

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**EL TRATAMIENTO CON IMPLANTES
INMEDIATOS POSTEXTRACCION**

Tesis Doctoral

EDUARDO LUIZ WOJTOVICZ

Sevilla, 2017

Sevilla, 27 de Marzo de 2017

EUGENIO VELASCO ORTEGA, Profesor Titular de Odontología Integrada de Adultos de la Facultad de Odontología y Director del Máster de Implantología Oral de la Universidad de Sevilla.

ANTONIO ESPAÑA LOPEZ, Doctor en Odontología por la Universidad de Granada y Profesor del Máster de Implantología Oral de la Universidad de Sevilla.

CERTIFICA:

Que D. EDUARDO LUIZ WOJTOVICZ, Licenciado en Odontología e inscrito en el programa de Doctorado de Ciencias de la Salud de la Universidad de Sevilla, ha realizado bajo su tutela y dirección el trabajo titulado **El tratamiento con implantes inmediatos postextracción**, que consideramos satisfactorio como Trabajo de Investigación para optar al Título de Doctor en Odontología.

Prof. E.VELASCO ORTEGA

Prof. A. ESPAÑA LOPEZ

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION	2
1.1. Cicatrización de los alveolos inmediatos postextracción	3
1.2. Estabilidad de los implantes inmediatos	4
1.3. Extracción atraumática de los dientes	5
1.4. Clasificación de los implantes inmediatos postextracción	8
2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION	9
3. INDICACIONES PARA LA TÉCNICA INMEDIATA POSTEXTRACCION	13
4. MODIFICACIONES EN EL ALVEOLO POSTEXTRACCION	16
5. IMPLANTES INMEDIATOS Y CAMBIOS EN LA CRESTA ÓSEA	20
6. IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION EN LOCALIZACIONES CON INFECCIÓN CRÓNICA	24
6.1. Estudios realizados en animales	24
6.2. Estudios realizados en humanos	25
7. EFECTOS DE LAS SUPERFICIES Y DISEÑO DE LOS IMPLANTES	29
8. IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCIÓN Y CARGA INMEDIATA	33
9. LOS TEJIDOS BLANDOS EN LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION	39
10. BIOMATERIALES UTILIZADOS EN LOS ALVEOLOS POSTEXTRACCIÓN CON IMPLANTES INMEDIATOS	45
10.1. Injertos óseos	46

10.2. Propiedades biológicas de los biomateriales	48
10.3. Tipos de biomateriales	49
10.4. Injertos autólogos	50
10.5. Injerto alogénico	51
10.6. Matriz ósea animal desmineralizada	52
10.7. Materiales sintéticos (aloplásticos)	52
10.8. Sustitutos óseos combinados con factores de crecimiento	54
10.9. Terapia de regeneración ósea basada en las células madre	55
10.10. Membranas reabsorbibles y no reabsorbibles	56
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	59
PACIENTES Y METODOS	64
1. PACIENTES	65
2. MÉTODOS	65
2.1. Cirugía	66
2.2. Prostodoncia	68
2.3. Criterios de éxito	69
2.4. Análisis estadístico	70
RESULTADOS	71
1. PACIENTES	72
1.1. Edad y sexo	72
1.2. Factores sistémicos	73
2. IMPLANTES	74
2.1. Número de implantes	74
2.2. Longitud de los implantes	76

2.3. Diámetro de los implantes	78
2.4. Localización de los implantes	80
2.5. Nivel de hueso marginal	83
2.6. Pérdida de implantes	85
2.7. Periimplantitis	88
3. PROTESIS	89
4. SEGUIMIENTO CLINICO	89
DISCUSION	94
1. LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION	95
2. LA CIRUGIA DE LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION	100
2.1. Antibioterapia	100
2.2. Técnica quirúrgica de inserción de implantes	102
2.3. Biomateriales	104
2.4. El diseño macróscopico de los implantes	109
2.5. La superficie de los implantes	111
2.6. Complicaciones	114
3. LA PERDIDA DE HUESO MARGINAL	116
4. LA CARGA INMEDIATA DE LOS IMPLANTES POSTEXTRACCION	119
CONCLUSIONES	125
BIBLIOGRAFIA	127
DOCUMENTACION ADJUNTA	151

INTRODUCCION

1. LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCIÓN

Los implantes dentales pueden representar la mejor opción para sustituir los dientes naturales perdidos y restablecer la función masticatoria, el habla y la estética. Según la técnica original propuesta por Branemark et al ¹ después de realizada la exodoncia, se esperaría un periodo entre 6-8 meses para la cicatrización de los tejidos duros.

Sin embargo la reabsorción alveolar que se produce después de la cirugía reduce la cantidad de hueso disponible para un adecuado posicionamiento del implante. Siguiendo las correctas indicaciones y un protocolo adecuado, los implantes inmediatos pueden evitar situaciones desfavorables ²⁻³.

La colocación de implantes inmediatos postextracción, fue una técnica que empezó a desarrollarse a finales de la década de los 70 del siglo XX y que desde entonces ha presentado una evolución importante debido a los nuevos materiales de regeneración, nuevas superficies implantarias y principalmente una selección adecuada de los pacientes y un protocolo quirúrgico definido ².

Schulte et al ⁴ en 1978 describieron la técnica de implantes inmediatos postextracción. Con esta nueva modalidad terapéutica es posible reducir el tiempo total de tratamiento, posicionar el implante en una posición favorable y mejorar la estética del paciente.

INTRODUCCION

Quayle et al ⁵ describen en su trabajo la importancia de una adecuada selección de los pacientes y seguir un riguroso protocolo quirúrgico para la obtención de resultados satisfactorios con los implantes inmediatos.

Según Werbitt et al ⁶ , los alveolos que hayan perdido su integridad debido a un traumatismo, enfermedad periodontal o durante la extracción pueden aún recibir implantes inmediatos ya que los materiales de relleno asociados o no con membranas son capaces de promover la oseointegración del implante.

1.1. CICATRIZACIÓN DE LOS ALVEOLOS INMEDIATOS POSTEXTRACCIÓN

Los fenómenos biológicos que engloban el proceso de cicatrización en los alveolos postextracción comprenden cinco estadios. En un primer momento se forma un coagulo de células blancas y rojas derivadas de la circulación sanguínea, en un segundo momento un tejido de granulación sustituye el coagulo en un periodo de 4-5 días y una red de células epiteliales se asocia con la formación de nuevos capilares ⁷.

En el tercer paso, un tejido conectivo gradualmente reemplaza el tejido de granulación en un periodo de 14-16 días, este tejido conectivo está caracterizado por la presencia de fibroblastos con forma estrellada y fibras colágenas ⁷.

En el cuarto estadio se observa la formación y calcificación del tejido osteoide empezando en la base y la periferia del alveolo, la formación temprana del osteoide se observa a los 7-10; la formación de hueso trabeculado completa la casi totalidad del alveolo en 6 semanas ⁷.

INTRODUCCION

En el último estadio se observa el completo cierre epitelial del alveolo después de 24-35 días, y una cantidad importante de hueso se observa entre 5 y 10 semanas, a las 16 semanas la formación ósea es máxima con una mínima actividad osteopénica.

La actividad osteoblastica máxima, como proliferación de células y elementos de tejido conectivo, se verifica entre las 4 y 6 semanas postextracción, después de las 8 semanas el proceso osteogénico parece disminuir de intensidad ⁷.

1.2. ESTABILIDAD DE LOS IMPLANTES INMEDIATOS

Los implantes inmediatos deben presentar el mismo grado de estabilidad que los implantes diferidos para que la osteointegración ocurra sin problemas. El análisis de frecuencia de resonancia (RFA- Resonance Frequency Analysis) es el método más utilizado para determinar la estabilidad de los implantes.⁸

Para la medición se utiliza un transductor electrónico sobre la cabeza del implante o pilar protésico acoplado a un tornillo por donde pasa una pequeña corriente eléctrica no detectable por el paciente. La resistencia a la vibración del transductor en el hueso es registrada en un ordenador en Hertz (Hz), y posteriormente transformado en ISQ (Implant Stability Quotient), cociente de estabilidad el implante ⁸.

El trabajo realizado por Becker et al ⁸ tiene como objetivo evaluar la estabilidad de los implantes en el momento de la colocación en el alveolo postextracción y en el momento de la conexión del pilar utilizando RFA.

INTRODUCCION

Para el estudio fueron seleccionados 52 pacientes que recibieron un total de 73 implantes, los alveolos fueron cureteados después de la extracción de los dientes, todos los implantes fueron insertados con un torque igual o superior a 30 N/cm.

El valor medio de RFA medido en el momento de la inserción del implante fué de 62 ISQ (entre 43 y 82 ISQ) y un valor medio después de un año de 64 ISQ (entre 40 y 98 ISQ). Comparando los valores primarios con valores a 12 meses se pudo constatar que aquellos casos con valores bajos de ISQ presentarán un aumento mientras que aquellos que presentaron inicialmente un valor más elevado presentarán posteriormente una disminución ⁸.

El valor primario de ISQ observado en el maxilar fue inferior que en la mandíbula mientras que no fueron encontradas diferencias en la medición a los 12 meses. Cuando fueron comparados implantes anteriores y posteriores en maxila y en mandíbula no hubo diferencia en los valores primarios de estabilidad. Los autores concluyeron que el RFA es un aparato útil para evaluar la estabilidad primaria de los implantes y que se pueden obtener valores elevados de ISQ en implantes inmediatos postextracción ⁸.

1.3. EXTRACCION ATRAUMATICA DE LOS DIENTES

La exodoncia o extracción dental utilizando técnicas atraumáticas es importante para la preservación del hueso alveolar y de la arquitectura de los tejidos blandos. Las técnicas de extracción son las mismas de hace varias décadas, con la utilización de fórceps, elevadores, instrumentos rotatorios y fresas ⁹⁻¹⁰.

INTRODUCCION

Las fibras del ligamento periodontal que mantienen el diente en contacto con el tejido óseo son las fibras de Sharpey además de otros grupos secundarios. En el inicio del procedimiento son utilizados elevadores para separar las fibras en la porción coronal de la raíz, en esta etapa puede existir la destrucción de tejido óseo circundante. Los fórceps son utilizados para realizar movimientos de luxación y liberar la raíz/diente, pero muchas veces con estos movimientos no se puede separar las fibras de unión entre diente y tejido óseo, en estos casos debido al exceso de fuerza del operador se pueden romper la raíz o también la tabla ósea⁹.

En aquellos casos de anquilosis dentaria o ausencia de fibras de Sharpey existe un íntimo contacto entre el diente y el hueso, lo que implica la utilización de técnicas más invasivas con instrumentos rotatorios y mayor destrucción ósea⁹. Para evitar estos problemas y mantener la arquitectura ósea intacta, se ha utilizado un aparato que presenta un sistema de tracción que se debe fijar a la raíz dental aumentando la retención y seguridad durante el procedimiento. Al insertarse el tornillo en el interior de la raíz con dispositivos especiales, la retención será mayor que con la utilización de fórceps, y al traccionar el tornillo, la raíz también será extraída y según el autor las fuerzas son distribuidas de manera uniforme, evitando stress y fracturas óseas⁹.

La técnica estaría indicada para dientes con una o dos raíces, dientes anquilosados, raíces en posición infraósea, dientes que necesitan ser reemplazados por implantes inmediatos; sin embargo estaría contraindicado en molares y dientes con fractura vertical⁹.

INTRODUCCION

Otra técnica de extracción atraumática puede ser realizada con la utilización del bisturí piezoeléctrico, que con sus movimientos vibratorios sería introducido en el surco gingival, en el espacio ocupado por las fibras periodontales, entre diente y pared alveolar rompiendo estas fibras hasta una distancia de 10 mm. En este momento una cantidad adecuada de fibras periodontales sería eliminada, evitando así la realización de movimientos que pudiesen causar la fractura radicular o del hueso alveolar, favoreciendo una extracción atraumática ¹⁰.

Este dato es bastante importante pues se sabe que la pared alveolar vestibular es bastante fina y se reabsorbe bastante rápido, por eso se recomienda un espesor mínimo de 2 mm de hueso entre implante y la pared ósea vestibular, colocando el implante con una angulación de cinco grados hacia palatino con respecto a la raíz del diente ¹⁰.

Inicialmente se utilizaría la punta con forma de flecha con 4-5 mm de profundidad en el surco para la separación de las fibras coronales, después se utilizarían las puntas rectas y anguladas para la desinserción de las fibras más profundas, al final la raíz puede ser movilizada fácilmente con elevadores, manteniendo la integridad de las paredes óseas ¹⁰.

La utilización del bisturí piezoeléctrico presenta una serie de ventajas con respecto a la utilización de métodos tradicionales de extracción con la posibilidad de extracción de restos radiculares y dientes anquilosados en una sola pieza evitando cirugía invasiva y manteniendo hueso alveolar ¹⁰.

INTRODUCCION

Yalcin et al ¹¹ describen otra técnica para la extracción atraumática de dientes preservando el reborde alveolar. La técnica se basa en la utilización de las fresas de preparación del lecho implantario para “adelgazar” las paredes de la raíz de modo que su eliminación sea más fácil. Las fresas utilizadas para preparar el lecho son insertadas en el interior de los conductos radiculares y así realizar un desgaste de las paredes de la raíz facilitando su eliminación, los autores recomiendan iniciar el desgaste por la pared palatina para preservar la tabla vestibular.

1.4. CLASIFICACIÓN DE LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCIÓN

Los sistemas de clasificación más utilizado de los implantes postextracción es aquel que divide los periodos de implantación en inmediato, temprano y tardío ¹²⁻¹⁷. La implantación inmediata es definida como la colocación de los implantes en el momento de la extracción, tiene como principales ventajas, la reducción del tiempo total de tratamiento, el menor número de actos quirúrgicos, mantenimiento de los tejidos blandos y posibilidad de preservación del hueso alveolar ¹².

La inserción temprana que se realiza a las 2-4 semanas después de la extracción permite la cicatrización de los tejidos blandos, sin embargo necesita una intervención quirúrgica adicional ¹². El protocolo tardío sería la inserción del implante 4-6 meses después de la extracción, con esta técnica el tiempo de tratamiento es más largo, ocurre reabsorción del hueso alveolar con la necesidad de procedimientos quirúrgicos adicionales, sin embargo las tasas de supervivencia suelen ser más elevadas con este protocolo ¹²⁻¹⁷.

2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION

Diversos autores afirman que la preservación de las paredes óseas y de altura del reborde alveolar permite restauraciones más estéticas, cuando se utiliza la técnica inmediata. Además, también se presenta como ventajas del implante inmediato el que la fase de cicatrización ósea ocurre al mismo tiempo que la oseointegración reduciendo el tiempo de cicatrización ¹⁸⁻²⁰.

También permite la colocación adecuada del implante en el hueso, lo que repercutirá para que las fuerzas masticatorias puedan ser mejor soportadas por la fijación. Esta técnica también supondrá una ventaja psicológica para el paciente, pues ya recibe el implante en el mismo acto quirúrgico que se realiza la exodoncia.

Werbittet y Goldberg ⁶ también apuntan como ventaja a este tipo de tratamiento una mejor relación corona –implante, adecuada relación intermaxilar, arquitectura de los tejidos blandos además de insertar los implantes en una posición más axial.

Annibali et al ²¹ citan como principales desventajas de la técnica, una mayor posibilidad de infección y consecuente fracaso, pobre estabilidad primaria, cantidad insuficiente de tejidos blandos, posibles dehiscencias y/o fenestraciones y la presencia de un gap entre el implante y el reborde alveolar.

Hammerle et al ¹⁶ también publican las ventajas y desventajas de los métodos de implantación postextracción (Tablas 1-4).

TABLA 1

Colocación del implante en el mismo acto quirúrgico que la extracción

Ventajas	Desventajas
1. Menor número de procedimientos quirúrgicos	1. Morfología del alveolo puede dificultar la inserción del implante
2. Reducción del tiempo total de tratamiento	2. Biotipo gingival fino puede comprometer la estética
3. Buena disponibilidad ósea	3. Posible falta de encía queratinizada
	4. Posibilidad de procedimientos quirúrgicos adicionales

TABLA 2

Completa cicatrización de los tejidos blandos (4-8 semanas)

Ventajas	Desventajas
1. Mayor facilidad para manejar tejidos blandos	1. Morfología del alveolo puede dificultar la inserción del implante
2. Resolución de patología local	2. Aumento del tiempo de tratamiento
	3. Diversos grados de reabsorción de la pared alveolar

TABLA 3

Inicio de formación ósea en el interior del alveolo (12-16 semanas)

Ventajas	Desventajas
1. Formación inicial de hueso facilita la inserción del implante	1. Aumento del tiempo de tratamiento
2. Cicatrización de los tejidos blandos facilita su manipulación	2. Posibilidad de procedimientos quirúrgicos adicionales
	3. Diversos grados de reabsorción de la pared alveolar

TABLA 4

Inicio de formación ósea en el interior del alveolo (después de 16 semanas)

Ventajas	Desventajas
1. Hueso alveolar cicatrizado	1. Aumento del tiempo de tratamiento
2. Cicatrización de los tejidos blandos facilita manipulación	2. Posibilidad de procedimientos quirúrgicos adicionales
	3. Gran variación en el volumen óseo disponible

INTRODUCCION

En la Tabla 5, se indican las principales alteraciones sufridas por los tejidos de soporte en caso de implante inmediato y diferido ³.

TABLA 5.
Modificaciones sufridas por los tejidos de soporte

	Conclusiones	Guías Clínicas
Tasa de Supervivencia (TS)	Similar para las técnicas inmediatas, diferidas y tardías con TS alrededor de 95%	
Perdida de la Cresta Ósea	No hubo diferencia significativa entre los protocolos	
Profundidad de Sondaje	No hubo diferencia significativa entre los protocolos	
Preservación del hueso alveolar	La capacidad de preservación del hueso alveolar es controvertida, pues alteraciones pueden ocurrir independiente de la técnica	Los implantes deben ser insertados hacia lingual o palatino para evitar exposición de las espiras. Realizar extracciones atraumáticas
Sitios con Infección	Existe controversia sobre la colocación de implantes en sitios con infección crónica. Antibióticos deben ser utilizados en pacientes comprometidos. Historia de periodontitis puede comprometer el resultado.	Infección crónica no es una contraindicación absoluta , sin embargo se recomienda un adecuado curetaje del alveolo
Defectos Periimplantarios	Pequeños espacios entre implante y pared alveolar pueden reparar de forma espontánea. Regeneración ósea e injertos son utilizados para tratamiento de dehiscencias y fenestraciones, sin evidencia de superioridad de uno u otro material	Técnicas de regeneración ósea deben ser utilizadas en casos de dehiscencias y fenestraciones.
Implante y carga Inmediata	Tasas elevadas de suceso para esta modalidad de tratamiento fueron encontradas en mandíbula	Estabilidad primaria es un requisito importante para esta técnica

3. INDICACIONES PARA LA TÉCNICA INMEDIATA POSTEXTRACCION

Según diversos autores y estudios, los pacientes más indicados para recibir esta terapia son aquellos que presentan los criterios de ausencia de enfermedades sistémicas, no consumo de tabaco, sin pérdida ósea significativa, al menos 10 mm de altura ósea, mínimo 3-4 mm de hueso apical a la zona de extracción, obtención de estabilidad primaria, ausencia de hábitos parafuncionales y ausencia de enfermedad periodontal activa ²²⁻²⁷.

De acuerdo con los mismos autores, las siguientes características no son consideradas contraindicaciones absolutas, sino situaciones que requieren técnicas de tratamiento auxiliares (injertos óseos) que aumentan la posibilidad de fracaso de la técnica como la presencia de dehiscencias y fenestraciones en la lámina ósea vestibular, la presencia de gap superior a 2 mm entre el implante y el reborde alveolar, las alteraciones sistémicas crónicas no controladas, focos infecciosos activos y la falta de colaboración del paciente durante el tratamiento y mantenimiento ²²⁻²⁷.

Una correcta evaluación del paciente es necesaria para obtener éxito con la inserción inmediata de los implantes, como la línea de la sonrisa, la arquitectura ósea y gingival, altura de los tejidos duros y blandos que son esenciales para la estética del tratamiento.

Kois ²⁸ refiere cinco factores importantes para la estética en los tratamientos con implantes inmediatos, la posición del diente con relación

INTRODUCCION

al margen gingival, la forma del periodonto, el biotipo del periodonto, la forma del diente y la posición de la cresta ósea antes de la extracción.

En el momento de realizar un diagnóstico y planificar un tratamiento con implantes inmediatos postextracción, los factores antes mencionados deben ser considerados para la obtención de una adecuada estética final. La técnica quirúrgica para la inserción de implantes inmediatos es bastante similar a los implantes diferidos, la única alteración es la posición del implante que en la técnica inmediata debe ser posicionado hacia palatino para evitar comprometer la tabla ósea vestibular ^{12,28-30}.

Es muy importante conocer la anatomía y características del periodonto alrededor de nuestra área quirúrgica para una adecuada selección de los casos. El biotipo del periodonto afecta las dimensiones del tejido periodontal incluyendo la mucosa masticatoria y el espacio biológico ³¹.

Un biotipo periodontal grueso es aquel en el que la sonda periodontal no puede ser visualizada a través de los tejidos periodontales, mientras que en el biotipo fino la sonda es visible. El biotipo grueso presenta más tendencia a desarrollar bolsas periodontales, el biotipo fino suele presentar recesión gingival después de una manipulación quirúrgica ³¹.

Un paciente con biotipo gingival grueso puede ser considerado un candidato para la técnica de implantes inmediatos pues los tejidos serán más estables después del procedimiento quirúrgico, mejorando la estética.

INTRODUCCION

De modo general, la tasa de éxito para este tipo de pacientes es elevada, sin embargo en casos donde se haya perdido la tabla ósea el procedimiento también estaría contraindicado y se realizarían técnicas de regeneración ³¹.

Este concepto es importante pues pacientes con biotipo gingival fino no son buenos candidatos para esta técnica pues existe mayor probabilidad de recesión gingival y exposición de las espiras del implante, por eso en muchos casos se necesita una terapia de aumento de encía en el momento de inserción del implante. Si se pierde la integridad de la tabla vestibular el procedimiento no estaría recomendado ¹⁶.

Una cantidad mínima de hueso también es requerida para el éxito de la técnica, según Koh et al ¹², al menos 4-5 mm de anchura y 10 mm de longitud son necesarios para una adecuada estabilidad del implante. La longitud mínima de 10 mm es necesaria para estabilizar el implante y mantenerlo a una distancia segura de estructuras anatómicas importantes como el nervio alveolar inferior y el seno maxilar. Un sitio postextracción ideal sería aquel que mantuviera la altura original del hueso alveolar y sin enfermedad periodontal.

No existe una unanimidad entre los autores sobre la indicación o contraindicación de los implantes inmediatos en sitios con infección crónica, autores como Schropp et al ³, contraindican la colocación de implantes en sitios con infección crónica debido a la posibilidad de afectar la estabilidad primaria. Marcaccini et al ³² indican que inicialmente la cicatrización de los tejidos en un sitio infectado es más lenta pero después de 3 meses puede ser comparado con un alveolo sin infección. Novaes et al ³³ no presentan diferencias entre la inserción de implantes en sitios con

INTRODUCCION

infección crónica y alveolos sin infección. La Tabla 6 presenta las principales indicaciones y contraindicaciones absolutas y relativas de la técnica inmediata según Koh et al¹².

TABLA 6

Indicaciones y Contraindicaciones para la técnica inmediata

Indicaciones	Contraindicaciones Absolutas	Contraindicaciones Relativas
Pacientes sanos	Enfermedad sistémica no controlada	Pacientes fumadores
Tejidos blandos adecuados	Afectación del seno maxilar	
Calidad y Cantidad de hueso	Bisfosfonatos	
Tabla vestibular integra	Enfermedad Periodontal	
Biotipo gingival grueso	Falta de la tabla ósea vestibular	
	Presencia de infección activa	

4. MODIFICACIONES EN EL ALVEOLO POSTEXTRACCION

Las extracciones dentales tienen como consecuencia una importante alteración en el reborde alveolar, incluyendo modificaciones óseas en el alveolo postextracción con reducción en altura y anchura, reduciendo el espacio para una futura rehabilitación con implantes ³⁴⁻³⁶.

INTRODUCCION

Araujo et al ³⁷ afirman que la tabla vestibular del alveolo está formada por hueso alveolar y como este hueso alveolar es parte del periodonto, al extraer un diente, este hueso pierde su función y es naturalmente reabsorbido. También refiere que el trauma durante un procedimiento quirúrgico, es responsable de la separación del periostio del tejido óseo subyacente. Este procedimiento puede causar un daño vascular desencadenando un proceso inflamatorio con reabsorción del tejido óseo.

El proceso alveolar es una estructura dependiente del diente que se desarrolla al mismo tiempo. El tipo de diente, su eje de erupción e inclinación determinan la dimensión y forma del tejido óseo, consecuentemente al extraer el diente en un paciente adulto, el proceso alveolar sufre un proceso de atrofia ³⁸⁻³⁹. Matarasso et al ⁴⁰ refieren que la pérdida ósea en el reborde alveolar, podrá ser más pronunciada en la pared vestibular del proceso alveolar.

La reabsorción ósea es un proceso continuo, sin embargo, las pérdidas más significativas ocurren durante el primer mes después de la extracción, con una pérdida media de 3-5 mm en anchura a los 6 meses. La mandíbula sufre un proceso de reabsorción más importante que el maxilar, siendo la pared vestibular más afectada que la lingual. Este proceso podrá tener importantes consecuencias estéticas para la inserción de implantes y posterior rehabilitación con coronas o puentes ³⁶.

Schropp et al ⁴¹, indican que una pérdida en anchura del proceso alveolar de hasta el 50% puede ocurrir en los primeros 12 meses. Así como, Ferrus et al ⁴², que también describe una importante pérdida en altura de la tabla ósea vestibular.

INTRODUCCION

Con la utilización de esta modalidad de tratamiento, se puede reducir la pérdida de la altura del reborde alveolar, de los tejidos blandos, preservar las paredes del alveolo, acortar el tiempo de tratamiento y mejorar la ubicación del implante en el reborde alveolar ².

Petrovski et al ⁴³, reflejan en un estudio con 24 especímenes de maxilar y 99 de mandíbula completamente edéntulos para estudiar los cambios sufridos postextracción. La anchura de los ejemplares maxilares presentó una variación de 1-7 mm. De los ejemplares maxilares, 22% presentaban un reborde en filo de cuchillo y 78% con características planas o redondeadas. El reborde en filo de cuchillo (con anchura de 1-2 mm), apareció en región de incisivos en 47% de los casos y 10% en áreas de premolares y molares. En los especímenes restantes un 53% presentaba el reborde plano o redondeado en áreas de incisivos y 90% en áreas posteriores ⁴³.

En la mandíbula, la anchura de la cresta residual fué de 1-18 mm, rebordes en filo de cuchillo fueron encontrados en 75% del área de incisivos, 38% del área de premolares y 15 % en área de molares. El reborde plano redondeado fue encontrado en 25% de los casos en incisivos, 62% en premolares y 85% del área molar. En ambos maxilares, el tejido óseo que sufría reabsorción, era el proceso alveolar. La base ósea maxilar, es interna con relación a la posición original de los dientes, como resultado la reabsorción maxilar suele ser centrípeta y apical. Esto resulta en un maxilar más estrecho y corto que el maxilar original. En la mandíbula, la base ósea es externa con relación a los dientes. Después de las pérdidas dentales la reabsorción mandibular es centrífuga y apical. Esta discrepancia

INTRODUCCION

es responsable de una disminución del maxilar y una expansión de la mandíbula ⁴³.

En un estudio realizado por Van der Weiden et al ⁴⁴, la pérdida ósea en anchura del reborde alveolar fue de 3,87 mm (media), mientras que la pérdida en altura fue de 2,57 mm (media). Neiva et al ⁴⁵, señalan que hay una pérdida ósea media de alrededor del 40-60% en altura y anchura en el tejido óseo postextracción, la mayor tasa de pérdida se verifica en los primeros dos años. La reducción en la zona anterior del maxilar puede llegar al 23% en los primeros seis meses. En la zona mandibular posterior la reabsorción ocurre primeramente en el sentido bucolingual, resultando en un desplazamiento lingual de la cresta alveolar. La reducción del reborde alveolar se muestra más acentuada en la mandíbula (0,4mm/año) que en el maxilar (0,1mm/año) ⁴⁵.

En los primeros seis meses, Grunder ⁴⁶ verificó una pérdida ósea horizontal de 1,06 mm de media, con un mínimo de 0,25 mm y un valor máximo de 2 mm. La reabsorción del reborde alveolar fue de 0,25 -1 mm en el 50,1% de los pacientes, entre 1-1,5 mm en el 33,3% de los pacientes y entre 1,5 -2 mm en el 16,6% de los pacientes.

Cardaropoli et al ⁴⁷ realizan un estudio para verificar el grado de reabsorción del reborde alveolar postextracción en diez pacientes, los dientes estudiados fueron premolares y molares de ambos maxilares. La anchura media presentada por el proceso alveolar fué de 11,8 mm. A los 4 meses hubo una reducción del 15 %, en este momento el reborde alveolar presentó una anchura media de 9,95 mm.

5. IMPLANTES INMEDIATOS Y CAMBIOS EN LA CRESTA ÓSEA

Durante la colocación de implantes inmediatos la preservación del hueso crestal es importante pues influye en la formación de la papila y la obtención de resultados estéticos favorables ⁴⁸. Los cambios en la cresta ósea marginal ocurren durante la fase inicial de cicatrización y carga, por eso factores como la anatomía y el tratamiento de la superficie del cuello del implante, tipo de conexión entre implante y prótesis son factores importantes para reducir la pérdida ósea ⁴⁹.

Muchos autores han realizado estudios comparando la posición del implante con respecto a la cresta ósea crestal y subcrestal y su capacidad de facilitar o disminuir la resorción ósea crestal ⁴⁹⁻⁵⁴. En este sentido, diversos estudios realizados por un grupo de investigación español con animales comparan la efectividad de la geometría de los implantes cilíndricos o cónicos y su posición crestal o subcrestal (2mm) en la reabsorción de la cresta ósea bucal y lingual ⁵²⁻⁵⁵.

Los autores pudieron constatar que existía la presencia de hueso neoformado en el área periimplantaria y entre las espiras. Hubo diferencia en la cresta ósea lingual entre las distintas posiciones de los implantes, crestal o subcrestal, siendo más efectiva la posición crestal. La geometría de los implantes no fue un factor significativo ⁵²⁻⁵⁵.

En la cresta ósea vestibular, el factor más decisivo fué la geometría de los implantes, siendo superiores los implantes cilíndricos. En estos estudios no se encontraron diferencias significativas entre los implantes que fueron posicionados crestal o 2 mm subcrestal ⁵²⁻⁵⁵.

INTRODUCCION

Otro factor evaluado en estos estudios fué el contacto hueso-implante (BIC- Bone Implant Contact), cuando se comparó el BIC lingual y bucal con las posiciones crestal y subcrestal no se encontraron diferencias significativas, pero si se observaron porcentajes más elevados en los implantes cilíndricos ⁵²⁻⁵³.

En un trabajo del mismo grupo, los autores refieren que al posicionar la unión implante-pilar más apical mantenemos la textura, el tono y la arquitectura de los tejidos blandos. Según los autores, hay un beneficio en insertar los implantes de forma subcrestal que es compensar la reabsorción crestal inicial y mejorar el contacto hueso-implante en el cuello del implante ⁴⁹.

En este estudio los autores utilizaron perros Beagle para evaluar los resultados con los implantes a nivel crestal y 2 mm subcrestal. Independiente de la posición del implante se verificaron resultados similares en los niveles de reabsorción ósea. Los implantes localizados subcrestal pueden ocasionar mayor resorción ósea crestal bucal y lingual. La anchura biológica se presentó más coronal en los implantes localizados subcrestal. Las superficies mecanizadas están asociadas con una pérdida ósea adicional ⁴⁹. Estos resultados son importantes ya que los implantes inmediatos postextracción pueden ser insertados subcrestal por razones estéticas, para obtener estabilidad primaria y en zonas de espacios interoclusales limitados ⁵⁰.

En este estudio realizado con animales, se observó que el BIC establecido en las fases iniciales fué perdido debido a la reabsorción de la tabla vestibular. A las 8 semanas el grupo subcrestal demostró gran

INTRODUCCION

cantidad de hueso neoformado en contacto con hueso residual en el área del defecto y más hueso en la superficie del implante comparado con el grupo crestal. A las 12 semanas había más hueso neoformado en la zona del defecto del grupo subcrestal; el BIC total fue superior en el grupo subcrestal ⁵⁰.

También se evaluó la influencia del diseño del implante en la resorción de la cresta ósea y constataron que la rugosidad del implante juega un papel fundamental en las fases iniciales de integración del implante ⁵⁴. Los implantes con superficies mecanizadas presentaron integración por osteogénesis a distancia, mientras que las superficies rugosas presentaron osteogénesis por contacto. En el estudio realizado con animales, se utilizaron implantes con cuello con superficie lisa para prevenir el acumulo de placa, una zona intermedia con rugosidad standard y una zona apical impregnada con HRPS (higher roughned plasma sprayed); obtuvieron buena estabilidad primaria y elevados niveles de BIC. Los valores de BIC fueron superiores en los implantes insertados 2mm subcrestal ⁵⁴.

La configuración del cuello del implante puede favorecer la preservación de la cresta ósea cuando presenta bisel, plataforma reducida, microespiras o cambios en el diámetro del implante ⁵⁶. Los autores constataron que los valores de BIC fueron más elevados en el grupo subcrestal, lo que sugiere que la regeneración ósea puede ser más favorable cuando el implante no se encuentra expuesto a nivel crestal ⁵⁶.

Las microespiras en el cuello de los implantes pueden facilitar la adhesión de tejidos duros y blandos y reducir la pérdida ósea marginal. Las

INTRODUCCION

microespiras también pueden presentar características mecánicas favorables para estabilizar el hueso marginal con el implante en la zona crestal ⁴⁸.

El autor realiza un trabajo con animales utilizando dos configuraciones distintas de implantes: en el grupo control: implantes cónicos de conexión interna, cuello de 2,8 mm, área pulida de 2 mm y 0,8 mm de rugosidad; el grupo test, implantes cónicos de conexión interna, cuello de 2,8 mm, area pulida de 0,8mm y microespiras de 2 mm ⁴⁸.

A las 8 semanas la porción apical de las microespiras presentaba hueso neoformado alrededor de estructuras vasculares. En el grupo test la superficie del hueso crestal presentó áreas de remodelación en la porción bucal y lingual, hueso neoformado fue observado cubriendo el cuello del implante y microespiras. En el grupo control, la mucosa periimplantaria estaba localizada al nivel del cuello pulido; en las tablas bucal y lingual se observó señales de remodelación. Se obtuvieron mejores resultados con implantes con microespiras en comparación con cuello pulido ⁴⁸.

Shin y Han ⁵⁷ también comprueban la superioridad de los implantes con microespiras, con un mayor porcentaje de BIC. La superficie rugosa estimularía la adhesión y proliferación de osteoblastos, permitiendo mayor estabilidad del coagulo y mantenimiento del contacto entre superficie de metal y coagulo durante la cicatrización inicial. Las microespiras pueden influenciar el comportamiento celular de varias maneras, determinando su alineación, extensión, alterando su formación y localización de las adhesiones, alteración de la matriz extracelular, consecuentemente la superficie del sustrato puede ser importante para establecer el ambiente

INTRODUCCION

tridimensional para las células óseas. Además la posición perpendicular de las fibras colágenas en las superficies rugosas es similar al diente natural y puede prevenir la migración apical del epitelio. Los implantes rugosos pueden promover la osteoconducción aumentando la superficie disponible para adhesión de fibras y proporcionar características superficiales para que las fibras puedan enredarse ⁵⁷.

6. IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION EN LOCALIZACIONES CON INFECCIÓN CRÓNICA

La colocación de implantes en localizaciones con infección periapical o periodontal aún es tema de debate en la implantología. Pocos son los estudios publicados que evalúan la eficacia de los implantes inmediatos en aéreas con patología. La técnica inmediata presenta la ventaja de minimizar la cantidad de procedimientos quirúrgicos realizando la extracción, colocación del implante y regeneración en el mismo acto quirúrgico, la posible desventaja sería la posible contaminación del sitio quirúrgico y pérdida del implante ⁵⁸.

6.1. ESTUDIOS REALIZADOS EN ANIMALES

Novaes et al ³³ fueron los primeros en estudiar la colocación de implantes en localizaciones con lesiones periapicales en perros. Las lesiones fueron inducidas con la extracción de la corona y exposición de los conductos radiculares al medio oral. Los animales recibieron antibióticos 4 días previos a la cirugía y siguieron por otros 4 días después de la cirugía. Después de la extracción y curetaje de los alveolos, estos fueron irrigados con una solución de tetraciclina. No hubo ninguna complicación durante la oseointegración, el índice de contacto hueso-implante (BIC-bone implant

INTRODUCCION

contact) fué mayor en el grupo control, pero la diferencia no fue significativa.

Chang et al ⁵⁹ estudiaron implantes inmediatos en localizaciones con lesiones periapicales en perros, además se crearon defectos de 6 mm en el área periapical simulando una cirugía perirradicular. Un grupo test recibió una membrana de PTFE para recubrir la lesión, mientras que el grupo control no recibió ninguna barrera de protección. Los animales recibieron cobertura antibiótica por 5 días, los alveolos recibieron curetaje y limpieza. Todos los implantes presentaron oseointegración sin problemas, sin embargo el grupo control presentó mayor BIC que el grupo test.

Marcaccini et al ³² demostraron con un estudio de radiofluorescencia que el proceso inicial de cicatrización es más lento en implantes en localizaciones con infección, pero la diferencia no fué significativa a los 12 meses.

6.2. ESTUDIOS REALIZADOS EN HUMANOS

Novaes Jr y Novaes ⁶⁰ publicaron el primer trabajo en el que 3 pacientes recibieron implantes inmediatos en alveolos infectados. Los pacientes presentaban infección endodóntica recurrente con radiolucidez periapical. Después de la extracción se realizó un desbridamiento, irrigación con solución salina, GBR (en inglés, guided bone regeneration), y la administración de penicilina V por 10 días, empezando un día antes de la cirugía seguido por doxiciclina por 21 días, en un total de 31 días de antibiótico. El tratamiento demostró un 100% de éxito.

INTRODUCCION

Villa y Rangert ⁶¹ realizaron la cirugía de 100 implantes inmediatos, 76 en localizaciones infectadas (lesiones endodónticas y periodontales) y 33 en localizaciones libres de infección. La tasa de éxito fue de 100%. El tratamiento incluía curetaje, irrigación del alveolo con rifampicina, GBR, membrana de colágeno y aplicación de cortisona en los tejidos blandos después de la sutura. Se prescribió amoxicilina 1 gr un día antes del procedimiento hasta 5 días después.

Casap et al ⁶² colocaron 30 implantes en localizaciones infectadas de 20 pacientes que presentaban quistes periodontales, lesiones endoperiodontales, periodontitis crónica e infección crónica periapical. Los pacientes recibieron amoxicilina 4 días antes de la intervención hasta un periodo de 10 días. Los alveolos fueron cureteados e irrigados con solución salina, se utilizaron técnicas de GBR y membranas. Se perdió un implante y las principales complicaciones fueron exposición de la membrana, deficiencia de adhesión del margen gingival y colitis pseudomembranosa.

Naves et al ⁶³ publicaron una serie de 3 implantes inmediatos en localizaciones con patología periapical crónica. Los pacientes recibieron cobertura antibiótica por 7 días, además de técnicas de GBR y membranas. A los 3 años de seguimiento no mostraron complicaciones ni alteraciones radiográficas periapicales.

Lindeboom et al ⁶⁴ publicaron el primer estudio prospectivo de implantes inmediatos en sitios infectados. Un grupo de 50 pacientes con patología periapical fueron divididos en dos grupos, un que recibiría implantes inmediatos y otro grupo con la técnica diferida. Los pacientes

INTRODUCCION

recibieron clindamicina una hora antes del procedimiento y los alveolos fueron cureteados y recibieron GBR y membranas, del grupo de los implantes inmediatos se perdieron dos, con una tasa de éxito del 92% y de 100% para los implantes diferidos.

Seighentaler et al ⁶⁵ presentan la colocación de 17 implantes en localizaciones con radiolucidez periapical, fistula, supuración, dolor o una combinación de estas características. Otros 17 implantes son colocados en localizaciones no infectadas. Los pacientes recibieron amoxicilina una hora antes de la cirugía hasta 5 días después, eliminación del tejido de granulación del alveolo, irrigación, GBR y colocación de membranas. La tasa de éxito fue de 100%.

Del Fabro et al ² colocaron implantes inmediatos en sitios con infección periapical crónica, asociados con plasma rico en plaquetas. Los pacientes fueron premedicados con amoxicilina + ácido clavulánico, los alveolos fueron cureteados y los implantes “activados” con plasma de plaquetas, la tasa de éxito fue de 98,4%. Para la realización de esta técnica, es muy importante seguir un protocolo adecuado con limpieza, curetaje e irrigación del alveolo seguido de un régimen de antibióticos previo y posterior a la colocación del implante.

Según Crespi et al ⁶⁶⁻⁶⁷, el factor más importante para la obtención de éxito en tratamientos con implantes en localizaciones con infección es la obtención de la estabilidad primaria, pues según los autores al existir la estabilidad primaria la tasa de éxito es similar a la de los implantes en localizaciones no infectadas.

INTRODUCCION

Según los mismos autores, la elevada tasa de éxito de esta modalidad de tratamiento se debe al comportamiento de los microorganismos responsables por las infecciones endodóncicas que son de naturaleza mixta con predominio de anaerobios (*Fusobacterium*, *Prevotella*, *Porphyromonas*, *Actinomices*, *Streptococcus* y *Peptoestreptococcus*) que están restringidos al interior del conducto radicular. La extracción del diente seguido de curetaje es responsable por la erradicación de los microorganismos y la inserción inmediata de los implantes ayuda a mantener la integridad del hueso alveolar y el contorno de las papilas ⁶⁶⁻⁶⁷.

En presencia de patología periapical, es importante decidir sobre una técnica de implantación inmediata o diferida, por ese motivo algunos puntos deben ser evaluados. Algunos autores sugieren una cantidad mínima de hueso de 4-5 mm apical al defecto óseo para obtener estabilidad primaria, otro aspecto importante es el diámetro de la lesión periapical, cuando es mayor que el diámetro del implante se recomienda buscar un anclaje más apical para el implante ⁶⁶⁻⁶⁷.

Se han elaborado múltiples protocolos de tratamiento antibiótico y local en alveolos infectados previamente a la inserción de implantes postextracción ⁶⁸⁻⁷⁷. Según el trabajo de Jofre et al ⁷⁷ existen unos criterios mínimos para la colocación de implantes de implantes inmediatos y provisionalización en sitios infectados como la antibioterapia pre y postcirugía, el desbridamiento del interior del alveolo, la irrigación del área comprometida con CHX al 0,12%, evitar colgajos o realizarlos lo más conservador posible, la utilización de implantes con una geometría que se adapte a las paredes del alveolo; la inserción del implante en una posición adecuada desde el punto de vista protésico y adecuado cierre del alveolo,

INTRODUCCION

fresado que permita un máximo anclaje del implante, la utilización de injertos óseos en gaps superiores a 2 mm, una adecuada salud periodontal y una estabilidad primaria mínima de 35N/cm

7. EFECTOS DE LAS SUPERFICIES Y DISEÑO DE LOS IMPLANTES

Ha sido sugerido por diversos autores que la macroestructura del implante así como las características de su superficie pueden tener influencia en los procesos de oseointegración además de poder ser decisivo en situaciones como implantes inmediatos y carga inmediata ⁷⁸⁻⁷⁹.

En un trabajo realizado por Pessoa et al ⁸⁰ con la finalidad de analizar la influencia de diferentes macroestructuras en la biomecánica de implantes inmediatos, cuatro marcas de implantes fueron evaluados (SIN; 3i; Nobel y Straumann). La característica ultraestructural de los implantes permitió una distribución similar de fuerzas en los cuatro tipos de implantes estudiados. Se pudo observar una mayor concentración de fuerza en el lado vestibular de los implantes independiente de su estructura. Una concentración de fuerza pudo ser verificada en la porción apical de los implantes, especialmente Nobel y SIN. En los cuatro modelos de implantes, en situaciones inmediatas y diferidas, las fuerzas estuvieron concentradas básicamente en la porción coronal del implante, con algunos casos de fuerza también relacionados con el cuerpo del implante. El caso más favorable de distribución de fuerzas fue verificado con el implante Straumann, seguido de SIN, Nobel y 3i ⁸⁰.

Además de una correcta distribución de las cargas, el diseño del implante también es importante en el control de micromovimientos

INTRODUCCION

fisiológicos entre implante y hueso que son importantes para la estabilidad del implante. La estabilidad primaria que se obtiene en casos de implantes y carga inmediata permite micromovimientos en el hueso que son responsables por la formación de tejido óseo en la interfase hueso-implante. De todos los implantes estudiados, el modelo Straumann fué el que presentó mejores características, favoreciendo una mayor formación de tejido óseo alrededor del implante ⁸⁰.

Vandamme et al ⁸¹ demostraron en un estudio experimental con conejos que los micromovimientos de 30-90 μm estimulan la formación de hueso cuando son comparados con sitios libres de carga. Sin embargo, los movimientos superiores a 150 μm inducen a la formación de tejido fibroso en la interfase hueso-implante.

Akkocaoglu et al ⁸² pudieron observar que implantes TE de Straumann presentaban un mayor número de espiras y tenían mayor estabilidad que los implantes Standard. Además del número de espiras, su geometría también es importante (forma, profundidad) pues van a determinar el área de contacto inicial, área de superficie, distribución de stress y estabilidad.

En un trabajo realizado por Ding et al ⁸³, no fueron encontradas diferencias en la distribución de fuerza y estrés en implantes con diferentes longitudes; estos resultados demuestran la mayor importancia del diámetro del implante para una mejor distribución de las cargas. Según los autores la explicación radica en que el área del implante que recibe mayor cantidad de fuerzas es el cuello del implante, por eso características como diámetro, presencia o no de espiras, tipo de conexión y superficies ejercen una mayor influencia en el resultado final.

INTRODUCCION

Según Pessoa et al ⁸⁰, los distintos diseños de implante pueden presentar influencias en las características biomecánicas de los implantes inmediatos como distribución de fuerzas y micromovimientos en la interfase hueso-implante. En este sentido, las alteraciones producidas por un cambio en el diseño de los implantes son más significativas en implantes inmediatos que implantes diferidos.

Neugebauer et al ⁸⁴ realizaron un estudio con cuatro modelos distintos de implantes (superficie anodizada MKIII TiUnite; TPS; superficie con doble tratamiento ácido 3i; superficie SAE) para evaluar sus propiedades biomecánicas en sitios postextracción y pudieron concluir que la interacción entre implante y hueso puede ser alterada por un cambio en la superficie del implante. Los implantes TPS presentaron un mayor torque para su remoción cuando estaban osteointegrados.

Le Guehennec et al ⁸⁵, también estudiaron la influencia de la superficie de los implantes en la oseointegración, indicando que el proceso de oseointegración de los implantes está relacionado con la superficie de los implantes, superficies rugosas aumentan la unión y estabilidad mecánica del implante. Los recubrimientos con fosfato de calcio aumentan la tasa de cicatrización y aposición ósea, acelerando el proceso de oseointegración con una eficacia clínica superior al 95%.

Novaes et al ³³ realizaron un estudio en perros con implantes inmediatos para demostrar la eficacia de dos superficies, una superficie tratada con arenado y ataque ácido y otra con espray de plasma de titanio. La tasa de contacto hueso implante fué similar para las dos superficies

INTRODUCCION

(BIC 52,7% grupo 1 y 42,7% grupo 2) la densidad ósea alrededor de los implantes también fue similar (66,6% grupo 1 y 58,8% grupo 2). La utilización de las dos superficies en técnica inmediata fue bastante predecible y aunque no estadísticamente significativa la superficie con arenado y tratamiento ácido presentó resultados mejores.

Ferguson et al ⁸⁶ realizaron un amplio estudio sobre las características de las distintas superficies de implantes, arenado y ataque ácido, arenado y tratamiento con zirconio, tratamiento con Ti y fosfato de calcio, plasma de titanio tratado químicamente, recubrimiento con bifosfonatos, recubrimiento con colágeno y sulfato de condroitina. No se encontraron diferencias significativas en la densidad ósea formada alrededor de los implantes. Después de 8 semanas de cicatrización los implantes tratados con zirconio y plasma de titanio tratado químicamente presentaron menores valores de torque para su extracción, siendo la superficie tratada con arenado y ataque ácido la que presentó las mejores características generales.

En un trabajo realizado por Sul et al ⁸⁷, compararon tres superficies de implantes, superficie con óxido de magnesio, recubrimiento con óxido de titanio y superficie tratada con ácidos. La tasa de oseointegración fue más rápida para los implantes recubiertos con óxido de magnesio, seguido por los implantes recubiertos con óxido de titanio. Esto sugiere que los tratamientos químicos de las superficies pueden presentar más ventajas en la oseointegración de implantes en situaciones comprometidas como implantes inmediatos.

8. IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCIÓN Y CARGA INMEDIATA

La técnica de carga inmediata ha ganado muchos adeptos en los últimos años, a pesar de muchos resultados conflictivos hay una gran cantidad de trabajos que apoyan su utilización. La gran mayoría de estos trabajos están relacionados con maxilares o mandíbulas totalmente desdentados, siendo pocos los casos relacionados con implantes inmediatos postextracción ⁸⁸.

Los conocimientos actuales sugieren que la carga inmediata no es responsable por afectar la osteointegración de los implantes siempre que la interfase hueso-implante sea adecuadamente tratada. Los micromovimientos no afectan a la osteointegración siempre que estén comprendidos entre 50 y 150µm, para que los micromovimientos estén en este rango se debe ferulizar los implantes o deben presentar una elevada estabilidad primaria ⁸⁸.

Para evaluar la eficacia de esta técnica, Grandi et al ⁸⁸ realizaron un estudio con 36 pacientes con un seguimiento de 12 meses para comprobar la efectividad de la técnica de carga inmediata con implantes inmediatos. Las extracciones se realizaron de forma atraumática sin la elevación de colgajo preservando al máximo la integridad de las paredes alveolares; los implantes fueron insertados a 3 mm de la unión cemento-esmalte del diente adyacente y los que no alcanzaran una estabilidad mínima de 30N fueron excluidos del estudio.

INTRODUCCION

En el momento de la cirugía se conectó el pilar y se realizó una restauración provisional inmediata, respetando los contactos oclusales, la restauración definitiva se realizó a los 4 meses. Los pacientes fueron revisados a los 10 días, 3, 6 y 12 meses para comprobar la calidad de la oseointegración de los implantes y de las restauraciones ⁸⁸.

La mayor parte de los implantes fue insertada en hueso tipo D2, y ninguno en hueso tipo D4. Los torques de inserción variaron entre 50 y 80 Ncm. La cicatrización de los implantes no presentó problemas, solamente se perdió un implante insertado en hueso D3, lo que confiere a la tasa de supervivencia un valor de 97,2% a los 12 meses ⁸⁸.

Los autores sugieren que esta técnica presenta una gran tasa de éxito cuando comparado con el protocolo de carga convencional, siempre que se respeten los valores mínimos de estabilidad primaria. El elevado torque de inserción de los implantes en este estudio se debió a la forma de los implantes, cónicos y autorroscantes, además los implantes presentaban un aumento progresivo en el espesor de las espiras que les proporcionaba una mayor estabilidad primaria ⁸⁸.

Los autores encontraron una mínima pérdida ósea, y observaron que consecuentemente hubo una mínima alteración en los tejidos blandos que no afectaba la estética (no se utilizaron parámetros estéticos específicos), y coincidieron que esta es una técnica válida para obtención de resultados estéticos cuando se respeta la estabilidad primaria de los implantes ⁸⁸.

INTRODUCCION

En un trabajo realizado por Crespi et al ⁸⁹, los autores evaluaron la importancia de la presencia de encía queratinizada en los casos de implantes inmediatos postextracción asociados con carga inmediata. Para este estudio fueron seleccionados 29 pacientes, que recibieron un total de 132 implantes en el maxilar y 32 en la mandíbula comprendidos en la zona de premolares. Se realizó un procedimiento de extracción atraumático evitando la realización de colgajos vestibulares. Los pacientes fueron divididos en 2 grupos; grupo A, pacientes con más de 2 mm de encía queratinizada y grupo B pacientes con menos de 2 mm de encía queratinizada.

Al finalizar la cirugía los pacientes recibieron pilares temporales y una restauración temporal cementada en aquellos pacientes con torque de inserción superior a 35N, con contactos oclusales, se les recomendó dieta blanda y suave en los primeros dos meses. A los 4 años se verificó una tasa de supervivencia de 100% para los implantes, también se evaluaron factores como índice gingival, índice de placa modificado, índice de sangrado modificado y profundidad de sondaje ⁸⁹.

Los pacientes del grupo B, presentaron peores resultados que los pacientes del grupo A, con excepción de la profundidad de sondaje que no presentó diferencias significativas entre ambos grupos. La cantidad de recesión gingival también fue mayor en el grupo B a los 6, 12 y 24 meses. Los resultados han demostrado que menor espesor de encía queratinizada es asociada con un mayor acúmulo de placa, un mayor grado de inflamación gingival y recesión del margen gingival ⁸⁹.

INTRODUCCION

En trabajo de Peñarrocha et al ⁹⁰ se compararon la carga convencional e inmediata en sitios que recibieron implantes postextracción y diferidos. En este estudio prospectivo se utilizaran un total de 30 pacientes que fueron divididos en dos grupos, 15 pacientes recibieron carga convencional (grupo control); 15 pacientes que recibieron carga inmediata (grupo test), cada paciente recibió entre 6 y 8 implantes y aquellos casos con torque inicial inferior a 35N fueron excluidos del estudio.

La tasa de éxito de los implantes en el grupo test fué de 96,8% y de 99% en el grupo control a los 12 meses; en el grupo test la complicación más comun fue el aflojamiento de tornillo y fractura de porcelana, en el grupo control discomfort e irritación de los tejidos. La pérdida ósea media en el grupo test fue de $0,6 \pm 0,21$ mm, $0,53 \pm 0,18$ mm para el grupo control, de modo que a los 12 meses no se han encontrado diferencias significativas en la pérdida ósea y en los tejidos periimplantarios ⁹⁰.

En otro trabajo de Covani et al ⁹¹ fueron seleccionados 19 pacientes que recibieron un total de 164 implantes, 119 implantes en sitios postextracción y 45 implantes diferidos. Los implantes presentaron un torque inicial de 45N. Un total de 8 implantes tuvieron que ser extraídos, totalizando una tasa de éxito a los 4 años del 95,1%. Esos implantes fueron insertados en hueso maduro, de modo que los implantes inmediatos presentaron un 100% de éxito.⁹¹

Los autores consideraron que las rehabilitaciones completas con carga inmediata presentan resultados bastante satisfactorios si se tienen en cuenta la densidad del hueso que estamos trabajando, las características de los implantes, la utilización de implantes con la mayor longitud posible, el

INTRODUCCION

ajuste pasivo de las estructuras, la oclusión, el tipo de prótesis y el número de implantes, y la presencia de fuerzas oblicuas (pacientes bruxistas), en estos pacientes estarían contraindicados la carga inmediata ⁹¹.

En un trabajo realizado por Mura et al ⁹² fueron seleccionados 56 pacientes que recibieron 79 implantes insertados en sitios postextracción y que recibieron provisionales inmediatos con carga oclusal desde el primer día. 43 pacientes recibieron implantes unitarios mientras que los demás implantes fueron cargados con otras restauraciones. La restauración definitiva se realizó entre 1 y 4 meses. Se realizaron evaluaciones de los tejidos blandos y de los niveles marginales de tejido óseo. A los 5 años, la tasa de supervivencia de los implantes fue del 100%; no se encontraron alteraciones significativas de los tejidos blandos ni presencia visible de placa ⁹².

La pérdida media de hueso marginal fué del 2,45 mm, situando el nivel óseo en la altura de la primera espira del implante, la pérdida ósea marginal fué del 0,56 mm. No se presentaron complicaciones importantes apenas la fractura de la porcelana en un paciente que tenía habito de bruxismo ⁹².

En un intento de disminuir el tiempo de tratamiento de los pacientes que requieren cirugía de implantes, muchos autores están utilizando el protocolo de carga inmediata en implantes postextracción en aquellos pacientes que presentan una adecuada cantidad y calidad ósea. Malchiodi et al ⁹³ definen la carga inmediata cuando la prótesis es colocada en los primeros dos días después de la cirugía.

INTRODUCCION

Según estos autores este procedimiento ha presentado resultados positivos en la mandíbula, pero pocos estudios evalúan la realización de esta técnica en el maxilar superior. Diversos estudios han sido realizados para elaborar el protocolo quirúrgico y protésico más adecuado, además de estudiar las superficies de implantes que presentasen la capacidad de ayudar en el proceso de oseointegración ⁹⁴⁻⁹⁵.

Ha sido verificado por algunos estudios la posibilidad de formación de un tejido fibroso entre hueso e implante- fibrointegración- debido a los micromovimientos que la carga precoz o inmediata ejercería en la interfase hueso-implante ⁴. Sin embargo estudios más recientes realizados en animales de experimentación y humanos han demostrado la presencia de hueso compacto mineralizado en la interfase hueso-implante ⁹⁴. Si un implante postextracción presenta una adecuada estabilidad primaria la realización de un protocolo de carga inmediata presenta los mismos índices de éxito que aquellos procedimientos realizados de acuerdo con el protocolo original ^{61,96}.

Un aspecto importante que se debe considerar cuando se realiza este protocolo es la superficie del implante, pues a lo largo de los años las superficies han sufrido numerosas modificaciones que permiten una mayor calidad en la oseointegración además de aumentar la interfase hueso-implante.

En el trabajo realizado por Malchiodi et al ⁹³, 239 implantes fueron insertados en 81 pacientes; 138 implantes fueron insertados en alveolos postextracción y 101 implantes en alveolos cicatrizados, todos recibieron carga inmediata. Los implantes unitarios y las prótesis de corta extensión

INTRODUCCION

recibieron carga inmediata no funcional mientras que rehabilitaciones extensas recibieron carga inmediata funcional. Las prótesis provisionales fueron colocadas entre 24 y 72 horas y las definitivas entre 4 -6 meses.

La principal ventaja del protocolo de carga inmediata es la reducción en el tiempo de tratamiento y las ventajas que esto conlleva para el paciente, sin embargo hay que tener en cuenta la mayor tasa de fracasos de este tipo de tratamiento y de la necesidad de que el paciente presente una calidad y cantidad mínimas de hueso para este tratamiento y que los implantes presenten un torque de inserción de 30N/cm⁹³.

Numerosos estudios comprueban que la técnica inmediata puede ser tan predecible cuanto la técnica convencional siempre que se respeten criterios mínimos de inclusión de los pacientes y que se sigan protocolos quirúrgicos y protésicos definidos⁹⁷⁻¹⁰⁴.

9. LOS TEJIDOS BLANDOS EN LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION

En un amplio trabajo de revisión realizado por Chen et al¹⁰⁵, se evaluaron los cambios estéticos sufridos por los implantes postextracción, como la posición del margen gingival vestibular, la posición de las papilas, el espesor de la encía queratinizada, la localización radiográfica del hueso crestral, índices estéticos y valoración estética del paciente y profesional. Fueron seleccionados un total de 17 estudios prospectivos y 7 estudios retrospectivos. La mayoría de los estudios presentaban un periodo corto de seguimiento, entre 12 y 24 meses, 3 estudios presentaron un seguimiento entre 4 y 5 años y solamente uno con un seguimiento entre 6 y 9 años.

INTRODUCCION

Dos estudios han reportado retracciones de la mucosa vestibular cuando se utilizaran implantes inmediatos postextracción. Kan et al ¹⁰⁶ presentaron valores de recesión de $0,5\pm 0,53$ mm después de 12 meses. Wohrle ¹⁰⁷ observó recesión de 1-1,5mm en 2 de 14 sitios (14,3%).

El estudio de Bianchi y Sanfilippo ¹⁰⁸ nos presenta datos a largo plazo, entre 6 y 9 años, en un estudio con 22 pacientes que recibieron 22 implantes unitarios postextracción que fueron sumergidos debido a la utilización de injertos de tejido conectivo; otro grupo de 20 pacientes también recibió 20 implantes postextracción pero sin injerto de conectivo. Después de un seguimiento entre 6 -9 años, la proporción de sitios con recesiones superiores a 1mm fué del 5% en el grupo test, comparados con 20% en el grupo control.

La revisión de la literatura concluye que la recesión de la mucosa vestibular es una complicación frecuente en los implantes inmediatos postextracción. La recesión suele ocurrir después de la carga de los implantes. Esta recesión de la mucosa presenta un impacto negativo en la estética del paciente. La recesión también fué observada en casos de restauración inmediata y cirugía sin colgajo ¹⁰⁵.

Además, los implantes inmediatos postextracción están asociados con una disminución de la papila. La mayor parte de los sitios presentaban formación de al menos 50% del espacio de la papila, con la formación completa de papila siendo variable entre los estudios. Existen evidencias de que la formación de papila con implantes inmediatos con carga inmediata e implantes inmediatos con carga diferida son similares ¹⁰⁵.

INTRODUCCION

El espesor de la mucosa queratinizada en la cara vestibular de los implantes inmediatos fué evaluado en tres estudios. La media encontrada fué de 3,3 mm en un estudio y 4,1mm en un segundo estudio ¹⁰⁹⁻¹¹⁰. En un tercer estudio el 92,9% de los sitios estudiados presentaban un espesor de encía queratinizada superior a 2 mm ¹¹¹. En los implantes inmediatos postextracción que fueron sumergidos utilizando injertos de tejido conectivo, la formación de mucosa queratinizada fué superior a los casos que no recibieron tejido conectivo .

El biotipo periodontal también es un factor importante en la aparición de recesión. En este sentido, el biotipo periodontal fino presenta mayores probabilidades de recesión superior a 1 mm que los biotipos gruesos ¹¹²⁻¹¹³.

Defectos en la cortical vestibular durante la colocación de un implante inmediato pueden ser responsable de recesiones en los tejidos blandos. En un trabajo de Kan et al ¹⁰⁶, 23 pacientes recibieron implantes en zonas con defecto óseo vestibular, estos defectos fueron rellenados con hueso bovino desmineralizado y cubiertos con una membrana resorbible. Los resultados demostraron que la cantidad de recesión aumentaba con el aumento del defecto óseo vestibular; apenas un 8,3% de las dehiscencias estrechas (defectos en V) presentaban recesión de 0,5 mm o superior. Dehiscencias anchas (con forma de U) presentaron un 42,8% de recesión y aquellos casos con un defecto asociado del diente adyacente (defecto en doble U) presentaron recesión en 100% de los casos.

INTRODUCCION

Un estudio realizado por Cosyn et al ¹⁰⁴ con 30 pacientes recibieron un total de 30 implantes en la zona anterior del maxilar y fueron evaluados a los 3 años para comprobar los resultados en tejidos duros y blandos a largo plazo. Los pacientes presentaban biotipo periodontal grueso, con adecuado contorno y volumen óseo vestibular y se utilizó hueso bovino desmineralizado para rellenar el espacio entre implante y tabla ósea, los pacientes recibieron un provisional atornillado inmediato y la restauración definitiva en 6 meses.

Al cabo de 3 años 25 pacientes fueron evaluados; cinco casos fueron considerados un fracaso estético, con valor de PES (Pink Esthetic Score) inferior a 8 o WES (White Esthetic Score) inferior a 6; otros cinco casos presentaron resultados excelentes con valores de PES superior a 12 o WES superior a 9; los demás casos presentaron resultados estéticos aceptables ¹⁰⁴.

En un trabajo realizado por Koh et al ¹¹⁵ se seleccionaron 24 pacientes que recibieron un total de 24 implantes inmediatos en el sector anterior, en el grupo control (12 pacientes) los implantes fueron insertados a nivel crestal y en el grupo test (12 pacientes) los implantes fueron insertados 1mm subcrestal. Fueron evaluados a los 4 meses, los parametros relacionados con los tejidos blandos como la cantidad y espesor de encía queratinizada; perfil de los tejidos blandos; altura papilar; nivel gingival; indice de placa y factores relacionados con tejidos duros como nivel óseo interproximal, defectos interproximales y exposición de las espiras.

A los 4 meses la tasa de éxito fue de 95,8% (pérdida de un implante). En ese periodo el grupo que recibió implantes subcrestal

INTRODUCCION

presentó mayor ganancia de tejido queratinizado que el grupo control; para los demás parámetros evaluados no hubo diferencia significativa entre los dos grupos. El estudio sugiere que la presencia de una tabla vestibular espesa, gaps reducidos y los alveolos de premolares presentan mayores tasas de éxito ¹¹⁵.

En una revisión sistemática realizada por Cosyn et al ¹¹⁶, se evaluó la tasa de recesión de los tejidos blandos presentada en la literatura. Fueron seleccionados un total de 171 artículos, de los cuales 13 fueron utilizados en el estudio, de acuerdo con los criterios de inclusión. Después de evaluar los artículos y tener en cuenta los distintos criterios y metodologías presentados por los distintos autores, se sugiere que los pacientes con tabla vestibular intacta; biotipo gingival grueso; sometido a cirugía sin colgajo y con la colocación de inmediata de provisional presentaron menores probabilidades de presentar recesiones avanzadas. Por lo tanto una adecuada evaluación del riesgo preoperatorio y adecuada selección del paciente debe ser realizada para evitar problemas estéticos con implantes inmediatos ¹¹⁶.

En un estudio realizado por van Kesteren et al ¹¹⁷ se compararon la efectividad de dos modalidades de tratamiento en mantener la integridad y forma de los tejidos blandos en implantes inmediatos postextracción y extracción seguido de preservación alveolar. Fueron seleccionados 24 pacientes que recibieron un total de 26 implantes, los sitios fueron divididos de manera aleatoria de modo que en el grupo control se realizó la extracción de la pieza y colocación de hueso desmineralizado y membrana de colageno con colocación de implante a los 3 meses. El grupo test recibió implante inmediato postextracción e injerto óseo en sitios con gap superior

INTRODUCCION

a 2 mm. Las mediciones de los tejidos blandos – vestibular e interproximal- se realizaron a los 3 y 6 meses. Los autores constataron que los implantes inmediatos presentaron una mayor reducción del reborde a los 6 meses, sin embargo el estudio no fue capaz de detectar diferencias significativas en las dos modalidades de tratamiento en las alteraciones de los tejidos blandos, siendo por lo tanto los resultados favorables y predecibles utilizando las dos técnicas ¹¹⁷.

En un trabajo realizado por Ormianer et al ¹¹⁸, se realizó el seguimiento de 173 implantes insertados en el maxilar anterior por un periodo comprendido entre 119 y 121 meses. De los 173 implantes, 65 fueron implantes inmediatos postextracción, siguiendo los siguientes criterios de inclusión, extracción atraumática; realización de una guía quirúrgica para la colocación del implante; obtención de estabilidad primaria; alveolo presentando las cuatro paredes y gaps superiores a 2 mm fueron rellenados con hueso bovino desmineralizado o β -fosfato tricálcico. La tasa de éxito de los implantes inmediatos postextracción fue del 100%; confirmando que ambas modalidades de tratamiento son predecibles para la obtención de resultados a largo plazo. Los casos de pérdida ósea no fueron significativos y fueron similares en los dos grupos. Además se presentaron distintos grados de periimplantitis como complicación asociada. Las complicaciones presentes en los implantes inmediatos fueron la fractura de porcelana en 2 casos; 1 caso de descementado de la corona; 1 caso de fallo en la supraestructura.

En un trabajo realizado por Yoshino et al ¹¹⁹ los autores evalúan la eficacia de la utilización de injerto de tejido conectivo subepitelial asociado con provisionales inmediatos en zonas anteriores de implantes inmediatos

INTRODUCCION

postextracción. Fueron insertados un total de 20 implantes en 20 pacientes que fueron divididos en grupo test n=10 (que recibieron injerto de tejido conectivo) y grupo control n=10 (sin injerto de conectivo). Al año de seguimiento los implantes se osteointegraron sin complicaciones. Las pérdidas óseas marginales fueron de 0,01mm y 0,14 mm para los grupo test y control, respectivamente. Las retracciones mucosas fueron más significativas en el grupo control (0,70 mm) que en el grupo test (0,25 mm) ¹¹⁹. El estudio concluye que la utilización de injerto de conectivo subepitelial y provisionales inmediatos son un factor importante en el mantenimiento de los niveles de encía marginal vestibular. Además la utilización de plataforma reducida puede ayudar a mantener el nivel del hueso marginal y sus propiedades biológicas y mecánicas ¹¹⁹.

10. BIOMATERIALES UTILIZADOS EN LOS ALVEOLOS POSTEXTRACCIÓN CON IMPLANTES INMEDIATOS

Un problema asociado con este tipo de procedimiento es la discrepancia que existe entre el alveolo postextracción y el diámetro del implante que vamos insertar, así como pequeños defectos que puedan estar presentes en la tabla vestibular principalmente en el sector anterior ¹²⁰. Es común observar un "gap" entre el implante y las paredes del alveolo principalmente en la porción coronal debido a la gran variabilidad de forma y tamaño que presentan los alveolos postextracción ¹²¹.

Acocella et al ¹²² argumentan que después de la instalación de un implante inmediato un gap inferior a 2 mm entre la superficie del implante y la pared ósea puede ocurrir y de una manera predecible debe ser rellenado por hueso del paciente debido a la maduración del coágulo en el interior del alveolo.

INTRODUCCION

Un punto de gran controversia en la implantología oral es la elección del mejor material para rellenar este gap entre el implante y el tejido óseo, pues distintos materiales han sido utilizados y se siguen desarrollando, de modo que tenemos que conocer sus características para una mejor elección ¹²³.

10.1. INJERTOS ÓSEOS

Estos materiales se han convertido en la primera elección para procedimientos de injerto óseo en cirugía oral, implantología y periodoncia, aunque debido a los crecientes avances en la estructura química y biológica de los sustitutos óseos, existe la posibilidad de obtener una cantidad ilimitada y evitar un segundo lecho quirúrgico ¹²⁴.

Un punto muy importante para el éxito de estos sustitutos óseos es la capacidad de interacción con los tejidos adyacentes y células óseas, por lo que es necesario una estructura que presente una porosidad $> 100 \mu\text{m}$ para proporcionar la vascularización y crecimiento celular. En situaciones de injertos y regeneraciones óseas más extensas el hueso autólogo sigue siendo la primera opción. En algunos casos se puede combinar el sustituto óseo con células o factores de crecimiento ¹²⁴.

La biocompatibilidad garantiza la ausencia de toxicidad, efectos teratogénicos y carcinogenicidad; estas características son claves para la tolerancia a largo plazo y son cumplidas por la mayoría de los materiales actuales. Además los sustitutos sintéticos deben aportar característica osteogénica, estabilidad al coagulo, rellenar defectos óseos y aumentar la resistencia mecánica. De este modo los sustitutos óseos sirven como una

INTRODUCCION

matriz que da soporte y estabilidad al nuevo hueso. El efecto osteoconductor proporciona la adhesión de nuevos osteoblastos y células osteoprogenitoras que son estabilizadas por el injerto proporcionando una estructura para la formación de nuevos vasos sanguíneos y migración celular. El efecto osteogénico representa la habilidad de inducir células madres no diferenciadas a diferenciarse en osteoblastos promoviendo la formación de nuevo tejido óseo. Este proceso es estimulado por proteínas morfogenéticas óseas que inducen la diferenciación de las células madres mesenquimales ¹²⁴.

La porosidad de los sustitutos óseos es importante pues va a influir en la adecuada vascularización del injerto. Una porosidad superior a 100 µm permiten la adhesión e incorporación de células óseas, contacto con el implante y absorción de fluido extracelular. La falta de contacto del biomaterial con los tejidos adyacentes o la excesiva compresión del mismo puede obliterar las porosidades impidiendo la proliferación de los vasos sanguíneos ¹²⁴.

La estabilidad del material es importante para que ocurra la regeneración del defecto óseo, la reabsorción del material y la sustitución por nuevo hueso debe ocurrir de manera simultánea, de lo contrario ocurrirá la formación de tejido conectivo, con inferiores propiedades biomecánicas ¹²⁴.

El “*gold standard*” de los injertos óseos sigue siendo el hueso autólogo corticotrabecular. Los demás sustitutos óseos presentan desventajas comparados al hueso autólogo, aunque el avance tecnológico y

INTRODUCCION

un mejor entendimiento de la biología de los tejidos han proporcionado materiales sintéticos con mejores propiedades biológicas ¹²⁵.

10.2. PROPIEDADES BIOLOGICAS DE LOS BIOMATERIALES

La osteogénesis, la osteoinducción y la osteoconducción son los pilares esenciales de la regeneración ósea, son los responsables para la unión entre el material de injerto y el hueso receptor del paciente ¹²⁵. El término osteogénesis se refiere a la presencia de células vivas, como los osteoblastos, responsables por la formación de un nuevo tejido óseo. El éxito de un injerto óseo depende de la cantidad de células osteogénicas disponibles. El injerto de la cresta ilíaca es bastante utilizado porque contiene una cantidad suficiente de células para ser considerado osteogénico. El hueso receptor suele presentar una cantidad inferior de células. La presencia de células madre no es suficiente para que un injerto sea considerado osteogénico pues son necesarios factores de crecimiento para que esas células sean activadas y puedan diferenciarse en osteoblastos ¹²⁶.

La osteoconducción representa la capacidad que ciertos materiales presentan para servir como soporte para que las células óseas puedan adherirse, crecer y dividirse. Las células osteogénicas trabajan mejor cuando presentan una matriz para adherirse. Las cerámicas son consideradas matrices osteoconductoras ¹²⁶.

A la capacidad presentada por los factores de crecimiento de atraer, proliferar y diferenciar células madre inmaduras o células óseas inmaduras a crecer y madurar formando nuevo tejido óseo se conoce como osteoinducción. Las señales responsables por estas transformaciones

INTRODUCCION

celulares son provenientes de las proteínas morfogenéticas óseas (BMPs), encontradas en hueso normal. Los injertos con alto nivel de osteoinducción, son considerados como una alternativa a los injertos autógenos ¹²⁶.

Los sustitutos óseos actuales pueden presentar una o más de las características anteriores, sin embargo muchas veces es necesario la combinación de uno o más elementos para un resultado ideal ¹²⁷

10.3. TIPOS DE BIOMATERIALES

Actualmente los biomateriales pueden ser divididos en 5 categorías de acuerdo con su origen ¹²⁴:

10.3.1. Sustitutos Óseos de Origen Natural

Pueden ser de origen autógeno (mismo individuo); alogénico (misma especie); xenogénico (especies distintas); fitogénico (origen marina) coral o con estructura de esponja.

10.3.2. Materiales Sintéticos (Alopásticos)

Esta categoría incluye materiales cerámicos como sulfato de calcio, fosfato de calcio, biocerámicas y polímeros degradables o no degradables.

10.3.3. Sustitutos Óseos combinados con Factores de Crecimiento

Factor de crecimiento derivado de las plaquetas, factor de crecimiento fibroblástico y proteínas morfogenéticas óseas asociadas con sustitutos óseos.

10.3.4. Sustitutos Óseos con células vivas

La utilización de células madres mesenquimales con un sustituto óseo.

10.4. INJERTOS AUTOLOGOS

Los injertos autólogos siguen considerados el *gold standard* en la regeneración ósea pues no presentan problemas de inmunocompatibilidad, además de ofrecer características osteogénicas, osteoinductivas y osteoconductoras. Los injertos autólogos corticales proporcionan una estructura mecánica suficiente para servir de anclaje para un implante dental, sin embargo sufren resorción además de presentar un volumen limitado ¹²⁷.

La manipulación de los injertos autólogos se debe realizar con extremos cuidados pues sus propiedades osteogénicas y osteoinductivas dependen de las células que presentan en su interior, y estas presentan una vida media de 2 horas en el interior del injerto; por lo tanto durante el proceso no se debe alterar su estructura interna para que pueda seguir viable el crecimiento de los vasos sanguíneos. Los injertos corticales autólogos son principalmente osteoconductivos, aunque la eventual presencia de osteoblastos proporciona característica osteogénica ¹²⁷.

La principal ventaja de este tipo de injerto es la inmunocompatibilidad y la elevada tasa de éxito, y como principales desventajas morbilidad del sitio donante, disponible en pequeñas cantidades, riesgo de infección de la herida, pérdida de sangre y tiempo de anestesia prolongado. El tiempo de manipulación de estos injertos es

INTRODUCCION

crítico, conserva sus características originales hasta 2 horas cuando almacenado en solución salina; si estos injertos son esterilizados en autoclave pueden mantener su forma y su capacidad de servir como un almacén para la adhesión de células óseas ¹²⁷.

10.5. INJERTO ALOGÉNICO

Uno de los principales problemas de este injerto es la posibilidad de transmisión de infecciones, aunque las modernas técnicas de tratamiento de estos materiales y de esterilización han reducido esta posibilidad. Sin embargo el tratamiento químico a que son sometidos los injertos, como congelación o irradiación disminuyen sus propiedades biológicas y mecánicas ¹²⁸.

A pesar de las ventajas presentadas por este material, hay casos documentados en la literatura de transmisión de virus VIH, hepatitis C, contaminación por bacterias y virus ¹²⁷. El riesgo de infección por VIH es de 1 en 1,6 millones, comparados con 1 en 450.000 en transfusiones sanguíneas. Las infecciones y patologías que pueden ser transmitidas incluyen infección por HIV, hepatitis B y C, infecciones bacterianas, malignidades, alteraciones sistémica (autoinmunes) y toxinas ¹²⁵.

Cuanto más agresivo es el tratamiento recibido por el injerto menos intensa será la respuesta inmune provocada por el injerto, pues la presencia de respuesta inmune retrasa la vascularización del injerto, la formación de nuevo tejido óseo y remodelación ¹²⁵.

10.6. MATRIZ ÓSEA ANIMAL DESMINERALIZADA

Este material de injerto consiste en una estructura ósea de origen animal, (bovino, porcino, equino) que sufre un proceso de descalcificación y esterilización. Se mantiene la estructura trabecular original, consecuentemente su estructura biológica. Presenta características osteoconductoras, pero no aporta estabilidad estructural de modo que debe ser aplicado en sitios que aporten dicha característica de soporte ^{124,127}.

Es el biomaterial más utilizado en implantología tanto para los defectos óseos como para las elevaciones sinusales. Es un tipo de biomaterial que se revasculariza bastante rápido sirviendo de vehículo para el hueso autólogo. No provoca reacciones antigénicas locales pues su estructura superficial es destruida durante la desmineralización ¹²⁴⁻¹²⁵.

10.7. MATERIALES SINTÉTICOS (ALOPLÁSTICOS)

Diversos avances han sido obtenidos con los materiales sintéticos en la última década, estos materiales presentan resultados comparables con los materiales autólogos, los materiales sintéticos presentan apenas 2 de las 4 características esenciales para los biomateriales (osteoconductividad y oseointegración) ¹²⁵.

Idealmente estos materiales deberían presentar biocompatibilidad, mínima reacción fibrótica y facilitar la formación del nuevo tejido óseo. Desde un punto de vista mecánico estos materiales tienen que presentar las mismas características que el hueso cortical/ trabecular que está siendo reemplazado. Estos sustitutos también tiene que presentar un módulo de elasticidad similar al del hueso para evitar problemas relacionados con el stress. Las desventajas encontradas con esos biomateriales en clínica son la

INTRODUCCION

reabsorción poco predecible, dificultad de manipulación (hidroxiapatita), pobres resultados clínicos con eventuales cuadros inflamatorios, sin embargo los nuevos materiales pueden superar esas complicaciones ¹²⁵.

La hidroxiapatita representa un 2/3 de la sustancia inorgánica presente en los tejidos óseos. Está representada por el fosfato de calcio (85-90%), carbonato de calcio (8-10%), fosfato de magnesio (1,5%) y fluoruro de calcio (0,5%). En el hueso los minerales existen como cristales de apatita. Estas conexiones de fosfato de calcio constituyen cristales hexagonales de hidroxiapatita. La hidroxiapatita es bastante abundante existiendo en la forma de cristales en el interior y fuera de las fibras colágenas. La dureza y la resistencia del tejido óseo son establecidos por las conexiones entre la hidroxiapatita y las fibras colágenas ¹²⁴.

Las cerámicas de fosfato de calcio son estructuras sintéticas que sirven de estructura para otros materiales. Empezaron a ser utilizados en la década los 70 del siglo XX en odontología y desde 1980 en cirugía ortopédica ¹²⁴⁻¹²⁵. Este sustituto óseo está formado por hidroxiapatita o alfa-hidroxiapatita y betafosfato tricálcico.

En general, el fosfato tricálcico y la hidroxiapatita presentan buena biocompatibilidad con propiedades osteoconductoras, sin problemas de inmunogenicidad y reacciones tóxicas. Las cerámicas no presentan propiedades osteoinductivas u osteogénicas, cuando asociada con hueso del paciente se produce tejido osteoide directamente en la superficie de la cerámica en ausencia de interface de tejido blando, este osteoide se mineraliza y sufre remodelación ¹²⁵

INTRODUCCION

Tanto el fosfato tricálcico como la hidroxiapatita son altamente biocompatibles, sin embargo difieren en la respuesta biológica en los tejidos del paciente. El fosfato tricálcico es eliminado del sitio del implante a medida que el hueso crece dentro de su estructura y la hidroxiapatita tiene un característica más permanente ¹²⁴⁻¹²⁵.

El betafosfato tricálcico es completamente reabsorbido a los pocos meses con formación simultánea de nuevo hueso. Además presenta buena compatibilidad biológica y osteoconductividad; pero también puede presentar reacción inflamatoria y rápida pérdida de volumen ¹²⁴. El beta fosfato tricalcico ultraporoso es una forma altamente porosa con gránulos entre 1 y 100µm. Fue desarrollado para mimetizar la estructura del hueso trabecular, la porosidad del material permite actividad fagocítica, resorción, infiltración por células precursoras óseas, nutrientes y factores de crecimiento ¹²⁵

10.8. SUSTITUTOS ÓSEOS COMBINADOS CON FACTORES DE CRECIMIENTO

De todos los factores de crecimiento utilizados, las proteínas morfogenéticas óseas, en su forma nativa (BMPs) o recombinante (rhBMP), presentaron los resultados más prometedores. Las proteínas morfogenéticas óseas permiten el crecimiento óseo durante la embriogénesis, crecimiento, cicatrización y en la fase adulta ¹²⁴.

Las BMPs son glicoproteínas de bajo peso molecular, que presentan como principales características la organogénesis extracelular y del esqueleto y la formación y regeneración ósea. Las BMPs son responsables del control de la diferenciación osteogénica durante la reparación de una

INTRODUCCION

fractura. Tan importante cuanto la función desarrollada por las BMP son las matrices óseas utilizadas para su liberación. Los mejores sistemas utilizados para su liberación son cerámicas de calcio-hidroxiapatita, que son polímeros sintéticos biodegradables que permiten la efectividad de la rhBMP-2 en el nuevo hueso ¹²⁴.

En los últimos años se han utilizado una gran cantidad de productos como BMPs y factores de crecimiento para acelerar la formación ósea; uno de los últimos probados con esta finalidad es la hormona de crecimiento; GH. La GH es capaz de estimular el crecimiento óseo actuando directamente sobre los osteoblastos o indirectamente aumentando el factor de crecimiento dependiente de la insulina, ambos estimulan la proliferación y diferenciación de los osteoblastos ¹²⁹.

10.9. TERAPIA DE REGENERACIÓN ÓSEA BASADA EN LAS CÉLULAS MADRE

En los últimos años la investigación con células madre ha crecido de manera exponencial debido al reconocimiento de su efectividad contra enfermedades como el Alzheimer y la isquemia cardiaca. Esta terapia también presenta importancia en la medicina regenerativa, como en la recuperación ósea debido a pérdida dentaria ¹³⁰.

Las células madre tienen el potencial de diferenciarse en distintos tipos celulares como odontoblastos, células nerviosas, osteoblastos, condroblastos y adipocitos. Las células madre mesenquimales son células progenitoras multipotentes que pueden ser aisladas de la médula ósea, tejido adiposo, piel, cordón umbilical y placenta. Células madre mesenquimales derivadas de la médula ósea son utilizadas para el

INTRODUCCION

tratamiento de defectos óseos, pero la aspiración de la médula es un procedimiento invasivo, doloroso para el paciente y de difícil realización para el clínico ¹³⁰.

10.10. MEMBRANAS REASORBIBLES Y NO REASORBIBLES

La utilización de membranas en implantología oral es bastante discutida en la literatura, la necesidad o no de utilizarla y si necesario que tipo de membranas utilizar y que técnica utilizar son bastante debatidos ¹³¹. En las primeras épocas de la introducción de la regeneración ósea guiada (GBR) las membranas utilizadas eran membranas no reabsorbibles como la e-PTFE (Gore-tex®), la Non-e-PTFE (Milipore®) y la Dense-PTFE (TefGen®).

A finales de la década de los 80 del siglo XX surge una nueva generación de membranas, para evitar la realización de una segunda cirugía, siendo desde el punto de vista de los periodoncistas superiores a las anteriores, son las membranas reabsorbibles de colágeno (ej. BioGuide®, Bio Mend®) ¹³¹.

En una revisión realizada por El Helow et al ¹³¹ utilizando apenas membranas no reabsorbibles asociada con implantes inmediatos postextracción, se valoró la efectividad de las membranas en la formación de nuevo tejido óseo, las situaciones asociadas con poca o nula formación de tejido óseo fueron asociadas con la exposición de la membrana e infección del sitio quirúrgico.

INTRODUCCION

En el mismo trabajo El Helow et al ¹³¹ evalúa la eficacia de las membranas reabsorbibles y demuestra que estos materiales son un sustituto predecible a los materiales no reabsorbibles, con la ventaja de no necesitar de un segundo procedimiento quirúrgico para su extracción.

Durante la formación radicular, la vaina epitelial radicular de Hertwig secreta proteínas de la matriz del esmalte, se acredita que esta proteína controla el inicio, la propagación, terminación y maduración de los cristales de hidroxiapatita del esmalte. Está comercialmente presente con el nombre de Endogain ® ¹³².

Otros materiales de origen biológico también tuvieron su eficacia comprobada utilizados con implantes inmediatos postextracción, como la matriz dérmica acelular y las membranas de tejido conectivo que demostraron su capacidad para la formación de tejido óseo ^{131,133}.

En general la mayor parte de las membranas comparten ciertas características como la biocompatibilidad y su nula o mínima interacción con el medio. Las membranas reabsorbibles se degradan por un proceso de hidrólisis y en muchos casos el producto de esta degradación son pequeños fragmentos que pueden interaccionar con el proceso de cicatrización m causando una resorción ósea ¹³⁴.

La capacidad de manipulación de las membranas así como el tiempo en el que tardan en degradarse son distintos, por lo tanto se debe elegir una que se adapte a las necesidades de cada procedimiento o técnica ¹³⁵⁻¹³⁷. La elección entre una membrana reabsorbible o no reabsorbible depende del tamaño y las características del defecto óseo que vamos a recuperar ¹³⁸⁻¹³⁹.

INTRODUCCION

El hueso trabecular crece 60 μ m al día, por lo tanto se necesita 100 días para regenerar un defecto de 6 mm. Injertos menores de 5 mm de espesor requieren entre 4-6 meses de cicatrización, superiores a 5 mm requieren 6-10 meses de cicatrización. El uso de membranas reabsorbibles debería estar limitados a aquellos casos en que el tiempo de cicatrización no sea superior a 3 meses ¹⁴⁰⁻¹⁴¹.

La utilización de biomateriales es clave para la regeneración del espacio presente entre la superficie del implante y la pared ósea cuando este espacio es superior a 2 mm y cuando existen pérdidas importantes de altura ósea y de la integridad de las paredes alveolares ¹³⁸⁻¹⁴¹.

En las situaciones en las que el espacio es inferior a 2 mm y la integridad de las paredes alveolares está conservada, el propio coágulo es capaz de recuperar el tejido óseo perdido sin necesidad de biomateriales. En esos casos también se pueden utilizar membranas de barrera con o sin biomateriales, para permitir un aislamiento del medio impidiendo la migración de células epiteliales y favoreciendo el desarrollo del tejido óseo ¹³⁸⁻¹⁴¹.

**PLANTEAMIENTO
DEL
PROBLEMA**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En 1969, Branemark desarrolla el concepto de oseointegración a partir de estudios realizados con implantes de titanio y el tejido óseo en animales de experimentación. Branemark definió la oseointegración como la conexión estructural directa y funcional entre un tejido óseo vivo, ordenado y la superficie de un implante bajo microscopio de luz ¹.

Los implantes dentales constituyen la mejor opción para sustituir los dientes naturales perdidos y restablecer la función masticatoria, el habla y también la estética. Para la realización del protocolo original de Branemark se desarrolló un protocolo empírico, se debería esperar un período entre 6 y 8 meses para la cicatrización de los tejidos duros y blandos después de la extracción; la colocación de implantes con superficie lisa; un protocolo en dos fases quirúrgicas; además de un período de 3-6 meses libre de carga para que ocurriera el proceso de cicatrización. Como resultado, el tiempo total de tratamiento podría llegar a un año desde la colocación del implante hasta la restauración final ¹.

Según la técnica original, después de realizada la exodoncia, se esperaría un periodo de tiempo para la cicatrización de los tejidos duros. Sin embargo, la reabsorción alveolar que se produce después de la cirugía reduce la cantidad de hueso disponible. Siguiendo las correctas indicaciones y un protocolo adecuado, los implantes inmediatos pueden evitar estas situaciones desfavorables ²⁻⁶.

La técnica de implantes inmediatos postextracción es definida como la inserción de los implantes en el momento de la extracción y tiene como principales ventajas la reducción en el tiempo de tratamiento debido al

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

menor número de actos quirúrgicos, el mantenimiento de los tejidos blandos, y la posibilidad de preservación del hueso alveolar ¹⁶⁻²².

Diversos autores afirman que la preservación de las paredes óseas y de altura del reborde alveolar permite restauraciones más estéticas, cuando se utiliza la técnica inmediata postextracción. Además, también se presenta como ventajas del implante inmediato el que la fase de cicatrización ósea ocurre al mismo tiempo que la oseointegración reduciendo el tiempo de cicatrización ¹⁸⁻²⁰.

La inserción adecuada del implante en el hueso con respecto al alveolo, repercutirá también para que las fuerzas masticatorias puedan ser mejor soportadas por la fijación. Esta técnica también supondrá una ventaja psicológica para el paciente, pues ya recibe el implante en el mismo acto quirúrgico que se realiza la exodoncia ²⁴⁻²⁶.

Durante la inserción de los implantes inmediatos postextracción, la preservación del hueso crestal es importante pues influye en la formación de la papila y la obtención de resultados estéticos favorables. Los cambios en la cresta ósea marginal ocurren durante la fase inicial de cicatrización y carga, por eso factores como la anatomía y el tratamiento de la superficie del cuello del implante, tipo de conexión entre implante y prótesis son factores importantes para reducir la pérdida ósea ⁴⁸⁻⁵⁷.

Los conocimientos actuales sugieren que la carga inmediata no es afecta negativamente la oseointegración de los implantes siempre que la interfase hueso-implante sea adecuadamente respetada. En este sentido, los micromovimientos no afectan a la oseointegración siempre que estén

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

comprendidos entre 50 y 150 μ m, para que los micromovimientos estén en este rango los implantes deben presentar una elevada estabilidad primaria⁸⁸⁻⁹².

Los protocolos de carga inmediata presentan una gran tasa de éxito en los implantes inmediatos postextracción, siempre que se respeten los valores mínimos de estabilidad primaria. Un torque de inserción favorable de los implantes requiere una buena técnica quirúrgica de fresado y la utilización de implantes, cónicos y autorroscantes, que se adapten convenientemente al alveólo. Además los implantes con un diseño especial de espiras profundas en el cuerpo y de microspiras en el área cervical proporcionan una mayor estabilidad primaria⁹³⁻¹⁰⁰.

Un problema asociado con este tipo de técnica quirúrgica es la discrepancia que existe entre el alveolo postextracción y el diámetro del implante que vamos insertar, así como pequeños defectos que puedan estar presentes en la tabla vestibular principalmente en el sector anterior. Es común observar un "gap" entre el implante y las paredes del alveolo principalmente en la porción coronal debido a la gran variabilidad de forma y tamaño que presentan los alveolos postextracción¹²⁰⁻¹²¹.

Después de la inserción de un implante inmediato postextracción puede existir un gap entre la superficie del implante y la pared ósea. Se ha recomendado y discutido que de una manera predecible debe ser rellenado por hueso del paciente o por un biomaterial sin que afecte a la presencia del coágulo en el interior del alveolo¹²²⁻¹²⁸.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta, el estado actual del tratamiento con implantes dentales, la posibilidad de realizar implantes inmediatos postextracción, los avances en los diseños macro y microscópicos de los implantes, la utilización de biomateriales y los protocolos actuales de carga funcional, los objetivos del presente estudio de investigación son:

1. La valoración de los aspectos clínicos relacionados con el tratamiento de los pacientes mediante la realización de la técnica de implantes inmediatos postextracción.
2. La evaluación de los aspectos implantológicos específicos, especialmente la técnica de inserción quirúrgica inmediata postextracción con sus indicaciones y limitaciones.
3. La evaluación de los aspectos prostodóncicos de los pacientes con implantes postextracción rehabilitados con un protocolo de carga inmediata.

PACIENTES
Y
METODOS

PACIENTES Y METODOS

1. PACIENTES

El presente estudio fué realizado en las Unidades Docentes de Odontología Integrada de Adultos y de Gerodontología y en el Postgrado de Implantología Oral de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla. El protocolo fue valorado de forma positiva por el Comité Etico de la Universidad de Sevilla

Previamente a la realización del estudio, aquellos pacientes que padecían trastornos sistémicos graves que pudieran comprometer la oseointegración fueron excluidos del estudio. Los pacientes seleccionados fueron adultos de ambos sexos.

Todos los pacientes seleccionados en el estudio fueron informados del protocolo del tratamiento con implantes inmediatos postextracción, de los aspectos quirúrgicos y prostodóncicos, la temporalización del tratamiento y el seguimiento, así como de la posibilidad de la existencia de complicaciones y la pérdida de implantes. Los pacientes autorizaron el tratamiento implantológico mediante un consentimiento informado.

Todos los pacientes, previamente al tratamiento, fueron evaluados radiológicamente, con una radiografía peripacial y una ortopantomografía.

2. METODOS

El presente estudio consistió en el tratamiento con implantes dentales en pacientes que presentaron algún diente o raíz con patología dental o periodontal cuya indicación terapéutica fué la exodoncia o extracción

PACIENTES Y METODOS

dental, y que de forma inmediata después de la extracción se pudo insertar el correspondiente implante. De forma inmediata, se realizó la carga funcional con la correspondiente prótesis unitaria.

2.1.CIRUGÍA

Una hora antes de la cirugía, los pacientes comenzaron un régimen antibiótico preventivo (amoxicilina + clavulánico) durante una semana. Todos los pacientes recibieron anestesia local. Todos los pacientes realizaron un enjuague diario con clorhexidina durante los primeros 30 días.

Se realizó la técnica de inserción inmediata de los implantes después de la extracción dental correspondiente que esencialmente consistió en la realización de una exodoncia lo más traumática posible y limpieza del alveolo con una cucharilla (Figuras 1 y 2).



Figura 1



Figura 2

Después de la extracción, se realizó un fresado apical a baja velocidad (800 r.p.m.) profundizando aproximadamente 3 mm para

PACIENTES Y METODOS

conseguir la inserción del implante con una buena estabilidad primaria (Figuras 3 y 4).



Figura 3



Figura 4

Los implantes insertados fueron Surgiimplant IPX ® (Galimplant, Sarria, España) de conexión interna, y con superficie arenada y grabada, y todos debieron ser estables después de la inserción con un torque de 35 N/cm (Figuras 4 - 6).



PACIENTES Y METODOS

Figura 5

Figura 6

Los implantes inmediatos postextracción fueron insertados tanto en el maxilar superior como en la mandíbula. Los sectores anteriores comprendían la rehabilitación de incisivos y caninos extraídos; mientras que los sectores posteriores incluían la rehabilitación de los premolares extraídos.

En el presente estudio, no se realizaron técnicas quirúrgicas implantológicas más complejas como la regeneración ósea guiada. No se utilizaron biomateriales de relleno ni membranas.

2.2. PROSTODONCIA

Se realizó la carga funcional inmediata de los implantes el mismo día de la inserción de los implantes (Figuras 7-8). A los 3 meses se colocaron las prótesis unitarias definitivas (Figura 9). El tiempo transcurrido de seguimiento clínico desde la carga funcional de todos los implantes fué al menos de 45 meses.



Figura 7



Figura 8

PACIENTES Y METODOS

2.3. CRITERIOS DE ÉXITO

Los criterios de éxito y supervivencia de los implantes fueron los recomendados por van Steenberghe et al ¹⁴². En este sentido, la supervivencia fué definida como la proporción de implantes permanentes en su localización original aunque no tuvieran valor clínico o cause efectos adversos.



Figura 9

Los criterios de éxito del tratamiento con implantes fueron los siguientes ¹⁴²:

1. El implante no provoca ninguna reacción alérgica, tóxica o infecciosa de carácter local o sistémico.
2. El implante ofrece soporte para una prótesis funcional.
3. El implante no muestra signos de fractura o incurvación.
4. El implante no muestra ninguna movilidad cuando es explorado manual o electrónicamente.

PACIENTES Y METODOS

5. El implante no muestra ningún signo de radiolucidez mediante una radiografía intraoral.

6. La pérdida marginal de hueso (Rx intraoral) y/o la pérdida de inserción (profundidad de sondaje + recesión) no deben perjudicar la función de anclaje del implante o causar molestias para el paciente.

2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó una estadística descriptiva de los hallazgos clínicos del estudio, con referencia a las variables demográficas (edad y sexo) y clínicas (consumo de tabaco) de los pacientes, las características de los implantes (número, longitud, diámetro, localización, pérdida de hueso marginal, las complicaciones y pérdidas) así como de la carga funcional inmediata y las restauraciones prostodóncicas realizadas.

Todas las variables anteriores fueron analizadas estadísticamente. Las variables cualitativas fueron analizadas según el test de la chi-cuadrado.

Para el análisis de las variables numéricas que siguieron una distribución normal se utilizó el análisis de la varianza.

Para el análisis de las variables numéricas que no siguieron una distribución normal se utilizó la prueba no paramétrica de la U de Mann-Whitney. Para el análisis de dos variables numéricas que no siguieron una distribución normal se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman.

La significación estadística fué descrita para todos los valores de p menores de 0,05.

RESULTADOS

RESULTADOS

1.PACIENTES

Un total de 56 pacientes edéntulos parciales fueron tratados con implantes dentales con conexión interna y superficie de titanio arenada y grabada y una carga funcional inmediata después de la inserción postextracción.

1.1.EDAD Y SEXO

La edad media de los pacientes tratados era de 48,7 años (rango: 33 - 63 años). 26 pacientes (46,4%) tenían menos de 48 años, mientras que 30 (53,6%) eran mayores de 48 años (Tabla 1).

TABLA 1
VARIABLES DEMOGRAFICAS EDAD Y SEXO

EDAD	< 48 años	> 48 años	Total
	26 (46,4%)	30 (53,6%)	56 (100%)
Hombres	14 (50%)	14 (50%)	28 (50%)
Mujeres	12 (42,9%)	16 (57,1%)	28 (50%)

Entre los 56 pacientes, 28 eran mujeres (50%) y 28 eran hombres (50%) (Tabla 1).

La edad media de los hombres era de 49,1 años (rango: 33-63 años). 14 hombres (50%) tenían menos de 48 años, mientras que 14 (50%) eran mayores de 48 años (Tabla 1).

RESULTADOS

La edad media de las mujeres era de 48,4 años (rango: 34-62 años). 12 mujeres (42,9%) tenían menos de 48 años, mientras que 16 (57,1%) eran mayores de 48 años (Tabla 1).

No había diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado al relacionar distribución porcentual de los pacientes por su sexo y la distribución de los grupos de edad ($p = 0,70474$).

1.2. FACTORES SISTEMICOS.

De los pacientes tratados el 28,6% (16 pacientes) eran fumadores (Tablas 2 y 3).

TABLA 2
VARIABLES EDAD Y TABACO

EDAD	< 48 años	> 48 años	Total
Fumadores	8 (30,8%)	8 (26,7%)	16 (28,6%)
No fumadores	18 (69,2%)	22 (73,3%)	40 (71,4%)
Total	26 (46,4%)	30 (53,6%)	56 (100%)

Con respecto a la edad, 8 pacientes fumadores eran menores de 48 años (30,8%), y 8 pacientes fumadores eran mayores de 48 años (26,7%). Estas diferencias no eran significativas según el test de la chi-cuadrado ($p = 0,81060$) (Tabla 2).

RESULTADOS

De los pacientes fumadores 8 eran varones (28,6%) y 8 pacientes (28,6%) eran del sexo femenino. Estas diferencias no eran significativas según el test de la chi-cuadrado ($p= 1,00000$) (Tabla 3).

TABLA 3
VARIABLES SEXO Y TABACO

SEXO	Hombres	Mujeres	Total
Fumadores	8 (28,6%)	8 (28,6%)	16 (28,6%)
No fumadores	20 (71,4%)	20 (71,4%)	40 (71,4%)
Total	28 (50%)	28 (50%)	56 (100%)

2.IMPLANTES.

2.1. NUMERO DE IMPLANTES

Se insertaron un total de 116 implantes inmediatos postextracción, en los correspondientes 56 pacientes.

Con respecto a la edad, se insertaron 44 implantes en los pacientes menores de 48 años, y 72 implantes en los mayores de 48 años. No había diferencias significativas según el test de la U de Mann-Whitney al relacionar la variable demográfica edad y la variable clínica número de implantes ($p = 0,0786$) (Tabla 4).

TABLA 4
VARIABLE EDAD Y NUMERO DE IMPLANTES

EDAD	< 48 años	> 48 años	Total
Pacientes	26 (46,4%)	30 (53,6%)	56 (100%)
Nº de implantes	44 (37,9%)	72 (62,1%)	116 (6%)

Con respecto al sexo, en los hombres se insertaron 60 implantes y en las mujeres se insertaron 56 implantes. No había diferencias significativas al relacionar el sexo de los pacientes con el número de implantes según el test de la U de Mann-Whitney ($p= 0,8454$) (Tabla 5).

TABLA 5
VARIABLE SEXO Y NUMERO DE IMPLANTES

SEXO	Hombres	Mujeres	Total
	28 (50%)	28 (50%)	56 (100%)
Nº de implantes	60 (51,7%)	56 (48,3%)	116 (100%)

Con respecto al tabaco, en los fumadores se insertaron 34 implantes y en los pacientes no fumadores se insertaron 82 implantes. No había diferencias significativas al relacionar el consumo de tabaco de los

RESULTADOS

pacientes con el número de implantes según el test de la U de Mann-Whitney ($p= 0,7874$) (Tabla 6).

TABLA 6
VARIABLE TABACO Y NUMERO DE IMPLANTES

TABACO	Fumadores	No fumadores	Total
Pacientes	16 (28,6%)	40 (71,4%)	56 (100%)
Nº de implantes	34 (29,3%)	82 (70,7%)	116 (6%)

2.2. LONGITUD DE LOS IMPLANTES.

Con respecto a la longitud, fueron insertados 16 implantes de 10 mm, 72 implantes de 12 mm y 28 implantes de 14 mm.

Con respecto a la edad, se insertaron 28 implantes de 12 mm y 16 implantes de 14 mm de longitud en los pacientes menores de 46 años. En los mayores de 46 años se insertaron 16 de 10 mm, 44 de 12 mm y 12 de 14 mm. No había diferencias significativas según el test de la U de Mann-Whitney al relacionar la variable demográfica edad con las diferentes longitudes de los implantes ($p = 1,0000$) ($p = 0,1797$) ($p = 0,4263$) ($p = 0,2759$) (Tabla 7).

TABLA 7
VARIABLE EDAD Y LONGITUD DE IMPLANTES

EDAD	< 48 años	> 48 años	Total
10 mm	0 (0%)	16 (100%)	16 (13,8%)
12 mm	28 (38,9%)	44 (61,1%)	72 (62,1%)
14 mm	16 (57,1%)	12 (42,9%)	28 (24,1%)
Total	44 (37,9%)	72 (62,1%)	116 (100%)

En los hombres se insertaron 44 implantes de 12 mm de longitud y 16 implantes de 14 mm. En las mujeres se insertaron 16 implantes de 10 mm de longitud, 28 de 12 mm y 12 implantes de 14 mm. No había diferencias significativas al relacionar el sexo de los pacientes con las diferentes longitudes de los implantes según el test de la U de Mann-Whitney ($p= 1,0000$) ($p = 0,1495$) ($p = 0,4416$) ($p = 0,6557$) (Tabla 8).

TABLA 8
VARIABLE SEXO Y LONGITUD DE IMPLANTES

SEXO	Hombres	Mujeres	Total
10 mm	0 (0%)	16 (100%)	16 (13,8%)
12 mm	44 (61,1%)	28 (38,9%)	72 (62,1%)
14 mm	16 (57,1%)	12 (42,9%)	28 (24,1%)
Total	60 (51,7%)	56 (48,3%)	116 (100%)

RESULTADOS

En los fumadores se insertaron 24 implantes de 12 mm de longitud y 10 implantes de 14 mm. En los pacientes no fumadores se insertaron 16 implantes de 10 mm de longitud, 48 de 12 mm y 18 implantes de 14 mm. No había diferencias significativas al relacionar el consumo de tabaco de los pacientes con la longitud de los implantes según el test de la U de Mann-Whitney ($p= 1,0000$) ($p = 0,3621$) ($p = 0,8941$) ($p = 0,3711$) (Tabla 9).

TABLA 9
VARIABLE TABACO Y LONGITUD DE IMPLANTES

SEXO	Fumadores	No fumadores	Total
10 mm	0 (0%)	16 (100%)	16 (13,8%)
12 mm	24 (33,3%)	48 (66,7%)	72 (62,1%)
14 mm	10 (35,7%)	18 (64,3%)	28 (24,1%)
Total	34 (51,7%)	82 (48,3%)	116 (100%)

2.3. DIÁMETRO DE LOS IMPLANTES.

Con respecto al diámetro de los implantes, 28 implantes eran de 3,5 mm; 84 implantes eran de 4 mm y 4 implantes eran de 5 mm de diámetro.

Con respecto a la edad, se insertaron 10 implantes de 3,5 mm y 34 implantes de 4 mm de diámetro en los pacientes menores de 48 años, y 18 de 3,5 mm, 50 de 4 mm y 4 de 5 mm en los mayores de 48 años. No había

RESULTADOS

diferencias significativas según el test de la U de Mann- Whitney al relacionar la variable demográfica edad y la variable clínica diámetro de implantes ($p = 0,3032$) ($p = 0,3900$) ($p = 0,1797$) (Tabla 10).

TABLA 10
VARIABLE EDAD Y DIAMETRO DE IMPLANTES

EDAD	< 48 años	> 48 años	Total
3,5 mm	10 (35,7%)	18 (64,3%)	28 (25,1%)
4 mm	34 (40,5%)	50 (59,5%)	84 (72,4%)
5 mm	0 (0%)	4 (100%)	4 (3,4%)
Total	44 (37,9%)	72 (62,1%)	116 (100%)

En los hombres se insertaron 16 implantes de 3,5 mm de diámetro y 44 implantes de 4 mm. En las mujeres se insertaron 12 implantes de 3,5 mm de diámetro, 40 de 4 mm y 4 implantes de 5 mm. No había diferencias significativas al relacionar el sexo de los pacientes con el diámetro de los implantes según el test de la U de Mann- Whitney ($p = 0,5165$) ($p = 0,6140$) ($p = 0,1495$) (Tabla 11).

TABLA 11
VARIABLE SEXO Y DIAMETRO DE IMPLANTES

SEXO	Hombres	Mujeres	Total
3,5 mm	16 (57,1%)	12 (42,8%)	28 (25,1%)
4 mm	44 (52,4%)	40 (47,6%)	84 (72,4%)
5 mm	0 (0%)	4 (100%)	4 (3,4%)
Total	60 (51,7%)	56 (48,3%)	116 (100%)

RESULTADOS

En los fumadores se insertaron 12 implantes de 3,5 mm de diámetro y 22 implantes de 4 mm. En los pacientes no fumadores se insertaron 16 implantes de 3,5 mm de diámetro, 62 de 4 mm y 4 implantes de 5 mm. No había diferencias significativas al relacionar el consumo de tabaco de los pacientes con el diámetro de los implantes según el test de la U de Mann-Whitney ($p = 0,1347$) ($p = 0,8233$) ($p = 0,3621$) (Tabla 12).

TABLA 12
VARIABLE TABACO Y DIAMETRO DE IMPLANTES

TABACO	Fumadores	No fumadores	Total
3,5 mm	12 (42,8%)	16 (57,1%)	28 (25,1%)
4 mm	22 (26,2%)	62 (73,8%)	84 (72,4%)
5 mm	0 (0%)	4 (100%)	4 (3,4%)
Total	34 (29,3%)	82 (70,7%)	116 (100%)

2.4. LOCALIZACION DE LOS IMPLANTES.

Del total de 116 implantes inmediatos postextracción insertados, 62 fueron en el sector anterior del maxilar superior, 26 en el maxilar posterior, 12 en el sector mandibular anterior y 16 en el sector mandibular posterior (Tabla 13).

**TABLA 13
LOCALIZACION DE LOS IMPLANTES**

	Maxilar	Mandíbula	Total
Anterior	62 (83,8%)	12 (16,2%)	74 (63,8%)
Posterior	26 (61,9%)	16 (38,1%)	42 (36,2%)
Nº de implantes	88 (75,9%)	28 (24,1%)	116 (100%)

Con respecto a la edad, se insertaron 44 implantes en el maxilar superior (38 anteriores y 6 posteriores) y ningún implante mandibular en los menores de 48 años. En los pacientes mayores de 48 años, se insertaron 44 implantes en el maxilar superior (24 anteriores y 20 posteriores) y 28 implantes mandibulares (12 anteriores y 16 posteriores). No había diferencias significativas según el test de la U de Mann-Whitney al relacionar la variable demográfica edad y la variable clínica localización de los implantes ($p = 0,1679$) ($p = 0,1466$) ($p = 0,0938$); excepto para la localización mandibular posterior ($p = 0,0490$) (Tabla 14).

**TABLA 14
EDAD Y LOCALIZACION DE LOS IMPLANTES**

EDAD	< 48 años	> 48 años	Total
Maxilar anterior	38 (61,3%)	24 (38,7%)	62 (53,5%)
Maxilar posterior	6 (23,1%)	20 (76,9%)	26 (22,4%)
Mandíbula anterior	0 (0%)	12 (100%)	12 (10,3%)
Mandíbula posterior	0 (0%)	16 (100%)	16 (13,8%)
Total	44 (37,9%)	72 (62,1%)	116 (100%)

RESULTADOS

Con respecto al sexo de los pacientes, se insertaron 60 implantes en el maxilar superior (48 anteriores y 12 posteriores) y ningún implante mandibular en los varones. En las mujeres, se insertaron 28 implantes en el maxilar superior (14 anteriores y 14 posteriores) y 28 implantes mandibulares (12 anteriores y 16 posteriores). No había diferencias significativas según el test de la U de Mann-Whitney al relacionar la variable demográfica edad y la variable clínica localización de los implantes ($p = 0,9078$) ($p = 0,0719$); excepto para la localización maxilar anterior ($p = 0,0032$) y mandibular posterior ($p = 0,0345$) (Tabla 15).

TABLA 15
SEXO Y LOCALIZACION DE LOS IMPLANTES

SEXO	Hombres	Mujeres	Total
Maxilar anterior	48 (77,4%)	14 (22,6%)	62 (53,5%)
Maxilar posterior	12 (46,2%)	14 (53,8%)	26 (22,4%)
Mandíbula anterior	0 (0%)	12 (100%)	12 (10,3%)
Mandíbula posterior	0 (0%)	16 (100%)	16 (13,8%)
Total	60 (51,7%)	56 (48,3%)	116 (100%)

Con respecto al consumo de tabaco de los pacientes, se insertaron 22 implantes en el maxilar superior (20 anteriores y 2 posteriores) y 12 implantes mandibulares (8 anteriores y 4 posteriores) en los pacientes fumadores. En los pacientes no fumadores, se insertaron 66 implantes en el

RESULTADOS

maxilar superior (42 anteriores y 24 posteriores) y 16 implantes mandibulares (4 anteriores y 12 posteriores). No había diferencias significativas según el test de la U de Mann-Whitney al relacionar la variable consumo de tabaco y la variable clínica localización de los implantes ($p = 0,8308$) ($p = 0,1888$) ($p = 0,1290$) ($p = 0,4033$) (Tabla 16).

TABLA 16
TABACO Y LOCALIZACION DE LOS IMPLANTES

TABACO	Fumadores	No fumadores	Total
Maxilar anterior	20 (32,3%)	42 (67,7%)	62 (53,5%)
Maxilar posterior	2 (7,7%)	24 (92,3%)	26 (22,4%)
Mandíbula anterior	8 (0%)	4 (100%)	12 (10,3%)
Mandíbula posterior	4 (25%)	12 (75%)	16 (13,8%)
Total	34 (29,3%)	82 (70,7%)	116 (100%)

2.5. NIVEL DE HUESO MARGINAL

La pérdida de hueso marginal fué de 0,67 mm con un rango de 0-1,6 mm (Tabla 17).

Con respecto a la edad, la pérdida media de hueso marginal fué de $0,68 \pm 0,31$ mm (rango: 0-1,1 mm) en los pacientes menores de 48 años y de $0,67 \pm 0,48$ mm (rango: 0-1,5 mm) en los pacientes mayores de 48 años.

RESULTADOS

Estas diferencias no eran significativas según el análisis de la varianza (ANOVA; $p = 0,9484$) (Tabla 17).

TABLA 17
PERDIDA DE HUESO MARGINAL

Edad	< 48 años 0,68 mm	> 48 años 0,67 mm	Total 0,67 mm
Sexo	Hombres 0,65 mm	Mujeres 0,69 mm	Total 0,67 mm
Tabaco	Fumadores 0,70 mm	No Fumadores 0,66 mm	Total 0,67 mm
Seguimiento	< 50 meses 0,67 mm	>50 meses 0,83 mm	Total 0,67 mm

Con respecto al sexo, la pérdida media de hueso marginal fué de $0,65 \pm 0,39$ mm con un rango de 0–1,1 mm en los varones. En las mujeres, la pérdida media de hueso marginal fué de $0,69 \pm 0,43$ mm con un rango de 0 – 1,6 mm. Estas diferencias no eran significativas según el análisis de la varianza (ANOVA; $p = 0,7861$).

Con respecto al tabaco, la pérdida media de hueso marginal fué de $0,70 \pm 0,51$ mm (rango: 0-1,2 mm) en los fumadores. En los no fumadores, la pérdida media de hueso marginal fué de $0,66 \pm 0,36$ mm (rango: 0-1,6 mm). Estas diferencias no eran significativas según el análisis de la varianza (ANOVA; $p = 0,8190$).

RESULTADOS

Con respecto al diámetro de los implantes, según el coeficiente de correlación de Spearman, la pérdida media de hueso marginal fue significativa en los implantes de 3,5 mm ($p= 0,0046$) y de 4 mm ($p= 0,002$) y no fue significativa en los de 5 mm ($p= 0,079$).

Con respecto a la longitud de los implantes, según el coeficiente de correlación de Spearman, la pérdida media de hueso marginal no fue significativa en los implantes de 10 mm ($p= 0,896$), de 12 mm ($p= 0,138$) y de 14 mm ($p= 0,988$).

Con respecto a la localización de los implantes, según el coeficiente de correlación de Spearman, la pérdida media de hueso marginal fue significativa en los implantes localizados en la mandíbula anterior ($p= 0,003$), y no fue significativa en los implantes localizados en maxilar anterior ($p= 0,532$), maxilar posterior ($p= 0,924$), y mandíbula posterior ($p= 0,132$).

Con respecto al seguimiento clínico, la pérdida media de hueso marginal fue de $0,67\pm 0,47$ mm en los pacientes con menos de 50 meses; mientras que en los pacientes con más de 50 meses fue de $0,83\pm 0,25$ mm. Estas diferencias eran significativas según el test de la U de Mann-Whitney ($p= 0,0258$).

2.6. PERDIDA DE IMPLANTES.

En 3 pacientes (5,3%) hubo pérdidas de implantes (Tabla 18). Se perdieron 3 implantes (2,6%).

RESULTADOS

Con respecto a la edad, 1 paciente menor de 48 años (3,8%) presentó una pérdida de un implante, y 2 pacientes mayores de 48 años (6,7%). De los 44 implantes insertados en los pacientes menores de 48 años, se perdió 1 implante (2,3%), mientras que se perdieron 2 implantes (2,8%) de los 72 insertados en el grupo de los pacientes mayores de 48 años. No había diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado al relacionar la variable demográfica edad y la variable clínica pérdida de implantes ($p = 0,68123$) (Tabla 18).

Con respecto al sexo, 2 mujeres (7,1%) perdieron 2 implantes y un varón perdió 1 implante (3,6%). De los 56 implantes insertados en los pacientes del sexo femenino, se perdieron 2 implantes (3,6%), mientras que solamente se perdió un implante (1,7%) de los 60 insertados en el grupo de los pacientes varones. Estas diferencias no eran significativas según el test de la chi-cuadrado ($p = 0,58596$) (Tabla 18).

Todos los pacientes que perdieron los implantes eran fumadores (18,8%). De los 34 implantes insertados en el grupo de pacientes fumadores se perdieron 3 implantes (8,8%). Con respecto al consumo de tabaco, sí existieron diferencias significativas en relación a la pérdida de implantes (Test de la chi-cuadrado, $p = 0,00190$) (Tabla 18).

Con respecto a la longitud de los implantes, se perdieron dos implantes de 12 mm de los 72 insertados (2,8%) y 1 implante de 14 mm de los 28 insertados (3,6%). No existieron diferencias significativas en relación a la pérdida de implantes (Test de la chi-cuadrado, $p = 0,90778$) (Tabla 18).

**TABLA 18
PERDIDA DE IMPLANTES**

Pérdida	Pacientes	Implantes
Edad		
< 48 años	1 (7,1%)	1 (2,3%)
>48 años	2 (3,6%)	2 (2,8%)
Sexo		
Hombres	1 (3,6%)	1 (1,7%)
Mujeres	2 (7,1%)	2 (3,6%)
Tabaco		
Fumadores	3 (18,8%)	3 (8,8%)
No fumadores	0 (0%)	0 (0%)
Longitud de implantes		
12 mm	2	2 (2,8%)
14 mm	1	1 (3,6%)
Diámetro de implantes		
3,5 mm	1	1 (3,6%)
4 mm	2	2 (2,4%)
Localización de los implantes		
Maxilar anterior	2	2 (3,2%)
Mandíbula anterior	1	1 (8,3%)
Seguimiento clínico		
< 50 meses	1 (3,8%)	1 (2,2%)
> 50 meses	2 (6,7%)	2 (1,4%)
Total	3 (4%)	3 (2%)

RESULTADOS

Con respecto al diámetro de los implantes, se perdieron dos implantes de 4 mm de los 84 insertados (2,4%) y 1 implante de 3,5 mm de los 28 insertados (3,6%). No existieron diferencias significativas en relación a la pérdida de implantes (Test de la chi-cuadrado, $p = 0,76828$) (Tabla 18).

Con respecto a la localización de los implantes, se perdieron dos implantes (3,2%) en el maxilar anterior de los 62 insertados y 1 implante de los 12 insertados (8,3%) en la mandíbula anterior. No existieron diferencias significativas en relación a la pérdida de implantes (Test de la chi-cuadrado, $p = 0,6789$) (Tabla 18).

Con respecto a la pérdida de implantes, 1 paciente menor de 50 meses de seguimiento (3,8%) presentó pérdida de implantes, y 2 pacientes con más de 50 meses de seguimiento (6,7%). De los 46 implantes insertados en los pacientes con un seguimiento menor de 50 meses, se perdió un implante (2,2%), mientras que se perdieron dos implantes (1,4%) de los 70 insertados en el grupo de los pacientes con un seguimiento mayor de 50 meses. No había diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado al relacionar la variables clínicas pérdida de implantes y seguimiento clínico ($p = 0,87706$) (Tabla 18).

2.7. PERIIMPLANTITIS.

En un paciente (1,8%) hubo periimplantitis. El implante no se perdió.

El caso de periimplantitis tuvo lugar en un paciente varón (3,6%), menor de 48 años (3,8%), y fumador (6,2%).

RESULTADOS

Con respecto a las características implantológicas, el caso de periimplantitis tuvo lugar en un implante de 14 mm, localizado en el sector anterior maxilar y diagnosticado a los 45 meses de evolución.

3. PROTESIS.

Los 56 pacientes (100%) fueron rehabilitados con coronas unitarias provisionales de resina sobre los 116 implantes dentales inmediatos postextracción. A los 3 meses se colocaron las coronas unitarias de cerámica en los 113 implantes con éxito.

4. SEGUIMIENTO CLINICO.

El seguimiento medio de los tratamientos con implantes en los pacientes estudiados ha sido de 57,4 meses con un rango entre 45-63 meses (Tabla 19).

En 26 pacientes (46,4%), el seguimiento clínico fué menor a 50 meses, mientras que en 30 pacientes (53,6%) el seguimiento fué superior a los 50 meses (Tabla 19).

La edad media de los pacientes con un seguimiento menor de 50 meses era de $49,3 \pm 9,3$ años; mientras la edad media de los pacientes con un seguimiento mayor de 50 meses era de $48,2 \pm 9,3$ años. No había diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado entre los porcentajes de edades y tiempo de seguimiento ($p= 0,12192$) (Tabla 19).

Con respecto al sexo, en 16 hombres (61,5%), el seguimiento clínico fué menor a 50 meses, mientras que en 12 (40%) el seguimiento fué superior a los 50 meses. En 10 mujeres (38,5%), el seguimiento clínico fué

RESULTADOS

menor a 50 meses, mientras que en 18 (60%) el seguimiento fué superior a los 50 meses. Estas diferencias no eran significativas según el test de la chi-cuadrado ($p= 0,25562$) (Tabla 19).

Con respecto al tabaco, en los pacientes con el seguimiento clínico menor de 50 meses, 6 eran fumadores (23,1%); mientras que en el seguimiento mayor de 50 meses, 10 eran fumadores (33,3%). Estas diferencias no eran significativas según el test de la chi-cuadrado ($p= 0,54908$) (Tabla 19).

Con respecto al número de implantes, en los pacientes con el seguimiento clínico menor de 50 meses, se colocaron 46 implantes (39,7%); mientras que en el seguimiento mayor de 50 meses, el número de implantes insertados fué de 70 implantes (60,3%). Estas diferencias no eran significativas según el test de la de la U de Mann- Whitney ($p= 0,2040$) (Tabla 19).

Con respecto al diámetro de los implantes, en los pacientes con el seguimiento clínico menor de 50 meses, se colocaron 16 implantes (39,7%) de 3,5 mm, 26 implantes de 4 mm y 4 de 5 mm. En los pacientes con un seguimiento mayor de 50 meses, se colocaron 12 implantes (39,7%) de 3,5 mm y 58 implantes de 4 mm. Estas diferencias no eran significativas según el test de la de la U de Mann- Whitney ($p= 0,3569$) ($p= 0,1216$) excepto para el diámetro de 4 mm ($p= 0,0039$) (Tabla 19).

**TABLA 19
SEGUIMIENTO CLINICO**

Seguimiento	< 50 meses	> 50 meses
Edad media	49,3 ± 9,3 años	48,2 ± 9,3 años
Sexo		
Hombres	16 (61,5%)	12 (40%)
Mujeres	10 (38,5%)	18 (60%)
Tabaco		
Fumadores	6 (23,1%)	10 (33,3%)
No fumadores	20 (76,9%)	20 (66,7%)
Nº Implantes	46 (39,7%)	70 (60,3%)
Longitud Implantes		
10 mm	16 (34,8%)	0 (0%)
12 mm	16 (34,8%)	56 (80%)
14 mm	14 (30,4%)	14 (20%)
Diámetro Implantes		
3,5 mm	16 (34,8%)	12 (17,1%)
4 mm	26 (56,5%)	58 (82,9%)
5 mm	4 (8,7%)	0 (0%)
Localización Implantes		
Maxilar anterior	26 (56,5%)	36 (51,4%)
Maxilar posterior	4 (8,7%)	22 (31,4%)
Mandíbula anterior	4 (8,7%)	4 (5,7%)
Mandíbula posterior	12 (26,1%)	8 (11,4%)

RESULTADOS

Con respecto a la longitud de los implantes, en los pacientes con el seguimiento clínico menor de 50 meses, se colocaron 16 implantes (39,7%) de 10 mm, 16 implantes de 12 mm y 14 de 14 mm. En los pacientes con un seguimiento mayor de 50 meses, se colocaron 56 implantes (39,7%) de 12 mm y 14 implantes de 14 mm. Estas diferencias no eran significativas según el test de la U de Mann-Whitney ($p= 0,1216$) ($p= 0,0643$) ($p= 0,9554$) (Tabla 19).

Con respecto a la localización de los implantes, en los pacientes con el seguimiento clínico menor de 50 meses, se colocaron 30 implantes maxilares (26 anteriores y 4 posteriores) y 16 implantes mandibulares (4 anteriores y 12 posteriores). En los pacientes con un seguimiento mayor de 50 meses, se colocaron 58 implantes maxilares (36 anteriores y 22 posteriores) y 12 implantes mandibulares (4 anteriores y 8 posteriores). Estas diferencias no eran significativas según el test de la U de Mann-Whitney ($p= 0,9807$) ($p= 0,0922$) ($p= 0,6365$) ($p= 0,7620$) (Tabla 19).

Con respecto a la pérdida de hueso marginal, en los pacientes con el seguimiento clínico menor de 50 meses, la pérdida media de hueso fué de $0,67\pm 0,47$ mm. En los pacientes con un seguimiento mayor de 50 meses, la pérdida media de hueso fué de $0,83\pm 0,25$ mm. Estas diferencias eran significativas según el test de la U de Mann-Whitney ($p= 0,0158$) (Tabla 19).

Con respecto a la pérdida de implantes, 1 paciente menor de 50 meses de seguimiento (3,8%) presentó pérdida de implantes, y 2 pacientes con más de 50 meses de seguimiento (6,7%). De los 46 implantes

RESULTADOS

insertados en los pacientes con un seguimiento menor de 50 meses, se perdió un implante (2,2%), mientras que se perdieron dos implantes (1,4%) de los 70 insertados en el grupo de los pacientes con un seguimiento mayor de 50 meses. No había diferencias significativas según el test de la chi-cuadrado al relacionar la variables clínicas pérdida de implantes y seguimiento clínico ($p = 0,87706$) (Tabla 19).

DISCUSSION

1. LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION

Los resultados del presente estudio indican que la inserción inmediata de implantes en alveolos postextracción y su carga inmediata con las correspondientes prótesis representa una alternativa de tratamiento implantológico con una elevada tasa de éxito.

La evidencia científica demuestra que los protocolos quirúrgicos y prostodóncicos mediante la carga inmediata de implantes postextracción ofrecen importantes beneficios para el paciente. En este sentido, la sustitución de dientes que van a ser extraídos por razones dentales o periodontales, con la inserción inmediata de implantes y su correspondiente provisionalización protésica inmediata puede además de reducir la pérdida ósea, ofrecer unos buenos resultados funcionales y estéticos para el paciente ^{30-31,39,44,58,66,92}.

De hecho en los últimos 10 años, se ha incrementado el número de artículos relacionados con la inserción de implantes de forma inmediata después de la extracción dental en la literatura científica ¹⁴³⁻¹⁵⁰. Esto es consecuencia del hecho de que este enfoque implantológico puede clínicamente reducir el tiempo de tratamiento y el número de cirugías, disminuyendo el impacto clínico negativo en el paciente. Además, una ventaja adicional radica en que el alveolo postextracción presenta una única fase de cicatrización ¹⁴³⁻¹⁵⁰.

El estudio clínico de los implantes postextracción también ha impulsado el conocimiento de los cambios biológicos en los tejidos duros y blandos después de la extracción dental y la respuesta de estos tejidos

DISCUSION

después de la inserción inmediata de los implantes en los alveolos postextracción ¹⁵¹⁻¹⁶⁵. El proceso alveolar es un tejido específico que se desarrolla conjuntamente con la erupción de los dientes. El volumen del proceso alveolar está relacionado con la forma y tamaño de los dientes, su eje de erupción y su inclinación espacial. Por lo tanto, cuando se pierden los dientes, el proceso alveolar sufre un proceso de atrofia ^{35,37,39,41-42,44,49-56}.

La cicatrización después de la extracción dental evoluciona, generalmente sin problemas, originando la reabsorción del proceso alveolar, sobre todo en sentido horizontal, dando lugar a un menor reborde alveolar. De hecho, se considera que después de un periodo de 6 meses de la extracción dental, la reducción horizontal media del reborde alveolar es aproximadamente de 3,8 mm y la reducción vertical de 1,24 mm ^{31,39,44}.

Los fenómenos biológicos que ocurren después de la extracción dental y que configuran la cicatrización del alveolo y la progresiva sustitución por tejido óseo duran alrededor de 4-6 semanas, aunque la remodelación definitiva puede durar hasta 4 meses. La reducción de la distancia horizontal o anchura vestíbulo lingual después un periodo de 6-12 meses después de la extracción, puede representar hasta el 60% de la anchura alveolar inicial y de alrededor del 11-22% en sentido vertical, especialmente en aquellos casos de extracciones múltiples que atroflan severamente el reborde alveolar ^{31,39,44}.

La cicatrización postextracción puede ser afectada en sentido positivo o negativo por diferentes factores como son las condiciones médicas del paciente, los factores locales relacionados con la causa de la extracción, ya que no es lo mismo un resto radicular por caries que un

DISCUSION

diente afectado profundamente por una enfermedad periodontal avanzada; la localización en la arcada y el tipo de maxilar (superior o inferior), y la existencia de dientes remanentes contiguos. El tabaco puede perjudicar la cicatrización después de la extracción dental incrementando la reabsorción ósea, probablemente debido a su efecto citotóxico y vasoconstrictor por la nicotina ⁴⁴.

En sentido favorable, los colutorios con clorhexidina pueden influir positivamente en la cicatrización de los tejidos postextracción, incrementando la densidad ósea y reduciendo la altura de su pérdida ósea. Así mismo, en los dientes contiguos a la extracción existiría una menor tendencia a la recesión gingival y a la profundidad de sondaje ⁴⁴.

La localización de las extracciones en el maxilar y en la arcada dentaria puede estar relacionada con mayores cambios dimensionales óseos ya que la estructura anatómica del alveolo es diferente según el tipo de diente extraído. En este sentido, aquellos alveolos con paredes vestibulares más delgadas pueden presentar una mayor pérdida ósea horizontal y vertical, acompañada del colapso de los tejidos blandos vestibulares, lo que ocasionaría más problemas clínicos posteriores ^{44,154}.

La técnica de inserción inmediata de implantes postextracción ha sido bien documentada en diversos estudios experimentales con animales demostrando los cambios biológicos después de la inserción de implantes postextracción ^{34-35,48-56,151-152}. En este sentido, la inserción del implante inmediatamente después de la extracción dental no previene totalmente la reabsorción del hueso alveolar, sobre todo, en la pared vestibular ¹⁵¹⁻¹⁵². Los hallazgos histológicos en animales han demostrado que una posición

DISCUSION

más lingual del implante en el alveolo puede reducir la reabsorción vestibular ósea y exponer menos la superficie bucal del implante, siendo más importante que el relleno con biomaterial y la colocación de membrana ¹⁵². Además, los estudios experimentales en animales han demostrado que las técnicas de preservación del alveolo postextracción limitan pero no impiden los cambios relacionados con la reabsorción ósea y de los tejidos blandos ¹⁵³.

Los implantes inmediatos postextracción pueden ofrecer ventajas importantes en la preservación de los tejidos blandos y duros alrededor de los implantes ^{30,158,165}. Un meta-análisis reciente demuestra que esta técnica reduce la altura de los defectos óseos en un 13,1% y en un 20% reduce el defecto óseo horizontal. La preservación de la anchura y altura del reborde óseo no solamente es importante para la inserción del implante sino que puede ser crítico sobre todo en áreas con especial importancia estética ^{30,158,165}.

Los cambios óseos periimplantarios son comparados en un estudio entre implantes insertados de forma inmediata o retardada después de la extracción ¹⁶³. Se valoró el hueso coronal en 35 implantes sumergidos, 20 insertados postextracción y 15 insertados a las 6-8 semanas. La distancia media bucolingual fué de 10 mm en los primeros y de 8,9 mm en los segundos. No se utilizaron material de rellenos ni membranas ¹⁶³.

En la segunda cirugía (a los 4 meses en la mandíbula y a los 6 meses en el maxilar), la distancia bucolingual ósea era de 8,1 mm en los inmediatos postextracción y de 5,8 mm en los implantes insertados de forma tardía. En general, el patrón de remodelado óseo coronal fue similar

DISCUSION

con un adelgazamiento de la anchura bucolingual en ambos grupos, aunque los implantes postextracción conservaron mejor el hueso vestibular y los insertados tardíamente presentaron un hueso vestibular más delgado ¹⁶³.

Las consideraciones estéticas pueden estar relacionadas con diversos factores que frecuentemente están presentes en el área anterior del maxilar superior. De hecho, se ha demostrado que el hueso vestibular del maxilar anterior suele ser más delgado (1 mm) y que puede reabsorberse en 4-8 semanas después de la extracción lo que obligaría a técnicas de regeneración ósea para evitar el colapso óseo en anchura y altura ^{30,158,165}.

Desde un punto de vista clínico, la técnica de implantes inmediatos postextracción se ha convertido en una técnica implantológica rutinaria con un alto grado de predictibilidad similar a la inserción de implantes de forma convencional con unas tasas elevadas de éxito superior ^{7,17,112-113,146,147,149,165}. En este sentido, los resultados del presente estudio doctoral confirman estos hallazgos clínicos ya que de 116 implantes insertados postextracción, solamente 3 implantes se perdieron lo que representa una tasa elevada de éxito del 97,4%.

Estos buenos resultados son confirmados por otros estudios ^{144,146,161}. Un estudio español con 22 pacientes tratados con 82 implantes insertados inmediatamente después de la extracción correspondiente confirma estos favorables resultados clínicos ¹⁴⁴. Los implantes fueron cargados después de un periodo de cicatrización de 3 meses en la mandíbula o 6 meses en el maxilar superior. Los hallazgos clínicos indicaron un éxito de los implantes del 97,6%. 2 implantes se perdieron durante el periodo de cicatrización. El 73,2% de los implantes fueron insertados en el maxilar superior mientras

DISCUSION

que el 26,8% en la mandíbula. Después de un periodo medio de carga funcional de 12 meses, no hubo complicaciones tardías ¹⁴⁴.

Un estudio italiano con 18 pacientes tratados con 21 implantes insertados inmediatamente después de la extracción presenta un éxito del 100% a los 5 años ¹⁴⁶. Los implantes fueron cargados después de un periodo de cicatrización de 5-7 meses. El 76,2% de los implantes fueron insertados en el maxilar superior mientras que el 23,8% en la mandíbula. Después del periodo de seguimiento clínico el nivel de hueso marginal fue mantenido y el nivel de placa fue menor del 20% ¹⁴⁶.

Un estudio belga con 20 pacientes tratados con 118 implantes insertados, 59 inmediatamente después de la extracción y 59 en hueso cicatrizado en el maxilar superior ¹⁶¹. Todos los implantes fueron cargados de forma inmediata con una prótesis provisional. A los 6 meses se realizaron las prótesis definitivas. El éxito a los 18 meses fué del 100%. Ningún implante se perdió. Después del periodo de seguimiento clínico el nivel de hueso marginal fué mantenido demostrando que la inserción de implantes en alveolos frescos postextracción no tiene un efecto negativo sobre la pérdida de hueso marginal ¹⁶¹.

2. LA CIRUGIA DE LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION

2.1. ANTIBIOTERAPIA

Unas de las complicaciones que deben ser prevenidas después de la cirugía de implantes son las infecciones. Para minimizar el riesgo de infección se recomienda el tratamiento sistemático con antibióticos. En este sentido, la elección del antibiótico va a depender de la cobertura del amplio

DISCUSION

espectro de bacterias patógenas que pueden colonizar la localización quirúrgica implantaria. El tratamiento con antibióticos parece reducir la tasa de fracasos en los implantes ¹⁴⁹.

La administración de antibióticos durante la cirugía constituye un protocolo farmacológico muy frecuente entre los estudios revisados de implantes inmediatos postextracción. En general la prescripción de antibióticos tiene una duración media de 5-7 días comenzando con una dosis única antes de la cirugía y continuando en el postoperatorio ^{149,163}.

En el presente trabajo de investigación doctoral todos los pacientes fueron tratados peroperatoriamente con antibióticos durante una semana siguiendo ese mismo protocolo, comenzado con una dosis única de amoxicilina + ácido clavulánico y continuando una semana después. Además para controlar más la aparición de complicaciones infecciosas, los pacientes siguieron durante un mes un programa de colutorio con clorhexidina.

El tratamiento con antibióticos debe ser intensamente instaurado sobre todo en aquellos pacientes que van a ser tratados con implantes postextracción y que presentan alveolos o localizaciones con infecciones periapicales ⁶⁰. Sin embargo, hay autores que sugieren que debe evitarse la inserción de implantes en estas situaciones clínicas ya que se incrementa el número de fracasos, ya que existe un riesgo importante de contaminación del implante durante la cirugía y se puede comprometer el proceso biológico de la oseointegración ¹⁵⁹.

DISCUSION

Una revisión de la literatura indica que los implantes pueden ser insertados de forma inmediata después de la extracción en localizaciones infectados o con lesiones periapicales crónicas. En estas situaciones clínicas es recomendable un desbridamiento y curetaje completo del alveolo y por supuesto la prescripción de antibióticos. Cuando se realiza esta técnica con una cirugía cuidadosa y una estabilidad primaria adecuada del implante, este protocolo es predecible y con una alta tasa de éxito ⁵⁸.

Un estudio confirma estos hallazgos clínicos relacionados con la inserción de implantes postextracción en localizaciones infectadas ⁶⁶. 37 pacientes fueron tratados con 275 implantes cargados de forma inmediata en alveolos postextracción. 197 implantes fueron insertados en localizaciones periodontales infectadas y 78 implantes en localizaciones sin infección. Se realizaron revisiones clínicas a los 12, 24 y 48 meses después de la cirugía. A los 48 meses, el éxito de los implantes fue del 98,9% y 100%; y la pérdida ósea marginal fue de $0,79 \pm 0,38$ mm y $0,78 \pm 0,38$ mm, respectivamente. Los valores de índice de placa y gingival tampoco presentaron diferencias significativas ⁶⁶.

2.2. TECNICA QUIRURGICA DE INSERCIÓN DE IMPLANTES

La realización de la técnica con o sin colgajo representa una opción basada en el examen clínico del paciente y depende de las condiciones anatómicas del hueso después de la inspección clínica y radiológica. La precisión total del procedimiento sin colgajo va a depender de la capacidad para realizar de forma estable en la dirección correcta el fresado del hueso remanente, sobre todo en sentido apical y está relacionado con el nivel de experiencia del profesional.

DISCUSION

En el presente estudio doctoral, en la totalidad de los casos intervenidos, se realizaron técnicas quirúrgicas implantológicas básicas sin colgajo y sin material de relleno. En este sentido, se ha valorado la importancia del colgajo de espesor total en las extracciones dentales y la posterior inserción inmediata de implantes ^{44,143,146}.

Clásicamente, se ha establecido que la realización de colgajos de espesor total puede causar una pérdida de inserción y reabsorción de hueso de aproximadamente 0,6 mm. La elevación de un colgajo puede comprometer el suministro vascular en la localización implantaria contribuyendo a la recesión de los tejidos blandos y limitando su potencial regenerativo sobre todo en la pared vestibular. Sin embargo también se sugiere que las diferencias entre los pacientes intervenidos con o sin colgajo suelen desaparecer después de un periodo de cicatrización superior a los 6 meses ⁴⁴.

En este sentido, dos estudios valoran los resultados clínicos de implantes postextracción con cirugía sin y con colgajo con buenos resultados tanto implantológicos como en el nivel de los tejidos periimplantarios ^{143,146}. Un primer estudio valora la estabilidad de los tejidos periimplantarios en implantes insertados en alveolos frescos postextracción ¹⁴³. El estudio con un seguimiento a 5 años valora a 47 pacientes tratados con 47 implantes unitarios. La técnica quirúrgica fué sin colgajo y se rellenó el gap con hueso porcino y una membrana reabsorbible. Fracasaron 2 implantes a los 7 y 16 meses. Los cambios en el nivel de hueso crestal fueron una pérdida de 1,08 mm a los 5 años. Las papilas mesiales y distales se regeneraron durante el seguimiento clínico lo

DISCUSION

que se considera muy importante para los resultados estéticos de los pacientes ¹⁴³.

Un segundo estudio prospectivo también valora los resultados clínicos a 5 años de implantes inmediatos postextracción, pero con la realización de un colgajo de espesor total. 18 pacientes fueron tratados con 21 implantes ¹⁴⁶. No fracasó ningún implante durante el periodo de tiempo estudiado. Los tejidos periimplantarios se mantuvieron con éxito. De hecho hubo una ganancia media ósea de $0,23 \pm 0,43$ mm. El nivel de la mucosa periimplantaria se mantuvo en el margen de las restauraciones ¹⁴⁶.

2.3. BIOMATERIALES.

Cuando se realiza la inserción de un implante de forma inmediata en un alveolo postextracción, generalmente, se produce un gap periimplantario, que representa la distancia existente entre la pared interna del alveolo y la superficie del implante. Este hecho tiene lugar porque, en la porción coronal, el alveolo es más ancho que el diámetro del cuello del implante ^{144-145,157}.

Desde un punto de vista clínico, la existencia de un gap entre el implante y las paredes del alveolo puede afectar la oseointegración. Si esta distancia o gap es pequeña, por debajo de 2 mm, el coágulo sanguíneo y los posteriores fenómenos biológicos relacionados con la cicatrización ósea pueden favorecer la unión definitiva de la superficie del implante al hueso alveolar ¹⁵⁷.

Si esta distancia o gap es mayor, por encima de 2-3 mm, puede ser necesario la utilización de injertos óseos o biomateriales, con el fin de

DISCUSION

corregir este defecto óseo y mejorar la estabilidad del implante. En este sentido, los biomateriales pueden ser utilizados con o sin membranas reabsorbibles o no reabsorbibles ¹⁵⁷.

En algunos estudios, se ha utilizado como biomaterial de relleno, el betafosfato tricálcico. Este biomaterial sintético ha mostrado buenos resultados clínicos como material osteoconductor, demostrando la neoformación ósea en estudios realizados en implantología oral ¹⁶⁷⁻¹⁶⁹.

El beta-fosfato tricálcico ha sido utilizado en diversos estudios animales para demostrar su capacidad como biomaterial en la regeneración ósea ¹⁷⁰⁻¹⁷¹. Un estudio valora la aplicabilidad clínica y el comportamiento biológico después de 12 semanas de un cemento de fosfato cálcico como relleno óseo para los espacios resultantes (entre 1-2 mm) alrededor de los implantes insertados en el hueso trabecular de los fémures de cabras. La inyección del cemento de fosfato cálcico resultó en un casi completo relleno de los espacios con hueso neoformado ¹⁷⁰.

También se ha investigado la eficacia del betafosfato tricálcico para preservar la integridad del reborde alveolar postextracción en perros Beagle con un sustituto óseo realizado mediante la combinación de gránulos de fosfato cálcico y un polímero en solución, mediante un estudio histomorfométrico a los 3 meses de cicatrización ¹⁷¹.

Más recientemente, un estudio valora los resultados del betafosfato tricálcico en los defectos periimplantarios en implantes inmediatos ¹⁷². Mediante una tomografía computarizada helicoidal se valoró la densidad del hueso en 28 pacientes con o sin relleno con betafosfato tricálcico. Los

DISCUSION

hallazgos tomográficos a los 3 y 6 meses demostraron que este biomaterial había incrementando la densidad ósea en los defectos óseos tras la inserción de implantes inmediatos ¹⁷².

Sin embargo, no existe un consenso sobre la utilización de biomateriales en los alveolos frescos postextracción con la inserción de implantes ¹⁶².

Durante la realización de la exodoncia pueden aparecer defectos óseos que limiten la disponibilidad ósea en sentido horizontal para la inserción del implante. Si el soporte óseo es inadecuado, puede ser necesario la utilización de técnicas quirúrgicas complementarias. En este sentido, las técnicas de regeneración tisular con utilización de una membrana y biomaterial de relleno pueden obtener una mejor cicatrización ósea y reducir la pérdida ósea crestal en el tratamiento con implantes dentales ¹⁷³.

De hecho, esta técnica de regeneración ósea puede ser recomendada, sobre todo, cuando se han producido deshicencias o pérdida de alguna pared ósea durante la extracción que pudiera comprometer la inserción del implante, así como cuando se utiliza en zonas con presencia de infección o lesiones periapicales quísticas. Las técnicas de aumento del volumen óseo para la inserción de implantes requieren, frecuentemente, la utilización de materiales de injertos como pueden ser el propio hueso del paciente o substitutos óseos ¹⁷³.

La regeneración ósea guiada constituye una técnica que fué desarrollada en periodoncia para el tratamiento de los defectos óseos

DISCUSION

periodontales. Su filosofía biológica consistía –después de la eliminación cuidadosa del cálculo subgingival y tejido inflamatorio- en facilitar el crecimiento y regeneración del tejido óseo, separando a través de una membrana, el hueso alveolar periodontal de los tejidos blandos superiores (encia, mucosa y periostio) ¹⁷⁴⁻¹⁷⁵. De esta forma se evitaba la invasión de la zona que va a ser regenerada por las células del epitelio gingival y del tejido conjuntivo y se favorecía el crecimiento de las células progenitoras del ligamento periodontal en la superficie radicular ¹⁷⁴⁻¹⁷⁵.

Posteriormente, la regeneración ósea guiada se ha ido incorporando a la práctica implantológica con buenos resultados clínicos para de forma, frecuentemente, simultánea a la inserción de los implantes, favorecer la cicatrización ósea e incrementar el volumen óseo que asegure la estabilidad primaria del implante y su oseointegración ¹⁷⁶⁻¹⁷⁸.

De hecho, la colocación de una membrana reabsorbible es recomendable porque ayuda a mantener el espacio ocupado por el biomaterial y lo estabiliza, facilitando la regeneración ósea, evitando una segunda cirugía ya que no necesita su retirada o eliminación. Además las membranas de colágeno, como las utilizadas en el presente estudio doctoral, presentan un manejo relativamente fácil y tienen una excelente capacidad hemostática ^{176,179}.

Además, la utilización de membranas reabsorbibles unida a un biomaterial de relleno parece mejorar los resultados clínicos comparados con la utilización solamente de membranas, como demuestra un estudio donde la posición final del margen de los tejidos blandos en relación al

DISCUSION

cuello del implante era significativamente más alto entre los pacientes tratados con membranas y material de relleno ¹⁸⁰.

La utilización de la regeneración tisular guiada con biomateriales y membranas ha sido estudiado en implantes postextracción en animales de experimentación ¹⁵³. La utilización de esta técnica en perros Beagle disminuye pero no evita la reducción del contorno óseo tanto en sentido vertical como horizontal, sobre todo en la pared vestibular ¹⁵³.

Un estudio valora el éxito acumulativo de los implantes dentales insertados en alveolos frescos postextracción con o sin regeneración ósea guiada para soportar coronas unitarias ¹⁴⁸. 95 pacientes fueron incluidos en el estudio y se realizó en el 100% de los implantes (163) un colgajo mucoperióstico. En aquellos casos sin deshicencias o fenestraciones o con un gap ímplate alveolo menor de 2 mm, no se utilizaron ni biomateriales ni membranas. En sentido contrario, se utilizó hueso autólogo y membrana reabsorbible ¹⁴⁸.

A los 48 meses habían fracasado 5 implantes, 2 implantes de forma precoz con signos de infección durante la fase de cicatrización y 3 implantes de forma tardía por pérdida ósea progresiva después de la carga funcional ¹⁴⁸. El éxito fue del 97%, sin diferencias significativas entre aquellos insertados con o sin procedimientos regenerativos ¹⁴⁸.

Más recientemente, un estudio valora los resultados clínicos del cierre primario de los alveolos postextracción con relleno de hueso porcino y una membrana de colágeno ¹⁶⁴. Un grupo de pacientes que necesitaban al menos una extracción fueron incluidos en el estudio. Se realizaron 64

DISCUSION

intervenciones, 32 con colgajo de espesor total y 32 sin colgajo y exposición intencionada de la membrana. La técnica sin colgajo presentó, negativamente, un mayor remodelado óseo sobre todo en la pared vestibular ¹⁶⁴.

2.4. EL DISEÑO MACROSCOPICO DE LOS IMPLANTES

Los diversos diseños de implantes pueden influenciar en los resultados clínicos de la técnica de implantes postextracción, ya que la geometría macróscopica es importante para conseguir una buena estabilidad primaria que impida la existencia de micromovimientos en la interfase hueso-implante y también es esencial en su comportamiento biomecánico en la distribución de fuerzas generadas con la carga funcional con la correspondiente prótesis que pueden alterar el nivel de hueso crestral ^{78,80,82,84}.

Se ha valorado la influencia del diseño macroscópico de los implantes en estudios experimentales realizados en animales ⁵⁶⁻⁵⁷. Un estudio evalúa el efecto del tipo de implante inmediato en alveolos postextracción realizados en perros Foxhound. 48 implantes fueron insertados en 6 perros. Los implantes fueron agrupados en 3 grupos dependiendo del diseño macroscópico, grupo A (hexágono externo sin cuello con microspiras), grupo B (hexágono interno y microspiras) y grupo C (cono interno con microspiras). Los implantes fueron insertados tanto en posición crestral como sucrestal ⁵⁶.

El porcentaje de contacto hueso-implante fué superior en los implantes del grupo C tanto en posición subcrestal ($54,88 \pm 11,73$) como crestral ($47,46 \pm 11,50$). El contacto hueso-implante fué mayor

DISCUSION

significativamente en los implantes insertados de forma subcrestal (50,58 \pm 8,66) que en los insertados de forma crestal (43,31 \pm 9,85) ⁵⁶.

Un segundo estudio valora los resultados de la inserción de implantes con cuello pulido o con microespiras en alveolos postextracción en perros mongrel ⁵⁷. Todos los implantes consiguieron una adecuada oseointegración. A las 12 semanas, el contacto hueso-implante fue significativamente mayor en el grupo de los implantes con microespiras cervicales que en grupo de implantes con superficie mecanizada. Además en el grupo con microespiras en el cuello se evidenciaron fibras colágenas perpendiculares al eje axial del implante ⁵⁷.

El macrodiseño y el diámetro de los implantes es importante en la estabilidad inicial de los implantes insertados de forma inmediata en alveolos postextracción ⁸². En este sentido, un estudio realizado en mandíbulas frescas de cadáver con inserción de implantes en los alveolos de premolares extraídos valora la estabilidad primaria de los implantes mediante frecuencia de resonancia y el torque de inserción y de remoción. Los valores de estos análisis fueron mayores en los implantes de 4,8 mm de diámetro comparados con los de 4,1 mm, así como los porcentajes de contacto hueso-implante ⁸².

Los diseños cilíndricos y cónicos de los implantes han sido estudiados en la técnica postextracción en alveolos frescos con similares resultados clínicos en la preservación de los niveles óseos horizontales y verticales. Sin embargo, parece que el efecto sobre la resolución del gap marginal es significativamente mejor en los implantes con un diseño macroscópico cilíndrico ¹⁶⁶.

DISCUSION

Un estudio reciente valora los resultados clínicos a 3 años en los tejidos duros y blandos en implantes con diferentes geometrías en alveolos frescos postextracción ¹⁴⁷. En 93 pacientes fueron insertados 99 implantes (50 implantes cilíndricos y 49 cónicos-cilíndricos). No se utilizó ningún material de relleno. A las 16 semanas, se realizaron las segundas cirugías y a las 22 semanas se realizaron las restauraciones prostodóncicas ¹⁴⁷.

Ambos tipos macroscópicos de implantes consiguieron buenos resultados clínicos con respecto de los tejidos blandos y duros periimplantarios ¹⁴⁷. Más del 70% de los implantes no sufrieron cambios en el nivel de hueso cresta a los 3 años. Hubo una ganancia de tejidos blandos interproximales en el 25% de las localizaciones con desarrollo completo de papilas. La posible explicación a estos hallazgos clínicos favorables es que los implantes fueron insertados en alveolos frescos situados entre dientes naturales contiguos donde se preservan mejor los niveles de hueso marginal y se favorece más una buena respuesta de los tejidos blandos por el punto de contacto entre las coronas natural y prótesis ¹⁴⁷.

2.5. LA SUPERFICIE DE LOS IMPLANTES

Además de la geometría macroscópica de los implantes, la cicatrización y posterior oseointegración de los implantes inmediatos postextracción, puede estar influenciada por su superficie topográfica. La superficie topográfica puede incluir la rugosidad con irregularidades discontinuas y la textura que supone un patrón controlado y estandarizado más homogéneo que proporciona al implante características microscópicas propias y reproducibles ⁵⁷.

DISCUSION

Desde un punto de vista clínico, un aspecto esencial en las situaciones implantológicas complejas con compromiso óseo es, además del diseño macroscópico del implante, la importancia de su superficie microscópica. La morfología roscada del implante proporciona el diseño necesario para conseguir una excelente estabilidad primaria que asegure la cicatrización del lecho implantario, pero la superficie microrrugosa del implante es recomendable para conseguir un alto grado de oseointegración que asegure el éxito a largo plazo ¹⁸¹.

Además no hay que olvidar que la superficie rugosa tratada de los implantes también pueden favorecer su estabilidad primaria. En este sentido, el torque de inserción de los implantes depende de su coeficiente de fricción, de la geometría de las espiras y de la superficie. Los implantes con un tratamiento de superficie presenta una mayor rugosidad y coeficiente de fricción que los de superficie mecanizada ⁷⁸.

La calidad del hueso alveolar es un factor importante para conseguir la oseointegración. La situación clínica puede complicarse más en diversas situaciones de inserción de implantes en alveolos frescos postextracción cuando además, existe deshicencias o fenestraciones óseas, como sucedía en algunos casos clínicos del presente estudio doctoral, donde para insertar el implante era necesario la técnica de regeneración ósea guiada con utilización de biomateriales (betafosfato tricálcico) y una membrana reabsorbible de colágeno. En estos casos más complejos, la superficie del implante es importante porque puede favorecer la oseointegración en un tejido óseo comprometido anatómicamente e injertado con material de relleno ^{157,173}.

DISCUSION

En este sentido, la estructura microscópica de los implantes dentales, puede incrementar la estabilidad primaria del implante y el contacto hueso-implante y favorecer la cicatrización precoz en los alveolos postextracción tratados con implantes inmediatos ^{57,71}. De hecho, los defectos óseos alrededor de los implantes con superficie tratada o rugosa presentan un mayor sellado óseo y un alto grado de oseointegración mientras que la cicatrización de las superficies mecanizadas está caracterizada por un incompleto relleno óseo y la presencia de un tejido conectivo entre la superficie del implante y el hueso neoformado ⁵⁷.

Como la oseointegración de los implantes colocados en localizaciones con defectos óseos como los alveolos postextracción está influenciada por las características superficiales del implante, es importante utilizar implantes con superficie rugosa tratada en contraste con la superficie mecanizada que pueden promover la estabilidad del coágulo y el mantenimiento del contacto entre la superficie de titanio y el coágulo sanguíneo durante la fase inicial de la cicatrización. Además, las superficies rugosas en contraste con las mecanizadas pueden estimular la adherencia y proliferación osteoblástica ⁵⁷.

La mayoría de los estudios realizados con implantes insertados de forma inmediata en alveolos frescos postextracción (95%) han sido realizados con implantes de superficie rugosa o tratada ¹⁴⁹. Se han utilizado implantes con superficie arenada en algunos estudios con resultados muy favorables ^{92,144,147}. Así mismo se han utilizado también implantes con superficie grabada ¹⁵⁶.

DISCUSION

En el presente estudio doctoral se ha utilizado implantes con una superficie rugosa tratada obtenida por arenado y grabado ácido. Los implantes con este tipo de superficie tratada arenada y grabada han demostrado su aplicación clínica en diferentes situaciones clínicas, especialmente en implantes insertados en alveolos frescos postextracción con excelentes resultados ^{145-146,148}.

2.6. COMPLICACIONES

En el tratamiento con implantes insertados en alveolos frescos postextracción pueden existir complicaciones inmediatas relacionadas con la técnica quirúrgica o complicaciones no inmediatas o diferidas relacionadas con la carga funcional protésica y el mantenimiento de los tejidos periimplantarios ³⁰.

Un número importante de factores puede afectar los resultados de estos tratamientos implantológicos y provocar la pérdida de los implantes, además del tiempo inmediato de inserción postextracción, como el tipo de hueso, la localización y tamaño de la zona edéntula, los antecedentes de enfermedades orales (ej. periodontitis) ^{146,149}. Así mismo, los factores relacionados con la cirugía como la inserción del implante, el tipo de implante, la realización de colgajo y la decisión de realizar algún tipo técnica regenerativa (biomateriales y membranas). Posteriormente los factores relacionados con la carga protésica como la carga inmediata y el tipo de prótesis ^{147,148,156,164}.

Una revisión reciente de la literatura sobre estudios realizados con implantes postextracción demuestra unas tasas elevadas de éxito ¹⁴⁹. En este sentido se analizaron 46 estudios con un total de 2908 implantes. 58

DISCUSION

implantes fracasaron durante el periodo de seguimiento clínico. La frecuencia estimativa de fracasos fue de 0,82%, siendo la supervivencia a los 2 años del 98,4%. En los estudios con más de 4 años la tasa de supervivencia fue del 97,5% ¹⁴⁹.

En el presente estudio doctoral, durante el periodo de seguimiento clínico medio de 57,4 meses, de los 56 pacientes tratados, en 3 pacientes (5,3%) hubo pérdidas de implantes. De los 116 implantes insertados en alveolos postextracción se perdieron 3 implantes (2,6%), por lo que la tasa de éxito del tratamiento fué del 97,4%. El principal factor significativo de riesgo fué el tabaco, ya que los pacientes donde fracasaron los implantes eran fumadores. De los 34 implantes insertados en los pacientes fumadores, se perdieron el 8,8% (3 implantes).

Las complicaciones biológicas están relacionadas con la inflamación-infección de los tejidos periimplantarios. La mucositis es diagnosticada por el sangrado al sondaje, mientras que la periimplantitis está caracterizada por cambios en el nivel óseo crestal con sangrado y/o supuración al sondaje y formación de bolsas ¹⁴⁹.

En el presente estudio doctoral solamente hubo un caso de periimplantitis en un implante (1,7%) perteneciente a un paciente fumador que apareció en el maxilar anterior después de un periodo de seguimiento clínico de 36 meses.

Es muy importante para prevenir estos problemas biológicos instaurar un protocolo de revisiones periódicas de los pacientes, así como, instaurar un programa de higiene oral eficaz ¹⁴⁸. Un estudio sobre implantes

DISCUSION

postextracción a 5 años, valora los niveles de placa, mucositis y sondaje periimplantario. Los niveles de placa estaban presentes entre el 11% y el 17% de las localizaciones examinadas, mientras que el porcentaje de localizaciones con mucositis variaba entre el 15% y el 20%. En general, las caras linguales presentaban mayores niveles de placa y mucositis que las vestibulares. La profundidad media del sondaje varió entre 2,1 mm por vestibular, 2,8 mm por lingual, y 2,9 mm en proximal. De las 84 caras evaluadas, 67 tenían valores de ≤ 3 mm, mientras que 15 presentaban valores de 4-5 mm y 2 de ≤ 6 mm ¹⁴⁶.

3. LA PERDIDA DE HUESO MARGINAL

Muchos estudios clínicos han valorado la eficacia de los sistemas de implantes valorando la pérdida de hueso marginal. En general se acepta que durante el primer año de función después de la carga con la correspondiente prótesis aproximadamente se pierde 1 mm. Después de esta pérdida inicial, la pérdida anual ósea no debería exceder de 0,2 mm ¹⁴⁹.

Algunos factores sistémicos (tabaco), quirúrgicos como el diseño macroscópico y microscópico del implante, la localización de los implantes en el maxilar o mandíbula, factores oclusales (sobrecarga funcional) y prostodóncicos (protésicos), a lo largo del tiempo se han ido considerando como posible explicación multifactorial de la pérdida ósea en implantología oral ¹⁴².

En este sentido, además de la evaluación del éxito del tratamiento con implantes inmediatos postextracción, más recientemente, se han ido estudiando los cambios en los tejidos periimplantarios mediante parámetros clínicos y radiográficos. En este sentido, una revisión reciente muestra una

DISCUSION

pérdida ósea periimplantaria media de alrededor de 0,2 mm después de un año de seguimiento clínico ¹⁴⁹.

Sin embargo, algunos estudios demuestran un buen nivel de mantenimiento de los tejidos periimplantarios e incluso ganancia después de un periodo de 3-5 años ¹⁴⁶⁻¹⁴⁷. Un estudio a 5 años demuestra una ganancia del nivel de hueso crestral en pacientes con implantes insertados postextracción. Los niveles radiográficos mostraron al comienzo del estudio una media de $2,7 \pm 0,57$ mm en el punto más coronal de contacto hueso-implante con respecto al hombro del implante, a los 5 años esta distancia fue de $2,5 \pm 0,55$ mm, es decir una ganancia de 0,2 mm ¹⁴⁶.

Un segundo estudio confirma estos buenos resultados en el mantenimiento del nivel de hueso crestral. Mediante radiografías periapicales se midió también la distancia entre al contacto más coronal hueso-implante ¹⁴⁷. Al principio del estudio, en la segunda cirugía y a los 3 años, observándose una ganancia media de $0,17 \pm 0,67$ mm. Más del 70% de los implantes monitorizados no sufrieron pérdida ósea crestral ¹⁴⁷.

Sin embargo, la mayoría de los estudios demuestran pérdidas óseas marginales ^{149,158}. Algunos factores relacionados con esta pérdida ósea son la realización de colgajos e injertos de tejido conjuntivo, así como factores prostodóncicos como la provisionalización diferida y las coronas provisionales cementadas ¹⁵⁸.

En el presente estudio doctoral, la pérdida de hueso marginal media fué de 0,68 mm con un rango de 0-1,6 mm. El tiempo transcurrido desde la carga (tiempo medio de 57,4 meses) influyó significativamente en la

DISCUSION

pérdida de hueso marginal. En este sentido, la pérdida media de hueso marginal fué de $0,67 \pm 0,47$ mm en los pacientes con un seguimiento menor de 50 meses; mientras que en los pacientes con un seguimiento de más de 50 meses fué de $0,83 \pm 0,25$ mm.

Así mismo, en el presente estudio doctoral, la pérdida de hueso marginal presentó niveles significativos en los implantes de 3,5 mm y en el área anterior mandibular, probablemente debido a un reborde alveolar más estrecho que pudiera comprometer la cicatrización y posterior oseointegración.

Un estudio reciente realizado con el mismo tipo y superficie de implantes valora los resultados clínicos incluyendo los niveles de hueso marginal. 30 pacientes edéntulos totales fueron tratados con 60 implantes con superficie arenada y grabada en la mandíbula para su rehabilitación prostodóncica con sobredentaduras. 2 implantes fueron insertados en cada paciente. Los implantes fueron cargados funcionalmente tras un periodo de tiempo de 6 semanas con retenedores de fricción. Los hallazgos clínicos (implantológicos y prostodóncicos) se siguieron durante al menos 24 meses. Los resultados indican una supervivencia y éxito de los implantes del 98,3%. La pérdida de hueso marginal media fué de 0,4 mm (0-1,1 mm)

182

Un estudio sobre implantes unitarios postextracción confirma la pérdida de hueso crestal ¹⁴⁸. A los 4 años de seguimiento clínico, el estudio radiográfico mostró el contacto hueso-implante apical a la primera rosca de 7 implantes (4,2%). 5 de estos implantes fueron insertados en el maxilar y 2 en la mandíbula. 6 de estos implantes presentaban el contacto hueso-

DISCUSION

implante entre la primera y segunda rosca y solamente un implante lo mostró a nivel de la tercera rosca ¹⁴⁸.

Un estudio reciente valora los cambios en el hueso periimplantario en pacientes tratados con implantes postextracción después de 1 año de seguimiento clínico ¹⁶⁰. 35 pacientes fueron tratados con 65 implantes. La pérdida de hueso marginal fué de $0,49 \pm 0,81$ mm, con un rango de 0,1 a 2,4 mm. La pérdida media de hueso marginal fué de $0,44 \pm 0,86$ mm por mesial y de $0,55 \pm 0,76$ mm por distal. 26 localizaciones de 20 implantes perdieron más de 1 mm de hueso marginal, 6 localizaciones ≥ 2 mm. En 7 localizaciones hubo una ganancia media de hueso de 1,8 mm ¹⁶⁰.

4. LA CARGA INMEDIATA DE LOS IMPLANTES INMEDIATOS POSTEXTRACCION

La carga funcional constituye la culminación del tratamiento con implantes ya que permite la colocación de la prótesis correspondiente que va a rehabilitar el espacio edéntulo unitario, parcial o total. Históricamente, la carga funcional se realizaba después de un periodo de cicatrización de 3-6 meses para conseguir la oseointegración, dependiendo de la localización mandibular o maxilar ¹.

Sin embargo, la investigación científica y la experiencia clínica han ido consolidando un nuevo concepto funcional donde la carga inmediata de los implantes puede representar un opción terapéutica implantológica para mejorar la salud oral del paciente con una pérdida parcial o total de la dentición natural que disminuya de forma notable el tiempo de duración del tratamiento sin incrementar el riesgo de complicaciones y fracasos ^{13,22}.

DISCUSION

La rehabilitación protodóncica mediante la carga inmediata de los implantes postextracción puede constituir un tratamiento muy favorable siempre que se realice siguiendo un protocolo adecuado (ej. extracción cuidadosa, estabilidad primaria de los implantes, prótesis provisional libre de oclusión, etc) que debe ser aplicado con una valoración individualizada del paciente en diversas situaciones clínicas que aseguren el éxito del tratamiento ²³⁻²⁵.

Uno de los requisitos clásicos para conseguir la oseointegración en los implantes postextracción es la estabilidad primaria de los implantes y la falta de micromovimientos durante la fase inicial de cicatrización. Las características macro y microscópicas de los implantes representan otros factores importantes en los protocolos de carga inmediata. El diseño roscado de los implantes desarrolla una mayor retención mecánica así como una mayor capacidad para transmitir fuerzas compresivas y minimizar los micromovimientos lo que se corresponde con un mayor estabilidad primaria, requisito esencial para conseguir el éxito de la carga inmediata ^{145,150,155-156}.

También se ha sugerido que la longitud y el diámetro de los implantes pueden influir en los resultados clínicos de los protocolos de carga inmediata en implantes insertados en alveolos frescos postextracción, en el sentido de utilizar implantes mayores de 10 mm de longitud e incluso como mínimo de 4 mm de diámetro que puedan incrementar significativamente el área de contacto entre la superficie del implante y el hueso ⁹³⁻⁹⁵.

DISCUSION

La superficie rugosa de los implantes postextracción incrementa además de su estabilidad primaria, notablemente el contacto hueso-implante y puede constituir un factor clave ya que se ha demostrado una menor tasa de supervivencia en estudios de implantes postextracción entre los implantes de superficie lisa comparada con los de superficie tratada. La investigación futura consistirá en estudiar el papel de la superficie del implante en la carga inmediata en áreas con hueso de menor densidad ^{78,146-147}.

El diseño protodóncico para la carga inmediata de implantes postextracción debe minimizar las fuerzas oclusales no axiales que no son favorables para el éxito del tratamiento. En la mayoría de los casos unitarios y parciales, se recomienda que las prótesis y coronas estén libres de oclusión. De esta forma se puede favorecer una unión implante-hueso ^{7-148,150}.

En los protocolos de carga inmediata en implantes postextracción se han evaluado con éxito, los diferentes elementos que configuran la unión implante-pilar. Las prótesis provisionales son importantes en estos protocolos. Las coronas o prótesis fijas provisionales están elaboradas de resina o de un material similar rígido. La resina es más fácil de elaborar y modificar, además, resulta ser más económica. La prótesis inmediata provisional previene la transmisión de algunas de las fuerzas oclusales directamente al implante ^{23,25,148}.

Desde un punto de vista clínico, la carga inmediata de implantes inmediatos postextracción se ha convertido en un protocolo implantológico con un alto grado de predictibilidad similar a la carga convencional con unas tasas elevadas de éxito como demuestran diversos estudios donde se

DISCUSION

valoran de forma integral este protocolo con diferentes sistemas de implantes en diseño y superficie, con diversas técnicas quirúrgicas (ej. con y sin colgajo, biomateriales, regeneración ósea) y diferentes tipos de aditamentos y diseños prótesicos (ej. cementados, atornillados) ^{23-25,88-91,145}.

Los resultados clínicos del presente estudio doctoral indican un éxito de los implantes del 97,4% después de un periodo medio de seguimiento clínico de 57,4 meses. El 75,9% de los implantes fueron insertados en el maxilar superior mientras que el 24,1% en la mandíbula. El protocolo de carga funcional inmediata incluyó la realización de 116 coronas unitarias provisionales de resina que posteriormente a los 3 meses se sustituyeron por coronas de cerámica.

Un estudio español similar al realizado en este trabajo de investigación doctoral, con 24 pacientes tratados con 50 implantes insertados inmediatamente después de la extracción correspondiente confirma estos favorables resultados clínicos ¹⁴⁵. Los implantes fueron cargados de forma inmediata después de su inserción en alveolos postextracción.

Los hallazgos clínicos indicaron un éxito de los implantes del 100%. El 72% de los implantes fueron insertados en el maxilar superior mientras que el 28% en la mandíbula. Se realizaron 30 coronas unitarias y 10 puentes fijos provisionales de resina que posteriormente a los 3 meses se sustituyeron por prótesis de cerámica. Después de un periodo medio de carga funcional de 24,3 meses, no hubo complicaciones tardías ¹⁴⁵.

DISCUSION

Un estudio italiano compara los resultados clínicos de la carga funcional inmediata y convencional con 40 pacientes tratados con 40 implantes insertados inmediatamente después de la extracción correspondiente. En 20 implantes se realizó la carga inmediata y en los otros 20 implantes, la carga diferida a los 3 meses. El seguimiento clínico fué de 24 meses ¹⁵⁵.

Los hallazgos clínicos indicaron un éxito de los implantes del 100%. Todos los implantes fueron insertados en el maxilar superior. Se realizaron 40 coronas unitarias (20 provisionales inmediatas de resina en un grupo de pacientes y 20 coronas de cerámica a los 3 meses en otro grupo de pacientes). La pérdida media de hueso marginal fué de $1,16 \pm 0,51$ mm en el grupo de carga inmediata y de $1,02 \pm 0,53$ mm en el grupo de carga diferida, sin diferencias clínicas ni radiográficas ¹⁵⁵.

Estos excelentes resultados son confirmados por un reciente estudio donde 30 pacientes fueron tratados con una extracción dental unitaria e implante inmediato postextracción ¹⁸³. 15 pacientes recibieron una restauración inmediata y 15 pacientes fueron rehabilitados con una restauración diferida a los 4 meses. Ningún implante se perdió. Los dos grupos tuvieron una similar oseointegración exitosa. No hubo diferencias en la pérdida de hueso crestral y en el margen mucoso ¹⁸³.

Uno de los requisitos más importantes para realizar la carga inmediata en los implantes postextracción es la estabilidad primaria después de su inserción. Un estudio indica que no hay diferencias en la estabilidad primaria medida por frecuencia de resonancia (después de la cirugía, a los 90 días y a los 150 días) entre implantes postextracción e

DISCUSION

implantes insertados de forma convencional en localizaciones ya cicatrizadas ¹⁸⁴.

El éxito a largo plazo de este protocolo de carga inmediata con implantes postextracción es confirmado en un estudio a 7 años realizado con 37 implantes en 32 pacientes ¹⁸⁵. El estudio prospectivo valoraba los resultados clínicos de implantes unitarios postextracción cargados con coronas unitarias. El éxito global fue del 94,6% ¹⁸⁵.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

PRIMERA. El protocolo clínico de implantes postextracción en alveolos frescos constituye una técnica muy favorable para el tratamiento de los pacientes con presencia de dientes o raíces remanentes sin posibilidad de tratamiento conservador.

SEGUNDA. Una cuidadosa técnica quirúrgica de extracción dental y de inserción del implante de forma inmediata en el alveolo fresco pueden conseguir la oseointegración y obtener una buena respuesta de los tejidos blandos periimplantarios.

TERCERA. La inserción de implantes postextracción con un adecuado diseño macróscopico y una superficie rugosa tratada puede conseguir una aceptable estabilidad primaria y un buen nivel de oseointegración para lograr un éxito elevado a largo plazo.

CUARTA. El nivel de hueso crestal como consecuencia de la extracción dental y la posterior inserción del implante y su prótesis correspondiente inmediata presenta una favorable respuesta biológica con un nivel bajo de pérdida marginal.

QUINTA. Las complicaciones en la técnica de implantes postextracción insertados en alveolos frescos son infrecuentes y pueden estar relacionadas con factores de riesgo como el consumo de tabaco pudiendo provocar la pérdida de implantes.

SEXTA. El protocolo de carga inmediata en la rehabilitación prostodóncica de los implantes postextracción en alveolos frescos representa una alternativa de tratamiento implantológico con una tasa de éxito elevada.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl.* 1977;16:1-132.
2. Del Fabbro M, Boggian C, Taschieri S. Immediate implant placement into fresh extraction sites with chronic periapical pathologic features combined with plasma rich in growth factors: Preliminary results of single-cohort study. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67:2476-2484.
3. Schropp L, Isidor F. Timing of implant placement relative to tooth extraction. *J Oral Rehabil* 2008; 35 (Suppl 1):33-43.
4. Schulte W, Kleineikenscheidt H, Lindner K, Schareyka R. The Tubingen immediate implant in clinical studies. *Dtsch Zahnarztl Z.* 1978; 33:348-359.
5. Quayle AA, Cawood JI, Smith GA, Eldridge DJ, Howell RA. The immediate or delayed replacement of teeth by permucosal intra-osseous implants: The Tubingen implant system. Part 2: Surgical and restorative techniques. *Br Dent J* 1989; 166:403-410.
6. Werbitt MJ, Goldberg PV. The immediate implant: Bone preservation and bone regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12:206-217.
7. Chen ST, Wilson TG,Jr, Hammerle CH. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: Review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 Suppl:12-25.
8. Becker W, Sennerby L, Bedrossian E, Becker BE, Lucchini JP. Implant stability measurements for implants placed at the time of extraction: A cohort, prospective clinical trial. *J Periodontol* 2005;76: 391-397.
9. Babbush CA. A new atraumatic system for tooth removal and immediate implant restoration. *Implant Dent* 2007;16:139-145.

BIBLIOGRAFIA

10. Blus C, Szmukler-Moncler S. Atraumatic tooth extraction and immediate implant placement with piezosurgery: Evaluation of 40 sites after at least 1 year of loading. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2010; 30:355-363.
11. Yalcin S, Aktas I, Emes Y, Kaya G, Aybar B, Atalay B. A technique for atraumatic extraction of teeth before immediate implant placement using implant drills. *Implant Dent* 2009;18:464-472.
12. Koh RU, Rudek I, Wang HL. Immediate implant placement: Positives and negatives. *Implant Dent* 2010;19:98-108.
13. Atieh MA, Alsabeeha NH, Duncan WJ, et al. Immediate single implant restorations in mandibular molar extraction sockets: A controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2013;24: 484-496.
14. Wilson T, Weber HP. Classification of therapies for areas of deficient bone housing prior to dental implant placement. *J Periodontics Rest Dent* 1993;13: 451-459.
15. Mayfield L. Immediate, delayed and late submerged and transmucosal implants. En: Lang NB; Karring T. & Lindhe J. *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology. Implant Dentistry* 1999:520-534.
16. Hammerle CH, Chen ST, Wilson TG Jr. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19 Suppl: 26-28.
17. Esposito MA, Koukouloupoulou A, Coulthard P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: Dental implants in fresh extraction sockets (immediate, immediate-delayed and delayed implants). *Cochrane Database Syst Rev.* 2006; (4): CD005968.
18. Potashnick SR, Marinello R. Root retention for immediate implant replacement: A case report. *Compendium.* 1994; 15:570, 572-4, 577-8; 584.

BIBLIOGRAFIA

19. Saadoun AP, Missika P, Denes L. Immediate placement of an implant after extraction: Indications and surgical requirements. *Actual Odontostomatol (Paris)*. 1990; 44:415-435.
20. Missika P. Immediate placement of an implant after extraction. *Int J Dent Symp*. 1994; 2:42-45.
21. Annibali S, Bignozzi I, Iacovazzi L, La Monaca G, Cristali MP. Immediate, early and late implant placement in first molar sites: A retrospective case series. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26:1108-1122.
22. Cornellini R, Cangini F, Covani U, Wilson TG Jr. Immediate restoration of implants placed into fresh extraction sockets for single-tooth replacement: A prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2005; 25: 439-447.
23. Ferrara A, Galli C, Mauro G, Macaluso GM. Immediate provisional restoration of postextraction implants for maxillary single-tooth replacement. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26:371-377.
24. Bersani E, Coppede AR, de Paula Pinto Prata HH. Immediate loading of implants placed in fresh extraction sockets in the molar area with flapless and graftless procedures: A case series. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2010; 30:291-299.
25. El-Chaar ES. Immediate placement and provisionalization of implant-supported, single-tooth restorations: A retrospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31:409-419.
26. Becker W, Goldstein M. Immediate implant placement: Treatment planning and surgical steps for successful outcome. *Periodontol 2000* 2008; 47:79-89.

BIBLIOGRAFIA

27. Ruskin JD, Morton D, Karayazgan B, Amir J. Failed root canals: The case for extraction and immediate implant placement. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63: 829-831.
28. Kois JC. Predictable single-tooth peri-implant esthetics: Five diagnostic keys. *Compend Contin Educ Dent* 2004; 25: 895-6, 898, 900 passim; quiz 906-7.
29. Buser D, Halbritter S, Hart C, et al. Early implant placement with simultaneous guided bone regeneration following single-tooth extraction in the esthetic zone: 12-month results of a prospective study with 20 consecutive patients. *J Periodontol* 2009; 80:152-162.
30. Sanz I, Garcia-Gargallo M, Herrera D, Martin C, Figuero E, Sanz M. Surgical protocols for early implant placement in post-extraction sockets: A systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2012; 23 Suppl 5:67-79.
31. Hammerle CH, Araujo MG, Simion M, Osteology Consensus Group 2011. Evidence-based knowledge on the biology and treatment of extraction sockets. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23 Suppl 5:80-82.
32. Marcaccini AM, Novaes AB Jr, Souza SL. Immediate placement of implants into periodontally infected sites in dogs. Part 2: A fluorescence microscopy study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:812-819.
33. Novaes AB Jr, Papalexiou V, Grisi MF, Souza SS, Taba M Jr, Kajiwarra JK. Influence of implant microstructure on the osseointegration of immediate implants placed in periodontally infected sites. A histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:34-43.
34. Araujo MG, Linder E, Wennstrom J, Lindhe J. The influence of Bio-Oss collagen on healing of an extraction socket: An experimental study in the dog. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008; 28:123-135.

BIBLIOGRAFIA

35. Araujo MG, Lindhe J. Ridge alterations following tooth extraction with and without flap elevation: An experimental study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 2009;20:545-549.
36. Ten Heggeler JM, Slot DE, Van der Weijden GA. Effect of socket preservation therapies following tooth extraction in non-molar regions in humans: A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22:779-788.
37. Araujo MG, Wennstrom JL, Lindhe J. Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2006;17: 606-614.
38. Moya-Villaescusa MJ, Sanchez-Perez A. Measurement of ridge alterations following tooth removal: A radiographic study in humans. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:237-242.
39. Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extractonal alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23 (Suppl 5):1-21.
40. Matarasso S, Salvi GE, Siciliano V, Cafiero C, Blasi A, Lang NP. Dimensional ridge alterations following immediate implant placement in molar extraction sites: A six-month prospective cohort study with surgical re-entry. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20:1092-1098.
41. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: A clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003; 23:313-323.
42. Ferrus J, Cecchinato D, Pjetursson EB, Lang NP, Sanz M, Lindhe J. Factors influencing ridge alterations following immediate implant placement into extraction sockets. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21:22-29.
43. Pietrokovski J, Starinsky R, Arensburg B, Kaffe I. Morphologic characteristics of bony edentulous jaws. *J Prosthodont* 2007;16:141-147.

BIBLIOGRAFIA

44. Van der Weijden F, Dell'Acqua F, Slot DE. Alveolar bone dimensional changes of post-extraction sockets in humans: A systematic review. *J Clin Periodontol* 2009; 36:1048-1058.
45. Neiva R, Pagni G, Duarte F, et al. Analysis of tissue neogenesis in extraction sockets treated with guided bone regeneration: Clinical, histologic, and micro-CT results. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31:457-469.
46. Grunder U. Crestal ridge width changes when placing implants at the time of tooth extraction with and without soft tissue augmentation after a healing period of 6 months: Report of 24 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31:9-17.
47. Cardaropoli D, Cardaropoli G. Preservation of the postextraction alveolar ridge: A clinical and histologic study. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008; 28:469-477.
48. Calvo-Guirado JL, Lopez-Lopez PJ, Maté-Sanchez de Val JE, Mareque-Bueno J, Delgado-Ruiz RA, Romanos GE. Influence of collar design on peri-implant tissue healing around immediate implants: A pilot study in foxhound dogs. *Clin Oral Implants Res* 2014.
49. Negri B, Lopez-Mari M, Maté-Sanchez de Val JE, Iezzi G, Bravo-Gonzalez LA, Calvo-Guirado JL. Biological width formation to immediate implants placed at different level in relation to the crestal bone: An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2014.
50. Calvo-Guirado JL, Boquete-Castro A, Negri B, Delgado-Ruiz R, Gómez-Moreno G, Iezzi G. Crestal bone reactions to immediate implants placed at different levels in relation to crestal bone. A pilot study in foxhound dogs. *Clin Oral Implants Res* 2014; 25:344-351.
51. Calvo-Guirado JL, Lopez-Lopez PJ, Mate-Sanchez JE, Gargallo-Albiol J, Velasco-Ortega E, Delgado-Ruiz R. Crestal bone loss related to

BIBLIOGRAFIA

immediate implants in crestal and subcrestal position: A pilot study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. En prensa.

52. Negri B, Calvo-Guirado JL, Pardo-Zamora G, Ramirez-Fernandez MP, Delgado-Ruiz RA, Muñoz-Guzón F. Peri-implant bone reactions to immediate implants placed at different levels in relation to crestal bone. Part I: A pilot study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23:228-235.

53. Negri B, Calvo-Guirado JL, Ramirez-Fernandez MP, Maté-Sanchez de Val J, Guardia J, Muñoz-Guzón F. Peri-implant bone reactions to immediate implants placed at different levels in relation to crestal bone. Part II: A pilot study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2012; 23:236-244.

54. Boquete-Castro A, Gómez-Moreno G, Aguilar-Salvatierra A, Delgado-Ruiz RA, Romanos GE, Calvo-Guirado JL. Influence of the implant design on osseointegration and crestal bone resorption of immediate implants: A histomorphometric study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2015; 26:876-881.

55. Favero G, Botticelli D, Favero G, García G, Mainetti T, Lang NP. Alveolar bony crest preservation at implants installed immediately after tooth extraction: an experimental study in the dog. *Clin Oral Impl* 2013; 24:7-12.

56. Calvo-Guirado JL, Gómez Moreno G, Aguilar-Salvatierra A, Mate Sanchez de Val JE, Abboud M, Nemcovsky CE. Bone remodeling at implants with different configurations and placed immediately at different depth into extraction sockets. An experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2015;26:507-515

57. Shin SY, Han DH. Influence of a microgrooved collar design on soft and hard tissue healing of immediate implantation in fresh extraction sites in dogs. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21:804-814.

BIBLIOGRAFIA

58. Waasdorp JA, Evian CI, Mandracchia M. Immediate placement of implants into infected sites: A systematic review of the literature. *J Periodontol* 2010; 81:801-808.
59. Chang SW, Shin SY, Hong JR, et al. Immediate implant placement into infected and noninfected extraction sockets: A pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 107:197-203.
60. Novaes AB Jr, Novaes AB. Immediate implants placed into infected sites: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10:609-613.
61. Villa R, Rangert B. Early loading of interforaminal implants immediately installed after extraction of teeth presenting endodontic and periodontal lesions. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005;7 (Suppl 1):S28-35.
62. Casap N, Zeltser C, Wexler A, Tarazi E, Zeltser R. Immediate placement of dental implants into debrided infected dentoalveolar sockets. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65:384-392.
63. Naves M, Horbylon BZ, Gomes F, Menezes HH, Bataglion C, Magalhaes D. Immediate implants placed into infected sockets: A case report with 3-year follow-up. *Braz Dent J* 2009; 20:254-258.
64. Lindeboom JA, Tjiook Y, Kroon FH. Immediate placement of implants in periapical infected sites: A prospective randomized study in 50 patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 101:705-710.
65. Siegenthaler DW, Jung RE, Holderegger C, Roos M, Hammerle CH. Replacement of teeth exhibiting periapical pathology by immediate implants: A prospective, controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18:727-37.
66. Crespi R, Cappare P, Gherlone E. Immediate loading of dental implants placed in periodontally infected and non-infected sites: A 4-year follow-up clinical study. *J Periodontol* 2010;81:1140-1146.

BIBLIOGRAFIA

67. Crespi R, Cappare P, Gherlone E. Fresh-socket implants in periapical infected sites in humans. *J Periodontol* 2010; 81:378-383.
68. Meltzer AM. Immediate implant placement and restoration in infected sites. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012; 32: e169-73.
69. Villa R, Rangert B. Immediate and early function of implants placed in extraction sockets of maxillary infected teeth: A pilot study. *J Prosthet Dent* 2007; 97(Suppl 6): S96-S108.
70. Marconcini S, Barone A, Gelpi F, Briguglio F, Covani U. Immediate implant placement in infected sites: A case series. *J Periodontol* 2013; 84:196-202.
71. Birang R, Shahabooei M, Poormoradi B, Khademi A, Bajoghli F. Immediate placement of implants in tooth extraction sockets in the presence of periapical lesions with or without er:YAG laser irradiation. *J Periodontol Implant Dentist* 2012; 4:12-18.
72. Kusek ER. Immediate implant placement into infected sites: Bacterial studies of the hydroacoustic effects of the YSGG laser. *J Oral Implantol* 2011; 37:205-211.
73. Taschieri S, Rosano G, Weinstein T, Del Fabbro M. Replacement of vertically root-fractured endodontically treated teeth with immediate implants in conjunction with a synthetic bone cement. *Implant Dent* 2010;19:477-486.
74. Bell CL, Diehl D, Bell BM, Bell RE. The immediate placement of dental implants into extraction sites with periapical lesions: A retrospective chart review. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69:1623-1627.
75. Crespi R, Capparè P, Gherlone E. Fresh-socket implants in periapical infected sites in humans. *J Periodontol* 2010;81:378-83.
76. Montoya-Salazar V, Castillo-Oyague R, Torres-Sanchez C, Lynch CD, Gutierrez-Perez JL, Torres-Lagares D. Outcome of single immediate

BIBLIOGRAFIA

implants placed in postextraction infected and non-infected sites, restored with cemented crowns: A 3-year prospective study. *J Dent* 2014;42:645-652.

77. Jofre J, Valenzuela D, Quintana P, Asenjo-Lobos C. Protocol for immediate implant replacement of infected teeth. *Implant Dent* 2012; 21: 287-294.

78. Dos Santos MV, Elias CN, Cavalcanti Lima JH. The effects of superficial roughness and design on the primary stability of dental implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2011;13: 215-223.

79. Quirynen M, Van Assche N, Botticelli D, Berglundh T. How does the timing of implant placement to extraction affect outcome? *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22 (Suppl):203-223.

80. Pessoa RS, Coelho PG, Muraru L, et al. Influence of implant design on the biomechanical environment of immediately placed implants: Computed tomography-based nonlinear three-dimensional finite element analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26:1279-1287.

81. Vandamme K, Naert I, Geris L, Sloten JV, Puers R, Duyck J. Histodynamics of bone tissue formation around immediately loaded cylindrical implants in the rabbit. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:471-480.

82. Akkocaoglu M, Uysal S, Tekdemir I, Akca K, Cehreli MC. Implant design and intraosseous stability of immediately placed implants: A human cadaver study. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:202-209.

83. Ding X, Zhu XH, Liao SH, Zhang XH, Chen H. Implant-bone interface stress distribution in immediately loaded implants of different diameters: A three-dimensional finite element analysis. *J Prosthodont* 2009; 18:393-402.

84. Neugebauer J, Weinlander M, Lekovic V, von Berg KH, Zoeller JE. Mechanical stability of immediately loaded implants with various surfaces

BIBLIOGRAFIA

- and designs: A pilot study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24:1083-1092.
85. Le Guehennec L, Soueidan A, Layrolle P, Amouriq Y. Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration. *Dent Mater* 2007; 23:844-854.
86. Ferguson SJ, Langhoff JD, Voelter K, et al. Biomechanical comparison of different surface modifications for dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23:1037-1046.
87. Sul YT, Johansson C, Albrektsson T. Which surface properties enhance bone response to implants? A comparison of oxidized magnesium, TiUnite, and Osseotite implant surfaces. *Int J Prosthodont* 2006; 19:319-328.
88. Grandi T, Garuti G, Samarani R, Guazzi P, Forabosco A. Immediate loading of single post-extractive implants in the anterior maxilla: 12-month results from a multicenter clinical study. *J Oral Implantol* 2012; 38:477-484.
89. Crespi R, Capparè P, Gherlone E. A 4- year evaluation of the peri-implant placement parameters of immediately loaded implants placed in fresh extraction sockets. *J Periodontol* 2010; 81:378-83.
90. Peñarrocha-Oltra D, Covani U, Aparicio A, Ata-Ali J, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha-Diago M. Immediate versus conventional loading for the maxilla with implants placed into fresh and healed extraction sockets to support a full-arch fixed prosthesis restoration: A nonrandomized controlled clinical study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28:1116-1124.
91. Covani U, Orlando B, D'Ambrosio A, Sabattini VB, Barone A. Immediate rehabilitation of completely edentulous jaws with fixed prostheses supported by implants placed into fresh extraction sockets and in healed sites: A 4-year clinical evaluation. *Implant Dent* 2012; 21: 272-279.

BIBLIOGRAFIA

92. Mura P. Immediate loading of tapered implants placed in postextraction sockets: Retrospective analysis of the 5-year clinical outcome. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 565-574.
93. Malchiodi L, Ghensi P, Cucchi A, Corrocher G. A comparative retrospective study of immediately loaded implants in postextraction sites versus healed sites: Results after 6 to 7 years in the maxilla. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26:373-384.
94. Degidi M, Piattelli A. Immediate functional and non-functional loading of dental implants: A 2- to 60-month follow-up study of 646 titanium implants. *J Periodontol* 2003; 74:225-241.
95. Zollner A, Ganeles J, Korostoff J, Guerra F, Krafft T, Bragger U. Immediate and early non-occlusal loading of Straumann implants with a chemically modified surface (SLActive) in the posterior mandible and maxilla: Interim results from a prospective multicenter randomized-controlled study. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19:442-450.
96. Degidi M, Piattelli A, Carinci F. Immediate loaded dental implants: Comparison between fixtures inserted in postextractive and healed bone sites. *J Craniofac Surg* 2007; 18: 965-971.
97. Ganeles J, Zollner A, Jackowski J, ten Bruggenkate C, Beagle J, Guerra F. Immediate and early loading of straumann implants with a chemically modified surface (SLActive) in the posterior mandible and maxilla: 1-year results from a prospective multicenter study. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19:1119-1128.
98. Groisman M, Frossard WM, Ferreira HM, de Menezes Filho LM, Touati B. Single-tooth implants in the maxillary incisor region with immediate provisionalization: 2-year prospective study. *Pract Proced Aesthet Dent* 2003;15:115-22, 124; quiz 126.

BIBLIOGRAFIA

99. Pieri F, Aldini NN, Fini M, Corinaldesi G. Immediate occlusal loading of immediately placed implants supporting fixed restorations in completely edentulous arches: A 1-year prospective pilot study. *J Periodontol* 2009; 80: 411-421.
100. Crespi R, Cappare P, Gherlone E, Romanos GE. Immediate occlusal loading of implants placed in fresh sockets after tooth extraction. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22: 955-962.
101. Degidi M, Piattelli A, Gehrke P, Felice P, Carinci F. Five-year outcome of 111 immediate nonfunctional single restorations. *J Oral Implantol* 2006; 32: 277-285.
102. Tealdo T, Bevilacqua M, Pera F, et al. Immediate function with fixed implant-supported maxillary dentures: A 12-month pilot study. *J Prosthet Dent* 2008; 99:351-360.
103. Canullo L, Iurlaro G, Iannello G. Double-blind randomized controlled trial study on post-extraction immediately restored implants using the switching platform concept: Soft tissue response. Preliminary report. *Clin Oral Implants Res* 2009; 20: 414-420.
104. Petrungaro PS. An update on implant placement and provisionalization in extraction, edentulous, and sinus-grafted sites. A clinical report on 3200 sites over 8 years. *Compend Contin Educ Dent* 2008; 29:288-94, 296, 298-300.
105. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24: 186-217.
106. Kan JY, Rungcharassaeng K, Sclar A, Lozada JL. Effects of the facial osseous defect morphology on gingival dynamics after immediate tooth replacement and guide bone regeneration : 1 year results. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 65:13-19.

BIBLIOGRAFIA

107. Wohrle PS. Single-tooth replacement in the aesthetic zone with immediate provisionalization: Fourteen consecutive case reports. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998; 10:1107-14; quiz 1116.
108. Bianchi AE, Sanfilippo F. Single-tooth replacement by immediate implant and connective tissue graft: A 1-9 year clinical evaluation. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 269-277.
109. Barone A, Rispolli L, Vozza L, Quaranta A, Covani U. Immediate restoration of single implants placed immediately after tooth extraction. *J Periodontol* 2006; 77:1914-1920.
110. Covani U, Marconcini S, Galassini G, Cornelini R, Santini S, Barone A. Connective tissue graft used as biologic barrier to cover an immediate implant. *J Periodontol* 2007: 1644-1649.
111. Juodzbalys G, Wang HL. Soft and hard tissue assessment of immediate implant placement: a case series. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18:237-243.
112. Kan JY, Rungcharassaeng K, Lozada J. Immediate placement and provisionalization of maxillary anterior single implants: 1 year prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18:31-39.
113. Evans CD, Chen ST. Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19:73-80.
114. Cosyn J, Eghbali A, De Bruyn H, Collys K, Cleymaet R, De Rouck T. Immediate single-tooth implants in the anterior maxilla: 3-year results of a case series on hard and soft tissue response and aesthetics. *J Clin Periodontol* 2011; 38:746-753.
115. Koh RU, Oh TJ, Rudek I, et al. Hard and soft tissue changes after crestal and subcrestal immediate implant placement. *J Periodontol* 2011; 82:1112-1120.

BIBLIOGRAFIA

116. Cosyn J, Hooghe N, De Bruyn H. A systematic review on the frequency of advanced recession following single immediate implant treatment. *J Clin Periodontol* 2012; 39: 582-589.
117. van Kesteren CJ, Schoolfield J, West J, Oates T. A prospective randomized clinical study of changes in soft tissue position following immediate and delayed implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25:562-570.
118. Ormianer Z, Piek D, Livne S, et al. Retrospective clinical evaluation of tapered implants: 10-year follow-up of delayed and immediate placement of maxillary implants. *Implant Dent* 2012; 21: 350-356.
119. Yoshino S, Kan JYK, Rungcharassaeng K, Roe P, Lozada JL. Effects of connective tissue grafting on the facial gingival level following single immediate implant placement and provisionalization in the esthetic zone: A 1 -year randomized controlled prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 432-440.
120. Crespi R, Cappare P, Gherlone E. Osteotome sinus floor elevation and simultaneous implant placement in grafted biomaterial sockets: 3 years of follow-up. *J Periodontol* 2010; 81:344-349.
121. Levin L, Frankenthal S, Zigdon H, Suzuki M, Coelho PG. Novel implant design for initial stability of dental implants inserted in fresh extraction sockets: A preliminary study. *Implant Dent* 2012; 21:302-305.
122. Acocella A, Bertolai R, Sacco R. Modified insertion technique for immediate implant placement into fresh extraction socket in the first maxillary molar sites: A 3-year prospective study. *Implant Dent* 2010; 19: 220-228.
123. Crespi R, Cappare P, Gherlone E. Dental implants placed in extraction sites grafted with different bone substitutes: Radiographic evaluation at 24 months. *J Periodontol* 2009; 80:1616-1621.

BIBLIOGRAFIA

124. Kolk A, Handschel J, Drescher W, et al. Current trends and future perspectives of bone substitute materials - from space holders to innovative biomaterials. *J Craniomaxillofac Surg* 2012; 40:706-718.
125. Giannoudis PV, Dinopoulos H, Tsiridis E. Bone substitutes: An update. *Injury* 2005; 36: s20-s27.
126. Dym HP J. Advanced techniques in bone graft procedures. *Dent Clin N Am* 2011:453-56460.
127. Zimmermann G, Moghadamm A. Allograft bone matrix versus synthetic bone graft substitutes. *Injury* 2011; 42: s16-s21.
128. Schwartz Z, Doukarsky-Marx T, Nasatzky E, Goultchin J, Ranly DM, Greenspan DC, Sela J, Boyan BD. Differential effects of bone graft substitutes on regeneration of bone marrow. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 1233–1245.
129. Hossam EAM, Elghamray SH, Osman SM, Elhak AR. Histological evaluation of the effect of using growth hormone around immediate dental implants in fresh extraction sockets: An experimental study. *Implant Dent* 2011; 1:47-55.
130. Jimi E, Hirata S, Osawa K, Terashita M, Kitamura C, Fukushima H. The current and future therapies of bone regeneration to repair bone defects. *Int J Dent* 2012;:148261.
131. El Helow K, El Askary Ael S. Regenerative barriers in immediate implant placement: A literature review. *Implant Dent* 2008; 17:360-371.
132. Bosshardt DD, Sculean A, Windisch P, Pjetursson EB, Lang NP. Effects of enamel matrix proteins on tissue formation along the roots of human teeth. *J Periodontal Res* 2005; 40:158-167.
133. Luczyszyn SM, Papalexiou V, Novaes AB, Grisi MF, Souza S, Taba M Jr. Acellular dermal matrix and hydroxyapatite in prevention of ridge deformities after tooth extraction. *Implant Dent* 2005;14:176-184.

BIBLIOGRAFIA

134. Kim T, Holle R, Hausmann E, Eickholz P. Long term results of guided tissue regeneration therapy. A case series of infrabony defects case series. *J Periodontol* 2002; 73:450-459.
135. Wikesjö UM, Lim W.H., Thomsom RC, Hardwick WR. Periodontal repair in dogs: Gingival tissue occlusion, a critical requirement for GTR? *J Clin Periodontol* 2003;30: 655-664.
136. Von Arx T, Broggini N, Jensen SS, Bornstein MM, Schenk R, Buser D. Membrane durability and tissue response of different bioresorbable barrier membranes: A histologic study in the rabbit calvarium. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20:843-853.
137. Moses O, Pitaru S, Artzi Z, Newcovski CE. Healing of dehiscence type in implants placed together with different barrier membranes: A comparative clinical study. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16: 210-219.
138. Van der Zee E, Oosterveld P, Van Waas M. Effect of GBR and fixture installation on gingiva and bone levels at adjacent teeth. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 62-65.
139. Covani U, Cornelini R, Barone A. Bucco-lingual bone remodeling around implants placed into immediate extraction sockets: A case series. *J Periodontol* 2003; 74:268-273.
140. Berglundh T, Abrahamsson I, Lang NP, Lindhe J. De novo alveolar bone formation adjacent to endosseous implants. *Clin Oral Implants Res* 2003;14: 251-262.
141. Cardaropoli G, Araujo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 809-818.
142. van Steenberghe D, Quirynen M, Naert I. Survival and success rates with oral endosseous implants. En: Lang NP, Karring T, Lindhe J (eds.).

BIBLIOGRAFIA

Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology. Implant Dentistry. Berlin: Quintessence. 1999.242-252.

143. Covani U, Canullo L, Toti P, Alfonsi F, Barone A. Tissue stability of implants placed in fresh extraction sockets: a 5-year prospective single-cohort study. *J Periodontol* 2014;85:323-332.

144. Velasco E, Pato J, Lorrio JM, Cruz JM, Poyato M. El tratamiento con implantes dentales postextracción. *Av Perio Impl Oral* 2007; 19 (Supl.): 35-42.

145. Velasco E, Jiménez A, Monsalve L, Ortiz I, España A, Matos N. Carga inmediata de implantes en alveolos postextracción. Resultados clínicos a 2 años. *Av Perio Impl Oral* 2015; 27: 37-45.

146. Botticelli D, Renzi A, Lindhe J, Berglundh T. Implants in fresh extractions sockets: a prospective 5-year follow-up clinical study. *Clin Oral Impl Res* 2008; 19:1226-1232.

147. Sanz M, Cecchinato D, Ferrus J, Salvi GE, Ramseier C, Lang NP, Lindhe J. Implants placed in fresh extraction sockets in the maxilla: clinical and radiographic outcomes from a 3-year follow-up examination. *Clin Oral Impl Res* 2014; 25:321-327.

148. Covani U, Crespi R, Cornellini R, Barone A. Immediate implants supporting single crown restoration: a 4-year prospective study. *J Periodontol* 2004; 75:982-988.

149. Lang NP, Pun L, Lay KY, Li KY, Wong MC. A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clin Oral Impl Res* 2012; 23(suppl. 5): 39-66.

150. Enriquez-Sacristan C, Barona-Dorado C, Calvo-Guirado JL, Leco-Berrocal I, Martínez-Gonzalez JM. Immediate post-extraction implants

BIBLIOGRAFIA

subject to immediate loading: a meta-analytic study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011; 16:919-924.

151. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 212-218.

152. Favero G, Botticelli D, Favero G, García G, Mainetti T, Lang NP. Alveolar bony crest preservation at implants installed immediately after tooth extraction: an experimental study in the dog. *Clin Oral Impl* 2013; 24:7-12.

153. Fickl S, Zuhr O, Wachtel H, Stappert CFJ, Stein JM, Hürzeler MB. Dimensional changes of the alveolar ridge contour after different socket preservation techniques. *J Clin Periodontol* 2008;35:906-913.

154. Lee CT, Chiu TS, Chuang SK, Tarnow D, Stoupe J. Alterations of the bone dimension following immediate implant placement into extraction socket: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2014; 41: 914-926.

155. Crespi R, Capparè P, Gherlone E, Romanos GE. Immediate versus delayed loading of dental implants placed in fresh extraction sockets in the maxillary esthetic zone: a clinical comparative study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2008; 23: 753-758.

156. Peñarrocha M, Maestre L, Demarchi C, Peñarrocha D, Peñarrocha M. Immediate versus nonimmediate placement of implants for full arch fixed restorations: a preliminary study. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69:154-159.

157. Santos PL, Gulinelli JL, Telles CS, Betoni W, Okamoto R, Buchignami VC, Quiroz TP. Bone substitutes for periimplant defects of postextraction implants. *Int J Biomat* 2013; ID 307136.

158. Slagter KW, den Hartog L, Bakker NA, Vissink A, Meijer HJA, Raghoobar GM. Immediate placement of dental implants in the esthetic

BIBLIOGRAFIA

zone: a systematic review and pooled analysis. *J Periodontol* 2014; 85:241-250.

159. Alvarez-Camino JC, Valmaseda-Castellón E, Gay-Escoda C. Immediate implants placed in fresh sockets associated to periapical infectious process. A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2013; 18:780-785.

160. Huber S, Rentsch-Kollär A, Grogg F, Katsoulis J, Mericske R. A 1-year controlled clinical trial of immediate implants placed in fresh extraction sockets: stability measurements and crestal bone level changes. *Clin Impl Dent Relat Res* 2012; 14:491-500

161. Barbier L, Abeloos J, de Clercq C, Jacobs R. Periimplant bone changes following tooth extraction, immediate placement and loading of implants in the edentulous maxilla. *Clin Oral Invest* 2012; 16:1061-1070.

162. Morjaria KR, Wilson R, Palmer RM. Bone healing after tooth extraction with or without an intervention: a systematic review of randomized controlled trials. *Clin Impl Dent Relat Res* 2014; 16:1-20.

163. Covani U, Bortolaia C, Barone A, Sbordone L. Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *J Periodontol* 2004; 75: 1605–1612.

164. Barone A, Toti P, Piatelli A, Iezzi G, Derchi G, Covani U. Extraction socket healing in humans after ridge preservation techniques: comparison between flapless and flapped procedures in a randomized clinical trial. *J Periodontol* 2014; 85:14-23.

165. den Hartog L, Huddleston JJR, Vissink A, Meijer HJA, Raghoobar GM. Treatment outcome of immediate, early and conventional single tooth implants in the aesthetic zone: a systematic review to survival, bone level, soft-tissue, aesthetics and patient satisfaction. *J Clin Periodontol* 2008;35:1073-1086.

BIBLIOGRAFIA

166. Sanz M, Cecchinato D, Pjertusson B, Ferrus J, Lang NP, Lindhe J. A prospective, randomized-controlled clinical trial to evaluate bone preservation using implants with different geometry placed into extraction sockets in the maxilla. *Clin Oral Impl Res* 2010; 21:13-21.
167. Velasco E, Pato J, Pérez O, Medel R, Segura JJ. La utilización del betafosfato tricálcico como biomaterial en implantología oral. *Av Perio Impl Oral* 2007; 19: 141-149.
168. Velasco E, Pato J, Pérez O, López J, Poyato M. La utilización del betafosfato tricálcico en el tratamiento con implantes con elevación del seno maxilar. *Rev Esp Odontoestomatol Impl* 2008; 16: 8-15.
169. Velasco E, Pato J, García A, Medel R, López J. Estudio clínico e histológico del betafosfato tricálcico en la elevación del seno maxilar. *Av Perio Impl Oral* 2008; 20: 147-154.
170. Comuzzi L, Ooms E, Jansen JA. Injectable calcium phosphate cement as a filler for bone defects around oral implants: an experimental study in goats. *Clin Oral Impl Res* 2002; 13: 304-311.
171. Boix D, Weiss P, Gauthier O, Guicheux J, Bouler JM, Pilet P, Daculsi G, Grimandi G. Injectable bone substitute to preserve alveolar ridge resorption after tooth extraction : a study in dog. *J Mater Sci Mater Med* 2006; 17: 1145-1152.
172. Daif ET. Effect of a multiporous betatricalcium phosphate on bone density around dental implants. *J Oral Impl* 2013; 39: 339-344.
173. Pato J, Jiménez A, Monsalve L, Segura JJ, Velasco E. Regeneración ósea guiada con implante unitario con nanosuperficie y betafosfato tricálcico. *Av Perio Impl Oral* 2010; 22:127-134.
174. Gottlow J, Nyman S, Lindhe J, Karring T, Wennström J. New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration. *J Clin Periodontol* 1986; 13: 604-616.

BIBLIOGRAFIA

175. Sculean A, Nikolidakis D, Schwarz F. Regeneration of periodontal tissues: combinations of barrier membranes and grafting materials-biological foundation and preclinical evidence. *J Clin Periodontol* 2008; 35 (suppl. 8): 106-116.
176. Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenk RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes : a clinical study with 40 partially edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1996 ; 54 : 420-432.
177. Hämmerle CHF. Membranes and bone substitutes in guided bone regeneration. En: Lang NP, Karring T, Lindhe J (Eds.). *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology. Implant Dentistry Quintessence: Berlin 1999.* pag: 468-499.
178. Blanco J, Alonso A, Sanz M. Long-term results and survival rate of implants treated with guided bone regeneration : a 5-year case series prospective study. *Clin Oral Impl Res* 2005; 16 : 294-301.
179. Misch CE, Suzuki JB. Tooth extraction, socket grafting, and barrier membrane bone regeneration. En: Misch CE. *Contemporary Implant Dentistry.* San Luis: Elsevier Mosby 2009. Pag : 870-904.
180. Cornelini R, Cangini F, Martuscelli G, Wennström J. Deproteinized bovine bone and biodegradable barrier membranes to support healing following immediate placement of transmucosal implants : a short-term controlled clinical trial. *Int J Perio Rest Dent* 2004; 24: 555-563.
181. Shalabi MM, Gortemarker A, Van't Hof MA, Jansen JA, Creugers NHJ. Implant surface roughness and bone healing: a systematic review. *J Dent Res* 2006; 85: 496-500.
182. Velasco E, Monsalve L, Ortiz I, Jiménez A, Garrido N, Segura JJ. Sobredentaduras mandibulares sobre 2 implantes en pacientes edéntulos totales. Un estudio a 3 años. *Av Perio Impl Oral* 2015; 27: 37-45.

BIBLIOGRAFIA

183. Barone A, Toti P, Quaranta A, Derchi G, Covani U. The clinical outcomes of immediate versus delayed restoration procedures on immediate implants: a comparative cohort study for single-tooth replacement. *Clin Impl Dent Relat Res* 2015; 17: 1114-1126.
184. Gehrke SA, da Silva Neto UT, Rossetti PHO, Watinaga SE, Giro G, Shibli JA. Stability of implants placed in fresh sockets versus healed alveolar sites: early findings. *Clin Oral Impl Res* 2016; 27: 577–582
185. Barone A, Marconcini M, Giammarinaro E, Mijiritsky E, Gelpi F, Covani C. Clinical outcomes of implants placed in extraction sockets and immediately restored: a 7-year single-cohort prospective study. *Clin Impl Dent Relat Res* 2016; DOI 10.1111/cid. 12393.