
EVALUACIÓN CLÍNICA DE LA OSEOINTEGRACIÓN DE IMPLANTES CON PLASMA RICO EN PLAQUETAS Y HUESO LIOFILIZADO EN PACIENTES CON PÉRDIDA DENTOALVEOLAR POR TRAUMA EN EL SECTOR ANTERIOR: PRIMERA FASE¹

CLINICAL EVALUATION OF IMPLANT OSSEOINTEGRATION WITH PLATELET RICH PLASMA AND LYOPHILIZED BONE IN PATIENTS WITH DENTO ALVEOLAR LOSS DUE TO TRAUMA IN THE ANTERIOR AREA: FIRST PHASE¹

RODRIGO FELIPE NARANJO R², FRANCISCO LEVI DUQUE S³,
DIANA MARCELA CORREA T⁴, LUISA FERNANDA SANÍN G⁵

RESUMEN. Introducción: el propósito del presente estudio (primera fase) fue evaluar clínica y radiográficamente la oseointegración de implantes con regeneración ósea por medio de plasma rico en plaquetas (PRP) y hueso liofilizado, colocados en pacientes con pérdida dentoalveolar por trauma en el sector anterior; durante las primeras etapas de cicatrización de tejidos blandos; atendidos en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl (HUSVP) de la ciudad de Medellín, Colombia. **Métodos:** se colocaron quince implantes en seis pacientes que sufrieron pérdida dental por trauma en la zona anterior superior e inferior. La colocación de los implantes se realizó entre los ocho a veinte días posteriores al trauma, los cuales se dejaron sumergidos cuatro meses en la mandíbula y seis meses en el maxilar superior. En la segunda fase quirúrgica se realizó una evaluación clínica y radiográfica para determinar la oseointegración. **Resultados:** el porcentaje de oseointegración fue 93,3% (catorce implantes). Un implante falló (6,7%) y presentó movilidad sin signos de infección o radiolucidez en la radiografía periapical, lo que sugiere que la falla pudo ocurrir por poca cantidad ósea o trauma quirúrgico. **Conclusión:** el presente estudio mostró que el porcentaje de oseointegración en pacientes con trauma dentoalveolar fue bueno con la utilización del PRP según el protocolo utilizado.

Palabras clave: implante inmediato, oseointegración, plasma rico en plaquetas.

Naranjo RF, Duque FL, Correa DM, Sanín LF. Evaluación clínica de la oseointegración de implantes con plasma rico en plaquetas y hueso liofilizado en pacientes con pérdida dentoalveolar por trauma en el sector anterior: primera fase. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2009; 20(2): 149-160.

ABSTRACT. Introduction: the aim of the present study was to evaluate clinically and radiographically the osseointegration of implants with bone regeneration by platelet rich plasma (PRP) and freeze-dried bone, placed in patients with dentoalveolar loss by trauma in the anterior region, during the firsts stages of soft tissue healing, treated at the Hospital Universitario San Vicente de Paúl (Medellín-Colombia) **Methods:** 15 implants were placed in six patients who suffered tooth loss due to trauma in the anterior maxillary and mandible area. The placement of the implants was performed between eight to twenty days after trauma, and they were submerged four months in the mandible and six months in the maxilla. A clinical and radiographic evaluation was done at the second-stage surgery to determine osseointegration. **Results:** osseointegration percentage was 93.3% (14 implants). An implant failed (6.7%) and showed mobility without any infection signs or radiolucency, which suggests that failure, could be the

-
- 1 Artículo derivado de la investigación financiada por el grupo de investigación y el SOAT en los pacientes con accidente de tránsito. Requisito de las estudiantes de posgrado para optar al título de especialista en odontología Integral del Adulto con énfasis en Prótesis en la Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
 - 2 Odontólogo, especialista en Estomatología, Cirugía Oral y Maxilofacial, profesor asociado pre- y posgrado, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo electrónico: mtobon@une.net.co.
 - 3 Odontólogo especialista en Estomatología, Cirugía Oral y Maxilofacial, profesor Titular pre y posgrado, Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo electrónico: flds@une.net.co.
 - 4 Odontóloga, estudiante de posgrado de Odontología Integral del Adulto con énfasis en Prostodoncia. Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo electrónico: chocal@hotmail.com.
 - 5 Odontóloga, estudiante de posgrado de Odontología Integral del Adulto con énfasis en Prostodoncia. Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Correo electrónico: saninluisa@gmail.com.

RECIBIDO: MAYO 3/2008-ACEPTADO: NOVIEMBRE 25/2008

result of surgical trauma. **Conclusion:** the present study showed that osseointegration percentage in patients with dentoalveolar trauma was good with the utilization of PRP according to the present protocol.

Key words: immediate implant, osseointegration, platelet rich plasma.

Naranjo RF, Duque FL, Correa DM, Sanín LF. Clinical evaluation of implant osseointegration with platelet rich plasma and lyophilized bone in patients with dento alveolar loss due to trauma in the anterior area: first phase. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2009; 20(2):149-160.

INTRODUCCIÓN

En los últimos veinticinco años, la utilización de implantes oseointegrados ha sido un método exitoso^{1,2} utilizado para remplazar los dientes en los pacientes total o parcialmente desdentados, independiente de la etiología de la pérdida dental. Se han observado excelentes resultados en los pacientes rehabilitados con implantes después de seis meses de haber realizado la exodoncia. Estos pacientes por lo general cuentan con buena cantidad y calidad ósea que rodea el implante.² Sin embargo, los pacientes politraumatizados en muchas ocasiones presentan pérdida de tejidos duros y blandos generados por el trauma, destrucción de las paredes óseas, disminución en la cantidad y calidad de hueso,³ compromiso de estructuras anatómicas importantes y desarrollo de procesos infecciosos, lo cual condiciona la decisión de colocar implantes inmediatos luego del trauma.

La colocación de implantes en la región anterior es un reto para el cirujano y el prostodoncista debido a la alta demanda estética en esta zona. Esta área es la más traumatizada⁴ y es necesario el tratamiento rápido y apropiado para mejorar significativamente el pronóstico de las injurias dentoalveolares, principalmente en los pacientes jóvenes.⁵

Rosenquist y colaboradores² reportaron supervivencia del 93,6% de los implantes colocados inmediatamente después de la exodoncia y concluyeron que su colocación tiene múltiples ventajas, porque es un método seguro que disminuye el tiempo para la rehabilitación definitiva, reduciendo la reabsorción ósea que se da luego de la exodoncia. Además, se aprovecha el potencial regenerativo del sitio de la extracción, minimiza la resorción de la cresta ósea adyacente al implante,⁶ preserva la anatomía alveolar,⁷ se obtiene mayor estabilidad del implante porque es posible colocarlo con mayor longitud que

la del diente original por la presencia del alvéolo vacío y favorece la respuesta tisular alrededor del implante. También se reducen los procedimientos quirúrgicos, se disminuye el costo del tratamiento y el periodo desdentado así como también el tiempo de espera para ser restaurado protésicamente. Puede ser colocado con mejor angulación obteniéndose muy buenos resultados estéticos durante la fase de rehabilitación y brindan un porcentaje de éxito favorable y disminuye el malestar psicológico al paciente.^{8,9}

La principal desventaja es que se requiere manipulación más cuidadosa del tejido blando para poder obtener resultados estéticos satisfactorios.² Algunas desventajas de rehabilitar pacientes con implantes tardíos son: la reabsorción ósea posexodoncia, el desaprovechamiento del potencial regenerativo durante la fase de cicatrización, la necesidad de un segundo acto quirúrgico para realizar un procedimiento de regeneración ósea,¹ la prolongación del tiempo necesario para la instauración de la prótesis dental definitiva y la incomodidad para el paciente por la prolongación de la utilización de los aditamentos protésicos removibles que dificultan el habla y la función masticatoria.

Los accidentes generalmente producen secuelas físicas y psicológicas, por lo cual es importante buscar alternativas terapéuticas que disminuyan las incomodidades funcionales y estéticas de los pacientes. Se debe establecer un diagnóstico acertado y determinar el plan de tratamiento más adecuado y menos traumático. Uno de los retos, del odontólogo, es disminuir el tiempo de ejecución de la restauración definitiva funcional y estética para que el paciente tenga las menores incomodidades, dolor y estrés; esto, mediante el aprovechamiento del tiempo de cicatrización de la lesión originada en el trauma y así reducir los costos generados por actos

quirúrgicos adicionales. El tratamiento debe ser el más conservador, seguro y rápido para prevenir las complicaciones postrauma. Una opción para lograr estos propósitos son los implantes inmediatos y tempranos, los cuales están siendo una alternativa ampliamente utilizada.^{1, 2, 10} Sin embargo, estos pacientes requieren procedimientos complementarios, Schwartz-Arad y Levin⁵ reportaron que la mayoría de los pacientes que fueron rehabilitados con implantes postrauma necesitaron métodos de regeneración ósea.

El plasma rico en plaquetas (PRP) es un material utilizado para regenerar tejidos blandos y tejidos óseos. Las propiedades del PRP se basan en la premisa de que la producción y liberación de factores de crecimiento contenidas en las plaquetas podrían mejorar la cicatrización de defectos quirúrgicos.

Marx¹¹ reportó siete factores de crecimiento conocidos en el PRP y son: Factor de crecimiento derivado de plaquetas aa (PDGFaa), PDGFbb, PDGFab, factor de crecimiento transformante beta-₁ (TGF-β₁), TGF-β₂, factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF), y factor de crecimiento epitelial (EGF). Otros factores de crecimiento liberados por las plaquetas son los factores de crecimiento tipo insulina-I y II (IGF-I y IGF-II), factor de angiogénesis derivado de las plaquetas (PDAF) y el factor de plaquetas 4 (PF-4).¹²⁻¹⁴

Estos factores de crecimiento están almacenados en los gránulos α (alfa) de las plaquetas. Se ha sugerido que cuando se adiciona el PRP a auto- y aloinjertos da lugar a una más rápida epitelialización, un hueso más maduro y denso con trabéculas mejor organizadas y mayor regeneración ósea, además el PRP mejora la manipulación del material de injerto con el cual se combinan, facilitando la colocación de este y su estabilidad. El PRP da una cantidad altamente concentrada de plaquetas autólogas, que contienen una variedad de mediadores biológicos, que pueden ser aplicadas directamente al sitio en cicatrización.^{11, 15, 16} El PRP es un volumen de plasma autólogo o heterólogo que tiene una concentración de plaquetas mayor de 1 mL/μL.¹⁴ Se ha observado mejor cicatrización de tejidos duros y blandos usando PRP con 1,000.000 plaquetas/μl; esta es la concentración

de plaquetas en un volumen de 5-mL de plasma que es recomendada. Una concentración menor no mejora la cicatrización y no se ha demostrado que una concentración mayor favorezca el proceso de regeneración tisular.^{16, 17}

La preparación del PRP es relativamente simple, la sangre recolectada del paciente sufre procesos de centrifugación para concentrar las plaquetas. Luego se combina con trombina, hueso liofilizado y cloruro de calcio para producir un gel de coágulo viscoso, el cual se usa para ser introducido como material de injerto quirúrgico.¹⁴ La evidencia documentada demuestra que se produce la liberación de una cascada de factores de crecimiento mediante la activación de las plaquetas por medio del cloruro de calcio y la trombina.^{14, 18} El PRP no tiene un gran efecto como barrera pero induce y libera factores de crecimiento que aumentan la osteogénesis y ayudan a la maduración ósea cualitativamente y así favorece la formación de hueso y aumenta la tasa de cicatrización de injertos autógenos óseos.^{11, 14, 16, 19.} Se conoce que las proteínas morfogenéticas óseas (BMP) inducen la formación de nuevo hueso. Sin embargo, el largo tiempo requerido por estas para producir nuevo hueso y la maduración del osteoide sugiere que el PRP acelera la actividad de BMP. El PRP actúa sobre las células que intervienen en la reparación incrementando la mitogénesis y la angiogénesis.¹¹

Choi y otros¹⁹ demostraron que el PRP también retarda la nueva formación ósea en injertos de hueso autógeno, los resultados mostraron que la viabilidad y proliferación de células del hueso alveolar fue suprimida por concentraciones altas de PRP, pero fue estimulado por concentraciones bajas de PRP (1-5%). Su reporte coincide con otros estudios^{20, 21} en los cuales encontraron que un tratamiento con 0,5-5% PRP estimula la proliferación osteoblástica.

Recientemente ha sido utilizado el PRP para tratar defectos periodontales, facilitar la regeneración de sitios con defectos óseos del reborde alveolar, mejorar los resultados de injertos óseos y de procedimientos preprotésicos, estimular la cicatrización ósea alrededor de un implante y tratar implantes que han fallado.^{12, 22}

Los implantes pueden ser colocados inmediatamente, en forma temprana o tardía, respecto al momento en el que se presenta la pérdida dental, ya sea por exodoncia o por trauma dentoalveolar. No hay criterios definidos acerca del tiempo de la colocación del implante; sin embargo, algunos estudios describen como:²³

Inmediatos. Son los que se realizan tres y quince días después de la extracción, o aquellos colocados entre el día cero y siete, luego de la exodoncia o el trauma con avulsión.

Tempranos. La ubicación de los implantes se realiza de cuatro a ocho semanas después de la extracción. Hammerle los define como los colocados entre cuatro a catorce semanas después.

Tardío. Un implante colocado después de seis meses de realizada la extracción.

Wilson y Weber²⁴ clasificaron la colocación de implantes como inmediato en el mismo momento de la extracción; reciente: 30 a 60 días después de la extracción; temprano: luego de la maduración de tejidos duros, y tardío: meses o años después de la extracción.

Los implantes inmediatos posexodoncia han mostrado una tasa de sobrevivencia del 93,9 al 100%,^{25,26} comparable con la de los implantes colocados en procesos alveolares que han finalizado su proceso de cicatrización. Mayer y colaboradores²⁷ pusieron implantes con un protocolo de dos fases con un tiempo mínimo de cicatrización de cuatro meses en la mandíbula y seis en el maxilar y reportaron 98,6% de éxito para 69 implantes seguidos por un periodo de 30,9 a 60 meses. Hammerle y Zung²⁸ presentan una tasa de sobrevivencia de los implantes colocados inmediatos, tempranos o tardíos de aproximadamente el 97% a los dos años después de la implantación, sin diferencias significativas entre los grupos.²³ Hay pocos reportes sobre implantes inmediatos en pacientes con trauma dentoalveolar.⁵ Por esta razón, es importante llevar a cabo investigaciones que brinden evidencia científica, donde se evalúen los resultados de los implantes colocados poco tiempo después del trauma con el fin de determinar la oseointegración, éxito o fracaso de éstos.

El propósito del presente estudio en su primera fase fue evaluar clínica y radiográficamente la oseointegración de implantes por medio de regeneración ósea con plasma rico en plaquetas (PRP) y hueso liofilizado colocados en pacientes con pérdida dentoalveolar por trauma en el sector anterior, durante la primera etapa de cicatrización de tejidos blandos, atendidos en el Hospital Universitario San Vicente de Paúl (HUSVP) de la ciudad de Medellín, Colombia, desde junio de 2005 hasta junio de 2006. En una segunda fase del estudio, se evaluará el éxito de estos implantes luego de la rehabilitación protésica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue de tipo prospectivo, descriptivo. Incluyó dieciocho implantes en siete pacientes sanos (seis hombres, una mujer) sin compromiso sistémico que consultaron en el HUSVP y que requerían atención en el servicio de Cirugía Maxilofacial y Estomatología por trauma de diferentes etiologías y necesitaban rehabilitación oral por medio de implantes. Como criterios de inclusión se definieron los siguientes: pacientes mayores de diecisiete años cuyo plan de tratamiento requería colocación de implantes inmediatos por pérdida dental por trauma. Pacientes con pérdida dentoalveolar en la zona anterior superior e inferior. Pacientes en los que se logre fijación primaria del implante sin tener en cuenta el grado de pérdida ósea vertical y que se comprometieran con la asistencia a las citas de control, durante el periodo de seguimiento establecido por la investigación. Se excluyeron los pacientes menores de diecisiete años, con alteraciones sistémicas no controladas, que requerían cirugía inmediata por pérdida de tejidos blandos y quienes por su ubicación geográfica no podían asistir a las evaluaciones. Los pacientes fueron informados del propósito del estudio y firmaron el respectivo consentimiento del tratamiento.

A los pacientes seleccionados se les hizo historia clínica completa y evaluación radiográfica previa a la colocación del implante por medio de radiografía panorámica convencional, cefálica lateral y periapical de la zona afectada. Además se les tomó radiografías periapicales inmediatamente

después de la cirugía y a los seis o cuatro meses según el maxilar.

Previo a la colocación del implante en todos los casos se realizó montaje en articulador semiajustable,^a predeterminación protésica, guía quirúrgica acrílica y prótesis interina.

En el protocolo de tratamiento se determinó la premedicación de los pacientes con Amoxicilina MR^b 500 mg una cada ocho horas e Ibuprofeno MR^c 400 mg cada ocho horas iniciando 24 horas antes del procedimiento y Vitamina C, tabletas de 500 mg una cada ocho horas durante una semana antes del procedimiento quirúrgico. Después de la cirugía continuaron con el mismo esquema, por siete días la Amoxicilina, tres días el Ibuprofeno y la vitamina C se recomendó por dos semanas más. Además, medidas locales: frío los dos primeros días y calor después del tercer día.

Cada paciente fue remitido al banco de sangre del HUSVP dos días antes del procedimiento quirúrgico, donde se le extrajo la sangre para poder procesar el PRP el cual debía tener entre 900.000 y 1.600.000 plaquetas por ml. El PRP se transportó del laboratorio de hematología del HUSVP, 15 minutos antes de la cirugía. Para activar el PRP se realizó una mezcla de un ml de cloruro de calcio 0,025 m, un ml de sangre del paciente que aportó la trombina y un gramo de hueso liofilizado. En el caso en que el paciente no cumpliera con los requisitos del protocolo del banco de sangre, se utilizó plasma heterólogo.

La primera fase quirúrgica se realizó entre los ocho y veinte días después del trauma. Se colocaron implantes texturizados marca Lifecore Restore y Renova MR con superficie RBM^d y regeneración ósea con plasma rico en plaquetas y hueso liofilizado MR^e Las dimensiones de los implantes utilizadas fueron: 4 de 3,75 x 13 mm; 6 de 3,3 x 13 mm; 1 de 3,3 x 11.5 mm y 4 de 4,5 x 13 mm.

Los parámetros clínicos fueron evaluados a los 8, 15, 30, 60, 90, 120, 150, 180 días después de la cirugía. Se tuvieron en cuenta los siguientes criterios: infección por medio de la observación clínica teniendo en cuenta la ausencia de sangrado, supuración, presencia de zonas necróticas; alteración neurosensible referida por el paciente y exposición del tornillo de cobertura.

La segunda fase quirúrgica se llevo a cabo a los cuatro meses en el maxilar inferior y a los seis meses en el superior. En esta fase se evaluaron los criterios clínicos y radiográficos establecidos.

En la segunda fase quirúrgica se evaluó: movilidad del implante la cual se valoró por manipulación o rotación con el destornillador. Dolor a la percusión y a la torsión utilizando un destornillador sujetado al tornillo de cobertura. Sonido seco a la percusión con un instrumento romo.

El parámetro radiográfico evaluado fue la presencia o ausencia de radiolucidez en las radiografías periapicales. En la tabla 1 se resumen los parámetros evaluados.

Tabla 1
Variables evaluadas

Parámetros clínicos	Parámetro radiográfico
Infección	Presencia o ausencia de radiolucidez
Dolor a la percusión	
Dolor a la torsión	
Alteración neurosensible	
Sonido seco	
Movilidad	
Exposición del tornillo de cobertura	

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados obtenidos fueron analizados por medio del *software* estadístico SPSS 14,0 Se realizó un análisis univariado donde se realizaron tablas de

a © Whip Mix corporation.

b Amoxicilina La Sante.

c Ibuprofeno La Sante.

d © Lifecore Biomedical, Inc.

e Banco de huesos y tejidos Fundación Cosme y Damián Bogotá, Colombia.

frecuencia para describir las variables cualitativas y medidas descriptivas como media, desviación estándar, mediana y moda para las variables cuantitativas; y un análisis bivariado para establecer relaciones entre las variables tipo de PRP y exposición del tornillo de cobertura con oseointegración clínica, mediante la prueba chi cuadrado de independencia. Se utilizó nivel de significación estadística del 5%.

RESULTADOS

El estudio se realizó con dieciocho implantes en siete pacientes de los cuales se perdieron tres implantes de un paciente que falleció antes del primer control, por tanto fueron excluidos del análisis estadístico. En total se evaluaron prospectivamente quince implantes en seis pacientes (tabla 2), de los cuales 83,3% (5) eran hombres; con promedio de edad de 22 años (rango entre 17 y 30 años); 73,3% (11) en la zona antero superior y 26,7% (4) antero inferior. Todos los pacientes ingresaron por accidente de tránsito en motocicleta en calidad de conductor. La segunda fase quirúrgica se realizó en un rango de 150 a 245 días con un promedio de 193,8 ($\pm 31,12$) días.

Tabla 2
Características de los pacientes

Nombre	Edad (años)	Sexo		Piezas dentarias perdidas	Dimensión del implante
		M	F		Conexión
Paciente 1	20		X	12, 11, 21, 22	3,3 x 13; 3,75 x 13 Externa
Paciente 2	17	X		22	3,3 x 11,5 Interna
Paciente 3	30	X		32, 31, 41, 42	3,3 x 13 Externa
Paciente 4	22	X		13, 12, 11	4,5 x 13, 3,75 x 13 Interna
Paciente 5	23	X		11	3,75 x 13 Interna
Paciente 6	20	X		21,23	4,5 x 13 Interna

En el 100% de los pacientes no se presentó infección, dolor ni alteración neurosensible. En 93,3% (14) de los implantes se presentó sonido seco a la percusión, oseointegración clínica y no movilidad; se presentó fracaso en un implante (6,7%). (tabla 3).

Tabla 3
Resultados de variables

Variables	Sí		No	
	Número	%	Número	%
Infección	0,0	0,0	15,0	100,0
Dolor a la percusión	0,0	0,0	15,0	100,0
Dolor a la torsión	0,0	0,0	15,0	100,0
Alteración neurosensible	0,0	0,0	15,0	100,0
Sonido seco	14,0	93,3	1,0	6,7
Movilidad	1,0	6,7	14,0	93,3
Oseointegración	14,0	93,3	1,0	6,7
Exposición del tornillo de cobertura	9,0	60,0	6,0	40,0
Presencia o ausencia de radiolucidez	0,0	0,0	15,0	100,0

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre la exposición del tornillo de cobertura y la oseointegración clínica ($p = 1,0$) (tabla 4). Durante el seguimiento, el 60% (9) de los implantes presentaron exposición del tornillo de cobertura. Radiográficamente no se observó imagen radiolúcida en ningún implante (0%).

Tabla 4
Relación entre la exposición del tornillo de cobertura y la oseointegración clínica

		Oseointegración clínica		Total % (N.º)
		Sí % (N.º)	No % (N.º)	
Exposición del tornillo de cobertura	Sí % (N.º)	53,3% (8)	6,7% (1)	60% (9)
	NO % (n.º)	40,0% (6)	0,0% (0)	40% (6)
Total % (n.º)		93,3% (14)	6,7% (1)	100% (15)

No hay asociación estadísticamente significativa ($p = 1,0$)

DISCUSIÓN

Las injurias dentales han sido clasificadas de acuerdo con amplia variedad de factores. Altay y Güngör²⁹ reportaron una prevalencia de incisivos maxilares permanentes traumatizados de 91,53%, de los cuales el 52,66% eran dientes únicos. Rocha y Cardozo³⁰ reportaron sobre una muestra de 72 dientes, prevalencia de trauma del 95,8% para dientes anteriores maxilares y solo el 4,2% para anteriores mandibulares. El tratamiento de las injurias de los

dientes anteriores son un reto para el prostodoncista y el cirujano oral por la dificultad estética y la biomecánica, además de ser el área más traumatizada y expuesta a hábitos⁵. En este estudio el 100% de los implantes fueron colocados en el sector anterior, y la mayoría (73,3%) en el maxilar superior, que coincide con lo encontrado por otros autores.^{4, 30.}

Los aspectos clínicos evaluados en el presente estudio fueron infección, dolor a la percusión y torsión, alteración neurosensiva, sonido seco a la percusión, movilidad, oseointegración, exposición del tornillo de cobertura y presencia o ausencia de radiolucidez.

La presencia de infección puede tener un papel importante en la falla de los implantes, los pacientes con enfermedad periodontal tienen porcentaje de supervivencia más baja para implantes y mayor incidencia de complicaciones comparada con pacientes cuya pérdida dental se debió a trauma o caries dental.^{31, 32} Las fallas que se deben a procesos infecciosos muestran las siguientes características: ausencia de movilidad, pérdida ósea marginal progresiva produciendo un defecto óseo tipo cráter, signos repetidos de infección e inflamación y marcada infiltración de células inflamatorias a los tejidos periimplantares.³³ Esposito y otros³⁴ encontraron dos patrones de fallas histológicas alrededor de implantes dentales: 1) migración epitelial con infiltrado celular inflamatorio en muchos casos; 2) tejido conectivo denso con células inflamatorias. Sethi y otros³⁵ en un estudio prospectivo de 2.261 implantes localizados en 467 pacientes, encontraron infección en doce implantes por la pérdida o aflojamiento del tornillo de cobertura, este último se removió, se irrigó, aplicaron terapia antibiótica y fue recolocado. Posterior a esto no se presentaron alteraciones en el proceso de cicatrización y oseointegración. En el presente estudio, los quince implantes (100%) no presentaron signos de infección, incluido el implante que falló.

Las complicaciones posquirúrgicas como alteración neurosensiva se ha reportado en un rango desde 0,6 a 39% con promedio de 6,1%.³⁶ Tolman y Laney³⁷ reportaron alteraciones neurosensitivas en el 1,7% de los pacientes tratados con implantes mandibulares

posteriores. En el presente estudio ningún paciente presentó esta complicación.

Después de la primera fase quirúrgica el tornillo de cobertura puede exponerse espontáneamente debido al uso prematuro de la prótesis provisional sobre la incisión, inadecuado alivio de la prótesis, irradiación previa del tejido, cirugía previa en el área tal como remoción de implantes, vestibuloplastias y por una inadecuada técnica quirúrgica durante la reposición del colgajo. Todos estos factores pueden llevar a que se presente un riesgo sanguíneo disminuido y se afecte la cicatrización del colgajo facilitando la ruptura del tejido.³⁸ Esta complicación es frecuente, usualmente no constituye un problema que afecte la oseointegración si tiene el adecuado control.³⁸ En un estudio prospectivo de 2.261 implantes, quince presentaron exposición espontánea del tornillo de cobertura, y ningún implante de los expuestos falló.³⁵ En este estudio se encontró que el 60% (9) de los implantes presentaron exposición prematura del tornillo de cobertura, y ocho de estos se oseointegraron. Estadísticamente no se encontró relación entre la exposición del tornillo y la falta de oseointegración. Estos resultados concuerdan con Schwartz y colaboradores³⁹ quienes realizaron un estudio donde evaluaron las complicaciones en pacientes fumadores tratados con implantes y encontraron que aunque la exposición temprana del tornillo fue clasificada como una complicación, esto no llevó a fallas en la oseointegración. Schwartz y Levin⁵ observaron exposición prematura del tornillo de cobertura en el 32% de los pacientes y en el presente estudio el 60% de los implantes presentaron este tipo de complicación.

Clínicamente, la falta de oseointegración se caracteriza por la movilidad del implante. Las fallas previas a la restauración protésica pueden ser debido al sobrecalentamiento del hueso durante la osteotomía, infección, cicatrización inadecuada, estado sistémico del paciente o micromovimiento durante el periodo de cicatrización, la longitud del implante, la cantidad y calidad ósea, uso de medicamentos y antecedentes de fumar.^{3, 40, 41}

Los implantes que han fallado por una etiología no infecciosa se caracterizan por: movilidad, radiolu-

cidez periimplantar y ausencia de infección o inflamación a repetición.⁴² En este estudio el implante que falló (6,7%) presentó movilidad sin signos de infección o inflamación; esto sugiere que la falla pudo ser resultado de la poca cantidad y calidad ósea por trauma quirúrgico.

Para evitar el micromovimiento, en este estudio los pacientes durante el periodo de oseointegración portaron prótesis interinas⁴² sin presión al tejido blando que cubría el implante, esto pudo evitar la transmisión de micromovimiento al implante en la fase de cicatrización.

Además un sonido sordo durante la percusión y un malestar persistente del paciente pueden ser evidentes antes de tener signos radiográficos de radiolucidez periimplantar, esto sugiere fallas en la oseointegración.³⁷ El implante que falló presentó sonido sordo sin evidencia radiográfica de radiolucidez.

Con respecto a la ubicación según el maxilar los estudios han reportado mayor éxito en mandíbula comparado con el maxilar. En un estudio de 1964 implantes, encontraron que los ubicados en la mandíbula fueron generalmente más exitosos que los maxilares (83 y 72%, respectivamente después de diez años) y la tasa de falla preprotésica fue de 1,9%.⁴³ En un estudio prospectivo multicentro a tres años de seguimiento reportaron que la localización inmediata o temprana de implantes tuvieron una tasa de sobrevivencia de 92,4% en el maxilar y 94,7% en la mandíbula.⁴⁴ Branemark y colaboradores⁴⁰ reportan mayor número de fallas en el maxilar superior el cual presenta hueso esponjoso. En nuestro estudio se observó un porcentaje de falla en la oseointegración de 6,7% (un implante), el cual se presentaba en el maxilar superior. En este caso no se puede concluir éxito por ubicación en el maxilar debido a que el porcentaje y número de implantes colocados en la mandíbula no es significativo (26,6%).

La regeneración ósea alrededor del implante dental depende de las diferentes superficies de los implantes. Las propiedades superficiales de un implante son fundamentales para el éxito a corto y largo término

del material. Aunque las superficies de los implantes cuidadosamente optimizadas no pueden prevenir la falla del implante debido a inestabilidades mecánicas, ellas sí pueden mejorar significativamente el porcentaje de éxito de la mayoría de los tipos de implantes. Cochran⁴⁵ reportó ventajas clínicas de los implantes con la superficie rugosa. La respuesta celular puede ser afectada por la composición superficial del implante ya que involucra efectos químicos y respuestas celulares bioquímicas a la superficie de implantes más sofisticadas.⁴⁶

La superficie rugosa ha mostrado una tasa de oseointegración más alta y en menor tiempo, lo cual sugiere que los implantes con superficie tratada deben usarse debido a que proveen una retención mecánica mayor inmediatamente después de la colocación del implante.⁸ En nuestro estudio se utilizó la superficie RBM en la cual se obtiene las rugosidades y alteración de la superficie por medio de la utilización de cerámica de fosfato de calcio. El utilizar una superficie tratada pudo ser un factor favorable para el porcentaje de oseointegración clínica obtenida en este estudio.

La colocación de implantes en alvéolos frescos posextracción disminuye el sobrecalentamiento durante la preparación debido a que la cantidad de hueso fresado es menor que en un implante colocado en hueso maduro, y la estabilidad primaria del implante está dada por la porción apical del implante, permitiendo colocar implantes de longitudes mayores al diente perdido.

Attard y Zarb⁴⁷ reportaron que la falla en implantes cortos de 7 mm fue mayor (15%) que los implantes de 10 y 13 mm que fallaron en un porcentaje menor (6-7%). En nuestro estudio se utilizaron 93,4% (14) de los implantes de 13 mm y 6,7% (1) de 11,5 mm de longitud lo cual pudo haber favorecido el porcentaje alto de sobrevivencia obtenido.

El presente estudio concluyó que hubo una buena formación ósea con la utilización del PRP según el protocolo utilizado el cual fue similar a otros estudios.^{15, 16}

Schwartz-Arad y Levin⁵ concluyeron que la mayoría de los pacientes que fueron rehabilitados con im-

plantes postrauma requerían métodos de regeneración ósea. El uso de regeneración ósea guiada tiene un papel importante en la colocación de implantes posexodoncia con membranas únicamente o en combinación con materiales aloplásticos, materiales aloplásticos solos o injertos autógenos sin membranas.⁹ Nuestro estudio utilizó PRP con hueso liofilizado sin membrana, utilizando el periostio como barrera. Scarano y colaboradores⁹ concluyeron que la colocación de implantes en alvéolos frescos posextracción con hueso particulado autógeno sin membranas presenta un proceso de cicatrización muy predecible. Paolantonio y colaboradores⁷ encontraron un porcentaje de éxito del 100% en implantes colocados sin el uso de membranas u otros materiales regenerativos en alvéolos frescos con una distancia hueso implante menos a dos milímetros y concluyeron que el resultado clínico y el grado de oseointegración no difiere de implantes colocados en hueso maduro sano. En el presente estudio se decidió utilizar regeneración ósea por la pérdida ósea presente en los pacientes como resultado del trauma y se encontró una oseointegración clínica y radiográfica en el 93,3% de los implantes.

Sánchez y otros¹⁵ concluyeron que no hubo diferencia significativa entre la respuesta regenerativa en la densidad ósea y el contenido mineral entre terapias de injerto utilizando PRP en combinación con un material de xenoinjerto como el hueso desmineralizado congelado desecado (DFDBG) y este tipo de injerto sin PRP y un grupo control durante tres meses de cicatrización estudiados en nueve perros. Todos los implantes mostraron signos de oseointegración clínica, el uso o no de los materiales de injertos parece no tener un efecto en la habilidad del implante en alcanzar la oseointegración.

Con los resultados obtenidos en el presente estudio suponemos que las paredes perdidas por el trauma fueron regeneradas; sin embargo, se necesitan estudios con metodología apropiada para concluir acerca de la regeneración ósea que se puede obtener. Además, consideramos que el tiempo de cicatrización era insuficiente para observar hueso maduro.

En la revisión bibliográfica realizada no se encuentra referencia respecto a la realización de guías quirúrgicas para la colocación de los implantes inmediatos postexodoncia. En este estudio se observó que la utilización de las guías quirúrgicas convencionales que se usan para la primera fresa son de poca aplicación en la colocación de implantes inmediatos debido a que el lecho óseo necesario está apical al sitio donde se encontró la raíz, y la guía interfiere con la penetración de las fresas quirúrgicas aun empleando los extensores de la casa comercial usada (Lifecore RBM). Debido a esto, la colocación de los implantes en este estudio, fue guiada por el alvéolo presente.

En el presente estudio se observó un buen porcentaje de oseointegración con la utilización del PRP según el protocolo utilizado, sin embargo, algunos de los pacientes requirieron cirugías adicionales como injerto de encía queratinizada. Es importante tener en cuenta la necesidad de un diagnóstico detallado del diente, del hueso alveolar y la situación bucal después del trauma, para poder establecer el tratamiento adecuado e interdisciplinario para cada caso.

CORRESPONDENCIA

Rodrigo Felipe Naranjo R.
Facultad de Odontología
Universidad de Antioquia
Calle 64 N.º 52-59. Medellín, Colombia
Correo electrónico: mtobon@une.net.co
Francisco Levi Duque S.
Facultad de Odontología
Universidad de Antioquia
Calle 64 N.º 52-59. Medellín, Colombia
Correo electrónico: flds@une.net.co

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Becerra F, Becerra G, Otálvaro N, Radi J. Implante oseointegrado inmediatamente después de exodoncia (Regeneración ósea. Reporte gráfico de un caso). *Rev Fac Odontol Univ Antioq* 1994; 5(2): 21-32.
2. Rosenquist B, Grenthe B. Immediate placement of implants into extraction sockets: implant survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 205-209.
3. Zarb J, Zarb G. Implant prosthodontic management of anterior partial edentulism: Long-term follow-up of a prospective study. *J Can Dent Assoc* 2002; 68(2): 92-96.

4. Andreasen JO, Andreasen FM, Bakland LK, Flores MT. *Traumatic Dental. A manual second edition* Copenhagen, Munksgaard 2003.
5. Schawartz-Arad D, Levin L. Post-traumatic use of dental implants to rehabilitate anterior maxillary teeth. *Dent Traumatol* 2004; 20: 344-347.
6. Becker W. Treatment of small defects adjacent to oral implants with various biomaterials. *Periodontol* 2000 2003; 33: 26-35.
7. Paolantonio M, Dolci M, Scarano A, D'Archivio D, Di Placido G, Tumini V, et al. Immediate Implantation in fresh extraction sockets. A controlled clinical and histological study in man. *J Periodontol* 2001; 72: 1560-1571.
8. Kan J, 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.
9. Scarano A, Iezzi G, Petrone G, Marinho V, Corigliano M, Piattelli A. Immediate postextraction implants: A histologic and histometric analysis in monkeys. *J Oral Implantol* 2000; 26: 163-176.
10. Lill W, Thornton B, Reichsthaler J, Schneider B. Statistical analyses on the success potential of osseointegrated implants: A retrospective single-dimension statistical analysis. *J Prosthet Dent* 1993; 69: 176-185.
11. Marx, R. Platelet-Rich Plasma (PRP): What Is PRP and What Is Not PRP? *Implant Dent* 2001; 10 (4): 225-228.
12. Roos J, Sennerby L, Lekholm U, Jemt T, Grondahl K, Albrektsson T. A qualitative and quantitative method for evaluating implants success: A 5-year retrospective analysis of the Branemark Implant. *Int Oral Maxillofac Implants* 1997; 12(4): 504-514.
13. Sánchez AR, Eckert S, Sheridan PJ, Weaber A. Influence of platelet-rich plasma added to xenogeneic bone grafts on bone mineral density associated with dental implants. *Int Oral Maxillofac Implants* 2005; 20: 526-532.
14. Lozada JL, Caplanis N, Proussaefs P, Willardsen J, Kammerer G. Platelet-rich plasma application in sinus graft surgery: part I—Background and processing techniques—. *J Oral Implantol* 2001; 27: 38-42.
15. Sánchez AR, Sheridan PJ, Kupp LI. Is the platelet-rich plasma the perfect enhancement factor? A current review. *Int Oral Maxillofac Implants* 2003; 18: 93-103.
16. Zechner W, Tangl S, Tepper G, Furst G, Bernhart T, Haas R, Mailath G, Watzek G. Influence of platelet-rich plasma on osseous healing of dental implants: A histologic and histomorphometric study in minipigs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18: 15-22.
17. Hammerle C, Jung R. Bone augmentation by means of barrier membranes. *Periodontol* 2000 2003; 33: 36-53.
18. Freymiller E, Aghaloo TL. A platelet-rich plasma: ready or not? *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 484-488.
19. Choi B, Zhu S, Kim B, Huh J, Lee S, Jung J. Effect of platelet-rich plasma (PRP) concentration on the viability and proliferation of alveolar bone cells: an in vitro study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2005; 34: 420-424.
20. Kawase T, Okuda K, Wolf LF, Yoshie H. Platelet-rich plasma-derived fibrin clot formation stimulates collagen synthesis in periodontal ligament and osteoblastic cells in vitro. *J Periodontol* 2003; 74: 858-864.
21. Okuda K, Kawase T, Momose M, Murata M, Saito Y, Suzuki H et al. Platelet-rich plasma contains high levels of platelet-derived growth factor and transforming growth factor- β and modulates the proliferation of periodontally related cells in vitro. *J Periodontol* 2003; 74: 849-857.
22. Arun K. Bone induction with and without membranes and using platelet-rich plasma. *Oral and Maxillofac Surg* 2001; 13: 437-448.
23. Chen S, Wilson T, Hammerle C. Immediate or early placement of implants following tooth extraction: review of biologic basis, clinical procedures, and outcomes. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19 Supl: 12-25.
24. Wilson T, Weber H. Classification of and therapy for areas of deficient bony housing prior to dental implant placement. *Int J Periodont Rest Dent* 1993; 13: 451-458.
25. Schawartz-Arad D, Chaushu G. The ways and wherefores of immediate placement of implants into fresh extraction sites: A literature review. *J Periodontol* 1997; 68: 915-923.
26. Schawartz-Arad D, Chaushu G. Placement of implants into fresh extraction sites: 4 to 7 years retrospective evaluation of 95 immediate implants. *J Periodontol* 1997; 68: 1110-1116.
27. Mayer T, Hawley C, Gunsolley J, Feldman S. The single-tooth implant: A viable alternative for single-tooth replacement. *J Periodontol* 2002; 73: 687-693.
28. Dahhin C, Sennerby L. Bone augmentation at osseointegrated implants induced by membrane technique. *Oral Maxillofac Surg Clin North America* 1991; 3: 935-943.
29. Altay N, Güngör HC. A retrospective study of dento-alveolar injuries of children in Ankara, Turkey. *Dent Traumatol* 2001; 17: 201-204.
30. Rocha MJ, Cardozo M. Traumatized permanent teeth in Brazilian children assisted at the Federal University of Santa Catarina, Braz. *Dent Traumatol* 2001; 17: 245-249.
31. Karoussis IK, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJ, Bragger U, Hammerle CH, Lang NP. Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: A 10-year prospective cohort study of the ITI dental implant system. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 329-339.
32. Hardt CR, Grondahl K, Lekholm U, Wennstrom JL. Outcome of implant therapy in relation to experienced loss of periodontal bone support: A retrospective 5-year study. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13: 488-494.

33. Esposito M, Hirsh J, Lekholm U, Thomsen P. Differential diagnosis and treatment strategies for biologic complications and failing oral implants; A review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 473-490.
34. Esposito M, Thomsen P, Ericsson LE, Sennerby L, Lekholm U. Histopathologic observations on late oral implant failures. *Clin Implants Dent Rel Res* 2000; 2: 18-31.
35. Sethi A, Kaus T, Sochor P. The use of angulated abutments in implant dentistry: five-year clinical results of an ongoing prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 801-810.
36. Goodacre C, Kan J, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1999; 81: 537-552.
37. Worthington P, Bolender C, Taylor T. The Swedish System of Osseointegrated Implants: Problems and Complications Encountered During a 4-Year Trial Period. *Int J Maxillofac Implants* 1987; 2: 77-84.
38. Tolman D, Laney W. Tissue-Integrated Prosthesis Complications. *Int J Maxillofac Implants* 1992; 7: 477-484.
39. Schwartz - Arad D, Samet N, Samet N, Mamlider A. Smoking and complication of endosseous dental implants. *J Periodontal* 2002; 73: 153-157.
40. Branemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 1983; 50: 399-410.
41. Piattelli A, Scarano A, Favero L, Lezzi G, Petrone G, Favero G. Clinical and histologic aspects of dental implants removed due to mobility. *J Periodontol* 2003; 74: 385-390.
42. Van Blarcom, C et al. The glossary of prsthdontics therms. Seven edition. *J Prosthet Dent* 1999; 81: 41-107.
43. Noack N, Willer J, HoffmannJ. Long-term results after placement of dental implants: Longitudinal study of 1,964 implants over 16 years. *Int J Maxillofac Implants* 1999; 14: 748-755.
44. Grunder U, Polizzi G, Goene R, Hatano N, Henry P, Jackson W et al. A 3 - year prospective multicenter follow-up report on the immediate and delayed-immediate placement of implants. *Int J Maxillofac Implants* 1999; 14: 210-216.
45. Cochran DL. A comparison of endosseous dental implants surfaces. *J. Periodontol* 1999; 70: 1523-1539.
46. Cassinelli C, Morra M, Bruzzone G, Carpi A, Di Santi G, Giardino R et al. Surface chemistry effects of topographic modification of titanium dental implant surfaces: 2 in vitro experiments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18: 46-52.
47. Attard N, Zarb G. Implant prosthodontic management of partially edentulous patients missing posterior teeth: The Toronto experience. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 352-359.

Figura 1

Paciente que sufrió trauma dentoalveolar con pérdida de 12, 11, 21 y 22, a quien se le colocaron implantes con regeneración con plasma rico en plaquetas y hueso liofilizado. (a) Evaluación cinco días después del trauma luego de la atención primaria. (b) veinte días después del trauma con tejidos blandos cicatrizados. (c) Colocación de los implantes en zona de 12, 11, 21, 22. Se observa exposición de los implantes por destrucción de la tabla vestibular por el trauma. (d) Colocación del PRP con hueso liofilizado sobre los implantes para cubrir los defectos óseos. (e) Destape de los implantes a los seis meses.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Figura 2

(a) Radiografía periapical de la zona de 21, 22, 23; cinco días después del trauma luego de la atención primaria y previa a la colocación de los implantes. Se observa pérdida dental de 21 y 22 y pérdida en altura del nivel óseo. (b) Inmediatamente después de la colocación de los implantes con plasma rico en plaquetas y hueso liofilizado; se observa un trabeculado óseo poco denso, con la cresta ósea a nivel de la tercera rosca de los implantes aproximadamente. (c) seis meses poscolocación de los implantes, se observa un hueso más denso radiográficamente y con la cresta ósea ubicada más coronal.



(a)



(b)



(c)