



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Odontología

Escuela Profesional de Odontología

**Efecto del uso de la fibrina rica en plaquetas, según el
protocolo de Choukroun, como único material en la
preservación del reborde alveolar posexodoncia**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista

AUTOR

Milvia Deanira QUISPE GÁRATE

ASESOR

Andrew ALEJANDRO ESTRADA

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Quispe M. Efecto del uso de la fibrina rica en plaquetas, según el protocolo de Choukroun, como único material en la preservación del reborde alveolar posexodoncia [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología, Escuela Profesional de Odontología; 2018.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
VICE DECANATO ACADÉMICO
UNIDAD DE ASESORÍA Y ORIENTACIÓN DEL ESTUDIANTE

7904

ACTA

Los Docentes que suscriben, reunidos el veintiséis de setiembre del 2018, por encargo de la Sra. Decana de la Facultad, con el objeto de constituir el Jurado de Sustentación para obtener el Título Profesional de Cirujano Dentista de la Bachiller:

QUISPE GÁRATE, Milvia Deanira

CERTIFICAN:

Que, luego de la Sustentación de la Tesis « EFFECTO DEL USO DE LA FIBRINA RICA EN PLAQUETAS, SEGÚN EL PROTOCOLO DE CHOUKROUN, COMO ÚNICO MATERIAL EN LA PRESERVACIÓN DEL REBORDE ALVEOLAR POSEXODONCIA » y habiendo absuelto las preguntas formuladas, demuestra un grado de aprovechamiento..... Bueno....., siendo calificado con un promedio de:..... diecisiete.....

(en letras)

(en números)

En tal virtud, firmamos en la Ciudad Universitaria, a los veintiséis días del mes de setiembre del dos mil dieciocho.

PRESIDENTE DEL JURADO

MIEMBRO

Dr. Luis Vidal Maita Veliz

Mg. Adelmo Rodomiro Cuentas Robles

MIEMBRO (ASESOR)

C.D. Esp. Andrew Alejandro Estrada

JURADOS DE SUSTENTACIÓN

- Presidente: Dr. Luis Vidal Maita Véliz
- Miembro: Mg. Adelmo Rodomiro Cuentas Robles
- Miembro (Asesor): C.D. Andrew Alejandro Estrada

A Luz y Jenner, mis padres y a Luz, mi hermana por ser las personas más importantes en mi vida, quienes me impulsan a ser cada vez mejor en todo mis proyectos y anhelos.

Agradecimientos

- Al C.D. Andrew Alejandro Estrada, docente en el área de Periodoncia del Departamento Médico Quirúrgico de la Facultad de Odontología - UNMSM, por aceptar ser asesor de mi tesis y por ser maestro y guía, brindándome la confianza, apoyo y paciencia durante todo el proceso.
- Al Dr. Luis Vidal Maita Veliz, Profesor Principal del área de Periodoncia de la Facultad de Odontología – UNMSM, presidente jurado revisor de tesis, por su asesoramiento durante el proceso de elaboración del proyecto.
- Al Mg. Adelmo Rodomiro Cuentas Robles, Profesor Asociado del área de Medicina Estomatológica de la Facultad de Odontología – UNMSM, miembro jurado revisor de tesis, por su asesoramiento durante el proceso de elaboración del proyecto.
- A la Mg. Teresa Evaristo Chiyong, docente de la Facultad de Odontología UNMSM por el asesoramiento durante la elaboración del proyecto.
- Al Dr. Daniel Suarez Ponce, docente de la Facultad de Odontología – UNMSM por su asesoramiento en la elaboración del proyecto.
- Al CD. Rodolfo Quezada Mogrovejo, speaker de Process for PRF de Francia para Perú, por su instrucción en el proceso de ejecución de tesis.
- A la C.D. Valery Valladares, por su apoyo en la obtención de PRF durante todas las cirugías realizadas.

- A la Dra. Cecilia Rodríguez Vargas, docente de la Facultad de Odontología UNMSM, por la orientación en el análisis estadístico de los resultados obtenidos.
- Al C.D. Hernán Horna Palomino por facilitarme el proceso administrativo para obtener el descuento en las tomografías Cone Beam tomadas en la facultad.
- Al Centro Radiológico Digital, sede San Juan de Lurigancho, por el apoyo con las tomografías Cone Beam tomadas en sus instalaciones.
- Al Mg. Ivan Calderón, maestro y amigo periodoncista por proporcionarme importante información académica para la elaboración de este proyecto.
- A mi madre, la TPD Luz Gárate, quien me apoyó con las prótesis removibles que se confeccionó a cada paciente como incentivo por su colaboración en el proyecto.
- A cada uno de los pacientes que fueron parte de la muestra, por el tiempo brindado de asistir oportunamente a sus citas.
- A mis amigo Jesús Saavedra, por su colaboración con el equipo fotográfico para el registro de los procedimientos realizados.
- A mis amigas Sandra y Eliana por los ánimos y la preocupación hacia mí de avanzar en el proyecto.
- Al Fondo de Promoción de Tesis de Pregrado del Vicerrectorado de Investigación de la UNMSM por el financiamiento de mi tesis.

RESUMEN

“Efecto del uso de la fibrina rica en plaquetas, según el protocolo de Choukroun, único material en la preservación del reborde alveolar posexodoncia”

Introducción: La fibrina rica en plaquetas es un material autólogo utilizado en cirugías dentoalveolares. El objetivo de este estudio es evaluar el efecto de la fibrina rica en plaquetas como biomaterial de relleno en la preservación alveolar de reborde posexodoncia.

Material y método: Este es un estudio clínico, aleatorizado que consistió de 6 pacientes, con necesidad de exodoncia de piezas monorradiculares maxilares y mandibulares, donde se obtuvo 32 alveolos para evaluar. El tratamiento se eligió de manera aleatorizada y a boca partida para reducir el sesgo, contando con 16 alveolos para la colocación de la fibrina rica en plaquetas (grupo experimental) y 16 alveolos que no se le colocó ningún biomaterial (grupo control). Para la evaluación clínica, se utilizó guías de acrílico para evaluar pérdida horizontal y vertical del reborde a los 2, 4 y 6 meses. Se tomaron tomografías en el preoperatorio y a los 6 meses, para evaluar ancho y altura ósea.

Resultados: A nivel clínico a los 6 meses, se obtuvo una pérdida horizontal total de $3,28 \pm 1,18\text{mm}$ en el grupo experimental y $3,97 \pm 0,80\text{mm}$ en el grupo control. La pérdida vertical total fue de $1,91 \pm 1,02\text{mm}$ en el grupo experimental y $2,88 \pm 1,45\text{mm}$ en el grupo control ($p > 0,05$) no encontrando diferencia significativa entre los dos grupos en pérdida horizontal pero sí, en altura a los 2 meses de evaluación. A nivel tomográfico, la cresta ósea horizontalmente se redujo $2,13 \pm 1,066\text{mm}$ en el grupo experimental y $2,61 \pm 1,19\text{mm}$ en el grupo control ($p > 0,05$). En sentido vertical se perdió $0,82 \pm 0,84\text{mm}$ en el grupo experimental y $1,86 \pm 1,89\text{mm}$ en el grupo control

($p > 0,05$), no hallándose diferencia significativa en la reducción de medidas de la cresta ósea.

Conclusiones: A pesar de que la fibrina rica en plaquetas obtuvo una menor pérdida horizontal y vertical tanto en los rebordes en la evaluación clínica y tomográfica, la diferencia no fue significativa entre ambos grupos. Solo a los 2 meses de evaluación se obtuvo una mejor preservación de altura de reborde.

Palabras clave: fibrina rica en plaquetas – preservación alveolar – estudio clínico aleatorizado

ABSTRACT:

Effect of the use of platelet-rich fibrin, according to the protocol of Choukroun, as a sole material in the alveolar ridge preservation pos extraction"

Introduction: Platelet rich fibrin is an autologous material used in dentoalveolar surgeries. The aim of this study is to evaluate the effect of platelet-rich fibrin as biomaterial filler in alveolar preservation of post-exodontic ridge.

Material and methods: This is a randomized clinical study that consisted of 6 patients, with the need of extraction of maxillary and mandibular monoradicular pieces, 32 alveoli were obtained to evaluate. The treatment was chosen in a randomized and split-mouth way to reduce bias, with 16 alveoli for the placement of platelet-rich fibrin (experimental group) and 16 alveoli that were not placed on any biomaterial (control group). For the clinical evaluation, acrylic stents were used to evaluate horizontal and vertical loss of the flange at 2, 4 and 6 months. Tomography was taken preoperatively at 6 months to evaluate bone width and height.

Results: At the clinical level, after 6 months, a horizontal loss of $3.28 \pm 1.18\text{mm}$ was obtained in the experimental group and $3.97 \pm 0.80\text{mm}$ in the control group, a vertical loss of $1.91 \pm 1.02\text{mm}$ in the experimental group and $2.88 \pm 1.45\text{mm}$ in the control group ($p > 0.05$) finding no significant difference between the two groups in horizontal loss but doing, in height at 2 months of evaluation. At the tomographic level, the bone crest decreased $2.13 \pm 1.066\text{mm}$ in the experimental group and $2.61 \pm 1.19\text{mm}$ in the control group ($p > 0.05$) and vertical loss of $0.82 \pm 0.84\text{mm}$ in the experimental group and $1.86 \pm 1.89\text{mm}$ in the control group ($p > 0.05$), with no significant difference found in the reduction of bone crest measurements.

Conclusions: Although platelet-rich fibrin obtained less horizontal and vertical loss both in the ridges in the clinical and tomographic evaluation, the difference was not

significant between both groups. Only after 2 months of evaluation, we obtained a better height gain of ridge.

Key words: platelet-rich fibrin – ridge preservation – randomized clinical study

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	14
II.	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	16
2.1.	Área problema.....	16
2.2.	Delimitación del problema.....	18
2.3.	Formulación.....	19
2.4.	Objetivos.....	19
2.4.1.	Objetivo principal.....	19
2.4.2.	Objetivos específicos.....	19
2.5.	Justificación.....	20
2.6.	Limitaciones.....	21
III.	MARCO TEÓRICO.....	22
3.1.	Antecedentes.....	22
3.2.	Bases teóricas.....	29
3.2.1.	La extracción dental.....	29
3.2.1.1.	Definición.....	29
3.2.1.2.	Mecanismos biológicos de cicatrización post extracción.....	29
3.2.2.	Reborde alveolar deficiente.....	30
3.2.2.1.	Implicancias de un reborde alveolar deficiente.....	30
3.2.2.2.	Clasificación de los defectos de reborde.....	31
3.2.3.	Regeneración ósea guiada (ROG).....	31
3.2.3.1.	Mecanismos biológicos en ROG.....	32
3.2.3.2.	Materiales de injerto.....	33
3.2.4.	Concentrados plaquetarios.....	34
3.2.4.1.	Definición de concentrados plaquetarios.....	34
3.2.4.2.	Clasificación de concentrados plaquetarios.....	35
3.2.5.	Fibrina rica en plaquetas (PRF).....	35
3.2.5.1.	Propiedades biológicas del PRF.....	36
3.2.5.2.	Formas de presentación del PRF.....	36
3.2.5.3.	Indicaciones y contraindicaciones del PRF.....	37
3.2.5.4.	Fibrina Rico en Plaquetas Avanzado – A-PRF+.....	38
3.2.5.4.1.	Protocolo de preparación del A-PRF+.....	38
3.3.	Definición de términos.....	39

3.4.	Hipótesis	40
3.5.	Operacionalización de variables.....	41
IV.	METODOLOGÍA	42
4.1.	Tipo de investigación	42
4.2.	Población y muestra	42
4.2.1.	Población	42
4.2.2.	Muestra	43
4.3.	Procedimientos y técnica	43
4.4.	Procesamiento de datos.....	46
4.5.	Análisis de resultado.....	46
V.	RESULTADOS	48
VI.	DISCUSIÓN	60
VII.	CONCLUSIONES	63
VIII.	RECOMENDACIONES	64
IX.	BIBLIOGRAFÍA	65
X.	ANEXOS	71
	ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	71
	ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	72
	ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS	73

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: Cambios a nivel clínico, ancho de reborde, al inicio (preoperatorio), a los 2, 4 y 6 meses (posoperatorio) dentro de cada uno de los grupos.	49
TABLA 2: Cambios a nivel clínico, concavidad de reborde, al inicio (preoperatorio), a los 2, 4 y 6 meses (posoperatorio) dentro de cada uno de los grupos.	50
TABLA 3: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de Ancho inicial menos final entre los dos grupos a los 2 meses	51
TABLA 4: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de Ancho inicial menos final entre los dos grupos a los 4 meses	52
TABLA 5: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de Ancho inicial menos final entre los dos grupos a los 6 meses	53
TABLA 6: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de concavidades inicial menos final entre los dos grupos a los 2 meses	54
TABLA 7: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de concavidades inicial menos final entre los dos grupos a los 4 meses	55
TABLA 8: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de concavidades inicial menos final entre los dos grupos a los 6 meses	56
TABLA 9: Cambios a nivel tomográfico en ancho de reborde, al inicio (preoperatorio) y 6 meses (posoperatorio) dentro de cada uno de los grupos.	57
TABLA 10: Cambios a nivel tomográfico en concavidad de reborde, al inicio (preoperatorio) y a los 6 meses (posoperatorio) dentro de cada uno de los grupos.	58
TABLA 11: Comparación tomográfica de diferencia media obtenido de la diferencia de ancho inicial menos final entre los dos grupos a los 2 meses	58

TABLA 12: Comparación tomográfica de diferencia media obtenido de la diferencia de concavidades inicial menos final entre los dos grupos a los 6 meses

59

I. INTRODUCCIÓN

El reborde alveolar es un tejido dependiente de las piezas dentarias. Este se desarrolla durante la erupción dentaria y adopta la forma de acuerdo al eje dentario, grosor del diente y eventual inclinación de la pieza. Por lo tanto, una extracción dentaria, conllevará a la atrofia del reborde (1). El colapso del reborde abarcará tanto tejidos blandos y duros, y dependerá del tipo de pieza extraída, si existe problema periodontal, patología periapical, trauma dentoalveolar o si existiera daño a los tejidos durante la exodoncia (2).

Los mayores cambios dimensionales ocurren en el primer año posextracción, es por eso que, se ha ido desarrollando técnicas de preservación de reborde para disminuir la pérdida de volumen y poder conseguir un volumen óseo suficiente que permita la colocación de implantes dentales y posteriormente una reconstrucción protésica estética y funcional (3) utilizando biomateriales de tipo autólogo, xenólogo o aloplástico con el objetivo de mantener el volumen óseo. Estos biomateriales pueden actuar mediante tres mecanismos que promueven la curación del alveolo posexodoncia: osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción (4).

La fibrina rica en plaquetas, conocida por sus siglas como PRF, es un material de tipo autólogo, obtenida a partir de la sangre del mismo paciente, sin ningún anticoagulante, trombina bovina u otro gel gelificante, la cual será centrifugada para obtener un coágulo de fibrina con una alta concentración de plaquetas y factores de crecimiento (5). Los protocolos de obtención de este producto han ido evolucionando a través de los años con el objetivo de concentrar la mayor cantidad de plaquetas y células polimorfonucleares capaces de mejorar la regeneración de tejidos. En el último protocolo planteado

por Choukroun, se introdujo el término A-PRF+ que no es más que el PRF en su versión avanzada (32). Este biomaterial obtenido del propio paciente reduce la posibilidad de rechazo y su utilización demandaría menores costos. Por ello, a través de este estudio se pretende determinar la eficacia de éste como único material de relleno en la preservación de reborde.

II. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. Área problema

La extracción dental es uno de los procedimientos odontológicos más ampliamente realizados en la práctica clínica, que conlleva a una posterior atrofia de la cresta alveolar y el colapso de los tejidos blandos (3). Consiste en el corte de las fibras del ligamento periodontal mediante un bisturí o periótomo afilado y en el caso de dientes multirradiculares, se realiza la radiculosección para facilitar la exodoncia radicular y evitar fracturas indeseables tanto de las raíces como de las tablas óseas (6).

La reducción del reborde alveolar posexodoncia en la maxila o mandíbula es significativamente mayor por vestibular que por lingual o palatino y la reducción en ancho de reborde será mayor que en altura (7).

Araujo y Lindhe, 2005 (1) demuestran en su estudio realizado en perros que existe un marcado cambio dimensional del reborde alveolar durante los primeros 2 a 3 meses posexodoncia, con cambios más pronunciados en bucal. El volumen del alveolo se reduce en ancho y en altura principalmente en las primeras 8 semanas. Se han determinado dos fases en la reabsorción de las paredes del alveolo. Una primera fase, en la que se reabsorbe hueso cortical y se reemplaza con hueso reticular, se produce mayor pérdida vertical en la cresta bucal. En una segunda fase, en la que se produce reabsorción de las superficies externas de ambas paredes vestibular y lingual, y de la que se desconoce su causa.

Estudios realizados en humanos, en los tejidos duros se produce una reducción horizontal de 3,79mm y reducción vertical de 1,24mm en bucal a

los 6 meses. Los cambios dimensionales verticales son de 11-22% a los 6 meses y horizontales son de 32% a los 3 meses, y entre 29 a 63% a los 6-7 meses. Los cambios en tejidos blandos demostraron reducirse en 0,4-0,5mm a los 6 meses en lingual y bucal. El cambio dimensional horizontal de tejido duro y blando (pérdida de 0,1 a 6,1 mm) fue más substancial que los cambios verticales (pérdida de 0,9mm a ganar 0,4mm) durante un periodo de 12 meses. Fue un estudio realizado en modelo de estudios (9)

Debido a la atrofia de la cresta alveolar y el colapso de los tejidos blandos, se han creado técnicas lo menos traumáticas posibles, pero, sin solucionar los problemas que se originan a través del tiempo; problemas estéticos y funcionales como el impedimento de colocación de implantes y posterior instalación de una prótesis fija debido a la ausencia de volumen óseo (10).

Es importante tener en cuenta que los estudios sobre preservación alveolar en humanos todavía son escasos. Por lo tanto, las conclusiones definitivas acerca de los cambios dimensionales deben tomarse con cautela.

Las técnicas de preservación alveolar pretenden disminuir la pérdida de volumen óseo que tiene lugar tras la extracción dentaria, para poder conseguir un volumen óseo suficiente que permita una reconstrucción protésica estética y funcional tras la colocación de los implantes. El uso de biomateriales de relleno puede ayudar a prevenir el colapso de las paredes del alveolo tras la exodoncia y de este modo conseguir el volumen óseo requerido (4).

2.2. Delimitación del problema

Existen estudios que mencionan como nuevo material de relleno de tipo autólogo a la fibrina rica en plaquetas cuyas siglas en inglés son PRF (platelet-rich fibrin). La fibrina rica en plaquetas fue desarrollada por el médico francés Joseph Choukroun y col. en el 2001 (8). Este es un concentrado plaquetario de segunda generación que se obtiene a partir de la extracción de sangre del propio paciente en unos tubos al vacío, no requiere anticoagulantes y es procesado por medio de una centrifugadora calibrada, de tal manera que obtenemos la fibrina rica en plaquetas la cual contiene una alta concentración de factores de crecimiento que permitirán la formación de un nuevo tejido óseo organizado y vital en las zonas donde se realizó la exodoncia (5).

2.3. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de la fibrina rica en plaquetas como material de relleno óseo en la preservación de reborde alveolar post exodoncia?

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo principal

Evaluar el efecto de la fibrina rica en plaquetas como biomaterial de relleno en la preservación alveolar de reborde post exodoncia.

2.4.2. Objetivos específicos

- Determinar clínicamente el ancho y la concavidad de reborde que se obtiene con la fibrina rica en plaquetas como material de relleno en la preservación ósea alveolar posexodoncia a los 2, 4 y 6 meses de cicatrización
- Determinar tomográficamente el ancho y la concavidad de hueso que se obtiene con la fibrina rica en plaquetas como material de relleno en rebordes alveolares posexodoncia a los 6 meses de cicatrización
- Comparar clínicamente la cantidad de reabsorción de reborde producida en alveolos posexodoncia utilizando la fibrina rica en plaquetas vs alveolos con cicatrización espontánea.
- Comparar tomográficamente la cantidad de reabsorción de reborde producida en alveolos posexodoncia utilizando la fibrina rica en plaquetas vs alveolos con cicatrización espontánea.

2.5. Justificación

La extracción dental es uno de los procedimientos ampliamente realizados en la odontología que altera las dimensiones del reborde alveolar tanto en altura como en ancho, lo que provoca deficiencias estéticas, funcionales y fonéticas. Como consecuencia de lo anterior, el dilema del día a día del odontólogo es superar estos obstáculos del manejo del reborde edéntulo para una posterior colocación de implantes y/o la colocación de un aditamento protésico. Este estudio se justifica porque pretende aumentar el conocimiento sobre la importancia de la fibrina rica en plaquetas como biomaterial de relleno en los rebordes alveolares, así mismo, tendrá una aplicación práctica porque busca superar los obstáculos sobre dicha temática, el cual permitirá ser utilizado como un material de relleno propio del paciente, económico y con un tiempo de cicatrización menor comparado a otros materiales de relleno.

Los estudios que refieren al uso de la fibrina rica en plaquetas en la preservación de reborde alveolar son aún escasos y se necesita de mayor evidencia científica que compruebe su eficacia.

2.6. Limitaciones

La evaluación tomográfica se realizará solo al inicio y al final del estudio, por motivos económicos.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

Hatakeyama (2013). Estudió los efectos del plasma pobre en plaquetas (PPP), plasma rico en plaquetas (PRP), y fibrina rico en plaquetas (PRF) en la cicatrización en un modelo de aumento de reborde de los alveolos de canino con dehiscencia de la pared bucal. Se obtuvo que la zona media de hueso nuevo a las 4 y 8 semanas y la mediana de anchura ósea horizontal a las 8 semanas fueron más alto en el grupo de PPP. Sin embargo, la maduración ósea en el PRF y los grupos de PRP progresó más que en el PPP y grupos de control. Por los resultados de SEM, el grupo mostró una PRF fibrina condensada más alto red de fibra que fue dispuesto regularmente en comparación con los grupos PPP y PRP. Los factores de crecimiento liberado de plaquetas en PRP indicaron concentraciones más altas que la de PRF. Bajo condiciones más severas para la formación de hueso, como en este experimento, los factores de crecimiento liberados a partir de plaquetas tenían un efecto negativo en la formación de hueso. Este estudio mostró que el PPP es un material eficaz para la preservación de los alveolos con dehiscencia bucal (11).

Srisurang (2014) Evaluaron el potencial de la fibrina rica en plaquetas (PRF) y el injerto libre de paladar (FGG) para preservar el reborde alveolar después de exodoncias en cuarenta y ocho alveolos de 6 cerdos que fueron aleatoriamente rellenos con PRF únicamente, PRF cubierto con injerto libre de paladar e injerto de paladar junto al coágulo. Después de 2, 6 y 12 semanas de cicatrización, se midió el reborde alveolar en anchura y altura así como la densidad ósea. Los especímenes decalcificados fueron procesados para un estudio histológico e

histomorfométrico. A la 6ta semana, el ancho de reborde del PRF fue de $5.2 \pm 1.2\text{mm}$, FGG fue $4.4 \pm 0.9\text{ mm}$ y PRF&FGG fue $4.9 \pm 0.6\text{mm}$. Estos se encontraban mejor preservados que el grupo control ($3.7 \pm 1.1\text{ mm}$) ($P > 0.05$). Radiográficamente, la altura de hueso con PRF ($8.96/-1.11\text{ mm}$), FGG($7.99/-1.88\text{ mm}$), PRF y FGG ($8.37/-1.79\text{ mm}$) y control ($8.40/-1.57\text{ mm}$) son comparables. Sin embargo el PRF (158.57 ± 30.74) mostro una significativa mayor densidad ósea que FGG (108.59 ± 29.99) y el control (91.31 ± 37.33) ($P < 0.05$). Histomorfométricamente, el tejido óseo recién formado en el grupo de PRF se incrementó desde la segunda hasta la décimo segunda semana ($42.31-52.00\%$), mientras que los otros mostraron un cambio casi imperceptible (FGG, $42.72-42.00\%$; PRF&FGG, $42.72-42.00\%$; control, $39.65-42.74$) ($P > 0.05$) (12).

Moraschini (2015) Realizó una revisión sistemática donde evaluó el efecto de los concentrados derivados del plasma autólogo para la preservación alveolar post extracciones. Los estudios publicados en inglés fueron realizados en humanos, las cuales consistían en ensayos clínicos aleatorizados y ensayos clínicos de control, con un seguimiento mínimo de 2 meses. Se obtuvo 4 estudios publicados entre octubre del 2013 a febrero del 2014, donde se contaron 102 exodoncias (55 evaluación, 47 control) en 82 pacientes. Se concluyó que el uso del concentrado de plasma parece acelerar la cicatrización del tejido blando en alveolos post exodoncia y reduce el dolor postoperatorio y disconfort. Sin embargo, no hay evidencia para confirmar que el concentrado de plasma mejora la regeneración tisular (13).

Anwandter y col (2016) Evaluaron en su estudio los cambios dimensionales a nivel clínico y radiográfico a los 4 meses después de la

extracción dental utilizando el L-PRF. Se evaluaron 18 alveolos de dientes monorradiculares maxilares y mandibulares extraídos a los cuales se les colocó el PRF dentro de cada alveolo sin cobertura de tejido blando. Se realizaron mediciones clínicas con el uso de una guía de acrílico y las medidas radiográficas con una tomografía Cone Beam, inmediatamente después de la exodoncia y a los 4 meses. Se obtuvo 1.18 ± 2.4 mm ($p=0.8$) en la cresta, 1.25 ± 2.0 mm ($p=0.57$) y 0.83 ± 2.0 mm ($p=0.78$) a los 2 mm y 4 mm apical a la cresta, respectivamente. La tabla bucal mostró un promedio de pérdida vertical de 0.44 ± 3.5 mm ($p=0.9$), el centro del alveolo tuvo un llenado significativo de 5.72 ± 3.6 mm ($p=0.0001$) y la tabla oral cortical ganó un promedio de 0.09 mm ± 1.57 mm ($p=0.9$). El análisis radiográfico demostró una pérdida vertical en promedio de 0.27 ± 2.5 mm ($p=0.9$) en bucal y de 0.03 ± 1.6 mm ($p=0.9$) en la cresta oral. El ancho de la cresta alveolar tuvo un promedio de pérdida de 1.33 mm ± 1.43 mm. Dentro de las limitaciones del estudio piloto, se concluye que el L-PRF podría mostrar beneficios clínicos a la preservación de reborde (14).

Temmermam y col (2016) realizaron un ensayo clínico aleatorizado con el objetivo de investigar la influencia del uso del L-PRF como un material de relleno alveolar y sus propiedades en preservación de cresta. La muestra fue de 22 pacientes con necesidades de extracciones dentales únicas bilaterales y cercanas simétricamente en la maxila y mandíbula, a boca partida. Los tratamientos fueron asignados (grupo L-PRF vs grupo cicatrización natural). Las tomografías se obtuvieron después de la exodoncia y a los 3 meses. Los escaneos se evaluaron por superposición usando los datos DICOM originales. Las diferencias de medias en ancho entre los puntos fueron medidos en 3 niveles debajo de la cresta por el lado

bucal y/o lingual a -1mm, -3mm y -5mm. Se obtuvo que, los cambios medios de altura vertical en la zona bucal fueron -1,5 mm ($\pm 1,3$) para los sitios de control y 0,5 mm ($\pm 2,3$) para los sitios de prueba ($p < 0,005$). En el lado bucal, los valores de los sitios de control fueron respectivamente -2,1mm ($\pm 2,5$), -0,3 mm ($\pm 0,3$) ($p < 0,005$) y -0,1 mm ($\pm 0,0$), los valores de los sitios de prueba fueron respectivamente -0,6 mm ($\pm 2,2$) ($p < 0,005$), -0,1 mm ($\pm 0,3$) y 0,0 mm ($\pm 0,1$). Se encontraron diferencias significativas ($p < 0,005$) para la reducción del ancho total entre la prueba (-22,84%) y los sitios de control (-51,92%) en 1 mm por debajo del nivel de cresta. Se encontraron diferencias significativas para el relleno del zócalo (mineralizado visible hueso) entre la prueba (94,7%) y los sitios de control (63,3%). Se concluye que el uso del L-PRF como material de relleno alveolar para lograr la preservación de cresta a nivel horizontal y vertical a los 3 meses postexodoncia es beneficioso (15).

Alzahrani y col (2017) realizaron un estudio para evaluar clínica y radiográficamente la curación de alveolos pos exodoncia con el uso de la fibrina rica en plaquetas (PRF) en 24 pacientes que necesitaban exodoncias simples dividido en grupo control (12) y grupo experimental (12). En el grupo experimental se empaquetó el PRF dentro del alveolo y en el control, tan solo el coagulo. Ambos fueron suturados con punto en "8". El ancho de la cresta se evaluó usando modelos de estudio con la ayuda de una guía de acrílico y un par de pinzas. El análisis radiográfico del área de la superficie del alveolo se realizó usando un software gráfico. Las evaluaciones se realizaron a los 1, 4 y 8 meses. Se obtuvo como resultado a que el ancho medio horizontal para los alveolos en el grupo de prueba fue de 11.70 ± 2.37 mm, 11.33 ± 2.30 mm y 10.97 ± 2.33 mm a 1, 4 y 8 semanas

respectivamente. Las proporciones de ancho de cresta fueron significativamente más altas en el grupo experimental comparándolas con el grupo control a las 4 y 8 semanas. El porcentaje medio de relleno óseo radiográfico (RBF) en el grupo de prueba fue $74.05 \pm 1.66\%$, $81.54 \pm 3.33\%$ y $88.81 \pm 1.53\%$ a 1, 4 y 8 semanas respectivamente. El promedio del BRF fue más alto en el grupo experimental que el control en todos los intervalos. Los resultados del estudio demuestran que el uso de PRF acelera la cicatrización de la herida del alveolo después de la extracción del diente como se nota por el aumento del relleno óseo y la reducción de la resorción del ancho del hueso alveolar utilizando métodos clínicos y radiográficos (16).

Fujioka-Kobayashi y col (2017) evalúan cómo la velocidad de centrifugación (fuerza G) junto con el tiempo de centrifugación influyen en la liberación del factor de crecimiento a partir de los coágulos de fibrina, así como la actividad celular de los fibroblastos gingivales expuestos a cada matriz de PRF. El L-PRF Standard (2700rpm-12 minutos) sirvió como control. Se pusieron en investigación dos grupos de estudio: Baja velocidad (1300rpm – 14min llamado Advanced-PRF, A-PRF) y Baja velocidad + tiempo (1300rpm – 8min; A-PRF+). Cada matriz de PRF se probó para la liberación del factor de crecimiento hasta 10 días (8 muestras de donantes), así como la biocompatibilidad y la actividad celular. El concepto de baja velocidad (A-PRF, A-PRF +) demostró un aumento significativo en la liberación del factor de crecimiento de PDGF, TGF- β 1, EGF e IGF siendo A-PRF + el más alto de todos los grupos. Si bien todas las formulaciones de PRF eran extremadamente biocompatibles debido a sus fuentes autógenas, tanto A-PRF como A-PRF + demostraron niveles significativamente más altos de migración y proliferación de fibroblastos humanos en comparación

con L-PRF. Además, los fibroblastos gingivales cultivados con A-PRF + demostraron niveles de ARNm significativamente más altos de PDGF, TGF- β y colágeno1 a los 3 o 7 días. Se demuestra que las modificaciones de la velocidad y el tiempo de centrifugación con el concepto de baja velocidad favorecen un aumento en la liberación del factor de crecimiento de los coágulos de PRF que a su vez pueden influir directamente en la regeneración tisular aumentando la migración de fibroblastos, la proliferación y el ARNm de niveles de colágeno siendo necesarios los futuros estudios en animales y clínicos (17).

Zhang y col (2018) realizaron un ensayo clínico aleatorizado para evaluar la eficacia clínica de la fibrina rica en plaquetas (PRF) en la preservación de la cresta alveolar posexodoncia en humanos. La muestra contó con 28 pacientes (14 en el grupo experimental, 14 en el grupo control). Al grupo experimental se le colocó membranas de PRF después de la extracción, mientras que al grupo control no se le colocó nada. La curación gingival se evaluó a los 7 días, 1 mes y 3 meses después. La tomografía se realizó inmediatamente después de la extracción y a los 3 meses. Se obtuvo una mejor curación de los tejidos gingivales en el grupo experimental y una diferencia significativa en el área de hueso formado del grupo experimental ($p < 0,01$). Sin embargo, no hubo diferencia significativa en el valor promedio de altura de cresta alveolar bucal, linguo/palatino y ancho de cresta alveolar entre los grupos. Estos resultados sugirieron que el PRF era ventajosa en la preservación de cresta alveolar con facilidad de uso y un sencillo manejo. El análisis histológico de la formación ósea nueva confirmó que el PRF aumentaba la calidad de hueso y aumentaba la tasa de formación ósea, a pesar de que el efecto del PRF no era significativo a la resorción ósea alveolar del alveolo únicamente (18).

Kumar y col (2018) realizaron un ensayo clínico prospectivo aleatorizado ciego con el objetivo de evaluar la eficacia del PRF como tapón alveolar como único material o combinado con un sustituto óseo (Plaster of Paris- POP) en la preservación de reborde alveolar. Fueron 48 pacientes que se dividieron en 3 grupos: Grupo A (control), Grupo B (Grupo con PRF) y grupo C (Grupo POP con cubierta de PRF). Todos fueron suturados con puntos en "8". Se dio un seguimiento de 6 meses. En total fueron 90 alveolos trabajados y los resultados obtenidos fueron que el grupo con POP mostró una mejor preservación de reborde y confort postoperatorio, a pesar de que no hubo diferencia significativa entre los tres grupos en la reabsorción de cresta. Se concluye que la exodoncia atraumática puede minimizar el dolor posoperatorio y el disconfort del paciente así como también los cambios en ancho y altura posextracción. El uso del PRF con sustituto óseo o sin el a pesar de que contribuyo a un mejor posoperatorio y una menor perdida de hueso alveolar en ancho y altura, los valores no fueron estadísticamente significativos (19).

Clark y col (2018) realizaron un ensayo clínico aleatorizado para evaluar la eficacia del A-PRF como único material, o con aloinjerto de hueso liofilizado (FDBA) en la mejora de la formación del hueso vital y la estabilidad dimensional durante la preservación alveolar. Para lo cual tomaron como muestra 40 pacientes que necesitaban exodoncias de piezas no molares para reemplazarlos con implantes dentales. Esta muestra se dividió aleatoriamente en 4 grupos: A-PRF, A-PRF + FDBA, FDBA y coágulo de sangre. El A-PRF fue preparado a 1300rpm por 8 minutos. Las mediciones del reborde se realizaron inmediatamente después de la exodoncia y a las 15 semanas antes de colocar los implantes. Se obtuvo que

ocurrió una gran pérdida de altura de cresta en el grupo del coágulo de sangre ($3,8 \pm 2,0\text{mm}$), comparado al grupo A-PRF ($1,8 \pm 2,1\text{mm}$) y al grupo A-PRF + FDBA ($1,0 \pm 2,3\text{mm}$) ($p < 0,05$). No hubo diferencia significativa en la reducción del ancho de cresta entre los grupos. Se concluye que el A-PRF como único material o acompañado de FDBA es un biomaterial adecuado para la preservación de cresta. Este estudio representa el primer ensayo clínico aleatorizado comparando el A-PRF únicamente, con FDBA y FDBA únicamente en la preservación de cresta (20).

3.2. Bases teóricas

3.2.1. La extracción dental

3.2.1.1. Definición

La extracción dental o exodoncia es un procedimiento quirúrgico equivalente a una amputación, a través del cual, un diente es removido de la boca, no como parte de un proceso natural, sino como consecuencia de alguna lesión, trauma o enfermedad que le impidan ser restaurado o permanecer en la cavidad oral en estado de salud y función (21).

3.2.1.2. Mecanismos biológicos de cicatrización post extracción

Según Amler (22) existen 5 estadios en la cicatrización de un alveolo post-extracción:

- Estadío I. Se forma inmediatamente un coágulo de células blancas y rojas, produciéndose hemostasia.
- Estadío II. El tejido de granulación reemplaza el coágulo sobre el cuarto o quinto día. Se inicia la angiogénesis a través de la cadena de células endoteliales y formación de capilares.
- Estadío III. El tejido conectivo reemplaza gradualmente al tejido de granulación en 14 – 16 días y se da el recubrimiento epitelial completo.

- Estadío IV. Inicio de la calcificación de tejido osteoide, comenzando en la base y periferia del alveolo (7 – 10 días). A las 6 semanas, el hueso trabecular rellena casi al completo el alveolo. Existe una máxima actividad osteoblástica, proliferación de elementos celulares y de tejido conectivo con osteoblastos debajo de tejido osteoide alrededor de laguna inmaduras de hueso (4^º – 6^º semana post-extracción). Tras la octava semana, la osteogénesis parece disminuir.
- Estadío V. Tras 4 – 5 semanas hay epitelización completa del alveolo. El relleno óseo completo se produce entre la 5^a y 10^a semana. A las 16 semanas se completa el relleno óseo, con poca actividad osteogénica.

Según Cardaropoli (10), en su estudio experimental animal, se establecen diferentes fases en la cicatrización:

- Formación de coágulo.
- Durante los días 1 a 3: Matriz provisional de tejido conectivo.
- A los 7 días.: Existe un hueso reticular.
- A los 14 días: Existe una formación de hueso mineralizado.
- A los 30 días. Constituye un 88 % del alveolo.
- A los 60 días. Existe un 75 % de médula ósea.
- A los 180 días. Existe un 15 % de hueso mineralizado y un 85 % de médula ósea.

3.2.2. Reborde alveolar deficiente

3.2.2.1. Implicancias de un reborde alveolar deficiente

Un reborde alveolar se considera deficiente o deforme en ancho cuando su contorno no es igual al de la estructura ósea de los dientes adyacentes, mientras que una deficiencia en altura se determina tomando en cuenta la altura gingival de los dientes vecinos.

Debido a que este tipo de defectos pueden ser causados por muchos y muy variados factores, las deformidades resultantes pueden variar en localización, forma y gravedad (21).

3.2.2.2. Clasificación de los defectos de reborde

Según Seibert, los defectos del reborde alveolar pueden ser:

- Defectos de Clase I. Existe una pérdida bucolingual más las dimensiones apicocoronales se mantienen.
- Defectos de Clase II. Existe una pérdida apicocoronal más las dimensiones bucolinguales se mantienen.
- Defectos de Clase III. Existe un defecto combinado en ancho y altura (4).

3.2.3. Regeneración ósea guiada (ROG)

El uso de biomateriales de relleno puede ayudar a prevenir el colapso de las paredes del alveolo tras la exodoncia y de este modo conseguir el volumen óseo requerido.

Los procedimientos de aumento óseo realizados para ganar un volumen de hueso suficiente para la colocación de implantes dentales, a menudo, implican el uso de materiales de injerto con membranas barrera o sin ellas para fomentar la actividad celular y la repoblación del tejido del proceso alveolar.

Los materiales barrera, como las membranas y materiales de relleno, impiden que las células del epitelio gingival y del tejido conjuntivo invadan las zonas que posteriormente serán regeneradas.

A este procedimiento se le conoce con el nombre de Regeneración Ósea Guiada (ROG) el cual evita la invaginación de los tejidos blandos en el defecto quirúrgico para facilitar la formación de tejido óseo (4).

La Academia Americana de Periodoncia define la ROG como cualquier procedimiento destinado a restablecer el tejido perdido; en este caso específico aumento de reborde o regeneración ósea (23).

3.2.3.1. Mecanismos biológicos en ROG

La neoformación ósea que se va a producir en la cavidad es mediada por tres procesos básicos, que pueden acontecer aislados o simultáneamente en función del material de reconstrucción utilizado, y que se conocen como osteogénesis, osteoinducción y osteoconducción.

Los mecanismos que participan en este proceso se han ido conociendo en los últimos años gracias a la investigación básica, lo cual nos ha permitido enjuiciar de forma crítica los diversos materiales disponibles, decidir entre todos ellos el más apropiado ante cada situación clínica, manejarlos con una técnica óptima y mantener expectativas reales con los nuevos materiales en fase de ensayo clínico o experimental.

- Osteogénesis. Es la neoformación ósea mediada por el trasplante en el material de relleno de células vivas, que llevan a cabo la regeneración ósea de una forma directa. Este mecanismo es propio de los autoinjertos y es especialmente importante en los injertos córtico-esponjosos e injertos de hueso particulado debido a la revascularización más rápida.
- Osteoinducción. Es la capacidad que tienen algunos materiales de liberar determinadas sustancias que se denominan osteoinductores, capaces de inducir la formación de hueso por un mecanismo endocondral en zonas alejadas del margen del lecho receptor. En la práctica, este tipo de regeneración ósea, sólo se consigue con el injerto autólogo y alogénico. En los últimos años, se han ido caracterizando una serie de factores y sustancias

responsables del proceso de osteoinducción, entre las que se encuentran las Bone Morphogenetic Proteins (BMPs), que recientemente se han desarrollado de forma recombinante (rhBMP). Presentan un mecanismo puro de osteoinducción, y obviarían la necesidad de obtener hueso autógeno. Han demostrado resultados preliminares interesantes mejorando la angiogénesis, cicatrización ósea y cartilaginosa. Actualmente se está trabajando con técnicas de ingeniería tisular para conseguir su comercialización clínica.

- Osteoconducción. Es el proceso por el cual el material inorgánico implantado ofrece una matriz para el crecimiento de células óseas progenitoras desde los márgenes del defecto. Dicho material puede ser permanente o reabsorbible. El material osteoconductor puro no forma hueso de una forma intrínseca, su osificación no es endocondral y la formación de hueso siempre comienza en la periferia.

3.2.3.2. Materiales de injerto

Los materiales de relleno deben ser considerados en el aspecto de biocompatibilidad, disponibilidad, capacidad osteoinductiva y osteogénica y estabilidad mecánica para la elección de uso. Es así que se encuentra entre las múltiples opciones de material de relleno a:

- *Injertos autólogos o autógenos (injerto particulado de esponjosa o córtico-esponjosa)*. Es el material de elección por su capacidad osteogénica y su nula capacidad antigénica. Se pueden emplear diferentes zonas donantes intraorales (mentón, tuberosidad del maxilar, rama ascendente) o extraorales (cresta ilíaca, tibia, calota). Las zonas donantes extraorales son las preferidas porque aportan

mayor volumen de hueso medular, pero tienen el inconveniente de requerir anestesia general adicional en la mayoría de los casos.

- *Injertos homólogos, alogénicos o aloinjertos.* Es el procedente de otro individuo de la misma especie, genéticamente diferente. Se trasplantan algunos antígenos incompatibles. Necesita un procesamiento para eliminar su capacidad antigénica.
- *Injertos heterólogos o xenoinjertos.* Su fuente es un animal de otra especie, por lo que se trasplantan aún más antígenos extraños que en los alogénicos.
- *Injertos aloplásticos o sintéticos.* La respuesta inmune que despierta un material aloplástico puede variar desde ninguna a moderada. Algunos materiales son susceptibles de colonización bacteriana. Su principal ventaja es que obvian la necesidad de una zona donante del propio sujeto. Se usan básicamente para proporcionar una matriz para el crecimiento óseo en su interior, por lo que su efecto es tan sólo osteoconductor y débilmente osteoinductor. El material aloplástico tradicional ha sido la hidroxiapatita, pero posteriormente se han ido introduciendo otros en la clínica que la han relegado a un segundo plano (25).

3.2.4. Concentrados plaquetarios

3.2.4.1. Definición de concentrados plaquetarios

Los concentrados plaquetarios se obtienen mediante la centrifugación de muestras de sangre recolectadas en tubos de plástico o de vidrio, con el objetivo de separar los componentes sanguíneos para descartar elementos no útiles (glóbulos rojos) y concentrar elementos con fines terapéuticos (fibrinógeno/fibrina, plaquetas, factores de crecimiento, leucocitos, células circulantes en solución y plasma) (26).

3.2.4.2. Clasificación de concentrados plaquetarios

Estos concentrados plaquetarios se dividen en cuatro familias dependiendo de la arquitectura de la fibrina y de su contenido celular: si son puros (P) o con leucocitos (L). Así tenemos P-PRP (plasma rico en plaquetas puro), L-PRP (plasma rico en plaquetas y leucocitos), P-PRF (fibrina rica en plaquetas puro) y el L-PRF (fibrina rica en plaquetas y leucocitos) o conocido como PRF de Choukroun (27).

P-PRP y L-PRP son suspensiones plaquetarias que pueden gelificar en un “fibrin-glue” o pegamento de fibrina y luego activarlas. Mientras que el P-PRF y L-PRF solo existe en forma de gel de fibrina fuertemente polimerizada (28).

Podemos hablar de dos generaciones en los concentrados plaquetarios.

En la primera generación se encuentra el Plasma Rico en Plaquetas y posteriormente el Dr. Anitua propuso el término PRGF (plasma rico en factores de crecimiento) a un nuevo proceso de obtención de concentrados plaquetarios.

En la segunda generación, debido a las dificultades como el costo, tiempo de preparación prolongada, diversidad de técnicas e inconsistentes resultados del PRP y el PRGF, el Dr. Joseph Choukroun en el 2001 introdujo la Fibrina Rica en Plaquetas (PRF) (28)

3.2.5. Fibrina rica en plaquetas (PRF)

La fibrina rica en plaquetas desarrollada en el año 2001 por el médico francés Joseph Choukroun y col. (8) pertenece a la segunda generación de concentrados plaquetarios, actualmente está siendo ampliamente utilizado para acelerar la cicatrización de tejidos óseos y blandos.

Sus ventajas sobre el plasma rico en plaquetas (PRP) incluyen la facilidad de preparación y aplicación, mínimo gasto, y evita el uso de modificación bioquímica (no requiere de trombina bovina ni anticoagulantes) (29).

3.2.5.1. Propiedades biológicas del PRF

El PRF consta de plaquetas, leucocitos, citoquinas y células madre dentro de una matriz de fibrina. Los leucocitos parecen influir fuertemente en la liberación de factores de crecimiento, en la regulación inmune, en las actividades antiinfecciosas y remodelación de la matriz durante la cicatrización.

Se ha demostrado que después de la centrifugación, el 97% de las plaquetas y el 50% de los leucocitos del volumen de sangre original se concentran en el PRF (30).

Dohan y col. (28) mostraron la liberación lenta de factores de crecimiento derivados de las plaquetas (FCDP), del factor de crecimiento transformante beta 1 (TGF- β 1), del factor de crecimiento endotelial vascular (FCEV) y de glicoproteínas; como la fibronectina y vitronectina especialmente durante los primeros 7 días.

Por su parte, Zumstein y col. (31) observaron que esta liberación continuó hasta un máximo de 28 días y puede ser un complemento útil en la reparación de tejidos. Debido a estas propiedades el PRF se puede utilizar como un único biomaterial o combinado con diferentes substitutos óseos para acelerar la regeneración ósea.

3.2.5.2. Formas de presentación del PRF

Las formas de presentación del PRF recaen en el tipo de defecto que se desea solucionar.

A penas se retira los tubos de la centrifugadora, encontraremos el PRF en su estado primario, en gel. Al llevarlo al PRF-box podremos obtener:

- Membranas de PRF, sirve para la protección de injertos en ROG así como también para cubrir recesiones.
- Plugs de PRF, los cuales son utilizados para rellenar alveolos para su preservación en ancho y altura.
- Fragmentos de PRF, que pueden ser utilizados para la combinación con relleno óseo.

3.2.5.3. Indicaciones y contraindicaciones del PRF

El uso de PRF está siendo implementado para dar solución a diferentes problemas periodontales (29).

Es así que se encuentra indicado en:

- Regeneración ósea guiada (ROG)
- Recesiones tipo Miller I y II
- Levantamiento de seno maxilar
- Preservación de alveolo
- Defectos periodontales
- Lesiones quísticas periapicales
- Reconstrucción de alveolos atrofiados

Sin embargo su utilización se encuentra contraindicado en:

- Síndrome de disfunción plaquetaria
- Trombocitopenia crítica
- Embarazo
- Hemodinamia inestable
- Pacientes fumadores
- Pacientes alcohólicos

3.2.5.4. Fibrina Rico en Plaquetas Avanzado – A-PRF+

El Dr. Joseph Choukroun en el 2014, propuso nuevos productos, denominados concentrados sanguíneos que incluye monocitos al PRF. Los monocitos juegan un rol importante en el crecimiento óseo, vascularización y producción de factores de crecimiento endotelial vascular. Los monocitos tienen receptores BMP y se ha demostrado que producen BMP-2. Con el A-PRF se trata de recolectar la mayor cantidad de células blancas, plaquetas, pero también células madre circulantes y células endoteliales, por ello que se considera concentrado sanguíneo y no plaquetario (32).

Fujioka-Kobayashi junto al Dr. Choukroun en el 2017 propusieron el denominado A-PRF+ el cual tiene un proceso de centrifugación que varía en tiempo y cantidad de revoluciones respecto a su predecesora. Ellos refieren que utilizar menos tiempo, disminuyen la cantidad de fuerza aplicada sobre las muestras de sangre, lo que aumentaría el número de células contenidas en la matriz, permitiendo mayor liberación de concentrados plaquetarios y diferenciación de macrófagos (17).

3.2.5.4.1. Protocolo de preparación del A-PRF+

El protocolo establecido por Fujioka-Kobayashi y Joseph Choukroun, requiere de una centrifuga especifica (Duo Centrifuge, Process for PRF, Nice, Francia), tubos A-PRF+ (tapa roja) y un kit especial (PRF box) (34, 17).

Este protocolo abierto es muy simple: se recoge la sangre en tubos de vidrio seco o tubos de plástico con recubrimiento de vidrio e inmediatamente se centrifuga suavemente en cantidades pares que se distribuyen de manera equidistante en la centrifugadora y se procede a la

centrifugación a 1300 RPM durante 8 minutos para la obtención de A-PRF. Se forman tres capas: los glóbulos rojos de base al fondo, el plasma acelular (plasma pobre en plaquetas [PPP]) como un sobrenadante, y un coágulo de PRF en el medio. Este coágulo combina muchos promotores de cicatrización e inmunidad presentes en la recolección de sangre inicial. Este puede ser utilizado directamente como un coágulo o después de la compresión como una membrana sólida o en las canastas del PRF-box para la obtención de plugs de PRF que servirán para la colocación en alveolos post exodoncia (28).

3.3. Definición de términos

- Plasma rico en plaquetas (PRP): es un método para obtener una concentración natural de factores de crecimiento, el cual implica la centrifugación de sangre autóloga para separar y extraer el plasma y la porción de leucocitos de la sangre, que contienen altas concentraciones de plaquetas. Es necesario el uso de anticoagulante (29).
- Plasma rico en factores de crecimiento (PRGF): Es un concentrado plaquetario propuesto por el Dr. Eduardo Anitua, donde establece un protocolo de centrifugación para obtener una alta cantidad de factores de crecimiento en el plasma (30).
- L-PRF: concentrado plaquetario propuesto por el Dr. Joseph Choukroun, donde propone un protocolo de recolección de sangre sin anticoagulante que pasa por un proceso de centrifugación, con el objetivo de la obtención de un coágulo de fibrina donde se concentran la mayor cantidad de plaquetas y leucocitos (5).

- A-PRF: Modificación del protocolo de J. Choukroun, considerado como concentrado sanguíneo, ya que al disminuir las revoluciones y aumentar el tiempo de centrifugación promueve la presencia de neutrófilos en la parte distal del coagulo de fibrina (31).
- A-PRF+: Segunda modificación al protocolo de J. Choukroun, perteneciente a los concentrados sanguíneos, que demostró tener una alta cantidad de células polimorfonucleares dentro del coagulo de fibrina (17).

3.4. Hipótesis

H1: La utilización de la fibrina rica en plaquetas como único material de relleno óseo preserva el reborde alveolar en alvéolos post exodoncia.

H0: La utilización de la fibrina rica en plaquetas como único material de relleno óseo no preserva el reborde alveolar en alvéolos post exodoncia.

3.5. Operacionalización de variables

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA	CATEGORIA DE ESCALA
Independiente Uso de fibrina rico en plaquetas	Biomaterial obtenido a partir de la sangre del paciente que luego pasa por un proceso de centrifugación.	-----	-----	-----	Nominal	Uso de la fibrina rico en plaquetas en el grupo experimental
						No uso de la fibrina rico en plaquetas en el grupo control
Dependiente Preservación reborde alveolar	Capacidad de la fibrina rica en plaquetas para preservar la altura y ancho de reborde alveolar.	Efecto dimensional a nivel de tejidos blandos	Ancho de reborde	Distancia de gingiva vestibular a gingiva palatino/lingual	Razón	Longitud en milímetros
			Concavidad vertical de reborde	Distancia de punto más alto de la guía de acrílico hacia la cima de reborde gingival	Razón	Longitud en milímetros
		Efecto dimensional a nivel óseo	Pérdida de ancho de cresta	Dimensión horizontal de hueso alveolar	Razón	Longitud en milímetros
			Pérdida de altura de cresta	Distancia de punto más alto de la guía de acrílico hacia la cima de cresta ósea	Razón	Longitud en milímetros

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo de investigación

EXPERIMENTAL: Se evaluará la efectividad de la fibrina rica en plaquetas como material autólogo de relleno en la preservación de reborde alveolar en pacientes humanos (grupo experimental) comparándolo con la cicatrización espontánea posexodoncia (grupo control).

PROSPECTIVO: Los resultados del efecto de la fibrina rica en plaquetas como material para la preservación de reborde alveolar se registrarán en controles de 2, 4 y 6 meses.

LONGITUDINAL: se realizará un primer registro de las medidas clínicas y tomográficas del reborde alveolar antes de la exodoncia. Luego se tomará registros de las medidas clínicas a los 2, 4, 6 meses posexodoncia y las medidas tomográficas a los 6 meses.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

El estudio se realizará en pacientes particulares que presenten piezas dentarias para realizar exodoncia. Los criterios de inclusión de la muestra son los siguientes:

- Pacientes adultos mayores de 18 años
- Las piezas dentarias a extraer:
 - o Deben ser remanentes radiculares
 - o Deben ser monorradiculares
 - o Si presentase lesión apical, ésta debe ser <0,5mm

- o No deben levantarse colgajo
- Pacientes con buen índice de higiene oral (<20%)

Exclusión:

- Pacientes con enfermedad sistémica
- Pacientes con defecto de coagulación o en tratamiento anticoagulante
- Pacientes embarazadas o madres lactantes
- Pacientes fumadores o alcohólicos

4.2.2. Muestra

$$n = \frac{k(S_1^2 + S_2^2)}{(X_1 - X_2)^2}$$

K= 13

S1= 1,2 *

S2= 1,1 *

X1= 5,2 *

X2= 3,7 *

$n = \frac{139(1,22 + 1,12)}{5,2^2 + 3,7^2} = 15,3 \rightarrow$ se obtiene una muestra de 16 alveolos.

* Datos obtenidos del artículo de: Srisurang S y col. Socket preservation using platelet-rich fibrin in conjunction with epithelialized palatal free graft in minipigs. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology N° 26;108-117. 2014

4.3. Procedimientos y técnica

Se le realizó el tratamiento de fase I periodontal a todos los pacientes del estudio, del tal manera que ingresaron a la fase quirúrgica, con un buen índice de higiene oral y así se controló externamente el factor IHO.

Como criterio de inclusión se tomó pacientes mayores de 18 años que requerían de exodoncias simples de piezas monorradiculares, que no presenten alguna enfermedad sistémica ni problemas de coagulación. Los pacientes que accedieron a formar parte de la investigación firmaron el consentimiento informado (ANEXO 2) en el que se les informó en qué consistiría el tratamiento al que se sometieron y cuáles eran los beneficios y riesgos al someterse a este procedimiento.

Antes de realizar las exodoncias, se le tomó impresión con silicona de la zona quirúrgica para la confección de modelos de estudio y posterior elaboración de una guía tomográfica con acrílico autocurable. Se envió al paciente a tomarse una tomografía Cone Beam en la Facultad de Odontología- UNMSM.

Se realizó las mediciones clínicas sobre el modelo de estudio: ancho de reborde (distancia bucal-lingual/palatina) con el uso de un vernier (Mitutoyo). La concavidad vertical de reborde (distancia de punto más alto de la guía de acrílico hacia cima de reborde gingival) se realizó con una sonda Carolina del Norte (Hu-Friedy).

El procedimiento quirúrgico consistió en colocar anestesia infiltrativa con 01 cartucho de lidocaína al 2% con epinefrina (1:80 000), cortar el ligamento periodontal con un periótomo, luego, debridar con un elevador, y realizar la extracción con un fórceps cautelosamente para no fracturar las tabla óseas.

La fibrina rica en plaquetas se obtuvo de la siguiente manera: se extrajo 10cc de sangre de una vena del antebrazo del paciente con una jeringa descartable de 10cc y aguja N°21 y luego se distribuyó en tubos estériles de A-PRF e inmediatamente se llevó a centrifugar distribuyendo los tubos frente a frente de manera equidistante en la centrífuga para equilibrar el peso y que las fuerzas centrifugas sean la misma. Se centrifugó a 1300 RPM durante 8 minutos. Terminada la centrifugación se obtuvo tres áreas distintas: 1) la parte inferior del tubo que contiene concentradas las células rojas, 2) la fracción intermedia que contiene un coágulo denso de fibrina rico en plaquetas (A-PRF+), que luego se puede manipular adecuándolo a la forma del defecto alveolar y 3) la capa superficial la cual contiene la un suero líquido llamado plasma pobre en plaquetas. Este procedimiento se realizó durante se realizaban las cirugías, para disminuir el tiempo de exposición de la fibrina fuera del medio bucal.

Se eligió de manera aleatoria los alveolos donde se colocó la fibrina rica en plaquetas como material de relleno (experimental). Luego se suturó con Ácido Poliglicólico 4/0 con la técnica de colchonero horizontal modificado y puntos simples. En los alveolos del grupo control, se dejaron cicatrizar por segunda intención con las mismas técnicas de sutura.

El tratamiento posquirúrgico consistió en la administración de antiinflamatorios: Diclofenaco 50mg cada 8h por tres días, y antibióticos: Clindamicina 300mg cada 8h por cinco días. Enjuagatorio bucal por una semana, dos veces al día y dieta blanda por una semana.

Se realizaron los controles posquirúrgicos para determinar el efecto clínico de la fibrina rica en plaquetas al 2º, 4º y 6º mes. Las mediciones clínicas

fueron sobre modelos de estudio elaborados bajo la misma modalidad explicada anteriormente, que se tomaron en cada control.

El control tomográfico se realizó al 6º mes mediante el software RealScan versión 2.0, haciendo cortes transaxiales a nivel de los puntos indicados por la guía, determinando así el ancho desde la cresta ósea vestibular hasta la cresta linguo/palatino y la concavidad ósea se determinó tomando desde el punto hiperdenso más alto, que expresa la guía confeccionada hasta cima de cresta.

4.4. Procesamiento de datos

Los datos se recolectaron en fichas de registros de información (ANEXO) que contienen los datos de filiación del paciente, seguidamente, por cada pieza dental extraída, existen tablas para registrar las medidas clínicas de ancho de reborde y concavidad de reborde el pre quirúrgico y posquirúrgico a los 2, 4 y 6 meses; como también, las medidas tomográficas de ancho de hueso y concavidad analizadas en el pre quirúrgico y postquirúrgico a los 6 meses.

Los datos obtenidos fueron codificados para un mejor procesamiento de los datos. Se utilizó el programa SPSS Statistics versión 22 para su estudio estadístico.

4.5. Análisis de resultado

Después de ingresar los datos codificados en el programa SPSS v.22, todos los datos fueron analizados mediante la prueba Shapiro Wilk para prueba de normalidad.

Para el análisis dentro del mismo grupo entre múltiples variables con tendencia normal, fueron analizadas mediante la prueba ANOVA para muestras repetidas y los demás, fueron analizadas mediante la prueba de Friedman. En los grupos de dos variables en comparación, los que tenían una tendencia central fueron analizados con la prueba T de Student para muestras relacionadas y los demás con la prueba Wilcoxon.

Para el análisis entre grupos, las variables con tendencia central fueron analizadas con la prueba T de Student para muestras independientes y los demás con la prueba U de Mann-Whitney.

Todas las pruebas fueron trabajadas a un nivel de significancia de 5%.

V. RESULTADOS

El grupo de estudios consistió de 6 pacientes, donde 4 fueron de sexo masculino y 2 de sexo femenino, con una edad media de $57 \pm 11,5$ años, de los cuales obtuvimos 32 alveolos para evaluar. El manejo de los alveolos se dio de manera aleatorizada y a boca partida para reducir el sesgo, contando con 16 alveolos para la colocación de la fibrina rica en plaquetas (grupo experimental) y 16 alveolos que no se le colocó ningún biomaterial (grupo control). Los 6 pacientes terminaron el estudio. Ningún caso de infección, obteniéndose los resultados siguientes:

A nivel clínico:

En el grupo experimental, a través de la prueba de Friedman se observó una diferencia significativa en los cambios dimensionales en el ancho y concavidad hallados a los 0, 2, 4 y 6 meses.

En el preoperatorio, se observa que la dimensión promedio del ancho de reborde en el grupo experimental fue de 10,03mm. A los 2 meses, el promedio de ancho de reborde del grupo experimental fue 8,2mm. A los 4 meses, el promedio de ancho de reborde del grupo experimental fue 7,09mm, A los 6 meses, el promedio de ancho de reborde del grupo experimental fue 6,75mm. A nivel de concavidad de reborde se tomó como valor 0mm ya que no hay deficiencia de altura de reborde en el preoperatorio. A los 2 meses, aumentó a 1,19mm. A los 4 meses, fue de 1,66mm. Finalmente, a los 6 meses, fue de 1,9mm.

En el grupo control, a través de la prueba de Friedman se observó una diferencia significativa en los cambios dimensionales en el ancho: En el preoperatorio, presenta un ancho de reborde promedio de 9,53mm. A los 2 meses, tenía un promedio de 6,94mm. A los 4 meses, tenía un promedio de 5,94mm. A los 6 meses, tenía un promedio de 5,56mm. A través de la prueba de ANOVA para muestras repetidas, los cambios dimensionales en las concavidades halladas fueron: En el preoperatorio, se tomó como valor 0mm ya que no hay deficiencia de altura de reborde. A los 2 meses, se obtuvo una concavidad de 2,13mm. A los 4 meses, se obtuvo una concavidad de 2,31mm. A los 6 meses, se obtuvo una concavidad de 2,88mm. (TABLAS 1 y 2)

TABLA 1: Cambios a nivel clínico, ancho de reborde, al inicio (preoperatorio), a los 2, 4 y 6 meses (posoperatorio) dentro de cada uno de los grupos.

Ancho de reborde	0 MESES			2 MESES		4 MESES		6 MESES		VALOR P
	N°	MEDIA	DE	MEDIA	DE	MEDIA	DE	MEDIA	DE	
EXPERIMENTAL	16	10,03	1,6	8,2	2,17	7,09	2,26	6,75	2,12	0,000 ^a
CONTROL	16	9,53	1,18	6,94	1,79	5,94	1,78	5,56	1,6	0,000 ^b

DE= desviación estándar
a Prueba Friedman
b Prueba Anova para muestras repetidas

TABLA 2: Cambios a nivel clínico, concavidad de reborde, al inicio (preoperatorio), a los 2, 4 y 6 meses (posoperatorio) dentro de cada uno de los grupos.

Concavidad de reborde	0 MESES		2 MESES		4 MESES		6 MESES		VALOR P	
	N°	MEDIA	DE	MEDIA	DE	MEDIA	DE	MEDIA		DE
EXPERIMENTAL	16	0	0	1,19	0,81	1,66	0,89	1,9	1,02	0,000 ^a
CONTROL	16	0	0	2,13	1,09	2,31	1,14	2,88	1,45	0,000 ^a

DE= desviación estándar
a Prueba Friedman

Para la comparación entre grupos, en los cambios dimensionales de ancho de reborde a los 2 meses, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney obteniéndose que el grupo experimental produjo una reducción en el ancho de reborde de 1.81mm frente al grupo control que produjo una reducción de 2,59mm. Obteniéndose una diferencia no significativa entre ambos grupos de 0,78mm a favor del grupo experimental. (TABLA 3)

TABLA 3: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de Ancho inicial menos final entre los dos grupos a los 2 meses

PARAMETRO	EXPERIMENTAL (media ± DE)	CONTROL (media ± DE)	DIFERENCIA ENTRE GRUPOS (media ± DE)	VALOR P
DIFERENCIA DE ANCHO (mm) 2 meses	1,81 ± 1,12	2,59 ± 1,17	0,78 ± 1,82	0,056*
* Prueba U de Mann-Whitney				

Para la comparación entre grupos, en los cambios dimensionales de ancho de reborde a los 4 meses, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney obteniéndose que el grupo experimental produjo una reducción de ancho de reborde de 2,94mm frente al grupo control que produjo una reducción de 3,59mm. Obteniéndose una diferencia no significativa entre ambos grupos de 0,66mm a favor del grupo experimental. (TABLA 4)

TABLA 4: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de Ancho inicial menos final entre los dos grupos a los 4 meses

PARAMETRO	EXPERIMENTAL (media ± DE)	CONTROL (media ± DE)	DIFERENCIA ENTRE GRUPOS (media ± DE)	VALOR P
<i>DIFERENCIA DE ANCHO (mm) 4meses</i>	2,94 ± 1,18	3,59 ± 1,06	0,66 ± 1,58	0,67*
* Prueba U de Mann-Whitney				

Para la comparación entre grupos, en los cambios dimensionales de ancho de reborde a los 6 meses, se utilizó la prueba T para muestras independientes, obteniéndose que el grupo experimental produjo una reducción de ancho de reborde de 2,94mm frente al grupo control que produjo una reducción de 3,59mm. Obteniéndose una diferencia no significativa entre ambos grupos de 0,66mm a favor del grupo experimental. (TABLA 5)

TABLA 5: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de Ancho inicial menos final entre los dos grupos a los 6 meses

PARAMETRO	EXPERIMENTAL (media ± DE)	CONTROL (media ± DE)	DIFERENCIA ENTRE GRUPOS (media ± DE)	VALOR P
DIFERENCIA DE ANCHO (mm) 6meses	3,28 ± 1,18	3,97 ± 0,80	0,69 ± 1,48	0,64*
*Prueba T para muestras independientes				

Para la comparación entre grupos, en los cambios dimensionales de concavidad de reborde a los 2 meses, se utilizó la prueba U de Mann Whitney, obteniéndose que el grupo experimental produjo aumento de concavidad de 1,19mm frente al grupo control que produjo un aumento de 2,13mm. Obteniéndose una diferencia significativa entre ambos grupos de 0,94mm a favor del grupo experimental. (TABLA 6)

TABLA 6: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de concavidades inicial menos final entre los dos grupos a los 2 meses

PARAMETRO	EXPERIMENTAL (media ± DE)	CONTROL (media ± DE)	DIFERENCIA ENTRE GRUPOS (media ± DE)	VALOR P
<i>DIFERENCIA DE CONCAVIDAD (mm) 2 meses</i>	1,19 ± 0,81	2,13 ± 1,09	0,94 ± 1,35	0,021*
*Prueba U de Mann Whitney				

Para la comparación entre grupos, en los cambios dimensionales de concavidad de reborde a los 4 meses, se utilizó la prueba U de Mann Whitney, obteniéndose que el grupo experimental un aumento de concavidad de 1,66mm frente al grupo control que produjo un aumento de 2,321m. Obteniéndose una diferencia no significativa entre ambos grupos de 0,66mm a favor del grupo experimental. (TABLA 7)

TABLA 7: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de concavidades inicial menos final entre los dos grupos a los 4 meses

PARAMETRO	EXPERIMENTAL (media ± DE)	CONTROL (media ± DE)	DIFERENCIA ENTRE GRUPOS (media ± DE)	VALOR P
DIFERENCIA DE CONCAVIDAD (mm)	1,66 ± 0,89	2,31 ± 1,13	0,66 ± 1,41	0,184*
4 meses	*Prueba U de Mann Whitney			

Para la comparación entre grupos, en los cambios dimensionales de concavidad de reborde a los 6 meses, se utilizó la prueba U de Mann Whitney, obteniéndose que el grupo experimental produjo un aumento de concavidad de 1,91mm frente al grupo control que produjo un aumento de 2,88m. Obteniéndose una diferencia no significativa entre ambos grupos de 0,97mm a favor del grupo experimental. (TABLA 8)

TABLA 8: Comparación de diferencia media obtenido de la diferencia de concavidades inicial menos final entre los dos grupos a los 6 meses

PARAMETRO	EXPERIMENTAL (media ± DE)	CONTROL (media ± DE)	DIFERENCIA ENTRE GRUPOS (media ± DE)	VALOR P
<i>DIFERENCIA DE CONCAVIDAD (mm)</i>	1,91 ± 1,02	2,88 ± 1,45	0,97 ± 1,99	0,067*
<i>6 meses</i>	*Prueba U de Mann Whitney			

A nivel tomográfico:

En el grupo experimental, para el análisis de los cambios dimensionales en ancho óseo se utilizó la prueba de Wilcoxon obteniendo los siguientes resultados: En el preoperatorio, se observa que la dimensión promedio del ancho óseo fue de 7,68mm. A los 6 meses, el promedio de ancho óseo fue 5,55mm. A nivel de concavidad de reborde se tomó como valor 0mm ya que no hay deficiencia de altura de reborde en el preoperatorio. A los 6 meses, se redujo a 1,19mm.

En el grupo control, a través de la prueba T para muestras dependientes, a nivel de ancho se obtuvo en el preoperatorio un ancho óseo de 6,53mm y a los 6 meses se redujo a 3,9mm. A nivel de concavidad, se realizó la prueba Wilcoxon. En el preoperatorio se tomó como valor 0mm ya que no hay deficiencia de altura de reborde y a los 6 meses, la concavidad aumentó a un promedio de 1,86mm. (TABLA 9 Y 10)

***TABLA 9:** Cambios a nivel tomográfico en ancho de reborde, al inicio (preoperatorio) y 6 meses (posoperatorio) dentro de cada uno de los grupos.*

Ancho de reborde	0 MESES			6 MESES		VALOR P
	N	MEDIA	DE	MEDIA	DE	
EXPERIMENTAL	16	7,68	1,06	5,55	1,34	0,000 ⁺
CONTROL	16	6,53	1,79	3,9	1,81	0,000 ⁺⁺

*Prueba Wilcoxon
 ** Prueba T de Student para muestras relacionadas

TABLA 10: Cambios a nivel tomográfico en concavidad de reborde, al inicio (preoperatorio) y a los 6 meses (posoperatorio) dentro de cada uno de los grupos.

Concavidad de reborde	0 MESES			6 MESES		P
	N	MEDIA	DE	MEDIA	DE	
EXPERIMENTAL	16	0	0	1,19	0,81	0,001*
CONTROL	16	0	0	1,86	1,89	0,001*

* Prueba Wilcoxon

Para la comparación entre grupos, en los cambios dimensionales de ancho óseo a los 6 meses, se utilizó la prueba T para muestras independientes, obteniéndose que el grupo experimental produjo una reducción de ancho de reborde de 2,13mm frente al grupo control que produjo una reducción de 2,61mm. Obteniéndose una diferencia no significativa entre ambos grupos de 0,48mm a favor del grupo experimental. (TABLA 11)

TABLA 11: Comparación tomografica de diferencia media obtenido de la diferencia de Ancho inicial menos final entre los dos grupos a los 2 meses

PARAMETRO	EXPERIMENTAL (media ± DE)	CONTROL (media ± DE)	DIFERENCIA ENTRE GRUPOS (media ± DE)	VALOR P
DIFERENCIA DE ANCHO ÓSEO(mm)	2,13 ± 1,066	2,61 ± 1,19	0,48 ± 1,62	0,233

*Prueba T para muestras independientes

Para la comparación entre grupos, en los cambios dimensionales de concavidad ósea a los 6 meses, se utilizó la prueba U Mann Whitney, obteniéndose que el grupo experimental produjo un aumento de concavidad de 0,82mm frente al grupo control que produjo una concavidad de 1,86mm. Obteniéndose una diferencia no significativa entre ambos grupos de 1,03mm a favor del grupo experimental. (TABLA 12)

TABLA 12: Comparación tomográfica de diferencia media obtenido de la diferencia de concavidades inicial menos final entre los dos grupos a los 6 meses

PARAMETRO	EXPERIMENTAL (media ± DE)	CONTROL (media ± DE)	DIFERENCIA ENTRE GRUPOS (media ± DE)	VALOR P
DIFERENCIA DE CONCAVIDAD (mm)	0,82 ± 0,84	1,86 ± 1,89	1,03 ± 2,24	0,126*
	*Prueba U Mann Whitney			

VI. DISCUSIÓN

El uso del PRF desde su introducción por J. Chokroun en el 2001(8) ha sido materia de estudio por su prometedora capacidad regenerativa.

En el presente estudio, la obtención del PRF no está asociado al uso de anticoagulantes, ni aditivos, ni ninguna manipulación bioquímica, como enfatiza Dohan y col en *Three-Dimensional Architecture and Cell Composition of a Choukroun's Platelet-Rich Fibrin Clot and Membrane* (2009). Manifiesta, además que el éxito de esta técnica depende enteramente de la velocidad de la recolección de la sangre y su inmediata centrifugación.

Se obtuvieron plugs de PRF y membranas de PRF con la técnica de comprensión con el uso del PRF-box tal como lo propone el estudio de Kobayashi (37), donde se demuestra una obtención intacta de los concentrados plaquetarios con la técnica de comprensión con el PRF-box a diferencia de la técnica por comprensión con gasa.

El presente estudio se basa en el último protocolo planteado por Choukroun, tal como lo establece el estudio de Fujioka-Kobayashi (17) que introduce el término A-PRF+, el cual es una modificación al protocolo inicial de Choukroun, donde se disminuye las revoluciones por minuto y el tiempo de centrifugación con el objetivo de recolectar la mayor cantidad de leucocitos dentro del coágulo de fibrina, células que no se obtenían en el PRF standard, promoviendo mayor liberación de monocitos/macrófagos.

Algunos autores (38, 39) utilizan guías de acrílico para hacer las medidas de tejido duro en una segunda cirugía de re-entrada, otros autores (40,41) utilizaron tomografías Cone Beam para determinar la altura ósea y varios otros autores (42, 43, 44, 45) utilizaron modelos de estudio para evaluar tejido blando y duro. Para

este estudio, se combinó todas las técnicas antes mencionadas. Se utilizó una guía de acrílico sobre modelos de yeso tomados en cada control que sirvió de punto de referencia para el ancho y alto clínico y la guía de acrílico también fue referencia para las tomografías Cone Beam tomadas para la reabsorción ósea.

Tan y col (40) en su revisión sistemática sobre rebordes en piezas extraídas con raíz única y/o de múltiples raíces en humanos, determinan que la pérdida ósea horizontal y la pérdida ósea vertical a los 6 meses es de 3,79mm y 1,24mm respectivamente. En este estudio, se determina que la pérdida ósea a los 6 meses es de 2,81mm y 1,86mm, respectivamente en reborde alveolares de piezas monorradiculares.

Este estudio pretende evaluar la eficacia del A-PRF+ como único material de relleno en la preservación de reborde pos exodoncia comparándolo con el coágulo de sangre.

Los estudios sobre preservación alveolar con PRF, han ido enfocándose en protocolos anteriores al que se usa en este estudio, obteniendo resultados favorables como Andwandter,(2016) (14) quien evaluó el L-PRF como tapón alveolar para la preservación horizontal y vertical de rebordes a los 4 meses. Temmerman (2016) (15) en su ensayo clínico aleatorizado concluye que el L-PRF, como material de relleno alveolar, lograr la preservación de cresta a nivel horizontal y vertical a los 3 meses posexodoncia. Así mismo, Alzahrani (2017) (16) que evaluó clínica y radiográficamente a los 1, 4 y 8 meses la preservación en altura y ancho.

Sin embargo, hay estudios que concluyen resultados no favorables para el PRF, cuyos resultados no superaron la diferencia significativa tal como lo dice Zhang y col (2018) (18) quienes evaluaron la eficacia del PRF a los 3 meses donde concluyen que no hubo diferencia significativa en el valor promedio de altura de

cresta alveolar bucal, linguo/palatino y ancho de cresta alveolar entre los grupos. Kumar (2018) (19) concluye que no hubo diferencia significativa entre el PRF y el coagulo sanguíneo para la preservación de reborde.

Clark y col (2018) (20) evaluaron el A-PRF+ en su ensayo clínico aleatorizado y encontraron que clínicamente no hubo diferencia significativa en la preservación a nivel de ancho de reborde a las 15 semanas, al igual que el presente estudio que se evaluó el reborde a los 2, 4 y 6 meses, hallando una mejor preservación horizontal a favor del PRF pero que no llega a ser significativo. Sin embargo Clark (20) menciona que en pérdida de altura, el PRF tuvo un mejor comportamiento en la preservación (-1,8mm), superando ampliamente al coágulo sanguíneo (-3,8mm). En este estudio, donde clínicamente la perdida en altura a los 2 meses el PRF tuvo una perdida en altura de $1,19 \pm 0,81$ mm y el coágulo, $2,13 \pm 1,14$ mm, también se concluye en una diferencia significativa a favor del PRF. Pero a los 4 y 6 meses esta diferencia se acorta, resultando no significativa.

VII. CONCLUSIONES

- Si bien las medidas en ancho en el grupo PRF fueron mayores clínicamente al grupo control a los 2, 4 y 6 meses, estadísticamente no existe diferencia significativa.
- El uso del PRF preserva la altura del reborde alveolar a los 2 meses de evaluación permitiendo un adecuado manejo de tejidos alrededor de implantes inmediatos o tempranos.
- El uso del PRF disminuye su capacidad de preservación de la altura del reborde alveolar a los 4 y 6 meses resultando no significativo comparándolo con la cicatrización espontánea.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios histomorfométricos que permitan determinar la calidad de tejido óseo formado en los espacios alveolares

- Realizar mayores estudios sobre la eficacia del A-PRF+ solo o como coadyuvante a otro injerto comparándolo con otros materiales de relleno.

- Aumentar la muestra y subdividir las variables de acuerdo a la cantidad de alveolos tratados: unitarios o en serie.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 212–218.
2. Atwood D. Reduction of residual ridges: A maior oral disease entity. *J Prosthet Dent*. 1971 Sep; 26(3): 266–279.
3. Schropp L, Wensel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: A clinical and radiographic 12-month prospective study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2003; 23:313-23.
4. Arjona E, Flores R, Torres D, Gutiérrez L. Preservación de alveolos postextracción. *Sociedad Española de Cirugía Bucal*. Año 2012- Volumen 2.
5. Dohan D, Choukroun J, Diss A, Dohan S, Dohan A, Mouhyi J. Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part I: Technological concepts and evolution. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:E37.
6. Darby I, Chen ST, Buser D. Ridge preservation techniques for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2009; 24:260-71.
7. Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, et al. A bone regenerative approach to alveolar ridge maintenance following tooth extraction. Report of 10 cases. *J Periodontol* 1997;68:563–570.
8. Choukroun J, Adda F, Schoeffler C, Vervelle A. Une opportunité en paro-implantologie: Le PRF. *Implantodontie*. 2001; 42:55–62.
9. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin. Oral. Impl. Res.* 23(Suppl. 5), 2012, 1–21.

10. Cardaropoli G, Araujo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol*, 2003; 30:809-18.
11. Hatakeyama I, Marukawa E, Takahashi Y, Homura K. Effects of Platelet-Poor Plasma, Platelet-Rich Plasma, and Platelet-Rich Fibrin on Healing of Extraction Sockets with Buccal Dehiscence in Dogs. *Medical and Dental University Graduate School, Tokyo, Japan*. Volume 20, Numbers 3 and 4, 2014.
12. Srisurang S, Buasod K, Leepong N, Pripatnanont P. Socket preservation using platelet-rich fibrin in conjunction with epithelialized palatal free graft in minipigs. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology* 26 (2014) 108–117.
13. Moraschini V, Barboza E. Effect of autologous platelet concentrates for alveolar socket preservation: a systematic review. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2015; 44: 632–641.
14. Anwandter A, Bohmann S, Nally M, Castro AB, Quirynen M, Pinto N. Dimensional changes of the post extraction alveolar ridge, preserved with Leukocyte- and Platelet Rich Fibrin: A clinical pilot study. *J Dent.* 2016 Sep;52:23-9.
15. Temmerman A, Vandessel J, Castro A, Jacobs R, Teughels W, Pinto N, et al. The use of leucocyte and platelet-rich fibrin in socket management and ridge preservation: a split-mouth, randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2016 Nov;43(11):990-999.
16. Alzahrani AA, Murriky A, Shafik S. Influence of platelet rich fibrin on post-extraction socket healing: A clinical and radiographic study. *Saudi Dent J.* 2017 Oct;29(4):149-155.
17. Fujioka-Kobayashi M, Miron RJ, Hernandez M, Kandalam U, Zhang Y, Choukroun J. Optimized platelet-rich fibrin with the low-speed concept:

- growth factor release, biocompatibility, and acellular response. *J Periodontol* 2017;88(1):112-21.
18. Zhang Y, Ruan Z, Shen M, Tan L, Huang W, Wang L, Huang Y. Clinical effect of platelet-rich fibrin on the preservation of the alveolar ridge following tooth extraction. *Experimental and Therapeutic Medicine* 15, 2018 3: 2277-2286.
19. Kumar G, Chaudhary N, Kumar R, Arora I, S. S., Kumar, N., & Singh, H. To assess the efficacy of socket plug technique using platelet rich fibrin with or without the use of bone substitute in alveolar ridge preservation: a prospective randomised controlled study. *Oral and Maxillofacial Surgery* 2018 22(2), 135–142.
20. Clark D, Rajendran, Y., Paydar, S., Ho, S., Cox, D., Ryder, M., Kao, R. T. Advanced platelet-rich fibrin and freeze-dried bone allograft for ridge preservation: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Periodontology*, 2018, 89(4), 379–387.
21. Treviño A. Preservación inmediata de proceso alveolar con hidroxiapatita reabsorbible y membranas de politetrafluoretileno de alta densidad. Para la obtención de grado de Maestría en Ciencias Odontológicas con especialidad en Periodoncia. Universidad Autónoma de Nueva León, México, 2000.
22. Amler MH. The time sequence of tissue regeneration in human extraction wounds. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1969; 27:309-18.
23. The American Academic of Periodontology. Glossary of periodontal terms. Fourth edition, 2001.
24. Nevins M, Mellonig J. Enhancement of the damaged edentulous ridge to receive dental implants: A combination of allograft and the Gore-tex membrane. *Int J Periodont Rest Dent* 1992;12:97–111

25. Bahat O, Fontanesi RV, Preston J. Reconstruction of the hard and soft tissues for optimal placement of osseointegrated implants. *Int J Periodont Rest Dent* 1993; 13:255–275.
26. Dohan DM, Andia I, Zumstein MA, Zhang CQ, Pinto NR, Bielecki T. Classification of platelet concentrates (Platelet-rich plasma-PRP, Platelet rich fibrin-PRF) for topical and infiltrative use in orthopedic and sports medicine: current consensus, clinical implications and perspectives. *Muscles Ligaments Tendons J.*2014;4(1):3-9.
27. Dohan DM, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from Pure platelet-rich plasma (P-PRP) to Leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol* 2009;27(3):158-67.
28. Dohan D, Del Corso M, Diss A, Mouhyi J. Three Dimensional architecture and cell composition of Choukroun Platelet-rich fibrin clot and membrane. *Journal of Periodontology* Apr 2010, Vol. 81, No. 4, Pages 546-555.
29. Cole BJ, Seroyer ST, Filardo G, Bajaj S, Fortier LA. Platelet-rich plasma: where are we now and where are we going? *Sports Health.* 2010 May;2(3):203-10.
30. Anitua E. The use of plasma-rich growth factors (PRGF) in oral surgery. *Pract Proced Aesthet Dent* 2001;13(6):487-93.
31. Ghanaati S, Booms P, Orłowska A, Kubesch A, Lorenz J, Rutkowski J, et al. Advanced platelet-rich fibrin: a new concept for cell-based tissue engineering by means of inflammatory cells. *J Oral Implantol* 2014;40(6):679-89.
32. Toffler M, Toscano N, Haltzclaw D, Del Corso M, Dohan D. Introducing Choukroun's Platelet Rich Fibrin (PRF) to the Reconstructive Surgery Milieu. *The Journal of Implant & Advanced Clinical Dentistry.* September 2009 Vol. 1, No. 6:21-32.

33. Meza-Mauricio E, Lecca Rojas M. Fibrina rica en plaquetas y su aplicación en periodoncia: revisión de literatura. *Rev. Estomat. Herediana*. 2014 Oct-Dic; 24(4):287-293.
34. Zumstein MA, Berger S, Schober M, Boileau P, Nyffeler RW, Horn M, Dahinden CA. Leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF) for long-term delivery of growth factor in rotator cuff repair: review, preliminary results and future directions. *Curr Pharm Biotechnol*. 2012 Jun;13(7):1196-206.
35. Choukroun J. Advanced PRF & i-PRF: platelet concentrates or blood concentrates? *J Periodontal Med Clin Pract* 2014;1(1):3.
36. Malpartida V, Tinedo P, Guerrero M. Revisión actualizada de los concentrados plaquetarios.
37. Kobayashi M, Kawase T, Horimizu M, Okuda K, Wolff L, Yoshie H. A proposed protocol for the standardized preparation of PRF membranes for clinical use. *The International Alliance for Biological Standardization*, 2012, 1-7.
38. Iasella JM, Greenwell H, Miller RL, Hill M, Drisko C, Bohra AA, Scheetz JP. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. *Journal of Periodontology* 2003 74: 990–999.
39. Serino G, Rao W, Iezzi G, Piattelli A. Polylactide and polyglycolide sponge used in human extraction sockets: bone formation following 3 months after its application. *Clinical Oral Implants Research* 2008 19: 26–31.
40. Fiorellini JP, Howell TH, Cochran D, Malmquist J, Lilly LC, Spagnoli D y col. Randomized study evaluating recombinant human bone morphogenetic protein-2 for extraction socket augmentation. *Journal of Periodontology* 2005 76: 605–613.

41. Kerr EN, Mealey BL, Noujeim ME, Lasho DJ, Nummikoski PV, Mellonig JT. The effect of ultrasound on bone dimensional changes following extraction: a pilot study. *Journal of Periodontology* 2008 79: 283–290.
42. Yilmaz S, Efeoglu E, Kilic AR. Alveolar ridge reconstruction and/or preservation using root form bioglass cones. *Journal of Clinical Periodontology* 1998 25: 832–839.
43. Rodd HD, Malhotra R, O'Brien CH, Elcock C, Davidson LE, North S. Change in supporting tissue following loss of a permanent maxillary incisor in children. *Dental Traumatology* 2007 23: 328–332.
44. Oghli AA, Steveling H. Ridge preservation following tooth extraction: a comparison between atraumatic extraction and socket seal surgery. *Quintessence International* 2010 41: 605–609.

X. ANEXOS

ANEXO 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PRESERVACIÓN DE REBORDE ALVEOLAR POST EXODONCIA CON EL USO DE FIBRINA RICA EN PLAQUETAS

NOMBRE Y APELLIDOS DEL PACIENTE:.....

EDAD:..... DNI:.....FECHA:.....

DOMICILIO:.....

.

OCUPACIÓN:..... TELÉFONO:.....

TOMA DE VALORES – PRF

Nº PIEZA				
TIEMPO	MEDIDAS CLINICAS		MEDIDAS TOMOGRAFICAS	
	Ancho de reborde (mm)	Concavidad vertical de reborde (mm)	Ancho de reborde óseo (mm)	Altura de reborde óseo (mm)
0 MESES (pre quirúrgico)				
2 MESES				
4 MESES				
6 MESES				

TOMA DE VALORES – CICATRIZACIÓN ESPONTÁNEA

Nº PIEZA				
TIEMPO	MEDIDAS CLINICAS		MEDIDAS TOMOGRAFICAS	
	Ancho de reborde (mm)	Concavidad vertical de reborde (mm)	Ancho de reborde óseo (mm)	Altura de reborde óseo (mm)
0 MESES (pre quirúrgico)				
2 MESES				
4 MESES				
6 MESES				

ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es conducida por Milvia Deanira Quispe Gárate con DNI 72674832, domiciliada en la Av. Santa Rosa de Lima 2261 La Huayrona, San Juan de Lurigancho, con número de celular 998463152, para obtener el título profesional de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. La meta de este estudio es evaluar la eficacia de la fibrina rica en plaquetas en la preservación de reborde alveolar post-exodoncia comparándolo con la cicatrización espontánea.

Si usted accede a participar en este estudio, autorizará que se le realice:

1. La profilaxis dental como requisito indispensable para formar parte del estudio de investigación.
2. Toma de impresión de la zona operatoria con silicona de condensación.
3. Una tomografía pre quirúrgica.
4. La exodoncia de las piezas dentales:.....
donde de manera aleatoria se elegirá los alveolos donde se coloque la fibrina rica en plaquetas, obtenida a partir de sangre de su propio organismo que será centrifugada y elaborada según el Protocolo de Choukroun. En los otros alveolos se realizará la compresión de los tejidos y dejar que cicatrice espontáneamente con sutura.
5. Controles clínicos de las zonas quirúrgicas a los 2, 4 y 6 meses después de las exodoncias.
6. Control tomográfico a los 6 meses después de la exodoncia

Es así que, Ud., acepta participar voluntariamente en esta investigación, dirigida por Milvia Deanira Quispe Gárate. Se le informa de que la meta de este estudio es evaluar la eficacia de la fibrina rica en plaquetas en la preservación de reborde alveolar post-exodoncia comparándolo con la cicatrización espontánea en una muestra de pacientes con necesidad de exodoncias de piezas monorradiculares en pacientes mayores de 18 años.

La información recogida será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Nombre del participante

DNI:.....

Firma del participante

ANEXO 3: FOTOGRAFÍAS



Exodoncia de piezas monorradiculares



Recolección de sangre en los tubos al vacío.



Tubos colectores de sangres distribuidos simétricamente en la Centrifuga Intralock, Boca Raton, FL, USA



Obtención del coágulo de fibrina



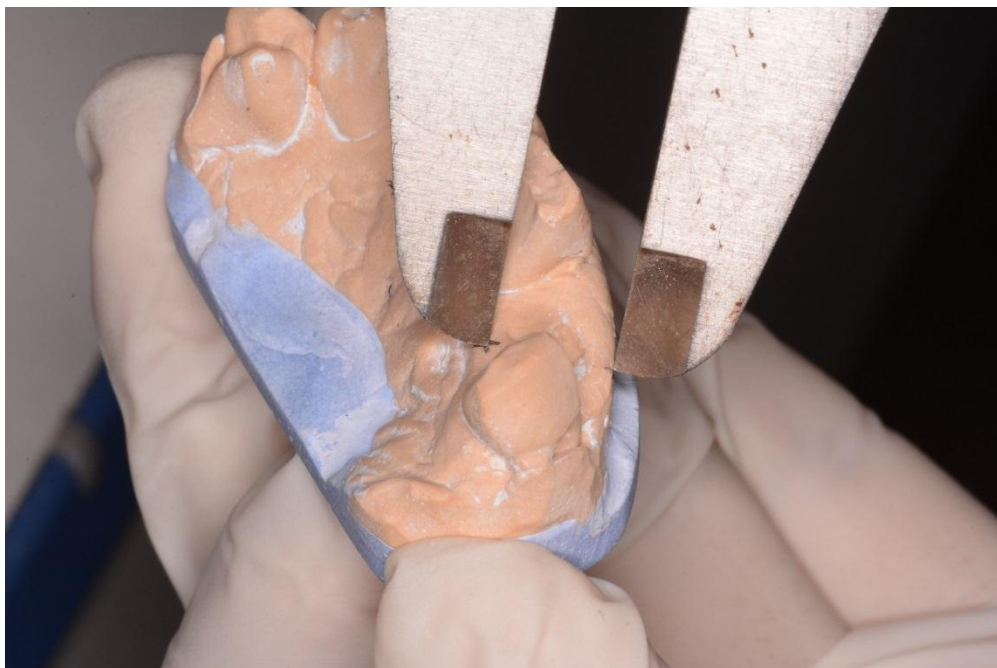
Compresión del coágulo de fibrina utilizando el PRF-box



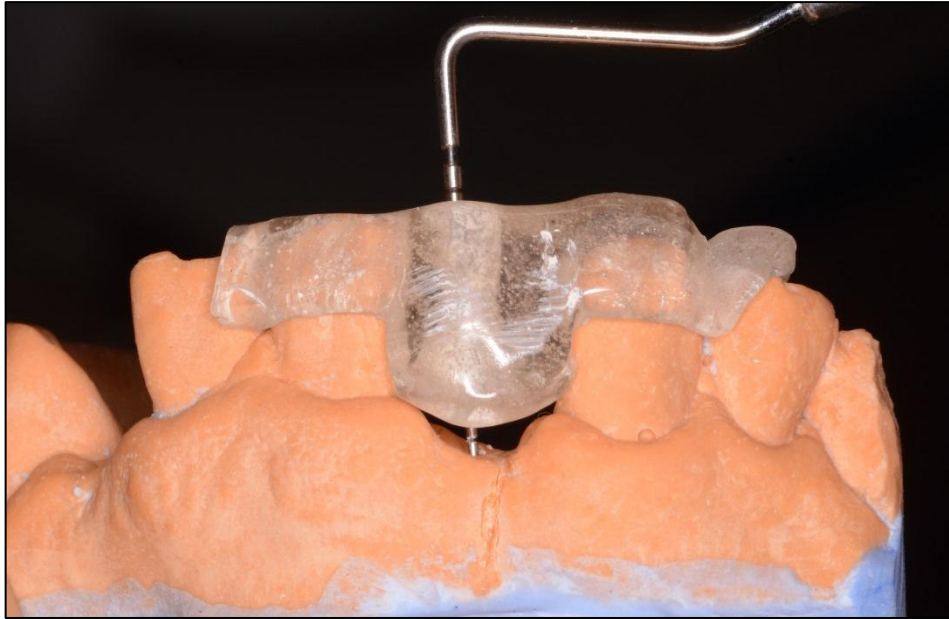
Plugs de PRF



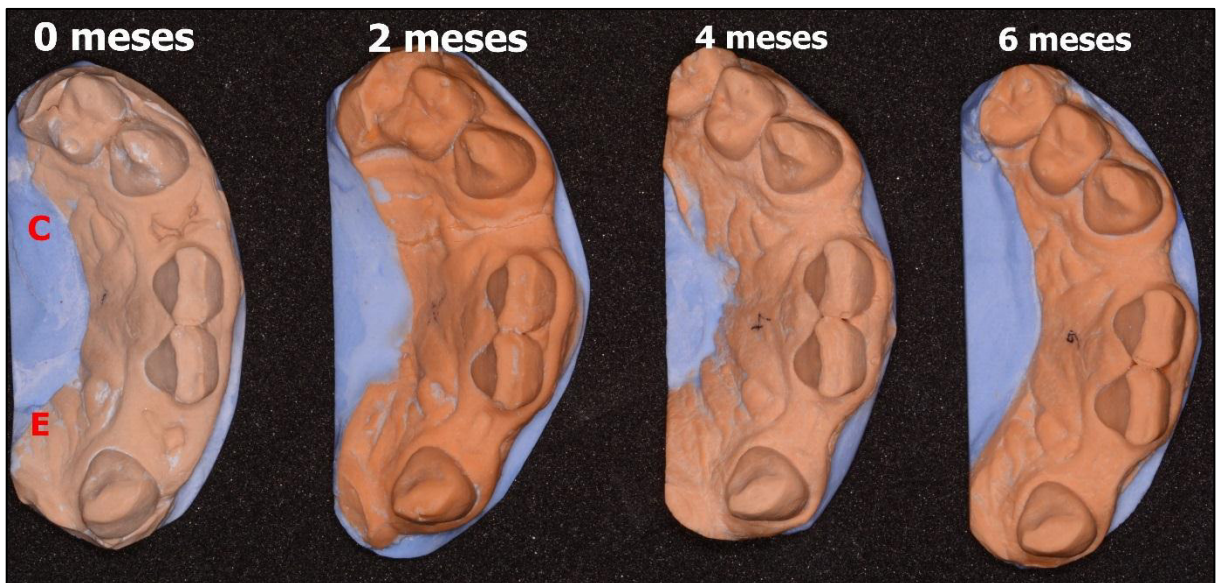
Colocación de los plugs de PRF dentro del alveolo



Medida de ancho de reborde con el uso de un Vernier.



Medida de la concavidad de reborde con el uso de una sonda Carolina del Norte



Rebordes edéntulos en modelos de yeso



Controles en modelos de yeso: Guía de acrílico para determinar pérdida de reborde



Tomografía preoperatoria: Ancho y altura de reborde



Tomografía 6 meses posoperatoria.: Ancho y altura de reborde