University of Mosul

College of Dentistry

# Assessment of Bone Healing Using Biphasic Calcium Phosphate Combined with Injectable Platelet Rich Fibrin (i-PRF) (An Experimental Study on Sheep)

A Thesis Submitted By

**Junyna Hussein Ali Al-hasinyani**

**To the Council of College of Dentistry**
**Mosul University**
**As A Partial Fulfillment of The Requirement for the Degree of Master in Oral and Maxillofacial Surgery**

Supervised By

**Asst. Prof. Dr. Rayan Salim Hamed**

**B.D.S., M.Sc., Ph.D.**

**٢٠٢٢A.D** **١٤٤٣A.H**

# ABSTRACT

**BACKGROUND:** The preparation of the liquid form of platelet rich fibrin focuses mostly on low-speed centrifugation (Flow able platelet rich fibrin). To produce a formula of platelet rich fibrin that have a higher concentration of growth factors.

**AIMS OF STUDY:** The study aims to assess bone density and consistency means with biphasic calcium phosphate alone or mixed with injectable platelet rich fibrin in surgically created bone defects in the tibia and radius of sheep using standard radiographic and histological analysis.

**MATERIALS AND METHODS:** The study was conducted on five healthy local breed male sheep (age ١,٥ -٢ years), weighing ٤٠-٤٥ kg, numbered from one to five on their back in order to recognize them. All five sheep were operated on whereby each sheep model would serve as four observation subgroups. The time of surgery was early morning (٨:٣٠ to ٩:١٥ am). Both tibias and radiuses in each sheep were operated on a random basis where the site of operation determined by the veterinarian for the first sheep and then the operation was done for the remaining sheep on its basis and at a two-week interval period between each surgery. The preparation protocol for injectable platelet rich fibrin represented by aspiration of two ١٠ ml of blood sample and immediately centrifuged in a specific program which was ٧٠٠ rpm for ٣ minutes (Miron et al., ٢٠١٧). As soon as the animal was anesthetized, three typical boney defects were made along the lateral surface of the tibia\radius, the bony defects measured ٧ ml in width and ٤ ml in depth and spaced ٦ ml apart. The proximal defect was filled with biphasic calcium phosphate alone and covered with absorbable collagen membrane for tissue guiding; the middle one was left open to be filled with physiological clot; and

the distal defect filled with a mixture of biphasic calcium and injectable platelet rich fibrin and covered with absorbable collagen membrane for tissue guiding and then sutured. A densitometric and histological analysis in each bony defect at four-time intervals (two, four, six and eight weeks) was performed following the completion of the surgical operations and as a foundation for comparing the three groups.

**RESULTS:** Compared to the control group, the biphasic calcium phosphate+injectable platelet rich fibrin and biphasic calcium phosphate alone groups revealed significant differences in densitometric analysis results, with the biphasic calcium phosphate+injectable platelet rich fibrin group having the highest density, followed by the biphasic calcium phosphate group, and the control group having the lowest. Over time, histological data revealed a statistically significant difference between the three groups with the highest mean in the biphasic calcium phosphate+injectable platelet rich fibrin group occurring eight weeks after surgery and the lowest mean in the control group occurring eight weeks after surgery.

**CONCLUSIONS:**

١. Biphasic calcium phosphate and injectable platelet rich fibrin were found to have a synergistic effect on bone density, as evidenced by densitometric and histological findings.
٢. Injectable platelet rich fibrin is a minimally invasive treatment appears to have good clinical outcomes.

جامعة الموصل

كلية طب الاسنان

# تقييم شفاء العظام باستخدام فوسفات الكالسيوم ثنائي الطور جنبًا إلى جنب مع الفيبرين الغني بالصفائح الدموية عن طريق الحقن (i-PRF)
# (دراسة تجريبية على الأغنام)

رسالة تقدمت بها

**جنينة حسين علي الهسينياني**

الى مجلس كلية طب الاسنان / جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في جراحة الفم والوجه والفكين

**بإشراف**

**أ.م.د. ريان سالم حامد**

**BDS, M.Sc., Ph.D**

**٢٠٢٢ م** **١٤٤٣هـ**

# الخلاصة

**(الخلفية):**يعتبر مفهوم الطرد المركزي منخفض السرعة أمرًا أساسيًا لإعداد الشكل السائل ل(i-PRF)

**( أهداف الدراسة ) :** ١- تقويم كثافة العظام باستخدام فوسفات الكالسيوم ثنائي الطور وحده او مختلط مع الفيبرين الغني بالصفيحات ال

دموية القابلة للحقن في عيوب العظام التي تم انشاؤها جراحيا في عظم الساق للأغنام باستخدام التقييم الشعاعي.٢- تقويم كثافة العظام باستخدام فوسفات الكالسيوم ثنائي الطور وحده او مختلط مع الفيبرين الغني بالصفيحات الدموية القابلة للحقن في عيوب العظام التي تم انشاؤها جراحيا في عظم الساق للأغنام باستخدام الفحص النسيجي.

**(المواد وطريقة العمل ) :** تمت الموافقة على الدراسة من قبل لجنة أخلاقيات البحث / كلية طب الأسنان / جامعة الموصل. أجريت الدراسة على خمسة ذكور من سلالات الأغنام المحلية الصحية (عمرها بين ١,٥ - ٢ سنة)، تزن ٤٠-٤٥ كجم (المتوسط = ٤٢,٥ كجم)، وجميعهم من نفس المزرعة. تم الإشراف على صحتهم وتغذيتهم بانتظام من قبل طبيب بيطري معالج. حيث بقت الحيوانات لمدة أسبوعين في بيت الحيوان قبل إجراء أي عملية عليهم لغرض التأكد من عدم وجود مرض عام أو معدي. ومن أجل تجنب أخطاء خلال العمل، تم إجراء جميع العمليات الجراحية من قبل نفس الجراح طوال فترة الدراسة وفي كلية طب الأسنان / جامعة الموصل. تم اجراء العمليات الجراحية على الأغنام الخمسة ولكل حيوان تم اجراء أربع عمليات في عظم الساق وعلى أساس عشوائي في فترة أسبوعين بين كل عملية جراحية. قبل اجراء الجراحة لكل خروف، قبل تخدير الحيوان تم سحب عينتين من الدم بحجم ١٠ مل وطردهما على الفور بواسطة جهاز الطرد المركزي. وفقًا لبروتوكول تحضير الفيبرين الغني بالصفائح الذي تم استخدامه في الدراسة، تبلغ دورة الطرد المركزي لإعدادها (i-PRF)عن طريق الحقن ٧٠٠دورة في الدقيقة لمدة ٣ دقائق. بعد تخدير الحيوان، تم إجراء شق طولي لا يقل عن ٥ سم بشكل منفصل في الجلد والسمحاق على طول السطح الجانبي لعظم الظنبوب، وتم إجراء ثلاثة عيوب قياسية في العظام بعرض ٧ مم وعمق ٤ مم، وأكثر من ٦ مم بين عيب واخر. تم ملء العيوب بالترتيب التالي: من الاتجاه القريب للجسم إلى الاتجاه البعيد؛ العيب الأول تم ملؤه بفوسفات الكالسيوم الثنائي الطور وحده ثم تم غطاؤه بغشاء كولاجين لمنع تسرب المادة، والعيب الثاني ترك فارغا ليمتلئ بخثرة دموية، والعيب الثالث ملىء بفوسفات الكالسيوم الثنائي

## الخلاصة


الطور ممزوجا مع الفيبرين الغني بالصفيحات الدموية القابلة للحقن ثم تم غطاؤه بغشاء كولاجين لمنع تسرب المادة. بعد الانتهاء من الإجراءات الجراحية وكأساس للمقارنة بين المجموعات الثلاث، تم إجراء تحليل قياس كثافة العظام والفحص النسيجي لكل عيب عظمي لتقييم كثافة العظام وعلى فترات أربع مرات (أسبوعين ،أربعة ،ستة وثمانية أسابيع) بعد الجراحة.

**( النتائج ) :** أظهرت نتائج تحليل قياس كثافة العظم فرقًا كبيرًا ذو دلالة إحصائية في مجموعة فوسفات الكالسيوم الثنائي الطور ممزوجا مع الفيبرين الغني بالصفيحات الدموية القابلة للحقن وفي مجموعة فوسفات الكالسيوم الثنائي الطور وحده عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة وفي كل فترة زمنية التي تم الاعتماد عليها في الدراسة وهي(الاسبوع الثاني، الرابع، السادس، والثامن) حيث أظهرت النتائج كثافة أعلى في المجموعة الأولى ، عند مقارنتها مع المجموعتين الأخريين. مع وجود كثافة أعلى في مجموعة فوسفات الكالسيوم الثنائي الطور ممزوجا مع الفيبرين الغني بالصفيحات الدموية القابلة للحقن والاقل في المجموعة الضابطة. فيما يتعلق بالنتائج النسيجية ، أظهرت النتائج وجود فرق كبير ذو دلالة إحصائية وخلال الفترات الزمنية التي تم الدراسة عليها في مجموعة فوسفات الكالسيوم الثنائي الطور ممزوجا مع الفيبرين الغني بالصفيحات الدموية القابلة للحقن وفي مجموعة فوسفات الكالسيوم ثنائي الطور وحده عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة عند مقارنتها مع المجموعة الضابطة ، وأيضًا عند المقارنة بين المجموعات تم الكشف عن اختلاف كبي ذو دلالة إحصائية ، مع أعلى متوسط هو ثمانية أسابيع بعد الجراحة لمجموعة فوسفات الكالسيوم الثنائي الطور الممزوج مع الفيبرين الغني بالصفيحات الدموية القابلة للحقن.

**(الاستنتاجات ) :**

١- أظهرت النتائج بأن كل من فوسفات الكالسيوم الثنائي الطور و الفيبرين الغني بالصفيحات الدموية القابلة للحقن قد قام بتحسين كثافة العظام والحفاظ عليها (تأثير تآزري) طوال فترة الدراسة وكما كشف عنها نتائج قياس الكثافة للعظام عن طريق التقييم الشعاعي والتشخيص النسيجي.

٢- يبدو ان استخدام الفيبرين الغني بالصفيحات الدموية في أشكاله الجديدة هو أسلوب جيد مع أقل تداخل جراحي ونتائج سريرية مقبولة جدا.