

University of Mosul

College of Dentistry



The Impact of Autologous platelet Concentrate on Bone Healing (An Experimental Study on Sheep)

A Thesis Submitted by

Aminah Abdulfattah Humadi

B.D.S.

To

the Council of College of Dentistry

University of Mosul

as a Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in

Oral and Maxillofacial Surgery

Supervised by

Dr. Rayan Salim Hamid

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

2024A.D.

1446 A.H.

ABSTRACT

Background: The use of new generations of platelet concentrates has shown a positive impact on healing of bone defects.

Aims of the Study: was to assess and compare the impact of using two platelet rich concentrates namely: 1- concentrated growth factor and 2- advanced plasma rich fibrin on healing of surgically created bone defects in sheep mandible using radiographic, histological and immunohistochemistry analysis.

Materials and Methods: 8 healthy local breed male sheep (age 1.5 -2 years), weighing 40-45 kg were enrolled in the study. All 8 sheep were operated on which each sheep model served as an observational group. Both sides of the mandibular bone in each sheep were operated on a random basis where the operation site was determined by the veterinarian for the first sheep and then the operation was done for the remaining sheep based on that and at (3 days, one week, 3 weeks, 4 weeks) intervals. Two platelet concentrates were to be used as an adjunct to bone healing (1- concentrated growth factor and 2- advanced platelet rich fibrin). For the preparation of concentrated growth factors and advanced platelet rich fibrin, aspiration of two 10 ml of jugular vein blood samples were done and immediately centrifuged in a special program (for Advanced Platelet Rich Fibrin is 14 min – 1500 rpm by Hettich Universal 320 Zentrifugen ; for Concentrated growth factor, the centrifug cycle was : 30sec -acceleration, 2min - 2700 rpm, 4min - 2400 rpm, 4min - 2700 rpm, 3min - 3000 rpm, 36sec – deceleration and stop using a pre-programmed centrifuge (Medifuge, Silfradent, Sofia, Italy). As soon as the animal was anesthetized and following a standardized surgical protocol, 7 bone defects were created in the bone with 4 mm (depth and width) in every side of the mandible in each sheep, The defects were filled with platelet concentrates in the following manner: from the proximal to a distal orientation; 1st , 2nd , 3rd , 4th , and the 5th defects were filled with

concentrated growth factor on the right side and advanced platelet rich fibrin on the left side. The 6th , and 7th defects were left empty to be filled with a physiological clot. For assessment of bone healing, densitometric, histological and immunohistochemical analysis of the defects of the bone were made to measure bone density at 4 intervals (3 days, 7 days, 21 days, 28 days) following surgery.

Results: Compared to the control group, the Concentrated Growth Factor group revealed significant differences in densitometric, histological and immunohistochemical analysis with the highest bone density observed followed by the Advanced Platelet Rich Fibrin group while the control group showing the least bone density at all four intervals.

Conclusions: As showed by densitometric, histological and immunohistochemical examinations, the results disclosed that both Concentrated Growth Factor and Advanced Platelet Rich Fibrin can increase bone density with superiority to Concentrated Growth Factor. Both platelet concentrates used are minimally invasive treatments that appear to have good clinical outcomes.



جامعة الموصل
كلية طب الأسنان

تأثير صفائح الدم المركزة الذاتية على التئام العظام
(دراسة تجريبية على الأغنام)

رسالة تقدمت بها

امنة عبد الفتاح حمادي

الى مجلس كلية طب الأسنان / جامعة الموصل

كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في اختصاص

علوم جراحة الفم والوجه والفكين

بإشراف

ا.م.د. ريان سالم حامد

BDS, M.Sc., Ph.D.

٢٠٢٤ A.D.

144٦ A.H.

الخلاصة

(الخلفية): يعتبر مفهوم الطرد المركزي منخفض السرعة امرا أساسيا لإعداد مادتي مركز عوامل النمو و الفبرين المتقدم الغني بالصفائح الدموية.

(اهداف الرسالة): تهدف هذه الدراسة الى تقييم كثافة العظم باستخدام مركز عوامل النمو و الفبرين المتقدم الغني بالصفائح الدموية في العيوب العظمية المصنعة جراحيا في الفك السفلي للاغنام باستخدام الفحص الشعاعي, النسيجي و الكيمياء النسيجية المناعية.

(المواد و طرائق العمل): تمت الموافقة على الدراسة من قبل لجنة أخلاقيات البحث / كلية طب الأسنان / جامعة الموصل. أجريت الدراسة على ثمانية ذكور من سلالات الأغنام المحلية الصحية (عمرها بين ١,٥ - ٢ سنة)، وزن ٤٠-٤٥ كجم (المتوسط = ٤٢,٥ كجم)، وجميعهم من نفس المزرعة. تم الإشراف على صحتهم وتغذيتهم بانتظام من قبل طبيب البيطري 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 الطب البيطري/ جامعة الموصل. تم اجراء العمليات الجراحية على الأغنام الثمانية ولكل حيوان تم اجراء عمليتان في عظم الفك السفلي و لكل الجانبين وعلى أساس عشوائي حيث قام الطبيب البيطري باختيار جانب العمل و على أساس هذا الاختيار تم اجراء العمليات الباقية. قبل اجراء الجراحة لكل خروف، قبل تخدير الحيوان تم سحب عينتين من الدم بحجم ١٠ مل وطردهما على الفور بواسطة جهاز الطرد المركزي. بواسطة برنامج معد مسبقا تم تحضير عوامل النمو المكثفة حيث تبلغ دورة الطرد المركزي ٣٠ ثانية تسارع, ٢ دقيقة - ٢٧٠٠ دورة في الدقيقة , ٤ دقائق- ٢٤٠٠ دورة في الدقيقة, ٤ دقائق- ٢٧٠٠ دورة في الدقيقة, ٣ دقائق- ٣٠٠٠ دورة في الدقيقة, ٣٠ ثانية تباطؤ. اما الفبرين المتقدم الغني بالصفائح فتبلغ دورة الطرد المركزي ١٤ دقيقة- ١٥٠٠ دورة في الدقيقة. تم إجراء شق عرضي لا يقل عن ٥ سم بشكل منفصل في الجلد والسحقاق على طول السطح الجانبي لعظم الفك السفلي، وتم إجراء سبعة عيوب قياسية في العظام بعرض ٤ ملم وعمق ٤ ملم، وأكثر من ٤ ملم بين عيب واخر. تم ملء العيوب بالترتيب التالي: من الاتجاه القريب للجسم إلى الاتجاه البعيد؛ العيب الأول و الثاني و الثالث و الرابع و الخامس تم ملؤهم بعوامل النمو المكثفة في جانب اما عيوب الجانب الاخر لنفس الفك تم ملؤهم بالفبرين المتقدم الغني بالصفائح الدموية, اما العيب الخامس و السادس فقد تم ملؤهم بخثرة دموية.

بعد الانتهاء من الإجراءات الجراحية وكأساس للمقارنة بين المجموعات الثلاث، تم إجراء تحليل قياس كثافة العظام والفحص النسيجي والفحص الكيميائي النسيجي المناعي لكل عيب عظمي لتقييم كثافة العظام لكل فترة زمنية (٣, ٧, ٢١, ٢٨ يوم) .

(النتائج) : أظهرت نتائج تحليل قياس كثافة العظم فرقاً كبيراً ذو دلالة إحصائية في مجموعة عوامل النمو المكثفة و الفبرين المتقدم الغني بالصفائح. و كذلك أظهرت النتائج فرقا ذو دلالة إحصائية بين مجموعة عوامل النمو المكثفة عند مقارنتها مع المجموعة الضابطة وفي كل فترة زمنية التي تم الاعتماد عليها في الدراسة وهي (ثلاثة أيام, سبعة أيام , واحد و عشرون يوماً, ثمانية و عشرون يوماً) حيث أظهرت النتائج كثافة أعلى في المجموعة الأولى ، عند مقارنتها مع المجموعتين الأخريين. مع وجود كثافة أعلى في مجموعة الفبرين المتقدم الغني بالصفائح من المجموعة الضابطة. فيما يتعلق بالنتائج النسيجية و نتائج الكيمياء النسيجية المناعية، أظهرت النتائج وجود فرق كبير ذو دلالة إحصائية وخلال الفترات الزمنية التي تم الدراسة عليها في مجموعة عوامل النمو المكثفة عند مقارنته مع مجموعة الفبرين المتقدم الغني بالصفائح والمجموعة الضابطة. أيضاً عند المقارنة بين المجموعات تم الكشف عن اختلاف كبير ذو دلالة إحصائية، مع أعلى متوسط هو للفترة ثمانية وعشرون يوماً بعد الجراحة ولمجموعة عوامل النمو المكثفة .

(الاستنتاجات):

- أظهرت النتائج بان كل من عوامل النمو المكثفة و الفبرين المتقدم الغني بالصفائح قد قام بنحسين نمو العظم و الحفاظ عليها (تأثير تآزري) طوال فترة الدراسة كما تم الكشف عنها من خلال قياس كثافة العظم بواسطة التقييم الشعاعي و التشخيص النسيجي و الكيميائي النسيجي المناعي .
- يبدو ان استخدام عوامل النمو المكثفة هو أسلوب جديد مع اقل تداخل جراحي و نتائج سريرية مقبولة