

تأثير أنماط مختلفة من البلازما الغنية بالصفائح على أذيات الأعصاب المحيطية

أسماء أشحادة*

صبحي البحري**

الملخص

خلفية البحث وهدفه: برزت في السنوات الأخيرة أهمية المعالجة بالبلازما الغنية بالصفائح (PRP- Platelet Rich Plasma) كإحدى المعالجات الحيوية المستخدمة لتحفيز شفاء الأنسجة وذلك بالاعتماد على التأثير الحيوي للمواد التي تفرزها الصفائح المفعلة، حيث أظهرت بعض الدراسات تحسن عودة النمو العصبي باستخدام البلازما الغنية بالصفائح بعد أذيات الأعصاب المحيطية، ولكن النتائج كانت متباينة بسبب استخدام أنماط مختلفة من البلازما. تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة تأثير عدة أنماط من البلازما الغنية بالصفائح على عودة النمو العصبي في أذيات الأعصاب المحيطية الرضية.

مواد البحث وطرائقه: استخدم 60 جرد قُسمت إلى خمس مجموعات (المجموعة 1 مجموعة شاهد)، وأجريت أذية سحقية للعصب الوركي عند المجموعات الأخرى، وطُبقت البلازما الغنية بالصفائح على موقع الأذية كالتالي: (المجموعة 3 PRP - المجموعة 4 PRF - المجموعة 5 L-PRP)، مع ترك المجموعة 2 دون معالجة (DAMAGED). تم إجراء التقييم الكهربائي الفيزيولوجي بعد 4 أسابيع و8 أسابيع.

النتائج: أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي (DAMAGED & PRP) وبين مجموعتي (DAMAGED & PRF)، ولم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي (LPRP & DAMAGED). بالمقارنة بين مجموعات المعالجة ظهرت فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي (PRP & LPRP) ومجموعتي (PRF & LPRP) بينما لم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي (PRP & PRF) الاستنتاج: تُحسن المعالجة بالبلازما الغنية بالصفائح (PRP) و (PRF) عودة النمو العصبي بعد الأذية الرضية في الأعصاب المحيطية، بينما لم يكن للمعالجة بالبلازما (LPRP) تأثيراً نوعياً. كلمات مفتاحية: البلازما الغنية بالصفائح - أذيات الأعصاب المحيطية - عودة النمو العصبي - الفيبرين الغني بالصفائح - البلازما الغنية بالصفائح مع الكريات البيض.

* طالبة دكتوراه - كلية الطب البشري - جامعة دمشق.

** أستاذ في كلية الطب البشري جامعة دمشق.

Effect of Different Types of Platelet Rich Plasma on Peripheral Nerve Injurie

Asmaa Shhadah*

Sobhi AL-Bahri**

Abstract

Background & Aim: In recent years the platelet rich plasma therapy (PRP) appears as one of biological treatments for stimulating tissue healing, depending on the biological effects of substances secreted by activated platelets .several studies showed improvement in nerve regeneration using platelet rich plasma therapy after peripheral nerve injuries. But the results remains controversial because researchers used different types of PRP

This study aims to compare the effects of different types of PRP on nerve regeneration in traumatic peripheral nerve

Materials & Methods: Sixty rats were used and divided into five groups (control group 1). Crush injury was performed on the sciatic nerves in the other groups , and PRP were applied to the injury nerve area as follows:

(group 3 PRP) (group 4 PRF) (group 5 LPRP), and (group 2 damaged) was lift without treatment. The electrophysiological evaluation were Performed after 4 weeks and 8 weeks.

The results showed significant differences between (PRP & DAMAGED) and between (PRF& DAMAGED) and no significant difference was observed between (LPRP & DAMAGED), comparing the treatment groups shows no significant difference between (PRP & PRF), but there were significant differences between (PRP-LPRP) and between (PRF-LPRP).

Conclusion: PRP and PRF therapy improve nerve regeneration after traumatic injury in peripheral nerve, while LPRP had no specific affect.

* PhD student - Faculty of Human Medicine - Damascus University.

** Professor at the Faculty of Medicine, Damascus University.

المقدمة:

كما أظهرت بعض الأبحاث الحديثة أن البلازما الغنية بالصفائح تملك القدرة على تنبيه التكاثر الخلوي وتصنيع عوامل التغذية العصبية، كما تزيد بشكل نوعي هجرة خلايا شوان مما يشير أن البلازما ممكن أن تقدم فائدة إضافية لعودة النمو العصبي في أذيات الأعصاب المحيطية⁵. يعتمد الاستخدام العلاجي للبلازما الغنية بالصفائح على قدرتها على تنبيه الانتاج بسبب زيادة تركيز عوامل النمو والبروتينات المفردة من قبل الصفائح والتي تملك القدرة على تحسين عملية الشفاء على المستوى الخلوي، حيث يتم الحصول على بلازما ذات تركيز عالي من الصفائح من المريض نفسه بواسطة التثليل ثم إعادة تطبيقها على المريض من أجل تحفيز شفاء الأنسجة أو التأثير على البيئة الحيوية في الحالات المزمنة التنكسية⁶. تم إيجاد تقنيات عديدة لاستخراج البلازما الغنية بالصفائح حيث يتم تغيير عدة عوامل كمدة أو سرعة التثليل، أو تغيير تقنية السحب مما يؤدي للحصول على بلازما تحوي تراكيز مختلفة من العناصر الدموية الأخرى، ولهذا فإن هذه الأنماط المختلفة من البلازما تملك خصائص حيوية مختلفة وبالتالي من الممكن أن تستخدم في مجالات مختلفة. من أجل ذلك ظهرت عدة تصنيفات للبلازما الغنية بالصفائح ويعد تصنيف (Dohan Ehrenfest) أحد أهم هذه التصنيفات⁷، بحسب هذا التصنيف يوجد ثلاثة معايير رئيسية ضرورية لتصنيف البلازما. يعتمد المعيار الأول على إجراءات التثليل مثل مدة التثليل أو السرعة المستخدمة، بينما يعتمد المعيار الثاني على محتوى البلازما المستخدمة من الكريات البيض، وأخيراً فإن المعيار الثالث يعتمد على وجود الفيبرين. وتبعاً لهذا البروتوكول يتم تصنيف البلازما الغنية بالصفائح إلى أربعة أنماط :

- 1- البلازما الغنية بالصفائح النقية Pure- PRP
- 2- البلازما الغنية بالصفائح مع الكريات البيض Leukocyte- PRP

تحوي الصفائح تحبيبات سيتوبلاسمية كثيفة (The alpha-granules) تعد مخزناً للعديد من عوامل النمو (VEGF -TGF1-TGFb1-TGFb2 -PDGF)، كما تحمل هذه الحبيبات الكثيفة عوامل حيوية هامة من أجل عملية الشفاء النسيجي مثل السيروتونين والدوبامين والهيستامين والكالسيوم¹

يتم تفعيل الصفائح عند حدوث الأذية النسيجية مما يسبب إفراز عوامل النمو والتي تعد مسؤولة عن الانجذاب الكيميائي والتكاثر الخلوي بالإضافة لتمايز الخلايا وتكاثر الأوعية الدموية²، كما تفرز بعض العوامل الحيوية التي تعمل على تنظيم المراحل النسيجية للإصلاح الوظيفي³، وكنتيجة لهذه الخصائص يؤدي التركيز العالي للصفائح المفعلة إلى إحداث توازن متناسق بين العوامل ما قبل الالتهابية والعوامل المضادة للالتهاب، وبذلك تكون البلازما الغنية بالصفائح قادرة على تعديل الإفراز وتطويع الخلايا الالتهابية المفتاحية في موقع الأذية⁴. تم وصف مصطلح البلازما الغنية بالصفائح (Platelet Rich Plasma) من قبل أطباء الدم في عام 1970 حيث أطلق هذا المصطلح على البلازما التي تحوي تركيز صفائح أكثر من الحدود الطبيعية والتي تستخدم في معالجة المرضى الذين يعانون من نقص الصفائح الدموية. بدأ استخدام البلازما الغنية بالصفائح في بداية الثمانينات في مجال الجراحة الفكية الوجهية بشكل فيبرين غني بالصفائح (Platelet Fibrin Rich)، ثم أصبحت البلازما الغنية بالصفائح تستخدم تدريجياً في مجال الإصابات الرياضية لعدد كبير من الأذيات العضلية الهيكلية كالأذيات الوترية وأذيات النسيج الرخوة، كما استخدمت لاحقاً في حقول طبية أخرى كالجراحة القلبية وجراحة الاطفال والجراحة التجميلية وطب العيون³.

- 3- البلازما الغنية بالصفائح مع الفيبرين والكريات البيض (L-PRF (leukocyte and platelet-rich fibrin
- 4- البلازما الغنية بالصفائح مع الفيبرين Pure - Platelet rich fibrin (PRF).
- يتم الحصول على (PRP) بتثقيف الدم في أنبوب يحوي مضاد التخثر ثم سحب البلازما الطافية إلى أنبوب آخر (مع تجنب سحب طبقة الغلالة البيضاء أو طبقة الكريات البيض) حيث يتم تثقيف البلازما للمرة الثانية، بعد ذلك يشكل القسم السفلي منها البلازما الغنية بالصفائح والتي يتم نقلها بالممص إلى أنبوب آخر ليتم تفعيل الصفائح باستخدام محلول كلوريد الكالسيوم (10%) واستخدامها بشكل مباشر، بينما عند تحضير (Leukocyte- PRP) يتم سحب الغلالة البيضاء مع البلازما بعد التثقيف الأول وإكمال نفس الخطوات.
- يختلف تحضير (Platelet rich fibrin) حيث يتم تثقيف الدم لمرة واحدة دون إضافة مضاد تخثر ثم استخلاص علقه الفيبرين الغني بالصفائح⁸.

هدف البحث:

- تعد المعالجة بالبلازما الغنية بالصفائح من المعالجات الحديثة ولازال استخدامها مثاراً للجدل، حيث أظهرت الدراسات المختلفة نتائج متباينة وغير ثابتة، ويعود ذلك لاستخدام تقنيات مختلفة للحصول على البلازما مما يعطي أنماط مختلفة منها، يهدف هذا البحث إلى مقارنة تأثير عدة أنماط من البلازما الغنية بالصفائح على عودة النمو العصبي في أذيات الأعصاب المحيطية.

مواد البحث وطرقه:

- يعتمد البحث على إجراء دراسة تجريبية معشاة (Randomized Controlled Trail)
- تم إجراء الدراسة في مخبر الفيزيولوجيا في كلية الطب البشري بجامعة دمشق.
- في المجموعة الثالثة تم تحضير البلازما الغنية بالصفائح النقية (PRP) بالخطوات التالية:
- 1- سحب (2,7) مل دم من الوريد الذيلي إلى أنبوب يحوي سيترات الصوديوم (0,3ml)
 - 2- تثقيف الأنبوب (100xg) لمدة 10 دقائق
 - 3- نقل البلازما إلى أنبوب آخر (لايحيوي مضاد تخثر) مع تجنب طبقة الكريات البيضاء
 - 4- تثقيف الأنبوب (400xg) لمدة 10 دقائق
 - 5- التخلص من البلازما الطافية وإبقاء الثلث السفلي
 - 6- تفعيل الصفائح باستخدام محلول كلوريد الكالسيوم 10%.
- في المجموعة الرابعة تم تحضير الفيبرين الغني بالصفائح (PRF) كالتالي:

- 1- سحب 3 مل من الوريد الذيلي إلى أنبوب لا يحوي أي مضاد تخثر
- 2- تثقيف الأنبوب (400xg) لمدة 10 دقائق.
- 3- سحب الطبقة المتوسطة التي تحوي خثرة الفيبرين مع الصفائح.
- في المجموعة الخامسة تحضير البلازما الغنية بالصفائح مع الكريات البيض (L-PRP).
- 1- سحب (2,7) مل دم من الوريد الذيلي إلى أنبوب يحوي سيترات الصوديوم (0,3ml).
- 2- تثقيف الأنبوب (100xg) لمدة 6 دقائق.
- 3- نقل البلازما إلى أنبوب آخر (لا يحوي مضاد تخثر) مع طبقة الكريات البيضاء
- 4- تثقيف الأنبوب (400xg) لمدة 10 دقائق.
- 5- التخلص من البلازما الطافية وإبقاء الثلث السفلي
- 6- تفعيل الصفائح باستخدام محلول كلوريد الكالسيوم 10%.

النتائج

الجدول (1): يظهر سعة الكمونات الحركية المسجلة في المرحلة الأولى.

GROUP	CAMP amplitude after 4 weeks				
	L-PRP	PRF	PRP	damaged	Control
	3	7.20	4.80	3.60	8.75
	5	7.50	5.20	3	12
	2.8	5	6	3.50	9.50
	3.20	6.25	6.25	3.25	10.75
	3.30	5.60	5.50	3.40	11
	3.20	6.70	5.50	3.40	10.20
Mean	3.41	6.37	5.54	3.35	10.36

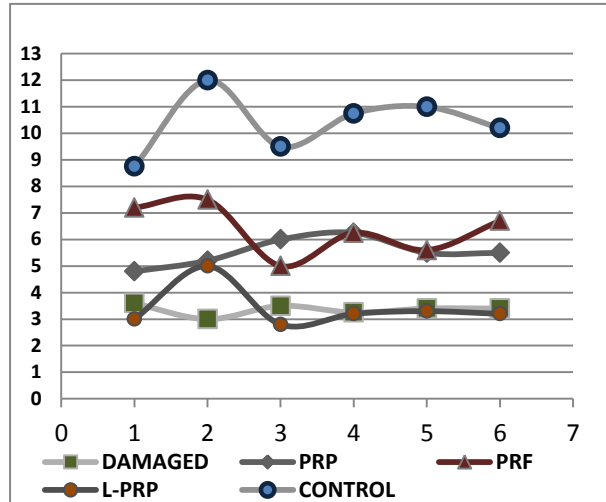
الجدول (2): يظهر سعة الكمونات الحركية المسجلة في المرحلة الثانية.

GROUP	CAMP amplitude after 8 weeks				
	L-PRP	PRF	PRP	damaged	Control
	4.75	7.30	7	5.60	8.75
	4.50	7.30	6	4.75	12
	5.50	7.30	7.50	5	9.50
	3.60	7.6	6.25	5.25	10.75
	4.20	7.6	6.50	5	11
	3.50	8.6	7.50	6	10.20
Mean	4.34	7.61	6.79	5.35	10.36

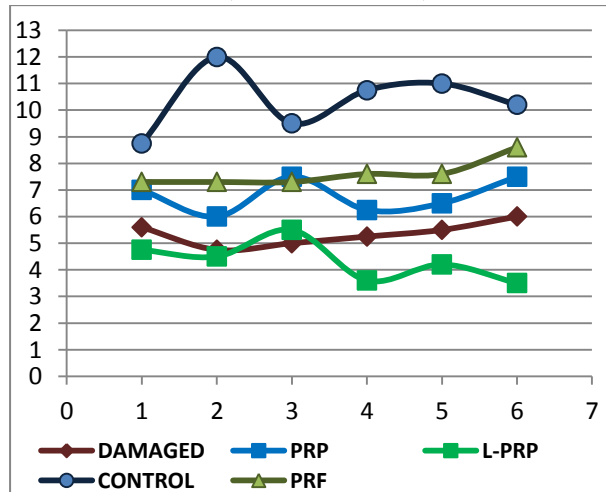
- تم إعطاء المسكنات (tramadol 1 mg/kg) والصادات الحيوية (cefazolin sodium 500 mg/kg) منذ يوم إجراء الجراحة ولمدة خمسة أيام بالتجريع الفموي وذلك للحيوانات التي خضعت للجراحة
- لتقييم النتائج تم استخدام جهاز الأوسيلوغراف (oscilloscope) حيث أُجري تخطيط كهربائي للعضلات الساقية الخلفية وتسجيل الكمونات الحركية المركبة بعد تنبيه العصب الوركي (CAMP).

تأثير أنماط مختلفة من البلازما الغنية بالصفائح على أذيات الأعصاب المحيطية

الشكل (1): مخطط بياني لنتائج المجموعات في المرحلة الأولى من التقييم



الشكل (2): مخطط بياني لنتائج المجموعات في المرحلة الثانية من التقييم



التحليل الإحصائي:

الجدول (3): يبين وصف النتائج في المرحلة الأولى.

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
DAMAGED	6	3.3583	.21075	.08604	3.1372	3.5795
PRP	6	5.5417	.52575	.21464	4.9899	6.0934
FRP	6	6.3750	.95486	.38982	5.3729	7.3771
L-PRP	6	3.4167	.79603	.32498	2.5813	4.2521
CONTROL	6	10.3667	1.14964	.46934	9.1602	11.5731

الجدول (4): حساب الفروق بين المجموعات باستخدام اختبار ANOVA في المرحلة الأولى

(I) GROUP	(J) GROUP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
DAMAGED	PRP	-2.18333*	.46101	.002
	FRP	-3.01667*	.46101	.000
	L-PRP	-.05833	.46101	1.000
	CONTROL	-7.00833*	.46101	.000
PRP	DAMAGED	2.18333*	.46101	.002
	FRP	-.83333	.46101	.527
	L-PRP	2.12500*	.46101	.003
	CONTROL	-4.82500*	.46101	.000
FRP	DAMAGED	3.01667*	.46101	.000
	PRP	.83333	.46101	.527
	L-PRP	2.95833*	.46101	.000
	CONTROL	-3.99167*	.46101	.000
L-PRP	DAMAGED	.05833	.46101	1.000
	PRP	-2.12500*	.46101	.003
	FRP	-2.95833*	.46101	.000
	CONTROL	-6.95000*	.46101	.000
CONTROL	DAMAGED	7.00833*	.46101	.000
	PRP	4.82500*	.46101	.000
	FRP	3.99167*	.46101	.000
	L-PRP	6.95000*	.46101	.000

الجدول (5): يبين وصف النتائج في المرحلة الثانية

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
DAMAGED	6	5.3500	.44721	.18257	4.8807	5.8193
PRP	6	6.7917	.64064	.26154	6.1194	7.4640
FRP	6	7.6167	.50365	.20562	7.0881	8.1452
L-PRP	6	4.3417	.74994	.30616	3.5546	5.1287
CONTROL	6	10.3667	1.14964	.46934	9.1602	11.5731

الجدول (6): حساب الفروق بين المجموعات باستخدام اختبار ANOVA في المرحلة الثانية.

(I) GROUP	(J) GROUP	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
DAMAGED	PRP	-1.44167*	.42803	.046
	FRP	-2.26667*	.42803	.001
	L-PRP	1.00833	.42803	.267
	CONTROL	-5.01667*	.42803	.000
PRP	DAMAGED	1.44167*	.42803	.046
	FRP	-.82500	.42803	.463
	L-PRP	2.45000*	.42803	.000
	CONTROL	-3.57500*	.42803	.000
FRP	DAMAGED	2.26667*	.42803	.001
	PRP	.82500	.42803	.463
	L-PRP	3.27500*	.42803	.000
	CONTROL	-2.75000*	.42803	.000
L-PRP	DAMAGED	-1.00833	.42803	.267
	PRP	-2.45000*	.42803	.000
	FRP	-3.27500*	.42803	.000
	CONTROL	-6.02500*	.42803	.000
CONTROL	DAMAGED	5.01667*	.42803	.000
	PRP	3.57500*	.42803	.000
	FRP	2.75000*	.42803	.000
	L-PRP	6.02500*	.42803	.000

في التحليل الإحصائي للنتائج تم استخدام برنامج (SPSS) لتطبيق اختبار (One way ANOVA)، وحساب التفاوت بين المجموعات وضمن المجموعات لإيجاد الفروق بين المتوسطات مع اعتبار الفرق ذو دلالة إحصائية عندما تكون قيمة (P أقل من 0.05) . نلاحظ من الجداول السابقة أن متوسط السعة الأعلى كان في مجموعة (PRF) يليه متوسط السعة في مجموعة (PRP) ثم مجموعة (L-PRP) وأخيرا مجموعة الأذية دون معالجة (DAMAGED) وذلك في المرحلة الأولى من التقييم، بينما في المرحلة الثانية كان الترتيب مختلفا حيث كان المتوسط الأعلى لمجموعة (PRF) ثم مجموعة (PRP) يليه متوسط مجموعة (DAMAGED) ثم مجموعة (L-PRP) .

يبين الجدول (4) التحليل الإحصائي للنتائج في المرحلة الأولى، حيث أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مقارنة المجموعة الطبيعية (CONTROL) مع كل من المجموعات الأربعة التي تم إجراء أذية العصب فيها حيث كانت قيمة (P = 0.00) . عند إجراء المقارنة بين مجموعة الأذية وباقي المجموعات المعالجة كان الفرق ذو دلالة إحصائية في المقارنة بين مجموعتي (DAMAGED & PRP) حيث كانت (P = 0.002) وأيضا عند مقارنة (PRF & DAMAGED) كانت (P = 0.00)، بينما لم يكن الفرق ذو دلالة إحصائية عند مقارنة مجموعتي (DAMAGED & LPRP) حيث كانت (P = 1.00) في المقارنة بين المجموعات المعالجة لم يكن هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعتين (PRP & PRF) حيث كانت (P = 0.527)، بينما كانت الفروق ذات دلالة إحصائية في المقارنة بين مجموعتي (PRP & LPRP) حيث كانت (P = 0.003) والمقارنة بين مجموعتي (PRF & LPRP) حيث كانت (P = 0.00) .

يبين الجدول (6) نتائج اختبار (ANOVA) في المرحلة الثانية حيث أظهرت مقارنة مجموعة الأذية مع باقي

المناقشة:

تظهر النتائج السابقة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مقارنة مجموعات المعالجة بالبلازما نمط (PRP) والبلازما نمط (PRF) وذلك عند المقارنة مع مجموعة الأذية التي لم تتلق أي معالجة (DAMAGED)، وبالتالي تبين هذه النتائج التأثير النوعي لاستخدام البلازما الغنية بالصفائح في معالجة الأذيات الرضية للأعصاب المحيطة، حيث يعتقد أن الوجود الغني لعوامل النمو والعوامل الحيوية الأخرى التي تفرزها الصفائح يعزز عملية عودة النمو العصبي، وهو ما تدعمه عدة دراسات سابقة^{9, 10, 11}، ففي الدراسة التي أجراها (Ding et al) بعد إحداث أذية سحبية للعصب الكهفي عند الجرذان، ظهرت تأثيرات شفاءية نوعية للبلازما الغنية بالصفائح بالمقارنة مع مجموعة الشاهد، حيث أدت إلى تحسين عودة النمو العصبي وحدث الشفاء الوظيفي⁹ . وعلى الأغلب فإن هذا الدور المعزز لعودة النمو العصبي يعتمد على وجود عدد كبير من الصفائح المفعلة التي تحرر عوامل النمو المساعدة في شفاء الأنسجة حيث تعمل على تجنيد الخلايا غير المتميزة إلى مكان الأذية وتحفز

مادي، وبما أن الأذنية في هذه الدراسة كانت من نموذج مختلف فإنه لم يظهر تأثير إضافي نوعي لاستخدام الفيبرين عند المقارنة مع البلازما الغنية بالصفائح النقية، حيث لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين، على الرغم من كون متوسط السعة أعلى في مجموعة الفيبرين الغني بالصفائح. عند مقارنة مجموعة البلازما الغنية بالصفائح مع الكريات البيض مع مجموعة الأذنية لم يكن هناك فرق ذو دلالة إحصائية، كما أظهرت نتائج المرحلة الثانية أن متوسط السعة في مجموعة (البلازما الغنية بالصفائح مع الكريات البيض) كان أقل من متوسط السعة في مجموعة الأذنية. تدل هذه النتائج على أن وجود تركيز عالي من الكريات البيض في البلازما غير هام في تحفيز النمو، على العكس من ذلك قد يكون ذو تأثير سلبي على عملية عودة النمو حيث من الممكن أن التركيز العالي للكريات البيض يزيد من الفعالية الالتهابية وبالتالي يؤدي إلى إعاقة الأطوار اللاحقة في عملية عودة النمو. تباينت نتائج الدراسات السابقة حول دور الكريات البيض مع البلازما الغنية بالصفائح في عملية الشفاء النسيجي، فقد تؤدي زيادة تركيز الكريات البيض للتأثير بشكل سلبي أو إيجابي على عملية الشفاء وذلك تبعاً للهدف من المعالجة والنسيج المعالج¹⁴، من الممكن أن التركيز العالي للكريات البيض يزيد من تركيز السيبتوكينات الالتهابية والتي تزيد الاستجابة الالتهابية مما يؤثر سلباً على دور البلازما الغنية بالصفائح في الشفاء النسيجي. يتوافق ذلك مع نتائج دراسة أجراها (Dragoo et al) حيث حدثت زيادة في الاستجابة الالتهابية عند حقن أوتار الحيوانات بالبلازما من نمط (L rich-PRP) بالمقارنة مع بلازما (L poor-PRP) وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن استخدام (L poor-PRP) قد عزز من شفاء الأوتار عبر تأثيرات إبتنائية، بينما أدى استخدام (L rich-PRP) إلى تحفيز حالة التهابية مزمنة مما أثر بشكل سلبي على عملية الإصلاح

تمايز هذه الخلايا بالإضافة إلى تحريض إعادة النمو الوعائي¹⁰.

كما يعتقد بعض الباحثين (Sedighe et al) أن تطبيق البلازما الغنية بالصفائح يمكن أن يزيد عدد الألياف النامية بعد إعادة المفاغرة للأعصاب المحيطية كما يولد تأثير تغذوي عصبي ويسرع عملية تكون الميلانين مما يعطي تأثير إيجابي على عودة النمو العصبي¹¹، كما أظهرت دراسة ضمن الزجاج أجراها (Zheng et al) تأثيرات إيجابية للبلازما الغنية بالصفائح في تحفيز عودة النمو العصبي في الأعصاب المحيطية وكانت هذه التأثيرات مرتبطة بالجرعة حيث ازدادت بزيادة تركيز البلازما المستخدمة مما يؤكد على الدور الإيجابي للبلازما الغنية بالصفائح على عودة النمو العصبي⁵. عند مقارنة استخدام البلازما الغنية بالصفائح مع الفيبرين الغني بالصفائح لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية، ومن الممكن أن يعود ذلك لوجود عوامل النمو بتركيز عالي في كلا المجموعتين، والتي تعد مسؤولة كما رأينا سابقاً عن تحسين عملية عودة النمو. تتوافق هذه النتائج مع دراسة (Torul et al) حيث أظهرت النتائج فعالية إيجابية متشابهة للبلازما الغنية بالصفائح والفيبرين الغني بالصفائح على عودة نمو المحاور والشفاء الوظيفي بعد الأذنية الرضية للعصب الوركي عند الجرذان¹². أكدت الخبرات السريرية السابقة أنه من الممكن اعتبار الفيبرين الغني بالصفائح مادة حيوية ذات قدرة شفائية تملك خصائص هامة تعزز عملية الشفاء، حيث أنه بالإضافة لاحتواء علقه الفيبرين على الصفائح المفعلة ومواد أخرى هامة، فإن بنية الفيبرين المتبلور تعد مفتاحاً أساسياً في القدرة الشفائية للفيبرين الغني بالصفائح حيث تعمل الكثافة العالية لعلقه الفيبرين كمادة حيوية داعمة لهجرة الخلايا إلى مكان الأذنية¹³. من الممكن أن هذه الخاصية تعطي أهمية لاستخدام الفيبرين في الأذيات القطعية عند وجود ضياع

النسجي¹⁵. بينما في دراسة أخرى أجراها (Cieślik- Bielecka et al) على عدد من المرضى، أدى استخدام البلازما الغنية بالصفائح والكريات البيض إلى تسريع عملية شفاء الجروح بعد الجراحات الفكّية، حيث أدت إلى تقليص فترة الجراحة وتخفيف النزف وإنقاص الاختلاطات اللاحقة¹⁶. وهكذا فإن دور الكريات البيض لازال غير مؤكد عند المعالجة بالبلازما الغنية بالصفائح، ولكن تقترح الدراسات في الأدب الطبي فوائد إيجابية لوجود الكريات البيض عند استخدام البلازما في حالات الجروح المفتوحة والوقاية من الانتان¹⁷، بينما يكون من الأفضل استخدام البلازما الغنية بالصفائح النقية عندما يكون الهدف من

المعالجة حدوث الإصلاح النسجي مع إنقاص تشكل الندبة¹⁸.

الاستنتاج : يؤدي استخدام البلازما الغنية بالصفائح إلى تحسين عودة النمو العصبي بعد الأذيات الرضية للأعصاب المحيطية وذلك عند استخدام البلازما الغنية بالصفائح النقية أو الفيبرين الغني بالصفائح، بينما لا تعطي المعالجة بالبلازما الغنية بالصفائح مع الكريات البيض فائدة نوعية على العكس قد تكون ذات تأثير سلبي على عملية الشفاء.

References

1. Rubina Alves Ramon Grimalt , Department of Dermatology, Universitat Internacional Catalunya, Barcelona , Spain : A Review of Platelet-Rich Plasma: History, Biology, Mechanism of Action, and Classification: Skin Appendage Disord 2018;4:18–24
2. Salazar-Alvarez AE, Riera-del-Moral LF, Garcia- Arranz M, Alvarez-Garcia J, Concepcion- Rodriguez NA, Riera-de-Cubas L: Use of platelet-rich plasma in the healing of chronic ulcers of the lower extremity. *Actas Dermosifiliogr*
3. 3- Med 2013; 8: 645–658. 2 Andia I: Platelet-rich plasma biology; in Alves R, Grimalt R (eds): Clinical Indications and Treatment Protocols with Platelet-Rich Plasma in Dermatology. Barcelona, Ediciones Mayo, 2016, pp 3–15.
4. Sclafani AP, Azzi J: Platelet preparations for use in facial rejuvenation and wound healing: a critical review of current literature. *Aesthet Plast Surg* 2015; 39: 495–505.
5. Zheng, C., Zhu, Q., Liu, X., Huang, X., He, C., Jiang, L., Quan, D., Zhou, X., and Zhu, Z. Effect of platelet-rich plasma (PRP) concentration on proliferation, neurotrophic function and migration of Schwann cells in vitro. *J Tissue Eng Regen Med* 2013.
6. Rubina Alves Ramon Grimalt , Department of Dermatology, Universitat Internacional Catalunya, Barcelona , Spain : A Review of Platelet-Rich Plasma: History, Biology, Mechanism of Action, and Classification: Skin Appendage Disord 2018;4:18–247- RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia, vol. 8, núm. 3, 11julio-septiembre, 2011, pp. 299-304 Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF) *Trends Biotechnol.* 2009 Mar;27(3):158-67.
7. Kenneth Mautner, MD, Gerard A. Malanga, MD, Jay Smith, MD, Brian Shiple, DO, Victor Ibrahim, MD, Steven Sampson, DO, Jay E. Bowen, DO : A Call for a Standard Classification System for Future Biologic Research: The Rationale for New PRP Nomenclature. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation , PM R* 7 (2015) S53-S59.
8. Ding XG, Li SW, Zheng XM, et al. 2009; The effect of platelet-rich plasma on cavernous nerve regeneration in a rat model. *Asian J Androl* 11: 215–221.
9. Bastami F, Vares P, Khojasteh A: Healing Effects of Platelet-Rich Plasma on Peripheral Nerve Injuries. *J Craniofac Surg.* 2017 Jan;28(1):e49-e57-10.
10. Sedighe Abbasipour-Dalivand, Rahim Mohammadi, Vahid Mohammadi :Effects of Local Administration of Platelet Rich Plasma on Functional Recovery after Bridging Sciatic Nerve Defect Using Silicone Rubber Chamber; An Experimental Study . *Bull Emerg Trauma* 2015;3(1):1-7.
11. Damla Torul, DDS, PhD, Mehmet Cihan Bereket, DDS, PhD, Mehmet Emin Onger, MD, PhD, and Gamze Altun, MD :Comparison of the Regenerative Effects of Platelet-Rich Fibrin and Plasma Rich in Growth Factors on Injured Peripheral Nerve: An Experimental Study . 2018 American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons 0278-2391/18/30376-8.
12. Joseph Choukroun, MD,^a Antoine Diss, DDS, MS,^b Alain Simonpieri, DDS,^c Marie-Odile Girard, DDS,^c Christian Schoeffler, DDS,^c Steve L. Dohan,^d Anthony J. J. Dohan,^e Jaafar Mouhyi, DDS, PhD,^f and David M. Dohan, DDS, MS,^g Nice and Paris, France, Los Angeles, Calif, and Go¨teborg : Platelet-rich fibrin (PRF): A second-generation platelet concentrate. Part IV: Clinical effects on tissue healing (*Oral Surg Oral*
13. *Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;101:E56-60).
14. Drew A. Lansdown, MD, and Lisa A. Fortier, DVM, PhD : Platelet-Rich Plasma: Formulations, Preparations, Constituents, and Their Effects. 2017 *Oper Tech Sports Med* 25:7-12.
15. Dragoo JL, Braun HJ ,Durham JL ,et al :Comparison of the acute inflammatory response of two commercial platelet-rich plasma systems in healthy rabbit tendons. *Am J SportsMed*40:1274-1281,2012
16. Agata CieVlik-Bielecka, Justyna Glik, RafaB SkowroNski, and Tomasz Bielecki : Benefit of Leukocyte- and Platelet-Rich Plasma in Operative Wound Closure in Oral and Maxillofacial Surgery: *BioMed Research International* Volume 2016, Article ID 7649206, 5 pages
17. Saad Setta H, Elshahat A, Elsherbiny K, Massoud K, Safe I. Platelet-rich plasma versus platelet-poor plasma in the management of chronic diabetic foot ulcers: A comparative study. *Int Wound J* 2011;8:307-312.

-
18. Martin P, Leibovich SJ. Inflammatory cells during wound repair: The good, the bad and the ugly. *Trends Cell Biol* 2005;15:599-607.