تقييم فعالية المشاركة بين الليفين الغني بالصفيحات القابل للحقن (IPRF) مع الأمواج فوق الصوتية كمعالجة مساعدة في تدبير آلام المفصل الفكي الصدغي (دراسة سريرية)

محمد كمال الشرع* **خلدون عاطف درويش****

الملخص

خلفية البحث وهدفه: تشكل آلام المفصل الفكي الصدغي تحدياً لطبيب الأسنان، فتعدد البنى التي تشكله، وتدخلها في وظيفته، وتأثره بعوامل خارجية وداخلية كل ذلك جعل من تشخيص اضطراباته وتدبيرها أمراً صعباً ، فظهرت العديد من العلاجات التي تفاوتت بدرجة فعاليتها، وكانت هناك محاولات أخرى للجمع بين المعالجات المختلفة للاستفادة من التأثير التآزري لها ، ومن هنا نشأت فكرة مشاركة المعالجة بالأمواج فوق الصوتية مع حقن الليفين الغني بالصفيحات IPRF داخل المفصل الفكي الصدغي.

هدف هذا البحث: تقييم فعالية المشاركة بين الأمواج فوق الصوتية، وحقن الليفين الغني بالصفيحات IPRF داخل المفصل في تدبير ألم المفصل الفكي الصدغي.

مواد البحث وطرائقه: تألفت العينة من 30 مريضاً ، وقُسِّمَت إلى ثلاث مجموعات 10 مرضى لكل مجموعة، مجموعة أجريت لها معالجة بالأمواج فوق الصوتية بالنمط المستمر بشدة 3 ميغا هرتز لمدة 9 دقائق ثلاث مرات أسبوعياً لمدة شهر، ومجموعة أجري لها حقن 1.5 مل من الليفين الغني بالصفيحات ضمن المفصل الفكي والبنى المجاورة، ومجموعة أجري لها نمطا العلاج معاً. ورُقبت الحالة لمدة 3 أشهر، واستخدم فيها التمثيل البصري VAS.

النتائج: لم يكن هناك فرق إحصائي بين المجموعات المختلفة بينما ظهر فرق إحصائي جوهري في المجموعة الواحدة بين فترات المراقبة المختلفة حيث انخفض الألم بعد شهر من المعالجة و3 أشهر.

الاستنتاج: إن نوعي المعالجة يمتلك فعالية في تخفيف الألم في المفصل الفكي الصدغي، ويمكن اعتبارها معالجة مساعدة فقط، بينما لم تكن المشاركة بينها ذات نتائج أفضل بخلاف الأمر الذي كان متوقعاً والذي ينفي أي فعالية تآزرية بين المعالجتين.

كلمات مفتاحية: الأمواج فوق الصوتية، ألم المفصل الفكي الصدغي، الليفين الغني بالصفيحات القابل للحقن.

* طالب ماجستير في قسم جراحة الفم والوجه والفكين- كلية طب الأسنان – جامعة دمشق
** أستاذ في قسم جراحة الفم والوجه والفكين- كلية طب الأسنان – جامعة دمشق

Evaluation injectable platelet rich fibrin (IPRF) and ultrasound therapy as adjunct for painful Temporomandibular joint (Clinical study)

Mohammed Kamal al Sharaa* **Khaldoun Darwish****

Abstract

Background & aim: temporomandibular disorders (TMD) is one of very difficult situation facing dentist at his clinic. It's complicated structure and function encourage researchers to combine between different treatments and find out if there are any synergetic effects.

Materials and Methods: this study enrolled 30 patients divided two three groups group1 enrolled 10 patient received ultrasound therapy for 9 minutes, group 2 enrolled 10 patients received 1.5ml of Iprf in into TMJ, group 3 received two types of treatments. VAS scale was assessment after one moth and three months after treatment.

Results: there was no statical difference between different group monitoring intervals in pain there was no statical difference between monitoring intervals (p=0.060)

Conclusions: US massage therapy and injectable platelet rich fibrin. appear to be useful in pain relief but they are not adequate in treating pain in TMD. There is no synergetic effect between two types of our study treatment.

Keywords: ultrasound therapy, temporomandibular pain, injectable platelet rich fibrin.

* A student. Oral and Maxillofacial Surgery Department of Faculty of Dentistry University

** Professor in the Department of Oral and Maxillofacial Surgery - Faculty of Dentistry - Damascus University

المقدمة:

يشير مصطلح اضطرابات المفصل الفكي الصدغي وفقاً لجمعية طب الأسنان الأمريكية إلى مجموعة من الحالات التي تمتاز بالألم في المفصل، أو النسج المحيطة به، أو حدوث تحدد وظيفي في الفك السفلي أو أصوات من المفصل أثناء الحركة(Dworkin et al., 1990). وتعدُّ اضطرابات المفصل الفكي الصدغي من المشكلات الشائعة المشاهدة في العيادة السنية؛ إذ تظهر على شكل عرض واحد أو أكثر عند 49% من البشر، ولكن 2.7% فقط يعانون منها، ويحتاجون إلى معالجة لها(Gesch et al., 2004)، وعادة ما يكون التشخيص والتدبير صعباً؛ لذلك تعددت الوسائل العلاجية، وظهرت العديد من المحاولات لمشاركة أكثر من نمط علاجي؛ لذلك كان هذا البحث الذي يهدف إلى تقييم فعالية المشاركة بين الأمواج فوق الصوتية، وحقن الليفين الغني بالصفيحات القابل للحقن.

المراجعة النظرية:

المعالجة بالأمواج فوق الصوتية

واستخدمت المعالجات الفيزيائية على مرضى اضطرابات المفصل الفكي الصدغي كنمط علاجي(Gauer & Semidey, 2015 ; Hall, 1984) ، وصنفت كنمط علاجي داعم(Okeson, 2019)، ويمكن تقسيمها إلى المجموعات الآتية: المعالجة بالحرارة thermotherapy، والمعالجة بالبرودة coolant therapy والأمواج فوق الصوتية ultrasound، والتنبيه العصبي الكهربائي عبر الجلد Transcutaneous electrical neural، والمعالجة بالليزر منخفض الشدة Low Level Laser Therapy.(Núñez, Garcez, Suzuki, & Ribeiro, 2006).

وتعدُّ المعالجة بالأمواج فوق الصوتية معالجة داعمة Supportive therapy ، فهي وسيلة لرفع درجة الحرارة في النسج المطبق عليها ،فهي تصل إلى طبقات أعمق من النسج بالمقارنة بالحرارة السطحية، وهي تزيد من التدفق الدموي في النسج العميقة، وتحسن من مرونة وتمطط النسج الضامة(Farcic et al., 2013)؛ لذلك تستخدم الأمواج فوق الصوتية في تخفيف الألم، وفي زيادة حركة المفاصل(Green, Buchbinder, & Hetrick, 2003).

وانطلاقاً من إيجابيات هذا النمط من المعالجة تقرر إجراء هذا الدراسة عن فعالية الأمواج فوق الصوتية في تدبير الألم في المفصل الفكي الصدغي.

الليفين الغني بالصفيحات القابل للحقن IPRF

طور الليفين الغني بالصفيحات عام 2001، ويعد الجيل الثاني من ركازات الصفيحات الدموية بعد البلازما الغنية بالصفيحات، وفي عام 2017 ظهر مصطلح التثفيل بطيء السرعة كوسيلة للحصول على تركيز وتوزع مثالي لعوامل النمو المخزنة ضمن بنية الفبرين الغني بالصفيحات، وذلك بإنقاص قوة التثفيل النسبية RCF، والمحافظة على زمن تثفيل 3 دقائق بسرعة تثفيل 700 دورة بالدقيقة، وظهر لدينا بنية سائلة للفبرين الغني بالصفيحات يحتوي على تراكيز عالية من الخلايا المناعية، والصفيحات، وعوامل النمو مثل الـVGEF و$TGF-\beta_1$ بالمقارنة مع الفبرين الغني بالصفيحات الصلب. (Ghanaati et al., 2014; Miron et al., 2017)

الحقن داخل المفصل:

وهناك العديد من المواد الدوائية القابلة للحقن استخدمت في كل من التشخيص والتدبير في العديد من اضطرابات المفصل الفكي الصدغي(Mountziaris, Kramer, & Mikos, 2009)، وأكثرها شهرة المواد المخدرة الموضعية التي استخدمت في التشخيص التفريقي للألم المفصلي عن العضلي وكتدبير حقيقي للألم ولاسيما في حالات تخدير نقاط الزناد في الألم العضلي الوجهي، واستخدمت الستيروئيدات القشرية عند وجود الالتهاب داخل المفصل،(Bjørnland, Gjaerum, & Møystad, 2007) ،

فالالتهاب يسبب الألم؛ لذلك اقترح استخدام مضادات الالتهاب الستيروئيدية. واستخدم أيضا حمض الهيالورينيك الذي يعد مكوناً من مكونات السائل الزليلي(Alpaslan & Alpaslan, 2001). ومع النتائج الإيجابية التي ظهرت عند استخدام هذه المواد إلا أن هناك بعض المآخذ عليها. فالاضطرابات التي تصيب المفصل تؤدي إلى تخرب في البنى المكونة له، وهذه البنى تحتاج إلى تجديد، ومن هنا انطلقت فكرة استخدام ركازات الصفيحات الدموية، فخصائصها التجديدية جعلت من استخدامها يتسع بشكل كبير فبدأ استخدام البلازما الغنية بالصفيحات في تدبير آلام المفاصل(Pihut, Szuta, Ferendiuk, & Zeńczak-Więckiewicz, 2014) ، وحقق نتائج جيدة، ولكن اتجهت الأنظار نحو الجيل الذي يمتاز بالبساطة والسهولة من أجيال ركازات الصفيحات، وهي الليفين الغني بالصفيحات القابل للحقن(Albilia, Herrera-Vizcaíno, Choukroun, & Shahram Ghanaati, 2018) injectable platelet rich fibrin ، ومحاولة استخدامه كإحدى المواد العلاجية التي يمكن حقنها ضمن المفصل الفكي الصدغي.

وفي محاولة للحصول على نتائج أفضل والاستفادة من إيجابيات الأمواج فوق الصوتية والليفين الغني بالصفيحات كانت فكرة استخدام نمطي المعالجة معاً.

أهداف البحث:

دراسة تأثير المشاركة بين حقن الفبرين الغني بالصفيحات القابل للحقن داخل المفصل مع التدليك بالأمواج فوق الصوتية في التخفيف من أعراض اضطرابات المفصل الفكي الصدغي، واقتصرت المقالة على دراسة:

1. الألم المرافق لاضطرابات المفصل الفكي الصدغي.

مواد البحث وطرائقه:

المرضى:

اتبعت هذه الدراسة مبادئ الأخلاقيات الطبية، إذ أُخبر المرضى عن بروتوكول المعالجة، وأُخذت موافقة خطية من قبل المشاركين. وأجريت الدراسة في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق في قسم جراحة الفم والفكين بين شهر أيلول عام 2019 وحتى شهر شباط عام 2020. وأجريت الدراسة على 30 مريضاً، واُختيروا حسب معايير الإدخال والاستبعاد الآتية:

معايير الإدخال:

1. الألم المفصلي.
2. الشعور بضعف وعدم كفاءة المفصل المصاب.
3. تحدد فتحة الفم القصوى (أقل من 35 ملم).

وأُستبعد المرضى الذين يعانون من أمراض جهازية (التهاب المفاصل الرثوية، والتهاب المفاصل الصدفي، والأورام المفصلية، ومرضى التشنج العضلي)، والمرضى الذين يتلقون معالجة بمضادات التخثر.

وكانت عينة الدراسة تشمل مرضى التهاب المفصل التنكسي.

ووُزِّعت العينة عشوائياً على ثلاث مجموعات متساوية تبعاً للتقنية المستخدمة:

المجموعة (1): 10 مرضى أُجري لهم معالجة بالأمواج فوق الصوتية بشدة 3 ميغاهرتز ثلاث مرات أسبوعياً لمدة 9 دقائق لمدة شهر.

المجموعة (2): 10 مرضى أُجري لهم حقن 1.5 مل من الليفين الغني بالصفيحات القابل للحقن ضمن المفصل المصاب مرة كل أسبوعين لمدة شهر (Jonathan Albilia, Herrera-Vizcaíno, Choukroun, & Shahram Ghanaati, 2018)

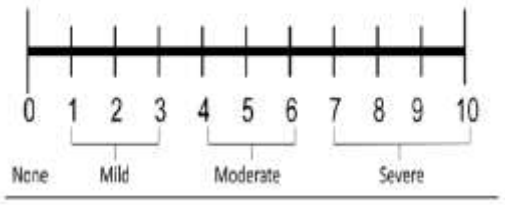
المجموعة (3): 10 مرضى تمت لهم المشاركة بين المعالجتين السابقتين؛ أي حقن له 1.5 مل من الليفين الغني بالصفيحات ضمن المفصل الفكي الصدغي مع معالجة بالأمواج فوق الصوتية بشدة 3 ميغاهرتز ثلاث مرات أسبوعياً لمدة شهر.

وقِيسَ الألم بالطلب من المريض وصف شدة الألم باستخدام المقياس التمثيلي البصري Visual analog scale (VAS) الشكل (1)، ضمن حدود تتراوح بين الـ 0، والـ 10بحيث يوافق الـ 0 عدم وجود أي ألم، ويوافق الـ 10 أشد ألم تتخيله.

وأجريت جميع القياسات والملاحظات من قبل الشخص نفسه (الباحث) في كل جلسة من جلسات المعالجة والمتابعة.

فترة المراقبة:

وتمت المراقبة بعد شهر من بدء المعالجة وبعد ثلاثة أشهر.



الشكل (1): المقياس التمثيلي البصري Visual analog scale (VAS)

تحضير الليفين الغني بالصفيحات القابل للحقن:

قُطف الدم من المريض من الوريد أمام المرفقي بتقنية عقيمة، ووضعها في أنابيب بلاستيكية عقيمة دوت إضافات، وتم تثفيلها مباشرة ببروتوكول التثفيل البطيء للحصول على الليفين السائل الغني بالصفيحات لمدة 3 دقائق بسرعة 700 دورة في الدقيقة؛ لنحصل على طبقتين في الأنبوب طبقة كريات الدم الحمراء في الأسفل وطبقة من الليفين الغني بالصفيحات في أعلى الأنبوب(Varela et al., 2019) ، وأُخذَ 1.5–2 مل منه باستخدام سيرنغ 3 مل أو 5 مل ، وبغوج 21 وببطء. الشكل (2)

الشكل (2): الليفين الغني بالصفيحات، ويمتاز بالشكل السائل القابل للحقن

تقنية الحقن:

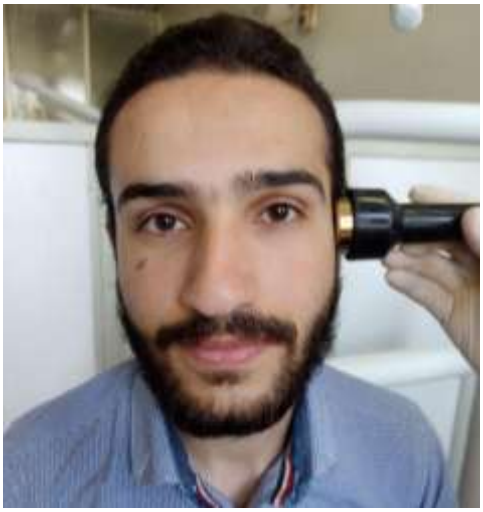
كل الحقن أجريت من قبل جراح الفم والفكين نفسه (الباحث). وتم تطهير المنطقة أمام الأذن باستخدام محلول مطهر. ورسم خط مرجعي بين وتدة الأذن وبين الزاوية الوحشية للعين الشكل (3). وتم حصر العصب الأذني الصدغي باستخدام المخدر ليدوكائين 2%. وتم تشخيص نقطة الحقن بالجس اليدوي على الحافة الوحشية للقمة (الانخفاض الأعمق)، وهي حوالي 10 ملم إلى الأمام من الوتدة وإلى الأسفل بـ 2ملم من الخط الواصل بين الوتدة وزاوية العين.(Kiliç & Güngörmüş, 2016) وباستخدام إبرة غوج 23 تدخل ضمن محفظة المفصل الفكي الصدغي 1.5 ملم من الليفين السائل.

الشكل (3): خط مرجعي يصل بين وتدة الأذن وزاوية العين الوحشية.

الشكل (4): نقطة دخول المحقنة

المعالجة بالأمواج فوق الصوتية:

واستخدم جهاز الأمواج الصوتية **(Sirnme Machine 1MHz-3MHz Ultrasonic, China,) الشكل (6)**، وتم تطهير المنطقة واستخدام الجيل المزلق، وتطبيق الأمواج بشدة 3 ميغاهرتز لمدة 9 دقائق على كل مفصل بحركات دائرية لثلاث مرات في كل أسبوع مدة شهر.(Gray & Al-Ani, 2021) الشكل (4).



الشكل (5): المعالجة باستخدام الأمواج فوق الصوتية

الشكل (6): جهاز الأمواج فوق الصوتية المستخدم

النتائج:

يمكن تقسيم الألم إلى لايوجد ألم (0) ،ودرجة (10) أسوء ألم يشعر به المريض، والألم الخفيف (1 – 2 – 3)، والألم المتوسط (4 – 5 – 6)، والألم الشديد(7 – 8 – 9 –10). واستُخدم اختبار **Mann-Whitney U** لدراسة الفرق في درجات الألم بين مجموعات الدراسة الثلاث في كل فترة من فترات المراقبة، ولم يظهر الاختبار وجود فروق جوهرية إحصائيًا بين المجموعات (P> 0.05). جدول (1)، واستُخدم اختبار Freidman للعينات المترابطة لدراسة الفرق في درجات الألم بين فترات المراقبة في كلٍّ من مجموعات الدراسة، جدول (1)، لم يكن هناك فرق جوهري إحصائيًا بين فترات المراقبة في مجموعة المشاركة (P = 0.069) بينما أظهر الاختبار وجود فروق جوهرية إحصائيًا بين فترات المراقبة في كلٍّ من مجموعة الأمواج (p = 0.06)، ومجموعة المشاركة (p = 0.038)؛ لذا أُجريت المقارنات الثنائية بين فترات المراقبة باستخدام اختبارات Wilcoxon متعددة مع تصحيح بونفيروني جدول (2). ولم تظهر المقارنات الثنائية وجود أي فارق جوهري إحصائيًا؛ لذا يمكن القول إنه لم يكن هناك فارق جوهري إحصائيًا في درجات الألم بين فترات المراقبة في كلٍّ من مجموعات الدراسة.

المناقشة:

أجريت الدراسة على ثلاثين مريضاً وُزعوا بشكل عشوائي إلى ثلاث مجموعات متساوية، وأُجريت للمجموعة الأولى معالجة بالأمواج فوق الصوتية المستمرة بشدة 3 ميغا هرتز لمدة شهر ثلاث جلسات أسبوعياً، فيما أجري للمجموعة الثانية حقن بالليفين الغني بالصفيحات في المفصل حقنة لكل أسبوعين لمدة شهر، وأجريت للمجموعة الثالثة مشاركة للمعالجتين، ورُقبَ الألم باستخدام المقياس التمثيلي البصري VAS؛ إذ سجلت قبل المعالجة في مجموعة تطبيق الأمواج، وكانت نسب المرضى الذين لديهم ألم خفيف ومتوسط وشديد هي 10% و60% و30% على الترتيب، في حين كانت النسب في مجموعة الحقن 0% و60% و40% على الترتيب، وفي مجموعة المشاركة بين التقنيتين 0% و50% و50% على الترتيب.

وبعد شهر أصبحت نسب المرضى الذين لديهم ألم خفيف ومتوسط في مجموعة تطبيق الأمواج 40% و60% على الترتيب، وفي مجموعة الحقن 30% و70% على الترتيب، وفي مجموعة المشاركة بين التقنيتين 40% و60% على الترتيب.

وبعد 3 أشهر أصبحت نسب المرضى الذين لديهم ألم خفيف ومتوسط في مجموعة تطبيق الأمواج 40% و60% على الترتيب، وفي مجموعة الحقن 50% 40% على الترتيب مع 10% كان لديهم ألم شديد، وفي مجموعة المشاركة بين التقنيتين 50% و50% على الترتيب. المخطط 1

استُخدم اختبار **Mann-Whitney U** لدراسة الفرق في درجات الألم بين مجموعات الدراسة الثلاث في كل فترة من فترات المراقبة، ولم يظهر الاختبار وجود فروق جوهرية إحصائيًا بين المجموعات (P > 0.05). جدول (1).

كما استُخدم اختبار **Freidman** للعينات المترابطة لدراسة الفرق في درجات الألم بين فترات المراقبة في كلٍّ من مجموعات الدراسة، وأظهر الاختبار وجود فروق جوهرية إحصائيًا بين فترات المراقبة في كل مجموعات الدراسة (P< 0.05)؛ لذا أُجريت المقارنات الثنائية بين فترات المراقبة باستخدام **اختبارات Wilcoxon** متعددة مع تصحيح بونفيروني. جدول (2) وتبين ما يلي:

- في مجموعة الأمواج انخفضت درجات الألم بعد 3 أشهر عنها قبل المعالجة بشكل جوهري إحصائيًا

($p = 0.015$) في حين لم تكن هناك فروق أخرى جوهرية إحصائيًا بين فترات المراقبة.

- وفي **مجموعة الحقن** انخفضت درجات الألم بعد شهر، و3 أشهر عنها قبل المعالجة بشكل جوهري إحصائيًا ($p = 0.024$) و($p = 0.012$) على الترتيب، في حين لم تكن هناك فروق أخرى جوهرية إحصائيًا بين فترات المراقبة. ويمكن تفسير ذلك إلى العلقة الليفية المتشكلة بعد الحقن التي تشكل مثل الوسادة الليفية السطحية ضمن المسافة الغضروفية بين القرصية إضافة إلى تأدية السائل دور محلول غسيل للمسافة المفصلية ، ومن ثم التقليل من العوامل والمنتجات الالتهابية ضمن السائل حول القرصي.(Miron & Choukroun, 2017)
- وفي **مجموعة المشاركة بين التقنيتين** انخفضت درجات الألم بعد شهر ، و3 أشهر عنها قبل المعالجة بشكل جوهري إحصائيًا ($p = 0.009$) و($p = 0.004$) على الترتيب، في حين لم تكن هناك فروق أخرى جوهرية إحصائيًا بين فترات المراقبة.
- قمنا باختيار الليفين الغني بالصفيحات كمادة للحقن نتيجة لخواصه التجديدية، وبساطة تحضيره، وتكلفته القليلة نسبياً.
- وقمنا باختيار الأمواج فوق الصوتية كعلاج فيزيائي داعم؛ لكونه مستخدماً في العلاجات الفيزيائية للمفاصل.
- وافقت دراستنا دراسة Ucar وزملائه في فائدة الأمواج فوق الصوتية في التخفيف من آلام المفصل الفكي الصدغي.(Ucar et al., 2014).
- وافقت دراستنا دراسة Albilia وزملائه في فائدة استخدام الليفين الغني بالصفيحات في التخفيف من الألم في المفصل الفكي الصدغي.
- لم نجد أي دراسة جمعت بين وسيلتي العلاج ، ولكن وفقاً لدراستنا فإن نتيجة المشاركة لم تكن أعلى من العلاجات الفردية ، وعلى ضوء هذه الدراسة فإن المشاركة بين نمطي المعالجة لا يعطي تأثيراً تآزرياً.
- كان التحسن في الألم في المشاركة بين النمطين ناتجاً عن كل نمط علاجي لوحده.

الاستنتاجات:

- إن استخدام الفبرين الغني بالصفيحات أعطى نتائج إيجابية في تخفيف آلم المفصل الفكي الصدغي، ولكن لا يمكن الاعتماد عليها كعلاج نهائي لمشكلة المفصل الفكي الصدغي.
- إن استخدام الأمواج فوق الصوتية يخفف من ألام المفصل الفكي الصدغي كعلاج داعم فقط.
- لم تعطِ المشاركة بين العلاجين أي فائدة إضافية عن المعالجات الفردية.

المخطط (1): النسب المئوية لدرجات الألم في مجموعات الدراسة خلال فترات المراقبة

الجدول (1): التكرارات والنسب المئوية لدرجات الألم في مجموعات الدراسة خلال فترات المراقبة

فترة المراقبة	الألم	الأمواج		الحقن		المشاركة		P (بين المجموعات)
		التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%	
قبل المعالجة	لا يوجد	0	0%	0	0%	0	0%	-
	خفيف	1	10%	0	0%	0	0%	
	متوسط	6	60%	6	60%	5	50%	
	شديد	3	30%	4	40%	5	50%	
بعد شهر	لا يوجد	0	0%	0	0%	0	0%	.870
	خفيف	4	40%	3	30%	4	40%	
	متوسط	6	60%	7	70%	6	60%	
	شديد	0	0%	0	0%	0	0%	
بعد 3 أشهر	لا يوجد	0	0%	0	0%	0	0%	.817
	خفيف	6	60%	5	50%	5	50%	
	متوسط	4	40%	4	40%	5	50%	
	شديد	0	0%	1	10%	0	0%	
P (بين فترات المراقبة)		.000		.004		.000		

الجدول (2): المقارنات الثنائية لدرجات الألم بين فترات المراقبة في كل من مجموعات الدراسة

المجموعة	فترة المراقبة (متوسط الرتب)		قيمة p المعدلة	دلالة الفروق
الأمواج	قبل المعالجة (3.55)	بعد شهر (2.5)	.069	لا توجد فروق دالة
		بعد 3 أشهر (2.15)	.015	**توجد فروق دالة**
	بعد شهر (2.5)	بعد 3 أشهر (2.15)	.544	لا توجد فروق دالة
الحقن	قبل المعالجة (3.5)	بعد شهر (2.2)	.024	**توجد فروق دالة**
		بعد 3 أشهر (2.05)	.012	**توجد فروق دالة**
	بعد شهر (2.2)	بعد 3 أشهر (2.05)	.795	لا توجد فروق دالة
المشاركة	قبل المعالجة (3.65)	بعد شهر (2.15)	.009	**توجد فروق دالة**
		بعد 3 أشهر (2)	.004	**توجد فروق دالة**
	بعد شهر (2.15)	بعد 3 أشهر (2)	.795	لا توجد فروق دالة

References

1. Albilia, J. B., Herrera-Vizcaíno, C., Choukroun, J., & Shahram Ghanaati, M. (2018). Liquid platelet-rich fibrin injections as a treatment adjunct for painful temporomandibular joints: preliminary results. *CRANIO* .®
2. Alpaslan, G. H., & Alpaslan, C .(2001) .Efficacy of temporomandibular joint arthrocentesis with and without injection of sodium hyaluronate in treatment of internal derangements. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 59*(6), 613-618 .
3. Bjørnland, T., Gjaerum, A., & Møystad, A. (2007). Osteoarthritis of the temporomandibular joint: an evaluation of the effects and complications of corticosteroid injection compared with injection with sodium hyaluronate. *Journal of oral rehabilitation, 34*(8), 583-589 .
4. Dworkin, S. F., Huggins, K. H., LeResche ،L., Von Korff, M., Howard, J., Truelove, E., & Sommers, E. (1990). Epidemiology of signs and symptoms in temporomandibular disorders: clinical signs in cases and controls. *The Journal of the American Dental Association, 120*(3), 273-281 .
5. Farcic, T. S., Baldan, C. S., Cattapan, C. G., Parizotto, N. A., João, S., & Casarotto, R. A. (2013). Treatment time of ultrasound therapy interferes with the organization of collagen fibers in rat tendons. *Brazilian journal of physical therapy, 17*(3), 263-271 .
6. Gauer, R & ،.Semidey, M. J. (2015). Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *American family physician, 91*(6), 378-386 .
7. Gesch, D., Bernhardt, O., Alte, D., Schwahn, C., Kocher, T., John, U., & Hensel, E. (2004). Prevalence of signs and symptoms of temporomandibular disorders in an urban and rural German population: results of a population-based Study of Health in Pomerania. *Quintessence international, 35* .(2)
8. Ghanaati, S., Booms, P., Orlowska, A., Kubesch, A., Lorenz, J., Rutkowski, J., . . . Choukroun, J. (2014). Advanced platelet-rich fibrin: a new concept for cell-based tissue engineering by means of inflammatory cells. *Journal of Oral Implantology, 40*(6), 679-689 .
9. Gray, R. J., & Al-Ani, Z. (2021). *Temporomandibular disorders: a problem-based approach*: John Wiley & Sons.
10. Green, S., Buchbinder, R., & Hetrick, S. E. (2003). Physiotherapy interventions for shoulder pain. *Cochrane database of systematic reviews* .(2)
11. Hall, L. J. (1984). Physical therapy treatment results for 178 patients with temporomandibular joint syndrome. *The American journal of otology, 5*(3), 183-196 .
12. Jonathan Albilia, D., Herrera-Vizcaíno, C., Choukroun, J., & Shahram Ghanaati, M. (2018). Liquid platelet-rich fibrin injections as a treatment adjunct for painful temporomandibular joints: preliminary results. *CRANIO* .®
13. Kiliç, S. C., & Güngörmüş, M. (2016). Is arthrocentesis plus platelet-rich plasma superior to arthrocentesis plus hyaluronic acid for the treatment of temporomandibular joint

osteoarthritis: a randomized clinical trial. *International journal of oral and maxillofacial surgery, 45*(12), 1538-1544 .

14. Miron, R. J., & Choukroun, J. (2017). *Platelet rich fibrin in regenerative dentistry: biological background and clinical indications*: John Wiley & Sons.
15. Miron, R. J., Fujioka-Kobayashi, M., Hernandez, M., Kandalam, U., Zhang, Y., Ghanaati, S., & Choukroun, J. (2017). Injectable platelet rich fibrin (i-PRF): opportunities in regenerative dentistry? *Clinical oral investigations, 21*(8), 2619-2627 .
16. Mountziaris, P. M., Kramer, P. R., & Mikos, A. G. (2009). Emerging intra-articular drug delivery systems for the temporomandibular joint. *Methods, 47*(2), 134-140 .
17. Núñez, S. C., Garcez, A. S., Suzuki, S. S., & Ribeiro, M. S. (2006). Management of mouth opening in patients with temporomandibular disorders through low-level laser therapy and transcutaneous electrical neural stimulation. *Photomedicine and laser surgery, 24*(1), 45-49 .
18. Okeson, J. P. (2019). *Management of temporomandibular disorders and occlusion-E-book*: Elsevier Health Sciences.
19. Pihut, M., Szuta, M., Ferendiuk, E., & Zeńczak-Więckiewicz, D. (2014). Evaluation of pain regression in patients with temporomandibular dysfunction treated by intra-articular platelet-rich plasma injections: a preliminary report. *BioMed research international, 2014* .
20. Ucar, M., Sarp, Ü., Koca, İ., Eroğlu, S., Yetisgin, A., Tutoglu, A., & Boyacı, A. (2014). Effectiveness of a home exercise program in combination with ultrasound therapy for temporomandibular joint disorders. *Journal of physical therapy Science, 26*(12), 1847-1849 .
21. Varela, H. A., Souza, J. C., Nascimento, R. M., Araújo, R. F., Vasconcelos, R. C., Cavalcante, R. S., . . . Araújo, A. A. (2019). Injectable platelet rich fibrin: cell content, morphological, and protein characterization. *Clinical oral investigations, 23*(3), 1309-1318 .