تقييم مستويات الألم والانزعاج وتقبل المريض المرافقة لتطبيق البلازما الغنية بالصفيحات لتسريع علاج ازدحام القواطع السفلية المعالجة بالراصفات الشفافة

أحمد حامد* أ.د حسان فرح**

الملخص:

هدف البحث: تقييم تأثير تطبيق تطبيق حقن البلازما الغنية بالصفيحات بهدف تسريع علاج ازدحام القواطع السفلية دون قلع) المعالجة بالراصفات الشفافة على مستويات الألم والانزعاج عند المرضى ودرجة تقبلهم لهذا الإجراء.

مواد وطرائق البحث: شملت عينة الدراسة 32 مريضاً بعد توزعيهم على مجموعتين:
المجموعة الشاهدة : 16 مريضاً (8 أنثى و 8 ذكور) لم يتم حقن أفرادها بأي مادة
مجموعة التجربة : 16 مريضاً (9 أنثى و 7 ذكور) تم إجراء حقن 0.7 مل من البلازما الغنية بالصفيحات باستخدام محاقن الأنسولين ذات إبر بقياس 27 gauge على شكل حقنة لمرة واحدة في الدهليزي. يتم حقن 0.2 في اللساني لكل سن من الأسنان الأمامية بعد إجراء التخدير اللازم، وذلك قبل تطبيق الراصفة الأولى، تم علاج ازدحام القواطع السفلية لمرضى كلتا المجموعتين بالراصفات الشفافة، طلب من المرضى في كلتا المجموعتين تسجيل مستويات الألم والانزعاج من خلال استبيان يحتوي على مقياس تماثلي بصري (VAS) بقياس (100) ملم، وذلك بعد يوم، يومين، وثلاثة أيام من بدء المعالجة التقويمية تطبيق أول راصفة شفافة، مع تقديم استبيان إضافي لمرضى مجموعة البلازما الغنية بالصفيحات بعد شهر يحتوي على أسئلة تتعلق بتقبلهم للإجراء.

النتائج: تم تسجيل فروق دالة إحصائياً في مستويات الألم والانزعاج بين كلتا المجموعتين في جميع أوقات الاستبيان المدروسة لصالح مجموعة تطبيق حقن البلازما الغنية بالصفيحات

كما أظهرت النتائج تقبل المرضى لإجراء تطبيق حقن البلازما الغنية بالصفيحات.

الاستنتاجات: يعتبر حقن البلازما الغنية بالصفيحات المطبق مع المعالجة التقويمية بالراصفات الشفافة بهدف تسريع علاج ازدحام القواطع السفلية دون قلع) إجراء متقبل من قبل المرضى مع مستويات من الألم والانزعاج أقل بشكل جوهري لما هي عليه في مجموعة المعالجة التقويمية بالراصفات الشفافة فقط

الكلمات المفتاحية: البلازما الغنية بالصفيحات، الراصفات الشفافة، مستويات الألم والانزعاج والتقبل، ازدحام القواطع السفلية.

*طالب دكتوراه في قسم تقويم الأسنان والفكين- جامعة حماه
** أستاذ مساعد في قسم تقويم الأسنان والفكين- رئيس قسم تقويم الأسنان والفكين جامعة حماه

Evaluation of Pain and Discomfort Levels and Patient Acceptance of Platelet-Rich Plasma Application to Accelerate Treatment of Lower Incisor Crowding Managed with Clear Aligners

Ahmad Hamed* Prof. Dr. Hassan Farah**

Abstract:

Research Objective: To evaluate the effect of injecting platelet-rich plasma (PRP) to accelerate the treatment of lower incisor crowding (without extraction) managed with clear aligners on patients' levels of pain and discomfort and their degree of acceptance of this procedure.
Materials and Methods: The study sample included 32 patients divided into two groups:
·Control Group: 16 patients (8 females and 8 males) who did not receive any injection.
·Experimental Group: 16 patients (9 females and 7 males) who received an injection of 0.7 ml of Platelet-Rich Plasma using 27-gauge insulin syringes. A single injection was administered vestibularly. A volume of 0.2 ml was injected lingually for each anterior tooth after administering the necessary local anesthesia, prior to the placement of the first aligner. Lower incisor crowding was treated with clear aligners for patients in both groups. Patients in both groups were asked to record their pain and discomfort levels using a questionnaire containing a 100-mm Visual Analogue Scale (VAS) one day, two days, and three days after the start of orthodontic treatment (placement of the first clear aligner). An additional questionnaire regarding their acceptance of the procedure was provided to the PRP group patients after one month.
Results: Statistically significant differences in pain and discomfort levels were recorded between the two groups at all studied questionnaire intervals, in favor of the PRP injection application group. The results also showed patient acceptance of the PRP injection procedure.
Conclusions: The application of Platelet-Rich Plasma injection combined with orthodontic treatment using clear aligners to accelerate the treatment of lower incisor crowding (without extraction) is a well-accepted procedure by patients, with significantly lower levels of pain and discomfort compared to orthodontic treatment with clear aligners alone.

Keywords: Platelet-Rich Plasma, Clear Aligners, Pain and Discomfort Levels and Acceptance, Lower Incisor Crowding

*PhD Student, Department of Orthodontics, Hama University

**Assistant Professor, Department of Orthodontics, Head of the Department of Orthodontics, Hama University

المقدمة:

يعرّف الألم المرتبط بتقويم الأسنان على أنه إحساس غير مريح وشائع، حيث أبلغ 95% من المرضى عن شعورهم به أثناء العلاج، ويعد سبباً مهماً لعدم الرضا وحتى انسحاب ما يقرب من 30% من المرضى من العلاج (Zhu et al., 2022؛ Zheng et al., 2019).

وفي سياق متصل، يُلاحظ توجه متزايد بين البالغين للخضوع للعلاج التقويمي بدوافع جمالية واجتماعية. ومع ذلك، فإن الكثير منهم يتجنب الأجهزة التقويمية الثابتة التقليدية بسبب مظهرها غير الجمالي ومضاعفاتها المحتملة، والتي تشمل الألم، وصعوبة المحافظة على نظافة الفم، والتهاب اللثة، وتسوس الأسنان (Gandedkar et al., 2021؛ Lu et al., 2021).

كاستجابة لهذه التحديات، ظهرت تقنية الراصفات الشفافة (CAT) كحل ثوري في مجال تقويم الأسنان. تتميز هذه التقنية بمظهرها الجمالي غير المرئي وقابليتها للإزالة، مما يسهل عملية تناول الطعام والحفاظ على نظافة الفم. كما ارتبطت بمستويات أقل من الألم، وصحة فموية أفضل، ومعدلات أقل من امتصاص جذور الأسنان مقارنة بالأجهزة التقليدية (Papageorgiou et al., 2021 Li et al., 2022).

إلا أن التحدي الرئيسي لهذه التقنية يتمثل في البروتوكول الصارم الذي يتطلب ارتداء كل راصفة لمدة 20–22 ساعة يومياً، مما يؤدي غالباً إلى ضعف التزام المريض. وبالتالي، فإن مدة العلاج الطويلة وضرورة الالتزام تعدان عاملين حاسمين في قرار المرضى ببدء هذا النوع من العلاج (Weir, 2023 Tamburrino et al., 2022).

لذلك، تم تطوير تقنيات مساعدة لتسريع حركة الأسنان، وتعد الطرق المساعدة الجراحية من أكثرها دراسة وموثوقية من حيث النتائج (Awni & Nabbat, 2020). ومع ذلك، فإن الإجراءات التقليدية مثل القطع القشري لا تزال تواجه تحديًا بسبب طبيعيتها التداخلية، وتكلفتها المرتفعة، وحاجتها لجراح، إضافة إلى تردد المرضى وقبولهم المنخفض للخيارات الجراحية (Al-Dbous et al., 2022).

مما دفع إلى توجّه كبير في الأبحاث الحديثة نحو تطوير إجراءات طفيفة ، تهدف إلى تحقيق فعالية مشابهة مع تقبل أعلى من قبل المرضى و minimized intervention (Awni & Nabbat, 2020 Shahabee et al., 2020).

استخدمت العديد من الطرق لتسريع الحركة وانقاص مدة المعالجة التقويمية مثل الحقن الموضعي لبعض المواد الحيوية أو تطبيق الطرق الجراحية المتنوعة بدءاً بالقطع القشري التقليدي وانتهاء بالقطع بتقنية البيزو بدون شرائح واستخدام الليزر منخفض الطاقة لتحسين معدلات الحركة السنية التقويمية (Li et al., 2024). مؤخراً تم استعمال تقنيات غير جراحية تعتمد على مبدأ ترميم وتجديد النسج حول السنية باستخدام عدة تقنيات أبرزها البلازما الغنية بالصفيحات لما لها من أثر كبير في تسريع شفاء النسج العظمية المصابة بواسطة عوامل النمو الهامة التي تحررها، حيث تعتبر البلازما الغنية بالصفيحات طريقة جديدة لتجديد وشفاء النسج حول السنية (Zhang et al., 2023).

تم استخدام البلازما الغنية بالصفيحات PRP والفبرين الغني بالصفيحات PRF في تسريع الحركة التقويمية (Kim et al., 2024). تأتي الفائدة السريرية للبلازما الغنية بالصفيحات كونها ذات منشأ ذاتي وسهل الحصول عليه كما يمكن الحصول عليه (Yang et al., 2023). كما أن طريقة الحقن تحت الغشاء المخاطي وضمن الرباط للبلازما الغنية بالصفيحات هي طريقة فعالة ومجدية لتسريع الحركة السنية التقويمية (Liu et al., 2024).

هدف البحث: تقييم تأثير تطبيق تطبيق حقن البلازما الغنية بالصفيحات بهدف تسريع علاج ازدحام القواطع السفلية دون قلع) المعالجة بالراصفات الشفافة على مستويات الألم والانزعاج عند المرضى ودرجة تقبلهم لهذا الإجراء.

المواد والطرق:

عينة الدراسة: تألفت العينة من 32 مريضاً تم توزيعهم على مجموعتين (مجموعة البلازما الغني بالصفيحات–المجموعة الشاهدة)

تم إجراء البحث في قسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة حماه، تم تسجيل القصة المرضية الكاملة والتاريخ الطبي والسني لكل مريض ضمن بطاقة فحص خاصة معتمدة من قبل قسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة حماه وتم الحصول على الموافقة المعلمة من المريض قبل العلاج.

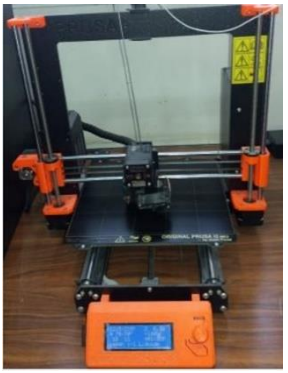
معايير الادخال:

1. المريض في فترة الاطباق الدائم بعمر يتراوح بين 18–25 سنة.
2. العلاقة الهيكلية من الصنف الأول.
3. العلاقات الإطباقية من الصنف الأول حسب تصنيف أنجل.
4. المريض لديه ازدحام من 4–6 مم
5. النسج العظمية حول السنية على صورة البانوراما بحالة جيدة.
6. سلامة الحالة الصحية والنفسية للمريض.
7. لا يعاني المريض من أمراض جهازية عامة.
8. لا يخضع لأي معالجة دوائية قد تؤثر على الحركة السنية التقويمية (الكورتيزون، مضادات الالتهاب اللاستيروئيدية).
9. لم يخضع لمعالجة تقويمية سابقة.
10. عناية فموية جيدة.

مراحل إنجاز البحث في عينة الدراسة:

- عند الانتهاء من دراسة الحالة تم تقسيم مراحل المعالجة من خلال برنامج 3D–Tool, version 13, 2017, GMbH & Co.KGإلى أمثلة متتابعة باستخدام خاصة Models Builderحيث اعتبرت البداية هي المثال الأولي، والحالة النهائية هي المثال المتنبأ من الحاسوب حيث يتم تحريك الأسنان بمقدار 0.33 مم خلال كل مرحلة وبنتيجة الدراسة سيتم إنشاء ملف خاص بكل حالة يحتوي على مقدار الدورانات، التزوي، الإمالة، بالإضافة لمقدار السحل الميناني الواجب تطبيقه على الأسنان.

- بعدها صدرت الأمثلة إلى طابعة ثلاثية الأبعاد مخصصة للاستخدامات السنية Original Prusa i3 MK3 by Josef Prusa, Prague, Czech Republic وتتطبع الأمثلة المتتابعة الخاصة بكل حالة من مادة Resin



الشكل(1) طابعة ثلاثية الأبعاد

- بعد ذلك تم صنع الراصفة باستخدام جهاز Biostar Sheu Germany.

(القش، الصباغ 2019)

الشكل(2) جهاز صنع الراصفات

بعد تحضير الراصفات مخبرياً، بدأت المعالجة بإجراء السحل المينائي وفق ما تقتضيه الحالة بناء على جدول السحل المرفق مع الراصفات والناتج من دراسة الأمثلة على برنامج 3shape (Clements *et al.*, 2003)

بروتوكول حقن البلازما الغنية بالصفيحات:

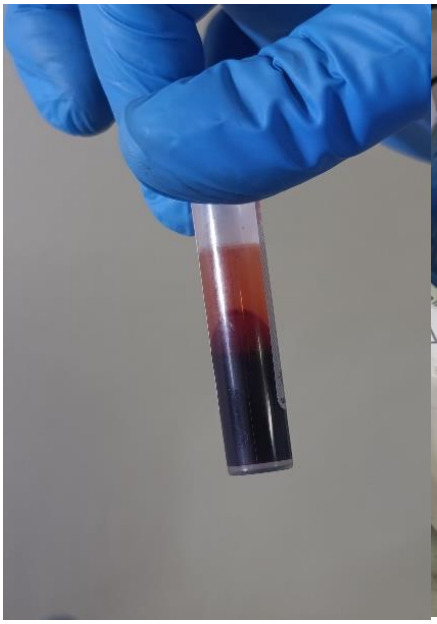
- يتم تحضير البلازما الغنية بالصفيحات وفقاً لبروتوكول العالم Liou كما يلي:
- يتم سحب 60 مل من دم المريض، بالإضافة إلى 1 مل لاختبار تعداد الصفيحات.
- يتم وضع الدم في أنابيب اختبار تحوي على 3 مل من سترات الصوديوم.

الشكل(3) أنابيب اختبار تحوي سترات الصوديوم

- يتم اجراء المرحلة الأولى من التثفيل بمعدل 1000 دورة/ د لمدة 12 دقيقة.
- بعد المرحلة الأولى من التثفيل ينتج لدينا 3 طبقات رئيسية:

1- طبقة الكريات الحمراء في القاع.
2- طبقة الصفيحات في المتوسط.
3- طبقة فقيرة بالصفيحات في الأعلى.

الشكل(4) مثفلة



الشكل(5) أنبوب الاختبار بعد التثفيل الأول

- يتم التخلص من طبقة الكريات الحمراء عن طريق سحب الطبقتين العلويتين ووضعهما في أنابيب جديدة لإجراء عملية تثفيل ثانية بمعدل 3000 دورة/ د ولمدة 8 دقائق.

الشكل(6) الطبقتان العلويتان بعد التثفيل الأول

- بعد التثفيل الثاني يتم سحب الطبقة العلوية الفقيرة بالصفيحات والتخلص منها وبقيت الصفيحات مترسبة في الثلث السفلي من السائل وعلى جدران الانبوب، يتم هز الأنبوب بلطف لخلط الصفيحات وتجانس المكونات في الثلث الأخير من الأنبوب.

الشكل(7) أنبوب الاختبار بعد التثفيل الثاني

- القسم الأخير المتبقي ضمن الأنبوب هو البلازما الغنية بالصفيحات والذي يعد جاهزاً للحقن.
- يتم إجراء الحقن ل 0.7 مل من البلازما الغنية بالصفيحات باستخدام محاقن الأنسولين ذات إبر بقياس 27 gauge على شكل حقنة لمرة واحدة في الدهليزي.

يتم حقن 0.2 في الحنكي لكل سن من الأسنان الأمامية بعد إجراء التخدير اللازم، وذلك قبل تطبيق الراصفة الأولى. (خباز، الصباغ 2021)

الشكل(8) الحقن في الدهليزي

الشكل(9) الحقن في اللساني

الإجراءات المتبعة:

تم تطبيق تقنية الراصفات الشفافة (شفافات تقويم الأسنان) على جميع المرضى في كل من المجموعة الشاهدة ومجموعة الدراسة. وتم اتباع الإجراءات التالية:

1. إعداد خطة العلاج: أُرسلت السجلات الخاصة بكل مريض، والتي شملت:

طبعات مطاطية للقوسين السنيين العلوي والسفلي.

تسجيل للعضة (العضة الشمعية).

صور فوتوغرافية داخل فموية وخارج فموية.

صورة شعاعية سيفالومترية جانبية.

الوصفة الطبية المُعدة من قبل الباحث.

2. موافقة على خطة العلاج:تلقى الباحث من المخبر تشخيصًا مفصلاً وخطة علاج مقترحة تركز على علاج ازدحام القواطع السفلية دون الحاجة إلى قلع أسنان. وبعد الموافقة على هذه الخطة، التي تمت مراجعتها لتتوافق مع خطة العلاج المقترحة من الباحث، تم إعداد حزمة العلاج الخاصة بالمريض، والتي تضمنت مجموعة الراصفات الشفافة والملحقات الخاصة

3. السحل الميناني (IPR): تم إجراء السحل الميناني اللاصق بالمقدار وفي المواقع المحددة من قبل نظام D Aligners3، وفقًا لخطة العلاج. استُخدمت لهذا الغرض شرائط ماسية أحادية الجانب من شركة Microdent، وتم ضبط مقدار السحل باستخدام المقياس المخصص PR Gauge المُرسل من قبل الشركة.

4. تطبيق الراصفات وبروتوكول المجموعات:

المجموعة الشاهدة: تم تطبيق أول راصفة شفافة للمرضى مباشرة بعد إجراء السحل الميناني

مجموعة الدراسة: خضع مرضى هذه المجموعة للحقن بالبلازما الغنية بالصفيحات مباشرة قبل تطبيق أول راصفة شفافة.

5. تعليمات المرضى: تلقى جميع المرضى في كلا المجموعتين التعليمات التالية:

ارتداء الراصفة لمدة 22 ساعة يوميًا على الأقل.

نزع الراصفة أثناء تناول الطعام أو الشراب (باستثناء الماء).

تجنب تعريض الراصفة للحرارة.

تنظيف الراصفة باستخدام فرشاة ومعجون أسنان.

معيار الانتقال إلى الراصفة التالية في السلسلة، والذي يتم عند:

غياب الفقاعات الهوائية (Air bubbles) بين الأسنان والراصفة.

غياب الفراغات بين الحواف القاطعة للأسنان والراصفة (Incisal gaps)

عدم شعور المريض بأي ضغط على الأسنان المستهدفة (القواطع السفلية) وفقًا لخطة العلاج (استنادًا إلى مراجع مثل Shipley et al., 2019).

6. المتابعة: زُوّد كل مريض بفاتح (مباعد) مزدوج، وتم توعيتهم بكيفية استخدامه. وطُلِب منهم إرسال صورة أمامية يومية لأسنانهم (بوضعية إطباق نصف مفتوح والراصفة موضوعة) إلى الباحث عبر تطبيق WhatsApp (Meta Platforms, Inc.) للمراقبة والمتابعة (استنادًا إلى ممارسات شائعة في الدراسات المشابهة).

الإجراءات المتبعة للمتابعة:

تمت متابعة جميع المرضى في كل من المجموعة الضابطة (الشاهدة) ومجموعة الدراسة يوميًا، بدءًا من جلسة تطبيق أول راصفة شفافة، باستخدام تطبيق WhatsApp (Meta Platforms, Inc.) للأهداف التالية:

1. التذكير والتعزيز: تذكير المرضى بالالتزام بفترة الارتداء المطلقة (22 ساعة يوميًا).

2. المراقبة عن بُعد: طلب إرسال صورة أمامية يومية للأسنان باستخدام فاتح الفم المزدوج. تم تقييم هذه الصور من قبل الباحث للتحقق من:

غياب الفقاعات الهوائية (Air bubbles) بين أسطح الأسنان والراصفة.

غياب الفراغات القاطعية (Incisal gaps) بين الحواف القاطعة للأسنان والراصفة.

3. بروتوكول التقييم السريري: في حال غياب العلامتين المذكورتين في الصور، يُطلب من المريض الحضور إلى العيادة في اليوم التالي لإجراء فحص سريري من قبل الباحث يشمل:

التأكد من غياب الفقاعات الهوائية والفراغات القاطعية بشكل مباشر.

الاستفسار من المريض عن عدم شعوره بأي ضغط من الراصفة على منطقة القواطع السفلية (استنادًا إلى معايير منشورة مثل Shipley et al., 2019).

في حال تأكيد حيادية الراصفة (انطباقها التام)، يتم الانتقال إلى الراصفة التالية في السلسلة.

استمرت هذه العملية اليومية من المتابعة والتقييم حتى انتهاء خطة العلاج، والذي تم تحديده بتحقيق الحيادية التامة للراصفة الشفافة الأخيرة.

تقييم الشعور بالألم والانزعاج:

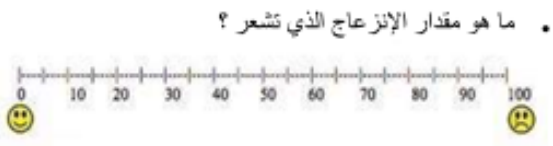
لقياس مستوى الألم والانزعاج المصاحب لإجراء سحب الدم وحقن البلازما الغنية بالصفيحات، تم استخدام استبيان خاص (الشكل ؟؟). وقد قُدّم هذا الاستبيان لمرضى المجموعتين في اليوم الأول، والثاني، والثالث من بدء العلاج التقويمي (بعد تطبيق أول راصفة شفافة).

اشتمل الاستبيان على سؤالين رئيسيين:

1. ما مستوى الألم الذي تشعر به؟

الشكل (10)

2. ما مستوى الانزعاج الذي تشعر به؟



الشكل (11)

واعتمدت الإجابة على كلا السؤالين باستخدام مقياس التماثل البصري (VAS) (Breivik et al., 2008). يتكون هذا المقياس من خط أفقي طوله 100 ملم، تُحدد بدايته (0) بعدم الشعور بأي ألم أو انزعاج، بينما تُشير نهايته (100) إلى أقصى درجة ممكنة من الألم أو الانزعاج.

ولتسهيل التقييم، تم تقسيم الخط إلى تدريجات كل 10 ملم. حيث يقوم المريض بوضع علامة على الخط في الموضع الذي يعبر بدقة عن مدى شعوره. بعد ذلك، يتم قياس الطول بالمليمترات من بداية المقياس حتى العلامة التي وضعها المريض باستخدام مسطرة لتحديد النتيجة النهائية.

تقييم مدى الرضا وقبول العلاج

تم استخدام استبيان خاص (الشكل12) لقياس مستوى الرضا وقبول العلاج المرضى الذين خضعوا لإجراء سحب الدم وحقن البلازما الغنية بالصفيحات. وقد تم توزيع هذا الاستبيان على أفراد المجموعة المدروسة بعد مرور شهر واحد على إجراء سحب الدم.

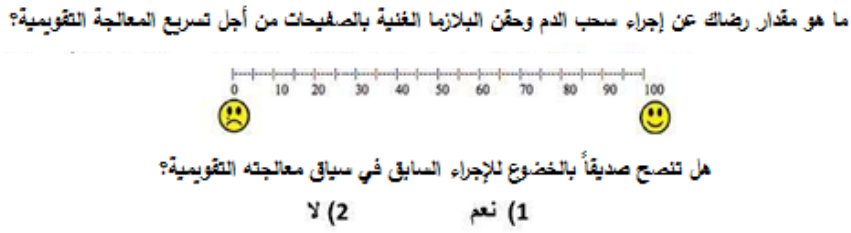
تضمن الاستبيان سؤالين رئيسيين:

· السؤال الأول: "ما مدى رضاك عن إجراء سحب الدم وحقن البلازما الغنية بالصفيحات الذي تم تطبيقه لتسريع حركة الأسنان أثناء العلاج التقويمي؟"

وتم تقييم الإجابة على هذا السؤال باستخدام مقياس التماثل البصري (VAS)، وهو نفس المقياس المستخدم في تقييم الألم.

· السؤال الثاني: "هل تنصح صديقاً لك بالخضوع لإجراء سحب الدم وحقن البلازما إذا كان يخضع لعلاج تقويمي؟"

واعتمد تقييم الإجابة على هذا السؤال باستخدام مقياس ثنائي (نعم / لا).



الشكل (12)

الدراسة الإحصائية:

تم تحليل البيانات إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي للعلوم الاجتماعية (SPSS) الإصدار 22. واعتمدت الدراسة على مستوى ثقة 95%، وتم تحديد الدلالة الإحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$). فإذا كانت القيمة الاحتمالية (P–value) أقل من أو تساوي 0.05، فإن الفرق يعتبر ذا دلالة إحصائية

وإذا كانت أكبر من 0.05، فإن الفرق لا يعتبر ذا دلالة، شمل التحليل الإحصائي أولاً وصفاً للمتغيرات باستخدام الإحصاء الوصفي، ثم تم فحص توزيع البيانات لتحديد ما إذا كان يتبع التوزيع الطبيعي أم لا باستخدام اختبار Anderson–Darling. حيث يدل وجود قيمة P–value أقل من أو تساوي 0.05 على رفض فرضية normality، بينما يقبل بها إذا كانت القيمة أكبر من 0.05.

ونظراً لأن بيانات الدراسة اتبعت التوزيع الطبيعي، تم استخدام الاختبارات المعلمية (Parametric Tests)، وتحديداً اختبار t للعينات المستقلة (Independent Samples t–test) لتقييم دلالة الفروق بين المجموعتين.

النتائج:

بلغ المتوسط العمري للمرضى في المجموعة الشاهدة (23.31±1.5سنة) مقارنة مع (23.14±1.4سنة) في المجموعة المدروسة مع كون الفرق في متوسط العمر غير دال إحصائياً، إذ كانت قيمة الاحتمالية الناتجة ($p-value > 0.05$)

الجدول رقم (1) الإحصاء الوصفي لأعمار المرضى (بالسنوات) في عينة الدراسة وفقاً للمجموعة المدروسة، ونتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية للفرق في متوسط العمر بين مجموعتي الدراسة

المتغير المدروس	العينة كاملة		المجموعة الشاهدة		المجموعة المدروسة		اختبار الجوهرية الإحصائية للفرق بين المتوسطين			
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	قيمة الاحتمالية p-value	الجوهرية الإحصائية
العمر بالسنوات	23.23	0.74	23.31	0.79	23.14	0.68	0.17	0.68	0.502	NS

الاختبار المستخدم ستيودنت للعينات المستقلة Independent T-Test، NS: لاتوجد فروق جوهرية إحصائياً

أظهرت نتائج اختبارات ستيودنت للعينات المستقلة بعد دراسة الألم والانزعاج بعد يوم، يومين، ثلاثة أيام:

دراسة الألم: جميع قيم p-value أقل من 0.0001، مما يشير إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عالية بين المجموعتين لصالح مجموعة الدراسة في جميع الأوقات الزمنية الثلاثة. الفرق الأكبر

كان في اليوم الثالث (17.94 نقطة)، يليه اليوم الأول (14.25 نقطة)، ثم اليوم الثاني (13.06 نقطة).

دراسة الانزعاج: جميع قيم p–value للانزعاج أقل من 0.0001، مما يؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية عالية في الانزعاج بين المجموعتين لصالح مجموعة الدراسة في جميع الأوقات الزمنية. الفرق الأكبر كان في اليوم الثالث (14.94 نقطة)، يليه اليوم الثاني (11.88 نقطة)، ثم اليوم الأول (10.50 نقطة).

الجدول رقم(2) نتائج الاختبارات للجوهرية الإحصائية للفروق في متوسط قيم الألم والانزعاج بعد يوم، يومين، ثلاثة أيام من تطبيق أول راصفة شفافة بين مجموعتي الدراسة.

المتغير المدروس	المجموعة الشاهدة N=16		المدروسة (prp) N=16		اختبار الجوهرية الإحصائية للفرق بين المتوسطين			
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	قيمة الاحتمالية P–value	الجوهرية الإحصائية
الألم بعد يوم من تطبيق أول راصفة شفافة	54.06	1.82	39.81	1.63	14.25	24.12	<0.0001	*
الانزعاج بعد يوم من تطبيق	60.44	1.82	49.94	1.63	10.50	18.74	<0.0001	*

أول راصفة شفافة								
الألم بعد يومين من تطبيق أول راصفة شفافة	43.94	1.69	30.88	1.75	13.06	22.56	<0.0001	*
الانزعاج بعد يومين من تطبيق أول راصفة شفافة	46.94	1.73	35.06	1.81	11.88	20.27	<0.0001	*
الألم بعد 3 أيام من تطبيق أول راصفة شفافة	33.13	1.88	15.19	1.52	17.94	30.89	<0.0001	*

الانزعاج بعد 3 أيام من تطبيق أول راصفة شفافة	32.88	1.85	17.94	1.47	14.94	26.18	<0.0001	*
الاختبار المستخدم: ستيودنت للعينات المستقلة، *: يوجد فرق دال إحصائياً								

وجد أن متوسط مقدار الرضى عن إجراء سحب الدم وحقن PRP في المجموعة المدروسة بلغ (76.55 ±11.05مم) من خلال استبيانات الرضى والتقبل المقدمة إلى المجموعة المدروسة بعد شهر من اجراء سحب الدم.

الجدول رقم(3) الإحصاء الوصفي لقيم مقدار الرضا المدروسة من خلال استبيانات الرضا والتقبل المقدمة لمرضى المجموعة المدروسة بعد شهر من إجراء سحب الدم وحقن PRP				
المتغير المدروس	المحموعة المدروسة			
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مقدار الرضا (بالملم)	76.55	11.05	50	100

وجد أن 75% من المرضى في المجموعة المدروسة بنصحون صديق بالخضوع لهذا الإجراء في سياق معالجته التقويمية

الجدول رقم (5) توزع النسب المئوية لإجابة المرضى وفقاً للخيار المنتقى الخاص بالسؤال هل تنصح صديقاً بالخضوع لهذا الإجراء الجراحي في سياق معالجته التقويمية؟ 1- نعم 2- لا المدروس من خلال استبيانات الرضا والتقبل المقدمة لمرضى المجموعة المدروسة بعد شهر من

المتغير المدروس		المجموعة المدروسة N=16	
		العدد	النسبة المئوية
السؤال (هل تنصح صديقاً بالخضوع لإجراء حقن PRP في سياق معالجته التقويمية)	الخيار الأول (نعم)	12	%75
	الخيار الثاني (لا)	4	%25

المناقشة Discussion:

تُحفز القوى الناتجة عن أجهزة تقويم الأسنان استجابة التهابية حادة في الأنسجة الداعمة للأسنان (Alhammadi et al., 2019). تؤدي هذه الاستجابة الالتهابية إلى إفراز وسائط كيميائية حيوية، مثل السيتوكينات والبروستاغلاندين، والتي تُعد السبب الرئيسي للألم الذي يشعر به المرضى أثناء علاج تقويم الأسنان (Krishnan, 2018).

لا يزال الألم أحد الآثار الجانبية الأكثر شيوعاً وإزعاجاً للعلاج التقويمي. تشير الدراسات إلى أن ما يصل إلى 95% من المرضى يبلغون عن الشعور بالألم في مرحلة ما خلال علاجهم، حيث تصل حدة الألم إلى درجة تدفع ما بين 8% إلى 30% من المرضى لوقف العلاج تماماً (Bergius and Kiliaridis, 2019). علاوة على ذلك، يمكن أن يعيق هذا الانزعاج قدرة المريض على الحفاظ على نظافة فموية جيدة (Tortamano et al., 2017).

لمواجهة هذا التحدي، تمت دراسة استخدام البلازما الغنية بالصفائح الدموية كأسلوب محتمل للتحكم في الألم. تعمل البلازما الغنية بالصفائح الدموية من خلال إطلاق تركيز عالٍ من عوامل النمو والسيتوكينات المضادة للالتهابات (Andrae et al., 2020). تعمل هذه الآلية على تعديل البيئة الالتهابية، مما يخفف الألم ليس فقط عبر تسكينه، بل من خلال استهداف السبب الجذري – وهي العملية الالتهابية نفسها (Andrae et al., 2020).

يتم دعم الإمكانات العلاجية للبلازما الغنية بالصفائح الدموية في إدارة الألم بأدلة سريرية من مجالات طبية أخرى. أظهرت الأبحاث فعاليتها في تقليل الألم في حالات مثل اعتلالات الأوتار والاضطرابات الفقرية، مما يعزز إمكانية تطبيقها في مجال تقويم الأسنان (Fitzpatrick et al., 2022). إضافة إلى ذلك، أظهرت الدراسات قبل السريرية على الحيوانات مثل الجرذان والكلاب نتائج واعدة، مؤكدة التأثير المسكن للبلازما الغنية بالصفائح الدموية في نماذج التهاب الأربطة (Yoshida et al., 2019; Cook et al., 2021).

يُمثل هذا البحث الأول من نوعه في تقييم تأثير حقن البلازما الغنية بالصفيحات (PRP) على مستويات الألم والانزعاج وتقبل المرضى خلال علاج ازدحام الأسنان الأمامية السفلية دون الحاجة لخلع أي منها، باستخدام تقويم الأسنان الشفاف. وقد أظهرت النتائج أن هذه الطريقة ترتبط بمستويات أقل بشكل ملحوظ من الألم والانزعاج مقارنة بالمعالجة التقويمية التقليدية، مع تقبل أعلى بكثير من قبل المرضى.

منهجية الدراسة:

لضمان دقة النتائج، تم اختيار عينة الدراسة من مرضى تتراوح أعمارهم بين 18–25 سنة. واستُبعد المرضى الأصغر سنًا لضمان اكتمال مرحلة النمو البلوغي، كما استُبعد كبار السن لتجنب اختلافات الاستقلاب التي قد تؤثر على سرعة حركة الأسنان أو الحساسية للألم، مما يضمن تجانسًا في النضج العظمي بين أفراد العينة.

المتابعة الدقيقة:

تمت متابعة تقدم العلاج أسبوعيًا بدءًا من الشهر الأول لمراقبة تطور اصطفاف الأسنان وتسويتها بدقة، وبالتالي تجنب فقدان أي تغييرات مهمة قد تؤثر على دقة النتائج وتفسيرها، وهو ما قد يحدث إذا كانت جلسات المتابعة متباعدة (كل 4 أو 6 أسابيع).

تحضير البلازما الغنية بالصفيحات:

تم تحضير مادة الـ PRP من دم المريض نفسه، مع التأكد من عقامة الأدوات واتباع بروتوكول النقل المعقم. خضع الدم لمرحلتين من الطرد المركزي لتركيز أعلى عدد ممكن من الصفيحات، وبالتالي الحصول على أعلى تركيز من عوامل النمو التي تسرع عملية الشفاء. استُخدمت سيترات الصوديوم كمادة مانعة للتخثر لأنها لا تؤثر على تركيز عوامل النمو.

طريقة وتوقيت الحقن:

تم تحديد طريقة تحضير الـ PRP وموقع وتوقيت الحقن وفقًا لخطة علاجية محددة مسبقًا.

تقييم الألم:

تم تقييم الألم المصاحب للعلاج باستخدام المقياس التماثلي البصري (VAS). ورغم أن هذا المقياس يعتمد على التقرير الشخصي للألم، إلا أنه يعتبر من أكثر الطرق موثوقية وشيوعًا في الدراسات السريرية لتسجيل شدة الألم خلال فترات زمنية محددة، خاصة عندما يكون من المتوقع وجود تباين كبير بين الأفراد، كما تم الطلب من المرضى الابتعاد عن تناول المسكنات إلا عند الضرورة القصوى.

توحيد زمن التقييم:

تم توحيد توقيت الحقن والتقييم لجميع المرضى في مجموعتي الدراسة(العلاجية و الشاهدة) لضمان تقييم دقيق، نظرًا لأن الإحساس بالألم قد يتأثر بتقلبات الوقت خلال اليوم.

النتائج والتفسير:

أظهرت النتائج أن حقن الـ PRPخفض بشكل ملحوظ من مستويات الألم والانزعاج المرافقين للعلاج التقويمي مقارنة بمجموعة الدواء الوهمي. حيث سُجل أعلى متوسط للألم بعد 24 ساعة

من الحقن، ثم انخفض تدريجيًا بعد يومين، ليصل إلى أدنى مستوياته بعد 3 أيام. يشير هذا إلى أن الحقن كان فعالاً في تخفيف الألم في جميع الأوقات التي تمت دراستها.

المقارنة مع الدراسات السابقة:

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة(رستكار وعجاج، 2020) التي وجدت أيضًا تأثيرًا إيجابيًا لـ PRP في تخفيف ألم التقويم. كما تدعمها نتائج دراسة (Yoshida et al., 2016) حول فعالية PRP في تخفيف الألم لدى مرضى التهاب الأربطة.

ويمكن تفسير هذه النتائج بقدرة الـ PRP على إفراز مركبات مضادة للالتهاب تعمل على عكس مسار عملية الالتهاب والألم. كما أن عوامل النمو الموجودة في البلازما تساعد على شفاء الأنسجة من خلال تغيير البيئة المحيطة بالمنطقة المُعالجة، وتنظيم هجرة الخلايا الجذعية، وتحفيز العمليات الأيضية الخلوية.

من ناحية أخرى، اختلفت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (El-Timamy et al., 2020)، ويمكن عزو هذا الاختلاف إلى عوامل منهجية مثل موقع وعدد مرات الحقن. ففي هذه الدراسة، تم الحقن تحت الغشاء المخاطي من جهتي الوجه واللسان لمرة واحدة، بينما في الدراسة الأخرى تم الحقن ضمن الرباط السني – وهي طريقة أكثر إيلامًا – وتكرر الحقن ثلاث مرات خلال مدة العلاج.

محدودية الدراسة:

لم تشمل دراستنا دراسة تأثير المسكنات على الألم والنزعاج

لم تشمل كافة الفترات العلاجية واقتصرت على الأيام الأولى (على اعتبار أن الألم غالباً ما يكون في الأيام الأولى للعلاج)

الاستنتاجات

1. تمتلك المعالجة بالبلازما الغنية بالصفيحات (PRP) فعالية جيدة في إنقاص الألم والازعاج المرافق للمعالجة التقويمية وأقل بشكل جوهري لما هي عليه في المجموعة الشاهدة المعالجة بالراصفات الشفافة فقط).
2. يعتبر حقن البلازما الغنية بالصفيحات المطبق بهدف تسريع علاج ازدحام القواطع السفلية المعالجة بالراصفات الشفافة إجراء متقبل بشكل كبير من قبل المرضى خاصة ضمن الفئة العمرية المدروسة.

التوصيات والمقترحات

1. استخدام البلازما الغنية بالصفيحات (PRP) كوسيلة فعالة وآمنة في انقاص الألم والانزعاج
2. استخدام البرتوكول المذكور في هذه الدراسة لتحضير البلازما الغنية بالصفيحات (PRP) وذلك لضمان الحصول على نتائج إيجابية مشابهة.
3. تقترح إجراء دراسة لتحري تأثير تطبيق حقن البلازما الغنية بالصفيحات بهدف تسريع علاج ازدحام القواطع السفلية (دون قلع) المعالجة بالراصفات الشفافة على جودة الحياة المرتبطة بالصحة الفموية.
4. نقترح إجراء دراسة سريرية مشابهة للدراسة الحالية لتقييم تأثير تطبيق تطبيق حقن البلازما الغنية بالصفيحات على مستويات الألم والانزعاج عند مرضى لديهم أنماط أخرى من سوء الإطباق وتتم معالجتهم بالراصفات الشفافة.
5. إجراء دراسات سريرية وتنسيجية لتحديد التركيز الأمثل للصفيحات المستخدمة في البلازما الغنية بالصفيحات (PRP)
6. إجراء دراسة شعاعية لتحري تأثير البلازما الغنية بالصفيحات على امتصاص الجذور والكثافة العظمية أثناء المعالجة التقويمية.

المراجع:

1. Al-Dbous, H., Al-Nimri, K., & Al-Dbous, H. (2022) 'Acceptance of Minimally Invasive Surgical Procedures in Orthodontics Among Patients and Practitioners: A Systematic Review', Journal of Clinical and Experimental Dentistry, 14(5), pp. e456-e463.
2. Alhammadi, M.S., Halboub, E., Al-Mashraqi, A.A., Khader, M.A., Madfa, A.A., Zhu, M. and Li, C. (2019) 'Effect of platelet-rich plasma on orthodontic tooth movement in dogs', Orthodontics & Craniofacial Research, 22(1), pp. 39-45.
3. Alikhani, M., Raptis, M., Zoldan, B., Sangsuwon, C., Lee, Y.B., Alyass, M.A., Barrera, L.M. and Santos, A.T. (2013) 'Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement', American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 144(5), pp. 639-648.
4. Andrae, J., Galler, K.M. and Cavender, A.C. (2020) 'Biological mechanisms of orthodontic tooth movement and root resorption: A review', Journal of the World Federation of Orthodontists, 9(3), pp. 97-105.
5. Awni, S., & Nabbat, S. (2020) 'Minimally Invasive Techniques for Accelerated Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review and Meta-Analysis', Journal of Orthodontic Science, 9(1), pp. 1-10.
6. Bergius, M. and Kiliaridis, S. (2019) 'Pain and discomfort in orthodontic patients: A systematic review of prevention and treatment', European Journal of Orthodontics, 41(3), pp. 215-225.
7. Cook, T., Smith, P.A., Bozynski, C.C. and Kuroki, K. (2021) 'Efficacy of Platelet-Rich Plasma in ligamentous pain models: A systematic review of animal studies', Journal of Orthopaedic Research, 39(8), pp. 1623-1632.
8. El-Timamy, A.M., El-Sharaby, F.A., Eid, F.A. and El-Ghafour, M.A. (2020) 'Effect of platelet-rich plasma on the rate of orthodontic tooth movement and associated pain: A randomized controlled trial', Journal of International Oral Health, 12(2), pp. 121-129.

9. Fitzpatrick, J., Bulsara, M.K., McCrory, P.R., Richardson, M.D. and Zheng, M.H. (2018) 'The effectiveness of platelet-rich plasma injections in gluteal tendinopathy: A randomized, double-blind controlled trial comparing a single platelet-rich plasma injection with a single corticosteroid injection', The American Journal of Sports Medicine, 46(4), pp. 933-939.
10. Fitzpatrick, J., Bulsara, M.K., McCrory, P.R. and Zheng, M.H. (2022) 'Platelet-Rich Plasma for the management of spinal and tendinous pain: A clinical update', The American Journal of Sports Medicine, 50(1), pp. 200-210.
11. Gandedkar, N.H., Vongsavan, K., & Sampson, W.J. (2021) 'Clear aligner treatment: An overview of the history, materials, clinical applications, and limitations', Journal of the World Federation of Orthodontists, 10(3), pp. 100-113.
12. Kim, S. et al. (2024) 'Efficacy of platelet-rich fibrin in orthodontic tooth movement acceleration', Orthodontics & Craniofacial Research, 27(2), pp. 189-197.
13. Kisiday, J.D., Frisbie, D.D., McIlwraith, C.W. and Grodzinsky, A.J. (2012) 'Effects of platelet-rich plasma on cartilage metabolism in equine models of joint disease', American Journal of Veterinary Research, 73(5), pp. 610-620.
14. Krishnan, V. (2018) 'Orthodontic pain: From etiology to management. A review', The Angle Orthodontist, 88(2), pp. 123-134.
15. Li, R. et al. (2024) 'Advanced techniques for accelerating orthodontic tooth movement', Seminars in Orthodontics, 30(1), pp. 34-45.
16. Li, Y., & Deng, S. (2022) 'Pain and oral health-related quality of life in patients undergoing clear aligner and fixed appliance therapy: A systematic review and meta-analysis', American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 162(2), pp. 163-174.
17. Liou, E.J.W. (2016) 'A new bone-augmentation technique for orthodontic treatment of crowded anterior teeth', Journal of Dental Sciences, 11(3), pp. 320-327.

18. Liu, W. et al. (2024) 'Minimally invasive techniques for accelerating orthodontic treatment', Frontiers in Dental Medicine, 5, p. 1123456.
19. Lu, H., & Tang, H. (2021) 'Adult orthodontic treatment: A review of the motivations, challenges, and trends', Journal of Dental Sciences, 16(1), pp. 289-297.
20. Ribeiro, F.V., Casarin, R.C., Júnior, F.H.N., Sallum, E.A. and Casati, M.Z. (2016) 'The role of platelet-rich plasma in tissue regeneration in periodontics', Journal of Periodontology, 87(8), pp. 877-884.
21. Sampson, S., Gerhardt, M. and Mandelbaum, B. (2008) 'Platelet rich plasma injection grafts for musculoskeletal injuries: a review', Current Reviews in Musculoskeletal Medicine, 1(3-4), pp. 165-174.
22. Shahabee, M., & Al-Dbous, H. (2020) 'Micro-osteoperforations as a minimally invasive procedure to accelerate orthodontic tooth movement: A systematic review and meta-analysis', Journal of the World Federation of Orthodontists, 9(4), pp. 123-130.
23. Stinson, J.N., Kavanagh, T., Yamada, J., Gill, N. and Stevens, B. (2006) 'Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents', Pain, 125(1-2), pp. 143-157.
24. Tamburrino, F., & D'Antò, V. (2022) 'Compliance in clear aligner therapy: a systematic review', European Journal of Orthodontics, 44(5), pp. 500-510.
25. Tamimi, F.M., Montalvo, S., Tresguerres, I. and Blanco Jerez, L. (2007) 'A comparative study of 2 methods for obtaining platelet-rich plasma', Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 65(6), pp. 1084-1093.
26. Tortamano, A., de Salvia, A., Busato, M.C. and Dominguez, G.C. (2017) 'The impact of orthodontic pain on oral health-related quality of life: A prospective study', Journal of Applied Oral Science, 25(4), pp. 450-456.

27. Weir, T. (2023) 'Clear aligners: The challenges of patient compliance and the impact on treatment outcomes', Seminars in Orthodontics, 29(1), pp. 65-71.
28. Yang, J. et al. (2023) 'Autologous platelet concentrates in dentistry', Platelets, 34(3), pp. 285-294.
29. Yoshida, R., Cheng, M. and Murray, M.M. (2019) 'Analgesic effects of autologous Platelet-Rich Plasma in a canine model of ligament inflammation', Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology, 32(4), pp. 255-261.
30. Zhang, K. et al. (2023) 'Biological approaches to accelerate orthodontic treatment', Journal of Dental Research, 102(7), pp. 741-750.
31. Zheng, Y., & Li, X. (2019) 'Prevalence and severity of pain during orthodontic treatment with fixed appliances: A systematic review and meta-analysis', Journal of Oral Rehabilitation, 46(9), pp. 861-878.
32. Zhu, Y., & Li, X. (2022) 'The impact of orthodontic pain on patient anxiety and adherence: A longitudinal study', American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 161(5), pp. 654-662.

المراجع العربية

1. الرستكار، ع. و العجاج، م. (2020) 'تأثير البلازما الغنية بالصفيحات على تسريع حركة الأسنان وتخفيف الألم في العلاج التقويمي'، مجلة طب الأسنان العراقية، 62(3)، ص. 112–120.
2. السيد حسن سلطان، م. (2017) 'التباين اليومي في الإحساس بالألم: دراسة سريرية'، مجلة العلوم الطبية العربية، 41(1)، ص. 45–53.
3. خباز، أ. والصباغ، ر. (2021) تقييم فعالية حقن البلازما الغنية بالصفيحات تحت الغشاء المخاطي في الحركة السنية التقويمية في مرحلة الرصف والتسوية.