

تقييم مستويات الألم والانزعاج وتقبل المريض المرافقة لتطبيق التنقيب العظمي الأصغري لتسريع علاج ازدحام القواطع السفلية المعالجة بالزّاصفات الشّفاة

أ.د. رباب عادل الصباغ**

زهة غياث البزّام*

(الإيداع: 21 كانون الثاني 2024، القبول: 26 آذار 2024)

الملخص:

يهدف البحث إلى تقييم تأثير تطبيق التنقيب العظمي الأصغري بهدف تسريع علاج ازدحام القواطع السفلية (دون قلع) المعالجة بالزّاصفات الشّفاة على مستويات الألم والانزعاج عند المرضى ودرجة تقبلهم لهذا الإجراء الجراحي. تألفت عينة البحث من (36) مريضاً بعمر وسطي: (1.34 ± 22.26) سنة، تم توزيعهم عشوائياً إما إلى مجموعة التنقيب العظمي الأصغري أو إلى المجموعة الشاهدة بنسبة تخصيص (1:1). تم علاج ازدحام القواطع السفلية لمرضى كلتا المجموعتين بالزّاصفات الشّفاة، وقبل تطبيق أول راصفة شفافة لمرضى مجموعة التنقيب العظمي الأصغري، تم إجراء 14 ثقباً قشرياً، ثقبان بكل مسافة بين سنية للقواطع السفلية من الناحية الدهليزية، تراوح قطر كل ثقب 1.2 ملم، وعمقه 1 ملم ضمن العظم القشري باستخدام سنبله إرشاد مكان الزرعة السنية بعد إجراء تعديلات عليها. 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 التقييمية (تطبيق أول راصفة شفافة)، مع تقديم استبيان إضافي لمرضى مجموعة التنقيب العظمي الأصغري بعد شهر يحتوي على أسئلة تتعلق بتقبلهم للإجراء الجراحي. لم تسجل أي فروق دالة إحصائية في مستويات الألم والانزعاج بين كلتا المجموعتين في جميع أوقات الاستبيان المدروسة ($P\text{-value} > 0.05$)، كما أظهرت النتائج تقبل المرضى للإجراء الجراحي المنفذ. يعتبر التنقيب العظمي الأصغري المطبق مع المعالجة التقييمية بالزّاصفات الشّفاة بهدف تسريع علاج ازدحام القواطع السفلية (دون قلع) إجراء جراحي متقبل من قبل المرضى مع مستويات من الألم والانزعاج مماثلة لما هي عليه في مجموعة المعالجة التقييمية بالزّاصفات الشّفاة فقط.

الكلمات المفتاحية: التنقيب العظمي الأصغري، الزّاصفات الشّفاة، مستويات الألم والانزعاج والتقبل، ازدحام القواطع السفلية

* طالبة ماجستير في قسم تقويم الأسنان والفكين – كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

**أستاذ في قسم تقويم الأسنان والفكين – كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

Evaluation of Pain, Discomfort and Patient's Acceptance Levels Associated with Applying Micro–Osteoperforation to Accelerate Decrowding of Lower Incisors Treated with Clear Aligners

Zouha Giath Al–Barram*

Prof. Dr. Rabab Adel Al–Sabbagh**

(Received:21 January 2024 ,Accepted: 26 March 2024)

Abstract:

The research aims to evaluate the effect of applying micro–osteoperforation to accelerate decrowding of lower incisors (without extraction) treated with clear aligners on patients' pain, discomfort and their levels of acceptance of this surgical procedure. The research sample consisted of (36) patients with a mean age of (22.26 ± 1.34) years. They were randomly distributed either to the micro–osteoperforation group or to the control group with an allocation ratio of (1:1). The lower incisors of patients in both groups were decrowded with clear aligners, and before applying the first clear aligner to patients in the micro–osteoperforation group, 14 cortical perforations were made, two perforations in each interdental space of the lower incisors from the buccal aspect. The diameter of each perforation was 1.2 mm, and its depth was 1 mm within the cortical bone using a lance drill after making adjustments to it. Patients in both groups were asked to record their pain and discomfort levels by filling out a questionnaire with a 100–mm Visual Analogue Scale (VAS) after one, two, and three days of orthodontic treatment initiation (after first clear aligner application). An additional questionnaire was delivered to the micro–osteoperforation group patients after one month which contains questions regarding their acceptability of the surgical procedure. No statistically significant differences were found in pain and discomfort levels between the two groups in each studied time point (P -value > 0.05). Furthermore, patients accepted the surgical procedure. Micro–osteoperforation applied with orthodontic treatment by clear aligners in order to accelerate decrowding of lower incisors (without extraction) is a well–tolerated surgical procedure with levels of pain and discomfort similar to that of the orthodontic treatment with clear aligners only

Keywords: Micro–osteoperforation, Clear aligners, Pain and discomfort and acceptance levels, Crowding of the lower incisors.

*A MSc student in department of orthodontics and dentofacial orthopaedics–Faculty of Dentistry–Hama University.

**Professor in department of orthodontics and dentofacial orthopaedics–Faculty of Dentistry–Hama University.

1- المقدمة:

يعرف الألم بأنه إحساس غير مرضٍ ينجم عن تنبيه النهايات العصبية بدرجات مختلفة من الشدة؛ وبالرغم من اختلاف مقدار الشعور بالألم بين شخص وآخر، إلا أنه قابل للقياس من قبل المرضى، ويلعب دوراً هاماً في قرار المريض حول متابعة المعالجة (Domínguez and Velásquez, 2013). وفقاً للدراسات فإن (95%) من مرضى المعالجة التقويمية يشعرون بالألم أثناء المعالجة (Bergius et al., 2000)، بينما ينهي (8-30%) منهم معالجته بسبب الألم (Krishnan, 2007). في الآونة الأخيرة لوحظ ازدياد عدد المرضى البالغين الذين يرغبون بالمعالجة التقويمية، وغالباً لأسباب اجتماعية ونفسية (Pithon et al., 2014; de Souza et al., 2013)؛ إلا أن الكثير منهم يرفض الخضوع للمعالجة التقويمية التقليدية بالجهاز الثابت، نظراً لمتطلباتهم الجمالية التي لا توفرها الأجهزة الثابتة، وخوفاً من التأثيرات الجانبية المرافقة للمعالجة مثل: الألم، الانزعاج، التهابات اللثوية، النخور، وامتصاص جذور الأسنان (Talic, 2011; Saccomanno et al., 2022; Johal et al., 2015). شجعت الأسباب السابقة على تطوير المعالجة بتقنية الرّاصفات الشّفاة Clear Aligner Technique (CAT)، التي عدت نقطة تحول في عالم تقويم الأسنان والفكين، إذ تعد الميزة الأساسية للرّاصفات الشّفاة أنها تقريباً غير مرئية، وبالتالي توفيرها ناحية جمالية عالية مقارنةً بالأجهزة الثابتة، ومن مزاياها الأخرى قدرة المريض على إزالتها، فتؤمن بهذا راحة أكبر عند تناول الطعام، وسهولةً في القيام بإجراءات العناية الفموية، فضلاً عن تسجيلها لمستويات ألم وانزعاج وامتصاص جذور أسنان أقل، وصحة فموية ولثوية أفضل مقارنةً بالأجهزة الثابتة التقليدية (Tamer et al., 2021). لكن البروتوكول الصارم الذي يتطلب ارتداء كل راصفة شفافة 22 ساعة باليوم لمدة 14 يوم، يؤدي لضعف امتثال المريض له طيلة فترة المعالجة، وبالنظر إلى ضرورة الحفاظ على هذا الانضباط، تصبح مدة المعالجة عاملاً حاسماً في اتخاذ القرار بالبدء بالمعالجة التقويمية بالرّاصفات الشّفاة (Uribe et al., 2014; Gandedkar et al., 2024; AIMogbel, 2023; Timm et al., 2021). فاستخدمت العديد من الطرق لتسريع الحركة السنوية التقويمية، ومن بين كل الطرق تعتبر الطرق الجراحية هي الأكثر استخداماً سريرياً والأكثر اختصاراً مع توقعات معروفة ونتائج مستقرة (Nimeri et al., 2013). وعلى الرغم من أن الطرق الجراحية التقليدية كالقطع العظمي Osteotomy، والقطع القشري Corticotomy المرافقة مع رفع شرائح كاملة الشحانة أثبتت فعاليتها، إلا أن تطبيقها لم ينتشر بشكل واسع بين أطباء تقويم الأسنان بسبب اجتياحيتها الكبيرة، الألم المرافق لتطبيقها، كلفتها المرتفعة، والحاجة إلى مساعدة جراح في إجرائها (Shahabee et al., 2020)؛ بالإضافة لأنها قد تواجه برفض المريض بسبب القلق والخوف من الألم والخضوع للجراحة، فالمرضى عادةً غير منفتحين تجاه الأفكار المتضمنة الجراحة إلا إذا كانت الخيار الوحيد للحصول على إطباق جيد (Nimeri et al., 2013). ومن هنا تزايد الاهتمام بشكل كبير في السنوات الأخيرة لتطوير إجراءات جراحية محافظة، تقدم فعالية سريرية مشابهة بأقل رض ممكن وتقبل أكبر من قبل المرضى، ومن هذه الإجراءات: القطع القشري بالبليزو Piezocision، الشق القشري Corticision، القطع القشري بالقرص Discision، والتنقيب العظمي الأصغري Micro-osteoperforation (MOPs) (Alfawal et al., 2016). يعتبر التنقيب العظمي الأصغري والذي يُدعى أيضاً بالتنقيب السنخي القشري Cortico-Alveolar Perforations (CAPs) إجراء جراحي قليل الاجتياحية، يهدف لتسريع الحركة السنوية التقويمية من خلال إجراء ثقب صغيرة ضمن العظم القشري الدهليزي و/ أو اللساني عبر اللثة الملتصقة أو المخاطية الفموية، دون رفع شرائح كاملة الشحانة (Teixeira et al., 2010)، باستخدام عدة وسائل كجهاز بروبل Propel device (Alikhani et al., 2013)، زريعات تقويمية Orthodontic mini-implants (Al-Attar et al., 2022)، سنابل جراحية Surgical burs (Sugimori et al., 2018)، وسنابل إرشاد مكان الزرعة السنوية Lance drills (Alfailany et al., 2023; Raj and Rajasekaran, 2018).

(2021; Raghav et al., 2021). يعتمد هذا الإجراء الجراحي في تسريع الحركة السنوية التقويمية على الوسائط الالتهابية الناتجة عن تحفيز ظاهرة التسريع الناحي (RAP) Regional Acceleratory Phenomenon الحاصلة بعد الرض الجراحي، وإلى تخفيف المقاومة الميكانيكية التي يبديها العظم القشري لحركة الأسنان نتيجة إضعافه بالتقريب القشري (Frost, 1983; Wilcko et al., 2001; Alikhani et al., 2013; Baloul et al., 2011; Alikhani et al., 2010; Teixeira et al., 2015). وهو يتميز بكونه إجراء جراحي بسيط، يمكن إنجازه على الكرسي السني من قبل أخصائي تقويم الأسنان خلال دقائق، فليس بحاجة لخبرة أو تدريب متقدم لإجرائه، ويتوافق مع ألم وانزعاج أصغري، بحيث يمكن للمريض متابعة نشاطه اليومي مباشرة بعد الانتهاء من تطبيقه (Alansari et al., 2017). على أي حال، وبغض النظر عن فعالية الإجراء الجراحي السابق فإن معظم المتغيرات التي تتم دراستها عند اختبار فعالية إحدى الطرق الجراحية في تسريع الحركة السنوية التقويمية لا تتناول المتغيرات المرتكزة حول مدى استجابة وتقبل المرضى لها. لذلك فإن الحاجة ملحة إلى وجود دراسات بمتغيرات ترتبط مباشرة بالمرضى وبمدى تقبلهم لهذه الإجراءات الجراحية وما يرافقها من متغيرات أخرى كالآلم والانزعاج (Mousa et al., 2022; Fleming et al., 2015)، ومن هنا جاءت فكرة هذا البحث في تقييم تأثير التقريب العظمي الأصغري على مستويات الألم والانزعاج وتقبل المريض المرتبطة بهذا الإجراء الجراحي.

هدف الدراسة Aim of the Study

تقييم تأثير تطبيق التقريب العظمي الأصغري بهدف تسريع علاج ازدحام القواطع السفلية (دون قلع) المعالجة بالراصافات الشفافة على مستويات الألم والانزعاج عند المرضى ودرجة تقبلهم لهذا الإجراء الجراحي.

المواد والطرائق Materials and Methods

تصميم الدراسة Study Design

تجربة سريرية مضبوطة معشاة، أحادية المركز، ثنائية الأذرع، من نظام المجموعتين المتوازيتين، لمرضى لديهم ازدحام متوسط الشدة (4-6) ملم بمنطقة القواطع السفلية يستوجب المعالجة دون قلع، تم توزيعهم عشوائياً بنسبة تخصيص (1:1) إلى مجموعتين: مجموعة شاهدة: خضع المشاركون فيها للمعالجة التقويمية بتقنية الرصاصات الشفافة لعلاج ازدحام القواطع السفلية دون أي تدخل جراحي، ومجموعة الدراسة: خضع المشاركون فيها للمعالجة التقويمية بتقنية الرصاصات الشفافة بالمشاركة مع تطبيق التقريب العظمي الأصغري الذي يهدف إلى تسريع علاج ازدحام القواطع السفلية.

مكان إجراء الدراسة Study Location

أجريت كافة مراحل الدراسة في قسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة حماه.

عينة الدراسة Study Sample

حساب حجم العينة Sample Size Calculation

تم حساب حجم العينة باستخدام برنامج G*power 3.1.9.4 وفقاً للمعطيات التالية: حجم الأثر: وفقاً لدراسة Gibreal وزملائه (Gibreal et al., 2019) فإن أقل فرق في مقدار الألم للحصول على فرق جوهري سريرياً بين مجموعة الإجراء الجراحي والمجموعة الشاهدة يجب أن يكون 25 ملم على مقياس ألمي من 100 نقطة، وبناءً على الانحراف المعياري 19.02 ملم المأخوذ من دراسة (Mehr, 2013) يكون حجم الأثر 1.31، مستوى الجوهري: 0.05، قوة الدراسة: 0.95، والاختبار الإحصائي: اختبار ستوديننت للعينات المستقلة Independent samples t-test، بعد إدخال البيانات السابقة للبرنامج نجد أن عدد المرضى بكل مجموعة 17 مريضاً، وبالتالي العدد الكلي لأفراد العينة 34 مريضاً، وبفرض حدوث نسبة انسحاب 5% خلال متابعة المرضى سيصبح العدد الكلي المطلوب 36 مريضاً، 18 مريضاً لكل مجموعة من مجموعتي الدراسة.

معايير الإدخال Inclusion Criteria

1. مرضى بالغون تراوحت أعمارهم بين (18 - 26) سنة
2. لديهم سوء إطباق يستوجب علاج ازدحام القواطع السفلية (دون قلع)، يحقق الشروط التالية: ازدحام سني في منطقة القواطع السفلية متوسط الشدة (4-6) ملم حسب مشعر ليل (Little, 1975)، علاقات رحوية ونابية صنف أول حسب تصنيف Angle في كلا الجانبين، بروز Overjet طبيعي أو زائد قليلاً (لا يتجاوز ال 4 ملم)، وتغطية Overbite طبيعية أو زائدة قليلاً (أقل من 50%)، العلاقة الهيكلية بين الفكين العلوي والسفلي في المستوى السهمي: صنف أول هيكل والمقيم شعاعياً من خلال الزاوية $(4-2=ANB)$ ، نموذج نمو طبيعي والمقيم شعاعياً من خلال الزاوية $(5\pm 35=MP)$.
3. لديهم إطباق دائم بالإضافة لعدم وجود فقد في الأسنان الدائمة (عدا الأرحاء الثالثة)
4. لديهم تزوي Angulation طبيعي لجذور القواطع السفلية والمقيم شعاعياً عبر الصورة البانورامية (Casko et al., 1998)
5. لديهم صحة فموية جيدة (مشعر اللويحة ≥ 1) (Löe, 1967).

معايير الإخراج Exclusion Criteria

1. وجود أي مرض جهازي يؤثر على الحركة السنوية التقويمية
2. مريض خاضع لمعالجة تقويمية سابقة
3. مريض خاضع لأية معالجة دوائية قد تتداخل مع الحركة السنوية التقويمية (الكورتيزون، مضادات الالتهاب الستيروئيدية)
4. مريض لديه صحة فموية سيئة (مشعر اللويحة < 1) (Löe, 1967)

جمع أفراد العينة Collecting Sample

فحص 215 مريضاً من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين بجامعة حماه، استبعد منهم 174 مريضاً لعدم مطابقة معايير إدخال الدراسة، وبلغ عدد المرضى المطابقين لمعايير الإدخال 41 مريضاً، رفض 3 مرضى منهم المشاركة في البحث، ليبقى 38 مريضاً مطابقين لمعايير الإدخال وراغبين في المشاركة بالبحث، انتقي منهم 36 مريضاً عشوائياً (الطريقة العشوائية البسيطة باستخدام برنامج Microsoft Excel) وضموا للدراسة. وهكذا بلغ عدد أفراد العينة 36 مريضاً، وخلال مرحلة المتابعة، لم ينسحب أحد من المرضى في كلتا المجموعتين، فكان العدد النهائي لأفراد العينة 36 مريضاً، 18 مريضاً لكل مجموعة من مجموعتي الدراسة.

التوزيع العشوائي والتخصيص والتعمية Randomization, Allocation and Blinding

اتبعت الطريقة العشوائية البسيطة عن طريق إنشاء قائمة بأسماء المرضى موزعة عشوائياً باستخدام برنامج Microsoft Excel مع نسبة توزيع (1:1)، وأخفي تسلسل التوزيع (التخصيص) عن الباحثة لتجنب الانحياز في الاختيار عن طريق استخدام مغلفات مختومة غير شفافة مرقمة تسلسلياً فتحت فقط قبل البدء بالمعالجة. ولم يكن من الممكن تعمية كل من الباحثة والمرضى في أثناء البحث لتجنب الانحياز في الأداء، لأن ذلك غير قابل للتطبيق، ولكن تمت تعمية الباحثة في مرحلة استخلاص النتائج والتحليل الإحصائي لتجنب الانحياز في الكشف عن طريق إعطاء المرضى أرقاماً تعريفية خاصة، واستعين بطلاب في قسم تقويم الأسنان والفكين غير مشاركين في البحث للقيام بالتوزيع العشوائي وإخفاء تسلسل التخصيص عن الباحثة وإعطاء الأرقام التعريفية للمرضى.

طرائق الدراسة Study Methods

الإجراءات المتبعة لتطبيق تقنية الرّاصفات الشّفاقة لكل مريض من مرضى المجموعتين الشاهدة والمدرّوسة أرسلت لمقر نظام 3DA[®] (3D Aligners System) المحلي (3D Aligners System, Hama, Syria) السجلات الخاصة بحالة المريض الآتية: الطبقات المطاطية للقوسين السنيتين العلوية والسفلية، العضة الشمعية، الصور الضوئية داخل وخارج فموية، الصورة الشعاعية السيفالومترية الجانبية، والوصفة الطبية (المصممة من قبل نظام 3DA[®])، بعد ملئها بالمعلومات المطلوبة، حيث تم التوضيح من خلالها تشخيص الحالة وخطة المعالجة المقترحة والتي هي علاج ازدحام القواطع السفلية (دون قلع). وبعد الحصول على حزمة المعالجة الخاصة بالمريض بما تتضمنه من راصفات شفافة وملحقات خاصة بالمعالجة، الشكل رقم (1)، أجري السحل المينائي الملاصق المطلوب بالمقدار والأماكن المحددة من قبل نظام 3DA[®] بما يتوافق مع خطة المعالجة المقترحة باستخدام شرائط سحل ماسية أحادية الجانب من شركة (Horico Dental Hopf, Ringleb & Co. GmbH & Cie)، وضبط مقدار السحل المجرى باستعمال المقياس المخصص للسحل IPR Gauge المرسل من قبل نظام 3DA[®]. بعد ذلك تم تطبيق أول راصفة شفافة لمرضى المجموعة الشاهدة، الشكل رقم (2)، أما مرضى مجموعة الدراسة فقد تم إجراء التنقيب العظمي الأصغري لهم قبل تطبيق أول راصفة شفافة مباشرة. وأعطى كل مريض من مرضى المجموعتين الشاهدة والمدرّوسة التعليمات التالية: ارتداء الرّاصفة الشّفاقة 22 ساعة في اليوم، نزع الرّاصفة الشّفاقة عند تناول الطعام أو الشراب، عدم تعريض الرّاصفة الشّفاقة للحرارة، والحفاظ على نظافة الرّاصفة الشّفاقة من خلال تنظيفها بواسطة فرشاة ومعجون أسنان. كما تمت توعيتهم حول معايير حيادية الرّاصفة الشّفاقة الحالية، والتي هي: غياب مظهر الفقاعات الهوائية (Air bubbles) بين الأسنان والرّاصفة الشّفاقة (غياب هذا المظهر يدل على ملائمة الرّاصفة الشّفاقة على الأسنان)، وغياب مظهر الفراغات القاطعية (Incisal gaps) بين الحدود القاطعة للأسنان والرّاصفة الشّفاقة (غياب هذا المظهر يدل على ملائمة الرّاصفة الشّفاقة على الأسنان، والأسنان أنجزت الحركات المخطط لها عبر هذه الرّاصفة) (Shiple et al., 2019).

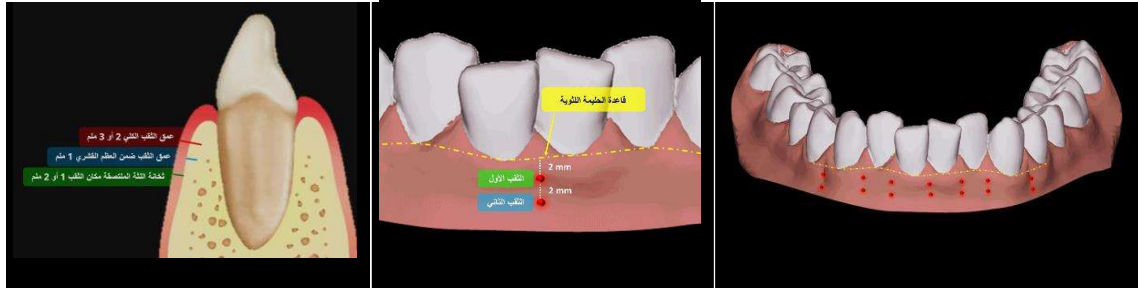


الشكل رقم (2): تطبيق أول راصفة شفافة لمرضى المجموعة الشاهدة (الصورة للباحثة)



الشكل رقم (1): حزمة المعالجة الخاصة بالمريض المرسل من نظام 3DA[®] (الصورة للباحثة)

الإجراءات المتبعة لتطبيق التثقيب العظمي الأصغري لكل مريض من مرضى المجموعة المدروسة تم إجراء التثقيب العظمي الأصغري بكاملها من قبل الباحثة، وذلك قبل تطبيق أول راصفة شفافة مباشرة، وفقاً للخطوات التالية: تمت الاستفادة من الصورة الشعاعية البانورامية للتأكد من صحة تروي Angulation جذور القواطع السفلية، ثم طلب من المريض المضمضة بغسول فموي كلورالهيكسيدين 0.12% لمدة دقيقة قبل إجراء الجراحة، بعد ذلك تم القيام بتخدير ناحي لمنطقة القواطع السفلية من خلال إجراء حقنة العصب الذقني في كلتا الجهتين اليمنى واليسرى بمقدار نصف أمبولة لكل جهة منهما باستخدام أمبولات تخدير بتركيب (Lidocaine HCL 2% – Epinephrine 1:80.000) من شركة (Adrecaïn dental, Avenzor, Syria)، وتم إجراء 14 ثقباً بقطر 1.2 ملم ضمن العظم القشري الدهليزي عبر اللثة الملصقة دون رفع شريحة، تعيين بكل مسافة بين سنينة للقواطع السفلية، الشكل رقم (3)، حيث توضع الثقب الأول أسفل قاعدة الحليمة اللثوية ب 2 ملم تجنباً لحدوث انحسار لثوي لاحق، كما توضع الثقب الثاني أسفل الثقب الأول ب 2 ملم بالاتجاه الذروي، الشكل رقم (4)، بلغ العمق الكلي لكل ثقب من الثقوب المنجزة 2 أو 3 ملم، وهو ناتج عن حاصل جمع ثخانة اللثة الملصقة مكان الثقب (المقاسة بعد إجراء التخدير وقبل إجراء الثقب القشري) والتي تكون عادة قيمتها 1 أو 2 ملم مضافاً إليها عمق الثقب ضمن العظم القشري الدهليزي 1 ملم، الشكل رقم (5).



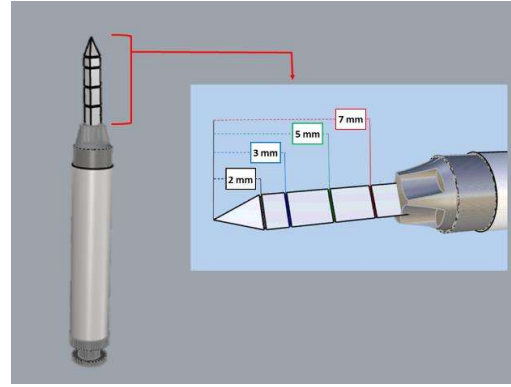
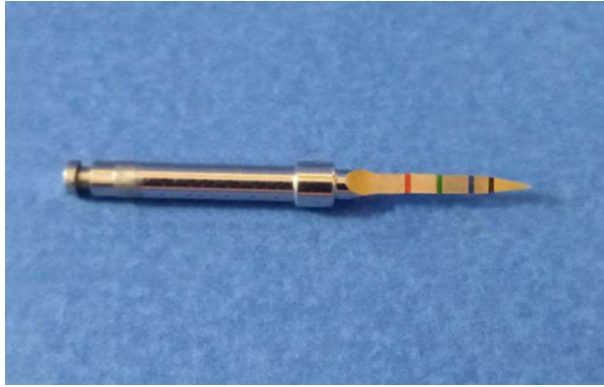
الشكل رقم (5): شكل ترسيمي يوضح العمق الكلي لكل ثقب من الثقوب القشرية المنجزة (الصورة للباحثة)

الشكل رقم (4): شكل ترسيمي يوضح توضع الثقب الأول والثاني بكل مسافة بين سنينة للقواطع السفلية (الصورة للباحثة)

الشكل رقم (3): شكل ترسيمي يوضح عدد وأماكن الثقوب القشرية المنجزة (الصورة للباحثة)

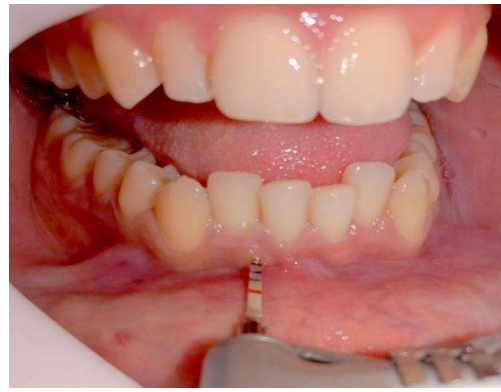
تم استخدام سنبلية إرشاد مكان الزرعة السنية Lance Drill بقطر 1.2 ملم من شركة (Lance Drill, SGS Dental, Swiss) لإنجاز الثقوب القشرية، وذلك بعد إجراء التعديلات التالية عليها من قبل الأستاذة المشرفة والباحثة، حيث تم وضع تدرجات على الرأس العامل للسنبلية كالتالي: التدرجة الأولى بلون أسود وتبعد عن رأس السنبلية 2 ملم، التدرجة الثانية بلون أزرق وتبعد عن رأس السنبلية 3 ملم، التدرجة الثالثة بلون أخضر وتبعد عن رأس السنبلية 5 ملم، والتدرجة الرابعة بلون أحمر وتبعد عن رأس السنبلية 7 ملم، الشكل رقم (6). حيث تساعد هذه التدرجات على ضبط مكان وعمق كل ثقب من الثقوب القشرية المنجزة دون الحاجة لاستخدام وسائل إضافية لإنجاز ذلك، وهذا يسهل ويختصر من الوقت اللازم لإنجاز التقنية. عند إجراء التثقيب العظمي الأصغري بواسطة السنبلية المعدلة، الشكل رقم (7)، قامت الباحثة بتركيب السنبلية على قبضة معوجة متصلة مع موتور جراحي (TRAUS SIP10 Implant Motor, Saeshin, USA) بعد ضبط الإعدادات التالية

عليه (سرعة الدوران 800 دورة بالدقيقة وعزم دوران 50 نيوتن)، وإنجاز الثقوب بالمكان المخصص بحيث يكون الرأس العامل للسنبلة يوازي مستوى الإطباق عند التطبيق مع المحافظة على التبريد أثناء العمل من خلال الإرواء المستمر بالسيروم الملحي، وتم ضبط مكان وعمق كل ثقب من الثقوب القشرية المنجزة بواسطة التدرجات الموجودة على الرأس العامل للسنبلة، الشكل رقم (8). تمت السيطرة على النزف بعد الإجراء الجراحي من خلال استخدام لفافة قطنية والضغط على مكان العمل لمدة دقيقة، وتم تطبيق الرّاصفة الشّفاقة الأولى مباشرةً بعد الانتهاء من الإجراء الجراحي، الشكل رقم (9). طلب من كل مريض المضمضة بغسول فموي كلورالهيكسيدين 0.12% لمدة دقيقة مرتين يومياً لمدة 3 أيام، وتم وصف مسكن باراسيتامول 500 ملغ (Paracetamol 500 mg tab) للمريض لتسكين الألم المتوسط أو الشديد في حال وجوده مع التأكيد على إتمام الاستبيانات في الوقت المطلوب أولاً قبل تناول المسكن، ولم يتم وصف أي دواء مضاد للالتهاب لاستيروئيدي مع تنبيه المريض على عدم تناول هذا النوع من الأدوية، لتجنب تداخلها مع ظاهرة التسريع الناحي الناجمة عن التداخل الجراحي.



الشكل رقم (7): السنبلة بعد إجراء التعديلات عليها (الصورة للباحثة)

الشكل رقم (6): شكل ترسمي يوضح التعديلات المجراة على الرأس العامل للسنبلة (الصورة للباحثة)



تقييم استبيانات الألم والانزعاج:

تم استخدام استبيان الألم والانزعاج الشكل رقم (10)، لتقييم مقدار الألم والانزعاج المرافق لتطبيق التثقيب العظمي الأصغري لدى المرضى، حيث تم تقديم هذا الاستبيان لمرضى كلتا المجموعتين بعد يوم، يومين، وثلاثة أيام من بدء المعالجة التقييمية (تطبيق أول راصفة شفافة)، تضمن الاستبيان سؤالين: السؤال الأول: ما هو مقدار الألم الذي تشعر به؟ السؤال الثاني: ما هو مقدار الانزعاج الذي تشعر به؟ تمت الإجابة عليهما من خلال مقياس التماثل البصري (Visual Analogue Scale) (VAS) (Brevik et al., 2008) وهو عبارة عن خط أفقي طوله 100 ملم، لديه نقطتي ارتكاز في بدايته ونهايته، حيث تعبر النقطة 0 (بدايته) عن عدم وجود ألم أو انزعاج، والنقطة 100 (نهايته) عن أشد ألم أو انزعاج يمكن الشعور به، وهو مقسم كل 10 ملم بتدرج ليمكن المريض من تحديد ما يشعر به بدقة، وذلك من خلال وضع علامة على الخط الأفقي في المكان الذي يشعر أنه يعبر عن حالته الحالية، ثم تحدد نتيجة هذا المقياس عن طريق قياس طول الخط المتشكل من بداية المقياس وحتى العلامة التي قام المريض بوضعها بالملم باستخدام مسطرة.

تقييم استبيانات الرضا والتقبل:

تم استخدام استبيان الرضا والتقبل الشكل رقم (11)، لتقييم مقدار الرضا والتقبل المرافق لتطبيق التثقيب العظمي الأصغري لدى مرضى المجموعة المدروسة، حيث تم تقديم هذا الاستبيان لهم بعد شهر من تطبيق الإجراء الجراحي. تضمن الاستبيان سؤالين: السؤال الأول: ما هو مقدار رضاك عن الإجراء الجراحي المطبق من أجل تسريع المعالجة التقييمية؟ تمت الإجابة عليه من خلال مقياس التماثل البصري (Visual Analogue Scale) (VAS) أيضاً. السؤال الثاني: هل تتصح صديقاً بالخضوع لهذا الإجراء الجراحي في سياق معالجته التقييمية؟ تمت الإجابة عليه باستخدام مقياس ثنائي النقط: 1 نعم، 2 لا.

 <p style="text-align: center;">الجمهورية العربية السورية جامعة حماة كلية طب الأسنان قسم تقويم الأسنان والفكين</p>	 <p style="text-align: center;">الجمهورية العربية السورية جامعة حماة كلية طب الأسنان قسم تقويم الأسنان والفكين</p>
استبيان الرضا والتقبل	استبيان الألم والانزعاج
اسم المريض:	اسم المريض:
التاريخ:	التاريخ:
ما هو مقدار رضاك عن الإجراء الجراحي المطبق من أجل تسريع المعالجة التقييمية؟	ما هو مقدار الألم الذي تشعر به ؟
	
هل تتصح صديقاً بالخضوع لهذا الإجراء الجراحي في سياق معالجته التقييمية؟	ما هو مقدار الانزعاج الذي تشعر به ؟
<input type="radio"/> لا (2) <input type="radio"/> نعم (1)	

الشكل رقم (11): استبيان الرضا والتقبل

الشكل رقم (10): استبيان الألم والانزعاج

الدراسة الإحصائية Statistical Study

استخدم برنامج SPSS (Statistical Package of Social Science) النسخة 22 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) لتحليل النتائج إحصائياً، وقيمت النتائج بمجال ثقة 95%، وعينت الدلالة الإحصائية عند مستوى دلالة أقل أو يساوي 0.05 ($P \leq 0.05$)، وذلك لتحديد وجود اختلافات دالة إحصائياً، فإذا كانت القيمة المحسوبة أقل أو تساوي مستوى الدلالة فقرر وجود فروق جوهرية، أما إذا كانت القيمة أكبر من مستوى الدلالة فليس هناك فروق جوهرية. في البداية حسب الإحصاء الوصفي لكل متغير من متغيرات الدراسة وتضمن وصفاً للمتغيرات الإحصائية المحسوبة، ثم درس توزع بيانات الدراسة لمعرفة ما إذا كان توزعها طبيعياً أو غير طبيعي باستخدام اختبار تحليل الطبيعية Anderson–Darling، حيث يرفض هذا الاختبار فرضية الطبيعية عندما تكون قيمة P-value أقل أو تساوي 0.05، ويقبل فرضية الطبيعية عندما تكون قيمة P-value أكبر من 0.05. وطبقت الاختبارات المعلمية Parametric Tests حيث كان توزع البيانات توزعاً طبيعياً، فاستخدم اختبار ستوديننت للعينات المستقلة Independent sample T-Test للكشف عن جوهرية الفروق بين المجموعتين.

النتائج Results

بلغ المتوسط العمري للمرضى في المجموعة الشاهدة (1.3 ± 22.3 سنة)، مقارنة مع (1.4 ± 22.2 سنة) في المجموعة المدروسة مع كون الفرق في متوسط العمر غير دال إحصائياً، إذ كانت قيمة الاحتمالية الناتجة ($P\text{-value} > 0.05$)، الجدول رقم (1)

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 (N=36)		المجموعة الشاهدة (N=18)		المجموعة المدروسة (N=18)		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
العمر (بالسنوات)	22.26	1.337	22.33	1.29	22.2	1.42	0.133	0.269	0.790
الاختبار المستخدم: ستوديننت للعينات المستقلة Independent sample T-Test، NS: لا توجد فروق جوهرية إحصائياً									

يوضح الجدول رقم (2) الإحصاء الوصفي لقيم الألم والانزعاج (بالملم) المدروسة من خلال استبيانات الألم والانزعاج (المقدمة للمرضى بعد يوم، يومين، وثلاثة أيام من تطبيق أول راصفة شفافة) في عينة الدراسة وفقاً للمجموعة المدروسة.

الجدول رقم (2): الإحصاء الوصفي لقيم الألم والانزعاج (بالملم) المدروسة من خلال استبيانات الألم والانزعاج (المقدمة للمرضى بعد يوم، يومين، وثلاثة أيام من تطبيق أول راصفة شفافة) في عينة الدراسة وفقاً للمجموعة المدروسة

الحد الأعلى	الحد الأدنى	الربيع الثالث	الوسيط	الربيع الأول	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	المجموعة	المتغير المدروس	الزمن
40	10	23.00	20.00	20.00	6.588	21.86	الشاهدة (N=18)	الألم (بالملم)	بعد يوم من تطبيق أول راصفة شفافة
50	15	22.00	20.00	20.00	9.080	23.80	المدروسة (N=18)		
50	15	23.00	22.00	22.00	8.732	24.60	الشاهدة (N=18)	الانزعاج (بالملم)	
50	15	24.00	22.00	21.00	8.688	24.93	المدروسة (N=18)		
10	0	7.00	7.00	6.00	2.065	6.46	الشاهدة (N=18)	الألم (بالملم)	بعد يومين من تطبيق أول راصفة شفافة
10	0	8.00	8.00	7.00	2.210	7.20	المدروسة (N=18)		
10	0	7.00	6.00	6.00	2.030	6.13	الشاهدة (N=18)	الانزعاج (بالملم)	
10	0	7.00	7.00	7.00	2.144	6.80	المدروسة (N=18)		
0	0	0	0	0	0	0	الشاهدة (N=18)	الألم (بالملم)	بعد ثلاثة أيام من تطبيق أول راصفة شفافة
0	0	0	0	0	0	0	المدروسة (N=18)		
0	0	0	0	0	0	0	الشاهدة (N=18)	الانزعاج (بالملم)	
0	0	0	0	0	0	0	المدروسة (N=18)		

أظهرت نتائج اختبارات ستيودينت للعينات المستقلة أن مستويات الألم والانزعاج لدى مرضى المجموعة المدروسة بعد يوم كانت أعلى منها مقارنة مع المجموعة الشاهدة لكن هذه الزيادة كانت غير جوهريه ($P\text{-value} > 0.05$)، كما لوحظ بقاء هذه الزيادة في مستويات الألم والانزعاج بعد يومين لكن بشكل غير جوهري أيضاً ($P\text{-value} > 0.05$)، ثم انعدمت بعد ثلاثة أيام عند مرضى كلتا المجموعتين، حيث لم يتم دراسة جوهريه الفروق بعد ثلاثة أيام لانعدام قيم الألم والانزعاج عند جميع مرضى المجموعتين، الجدول رقم (3).

الجدول رقم (3): نتائج اختبارات الجوهريه الإحصائية للفروق في متوسط قيم الألم والانزعاج بعد يوم، ويومين من تطبيق أول راصفة شفافة بين مجموعتي الدراسة								
اختبار الجوهريه الإحصائية للفرق بين المتوسطين				المجموعة المدروسة (N=18)		المجموعة الشاهدة (N=18)		المتغير المدروس
الجوهريه الإحصائية	قيمة الاحتمالية P-value	قيمة t المحسوبة	الفرق بين المتوسطين	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	
NS	0.510	0.667-	1.933-	9.080	23.80	6.588	21.86	الألم بعد يوم من تطبيق أول راصفة شفافة (بالملم)
NS	0.917	0.105-	0.333-	8.688	24.93	8.732	24.60	الانزعاج بعد يوم من تطبيق أول راصفة شفافة (بالملم)
NS	0.356	0.939-	0.733-	2.210	7.20	2.065	6.46	الألم بعد يومين من تطبيق أول راصفة شفافة (بالملم)
NS	0.389	0.874-	0.666-	2.144	6.80	2.030	6.13	الانزعاج بعد يومين من تطبيق أول راصفة شفافة (بالملم)

الاختبار المستخدم: ستيودينت للعينات المستقلة Independent sample t-test، NS: لا توجد فروق جوهريه إحصائياً

وجد أن متوسط مقدار رضا المرضى عن الإجراء الجراحي المطبق (9.6 ± 89.3 ملم) المدروس من خلال استبيانات الرضا والتقبل المقدمة لمرضى المجموعة المدروسة بعد شهر من تطبيق التتقيب العظمي الأصغري، الجدول رقم (4).

الجدول رقم (4): الإحصاء الوصفي لقيم مقدار الرضا (بالملم) المدروسة من خلال استبيانات الرضا والتقبل المقدمة لمرضى المجموعة المدروسة بعد شهر من تطبيق التثقيب العظمي الأصغري لهم						
المجموعة المدروسة (N=18)						المتغير المدروس
الحد الأعلى	الحد الأدنى	الربيع الثالث	الوسيط	الربيع الأول	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
100	60	95.00	90.00	85.00	9.611	89.33
						مقدار الرضا (بالملم)

وجد أن جميع المرضى في المجموعة المدروسة ينصحون صديق بالخضوع لهذا الإجراء الجراحي في سياق معالجته التقييمية، الجدول رقم (5).

الجدول رقم (5): توزع النسب المئوية لإجابة المرضى وفقاً للخيار المنتقى الخاص بالسؤال (هل تنصح صديقاً بالخضوع لهذا الإجراء الجراحي في سياق معالجته التقييمية؟ 1- نعم، 2- لا) المدروس من خلال استبيانات الرضا والتقبل المقدمة لمرضى المجموعة المدروسة بعد شهر من تطبيق التثقيب العظمي الأصغري لهم			
المجموعة المدروسة (N=18)		المتغير المدروس	
النسبة المئوية	العدد		
100%	18	الخيار الأول (نعم)	السؤال (هل تنصح صديقاً بالخضوع لهذا الإجراء الجراحي في سياق معالجته التقييمية؟
0%	0	الخيار الثاني (لا)	

المناقشة Discussion

يعتبر هذا البحث أول بحث قيم تأثير تطبيق التثقيب العظمي الأصغري على مستويات الألم والانزعاج والتقبل لدى المرضى خلال علاج ازدحام القواطع السفلية (دون قلع) المعالجة بالرصاصات الشفافة، وقد تبين من خلال النتائج أن هذا الإجراء الجراحي يرتبط بمستويات من الألم والانزعاج مشابهة لما هي عليه في المعالجة التقييمية التقليدية بالرصاصات الشفافة مع تقبل المرضى لها بشكل كبير. تم استخدام مقياس التماثل البصري (VAS) في هذا البحث لتسجيل مستويات الألم والانزعاج ومقدار الرضا لدى المرضى، حيث يعتبر من أكثر المقاييس المتوفرة استخداماً في دراسات تقييم الحاصلات المتمركزة حول المرضى، وهو موثوق خلال فترة زمنية معينة عند توقع وجود تباين كبير بين الأفراد، بالإضافة لاستخدامه بالعديد من الأبحاث السابقة (Bansal et al., 2016; Charavet et al., 2016; Gibreal et al., 2019; Stinson et al., 2006; Mehr, 2013; Al-Attar et al., 2022; Alkebsi et al., 2018; 2019). نظراً لعدم وجود دراسات مماثلة قيمت تأثير تطبيق التثقيب العظمي الأصغري خلال علاج ازدحام القواطع السفلية (دون قلع) المعالجة بالرصاصات الشفافة على مستويات الألم والانزعاج وتقبل المريض، فستتم مقارنة نتائج هذا البحث مع أبحاث تناولت التثقيب العظمي الأصغري خلال علاج ازدحام القواطع السفلية، وخلال علاج أنماط أخرى من سوء الإطباق في سياق المعالجة التقييمية بالجهاز الثابت، أو دراسات تناولت وسائل تسريع جراحية لاجتياحية أخرى. تم البدء بتسجيل مستويات الألم والانزعاج بعد يوم من بدء المعالجة التقييمية (تطبيق أول راصفة شفافة) لتجنب تأثير التخدير الموضعي في مرضى المجموعة المدروسة (مجموعة التثقيب العظمي الأصغري) على دقة تسجيلهم للنتائج في يوم الإجراء الجراحي، ولم يتناول أي مريض في كلتا المجموعتين أي نوع

من المسكنات حيث تم إخبار المرضى بعدم تناول المسكنات إلا عند الضرورة القصوى وإعلامنا في حال أخذها وذلك لتسجيل الدرجات الدقيقة للألم والانزعاج. أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن مستويات الألم والانزعاج في المجموعة المدروسة بعد يوم كانت أعلى منها مقارنةً مع المجموعة الشاهدة لكن هذه الزيادة كانت غير جوهرية ($P\text{-value} > 0.05$)، كما لوحظ بقاء هذه الزيادة بعد يومين بشكل غير جوهري أيضاً ($P\text{-value} > 0.05$)، ثم انعدمت بعد ثلاثة أيام، وقد يُعزى عدم وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعتين إلى الشفاء السريع المرافق لتطبيق التثقيب العظمي الأصغري (Alikhani et al., 2013) اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Alikhani وزملائه، والتي قيمت فعالية التثقيب العظمي الأصغري في تسريع إرجاع الأنياب العلوية، حيث كان متوسط مقدار الألم المُسجل فيها في مجموعة الإجراء الجراحي منخفضاً ومُشابهاً لمتوسط مقدار الألم في المجموعة الشاهدة، مع تسجيل مستويات مُعتدلة من الانزعاج كانت مُحتملة من قبل المرضى (Alikhani et al., 2013)، كما وجدت دراسة Alkebsi وزملائها، والتي قيمت سرعة إرجاع الأنياب العلوية بعد تطبيق التثقيب العظمي الأصغري أن قيم الألم كانت مُتشابهة مع المجموعة الشاهدة بعد 24 ساعة من الإجراء الجراحي (Alkebsi et al., 2018)، وكذلك اتفقت مع نتائج دراسة Alfawal وزملائها، والتي قيمت فعالية القطع القشري بالبيزو في إرجاع الأنياب العلوية حيث سجلت مستويات مُنخفضة من الألم في اليوم الأول بعد الإجراء الجراحي (Alfawal et al., 2020)، ودراسة Gibreal وزملائه، والتي قيمت فعالية القطع القشري بالبيزو في تسريع رصف وتسوية الأسنان الأمامية السفلية المُزدحمة (مع قلع) (Gibreal et al., 2019)، واختلفت مع نتائج دراسة Charavet وزملائها، والتي قيمت فعالية القطع القشري بالبيزو في تسريع رصف وتسوية القواطع السفلية المُزدحمة (دون قلع)، حيث كانت قيم الألم المُسجلة متوسطة الشدة في دراستهم (Charavet et al., 2016)، ويمكن أن يُعزى الاختلاف مع هذه الدراسة إلى اختلاف نوع الإجراء الجراحي المُطبق، واختلاف المُعالجة التقيومية المُستخدمة لعلاج ازدحام القواطع السفلية، حيث تم استخدام الجهاز الثابت في دراسة Charavet وزملائها، بينما أُستخدمت الرّاصفات الشّفاة في دراستنا؛ واختلفت أيضاً مع نتائج دراسة Bansal وزملائها، والتي قيمت فعالية التثقيب العظمي الأصغري في تسريع رصف وتسوية القواطع السفلية المُزدحمة (دون قلع)، حيث كانت قيم الألم المُسجلة أعلى بشكل جوهري في مجموعة التثقيب العظمي الأصغري بعد 24 ساعة من الإجراء الجراحي (Bansal et al., 2019)، ويمكن أن يُعزى الاختلاف مع هذه الدراسة إلى اختلاف أعمار مرضى العينة المدروسة (15.6 سنة في دراسة Bansal وزملائها، 22.26 سنة في الدراسة الحالية)، واختلاف المُعالجة التقيومية المُستخدمة لعلاج ازدحام القواطع السفلية، حيث تم استخدام الجهاز الثابت في دراسة Bansal وزملائها، بينما أُستخدمت الرّاصفات الشّفاة في دراستنا، والأداة المُستخدمة لإنجاز التقويم بقطر 1.6 ملم في دراسة Bansal وزملائها، سنبله إرشاد مكان الزرعة السنّية بقطر 1.2 ملم في الدراسة الحالية). تم تحري مقدار الرضا والتقبل المرافق لتطبيق التثقيب العظمي الأصغري لدى مرضى المجموعة المدروسة بعد شهر من الإجراء الجراحي، حيث يكون قد حدث شفاء للتثقيب القشري المطبق واعتاد المريض على الرّاصفات الشّفاة، وذلك ليتم تسجيل دقيق لمستويات الرضا عن الإجراء الجراحي المنفذ. أظهرت نتائج الدراسة أن مستويات الرضا كانت مرتفعة (9.6 ± 89.3 ملم) ويمكن تفسير ذلك بالطبيعة المُحافظة للتثقيب العظمي الأصغري حيث لا يتطلب رفع شرائح أو خياطة وبالتالي فإن الرضا والألم المرافق له كان أصغرياً، بالإضافة لعدم حاجة المريض لتناول أي نوع من المسكنات. اتفقنا مع (Alkebsi et al., 2018) من حيث أن مستويات الرضا في مجموعة التثقيب العظمي الأصغري كانت مرتفعة، كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن 100% من المرضى في مجموعة التثقيب العظمي الأصغري أجابوا بنعم عن السؤال حول نصح صديق بتطبيق هذا الإجراء الجراحي. تدل هذه النسبة المرتفعة من الإجابة بنعم على تقبل عالٍ من قبل المرضى، حيث كان الألم والانزعاج المرافقين لهذا الإجراء في الحدود الدنيا. اتفقنا مع (Charavet et al., 2019; Bansal et al., 2019; Gibreal et al., 2016) من حيث أن نسبة المرضى المرتفعة الذين سجلوا أنهم

ينصحون صديقاً بتطبيق القطع القشري قليل الاجتياحية في سياق معالجته التقييمية. تتمثل أهم محدوديات هذه الدراسة بعدم إمكانية تعمية كل من الباحثة والمريض حول الإجراء العلاجي المطبق. على أي حال فإن التوزيع العشوائي للمرضى مع إخفاء التخصيص عن الباحثة يخففان بشكل كبير جداً من أي تحيز محتمل للباحثة أثناء تطبيق الإجراء العلاجي (Altman and Schulz, 2001).

الاستنتاجات Conclusions

يعتبر التنقيب العظمي الأصغري المطبق بهدف تسريع علاج ازدحام القواطع السفلية المعالجة بالزّاصفات الشّفاقة إجراء جراحي متقبل بشكل كبير من قبل المرضى مع مستويات من الألم والانزعاج مماثلة تقريباً لما هي عليه في المجموعة الشاهدة (المعالجة بالزّاصفات الشّفاقة فقط).

التوصيات والمقترحات Recommendations & Suggestions

- 1) نوصي باتباع البروتوكول المطبق في هذه الدراسة عند تطبيق التنقيب العظمي الأصغري للحصول على مستويات ألم وانزعاج بسيطة خلال اليوم الأول والثاني، تزول بشكل كامل في اليوم الثالث بعد التطبيق.
- 2) نقترح إجراء دراسة لتحري تأثير تطبيق التنقيب العظمي الأصغري بهدف تسريع علاج ازدحام القواطع السفلية (دون قلع) المعالجة بالزّاصفات الشّفاقة على جودة الحياة المرتبطة بالصحة الفموية.
- 3) نقترح إجراء دراسة سريرية مشابهة للدراسة الحالية لتقييم تأثير تطبيق التنقيب العظمي الأصغري على مستويات الألم والانزعاج عند مرضى لديهم أنماط أخرى من سوء الإطباق وتتم معالجتهم بالزّاصفات الشّفاقة.

المراجع References

- 1) AL-ATTAR, A., NISSAN, L., ALMUZIAN, M. & ABID, M. 2022. Effect of mini-implant facilitated micro-osteoperforations on the alignment of mandibular anterior crowding: A randomised controlled clinical trial. *J Orthod*, 49, 379–387.
- 2) ALANSARI, S., TEIXEIRA, C .C., SANGSUWON, C. & ALIKHANI, M. 2017. Introduction to Micro-osteoperforations. *In: ALIKHANI, M. (ed.) Clinical Guide to Accelerated Orthodontics: With a Focus on Micro-Osteoperforations*. Cham: Springer International Publishing.
- 3) ALFAILANY, D. T., HAJEER ,M. Y., AL-BITAR, M. I., ALSINO, H. I., JABER, S. T., BRAD, B. & DARWICH, K. 2023. Effectiveness of Flapless Cortico-Alveolar Perforations Using Mechanical Drills Versus Traditional Corticotomy on the Retraction of Maxillary Canines in Class II Division 1 Malocclusion: A Three-Arm Randomized Controlled Clinical Trial. *Cureus*, 15, e44190.
- 4) ALFAWAL, A. M., HAJEER, M. Y., AJAJ, M. A., HAMADAH, O. & BRAD, B. 2016. Effectiveness of minimally invasive surgical procedures in the acceleration of tooth movement: a systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod*, 17, 33.
- 5) ALFAWAL, A. M. H., BURHAN, A. S., MAHMOUD, G., AJAJ, M. A., NAWAYA, F. R. & HANAFI, I. 2022. The impact of non-extraction orthodontic treatment on oral health-related quality of life: clear aligners versus fixed appliances—a randomized controlled trial. *Eur J Orthod*, 44, 595–602.
- 6) ALFAWAL, A. M. H., HAJEER, M. Y., AJAJ, M. A., HAMADAH, O., BRAD, B. & LATIFEH, Y. 2020. Evaluation of patient-centered outcomes associated with the acceleration of canine retraction by using minimally invasive surgical procedures: A randomized clinical controlled trial. *Dent Med Probl*, 57, 285–293.
- 7) ALIKHANI, M., ALYAMI, B. A., LEE, I. S., ALMOAMMAR, S., VONGTHONGLEUR, T., ALIKHANI, M., ALANSARI, S., SANGSUWON, C., CHOU, M .Y., KHOO, E., BOSKEY, A. L. & TEIXEIRA, C. C. 2015. Saturation of the biological response to orthodontic forces and its effect on the rate of tooth movement. *Orthodontics & craniofacial research*, 18 Suppl 1, 8–17.
- 8) ALIKHANI, M., RAPTIS, M., ZOLDAN, B., SANGSUWON, C., LEE, Y. B., ALYAMI, B., CORPODIAN, C., BARRERA, L. M., ALANSARI, S., KHOO, E. & TEIXEIRA, C. 2013. Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 144, 639–48.

- 9) ALKEBSI, A., AL-MAAITAH, E., AL-SHORMAN, H. & ABU ALHAIJA, E. 2018. Three-dimensional assessment of the effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement during canine retraction in adults with Class II malocclusion: A randomized controlled clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 153, 771–785.
- 10) ALMOGBEL, A. 2023. Clear Aligner Therapy: Up to date review article. *J Orthod Sci*, 12, 37.
- 11) ALTMAN, D. G. & SCHULZ, K. F. 2001. Statistics notes: Concealing treatment allocation in randomised trials. *Bmj*, 323, 446–7.
- 12) BALOUL, S .S., GERSTENFELD, L. C., MORGAN, E. F., CARVALHO, R. S., VAN DYKE, T. E. & KANTARCI, A. 2011. Mechanism of action and morphologic changes in the alveolar bone in response to selective alveolar decortication-facilitated tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 139, S83–101.
- 13) BANSAL, M., SHARMA, R., KUMAR, D. & GUPTA, A. 2019. Effects of mini-implant facilitated micro-osteoperforations in alleviating mandibular anterior crowding: A randomized controlled clinical trial. *J Orthod Sci*, 8, 19.
- 14) BERGIUS, M .KILIARIDIS, S. & BERGGREN, U. 2000. Pain in orthodontics. A review and discussion of the literature. *J Orofac Orthop*, 61, 125–37.
- 15) BREIVIK, H., BORCHGREVINK, P.-C., ALLEN, S.-M., ROSSELAND, L.-A., ROMUNDSTAD, L., BREIVIK HALS, E., KVARSTEIN, G. & STUBHAUG, A. 2008. Assessment of pain. *British journal of anaesthesia*, 101, 17–24.
- 16) CASKO, J. S., VADEN, J. L., KOKICH, V. G., DAMONE, J., JAMES, R. D., CANGIALOSI, T. J., RIOLO, M. L., OWENS, S. E., JR. & BILLS, E. D. 1998. Objective grading system for dental casts and panoramic radiographs. American Board of Orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 114, 589–99.
- 17) CHARAVET, C., LECLOUX, G., BRUWIER, A., ROMPEN, E., MAES, N., LIMME, M. & LAMBERT, F. 2016. Localized Piezoelectric Alveolar Decortication for Orthodontic Treatment in Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Dent Res*, 95, 1003–9.
- 18) DE SOUZA, R. A., DE OLIVEIRA, A. F., PINHEIRO, S. M., CARDOSO, J. P. & MAGNANI, M. B. 2013. Expectations of orthodontic treatment in adults: the conduct in orthodontist/patient relationship. *Dental Press J Orthod*, 18, 88–94.
- 19) DOMÍNGUEZ, A. & VELÁSQUEZ, S. A. 2013. Effect of low-level laser therapy on pain following activation of orthodontic final archwires: a randomized controlled clinical trial. *Photomed Laser Surg*, 31, 36.40–

- 20) FLEMING, P. S., FEDOROWICZ, Z., JOHAL, A., EL-ANGBAWI, A. & PANDIS, N. 2015. Surgical adjunctive procedures for accelerating orthodontic treatment. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, Cd010572.
- 21) FROST, H. M. 1983. The regional acceleratory phenomenon: a review. *Henry Ford Hosp Med J*, 31, 3–9.
- 22) GANDEDKAR, N. H., DALCI, O. & DARENDELILER, M. A. 2024. Accelerated orthodontics (AO): The past, present and the future. *Seminars in Orthodontics*.
- 23) GIBREAL, O., HAJEER, M. Y. & BRAD, B. 2019. Evaluation of the levels of pain and discomfort of piezocision–assisted flapless corticotomy when treating severely crowded lower anterior teeth: a single–center, randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*, 19, 57.
- 24) JABER, S. T., HAJEER, M. Y., BURHAN, A. S. & LATIFEH ,Y. 2022. The Effect of Treatment With Clear Aligners Versus Fixed Appliances on Oral Health–Related Quality of Life in Patients With Severe Crowding: A One–Year Follow–Up Randomized Controlled Clinical Trial. *Cureus*, 14, e25472.
- 25) JOHAL, A., ALYAQOOBI, I ., PATEL, R. & COX, S. 2015. The impact of orthodontic treatment on quality of life and self–esteem in adult patients. *Eur J Orthod*, 37, 233–7.
- 26) KRISHNAN, V. 2007. Orthodontic pain: from causes to management—a review. *Eur J Orthod*, 29, 170–9.
- 27) LITTLE, R. M .1975 .The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod*, 68, 554–63.
- 28) LÖE, H. 1967. The Gingival Index, the Plaque Index and the Retention Index Systems. *J Periodontol*, 38, Suppl:610–6.
- 29) Mehr R. Connecticut, USA: Master Thesis, University of Connecticut School of Medicine and Dentistry; 2013. Efficiency of Piezotome–Corticision Assisted Orthodontics in Alleviating Mandibular Anterior Crowding—a Randomized Controlled Clinical Trial.
- 30) MOUSA, M. M., HAJEER, M. Y ., BURHAN, A. S. & ALMAHDI, W. H. 2022. Evaluation of patient–reported outcome measures (PROMs) during surgically–assisted acceleration of orthodontic treatment: a systematic review and meta–analysis. *European Journal of Orthodontics*, 44, 622–635.
- 31) NIMERI, G .,KAU, C. H., ABOU–KHEIR, N. S. & CORONA, R. 2013. Acceleration of tooth movement during orthodontic treatment—a frontier in orthodontics. *Prog Orthod*, 14, 42.

- 32) PITHON, M. M., NASCIMENTO, C. C., BARBOSA, G. C. & COQUEIRO RDA, S. 2014. Do dental esthetics have any influence on finding a job? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 146, 423–9.
- 33) RAGHAV, P., KHERA, A. K., PREETI, P., JAIN, S., MOHAN, S. & TIWARI, A. 2022. Effect of micro–osteoperforations on the rate of orthodontic tooth movement and expression of biomarkers: a randomized controlled clinical trial. *Dental Press J Orthod*, 27, e2219403.
- 34) RAJ, S. & RAJASEKARAN, A. 2021. Evaluation of physiodispenser assisted micro–osteoperforation on the rate of tooth movement and associated periodontal tissue status during individual canine retraction in first premolar extraction cases: A split–mouth randomized controlled clinical trial. *Journal of the World Federation of Orthodontists*, 10.
- 35) SACCOMANNO, S., SARAN, S., LAGANÀ, D., MASTRAPASQUA, R. F. & GRIPPAUDO, C. 2022. Motivation, Perception, and Behavior of the Adult Orthodontic Patient: A Survey Analysis. *BioMed Research International*, 2022, 2754051.
- 36) SHAHABEE, M., SHAFEE, H., ABTAHI, M., RANGRAZI, A. & BARDIDEH, E. 2020. Effect of micro–osteoperforation on the rate of orthodontic tooth movement–a systematic review and a meta–analysis. *Eur J Orthod*, 42, 211–221.
- 37) SHIPLEY, T., FAROUK, K. & EL–BIALY, T. 2019. Effect of high–frequency vibration on orthodontic tooth movement and bone density. *J Orthod Sci*, 8, 15.
- 38) STINSON, J. N., KAVANAGH, T., YAMADA, J., GILL, N. & 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, 143–57.
- 39) SUGIMORI ,T., YAMAGUCHI, M., SHIMIZU, M., KIKUTA, J., HIKIDA, T., HIKIDA, M., MURAKAMI, Y., SUEMITSU, M., KUYAMA, K. & KASAI, K. 2018. Micro–osteoperforations accelerate orthodontic tooth movement by stimulating periodontal ligament cell cycles. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 154, 788–796.
- 40) TALIC, N. F. 2011. Adverse effects of orthodontic treatment: A clinical perspective. *Saudi Dent J*, 23, 55–9.
- 41) TAMER, İ., ÖZTAŞ, E. & MARŞAN, G. 2019. Orthodontic Treatment with Clear Aligners and The Scientific Reality Behind Their Marketing: A Literature Review. *Turk J Orthod*, 32, 241–246.

- 42) TEIXEIRA, C. C., KHOO, E., TRAN, J., CHARTRES, I., LIU, Y., THANT, L. M., KHABENSKY, I., GART, L. P., CISNEROS, G. & ALIKHANI, M. 2010. Cytokine expression and accelerated tooth movement. *J Dent Res*, 89, 1135–41.
- 43) TIMM, L. H., FARRAG, G., BAXMANN, M. & SCHWENDICKE, F. 2021. Factors Influencing Patient Compliance during Clear Aligner Therapy: A Retrospective Cohort Study. *J Clin Med*, 10.
- 44) URIBE, F., PADALA, S., ALLAREDDY, V. & NANDA, R. 2014. Patients', parents', and orthodontists' perceptions of the need for and costs of additional procedures to reduce treatment time. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 145, S65–73.
- 45) WILCKO, W. M., WILCKO, T., BOUQUOT, J. E. & FERGUSON, D. J. 2001. Rapid orthodontics with alveolar reshaping: two case reports of decrowding. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 21, 9–19.