Comparaing the effect of discision technique and micro osteo perforation technique on loss anchorage during two –step retraction(A Clinical Study)

Dr. Fadi Kalil*
Rawan Mohammed**

(Received 27 / 2 / 2023. Accepted 5 / 6 / 2023)

□ ABSTRACT □

The aim: The purpose of this study was to investigate the efficacy of discision method in loss anchorage in comparison to the micro osteoperforation method in loss anchorage in two step retraction technique.
Methods: A single-blinded, parallel-group randomized controlled clinical trial was conducted at the Department of Orthodontics at the University of Tichreen Dental School, Syria. The study involved 14 patients (3 males, 11 females) at the age of 16–27years (mean age: 19.15 years). The patients had class II division I malocclusion and were treated with fixed appliances using the two-step retraction technique. With an allocation ratio of 1:1, the participants were randomly assigned to either the mop group (n = 7) or the discision group (n = 7) .The patients were seen every 28 day and taken an impression to made a dental cast until complete space closer. the measurements were obtained from casts by using a digital bicoles.
Results: There was statistical difference between mop group and discision group in loss anchorage(0.05>p)in first month.there was non statistical difference between between mop group and discision (P > 0.05) in rest months.
Conclusions: This is the first clinical orthodontic study to comparison between discision technique and mop technique on loss anchorage . The mop seems to be more effective in reducing loss anchorage just in first month from retraction.

Keywords: micro osteoperforation, Discision, loss anchorage, two step retraction.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*Professor – Faculty of Dentistry – Tishreen University – Lattakia – Syria.
**Master Student _ Faculty of Dentistry _ – Tishreen University– Lattakia – Syria.

دراسة مقارنة تأثير تقنيتي الشق القرصي والتثقيب الأصغري اللاشريحي على فقدان الدعم عند الارجاع على مرحلتين دراسة سريرية

د. فادي خليل*

روان محمد**

(تاريخ الإيداع 27 / 2 / 2023. قبل للنشر في 5 / 6 / 2023)

□ ملخّص □

هدف الدراسة: الهدف من هذه الدراسة تقييم فعالية تقنية الشق القرصي مقارنة بتقنية التثقيب الأصغري اللاشريحي بفقدان الدعم عند الارجاع على مرحلتين .

المواد والطرق: دراسة سريرية مضبوطة معشاة أحادية الأذرع نفذت بقسم تقويم الأسنان والفكين بجامعة تشرين .تضمنت الدراسة 14مريض (3ذكور و11اناث) متوسط أعمارهم (19.15).يمتلك المرضى سوء اطباق صنف ثاني نموذج أول وتمت معالجتهم بوضع جهاز تقويمي ثابت واستخدام تقنية الارجاع على مرحلتين.كانت نسبة توزيع المرضى (1:1)وتم توزيع المرضى بشكل عشوائي على كل مجموعة تضمن عينة الشق القرصي (7)مرضى وعينة التثقيب الأصغري اللاشريحي (7)مرضى. تمت متابعة المرضى كل (28) يوم واخذ طبعات لصنع المثال الجبسي لحين اغلاق مسافة القلع.تم الحصول على القياسات من الأمثلة الجبسية باستخدام البيكوليس الرقمي.

النتائج :أظهرت نتائج الدراسة أن هنالك فرق هام احصائيا بين تقنية الشق القرصي وتقنية التثقيب الأصغري اللاشريحي بفقدان الدعم بالشهر الأول حيث كانت ($p<0,05$)بينما لم يكن هنالك فرق هام احصائيا بباقي الأشهر حيث كانت ($p>0.05$).حيث كانت درجة انسلال الأرجاء بمجموعة التثقيب الأصغري اللاشريحي 0.8ملم بالشهر الأول ،بينما كانت 1ملم بالنسبة لمجموعة الشق القرصي .

الاستنتاجات:هذه أول دراسة سريرية تقارن بين تقنية الشق القرصي وتقنية التثقيب الأصغري اللاشريحي بفقدان الدعم. ويبدو أن التثقيب الأصغري اللاشريحي هو أكثر فعالية بتقليل فقدان الدعم بالشهر الأول من الارجاع مقارنة بباقي الأشهر.

الكلمات المفتاحية:التثقيب الأصغري اللاشريحي ،الشق القرصي،فقدان الدعم ،الارجاع على مرحلتين.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* أستاذ_ قسم تقويم الأسنان والفكين _ كلية طب الأسنان _ جامعة تشرين _ اللاذقية_ سورية.

** طالبة ماجستير_ قسم تقويم الأسنان والفكين _ كلية طب الأسنان _ جامعة تشرين _ اللاذقية _ سورية

مقدمة

مفهوم الدعم : مصطلح الدعم في تقويم الأسنان والفكين يشير الى طبيعية ودرجة مقاومة الانزياح التي تبديها وحدة تشريحية عندما نستخدم هذه الوحدة بغرض احداث حركة سنية(Graber).تتطلب المعالجة التمويهية لحالات الصنف الثاني قلع الضاحك الأول لتحقيق الملائمة بين الأسنان والعظم السنخي لحل المشكلة الاطباقية الموجودة (Profitt *et al* 2007).تستلزم حالات الصنف الثاني النموذج الأول والتي تتطلب قلع ثنائي الجانب للضواحك تحقيق دعم كاف لتجنب الحركة الأنسية للقطاع الخلفي خلال ارجاع الأسنان الأمامية(Kuroda *et al.*.2009)، ولحل مشكلة فقدان الدعم تم وصف العديد من أجهزة الدعم :جهاز نانس ملامس لقبة الحنك ،الجاز العابر لقبة الحنك، الأجهزة خارج فموية ،زيادة عدد الأسنان لتكون كقطاع دعم،الدعم المحضر ،استخدام قوى خفيفة (Renfroc,1956)، واخيرا تم استخدام الزريعات التقويمية كمصدر للدعم التقويمي الهيكلي (Costa *et al.*.1998).تم استخدام العديد من التقنيات لارجاع الأسنان الأمامية مثل التقنية الانزلاقية (Park and Kwon,2004)،تقنية العرى الاحتكاكية(Chae,2006)الأجهزة التقويمية الدهليزية اللسانية(Hong *et al.*2005).يمكن أن يتم اغلاق فراغ القلع باستخدام التقنية الانزلاقية عن طريق ارجاع الناب أولا بشكل منفصل ثم اغلاق مسافة القلع المتبقية ويكون هنا الاغلاق على مرحلتين(Profitt *et.*2007)،او أن يكون الارجاع على مرحلة واحدة من خلال ربط الأسنان الستة الأمامية ككتلة واحدة(Root and Sagehorn..1981).ازداد خلال العقد الماضي عدد البالغين المدركين لفوائد المعالجة التقويمية (Sood,2010)ولو يعد الحصول على اطباق وظيفي مثالي ونتائج معالجة مستقرة هو الهدف الأساسي لدى أخصائيي التقويم والمرضى بل أصبح الهدف هو الحصول على نتائج عالية الجودة مع مظهر جمالي مثالي خلال فترة زمنية قصيرة .أجريت عدة أبحاث نسيجية وسريرية، كان الهدف منها تسريع معدل حركة الأسنان، وذلك من خلال التأثير على معدل الاستقلاب النسيجي للبنى العظمية المراد تحريك الأسنان ضمنها، أو من خلال التعديل في التقنيات التقويمية أو الأجهزة المستخدمة، وذلك عبر الطرق التالية:

الطرق الميكانيكية : ركزت على ناحية الاحتكاك بين السلك التقويمي والحاصرات بشكل أساسي لتسريع إنجاز الحركات السنية، فقد طور العديد من أجيال الأقواس المعدنية والحاصرات، وأحدث ما يستخدم الآن هي الحاصرات ذاتية الربط(Dibiase et al., 2011) (Raqira, Hasan,2021) (Pandis et al., 2007) .

الطرق الكيميائية الدوائية : بالاعتماد على دورها في تسريع آليات الاستقلاب، ومن هذه المواد: البروستاغلاندين (Kale et al., 2004) ، فيتامينD3 (chao et al 1998) ، إنترلوكين(Chen et al., 2016) ، هرمونباراثيروئيد (Soma et al., 2000) و هرمون الثيروكسين (Shirazi et al., 1999) والبلازما الغنية بالصفيحات(Ahmad,Hasan 2019)،الفبرين الغني بالصفيحات (Raqira, Hasan,2021)، كما درس تأثير الكثير من المواد مضادات الالتهاب الستروئيدية وغير الستروئيدية (Knop et al., 2012a)وتأثيراتها في إعاقة الحركة السنية من خلال إعاقة تشكيل العظم، وتخفيض عدد الخلايا الكاسرة للعظم، وذلك للابتعاد عن استخدامها أثناء المعالجة التقويمية.

آليات التحريض الفيزيائي : ونذكر منها مايلي :

القوى الاهتزازية الدورية: طور جهاز AcceleDent الذي يتألف من جزأين: داخلوخارج فموي. يولد الجزء داخل الفموي قوى اهتزازية دورية وثابتة (تعادل 4 هرتز) تطبق على الأسنان بشكل مباشر والتي بدورها تسرع من إعادة قولبة العظم.

يستخدم لمدة 20 دقيقة يومية، لكن لم يثبت حتى الآن فعاليته في تسريع الحركة السنية التقويمية (Almpani & kau,2013)(Kantarci,2016)

الاهتزاز بالموجات فوق الصوتية: يفيد في تسريع الحركة السنية لكنه يترافق مع خطر الأذية الحرارية للب السني،(Trenter et al 2001).

اهتزازات الرنين: يعتمد مبدؤها على توليد تردد مساو للتردد الطبيعي للجسم؛ مما يسبب اتساعة أكبر في الاهتزاز لهذا الجسم. تؤدي إلى زيادة تأثير RANKL على الخلايا المصنعة للألياف والخلايا الكاسرة للعظم وزيادة عدد هذه الخلايا، وذلك ضمن الرباط حول سني، دون حدوث أذية في النسج حول سنية أو الجذر السني (Nishijima et al., 2006).

المشاركة بين القوة التقويمية والتيار الكهربائي: وجد أن استخدام التيار الكهربائي بشدة20 – 10 ميكرو أمبير يسرع من الاستقلاب العظمي، وبالتالي يزيد سرعة الحركة السنية، وإن درجة التشكل العظمي في مواقع الشد المعالجة كهربائية كانت أعلى من المواقع المماثلة للأسنان التي تمت معالجتها من خلال تطبيق القوة فقط .

تأثير الحقول المغناطيسية الكهربائية على الحركة السنية:_إن تطبيق الحقول المغناطيسية النبضية بتواتر 15 هرتز أو الحقل المغناطيسي الساكن المتولد عن مغانط الكوبالت – سماريوم الأرضية يؤدي إلى زيادة في عدد الخلايا الكاسرة للعظم وزيادة في الاستقلاب العظمي، مما يسهم في تسريع الحركة السنية التقويمية(Ali Darendeliler et al., 1997)، إن الآلية التي يزيد الحقل المغناطيسي من خلالها الحركة السنية هي إنقاص فترة الركود (التباطؤ) التي ترافق الحركة السنية التقويمية (Darendeliler et al., 1995)الليزر منخفض الشدة: أجريت دراسات عديدة على الليزر منخفض الشدة وتطبيقه على الأسنان الخاضعة للحركة التقويمية، ووجد أنه يزيد من عدد ونشاط الخلايا العظمية والالتهابية ويسهم في زيادة معدل الاستقلاب العظمى وسرعة الحركة التقويمية(Altan (Abi–Ramia et al., 2010) et al., 2010)

الوسائل بديلة الجراحية :

الهدف منها إحداث أثر مسرع للعلاج التقويمي مشابه للطرق الجراحية لكن دون التعرض للمضاعفات الناجمة عنها ، مثل الحقن تحت المخاطيو للبلازما الغنية بالصفائح الدموية (Hasan et al 2019) أو الحقن بالبلازما الغنية بالفبرين (Hasan et al 2021)

الوسائل الجراحية :باعتبار أن معظم التجارب التي أجريت على الوسائل الميكانيكية والدوائية والفيزيائية ودورها في تسريع الحركة السنية التقويمية كانت بشكل دراسات مخبرية أو على حيوانات التجربة فلم تعد نتائجها كافية لتطبيق هذه الطرق في الممارسات اليومية للمعالجات التقويمية. بينما لاقت المحاولات الجراحية لتسريع الحركة السنية التقويمية قبولاً أكبر، فقد أظهرت الأشكال المختلفة من عمليات القطع القشري Corticotomy والتثقيب السنخي الانتقائي فعالية جيدة في تسريع الحركات السنية (Lino et al,2007).تم اكتشاف العديد من التقنيات المساعدة جراحيا لتسريع الحركة السنية التقويمية في الأدب الطبي ،من هذه التقنيات تقنية القطع القشري التقليدي (cortictomy)وهي التقنية الأكثر رضا وعدوانية وتعتمد على كشف العظم السنخي من خلال رفع شريحة كاملة الثخانة تتبع بالعديد من القطوع العميقة ضمن العظم القشري بين الجذور السنية(Wilco)،خلق هذا الاجراء استجابة التهابية كبيرة كنتيجة للرض العظمي الملحوظ .حيث أن المستويات المتوقعة من تنشيط السيتوكين هو الأعلى بين جميع التقنيات الأخرى من نفس الفئة(wilco)،وبينما تم الإبلاغ عن حالات سريرية تدعم هذه التقنية تجدر الإشارة على أنه من الرغم أن الاستجابة البيولوجية الأولية يمكن أن تكون مبشرة بالنجاح ألا أن هنالك تعقيدات واضحة مرتبطة بهذه التقنية:

- أن طبيعتها العدوانية والراضة تجعل من الصعب على المريض الموافقة على تطبيقها بالمراحل المختلفة من المعالجة
- إنها الخيار الأقل اقتصادا لكل من المريض والطبيب .
- اجراء مستهلك للوقت حيث يتطلب وقت شفاء طويل .
- يمكن أن تكون عامل خطر للمريض إن لم تستخدم بحكمة .
- تأثير الهدم الناتج عن هذه الطريقة هائل وقد يكون أكبر مما هو مطلوب في مرحلة تطبيقه .وهذا يعتبر رض غير ضروري للعظم المحيط والتراكيب المحيطة .
- سيكون تأثير البناء التالي كبير مثل تأثير الهدم مما يعزز بذوره تكوين العظام التي يمكن أن تتداخل مع حركة الأسنان خلال المراحل اللاحقة من العلاج (wilco).

- في السنوات الأخيرة ، تم إدخال الجراحة الأقل عدوانيةSurgery (Minimally – Invasive) (MIS) ، كبديل للقطع القشري التقليدي ، في علاج تقويم الأسنان (Kim et al. 2009).ومنها تقنية التثقيب الأصغري اللاشريحي (MOP)،والشق القرصي .

تقنية التثقيب الأصغري اللاشريحي (MOP) :المقاربة المطورة الأقل عدوانية الأكثر كفاءة (الشكل 1)

تم تطويرها بالاعتماد على تحقيق الحد الأدنى من الرض للعظام المطلوب لاستنباط استجابة التهابية قادرة على التغلب على نقطة التشبع البيولوجية للقوى التقويمية ، وبالتالي تسريع حركة الأسنان دون تعرض العظم السنخي الداعم للخطر(Teixeira 2013) . يتكون الإجراء المقترح من ثقوب عظمية صغيرة وضحلة يمكن وضعها بأمان على سطوح الصفائح القشرية الدهليزية والحنكية بواسطة أخصائي تقويم الأسنان ،تترافق بآثار جانبية طفيفة وألم أو انزعاج محدود(Teixeira 2013).

رسم توضيحي 1

Amal Alkebs i2017

رسم توضيحي 2

Amal Alkebsi 2017

بعام 2021 قام العالم Pradeep Raghav et alبدراسة سريرية مقارنة لمعرفة تأثير mop بتسريع ارجاع القطاع الأمامي العلوي وتأثيرها على حركة الارحاء ،أجريت الدراسة على ستون من الذكور والإناث (الفئة العمرية 16-25 عامًا) الذين يعانون من بروز مضاعف أو سوء الإطباق صنف ثاني نموذج أول ، والذين يحتاجون إلى علاج باستخدام الجهاز التقويمي الثابت إما لقلع الضاحك الأول العلوي أو قلع الضواحك الأربعة الأولى،حيث بينت نتائج أن (MOPs)لم تسرع من معدل ارجاع القطاع الامامي على مدى 4 أشهر ؛ ومع ذلك ، فإنه يزيد مؤقتًا من معدل الارجاع للشهر الأول فقط ،ولم يكن هنالك أي تأثير على مقدار حركة الأرحاء .في دراسة قام بها Amal Alkebsi وآخرون بعام 2017 لدراسة تأثير MOP على سرعة ارجاع الناب وفقدان الدعم بينت نتائج الدراسة بعدم وجود تأثير للتثقيب الأصغري اللاشريحي على فقدان الدعم للارحاء .

تقنية الشق القرصي:

تم تقديم هذه التقنية عام 2018 من قبل الطبيب Kutalmış Buyuk، تعد من أحدث تقنيات القطع القشري قليل الاجتياحية ،تتميز بكمية تداخل أصغري وعدم الحاجة لرفع شريحة بالإضافة لكلفتها المادية القليلة وإمكانية استخدامها في أي عيادة وبشكل مباشر من قبل طبيب التقويم . بعد التخدير الموضعي ، نقوم باجراء شقوق إرشادية عمودية لتحديد مناطق التداخل مع الأخذ بالحسبان الابتعاد عن الحليمة اللثوية بمقدار 2 مم وتجنب التداخل مع جذور الأسنان، عمق القطع تقريبا 3.5 مم يتم باستخدام قرص المنشار ذي نصف قطر 3.5 مم مع الإرواء الفيزيولوجي المستمر ، لا حاجة لإجراء خياطة أو إجراء طعم عظمي.قام الدكتور ياسر المير بعام 2022بدراسة على 10 مرضى لتقييم فعالية الشق القرصي بتسريع ارجاع الناب العلوي ومدى التأثير على الأرحاءوكان تصميم الدراسة split-mouthحيث تم اجراء الشق القرصي وحشي الناب اليمين وكانت الجهة الثانية كعينة شاهدة ،وبينت نتائج الدراسة زيادة ملحوظة بسرعة ارجاع الناب بالشهرين الأول والثاني من مدة المعالجة بالجهة التي تم تطبيق الشق القرصي فيها .ولم يلاحظ أي تأثير على مدى حركة الأرحاء ،وفقدان الدعم.

رسم توضيحي 3

شكل (3)تقنية الشق القرصي (Yavuz et al., 2018)

مشكلة البحث: يعتبر فقدان الدعم من أكثر الأثار الجانبية أهمية عند ارجاع القواطع الأربعة العلوية ،وبالرغم من القيام بالعديد من الدراسات حول وسائل تسريع ارجاع القطاع الأمامي أو القواطع ولكن القليل منها تطرق لمعرفة تأثير هذه التقنيات على فقدان الدعم

أهداف البحث: يهدف البحث لدراسة تأثير كل من تقنيتي الشق القرصي والتثقيب الأصغري اللاشريحي على فقدان الدعم عند ارجاع القواطع الأربعة العلوية .

طرائق البحث ومواده

مكان الدراسة :

أجريت هذه الدراسة في قسم تقويم الاسنان والفكين بجامعة تشرين

تصميم الدراسة:Trail design

دراسة سريرية مقارنة مضبوطة معشاة أحادية الأذرع–A single center–parallel arm–Randomized controlled trail

تقدير حجم العينة :Estimatiom of sample size

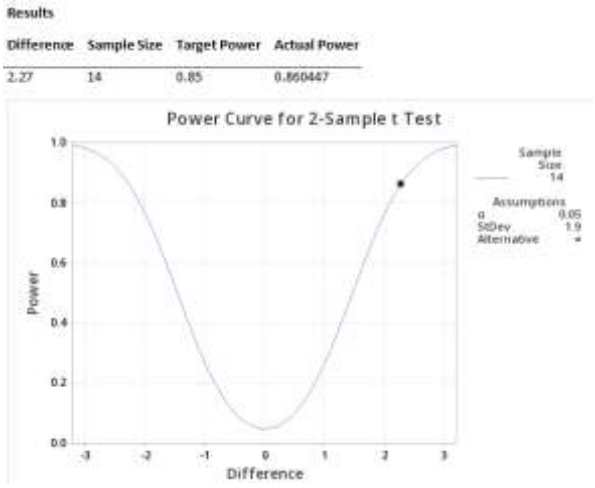
بالاعتماد على دراسة سابقة مشابهة ولدراسة فرق جوهري 2.27mm لانسلال الأرحاء خلال فترة الدراسة وانحراف معياري قيمته SD=1.97وباستخدام برنامج Minitab20 عند مستوى دلالة 5%وقوة اختبار 85%فكان حجم العينة هو 14مريض 7مرضى لكل مجموعة .

2-Sample t Test

Testing mean 1 = mean 2 (versus ≠)
Calculating power for mean 1 = mean 2 + difference
α = 0.05 Assumed standard deviation = 1.9

Results

Difference	Sample Size	Target Power	Actual Power
2.27	14	0.85	0.860447



جمع أفراد العينة :

- مراجعة السجلات الموجودة في قسم تقويم الأسنان والفكين واستدعاء المرضى الذين تراوحت أعمارهم (16–25) سنة والذين كان التشخيص الأولي لهم وفق السجلات كحالات صنف ثان، كما تمت متابعة المرضى المراجعين للقسم لاستكمال بناء العينة.

- إجراء فحوص سريرية دقيقة للمرضى لتكوين فكرة واضحة عن العلاقات الهيكلية والسنية النابية والرحوية و البروز والبعد العمودي للوجه، وبعد التأكد من احتمالية أن تكون الحالة مناسبة (موافقة لمعايير انتقاء العينة) تم أخذ السجلات

الأولية المتمثلة بالصور الشعاعية (صورة بانورامية وسيفالومترية جانبية) ، طبعات الألجينات وتسجيل العضة الشمعية والصور الضوئية داخل وخارج فموية، وتسجيل القصة المرضية الكاملة لكل مريض ضمن بطاقة فحص خاصة معتمدة من قبل قسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة اللاذقية.

- ثم تم إعلام المرضى المطابقين لمعايير الإدخال بتفاصيل الدراسة مع تقديم شرح مفصل لطريقة المعالجة المستخدمة وتمت الإجابة عن جميع التساؤلات المطروحة، وأخذت موافقتهم في حال الرضا بالمشاركة في هذه الدراسة مع توقيعهم على ورقة الموافقة المستنيرة Informed Consent

بلغ عدد المرضى الذين وافقوا معايير الإدخال 16 مريضاً، 2 مرضى منهم رفضوا الخضوع لتداخل جراحي في سياق معالجتهم التقويمية وبالتالي بلغ العدد النهائي لعينة الدراسة 14 مريض (11 أنثي و 3 ذكر).

التخصيص والتوزيع العشوئي للعينة :

تم توزيع العينة الى مجموعتين

المجموعة الأولى : تحتوي على 7مرضى طبق عليهم تقنية الشق القرصي

المجموعة الثانية: تحتوي على 7 مرضى طبق عليهم تقنية التثقيب الأصغري اللاشريحي وتم اتباع الطريقة العشوائية البسيطة اليدوية من خلال الطلب من كل مريض مشارك بالتقاط ظرف غير شفاف مختوم من داخل صندوق بلاستيكي يحوي هذا الصندوق على 14 ظرفاً متطابقين تماما من حيث الشكل نصفها يحمل mop technique والنصف الثاني يحمل Discision technique وتم فتح الظرف فقط قبل تطبيق الإجراء الجراحي مباشرة لتجنب الإنحياز في الاختيار Selection bias.

معايير انتقاء أفراد العينة :

معايير الادخال:

1- مرضى اطباق دائم بعمر بين (15-30) سنة

2- صنف 2 نموذج اول

3- بحاجة لقلع ضواحك أولى علوية

4- صحة فموية جيدة مع نسج حول سنية جيدة

5- لا وجود لأمراض عامة تتداخل مع العلاج التقويمي والتقنية الجراحية

معايير اخراج:

1- حالات خضعت لعلاج تقويمي سابقا

2- حالات لا تتطلب قلع ضواحك

3- صحة فموية سيئة

4- حالة نسج حول سنية سيئة

5- وجود أمراض جهازية عامة

طرائق البحث :المرحلة الأولى :

تطبيق مطاط الفصل في منطقة الأرحاء الأولى العلوية لمدة أسبوع كامل من شركة (American orthodontic). ثم اختيار الأطواق المناسبة (MBT – 0.022) من نفس الشركة . وأخذ لطبعات العلوية باستخدام ألجينات من شركة

hygedent . وإرسالها إلى المخبر لصنع قوس حنكي معترض مصنوع من الفولاذ غير القابل للصدأ بقطر 0.9، تم الصاق الأطواق الملحوم بها القوس الحنكي المعترض (TPA) بالاسمنت الزجاجي الشاردي من شركة promedica. وبعد تركيب جهاز الدعم تم إلصاق الحاصرات (MBT 0.022) من شركة American orthodontic باستخدام الكومبوزيت الضوئي ، وبعدها تم اجراء عملية الرصف والتسوية باستخدام أسلاك من شركة (American orthodontic) وفق التسلسل الآتي : inch NITI 0.014 أو inch NITI 0.016 ثم 0.016*0.022 inch NITI 0.025 *0.019 ثم inch Steel 0.025* 0.019 والذي عديناه سلكاً رئيسيا. وتم استخدام مطاط الربط لربط الأسلاك ضمن الحاصرات من شركة (American orthodontic) بعد الانتهاء من مرحلة الرصف والتسوية قمنا بقلع الضواحك الاولى العلوية وتركيب زر تقويمي على الأرحاء الثانية لاستخدامها بالدعم الشكل (4)و وبدئنا بمرحلة ارجاع الناب ليصبح بعلاقة صنف أول الشكل(5).

رسم توضيحي 4صورة تبين انهاء مرحلة الرصف والتسوية وقلع الضواحك الاولى العلوية(صورة خاصة بالباحث)

رسم توضيحي 4صورة تبين ارجاع الناب ليصبح بعلاقة صنف أول(صورة خاصة بالباحث)

رسم توضيحي (6) صورة تبين انهاء مرحلة ارجاع الأنياب(صورة خاصة بالباحث)

مرحلة التداخل الجراحي :

العينة الأولى : قمنا بتطبيق تقنية الشق القرصي على 7 مرضى وفق الخطوات التالية :

1. يطلب من المريض المضمضة بغسول فموي كلورهيكسيدين 0.012 من شركة أفاميا Hex– f لمدة دقيقة قبل اجراء الجراحة مباشرة ، بالإضافة لتنظيف المنطقة الدهليزية المحيطة باستخدام شاش مشرب بالكلورهيكسيدين ، ثم القيام بالتخدير الموضعي بالارتشاح بالمنطقة الدهليزية وحشي الرباعيات وبين الرباعيات والثنايا من الجهة الدهليزية فقط باستخدام محقنة تخدير – رأس إبرة قباس 27 غوج ، أمبولات تخدير (Lidocaine 2% – Epinerphrine 1:90 000) من شركة (newcaina , New stetic , Colombia).

2. نقوم باجراء شقوق ارشادية بواسطة شفرة قياس 15 توضع على حامل مشرط وتتوضع هذه الشقوق بين الثنايا والرباعيات ووحشي الرباعيات بالجهتين اليمين واليسار شكل(14).يركب القرص على قبض المكرتور ونقوم باجراء الشقوق بعيدا عن الحليمة اللثوية مع تبريد بواسط سيروم ملحي – عمق القطع سيكون 3 مم وطوله 7مم وسيتم تحديدهما عبر القرص المستخدم ،إذ إن نصف قطره 3.5 مم شكل (7)

رسم توضيحي7صورة توضع اجراء عملية الشق القرصي مع ارواء باستخدام السيروم(صورة خاصة بالباحث)

4- ومن ثم قوم بتركيب خطافات على السلك الرئيسي متوسطة الارتفاع وحشي الرباعيات ،وبعد ربط السلك نقوم باستخدام closed coilلارجاع القواطع الأربعة العلوية ونضبط القوة على 200 غرام كونها القوة المناسبة للارجاع وذلك باستخدام ربيعة تقويمية.الشكل (8).

رسم توضيحي8صورة توضح استخدام الخطاف الجراحي مع closed coil(صورة خاصة بالباحث)

- سيتم إرشاد المريض لإجراء عملية التفريش مرتين في اليوم على الأقل .

العينة الثانية: تم تطبيق تقنية التثقيب الأصغري اللاشريحي mop على 7مرضى وفق الخطوات التالية :

1. يطلب من المريض المضمضة بغسول فموي كلورهيكسيدين 0.012 %من شركة أفاميا Hex- f لمدة دقيقة قبل اجراء الجراحة مباشرة ، بالإضافة لتنظيف المنطقة الدهليزية المحيطة باستخدام شاش مشرب بالكلورهيكسيدين ،ثم القيام بالتخدير الموضعي بالارتشاح وحشي الرباعيات وبين الرباعيات والثنايا من الجهة الدهليزية فقط باستخدام محقنة تخدير – رأس إبرة قباس 27 غوج ، أمبولات تخدير (Lidocaine 2% - Epinerphrine 1:90 000) من شركة (newcaina , New stetic , Colombia).
2. سنقوم باجراء ثلاثة ثقوب وحشي الرباعية اليمين ،ثلاثة ثقوب وحشي الرباعية اليسار، ثلاثة ثقوب بين الرباعية اليمين والثنية اليمين، ثلاثة ثقوب بين الرباعية اليسار والثنية اليسار،لم نتمكن من اجرء الثقوب بين الثنايا بسبب وجود اللجام الشفوي ،وكان التثقيب فقط على الصفيحة القشرية الدهليزية، باستخدام الزريعة طولها 8 ملم وقطرها 1.5 (نوع الزريعة صينية من شركة الجميل)ومفتاح الزريعة وقد كانت الثقوب تبعد عن بعضها مسافات متساوية قدرها 2 ملم مع الأخذ بعين الاعتبار الميزاب اللثوي.
3. سيكون عرض الثقب 1.5ملم وعمق الدخول 3 ملم اخذين بعين الاعتبار سماكة اللثة الملتصقة الدهليزية 2 ملم.
4. سنقوم بتحديد عمق الدخول باستخدام محددة مطاطية توضع على الزريعة
5. سيتم وصف المضمضة لمدة أسبوع بعد الإجراء واللجوء للمسكنات في حال الضرورة.
6. سيتم إرشاد المريض لإجراء عملية التفريش مرتين في اليوم على الأقل.

رسم توضيحي 5يوضح كيفية اجراء التثقيب وفقا للدليل الارشاد ،واستخدام محددة مطاطية لتبيان عمق الدخول بالصفيحة القشرية الدهليزية(صورة خاصة بالباحث)

رسم توضيحي 10صورة توضح الانتهاء من عملية التثقيب الأصغري اللاشريحي(صورة خاصة بالباحث)

رسم توضيحي 11توضح هرس الخطافات الجراحية وحشي الرباعيات مع استخدام closed coil لإغلاق مسافات القلع (صورة خاصة بالباحث)

تحليل الأمثلة الجبسية :

1-أزمنة أخذ الطبعات العلوية ودراسة الأمثلة الجبسية :

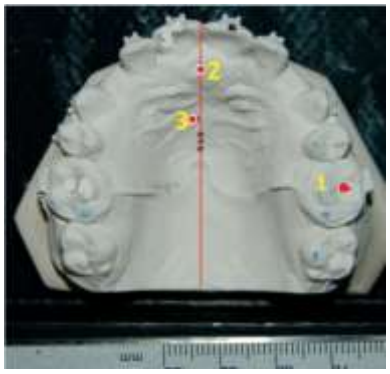
تم أخذ الطبعات باستخدام الجينات مطاطية، ولمنع تشوه الطبعة خلال إزالتها من الفم تمت تغطية الحاصرات بطبقة رقيقة من شمع الصف الأحمر السني بدون الاقتراب من المناطق التي ستستخدم في تحليل الأمثلة الجبسية . ثم تم صبها باستخادم الجبس التقويمي المحسن وفي الأزمنة التالية :

T0الطبعة الأولية قبل البدء بالارجاع ،t1 طبعة بعد 28يوم من الارجاع ،t2 طبعة بعد شهرين من الارجاع ،t3 طبعة بعد ثلاثة أشهر من الارجاع ، t4 طبعة بعد أربعة أشهر من الارجاع (كانت متوافقة مع اغلاق مسافة القلع).

1-النقاط والمستويات المرجعية المعتمدة :

تم اعتماد النقاط والمستويات المرجعية التالية (طريقة Ghaith M.F. Al-Imam1,A–F, Mowaffak A. Ajaj1,B–F, Mohammad Y. Hajeer 2019(شكل (12) :

- الخط المتوسط العظمي للفك العلوي (الدرز الحنكي الأوسط) : تم تحديده باستخدام نقطتي الحليمة القاطعة والحفيرة الحنكية الخلفية .
- النهاية الأنسية للتجعيدة الحنكية الثالثة : إذ تعتبر نقطة مرجعية مستقرة لتحليل الحركة الوحشية للقواطع العلوية (Hoggan & Sadowsky, 2001; Jang et al., 2009) .
- الوهدة الأنسية للرحى الأولى العلوية.
- مستوى أفقي يمر من التجعيدة الحنكية الثالثة عمودي على الخط المتوسط العظمي ،وهو المستوى المرجعي الأساسي في أخذ القياسات على المثال الجبسي .



1-الوهدة الأنسية للرحى الأولى العلوية.

2-الخط المتوسط العظمي .

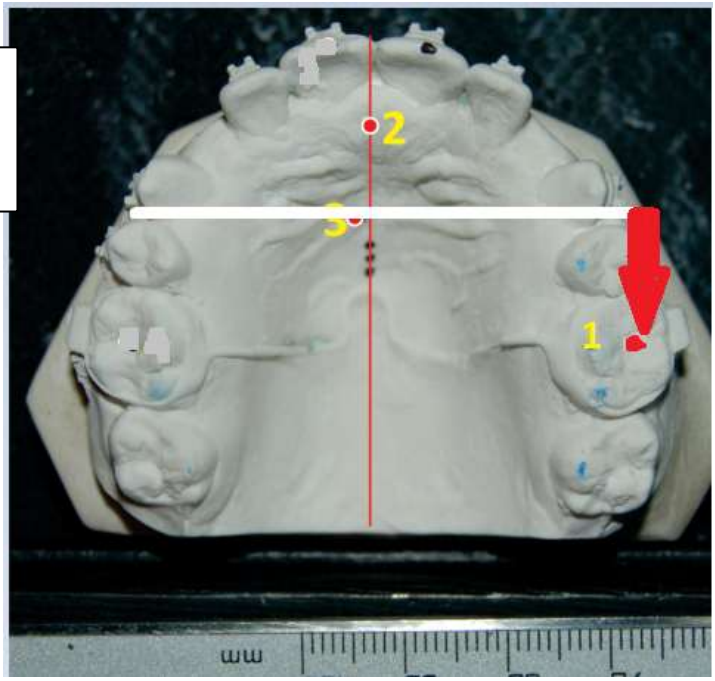
3- النهاية الأنسية للتجعيدة الحنكية الثالثة.

رسم توضيحي 12

المتغيرات المدروسة على المثال الجبسي:

أ- المسافة الممتدة من الوهدة الأنسية للرحى الأولى العلوية والموازية للخط المتوسط العظمي والعمودية على المستوى الذي يمر من التجعيدة الحنكية الثالثة صورة (10)، .سيتم حساب هذه المسافة بكل زمن، ولحساب مقدار الحركة الأنسية للأرحاء(ملم) تم حساب الفرق بين المسافات بين الزمنين

يمثل السهم المسافة الممتدة من الوهدة الأنسية للرحى الاولى العلوية حتى المستوى المار من التجعيدة الحكية الثالثة



رسم توضيحي 13صورة توضح المسافة التي سيتم قياسها لمعرفة مقدار ارجاع القواطع

4-طريقة استخلاص البيانات ودراسة متغيرات الأمثلة الجبسية :

تم اخذ القياسات بشكل يدوي على الأمثلة الجبسية وذلك باستخدام بيكوليس الكتروني(شكل 14)

رسم توضيحي 6(صورة خاصة بالباحث)

رسم توضيحي 7البيكوليس الرقمي الذي تم استخدامه لاخذ قياسات البحث

تقييم درجة انسلال الأرحاء :

لقد تم تسجيل انسلال الأرحاء (بالأشهر) في كلا العينتين الشق القرصي والتثقيب الأصغري اللاشريحي .حيث أخذت أول طبعة قبل البدء بعملية الارجاع (T0)واستمرينا باخذ الطبعات كل 28 يوم طبعة لحين اغلاق مسافة القلع(T4).

النتائج:

تقييم الأمثلة الجبسية :

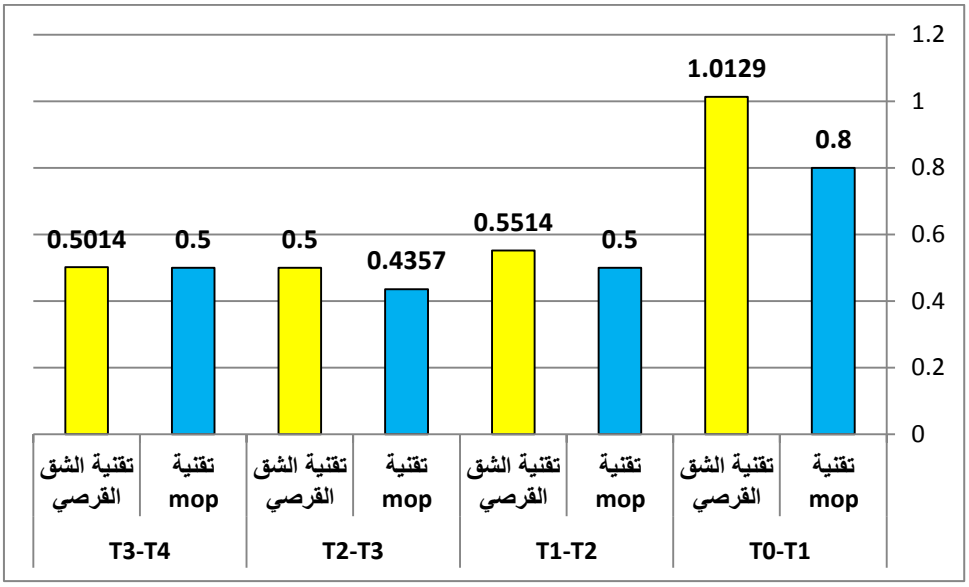
الإحصاء الوصفي لمتغيرات الأمثلة الجبسية :

توضح الجداول التالية(1) الإحصاء الوصفي للقياسات الخطية والزاوية المجراة على الأمثلة الجبسية خلال جميع أزمنة التقييم :

الجدول رقم (1) يبين الإحصاءات الوصفية لمتوسط سرعة انسلال الارحاء للتقنيتين المدروستين في الأزمنة المتتالية

	التقنية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
T0-T1	تقنية mop	7	8.000	0.2160	0.0816
	تقنية الشق القرصي	7	1.0129	2.3838	0.9010
T1-T2	تقنية mop	7	5.000	0.2160	0.0816
	تقنية الشق القرصي	7	5.514	1.2877	0.4867
T2-T3	تقنية mop	7	4.357	1.7145	0.6480
	تقنية الشق القرصي	7	5.000	0.2160	0.0816
T3-T4	تقنية mop	7	5.000	0.2160	0.0816
	تقنية الشق القرصي	7	5.014	0.2340	0.0884

يبين المخطط رقم (1)متوسط سرعة انسلال الارحاء للتقنيتين المدروستين في الأزمنة المتتالية :



المخطط رقم (1) يبين متوسط سرعة انسلال الارحاء للتقنيتين المدروستين في الأزمنة المتتالية.

الجدول رقم (2) يبين اختبار T للعينات المستقلة لدراسة الفرق المعنوي لمتوسط سرعة انسلال الارحاء بين التقنيتين المدروستين في الأزمنة الخمس المتتالية.

	اختبار t لاختبار تساوي المتوسطين للعينات المستقلة						
	قيمة t	قوة الاختبار	مستوى الدلالة	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	95% مجال ثقة للفرق بين المتوسطين	
						حد أدنى	حد أعلى
T0-T1	-2.353-	1	0.37	-2.1286-	0.9047	-4.0997-	-0.1575-
T1-T2	-1.042-	0.925	3.18	-.0.5143-	0.4935	-1.5895-	0.5609
T2-T3	-9.84-	0.912	3.44	-0.6429-	0.6531	-2.0659-	0.7802
T3-T4	-1.19-	0.857	9.07	-0.0143-	0.1204	-0.2766-	0.2480

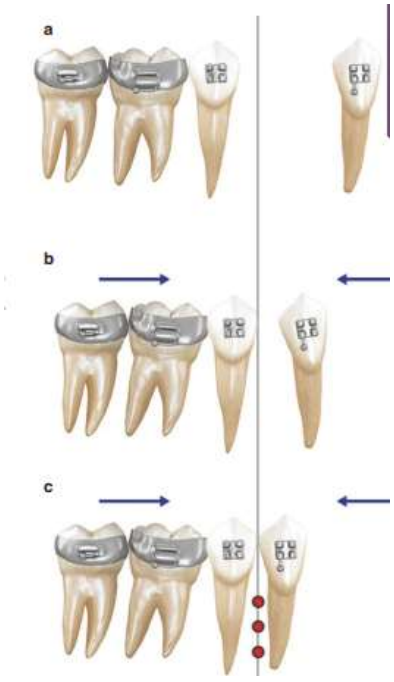
يبين الجدول رقم (2) اختبار T للعينات المستقلة لدراسة الفرق المعنوي لمتوسط سرعة انسلال الارحاء بين التقنيتين المدروستين في الأزمنة الخمس المتتالية.

لدراسة الفرق المعنوي لمتوسط سرعة انسلال الارحاء على الأمثلة الجبسية بين التقنيتين (تقنية mop) و (تقنية الشق القرصي) في الأزمنة المتتالية بين الطريقتين (تقنية mop) و(تقنية الشق القرصي) تم استعمال اختبار T للعينات المستقلة (Independent Samples T test) وقد تبين وجود فرق معنوي لمتوسط سرعة انسلال

الارحاء بين التقنيتين (تقنية mop) و (تقنية الشق القرصي) حيث كانت سرعة انسلال الأرحاء بالشهر الأول بتقنية (mop) 0.8 ملم بالشهر وهي أقل من سرعة انسلال الأرحاء بتقنية الشق القرصي (1.01)0.05>Pvalue ،بينما كانت سرعة انسلال الأرحاء بالشهر الثاني بتقنية (MOP) 0.5ملم بالشهر بينما كانت بتقنية الشق القرصي (0.55)ملم بالشهر وكانت 0.05>P-value وبالتالي غير هامة احصائيا،كانت سرعة انسلال الأرحاء بتقنية(mop)بالشهر الثالث (0.43)ملم بالشهر بينما بتقنية الشق القرصي (0.5) ملم بالشهر وكانت P-value 0.05> وبالتالي غير هامة احصائيا، كانت سرعة انسلال الأرحاء بتقنية(mop)بالشهر الرابع (0.5)ملم بالشهر بينما بتقنية الشق القرصي (0.50) ملم بالشهر وكانت P-value <0.05 وبالتالي غير هامة احصائيا.

المناقشة :

يعتبرتعزيز الدعم عند اغلاق مسافة القلع مطلب أساسي بالمعالجة التقويمية (Melsen1997)،ويعد الهدف الأساسي عند ارجاع سن أو مجموعة من الأسنان بالمعالجة الميكانيكية هو تقليل حركة الأسنان الداعمة ويكون ذلك عن طريق زيادة عدد الأسنان الداعمة، يعتمد هذا النهج على افتراض أنه كلما زادت كتلة الدعم ، كانت الحركة أبطأ أو أصغر.يمكن تحقيق ذلك من خلال ربط أسنان الداعمة ببعضها البعض من خلال (TPA) أو جهاز Nance ، اوشمل الأرحاء الثانية ، او استخدام المطاط داخل فموي ، وغيرها من الأساليب المماثلة المصممة على زيادة عدد الأسنان الداعمة مقابل عدد أقل من الأسنان الهدف. وفي حين أن اتباع هذا النهج يعتبر مقاربة جيدة، الا أنه يمكن تحقيق النتائج نفسها عن طريق زيادة معدل حركة الوحدة الهدف. فمن الممكن إضافة العنصر البيولوجي لتحضير الدعم من خلال زيادة سرعة الحركة السنية للاسنان الهدف عن طريق تقليل الكثافة العظمية حولها مع الحفاظ على كثافة العظم حول وحدة الدعم (صورة15)



رسم توضيحي 15

صورة (15)يمكن MOPs أن تقوم بوظيفة الدعم البيولوجي عن طريق تغيير كثافة العظام السنخية المحيطة بالاسنان المتحركة حيث يمكن للMOPSبتغيير متطلبات الدعم .يبين الشكل aمكان كل من الناب والأرحاء قبل ارجاع الناب، بينما يبين الشكل bموقع الناب والأرحاء خلال الارجاع،حيث لوحظ حركة أنسية للأرحاء مقابل حركة وحشية للناب، يبين الشكل c موقع كل من الناب والأرحاء أثناء الارجاع بعد تطبيق MOP(الدوائر الحمراء).حيث لوحظ زيادة بحركة الناب مقابل حركة أقل للأرحاء مقارنة بالمرحلة b.(Alikhani,2015).

يمكننا الآن بسهولة تحديد مكان اجراء mops بعد فهمنا لموضوع الدعم والأسنان الهدف، فعلى سبيل المثال من أجل ارجاع الناب او الأسنان الأمامية يجب تطبيق mops بجوار وحشي الأسنان الأمامية،واذا كان الهدف هو سل القطاع الخلفي فيجب تطبيق mops أنسي الأرحاء .هذه المقاربة البيولوجية لزيادة الدعم عن طريق تطبيق mops تعد الأسهل والأكثر أمانا من المقاربات الأخرى للحصول على دعم محضر مثل اعطاء تورك لجذور الأرحاء لتوجه باتجاه الصفيحة القشرية حيث أن هذه المقاربة يمكن أن تؤدي لامتصاص جذور الأرحاء.

قام العالم Pradeep Raghav et al بعام 2021لدراسة تأثير mopsعلى سرعة ارجاع القطاع الأمامي وعلى فقدان الدعم بالنسبة للأرحاء حيث بين نتائج دراسته التي قام بها على 60 مريض بأنه لم يكن هنالك تأثير لتطبيق mopsعلى كامل فترة ارجاع الكتلة الأمامية حيث كان تسريع فقط بالشهر الأول بينما لم يكن هنالك تأثير للmopsعلى سرعة الارجاع بباقي الأشهر

الشهر الأول (p = 0.001,95%CI, 0.17, 0.37 mm) ولكن لم يكن هناك فرق ذوأهمية احصائية بالنسبة للشهرالثاني اللاحق (p =0.450,95%CI,0.13,0.43)وكذلك الأمر بالنسبة للشهر الثالث(p = 0.204,95%CI,0.23,0.47 mm

بالشهر الرابع كانت القيم ايضا غير مهمة احصائيا(p=0.680,95%CI,0.21,041mm).

وبالنسبة لفقدان الدعم بمنطقة الأرحاء كانت (p > 0.05) لم يكن هنالك فروق ذات أهمية احصائية للقياسات المسجلة لكلا المجموعتين على مدى جميع أزمنة الدراسة.

قام العالم Amira A. Aboalnaga بعام 2019بدراسة مقارنة لتقييم فعالية التثقيب الأصغري اللاشريحي في سرعة ارجاع الناب وبينت نتائج هذه الدراسة بأن متوسط معدل ارجاع الناب 0.3± 0.99ملم\شهر،وكان اجمالي المسافة التي تحرك فيها الناب بجانب التجربة أعلى من المسافة التي قطعها الناب بجانب التجربة (متوسط الفرق 0.06 ± 0.7) وقد كان غير هام احصائيا(p>0.05)،وأيضا بالنسبة لخسارة الدعم كان هنالك فروق غير هامة احصائيا (p>0.05).

بعام 2022 قام الباحث ياسر المير باجراء دراسة لتأثير تقنية الشق القرصي على سرعة ارجاع الناب وبينت نتائج الدراسة بأن سرعة إرجاع الناب العلوي في جهة الشق القرصي أكبر بمقدار 40.7% مقارنة مع سرعته في الجهة الشاهدة خلال الشهر الأول ثم انخفضت خلال الشهر الثاني لتصبح سرعة إرجاع الناب العلوي في جهة الشق القرصي أكبر بمقدار 38.4٪ مقارنة مع الجهة الشاهدة بينما كانت سرعة إرجاع الناب العلوي الإجمالية (T0−Tf) في جهة الشق القرصي أكبر بمقدار 27.2٪ مقارنة مع الجهة الشاهدة .

أما بالنسبة للانسلال الأنسي للرحى الأولى العلوية (فقدان الإرساء) فقد كان فقدان الإرساء في جهة الشق القرصي أبطأ مقارنة مع الجهة الشاهدة خلال جميع أزمنة التقييم لكن دون فروق جوهرية . حيث كانت قيمة الاحتمالية أكبر من 0.05 عند مستوى ثقة 95% .

اتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة Pradeep Raghavمن حيث تأثير التثقيب الأصغري اللاشريحي بتسريع ارجاع القطاع الأمامي فقط بالشهر الأول ولم يكن له تأثير على كامل فترة الارجاع ،ولكن اختلافنا مع نتائج هذه الدراسة من حيث التأثير على خسارة الدعم ،حيث بينت نتائج دراستنا بأن التثقيب الأصغري اللاشريحي يقلل من خسارة الدعم بالشهر الأول حيث كانت مقدار المسافة التي قطعتها الأرجاء 0.8ملم بالشهر وكانت هذه القيمة ذات أهمية احصائية ببينما لم يكن لهذه التقنية أي أهمية بخسارة الدعم بباقي الأشهر،والسبب لهذا الاختلاف بأننا اعتمدنا بالدعم بدراستنا على القوس العابر لقبة الحنك بلاضافة للارجاء الثانية وبحسب قانون نيوتن بأن كل فعل له رد فعل يساويه بالقوة ويعاكسه بالاتجاه فمن الطبيعي أن نلاحظ رد فعل على الأرجاء، وبما أن التثقيب الأصغري اللاشريحي سرع حركة القطاع الأمامي بالشهر الأول بالتالي الفعل الذي ستطبقه القوة قليل وهذا يقابله رد فعل على الأرجاء أيضا بسيط ،وبالتالي كان هنالك تأثير غير مباشر للتثقيب الأصغري اللاشريحي على تقليل خسارة الدعم .لم يلاحظ أي تأثير للتثقيب الأصغري اللاشريحي على خسارة الدعم بالدراسة التي أجراهاPradeep Raghav والسبب هو استخدام الدعم الهيكلي باستخدام الزريعات التقويمية فلم يكن هنالك أي تأثير على الأرجاء ضمن هذه الدراسة.

اختلفت نتائج دراستنا مع دراسة Amira A. Aboalnaga من حيث تأثير التثقيب الأصغري اللاشريحي على سرعة ارجاع الناب وعلى خسارة الدعم ،حيث بينت نتائج دراسته عدم وجود تأثير للتثقيب الأصغري اللاشريحي على سرعة ارجاع الناب وعلى خسارة الدعم ،ونعزي هذا الاختلاف بالنتائج بأن الباحث استخدم الطريقة الرقمية بأخذ القياسات بينما نحن اعتمدنا على الأمثلة الجبسية فمن الممكن أن تكون قياسته أدق مقارنة بقياساتنا .وبالنسبة لخسارة الدعم فهنالك سببين للاختلاف، الأول بأنه لم يلاحظ أي تأثير للتثقيب على سرعة ارجاع الناب فمن الطبيعي عدم وجود رد فعل على الأرجاء ومن جهة أخرى استخدم الباحث بدراسته أيضا الزريعات كوسيلة للدعم وبالتالي لن يكون هنالك أي رد فعل على الأرجاء.

اتفقت نتائج دراستنا مع نتائج دراسة الباحث المير من حيث تأثير تقنية الشق القرصي على سرعة الارجاع ومن حيث الانسلال الأنسي للارجاء ،حيث بينت نتائج كلا الدراستين بأن الشق القرصي يزيد من سرعة الارجاع ويقلل من خسارة الدعم ،الا أن نتائج دراستنا بينت بأن تقنية التثقيب الأصغري اللاشريحي يقلل من انسلال الأرجاء أكثر مقارنة بالشق القرصي والسبب بذلك بأن تقنية التثقيب الأصغري اللاشريحي سرعت بشكل أكبر بالشهر الأول حركة القطاع الأمامي مقارنة تقنية الشق القرصي وبالتالي رد الفعل على الأرجاء سيكون أقل بمجموعة التثقيب الأصغري اللاشريحي مقارنة بمجموعة الشق القرصي،وبالتالي ستكون خسارة الدعم أقل بمجموعة التثقيب الأصغري اللاشريحي من مجموعة الشق القرصي.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات: ضمن ظروف ومحدوديات هذا البحث خلصت نتائج دراستنا لمايلي:

تتفوق تقية التثقيب الأصغري اللاشريحي على تقنية الشق القرصي من حيث تسريع ارجاع القطاع الأمامي وتقليل خسارة الدعم خلال الشهر الأول من الارجاع وليس هنالك تأثير لكلا التقيتين على كامل مدة الارجاع.

التوصيات: يوصي الباحث استنادا الى نتائج الدراسة باستخدم تقنية التثقيب الأصغري اللاشريحي كوسيلة مساعدة جراحيا عند الحاجة لتسريع ارجاع القطاع الأمامي .

المقترحات:

- اجراء دراسة نسيجية لمعرفة العوامل الالتهابية التي تنطلق بالقرب من القواطع والارحاء عند تطبيق كل من التقنيتين.
- اجراء دراسة شعاعية سيفالومترية لدراسة توضع جذور الأرحاء والقواطع بعد انهاء المعالجة.
- اجراء دراسة بالاستخدام التصوير الطبقي المحوسب (CBCT)لدراسة درجة امتصاص جذور الأسنان.
- اجراء قياسات رقمية (مسح رقمي) للأمثلة الجبسية قبل وبعد العلاج لضمان دقة النتائج.

Referens:

1. T. M. Graber, R.L. Vanarsdall, Orthodontics, Current Principles and Techniques, "Diagnosis and Treatment Planning in Orthodontics", D. M. Sarver, W.R. Proffit, J. L. Ackerman, Mosby, 2000.

2. Proftt W R, Fields H W, Sarver D M 2007 Contemporary Orthodontics.

3. Kuroda S, Yamada K, Deguchi T, Kyung H M, Takano-Yamamoto T 2009 class II malocclusion treated with miniscrew anchorage: comparison with traditional orthodontic mechanics outcomes. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 135: 302–309.

4. Renfroe E W 1956 The factor of stabilization in anchorage. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 42: 86–97.

5. Costa A, Raffainl M, Melsen B 1998 Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. The International Journal of Adult Orthodontics and Orthognathic Surgery 13: 201–209.

6. Park H S, Yoon D Y, Park C S, Jeoung S H 2008 Treatment effects and anchorage potential of sliding mechanics with titanium screws compared with the Tweed-Merrifeld technique. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 133: 593–600

7. Chae J M 2006 A new protocol of Tweed-Merrifeld directional force technology with microimplant anchorage. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 130: 100–109

8. Hong R K, Heo J M, Ha Y K 2005 Lever-arm and mini-implant system for anterior torque control during retraction in lingual orthodontic treatment. The Angle Orthodontist 75: 129–141

9. Root T L, Sagehorn E G 1981 Level anchorage. Unitek, California

10. Sood S, Kharbanda Om P, Duggal R, Sood M, Gulati S 2010 Treatment of Class II division 1 malocclusion in a non-growing patient. A case report with review of literature. Virtual Journal of Orthodontics Issue: 8.3

11. Hassan, A. H., Al-Fraidi, A. A., & Al-Saeed, S. H. (2010). Corticotomy-Assisted Orthodontic Treatment: Review. *The Open Dentistry Journal*, *4*(1), 159. https://doi.org/10.2174/1874210601004010159

12. Pandis, N., Polychronopoulou, A., & Eliades, T. (2007). Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: A prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *132*(2), 208–215. https://doi.org/10.1016/J.AJODO.2006.01.030

13. Dibiase, A. T., Nasr, I. H., Scott, P., & Cobourne, M. T. (2011). Duration of treatment and occlusal outcome using Damon3 self-ligated and conventional orthodontic bracket systems in extraction patients: A prospective randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *139*(2), e111–e116. https://doi.org/10.1016/J.AJODO.2010.07.020
14. Kale, S., Kocadereli, I., Atilla, P., & Aşan, E. (2004). Comparison of the effects of 1,25 dihydroxycholecalciferol and prostaglandin E2 on orthodontic tooth movement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *125*(5), 607–614. https://doi.org/10.1016/J.AJODO.2003.06.002
15. Chen, N., Sui, B. D., Hu, C. H., Cao, J., Zheng, C. X., Hou, R., Yang, Z. K., Zhao, P., Chen, Q., Yang, Q. J., Jin, Y., & Jin, F. (2016). MicroRNA-21 contributes to orthodontic tooth movement. *Journal of Dental Research*, *95*(12), 1425–1433. https://doi.org/10.1177/0022034516657043
16. Shirazi, M., Dehpour, A. R., & Jafari, F. (1999). The effect of thyroid hormone on orthodontic tooth movement in rats. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, *23*(3), 259–264. https://europepmc.org/article/med/10686873
17. Soma, S., Matsumoto, S., Higuchi, Y., Takano-Yamamoto, T., Yamashita, K., Kurisu, K., & Iwamoto, M. (2000). Local and chronic application of PTH accelerates tooth movement in rats. *Journal of Dental Research*, *79*(9), 1717–1724. https://doi.org/10.1177/00220345000790091301
18. Knop, L. A. H., Shintcovsk, R. L., Retamoso, L. B., Ribeiro, J. S., & Tanaka, O. M. (2012a). Non-steroidal and steroidal anti-inflammatory use in the context of orthodontic movement. *European Journal of Orthodontics*, *34*(5), 531–535. https://doi.org/10.1093/EJO/CJQ173
19. Kau, C. H., Kantarci, A., Shaughnessy, T., Vachiramon, A., Santiwong, P., da la Fuente, A., Skrenes, D., Ma, D., & Brawn, P. (2013). Photobiomodulation accelerates orthodontic alignment in the early phase of treatment. *Progress in Orthodontics*, *14*(1), 1–9. https://doi.org/10.1186/2196-1042-14-30/TABLES/3
20. Almpani, K., & Kantarci, A. (2016). Nonsurgical Methods for the Acceleration of the Orthodontic Tooth Movement. *Frontiers of Oral Biology*, *18*, 80–91. https://doi.org/10.1159/000382048
21. Nishijima, Y., Yamaguchi, M., Kojima, T., Aihara, N., Nakajima, R., & Kasai, K. (2006). Levels of RANKL and opg in gingival crevicular fluid during orthodontic tooth movement and effect of compression force on releases from periodontal ligament cells in vitro. *Orthodontics and Craniofacial Research*, *9*(2), 63–70. https://doi.org/10.1111/j.1601-6343.2006.00340.x
22. Ali Darendeliler, M., Darendeliler, A., & Mandurino, M. (1997). Clinical application of magnets in orthodontics and biological implications: a review. *European Journal of Orthodontics*, *19*(4), 431–442. https://doi.org/10.1093/EJO/19.4.431
23. Darendeliler, M. A., Sinclair, P. M., & Kusy, R. P. (1995). The effects of samarium-cobalt magnets and pulsed electromagnetic fields on tooth movement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, *107*(6), 578–588. https://doi.org/10.1016/S0889-5406(95)70100-1
24. Altan, B. A., Sokucu, O., Ozkut, M. M., & Inan, S. (2010). Metrical and histological investigation of the effects of low-level laser therapy on orthodontic tooth movement. *Lasers in Medical Science 2010 27:1*, *27*(1), 131–140. https://doi.org/10.1007/S10103-010-0853-2

25. Wilcko, M. T., Wilcko, W. M., & Bissada, N. F. (2008). An Evidence-Based Analysis of Periodontally Accelerated Orthodontic and Osteogenic Techniques: A Synthesis of Scientific Perspectives. *Seminars in Orthodontics*, *14*(4), 305–316. https://doi.org/10.1053/J.SODO.2008.07.007
26. Kim, S. J., Park, Y. G., & Kang, S. G. (2008). Effects of corticision on paradental remodeling in orthodontic tooth movement. *Angle Orthodontist*, *79*(2), 284–291. https://doi.org/10.2319/020308-60.1
27. 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. *Journal of Dental Research*, *89*(10), 1135–1141. https://doi.org/10.1177/0022034510373764
28. Pradeep Raghav, Amit kumar Khera *, Pranav Bhasin Effect of micro-osteoperforations on rate of space closure by mini-implant supported maxillary anterior en-masse retraction: A randomized clinical trial Journal of Oral Biology and Craniofacial Research 11 (2021) 185–191
29. Amal Alkebsi, Emad Al-Maaitah, Hisham Al-Shorman, and Elham Abu Alhaija 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 https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.11.026
30. Amira A. Aboalnaga* , Mona M. Salah Fayed, Noha A. El-Ashmawi and Sanaa A. Soliman Effect of micro-osteoperforation on the rate of canine retraction: a split-mouth randomized controlled trial https://doi.org/10.1186/s40510-019-0274-0
31. Mustafa Cihan Yavuz1, Oguzhan Sunar2, Suleyman Kutalmış Buyuk3* and Alpdogan Kantarcı4 Comparison of piezocision and discision methods in orthodontic treatment https://doi.org/10.1186/s40510-018-0244-y
32. Ghaith M.F. Al-Imam1,A–F, Mowaffak A. Ajaj1,B–F, Mohammad Y. Hajeer1,D–F, Yaser Al-Mdalal2,C,E,F, Eyad Almashaal2,B,C,F Evaluation of the effectiveness of piezocision-assisted flapless corticotomy in the retraction of four upper incisors: A randomized controlled clinical trial *Dent Med Probl.* 2019;56(4):385–394
33. Alikhani M, Alansari S, Sangsuwon C, Alikhani M, Chou MY, Alyami B, et al. Microosteoperforations: minimally invasive accelerated tooth movement. Semin Orthod.2015;21(3):162–9
34. Melsen B, Bosch C. Different approaches to anchorage: a survey and an evaluation. The Angle orthodontist. 1997;67(1):23–30.
35. Ghaith M.F. Al-Imam1,A–F, Mowaffak A. Ajaj1,B–F, Mohammad Y. Hajeer1, D–F, Yaser Al-Mdalal2,C,E,F Evaluation of the effectiveness of piezocision-assisted flapless corticotomyin the retraction of four upper incisors: A randomized controlled clinical trial *Dent Med Probl.* 2019;56(4):385–394.
36. Abdulqader Alomar,Hazem hasan,Evaluation of level of painwhen leukocyte and platelets-rich fibrin(PRF)applied inside the aleover socket on the retraction of upper canines.journal tishreen2022(44):2663-4287.
37. Ali Rokia,Hazem Hasan,Fadi Kalil,Aclinical study comparing self ligating brackets on (Damon system)with conventional brackets on accelerating alignment and leveling in a sample of adult patients.2021;4(44):2663-4287.
38. Suleman Ahmad,Hazem Hasan,The effect of palate Rich Plasma (PRP)on accelerating Orthodontic tooth movement in mal.2019;3(41)2079-309.