comparing the efficiency of adjusted clear aligners with the conventional brackets in retracting teeth bulk compared to the traditional device (a controlled clinical study)

Dr. Hazem Hassan*
Ghazwan Said**

(Received 17 / 10 / 2022. Accepted 21 / 11 / 2022)

□ ABSTRACT □

Retraction of anterior teeth bulk in clear aligners are quite difficult specifically when bodily movement need to be achieved . adding mini screws with splitting the aligner can improve the efficiency of clear aligners. Aim of the study : comparing the efficiency of adjusted clear aligners with the conventional brackets in retracting teeth bulk after extraction of premolars.
Materials and method: A 12 patients aged between (18-25) years treated with first upper premolar extraction and retraction of the anterior teeth bulk with adjusted clear aligners in a study group and conventional brackets in control group using miniscrews in both groups.
Result : both groups were able to achieve the aimed result with a great advance in esthetic side for the study group.

Keywords: clear aligners, miniscrews, in-mass retraction, bi-maxillary protrusion

*Professor- Faculty of Dentistry - Tishreen University - Lattakia - Syria
**PhD - Faculty of Dentistry - Tishreen University - Lattakia - Syria

دراسة فعالية صفائح الرصف الشفافة المعدلة في الإرجاع الكتلي للأسنان العلوية مقارنة بالجهاز التقليدي (دراسة سريرية مضبوطة)

د. حازم حسن*

غزوان سعيد**

(تاريخ الإيداع 17 / 10 / 2022. قُبِل للنشر في 21 / 11 / 2022)

□ ملخّص □

يعتبر استخدام الراصفات الشفافة في الحالات التقويمية التي تتطلب قلع الضواحك وارجاع الأسنان الأمامية من الأمور الصعبة التحقيق خاصة عند الحاجة لانجاز حركة جسمية .ان استخدام الزريعات التقويمية وتجزئة الراصفات الشفافة يمكن ان يحسن النتائج المتوقعة من الراصفات هدف البحث : مقارنة فعالية الراصفات الشفافة المعدلة في تحقيق الإرجاع الكتلي للأسنان الأمامية العلوية لإغلاق فراغ القلع بالمقارنة مع الحاصرات التقليدية المواد والطرق: .شملت عينة البحث 12 مريضا أعمارهم بين 18–25 قسمت الى مجموعتين تطلبت المعالجة التقويمية لديهم قلع الضواحك وإرجاع الأسنان حيث تم ارجاع الأسنان في المجموعة الأولى باستخدام الراصفات الشفافة المعدلة بالزريعات والمجموعة الثانية لاستخدام الطريقة الانزلاقية مع الحاصرات التقليدية والزريعات

النتائج :كانت فعالية الراصفات الشفافة مشابهة لفعالية الطريقة التقليدية مع فارق كبير في الناحية الجمالية

الكلمات المفتاحية : راصفات شفافة . زريعات تقويمية .ارجاع كتلي . بروز مضاعف

* **استاذ– كلية طب الاسنان – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية**

** **دكتوراه– كلية طب الاسنان – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية**

مقدمة:

اعتبرت الابتسامة عبر التاريخ عاملاً مهماً للجاذبية الاجتماعية والذكاء والشعبية من وجهة نظر العديد من الأشخاص (Zhang K, 2016)

لقد تطورت الأجهزة التقويمية خلال المئة عام الماضية لتصبح أكثر جمالية، وأكثر حفاظاً على الصحة الفموية، ولتشغل حجم أقل من السطح الظاهر للسن ،ولتكون قادرة على تحريك الأسنان بشكل أكثر دقة وبقوى طبيعية **تم تحديد مصدر غير صحيح.**

حيث أن الإقبال المتزايد للمرضى البالغين على المعالجة التقويمية رفع من المتطلبات الجمالية لأجهزة التقويم ولذلك تم طرح الحاصرات التجميلية، والتقويم اللساني، إضافةً إلى صفائح الرصف الشفافة كبديل عن الحاصرات والأسلاك المعدنية (I. Sifakakis, 2017)

لقد تم الانتقال من استخدام الحاصرات التقويمية إلى استخدام صفائح الرصف الشفافة، لأنّ استخدام هذه الحاصرات مؤلم وغير مريح للعين(Bajaj D., 2019) ، بينما صفائح الرصف الشفافة تعد الطريقة الأحدث والأكثر تلبية لمتطلبات المريض الجمالية (Nak-choi, 2009)

لكن على الرغم من التطور الكبير في نظام صفائح الرصف الشفافة إلا أنَ هناك محدودية له في بعض الحالات التقويمية وخاصة في حالات القلع حيث أظهر الأدب الطبي أنه من الصعوبة إغلاق فراغ القلع وإجراء حركات الفتل وتصحيح حالات البروز باستخدام نظام الصفائح الشفافة(invisalign) (Doomen Ra, 2018) (Aikaterini Papadimitriou, 2018) (Yan, 2022)

وبسبب التأثير السلبي لبروز الشفاه والأسنان على شكل الوجه لدى معظم الناس لجأ الكثير من المرضى إلى طلب المعالجة التقويمية لتخفيف هذا البروز(Billsa & BeGolec, 2005) .

وغالباً ما تتم معالجة البروز بقلع الضواحك الأولى وإرجاع الأسنان الأمامية لتغلق فراغ القلع وذلك بهدف تخفيف بروز هذه الأسنان وبالتالي التأثير على شكل الوجه والشفاه

(Billsa & BeGolec, 2005). (Chu Y M, 2009) (UteSchneider, 2020)

إن هذا الإرجاع للقواطع الأمامية يجب أن يتم بحركة جسمية مع وجود دعم أعظمي تجنباً لفقدان المسافة اللازمة للإرجاع (Chu Y M, 2009).

يتطلب إرجاع الأسنان الأمامية العلوية والسفلية مع الحاجة لدعم أعظمي استخدام الزريعات التقويمية التي توفر الدعم المطلق المطلوب، وذلك بعكس حالات استخدام الأجهزة التقويمية التقليدية التي تتطلب مشاركة الراصفات مع القوس الوجهي ، أو القوس العابر للحنك أو جهاز نانس للحصول على الدعم المطلوب (Boyd, 2020).

يمكن تجاوز محدودية صفائح الرصف الشفافة في تنفيذ الحركات الأكثر تعقيدا من خلال مشاركة الزريعات التقويمية مع هذه الصفائح (Leung MT, 2008) ، مشاركةً من شأنها أن تقدم مساهمة مثالية لحل المشكلات التقويمية المعقدة لدى المرضى المتطلبين جمالياً وبدون استخدام الحاصرات التقليدية ، وذلك انطلاقا من حقيقة أن الزريعات التقويمية يمكن أن تثبت وحدات سنية من الصعب تثبيتها باستخدام صفائح الرصف لوحدها (Melsen B, 2005) ،كذلك إن استخدام الزريعات التقويمية قصر الزمن اللازم للعلاج، وأيضا قلل التعقيدات التي يمكن أن تظهر خلال المعالجة التقويمية (Andrea Eliseo, 2020)

إن المشاركة بين الزريعات وصفائح الرصف الشفافة يمكن أن تكون بالعديد من الأشكال :

- الزريعات تتصلة بشكل غير مباشر مع سطح الوحدات السنية
- الزريعات المستخدمة قبل المعالجة بصفائح الرصف
- الزريعات التي تتصل بشكل مباشر مع صفائح الرصف

(Andrea Eliseo, 2020)

هناك عدد قليل من الدراسات الموجودة في الأدب الطبي التي قارنت بين فعالية الأجهزة التجميلية مقارنة بالحاصرات التقليدية (Terpsithea Christou,.2020)

تمت إضافة الزريعات التقويمية إلى الراصفات الشفافة لتحيد القوى الغير مرغوب فيها في الدعم (YOUNG-CHEL PARK, 2005) (S. JAY BOWMAN, 2015) وتم إضافة الوصلات لإتمام الحركة السنية ((Samoto, 2014)

وصف كل من بويد ويونغ طرق فريدة لتجزئة الراصفات الشفافة إلى قسمين لتحريك الأسنان الأمامية باستخدام الزريعات ولكن لم تجري أي دراسات سريرية على هذه الطرق حتى الآن

(Sharath Kumar Shetty1, 2021)

إن استخدام الراصفات الشفافة لوحدها بدون الزريعات التقويمية عند المرضى الذين يتطلب علاجهم قلع الضواحك لا يمكنَنا من إعطاء نتائج مثالية للمعالجة وإن المشاركة بين هذه الراصفات والزريعات يحتاج الى دراسات سريرية لتعميم النتائج (Lexie Y. Lin, 2020)

سيتم في هذه الدراسة دراسة فعالية صفائح الرصف الشفافة بالمشاركة مع الزريعات في إرجاع كتلة الأسنان الأمامية العلوية ومقارنتها مع الحاصرات التقليدية بالمشاركة مع الزريعات التقويمية.

طرائق البحث ومواده

تم جمع العينة من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة تشرين الذين تطلبت المعالجة التقويمية لهم قلع الضواحك الأولى وإرجاع الأسنان الأمامية لإغلاق فراغ القلع

تم تحديد حجم العينة باستخدام البرنامج الحاسوبي(G*power) حيث تم اختيار مقدار تغير وضعية الحافة السنخية الأمامية كمتغير أساسي في البحث كما تم حساب التباين من دراسات سابقة (Hajeer, 2013) (Akan B, 2020) (Erverdi N, 2004) ، وكان عدد الحالات المطلوب هو 6 لكل مجموعة وذلك من المرضى البالغين حيث كان متوسط العمر 22 عاماً .

وتم تقسيم العينة الى مجموعتين :

- **المجموعة الأولى:** تضم 6 مرضى كمجموعة شاهدة عولجوا باستخدام الجهاز التقويمي التقليدي مع الزريعات التقويمية.
- **المجموعة الثانية:** تضم 6 مرضى عولجوا باستخدام صفائح الرصف الشفافة المعدلة بالزريعات.

تم جمع الأسنان الأمامية ككتلة واحدة باستخدام صفيحة الـ vacuum وذلك كالتالي: بعد قلع الضواحك الأولى تم أخذ طبعة مطاط للفك العلوي ومن ثم تم صب الطبعة وصنع صفيحة شفافة بواسطة تخلية الهواء . تم قص الصفيحة لتشمل الأسنان الستة الأمامية معاً بحيث تغطي أعناق الأسنان الأمامية الأربعة الشكل رقم (1)

الشكل (1) :الصفيحة الشفافة

تم قص الصفيحة مع وصلة (precision cut) مع رفعها ذروياً بحيث تكون قريبة من مركز مقاومة كتلة الأسنان الأمامية، وذلك بين الناب والرباعية من كل جهة الشكل رقم (2) ،وبارتفاع 6-7 ملم مع مراعاة أن تكون الزريعات والوصلة بنفس الارتفاع وذلك لضمان الحركة الجسمية لكتلة الأسنان الأمامية قدر الإمكان.

الشكل (2) :الصفيحة الشفافة بعد قصها مع الوصلة.

كما تم تفريغ الصفيحة في مركز السطح الدهليزي للأنياب بشكل هلالي وذلك لنتمكن من تطبيق شد إضافي في تلك المنطقة. الشكل رقم (3)

الشكل رقم (3) تفريغ مركز السطح الدهليزي للناب بشكل هلالي

تم تركيب أمثلة الفكين على المطبق حسب العضة الشمعية وتم تركيب الصفائح الشفافة على الأمثلة الجبسية، ومن ثم تم تحديد نقاط التماس الإطباقية باستخدام ورق العض ومن ثم التفريغ التدريجي للصفيحة حتى الحصول على انطباق طبيعي للأمثلة تجنباً لأي بزوغ غير مرغوب فيه للأسنان الخلفية وليتمكن المريض من الأكل بسهولة أثناء إرتداء الجهاز مما يزيد من التزام المريض بالجهاز المستخدم الشكل رقم(4)

الشكل (4):الصفيحة الشفافة بعد التفريغ

تم تركيب الزريعات بعد تطبيق مخدر موضعي بين الضاحك الثاني العلوي والرحى الأولى العلوية على ارتفاع 10 – 8 ملم إلى الأعلى من مركز السطح الدهليزي للأسنان المذكورة (قطر 1.6ملم وطول 7 ملم)

نوع الشد:

تم استخدام حلقات مطاطية لتطبيق الشد اللازم للإرجاع الشكل رقم (5) ، تم وضعها بين الزريعة من جهة والوصلة في الصفيحة من جهة أخرى.

الشكل (5): تطبيق الحلقات المطاطية بين الزريعة والوصلة في الصفيحة.

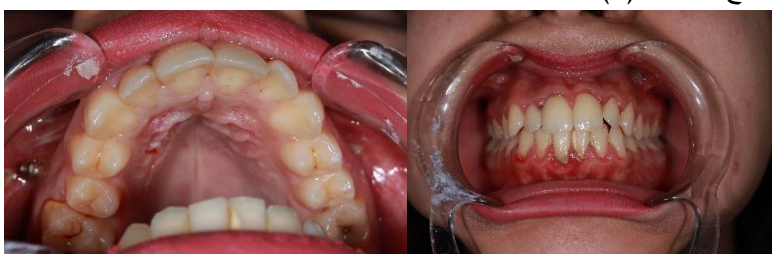
مقدار القوة

تم تحديد القوة اللازمة للإرجاع بمقدار 150 غ لكل جانب وتم تركيب الجهاز الشفاف في الفم كما هو موضح بالشكل رقم (6)

الشكل (6): الجهاز بعد التركيب في الفم

بروتوكول العلاج:

1- الحالة قبل القلع: الشكل (7)



الشكل (7) الحالة قبل القلع

2- بعد قلع الضواحك: الشكل (8)

الشكل (8) بعد قلع الضواحك

3- تركيب الجهاز مع الشد المطاطي: الشكل (9)

الشكل (9) تركيب الجهاز مع الشد المطاطي

4- الحالة بعد الإرجاع: الشكل (10)

الشكل (10) الحالة بعد الإرجاع

الإرجاع باستخدام التقنية الإنزلاقية :

تم تركيب الجهاز الثابت العلوي والسفلي باستخدام الحاصرات المعدنية نوع0.22 roth

تم عمل رصف وتسوية للأسنان حسب الحاجة

قلع الضواحك الأولى الأربعة حيث يتم قلع ضاحك علوي وآخر سفلي من الجهة ذاتها بعد التخدير الموضعي وبنفس الجلسة، ويتم قلع الضواحك في الجهة المقابلة بعد أسبوع من الجلسة الأولى لتجنب الإزعاج الذي قد يسببه القلع ثنائي الجانب.

تم وضع خطاف بين الرباعية والناب في كل جهة وفي كلا الفكين بطول 6 ملم

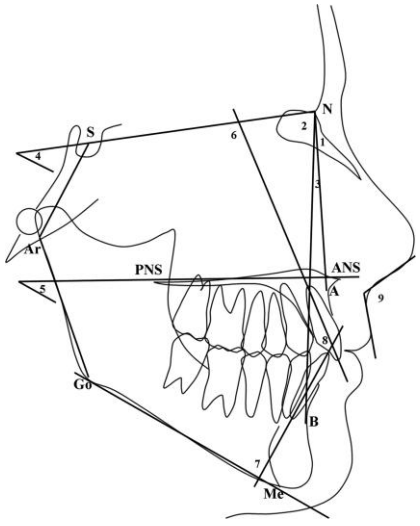
كما تم ربط الأسنان الستة الأمامية معاً بسلك ربط معدني

تم تركيب زريعات تقويمية بين الضاحك الثاني والرحى الأولى من كل جهة وفي كلا الفكين. تم استخدام حلقات مطاطية لتطبيق الشد اللازم للإرجاع الشكل رقم (11) تم وضعها بين الزريعة من جهة والخطاف المركب بين الناب والرباعية من كل جهة

الشكل رقم (11)الجهاز التقليدي المستخدم

التحاليل السيفالومترية:

تم أخذ صورتين سيفالومتريتين قبل وبعد إرجاع كتلة الأسنان الأمامية وتم الحرص على إجراء الصورتين بنفس المركز ونفس البعد عن مصدر الأشعة كما ترسيم الصور مرتين ومن باحثين مختلفين وكان الهدف الأساسي للقياس هو حركة الثنية العلوية. كافة القياسات المستخدمة موجودة في الشكل رقم (12)

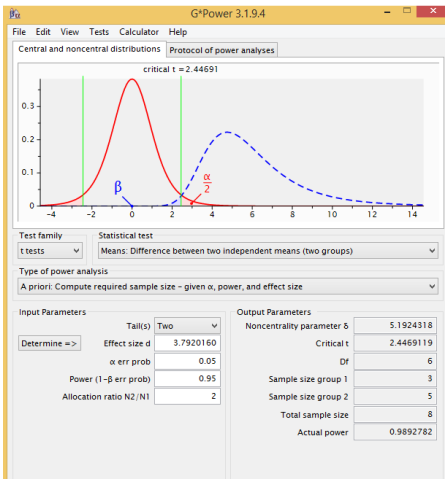


الشكل رقم (12): الصورة السيفالومترية بعد الترسيم

التحاليل الأحصائية :

تحديد عينة البحث:

تم تحديد عينة البحث وفق برنامج g power حيث اقترح 5 مرضى للعينة الأولى و 5 مرضى للعينة الثانية بعينة كلية 10 مرضى، إلا أنه تم القيام بزيادة العينة في المجموعة الأولى لتصبح 6 مرضى وفي المجموعة الثانية 6 مرضى كما هو موضح بالشكل(13).

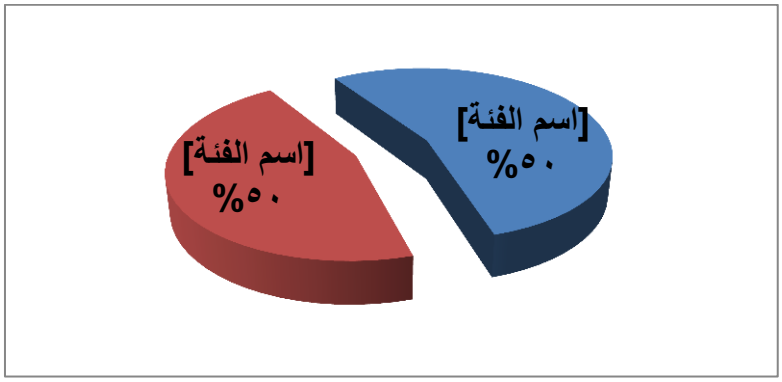


الشكل(13) : عينة البحث المقترحة وفق Gpower

وصف عينة البحث:

شملت عينة البحث 12 من مرضى البروز المضاعف صنف أول مع استطباب للقلع والذين لديهم ازدحام أقل من 3 ملم، وتم تقسيمهم لمجموعتين كما يأتي:

ونوضح ذلك بالشكل رقم(14)



الشكل(14): عينة البحث

اختبار التوزيع الطبيعي باستخدام (Kolmogorov–Smirnov, K–S):

تم استخدام اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov–Smirnov, K–S) لمعرفة توزع نتائج توزع عينتي البحث قبل المعالجة وبعدها وكانت جميع البيانات تتبع التوزيع الطبيعي.

كافة النتائج الإحصائية لجميع المتغيرات قبل وبعد المعالجة موجودة بالجداول رقم(1) (2) (3) (4)

جدول رقم (1) نتائج اختبار ستودنت للمتغيرات المدروسة في العينة الشاهدة قبل وبعد المعالجة

المتغير المدروس	الفروق					
	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	T	Sig	دلالة الفروق
SNA	−1.67	1.37	0.56	−2.99	0.031	*
ANB	−1.00	1.10	0.45	−2.24	0.076	n.s
UISN	−7.33	5.28	2.16	−3.40	0.019	*
stu	−1.67	0.52	0.21	−7.91	0.001	**
NASOLAP	2.33	3.83	1.56	1.49	0.196	n.s

الجدول(2) نتائج اختبار ستودنت للمتغيرات المدروسة في عينة الراصفات قبل وبعد المعالجة

المتغير المدروس	الفروق					
	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	T	Sig	دلالة الفروق
SNA	−1.20	2.77	1.24	−0.97	0.388	n.s
ANB	−0.80	0.84	0.37	−2.14	0.099	n.s
UISN	−10.00	9.14	4.09	−2.45	0.071	n.s
stu	−1.00	1.22	0.55	−1.83	0.142	n.s
NASOLAP	−5.60	14.33	6.41	−0.87	0.431	n.s

الجدول(3) نتائج اختبار ستودنت للمقارنة بين عينتي الدراسة بعد المعالجة

المتغير المدروس	الفروق				
	المتوسط	الخطأ المعياري	T	Sig	دلالة الفروق
SNA	3.47	2.47	1.40	0.195	n.s
ANB	−1.37	0.69	−1.99	0.078	n.s
UISN	−2.83	4.59	−0.62	0.552	n.s
stu	−0.20	1.01	−0.20	0.847	n.s
NASOLAP	−0.27	7.98	−0.03	0.974	n.s

الجدول(4) نتائج اختبار مان ويتني للفروق بين رضا المرضى عن الطريقتين

الطريقة	متوسط الرتب	Mann−Whitney	p−value	النتيجة
التقليدية	3.50	0	**0.004	دال إحصائياً
الراصفات	9.00			

النتائج والمناقشة

النتائج :

بالنسبة لزاوية الـ SNA :

لم يكن هناك فروق بين المجموعة الشاهدة ومجموعة الراصفات قبل وبعد المعالجة حيث انخفضت قيمة هذه الزاوية في المجموعة الشاهدة (m −1.67 –p=0.031) ومجموعة الراصفات (m −1.20 – p 0.388).

بالنسبة للزاوية UI مع SN : لم يكن هناك فروق بين المجموعة الشاهدة ومجموعة الراصفات وكانت النتائج (M−7.33– P 0.017) (M−10–P 0.71) على التوالي.

بالنسبة لزاوية ANB : لم يكن هناك فروق بين المجموعة الشاهدة ومجموعة الراصفات وكانت النتائج (M−1–P 0.076) (M−08 – P0.99) على التوالي

بالنسبة لخط ستاينر مع الشفة العلوي : لم يكن هناك فروق بين المجموعة الشاهدة ومجموعة الراصفات وكانت النتائج (M−1.67– P 0.001) (M−1 – P1.142) على التوالي.

بالنسبة لزاوية الشفة العلوية مع الأنف

لم يكن هناك فروق بين المجموعة الشاهدة ومجموعة الراصفات وكانت النتائج (P0.196 – M 2.33) (M −5.60 – P 0.431) على التوالي.

رضا المريض: كان رضى المرضى على الناحية التجميلية للجهاز المستخدم أكبر بشكل واضح وبنسبة 157% بالنسبة لمجموعة الراصفات بالمقارنة مع المجموعة الشاهدة.

المناقشة:

لقد أصبحت الأهمية الجمالية من المتطلبات الأساسية للأجهزة التقويمية، وكانت سبباً لرفض العديد من المرضى لخطة المعالجة، لذلك تم طرح الحاصرات التجميلية والتقويم اللساني إضافةً إلى صفائح الرصف الشفافة كبديل عن الحاصرات والأسلاك المعدنية (I. Sifakakis, 2017)

من المحاولات الأولى لحل هذه المشكلة كانت على يد Park عام 2005 حيث اعتبروا أنَ الحركة الجسمية والسيطرة على تزوي الأسنان هو أمر يصعب تحقيقه بنظام الـ Invisalign فقام بتقديم جهاز فعال وتجميلي لحل مشكلة إغلاق المسافة وكان أول من قام باستخدام صفائح الرصف الشفافة مع الزريعات التقويمية، حيث قام بربط الأسنان ككتلة واحدة بواسطة صفيحة شفافة vacuum

وقاموا بإضافة ذراع معدنية lever إلى دهليزي الأنياب، وتمَ تحقيق الدعم بواسطة الزريعات التقويمية بين الضاحك الثاني والرحى الأولى، كما تمَ تحقيق الشد بواسطة المطاط بين الزريعات التقويمية وذراع الناب، ثم بعد ستة أشهر من الإرجاع تم إغلاق معظم الفراغ لكن بقي حوالي 1 إلى 1,5 ملم فراغ بين الناب والضاحك الثاني مما اضطره لاستخدام جهاز ثابت تقليدي لمدة ستة أشهر أخرى. ورغم تمكنه من إرجاع كتلة الأسنان لم يكن الذراع المعدني بالمستوى الجمالي المطلوب (YOUNG-CHEL PARK, 2005)

أيضاً في عام 2009 استعرض Nanda في كتابه حالة سريرية لـ park جمع فيها التقويم اللساني مع الزريعات التقويمية مع ذراع قوة أبيض اللون (Ravindra Nanda, 2009)، حيث استخدم أربع زريعات تقويمية من الجهة

الحنكية والدهليزية بين الضاحك الثاني والرحى الأولى ووضع ذراعين تجميليين دهليزي الأنياب وذراعين معدنيين حنكي الأنياب وذلك بهدف إرجاع كتلة الأسنان الأمامية بدون استخدام الحاصرات التقويمية.

كما قامchoi وزملاءه في نفس العام بصنع جهاز مشابه للجهاز السابق لكنه استغنى عن الزريعات الحنكية، فحسب رأيه "التقويم اللساني يؤهب لصعوبات في العناية في الصحة الفموية، وصعوبات في النطق، وصعوبة الوصول إلى الجهاز من الجهة اللسانية". فقام بوضع طريقة لمعالجة حالات البروز المضاعف التي تحتاج لقلع الضواحك بجهاز تجميلي يستبعد الحاجة لاستخدام الحاصرات التقليدية ،استعاضوا عن الصفيحة الشفافة بربط الأسنان لسانياً بسلك 0,9 مم واستبدلوا الذراع المعدني بذراع إكريلي شفاف مثبت على دهليزي الناب مع زر تجميلي دهليزي الناب العلوي واستخدموا أيضاً الزريعات للدعم والشد المطاطي لتطبيق القوة

تم إغلاق فراغ القلع بعد 10 أشهر من الإرجاع وتم استخدام الراصفات الشفافة المصنوعة مخبريا لاستكمال المعالجة (Nak-choi, 2009)

كما قام BOWMAN وزملاءه عام 2015 باقتراح عدة حلول لمشاركة الزريعات مع الراصفات الشفافة لعلاج حالات الصنف الثاني وذلك بتطبيق الشد المطاطي بين الزريعات والراصفات الشفافة (S. JAY BOWMAN, 2015)

كما قامت شركة الـ Invisalign في عام 2015 بإطلاق نظام الـ G6 لحل هذه المشكلة وهذا النظام مخصص للحالات التي تتطلب قلع الضواحك (Shuo W, 2018) ، (Align.Technology, 2018).

ولكن بقي هذا النظام ومفاهيمه الميكانيكية تحدي للعديد من الأطباء. حيث أن الاستخدام الحذر لهذه الطريقة يمكن أن يمنع البزوغ والتزوي الغير مرغوب به للأسنان الأمامية أثناء عملية النمو (Chang etal.,2019)

يمكن أن يحدث لدينا العديد من الأثار الجانبية عند إغلاق فراغ القلع: كالتزوي الوحشي للقواطع ،والتزوي الأنسي للأرحاء الإرجاع . (Grünheid T, 2017)

الأمر الذي يمكن معالجته في التقويم التقليدي الثابت بتعديل السلك بالعديد من الطرق كتعديل إنحناء قوس سبي أو طيات (gable) أو تركيب السلك بأكبر قياس ممكن (Charlene C, 2017)

يمكن لنظام الـ invisalign محاكاة هذه الحركات وذلك باستخدام هندسة دقيقة وذلك للسيطرة على القوة الموجودة في طرفي فراغ القلع وبنفس الوقت إعطاء قوة كافية للإرجاع (Chang MJ, 2019)

تم في هذا البحث استخدام الزريعات التقويمية لأنها توفر الدعم المطلق المطلوب (Boyd, 2020).

تم اعتماد نظام الإرجاع الكتلي للأسنان في هذه الدراسة لأن الإرجاع بمرحلتين عوضاً عن الإرجاع الكتلي للأسنان الأمامية يخفف من النواحي التجميلية لأنه يفتح فراغ أمامي في الفك بين الناب والرباعية

(Shuo W, 2018)

مناقشة نتائج البحث:

لقد وجدت هذه الدراسة أن فعالية صفائح الرصف الشفافة المعدلة بالزريعات في الإرجاع الكتلي للأسنان الأمامية العلوية مشابهة لفعالية الجهاز التقويمي التقليدي باستخدام الحاصرات وذلك في حالات التي تتطلب قلع الضواحك الأولى وتوافقت بذلك هذه النتائج مع كل من

(Nak-choi, 2009) (Hanshi Li, 2021) (YOUNG-CHEL PARK, 2005)

(Hanshi Li, 2021) (Kyu-Rhim Chung, 2012) (Seong-Hun Kim, 2009) حيث وجدوا أن استخدام الزريعات حسن من نتائج الراصفات الشفافة.

لكن اختلفت نتيجة هذه الدراسة مع qing وزملاءه عام 2022 حيث وجدوا تحسن ملحوظ بفرق هام احصائياً عند مقارنة نظام الـ Invisalign G6 بالمشاركة مع الزريعات التقويمية ويمكن أن يعزى ذلك بسبب استخدام الراصفات بدون الزريعات في المجموعة الشاهدة. (MA Xiao qing, 2022)

كما اختلفت هذه الدراسة مع Lie Ken Jie عام 2018 حيث وجد في دراسة حالة أجراها أن نظام الـ Invisalign G6 كان قادراً على إغلاق فراغ القلع في حالات البروز المضاعف دون استخدام الزريعات التقويمية وقد يعزى السبب لأن عينته شملت حالة واحدة فقط بالإضافة إلى استخدامه المطاط بين الفكي (Lie Ken Jie, 2018)

الاستنتاجات والتوصيات

إن مشاركة الزريعات التقويمية مع الراصفات الشفافة حسَنت نتائج المعالجة التقويمية وخففت من مشاكل الدعم في الراصفات الشفافة في حالات القلع والإرجاع وأعطت فعالية مشابهة للجهاز التقويمي التقليدي ولكن مع شكل شفاف اكثر تقبلا من قبل المرضى البالغين الراغبين بمعالجة تقويمية تجميلية.

Reference

1. Aikaterini Papadimitriou, S. M. G. a. K., 2018. *Clinical effectiveness of Invisalign® orthodontic treatment: a systematic review.* s.l.: Progress in Orthodontics201819:37.
2. Akan B, €. B. S. A. K. R., 2020. . Evaluation of anterioropen bite correction in patients treated with maxillary posterior segment intrusion using zygomatic anchorage.. =. *Am J Orthod Dentofacial Orthop 2020;158:547-54.*.
3. Align.Technology, 2018. s.l.:www.invisalign-g6.com/en-GB/firstpremolarextraction.aspx.
4. Andrea Eliseo, F. G., 2020. *Tads and Invisalign, the Perfect Match for the Aesthetic Expectations of the Adult Patients.* s.l.:Acta Scientific Dental Sciences 4.2 : 01-06..
5. Bajaj D., R. A. G. D. J. M. J. P., 2019. *Efficacy of Softwares for Generation of Dental Aligners.*. s.l.: In: Krishna C., Dutta M., Kumar R. vol 46. Springer, Singapore..
6. Billsa, D. A. H. C. S. & BeGolec, E. A., 2005. *Bimaxillary Dentoalveolar Protrusion: Traits and Orthodontic Correction.*. s.l.:Angle Orthodontist, Vol 75, No 3.
7. Boyd, J. P. a. R. L., 2020. *Temporary Anchorage Devices in Clinical Orthodontics, First Edition.* .. s.l.:© 2020 John Wiley & Sons, Inc. Published 2020 by John Wiley & Sons, Inc.
8. Chang MJ, C. C. C. C. L. J. C. C. R. W., 2019. *Introduction to Invisalign® Smart Technology: Attachments Design, and Recall-Checks.* s.l.:jdo 54 special topic.
9. Charlene C, A. L. C. C. R. W., 2017. *Bimaxillary protrusion treated with Insignia® system customized brackets and archwires.*. s.l.:Int J Orthod Implantol 2017;48:50- 70..
10. Chu Y M, B. L. C. Y. R., 2009. *Bimaxillary protrusion: an overview of the surgical orthodontic treatment.* s.l.:Seminars in Plastic Surgery 23: 32–39.
11. Doomen Ra, a. B., 2018. *Possibilities and limitations of treatment with clear aligners.*. s.l.:Nederlands Tijdschrift Voor Tandheelkunde 125(10): 533-540.
12. Eissa*, S. E. O., 2021. DENTAL ARCH AND SMILE CHANGES FOLLOWING MINISCREWANCHORED EN-MASSE RETRACTION OF ANTERIOR TEETH INCLASS II DIVISION 1 MALOCCLUSION. *EGYPTIAN DENTAL JOURNAL*, OCTBERVol. 67, 2839:2852.
13. Erverdi N, K. A. N. R., 2004. The use of skeletal anchorage in open bite treatment: a cephalometric evaluation.. *Angle Orthod 2004;74:381-90.*.

14. Grünheid T, L. C. L. B. H., 2017. *accurate is Invisalign in non-extraction cases? Are predicted tooth positions achieved?.*. s.l.:Angle Orthod 2017;87(6): 809-815..
15. Hajeer, S. A.-S. a. M. Y., 2013. Assessment of changes following en-masse retraction with mini-implants anchorage compared to two-step retraction with conventional anchorage in patients with class II division 1 malocclusion: a randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics*, june, p. 36 (2014) 275–283.
16. Hanin NizarKhlefa, M. Y. M. A. O. N. Y. f. M., 2020. The effectiveness of traditional corticotomy vs flapless corticotomy in miniscrew-supported en-masse retraction of maxillary anterior teeth in patients with Class II Division 1 malocclusion: A single-centered, randomized controlled clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 12.
17. Hanshi Li, L. M. Y. Z. y., 2021. Distalisation of the dental arches using clear aligners and miniscrews. *Australasian Orthodontic Journal*, Volumen & Edición: Volumen 37 (2021) - Edición 1 (January 2021).
18. Hsiu-Ching Ko, W. L. D. H. S. T. C. S. a. G. J. H., 2018. *Recommendations for clear aligner therapy using digital or plaster study casts.* s.l.:Progress in Orthodontics (2018) 19:22.
19. I. Sifakakis, S. Z. T. E., 2017. *Aligners for orthodontic.* s.l.:Elsevier Ltd. All rights reserved..
20. Kim TK, K. J. M. J. Y. W. B. S., 2005. *, Baek SH. First or second premolar extraction effects on facial vertical dimension.*. s.l.:Angle Orthod 2005;75:177-82..
21. Kyu-Rhim Chung, D.-M. J. S.-H. K. Y.-I. K. G. N., 2012. En-masse retraction dependent on a temporary skeletal anchorage device without posterior bonding or banding in an adult with severe bidentoalveolar protrusion: Seven years posttreatment,. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,*, Volume 141, Issue 4,.
22. Leung MT, e. a., 2008. *"Use of miniscrews and miniplates in orthodontics.* s.l.:Journal of Oral and Maxillofacial Surgery 66.7:1461-1466..
23. Lexie Y. Lin, C. H. C. E. R., 2020. Mechanics and Clinical Significance for Mini-Screws in Four-Bicuspid Extraction Aligner Cases. *APOS Trends in Orthodontics*, 10.25259/APOS_45.
24. Lie Ken Jie, R., 2018. treating bimaxilary protrosion and crowding eith invisalign G6 first premmolar extraction solution and invisalign aligner. *APOS Trend orthod*, 8:219-24.
25. Liua, L. et al., 2021. Effectiveness of an anterior mini-screw in achieving incisor intrusion andpalatal root torque for anterior retraction with clear aligners:A finite element study. *Angle Orthodontist, ,* Vol 91, No 6.
26. MA Xiao qing, X. F. F. M.-y. S. Y. W. X.-h. Z. L. Q. W.-h., 2022. Clinical efficacy of the combination of miniscrew with clear aligner in controlling the roller coaster effect. *Shanghai Journal of Stomatology*, Vol. 31 ›› Issue (2): 193-197.
27. MA Xiao-qing, X. F. F. M.-y. S. Y. W. X.-h. Z. L. Q. W.-h., 2022. Clinical efficacy of the combination of miniscrew with clear aligner in controlling the roller coaster effect. *Shanghai Journal of Stomatology*, Vol. 31 ›› Issue (2): 193-197.
28. Melsen B, V. C., 2005. *"Miniscrew implants: the Aarhus anchorage System"..* s.l.:Orthodontics 11 : 24-31..
29. Nak-choi, y.-p.-m. j.-j. l., 2009. *Combined use of miniscrews and clear appliances for the treatment of bialveolar protrusion without conventional brackets.* s.l.:. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 May;135(5):671-81. doi: 10.1016.

30. Ravindra Nanda, F. A. U., 2009. , *Temporary Anchorage Devices IN ORTHODONTIC.* s.l.:Mosby-elservier inc.
31. Rizk MZ, M. H. I. O. B. D., 2018. *Effectiveness of en masse versus two-step retraction: a systematic review and meta-analysis.* s.l.:Prog Orthod 2018;18:41..
32. S. JAY BOWMAN, D. M. F. C. D. J. S. D., 2015. Creative Adjuncts for Clear Aligners Part 1 Class II Treatment. *JCO, Inc.* , VOLUME XLIX NUMBER 2.
33. Samoto, H. &. V. V., 2014. customized staging procedure to improve the predictability of space closure with sequential aligners.. *Journal of clinical orthodontics: JCO,* , 48(6), 359-367.
34. Seong-Hun Kim, Y.-S. H. A. F. K.-R. C., 2009. Analysis of temporary skeletal anchorage devices used for en-masse retraction: A preliminary study,. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,*, Volume 136, Issue 2,.
35. Sharath Kumar Shetty1, C. W. M. K. Y. V. K. M., 2021. Orthodontic Treatment with Clear Aligners. *Scholars Journal of Dental Science*, Aug 8(8): 230-.
36. Shuo W, Y. S. X. H., 2018. *Innovation of Invisalign technology and its efficacy for tooth movement.*. s.l.:Jouna lof Prevention and Treatment for Stomatological Diseases 2018;26(11):743-748..
37. Sifakakis, S. Z. T. E., 2017. *Aligners for orthodontic*. s.l.:Elsevier Ltd. All rights reserved..
38. Terpsithea Christou, R. A. C. C. H. K. A. a. B. P., 2020. *Smile outcome comparison of Invisalignand traditionalfixed-appliancetreatment: A case-control study.* s.l.:March 2020Vol 157Issue 3American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedic.
39. UteSchneider, L., 2020. Atypical extraction treatment for failing replanted maxillary and mandibular incisors with space closure of 2 mandibular incisors in the same quadrant.. *the American Association of Orthodontists. Volume 157, Issue 1,*, January.
40. Yan, A. B. Y., 2022. ORTHODONTIC TREATMENT WITH CLEAR ALIGNERS BETWEEN EVOLUTION AND EFFICIENCY: A LITERATURE REVIEW. *IJSIT*, Volume 11, Issue 1, January-February.
41. YOUNG-CHEL PARK, J.-H. C. Y.-J. C. N.-. C. C., 2005. *Extraction Space Closure with Vacuum-Formed Splints and Miniscrew Anchorag.* s.l.:JCO/FEBRUARY 2005.
42. Zhang K, H. L., 2016. Effects oftransverse relationships between maxillary arch, mouth, and faceon smile esthetics. *Angle Orthod ;86:135-41*..
43. Zhang K, H. L. Y. L. X. L. X. C. X. Z. e. a., 2016. . *Effects oftransverse relationships between maxillary arch, mouth, and faceon smile esthetics.* s.l.:. Angle Orthod ;86:135-41..
44. Zhang K, H. L. Y. L. X. L. X. C. X. Z. e. a., 2016. . *Effects oftransverse relationships between maxillary arch, mouth, and faceon smile esthetics.* s.l.:. Angle Orthod ;86:135-41..