الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم تقويم الأسنان والفكين

إرجاع الأرحاء العلوية باستخدام ذراع العتلة المدعوم بالزريعات الصغيرة

دراسة سريرية و شعاعية

Upper molar distalization using Lever arm supported with mini screw

Clinical & cephalometric study

أطروحة أعدت لنيل درجة الماجستير في اختصاص تقويم الأسنان والفكين

محمد إياد مكية

إشراف: أ.م.د. أيهم قداح
أستاذ ورئيس قسم تقويم الأسنان والفكين ـ كلية طب الأسنان جامعة دمشق

٢٠١١-٢٠١٢م الموافق ١٤٣٣ هـ

تصريح:

لا يوجد أي جزء من هذه الأطروحة تم أخذه بالكامل من عمل آخر أو أنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة أو في أية جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي.

الإهداء:

إلى معلم البشرية وأستاذ الرحمة الإنسانية ..

إلى من أحيت كلماته أمة جاهلة مشرذمة ..

سرت فيها أنوار (إقرأ) فصنعت رجالاً سخروا العلم لسعادة الإنسان، وصنعوا حضارة حقيقية لا يزال التاريخ يتغنى بها.

إلى سيدنا محمد صلى الله عليه وسلم أهدي هذه الرسالة

الشكر:

الحمد لله رب العلمين، والصلاة و السلام على سيد المرسلين سيدنا محمد وعلى آله و صحبه أجمعين وبعد : فمن لا يشكر الناس لا يشكر الله.

لا يسعني في هذا المقام بعد شكره سبحانه وتعالى، إلا أن أتقدم ابتداءً بجزيل الشكر والامتنان إلى **والدي الكريمين** اللذين تعجز كل عبارات الشكر والامتنان أن توفيهما ولو جزءاً من حقهما علي وحسبي ان أحيل جزاءهما على الله سبحانه وتعالى (رب اغفر لي ولوالدي رب ارحمهما كما ربياني صغيراً).

كما أتقدم إلى أستاذي الفاضل **الأستاذ المساعد الدكتور أيهم قداح** رئيس قسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق، بجزيل الشكر لما أحاطني به من رعاية وعون، إذ لم يألُ جهداً ولا وقتاً في مساعدتي، وكانت لتوجيهاته الأثر البالغ في إغناء هذا البحث وتصويبه وإخراجه إلى حيز الوجود، استفدت من علمه واستقيت من معينه الكثير ، فله مني أسمى درجات الاحترام والتقدير، وجزاه الله عني خير الجزاء.

كما أتقدم إليه بأسمى آيات الشكر والتقدير **للأستاذ الدكتور محمود السليمان** ، لتحمله عناء السفر ومشقاته والذي آثرني على الكثير من أولوياته كي أحظى بشرف مشاركته في تحكيم هذه الرسالة.

وأتوجه بالشكر الجزيل **للدكتور لؤي المهايني**، الذي لم يبخل عن تقديم الكثير من النصائح والإرشادات، مد يد العون بكل محبة واخلاص ، وقد شرفني بقبوله المشاركة في تحكيم هذه الرسالة.

كما أشكر إدارة كلية طب الأسنان في جامعة دمشق ممثلةً **بالأستاذة الدكتورة رزان خطاب** عميد كلية طب الأسنان **والأستاذ الدكتور إيادالشعراني** نائب عميد الكلية للشؤون العلمية، و**الأستاذ الدكتور ياسر مدلل** نائب عميد الكلية للشؤون الإدارية، الذين لم يوفرا جهداً أو وقتاً لتلبية احتياجات البحث العلمي.

وأشكر كذلك قسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان في جامعة دمشق، أساتذةً وموظفين وزملاء، فقد كانوا إخوةً مخلصين لم يبخلوا بتقديم أي مساعدة أو عون فشكراً جزيلاً لهم.

وأود أن أتقدم بجزيل الشكر والامتنان أيضاً إلى كل من مد لي يد العون والمساعدة في سبيل إنجاز هذا البحث وأخص منهم بالذكر **زوجتي الغالية** وزملائي وإخواني الكرام وعلى رأسهم أخي الدكتور **ماهر حلاق والدكتور جلال البرتاوي والدكتور محمد سلام والدكتور همام سلطجي** فقد كانوا جنودا مجهولين في هذه الرسالة.

و جزا الله عني الجميع خير الجزاء

١- الفهرس (المحتويات) :Contents

- المقدمة ٩
- أهداف البحث ١٠

١- الباب الأول: المراجعة النظرية. ١١

١-١ إرجاع الأرحاء العلوية. ١٢

١-١-١ لمحة عن انتشار سوء الإطباق من الصنف الثاني. ١٤

١-١-٢ استطبابات إرجاع الأرحاء العلوية وبعض العوامل المتعلقة به. ١٤

١-١-٢-١ وجود الأرحاء الثانية و الثالثة. ١٣

١-١-٢-٢ نموذج النمو و علاقته بإرجاع الأرحاء العلوية. ١٤

١-١-٢-٣ انفتال الأرحاء ١٥

١-٢ الأجهزة خارج الفموية . ١٥

١-٢-١ تعاون المريض. ١٦

١-٢-٢ الأذيات الوجهية. ١٦

١-٢-٣ حالات الصنف الثالث الهيكلي. ١٦

١-٣ أجهزة الإرجاع داخل الفموية. ١٧

١-٣-١ أهم أنواع أجهزة الإرجاع داخل الفموية. ١٧

١-٣-٢ سلبيات الأجهزة داخل الفموية. ٢٣

١-٣-٢-١ فقد الإرساء. ٢٣

١-٣-٢-٢ الالتهابات المتكررة. ٢٤

١-٣-٢-٣ مرضى مرحلة الإطباق المختلط. ٢٤

١-٤ الإرساء الهيكلي . ٢٥

١-٤-١ لمحة تاريخية. ٢٥

١-٤-٢ الأماكن المفضلة للزرع في الفك العلوي. ٢٨
١-٤-٢-١ الناحية الدهليزية. ٢٩
١-٤-٢-٢ الناحية الحنكية. ٣٠
١-٤-٣ استخدام الإرساء الهيكلي مع أجهزة إرجاع الأرحاء العلوية التي لا تعتمد على تعاون المريض. ٣٢
١-٥ بيوميكانيك إرجاع الأرحاء العلوية. ٤٣
١-٥-١ مركز مقاومة الرحى الأولى العلوية. ٤٣
١-٥-٢ الميكانيك الحيوي للإرجاع في المستوى المعترض. ٤٤
١-٥-٣ الميكانيك الحيوي للإرجاع في المستوى السهمي والعمودي. ٤٧
١-٥-٤ عمق قبة الحنك. ٥٠
- الباب الثاني: المواد والطرائق ٥١
- الباب الثالث: النتائج ٦٩
- الباب الرابع: المناقشة ٧٦
- الباب الخامس: الاستنتاجات ٩١
- الباب السادس: المقترحات والتوصيات ٩٣
- الباب السابع: المراجع ٩٥
- الملخص(عربي-أجنبي) ١٠٢
- الملاحق ١٠٦

٢ – قائمة الجداول:List of Tables

الجدول رقم ١	جدول يبين توزع أفراد العينة حسب الجنس	٥٣
الجدول رقم 2	جدول يبين نسبة نجاح الزريعات الدهليزية والحنكية.	٧٠
الجدول رقم 3	جدول يبين نتائج التقييمات الخاصة بالإرجاع (مدة وكمية وسرعة الحركة المنجزة).	٧٠
الجدول رقم ٤	يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الهيكلية ومتغيرات النسج الرخوة المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع.	٧١
الجدول رقم (٥)	يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار المتغيرات السنية المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع.	٧٢
الجدول رقم (٦)	يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغيرات الأمثلة الجبسية قبل و بعد الإرجاع.	٧٢
الجدول رقم (٧)	يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة التغير في المتغيرات الهيكلية ومتغيرات النسج الرخوة المقاسة على الصور السيفالومترية خلال مدة الإرجاع	٧٣
الجدول رقم (٨)	الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة التغير في المتغيرات السنية المقاسة على الصور السيفالومترية خلال مدة الإرجاع	٧٤
الجدول رقم (٩)	يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة التغير في متغيرات الأمثلة الجبسية المقاسة على الصور السيفالومترية خلال مدة الإرجاع	٧٥

٢ – قائمة الأشكال:List of Figures

الشكل 1	تأثير وجود برعم الرحى الثانية العلوية على زيادة الامالة الحاصلة بعد إرجاع الرحى الأولى.	١٣
الشكل 2	تأثير وجود الأرحاء الثالثة على مقدار الامالة في تاج الأرحاء الثانية مع ملاحظة أن حركة الرحى الأولى في هذه الحالة تكون أقرب للحركة الجسمية.	١٣
الشكل 3	يمكن أن نحصل على حركة أقرب للجسمية بعد استئصال برعم الرحى الثالثة.	١٤
الشكل 4	حزام الرأس التقليدي.	١٦
الشكل 5	قوس Wilson (BDA).	١٧
الشكل 6	صفيحة Cetlin المتحركة.	١٨
الشكل 7	جهاز Herbst الوظيفي.	١٨
الشكل 8	مغانط الإرجاع الوحشي المتنافرة.	١٩
الشكل 9	جهاز Pendex , Hilgers 1992.	٢٠
الشكل 6	جهاز Jones jig.	٢٠
الشكل 11	جهاز Jasper Jumber الوظيفي.	٢١
الشكل 7	جهاز Distal jet.	٢١
الشكل 8	جهاز Keles slider.	٢٢
الشكل 9	جهاز Frog لإرجاع الأرحاء.	٢٢
الشكل 10	الإرجاع باستخدام صفائح Essix.	٢٣
الشكل 11	غرز القواطع العلوية (Creekmore and Eklund, 1983).	٢٥
الشكل 12	الزرعات الفوقية Onplant.	٢٦
الشكل 13	نظام orthosystem.	٢٧
الشكل 14	الأسلاك الوجنية.	٢٧
الشكل 15	استخدام الصفيحات في غرز الأرحاء السفلية.	٢٨
الشكل 16	محددةِ AUSOM .	٣٠
الشكل 17	مقطع نسيجي يبين السماكات العظمية في منطقة الدرز المتوسط حيث تبلغ (٨,٠٨)ملم و على جانبيه بمسافة ٣ملم تتناقص حتى (٣,٣٤)ملم.	٣٠
الشكل 18	خريطة السماكات لقبة الحنك و الفرق مابين الذكور A و الإناث B.	٣١
الشكل 19	جهاز distal jet مدعوم بزريعة تقويمية في مقدمة قبة الحنك.	٣٣
الشكل 20	جهاز Keles المنزلق المدعوم بزرعة مندمجة عظمياً.	٣٣
الشكل 21	الإرجاع مع زريعات في منطقة الدرز المتوسط.	٣٤
الشكل 22	استخدام النوابض من الناحية الدهليزية لدى Gelgor و معاونيه ٢٠٠٤.	٣٤
الشكل 23	جهاز Pendulum المدعوم بالزريعات التقويمية(BAPA).	٣٥
الشكل 24	استخدام الصفيحات التقويمية المستندة على العظم الوجني.	٣٦

الشكل 25	البندلوم المدعوم بالزريعات التقويمية.	٣٦
الشكل 26	الصفائح الجراحية على العظم الوجني عند Cornelis.	٣٧
الشكل 27	جهازا الإرجاع المستخدمان في دراسة Gelgor 2007.	٣٧
الشكل 28	البندلوم المدعوم بالزريعة التقويمية حسب Oncag 2007.	٣٨
الشكل 29	جهاز البندلوم المدعوم بالزريعات حسب Polat.	٣٩
الشكل 30	إرجاع الأرحاء باستخدام ذراع العتلة و الزريعات التقويمية.	٣٩
الشكل 31	جهاز MISDS.	٤٠
الشكل 37	جهاز distal jet مدعوم بالزريعات الحنكية.	٤٠
الشكل 38	الإرجاع الكتلي حسب Yamada.	٤١
الشكل 32	جهاز Skeletal Frog.	٤٢
الشكل 33	الإرجاع بالإرساء غير المباشر حسب Doshi.	٤٢
الشكل 41	Sliding Jig المدعوم بالزريعات التقويمية.	٤٣
الشكل 42	مركز مقاومة الرحى الأولى العلوية حسب ناندا ١٩٩٧.	٤٤
الشكل 34	بيوميكانيك الإرجاع في المستوى المعترض للأجهزة ذات القوى المطبقة من الناحية الدهليزية.	٤٥
الشكل 35	بيوميكانيك الأجهزة ذات القوة المطبقة من الناحية الحنكية في المستوى المعترض.	٤٥
الشكل 45	ضبط دوران الأرحاء العلوية باستخدام أنظمة الطي السلكية كما في جهاز Pendulum.	٤٦
الشكل 36	ميكانيك المستوى المعترض لجهاز DFD.	٤٦
الشكل 37	ميكانيك المستوى المعترض (Lim and Hong, 2008).	٤٦
الشكل 38	الإرجاع بقوى دهليزية.	٤٧
الشكل 39	الإرجاع بقوى حنكية.	٤٧
الشكل 40	شكل يوضح بيوميكانيك Distal Jet المدعوم بالزريعات.	٤٨
الشكل 41	شكل ترسيمي لاتجاه محصلة القوى بالنسبة لمركز مقاومة الرحى الأولى في حال قبة الحنك الضحلة.	٤٩
الشكل 42	شكل ترسيمي لاتجاه محصلة القوى بالنسبة لمركز مقاومة الرحى الأولى في حال قبة الحنك العميقة.	٤٩
الشكل 43	صورة توضح تصميم القوس العابر لقبة الحنك وعروته الممتدة أمامياً.	٥٤
الشكل 44	المحددات السلكية المستخدمة في البحث لتحديد محور الرحى اليمنى واليسرى بدقة.	٥٤
الشكل 45	محددات الأرحاء كما تظهر على الصورة السيفالومترية الجانبية.	٥٥
الشكل 46	موضع الزريعة الدهليزية.	٥٦
الشكل 47	أداة Ratchet المساعدة في الزرعات الحنكية وموضع الزريعات الحنكية.	٥٧
الشكل 48	ذراع العتلة الدهليزي في فم المريض.	٥٧
الشكل 49	قياس القوة المطبقة بواسطة الربيعة .	٥٨
الشكل 60	شكل يوضح تأثير اختلاف نموذج وعمق قبة الحنك على البيوميكانيك في الإتجاه	٥٩

العمودي.
الشكل 50 مقياس كوركهاوس المستخدم في البحث. ٥٩
الشكل 51 توحيد عمق موضع العروة بغض النظر عن موضعها الأمامي الخلفي سيؤدي إلى ضبك أفضل للقوى وبالتالي الميكانيك الحيوي من الناحية الحنكية. ٥٩
الشكل 52 طريقة تحديد الموضع العمودي للزريعة الدهليزية حسب عمق قبة الحنك لكل مريض ينتج عنه بيوميكانيك موحد لدى جميع افراد العينة. ٦٠
الشكل 53 أهم المتغيرات الزاوية المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية. ٦٤
الشكل 54 المتغيرات الخطية المدروسة لتقييم وضع القواطع والأرحاء. ٦٥
الشكل 66 متغيرات الأمثلة الجبسية. ٦٧
الشكل 67 التغيرات الحاصلة على الأرحاء. ٨٢
الشكل 68 التغيرات الحاصلة على القواطع. ٨٣

المقدمة: Introduction

يعد إرجاع الأرحاء العلوية طريقة شائعة لمعالجة حالات الصنف الثاني دون قلع لدى المرضى الذين يعانون من بروز هيكلي أو سني سنخي للفك العلوي. وتستخدم الأجهزة التقليدية خارج الفموية لدعم الأرحاء العلوية أو إرجاعها ولكن يبقى تعاون المريض مشكلة في مثل هذه الأجهزة ولهذا يفضل البعض استخدام آليات أخرى لا تعتمد على تعاون المريض (Gianelly et al., 1988).

من هنا ظهرت العديد من تصميمات أجهزة الإرجاع داخل الفموية التي لا تعتمد على تعاون المريض. وعلى الرغم من فعاليتها في تحقيق الإرجاع إلا أن العديد من السيئات والآثار الجانبية رافقت هذه الأجهزة ومن أهمها فقد الإرساء الذي يظهر في الحركة الأنسية للضواحك والأسنان الأمامية، ونظراً لأن الأرحاء التي يتم إرجاعها في المرحلة الأولى تكون جزءاً من الإرساء المطلوب لإرجاع القطاع الأمامي في المرحلة التالية فإن مقداراً معتبراً من النكس يحصل أيضاً خلال المرحلة الثانية من المعالجة (Ngantung et al., 2001).

وقد أسهم ظهور وسائل الإرساء الهيكلي ومنها الزريعات التقويمية في تطوير العديد من أشكال أجهزة إرجاع الأرحاء التي تنوعت في اعتماد الإرساء المباشر أو غير المباشر على الزريعات (Lee et al., 2008).

تم في هذا البحث اختيار تصميم قدمه الباحثان (Lim and Hong, 2008) عالجا باستخدامه حالة بإرجاع الأرحاء العلوية المدعوم بالزريعات التقويمية الصغيرة وقدما في عرضهما شرحاً مفصلاً لبيوميكانيك الجهاز.

أجري هذا البحث العلمي على ١٩ مريضاً باستخدام التصميم الأولي للجهاز الموصوف مع بعض التعديلات وكان هدفنا تقييم فعالية هذا التصميم من خلال دراسة التغيرات السنية السنخية والهيكلية وتغيرات النسج الرخوة قبل وبعد الإرجاع.

أهداف البحث: Aims of study

يهدف هذا البحث إلى تقييم فعالية إرجاع الأرحاء العلوية باستخدام ذراع العتلة المدعوم بالزريعات الصغيرة وذلك من خلال:

١- دراسة التغيرات السنية السنخية والهيكلية وتغيرات النسج الرخوة الحاصلة بعد الإرجاع على الصورة الشعاعية السيفالومترية و الأمثلة الجبسية.

٢- دراسة فعالية الجهاز ونجاح الزريعات الدهليزية والحنكية في إنجاز الحركة المطلوبة.

٣- دراسة سرعة وكمية الحركة المنجزة .

٤- دراسة فعالية الإرساء الذي يقدمه هذا التصميم المدعوم بالزريعات.

المراجعة النظرية
Literature review

١-١إرجاع الأرحاء العلوية : Upper molar distalization

١-١-١ لمحة عن انتشار سوء الإطباق من الصنف الثاني:

Class II malocclusion prevalence

تشكل حالات الصنف الثاني إحدى أهم حالات سوء الاطباق انتشاراً في العالم، حيث بلغت نسبة انتشارها عند الأمريكيين ٢٢,٨% بينما بلغت ٢١,٥ % في المجتمع الصيني (Stanely NR, 2001).

أما في سورية و حسب الدراسات التي أجريت خلال العقد الأخير في الجامعات السورية، فقد بلغت نسبة انتشار الصنف الثاني نموذج أول في دراسة أجريت في جامعة دمشق ٢٢,٥٣%من انتشار الاضطرابات السنية الوجهية في المجتمع السوري (اليوسف، ٢٠٠٥) أي أنها تشكل حوالي ربع حالات سوء الإطباق في مجتمعاتنا .

١-١-٢ استطبابات إرجاع الأرحاء العلوية وبعض العوامل المتعلقة به:

Indications of upper molar distalization and some related factors:

يمكن إنجاز معالجة سوء الإطباق من الصنف الثاني دون قلع بعدة طرق، إحدى هذه الطرق هي تحويل العلاقة الرحوية من الصنف الثاني إلى الأول عن طريق تحريك الأرحاء العلوية وحشياً في المرحلة الأولى من المعالجة ثم متابعة إرجاع الضواحك والأنياب والقواطع ، (Graber TM, 1955) .

تعتبر عملية إرجاع الأرحاء العلوية إحدى الوسائل العلاجية لحالات عدم الانسجام السني القاعدي الناجم عن انسلال الأسنان الخلفية (الازدحام الثانوي) وتصحيح الإطباق الوحشي للأسنان في الحالات المتوسطة و البسيطة (Kinzinger et al., 2008).

إن إرجاع الأسنان العلوية يعد معالجة منطقية إذا كان سوء الإطباق من الصنف الثاني ناجماً عن بروز سني علوي، لكن إذا كان السبب عجزاً في الفك السفلي فإن إرجاع القواطع العلوية بعد إرجاع الأرحاء والضواحك سيكون له نفس التأثير السيء لإرجاعها بعد قلع الضواحك إذ أنه سيسيء للبروفيل عوضاً عن أن يحسنه (Proffit, 2007).

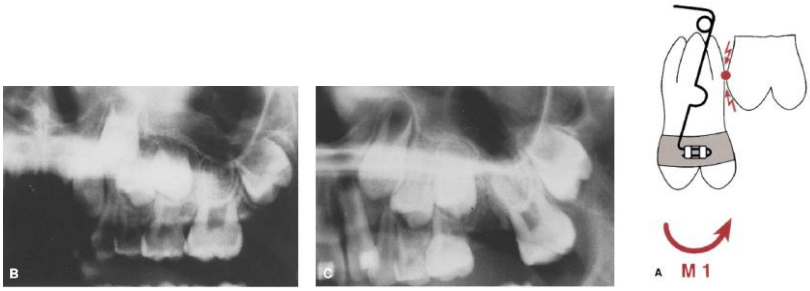
إن إرجاع الأرحاء العلوية بالطريقة التقليدية لا يمكنه تصحيح أكثر من ٥٠% من علاقة الصنف الثاني الموجودة ، أما التصحيح الكامل فسيتم بالتزامن مع حركة أنسية للأسنان السفلية ، لهذا فإن الاستطباب المفضل للإرجاع هو وجود نمو متبقي أصغري دون

عجز فك سفلي واضح مع علاقة رحوية من الصنف الثاني بمقدار نصف حدبة (Proffit, 2007).

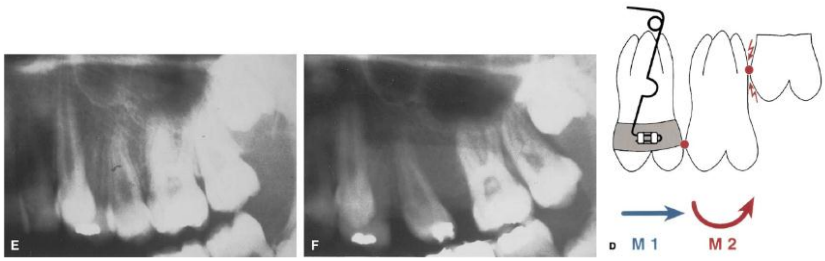
١-١-٢-١ وجود الأرحاء الثانية و الثالثة:

Presence of second & third molars

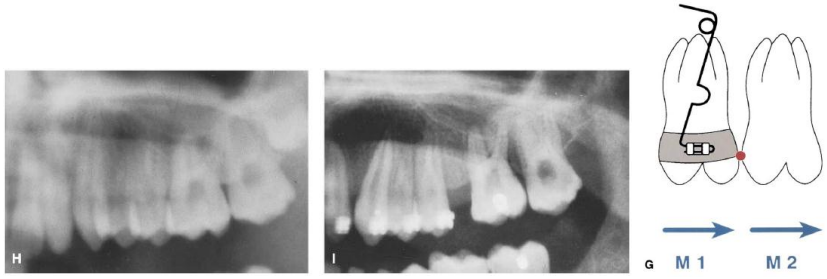
أظهرت دراسة للباحثين Karlsson and Bondemark أن إرجاع الأرحاء العلوية الأولى يكون أكثر فعالية قبل بزوغ الأرحاء الثانية (Karlsson and Bondemark, 2006). كما أكدت دراسة Kinzinger وزملائه النتائج نفسها، وأكدت كذلك أن أجهزة الإرجاع تكون أكثر فعالية عند عدم بزوغ الأرحاء الثانية، الشكل (1,2,3)، لكن تحريك الأرحاء الأولى يبقى ممكناً عند بزوغ الأرحاء الثانية مع ترافقه بفترة معالجة أطول والحاجة إلى قوى أشد وحدوث فقد دعم أكثر ومع ذلك حدوث ميلان أقل للأرحاء الأولى(Kinzinger et al., 2004) .



الشكل ١ تأثير وجود برعم الرحى الثانية العلوية على زيادة الامالة الحاصلة بعد إرجاع الرحى الأولى (Kinzinger et al., 2004).



الشكل ٢ تأثير وجود الأرحاء الثالثة على مقدار الامالة في تاج الأرحاء الثانية مع ملاحظة أن حركة الرحى الأولى في هذه الحالة تكون أقرب للحركة الجسمية (Kinzinger et al., 2004).



الشكل٣ يمكن أن نحصل على حركة أقرب للجسمية بعد استئصال برعم الرحى الثالثة (Kinzinger et al., 2004).

لذا ينصح الباحثون ببدء المعالجة قبل بزوغ الرحى الثانية أو باستئصال برعم الرحى الثالثة بعد بزوغ الأرحاء الثانية .

١-١-٢-٢ نموذج النمو Pattern of growth و علاقته بإرجاع الأرحاء العلوية:

يعتبر نموذج النمو العمودي مضاد استطباب لإرجاع الأرحاء العلوية، حيث أشار العديد من الباحثين إلى حدوث زيادة في المتغيرات العمودية الهيكلية كمحور Y ومجموع بيورك والدوران الخلفي للفك السفلي (Ghosh and Nanda, 1996, Jones and White, 1992) وهذا ما أكده (برهان واليوسف، ٢٠٠٩) في مقارنته لأربعة أجهزة إرجاع داخل فموية.

هذا التأثير في زيادة الدوران الخلفي للفك السفلي لوحظ أيضاً في بعض أجهزة الإرجاع داخل الفموية المدعومة هيكلياً كما في دراسات (Escobar et al., 2007, Oberti et al., 2009, Oncag et al., 2007, Polat-Ozsoy et al., 2008).

يعزى الدوران الخلفي الناجم عن إرجاع الأرحاء إلى كونها تقترب من زاوية (الإسفين) المتشكل من مستويي إطباق الفكين فتسبب فتحاً للعضة ولذلك لا يفضل هذا الإجراء مع وجود عضة مفتوحة أو نموذج نمو عمودي (Bolla et al., 2002).

يمكن لبعض الأجهزة أن تسيطر على الزيادة في البعد العمودي عن طريق إضافة مركبة غارزة مع مركبة الإرجاع ، و هنا يبرز دور حزام الرأس عالي الشد في السيطرة العمودية على الأرحاء العلوية و بالتالي السيطرة على دوران الفك السفلي (Hilgers, 1998).

١-١-٢-٣ انفتال الأرحاء: Molar rotation

غالباً ما يكون انسلال الرحى الأولى العلوية باتجاه أمامي وأنسي، أي أن الرحى تنسل بحركة دوران دهليزي أنسي، حيث تدور حول جذرها الحنكي، وهذا ما سمّاه Nanda : mesial In-Distal out. ويعد وجود هذا الدوران مؤشراً لاختلال موقع الرحى، وتقييم هذا الدوران يتم على الأمثلة الجبسيّة أو سريريّاً في فم المريض (Nanda, 1997).

إن تصحيح الدوران الأنسي اللساني للرحى الأولى العلوية الذي يترافق غالباً مع علاقة الصنف الثاني سيحرك الحدبات الدهليزية خلفياً ويكسبنا بعض المسافة أنسي الأرحاء (Proffit, 2007).

يعد الدوران نحو الخلف والوحشي الذي يرافق بعض أنظمة قوى الإرجاع المطبقة من الناحية الدهليزية نقطة إيجابية تساعد في تصحيح الصنف الثاني لدى هؤلاء المرضى كما أشار إلى ذلك (Gelgor et al., 2004).

١-٢ الأجهزة خارج الفموية (حزام الرأس و القوس الوجهي):

Extra oral appliances (Head gear & face bow)

يعد استخدام حزام الرأس أحد أقدم خيارات المعالجة دون قلع حيث اقترح Kingsley عام ١٨٦١ استخدامه كمصدر للقوى، واستعمل Angle عام ١٨٨٧ أشكالاً مختلفة من الشد خارج الفموي (Vanden J et al., 1994).

اقترح Kloehn خلال الأربعينيات و الخمسينيات استخدام القوس الوجهي خلال الانتقال ما بين مرحلتي الاطباق المختلط و الدائم من أجل تصحيح العلاقة الرحوية (Kloehn SJ, 1953)(الشكل 4).

واستخدم Graber الشد خارج الفموي على الأرحاء الأولى العلوية عند عدم بزوغ الأرحاء الثانية العلوية ، ولاحظ أن الأرحاء الأولى تميل وحشياً أكثر من حركتها جسمياً (Graber TM, 1955).



الشكل ٤ حزام الرأس التقليدي

ومـع فعاليـة الأجهـزة خـارج الفمويـة فـي إنجـاز الإرجـاع الوحشـي و لكـن مشـكلة الاعتماد الكبير على تعاون المريض عند استخدام حزام الرأس ظلت تمثل العائق الأهم ، مما شجع المقومين على البحث عن أجهزة ثابتة من أجل إنجاز الحركة الوحشية للأرحاء (Vanden J et al., 1994).

١-٢-١ تعاون المريض Cooperation of patient:

أجريت العديد من الدراسات لتقييم تعاون المرضى عند ارتداء حزام الرأس وقد وجدت معظم الدراسات أن التزام المرضى هو أمر لا يمكن التنبؤ به (El-Mangoury, 1981) (Nanda and Kierl, 1992)، وأن التزام المرضى بالأجهزة يتراجع مع مرور الوقت (Koltun and Stone, 1986).

١-٢-٢ احتمال حدوث أذية وجهية :Facial injuries possibility

يحتاج حزام الرأس إلى تعامل حذر من قبل المرضى حيث سجلت العديد من الحالات التي تسبب فيها سوء الاستعمال إلى أذيات على مستوى النسج الوجهية (Magni, 1979, Chaushu et al., 1997, Kammann et al., 1997).

١-٢-٣ حالات الصنف الثالث الهيكلي Skeletal class III :

يعد استخدام حزام الرأس مضاد استطباب في حالات التي تبدي ميلاً للصنف الثالث الهيكلي نظراً لتأثير حزام الرأس الكابح لنمو الفك العلوي بالمستوى السهمي لدى المرضى في طور النمو. حتى عندما نقوم بإرجاع الأرحاء العلوية عند مرضى الصنف الأول الهيكلي مع

ازدحام أمامي في الفك العلوي لكسب مسافة على القوس باستخدام حزام الرأس فقد يؤدي ذلك إلى علاقة حد لحد وتطور سوء إطباق من الصنف الثالث(Papadopoulos, 2008).

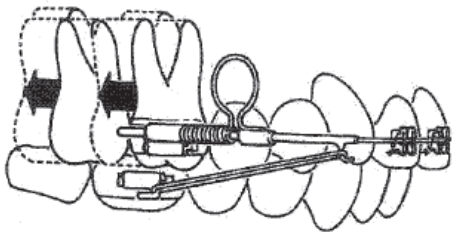
١-٣ أجهزة الإرجاع داخل الفموية:Intra oral appliances

١-٣-١ أهم أنواع أجهزة الإرجاع داخل الفموية:

منذ أواخر السبيعنيات من القرن الماضي ظهرت العديد من تصاميم أجهزة الإرجاع داخل الفموية في محاولة للتغلب على أهم مشاكل الإرجاع باستخدام حزام الرأس وهي تعاون المريض، وسنقوم فيما يلي باستعراض أهم هذه الأجهزة حسب التسلسل التاريخي لظهورها:

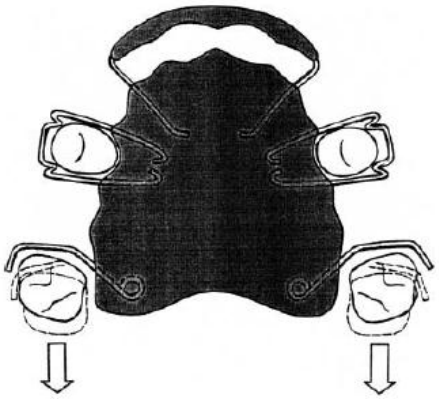
في عام ١٩٧٨ طور Wilson قوسه المشهور:

Wilson bimetric distalizing arch (BDA) System و استخدم مطاط الصنف الثاني وبالتالي القوس السفلية لدعم الكتلة الأمامية (Wilson, 1978) الشكل (٥).



الشكل٥ قوس Wilson (BDA). (Sfondrini et al., 2002)

في عام ١٩٨٣ شارك Cetlin و Ten Hoeve بين الشد خارج الفموي و الصفيحة المتحركة مع نوابض إصبعية مطبقة أنسي الأرحاء الأولى العلوية، إذ يعمل النابض الإصبعي في الصفيحة على إمالة التيجان وحشيا فيما يولد القوس الوجهي عزماً وحشياً على الجذور للمحافظة على وضع عمودي للأرحاء، وتطبق الصفيحة قوة إمالة على التيجان قدرها ٣٠ غرام فيما تطبق القوى خارج الفموية حركة إمالة لجذور الرحى مقدارها ١٥٠ غرام لكل طرف (Cetlin and Ten Hoeve, 1983) (الشكل ٦).



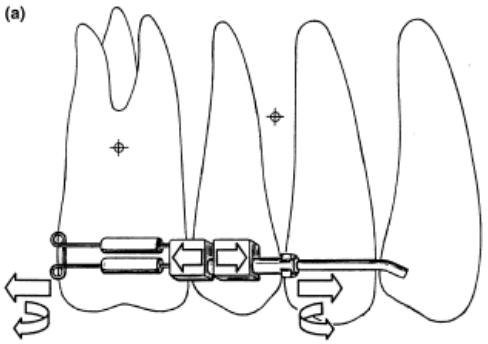
الشكل ٦ صفيحة Cetlin المتحركة. (Sfondrini et al., 2002)

في ١٩٨٥ أكد Pancherz في أبحاثه التي أجراها على جهاز Herbst إمكانية تصحيح العلاقة الرحوية من خلال الحركة الوحشية للأرحاء العلوية و الحركة الأنسية للأرحاء السفلية وزيادة طول الفك السفلي (Pancherz, 1985)، وأكد فيما بعد أن الإرجاع الوحشي للأرحاء لا يعد استطباباً رئيسيّاً للأجهزة الوظيفيّة، بل هو فائدة إضافية تتحقّق لدى استعمال هذه الأجهزة (Pancherz & Anehus- Pancherz 1993) (الشكل ٧).



الشكل 55 جهاز Herbst الوظيفي

في عام ١٩٨٨ قدم Gianelly و زملاؤه مغانط الإرجاع الوحشي المتنافرة التي توضع ما بين الرحى الأولى و الضاحك الثاني العلوي، واعتمد في الإرساء على زر نانس الإكريلي الممتد حتى القواطع الأمامية. اعتبر Gianelly أن استخدام المغانط سهل التطبيق ولايتطلب تعاوناً من المريض ويؤمن قوة مستمرة، وقد تم إرجاع الأرحاء ٣ملم خلال ٧ أسابيع (Gianelly et al., 1988) (الشكل ٨).



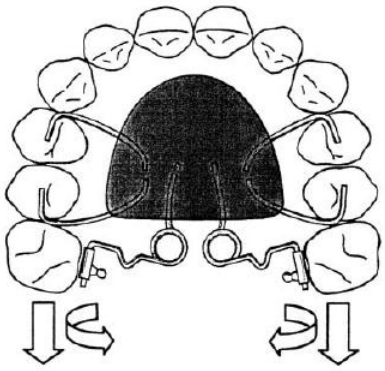
الشكل ٨ مغانط الإرجاع الوحشي المتنافرة. (Sfondrini et al., 2002)

في عام ١٩٩١ قدَّم Hilgers جهازه لتصحيح علاقة الصنف II عند المرضى غير المتعاونين بإرجاع الأرحاء وحشياً وتوسيع القوس العلوية سمَّاه الموسع الحنكي، وذكر أن هذا الجهاز قادر على تحقيق تغيرات في عرض القوس وشكله، بالإضافة إلى دوران وحشي حنكي وحركة وحشية للأرحاء الأولى العلوية (Hilgers, 1991).

تتابعت على الجهاز عدة تعديلات من قبل الباحثين فقام الباحث نفسه في عام ١٩٩٢ بتعديل أطلق عليه Pendulum، ويتألف من زر Nance الإكريلي للدعم، ونوابض تصنع من أسلاك البيتاتيتانيوم TMA قياس ٠,٠٣٢ إنش (Hilgers, 1992) (الشكل 9). كما ذكر إمكانية إضافة موسعة على الخط المتوسط لتصحيح الحالات المترافقة مع تضيق في المنطقة الخلفية من الفك العلوي، وهذا التعديل سماه الباحث Pendex.

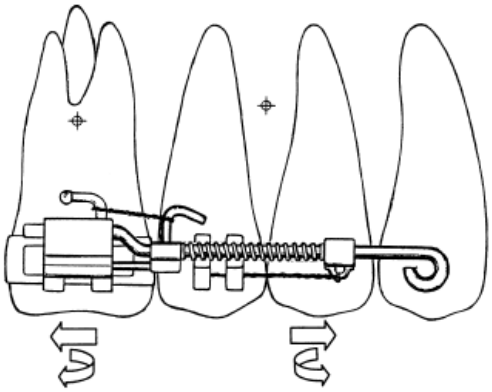
لاحقا في عام ١٩٩٩ قام Scuzzo وزملاؤه بتعديل جهاز Pendulum عن طريق تطبيق عزوم في منطقة العروة U وأطلق على هذا التعديل اسم M-pendulum (Scuzzo et al., 1999)

أضاف بعدها Kinzinger وزملاؤه موسعة وحشية على الزر الإكريلي وطية تعميد عند نهايات النوابض الداخلة في أنابيب الأرحاء وأطلقوا عليه K Pendulum، (Kinzinger et al., 2000).



الشكل ٩ جهاز Pendex , Hilgers 1992. (Sfondrini et al., 2002)

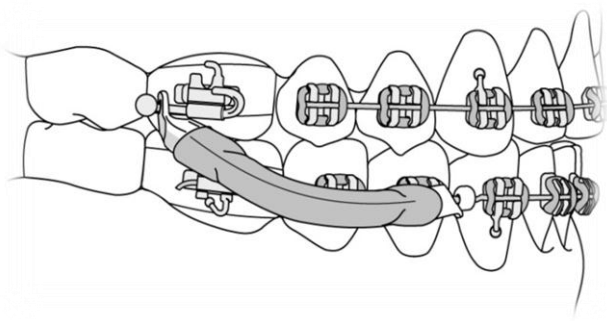
وفي عام ١٩٩٢ أيضاً طوّر الباحثان Jones & White الجهاز المسمى Jones jig، وهو جهاز يطبق قوى دهليزية لإرجاع الأرحاء العلوية. تطبق القوة عبر استخدام نوابض نايتنول مما يسمح بتطبيق قوة خفيفة ومستمرة، ويعتمد في الإرساء على زر نانس الإكريلي بالإضافة للضواحك. نصح Jones باستخدامه لتحقيق حركة وحشية للأرحاء الأولى في حال بزوغ الأرحاء الثانية أو عدمه، والإرجاع أحادي وثنائي الجانب، في مرحلة الإطباق المختلط أو الدائم، وعند المرضى في طور النمو أو بعده (Jones and White, 1992) (الشكل ١٠).



الشكل١٠ جهاز Jones jig. (Sfondrini et al., 2002)

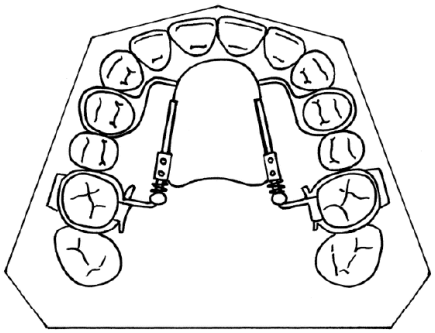
في ١٩٩١ أشار كل من Cash و Blackwood كل على حدة إلى نجاح جهاز Jasper Jumper في إرجاع الأرحاء العلوية وهو جهاز وظيفي ثابت يطبق قوة لتقديم الفك السفلي عن طريق نابض من الفولاذ غير القابل للصدأ يغلف بأنبوب مطاطي، ويمتاز هذا الجهاز الوظيفي بأنه يسمح بحرية حركة أكبر لفكي المريض من جهاز Herbst، حيث كان مقدار الإرجاع والغرز للرحى الأولى العلوية أكبر مما ينتج عن حزام الرأس عالي الشد (Cash 1991, Blackwood 1991) (الشكل ١١).

وفي ١٩٩٥ أكد Jasper & McNamara إمكانية تحريك الرحى الأولى العلوية وحشياً عن طريق جهاز Jasper Jumper (Jasper and McNamara, 1995)،



الشكل١١ جهاز Jasper Jumber الوظيفي

في عام ١٩٩٦ قدم Carano & Testa جهاز Distal jet لتحريك الأرحاء وحشياً بحركة جسمية، وهو جهاز يطبق القوى من الناحية الحنكية و يستعمل في حالات الصنف الثاني أحادي أو ثنائي الجانب، وقد استُعمِلت فيه نوابض من Nickel Titanium (الشكل ١٢). سجل الباحثان حركة إرجاع جسمية للرحى بمقدار ٥ ملم عند طفل عمره ١٠ سنوات وأربع أشهر (Carano and Testa, 1996).



الشكل١٢ جهاز Distal jet. (Ngantung et al., 2001)

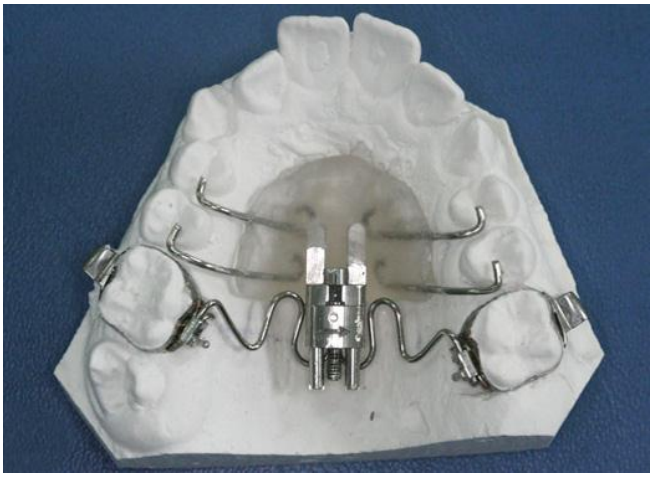
في عام ٢٠٠٠ قدم الباحثان Keles & Sayinsu جهاز الإرجاع Keles slider الذي صمم ليطبق قوة من الناحية الحنكية مارة بمستوى مركز مقاومة الرحى الأولى العلوية وبالتالي ليحقق حركة إرجاع جسمية (Keles and Sayinsu, 2000).

وهذا ما أكدته عدة دراسات مجراة على هذا الجهاز(Keles, 2002, Keles et al., 2003) (الشكل ١٣).



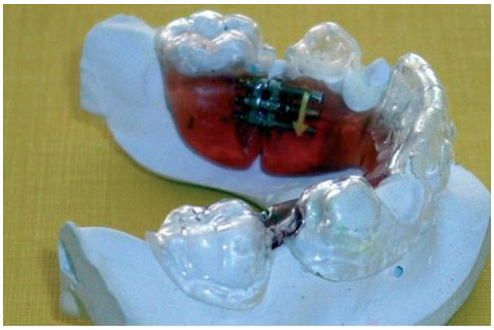
الشكل ١٣ جهاز Keles slider (Keles et al, 2002)

في عام ٢٠٠٣ ظهر جهاز Frog من تصميم الباحث Walde. يتألف الجهاز من موسعة خاصة ذات رأس تنشيط أمامي يسهل الوصول إليه داخل الفم، يتصل بالموسعة التي تطبق قوى وحشية نابض سلكي ينتهي إلى الأنابيب الحنكية للأرحاء، يعتمد الجهاز في دعمه على زر نانس الإكريلي بالإضافة إلى مهاميز على الضواحك الأولى والثانية (Walde, 2003) (الشكل ١٤).



الشكل 14 جهاز Frog لإرجاع الأرحاء. (Walde, 2003)

كما طرح الباحثان (Babacan and Doruk) عام ٢٠٠٥ طريقة جديدة لإرجاع الأرحاء باستخدام صفائح البلاستيك الحراري المعروف بـ (Essix) (الشكل ١٥) وذلك بإضافة موسعات دفع وحشية إليها، وقد عرضا حالة تم فيها إرجاع الأرحاء السفلية ١,٨ ملم ترافق مع ميلان وحشي بمقدار ٤ درجات (Babacan and Doruk, 2005).



الشكل ١٥ الإرجاع باستخدام صفائح Essix. (Babacan and Doruk, 2005)

١-٣-٢ سلبيات الأجهزة داخل الفموية Intra oral appliances disadvantages:

١-٣-٢-١ فقد الإرساء:

إن مشاكل ارتداء حزام الرأس و أهمها الاعتماد الكبير على تعاون المريض شجعت العديد من الباحثين لتطوير ميكانيكيات إرجاع داخل فموية.

و حتى وقت قريب كان الإرساء الذي يقدمه القوس عبر قبة الحنك مقبولاً لتأمين الإرساء خلال الإرجاع، ولهذا الغرض يتم إضافة وسادة إكريلية بتماس مع قبة الحنك وتثبت إليها الضواحك بإحكام، وحتى في الأشكال المعدلة لهذا النمط من الإرساء لا يمكن توقع تصحيح أكثر من نصف علاقة الصنف الثاني بعد إرجاع القوس العلوية إذ يمكن أن تميل الأرحاء وحشياً لكنها تميل إلى أن تنكس أثناء إرجاع بقية أسنان الفك العلوي (Proffit, 2007).

وجد Kinzinger وزملاؤه أن الفعل الهيدروديناميكي الناتج عن انضغاط المخاطية الحنكية التي يستند عليها زر نانس الإكريلي بالإضافة إلى تأثير ضغط اللسان أثناء البلع يسبب حركة أمامية للزر الإكريلي وبالتالي فقداً للدعم (Kinninger, 2005) كما أن وسائل الإرساء الهيكلي كالزريعات التقويمية تعاني من انزياح وحركة بسيطة خلال إرجاع الأرحاء (جلو وزيتون ٢٠١٠).

قيم Sfondrini وزملاؤه في مراجعتهم المنهجية العديد من أجهزة الإرجاع داخل الفموية ووجدو أن معظمها كان يترافق بحركة أنسية أو ميلان للقواطع ما يعني فقداً في الإرساء (Sfondrini et al., 2002).

أظهر Fudalej and Antoszewska النتائج نفسها في مراجعتهم المنهجية لتأثير أجهزة الإرجاع المحمولة سنياً غير المعتمدة على تعاون المريض، فقد وجدوا أن إرجاع الأرحاء ترافق بفقد في الإرساء لا يمكن تجنبه ظهر في الحركة الأنسية والإمالة على مستوى الضواحك والقواطع بالإضافة إلى الميلان الوحشي لتيجان الأرحاء (Fudalej and Antoszewska, 2011).

مع أن الدراسات على أجهزة الإرجاع داخل الفموية أشارت إلى مقادير متفاوتة لإرجاع الأرحاء العلوية إلا أن معظم هذه الدراسات لم تشر إلى كمية الإرجاع الحقيقية بعد إرجاع القطاعات الجانبية والأمامية. أظهر الباحث (Ngantung et al., 2001) أن الأرحاء الأولى تعود لتتسل حوالي ٣,٩ ملم خلال المرحلة الثانية من المعالجة بإرجاع الأرحاء، أي أن كمية الإرجاع التي حصلنا عليها في المرحلة الأولى تفقد معظمها حتى نهاية المرحلة الثانية.

إن فقد الإرساء المهم والحاصل خلال إرجاع القطاع الأمامي جعل من فكرة التصحيح الزائدعن الصنف الأول بمقدار ٢ملم على الأقل بعد الإرجاع أمراً ضرورياً لتعويض المقدار المماثل من فقد الإرساء خلال إرجاع الضواحك والأنياب والقواطع (Nanda, 1997) .

١-٣-٢-٢ الالتهابات المتكررة:

إن اعتماد أجهزة الإرجاع داخل الفموية في الكثير من أشكالها على زر نانس الإكريلي في قبة الحنك جعل تراجع الصحة الفموية تحت الزر سبباً للالتهابات في الكثير من الحالات (Bondemark and Kurol, 1992) (Erverdi et al., 1997).

لوحظت هذه المشكلة أيضاً في أجهزة الإرجاع داخل الفموية المعتمدة على الإرساء الهيكلي كوسيلة دعم والحاوية في تصميمها على زر إكريلي أيضاً (Gelgor et al., 2007, Sugawara et al., 2006).

١-٣-٢-٣ مرضى مرحلة الإطباق المختلط:

تعتمد معظم نماذج أجهزة الإرجاع داخل الفموية بالإضافة إلى قبة الحنك على الوحدات السنية كوسيلة للدعم مما يجعل بعض حالات الإطباق المختلط غير ملائمة لهذه الأجهزة لعدم قدرة الوحدات السنية الموجودة في تلك المرحلة أحياناً على تحمل أعباء الإرساء المطلوب (Kinzinger et al., 2006).

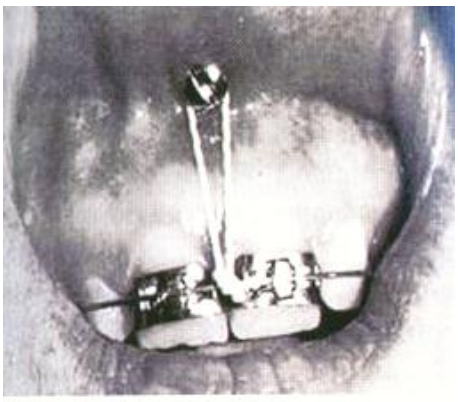
١-٤ الإرساء الهيكلي Skeletal anchorage:

١-٤-١ لمحة تاريخية:Historical review

كانت المحاولة الأولى لفكرة الإرساء الهيكلي باستخدام الزرعات عام ١٩٤٥ حينما قام الباحثان Gainsforth & Higley بتطبيق براغي فيتاليوم عند الكلاب، ولكن فشل هذه الزرعات بعد شهر واحد لم يسمح بحركة مهمة للأسنان(Gainsforth and Higley, 1945).

قدم Branemark أبحاثه الهامة عن الزرعات السنية وفكرة الاندماج العظمي التي شكلت القاعدة الهامة لانطلاق فكرة استخدام الزرعات المندمجة عظمياً لحل مشكلة الإرساء التقويمي بدءاً من أبحاث Linkow 1969 و Adell 1970 (Branemark et al., 1969, Adell et al., 1970, Linkow, 1969).

سُجل أول استخدام سريري للزريعات التقويمية في عام ١٩٨٣ على يد الباحثين Creekmore and Eklund حيث استخدما براغي الفيتاليوم العظمية بقطر ١,٢ في الشوك الأنفي الأمامي لمعالجة مريض لديه عضة عميقة (Creekmore and Eklund, 1983)، حيث تم تحميل الزريعة بعد ١٠ أيام وتحقق الغرز بمقدار ٦ملم بنجاح ودون حركة للزريعة (الشكل١٦).

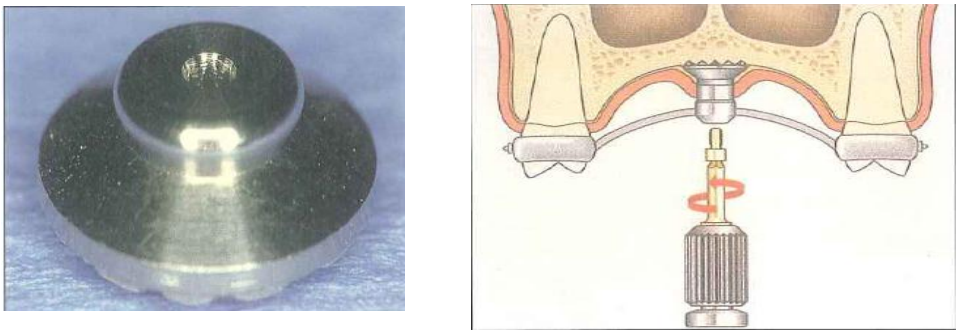


الشكل١٦ غرز القواطع العلوية (Creekmore and Eklund, 1983)

و على أية حال فإن استخدام الزريعات التقويمية من أجل الإرساء الهيكلي لم يتطور بشكل آني و إنما مرَّ بالعديد من المراحل حيث استخدمت الزرعات السنية التعويضية

(Douglass and Killiany, 1987) و الزرعات الفوقية (Block and Hoffman, 1995) و الزرعات الحنكية (Wehrbein et al., 1996).

في عام ١٩٩٥ قدم الباحثان Block & Hoffman شكلاً جديداً أطلقا عليه اسم الزرعات الفوقية Onplant و هي عبارة عن قرص رقيق من خليطة التيتانيوم بارتفاع ٢ملم و قطر ١٠ملم مغلفة بالهيدروكسي أباتيت من طرف و تحوي شقوقاً من الطرف الآخر. توضع هذه الزرعات في منطقة قبة الحنك (الشكل ١٧)، و وجد الباحثان أنها تؤمن دعماً مطلقاً لحركة الأسنان عند الكلاب و القردة (Block and Hoffman, 1995).



الشكل ١٧ الزرعات الفوقية Onplant. (Janssens et al., 2002)

وقد قام الباحث Janssens وزملاؤه في عام ٢٠٠٢ بعرض حالة تم فيها تبزيغ رحى أولى علوية منطمرة أفقياً لدى مريضة شق شفة وقبة حنك مع فقد أسنان متعدد وذلك باستخدام الزرعات الفوقية، وتمت المعالجة بنجاح (Janssens et al., 2002).

في ١٩٩٦ قدم Wehrbein وزملاؤه نظام دعم هيكلي دعوه orthosystem وهو عبارة عن زرعات مندمجة عظمياً توضع في المنطقة الأمامية لقبة الحنك على الدرز المتوسط، كانت أبعاد الزرعات ٣,٣ ملم × ٤-٦ملم وقد احتاج تحميلها إلى فترة شفاء بحدود ١٠ أشهر، بعدها تم قلع الضواحك الأولى وإرجاع القطاع الأمامي بالإرساء غير المباشر إلى الضواحك الثانية المدعومة بالزرعة الحنكية خلال ٩ أشهر مع فقد دعم على مستوى الضواحك الثانية بمقدار نصف ملم فقط (Wehrbein et al., 1996) (الشكل ١٨).

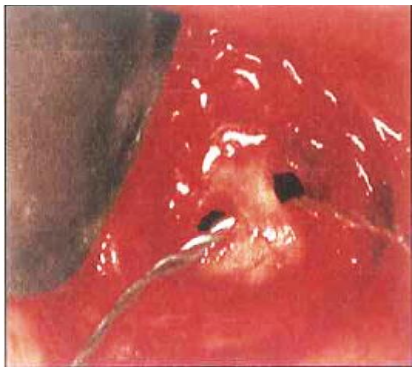


الشكل ١٨نظام orthosystem. (Wehrbein et al., 1996)

عام ١٩٩٧ قام Kanomi باستخدام الزريعات التقويمية بقطر ١,٢ ملم في حالة غرز تقويمي للقواطع السفلية، وقد انتظر الباحث عدة أشهر ليحدث الاندماج العظمي وكانت المعالجة ناجحة (Kanomi, 1997).

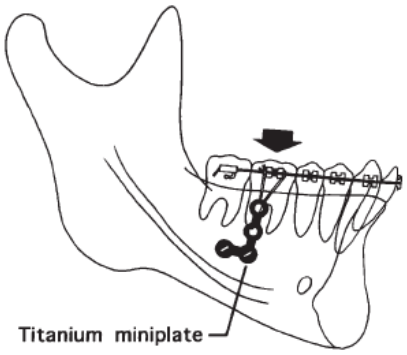
و في عام ١٩٩٨ قدم Costa و زملاؤه شكلاً جديداً لرأس الزريعة التقويمية يشبه الحاصرة التقويمية (Costa et al., 1998) و توالى بعدها ظهور العديد من الزريعات التقويمية التي اختلفت من حيث الشكل و الطول و القطر.

ظهر خلال العقد والنصف الأخيرين العديد من وسائل الإرساء العظمي التي شملت الأسلاك الوجنية (الشكل ١٩) والتي ثبت الباحث فيها سلكاً معدنياً مجدولاً بقطر ٠,٠١٢ انش إلى ثقبين تم حفرهما في العظم الوجني. تم بعدها ربط السلك إلى نابض من أجل إرجاع وغرز القطاع الأمامي وقد حققت المعالجة المذكورة النجاح (Melsen et al., 1998).



الشكل ١٩ الأسلاك الوجنية. (Melsen et al., 1998)

ظهرت بعدها الصفائح التقويمية وتعددت استخداماتها فقد قدم الباحثان Sugawara و Umemori و زملاؤهما في عام ١٩٩٩ الصفيحات التقويمية من أجل الإرساء الهيكلي وأسموه نظام SAS: Skeletal Anchorage System، وعالج الباحثان باستخدام هذا النظام العضة المفتوحة (Umemori et al., 1999) (الشكل٢٠)، وقاما بإرجاع الأرحاء السفلية (Sugawara et al., 2004) والعلوية (Sugawara et al., 2006).



الشكل ٢٠ استخدام الصفيحات في غرز الأرحاء السفلية.(Umemori 1999).

١-٤-٢ الأماكن المفضلة لوضع الزريعات في الفك العلوي:

Favorable positions for mini implants insertion in maxilla

إن اختيار منطقة إدخال الزريعات التقويمية يعتمد على استطباب المعالجة التقويمية بما في ذلك الصور الشعاعية التشخيصية و كذلك الأمر بالنسبة للمعطيات السريرية، لذلك يجب أن نراعي عدداً من النقاط الهامة التالية:

١. تجنب المجاورات التشريحية الذي يقود إلى أذية فيزيولوجية و زيادة نسبة فشل الزريعة (Kwak et al., 2004).
٢. مبدأ الملاءمة: إن إمكانية الوصول الجيدة لمكان الزرع أثناء علمية التطبيق يؤدي إلى تطبيق أفضل و بالتالي إمكانية ثبات أحسن (Tosun et al., 2002).
٣. حالة النسج الصلبة: و تلعب دوراً هاماً من حيث الكم و النوع، فزيادة الكثافة العظمية bone density وسماكة الصفيحة القشرية تلعب دوراً أساسياً في الثبات الأولي (ثبات ميكانيكي فوري بعد الزرع) (Gedrange et al., 2005, Bischof et al., 2004).
٤. حالة النسج الرخوة: تعتبر منطقة اللثة الملتصقة منطقة مفضلة للزرع بسبب انخفاض نسبة الالتهاب حول الزريعة في هذه الحالة مقارنة بالنسج المخاطية التي ترتفع فيها نسبة الالتهاب حول الزريعة فضلاً عن حركتها و إمكانية تشكل الضخامات الالتهابية التي يمكن أن تغطي رأس الزريعة، فالنسج الرخوة الرقيقة مثلاً

في المنطقة الخلفية لقبة الحنك تعد أفضلية لها مقارنة بالمنطقة الدهليزية مثلاً (Kim and Park, 2002).

٥. تطبيق القوة: يجب أن توضع الزريعة في مكان يمكننا من وجهة نظر الميكانيك الحيوي من تطبيق القوة التقويمية المناسبة و من إمكانية تعديل القوة خلال مراحل المعالجة (Gedrange et al., 2005).

٦. راحة المريض: يجب أن يكون مكان التطبيق في موضع غير مزعج للمريض أو مخرش للنسج المحيطة (Kim and Park, 2002).

١-٤-٢-١ الناحية الدهليزية Buccal side:

تتميز الناحية الدهليزية من الفك العلوي بسهولة الوصول إلى منطقة الزرع المستهدفة، و على الرغم من سماكة العظم القشري التي تعتبر نسبياً رقيقة إلا أنها تقدم ثباتاً أولياً مقبولاً من أجل الإرساء الهيكلي عند المرضى البالغين، و لكن تواجهنا خطورة أذية جذور الأسنان حيث تعتبر المنطقة بين الضاحك الثاني و الرحى الأولى العلوية أكثر المناطق الآمنة في الفك العلوي (Carano et al., 2004, Hernandez et al., 2008, Hu et al., 2009, Ishii et al., 2004, Lee et al., 2009, Poggio et al., 2006, Chaimanee et al., 2011).

وقد استخدمت كذلك منطقة الناتئ الوجني للفك العلوي كمنطقة ملائمة للزريعات سواء في غرز الأرحاء العلوية (Umemori M, 1999) او إرجاع القطاع الأمامي (Melsen et al., 1998) إذا أنها تمتاز بالأمان وعدم تداخلها مع حركة الأسنان مما يتيح حركة عفوية أكبر دون إعاقة من الزريعات التقويمية.

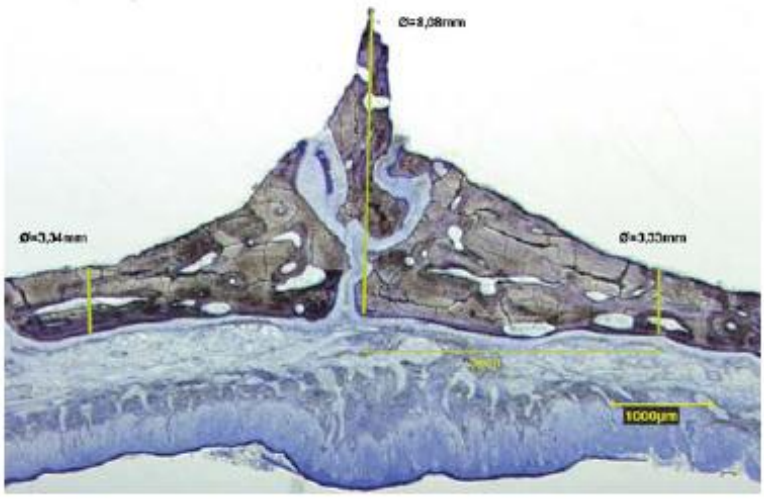
و قد حاول العديد من الباحثين تطوير وسائل مساعدة من أجل تطبيق الزريعات التقويمية ما بين جذور الأسنان دون حدوث أذية باستخدام دليل جراحي يساعد في وضع الزريعة في المكان المناسب نذكر منها طريقة السلك الشعاعية (Choi et al., 2007) و الدليل الجراحي ثلاثي الأبعاد (Suzuki and Suzuki, 2007)، وكذلك AUSOM الدليل الجراحي لجامعة حلب للزرعات التقويمية الصغيرة (السليمان وشحادة، ٢٠٠٨) والذي أكدت دراسة لاحقة دوره في زيادة نسبة نجاح الزريعات التقويمية (Al-Suleiman,2011).(الشكل ٢١).



الشكل 56 محددةِ AUSOM (السليمان وشحادة، ٢٠٠٨)

١-٤-٢-٢ الناحية الحنكية Palatal side:

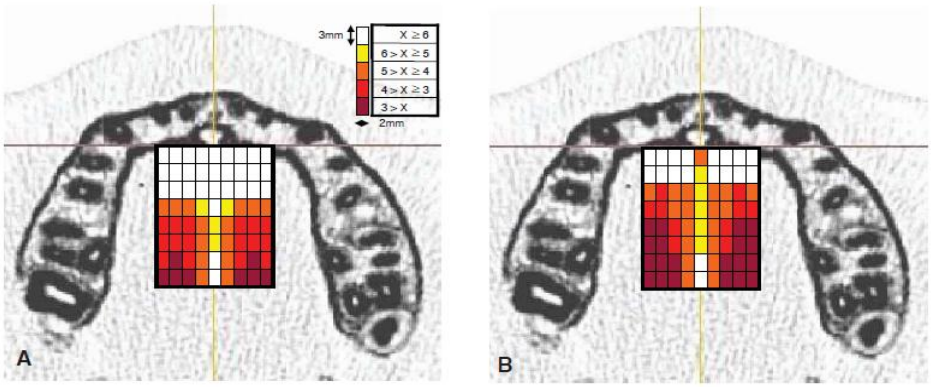
في دراسة للقياس النسيجي أجراها الباحث Yildizhan على ٢٢ مقطعاً نسيجياً لقبة الحنك الصلبة عند البشر للمقارنة ما بين السماكات العظمية في المستويين السهمي و المعترض وجد أن ارتفاع العظم عند الخط المتوسط عمودياً حوالي ٨,٠٨ ملم مع حدوث تناقص واضح نحو الجانبين حيث يصبح هذا الارتفاع حوالي ٣,٣٤ ملم على بعد ٣ملم على جانبي الدرز المتوسط (Yildizhan et al., 2004) (الشكل ٢٢).



الشكل ٢٢ مقطع نسيجي يبين السماكات العظمية في منطقة الدرز المتوسط حيث تبلغ (٨,٠٨)ملم و على جانبيه بمسافة ٣ملم تتناقص حتى (٣,٣٤)ملم. (Yildizhan et al., 2004)

و في دراسة مماثلة وجد Gracco و زملاؤه أن الخط المتوسط يحوي سماكة عظمية إضافية بسبب وجود العرف الأنفي حيث وجد أن سماكة العظم في المقطع الذي يبعد خلف الثقبة القاطعة بمسافة ٦,٥ ملم حوالي ٨ملم عند الدرز و تتناقص حتى ٥,٨ ملم على جانبيه على بعد ٣ملم لنفس المقطع (Gracco et al., 2008).

و عند التحري عن السماكات العظمية لقبة الحنك و الأماكن المناسبة لوضع الزريعات التقويمية بواسطة التصوير المقطعي المحوسب لدى المرضى البالغين ، وجد Kang و رفاقه أن المنطقة المحاذية للدرز الأوسط تحوي أكبر سماكة للعظم تتناقص كلما اتجهنا نحو الخلف و الجانبين مع وجود اختلافات فردية كبيرة و فروقات ما بين الذكور و الإناث (Kang et al., 2007) (الشكل ٢٣).



الشكل ٢٣ خريطة السماكات لقبة الحنك و الفرق مابين الذكور A و الإناث B وتشير الألوان الأفتح إلى سماكات أكبر. (Kang et al., 2007)

يمكن القول أن منطقة الدرز المتوسط في الفك العلوي هي منطقة آمنة لإدخال الزريعات التقويمية و ذلك وفقاً للعديد من الأبحاث العلمية التي وجدت أن سماكة العظم في هذه المنطقة يزيد حوالي ٢ملم على الأقل عما يبدو عليه في الصورة السيفالومترية الجانبية (Kyung SH et al., 2001, Wehrbein et al., 1999, Kyung SH et al., 2004).

وقد وجد Schlegel وزملاؤه في دراستهم النسيجية لقبة الحنك أن منطقة الدرز المتوسط في الناحية الخلفية من قبة الحنك ذات نوعية وكثافة عظم أفضل للزرعات التقويمية من الدرز المتوسط في الناحية الأمامية من قبة الحنك. فإذا أغلق الدرز المتوسط فإن أفضل منطقة لإدخال الزريعات التقويمية هي منتصف الحنك الأمامي أما لدى المرضى في طور النمو فيجب تجنب إدخال الزريعة في الدرز المتوسط المفتوح ويمكن الاستعاضة عن ذلك بإدخالها على جانبي الدرز على بعد ١-٢ ملم (Schlegel et al., 2002, Revelo and Fishman, 1994).

١-٤-٣ استخدام الإرساء الهيكلي مع أجهزة إرجاع الأرحاء العلوية التي لا تعتمد على تعاون المريض:

Noncompliance Distalization Appliances using skeletal anchorage :

قدمت مؤخراً عدة دراسات عن الحركة الوحشية للأرحاء باستخدام أجهزة الإرساء الهيكلية (الزرعات المندمجة عظمياً- الزرعات الفوقية onplant- الزريعات التقويمية TAD's) سنقوم باستعراضها حسب التسلسل الزمني:

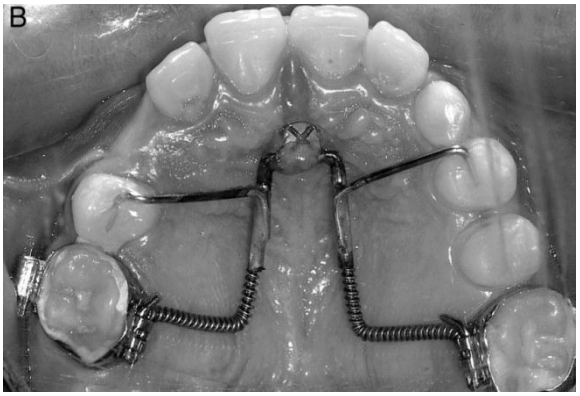
قدم Byloff في عام ٢٠٠٠ تعديلا لجهاز Pendulum مدعوما بالزرعات ، سماه GISP : Graz Implant-supported Pendulum يتألف هذا الجهاز من وحدتين أساسيتين:

وحدة الإرساء : و هي عبارة عن صفيحة داعمة مثبتة بوساطة أربع براغي عظمية.

وحدة الإرجاع: و هي عبارة عن جهاز Pendulum .

يمكن في هذا الجهاز أن يبدأ تحميل القوى بعد فترة أسبوعين من الجراحة ، و قد قام الباحث و زملاؤه بعرض حالة مريض بالغ عولجت بنجاح باستخدام هذا الجهاز (Byloff et al., 2000).

في عام ٢٠٠٢ قام Karaman وزملاؤه بمعالجة حالة وحيدة لطفل بعمر ١١سنة بوساطة جهاز distal jet مدعوم بزريعة تقويمية بقطر ٣ملم و طول ١٤ملم موضوعة في المنطقة الأمامية من قبة الحنك خلف الثقبة القاطعة بـ ٣ملم و في منتصف الدرز المتوسط، تم تحميل الزرعة مباشرة، وبعد ٤ أشهر كانت نتيجة الإرجاع ٥ ملم من دون حدوث حركة أنسية للضواحك، ووجدوا خلالها نجاحاً في السيطرة على الإرساء و لكن هذه النتائج كانت تفتقر للتعميم لعدم وجود عينة كبيرة (Karaman et al., 2002) (الشكل ٢٤).



الشكل ٢٤ جهاز distal jet مدعوم بزريعة تقويمية في مقدمة قبة الحنك. (Karaman et al., 2002)

بعدها في عام ٢٠٠٣ استخدم Keles وزملاؤه جهاز Keles slider appliances مع زرعة حنكية مندمجة عظمياً بدلا من زر Nance التقليدي (Keles et al., 2003)، بحيث تم وضع زرعة من التيتانيوم بقطر ٤,٥ و طول ٨ملم في المنطقة الأمامية على أحد جانبي الدرز الحنكي الأوسط لإرجاع الأرحاء العلوية عند مريضة بعمر ١٧ سنة لديها صنف ثان من النموذج الأول ، و بعد فترة ٣ أشهر من وضع الزرعة تم تحميلها بقوة ٢٠٠ غ لكل جهة بحيث تم ضبط شعاع القوة ليمر من مركز مقاومة الرحى ، و بعد ٥ أشهر من المعالجة تم إرجاع الأرحاء بحركة جسمية تقدر بـ ٣ملم في كل جهة من دون خسارة في الإرساء و في هذه الحالة لم تقلع الأرحاء الثالثة (الشكل ٢٥) .



الشكل٢٥ جهاز Keles المنزلق المدعوم بزرعة مندمجة عظمياً. (Keles et al., 2003)

في عام ٢٠٠٣ كذلك عرض الباحث Kyung وزملاؤه حالتين عولجتا عن طريق إرجاع الأرحاء مع الإرساء باستخدام زريعة واحدة في حالة وزريعتين موصولتين بجبيرة في الحالة الأخرى، تم الزرع في الدرز المتوسط في المنطقة الخلفية من قبة الحنك وطبقت

القوى من الناحية الحنكية إلى عروة TPA. كانت المعالجة ناجحة مع حدوث إمالة وحشية خفيفة (الشكل ٢٦) (Kyung et al, 2003).



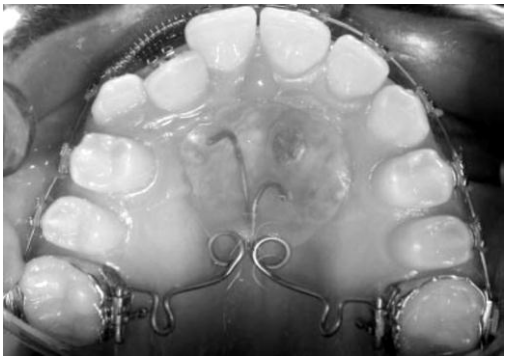
الشكل ٢٦ الإرجاع مع زريعات في منطقة الدرز المتوسط. (Kyung et al, 2003)

كما قام Gelgor وزملاؤه في ٢٠٠٤ باستخدام النوابض المرنة المضغوطة و استمدوا الإرساء في جهازهم من الزريعات التقويمية التي كانت بطول ١٤ملم و قطر ١,٨ملم في قبة الحنك مع دعم غير مباشر، وكانت القوى تطبق من الناحية الدهليزية (Gelgor et al., 2004) (الشكل ٢٧). طُبق هذا الجهاز على عينة تألفت من ٢٥ مريضاً تراوحت أعمارهم بين ١١,٣–١٦,٥ سنة لديهم سوء إطباق من الصنف الثاني حسب أنجل، ، تم وضع الزريعة خلف الثقبة القاطعة على الدرز الحنكي الأوسط، وتم إرجاع الأرحاء خلال ٤,٦ شهر بمعدل ٣,٩ ملم/شهر وميلان للرحى الأولى بمقدار ٨,٧ درجة، و قدرت خسارة الإرساء على مستوى القواطع بـ ١٢ % حيث مالت الضواحك أنسياً ٢,٨ درجة، فسرت هذه الخسارة في الإرساء بسبب مرونة القوس الحنكي و طبيعة الارتباط مابين الزريعة و القوس الحنكي، مما حدا بالباحثين إلى التوصية باستخدام نظام أكثر صلابة مع الزريعات لمنع حدوث فقد الإرساء المشاهد في هذه الدراسة.



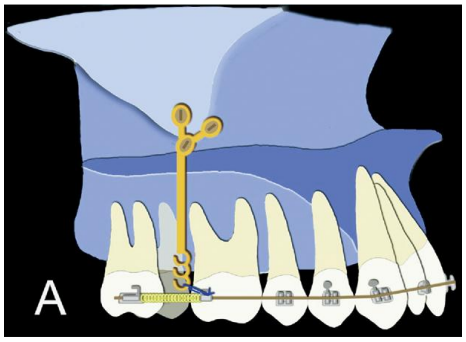
الشكل ٢٧ استخدام النوابض من الناحية الدهليزية.(Gelgor et al., 2004)

قدم Kircelli وزملاؤه ٢٠٠٦ جهاز Pendulum مع الزريعات داخل العظمية و دعي هذا الجهاز bone-anchored pendulum appliance (BAPA) (Kircelli et al., 2006). حيث استخدمت زريعات تقويمية بقطر ٢ملم و طول ٨ملم في المنطقة الأمامية لقبة الحنك خلف الحليمة القاطعة بمقدار ٧-٨ ملم و ٣-٤ ملم على جانبي الخط المتوسط (الشكل ٢٨)، وتم إرجاع الأرحاء العلوية عند ١٠ مرضى لديهم صنف ثانٍ بمتوسط عمر ١٣,٥ سنة خلال ٧ أشهر بمقدار ٦,٤ ملم مع ميلان وحشي للأرحاء بمعدل ١٠,٩ درجة، كما لاحظوا حركة وحشية للضواحك الأولى و الثانية مع ميلان وحشي خفيف دون حدوث حركة أنسية للقطاع الأمامي، فيما لم يذكر الباحث وضع الأرحاء الثانية لدى أفراد العينة.



الشكل ٢٨ جهاز Pendulum المدعوم بالزريعات التقويمية BAPA.(Kircelli et al., 2006)

استخدم Sugawara عام ٢٠٠٦ صفائح التيتانيوم التي تم تثبيتها على العظم الوجني عند ٢٥ مريضاً تراوحت أعمارهم بين (١٥-٤٥ سنة) بوساطة براغي بقطر ٢ملم و طول ٥ملم، وذكر الباحث حصول تورم والتهاب خفيف إلى متوسط لدى معظم الأفراد لعدة أيام بعد الجراحة. و بعد ٣ أسابيع تم تحميلها بقوة ٢٠٠غ لإرجاع الأرحاء المفرد و ٥٠٠غ لإرجاع الأسنان الخلفية ككتلة، وكان متوسط مقدار الإرجاع ٣،٥ملم مع حصول ميلان وحشي أثناء الإرجاع (Sugawara et al., 2006) (الشكل٢٩).



الشكل٢٩ استخدام الصفيحات التقويمية المستندة على العظم الوجني. (Sugawara et al., 2006)

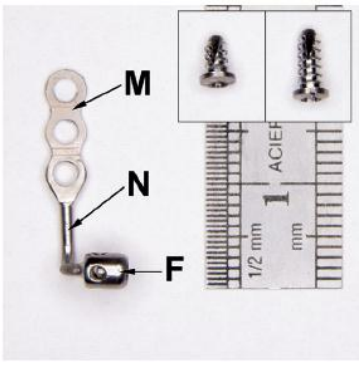
في عام ٢٠٠٧ كذلك طبق Escobar وزملاؤه جهاز البندلوم المدعوم بالزريعات التقويمية بنفس طريقة Kircelli على عينة من ١٥ مريضاً بمتوسط عمر ١٣ سنة دون ذكر وضع الأرحاء الثانية، وكانت النتائج قريبة مما ذكر Kircelli إذ حصل إرجاع بمقدار ٦ملم مع ميلان وحشي ١١,٣ درجة خلال مدة ٧,٨ شهراً، وذكر الباحث أيضاً حصول حركة وحشية امتدت للقواطع ما يدل على فعالية الإرساء المطبق، وأضاف الباحث حدوث حركة أمامية للكتلة الإكريلية والتهاب بسيط تحتها (الشكل٣٠) (Escobar et al., 2007).



الشكل ٣٠ البندلوم المدعوم بالزريعات التقويمية (Escobar, 2007)

قام Cornelis و زملاؤه في عام ٢٠٠٧ باستخدام الصفائح الجراحية على العظم الوجني أيضاً لإرجاع الأرحاء العلوية لدى ١٧ مريضاً بالغاً بعد رصف الأسنان العلوية أولاً، ثم توضع الصفائح و تثبت بوساطة برغيين بطول ٥ملم و ٧ملم بعد شهرين من بدء المعالجة ، وتُحمل بقوة ١٥٠ غ بعد أسبوعين من الجراحة بوساطة مطاط بين فكي بحيث يتم الإرجاع على سلك ٠,٠١٦ ستانلس ستيل بطريقة انزلاقية، قيم الباحث نتائجه من خلال الأمثلة الجبسية و بعد٧ أشهر كان مقدار الإرجاع ٣,٢٧ملم وسطياً وكانت الأرحاء الثانية موجودة لدى جميع أفراد العينة (Cornelis and De Clerck, 2007) (الشكل ٣١).





الشكل ٣١ الصفائح الجراحية على العظم الوجني. (Cornelis and De Clerck, 2007)

كما قام Gelgor وزملاؤه في عام ٢٠٠٧ بدراسة مقارنة لجهازي إرجاع مدعومين بزريعة تقويمية خلف الثقبة القاطعة ، كانت القوة تطبق في الجهاز الأول من الناحية الحنكية (Keles slider) وفي الثاني من الناحية الدهليزية (عبارة عن نابض من النايتينول بين الرحى الأولى و الضاحك الثاني)، حيث طُبق الجهازان على ٢٠ مريض لكل جهاز، و وجدوا أن الإرجاع الحاصل للأرحاء الأولى في الجهاز الثاني كان أكبر وخلال مدة أقل من Keles slider ولكن مع حدوث إمالة وحشية أكبر للأرحاء الأولى و فقد في الإرساء للكتلة الأمامية والذي لم يلاحظ في الجهاز الأول ، في حين أن الصحة الفموية كانت أقل في الجهاز الأول بسبب الكتلة الإكريلية (Gelgor et al., 2007) (الشكل٣٢).

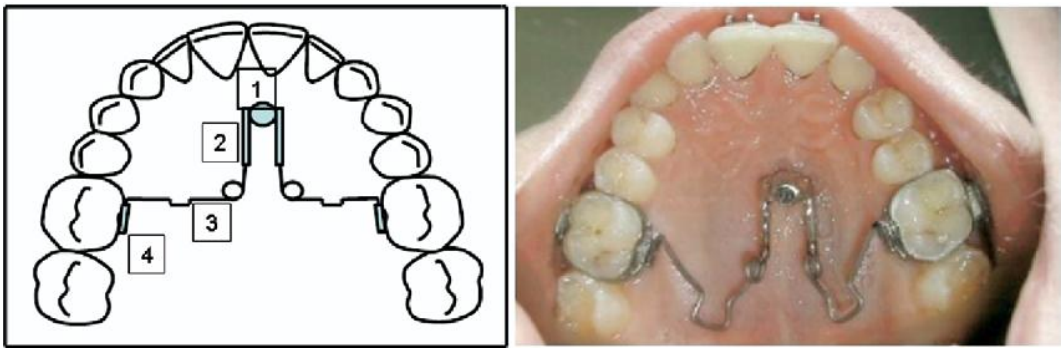




الشكل 57 جهازا الإرجاع المستخدمان في دراسة Gelgor 2007.

في عام ٢٠٠٧ وفي مقارنة لجهاز بندلوم التقليدي مع بندلوم مدعوم بزرعة حنكية مندمجة قام Oncag وزملاؤه بدراسة على ٣٠ مريضاً كانت الأرحاء الثانية بازغة لديهم، ووزعوا مناصفة بين جهاز بندلوم التقليدي الذي يعتمد على زر نانس في الإرساء وجهاز بندلوم مدعوم بزرعة حنكية على أحد جانبي الدرز المتوسط في المنطقة الأمامية من قبة الحنك تقيس ٣,٨×٩ ملم.

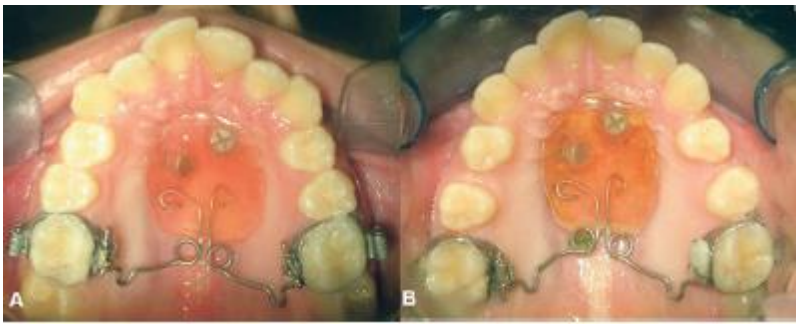
تم التحميل بعد ١٠ أشهر من الزرع وكانت النتيجة أن الجهاز المدعوم بالزريعة قدم دعماً مطلقاً تجلى في الحركة الوحشية للضواحك والقواطع بينما حدث فقد دعم مهم في النموذج التقليدي (Oncag et al., 2007)(الشكل ٣٣).



الشكل ٣٣ البندلوم المدعوم بالزريعة التقويمية حسب Oncag 2007

كذلك قارن الباحث Polat وزملاؤه عام ٢٠٠٨ بين جهاز البندلوم المدعوم بزريعات تقويمية (BAPA) الذي قدمه Kircelli والبندلوم التقليدي عند ٣٩ مريضاً، حيث تم زرع زريعة بقطر ٢ملم وطول ٨ملم إلى الخلف والجانب من الثقبة القاطعة، ولما لوحظ انزياح الجهاز في الحالات الأولى تم إضافة زريعة أخرى على الجانب الآخر للدرز عند بقية المرضى وذلك في عينة BAPA.

وجد الباحث أن جهاز BAPA قام بإرجاع الأرحاء خلال فترة أطول وبحدوث ميلان أكثر للأرحاء لكنه كان أكثر فاعلية من ناحية الإرساء إذ لم يحدث أي فقد للدعم بل على العكس حدث إرجاع حتى للقطاع الأمامي بينما حدث العكس في المجموعة التقليدية (Polat-Ozsoy et al., 2008)(الشكل ٣٤).



الشكل ٣٤ جهاز البندلوم المدعوم بالزريعات. التقليدية (Polat-Ozsoy et al., 2008)

وفي عام ٢٠٠٨ قام Lim&Hong بنشر مقالة عرضا فيها حالتين فقط عولجتا بجهاز بسيط مستخدمين مبدأ ذراع العتلة والإرساء باستخدام الزريعات التقويمة الصغيرة لإرجاع الأرحاء العلوية والسفلية، طبقت قوى دهليزية إلى الزريعات الدهليزية بين الضاحك الثاني و الرحى الأولى عن طريق ذراع العتلة بمقدار ١٥٠غ في كلا الجانبين و ٣٠٠غ إلى الزريعة الحنكية في المنطقة الخلفية على الخط المتوسط عبر القوس الحنكي، وذكر الباحثان أن محصلة القوى يمكن ضبطها عن طريق ارتفاع ذراع العتلة و القوس الحنكي بحيث تمر من مركز مقاومة الرحى لضبط الإمالة كما يمكن تعديلها لتعطي قوة غرز على الأرحاء في حالات العضة المفتوحة (Lim and Hong, 2008) (الشكل ٣٥).



الشكل ٣٥ إرجاع الأرحاء باستخدام ذراع العتلة و الزريعات التقويمية. (Lim and Hong, 2008)

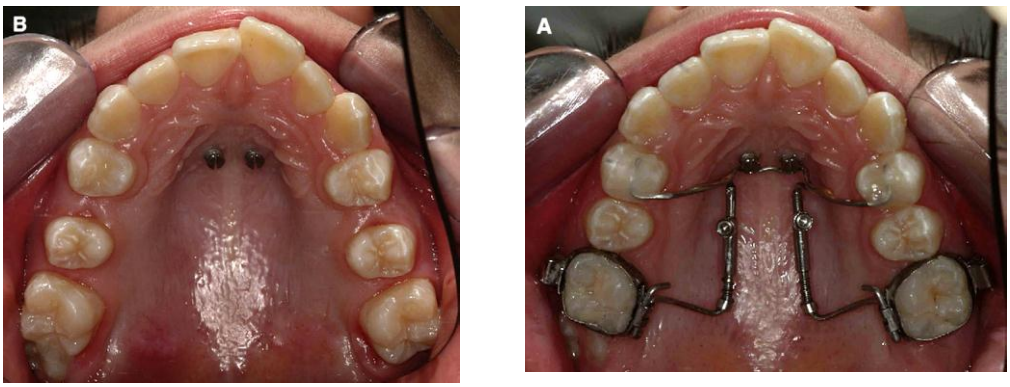
قدم Papadopoulos في عام ٢٠٠٨ كذلك تعديلاً لجهاز Keles و ذلك باستخدام زريعتين تقويميتين في مقدمة الحنك عوضاً عن الزرعة المندمجة عظمياً و ذلك لإلغاء ردود الفعل الدورانية حول الزرعة في جهاز Keles ، و عرض حالة معالجة بجهازه الذي سماه :

Miniscrew Implant Supported Distalization System (MISDS) و ذكر الباحث أن جهازه هذا يمكن استخدامه بالتزامن مع الجهاز الثابت كما و يمكن الاستفادة منه بعد الإرجاع كجهاز تثبيت (Papadopoulos, 2008) (الشكل ٣٦).



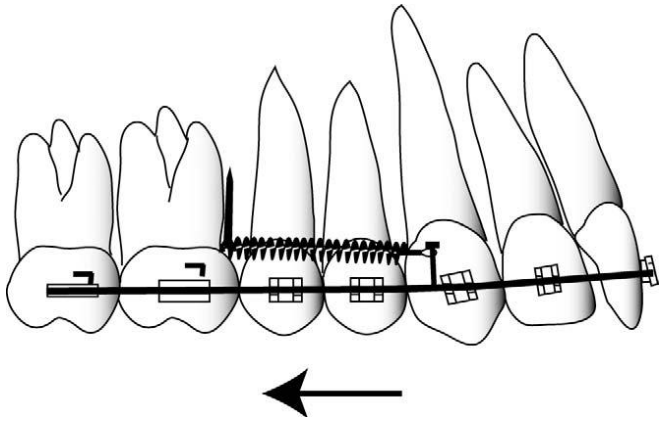
الشكل ٣٦ MISDS. (Papadopoulos, 2008)

قام Kinzinger و زملاؤه في عام ٢٠٠٩ بدراسة فعالية الجهاز Distal jet المدعوم بزريعتين تقويميتين في مقدمة قبة الحنك بالإضافة للضواحك الأولى على عينة من ١٠ مرضى، اختار الباحث زريعات تقويمية بأبعاد ١,٦×٨-٩ ملم في المنطقة الأمامية لقبة الحنك على جانبي الدرز وتم تحميلها بعد أسبوع. تحقق بواسطة الجهاز إرجاع للأرحاء بمقدار ٤ملم وسطياً مع ميلان وحشي ٢,٨ درجة مع دوران دهليزي أنسي بسبب تطبيق القوى من الناحية الحنكية وذلك خلال ٦,٧ أشهر كما ذكر الباحث حدوث خسارة في الإرساء تجلت بحركة أنسية للضواحك ٠,٧ ملم (الشكل٣٧) (Kinzinger et al., 2009).



الشكل ٣٧ جهاز distal jet مدعوم بالزريعات الحنكية. (Kinzinger et al., 2009)

وفي عام ٢٠٠٩ استخدم Yamada وزملاؤه الإرساء المباشر إلى الزريعات الدهليزية بين الضاحك الثاني والرحى الأولى العلوية في دراسة على عينة من ١٢ مريض، حيث تم رصف القوس العلوية أولاً ثم البدء بالإرجاع على سلك ٠,٠١٦×٠,٠٢٢ انش من الفولاذ غير القابل للصدئ، وكانت النتيجة حدوث حركة وحشية للأرحاء بحدود ٣ملم مع ميلان وحشي بمقدار ٤,٨ درجة وغرز ٠,٦ ملم، كما دلت الحركة الوحشية والميلان الحنكي الواضح للقواطع العلوية (٢,٧ملم و٤,٣ درجة) على فعالية الإرساء بهذه الطريقة (Yamada et al., 2009)(الشكل٣٨).



الشكل ٣٨ الإرجاع الكتلي حسب Yamada

قام الباحث جلو في عام ٢٠١٠ بدراسة تأثير إرجاع الأرحاء العلوية باستخدام الإرساء غير المباشر إلى زريعة بقطر ١،٧ مم وطول ١٠ ملم إلى الخلف واليسار من الثقبة القاطعة. وقدد اجري البحث على ٢١ مريضاً كانت الأرحاء الثانية بازغة لديهم، وطبقت القوى من الناحية الدهليزية باستخدام نابض مرن بين الضاحك الأول (المدعوم بالزريعة عبر TPA) والرحى الأولى العلوية، ووجد الباحث أن الإرساء غير المباشر المطبق مقبول لكنه ترافق بفقد في الإرساء على مستوى الضواحك والقواطع مع صحول ميلان وحشي أثناء الإرجاع بمقدار ٧ درجات.

في عام ٢٠١١ عدل الباحث (Ludwig et al., 2011) تصميم جهاز Frog ليضيف إليه الإرساء الهيكلي عن طريق زريعتين تقويميتين في المنطقة الأمامية على جانبي الدرز المتوسط، وطبق الإرساء بشكل مباشر لإرجاع الأرحاء العلوية لدى مريضتين بعمر ١٣ و ١٥ سنة وذلك بالتزامن مع رصف القوس مما يختصر زمن المعالجة الكلي الذي بلغ ١٣ و١٤ شهر على التوالي، وقد سجل الباحثان حدوث ميلان حنكي للقواطع العلوية مما يؤكد

على فعالية الإرساء المطبق (الشكل٣٩).



الشكل ٣٩ Skeletal Frog. (Ludwig et al., 2011)

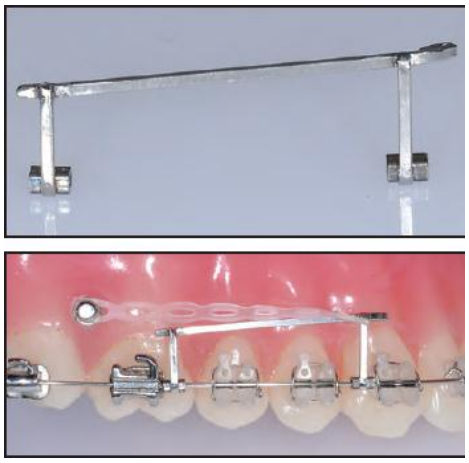
وفي عام ٢٠١١ أيضاً قدم الباحث Doshi وزملاؤه عرضاً لحالة تم إرجاع الأرحاء لديها باستخدام زريعة تقويمية بطول ١٠ ملم وقطر ١,٤ ملم طبقت من الناحية الدهليزية مع رصف جزئي للقطاع الجانبي. استخدم الإرساء بالطريقة غير المباشرة وذلك استناداً إلى الضواحك الأولى ما أدى إلى فقد دعم تجلى بحركتها الأنسية وتم الإرجاع بمقدار ٤ ملم مع ميلان وحشي ٤ درجات وذلك خلال ٦ أشهر(Doshi et al., 2011) (الشكل ٤٠).



الشكل ٤٠ الإرجاع بالدعم غير المباشر حسب Doshi وزملائه ٢٠١١

تم مؤخرا في عام ٢٠١١ ايضا عرض جهاز sliding jig مدعوم بالزريعات التقويمية، و يتألف هذا الجهاز من سلك ستانلس ستيل ٠,٠١٧ × ٠,٠٢٥ إنش ملحوم مع خطافات منزلقة بحيث يتوضع الخطاف الأول وحشي حاصرة الناب و الخطاف الثاني أنسي تيوب الرحى الأولى العلوية كما في (الشكل ٤١) ، و قد عالج الباحثون فيه مريضة بعمر ٢٢سنة تم قلع الأرحاء الثانية العلوية لديها و تمت هذه المعالجة بالتزامن مع الرصف و التسوية للقوس السنية بتطبيق سلك من الستانلس ستيل ٠,٠١٦ انش يشمل كامل القوس

السنية عدا الأسنان الأمامية المنفتلة و تطبيق القوة على الجهاز باستخدام المطاط السلسلي، و وجدوا من خلال النتائج نجاح هذه الطريقة في إرجاع الأرحاء العلوية حيث أظهرت المطابقة على صور الأشعة حصول حركة وحشية للرحى الأولى العلوية بمقدار ٢مم (Lim et al., 2011).



الشكل ٤١ Miniscrew–Anchored Sliding Jig. (Lim et al., 2011)

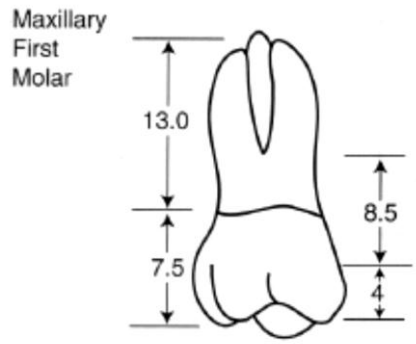
١–٥ بيوميكانيك إرجاع الأرحاء العلوية:

Biomechanics of upper molar distalization

١–٥–١ مركز مقاومة الرحى الأولى العلوية: CR of upper firs molar

يجب أن تتم عملية إرجاع الأرحاء العلوية بحركة جسمية ، حيث بينت الدراسات النسيجية و السريرية أفضلية الحركة الجسمية على حركة الإمالة و ذلك بسبب التوزع المتوازن للقوى الوظيفية على سطح السن و بالتالي التقليل من النكس بعد المعالجة، و لتحقيق حركة جسمية لا بد من أن يكون شعاع محصلة قوى الإرجاع ماراً من مركز مقاومة الرحى بالاتجاه السهمي (Kinzinger and Diedrich, 2008).

يقع مركز مقاومة الرحى على مقربة من مفترق الجذور (Dermaut et al., 1986) ، و سريرياً يقع على بعد ٤-٥ ملم من الحافة اللثوية بالاتجاه الذروي (Carano and Testa, 1996) ، و قد أثبتت الدراسات السريرية و المخبرية أن مركز مقاومة الرحى الأولى العلوية يقع على بعد حوالي ١٢,٥ملم من مستوى الإطباق (Nanda, 1997) (الشكل ٤٢).



الشكل٤٢ مركز مقاومة الرحى الأولى العلوية حسب ناندا ١٩٩٧

١-٥-٢ الميكانيك الحيوي للإرجاع في المستوى المعترض :

في أجهزة الإرجاع داخل الفموية المدعومة بالزريعات التقويمية تطبق قوى الإرجاع من الناحية الدهليزية (Gelgor et al., 2004) و(جلو وزيتون ٢٠١٠) أومن الناحية الحنكية كالتصاميم المعدلة للبندليوم (Escobar et al., 2007) وجهاز distaljet (Kinzinger et al., 2009) أومن الدهليزي والحنكي معاً (Lim and Hong, 2008, Oberti et al., 2009).

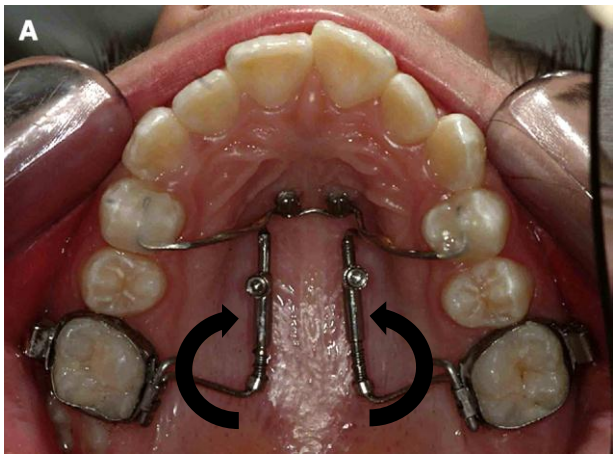
بالنسبة للقوى المطبقة من الناحية الدهليزية فإن وقوع محور القوة إلى الدهليزي من مركز مقاومة الرحى أدى لنشوء عزم دوران يسبب دوراناً دهليزياً وحشياً. قد يكون هذا الدوران مرغوباً في حالات دوران الأرحاء الدهليزي الأنسي الناجم عن انسلال الرحى الأولى وقد يكون أثراً غير مرغوب في بعض الحالات الأخرى (Gelgor et al., 2004) (جلو وزيتون ٢٠١٠) (الشكل ٤٣).



الشكل ٤٣ بيوميكانيك الإرجاع في المستوى المعترض للأجزة ذات القوى المطبقة من الناحية الدهليزية. (Gelgor et al., 2004)

أما في الأجهزة التي تطبق فيها القوى من الناحية الحنكية فمن المنطقي حدوث دوران معاكس أي دهليزي أنسي كما حدث في distal jet المعدل في دراسة (Kinzinger et al., 2009) والذي أضاف أن إضافة طية toe–in لمنع دوران الرحى على سلك الإرجاع سيعيق حركة الإرجاع بسبب الإحتكاك المعيق لحركة الرحى وبالتالي فإن منع الدوران غير ممكن وإنما يتم تعديله بواسطة TPA بعد الإرجاع.

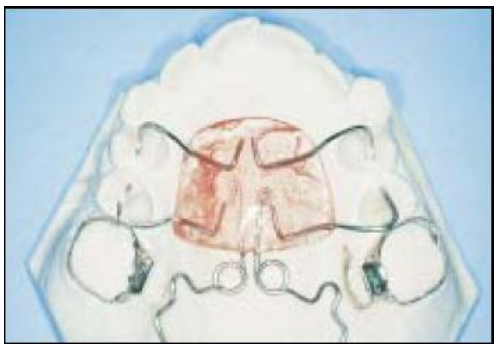
هذا الدوران غير المرغوب لدى مرضى الصنف الثاني عادة هو نتيجة شائعة للكثير من الدراسات التي طبقت على Distal–Jet (Bolla et al., 2002) (الشكل٤٤).



الشكل٤٤ بيوميكانيك الأجهزة ذات القوة الحنكية في المستوى المعترض

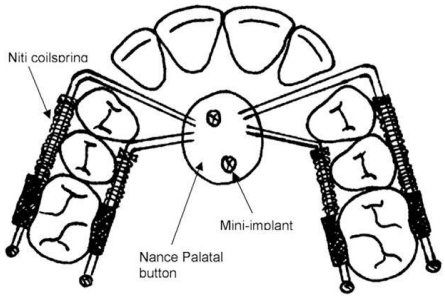
كذلك الحال بالنسبة لأجهزة البندلوم وتعديلاته فقد حدث دوران دهليزي أنسي في البندلوم K في كل من دراستي (Kinzinger et al., 2000) و (برهان واليوسف ٢٠٠٩).

بالنسبة لبعض الأجهزة ذات التصميم المشتق من البندليوم فمع أن القوى حنكية إلا أن نظام القوى فيها يطبق عزماً يسبب دوراناً دهليزياً وحشياً يمكن السيطرة عليه عن طريق الطيات السلكية المجراة (Scuzzo et al., 1999) (الشكل٤٥).

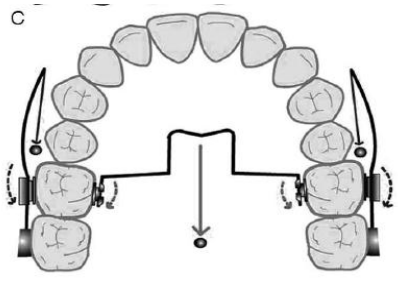


الشكل ٤٥ ضبط دوران الأرحاء العلوية باستخدام أنظمة الطي السلكية كما في جهاز Pendulum-M. (Scuzzo et al., 1999)

لا تعاني الأجهزة التي تطبق فيها القوى من الناحيتين الدهليزية والحنكية معاً من تغير في دوران الأرحاء، إذ أن العزوم المتعاكسة الناتجة عن القوى الدهليزية تلغي تلك الناتجة عن القوى الحنكية كما وجد ذلك كل من(Oberti et al., 2009) في جهازه dual-force distalizer.:DFD و (Lim and Hong, 2008) في استخدامه لذراع العتلة (الشكل٤٦) و (الشكل ٤٧).



الشكل ٤٦ ميكانيك المستوى المعترض لجهاز DFD. (Oberti et al., 2009)



الشكل٤٧ ميكانيك المستوى المعترض (Lim and Hong, 2008)

١-٥-٣ الميكانيك الحيوي للإرجاع في المستوى السهمي والعمودي :

نناقش في هذا المستوى علاقة شعاع القوة بمركز مقاومة الرحى وتأثيره على طبيعة حركة الإرجاع الناتجة وذلك من خلال دراسات ناقشت هذا البيوميكانيك.

ففي دراسة Gelgor و زملائه ٢٠٠٧ لمقارنة تأثير جهازي إرجاع مختلفين مدعومين بالزريعات الحنكية ، وجدوا في جهاز المجموعة الأولى الذي اعتمد على قوى النوابض الدهليزية (الشكل٤٨)، أن شعاع القوى كان في مستوى أعلى من مركز مقاومة الأرحاء بالاتجاه الإطباقي و كذلك بالنسبة لمركز مقاومة الضواحك و الزريعة الحنكية ، مما أدى إلى تولد عزوم إمالة أكبر على مستوى الأرحاء و كتلة الضواحك الداعمة بالإضافة للزريعة التقويمية.

بينما اختلف الحال في جهاز المجموعة الثانية الذي اعتمد تصميم Keles (الشكل ٤٩)، فكان شعاع القوى أقرب إلى مستوى مركز مقاومة الأرحاء الأولى و كذلك بالنسبة لمستوى الزريعة التقويمية.

هذا الاختلاف أدى إلى حدوث حركة إرجاع مع إمالة أكثر وضوحاً في الجهاز الأول و أدى أيضاً لتعزيز الدوران الخلفي للفك السفلي في تلك الحالة (Gelgor et al., 2007).



الشكل٤٨ (Gelgor et al., 2007)

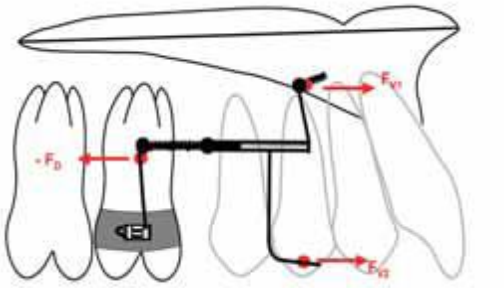


الشكل ٤٩ (Gelgor et al., 2007)

في دراسة مقارنة لجهازي Pendulum و Distal jet وجد Chiu وزملاؤه أن مقدار الإمالة الحاصلة في جهاز Distal jet أقل مما هي عليه في الجهاز الآخر و ذلك بسبب مستوى حامل شعاع القوة الأقرب إلى مستوى مقاومة الرحى في الجهاز الأول (Chiu et al., 2005).

هذه النتائج تكررت في العديد من الدراسات التي درست كل جهاز على حدة حيث ترافقت معظم تصميمات أجهزة الإرجاع التقليدية أو المدعومة بالزريعات والمشتقة من تصميم جهاز بندليوم بميلان وحشي واضح للأرحاء خلال الإرجاع (Escobar et al., 2007, Kircelli et al., 2006, Polat-Ozsoy et al., 2008) وهذا يفسر كما سبق بأن شعاع تطبيق قوة الإرجاع في هذه التصميمات يمر إلى الأسفل من مركز مقاومة الرحى وبالتالي فإن العزم الناتج يسبب ميلاناً وحشياً للأرحاء. وكانت مقادير الميلان الوحشي بالنسبة للدراسات السابقة ١٠,٣-١١,٩-٩ درجات على التوالي.

بينما كان الميلان الوحشي أقل بوضوح في الأجهزة ذات التصميم المشتق من Distal-Jet أو Keles slider والتي كان شعاع القوة فيها يمر بشكل أقرب إلى مركز مقاومة الرحى كما في الدراسات التالية (Gelgor et al., 2007, Keles et al., 2003, Kinzinger et al., 2009) والتي حصل فيها ميلان وحشي للأرحاء بقيم أقل من الدراسات السابقة. إذ كانت القيم ٢,٨ درجة لدى Kinzinger و ٠,٧٥ درجة لدى Gelgor في المجموعة الثانية أما Keles فقد كانت الحركة الجسمية واضحة من خلال المطابقة السيفالومترية (الشكل ٥٠).



الشكل 58 يوضح بيوميكانيك Distal Jet المدعوم بالزريعات. (Kinzinger et al., 2009)

في دراسة **Hong** و **Lim** على ذراع العتلة المستخدم مع الزريعات التقويمية اعتمد هذا التصميم على قوتين:

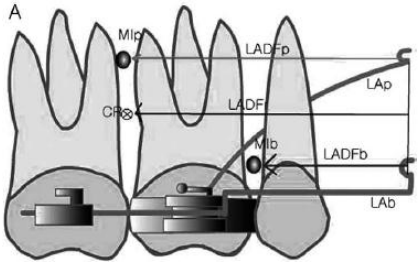
الأولى دهليزية وفيها يمر شعاع القوة إلى الأسفل من مركز مقاومة الرحى الأولى العلوية، والثانية حنكية يمر فيها محور شعاع القوة إلى الأعلى من مركز مقاومة الرحى،

وكان هدف هذا التصميم هو أن تمر محصلة القوتين من مركز مقاومة الأرحاء الأولى العلوية و الذي يقع سريرياً على بعد حوالي ٥ملم أعلى الحافة اللثوية.

أما بالنسبة للمستوى العمودي فميز الباحث حالتين كما يلي:

الحالة الأولى:

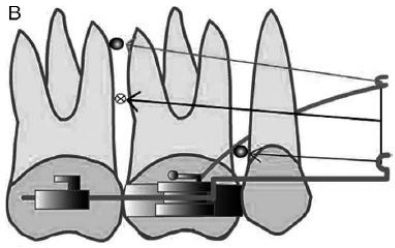
يكون حامل شعاع القوى الثلاث الدهليزيتان و الحنكية موازياً لمستوى الإطباق ، و بالتالي يكون حامل شعاع المحصلة موازياً لمستوى الإطباق و ماراً من مركز مقاومة الأرحاء الأولى، و هنا سوف تتحرك الأرحاء وحشياً بحركة جسمية دون إحداث تبدلات في المستوى العمودي (Lim and Hong, 2008) (الشكل ٥١).



الشكل٥١ شكل ترسيمي لاتجاه محصلة القوى بالنسبة لمركز مقاومة الرحى الأولى في حال قبة الحنك الضحلة. (Lim and Hong, 2008)

الحالة الثانية:

يكون حامل شعاع القوى الثلاث الدهليزيتان والحنكية غير موازٍ لمستوى الإطباق ، و بالتالي يكون حامل شعاع المحصلة غير موازٍ أيضاً لمستوى الإطباق و ماراً من مركز مقاومة الأرحاء الأولى باتجاه الأعلى و الخلف و ذلك بسبب مستوى القوة الحنكية التي تكون أصلاً أعلى من مركز مقاومة الأرحاء (الشكل ٥٢)، و هنا سوف تتحرك الأرحاء وحشياً مع حدوث تبدلات في المستوى العمودي للرحى (مركبة غارزة) (Lim and Hong, 2008) .



الشكل ٥٢ شكل ترسيمي لاتجاه محصلة القوى بالنسبة لمركز مقاومة الرحى الأولى في حال قبة الحنك العميقة. (Lim and Hong, 2008)

١-٥-٤ عمق قبة الحنك:

يلعب عمق قبة الحنك دوراً هاماً في بيوميكانيك الحركة التقويمية للأرحاء وذلك في الأجهزة التي تطبق فيها القوى من الناحية الحنكية، فعندما تكون قبة الحنك ضحلة لا يسمح ذلك بصنع الجهاز بحيث يكون شعاع القوة الحنكية ماراً من مركز مقاومة الرحى بل يكون إلى الأسفل منه مما يسبب إمالة وحشية مرافقة للحركة، وهذا أحد الأسباب التي فسر بها الباحثون اختلاف النتائج بين دراسات استخدمت جهازاً مشتقاً من Distal-Jet أو Keles slider (Bolla et al., 2002, Kinzinger et al., 2009).

نلاحظ من مراجعة الأدبيات السابقة التطورات التي شهدتها وسائل إرجاع الأرحاء العلوية بدءاً من الأجهزة خارج الفموية إلى الأجهزة داخل الفموية التقليدية والتي تغلبت على مشكلة تعاون المريض و لكنها أبدت الكثير من المساوئ أبرزها فقدان الإرساء و تراجع الصحة الفموية تحت الزر الإكريلي المستخدم في غالبية أشكالها ، وقد قدم ظهور وسائل الإرساء الهيكلي بمختلف أشكالها ومن أهمها وأكثرها انتشاراً الزريعات التقويمية حلاً فعالاً لأهم مشاكل أجهزة الإرجاع التقليدية وهو فقد الإرساء، وتنوعت تصاميم وتعديلات هذه الأجهزة واختلف البيوميكانيك الذي تقدمه تبعاً لذلك، وكان علينا البحث عن تصميم فعال يحقق ميكانيكاً حيوياً مضبوطاً ويقدم حركة إرجاع جسمي للأرحاء دون حدوث إمالة وحشية مع السيطرة في البعد العمودي ومنع حدوث الانفتالات في المستوى الأفقي و هنا يبرز السؤال التالي:

" ما هو مدى فعالية إرجاع الأرحاء العلوية باستخدام ذراع العتلة المدعوم بالزريعات الصغيرة ؟".

الباب الثاني:

مواد وطرائق البحث

Material & Methods

٢-١ تصميم الدراسة Study design:

دراسة سريرية تطلعية Clinical prospective study

٢-٢ العينة Sample :

تتألف العينة من ١٩ مريضاً تم اختيارهم من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق ، توزعوا بين ١٥ أنثى و ٤ ذكور وتراوحت أعمارهم بين (١٤,٥–٢٢,٥) سنة بمتوسط عمر للعينة (١٧,١) سنة.

٢-٢-١ شروط العينة :

تم اختيار أفراد العينة ممن يستطب لديهم إرجاع الأرحاء العلوية وبحيث تنطبق عليهم الشروط التالية :

- في مرحلة الإطباق الدائم وتجاوزوا قفزة النمو البلوغية (تم تأكيد ذلك من خلال الاستجواب ودراسة الفقرات الرقبية على الصورة السيفالومترية الجانبية بحيث تم الوصول إلى تقعر الحواف السفلية للفقرة الرقبية الرابعة حسب (Baccetti et al, 2005).
- صنف ١ أو ٢ هيكلي مترافق مع علاقات سنية من الصنف الثاني ثنائي الجانب (حسب أنجل).
- ارتصاف جيد أو ازدحام بسيط للقوس السنية السفلية.
- نموذج نمو طبيعي أو افقي .
- الأرحاء الأولى والثانية العلوية بازغة في الفم وسليمة .
- براعم الأرحاء الثالثة العلوية لم تتجاوز الثلث الذروي للرحى الثانية العلوية وفي حال تجاوزها يتم استئصال برعمها أو قلعها .
- لديهم صحة فموية جيدة ولم يخضعوا لمعالجة تقويمية سابقة .

٢-٢-٢ توزع أفراد العينة حسب الجنس:

الجنس	عدد الأفراد	النسبة المئوية
ذكور	٤	%٢١
إناث	١٥	%٧٩

الجدول رقم ١ جدول يبين توزع أفراد العينة حسب الجنس

٢-٣ طريقة الإنجاز والمواد المستخدمة :

٢-٣-١ الإجراءات التشخيصية والصور الشعاعية :

يتم استقبال المريض وإجراء فحص سريري ووظيفي بحسب استمارة الفحص المعتمدة في قسم تقويم الفكين والأسنان في جامعة دمشق كما يتم إجراء الطبعات لعمل الأمثلة الجبسية وأخذ الصور الفوتوغرافية اللازمة وتحديد ملائمة خطة معالجة الإرجاع لحالة المريض بشكل مبدئي، كما نطلب إحضار صورة البانوراما.

في الجلسة التالية تؤخذ موافقة المريض أو ولي أمره بعدما تشرح له طريقة المعالجة كما تقدم له استمارة الموافقة الخطية (الملحق ١)، وفي حال الموافقة يقرر وضع الأرحاء الثالثة حسب صورة البانوراما بحيث تقلع في حال بزوغها ويستأصل برعمها في حال تجاوزه للثلث الذروي للرحى الثانية العلوية.

بعد فترة شفاء لمدة أسبوعين يتم فصل الأرحاء الأولى بواسطة مطاط فصل , (250-852 American Orthodontics, Sheboygan, Wis).

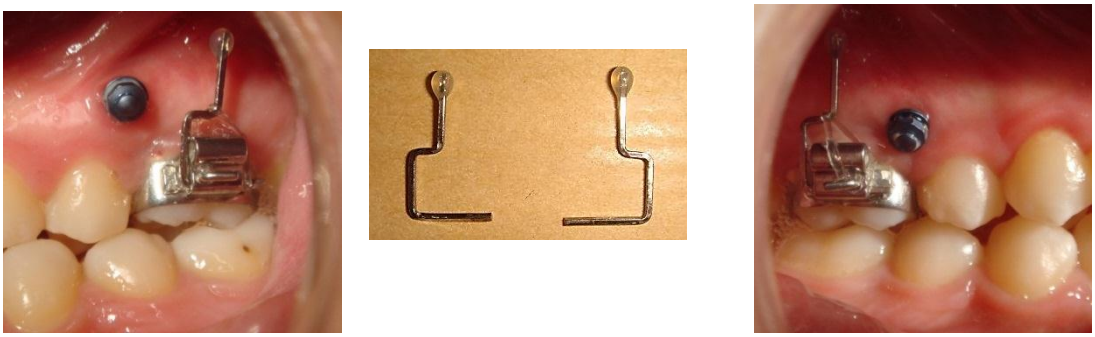
وبعد اختيار الحجم المناسب للأطواق (أطواق ذات أنبوب دهليزي مزدوج بقياس 0.028*0.022 انش ذات وصفة MBT من إنتاج شركة American Orthodontics الأمريكية) تلحم الأطواق إلى قوس معدل عابر لقبة الحنك TPA مصنوع من الفولاذ غير القابل للصدأ بقطر ١مم يمكن اعتباره ذراع عتلة من الناحية الحنكية. تمتد عروة TPA أماميا نحو المنطقة الأمامية لقبة الحنك ويحدد موضعها لكل مريض على حدة كما سيوصف لاحقاً (الشكل ٥٣).

تثبت الأطواق الملحومة مع TPA المعدل في فم المريض وتلصق باستخدام الإسمنت الزجاجي الشاردي (Meron, VOCO GmbH, Cuxhaven, Germany) وتثبت المحددات إلى الأرحاء الأولى العلوية اليمنى واليسرى ويتم عمل الصورة السيفالومترية مباشرة .



الشكل 59 صورة توضح تصميم القوس العابر لقبة الحنك وعروته الممتدة أمامياً.

تم تصميم محددات من سلك مضلع بأبعاد ٠,٠٢١×٠,٠٢٥ إنش من الفولاذ غير القابل للصدأ ذات شكل موحد لجميع المرضى ولكلا الرحيين اليمنى واليسرى بحيث تدخل المحددة في الأنبوب المساعد من الناحية الوحشية لطوق الرحى العلوية الأولى اليمنى ومن الناحية الأنسية لطوق الرحى اليسرى (الشكل٥٤).

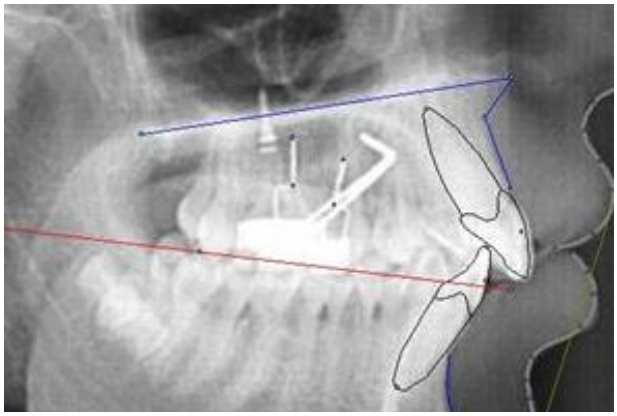


الشكل 60 المحددات السلكية المستخدمة في البحث لتحديد محور الرحى اليمنى واليسرى بدقة

إن اختيار السلك بهذه الأبعاد يقلل احتمال تشوه المحددة نظراً لقساوته. كما تم إضافة نقطة من الكمبوزت السيال (Heliosit Orthodontic, Ivocla Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein)على رأس المحددة لتخفيف تخريش الميزاب الدهليزي للمريض قدر الإمكان.

تسمح هذه المحددات بتمييز محور الرحى اليمنى عن اليسرى على الصورة السيفالومترية الجانبية بشكل واضح (الشكل ٥٥)، كما تمكننا من تحديد نقطة تعبر افتراضياً عن مركز مقاومة الرحى (وهو نقطة تقع أعلى من مفترق جذور بحوالي ١مم، وتبعد عن

ذرى الحدبات الدهليزية ١٢,٥ مم وسطياً) أجرينا القياسات الخطية المعبرة عن حركة الرحى في المستويين السهمي والعمودي على الصورة السيفالومترية الجانبية من خلالها.



الشكل 61 محددات الأرحاء كما تظهر على الصورة السيفالومترية الجانبية

تم إجراء جميع الصور الشعاعية السيفالوميترية باستخدام جهاز التصوير الشعاعي السيفالومتري الرقمي CRANEX D MODEL PP1 FINLAND 2009 وذلك حسب الشروط الموحدة التالية:

- المريض بوضعية الوقوف بحيث يعامد المستوى السهمي المتوسط مسار الأشعة.
- يثبت رأس المريض بالاعتماد على ثلاث نقاط ارتكاز : اثنتين ضمن مجرى السمع الظاهر من كل جهة و واحدة عند جذر الأنف ، و يوجه الرأس بحيث يكون مستوى فرانكفورت موازٍ للأفق والمريض ينظر للأمام بشكل مباشر.
- الفكان بوضعية التشابك الحدبي الأعظمي.
- الشفتان بوضعية الاسترخاء.
- حددت المسافة من منبع الأشعة إلى المستوى السهمي المتوسط لرأس المريض ب 150 سم بينما بلغت المسافة من المستوى السهمي المتوسط لرأس المريض إلى فيلم الأشعة 22.1سم.
- شدة التيار الكهربائي المطبق 10 ميلي أمبير ، و مقدار الجهد(فرق الكمون) 70 كيلو فولت ، وزمن التعرض للأشعة 12.5 ثانية.
- صفيحة التصوير (Sensor) من نمط المكشاف ذو الشحن المزدوج Charge Coupled Detector (CCD-detector)
- أبعاد السطح الفعال لصفيحة التصوير (Active sensor surface) تساوي 22.12 × 0.61. سم.

- أبعاد الحقل السيفالوميتري (Cephalometric field size) يساوي 22 × 26 سم.
- نسبة التكبير الناتجة عن التصوير الشعاعي . 1.15 ولكن تم تعديلها عن طريق برنامج خاص ملحق بالجهاز بحيث أمكن ضبطها لتصبح1:1 .

يتم من خلال الصورة السيفالومترية الجانبية الأولى T1 إكمال الإجراءات التشخيصية وتحديد نموذج النمو وتحديد تجاوز قفزة النمو من خلال الفقرات الرقبية حسب شروط اختيار العينة، وفي الجلسة التالية يتم زرع الزريعات التقويمية الصغيرة.

٢-٣-٢ إجراءات الزرع وسير المعالجة :

في هذا البحث استخدمت ثلاث زريعات تقويمية صغيرة : واحدة من الناحية الحنكية بطول ٦ملم وقطر ١,٨ملم (O.S.A.S, Dewimed, Tuttlingen, Germany) واثنتان من الناحية الدهليزية بطول ٨ملم وقطر ١,٦ ملم ، (Aarhus System , American Orthodontics, Sheboygan, Wis).

وقد تم الزرع من قبل الباحث نفسه حسب التعليمات الموصى بها في الزريعات التقويمية كما يلي:

١- يحقن مقدار ثلث أمبولة تخدير فقط في موضع الزرع المطلوب إذ أن المطلوب هو تخدير النسج الرخوة فقط (Kyung et al., 2003).

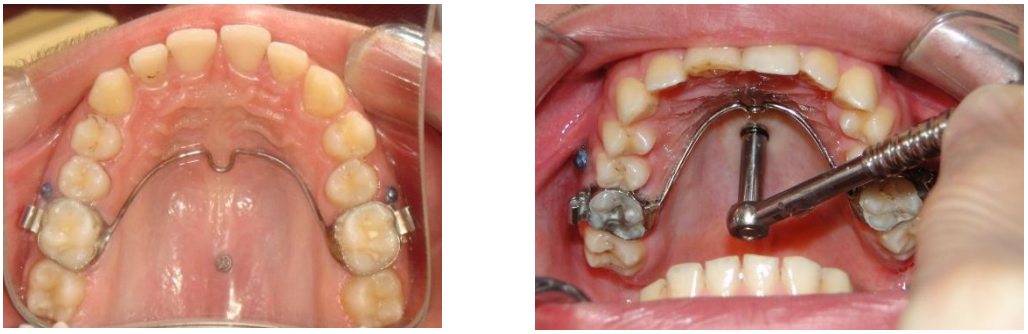
٢- يطلب من المريض المضمضة بغسول فموي معقم يحتوي على الكلورهيكسيدين ٠،٠٢% (Melsen, 2005).

٣- بالطريقة ذاتية الثقب self-drillig وبواسطة حامل ذو رأس طويل تزرع الزريعات الدهليزية بين الرحى الأولى العلوية والضاحك الثاني العلوي (واحدة في كل طرف) بزاوية إدخال ٣٠ درجة، مما يتيح مسافة أكبر وتماساً مع العظم القشري أكثر ب ١,٥ مرة من الإدخال العمودي (Deguchi et al., 2006)، و يحدد الوضع العمودي للزريعة بطريقة خاصة لكل مريض على حدة ستذكر لاحقاً (الشكل ٥٦).



الشكل 62 موضع الزريعة الدهليزية

بالطريقـة ذاتيـة الثقـب self-drillig أيضـاً وباسـتخدام حامـل قصـير وأداة مسـاعدة (Ratchet wrecch handle) من إنتاج شركة DEWIMED الألمانية تزرع الزريعة الحنكية في قبة الحنك في منتصف الدرز المتوسط بمحاذاة الأرحاء الأولى العلوية كما في الشكل ٥٧ .



الشكل ٥٧ أداة Ratchet المساعدة في الزرعات الحنكية وموضع الزريعات الحنكية

في حال كان الثبات الأولي للزريعات جيداً يتم التحميل فورياً في نفس الجلسة وإلا فننتظر لمدة أسبوع (Justens and De Bruyn, 2008) ثم يتم التحميل كما يلي:

يصنع ذراع العتلة من سلك مضلع بأبعاد ٠,٠٢١×٠,٠٢٥ من الفولاذ غير القابل للصدأ بحيث يدخل من الطرف الأنسي للأنبوب المساعد لطوق الرحى الأولى العلوية في الجهتين. تحتوي نهايته الوحشية على عروة إيقاف صغيرة تمنع انزلاق السلك ضمن تيوب الرحى بعد تطبيق الشد عليه وتمتد العروة الأمامية إلى محاذاة الناب تقريبا على مستوى الزريعة عمودياً (الشكل٥٨).



الشكل ٥٨ ذراع العتلة الدهليزي في فم المريض

تطبق قوى الشد باستخدام مطاط سلسلي (854-255, American Orthodontics, Sheboygan, Wis) وتقاس القوة المطبقة باستخدام ربيعة لقياس القوى من إنتاج شركة Dentaurum بحيث تطبق ١٥٠ غرام من الناحية الدهليزية لكل جهة و ٣٠٠ غرام من الناحية الحنكية موزعة على الجهتين (١٥٠ غرام لكل جهة). وبهذا يكون مجموع القوى المطبقة لكل طرف ٣٠٠ غرام (الشكل ٥٩).

يطلب من المريض الالتزام الجيد بالعناية الفموية خصوصاً حول الزريعات إذ يعد تراكم اللويحة ومايسببه من التهاب حول الزريعات من أهم أسباب فشلها (Papadopoulos, 2008).



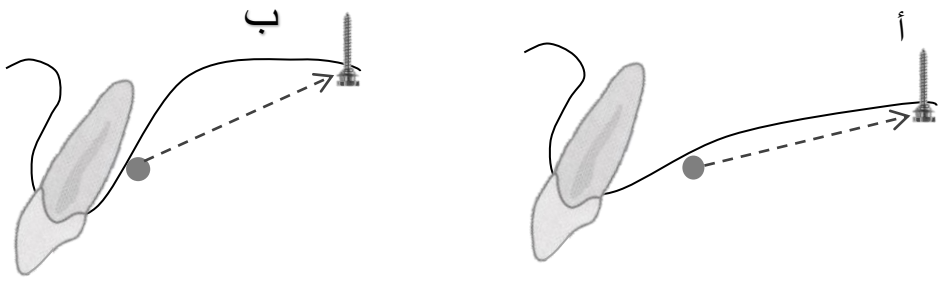
الشكل ٥٩ قياس القوة المطبقة بواسطة الربيعة

٢-٣-٢ تحديد مواضع عرى TPA والزريعات الصغيرة حسب الميكانيك الحيوي لكل مريض :

في محاولة لضبط ميكانيك الحركة المطلوبة في الأبعاد الثلاثة لإنجاز حركة جسمية للأرحاء العلوية وتجنب الفروقات الفردية المؤثرة على ذلك تم تحديد أماكن الزرعات الصغيرة ومكان عروة TPA المعدل بشكل فردي لكل مريض كما يلي :

مكان عروة TPA :

يؤثر مكان عروة TPA المعدل على بيوميكانيك الإرجاع نظراً لتأثيره على اتجاه قوة الشد الحنكية، ففي حال تم توحيد بعد العروة عن الزريعة الحنكية لدى جميع المرضى فسيؤدي ذلك إلى تغير زاوية محور القوة تبعاً لاختلاف نماذج قبة الحنك وكونها عميقة أو ضحلة وبالتالي لن يكون البيوميكانيك موحداً لدى جميع المرضى كما يوضح ذلك الشكلان التاليان :



الشكل ٦٠ : يوضح تأثير اختلاف نموذج وعمق قبة الحنك على البيوميكانيك في الإتجاه العمودي أ- في نموذج قبة الحنك الضحلة ستكون زاوية محور القوة مع مستوى إطباق الفك العلوي صغيرة أما ب- في حالة قبة الحنك العميقة ستكون الزاوية السابقة أكبروبالتالي محصلة غرز أكبر

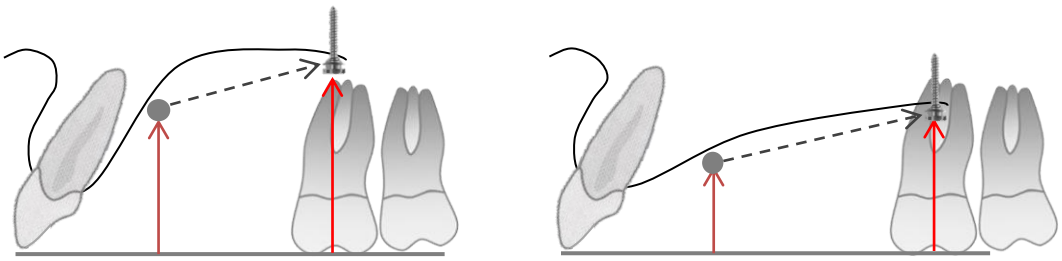
لذلك تقرر وضع العروة كما يلي :

أولاً: يتم قياس عمق قبة الحنك باستخدام مقياس كوركهاوس ثلاثي الأبعاد (من إنتاج شركة Dentaurum الألمانية) (الشكل ٦١) من ذروة الحدبات الدهليزية للأرحاء الأولى العلوية إلى أعمق نقطة في قبة الحنك ويسجل الرقم لكل مريض وليكن س مم .



الشكل ٦١ مقياس كوركهاوس المستخدم في البحث

ثانياً: يحدد موضع العروة في المنطقة الأمامية لقبة الحنك بتماس مع الغشاء المخاطي في موضع يكون عمق قبة الحنك فيه مساوياً (س-٢) مم بغض النظر عن بعدها عن الزريعة الحنكية وبهذا يمكن تقريباً توحيد الزاوية بين مستوى الإطباق للفك العلوي ومحور القوة المطبقة من الناحية الحنكية (الشكل ٦٢).



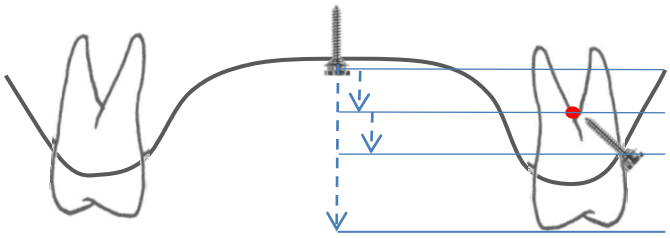
الشكل ٦٢ توحيد عمق موضع العروة بغض النظر عن موضعها الأمامي الخلفي سيؤدي إلى ضبط أفضل للقوى وبالتالي الميكانيك الحيوي من الناحية الحنكية

الزريعات الصغيرة الدهليزية :

زرعت لكل مريض زريعتان دهليزيتان بين الرحى الأولى العلوية والضاحك الثاني العلوي من كل جهة، وهو موضع محبذ نظراً للمسافة بين الجذور الكافية نسبياً في هذه المنطقة، وباعتبار مركز مقاومة الرحى الأولى العلوية يقع تقريباً على بعد ١٢,٥ مم من ذروة الحدبات الدهليزية (Nanda, 1997) فإننا سنعمل على أن تكون محصلة قوى الإرجاع المطبقة من الناحية الحنكية والدهليزية مارة بمستوى مركز مقاومة الرحى المفترض وبهذا نحصل على حركة إرجاع جسمية قدر الإمكان.

إن ارتفاع قبة الحنك وموضع الزريعة الحنكية في المستوى العمودي لكل مريض لا يمكن تغييرهما بينما نستطيع اختيار الموضع العمودي للزريعة الدهليزية بحرية أكبر (طبعاً ضمن الحدود المسموحة للبنى التشريحية).

ليكن ١٦مم البعد العمودي من ذروة الحدبات الدهليزية للرحى الأولى العلوية إلى الزريعة الحنكية لمريض ما فيكون محور القوة الحنكية إلى الأعلى من مركز مقاومة الرحى الأولى العلوية بمقدار (١٦-١٢,٥= ٣,٥) ملم، وبالتالي سنضع الزريعة الدهليزية لهذا المريض بين الضاحك الثاني العلوي والرحى الأولى العلوية إلى الأسفل من مركز المقاومة المفترض بـ ٣,٥ ملم أي على بعد من ذروة الحدبات الدهليزية يساوي (١٢,٥-٣,٥= ٩مم). هذا الموضع يجعل محصلة القوتين الدهليزية والحنكية مارة بمركز مقاومة الرحى الأولى العلوية لهذا المريض كما يوضح ذلك الشكل ٦٣:



الشكل 63 طريقة تحديد الموضع العمودي للزريعة الدهليزية حسب عمق قبة الحنك لكل مريض، وينتج عنه بيوميكانيك موحد لدى جميع افراد العينة.

يتابع المرضى بفواصل ٣ أسابيع لتغيير المطاط السلسلي وتفحُّص ثبات الأطواق وحالة الزريعات والنسج الرخوة المحيطة حتى الوصول لتصحيح زائد للعلاقة الرحوية بمقدار ١مم.

نظراً لوقوع الزريعتين الدهليزيتين بين الضاحك الثاني والرحى الأولى العلوية فإنها ستعيق الإرجاع العفوي للضاحك الثاني خصوصاً في حالات إرجاع الأرحاء لأكثر من ٣مم. لذا قمنا في مثل هذه الحالات بتغيير موضع الزريعات الدهليزية إلى الخلف على نفس الارتفاع العمودي أي دون تغير في البيوميكانيك وذلك بعد حصولنا على إرجاع ٣مم ومن ثم متابعة الإرجاع وإن طريقة إدخال الزريعة بشكل مائل والمتبعة في هذا البحث تتيح وجود مسافة تصل إلى ٣مم حول الزريعات (Yamada et al., 2009).

بعد انتهاء الإرجاع حتى التصحيح الزائد بمقدار ١ملم توضع المحددات بنفس الطريقة في بداية الإرجاع وتؤخذ صورة سيفالومترية جانبية T2 ثم تنزع الأطواق مع TPA المعدل وتعمل طبعة بالألجينات لعمل مثال جبسي C2 بعد الإرجاع.

تعاد بعدها الأطواق وتتابع المعالجة بجهاز ثابت MBT 0.022 حسب الحالة الفردية لكل مريض.

٢-٣-٣ الدراسة الشعاعية ودراسة الأمثلة الجبسية:

تمت دراسة التغيرات الحاصلة خلال الإرجاع من خلال دراسة الصور الشعاعية السيفالو مترية (T1-T2) والأمثلة الجبسية (C1-C2) قبل وبعد الإرجاع باستخدام برنامج (viewbox 4.0.0.98, dHAL Software, Kifissia, Hellas (Greece وهو برنامج واسع الانتشار استخدم في أكثر من ٢٥ بحثاً عالمياً حتى الآن ومن أهمها دراسات (Mavropoulos et al., 2005, Nasiopoulos et al., 2006, Papadopoulos et al., 2004, Stalpers et al., 2007)

٢-٣-٣-١ الدراسة الشعاعية السيفالومترية :

اختير في هذا البحث عدة نقاط ومستويات إنشائية وتشريحية واعتمد مستويان مرجعيان :

– سهمي: (UOP) أو (H):هو مستوى إطباق الفك العلوي للصورة T1 المار من الحد القاطع للثنايا العلوية إلى ذرى الحدبات الدهليزية للرحى الأولى العلوية .

– عمودي: (UOP-per) أو (V) : هو عمود على المستوى السهمي مار بالنقطة S للصورة T1.

وباستخدام إحدى خصائص برنامج الترسيم viewbox تتم مطابقة الصورتين T1 و T2 في منطقة قاعدة القحف الأمامية على كامل البنى التشريحية الممتدة بن النقطتين S و N بحيث نتمكن من نقل المستويين المرجعيين السهمي والعمودي المحددين من الصورة T1 إلى الصورة T2 لاعتمادهما في قياس التغيرات الحاصلة خلال الإرجاع في المستويين المذكورين وذلك حسب التحليل الموصوف من قبل (Pancherz, 1982).

النقاط والمستويات المستخدمة في البحث:

تم في هذا البحث اعتماد النقاط السيفالومترية التالية:

- N (Nasion): أكثر نقطة أمامية على الدرز الأنفي الجبهي .
- S (Sella) : مركز السرج التركي.
- PNS(Posterior nasal spine): شوك الأنفي الخلفي.
- ANS (Anterior nasal spine)شوك الأنف الأمامي.
- A : أكثر نقطة خلفية على الحدود الأمامية للفك العلوي بين النقطة ANS و الناتئ السنخي العلوي .
- B : أكثر نقطة خلفية على الحدود الأمامية للفك السفلي بين الذقن و الناتئ السنخي السفلي
- Ar (Articular) . : نقطة إنشائية تنتج عن تقاطع الحافة الخلفية للقمة مع الحافة السفلية للعظم القفوي.
- Go (Gonion) : وهي نقطة تقاطع مماس جسم الفك السفلي مع مماس الحافة الخلفية للرأد.
- Me (Menton) : أكثر نقطة سفلية على الارتفاق الذقني للفك السفلي .
- Ui: الحد القاطع للثنية العلوية الأكثر بروزاً.
- Li: الحد لقاطع للثنية السفلية الأكثر بروزاً.
- U6bd: ذروة الحدبة الدهليزية الوحشية للرحى الأولى العلوية.
- U6R ap : (apex of upper right first molar) : نقطة على المحددة السلكية تمثل النهاية الذروية لمحور الرحى الأولى العلوية اليمنى.
- U6L ap : (apex of upper left first molar) : نقطة على المحددة السلكية تمثل النهاية الذروية لمحور الرحى الأولى العلوية اليسرى.

- U6R tip : (tip of upper right first molar) : نقطة على المحددة السلكية تمثل النهاية التاجية لمحور الرحى الأولى العلوية اليمنى وتمثل أيضاً مركز مقاومة هذه الرحى.
- U6L tip : (tip of upper left first molar) : نقطة على المحددة السلكية تمثل النهاية التاجية لمحور الرحى الأولى العلوية اليسرى وتمثل أيضاً مركز مقاومة هذه الرحى.

الخطوط والمستويات السيفالومترية الجانبية :

- S-N : مستوى قاعدة القحف الأمامية .
- SPP : مستوى الفك العلوي ويتشكل بالخط الواصل بينANS و PNS.
- Go-Me : مستوى الفك السفلي .
- UOP أو H : هو مستوى إطباق الفك العلوي للصورة T1 المار من الحد القاطع للثنايا العلوية إلى ذرى الحدبات الدهليزية الوحشية للرحى الأولى العلوية وهو المستوى المرجعي السهمي في هذه الدراسة.

OP-per أو V : هو عمود على المستوى السهمي مار بالنقطة S للصورة T1 وهو المستوى المرجعي العمودي في هذه الدراسة.

U6R axis: محور الرحى الأولى العلوية اليمنى ويحدد بالخط الواصل بين النقطتين U6R ape و U6R tip .

U6L axis: محور الرحى الأولى العلوية اليسرى ويحدد بالخط الواصل بين النقطتين U6L ape و U6L tip .

المتغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية:

تمت دراسة ١٥ متغيرا زاوياً و٨ متغيرات خطية كما يلي :

المتغيرات الزاوية : (الشكل ٦٤)

SNA: وتحدد توضع الفك العلوي بالمستوى السهمي، والقيمة المتوسطة لها 3±82 درجة.

ANB: لتحديد الصنف الهيكلي وقيمتها المتوسطة 2±2˚ درجة.

SNB: وتحدد توضع الفك السفلي بالمستوى السهمي، والقيمة المتوسطة لها 3±78˚ درجة.

SN^PP: زاوية مستوى الفك العلوي مع قاعدة القحف وقيمتها المتوسطة 2±7 درجة.

SN^GoMe: زاوية مستوى الفك السفلي مع قاعدة القحف وقيمتها المتوسطة 3±33 درجة.

PP^MP : الزاوية بين مستويي الفك العلوي والسفلي وقيمتها المتوسطة 3±33 درجة.

N–S–Ar: وقيمتها المتوسطة 5±123 درجة.

S–Ar–Go: وقيمتها المتوسطة 6±143 درجة.

Ar–Go–Me: وقيمتها المتوسطة 7±130 درجة.

Bjork's sum : وهو مجموع الزوايا الثلاث السابقة، وقيمتها المتوسطة 6±396 درجة.

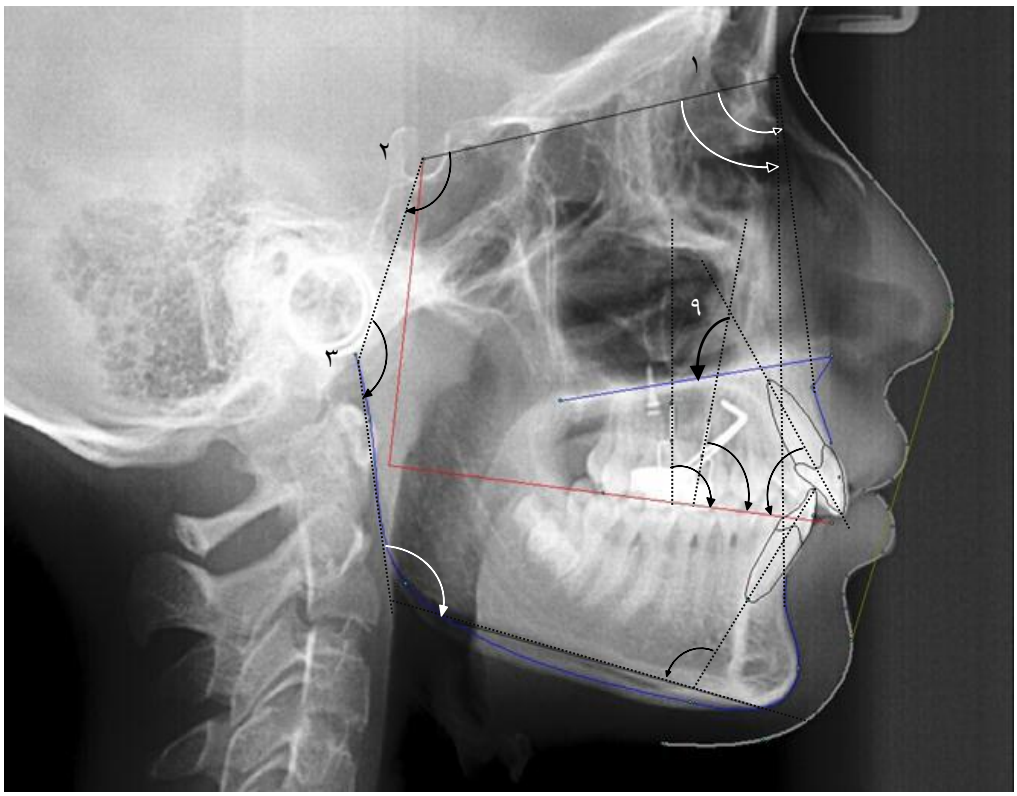
U6R ^ UOP: زاوية محور الرحى الأولى العلوية اليسرى U6L axis مع مستوى إطباق الفك العلوي وتؤخذ الزاوية العلوية الأمامية.

U6L ^ UOP: زاوية محور الرحى الأولى العلوية اليسرى U6L axis مع مستوى إطباق الفك العلوي وتؤخذ الزاوية العلوية الأمامية.

Ui ^ UOP: زاوية محور الثنية العلوية الأكثر بروزاً مع مستوى إطباق الفك العلوي وتؤخذ الزاوية العلوية الأمامية.

Ui^PP: زاوية محور الثنية العلوية مع مستوى الفك العلوي وتؤخذ الزاوية العلوية الأمامية.

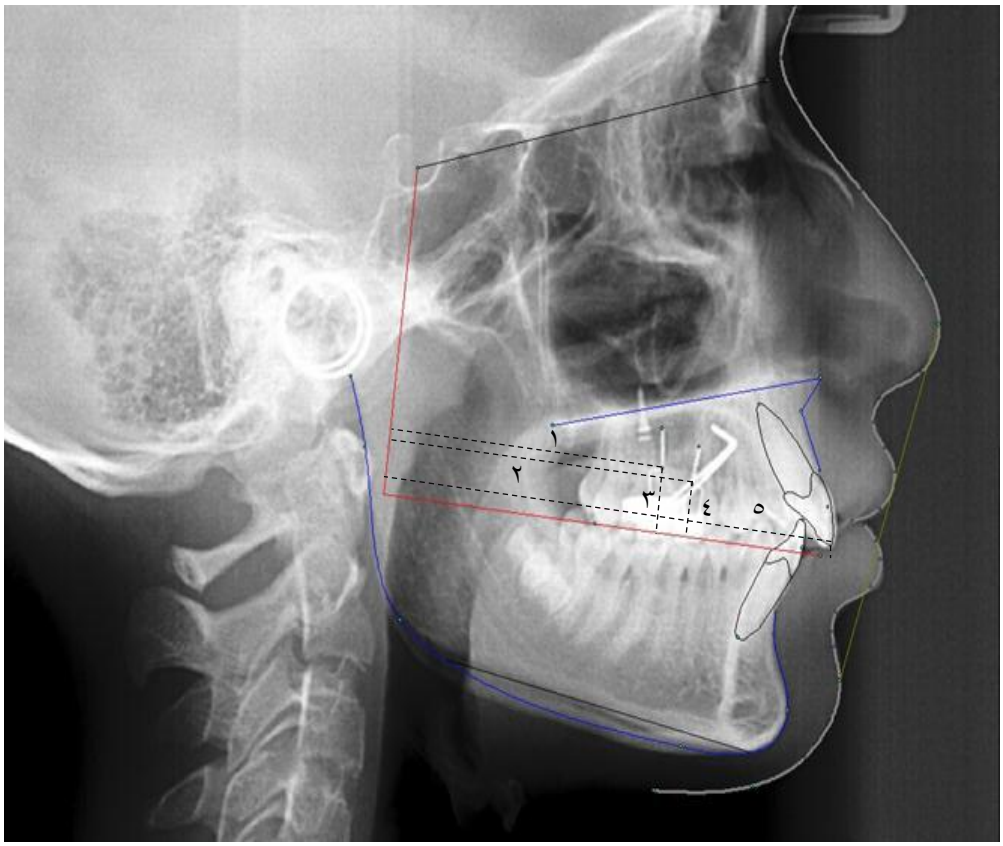
Li^GoMe: زاوية محور الثنية السفلية الأكثر بروزاً مع مستوى الفك السفلي.



الشكل ٦٤ أهم المتغيرات الزاوية المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية: ١-SNA,SNB,ANB. ٢-N–S–Ar. ٣-S–Ar–Go. ٤-Ar–Go–Me. ٥-Li^GoMe. ٦-U6R ^ UOP. ٧-U6L ^ UOP. ٨-Ui ^ UOP. ٩-Ui^PP.

المتغيرات الخطية: (الشكل ٦٥)

- U6L - H: البعد السهمي لمركز مقاومة الرحى الأولى العلوية اليسرى U6L tip عن المستوى المرجعي العمودي OP-per .
- U6L - V : البعد العمودي لمركز مقاومة الرحى الأولى العلوية اليسرى U6L tip عن المستوى المرجعي السهميUOP .
- U6R - H : البعد السهمي لمركز مقاومة الرحى الأولى العلوية اليمنى U6R tip عن المستوى المرجعي العمودي OP-per.
- U6R - V: البعد العمودي لمركز مقاومة الرحى الأولى العلوية اليمنى U6R tip عن المستوى المرجعي العمودي UOP.
- Ui - H: البعد السهمي للحد القاطع للثنية العلوية الأكثر بروزاً عن المستوى المرجعي العمودي OP-per.
- Ui - V: البعد العمودي للحد القاطع للثنية العلوية الأكثر بروزاً عن المستوى لمرجعي السهمي UOP.



الشكل ٦٥ المتغيرات الخطية المدروسة لتقييم وضع القواطع والأرحاء: ١- U6R – H . ٢- U6L – V . ٣- U6R – V . ٤- U6L – V . ٥- Ui – H. ٦- Ui – V .

- Lower Lip to E plane: بعد الشفة السفلية عن الخط الجمالي لريكتس .
- Upper Lip to E plan: بعد الشفة العلوية عن الخط الجمالي لريكتس.

٢-٣-٣-١ الدراسة على الأمثلة الجبسية:

لتحقيق هذا الغرض تم تصوير الأمثلة الجبسية قبل (C1) وبعد (C2) الإرجاع باستخدام كاميرا رقمية مثبتة على حامل خاص وعلى بعد ثابت بوجود مسطرة لتحديد نسبة التكبير.

بعد نقل الصور إلى الحاسب يحدد الخط المرجعي على صورة المثال قبل الإرجاع وهو الخط المتوسط العظمي عن طريق تحديد النقطتين العظميتين الأكثر تمييزاً على الدرز الحنكي الأوسط (Rajcich and Sadowsky, 1997)، ثم وباستخدام خصائص البرنامج نفسه viewbox تطابق الصورتان قبل وبعد الإرجاع من خلال البنى التشريحية والتجعيدات الحنكية للأمثلة بحيث ينقل الخط المرجعي للصورة C1 إلى الصورة C2 .

النقاط على الأمثلة الجبسية:

- 16 fossa: الوهدة المركزية للرحى الأولى العلوية اليمنى.
- 14 fossa: الوهدة المركزية للضاحك الأول العلوي الأيمن.
- 26 fossa: الوهدة المركزية للرحى الأولى العلوية اليسرى.
- 24 fossa: الوهدة المركزية للضاحك الأول العلوي الأيسر.
- 16 bm cusp: ذروة الحدبة الدهليزية الأنسية للرحى الأولى العلوية اليمنى.
- 16 bd cusp: ذروة الحدبة الدهليزية الوحشية للرحى الأولى العلوية اليمنى.
- 26 bm cusp: ذروة الحدبة الدهليزية الأنسية للرحى الأولى العلوية اليسرى.
- 26 bd cusp: ذروة الحدبة الدهليزية الوحشية للرحى الأولى العلوية اليسرى.

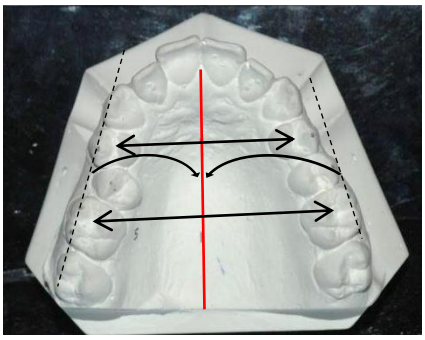
الخطوط على الأمثلة الجبسية:

- Med raph: الخط المتوسط العظمي للفك العلوي.
- 16 cusps: الخط الواصل بين الحدبات الدهليزية للرحى الأولى العلوية اليمنى.
- 26 cusps: الخط الواصل بين الحدبات الدهليزية للرحى الأولى العلوية اليسرى.

المتغيرات على الأمثلة الجبسية: (الشكل ٦٦)

تمت دراسة ٤ متغيرات على الأمثلة الجبسية هي:

- rotation 16: زاوية raph Med^cusps 16 وتعبر عن دوران الرحى الأولى العلوية اليمنى.
- rotation 26: زاوية raph Med^cusps 26 وتعبر عن دوران الرحى الأولى العلوية اليسرى.
- wid 14-24: العرض بين الضواحك الأولى العلوية من fossa 14 إلى fossa 24.
- wid 16-26: العرض بين الأرحاء الأولى العلوية من fossa 16 إلى fossa 26.



الشكل ٦٦ متغيرات الأمثلة الجبسية

٤-٢ الدراسة الإحصائية: Statistical study

لتحليل نتائج البحث استخدمت الدراسة الإحصائية برنامج (SPSS, Version 18.0, IBM, Armonk, NY)

تم التحقق من كون متغيرات الدراسة تتبع التوزع الطبيعي باجراء اختبار Kolmogorov Smirnov حيث كانت القيم المحسوبة أكبر من قيمة مستوى الدلالة لكل متغيرات الدراسة.

وتم تطبيق اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة Paired Samples T Test لدراسة الدلالة الإحصائية للتغيرات الطارئة على متغيرات الدراسة خلال مدة الإرجاع كما تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأعلى والحد الأدنى لكل متغير ولمقدار التغير في كل متغير من متغيرات الدراسة.

تم اعتماد مستويي الثقة ٩٥% و ٩٩% وبالتالي مستويي الدلالة $P\leq0.05$ و $P\leq0.01$ وذلك في تحديد وجود اختلافات دالة إحصائياً، فإذا كانت القيمة المحسوبة تساوي أو أقل

من قيمة مستوى الدلالة نقرر وجود فروق دالة إحصائياً، وإذا كانت القيمة المحسوبة أكبر من قيمة مستوى الدلالة نقرر عدم وجود فروق دالة إحصائياً.

٢-٤-١ تحديد حجم العينة وقوة الاختبار: Estimation the size of sample and power calculation.

- تم تحديد حجم العينة من خلال معادلة Bland 1955 :

$(\mu 1-\mu 2)^2= f(\alpha,P)2\sigma^2/N$

وذلك باعتبار أقل فرق يراد الكشف عنه $(\mu 1-\mu 2)$= ١ مم.

والانحراف المعياري σ لحركة الرحى من دراسة (Brickman et al., 2000) = ١,٣٥

ومستوي دلالة P=0.05

وقوة اختبار f=0.90

فيكون حجم العينة المناسب ١٩ مريضاً.

٢-٤-٢ تقدير موثوقية القياس Assessment of Reliability

تم إعادة ترسيم ١٠ صور وقياس المتغيرات السيفالومترية ومتغيرات الأمثلة الجبسية بعد مرور شهر على الأقل من القياس الأول وإجراء اختبار intraclass correlation coefficient (ICC) لتحديد موثوقية قياس الباحث Intraexaminer reliability لكل متغير من متغيرات الدراسة حيث تراوحت قيمة ICC بين ٠,٩٤٢ و 0.987 (P < .0001) مما يؤكد دقة وموثوقية قياس الباحث.

إضافة إلى اختبار موثوقية قياس الباحث تم حساب خطأ القياس من خلال معادلة دالبرغ Dahlberg's formula (Dahlberg, 1940) : $ME= \sqrt{\sum d^2/2n}$

حيث ME هي خطأ الطريقة الواجب حسابه، d الفرق في القياس بين الترسيم الأول والثاني، n هي عدد الصور المعاد إجراء القياسات عليها. وبتطبيق المعادلة لم تكن هناك فروق جوهرية بين القياسين و كان خطأ الطريقة في حدوده الدنيا بالنسبة لمعظم القياسات، حيث لم يتجاوز مقدار الخطأ الحد الفاصل الافتراضي وهو نصف المليمتر للقياسات الخطية ونصف درجة للقياسات الزاوية.

النتائج
Results

٣-١ نسبة نجاح الزريعات:

من الناحية الدهليزية تم زرع زريعتين لكل مريض، وتم إعادة زرع ٦ زريعات في ٣ حالات تجاوز الإرجاع فيها ٣ملم كما شرح سابقاً، في حين فشلت زريعتين تم إعادة زرعهما مرة أخرى فيكون المجموع بذلك ٤٦ عملية زرع من الناحية الدهليزية. أما من الناحية الحنكية فتم زرع زريعة واحدة لكل مريض وفشلت منها ٦ تم إعادة زرعها.

	عدد مرات الزرع	عدد مرات الفشل	نسبة النجاح
الزريعات الدهليزية	٤٦	٢	%٩٥,٧
الزريعات الحنكية	٢٥	٦	%٧٦

الجدول رقم ٢ جدول يبين نسبة نجاح الزريعات الدهليزية والحنكية.

٣-٢ التقييمات الخاصة بالإرجاع (مدة وكمية وسرعة الإرجاع):

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لكمية الحركة لكل طرف وللطرفين معاً وللمدة الكلية للإرجاع وسرعة الحركة (الجدول ٣).

المتغير المدروس بعد الإرجاع	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
كمية إرجاع الأرحاء اليسرى	2.72	4.95	3.84	2.31
كمية إرجاع الأرحاء اليمنى	2.58	3.93	3.25	1.40
كمية الإرجاع	1.24	6.40	3.54	1.53
المدة الكلية للمعالجة (شهر)	5	16.0	10.1	3.26
سرعة الإزاحة الرحوية (مم/شهر)	0.13	0.51	0.35	0.10

الجدول رقم٣ جدول يبين نتائج التقييمات الخاصة بالإرجاع (مدة وكمية وسرعة الحركة المنجزة).

٣-٣ دراسة قيم المتغيرات قبل وبعد الإرجاع:

٣-٣-١ المتغيرات السيفالومترية:

٣-٣-١-١ المتغيرات الهيكلية ومتغيرات النسج الرخوة:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الهيكلية

ومتغيرات النسج الرخوة المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع، الجدول رقم (٤).

المتغير المدروس	عدد الحالات	قبل الإرجاع				بعد الإرجاع			
		الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
SPP-SN (º)	١٩	٣,٦٠	١٣,٩٣	٨,٧٦	٣,٢٩	٣,٣٥	١٣,٨٦	٨,٧٠	٢,٨٤
MP-SN (º)	١٩	٢٦,٢٠	٤١,٣٠	٣٣,٦٧	٤,٧٥	٢٥,٥٢	٤٢,٨٢	٣٣,٩٣	٤,٨٨
SPP-MP (º)	١٩	١٦,٠٣	٢٩,٦٨	٢٢,٥٤	٣,٨٨	١٦,٨٩	٣٠,٥١	٢٢,٨٠	٣,٩١
SNA (º)	١٩	٧٤,٧٣	٩٢,٨٦	٨٢,٤٦	٤,٠١	٧٤,٧٩	٩٣,٨٢	٨٢,٨١	٤,١١
SNB (º)	١٩	٧١,٨٥	٨٤,٣٤	٧٦,٢٧	٢,٩٩	٧١,١٣	٨٤,٦٦	٧٦,١٢	٣,١٣
ANB (º)	١٩	١,٨٥	١٠,٢٠	٦,٢١	٢,٣٥	٢,٧٨	١٠,٦٠	٦,٦٩	٢,١٣
(º) مجموع بيورك	١٩	٣٨٦,٢٠	٤٠١,٣٠	٣٩٣,٦٧	٤,٧٥	٣٨٥,٥٢	٤٠٢,٨٢	٣٩٣,٩٤	٤,٨٨
NSAr (º)	١٩	١١٧,٦٠	١٣٨,٤٠	١٢٧,١٣	٥,٨٠	١١٥,٧٩	١٣٩,٣١	١٢٧,٠٩	٦,٢٥
SArGo (º)	١٩	١٣١,٣٢	١٥٠,٠٦	١٤٢,٠٨	٦,٧٢	١٢٩,٠٢	١٥٤,٤٤	١٤٢,٨٠	٧,٢٩
ArGoMe (º)	١٩	١١٦,٢٦	١٣٥,٠٧	١٢٤,٤٥	٤,٩٤	١١٦,٤٤	١٣٣,٤٢	١٢٤,٠٤	٥,٥٢
E.Plane – Lower Lip	19	٣,٣٠–	٣,٦٧	٠,٤٢–	١,٨٨	٣,٣٢–	٣,١٣	٠,٦٨–	٢,٠٨
E.Plane – Upper Lip	19	٤,١٦–	٢,٧١	١,٩٦–	١,٧٦	٤,٥٦–	٢,١١	١,٩٠–	١,٦٨

الجدول رقم ٤ يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الهيكلية ومتغيرات النسج الرخوة المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع.

٣-٣-١-٢ المتغيرات السنية الزاوية والخطية:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار المتغيرات السنية الزاوية والخطية المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع، الجدول رقم (٥).

المتغير المدروس	عدد الحالات	قبل الإرجاع				بعد الإرجاع			
		الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
U6L - H	١٩	٤٦,٢١	٦٤,٧١	٥٥,٦٤	٤,٧٠	٤٤,٢٩	٥٩,٤٥	٥١,٨٠	٤,٧٧
U6L - V	١٩	٥,٧٤	١٠,٧٧	٨,٤٨	١,٦٧	٥,٨٠	١٠,١٨	٨,٠١	١,٢٠
U6R - H	١٩	٣٩,٣٩	٦٠,٣٥	٥٢,٤٠	٥,٤٩	٣٦,٠٩	٥٩,٣٠	٤٩,١٧	٥,٨٣
U6R - V	١٩	٦,٤٦	١١,٢٣	٩,٣٢	١,٢٣	٦,٣٨	١١,٧٢	٩,٣٠	١,١٩
Ui - H	١٩	٩٤,٢٥	٧٤,٩٧	٨٤,٢٠	٤,٤٩	٩٤,٦٢	٧٤,٨٨	٨٣,٩١	٤,٧٢
Ui - V	١٩	٠,٠٩-	١,٤١	٠,٣٠	٠,٤٤	١,٦٦-	٠,٦٢	٠,١٩-	٠,٦١
U6R ^ UOP	١٩	٧٧,٧٢	١٠٠,١٨	٩١,٤٢	٥,٧٧	٧٥,٦٥	٩٩,٣٠	٨٩,١٩	٧,٠٢
U6L ^ UOP	١٩	٨٢,٠٠	١٠٠,٠٧	٨٨,٣٠	٤,٨٢	٧٥,٤٣	٩٩,٧٣	٨٦,٣٤	٦,٢٦
Ui ^ UOP	١٩	١٠٥,٤٢	١٣١,٩٧	١٢٢,٠٧	٦,٧٧	١٠٥,١٢	١٢٧,٧٠	١٢٠,١٢	٦,٤٤
Ui^PP	١٩	٨٨,٦	١٢٥,٢	١٠٩,٨٥	٩,٣٤	٨٩,٥	١١٩,٨	١٠٧,٨٥	٩,٢١
Li^GoMe	١٩	٩٤,٩	١١٣,٨	١٠٣,٢٤	٥,٩٥	٩٥,٥	١١٤,٦	١٠٤,٤٣	5.99

الجدول رقم (٥) يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار المتغيرات السنية الزاوية والخطية المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع.

٣-٣-٢ متغيرات الأمثلة الجبسية:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغيرات الأمثلة الجبسية قبل و بعد الإرجاع، الجدول رقم (٦).

المتغير المدروس	عدد الحالات	قبل الإرجاع				بعد الإرجاع			
		الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
wid ١٤-٢٤	19	٣٤,١٠	٤٥,٦٠	٣٨,١٢	٢,٩٣	٣٢,٦٠	٤٦,٣٠	٣٨,٣٢	٣,٢٠
wid ١٦-٢٦	19	٤٥,٣٢	٥٧,٦٠	٤٩,٨٢	٣,٤١	٤٥,٦٠	٥٦,٠٠	٥٠,١٩	٣,٢٢
rotation ٢٦	19	٣,٣٤	٢٢,٠٤	١٤,٣٧	٥,٦٣	١,٠٠	٢٥,٥١	١٤,٥٦	٧,٠٣
rotation ١٦	19	٣,٤٣	٢٧,٩٥	١٧,١٢	٥,٨١	٢,٥٧	٢٦,١٦	١٦,٤٧	٦,٠٧

الجدول رقم (٦) يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمتغيرات الأمثلة الجبسية قبل و بعد الإرجاع.

٣-٤ دراسة التغيرات الطارئة خلال فترة الإرجاع:

٣-٤-١ المتغيرات السيفالومترية:

٣-٤-١-١ المتغيرات الهيكلية ومتغيرات النسج الرخوة:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة الدلالة الإحصائية للتغيرات الطارئة على المتغيرات الهيكلية ومتغيرات النسج الرخوة المقاسة على الصور السيفالومترية خلال مدة الإرجاع، وتم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار التغير. الجدول رقم (٧).

مقدار التغير في المتغير المدروس	عدد الحالات	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
SPP-SN (º)	19	−٠,٥٥	٠,٤٣	−٠,٠٦	١,٠٢	٠,٧٩	–
MP-SN (º)	19	−٠,٣١	٠,٨٥	٠,٢٧	١,٢١	٠,٣٤	–
SPP-MP (º)	١٩	−٠,٢٥	٠,٦٧	٠,٢٠	٠,٩٦	٠,٣٥	–
SNA (º)	19	٠,٠٨	٠,٦٠	٠,٣٤	٠,٥٣	٠.011	*
SNB (º)	19	-٠,٤١	0.18	-٠,١١	٠,٦٢	٠,٤٢	–
ANB (º)	19	٠,٢١	٠,٦٩	٠,٤٥	٠,٤٩	0.001	**
(º) مجموع بيورك	19	−٠,٣١	٠,٨٥	٠,٢٧	١,٢١	٠,٣٤	–
NSAr (º)	19	−٠,٥٣	٠,٤٤	−٠,٠٤	١,٠٢	٠,٨٥	–
SArGo (º)	19	−٠,١٧	١,٦٠	٠,٧١	١,٨٤	٠,٣٩	–
ArGoMe (º)	19	−١,٣٦	٠,٥٦	−٠,٤٠	٢,٠٠	٠,١٠	–
E.Plane – Lower Lip	١٩	−٠,٨٦	٠,٢٤	−٠,٣١	١,١١	٠,٢٥	–
E.Plane – Upper Lip	١٩	−٠,٥٣	٠,٥٠	−٠,٠١	١,٠٤	٠,٩٤	-

الجدول رقم (٧) يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة التغير في المتغيرات الهيكلية ومتغيرات النسج الرخوة المقاسة على الصور السيفالومترية خلال مدة الإرجاع.

– : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدلالة ٠,٠٥، ** : دالة عند مستوى الدلالة ٠,٠١

٣-٤-١-٢ المتغيرات السنية:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة الدلالة الإحصائية للتغيرات الطارئة على المتغيرات السنية المقاسة على الصور السيفالومترية خلال مدة الإرجاع، وتم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار التغير. الجدول رقم ٨.

مقدار التغير في المتغير المدروس	عدد الحالات	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
U6L – H	١٩	4.95–	2.72–	3.84–	2.31	0.000	**
U6L – V	١٩	1.00–	0.17	0.41–	1.22	٠,١٦	-
U6R – H	19	3.93–	2.58–	3.25–	1.40	0.000	**
U6R – V	19	0.42–	0.37	0.02–	0.83	٠,٩١	-
Ui – H	19	0.04–	0.61	0.28	0.68	٠,٠٠٥	**
Ui – V	19	0.77–	0.15–	0.46–	0.64	٠,٠٨	-
U6R ^ UOP	١٩	4.68–	0.23	2.22–	5.09	٠,٠٧٣	–
U6L ^ UOP	١٩	3.81–	0.37–	2.09–	3.56	٠,٠١٩	*
Ui ^ UOP	١٩	3.04–	0.84–	1.94–	2.28	٠,٠٠٢	**
Ui^PP	١٩	3.13–	0.87–	2.00–	2.34	٠,٠٠٢	**
Li^GoMe	١٩	0.059–	2.55	1.24	2.71	٠,٠٦٠	-

الجدول رقم (٨) يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة التغير في المتغيرات السنية المقاسة على الصور السيفالومترية خلال مدة الإرجاع.

– : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدلالة ٠,٠٥، ** : دالة عند مستوى الدلالة ٠,٠١

٣-٤-٢ متغيرات الأمثلة الجبسية:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة الدلالة الإحصائية للتغيرات الطارئة على المتغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية خلال مدة الإرجاع، وتم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار التغير. الجدول (٩):

مقدار التغير في المتغير المدروس	عدد الحالات	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
rotation ٢٦	19	1.33–	1.72	0.19	3.17	٠,٧٩	–
rotation ١٦	19	2.65–	1.34	0.65–	4.15	٠,٥٠	–
wid ١٤–٢٤	19	0.38–	0.68	0.15	1.11	٠,٥٦	–
wid ١٦–٢٦	19	0.30–	1.02	0.36	1.38	٠,٢٧	-

الجدول رقم (٩) يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري ودلالة التغير في متغيرات الأمثلة الجبسية المقاسة على الصور السيفالومترية خلال مدة الإرجاع.

– : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدلالة ٠,٠٥، ** : دالة عند مستوى الدلالة ٠,٠١

المناقشة

Discussion

تحتاج بعض حالات الصنف الثاني حسب أنجل في علاجها إلى الإرجاع الوحشي للأرحاء العلوية وصولاً لعلاقات إطباقية من الصنف الأول(Gelgor et al., 2004).

استخدم قديماً وبشكل شائع حزام الرأس لتحقيق هذا الغرض وبالرغم من فعاليته إلا أن اعتماد نجاح المعالجة بحزام الرأس بشكل أساسي على تعاون المريض أدى في كثير من الحالات إلى فشل المعالجة ونتائج غير مرغوبة ما وجه الباحثين نحو جيل جديد من أجهزة الإرجاع وهي أجهزة الإرجاع داخل الفموية. وعلى الرغم من أنها تجاوزت الحاجة إلى تعاون المريض إلا أن كل هذه الأجهزة كانت تعاني من سيئات كثيرة تختلف حسب نوع الجهاز المستخدم ومن أهم هذه السيئات هي فقد الإرساء الحاصل والذي يتجلى بالحركة الأنسية للقطاع الداعم الأمامي وبالتالي بروز القواطع وزيادة الدرجة القاطعة السهمية بالإضافة إلى وقت المعالجة الكلي الطويل والالتهابات المتكررة للنسج الرخوة في الأجهزة التي تعتمد على الزر الإكريلي في الإرساء (Keles et al., 2003) .

كان لظهور الزرعات الحنكية المندمجة ثم الزريعات التقويمية وما امتازت به هذه الأخيرة من سهولة في التطبيق وتنوع في مناطق الزرع وبالتالي تعدد الحركات التقويمية والميكانيكيات الحيوية الممكنة أكبر الأثر في حل مشكلة الإرساء خصوصاً في إرجاع الأرحاء العلوية ، وبدأت تظهر العديد من التصاميم لأجهزة تقويمية معتمدة على دعم الزريعات التقويمية في إرجاع الأرحاء العلوية وكان لكل تصميم محاسنه ومساوئه.

في هذه الدراسة تم اختيار التصميم الأولي البسيط الذي قدمه الباحثان Seung-Min Lim; Ryoon-Ki Hong مع بعض التعديلات في موضع عروة TPA والزريعات الدهليزية بحيث نتمكن من ضبط الميكانيك الحيوي للجهاز وأجري البحث على ١٩ مريضاً بهدف دراسة التغيرات الناجمة عن الإرجاع باستخدام هذ الجهاز وقدرة التصميم المعدل على تحقيق الإرجاع الجسمي للأرحاءالعلوية.

٤-١ مناقشة طريقة العمل:

كان لابد في بداية العمل من إيجاد معايير دقيقة سواء في تصميم الجهاز أو أماكن وضع الزريعات تمكننا من فهم الميكانيك الحيوي الذي يعمل وفقه هذا التصميم المختار.

ولكن مشكلة الفروقات الفردية سواء في عمق قبة الحنك أو نموذجها حالت دون اعتماد أبعاد ومعايير موحدة إذ أن ذلك سيعطي نتائج مختلفة باختلاف هذه الفروق وبالتالي لن نتمكن في المستقبل من التنبؤ بطبيعة الحركة الناجمة عن الجهاز لدى تطبيقه على مريض ما.

لتجاوز هذه المشكلة أجريت تعديلات بسيطة في موضع عروة TPA المعدل ومكان الزريعات الدهليزية حسب الحالة الفردية لكل مريض بحيث يكون الميكانيك الحركي موحداً نظرياً عند جميع المرضى حسب الطريقة الموصوفة سابقاً وصولاً إلى تحقيق الحركة الجسمية المضبوطة لدى جميع افراد العينة.

وكان لابد كذلك من اختيار طريقة لتحديد طبيعة حركة الرحى الأولى العلوية وتمييز محورها بشكل واضح على الصورة السيفالومترية الجانبية بالإضافة إلى تمييز الرحى اليمنى عن اليسرى إذ أن تراكب مسقط الرحى اليمنى على اليسرى وتداخلها مع الأرحاء الثانية العلوية أو الأرحاء السفلية يجعل تحديد ذلك أمراً صعباً وغير دقيق، وهنا قمنا بتصميم محددة تمكننا بطريقة بسيطة من تجاوز المشاكل السابقة وتعزز دقة النتائج التي حصلنا عليها.

في الدراسة السيفالومترية تمت الاستفادة من تقنيات الحاسوب باستخدام برنامج الترسيم viewbox في نقل المستوى المرجعي المحدد على الصورة السيفالومترية الجانبية T1 إلى الصورة الثانية بشكل أدق من الطريقة التقليدية المعتمدة على نقطتي S و N إذ مكننا البرنامج من مطابقة الصورتين اعتماداً على معظم البنى الهيكلية الممتدة بين النقطتين مع التركيز عليهما. إن اختيار مستوى مرجعي واحد ونقله ذاته بالمطابقة من الصورة T1 إلى T2 يقلل من الأخطاء التي قد تنجم عن تحديد المستوى المرجعي مرة أخرى على الصورة T2 (Pancherz, 1982).

التقنية ذاتها تم الاستفادة منها في مطابقة صور المثالين الجبسيين قبل وبعد الإرجاع اعتمادا على تضاريس التجعيدات الحنكية لقبة الحنك وخصوصاً التجعيدات الثالثة التي لا تتغير مع المعالجة (Hoggan&Sadowsky 2001).

٤-٢ مناقشة النتائج:

٤-٢-١ نسبة نجاح الزريعات التقويمية:

لوحظ اختلاف بين نسبة نجاح الزريعات الدهليزية والحنكية ففي الزريعات الدهليزية كانت نسبة النجاح ٩٥,٧% وهي نسبة نجاح جيدة مقارنة بالأبحاث المماثلة.

أما بالنسبة للزريعات الحنكية في الدرز المتوسط فكانت نسبة النجاح أقل بوضوح إذ بلغت ٧٦% .

في دراسة (Moon et al., 2008) بلغت نسبة نجاح الزريعات الدهليزية في نفس المكان وعند مرضى بالغين **٨٣,١%** .

وفي دراسة Park et al 2005 بلغت نسبة نجاح الزريعات الدهليزية بين الضواحك الثانية والأرحاء الأولى التي استخدمها لإرجاع القوس العلوية كاملة ٩٠%.

- وفي إرجاع الأنياب بلغت نسبة نجاح الزريعات الدهليزية ٩٥% لدى (شحادة والسليمان ٢٠٠٩) و٨٥% لدى (سامية والدباس٢٠٠٩).

أما بالنسبة للزريعات الحنكية فمع قلة الدراسات التي فقد ذكرت نسب النجاح في هذه المنطقة إلا أن (Kim et al., 2010) ذكر في دراسته الموسعة عن نجاح الزريعات الحنكية أن نسبة نجاح الزريعات في منطقة الدرز المتوسط بلغت ٩٢,٥%.

يمكن أن تعزى نسبة النجاح المنخفضة نسبياً في هذه الدراسة إلى وجود بعض أفراد العينة ذوي العمر الصغير نسبياً، وبالتالي عدم إكتمال التحام الدرز أو إلى الطريقة المباشرة في إدخال الزريعات، ولعل من الأنسب كما ذكر بعض الباحثين استخدام القبضة المعوجة ذات السرعة المنخفضة مع حامل طويل لتحقيق محور زرع عمودي على مستوى قبة الحنك إذ أن استخدام الحامل التقليدي المستقيم سيؤدي إلى الزرع بزاوية مائلة قد تؤثر على نسبة نجاح الزريعات(Kyung et al., 2003)، كما لوحظ سريرياً أن استخدام أداة Rachet لا يؤدي إلى تحكم جيد في بعض الحالات.

٤-٢ التقديرات الخاصة بالإرجاع (كمية ومدة وسرعة الحركة):

كمية الحركة المنجزة:

بلغت كمية الحركة المنجزة منذ بدء الإرجاع وإلى نهايته ٣,٢٥±١,٤٠مم للرحى الأولى العلوية اليمنى و٣,٨٤±٢,٣١ مم لليسرى بمتوسط ٣,٥٤مم لكلا الرحتين.

بالنسبة لبقية الدراسات فقد تراوحت كمية الحركة المنجزة من ٣,٣±١,٨ مم مع وجود الأرحاء الثانية في كامل العينة وبمتوسط عمر ٢٧,٣ سنة لدى (Cornelis and De Clerck, 2007) مروراً بكمية إرجاع حوالي ٤ مم لدى (Gelgor et al., 2007) في كلتي مجموعتي عينتيه واللتين كانت الأرحاء الثانية موجودة فيهما بنسبة ٨٥-٩٠% إلى كمية إرجاع حوالي ٦ مم في الدراسات التالية التي كان متوسط العمر فيها ١٣-١٤ سنة والتي لم توضح وضع الأرحاء الثانية (Escobar et al., 2007, Kircelli et al., 2006, Oberti et al., 2009).

وجد(جلو و زيتون ٢٠١٠) أن كمية الإرجاع المنجزة على الصورة السيفالومترية ٣,٧٥±١,٦مم مع وجود أرحاء ثانية بازغة بشكل كامل لدى جميع أفراد العينة إلا أن ذلك ترافق بفقد دعم واضح زادت نسبته (٣٦%) عن فقد الإرساء في بعض أجهزة الإرجاع

التقليدية وقد عزا الباحث ذلك إلى عدة عوامل منها الإرساء غير المباشر في تصميم الجهاز.

بالأخذ بعين الاعتبار أن متوسط أعمار العينة في هذا البحث بلغ ١٧,١ ووجود الأرحاء الثانية بازغة بشكل كامل لدى كل أفراد العينة أن كمية الإرجاع منسجمة مع بقية الدراسات التي ارتبط فيها مقدار الإرجاع بمتوسط عمر العينة إذ كلما زاد كانت كمية الإرجاع اقل، وبوجود الأرحاء الثانية التي تقلل كمية الإرجاع الممكنة كما أكدت ذلك عدة دراسات (Karlsson and Bondemark, 2006, Kinzinger et al., 2004).

لعل من النقاط الهامة التي يجب ملاحظتها عند تقدير كمية الحركة المنجزة كذلك هي النقطة التي تقاس حركة الرحى نسبة إليها فمن البدهي أن نقطة تقع على حدبات الأرحاء سوف تتحرك أكثر من نقطة تقع على جذورها خصوصاً إذا ترافقت الحركة بميلان وحشي للأرحاء كما هو الحال في غالبية الدراسات المشار إليها سابقاً أما في هذه الدراسة فقد قيست كمية الحركة من خلال نقطة تقع افتراضيا على مركز مقاومة الرحى الأولى العلوية وباعتبار ترافق الإرجاع بإمالة وحشية فإن كمية الإرجاع كانت ستكون أكبر لو قيست على ذرى الحدبات.

مدة الإرجاع وسرعة الحركة :

بلغ متوسط مدة الإرجاع في هذه الدراسة ١٠,١±٣,٢٦ شهراً، وهي فترة أطول نسبياً من معظم الدراسات المماثلة.

فقد تفاوتت مدة الإرجاع المنجزة بشكل واضح في الدراسات بين ٤,٦ شهراً لدى (Gelgor et al., 2004) إلى ٦–٨ أشهر في دراسات (Cornelis and De Clerck, 2007, Escobar et al., 2007, Kinzinger et al., 2009, Kircelli et al., 2006, Oncag et al., 2007, Polat-Ozsoy et al., 2008)

ترتبط مدة الإرجاع بشكل وثيق بكمية الحركة المنجزة لذا فإن مقارنة مدة الإرجاع وحدها لا يعطي فكرة صحيحة دون دراسة سرعة الحركة والتي هي كمية الحركة المنجزة مقسومة على مدة الإرجاع.

بلغت سرعة حركة الإرجاع في هذه الدراسة ٠,٣٥مم/شهر آخذين بعين الاعتبار وجود الأرحاء الثانية لدى كل الأفراد ومتوسط العمر ١٧,١سنة وعدم وجود فقد دعم بل على العكس حدوث إرجاع عفوي لكامل القوس امتد حتى القواطع العلوية وهي عوامل هامة تلعب

دوراً في مدة وكمية وبالتالي سرعة الحركة كما أكدت ذلك عدة دراسات (Karlsson and Bondemark, 2006, Kinzinger et al., 2004, Sugawara et al., 2006).

بالنسبة للدراسات الأخرى بلغت سرعة الحركة ١,٢ و ٠,٩ و ٠,٨ مم/شهر في دراسات (Oberti et al., 2009) و (Kircelli et al., 2006) و (Escobar et al., 2007) على التوالي والتي لم توضح وضع الأرحاء الثانية.

في دراسة (Kinzinger et al., 2009) والتي لم تكن سوى ٢٠% من الأرحاء الثانية بازغة بشكل كامل كانت سرعة الحركة ٠,٦ مم/شهر أما عند (Polat-Ozsoy et al., 2008) فقد بلغت السرعة ٠,٧ مم/شهر في حين لم تكن الأرحاء الثانية بازغة سوى لدى ١٣,٦% من أفراد العينة.

الدراسات التي أجريت على مرضى كانت الأرحاء الثانية بازغة بشكل كامل لديهم وبلغت سرعة الحركة فيها ٠,٥-٠,٦مم/شهر:

- دراسة (Cornelis and De Clerck, 2007) على الأمثلة الجبسية والتي لم توضح طبيعة حركة الرحى والإمالة الحاصلة فيها-السرعة ٠,٥ مم/شهر-.
- دراسة (جلو و زيتون ٢٠١٠) والتي ترافقت بفقد دعم ٣٦% تجلى بالحركة الأنسية للضواحك بالرغم من الإرساء بالزريعات التقويمية وهذا يعني المزيد من الوقت المطلوب لإرجاع الضواحك ومن ثم القطاع الأمامي وهذا سيطيل بالتالي فترة المعالجة الكلية مع أن السرعة ٠,٥مم/شهر.
- دراسة (Oncag et al., 2007) والتي بلغت السرعة فيها ٠،٦مم/شهر، إلا أن الحركة ترافقت بميلان وحشي واضح للأرحاء والذي يعبر عن شكل من أشكال فقد الإرساء.

أجريت في هذه الدراسة المرحلة الأولى فقط من المعالجة وهي إرجاع الأرحاء دون القيام بأي معالجة أخرى كالرصف أو التوسيع وذلك توخياً لدقة النتائج كي لا تتأثر بالمعالجات الأخرى.

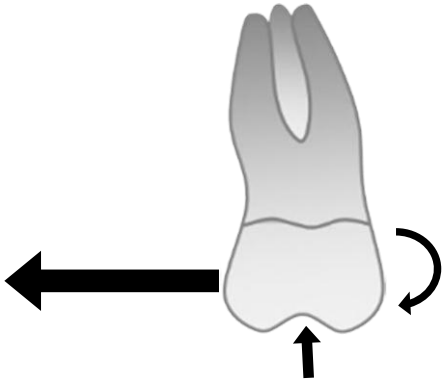
في المعالجة السريرية يهمنا الفترة الكلية للمعالجة وهنا ننوه أن أجهزة الإرجاع المدعومة بالزريعات عموماً تختصر فترة المعالجة الكلية من خلال تقصير الفترة الزمنية اللازمة لإرجاع القطاع الجانبي والأمامي بعد إرجاع الأحاء نظراً لأن هذه القطاعات لا تبدي حركة أنسية (فقد دعم) خلال المرحلة الأولى وبالتالي فإن التصحيح الزائد المطلوب الوصول إليه أقل مما هو مطلوب في أجهزة الإرجاع التقليدية غير المدعومة بالزريعات التقويمية كما أن

متابعة إرجاع هذه القطاعات سيكون أسرع، علاوة على ذلك تبدي بعض تصاميم هذه الأجهزة ومنها الجهاز المختار في هذه الدراسة مزايا أخرى فيما يتعلق بمدة المعالجة الكلية :

- لوحظ لدى جميع المرضى حصول إرجاع عفوي امتد حتى القواطع وهذا يقلل الفترة الكلية للمعالجة بشكل واضح.
- نظراً لأن تصميم الجهاز لا يتضمن أية استنادات إلى بقية الأسنان فيمكن في الكثير من الحالات البدء برصف الأسنان بشكل كامل أو جزئي ما يوفر الفترة اللازمة لهذه المرحلة وبالتالي فترة المعالجة الكلية.

٤-٣ التغيرات السنية الزاوية والخطية:

٤-٣-١ ميلان الأرحاء وتغيراتها العمودية:(الشكل ٦٧)



الشكل٦٧ التغيرات الحاصلة على الأرحاء

حدث خلال الإرجاع ميلان وحشي دال إحصائياً ($P<0.01$) للرحى اليسرى بمقدار ٢,٠٩±٣,٦ درجة، ومع أن الميلان الوحشي الحاصل للرحى اليمنى ٢,٢٢±٥ درجة وهو قريب من ميلان الرحى اليسرى إلا أنه لم يكن دالاً إحصائياً.
وكان المعدل الوسطي للميلان الوحشي للأرحاء اليمنى واليسرى خلال الإرجاع ٢,١ درجة بينما حدث غرس غير دال إحصائياً للأرحاء اليمنى واليسرى ٠,١١±٠,٨٢ و ٠,٥٢±١,١٨ مم على التوالي.
هذه النتائج تدل أن حركة الرحى الحاصلة كانت أقرب ما تكون إلى الحركة الجسمية ولعل ذلك يعود إلى ضبط الميكانيك الحيوي للجهاز المستخدم بحيث يتلائم مع الفروق الفردية للمرضى بما يحقق مرور محصلة شعاعي القوى الدهليزية والحنكية من مركز مقاومة الرحى، كما أن وجود الأرحاء الثانية بازغة وبشكل كامل ساعد في تحقيق الحركة الأقرب إلى الجسمية للأرحاء.
أكدت معظم الدراسات على أجهزة الإرجاع المدعوم بالزريعات حدوث ميلان وحشي واضح للأرحاء بعد إرجاعها ففي دراسة (Oncag et al., 2007) كان الميلان دالاً إحصائياً وبوضوح ($P<0.001$) في مجموعة البندليوم المدعوم بالزريعات وكانت القيم للأرحاء اليمنى واليسرى

١٠±٣,٢٩ و ١٤,٤±٥ درجة على التوالي (بمتوسط ١٢,٢ درجة) دون ذكر التغيرات العمودية .

وتراوح الميلان الوحشي بين ٩–١١ درجة تقريباً في دراسات (Cornelis and De Clerck, 2007, Oberti et al., 2009, Yamada et al., 2009, Gelgor et al., 2007) والتي كانت القوى فيها تطبق من الناحية الحنكية إلى الأسفل من مركز مقاومة الرحى مما يفسر الميلان الوحشي الواضح والدال إحصائياً بينما لم تحدث تغيرات عمودية دالة إحصائياً.

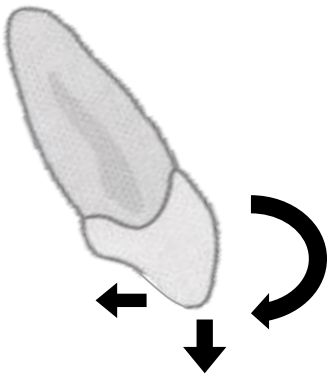
في دراسة (Yamada et al., 2009)حيث كانت القوى تطبق إلى الأسفل كذلك من مركز مقاومة الرحى من الناحية الدهليزية حدث ميلان وحشي واضح دال إحصائياً (P<0.01) للأرحاء بمقدار ٤,٨±٤,٥ درجة ترافق مع غرز دال إحصائياً بمقدار ٠,٦±١ مم.

عندما طبق (Oberti et al., 2009) القوى المزدوجة من الناحيتين الحنكية والدهليزية حدث كذلك ميلان وحشي واضح ٥,٦ درجة (P=0) لأن كلا القوتين كانتا إلى الأسفل من مركز مقاومة الرحى وترافق ذلك مع غرز ٠,٦٣ دال إحصائياً (P<0.05).

في دراسة (Kinzinger et al., 2009) كان الميلان الوحشي بحدود ٣±٢,٣١ درجة وكان الميلان دالًا إحصائياً، وقد ترافق بغرز طفيف غير دال إحصائياً للأرحاء ٠,١٦±٠,٢٦ مم.

ومع أن القوى الحنكية المطبقة كانت مصممة لتمر من مركز مقاومة الرحى إلا أن الباحث فسر الميلان الوحشي الحاصل باختلاف عمق قبة الحنك بين المرضى – وهو العامل الذي قمنا في بحثنا بتداركه كما سبق ذكره – كما أن تقدير مركز مقاومة الرحى أمر نسبي.

الدراسة الوحيدة التي تم فيها ضبط ميلان الرحى بشكل اكبر من الدراسة الحالية هي دراسة (Gelgor et al., 2007) في مجموعة القوى الحنكية والتي استطاع تصميمه الشبيه بجهاز (Keles et al., 2003) والمار من مركز مقاومة الرحى تحقيق حركة جسمية لم يتجاوز فيها الميلان ٠,٧٢±٠,٧٥ درجة دون دلالة إحصائية .



الشكل ٦٨ التغيرات الحاصلة على القواطع

٤–٣–٢ فعالية الإرساء وتغيرات القواطع العلوية: (الشكل٦٨)

إن نظام الإرساء الفعال المطبق في المعالجة أدى إلى تأثر القواطع العلوية بقوى الإرجاع بشكل إيجابي ما سبب

ميلاناً حنكياً دالاً إحصائياً وبشكل واضح (P=0.001) في محاورها سواء مع مستوى الإطباق للفك العلوي ٢,٠٦±٢,١٧ درجة، أو مع مستوى الفك العلوي ٢,٠٧±٢,٢٧ درجة.

رافق الميلان الحنكي حدوث تبزيغ بمقدار ٠,٤٦ مم دال إحصائياً وبشكل واضح (P=0.005) وحركة وحشية للحد القاطع للثنية ٠,٢٨ مم وهي قيمة قريبة جداً من الدلالة الإحصائية (P=0.08).

يدل تغير محاور القواطع في الإرجاع على فعالية نظام الإرساء المطبق إذ أن تراجع القواطع وميلانها الحنكي يشير إلى عدم حدوث أي فقد للدعم بل وعلى العكس حدوث إرجاع لكامل القوس وهذا يخفف بشكل واضح المدة اللازمة لمتابعة إرجاع القطاع الأمامي ولعل هذا من أهم الفروق التي تميز أجهزة الإرجاع المدعومة بالزريعات من تلك التقليدية، إذ يترافق الإرجاع في كل الأجهزة التقليدية مع بروز بدرجات مختلفة للقواطع وهذا ما أكدته المراجعة المنهجية للباحث (Kinzinger et al., 2008) على ٢٢ جهاز إرجاع تقليدي.

عند مراجعة الدراسات على أجهزة الإرجاع المدعومة بالزريعات لم يتجاوز الميلان الحنكي للقواطعى العلوية لمعظم الأجهزة درجة واحدة (Gelgor et al., 2004, Gelgor et al., 2007, Kinzinger et al., 2009, Kircelli et al., 2006, Oberti et al., 2009, Oncag et al., 2007)، بينما بلغ الميلان الحنكي في دراستي (Escobar et al., 2007) و (Polat-Ozsoy et al., 2008) ٢,٥ و ١,٧ درجة على التوالي لكن الأرحاء الثانية لم تكن بازغة لدى معظم أفراد العينة في كلتي الدراستين.

في حين حصل ميلان حنكي واضح للقواطع العلوية في دراسة (Yamada et al., 2009) بلغ ٤,٣ درجة لكنه لم يكن دالاً إحصائياً، وسبب هذا الميلان – أكبر من نتيجة هذه الدراسة – تطبيق جهاز ثابت على كامل أسنان الفك العلوي وبالتالي فإن قوة الإرجاع هنا تنتقل مباشرة عبر السلك إلى القواطع في حين كان الميلان الحنكي في هذا البحث المجرى عفوياً بسبب شد الألياف اللثوية ولذا كان أقل.

على العكس من النتائج السابقة وفي دراسات استخدمت الإرساء غير المباشر خلال الإرجاع (Gelgor et al., 2004, Kinzinger et al., 2009) حدث ميلان دهليزي للقواطع العلوية مما يدل على حدوث فقد دعم وكانت القيم ١ و٠,٨ درجة على التوالي مع بروز خطي ٠,٥ و ٠,٣٦ مم على التوالي.

وكذلك لوحظ فقد الإرساء الواضح من خلال الميلان الدهليزي والبروز الخطي للقواطع في دراسة (جلو و زيتون ٢٠١٠) وكانت القيم ٠,٣٨درجة و٠,٣٨ ملم على التوالي.

فسر فقد الإرساء الحاصل في الدراسات السابقة بسبب مرونة TPA واستخدام الإرساء غير المباشر في تطبيق القوة.

بالنسبة للحركة الوحشية للقواطع وفيما عدا الدراسات الثلاث السابقة فقد اتفقنا مع معظم الدراسات على أجهزة الإرجاع المدعومة بالزريعات والتي أكدت حدوث حركة وحشية للحد القاطع للثنايا لم تتجاوز ١مم كما أشار (Escobar et al., 2007, Gelgor et al., 2007, Kinzinger et al., 2009, Kircelli et al., 2006, Oberti et al., 2009, Oncag et al., 2007, Polat-Ozsoy et al., 2008).

ذكر Gelgor وزملاؤه حدوث حركة وحشية للقواطع في مجموعة القوى الدهليزية ٠,٥٢ مم بينما كانت٠,١٦ مم في مجموعة القوى الحنكية مع فرق دال بين المجموعتين (Gelgor et al., 2007).

قارن (Cornelis and De Clerck, 2007) حركة القواطع في مجموعتين حسب وجود تماس بين القواطع العلوية والسفلية قبل الإرجاع فوجد حركة وحشية لقواطع دالة إحصائياً بمقدار ١,٤ مم بينما حدث بروز غير دال إحصائياً في القواطع العلوية التي كانت على تماس مع السفلية قبل الإرجاع، وهنا يبرز دور عامل هام آخر يحدد حركة القواطع الوحشية التالية لإرجاع الأرحاء العلوية وقد يفسر اختلاف مقادير الحركة الوحشية للقواطع في الدراسات الأخرى.

أما في الأجهزة داخل الفموية التقليدية فإن الحركة الأمامية للقواطع تدل على فقد الإرساء الحاصل في هذه الأجهزة التي تعتمد على دعم زر نانس والأسنان الأمامية كما أشارت دراسة (برهان واليوسف ٢٠٠٩) إذ بلغ مقدار الحركة الأمامية للقواطع العلوية في مجموعة جهاز Distal Jet 1.63± 0.83 مم، وفي مجموعة جهاز Jones Jigs 2.20 ± 0.91 مم، وفي مجموعة جهاز Pendulum K 1.21 ± 0.73 مم، وفي مجموعة أقواس Wilson 0.57 ± 1.69 مم.

بالنسبة للحركة العمودية فقد اتفقنا مع (Escobar et al., 2007) في حدوث تبزيغ دال إحصائياً مرافق للميلان الحنكي للقواطع بلغ ١,١ مم، واختلفنا مع (Polat-Ozsoy et al., 2008) فقد ذكر حدوث غرز غير دال إحصائياً ٠,١±١,٧مم.

٤-٣-٣ تغيرات القواطع السفلية:

أدت المعالجة إلى بروز غير دال إحصائياً بمقدار ١,١٢±٢,٧٦ درجة.

اختلفنا مع (Polat-Ozsoy et al., 2008) الذي ذكر حدوث ميلان لساني غير دال إحصائياً بمقدار ٠,٤ درجة، ومع كل من (Gelgor et al., 2004, Gelgor et al., 2007, Oncag et al., 2007) حيث لم يتغير محور القواطع السفلية .

٤-٤ مناقشة التغيرات الهيكلية :

٤-٤-١ التغيرات العمودية للفكين (SPP-SN/MP-SN/SPP-MP)

لم يبد مستويا الفكين العلوي والسفلي مع قاعدة القحف أو الزاوية القاعدية SPP-MP تغيراً ذو دلالة إحصائية وكانت قيم تغيرات هذه الزوايا على التوالي كما يلي: -٠,٠٦±١ و ٠,٢٧ ± ١,٢ و٠,٢±٠,٩٦ درجة، أي لم يكن للمعالجة المقدمة أثر هيكلي في المستوى العمودي على أي من الفكين ولعل ذلك يعود إلى أن إرجاع الأرحاء لم يترافق ببزوغها بل على العكس حدث غرس غير دال إحصائياً كما أن تاثير النمو مهمل بسبب بلوغ جميع افراد العينة .

مستوى الفك العلوي مع قاعدة القحف:

أشارت بعض الدراسات إلى عدم حدوث تغير دال إحصائياً في مستوى الفك العلوي مع قاعدة القحف في جهاز Distal-jet المدعوم بالزريعات التقويمية (Kinzinger et al., 2009) وكذلك(Oncag et al., 2007) في مجموعة البندليوم المدعوم بالزريعات التقويمية بينما حدث ميلان أمامي بعكس عقارب الساعة للفك العلوي دال إحصائياً عند (P<.01) في مجموعة البندليوم التقليدي.

مستوى الفك السفلي مع قاعدة القحف ومع الفك العلوي:

اختلفنا مع العديد من الدراسات التي ذكرت حدوث دوران خلفي للفك السفلي ناتج عن إرجاع الأرحاء إذ بلغت قيمة الدوران الخلفي ٠,٩±١,١درجة في البندليوم المدعوم بالزريعات لدى (Kircelli et al., 2006) و٠,٨±١,٤ في مجموعة البندليوم المدعوم بالزريعات لدى(Polat-Ozsoy et al., 2008) و٠,٨±٢ درجة (P<0.001) في مجموعة البندليوم المدعوم بالزريعات لدى (Oncag et al., 2007) في جين لم يكن التغير دالاً إحصائياً في مجموعة البندليوم التقليدي، و١,٢٧±١,١ درجة في البندليوم المدعوم بالزريعات كذلك في دراسة (Escobar et al., 2007).

ووجد (Polat-Ozsoy et al., 2008) دوراناً خلفياً في كلتي مجموعتي بحثه إلا أن مجموعة البندليوم المدعوم بالزريعات حققت دوراناً خلفياً أكبر للفك السفلي ٠,٨±١,٤(P<0.01) من مجموعة البندليوم التقليدي٠,٦±١,١ (P<0.05).

بينما أشارت دراسة (Kinzinger et al., 2009) على Distal-jet المدعوم بالزريعات ودراسة (جلو و زيتون ٢٠١٠) إلى عدم حدوث تغير دال إحصائياً في زاوية الفك السفلي بالنسبة لقاعدة القحف وبالنسبة للفك العلوي (الزاوية القاعدية).

لم يحدث كذلك دوران خلفي في مستوى الفك السفلي ولم تتغير الزاوية القاعدية بين مستويي الفكين عندما طبق Gelgor وزملاؤه قوى الإرجاع سواءً من الناحية الدهليزية أو الحنكية (Gelgor et al., 2007).

مجموع بيورك:

لم تحدث تغيرات دالة إحصائياً في مجموع زوايا بيورك (١,٢١±٠,٢٧ درجة) أو في أي من تلك الزوايا خلال المعالجة يعود ذلك كما ذكرنا إلى انتهاء النمو الفعال لدى جميع أفراد العينة، وبهذا نتفق مع (Kinzinger et al., 2009) الذي وجد نقصاً غير دال إحصائياً في مجموع زوايا بيورك في حين لم تناقش هذه القيمة في بقية الدراسات على أجهزة الإرجاع المدعومة بالزريعات.

٤-٤-٢ التغيرات الهيكلية في المستوى السهمي (SNA-SNB-ANB):

حدث نتيجة للمعالجة بإرجاع الأرحاء في هذا البحث زيادة دالة إحصائياً (P<0.05) في زاوية SNA بمقدار ٠,٣٤±٠,٥٣ درجة، ونقص غير دال إحصائياً في زاوية SNB بمقدار ٠,١١±٠,٦٢ درجة، بينما كانت زيادة ANB دالة بوضوح (P=0.001) بمقدار ٠,٤٥±٠,٤٩ درجة.

يمكن تبرير زيادة الزاويتين ANB و SNA بتغير وضع القواطع العلوية إذ أن ميلانها الحنكي يؤدي إلى تقدم النقطة A، مع ملاحظة أن زيادة ANB لم تكن على حساب زيادة الدوران الخلفي للفك السفلي.

اتفقنا مع دراسة (Kircelli et al., 2006) حيث زادت الزاوية SNA ٠,٧±٠,٨ درجة بشكل دال إحصائياً (P<0.01) في حين لم يكن التغير دال إحصائياً في الزوايتين الباقيتين.

وكذلك حدث التغير في دراسة (Oncag et al., 2007) باتجاه زيادة الصنف الثاني الهيكلي إذ زادت ANB بسبب نقص SNB بشكل دال إحصائياً (P<0.01) ٠,٤٦و-٠,٧٣ درجة على التوالي.

التغير باتجاه الصنف الثاني حدث كذلك بشكل طفيف في مجموعة البندليوم المدعوم بالزريعات دون مجموعة البندليوم التقليدي إذ لم يحدث تغير دال إحصائياً سوى زيادة الزاوية ANB نصف درجة في المجموعة الأولى وذلك في دراسة (Polat-Ozsoy et al., 2008).

اختلفنا مع بعض الدراسات المشابهة والتي لم تحدث فيها تغيرات ذات دلالة إحصائية في قيم الزوايا SNA-SNB-ANB كما وجد (Gelgor et al., 2004, Gelgor et al., 2007, Kinzinger et al., 2009, Yamada et al., 2009).

وهكذا نجد في مجمل الدراسات السابقة أن التغيرات الهيكلية إن حدثت فهي تحدث بشكل طفيف وغير هام سريرياً وتكون باتجاه زيادة الصنف الثاني .

٤-٥ تغيرات النسج الرخوة:

لم تحدث تغيرات ذات دلالة إحصائية في بعد الشفة العلوية والسفلية عن خط ريكتس الجمالي خلال المعالجة إذ أن تأثيرات المعالجة لم تكن كبيرة على القواطع العلوية والسفلية وبهذا نتفق مع الدراسات التالية (Gelgor et al., 2004, Gelgor et al., 2007, Kircelli et al., 2006, Polat-Ozsoy et al., 2008).

أما (Oncag et al., 2007) فقد وجد تراجعاً في بعد كل من الشفتين العلوية والسفلية (-٢,٧±٠,٩٣ و -١,١٦±٠,٧) مم على التوالي وكان التغير دالاً إحصائياً بالنسبة للشفة السفلية فقط.

٤-٦ متغيرات الأمثلة الجبسية:

٤-٦-١ دوران الأرحاء:

لم تحدث بسبب الإرجاع في هذا البحث أية تغيرات ذات دلالة إحصائية في دوران الأرحاء سواءً اليمنى أو اليسرى ولعل هذا يعود إلى أن العزوم الناتجة عن القوى الدهليزية تعاكسها العزوم الناتجة عن القوى الحنكية فيحصل الإرجاع بحركة مضبوطة دون دوران.

ومع وجود TPA وما يفترض أن يقوم به من ضبط لدوران الأرحاء إلا أن بعض الدراسات عزت الدوران الحاصل خلال المعالجة إلى (مرونة) TPA (Gelgor et al., 2004)، كما أكدت هذه الفرضية دراسة مخبرية للباحث (Wehrbein et al., 2004) حيث ذكر أن TPA المصنوع بقطر 0.051 انش يتشوه بمقدار نصف ملم عندما تطبق عليه قوة بمقدار ٣

غرامات. لهذا نفترض أن ضبط الحركة في المستوى الأفقي سببه توازن القوى الدهليزية والحنكية أكثر من دور TPA.

اتفقنا مع أجهزة طبقت فيها القوى من الناحيتين الدهليزية والحنكية معاً: مثل جهاز DFD: dual-force distalizer (Oberti et al., 2009) والذي لم يحدث تغير في الدوران دال إحصائياً ١,٢±٢,٣ درجة (P=0.53).

بينما اختلفنا مع أجهزة طبقت فيها القوى من الناحية الدهليزية: مثل دراسات (جلو و زيتون ٢٠١٠) والتي ذكر الباحث فيها حصول دوران وحشي حنكي للأرحاء الأولى العلوية لكن لم تذكر قيمته، ودراسة (Gelgor et al., 2004) والتي أكد أيضا حدوث دوران وحشي لم يذكر قيمته .

لوحظت هذه النتائج أيضاً في بعض أجهزة الإرجاع التقليدية والتي تطبق فيها القوى من الناحية الدهليزية كما ذكر ذلك (برهان واليوسف ٢٠٠٩) في جهازي Jones Jig وأقواس Wilson حيث حصل دوران وحشي حنكي بمقدار ٤,٦ و ٢,٥ درجة على التوالي.

واختلفنا كذلك مع أجهزة طبقت فيها القوى من الناحية الحنكية: كما في دراسة (Kinzinger et al., 2009) فقد حدث دوران دهليزي أنسي (غير مرغوب في الصنف الثاني) دال إحصائياً للأرحاء اليمنى واليسرى بمقدار ٨,٣ و ٧,٩ درجة على التوالي نظراً لتطبيق القوة من الناحية الحنكية.

وفي دراسة (برهان واليوسف ٢٠٠٩) على جهازي Distal jet والبندليوم K حيث القوى تطبق من الناحية الحنكية وجد الباحث دوراناً دهليزياً أنسياً أيضاً، وكان دوران Distal jet ٣,١ درجة أكبر مما وجده في البندلوم K (٢,٧درجة) بسبب طيات toe-in المجراة على البندلوم.

٤-٦-٢ عرض القوس الأمامي والخلفي:

حدثت زيادة بسيطة غير دالة إحصائياً في عرض القوس الأمامي (العرض بين الضواحك الأولى) وعرض القوس الخلفي (العرض بين الأرحاء الأولى) وكانت القيم على التوالي: ١,١±٠,١٥ و ١,٣٨±٠,٣٦ ملم.

مع أن زيادة العرض بين الرحوي يعد أثراً مرغوباً خلال الإرجاع الذي يدفع الأرحاء نحو منطقة أعرض من القوس وذلك لمنع تطور عضة معكوسة إلا أن هذه المشكلة لم تلاحظ عند أي من أفراد العينة حتى لدى المرضى الذين تم إرجاع الأرحاء لديهم لمسافة تصل إلى ٥مم .

اتفقنا في هذه النتائج مع (Escobar et al., 2007) الذي لم تحدث في جهاز البندلوم في دراسته زيادة دالة إحصائياً في العرض بين الرحوي.

اختلفنا مع بعض الدراسات التي أشارت إلى حدوث زيادة دالة إحصائياً في العرض بين الرحوي، حيث زاد العرض بين الرحوي ٣ملم في دراستي (Kinzinger et al., 2009, Kircelli et al., 2006) و ٢,٨ في دراسة (Cornelis and De Clerck, 2007) و ٢-٤ ملم في الأجهزة الأربعة التي قارنها برهان في دراسته (برهان واليوسف ٢٠٠٩)، وكذلك أشار Yamada إلى زيادة دالة إحصائياً في العرض بين الضواحك بمقدار ١,٥ ملم (Yamada et al., 2009).

الاستنتاجات

CONCLUSION

- استطاع الجهاز المدروس تحقيق الإرجاع الوحشي المطلوب للأرحاء بفعالية حيث تم الوصول إلى صنف أول مع تصحيح زائد ١مم مع وجود أرحاء ثانية بازغة بشكل كامل لدى جميع أفراد العينة.
- تعد سرعة الإرجاع المحققة بطيئة نسبياً إلا أن حصول الإرجاع لكامل القوس وحصول الحركة الجسمية يقصر فترة المعالجة الكلية ويجعلها مقبولة سريرياً.
- استطاع التصميم المقدم تأمين حركة إرجاع للأرحاء أقرب ما تكون إلى الجسمية مع السيطرة في المستوى العمودي من خلال ضبط المتغيرات المؤثرة على الميكانيك الحيوي الخاصة بكل مريض على حدة.
- استطاع الجهاز ضبط البعد العمودي خلال فترة الإرجاع خلافاً لمعظم أجهزة الإرجاع الأخرى وبالتالي فهو يستطب حتى لدى مرضى نموذج النمو العمودي.
- تحقق باستخدام الزريعات التقويمية خلال المعالجة إرساء مطلق أكدته النتائج حيث حصل ميلان حنكي دال إحصائياً للقواطع العلوية ما يدل على حصول إرجاع لكامل القوس العلوية .
- لم تحدث المعالجة تغيراً على مستوى النسج الرخوة.

الباب السادس:

المقترحات والتوصيات

Suggestions & Recommendations

٦-١ المقترحات:

- نقترح إجراء دراسة لتقدير كمية الإرجاع الوحشي العفوي الحاصل للضواحك الأولى والثانية المرافق لاستخدام أجهزة الإرجاع المدعومة هيكلياً.
- نقترح إجراء دراسة لمقارنة نتائج البحث مع استخدام التصميم نفسه دون الزريعات الحنكية وذلك بعد وضع الزريعات الدهليزية على بعد ١٢,٥ مم من ذرو ةالحدبات الدهليزية (مركز مقاومة الرحى الأولى العلوية الافتراضي).
- نقترح إجراء دراسة مماثلة للطريقة الموصوفة يتم فيها إرجاع الأرحاء بالتزامن مع رصف القوس العلوية اختصاراً لزمن المعالجة.
- نقترح إجراء دراسة لفعالية التصميم المشابه الذي قدمه الباحثان Lim and Hong لإرجاع الأرحاء السفلية.
- نقترح إجراء دراسة موسعة لأسباب نجاح وفشل الزريعات الحنكية .

٦-٢ التوصيات:

- نوصي باستخدام التصميم الموصوف في هذا البحث لإرجاع الأرحاء العلوية في حال بزوغ كامل الأرحاء الثانية وحتى لدى مرضى نموذج النمو العمودي.
- نوصي بالبدء بتطبيق القوى من الناحية الدهليزية فقط في المراحل الأولى من المعالجة عند وجود انفتال أنسي ناجم عن انسلال الأرحاء لتصحيح انفتالها قبل البدء بتطبيق القوى الحنكية أو البدء بتصحيح انفتالها عبر TPA.
- نوصي بالبدء بتوسيع القوس أو توسيعه خلال الإرجاع من خلال TPA تفادياً لتطور عضة معكوسة خصوصاً في حالات الإرجاع الكبيرة.
- نوصي باتباع الطريقة المعتمدة في البحث في تحديد أماكن وضع الزريعات الدهليزية وموضع عروة TPA لتحقيق الحركة الجسمية للرحاء ويمكن رفع الموضع العمودي للزريعات الدهليزية قليلاً لتفادي الميلان البسيط الحاصل.

المراجع

References

المراجع العربية

اليوسف، م. انتشار الاضطرابات السنية الوجهية في سوريا، مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية، ١٢:٨٦-١٥١، ١٩٩٦.

برهان، أ.،اليوسف، م. تقييم فعالية بعض الأجهزة المستعملة في إرجاع الأرحاء العلوية، [دكتوراة]، دمشق، جامعة دمشق، ٢٠٠٩.

شحادة، م.، السليمان، م.، دراسة مقارنة لطريقتي إرجاع الأنياب العلوية لدى استخدام نظام الدعم بالغرسات في حالات الصنف الثاني نموذج أول [ماجستير]، حلب، جامعة حلب، ٢٠٠٩.

شحادة، م.، السليمان، م.، دليل جديد ثلاثي الأبعاد للزرعات التقويمية الصغيرة AUSOM، مجلة بحوث جامعة حلب، ٦٤، ٢٠٠٨

جلو، ع. زيتون، م. دراسة سريرية لتقييم فعالية الزريعات التقويمية في قبة الحنك كإرساء غير مباشر لإرجاع الأرحاء العلوية، [ماجستير]، حلب، جامعة حلب، ٢٠١٠.

سامية، ح. الدباس، ج. دراسة مقارنة بين طريقتي الإرساء العظمي الوجني بالصفائح و الإرساء بالغرسات التقويمية أثناء إرجاع الأنياب على الفك العلوي، [ماجستير]، حلب، جامعة حلب، ٢٠٠٩

المراجع الأجنبية

AL-SULEIMAN, M. 2011. **AUSOM: A 3D Placement Guide For Orthodontic Mini-Implants.** Orthodontics, 12:28–37.

ADELL, R., HANSSON, B. O., BRANEMARK, P. I. & BREINE, U. 1970. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. II. Review of clinical approaches. Scand J Plast Reconstr Surg, 4, 19-34.

BABACAN, H. & DORUK, C. 2005. Essix-based molar distalization appliance. J Orthod, 32, 229-34.

BACCETTI, T. FRANCHI L., McNAMARA JA JR. 2005. The cervical vertebral maturation (CVM) method for the assessment of optimal treatment timing in dentofacial orthopedics. Sem Orthod, 11, 119-29.

BISCHOF, M., NEDIR, R., SZMUKLER-MONCLER, S., BERNARD, J. P. & SAMSON, J. 2004. Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing. Clin Oral Implants Res, 15, 529-39.

BLOCK, M. S. & HOFFMAN, D. R. 1995. A new device for absolute anchorage for orthodontics. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 107, 251-8.

BOLLA, E., MURATORE, F., CARANO, A. & BOWMAN, S. J. 2002. Evaluation of maxillary molar distalization with the distal jet: a comparison with other contemporary methods. Angle Orthod, 72, 481-94.

BONDEMARK, L. & KUROL, J. 1992. Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. Eur J Orthod, 14, 264-72.

BRANEMARK, P. I., ADELL, R., BREINE, U., HANSSON, B. O., LINDSTROM, J. & OHLSSON, A. 1969. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. Scand J Plast Reconstr Surg, 3, 81-100.

BRICKMAN, C. D., SINHA, P. K. & NANDA, R. S. 2000. Evaluation of the Jones jig appliance for distal molar movement. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 118, 526-34.

BYLOFF, F. K., KARCHER, H., CLAR, E. & STOFF, F. 2000. An implant to eliminate anchorage loss during molar distalization: a case report involving the Graz implant-supported pendulum. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg, 15, 129-37.

CARANO, A. & TESTA, M. 1996. The distal jet for upper molar distalization. J Clin Orthod, 30, 374-80.

CARANO, A., VELO, S., INCORVATI, C. & POGGIO, P. 2004. Clinical applications of the Mini-Screw-Anchorage-System (M.A.S.) in the maxillary alveolar bone. Prog Orthod, 5, 212-35.

CETLIN, N. M. & TEN HOEVE, A. 1983. Nonextraction treatment. J Clin Orthod, 17, 396-413.

CHAIMANEE, P., SUZUKI, B. & SUZUKI, E. Y. 2011. "Safe zones" for miniscrew implant placement in different dentoskeletal patterns. Angle Orthod, 81, 397-403.

CHAUSHU, G., CHAUSHU, S. & WEINBERGER, T. 1997. Infraorbital abscess from orthodontic headgear. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 112, 364-6.

CHIU, P. P., MCNAMARA, J. A., JR. & FRANCHI, L. 2005. A comparison of two intraoral molar distalization appliances: distal jet versus pendulum. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 128, 353-65.

CHOI, H. J., KIM, T. W. & KIM, H. W. 2007. A precise wire guide for positioning interradicular miniscrews. J Clin Orthod, 41, 258-61.

CORNELIS, M. A. & DE CLERCK, H. J. 2007. Maxillary molar distalization with miniplates assessed on digital models: a prospective clinical trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 132, 373-7.

COSTA, A., RAFFAINL, M. & MELSEN, B. 1998. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg, 13, 201-9.

CREEKMORE, T. D. & EKLUND, M. K. 1983. The possibility of skeletal anchorage. J Clin Orthod, 17, 266-9.

DEGUCHI, T., NASU, M., MURAKAMI, K., YABUUCHI, T., KAMIOKA, H. & TAKANO-YAMAMOTO, T. 2006. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 129, 721 e7-12.

DERMAUT, L. R., KLEUTGHEN, J. P. & DE CLERCK, H. J. 1986. Experimental determination of the center of resistance of the upper first molar in a macerated, dry human skull submitted to horizontal headgear traction. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 90, 29-36.

DOSHI, U. H., JAMWAL, R. S. & BHAD, W. A. 2011. Distalization of molars using two stage mini-implants -- a case report. J Orthod, 38, 55-63.

DOUGLASS, J. B. & KILLIANY, D. M. 1987. Dental implants used as orthodontic anchorage. J Oral Implantol, 13, 28-38.

EL-MANGOURY, N. H. 1981. Orthodontic cooperation. Am J Orthod, 80, 604-22.

ERVERDI, N., KOYUTURK, O. & KUCUKKELES, N. 1997. Nickel-titanium coil springs and repelling magnets: a comparison of two different intra-oral molar distalization techniques. Br J Orthod, 24, 47-53.

ESCOBAR, S. A., TELLEZ, P. A., MONCADA, C. A., VILLEGAS, C. A., LATORRE, C. M. & OBERTI, G. 2007. Distalization of maxillary molars with the bone-supported pendulum: a clinical study. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 131, 545-9.

FUDALEJ, P. & ANTOSZEWSKA, J. 2011. Are orthodontic distalizers reinforced with the temporary skeletal anchorage devices effective? Am J Orthod Dentofacial Orthop, 139, 722-9.

GAINSFORTH, B. L. & HIGLEY, L. B. 1945. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. Am J Orthod Oral Surg . 31, 406-16.

GEDRANGE, T., HIETSCHOLD, V., MAI, R., WOLF, P., NICKLISCH, M. & HARZER, W. 2005. An evaluation of resonance frequency analysis for the determination of the primary stability of orthodontic palatal implants. A study in human cadavers. Clin Oral Implants Res, 16, 425-31.

GELGOR, I. E., BUYUKYILMAZ, T., KARAMAN, A. I., DOLANMAZ, D. & KALAYCI, A. 2004. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. Angle Orthod, 74, 838-50.

GELGOR, I. E., KARAMAN, A. I. & BUYUKYILMAZ, T. 2007. Comparison of 2 distalization systems supported by intraosseous screws. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 131, 161 e1-8.

GHOSH, J. & NANDA, R. S. 1996. Evaluation of an intraoral maxillary molar distalization technique. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 110, 639-46.

GIANELLY, A. A., VAITAS, A. S., THOMAS, W. M. & BERGER, D. G. 1988. Distalization of molars with repelling magnets. J Clin Orthod, 22, 40-4.

GRABER TM 1955. Extraoral force—fact and fallacies. . Am J Orthod Dentofacial Orthop, 41, 490.

GRACCO, A., LOMBARDO, L., COZZANI, M. & SICILIANI, G. 2008. Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 134, 361-9.

HERNANDEZ, L. C., MONTOTO, G., PUENTE RODRIGUEZ, M., GALBAN, L. & MARTINEZ, V. 2008. 'Bone map' for a safe placement of miniscrews generated by computed tomography. Clin Oral Implants Res, 19, 576-81.

HILGERS, J. J. 1991. A palatal expansion appliance for non-compliance therapy. J Clin Orthod, 25, 491-7.

HILGERS, J. J. 1992. The pendulum appliance for Class II non-compliance therapy. J Clin Orthod, 26, 706-14.

HILGERS, J. J. 1998. Hyperefficient orthodontic treatment using tandem mechanics. Semin Orthod, 4, 17-25.

HU, K. S., KANG, M. K., KIM, T. W., KIM, K. H. & KIM, H. J. 2009. Relationships between dental roots and surrounding tissues for orthodontic miniscrew installation. Angle Orthod, 79, 37-45.

ISHII, T., NOJIMA, K., NISHII, Y., TAKAKI, T. & YAMAGUCHI, H. 2004. Evaluation of the implantation position of mini-screws for orthodontic treatment in the maxillary molar area by a micro CT. Bull Tokyo Dent Coll, 45, 165-72.

JANSSENS, F., SWENNEN, G., DUJARDIN, T., GLINEUR, R. & MALEVEZ, C. 2002. Use of an onplant as orthodontic anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 122, 566-70.

JASPER, J. J. & MCNAMARA, J. A., JR. 1995. The correction of interarch malocclusions using a fixed force module. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 108, 641-50.

JONES, R. D. & WHITE, J. M. 1992. Rapid Class II molar correction with an open-coil jig. J Clin Orthod, 26, 661-4.

JUSTENS, E. & DE BRUYN, H. 2008. Clinical outcome of mini-screws used as orthodontic anchorage. Clin Implant Dent Relat Res, 10, 174-80.

KAMMANN, M. T., BONVIN, E., ROBERT, Y. & GLOOR, B. 1997. [Refractory endophthalmitis after bulbus perforation after careless handling of orthodontic headgear]. Klin Monbl Augenheilkd, 210, 337-8.

KANG, S., LEE, S. J., AHN, S. J., HEO, M. S. & KIM, T. W. 2007. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 131, S74-81.

KANOMI, R. 1997. Mini-implant for orthodontic anchorage. J Clin Orthod, 31, 763-7.

KARAMAN, A. I., BASCIFTCI, F. A. & POLAT, O. 2002. Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. Angle Orthod, 72, 167-74.

KARLSSON, I. & BONDEMARK, L. 2006. Intraoral maxillary molar distalization. Angle Orthod, 76, 923-9.

KELES, A. 2002. Unilateral distalization of a maxillary molar with sliding mechanics: a case report. J Orthod, 29, 97-100.

KELES, A., ERVERDI, N. & SEZEN, S. 2003. Bodily distalization of molars with absolute anchorage. Angle Orthod, 73, 471-82.

KELES, A. & SAYINSU, K. 2000. A new approach in maxillary molar distalization: intraoral bodily molar distalizer. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 117, 39-48.

KIM, T. K. & PARK, S. H. 2002. Relief of soft-tissue irritation from orthodontic appliances. J Clin Orthod, 36, 509.

KIM, Y. H., YANG, S. M., KIM, S., LEE, J. Y., KIM, K. E., GIANELLY, A. A. & KYUNG, S. H. 2010. Midpalatal miniscrews for orthodontic anchorage: factors affecting clinical success. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 137, 66-72.

KINZINGER, G., FUHRMANN, R., GROSS, U. & DIEDRICH, P. 2000. Modified pendulum appliance including distal screw and uprighting activation for non-compliance therapy of Class-II malocclusion in children and adolescents. J Orofac Orthop, 61, 175-90.

KINZINGER, G. S. & DIEDRICH, P. R. 2008. Biomechanics of a Distal Jet appliance. Theoretical considerations and in vitro analysis of force systems. Angle Orthod, 78, 676-81.

KINZINGER, G. S., EREN, M. & DIEDRICH, P. R. 2008. Treatment effects of intraoral appliances with conventional anchorage designs for non-compliance maxillary molar distalization: a literature review. Eur J Orthod, 30, 558-71.

KINZINGER, G. S., FRITZ, U. B., SANDER, F. G. & DIEDRICH, P. R. 2004. Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 125, 8-23.

KINZINGER, G. S., GULDEN, N., YILDIZHAN, F. & DIEDRICH, P. R. 2009. Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 136, 578-86.

KINZINGER, G. S., WEHRBEIN, H., GROSS, U. & DIEDRICH, P. R. 2006. Molar distalization with pendulum appliances in the mixed dentition: effects on the position of unerupted canines and premolars. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 129, 407-17.

KIRCELLI, B. H., PEKTAS, Z. O. & KIRCELLI, C. 2006. Maxillary molar distalization with a bone-anchored pendulum appliance. Angle Orthod, 76, 650-9.

KLOEHN SJ 1953. orthodontic - force persausion. angle Orthod, 23, 56-66.

KOLTUN, A. & STONE, G. C. 1986. Past and current trends in patient noncompliance research: focus on diseases, regimens-programs, and provider-disciplines. J Compliance Health Care, 1, 21-32.

KWAK, H. H., PARK, H. D., YOON, H. R., KANG, M. K., KOH, K. S. & KIM, H. J. 2004. Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. Int J Oral Maxillofac Surg, 33, 382-8.

KYUNG SH, LIM JK & ., P. Y. 2004. A study on the bone thickness ofmidpalatal suture area for miniscrew insertion. . Korean J Orthod, 34, 63-70

KYUNG, H. M., PARK, H. S., BAE, S. M., SUNG, J. H. & KIM, I. B. 2003. Development of orthodontic micro-implants for intraoral anchorage. J Clin Orthod, 37, 321-8; quiz 314

KYUNG SH, LIM JK & YC., P. 2001. The use of miniscrew as an anchorage for the orthodontic tooth movement. Korean J

Orthod, 31, 415-24.

KYUNG, S. H., HONG, S. G. & PARK, Y. C. 2003. Distalization of maxillary molars with a midpalatal miniscrew. J Clin Orthod, 37, 22-6.

LEE, K. J., JOO, E., KIM, K. D., LEE, J. S., PARK, Y. C. & YU, H. S. 2009. Computed tomographic analysis of tooth-bearing alveolar bone for orthodontic miniscrew placement. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 135, 486-94.

LEE, T. C., LEUNG, M. T., WONG, R. W. & RABIE, A. B. 2008. Versatility of skeletal anchorage in orthodontics. World J Orthod, 9, 221-32.

LIM, J. K., JEON, H. J. & KIM, J. H. 2011. Molar distalization with a miniscrew-anchored sliding jig. J Clin Orthod, 45, 368-77.

LIM, S. M. & HONG, R. K. 2008. Distal movement of maxillary molars using a lever-arm and mini-implant system. Angle Orthod, 78, 167-75.

LINKOW, L. I. 1969. The endosseous blade implant and its use in orthodontics. Int J Orthod, 7, 149-54.

LUDWIG, B., GLASL, B., KINZINGER, G. S., WALDE, K. C. & LISSON, J. A. 2011. The skeletal frog appliance for maxillary molar distalization. J Clin Orthod, 45, 77-84; quiz 91.

MAGNI, F. 1979. The activated face-bow: simple, safe, extraoral traction. Am J Orthod, 75, 152-5.

MAVROPOULOS, A., KARAMOUZOS, A., KILIARIDIS, S. & PAPADOPOULOS, M. A. 2005. Efficiency of noncompliance simultaneous first and second upper molar distalization: a three-dimensional tooth movement analysis. Angle Orthod, 75, 532-9.

MELSEN, B., PETERSEN, J. K. & COSTA, A. 1998. Zygoma ligatures: an alternative form of maxillary anchorage. J Clin Orthod, 32, 154-8.

MELSEN, B. 2005. Mini-implants: Where are we? J Clin Orthod, 39, 539-47; quiz 531-2.

MOON, C. H., LEE, D. G., LEE, H. S., IM, J. S. & BAEK, S. H. 2008. Factors associated with the success rate of orthodontic miniscrews placed in the upper and lower posterior buccal region. Angle Orthod, 78, 101-6.

NANDA, R. 1997. the role of headgear in class II dental and skeletal corrections. biomechanics in clinical orthodontics. W.B.Saunders company.

NANDA, R. S. & KIERL, M. J. 1992. Prediction of cooperation in orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 102, 15-21.

NASIOPOULOS, A. T., ATHANASIOU, A. E., PAPADOPOULOS, M. A., KOLOKITHAS, G. & IOANNIDOU, I. 2006. Premolar root changes following treatment with the banded herbst appliance. J Orofac Orthop, 67, 261-71.

NGANTUNG, V., NANDA, R. S. & BOWMAN, S. J. 2001. Posttreatment evaluation of the distal jet appliance. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 120, 178-85.

OBERTI, G., VILLEGAS, C., EALO, M., PALACIO, J. C. & BACCETTI, T. 2009. Maxillary molar distalization with the dual-force distalizer supported by mini-implants: a clinical study. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 135, 282 e1-5; discussion 282-3.

ONCAG, G., SECKIN, O., DINCER, B. & ARIKAN, F. 2007. Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 131, 16-26.

PANCHERZ, H. 1982. The mechanism of Class II correction in Herbst appliance treatment. A cephalometric investigation. Am J Orthod, 82, 104-13.

PANCHERZ, H. 1985. The Herbst appliance--its biologic effects and clinical use. Am J Orthod, 87, 1-20.

PAPADOPOULOS, M. A. 2008. Orthodontic treatment of Class II malocclusion with miniscrew implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 134, 604 e1-16; discussion 604-5.

PAPADOPOULOS, M. A., MAVROPOULOS, A. & KARAMOUZOS, A. 2004. Cephalometric changes following simultaneous first and second maxillary molar distalization using a non-compliance intraoral appliance. J Orofac Orthop, 65, 123-36.

POGGIO, P. M., INCORVATI, C., VELO, S. & CARANO, A. 2006. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. Angle Orthod, 76, 191-7.

POLAT-OZSOY, O., KIRCELLI, B. H., ARMAN-OZCIRPICI, A., PEKTAS, Z. O. & UCKAN, S. 2008. Pendulum appliances with 2 anchorage designs: conventional anchorage vs bone anchorage. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 133, 339 e9-339 e17.

PROFFIT, W. R. 2007. CONTEMPORARY ORTHODONTICS, MOSBY ELSEVIER.

RAJCICH, M. M. & SADOWSKY, C. 1997. Efficacy of intraarch mechanics using differential moments for achieving anchorage control in extraction cases. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 112, 441-8.

REVELO, B. & FISHMAN, L. S. 1994. Maturational evaluation of ossification of the midpalatal suture. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 105, 288-92.

RICKETTS, R. M., BENCH R, GUGINO C, HILGERS J & R., S. 1979. Bioprogressive therapy. first edition, ed.: Denver, Rocky Mountain Orthodontics Inc.

SCHLEGEL, K. A., KINNER, F. & SCHLEGEL, K. D. 2002. The anatomic basis for palatal implants in orthodontics. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg, 17, 133-9.

SCUZZO, G., PISANI, F. & TAKEMOTO, K. 1999. Maxillary molar distalization with a modified pendulum appliance. J Clin Orthod, 33, 645-50.

SFONDRINI, M. F., CACCIAFESTA, V. & SFONDRINI, G. 2002. Upper molar distalization: a critical analysis. Orthod Craniofac Res, 5, 114-26.

STALPERS, M. J., BOOIJ, J. W., BRONKHORST, E. M., KUIJPERS-JAGTMAN, A. M. & KATSAROS, C. 2007. Extraction of maxillary first permanent molars in patients with Class II Division 1 malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 132, 316-23.

STALEY NR. Etiology and Prevalence of Malocclusion. In: Bishara SE. Textbook of Orthodontics. Philadelphia: Saunders; 2001: 84-104.

SUGAWARA, J., DAIMARUYA, T., UMEMORI, M., NAGASAKA, H., TAKAHASHI, I., KAWAMURA, H. & MITANI, H. 2004. Distal movement of mandibular molars in adult patients with the skeletal anchorage system. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 125, 130-8.

SUGAWARA, J., KANZAKI, R., TAKAHASHI, I., NAGASAKA, H. & NANDA, R. 2006. Distal movement of maxillary molars in nongrowing patients with the skeletal anchorage system. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 129, 723-33.

SUZUKI, E. Y. & SUZUKI, B. 2007. A simple three-dimensional guide for safe miniscrew placement. J Clin Orthod, 41, 342-6.

TOSUN, T., KELES, A. & ERVERDI, N. 2002. Method for the placement of palatal implants. Int J Oral Maxillofac Implants, 17, 95-100.

UMEMORI, M., SUGAWARA, J., MITANI, H., NAGASAKA, H. & KAWAMURA, H. 1999. Skeletal anchorage system for open-bite correction. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 115, 166-74.

VANDEN J, DALE J & KLONTZ H 1994. The Tweed-Merrifield edgewise appliance: philosophy, diagnosis, and treatment.

. In: GRABER T, V. R. (ed.) Orthodontics Current principles and Techniques,. second edition, ed.: Mosby-Yearbook, Inc.

WALDE, K. C. 2003. The simplified molar distalizer. J Clin Orthod, 37, 616-9; quiz 626.

WEHRBEIN, H., GLATZMAIER, J., MUNDWILLER, U. & DIEDRICH, P. 1996. The Orthosystem--a new implant system for orthodontic anchorage in the palate. J Orofac Orthop, 57, 142-53.

WEHRBEIN, H., HOVEL, P., KINZINGER, G. & STEFAN, B. 2004. Load-deflection behavior of transpalatal bars supported on orthodontic palatal implants. An in vitro study. J Orofac Orthop, 65, 312-20.

WEHRBEIN, H., MERZ, B. R. & DIEDRICH, P. 1999. Palatal bone support for orthodontic implant anchorage--a clinical and radiological study. Eur J Orthod, 21, 65-70.

WILSON, W. L. 1978. Modular orthodontic systems. Part 1. J Clin Orthod, 12, 259-67, 270-8.

YAMADA, K., KURODA, S., DEGUCHI, T., TAKANO-YAMAMOTO, T. & YAMASHIRO, T. 2009. Distal movement of maxillary molars using miniscrew anchorage in the buccal interradicular region. Angle Orthod, 79, 78-84.

YILDIZHAN, F., KNAUP, B. & WEHRBEIN, H. 2004. Age-related changes in the midpalatal suture. A histomorphometric study. J Orofac Orthop, 65, 467-74.

الملخص:

إرجاع الأرحاء العلوية باستخدام ذراع العتلة المدعوم بالزريعات الصغيرة

المقدمة:

يعد إرجاع الأرحاء العلوية لمعالجة الحالات المستطبة من الصنف الثاني طريقة قديمة وشائعة في التقويم. وكانت الأجهزة خارج الفموية أول طريقة ظهرت لتحقيق هذا الهدف، ولكن اعتمادها الكبير على تعاون المريض جعل من ظهور الأجهزة داخل الفموية تطوراً لازما لهذا المسار العلاجي. تلاه ظهور الإرساء الهيكلي الذي قدم الحل المناسب لمشكلة فقد الإرساء المرافق لهذه الأجهزة. تنوعت تصاميم أجهزة الإرجاع المدعومة بالزريعات بعدها وتباينت في مزاياها ومساوئها والميكانيك الحيوي الخاص بكل جهاز منها، وقد اخترنا أحد هذه الأجهزة وقمنا بإجراء دراسة بهدف تقييم فعاليتها في إرجاع الأرحاء العلوية وفهم الميكانيك الحيوي الخاص بها.

المواد والطرق:

تألفت العينة من ١٩ مريضاً بالغاً ممن يستطب لديهم إرجاع الأحاء العلوية وبمتوسط عمر ١٧,١ سنة، كانت الأرحاء الثانية بازغة بشكل كامل. وبعد تطبيق الجهاز حتى تحقيق التصحيح الزائد للعلاقات الرحوية آخذين بعين الاعتبار الفروقات الفردية في عمق قبة الحنك التي تؤثر على بيوميكانيك الجهاز قمنا بدراسة التغيرات السنية والهيكلية وتغيرات النسج الرخوة الحاصلة من خلال الصور السيفالومترية والأمثلة الجبسية قبل وبعد الإرجاع بإجراء اختبار T student للعينات المترابطة عند مستويي الثقة ٩٩% و ٩٥%.

النتائج:

حقق الجهاز الإرجاع المطلوب بمتوسط ٣,٢٥ ملم وبمدة وسطية ١٠,١ شهراً، مع حصول زيادة دالة إحصائياً في زاويتي SNA و ANB بمقدار ٠,٣٤ و ٠,٤٥ درجة على التوالي فيما لم تحدث تغيرات أخرى دالة إحصائياً على مستوى البنى الهيكلية أو النسج الرخوة.

خلال الإرجاع حدثت إمالة وحشية بسيطة بمقدار ٢ و ٢,٢ درجة للأرحاء اليسرى واليمنى –لم يكن دالاً بالنسبة لليمنى– على التوالي مع غرز غير دال إحصائياً بينما لم تبدي في المستوى العرضي تغيراً في الدوران أو عرض القوس الأمامية أو الخلفية. في حين طرأ ميلان حنكي واضح ودال إحصائياً بمقدار ٢ درجة على القواطع العلوية ترافق مع تبزيغ بمقدار ٠,٤٦ ملم وسطياً مما يدل على فعالية نظام الإرساء المطبق.

الاستنتاجات:نوصي باستخدام ذراع العتلة المدعوم بالزريعات التقويمية مع أخذ التعديلات الفردية للمرضى بالحسبان لإرجاع الأرحاء العلوية في الحالات التي تتطلب دعماً أعظمياً مع التوصية بتوسيع القوس خلال أو بعد الإرجاع عند ما يكون ذلك ضرورياً.

Abstract:

Upper molar distalization using lever arm supported with miniscrews.

Introduction

Distalization of the upper molar in the treatment of Class II cases is considered an old and traditional technique in orthodontics. Extra oral appliance was the first technique to achieve this goal. However, patient cooperation required in this technique led to spread of the intra oral appliances. Afterwards, the appearance of skeletal anchorage presented a solution to the problem of loss of anchorage associated with these appliances. Skeletally supported intra oral distalization appliances differ in advantages, disadvantages and biomechanics.

The present study evaluated one of these appliances and examined its effectiveness in molar distalization as well as its biomechanics.

Materials and methods

The sample consisted of 19 adult patients (with a mean age of 17.1 years) who needed an upper molar distalization. Second upper molars were fully erupted in all patients.

Appliances were used until achieving an overcorrection of the molar relation. Dental, skeletal, and soft tissue changes were assessed on lateral cephalograms and dental casts taken before and after the treatment using paired sample *t* test. The significance level was set at $P < .05$.

Results

Distal movement of 3.25 mm was successfully achieved during 10.1 months. Statically significant increases were found in SNA and ANB at 0.34 and 0.45 degrees, respectively. In contrast, no statically significant changes were found in the other skeletal and soft tissues measurements.

During distalization, a slight distal tipping of left and right upper molars has occurred at 2 and 2.2 degrees, respectively. No significant intrusion or changes in rotation and anterior or posterior width were noticed. 2 degrees of upper incisors palatal tipping and 0.46 mm intrusion were noticed, which assure the efficacy of the applied anchorage system.

Conclusions

We recommend using lever arm supported with mini screws in upper molar distalization with superior anchorage demands. Individual variations and using dental arch expansion during or after distalization should be taken into consideration when using this appliance.

الملاحق

Appendix

الملحق رقم ١

استمارة موافقة المريض

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم تقويم الأسنان والفكين

أتعهد أنا الموقع أدناه السيد/ة:

بأني موافق على المعالجة لدى الدكتور محمد إياد مكية بقسم التقويم في جامعة دمشق وذلك ضمن عينة بحثه لنيل درجة الماجستير بعنوان :

إرجاع الأرحاء العلوية باستخدام ذراع العتلة المدعوم بالزريعات الصغيرة ، دراسة سريرية و شعاعية .

بإشراف أ.م.د. أيهم قداح

وأنني اطلعت ووافقت على الشروط التالية المتعلقة بالبحث :

تتضمن المعالجة مرحلتين الأولى منها إرجاع الأرحاء العلوية (٦ أشهر) وإن شروط هذا البحث وبنود المعالجة تتضمن هذه المرحلة فقط ، على أن يتم متابعة المعالجة في المرحلة الثانية في قسم التقويم بجامعة دمشق .

يتضمن البحث إجراء ٣ صور شعاعية : صورة بانوراما وسيفالومتريك قبل بدء المعالجة وصورة سيفالومتريك بعد نهاية المرحلة الأولى منها .

يتضمن البحث تطبيق ٣ زرعات تقويمية (كل مريض) ، ويجري تطبيق الزرعات بتخدير موضعي وإجراء بسيط وتتراوح نسبة نجاح الزريعات ٨٠-٩٠% وأتعهد باتباع تعليمات الطبيب التي تساعد في نجاح الزريعات .

أتعهد بالالتزام الدقيق بمواعيد الزيارات العلاجية وتعليمات العناية الفموية خلال كامل فترة العلاج وفي حال الإخلال بأي منهما فإن الطبيب غير ملزم بمتابعة العلاج .

إن كل المعلومات والبيانات الشخصية التي تتعلق بي سرية غير قابلة للتداول خارج إطار ضرورة البحث العلمي .

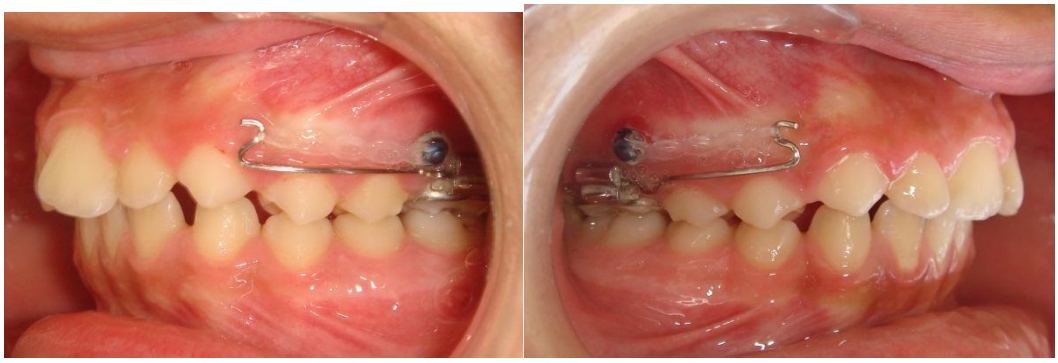
لي كامل الحرية بالانسحاب من البحث على أن أتحمل ما يترتب على ذلك من نفقات مادية .

المريض/ة الطبيب المعالج :

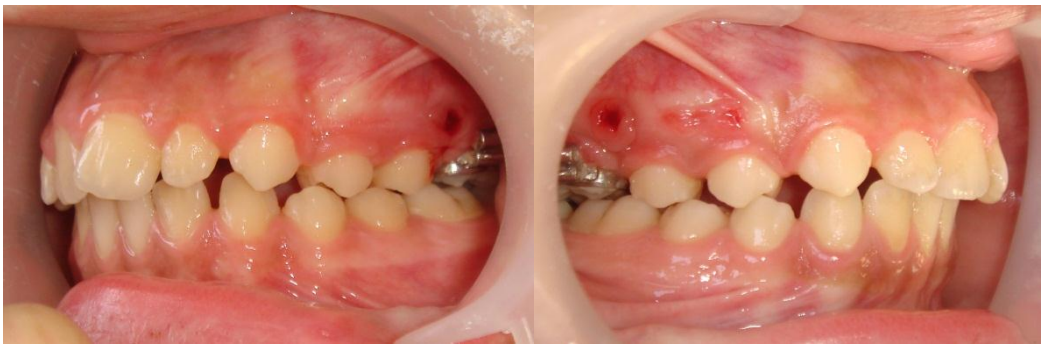
عرض حالات

المريضة: ر.م

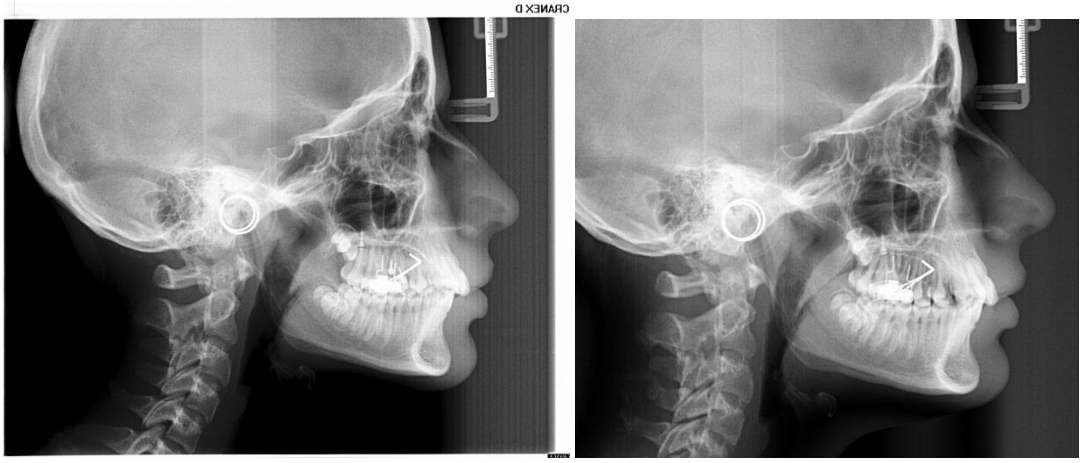
<u>قبل الإرجاع</u>



<u>بعد الإرجاع</u>

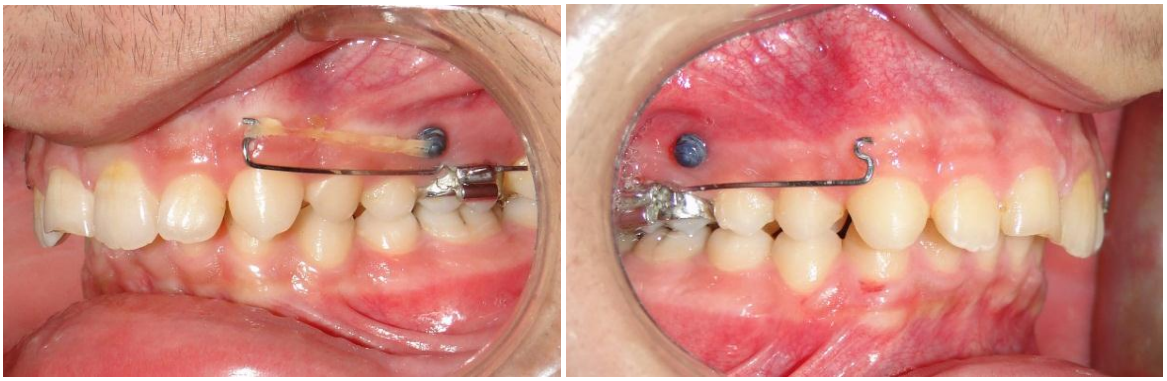


ع



المريض: أ.ط

قبل الإرجاع



بعد الإرجاع

