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

تقييم فعالية إرجاع الأرحاء العلوية بآلية انزلاقية مدعومة بالزريعات التقويمية

Evaluation The Effectiveness Of Upper Molar Distalization Using Sliding Technique Supported By Orthodontic Mini-Implants

أطروحة قدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في اختصاص تقويم الأسنان والفكين

إعداد الباحث: جلال البرتاوي

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

ماجستير

1434 هـ الموافق 2013 م

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا رقم /٢٢٠٦/ المتخذ بالجلسة رقم /١٦/ تاريخ ٢٠١٣/٤/٢٩

اطلع مجلس البحث العلمي والدراسات العليا على قرار مجلس كلية طب الأسنان رقم/٤٠١/ تاريخ ٢٠١٣/٤/١٦

وبعد الرجوع إلى اللائحة التنفيذية لقانون تنظيم الجامعات الصادرة بالمرسوم /٢٥٠/ لعام ٢٠٠٦ .

قرار مجلس جامعة دمشق رقم /١٣٠٢/ص تاريخ ٢٠١١/٢/١ بشأن الموافقة على تسجيل رسالة الطالب

وبنتيجة المذاكرة قرر مجلس البحث العلمي والدراسات العليا :

الموافقة على تأليف لجنة الحكم على رسالة الماجستير في قسم تقويم الأسنان والفكين التي أعدها الطالب **جلال البرتاوي** بعنوان : ((تقييم فعالية إرجاع الأرحاء العلوية بآلية انزلاقية مدعومة بالزريعات التقويمية)) بكلية طب الأسنان من السادة الأساتذة :

د. أيهم قداح	الأستاذ المساعد في قسم تقويم الأسنان والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: تقويم الأسنان والفكين	عضواً مشرفاً
د. استير جوري	المدرس في قسم طب الفم	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص : طب الفم	عضواً
د. غياث محمود	المدرس في قسم تقويم الأسنان والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: تقويم الأسنان والفكين	عضواً

وذلك وفق ما هو وارد في قرار مجلس الكلية آنف الذكر،،،

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 Dedication

إلى ذلك الحجر الذي احتضني صغيراً و تعب لأجلي كثيراً،

و عجزت كلماتي عن برِّها تعبيراً..... أمي الغالية

إلى الكفِّ التي اعتادت العطاء دون انتظار الثناء،

إلى قدوتي الذي ما زلت أستلهم منه القوة و الحكمة و النصيحة.....والدي العزيز

إلى رفيقة دربي التي شاركتني لحظاتي عسراً و يسراً،

و كانت لي سنداً و عوناً..... زوجتي الحبيبة

إلى النجوم التي تلألأت في سماء حياتي و كانت قدوة و عنوان محبة،

لم تبخل علي بالنصيحة و الدعاء، إلى من أعتزُّ بهم..... أخوتي

ربَّ أخٍ لم تلده لك أمّك، إلى صاحبي في همومي و دربي.....د.ماهر حلاق

إلى من اختزنت عندهم أحلى ذكرياتي و أجمل لحظات حياتي،

إلى كل قريب منهم أو بعيد ، حاضر أو غائب..... أصدقائي

Acknowledgment الشكر

الحمد لله تعالى نشكره على ما امتنّ به علينا من نعم لا تعد و لاتحصى و الصلاة على نبيه الأمّي خير معلم علم الأمم من بعده فقال {لا يشكر الله من لا يشكر الناس} ،أما بعد:

فإني أقف وقفة شكر و تقدير لكل من ساهم في إنجاز هذا البحث ، مبتدئاً بأستاذي الفاضل **الأستاذ الدكتور أيهم قداح** رئيس قسم تقويم الأسنان و الفكين و الذي كان مثال المعلم و الأخ و الصديق ، قدّم لي من وقته و علمه و معرفته الكثير، وكان لتوجيهاته الأثر الكبير في إغناء و إنجاز هذا البحث، فله مني أسمى آيات الشكر و العرفان.

كما أشكر قسم تقويم الأسنان و الفكين أساتذة و مدرسين، و الذين أضاؤوا أمامي درب العلم و المعرفة، ولم يبخلوا يوماً علي، فكانوا الشجرة التي قطفت منها ثمار العلم و التي أظلتني بفيئها إلى أن وصلت إلى هذه اللحظة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل **للمدرس الدكتور غياث محمود** و الذي شرفني بمشاركته في تحكيم هذا البحث و الذي خصص لي من وقته و جهده و علمه، فله مني كل الاحترام و التقدير.

كما أتوجه ببالغ الشكر و العرفان **للمدرسة الدكتورة إستير جوري** في قسم طب الفم كلية طب الأسنان جامعة دمشق، و التي تكرمت بمشاركتها في تحكيم هذا البحث و منحتني من وقتها و علمها فلها كامل الاحترام و التقدير.

كما أتقدم بأسمى آيات الشكر و العرفان إلى إدارة كلية طب الأسنان ممثلة **بالأستاذة الدكتورة رزان خطاب** عميدة كلية طب الأسنان و **الأستاذ الدكتور إياد الشعراني** نائب عميد الكلية للشؤون العلمية و **الأستاذ الدكتور ياسر المدلل** نائب عميد الكلية للشؤون الإدارية، الذين لم يبخلو بتقديم الدعم و المساعدة في تلبية احتياجات البحث العلمي.

و كل الشكر لزملائي طلاب قسم تقويم الأسنان و الفكين و الذين شاركوني تلك المرحلة التعليمية من حياتي و أخص بالذكر منهم **الدكتور محمد إياد مكية والدكتور هشام شخاشيرو و الدكتور يونس عبد النبي و الدكتور ماهر حلاق.**

ولا أنسى فضل **الأستاذ أحمد رباح** أستاذ اللغة العربية و الذي تكرم علي بالتدقيق اللغوي و النحوي لهذه الرسالة فله مني فائق الاحترام و التقدير.

و أخيراً ليس آخراً أشكر الكادر الإدراي لقسم تقويم الأسنان و الفكين و الذين كانوا دائماً عوناً و سنداً لي في إنجاز هذا البحث السريري.

الفهرس (المحتويات) :Contents

المقدمة. 9

أهدف البحث. 10

الباب الأول : المراجعة النظرية. 11

1-1 معالجة الصنف الثاني من دون قلع. 12

1-1-1 استطبابات إرجاع الأرحاء العلوية. 14

1-1-2 مضادات الاستطباب. 14

1-1-3 النقاط الإيجابية لعملية إرجاع الأرحاء العلوية. 15

1-1-4 فعالية إرجاع الأرحاء وفقاً للمرحلة البزوغية للأرحاء الثانية و الثالثة. 15

1-2 الأجهزة التي لاتعتمد على تعاون المريض. 16

1-2-1 الأجهزة بين الفكين. 16

1-2-2 الأجهزة ضمن الفك العلوي. 16

1-3 وسائل الدعم التقليدي في الأجهزة التي لا تعتمد على تعاون المريض ومساوئها. 17

1-4 وسائل الدعم البديلة. 19

1-5 الدعم الهيكلي. 20

1-5-1 لمحة تاريخية. 20

1-5-2 مقارنة بين الزريعات التقويمية و الزرعات السنية و الصفيحات التقويمية. 20

1-5-3 الثبات الأولي للزريعات التقويمية. 21

1-5-3-1 طريقة إدخال الزريعات التقويمية. 22

1-5-3-2 أبعاد الزريعات التقويمية. 22

1-5-3-3 مواصفات العظم في منطقة الإدخال. 23

1-6 استخدام الزريعات التقويمية في قبة الحنك. 23

1-6-1 العوامل التشريحية في قبة الحنك. 23

1-6-1-1 سماكة العظم في منطقة إدخال الزّريعة التّقويميَّة. 24

1-6-1-2 أذيّة الأعصاب القاطع و الحنكي و الشّريان الحنكيّ. 25

1-6-1-3 أذية الجذور. 26

1-6-1-4 سماكة النّسج الرَّخوة لقبَّة الحنك. 26
1-6-2 الأماكن المفضلة لإدخال الزريعات التقويمية في قبة الحنك. 26
1-7 البروتوكول الجراحي لإدخال الزريعات التقويمية. 30
1-7-1 خطر انكسار الزريعة أثناء عملية إدخالها. 31
1-8 الميكانيك الحيوي لإرجاع الأرحاء المدعوم بالزريعات التقويمية. 31
1-8-1 طرق الدعم في الاستخدام السريري للزريعات التقويمية. 31
1-8-1-1 الدعم المباشر و غير المباشر. 32
1-8-1-2 إيجابيات الدعم المباشر. 32
1-8-1-3 سلبيات الدعم المباشر. 32
1-8-1-4 إيجابيات الدعم غير المباشر. 32
1-8-1-5 سلبيات الدعم غير المباشر. 33
1-8-2 السيطرة على حركة الرحى الأولى العلوية في المستويات الثلاثة أثناء عملية الإرجاع. 33
1-8-2-1 في المستوى السهمي و العمودي. 33
1-8-2-2 في المستوى المعترض و الإطباقي. 35
1-9 مزايا قبة الحنك في استخدام وسائل الدعم الهيكلي على الناحية الدهليزية. 37
1-10 تصنيف الأجهزة الحنكيَّة المدعومة هيكليَّاً وفقاً للميكانيك الحيويّ المستخدم. 38
1-11 أجهزة الإرجاع الدهليزية المدعومة بالصفائح الوجنية. 49
1-12 الخاتمة 51
الباب الثاني: المواد والطرائق 52
الباب الثالث: النتائج 71
الباب الرابع: المناقشة 82
الباب الخامس: الاستنتاجات 97
الباب السادس: المقترحات والتوصيات 99
الباب السابع: المراجع 102
الملخص(عربي-أجنبي)
الملاحق

فهرس الأشكال التوضيحية List of Figures

الشكل 1	A يبين مسار العصب القاطعي و الشريان الحنكي ،B يبين كثافة التوعية الدموية في قبة الحنك.	25
الشكل 2	يبين السماكات العظمية لقبة الحنك و المنطقة المحاذية لأنسي الضواحك الأولى العلوية.	27
الشكل 3	يبين السماكات العظمية لقبة الحنك عند الذكور a و الإناث b بحيث تتناقص السماكة العظمية في المربعات الأغمق لونا.	28
الشكل 4	A يبين المواقع التي تم فيها قياس سماكة العظم في قبة الحنك في دراسة (Ryu et al., 2012) ، B يبين مقدار تفاوت السماكة العظمية ما بين مناطق قبة الحنك المختلفة ، C يبين تفاوت السماكة العظمية في قبة الحنك وفقاً لمرحلة الإطباق.	29،28
الشكل 5	A يبين المنطقة الأكثر آماناً لإدخال الزريعات التقويمية في قبة الحنك (اللون الأخضر) ،B يبين المسافة الآمنة بين الزريعة التقويمية و جذور القواطع (Ludwig et al., 2011a).	29
الشكل 6	القوى المتولدة عن جهاز Keles في كافة المستويات	37-36
الشكل7	A شكل ترسيمي يبين علاقة شعاع القوة مع مركز مقاومة الرحى في الحالات التي تستخدم فيها الزريعات التقويمية في المنطقة الخلفية من قبة الحنك و المناطق السنخية الدهليزية و الحنكية.	39
	B شكل ترسيمي يبين علاقة شعاع القوة مع مركز مقاومة الرحى في الحالات التي تستخدم فيها الزريعات التقويمية في المنطقة الأمامية من قبة الحنك.	39
الشكل 8	استخدام الزريعات في المنطقة الخلفية لقبة الحنك (Kyung et al., 2003).	40
الشكل 9	تعديل شعاع القوة باستخدام وصلات سلكية مثبتة إلى الزريعات التقويمية في قبة الحنك (Ludwig et al., 2007).	40
الشكل 10	استخدام الزريعات التقويمية في النتوء السنخي من الناحية الحنكية (Ludwig et al., 2007).	41
الشكل 11	جهاز distal jet مدعوم بزريعة تقويمية في مقدمة قبة الحنك (Karaman et al., 2002)	42
الشكل 12	اسخدام الزريعات في مقدمة قبة الحنك في جهاز MISDS (Papadopoulos, 2008)	42
الشكل 13	اسخدام الزريعات في مقدمة قبة الحنك مع جهاز Distal jet	43

(Kinzinger et al., 2009).
الشكل 14 صفيحة Benenplate المستخدمة في دعم جهاز Beneslider (Wilmes et al., 2009) 43
الشكل15 جهاز Longslider تعديل جهاز Beneslider (Longerich et al., 2012) 45
الشكل 16 الجهاز المطبق في دراسة (Gelgor et al., 2004) . 45
الشكل 17 نظامي الإرجاع الحنكي و الدهليزي المطبقان في الدراسة المقارنة لـــ Gelgor 2007 46
الشكل 18 جهاز Pendulum المدعوم بزريعة تقويمية في مقدمة قبة الحنك (Kircelli et al., 2006) 46
الشكل 19 جهاز Pendulum المدعوم بالزريعات التقويمية (Escobar, 2007) 47
الشكل 20 جهاز الدفع الوحشي ثنائي القوى المدعوم هيكلياً (Oberti et al., 2009) 47
الشكل 21 جهاز Frog التقليدي و المعدل المدعوم هيكلياً (Ludwig et al., 2011b) 48
الشكل 22 استخدام الصفيحات التقويمية المستندة على العظم الوجني. (Sugawara et al., 2006) 49
الشكل 23 الصفيحات الجراحية على العظم الوجني. (Cornelis and De Clerck, 2007) 50
الشكل 24 شكل ترسيمي لجهاز Zygoma-gea (Nur et al., 2012) 50
الشكل 25 يمثل القطعة المعدلة التي تصل ما بين طوق الرحى و السلك الأساسي للجهاز و تتألف من : أنابيب 0.051 إنش و بطول 5 مم تُلحم بأسلاك من الفولاذ اللا صدئ بقطر 0.036 و التي ستدخل ضمن أطواق الأرحاء من الناحية الحنكية. 54
الشكل 26 يبين الوصلة المعدلة و قد تم تركيبها ضمن أنبوب الرحى الحنكي الذي يقيس 0.036 × 0.072 إنش. 54
الشكل 27 صورة سريرية للجهاز المطبق في البحث. 55
الشكل 28 شكل ترسيمي للزريعة التقويمية بعد تعديل أبعاد الرأس 0.9 × 1.2 مم ، 0.036 × 0.045 إنش. 55
الشكل 29 شكل يبين الزريعات التقويمية بعد تطبيقها سريرياً. 56
الشكل 30 شكل الاتصال بين الجهاز و رأس الزريعات. 56
الشكل 31 مفتاح إدخال الزريعات التقويمية القصير و الزريعات التقويمية بعد تعقيمها وفق تعليمات الشركة المصنعة. 57
الشكل 32 طبعة الألجينات بعد إعادة الأطواق إلى مكانها. 59

الشكل 33	شكل مخبري للجهاز.	59
الشكل 34	خطوات التطبيق السريري.	60
الشكل 35	الصور الشعاعية السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع.	60
الشكل 36	شكل ترسيمي يبين المستويان المرجعيان و طريقة تحديد النقاط العلامة على الأرحاء العلوية الأولى.	64
الشكل 37	المتغيرات المدروسة كما تظهر على الصورة الشعاعية السيفالومترية الجانبية.	65
الشكل 38	يبين طريقة مطابقة الصور الشعاعية السيفالومترية بالاعتماد على طريقة Pancherz قبل الإرجاع (اللون الأزرق) و بعد الإرجاع (اللون الأحمر) لحالتين مختلفتين .	66
الشكل 39	النقاط و الخطوط المرجعية على الأمثلة الجبسية .	68
الشكل 40	يبين الجهاز المستخدم في الدراسة التمهيدية قبل إدخال التعديلات النهائية.	70
الشكل 41	مخطط يبين التغيرات التي طرأت على المتغيرات الخاصة بالإرجاع.	79

قائمة الجداول:List of Tables

الجدول رقم 1	يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الهيكلية المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع.	72
الجدول رقم 2	يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار المتغيرات السنية الخطية المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع.	73
الجدول رقم 3	يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار المتغيرات السنية الزاوية المدروسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع.	73
الجدول رقم 4	يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الخطية و الزاوية للأمثلة الجبسية قبل و بعد الإرجاع.	74
الجدول رقم 5	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية الهيكلية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع).	75
الجدول رقم 6	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية السنية الخطية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع).	76
الجدول رقم 7	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية السنية الزاوية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) .	77
الجدول رقم 8	يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من متغيرات الأمثلة الجبسية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع).	78

الجدول رقم 9 يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمدة المعالجة و كمية و سرعة الإرجاع الرحوية المقاسة في عينة البحث. 79

الجدول رقم 10 يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقادير التغير في قيم كل من المتغيرات السيفالومترية الهيكلية المقاسة في عينة البحث. 80

الجدول رقم 11 يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقادير التغير في قيم كل من المتغيرات السيفالومترية السنية الخطية و الزاوية المقاسة في عينة البحث. 81

الجدول رقم 12 يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقادير التغير في قيم كل من متغيرات الأمثلة الجبسية المقاسة في عينة البحث. 81

List of abbreviation قائمة الاختصارات

- Miniscrew Implant Supported Distalization System (MISDS)
- Bone Anchored Pendulum Apliance (BAPA)
- Dual-Force Distalizer (DFD)

المقدمة: Introduction

- تعددت الوسائل العلاجية المستخدمة في تقويم الفكين و الأسنان ، و ذلك حسب متطلبات كل حالة و الأسباب التي أدت إلى سوء الإطباق .
- ففي حالات الصنف الثاني حسب أنجل اعتمدت المعالجة على عدة وسائل منها تعديل النمو لدى المرضى الذين ما زالوا في طور النمو، و المعالجة التمويهية في الحالات البسيطة و المتوسطة بحيث نستطيع التخلص من الازدحام في المنطقة الأمامية من الفك العلوي و من زيادة الدرجة القاطعة السهمية وذلك في إطار شروط معينة ، و اعتمدت المعالجة التمويهية على القلع أو عدم القلع و الذي ظل مثار جدل بين الكثير من الباحثين.
- وفي ظل التطور الذي شهده تقويم الفكين و الأسنان من حيث الأجهزة و ظهور طرق حديثة في الدعم العظمي كالزريعات التقويمية و الصفائح العظمية توجهت أنظار العديد من الباحثين نحو المعالجة التمويهية التي لاتعتمد على القلع كما في إرجاع الأرحاء العلوية التي تمثل مدار بحثنا.
- و لقد اعتمدنا في بحثنا هذا على أحد النماذج المعدلة و الذي يدعى جهاز MISDS Miniscrew Implant Supported Distalization System (Papadopoulos, 2008) و الذي اعتمد في دعمه على زريعتين تقويميتين في مقدمة قبة الحنك ، و قمنا بتقييم فعالية هذه التقنية الانزلاقية من خلال التغيرات السنية السنخية و الهيكلية الحاصلة.

أهداف البحث: Aims of study

- تهدف هذه الدراسة السريرية إلى تقييم فعالية إرجاع الأرحاء العلوية بآلية انزلاقية مدعومة بالزريعات التقويمية من خلال النقاط التالية :

1. السيطرة على الدعم و تتضمن:
   - تقييم الإمالة الوحشية لمحاور الأرحاء الأولى العلوية قبل و بعد المعالجة.
   - تقييم دوران الأرحاء الأولى العلوية و العرض فيما بينها قبل و بعد المعالجة.
   - تقييم محاور القواطع العلوية قبل و بعد المعالجة.
   - تقييم موضع الضواحك العلوية الأولى و الثانية قبل و بعد المعالجة.
2. تقييم التغيرات الهيكلية في المستويين العمودي و السهمي.

الباب الأول:

المراجعةالنظرية

Literature review

1-1 معالجة الصنف الثاني من دون قلع

Nonextraction class II treatment

يُعتَبَر الصِّنف الثَّاني حسب "أنجل" من حالات سوء الإطباق الشَّائعة في المعالجة التَّقويمية، ويوجد عدَّة خيارات علاجيَّة لهذا النَّوع من سوء الإطباق، وذلك يعتمد على سبب وشدَّة الحالة المعالَجة، وبشكل عامّ؛ يمكن أن تتمَّ معالجة الصِّنف الثَّاني عن طريق تعديل النُّموّ، بإعادة توضُّع للفكِّ السُّفليّ في حالات تراجع الفكِّ السُّفليِّ، أو بكبح الفكِّ العلويِّ في حالات البروز الهيكليّ للفكِّ العلويّ، وأمَّا في الحالات المترافقة مع ازدحامٍ في الفكِّ العلويّ وصنفِ أول هيكليّ يمكن تصحيح الصِّنف الثَّاني الرّحوي في هذه الحالة بإرجاع الأرحاء العلويَّة، وكذلك الأمر في حالات الازدحام المتوسِّط في الفكِّ العلويّ؛ سواء كانت مترافقةً مع تراجعِ النسج الرخوة للشَّفة العلويَّة (الزاوية الأنفية الشفوية كبيرة)، أو من دونها.

أحدَثَت فكرةُ معالجةِ الصِّنف الثَّاني الرّحوي من دون قلعٍ تطوُّراً في طُرُق المعالَجة التَّقويمية، وحازت على اهتمامٍ أكبَر؛ خاصَّة في النِّصف الثَّاني من القرن العشرين، ولقد كان من أهمِّ أسباب هذا التحوُّل هو التَّركيز على شكلِ الوجهِ -بشكلٍ عامٍّ- بعدما كان التَّركيز على العلاقات الإطباقية للأسنان (Cetlin and Ten Hoeve, 1983).

إنَّ الاختيار الصَّحيح لحالة المريض ووقتِ المعالَجة تُعَدُّ أسباباً جوهريَّة لنجاح المعالَجة من دون قلعٍ، وفي سياق التَّخطيط للمعالَجة التَّقويمية من دون قلعٍ تصبح المعالَجة المبكِّرة، وإعادة توجيه النُّموِّ، والمحافظة على مسافات Lee way space ، وتوجيه البزوغ وآليات الميكانيك الحيويّ الَّتي تهدف لإرجاع الأرحاء العلوية وحشيَّاً..، تصبح نقاطاً هامَّةً يجب التَّركيز عليها من أجلِ ضمان نجاح المعالَجة من دونِ قلعٍ، وهنا يصبح من الضَّروري الانتباه إلى عددٍ من النُّقاط؛ مثل:

نمط الوجه، والمسافات المتوفِّرة على الأقواس السِّنِّيَّة، وأُنمُوذَج النُّمو، ودوافع المريض للمعالجة (Nanda, 1997).

خلال الأربعينيَّات والخمسينيَّات اقترح Kloehn استخدام حزام الرأس والقوس الوجهي في مرحلة الإطباق المختلط؛ من أجل تصحيح العلاقة الرّحوية(نقلاً Kloehn SJ 1974).

وخلال السِّتِّينيَّات اقترح Ricketts وزملاؤه نظامَ المعالجة الحيويَّة المتدرِّجة، الَّتي تستفيد من رباعيّ الحلقات والقوس المفيد والقوس الوجهي وحزام الرأس ذو الشَّدِّ العنقي للمحافظة على طول القوس السِّنِّيَّة، أو تصحيح انفتالات الأرحاء العلويَّة، أو كبح انسلالها للأنسي، أو حتى إرجاعها (Ricketts et al., 1979).

وعلى أية حال؛ فإنَّ إنجازَ المعالَجة التَّقويمية من دون قلعٍ قد ظهر بسبب تركيز طرق المعالَجة السَّابقة على تأمين الانسجام السِّنِّيِّ القاعديِّ من دون التَّطرق إلى شكل الوجه وحالة النّسج الرّخوة.

وأظهرت الأبحاثُ طويلةُ الأمد أنَّ مقدار ثبات نتائج المعالجة ومقدار النّكس كان متماثلاً في كِلا طريقتي العلاج؛ سواء تمَّت مع قلع وحدات سنِّيَّة أو من دون قلع (Nanda, 1997).

أظهَرَت دراسة Cetlin،Ten Hoeve نتائج ثبات جيِّدة لحالات المعالَجة من دون قلع لدى مرضى عُولِجوا من حالات سوء إطباق شديد (Cetlin and Ten Hoeve, 1983).

كما وجد Macho في دراسته عن التغيُّرات الشُّعاعيَّة مع تقدُّم العمر عند البالغين أنَّ سماكة النّسج الرّخوة تتنوَّع وفقاً للصِّفات الفرديَّة وأُنمُوذَج النُّمو وفقاً للمرحلة العمرية، وليس خلال فترة النمو الفعال وحسب (Macho, 1986).

وفي ضوء هذه الحقائق تصبح معالجة الصِّنف الثَّاني من دون قلعٍ خياراً علاجيَّاً مستطبَّاً في بعض حالات سوء الإطباق.

1-1-1 استطبابات إرجاع الأرحاء العلويّة:

Indications For Upper Molar Distalization

يجب أن يتمَّ اختيار المريض بشكل دقيق وفقاً لبعض المعايير والشُّروط السَّريرية والشُّعاعية، نذكر منها:

حالات الصِّنف الثَّاني الرّحوي حسب Angle، مع علاقة هيكلية صنف أول أو ثاني بسيط إلى متوسِّط، والَّتي يمكن أن تكون على شكل:

a) ازدحام خفيف في الفكِّ العلويِّ أو حالات البروز السِّنِّيِّ السّنخيّ البسيطة.
b) حالات الازدحام الثَّانوي المتوسِّطة في الفكِّ العلوي (من 4 - 5 مم)، والَّتي غالباً ما تنجم عن سقوط مبكِّر للأسنان المؤقَّتة في منطقة الدَّعم.
c) بروفيل وجهي مقبول.
d) انسجام سنِّي قاعدي في القوس السِّنِّيَّة السُّفليَّة، بحيث لا يستطب القلع.
e) أُنمُوذَج النمو طبيعي أو أفقي؛ حيث يستحسَن أن تكون زاوية الفك السُّفليّ مع مستوى الفك العلويّ طبيعيَّة أو صغيرة، وذلك لأنَّ إرجاع الأرحاء يسبِّب زيادةً في ارتفاع الثُّلث السُّفليّ من الوجه؛ بسبب أنَّ كثيراً من الأجهزة التَّقويميَّة تسبِّب مركبة عموديَّة (قوى تبزيغ)، وكذلك بسبب الشَّكل الإسفيني ما بين مستويي الفكَّين (Nanda, 1997).

2-1-1 مضادَّات استطباب إرجاع الأرحاء العلويّة:

Contraindications For Upper Molar Distalization

يعتبر خيار إرجاع الأرحاء العلوية مضادَ استطباب يجب علينا تجنّبه في الحالات الآتية:

1. حالات الصِّنف الثَّاني الهيكلي الشَّديد.
2. حالات الازدحام الشَّديدة في الفكِّ السُّفلي.
3. حالات أُنمُوذَج النُّمو العموديّ (Ghosh and Nanda, 1996 a).

1-1-3 النُّقاط الإيجابيَّة لعمليَّة إرجاع الأرحاء العلوية:

Upper Molar Distalization Advantages

1. توقُّع التَّقبُّل الجيِّد للمريض.
2. الحفاظ على وحدات سنِّيَّة من القلع.
3. نتائج تجميليَّة أفضل؛ بسبب المحافظة على عرض الابتسامة والبروفيل الوجهي، و التي يمكن أن تتأثر في حال قلع الضواحك العلوية.
4. تصحيح العضَّة العميقة يكون أسهَل مقارنةً مع حالات قلع الضَّواحك (Gianelly et al., 1988).

1-1-4 فعالّية إرجاع الأرحاء وفقاً للمرحلة البُزوغية للأرحاء الثانية و الثالثة:

Efficiency Of Molar Distalization According To Second And Third Molar Eruption Stage

تتأثر عملية إرجاع الأرحاء العلوية الأولى بطبيعة الحركة المطلوبة (إمالة أو حركة جسمية) و كذلك الأمر بزمن المعالجة، إذْ أنَّ هناك توافقاً على أنَّ حركة الرحى الأولى العلوية ستكونُ بحركة إمالةٍ أكثرَ من كونها حركةً جسميةً في حال عدم بزوغ الرحى الثانية العلوية، كما و يوجد عدد من الباحثين الذين توافقت نتائجهم على أنَّ إرجاعَ الأرحاء الأولى العلوية يتأثر إلى حدٍ كبير بالمرحلة البزوغية للرحى الثانية، و كذلك فإن زمنَ المعالجة يتأثر ببزوغ الرحى الثانية العلوية، لذلك فإنه مِن المُفضَّل حسبَ البعض أن تتمَّ المعالجةُ قبل بزوغ الأرحاء الثانية، و على النقيض من ذلك فإن بعض الدراسات قالت بعدم وجود علاقةٍ بين المرحلة البزوغية و زمنِ أو كميةِ الإرجاع المُحقَّقة.

برزت بعضُ الدراسات السريرية كدراسة (Kinzinger et al., 2004)، التي ربطت بين زمنِ المعالجة و كمية الإرجاع و نوع الحركة و بين حالة الأرحاء الثانية

والثالثة العلوية، حيث أوصت هذه الدراسات باستئصال برعم الرحى الثالثة من أجل تحقيق إرجاعٍ أفضل للأرحاء الأولى و الثانية.

و خَلُصَت المراجعةُ المنهجيّة لهذا الموضوع و التي قام بها (Flores-Mir et al., 2012)- حيث تُعتبَرُ هذه المراجعة الأولى من نوعها - إلى أنَّ إرجاع الأرحاء العلوية الأولى خطياً و زاوياً لا يتأثر بالمرحلة البزوغية للأرحاء الثانية و الثالثة إلا بشكل قليل، علماً أن هذا الاستنتاج مبنيٌّ فقط على مستوٍ منخفضٍ من الدراسات السريرية المسندة بدليل علمي، مع الأخذِ بعين الاعتبار وجودَ تنوع كبير في النتائج السريرية.

2-1 **الأجهزة الَّتي لاتعتمد على تعاون المريض**:

Noncompliance Appliances

منذ نهاية سبعينيَّات القرن الماضي تمَّ تقديم العديد من الأجهزة داخل الفمويَّة الَّتي لا تعتمد على تعاون المريض، من أجل إرجاع الأرحاء كبديل للقوس الوجهي والصَّفائح المتحرِّكة.

يمكن تصنيف الأجهزة المستخدَمَة في تصحيح الصِّنف الثَّاني وفقاً لمبدأ الدَّعم في مجموعات كالآتي:

1-2-1 **الأجهزة بين الفكَّين** intermaxillary appliances :

وهي الأجهزة التي تستمدُّ دعمَها من الفكِّ السُّفليّ، وكمثال عليها: قوس Wilson 1978، أو بعض الأجهزة الوظيفية الَّتي ينتج عنها حركة وحشيَّة للأرحاء كردِّ فعلٍ يمكن الاستفادة منه في بعض الحالات، ونذكر من هذه الأجهزة: (Herbst appliance، Jasper Jumper، Eureka spring).

2-2-1 **الأجهزة ضمْنَ الفكِّ العلويّ** Intramaxillary Appliances :

وهي الأجهزة التي تقتصر في تطبيقها على الفكِّ العلويِّ، مستمدةً دعمَها من الأسنان أمام الرّحى الأولى والنّسج الرّخوة لقبَّة الحنك ووسائل الدَّعم الهيكلي الحديثة؛ سواء كانت

وسائل الدَّعم هذه مشتركة أو فرادى، وقد تُطبَّق القوَّة فيها من النَّاحية الحنكيَّة أو الدِّهليزيَّة أو من النَّاحيتين معاً.

3-1 وسائل الدَّعم التقليدي في الأجهزة الَّتي لا تعتمد على تعاون المريض ومساوئها:

Conventional Anchorage For Noncompliance Appliances & Disadvantages

من الملاحَظ أنَّ وسيلة الدَّعم[1] الأساسيَّة في الأجهزة الَّتي لا تعتمد على تعاون المريض يمكن أن تكون على أحد الأشكال الثلاثة الآتية:

- **زر نانس إكريلي**: يستند على المخاطيَّة الحنكيَّة في منطقة التَّجعيدات الحنكيَّة الأماميَّة، وعادةً ما يتَّصل بالأرحاء الأولى والثانية المؤقَّتة أو الضَّواحك الأولى والثَّانية.

ومن مساوئه: أنَّه لا يقدِّم دعماً مستقرَّاً بسبب تأثُّره بسماكة النُّسج المخاطيَّة اللِّثويَّة تحته، هذا ويمكن أن يزيد ضغطُ اللِّسان في أثناء البلع من هذه المشكلة، كما أنَّ الاعتماد على الأسنان -سواءً المؤقَّتة أو الدَّائمة- قد لا يكون متاحاً دائماً، كما في حال سقوطٍ مبكِّرٍ لرحى مؤقَّتة علويَّة في مرحلة الإطباق المختلط.

هذا، وتشير الأبحاث إلى وجود كمٍّ معتبرٍ من فقدان الدَّعم يمكن أن يحدث في حال تمَّ الاعتماد على وصل زر "نانس" مع سنَّين فقط (ضواحك أولى مثلاً) كوحدةٍ داعمة؛ لذا يفضَّل أن يكون هناك اتِّصال مع أربع أسنان للإقلال من فقدان الدَّعم(Carano and Testa, 1996).

لذا يمكننا القول: بوجود مضاد استطبابٍ نسبيٍّ لإرجاع الأرحاء العلوية باستخدام الأجهزة التي لا تعتمد على تعاون المريض في مراحل إطباق معيَّنة أو حالات موضعيَّة خاصَّة، ففي دراسة نسيجيَّة على مقاطع بشريَّة للباحث Rudzki-Janson وزملائه كان الهدف منها تحرِّي التَّأثيرات التَّقويمية على براعم الأسنان في مرحلة الإطباق المختلط،

[1] استخدمنا في هذا البحث كلمة الدّعم لترجمة المصطلح Anchorage.

وجدوا أنَّ برعم النَّاب العلوي كان في موضع ازدحام بالنِّسبة لبرعم الضَّاحك الأوَّل، وبعد أن تمَّت العمليَّة التَّقويميَّة بالجهاز الثَّابت بتقنية السِّلك المستقيم لاحظوا حدوث حركة انزياح أنسية للضَّواحك الأولى خلال مرحلة الرّصف والتَّسوية، وأظهرت المشاهدات النَّسيجية حدوث امتصاص في جذر الضَّاحك الأول نتيجة اصطدامه بجراب النَّاب (Rudzki-Janson et al., 2001).

ولذلك فإنَّ الازدحام السِّنِّيّ في المنطقة الَّتي ستؤمِّن الدَّعم لجهاز الإرجاع يمكن أن تؤدِّي إلى آثار جانبية سلبيَّة، مثل: صغر الفراغ بين الضَّاحك الأوَّل والرّباعيّة، وبيَّنت الأبحاث السَّريريَّة الشُّعاعيَّة أنَّ الأسنان المجاورة للنَّاب العلوي يمكن أن يزداد احتمال إصابتها بامتصاص الجذور في حال انحراف مسار بزوغ النَّاب (Kinzinger et al., 2005).

وبالنتيجة يرى كل من Byloff, Diedrich،Kinzinger أنَّه في حال توضَّع برعم النَّاب العلوي بشكل مزدحم مع بزوغ الضَّاحك العلوي الأوَّل تصبح طرائق الدَّعم التقليدية المعتمدة على الأسنان أكثر خطورة من حيث إمكانية امتصاص الجذور، ويصبح من الضَّروري المحافظة على المسافة المتوافرة أنسي الضاحك الأوَّل، ولهذا السَّبب يجب الاعتماد على وسائل الدَّعم الأخرى الَّتي تقلل من الاعتماد على الأسنان أنسي الرَّحى الأولى العلويَّة.

- يعتبر الدَّعم بين الفكَّين وسيلة جيدة أثناء إرجاع الأرحاء العلويَّة كما في جهاز Wilson، ولقد طُوِّرت هذه الطَّريقة من أجل المحافظة على دعم المنطقة الأماميَّة العلوية، إلا أنَّ من سيِّئات هذه الطَّريقة إمكانيَّة حدوث تبزيغ للرحى الأولى السُّفليَّة، وحركة إمالة أنسيَّة، وبروز للقواطع السُّفليَّة، كما أنَّ إرجاع الرَّحى العلويَّة الأولى لا يكون جسميَّاً، وإنَّما هنالك مقدار من الإمالة الوحشيَّة للتَّاج (Rape and Jacobson, 1993)، (Wilson, 1978).
- ويمكن استخدام الدَّعم ضمن الفكِّ العلويِّ؛ بحيث تتمُّ الاستفادة من دعم الجهة المقابلة من القوس السِّنِّيَّة، وذلك في الحالات الخاصَّة الَّتي تتطلَّب تصحيح دوران الأرحاء

العلويَّة الأولى، وحالات الإرجاع أحادي الجانب، ففي هذه الحالة نستفيد من تطبيقات الميكانيك الحيوي لرباعي الحلقات والقوس الحنكيّ، من خلال تطبيق هندسة "بورستون الرابعة"، مع إعادة التَّنشيط بشكلٍ متتالٍ؛ بحيث نحصل على حركة وحشيَّة في الجانب المطلوب (Mauderino M et al.2001 , McNamara JA et al.1993).

ومشكلة هذه الطَّريقة: اقتصارها على الحالات الَّتي تتطلَّب إرجاع أحادي الجانب، وردّ الفعل غير المرغوب على الجهة المقابلة التي يمكن أن تنسل للأنسي، ويرى Serhat وزملاؤه ضرورة ضبط مقدار القوَّة حتى 150 غ لتفادي ردود الفعل غير المرغوبة على الجهة المقابلة، ما يضيف سيِّئة أخرى في صعوبة ضبط القوَّة بشكلٍ دقيق(Serhat et al., 2004).

1-4 وسائل الدَّعم البديلة Alternative Anchorage Options :

إنَّ الآثار السَّلبية الَّتي يمكن أن تحدث نتيجة الاعتماد على وسائل الدَّعم التقليدي الَّتي تمَّ ذكرها آنفاً، وظهور وسائل الدَّعم الحديثة كالزّريعات التَّقويميَّة والزّرعات الحنكيَّة والزَّرعات الفوقيَّة والصَّفيحات التقويميَّة؛ أدى إلى تطوُّر في آليَّات المعالجة التَّقويمية بشكلٍ عامّ، وإرجاع الأرحاء العلويَّة بشكلٍ خاصّ (Kinzinger et al., 2008).

فأصبح من الممكن تأمين دعمٍ مطلَق، بل وأكثر من ذلك، فآلية شدِّ الألياف اللثوية بين السِّنِّيَّة يمكن أن تلعب دوراً في حدوث حركة وحشيَّة للضَّواحك والأنياب ذات التَّوضع الدّهليزي المرتفع، خاصَّةً في الحالات الَّتي لا تتداخل فيها وسائل الدَّعم الهيكلي مع الضَّواحك، وهذا سيؤدِّي بدوره إلى الإقلال من مقدار فقد الدَّعم الحاصل في مراحل المعالجة اللاحقة.

وتمتاز وسائل الدَّعم الهيكلي -خاصَّةً المستخدمة في قبَّة الحنك مع أجهزة الإرجاع- بعدم تأثُّرها بمرحلة الإطباق كما في زر نانس الإكريلي (Kinzinger et al., 2005).

1-5 الدَّعم الهيكلي Skeletal Anchorage :

1-5-1 لمحة تاريخيَّة :

يُعرَّف الدَّعم بأنَّه: (مقاومة ردود الفعل غير المرغوبة)، ومن خلال المراجعة لوسائل الدَّعم التَّقليدية يمكن إجمالها في الوسائل الآتية:

a) الدَّعم خارج الفموي: مثل حزام الرَّأس والقوس الوجهيّ أو القناع الوجهي.
b) الدعم داخل الفموي: مثل القوس الحنكي.
c) طيات البيوميكانيك الحيوي في الأجهزة الثَّابتة مثل Buccal root torque,Tip back.
d) الدعم بين الفكّي: مثل المطَّاط بين الفكّي.
e) الدعم الهيكلي: مثل الزّريعات التَّقويميَّة.

بدأت فكرة الدَّعم الهيكليّ باستخدام براغي الفيتاليوم عند الكلاَّب Gainsforth، Higley, 1945، وهكذا استمرَّ تطوُّر هذه الطَّريقة حتَّى استُخدِمت الزّرعات ذات الاندماج العظمي على يد robert، والزّرعات الفوقيَّة، والزّرعات الحنكية، والصّفيحات الجراحيَّة، والزّريعات التَّقويميَّة، والبراغي العظميَّة الصغيرة (Gainsforth and Higley, 1945).

وصف الباحث Kanomy في عام 1997 الزّريعات التَّقويمية الخاصَّة بالاستخدام التقويمي، وفي عام 1998 قدَّم Costa وزملاؤه براغي برأسٍ يشبه الحاصرة التَّقويمية (Kanomi, 1997).

1-5-2 مقارنة بين الزّريعات التَّقويمية والزّرعات السِّنِّيَّة والصّفيحات التَّقويميَّة:

لا بدَّ لأيِّ وسيلةٍ من وسائل المعالَجة التقويميَّة أن تتَّصف ببعض الصِّفات الَّتي تؤمِّن للطَّبيب الممارس سهولة سير المعالجة التقويمية ونجاحها، وفيما يخصُّ وسائل الدَّعم الهيكلي حديثة الظُّهور لا بدَّ من الحديث هنا عن أفضلية هذه الوسيلة على تلك؛ وذلك

نظراً لما تؤمِّنه من بعض المحاسن، والتي أشار إليها بعض الباحِثِين مثل الباحِثَين (Kanomi, 1997, Papadopoulos, 2008) و نذكر منها:

1. سهولة الإجراء الجراحي بما يكفي على الطَّبيب المقوم، وحتى على الطَّبيب العام غير الأخصائي.
2. سرعة الشِّفاء بما يكفي للإسراع بالتَّطبيق السَّريري للقوَّة التَّقويميَّة.
3. سهولة الإزالة بعد انتهاء تحميل القوَّة التقويمية.
4. إمكانية التَّطبيق في أماكن أكثر من الفكَّين.
5. التَّكلفة الماديَّة الأقل.

وهكذا.. نجد أنَّ الزريعات التَّقويمية تتفوَّق على الزّرعات الحنكيَّة والصّفيحات التَّقويميَّة فيما يتعلَّق بسهولة الإجراء الجراحي اللازم، وسهولة إزالتها بعد الانتهاء منها، وأماكن تطبيق أكثر، كما أنَّ تكلفتها الماديَّة أقلُّ بالمقارنة مع الزّرعات الحنكيَّة والصّفيحات التَّقويمية، وبإمكانيَّة التَّحميل الفوري في الزَّريعات والصَّفيحات التَّقويميَّة.

1-5-3 **الثَّبات الأوَّلي للزّريعة التَّقويمية**:

Primary Stability Of Mini Impants

يعرَّف الثبات الأوَّلي بأنَّه: (الثَّبات الَّذي نحصل عليه مباشرة بعد إدخال الزّريعة التقويمية)، أمَّا الثَّبات الَّذي يُحصَل نتيجة الاندماج العظميّ فيسمَّى الثَّبات الثَّانوي، والذي لا يمكن الحصول عليه إلاَّ بعد مدَّة الشِّفاء، أو نهاية الاستخدام السَّريري للزّريعة التَّقويميَّة.

يوجد ثلاثة عوامل رئيسة تؤثِّر في الثَّبات الأوَّلي للزّريعة (Wilmes et al., 2006):

1. طريقة الإدخال.
2. تصميم الزّريعة التَّقويمية.
3. مواصفات العظم في منطقة الإدخال(الموقع التشريحي).

1-5-3-1 **طريقة إدخال الزّريعة التَّقويميَّة** Insertion Modalities :

يوصي بعض الباحثين أن يتمَّ اختيار طريقة الإدخال ونوع الزَّريعة وفقاً لنوع العظم، وربَّما قد لا تخترق العظم فتنزلق تحت النُّسج المخاطيَّة على طول الطَّبقة السّمحاقيَّة، وغالباً ما يحدث ذلك في حالات زاوية الإدخال الخاطئة، أو في المناطق الَّتي يكون فيها العظم القشريّ كثيفاً.

1-5-3-2 **أبعاد الزّريعات التَّقويميَّة** Mini Implant Design :

يُقصَد بأبعاد الزّريعات التَّقويميَّة طول وقطر الزّريعة التَّقويميَّة، وما زالت هذه النُّقطة مثارَ جدلٍ من حيث تأثيرها على ثبات الزّريعات التَّقويميَّة.

قارن Fritz وزملاؤه 2003 بين ثلاثة أطوال مختلفة للزّريعات التَّقويميَّة، ووجدوا أنَّ الزّريعات بطول 4 مم تقدِّم ثباتاً جيِّداً عند مقارنتها بالزّريعات ذات الأطوال 6 و8 مم (Fritz et al., 2003).

Miyawaki و زملاؤه وجدوا أنَّ ثبات الزّريعات التَّقويميَّة لا يتأثَّر بالطُّول ما دام طول الزّريعة المستخدم 5 مم وما فوق (Miyawaki et al., 2003).

وكذلك جاءت استنتاجات Cheng وزملائه 2004، وأيضاً Park وزملائه 2006؛ حيث استنتج هذا الأخير أنَّ زيادة طول الزّريعة التَّقويميَّة لا يعني بالضَّرورة زيادة في الثَّبات (Cheng et al., 2004).

وعلى النَّقيض من الدِّراسات السَّابقة وجد Tseng وزملاؤه 2006 أنَّ طول الزّريعة يُعَدُّ عاملاً أساسيَّاً في نجاح الزّريعة أو إخفاقها، وأوصى وزملاؤه بأن يكون طول الزّريعة التَّقويمية 6 مم على الأقلّ (Tseng et al., 2006).

أما بالنسبة لقُطر الزّريعة التَّقويميَّة فقد وجدت الدِّراسات الَّتي أجراها Lim وزملاؤه 2008 و Miyawaki وزملاؤه 2003 أنَّ ثبات الزّريعات التَّقويميَّة يعتمِد بشكلٍ كبيرٍ على قطرِها (Lim and Hong, 2008, Miyawaki et al., 2003).

ويقترح Carano وزملاؤه 2005 أن لا يكون قطر الزّريعة التَّقويميَّة المستخدَمة أقلَّ من 1.3 مم بشكل عامٍّ، وخاصَّة في العظم القشريّ ذي الثَّخانات الكبيرة كما في الفكِّ السُّفلي (Carano et al., 2005).

1-5-3-3 مواصفات العظم في منطقة الإدخال Bone Quality:

لاحظ الباحثون أنَّ الموقع التَّشريحيّ لمكان إدخال الزّريعة التَّقويميَّة يلعب دوراً مؤثِّراً في ثباتها، ويمكن أن تستخدم الزّريعات التَّقويميَّة في مناطق مختلفة من الفكِّ العلويّ، كالشّوك الأنفيّ وقبَّة الحنك والنُّتوء الوجنيّ والحدبة الفكيَّة والنُّتوء السّنخيّ.

هذا، وتختلف سماكة العظم القشريّ والكثافة العظميَّة من مكانٍ لآخر؛ حيث يزداد ثبات الزّريعات التَّقويميَّة بزيادة سماكة العظم القشريّ، بسبب أنَّ الثَّبات الأوّلي يزداد مع زيادة سماكة العظم القشريّ (Fritz et al., 2003,Feldmann and Bondemark, 2008).

1-6 استخدام الزّريعات التَّقويميَّة في قبَّة الحنك:

Using Mini Implants In Palate

تُعتَبَر قبَّة الحنك من المناطق الهامَّة المستخدَمة في الدَّعم الهيكليّ لكثيرٍ من الإجراءات التَّقويمية للفكِّ العلويّ (Winsauer et al., 2012) ، وهي من المناطق المفيدة للدَّعم في إرجاع الأرحاء العلويَّة؛ كوسيلة دعمٍ مباشرٍ أو غير مباشرٍ كما سيأتي.

1-6-1 العوامل التشريحية في قبة الحنك:

The Anatomical Factors In Palate

يوجد عددٌ من العوامل التَّشريحيَّة الَّتي يجب أخذُها بالحسبان عند اعتماد هذه المنطقة لإدخال الزّريعات التَّقويميَّة.

1-6-1-1 سماكة العظم في منطقة إدخال الزّريعة التَّقويميَّة: Bone Thickness

تعتبر منطقة الدرز المتوسِّط والمنطقة المحاذيَة له والممتدَّة على جانبيه مسافة 3-6 مم من المناطق المناسبة لإدخال الزّريعات التَّقويميَّة.

وجد Baumgaertel أنَّ سماكة العظم تتناقص كلَّما اتجهنا نحو الخلف من قبَّة الحنك، ووجد أن المنطقة المحاذية للضَّواحك الأولى والثَّانية هي المنطقة المفضَّلة لاستخدام الزّريعات التَّقويميَّة؛ حيث بلَغَت سماكة العظم 8.7 مم، وسماكة الصَّفيحة القشرية 1.5 مم في المنطقة المحاذية لنقطة التَّماس الأنسيَّة والوحشيَّة للضَّاحك الأوَّل (Baumgaertel, 2009).

وجد Kang ورفاقه أنَّ المنطقة المحاذية للدرز الأوسط تحوي أكبر سماكة للعظم تتناقص كلما اتَّجهنا نحو الخلف والجانبين، مع وجود اختلافات فرديَّة كبيرة وفروقات ما بين الذكور والإناث (Kang et al., 2007).

ويمكن اعتبار المنطقة الأماميَّة المتوسِّطة من قبَّة الحنك هي الموقع المثالي من أجل وضع الزّريعات التَّقويميَّة في قبَّة الحنك، مع الانتباه إلى تجنُّب الدرز المتوسط في حالة المرضى اليافعين في طور النُّمو؛ حيث يفضَّل الابتعاد حوالي 1-2 مم إلى أحد جانبي الدّرز المتوسط (Kinzinger et al., 2005).

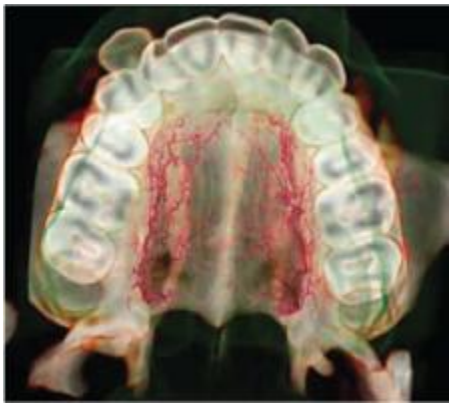
أجرى Motoyoshi وزملاؤه دراستين مقارنتين وجدا من خلالهما أنَّ معدل النَّجاح في مجموعات الدِّراسة الَّتي كانت فيها سماكة العظم القشريّ ≤ 1مم كانت أكبر من المجموعات الَّتي كانت فيها سماكة العظم القشريّ ≥ 1مم (Motoyoshi et al., 2009, 2007).

1-6-1-2 أذيّة الأعصاب القاطع و الحنكي و الشِّريان الحنكيّ:

Incisive and Palatal Nerves & Palatal Artery Injuries

في دراسة لـــ Bernhard وزملائه على 22 مقطع تمَّ دراستها بوساطة المسح الشُّعاعي المحوسب (CT)، تبيَّن أنَّه يتوجَّب إدخال الزّريعات خلف الحليمة القاطعة بـــ 6-9 مم؛ حتى نتجنب اختراقها للقناة القاطعة، أما العصب والشريان الحنكي الكبير فهما يخرجان من الثقبة الحنكيَّة الكبرى بمستوى الرحى الثالثة أو المستوى ما بين الرّحتين الثَّانية والثَّالثة، ويسيران بمحاذاة اللّثة الحرَّة الحنكيَّة على بعد 5–15 مم باتجاه الأمام إلى الثّقبة القاطعة الشكل(1a)؛ لذا يجب أن يتمَّ إدخال الزّريعة أنسياً من مسار العصب و الشريان وفي المنطقة أمام الرّحى الثَّانية، وعلى أيَّة حال عند حصول أذيَّة غير قاطعة للعصب فيتوقَّع حصول الشِّفاء بعد 6 أشهر(Bernhart et al., 2001) .

الشكل 1a يبين مسار العصب القاطعي و الحنكي و الشريان الحنكي [2]



الشكل 1 b يبين كثافة التوعية الدموية في قبة الحنك (Ludwig et al., 2011a)

[2] KYUNG, S. H., LEE, J. Y., SHIN, J. W., HONG, C., DIETZ, V. & GIANELLY, A. A. 2007. Anterior-Posterior Control. *In:* BYWATERS, L. C. (ed.) *Applications of Orthodontic Mini-Implants.*: Quintessence Publishing Co, Inc.

كما أنَّ كثافة التوعية الدموية تكون قليلةً في المنطقة الأمامية منها في الخلف، حيث تزداد بالقرب من الثقبة الحنكية الكبرى، لذلك فإن اختلاطات الأذية الوعائية تكون أقل فيما لو أُدخلت الزريعات التقويمية في المنطقة الأمامية الشكل (b1) (Ludwig et al., 2011a).

1-6-1-3 أذيّة الجذور: Root Injuries

إن استخدام الزريعات التقويمية في قبة الحنك تُجنبنا أذية الجذور التي يمكن أنْ تواجهنا في تطبيق الزريعات التقويمية في العظم السنخي سواءً من الناحية الدهليزية أو الحنكية (Wilmes et al., 2008, Papadopoulos, 2008).

1-6-1-4 سماكة النّسج الرَّخوة لقبَّة الحنك Soft Tissue Thickness:

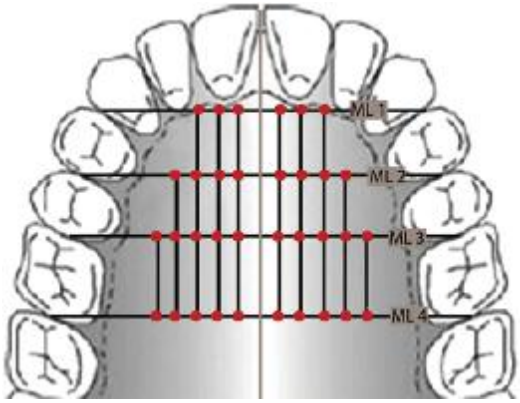
تتوفر في قبة الحنك لثّة ملتصقة جيدة، و تتفاوت سماكة هذه النسج من منطقة لأخرى، فقد تصل سماكتها حتى 4 مم في المنطقة الأمامية، لذا يجب أنْ نأخذَ بالحسبان هذه السماكة لدى انتقاء الزريعة التقويمية (Poggio et al., 2006)، (Papadopoulos and Tarawneh, 2007).

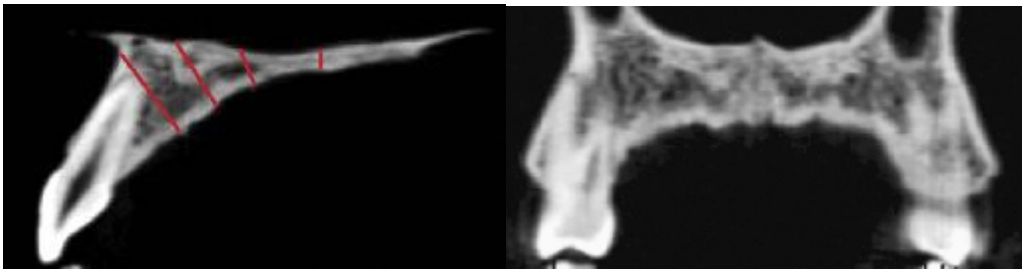
1-6-2 الأماكن المفضَّلة لإدخال الزّريعات التقويميَّة في قبَّة الحنك:

Preferred Sites For Insertion Mini Implants In Palate

في دراسة Gracco وزملائه الَّتي تضمَّنت 72 مريضاً بالغاً تراوحت أعمارهم بين 20-44 سنة، والَّتي هدفت إلى تحرِّي السَّماكة العظميَّة في قبَّة الحنك بوساطة التَّصوير الشعاعيّ CBCT، وتمَّ قياس السَّماكات العظميَّة بدءاً من منطقة الثّقبة القاطعة على مسافات 4، 8، 16، 24 مم باتجاه الخلف، و0، 3، 6 مم بدءاً من الدّرز المتوسِّط باتِّجاه الوحشيّ، وجدوا من خلال النَّتائج أنَّ أكثر المناطق سماكةً هي المنطقة خلف الثّقبة القاطعة 4 مم وإلى الوحشيّ من الخط المتوسط 6 مم، و تتناقص السَّماكة تدريجيَّاً كلَّما اتجهنا نحو الخلف والوحشيّ، أمَّا في المقاطع الأكثر خلفية من 8 مم وحتى 24 مم فإن السَّماكة العظميَّة تكون أكبر كلَّما اقتربنا من الخطِّ المتوسِّط (Gracco et al., 2008).

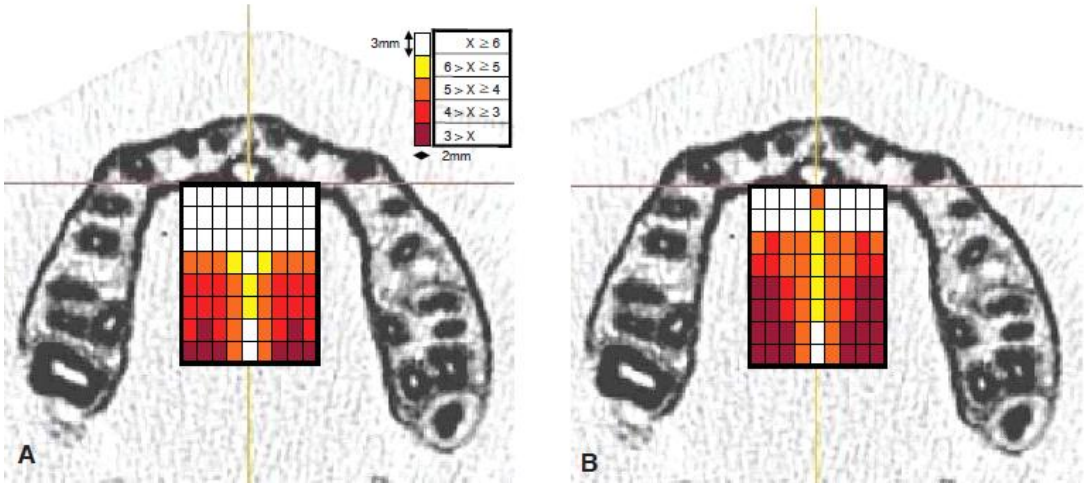
وفي دراسة Baumgaertel على 30 جمجمة عظميَّة جافَّة تمَّ تصويرها شعاعيًّاً بوساطة التَّصوير CBCT؛ حيث درس سماكة العظم والصَّفيحة القشريَّة في أربع مناطق، هي المقاطع المارة من نقاط تماس الأسنان من أنسي الضَّاحك الأول وحتَّى وحشيّ الرَّحى الأولى، ووجد أنَّ المقطع المار من منطقة التَّماس أنسيّ ووحشيّ الضَّاحك الأوَّل هي المنطقة الفضلى؛ حيث بَلَغَت سماكة العظم 8.7 مم، وسماكة الصَّفيحة القشريَّة 1.5 مم الشكل (2)(Baumgaertel, 2009) .





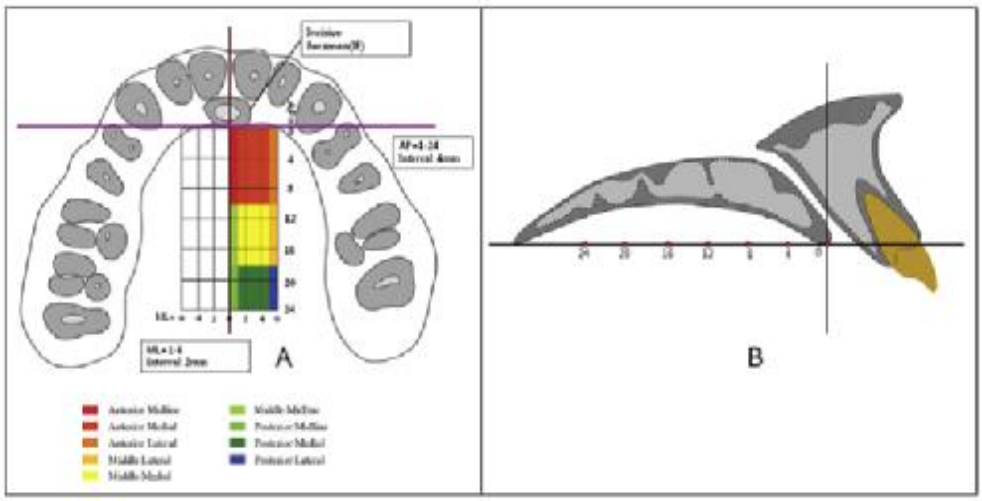
الشكل 2 يبين السماكات العظمية لقبة الحنك و المنطقة المحاذية لأنسي الضواحك الأولى العلوية وفقاً لدراسة (Baumgaertel, 2009)

وجد Kang ورفاقه أنَّ المنطقة المحاذيَة للدّرز الأوسط تحوي أكبر سماكة للعظم، تتناقص كلَّما اتجهنا نحو الخلف والجانبين، مع وجود اختلافات فرديَّة كبيرة وفروقات ما بين الذُّكور والإناث (Kang et al., 2007) الشكل (3).

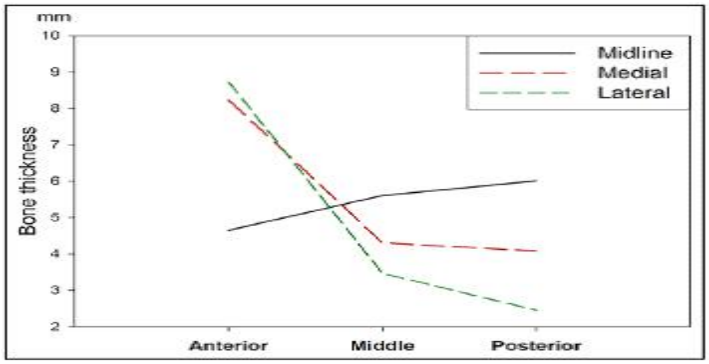


الشكل 3 يبين السماكات العظمية لقبة الحنك عند الذكور a و الإناث b بحيث تتناقص السماكة العظمية في المربعات الأغمق لوناً (Kang et al., 2007) .

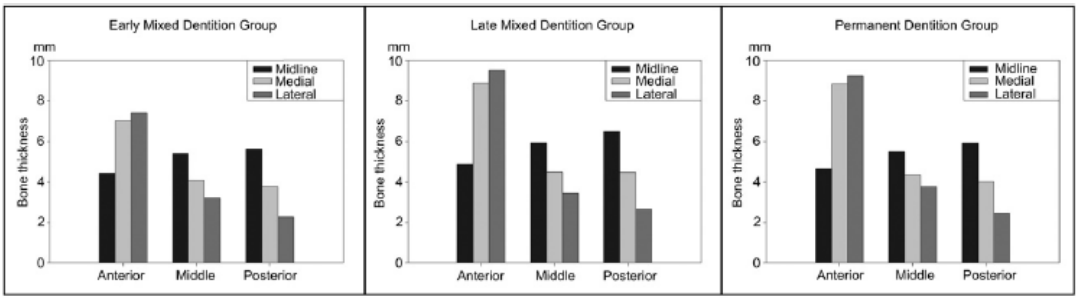
في دراسة Jun-Ha Ryu وزملائه 2012 قام من خلالها بمقارنة السَّماكة العظميَّة لقبَّة الحنك في المرحلة المبكّرة والمتأخِّرة من الإطباق المختلط والمرحلة المبكِّرة من الإطباق الدَّائم عند 118 حالة؛ بحيث تمَّ القياس في 49 موقعاً من قبَّة الحنك الشكل (a4)، وجدوا أنَّ السَّماكة العظميَّة في المرحلة المبكِّرة من الإطباق المختلط تكون أقلَّ مما هي عليه في المجموعتين الأخريين اللَّتين كانت المنطقة الأماميَّة من قبَّة الحنك هي الأكثر سماكةً فيهما، وتتناقص كلَّما اتجهنا نحو الخلف، وتزداد أيضاً من الخطِّ المتوسِّط باتِّجاه الوحشيّ في المنطقة الأمامية الشكل (a,b,c4) (Ryu et al., 2012) .



الشكل 4 A يبين المواقع التي تم فيها قياس سماكة العظم في قبة الحنك في دراسة (Ryu et al., 2012)

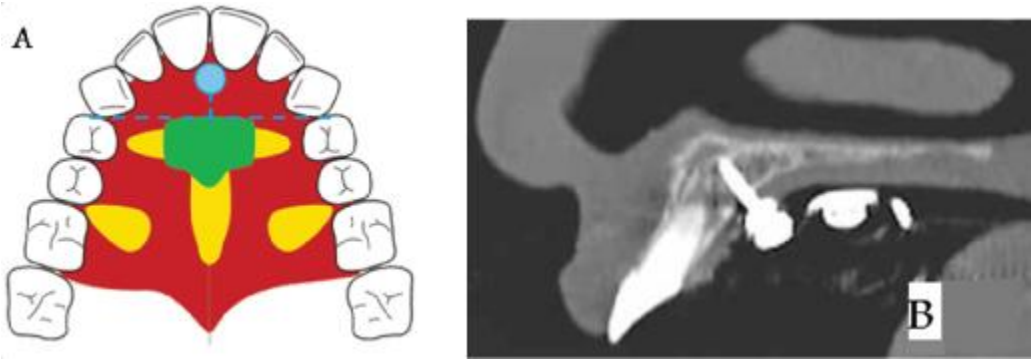


الشكل 4 B يبين مقدار تفاوت السماكة العظمية ما بين مناطق قبة الحنك المختلفة (Ryu et al., 2012).



الشكل 4 C يبين تفاوت السماكة العظمية في قبة الحنك وفقاً لمرحلة الإطباق (Ryu et al., 2012).

وجد Ludwig و زملاؤه أن المنطقة خلف الحليمة القاطعة بـــ 3-4 مم هي من أكثر المناطق الآمنة لإدخال الزريعات التقويمية، و أوصت الدراسة بأن يكون محور إدخال الزريعة التقويمية عمودياً على قبة الحنك و مائلاً قليلاً باتجاه الأمام لتلقي القوى بشكل أفضل، و أشارت الدراسة إلى أن خطر الاصطدام بجذور القواطع غير وارد كما أشارت المقاطع الشعاعية ثلاثية الأبعاد الشكل (5) (Ludwig et al., 2011a).



الشكل 5 : A يبين المنطقة الأكثر آماناً لإدخال الزريعات التقويمية في قبة الحنك (اللون الأخضر)،B يبين المسافة الآمنة بين الزريعة التقويمية و جذور القواطع (Ludwig et al., 2011a).

1-7 البروتوكول الجراحي لإدخال الزريعات التقويمية:

Surgical Protocol Of Insertion Mini Implants

يعتمد ثبات الزريعات التقويمية على الاختيار المناسب لمكان تطبيق الزريعة و إتِّباع الخطوات الصحيحة أثناء إدخال الزريعة التقويمية (Trevisi, 2011) و التي نذكر منها:

- إعطاء المريض المسكّنات " الباراسيتامول " قبل ساعة من العمل الجراحي.
- تفريش الأسنان قبل العمل الجراحي بشكلٍ جيد.
- إعطاء المريض 15 مل من الغُسول الفموي (كلورهيكسيدين 0.12 %) و المضمضة لمدة 30 ثانية.
- تعقيم مكان الزرع بوساطة اليود.
- تخدير المنطقة بالمخّدر الموضعي و يُفضّل الإقلال من كمية التخدير بحيث تقتصر على اللثة و السمحاق.
- سبر المنطقة بوساطة مسبر لثوي لمعرفة سماكة النُّسج الرخوة.
- عمل شق صغير في اللثة إنْ لِزم الأمر.
- في حالِ وجود صفيحة قشرية ثخينة، يُنْصح بعمل حفرة صغيرة في العظم القشري بسنبلة جراحية كروية.
- يجب أنْ نحافظ على اليد ثابتة بشكل جيد أثناء إدخال الزريعة التقويمية دون أنْ يحدث أي تغير في مسار الإدخال، مما سيؤدي فيما بعد لفشل الثبات.
- إعطاء المريض التعليمات اللازمة للمحافظة على الصحة الفموية و منعِ حدوث التهاب حول الزريعة التقويمية، ففي الأسبوعين الأول و الثاني يجب على

المريض التنظيف حول الزريعة التقويمية بوساطة فرشاة أسنان ذات أشعار ناعمة بعد تشريبها بمحلول كلورهيكسيدين0.12% ، مرتين يومياً.

1-7-1 **خطر انكسار الزّريعة في أثناء عمليَّة إدخالها**: Mini Implants Fracture

يمكن أن تواجهنا مشكلة انكسار الزّريعة في أثناء إدخالها؛ وذلك في حال تطبيق عزم فتل كبير، أو يمكن أن يحدث عوضاً عن ذلك صدوع مجهريَّة في العظم حول الزّريعة؛ ممَّا يؤدي في وقتٍ لاحقٍ لفشل الزّريعة، وتزداد هذه المشكلة خاصَّة في حالة الزّريعات ذاتيَّة الحفر، ولهذا السَّبب يجب أن تتمَّ عمليَّة الإدخال ببطءٍ وبمقدارٍ أصغريٍّ من الضَّغط، ولذلك يوصى بعمل حفرة أوَّلية في حالات العظمِ ذي الصفائح القشريَّة الثَّخينة أو الكثيفة حتى عند استخدام الزّريعات ذاتيَّة الحفر.

ويُعتَبر الإدخال الزَّائد من أحد العوامل المساهمة في كسر الزّريعة؛ لذلك يجب أن يتوقَّف إدخال الزّريعة عند وصول عنق الزّريعة الأملس (الخالي من الحلزنات) إلى طبقة السّمحاق، وهنا يجب التَّنويه إلى أنَّ فصلَ مفتاحِ الزّريعة عن رأسها يجب أن يكون بشكلٍ هادئٍ ولطيف؛ كي لا يؤدِّي نزعُه بشكلٍ غير ملائم إلى كسر أو إضعاف الزّريعة التقويميَّة (Wehrbein and Gollner, 2007 ,Wilmes et al., 2006).

1-8 **الميكانيك الحيويّ لإرجاع الأرحاء المدعوم بالزّريعات التَّقويميَّة**:

Biomechanics Of Upper Molar Distalization Anchored With Mini Implants

1-8-1 **طُرُق الدَّعم في الاستخدام السَّريري للزّريعات التَّقويميَّة**:

Clinical Anchorage Methods With Mini Implants

تستخدم الزّريعات التَّقويميَّة للدَّعم في المعالجة التَّقويمية إمَّا بشكلٍ مباشر أو غير مباشر، ولكلٍّ من هاتين الطَّريقتين إيجابيَّاتها وسلبيَّاتها، وهناك عدَّة عوامل سريريَّة وشعاعيَّة

تلعب دوراً في اختيار شكلِ الدَّعم المستخدَم، كصفاتِ العظم في موقع التَّطبيق، وثخانة المخاطيَّة والقوَّة المراد تحميلها على الزّريعة(Ludwig et al., 2007).

1-8-1-1 الدّعم المباشر و غير المباشر:Direct Vs Indirect Anchorage

إنَّ طريقة تطبيق القوَّة هي الَّتي تحدِّد نوع الدَّعم -سواءً كان مباشراً أو غير مباشر-؛ حيث يتمُّ تطبيق القوَّة التَّقويميَّة مباشرةً إلى الزّريعة التَّقويميَّة في الدَّعم المباشر، أمَّا في الطريقة غير المباشرة فيتمُّ ربط الزّريعة التَّقويميَّة بطريقةٍ ما مع وحدة الأسنان الدَّاعمة، ويتمُّ تطبيق القوَّة التَّقويميَّة بعدها إلى الوحدة الدَّاعمة؛ بحيث تكون مهمَّة الزّريعة التَّقويميَّة هنا تقوية الوحدة الدَّاعمة، ويوجد لكلٍّ من هاتين الطَّريقتين إيجابيَّات وسلبيَّات يمكن أن نلخِّصها بما يأتي:

1-8-1-2 إيجابيات الدّعم المباشر:Advantages Of Direct Anchorage

تمتاز هذه الطَّريقة بسهولة التَّنشيط، والفعاليَّة الميكانيكيَّة، والسَّيطرة الكبيرة على الدَّعم، لأنَّه في حال فقدان الدَّعم سوف تتحرَّك الزّريعة عوضاً عن الأسنان الدَّاعمة (Ludwig et al., 2007).

1-8-1-3 سلبيات الدّعم المباشرDisadvantages Of Direct Anchorage:

إنَّ مقدار القوَّة المطبقة في حال الدَّعم المباشر على الزّريعة التَّقويميَّة سوف يكون أكبر من نظيره في حال الدَّعم غير المباشر الذي تتوزَّع فيه القوَّة على الزّريعة والأسنان الدَّاعمة؛ ولذلك يجب أن تكون فترات المعاينة للمريض متقاربة تحسُّباً لحصول فشل في الزّريعة، ومن سلبيَّات هذه الطَّريقة أيضاً صعوبة التَّحكُّم الميكانيكيّ في المستويات الثَّلاثة(Ludwig et al., 2007).

1-8-1-4 إيجابيات الدّعم غير المباشر advantages Of Indirect : Anchorage

تمتاز هذه الطَّريقة -بشكلٍ عامّ- بمقدار القوَّة التَّقويميَّة المطبقة على الزّريعة التَّقويميَّة؛

حيث يكون أصغر نسبياً من القوَّة المطبقة على الزّريعة التَّقويمية في حال الدّعم المباشر، وتخضع هذه الطَّريقة لقوانين الميكانيك الحيويّ التَّقليديَّة؛ لذلك لن تواجهنا صعوبة التَّحكم -كما في حال الدَّعم المباشر-، كما أنَّ فشل الزّريعة التَّقويميَّة سوف يكون أقل حدوثاً مقارنةً مع الدَّعم المباشر(Ludwig et al., 2007).

1-8-1-5 **سلبيات الدّعم غير المباشر** Disadvantages Of Indirect Anchorage :

إنَّ إمكانيَّة فقدان الدَّعم تكون أكبر في هذه الطَّريقة، ويمكن لفقدان الدَّعم هذا أن يكون غير ملاحظ في بدايته، خاصَّة إذا كان السَّبب هو فشل الإحكام في وسيلة الرَّبط ما بين الزّريعة والوحدة السِّنِّيَّة الدَّاعمة، ناهيك عن صعوبة تأمين هذا الرَّبط المحكَم، ما يضيف نقطةً سلبيَّةً أخرى لهذه الطَّريقة(Ludwig et al., 2007).

1-8-2 السَّيطرة على حركة الرّحى الأولى العلويّة في المستويات الثّلاثة أثناء عملية الإرجاع:

3 Dimensional Control Of Upper First Molar Distalization

1-8-2-1 **المستوى السَّهمي و العمودي** Sagittal & Vertical Plane:

إنَّ تحقيق حركة جسميَّة لجسمٍ ما يتطلَّب مرور شعاع القوَّة من مركز مقاومة ذلك الجسم، وإنَّ مركز مقاومة الرحى الأولى العلويَّة كما تمَّ تحديده وفق الدِّراسات السَّابقة يقع على مقربة من مفترق الجذور (Dermaut et al., 1986)، وسريريَّاً يقع على بعد 4-5 ملم من الحافَّة اللِّثويَّة بالاتِّجاه الذّرويّ (Carano and Testa, 1996).

ولهذا السبب: فإنَّ الدِّقة في توجيه شعاع القوَّة من مركز مقاومة الرّحى الأولى العلويَّة يجنِّبنا الكثير من ردود الفعل غير المرغوبة، ولفهم هذه المشكلة لا بدَّ من دراسة العزوم الَّتي يمكن أن تتشكَّل في الأنماط المختلفة لأجهزة الإرجاع.

يمكن أن تترافق الحركة الوحشيَّة للرحى الأولى العلويَّة بحركة إمالة وحشيَّة للتَّاج فيما لو مرَّ شعاع القوَّة تحت مركز مقاومة الرّحى، وتعتبر هذه الإمالة فقداً للدَّعم؛ لأنَّها تتطلَّب تطبيق قوى إضافيَّة فيما بعد لتعميد الرّحى (Keles et al., 2003, Lim and Hong, Antonarakis and Kiliaridis, 2008 , 2008).

ووفقاً لعدد من الباحثين، فإنَّ تصميم جهاز dista jet يؤمِّن حركةً أقرب لأنْ تكون جسميَّة للرحى مع أقلِّ مقدارٍ من الميلان الوحشيّ للتَّاج (Karaman et al., 2002 , Ferguson et al., 2005, Chiu et al., 2005 , Kinzinger et al., 2006, Kinzinger et al., 2009).

إنَّ جهاز Pendulum يتسبَّب في ميلان أكبر للتَّاج وحشيَّاً، وقد اقترح Byloff وزملاؤه إضافة طيَّات تعميد بمقدار 10 إلى 15 درجة، ولكنَّ هذا التَّعديل يُعتَبَر من النَّاحية العمليَّة إجراءً غيرَ دقيقٍ؛ بسبب صعوبة ضبط هذه الطَّيات ضمنَ الفم (Byloff and Darendeliler, 1997).

وجاءت نتائج الأبحاث المقارِنة بين التَّصميمين السَّابقين مؤيِّدة لما سبق، نذكر منها دراسة (Chiu et al., 2005) حيث أكدَّت حدوث إمالة أكبر في جهاز .pendulum .

وفي دراسة Antonarakis في عام 2008 والَّتي كانت عبارةً عن مراجعة منهجية لعدَّة دراسات سابقة اشتملت على أجهزة إرجاع دهليزيَّة وأخرى حنكيَّة، وجد من خلالها أنَّ مقدار الإمالة الوحشيَّة في تاج الرّحى كان 8.3 درجة في الأجهزة الدّهليزيَّة، و3.6 درجة في الأجهزة الحنكيَّة، وقد عزا سبب هذا الاختلاف إلى أنَّ ذراع عزم القوَّة الَّذي يسبِّب ميلان تاج الرَّحى في الأجهزة الحنكيَّة أقصر منه في الأجهزة الدّهليزيَّة؛ بسبب اقتراب حامل شعاع القوَّة من مركز مقاومة الرّحى في الأجهزة الحنكيَّة (Antonarakis and Kiliaridis, 2008) .

وخلاصة القول: إنَّ الأجهزة المعتمِدة في تصميمها على تصميم جهاز Distal jet من النَّاحية الحنكيَّة تسبِّب مقداراً أقلّ من الإمالة الوحشيَّة للتَّاج؛ بسبب اقتراب حامل شعاع القوَّة من مركز مقاومة الرّحى، وهذا ما يميِّز هذا التَّصميم عن باقي التَّصاميم؛ سواءً الحنكيَّة منها أم الدّهليزيَّة الَّتي يكون فيها حامل شعاع القوَّة أقرب إلى مستوى الإطباق، مبتعداً عن مركز مقاومة الرّحى ومسبّباً مقداراً أكبر من الإمالة.

1-8-2-2 المستوى المعترض و الإطباقي Frontal & Occlusal Plane :

إنَّ مركز مقاومة الرّحى العلويَّة الأولى يقع تقريباً في مركز السَّطح الطَّاحن للرّحى من النَّاحية الإطباقيَّة (Papadopoulos, 2008)، ومن النَّاحية العمليَّة نجد أنَّه من الصَّعب أن تكون نقطة تطبيق القوَّة الوحشيَّة على حاملٍ واحدٍ مع مركز مقاومة الرّحى، فهي إمَّا أن تكون من النَّاحية الحنكيَّة أو من النَّاحية الدّهليزيَّة أو كليهما؛ بحيث يكون حامل شعاع القوَّة موازياً لمسار حركة مركز مقاومة الرّحى.

إنَّ العزم المتولِّد نتيجة تطبيق قوَّة الإرجاع على الرَّحى سيسبِّب حركة دورانٍ وحشيَّة في حالِ تطبيقِ شعاعِ القوَّة من النَّاحية الدّهليزيَّة، أو دوران أنسيّ في حال كان من النَّاحية الحنكيَّة (Gelgor et al., 2007).

ويُظهِر تحليل الأمثلة الجبسيَّة دوراناً أنسيَّاً بسيطاً في غالبيَّة حالات الصِّنف الثَّاني الرّحوي، لذلك يمكن الاستفادة في هذه الحالة من الدَّوران الوحشيّ الَّذي تُحدِثه الأجهزة الدّهليزيَّة، إلا أنَّ هذا الدَّوران في حال زيادته يصبح سبباً في فقد الدَّعم فيما بعد؛ لأنَّ تصحيحه يتطلَّب عزماً أنسيَّاً معاكساً يمكن أن يسبِّب نقصاً في المسافة الَّتي حصلنا عليها خلال مرحلة الإرجاع (Mavropoulos et al., 2005).

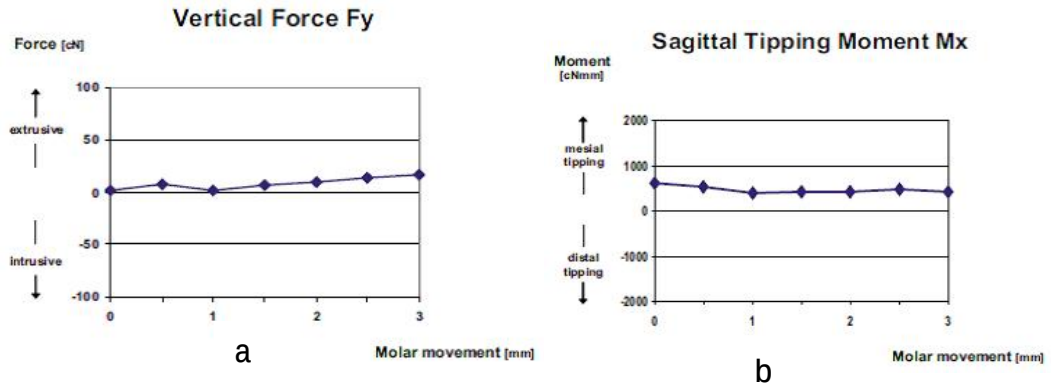
إنَّ أجهزة الإرجاع الحنكيَّة تسبِّب عزماً أنسيَّاً يسبِّب دوران الرّحى للأنسيّ، وينصح Kinzinger بعمل طيَّات Toe-in من أجل معاكسة العزم الأنسيّ النَّاجم عن قوَّة الإرجاع؛ إلا أنَّ هذه الإضافة ستعيق عمليَّة الإرجاع من خلال زيادة الاحتكاك ضمن

الأنبوب المنزلق، وزيادة إرهاق الدَّعم الأماميّ في حال حاولنا التَّغلب على الاحتكاك بزيادة مقدار قوَّة الإرجاع (Kinzinger et al., 2006).

إنَّ الأجهزة الَّتي تطبق من النَّاحيتين الدّهليزيَّة والحنكيَّة تسبِّب عزوماً متعاكسة تحافظ على دوران الأرحاء من دون تغيُّر (Oberti et al., 2009).

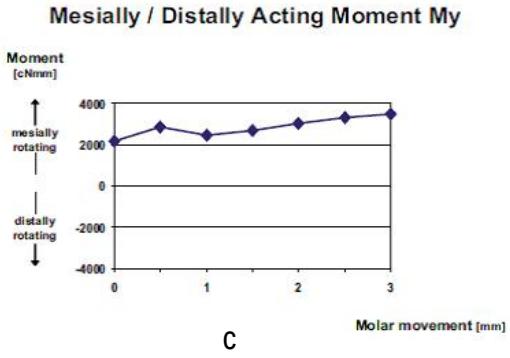
هذه الملاحظات تمَّ التَّأكد منها مخبريَّاً في دراسة Kinzinger وDiedrich على جهاز Keles slider؛ حيث طبِّقت قوَّة إرجاع 200 غ وتمَّت دراسة العزوم والقوى النَّاجمة عنها في المستويات الثَّلاثة، ولمسافة إرجاع قدرها 3 مم (Kinzinger and Diedrich, 2008a)، وكانت نتائج الدِّراسة على النَّحو الآتي:

- في المستوى السَّهمي سُجِّل عزم إمالة تاجيَّة أنسيَّة بمقدار 603 غ.مم، تناقص في نهاية الإرجاع حتى 403 غ.مم (الشكل A6،B)
- في المستوى العموديّ كانت القوَّة المبزغة المسجَّلة ضعيفةً جدَّاً.



الشكل رقم 6 (A,B) القوى المتولدة عن جهاز Keles في المستويين السهمي و العمودي كما وردت في دراسة (Kinzinger and Diedrich, 2008a)

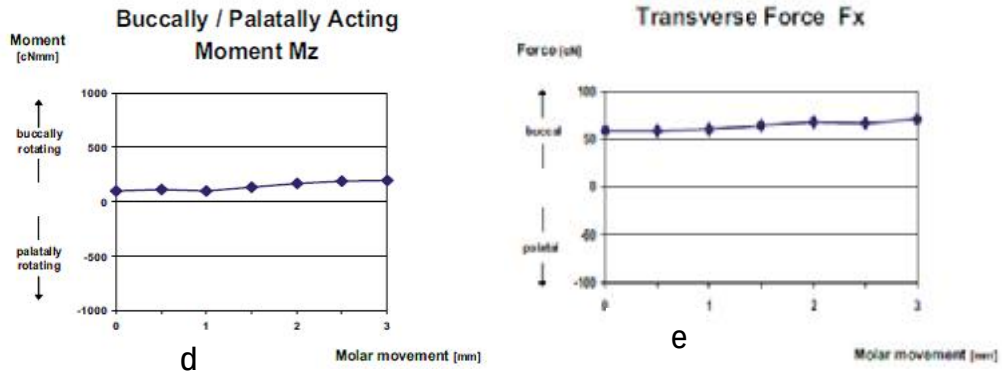
- في المستوى المعترض تمَّ تسجيل عزم دوران أنسيّ كبيرٍ نسبيَّاً 2154 غ.مم، وازداد بشكلٍ طرديٍّ مع زيادة الإرجاع حتَّى 3478 غ.مم (الشكل C6).



c

الشكل رقم 6 (C) العزوم الأنسية و الوحشية المتولدة عن جهاز Keles.

_ و سُجِّلت قوَّة موسَّعة باتِّجاه الدّهليزيّ بمقدار 60 غ، ازدادت حتَّى 71 غ في نهاية الإرجاع؛ هذه القوَّة سبَّبت في المستوى الجبهيّ عزم إمالة تاجيَّة دهليزيّة (الشكل E,D6).



d e

الشكل رقم 6 (D,E) القوى و العزوم الدهليزية الحنكية المتولدة عن جهاز Keles.

9-1 مزايا قبّة الحنك في استخدام وسائل الدّعم الهيكلي على النّاحية الدهليزيّة:

Advantages Of Palate For Skeletal Anchorage over the buccal side

1) عدم إعاقة الحركة الوحشيَّة التِّلقائيَّة للأسنان أمام الرّحى الأولى العلويَّة.
2) توفُّر مساحة جيِّدة للتَّطبيق؛ ممَّا يعطي مجالاً أوسع في تطبيقات الميكانيك الحيوي؛ بحيث يتيح لنا توجيه شعاع القوَّة حسب الحركة السِّنِّيَّة المطلوبة.

3) الثَّبات الأوليّ الجيِّد حتَّى في الأعمار تحت 15 عاماً، الَّذين يمكن أن تكون مواصفات العظم الدّهليزيّ السّنخيّ غير ملائمة لديهم لاستخدام الزّريعات التَّقويميَّة.

4) عدم تأثُّرها بحالة القوس السِّنِّيَّة ومرحلة الإطباق.

(Benson et al., 2007),(Gracco et al., 2008),(Baumgaertel, 2009) (Han et al., 2012),(Hong et al., 2012),(Huanca Ghislanzoni and Piepoli, 2012),(Kyung et al., 2003),(Ryu et al., 2012), (Wehrbein and Gollner, 2008),(Winsauer et al., 2012) .

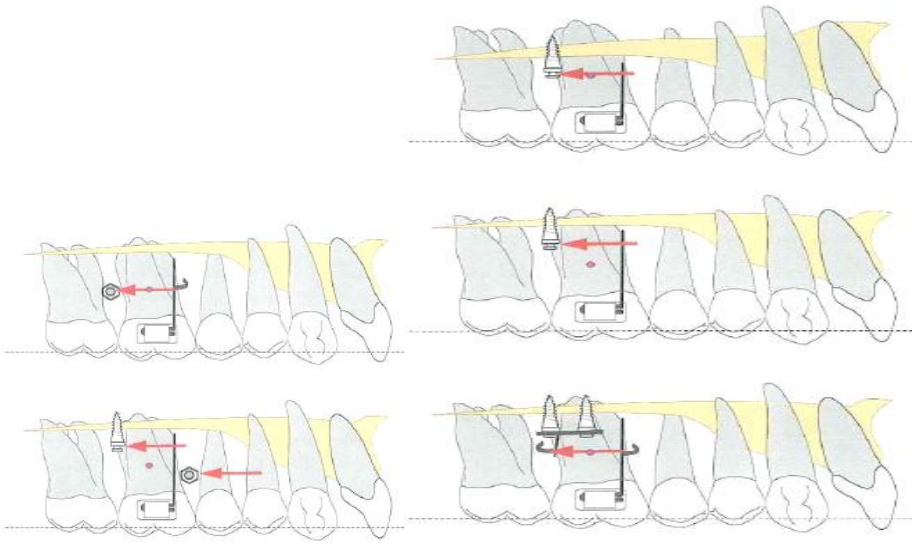
1-10 تصنيف الأجهزة الحنكيَّة المدعومة هيكليَّاً وفقاً للميكانيك الحيويّ المستخدم:

Classification Of Palatal Appliances which is Skeletal Anchored according to Biomechanics

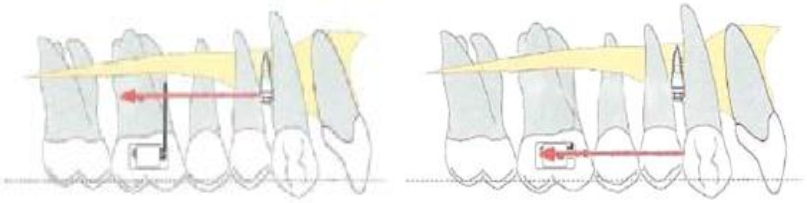
يمكن تصنيف هذه الأجهزة باعتبار موقع الزريعة و العلاقة بين شعاع القوة مع مركز مقاومة الرّحى الأولى العلويّة (Kyung et al., 2009)، فيمكن أنْ نميِّز الحالات الآتية:

- الزّريعات التَّقويميَّة في الدّرز المتوسِّط مع قبَّة حنك ضحلة.
- الزّريعات التَّقويمية في الدّرز المتوسِّط مع قبَّة حنك عميقة.
- الزّريعات التَّقويميَّة في الدّرز المتوسِّط مع قبَّة حنك عميقة، مع تغيير شعاع القوَّة؛ ليمرَّ من مركز مقاومة الرّحى عبر وصلات مستندة للزّريعات.
- استخدام الزّريعات التَّقويميَّة في السّنخ بين جذور الأسنان من النَّاحية الحنكيَّة.
- المشاركة بين الزّريعات التَّقويميَّة في الدّرز المتوسِّط والزّريعات الدّهليزيَّة.
- استخدام الزّريعات التَّقويميَّة في مقدِّمة قبَّة الحنك، مع مرور شعاع القوَّة من مركز مقاومة الرّحى الأولى العلويَّة.

- استخدام الزّريعات التَّقويميَّة في مقدِّمة قبَّة الحنك، مع مرور شعاع القوَّة تحت مركز مقاومة الرّحى العلويَّة الأولى، هذه الحالات يمكن أن نشاهدها في الشكل الترسيمي (الشكل A,B7).



الشكل A7 : شكل ترسيمي يبين علاقة شعاع القوة مع مركز مقاومة الرحى في الحالات التي تستخدم فيها الزريعات التقويمية في المنطقة الخلفية من قبة الحنك و المناطق السنخية الدهليزية و الحنكية. [3]



الشكل B7 : شكل ترسيمي يبين علاقة شعاع القوة مع مركز مقاومة الرحى في الحالات التي تستخدم فيها الزريعات التقويمية في المنطقة الأمامية من قبة الحنك. [2]

وفيما يأتي عرضاً لأهمِّ الأبحاث الَّتي استخدمت الدَّعم الهيكليّ في قبَّة الحنك:

[3] LUDWIG, B., BAUMGAERTEL, S. & BOWMAN, J. 2007. Fields of Application of Mini-Implants. *In:* LUDWIG, D. B., BAUMGAERTEL, D. S. & BOWMAN, D. S. J. (eds.) *Mini-implants in Orthodontics .Innovative Anchorage Concepts.*: Quintesssenz Verlags-GmbH, Berlin

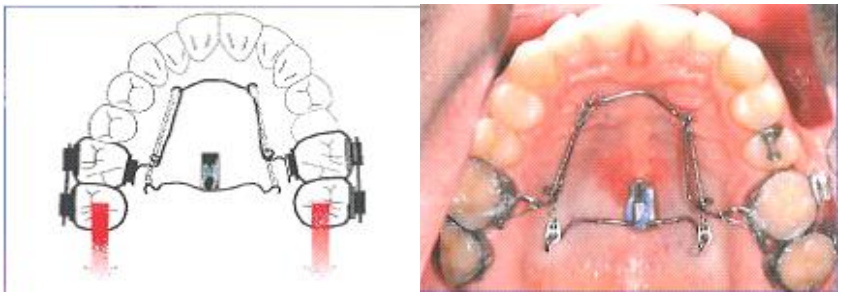
- **الزريعات التقويمية في الدرز المتوسط مع قبة حنك ضحلة:**

في عام 2003 عرض الباحث Kyung وزملاؤه حالتين عُولجتا عن طريق إرجاع الأرحاء مع الدَّعم باستخدام زريعة واحدة في حالة، وزريعتين موصولتين بجبيرة في الحالة الأخرى، تمَّ الزّرع في الدّرز المتوسِّط في المنطقة الخلفيَّة من قبَّة الحنك، وطبقت القوى من النَّاحية الحنكيَّة إلى عروة TPA. كانت المعالجة ناجحة مع حدوث إمالة وحشيَّة خفيفة الشكل(8) (Kyung et al., 2003).

الشكل 8 : استخدام الزريعات في المنطقة الخلفية لقبة الحنك (Kyung et al., 2003).

- **الزريعات التقويمية في الدّرز المتوسط مع قبّة حنك عميقة مع تغيير شعاع القوة ليمر من مركز مقاومة الرحى عبر وصلات مستندة للزريعات:**

يُعتبر تصميم جهاز Dusseldorf من التصاميم التي تستخدم الزريعات التقويمية في الدّرز المتوسط مع وصلات لتعديل شعاع القوة ليمر منْ مركز مقاومة الرّحى الشكل (9).(Ludwig et al., 2007)



الشكل 9 تعديل شعاع القوة باستخدام وصلات سلكية مثبتة إلى الزريعات التقويمية في قبة الحنك (Ludwig et al., 2007).

- **استخدام الزريعات التقويمية في السَّنخ بين جذور الأسنان من النَّاحية الحنكيّة**

قام Bowman SJ بتقديم جهازه Horseshoe jet كتعديل لتصميم جهاز Distal jet و الذي يعتمد في دعمه على الزريعات التقويمية فقط، و ذلك بإدخال زريعتين تقويميتين من النَّاحية الحنكيّة ما بين الضّاحك الثاني و الرّحى الأولى الشكل (10) (Ludwig et al., 2007).

الشكل 10 استخدام الزريعات التقويمية في النتوء السنخي من الناحية الحنكية (Ludwig et al., 2007).

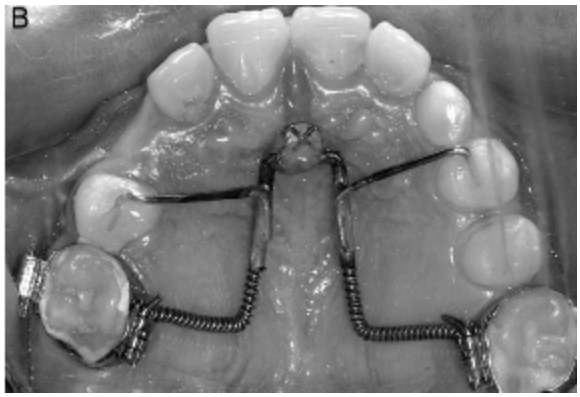
- **المشاركة بين الزريعات التقويمية في الدّرز المتوسط و الزريعات الدهليزيّة**

استخدم Lim و Hong مبدأ ذراع العتلة والّدعم باستخدام الزريعات التقويمة الصغيرة لإرجاع الأرحاء العلويّة، طُبِّقت قوى دهليزية إلى الزريعات الدهليزية بين الضاحك الثاني و الرّحى الأولى عن طريق ذراع العتلة بمقدار150 غ في كِلا الجانبين و300 غ إلى الزريعة الحنكيّة في المنطقة الخلفيّة على الخط المتوسط عبْر القوس الحنكي، وذكر الباحثان أن محصّلة القوى يُمكن ضبطها عن طريق ارتفاع ذراع العتلة و القوس الحنكي بحيث تمرمن مركز مقاومة الرحى لضبط الإمالة.(Lim and Hong, 2008)

- **استخدام الزريعات التقويمية في مقدمة قبَّة الحنك مع مرور شعاع القوة من مركز مقاومة الرّحى الأولى العلويّة.**

في عام 2002 قام Karaman وزملاؤه بمعالجة حالة وحيدة لطفل بعمر 11سنة بوساطة جهاز distal jet مدعوم بزريعة تقويمية بقطر 3ملم و طول 14ملم موضوعة في المنطقة الأماميّة من قبَّة الحنك خلف الثُّقبة القاطعة بـــ 3ملم و في منتصف الدّرز

المتوسط، تم تحميل الزرعة مباشرة، وبعد 4 أشهر كانت نتيجة الإرجاع 5 ملم من دون حدوث حركة أنسية للضواحك (Karaman et al., 2002) (الشكل 11).



الشكل 11 جهاز distal jet **مدعوم بزريعة تقويمية في مقدمة قبة الحنك** (Karaman et al., 2002).

قدَّم Papadopoulos تعديلاً لجهاز Keles و ذلك باستخدام زريعتين تقويميتين في مقدمة قبَّة الحنك عوضاً عن الزرعة المندمجة عظمياً و ذلك لإلغاء ردود الفعل الدورانية حول الزرعة في جهازKeles ، وعرض حالة معالجة بجهازه الشكل (12) 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 12 استخدام الزريعات في مقدمة قبة الحنك في جهاز MISDS (Papadopoulos, 2008)

قام Kinzinger وزملاؤه في عام 2009 بدراسة فعاليَّة جهاز Distal jet المدعوم بزريعتين تقويميَّتين في مقدِّمة قبَّة الحنك، بالإضافة للضواحك الأولى على عيِّنة من 10 مرضى، اختار الباحث زريعات تقويميَّة بأبعاد 1.6×8-9 ملم في المنطقة الأماميَّة لقبَّة

الحنك على جانبي الدّرز، وتمَّ تحميلها بعد أسبوع. تحقَّق بوساطة الجهاز إرجاع للأرحاء بمقدار 4 ملم وسطيًّاً، مع ميلان وحشيّ 2.8 درجة، مع دوران دهليزيّ أنسيّ بسبب تطبيق القوى من النَّاحية الحنكيَّة وذلك خلال 6.7 أشهر كما ذكر الباحث حدوث خسارة في الدَّعم تجلَّت بحركة أنسيَّة للضَّواحك 0.7 ملم الشكل (13) (Kinzinger et al., 2009).

الشكل 13 استخدام الزريعات في مقدمة قبة الحنك مع جهاز Distal jet (Kinzinger et al., 2009)

قدم Benedict Wilmes وزملاؤه تعديلاً لطريقة وصْل الزّريعات التَّقويميَّة مع الأجهزة التَّقويميَّة، سمِّيت صفيحة Beneplate، والَّتي تتوفَّر بعدَّة أشكال ولعدَّة استخدامات، وقاموا بتعديل جهاز Keles slider بتصميمٍ مشابهٍ دُعِي Beneslider الشكل (14) (Wilmes et al., 2009) .

الشكل 14 صفيحة Beneplate **المستخدمة في دعم جهاز Beneslider** (Wilmes et al., 2009)

و هنا تجدر بنا الإشارة إلى أن هذا النوع من الميكانيك الحيوي المطبق سواءً في الجهاز المعدل لـــ Karaman 2002 أو تعديل Papadopoulos في جهازه MISDS المعدل عن Keles slider أو جهاز Beneslider و كذلك جهاز Distal jet المدعوم هيكلياً و المستخدم في دراسة Kinzinger 2009 ؛ كل هذه الأجهزة أو التصاميم المشابهة لها قد تم توجيه شعاع القوة فيها ليمر من مستوى مركز مقاومة الأرحاء العلوية أو قريباً منها ، لكن المشكلة التي عانت منها هذه التصاميم هي :

1. طريقة الاتصال مع الزريعات التقويمية في المنطقة الأمامية و التي حاول Benedict Wilmes تفاديها من خلال صفيحة Benenplate و لكن حتى هذه الصفيحة تعاني من مشكلة التماس الواسع مع النسج المخاطية لقبة الحنك ناهيك عن التكلفة المادية.
2. طريقة الاتصال مع الأرحاء الأولى، عن طريق الأنابيب المنزلقة الملحومة إلى أطواق الأرحاء كما في جهازي MISDS و Beneslider.
3. الإعتماد على المهاميز الإطباقية على الضواحك في بعض هذه النماذج.

- **استخدام الزريعات التقويمية في مقدمة قبة الحنك مع مرور شعاع القوة تحت مركز مقاومة الرحى العلوية الأولى:**

قدَّم Longerich وزملاؤه تعديلاً لجهاز Beneslider وطبَّقوه على 6 مرضى، ويختلف عنه باستخدامهم لقوى الشدِّ عوضاً عن الدَّفع لنوابض النيكل تيتانيوم، ووجدوا أنَّ الإمالة الوحشيَّة لتاج الرّحى مهملةً، مع دورانٍ بسيط للرحى، وإرجاع بقدر وسطيّ 0.81 مم / شهر الشكل (15).(Longerich et al., 2012)

الشكل 15 **جهاز** Longslider **تعديل جهاز** Beneslider (Longerich et al., 2012)

في دراسة Gelgor و زملائه اِستُخدِمتْ زريعة تقويميّة بطول 14 مم و قطر 1.5 مم خلف الحليمة القاطعة و على مسافة آمنة من الدرز المتوسط 3 مم، تمّ تأمين دعم غير مباشر عن طريق تطبيق سلك من الستانلس ستيل بقطر 0.9 مم ملحوم إلى أطواق الضَّواحك الأولى مع استناد أمامي على الزريعة، و طُبقت أقواس مجزأة من الناحية الدّهليزية 0.022 x0.016 إنش مع نوابض النيكل تيتانيوم بقوة 250 غ الشكل(16)، طُبقت على 25 مريض وأظهرت النتائج حدوث إمالة وحشيّة في تاج الرّحى الأولى بمقدار °8.8 مع إرجاع قدره 3.9 مم (Gelgor et al., 2004).

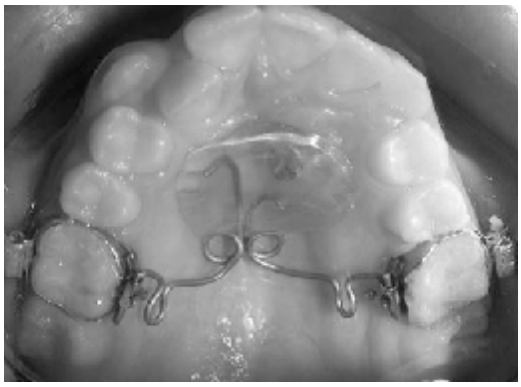
الشكل 16 **الجهاز المطبق في دراسة** (Gelgor et al., 2004)

وفي عام 2007 قارن Gelgör وزملاؤه التَّصميم السَّابق مع تصميم karaman ؛ حيث تألَّفت عيِّنة البحث من 40 مريضاً قسِّمت لمجموعتين متساويتين، وكان قطر الزّريعة المستخدمة 1.8 مم وبطول 14 مم، ووجدوا من خلال المقارنة حدوث إمالة وحشيَّة في التَّصميم الأوَّل °9.05، بينما كانت الإمالة في التَّصميم الثَّاني °0.75، وكانت مدَّة

الإرجاع في 4.6 شهر، 5.4 شهر على التَّرتيب، وقد لاحظ الباحث وزملاؤه حدوث الدَّوران الخلفيّ للفكِّ السُّفليّ في التَّصميم الأوَّل، وقد فسَّروا ذلك بأنَّ شعاع القوةَّ يمرُّ إطباقيَّاً بالنِّسبة لمركز مقاومة الرّحى في التَّصميم الأول؛ بينما يكون أقرب له في التَّصميم الثاني الشكل(17) (Gelgor et al., 2007) .

الشكل 17 نظامي الإرجاع الحنكي و الدهليزي المطبقان في الدراسة المقارنة لـــ Gelgor 2007

استخدم Kircelli وزملاؤه تصميماً معدَّلاً لجهاز Pendulum عن طريق دعمه بزريعة تقويميَّة في مقدّمة قبَّة الحنك، وتمَّت دراسة هذا التَّصميم على عشر مرضى، وجدوا من خلالها حدوث إرجاع بمقدار وسطيّ 6.4 مم، وحدوث إمالة تاجيَّة وحشيَّة 10.9°الشكل (18) (Kircelli et al., 2006) .



الشكل 18 جهاز Pendulum **المدعوم بزريعة تقويمية في مقدمة قبة الحنك** (Kircelli et al., 2006)

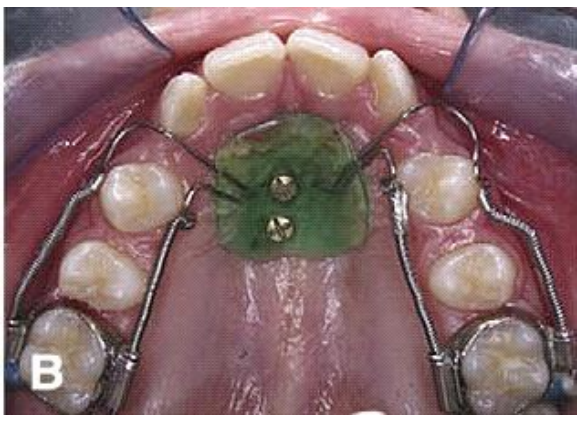
في عام 2007 كذلك طبق Escobar وزملاؤه جهاز البندلوم المدعوم بالزريعات التقويميّة بنفس طريقة Kircelli على عينة من 15 مريضاً بمتوسط عمر 13 سنة دون ذِكر وضع الأرحاء الثانية، وكانت النتائج قريبة مما ذكر Kircelli إذ حصل

إرجاع بمقدار6 مم مع ميلان وحشيّ 11.3 درجة خلال مدة 7.8 شهراً (الشكل19) (Escobar et al., 2007).

الشكل 19 **جهاز** Pendulum **المدعوم بالزريعات التقويمية** (Escobar, 2007)

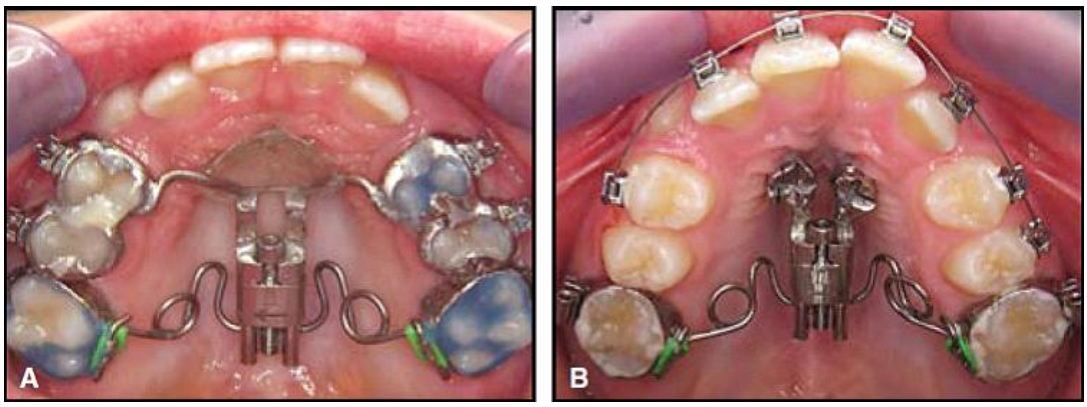
كذلك قارن الباحث Polat Ozsoy وزملاؤه عام 2008 بين جهاز Pendulum المدعوم بزريعات تقويميّة (Bone Anchored Pendullum Appliance) الذي قدّمه Kircelli وجهاز Pendulum التقليدي عند 39 مريضاً، وجد الباحث أن جهاز BAPA قام بإرجاع الأرحاء خلال فترة أطول وبحدوث ميلان أكثر للأرحاء لكنه كان أكثر فاعلية من ناحية الدّعم ؛ إذ لم يحدث أي فقد للدّعم بل على العكس حدث إرجاع للقطاع الأمامي بينما حدث العكس في المجموعة التقليدية (Polat-Ozsoy et al., 2008).

عرض Oberti وزملاؤه جهاز دفع وحشيٍّ ثنائيِّ القوى مدعوم بالزّريعات التَّقويمية في مقدِّمة قبَّة الحنك الشكل (20)، طبّق الجهاز على 16 مريض، وكان مقدار الإرجاع 5.9 مم والإمالة الوحشيَّة 5.6° (Oberti et al., 2009) .



الشكل 20 **جهاز الدفع الوحشي ثنائي القوى المدعوم هيكلياً** (Oberti et al., 2009)

قدم Ludwig و زملاؤه جهاز The skeletal Frog Appliance و اعتمدوا فيه على زريعتين تقويميّتين في مقدّمة قبّة الحنك، مع موسّعة هيكليّة و نوابض K pendulum ، و يمتاز هذا الجهاز عن سابقه بعدة نقاط سواء على مستوى فقدان الدّعم و الصّحة الفموية، و عرض الباحث و زملاؤه حالتين بعمر 13 و 15 سنة عُولِجتا باستخدام هذا الجهاز بالتزامن مع الجهاز الثابت، و قد أظهرت النتائج بعد 13 و 14 شهر حدوث حركة وحشيّة بمقدار نصف ضاحك تقريباً مع ملاحظة تراجعٍ بسيط للقواطع الشكل (21) .(Ludwig et al., 2011b)



الشكل 21 جهاز Frog التقليدي و المعدل المدعوم هيكلياً (Ludwig et al., 2011b)

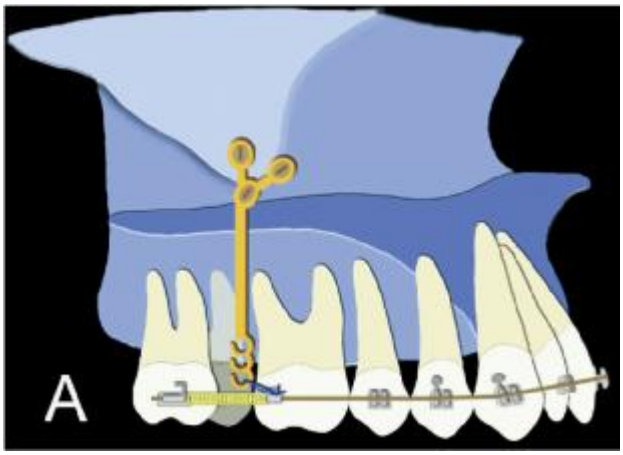
و مؤخراً أُجريت دراسة مقارنة بين نظاميّ إرجاع مدعومين هيكلياً ؛ الأول استخدم فيه تصميم جهاز MISDS و الثاني جهاز BAPA، و طُبق الجهاز على 28 مريضاً قسِّموا إلى مجموعتين متساويتين، حيث بلغ متوسط أعمارهم 14.8±3.6 سنة، 14.5±1.5 سنة على الترتيب، و سُجلت حركة وحشيّة للأرحاء العلويّة بمقدار 2.8 مم، 2.9 مم على التوالي و كانت الحركة أقرب للجسميّة في جهاز MISDS بينما ترافقت هذه الحركة بمقدارٍ معتبرٍ من الإمالة التّاجيّة الوحشيّة في مجموعة جهاز BAPA بلغ قدره 9ْ درجات، و كان وسطي فترة المعالجة 8.2 شهر للأول و 10.2 شهر للثاني بمعدل 0.2 مم/ شهر، 0.3 مم/ شهر على التوالي .(Sar et al., 2012)

1-11 أجهزةُ الإرجاع الدهليزيّة المدعومة بالصّفيحات الوجنيّة:

Buccal Distalization Appliances Anchored With Zygomatic Miniplates

سنستعرض فيما يلي أهمَّ الدراسات التي اعتمدت على الصفيحات الوجنيّة في إرجاع الأرحاء العلويّة :

استخدم Sugawara و زملاؤه صُفيحات من التيتانيوم التي تم تثبيتها على العظم الوجنيّ عند 25 مريضاً تراوحت أعمارهم بين (15-45 سنة) بوساطة براغي بقطر 2ملم و طول 5ملم، و بعد 3 أسابيع تم تحميلها بقوة 200غ لإرجاع الأرحاء المفرد و 500غ لإرجاع الأسنان الخلفية ككتلة، وكان متوسط مقدار الإرجاع 3.78 مم في مستوى التّاج و 3.20 مم في مستوى ذروة الجذر الوحشيّ (الشكل 22) (Sugawara et al., 2006).

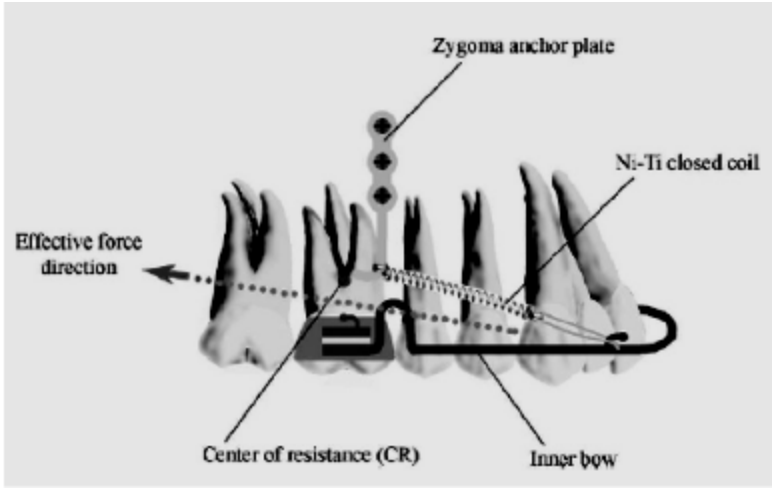


الشكل 22 استخدام الصفيحات التقويمية المستندة على العظم الوجني. (Sugawara et al., 2006)

قام Cornelis وزملاؤه باستخدام الصفيحات الجراحية على العظم الوجنيّ أيضاً لإرجاع الأرحاء العلوية لدى 17 مريضاً بالغاً بعد رصف الأسنان العلوية أولاً، ثم توضع الصفيحات و تثبت بوساطة برغيين بطول 5ملم و 7ملم بعد شهرين من بدء المعالجة، وتُحمَّل بقوة 150 غ بعد أسبوعين من الجراحة بوساطة مطّاط بين فكيٍّ بحيث يتم الإرجاع على سلك 0.016 ستانلس ستيل بطريقة انزلاقيّة الشكل(23)، قيّم الباحث نتائجه من خلال الأمثلة الجبسية و بعد7 أشهر كان مقدار الإرجاع 3.27ملم وسطياً وكانت الأرحاء الثانية موجودة لدى جميع أفراد العينة(Cornelis and De Clerck, 2007).

الشكل 23 الصفيحات الجراحية على العظم الوجني. (Cornelis and De Clerck, 2007)

أجرى Nur و زملاؤه دراسة على جهاز Zygoma-gear لدى 15 مريض بلغ متوسط أعمارهم 15.87 سنة الشكل (24)، و بينت النتائج لديهم حدوث حركة وحشيّة للأرحاء العلويّة بمقدار 2.15±4.37 مم مع إمالة تاجيّة وحشيّة بمقدار 2.31±3.30 درجة، و كان متوسط زمن المعالجة 5.21 شهر بمعدل 0.84 مم/شهر، كما و أشارت دراستهم إلى حصول غرز للأرحاء بمقدار 0.5 مم لكنّه لم يكن ذو دلالةٍ إحصائيّة (Nur et al., 2012).



الشكل 24 شكل ترسيمي لجهاز Zygoma-gea (Nur et al., 2012)

و أخيراً قام Antoszewska و Fudalej بإجراء مراجعة منهجيّة لأجهزة الإرجاع المدعومة هيكلياً و التي بينت أن وسطي كميّة إرجاع الرّحى تراوحت ما بين 3.5 مم و 6.4 مم، و أن مقدار الإمالة التاجيّة الوحشيّة قد تراوح ما بين 0.8° – 12.2°، بمعدل وسطي للإرجاع بلغ 0.7 مم/ شهر تراوح ما بين 0.2 و 1.2 مم/شهر، و فسّروا تلك النتائج باختلاف تصميم الأجهزة و طريقة العمل المعتمدة في تلك الدّراسات (Fudalej and Antoszewska, 2011).

1-12 **الخاتمة**:

يمكن القول في ضوء المراجعة السّابقة أن تعدد طرق الدّعم الهيكلي في إرجاع الأرحاء العلويّة، يضعنا أمام اختيارِ أفضل هذه الطرق و أبسطها، إلا أنّ تعقد آليّة الميكانيك الحيويّ لعمل هذه الأجهزة يفرض علينا اختيار أفضل هذه الطّرق من حيث إمكانيّة السّيطرة على حركة الرّحى العلويّة الأولى نحو الوحشيّ، و تجنّب الحركات غير المرغوبة للرّحى التي تتطلب قوىً إضافيّةً لتصحيحها وما ينجم عنها من آثار غير مرغوبة مثل الدوران الخلفيّ للفك السفلي، لذا فالسّؤال الذي يطرح نفسه:

(ما هو مدى فعاليّة التِّقنية الانزلاقيّة التي تعتمد تصميماً معدلاً لجهاز MISDS و المدعومة بالزريعات التقويميّة الصغيرة في مقدّمة قبَّة الحنك في إرجاع الأرحاء العلويّة؟!..).

الباب الثاني:

مواد وطرائق البحث

Material & Methods

2-1 تصميم الدِّراسة Study design :

دراسة سريرية تطلعيَّة Clinical prospective study لدراسة التغيرات ما قبل و بعد الإرجاع.

2-2 المواد Materials :

2-2-1 العيِّنة Sample :

تألفت عيِّنة الدِّراسة من 16 حالة إرجاع أرحاء علويَّة باستخدام جهاز MISDS المعدل، و32 زريعة تقويميَّة تمَّ زرعها في مقدِّمة قبَّة الحنك لإرجاع الأرحاء العلويَّة لدى 16 مريضاً تمَّ اختيارهم من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، تراوحت أعمارهم بين (14.2– 25.3) سنة، بمتوسط عمر للعيِّنة (16.9 ± 2.8) سنة.

2-2-2 شروط العيِّنة :

تمَّ اختيار أفراد العيِّنة ممَّن يستطب لديهم إرجاع الأرحاء العلويَّة، وبحيث تنطبق عليهم الشروط الآتية:

1. في مرحلة الإطباق الدائم و قد تجاوز قفزة النمو البلوغية (طريقة Lamparski).
2. صنف أول أو ثاني هيكلي قابل للتمويه مترافق مع علاقات سنية من الصنف الثاني (حسب أنجل).
3. ارتصاف جيد أو ازدحام بسيط للقوس السِّنِّيَّة السفليَّة.
4. أنموذج نمو طبيعي أو أفقي .
5. الأرحاء الأولى والثَّانية العلويَّة بازغة في الفم وسليمة.
6. تقلع الأرحاء الثالثة في حال بزوغها سريرياً، وتتم مراقبتها في حال عدم البزوغ لإلغاء التباينات بين أفراد العينة.
7. لديهم صحَّة فمويَّة جيدة ولم يخضعوا لمعالجة تقويميَّة سابقة.

2-3 طرائق البحث:

2-3-1 وصف الجهاز المستخدم:

إن الجهاز المستخدم في هذا البحث هو تعديل لجهاز MISDS الذي قدمه Papadopoulosعام 2008 كتعديل لجهاز Keles (Papadopoulos, 2008).

يتألَّف الجهاز من أطواق علويَّة للأرحاء الأولى مسبقة الصُّنع، مجهَّزة بأنابيب من الناحية الحنكية 0.036 × 0.072 إنش، يدخل ضمنها سلك مضاعف من الفولاذ اللاصدئ بقطر 0.036 إنش، تلحم نهايته الأخرى بأنبوب بطول 5مم وقطر 0.051 إنش، يكون موازياً لمستوى الإطباق (الأشكال25،26)، وبعيد حوالي 1مم عن النسج الرخوة لقبَّة الحنك، ويبعد 5مم أسفل الحافة اللثوية للرحى الأولى، أي: في مستوى قريب من مستوى مركز مقاومة الرحى.

الشكل 25 يمثل القطعة المعدلة التي تصل ما بين طوق الرحى و السلك الأساسي للجهاز و تتألف من : أنابيب 0.051 إنش و بطول 5 مم تُلحم بأسلاك من الفولاذ اللا صدئ بقطر 0.036 و التي ستدخل ضمن أطواق الأرحاء من الناحية الحنكية.

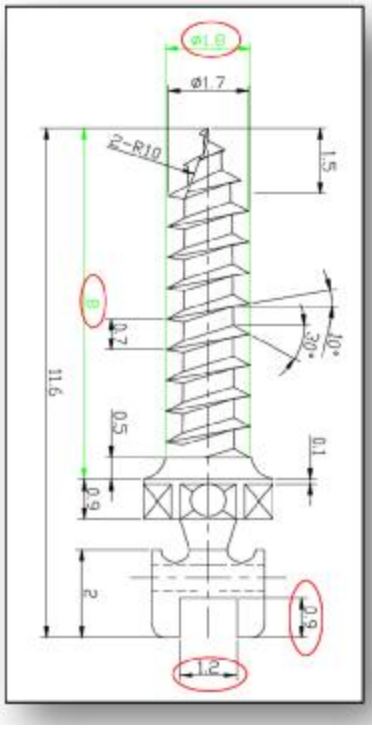
الشكل 26 يبين الوصلة المعدلة و قد تم تركيبها ضمن أنبوب الرحى الحنكي الذي يقيس 0.036 × 0.072 إنش .

يدخل ضمن هذه الأنابيب سلك تقويمي من الفولاذ اللاصدئ بقطر 0.045 إنش على شكل حرف U، يمتد نحو مقدمة الحنك؛ حيث يستند بشكلٍ مباشر على رأسَي الزّريعتين التَّقويميَّتين، ويثبَّت بوساطة سلك ربط من الفولاذ اللاصدئ Ligature بقطر 0.010 إنش، وتغطى منطقة الاتصال بالراتنج المركب السيال منعاً للتخريش (الشكل 27) .

الشكل 27 صورة سريرية للجهاز المطبق في البحث.

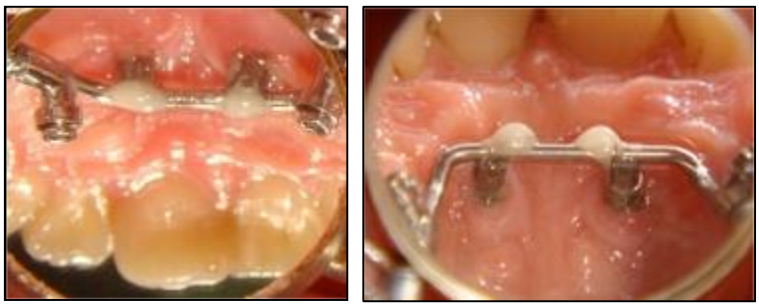
الجزء الفعَّال في الجهاز هو نوابض فتح NITI بقطر 0.045 إنشمن إنتاج شركة American Orthodontics الأمريكية توضع أنسي الأنابيب الحنكية تولد قوة 240 غ عند تنشيطها بشكل كامل ، ويتم تنشيطها بوساطة الأقفال المنزلقة المستخدمة في جهاز الـ Distal jet .

الزّريعتين التقويّمتين المستخدمتين بقطر 1.8 مم وبطول8مم من نوع Bracket head (رأس حاصرة)حيث تكون أبعاد حاصرة رأس الزريعة 0.045 عرضاً و ارتفاعاً 0.036 إنش(الشكل 28) تتوضعان في مقدمة قبة الحنك على جانبي الدرز الحنكي و خلف الحليمة القاطعة بـ 5مم (الشكل 29) ، و قد تم تعديل تصميم رأس الزريعة بالاتفاق مع الشركة المصنعة (DentosMicroimplant,Absoanchor) حتى أصبحت بالأبعاد الحالية من أجل تأمين طريقة اتصال آمنة و صحية ما بين السلك الأساسي 0.045 إنش مع رأس الزريعة (الشكل 30) .



الشكل 28 شكل ترسيمي للزريعة التقويمية بعد تعديل أبعاد الرأس 0.9 × 1.2 مم ، 0.036 × 0.045 إنش.

الشكل 29 شكل يبين الزّريعات التقويميَّة بعد تطبيقها سريرياً.



الشكل 30 شكل الاتصال بين الجهاز و رأس الزريعات.

2-3-2 الإجراءات التشخيصية والصور الشعاعية :

يتم اختيار المريض من سجلات الأرشيف وفقاً لاستمارة الفحص التقويمي التي تم من خلالها تسجيل المريض ، و التي تتضمن الفحص السريري و الوظيفي بحيث يحقق شروط العيِّنة.

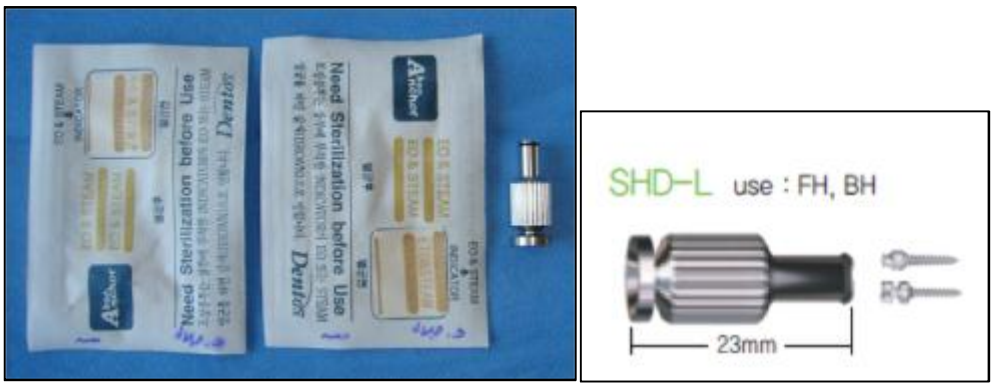
يتم أخذ الطبعات لعمل الأمثلة الجبسية وأخذ الصور الضوئية اللازمة ، و طلب الصور السيفالومترية و البانورامية لدراسة الحالة و التأكد من استطباب إرجاع الأرحاء العلويّة، و يتم تحديد تجاوز قفزة النمو من خلال الفقرات الرقبية ، ثم تؤخذ موافقة المريض أو ولي أمره بعدما تشرح له طريقة المعالجة كما تقدم له استمارة الموافقة الخطية (الملحق 1).

تم اختيار 20 مريض بعد انطباق كامل شروط العينة عليهم بعد دراسة حالاتهم، تم تطبيق الجهاز المستخدم في البحث لديهم ، و في النهاية تم استبعاد حالتين بسبب فشل المعالجة ، و لقد عُزي السبب في الحالة الأولى إلى فشل الزريعات الناجم عن العناية السيئة لدى إحدى المرضى ، و الحالة الثانية فشل في التطبيق السريري الصحيح لبيوميكانيك الجهاز .

كما انسحبت حالتين أخريين بسبب انقطاع المرضى ، ليبقى العدد النهائي في هذه الدراسة 16 مريضاً و الذي اعتبر كافياً من الناحية الإحصائية كما سيرد معنا .

2-3-3 الإجراءات السريرية و المخبرية :

في هذا البحث تم استخدام الزّريعات التقويّمية بطول 8 مم و قطر 1.8 مم من نوع رأس حاصرة معدل بناءً على طلب الباحث من شركة (DentosMicroimplant, Absoanchor) وبعد أن يتم تعقيم الزريعات التقويمية وفق توصيات الشركة المصنعة ، يتم إدخال زريعتين تقويميتين في مقدمة قبة الحنك خلف الحليمة القاطعة بـــ 4 -5 مم و على جانبي الدرز المتوسط بوساطة المفتاح القصير المخصص من الشركة المصّنعة الشكل (31).



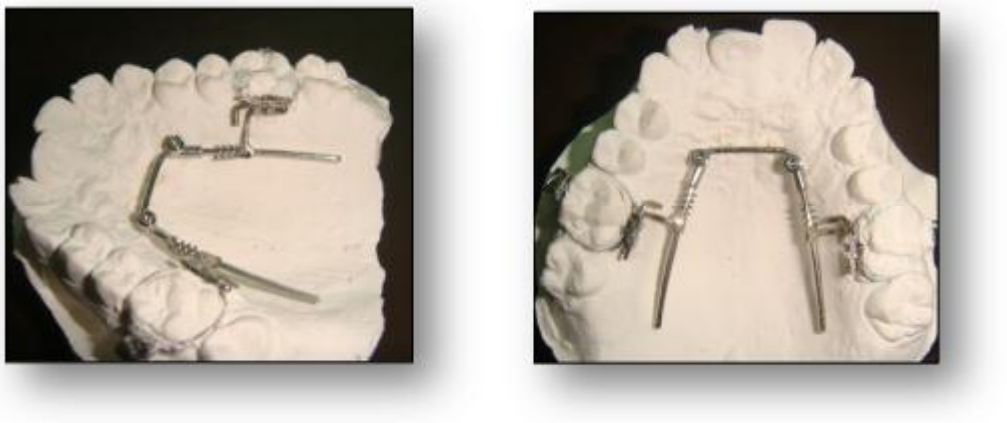
الشكل 31 مفتاح إدخال الزريعات التقويمية القصير و الزريعات التقويمية بعد تعقيمها وفق تعليمات الشركة المصنعة.

و قد تمت إجراءات الزرع وفق البروتوكول الجراحي (Trevisi,2011) و اِتُبعت الخطوات التالية كما يلي:

- إعطاء المريض 15 مل من الغسول الفموي (كلورهيكسيدين 0.12 %) و المضمضة لمدة 30 ثانية .
- تخدير المنطقة بالمخدر الموضعي و يفضل الإقلال من كمية التخدير بحيث تقتصر على اللثة و السمحاق .

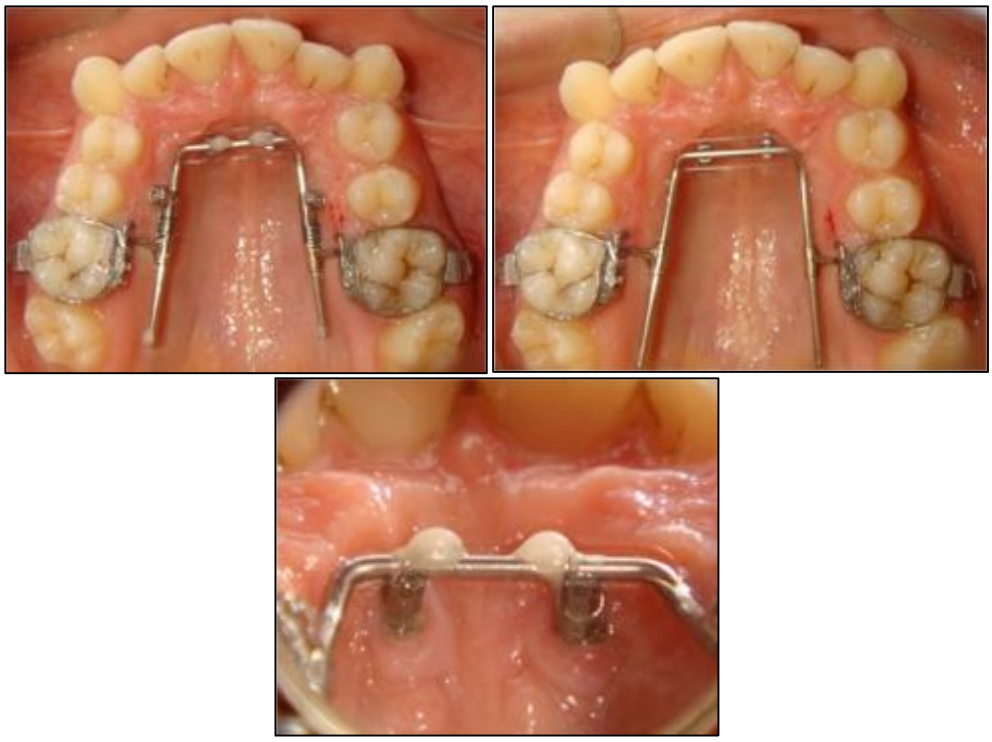
- في حال وجود صفيحة قشرية ثخينة ، ينصح بعمل حفرة صغيرة في العظم القشري بسنبلة جراحية مستديرة و قد اضطررنا في إحدى الحالات لهذه الطريقة.
- و باستخدام الطريقة ذاتية الحفر بوساطة المفتاح القصير مع المحافظة على اليد ثابتة تم إدخال الزريعة التقويمية في مكانها.
- إعطاء المريض التعليمات اللازمة للمحافظة على الصحة الفموية و منع حدوث التهاب حول الزريعة التقويمية ، ففي الأسبوعين الأول و الثاني يجب على المريض التنظيف حول الزريعة التقويمية بواسطة فرشاة أسنان ذات أشعار ناعمة بعد تشريبها بمحلول كلورهيكسيدين 0.12% ، مرتين يومياً.
- يتم اختيار الأطواق المناسبة لحجم الأرحاء الأولى العلوية مجهزة بأنابيب من الناحية الحنكية 0.036 × 0.072 إنش ، تُكيف في مكانها و تُؤخذ طبعة بالألجينات (Hydrogum) ، تُنزع الأطواق من مكانها و تثبت ضمن الطبعة و تُرسل إلى المخبري ، ليقوم بالإجراءات المخبرية اللازمة لصب الطبعة بجبس حجري محسن ، ثم يقوم المخبري بتكييف سلك تقويمي من الفولاذ اللاصدئ بقطر 0.045 إنش ليساير مستوى الإطباق و ماراً فوق رأسي الزريعتين التقويمتين في المنطقة الأمامية و تحت مستوى اللثة الحرة للرحى الأولى بـــ 5 مم في المنطقة الخلفية ، و مبتعداً عن مسايرة القوس السنية بزاوية قدرها 5° درجات باتجاه الخلف منعاً لحصول توسع زائد، ثم يقوم بلحم القطعة الواصلة ما بين السلك الأساسي و أنبوب الرحى الحنكي عن طريق الأنبوب المنزلق بطول 5مم و قطر 0.051 إنش ثم تضاف أجزاء الجهاز الأخرى (القفل المنزلق و نوابض النيكل تيتانيوم)الأشكال (32,33).

الشكل 32 طبعة الألجينات بعد إعادة الأطواق إلى مكانها.



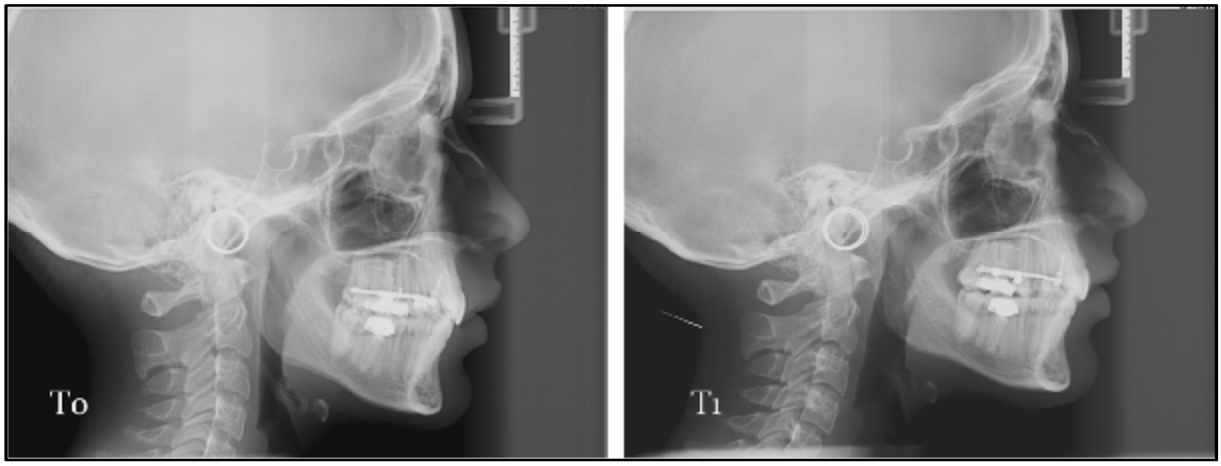
الشكل 33 شكل مخبري للجهاز.

- و تأتي بعدها مرحلة التطبيق السريري حيث يتم التأكد من حيادية و انطباق الجهاز ضمن رأسي الزريعتين التقويميتين بعد إنزال الأطواق في مكانها ، ثم يتم تثبيت الأطواق بوساطة الاسمنت الزجاجي الشاردي ، و يتم ثبيت السلك القاعدي ضمن رأسي الزّريعتين التقويّميتين بوساطة سلك الربط المعدني ligature 0.010 إنش ، و تُغطى رأس الزريعتين بالكومبوزت منعاً للتخريش ، كما و تُغطى نهايتي السلك القاعدي بالكومبوزت بعد تأمين تثبيت ميكانيكي في نهايتيه منعاً للتخريش و سلامة النسج الرخوة الشكل (34).



الشكل 34 مراحل التطبيق السريري.

ثم يطلب من المريض عمل صورة سيفالومترية جانبية من أجل التأكد من وضعية الجهاز شعاعياً و من أجل اعتمادها كصورة مرجعية T_0 ،و الصورة الثانية بعد الحصول على صنف أول رحوي T_1 الشكل (35) .



الشكل 35 الصور الشعاعية السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع.

2-3-4 التقييم الدوري:

أعطيت التعليمات لكل مريض بالمراجعة الدورية كل 4 أسابيع كان يتم خلال كل جلسة ما يأتي :

- التأكد من الالتزام بالعناية الفموية و خاصة حول الزريعات التقويمية ، و قد ظهر التهاب حول إحدى الزريعتين لدى إحدى المريضات و التي كان من الواضح انخفاض مستوى الصحة الفموية لديها نتيجة عدم الالتزام بالتعليمات بشكل متكرر مما أدى لاستبعادها من العينة .
- فحص الفراغ أنسي الرحى الأولى العلوية في الطرفين ، و لقد تم استبعاد حالة أخرى بسبب حدوث توسع في مستوى الأرحاء و عدم استجابة الرحى اليمنى للحركة الوحشية.
- إعادة تنشيط الجهاز عن طريق الأقفال المنزلقة .
- التصوير الضوئي داخل الفموي.
- و بعد الحصول على علاقة صنف أول رحوي مع تصحيح زائد تُؤخذ صورة سيفالومترية جانبية ثانية T1، و يتم الانتقال إلى الجهاز التقويمي الثابت من أجل إتمام المعالجة .

2-4 الدراسة الشعاعية و دراسة الأمثلة الجبسية:

2-4-1 المتغيرات الشعاعية:

2-4-1-1 الأدوات المستخدمة في دراسة الصور السيفالومترية و طرق القياس:

تم إجراء جميع الصور الشعاعية السيفالوميترية باستخدام جهاز التصوير الشعاعي السيفالومتري الرقميSOREDEX CRANEX D Finland 2012 وذلك وفق المعايير 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 22.1 سم.
- شدة التيار الكهربائي المطبق 10 ميلي أمبير ، و مقدار الجهد(فرق الكمون 70)كيلو فولت ، وزمن التعرض للأشعة 20 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× .0.61سم.
- أبعاد الحقل السيفالوميتري (Cephalometric field size) يساوي 22 × 26 سم.
- نسبة التكبير الناتجة عن التصوير الشعاعي 1:1.

تم نقل الصور بعدها الكترونياً إلى الحاسوب عن طريق القرص المضغوط المرفق مع الصورة، لتتم معالجة الصورة و ترسيمها باستخدام برنامج الترسيم الحاسوبي (viewbox 4.0.0.98, dHAL Software, Kifissia, Hellas (Greece)المستخدم في كثير من الأبحاث و نذكر منها دراسات (Mavropoulos et al., 2005, Nasiopoulos et al., 2006, Papadopoulos et al., 2004, Stalpers et al., 2007).

2-4-1-2 النقاط الشعاعية المستخدمة:

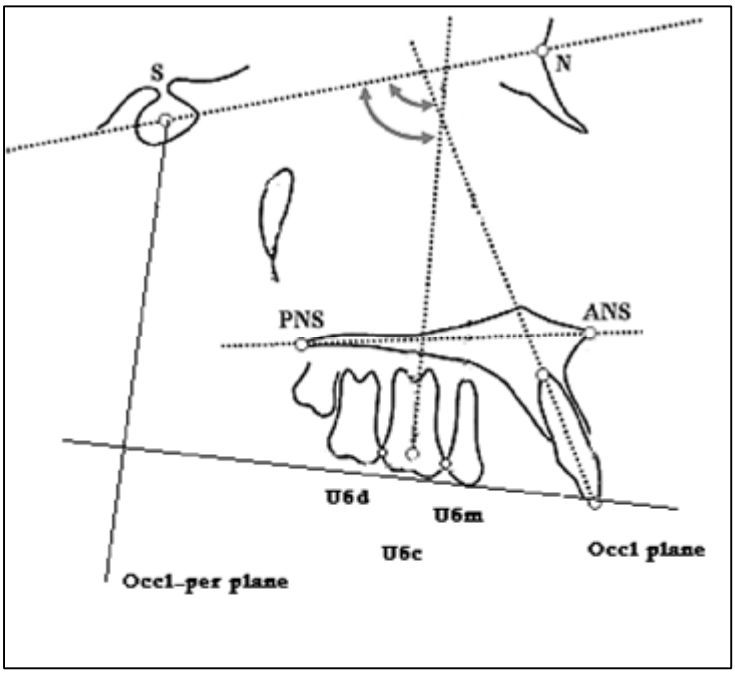
تم في هذا البحث اعتماد النقاط السيفالومترية التالية:

- 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 الوتدي.
- 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.
- upper 6 mesial(U6m) النقطة المتوسطة الأكثر أمامية على الحافة الأمامية لخيالي طوقي الرحتين العلويتين الأولى (Ferguson et al., 2005).
- upper 6 distal(U6d) النقطة المتوسطة الأكثر وحشية على الحافة الخلفية لخيالي طوقي الرحتين العلويتين الأولى (Ferguson et al., 2005).
- upper 6 centriod(U6c) يمثل مركز تاج الأرحاء العلوية الأولى و يتم تحديده في منتصف القطعة الواصلة بين النقطتين السابقتين (Ferguson et al., 2005).

2-4-1-3 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.
- Upper Occlusion Plane (U occl plane) أو H : هو مستوى إطباق الفك العلوي للصورة T0 المار من الحد القاطع للثنايا العلوية إلى ذرى الحدبات الدهليزية الوحشية للرحى الأولى العلوية وهو المستوى المرجعي السهمي في هذه الدراسة.
- Occl-per plane أو V : هو عمود على المستوى السهمي مار بالنقطة S للصورة T0 وهو المستوى المرجعي العمودي في هذه الدراسة.
- U6 axis محور الأرحاء الأولى العلوية اليمنى و اليسرى ويحدد بمحور القطعة المستقيمة الواصلة بين النقطتين U6m و U6d .



الشكل 36 شكل ترسيمي يبين المستويان المرجعيان و طريقة تحديد النقاط العلامة على الأرحاء العلوية الأولى.

2-4-1-4 المتغيرات المدروسة على الصورة السيفالومترية الجانبية:

المتغيرات الزاوية :

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

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

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

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

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

SPP^ GoMe : الزاوية بين مستويي الفك العلوي والسفلي وقيمتها المتوسطة 26±3 درجة.

N-S-Ar: وقيمتها المتوسطة 123±5 درجة.

S-Ar-Go : وقيمتها المتوسطة 143±6 درجة.

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

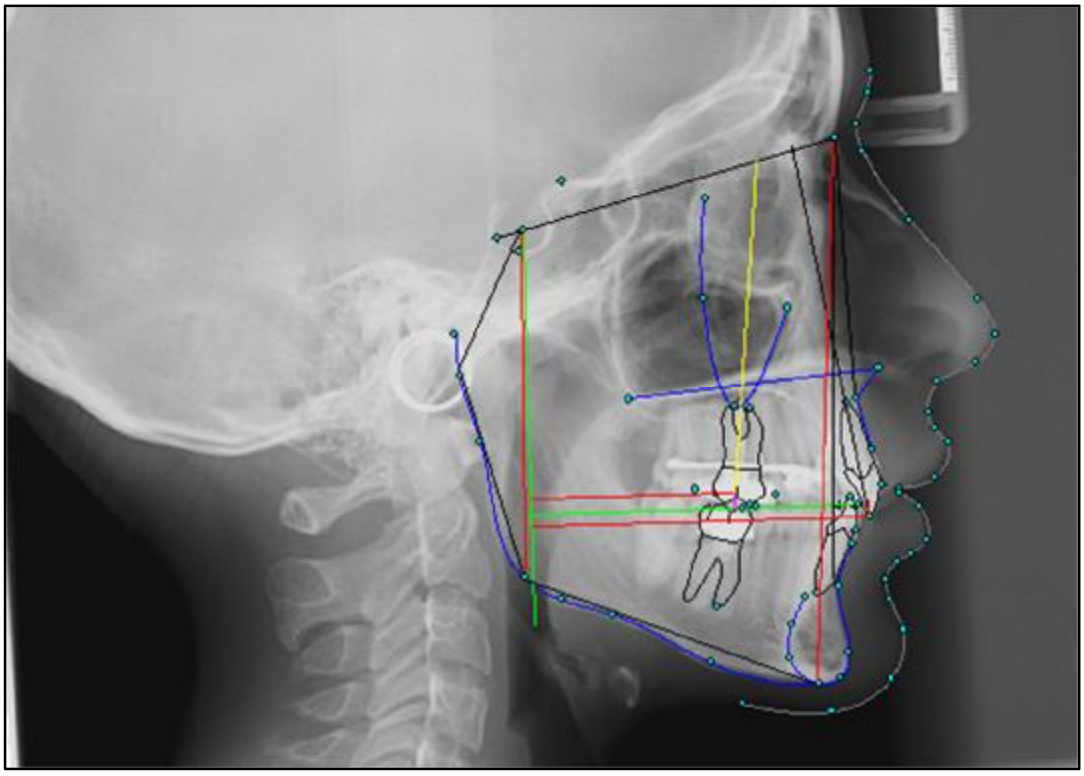
Bjork's sum : وهو مجموع الزوايا الثلاث السابقة ,وقيمتها المتوسطة 6±396 درجة.

U6 axis ^ Sn : زاوية محور الأرحاء الأولى العلوية مع مستوى قاعدة القحف الأمامية.

Ui^Spp : زاوية محور الثنية العلوية مع مستوى الفك العلوي وتؤخذ الزاوية العلوية الأمامية و مقدارها الوسطي 6±112 درجات.

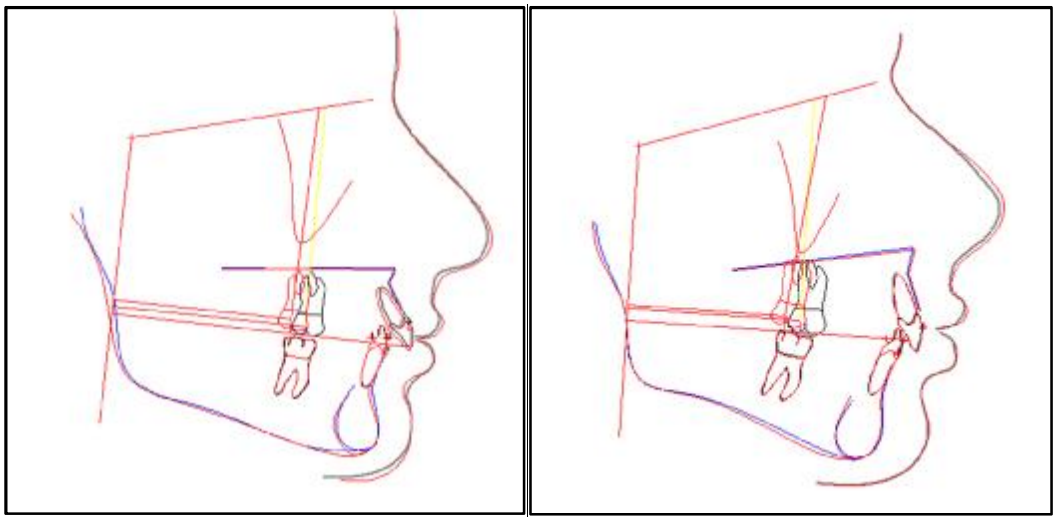
المتغيرات الخطية :

- U6c - occl plane : البعد العمودي لمركز تاج الأرحاء الأولى العلوية U6 centriodعن المستوى المرجعي الأفقي upper occl plane .
- U6c - occl per plane :البعد الأفقي لمركز تاج الأرحاء الأولى العلوية U6 centriodعن المستوى المرجعي العمودي Occl Per plane .
- Ui – H : البعد السهمي للحد القاطع للثنية العلوية الأكثر بروزاً عن المستوى المرجعي العمودي Occl-per plane .
- Ui – V : البعد العمودي للحد القاطع للثنية العلوية الأكثر بروزاً عن المستوى لمرجعي السهميUOccl Plane .



الشكل 37 المتغيرات المدروسة كما تظهر على الصورة الشعاعية السيفالومترية الجانبية.

وباستخدام إحدى خصائص برنامج الترسيم viewbox تتم مطابقة الصورتين T_0 و T_1 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 T_0 إلى الصورة T_1 لاعتمادهما في قياس التغيرات الحاصلة خلال الإرجاع في المستويين المذكورين وذلك حسب التحليل الموصوف من قبل (Pancherz, 1982).



الشكل 38 يبين طريقة مطابقة الصور الشعاعية السيفالومترية بالاعتماد على طريقة Pancherz قبل الإرجاع (اللون الأزرق) و بعد الإرجاع (اللون الأحمر) لحالتين مختلفتين .

2-4-2 تحليل الأمثلة الجبسية:

تم صنع أمثلة جبسية قبل البدء بالمعالجة من أجل تشخيص الحالة C_0 ، و مثال آخر بعد الانتهاء من عملية الإرجاع C_1 ، و كان يتم أخذ عضة شمعية بالإطباق المركزي حيث تم تقطيع الأمثلة بناءً على العضة الشمعية ، و تمت دراسة المتغيرات قبل و بعد الإرجاع.

2-4-2-1 الأدوات المستخدمة في دراسة الأمثلة الجبسية و طريقة القياس:

تم تصوير الأمثلة الجبسية قبل و بعد الإرجاع C_0 ، C_1 و ذلك من خلال كاميرا رقمية من نوع Nikon D80 مثبتة على حامل يبعد بعداً محدداً عن القاعدة ، و من ثم تم نقل البيانات إلى الحاسوب لتتم معالجتها بوساطة برنامج الترسيم الشعاعي ذاته و الذي يحوي قسماً خاصاً بمعالجة الأمثلة الجبسية ، حيث تم تحديد الخط المتوسط وفق طريقة Sadowsky&Rajicich نقلاً عن (Cornelis and De Clerck, 2007) بحيث يتم

تحديد النقطة الأمامية و النقطة الخلفية الأكثر تمييزاً على الدرز المتوسط و من ثم الوصل بينهما ، كما و تم تحديد ذرى الحدبات الدهليزية للأرحاء الأولى العلوية و قياس الزاوية المتشكلة بين الخط الواصل بين ذرى الحدبات الدهليزية و الخط المتوسط و ذلك من أجل دراسة مقدار دوران الأرحاء.

2-4-2-2 النقاط المستخدمة:

Upper 16 mesial cusp: تمثل ذروة الحدبة الأنسية للرحى الأولى العلوية اليمين.

Upper 16 distal cusp:تمثل ذروة الحدبة الوحشية للرحى الأولى العلوية اليمين.

Upper 26 mesial cusp:تمثل ذروة الحدبة الأنسية للرحى الأولى العلوية اليسار.

Upper 26 distal cusp:تمثل ذروة الحدبة الوحشية للرحى الأولى العلوية اليسار.

16 fossa: الوهدة المركزية للرحى الأولى العلوية اليمنى.

26 fossa: الوهدة المركزية للرحى الأولى العلوية اليسرى.

15 fossa : منتصف الميزاب الأنسي الوحشي الطاحن للضاحك العلوي الثاني الأيمن.

14 fossa : منتصف الميزاب الأنسي الوحشي الطاحن للضاحك العلوي الأول الأيمن.

25 fossa : منتصف الميزاب الأنسي الوحشي الطاحن للضاحك العلوي الثاني الأيسر.

24 fossa : منتصف الميزاب الأنسي الوحشي الطاحن للضاحك العلوي الأول الأيسر.

2-4-2-3 الخطوط على الأمثلة الجبسية:

- Medline: الخط المتوسط العظمي للفك العلوي.
- المستوى المرجعي الأمامي : العمود على الخط المتوسط العظمي و المار من التجعيدة الحنكية الثانية .
- 16 cusps: الخط الواصل بين الحدبات الدهليزية للرحى الأولى العلوية اليمنى.
- 26 cusps: الخط الواصل بين الحدبات الدهليزية للرحى الأولى العلوية اليسرى.

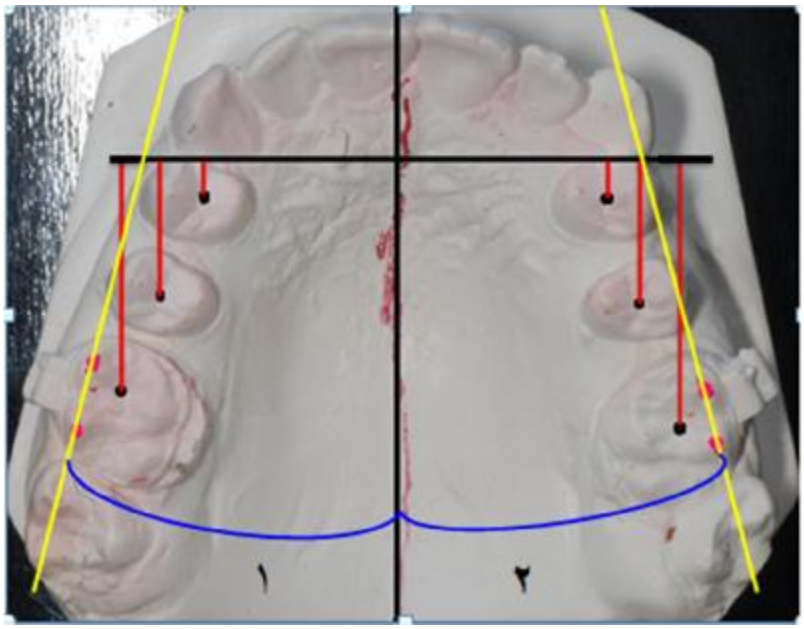
16- 26 width الخط الواصل بين الرحتين.

2-4-2-4 المتغيرات المدروسة:

تمت دراسة متغيرات على الأمثلة الجبسية كما يلي:

- Upper 16 to medline angle: زاوية 16 cusps^Medline وتعبر عن دوران الرحى الأولى العلوية اليمنى(الشكل 39 الزاوية رقم 1).
- Upper 26 to medline angle: زاوية 26 cusps^Medline وتعبر عن دوران الرحى الأولى العلوية اليسرى(الشكل 39 الزاوية رقم 2).

- 16 to 26 width:العرض بين الأرحاء الأولى العلوية من 16 fossa إلـــى 26 fossa.
- بعد الضاحك 14 عن المستوي المرجعي الأمامي.
- بعد الضاحك 15 عن المستوي المرجعي الأمامي.
- بعد الرحى 16 عن المستوي المرجعي الأمامي.
- بعد الضاحك 24 عن المستوي المرجعي الأمامي.
- بعد الضاحك 25 عن المستوي المرجعي الأمامي.
- بعد الرحى 26 عن المستوي المرجعي الأمامي.



الشكل 39 النقاط و الخطوط المرجعية على الأمثلة الجبسية .

2-5 القياسات المتعلقة بزمن المعالجة و سرعة الإرجاع الوحشي:

2-5-1 زمن المعالجة الكلي اللازم لإرجاع الأرحاء:

تم حساب الزمن الكلي للمعالجة بحساب المدة بين تطبيق الجهاز و نهاية عملية الإرجاع بعد الحصول على علاقة رحوية صنف أول.

2-5-2 سرعة الإرجاع الوحشي :

تم حساب سرعة الإرجاع الرحوية بتقسيم مقدار الإرجاع المقاس شعاعياً على الوقت اللازم لإنجازه لكل مريض.

2- 6 الدراسة الإحصائية: Statistical study

لتحليل نتائج البحث استخدمت الدراسة الإحصائية برنامج (SPSS, Version 19.0, IBM, Armonk, NY) حيث تم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأعلى والحد الأدنى لكل متغير ولمقدار التغير في كل متغير من متغيرات الدراسة.

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 ثم قمنا بإجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة Paired Samples T Test .

تم اعتماد مستوى الثقة 95% وبالتالي مستوى الدلالة $P \leq 0.05$ 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.

تحديد حجم العينة:

تم تحديد حجم العينة باستخدام برنامج G*Power (Franz 3.1.2 faulUniversitatKeil, Germany) و لتحديد حجم العينة بواسطة البرنامج نحتاج لما يلي:

1. تحديد مشعر قياس يكون كأساس لقياس التغيرات السريرية الناتجة عن الطريقة العلاجية المتبعة.
2. تحديد أقل فارق هام سريرياً للمشعر المختار (dz).
3. تحديد قوة الدراسة (مع الأخذ بعين الإعتبار أن الدراسة الحالية هي دراسة تطلعية سريرية يجب أن لا تقل قوة الدراسة في مثل هذا النوع من الدراسات عن 85%) .
4. تحديد مستوى الدلالة.

تم اختيار البعد U6/sella perpendicular - و الذي يمثل بعد مركز تاج الرحى الأولى العلوية عن مستوى الإحداثيات العمودي المنشأ من النقطة Sella - كمشعر أساس.

و لتحديد القيمة dz و التي تمثل أقل فارق هام سريرياً للبعد السابق ، تم الاستعانة بقيمة المتوسط الحسابي و الانحراف المعياري من دراسة (Gelgor et al., 2007).

و بحساب القيمة dz كانت تساوي 1.9مم و لزيادة موثوقية الدراسة حيث أن حجم العينة سيزداد كلما نقصت هذه القيمة تم اعتماد القيمة 1مم ، تم اختيار قوة الدراسة عند 95% و مستوى دلالة 0.05 ، و بالنتيجة كان حجم العينة المحسوب 13 .

تم إجراء دراسة تمهيدية Pilot study طُبق فيها الجهاز المستخدم في البحث و لكن قبل تعديل رأس الزريعات (الشكل 40)، كان الهدف منها تعديل اتصال الجهاز في المنطقة الأمامية و اختبار هذا التصميم المعدل ، وجدنا من خلال نتائج تلك الحالة أن طريقة الاتصال هذه لم تؤد الهدف المطلوب، حيث واجهتنا صعوبة في التطبيق مما اضطرنا لاعتماد رأس الزريعة من نمط رأس حاصرة معدل لتسهيل طريقة التطبيق و تحسين ظروف العناية الفموية لدى المريض كما تم سبق معنا في الصفحة 55.

الشكل 40 يبين الجهاز المستخدم في الدراسة التمهيدية قبل إدخال التعديلات النهائية عليه

الباب الثالث:

النتائج
Results

3-1 دراسة قيم المتغيرات قبل وبعد الإرجاع:

3-1-1 المتغيرات السيفالومترية:

3-1-1-1 المتغيرات الهيكلية:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الهيكلية المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع، الجدول رقم (1).

جدول 1 يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الهيكلية المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع.

المتغير المدروس	بعد تطبيق الجهاز مباشرة					بعد عملية الإرجاع				
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المرضى
SNA	81.46	3.75	74.6	86.4	16	81.43	3.83	74.2	86.4	16
SNB	76.14	2.95	70	81.1	16	76.06	3.15	69.1	81	16
ANB	5.33	1.78	2.6	8.6	16	5.41	2.04	1.4	8.8	16
Palatal plane to MP	23.43	5.58	13.1	31.9	16	23.74	6.14	12.7	33	16
Palatal plane to SN	9.20	2.27	5.5	12.7	16	9.29	2.37	5.5	12.8	16
SN to GoMe	33.34	5.18	24.8	44.3	16	33.78	5.46	24.9	45.4	16
Saddle angle (N-S-Ar)	127.83	4.82	117.6	134.9	16	127.83	4.95	116.2	135.5	16
Articular angle (S-Ar-Go)	138.18	5.26	130.9	150.9	16	138.51	6.38	129.3	154.2	16
Gonial angle (Ar-Go-Me)	127.36	5.25	118.7	136.6	16	127.43	5.52	118.3	136.5	16
Bjork's sum	393.34	5.18	384.8	404.3	16	393.78	5.48	384.9	405.6	16
Posterior face height (S-Go)	71.08	6.09	62.1	84.7	16	71.26	6.53	62.7	87.3	16
Anterior face height (Na-Me)	108.24	9.62	91.6	134.8	16	108.97	9.70	91.7	135.5	16

3-1-1-2 المتغيرات السنية الخطية:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار المتغيرات السنية الخطية المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع، الجدول رقم (2).

جدول 2 يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار المتغيرات السنية الخطية المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع

المتغير المدروس	بعد تطبيق الجهاز مباشرةً					بعد عملية الإرجاع				
	المتوسط	العدد	الحسابي	المعياري	الأدنى	الأعلى	المتوسط	العدد	الحسابي	المعياري	الأدنى	الأعلى
occl plane - upper 6 (mm)	16	2.86	0.45	2.1	3.5	16	3.09	1.16	1.3	5.6
occl perp - upper 6 (mm)	16	46.66	4.92	36.3	53.5	16	42.88	5.10	34.7	49.7
Ui –H (mm)	16	77.09	5.73	67.4	84.9	16	77.08	5.79	67.5	85.7

3-1-1-3 المتغيرات السنية الزاوية:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار المتغيرات السنية الزاوية المقاسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع، الجدول رقم (3).

جدول 3 يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار المتغيرات السنية الزاوية المدروسة على الصور السيفالومترية قبل و بعد الإرجاع.

المتغير المدروس	بعد تطبيق الجهاز مباشرةً					بعد عملية الإرجاع				
	المتوسط	العدد	الحسابي	المعياري	الأدنى	الأعلى	المتوسط	العدد	الحسابي	المعياري	الأدنى	الأعلى
upper 6 to SN (degree)	16	75.15	6.40	63.8	85.1	16	70.36	6.54	59.4	82.5
Ui:SN angle	16	94.78	10.35	82	116	16	94.71	9.62	82.5	113.9
Ui:Spp angle	16	103.98	9.67	93.5	124.1	16	104.01	9.20	93.1	122

3-1-2 متغيرات الأمثلة الجبسية:

3-1-2-1 المتغيرات الخطية و الزاوية:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات

الخطية و الزاوية للأمثلة الجبسية قبل و بعد الإرجاع، الجدول رقم (4).

جدول 4 يبين الحد الأدنى والأعلى والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمتغيرات الخطية و الزاوية للأمثلة الجبسية قبل و بعد الإرجاع.

المتغير المدروس	بعد تطبيق الجهاز مباشرةً					بعد عملية الإرجاع				
عدد	المتوسط	الانحراف	الحد المعياري	الأدنى	الأعلى	المتوسط	الانحراف	الحد المعياري	الأدنى	الأعلى
16 to medline angle	**16**	**11.73**	**4.10**	**5.1**	**19**	**16**	**14.09**	**5.48**	**6.8**	**23.9**
26 to medline angle	**16**	**13.54**	**4.39**	**7.8**	**22.8**	**16**	**16.50**	**5.29**	**9**	**27.9**
16 to 26 width (mm)	**16**	**44.14**	**1.80**	**41.5**	**49.4**	**16**	**45.74**	**2.60**	**40.4**	**51**
بعد الضاحك 14 عن المستوي المرجعي	16	2.8	1.8	0.6	6.3	16	2.9	1.84	0.2	6.4
بعد الضاحك 15 عن المستوي المرجعي	16	9.44	2.77	5.3	14.3	16	10.8	2.94	6	15.3
بعد الرحى 16 عن المستوي المرجعي	16	16.98	3.10	12	23	16	20.18	3.74	15	25
بعد الضاحك 24 عن المستوي المرجعي	16	2.8	1.76	0.2	7.2	16	3.65	1.65	1.2	8.2
بعد الضاحك 25 عن المستوي المرجعي	16	9.4	2.67	5.3	14.5	16	11.33	3.17	5.9	17.8
بعد الرحى 26 عن المستوي المرجعي	16	16.9	2.96	12.6	21.6	16	20.54	3.50	15	26.7

3-2 دراسة تأثير عملية الإرجاع على قيم المتغيرات السيفالومترية و الجبسية المقاسة في عينة البحث:

3-2-1 المتغيرات السيفالومترية:

3-2-1-1 المتغيرات الهيكلية:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية الهيكلية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) الجدول (5) في عينة البحث كما يلي:

جدول 5 يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية الهيكلية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع).

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة
SNA	-0.397	0.697
SNB	-0.429	0.674
ANB	0.375	0.713
Spp to GoMe	1.026	0.321
Spp to SN	0.621	0.544
SN to GoMe	2.186	0.045
Saddle angle (N-S-Ar)	0.000	1.000
Articular angle (S-Ar-Go)	0.404	0.692
Gonial angle (Ar-Go-Me)	0.116	0.909
Bjork's sum	2.141	0.049
Posterior face height (S-Go)	0.496	0.627
Anterior face height (Na-Me)	3.005	0.009

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 بالنسبة لكل من المتغيرات (, SN to GoMe ، Bjork's sum، Anterior face height (Na-Me)، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من المتغيرات المذكورة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) في عينة البحث، و بدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن قيم كل من (SN to GoMe، Bjork's sum، Anterior face height (Na-Me)) بعد عملية الإرجاع كانت أكبر منها بعد تطبيق الجهاز مباشرةً .

أما بالنسبة لباقي المتغيرات السيفالومترية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية المعنية بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) في عينة البحث.

3 - 2 - 1 - 2 المتغيرات السنية الخطية:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية السنية الخطية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) الجدول (6) في عينة البحث كما يلي:

جدول 6 يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية السنية الخطية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع).

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة
occl plane - upper 6 (mm)	0.884	0.391
occl perp - upper 6 (mm)	-10.196	0.000
Ui to vertical plane (mm)	-0.165	0.871

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.01 بالنسبة occl perp - upper 6 (mm)، أي أنه عند مستوى الثقة 99% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المتغير المذكور بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) في عينة البحث، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن قيمة occl perp - upper 6 (mm)، بعد عملية الإرجاع كانت أصغر منها بعد تطبيق الجهاز مباشرةً في عينة البحث ما يدل على حدوث حركة وحشية معتبرة للأرحاء العلوية.

أما بالنسبة لباقي المتغيرات السيفالومترية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة

إحصائية في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية المعنية بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) في عينة البحث و هذا يعني عدم تأثر القواطع العلوية بعملية الإرجاع.

3 - 2 - 1 - 3 المتغيرات السنية الزاوية:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية السنية الزاوية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) الجدول (7) في عينة البحث كما يلي:

جدول 7 يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية السنية الزاوية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) .

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة
upper 6 to SN (degree)	-3.034	0.008
Ui to SN (degree)	-0.206	0.839
Ui:Spp angle (degree)	0.090	0.930

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.01 بالنسبة upper 6 to sn (degree)، أي أنه عند مستوى الثقة 99% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط المتغير المذكور بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) في عينة البحث، وبدراسة قيم المتوسطات الحسابية نستنتج أن قيمة upper 6 to SN (degree)، بعد عملية الإرجاع كانت أصغر منها بعد تطبيق الجهاز مباشرةً في عينة البحث ما يدل على حدوث إمالة تاجية وحشية للأرحاء العلوية ذات دلالة إحصائية.

أما بالنسبة لباقي المتغيرات السيفالومترية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط كل من المتغيرات السيفالومترية المعنية بين المرحلتين المدروستين

(بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) في عينة البحث و هذا يعني عـــدم تـــأثر القواطع العلوية بعملية الإرجاع.

3-2-2 متغيرات الأمثلة الجبسية:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل مـــن متغيرات الأمثلة الجبسية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشـــرةً، بعد عملية الإرجاع) الجدول (8) في عينة البحث كما يلي:

جدول 8 يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المترابطة لدراسة دلالة الفروق في متوسط كل من متغيرات الأمثلة الجبسية المقاسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع).

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة
16 to medline angle	**3.883**	**0.001**
26 to medline angle	**4.331**	**0.001**
16 to 26 width (mm)	**3.810**	**0.002**
بعد الضاحك 14 عن المستوي المرجعي	-.933	0.365
بعد الضاحك 15 عن المستوي المرجعي	-5.623	.000
بعد الرحى 16 عن المستوي المرجعي	-7.683	.000
بعد الضاحك 24 عن المستوي المرجعي	-3.831	.002
بعد الضاحك 25 عن المستوي المرجعي	-7.183	.000
بعد الرحى 26 عن المستوي المرجعي	-13.816	.000

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.01 لكل المتغيـــرات الجبسية المدروسة سواء الزاوية أم الخطية عدا بعد الضاحك العلوي الأيمـــن الأول ، أي أنه عند مستوى الثقة 99% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط هذه المتغيـــرات المدروسة بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) في عينة البحث.

أما بعد الضاحك 14 عن الخط المرجعي فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير مـــن القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ذات دلالة إحصـــائية فـــي

متوسط هذا المتغير بين المرحلتين المدروستين (بعد تطبيق الجهاز مباشرةً، بعد عملية الإرجاع) في عينة البحث.

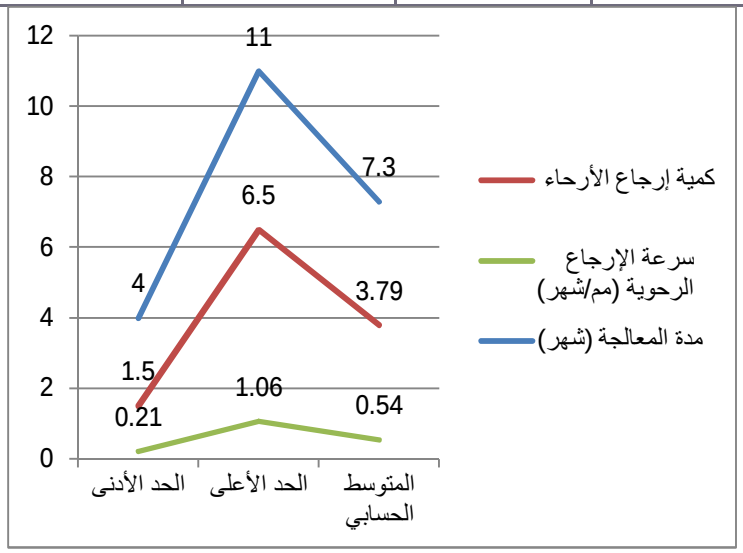
3-3 الإحصاءات الخاصة بالإرجاع و مقادير التغير في قيم المتغيرات :

3-3-1 القياسات المتعلقة بزمن المعالجة و سرعة الإرجاع الوحشي:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لزمن المعالجة و لكمية و سرعة الإرجاع الوحشي مقدرة بـــ مم/شهر (الجدول 9).

جدول 9 يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمدة المعالجة و كمية و سرعة الإرجاع الرحوية المقاسة في عينة البحث.

المتغير المدروس بعد الإرجاع	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
مدة المعالجة (شهر)	7.3	2.3	4	11
كمية إرجاع الأرحاء	3.79	1.49	1.5	6.5
سرعة الإرجاع الرحوية (مم/شهر)	0.54	0.22	0.21	1.06



الشكل 41 مخطط يبين التغيرات التي طرأت على المتغيرات الخاصة بالإرجاع.

3-3-2 نتائج حساب مقادير التغير في قيم المتغيرات السيفالومترية المقاسة في عينة البحث:

3-3-2-1 مقادير التغير في قيم المتغيرات الهيكلية:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار التغير في المتغيرات الهيكلية المقاسة على الصور السيفالومترية خلال مدة الإرجاع، الجدول رقم (10).

جدول 10 يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقادير التغير في قيم كل من المتغيرات السيفالومترية الهيكلية المقاسة في عينة البحث.

مقدار التغير في قيم المتغير:	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
SNA	16	-0.04	0.38	-0.7	0.7
SNB	16	-0.08	0.70	-0.9	1.8
ANB	16	0.07	0.80	-1.8	1.6
Spp to GoMe	16	0.32	1.24	-2.6	2.4
Spp to SN	16	0.09	0.60	-1.3	1
SN to GoMe	16	0.44	0.80	-0.8	2.1
Saddle angle (N-S-Ar)	16	0.00	1.19	-3.2	1.6
Articular angle (S-Ar-Go)	16	0.32	3.22	-4.2	7.8
Gonial angle (Ar-Go-Me)	16	0.07	2.36	-5.9	4.6
Bjork's sum	16	0.44	0.82	-0.8	2.1
Posterior face height (S-Go)	16	0.18	1.46	-2.7	3.4
Anterior face height (Na-Me)	16	0.72	0.97	-0.7	2.7

3-3-2-2 مقادير التغير في قيم المتغيرات السنية الخطية و الزاوية:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار التغير في المتغيرات السنية الخطية و الزاوية المقاسة على الصور السيفالومترية خلال مدة الإرجاع، الجدول رقم (11).

جدول 11 يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقادير التغير في قيم كل من المتغيرات السيفالومترية السنية الخطية و الزاوية المقاسة في عينة البحث.

مقدار التغير في قيم المتغير:	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
occl plane - upper 6 (mm)	16	0.23	1.05	-1.5	2.3
occl perp - upper 6 (mm)	16	-3.79	1.49	-6.5	-1.5
upper 6 to SN (degree)	16	-4.79	6.32	-13.5	4.2
Ui to SN	16	-0.07	1.46	-2.2	3.5
Ui - Spp angle	16	0.04	1.67	-2.3	4.1
Ui -H (mm)	16	-0.02	0.45	-0.7	0.9

3-3-3 نتائج حساب مقادير التغير في قيم متغيرات الأمثلة الجبسية المقاسة في عينة البحث:

تم حساب الحدود الدنيا والعليا والمتوسط الحسابي والانحراف المعياري لمقدار التغير في المتغيرات للأمثلة الجبسية خلال مدة الإرجاع، الجدول رقم (12).

جدول 12 يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لمقادير التغير في قيم كل من متغيرات الأمثلة الجبسية المقاسة في عينة البحث

مقدار التغير في قيم المتغير:	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
16 to medline angle	16	2.36	2.43	-0.9	8
26 to medline angle	16	2.96	2.74	-1	9.6
16 to 26 width (mm)	16	1.60	1.68	-2.9	5.8
بعد الضاحك 14 عن المستوي المرجعي	16	0.11	0.50	0.15	0.38
بعد الضاحك 15 عن المستوي المرجعي	16	1.40	0.99	0.86	1.93
بعد الرحى 16 عن المستوي المرجعي	16	3.19	1.66	2.30	4.07
بعد الضاحك 24 عن المستوي المرجعي	16	0.81	0.84	0.36	1.26
بعد الضاحك 25 عن المستوي المرجعي	16	1.91	1.06	1.34	2.48
بعد الرحى 26 عن المستوي المرجعي	16	3.61	1.04	3.06	4.17

الباب الرابع:

المناقشة

Discussion

ظَهَرَت في العقود الأخيرة من القرن العشرين عدَّة أجهزة داخل فمويَّة لإرجاع الأرحاء العلويَّة، وقد كان التَّركيز حينها على إيجاد وسيلة فعالة لتصحيح العلاقة الرّحوية الوحشيَّة، وكذلك التَّقليل من الحاجة إلى تعاون المريض، والَّذي عانت منه الأجهزة التَّقليدية كالصَّفائح المتحرِّكة والقوس الوجهيّ وحزام الرَّأس؛ إلَّا أنَّ هذه الأجهزة الَّتي لا تعتمد على تعاون المريض -وبشكلٍ عامٍّ- واجهَت العوائق الآتية:

- فقدان الدَّعم الأوَّلي، والَّذي تجلَّى في بروز الأسنان الأماميَّة الدَّاعمة.
- الميلان الوحشيّ لتاج الأرحاء العلويَّة خلال عملية الإرجاع.
- فقدان الدَّعم الثَّانوي، وذلك في المراحل اللَّاحقة عند الرّصف والتّسوية وإرجاع الكتلة الأماميّة.

إنَّ الوحدة الدَّاعمة المؤلَّفة من تضافر الدَّعم السِّنِّيِّ ودعم النّسج الرّخوة لقبَّة الحنك تكون متشابهة في غالبيَّة الأجهزة داخل الفمويَّة غير المعتمدة على تعاون المريض، وتمثِّل هذه النُّقطة إحدى أهمِّ مساوئها.

وبعد ظهور وسائل الدَّعم الهيكليّ الحديثة وللحصول على دعمٍ أعظميّ ظهرَت العديد من النَّماذج المعدَّلة الَّتي تعتمد على زرعات قبَّة الحنكpalatal Implants والزّرعات الفوقيّة onplant والزّريعات التَّقويميَّة Mini implants، وبسبب تفوُّق هذه الأخيرة عن سابقاتها من حيث سهولة التَّطبيق السَّريري والإزالة وإمكانيَّة التَّطبيق في أماكن كثيرة من الفكِّ العلويّ، وإمكانيَّة التَّحميل الفوري وكذلك التكلفة المادِّية الأقل؛ بدأت الزّريعات التَّقويميَّة تأخذ مكان الزّرعات الحنكيَّة في الانتشار.

وتجلَّى ذلك في العديد من النماذج، كما هو الحال في النَّموذج الذي اعتمده Papadopoulos في عام 2008؛ حيث قدَّم تعديلاً لجهاز Keles؛ وذلك باستخدام زريعتين تقويميَّتين في مقدِّمة قبَّة الحنك عوضاً عن الزّرعة الحنكيَّة، ومثله العديد من التَّصاميم الَّتي تمَّ ذِكرُها آنفاً.

وفي هذه الدِّراسة تمَّ اختيار تصميمٍ مشابهٍ لما استخدمه Papadopoulos مع تعديل طريقة الاتِّصال مع رأس الزّريعات التَّقويميَّة لتأمين اتِّصالٍ محكَمٍ وصحيٍّ من النَّاحية اللَّثوية، واستخدم هذا الجهاز لدى 16 مريض تراوحت أعمارهم بين (14.2– 25.3) سنة،

بمتوسِّط عمر للعيِّنة (16.9±2.8) سنة، وهدفت الدِّراسة إلى تقييم فعاليَّة الجهاز في السَّيطرة على الدَّعم من خلال النّقاط الآتية:

- تقييم التغيرات الهيكلية في المستويين العمودي و السهمي.
- تقييم الإمالة الوحشية لمحاور الأرحاء الأولى العلوية قبل و بعد المعالجة.
- تقييم دوران الأرحاء الأولى العلوية و العرض فيما بينها قبل و بعد المعالجة.
- تقييم محاور القواطع العلوية و تغيراتها العمودية و السهمية قبل و بعد المعالجة.
- تقييم موضع الضواحك العلوية الأولى و الثانية قبل و بعد المعالجة.

4-1 مناقشة طريقة العمل:

بالرّغم من أنَّ الأجهزة المعدَّلة الَّتي تعتمد على الزّريعات في مقدِّمة قبَّة الحنك تخلَّصت من مساوئ زر نانس الإكريلي، إلا أنَّ طريقة الاتِّصال مع رأس الزّريعة بقيَت مكاناً ملائماً لتراكم الفضلات الطَّعامية الَّتي يمكن أن تسبب إلتهاباً حول الزّريعة، ممَّا يؤدي إلى ازدياد نسبة الفشل؛ لذلك فإنَّ رأس الزّريعة المعدَّل الَّذي استخدم في هذا البحث يوفِّر الكثير من الجهد المبذول من قبل المريض من أجل العناية الفمويَّة؛ بحيث يمكن لفرشاة الأسنان التَّقويميَّة ذات الرُّؤوس الصَّغيرة أن تمرَّ ما بين الجهاز وأعناق الزّريعات و قد تم نشر بحث خارجي في هذا الصدد الملحق2.

إلا أنَّ إدخال الزّريعتين يتطلَّب من الطَّبيب التَّركيز على محاور الإدخال؛ بحيث يتمّ تأمين توازي بين المحورين قدر الإمكان، ممَّا يؤمن ثباتاً أقوى للزّريعتين في وجه القوة التَّقويميَّة المطبقة، وهذا ما أكَّدته بعض الدِّراسات المخبريَّة المُجْراة، كما أنَّ توازي رأسَي الزّريعتين يؤمِّن سهولة في المراحل المخبريَّة اللاحقة.

وبسبب التَّراكب الشُّعاعي على الصُّورة السيفالومتريَّة الجانبيَّة ما بين الأرحاء الأولى والجهاز التَّقويمي المستخدَم، وبسبب عدم دقَّة المحدّدات الشُّعاعيَّة الَّتي يمكن أن تتأثَّر إلى حدٍّ كبيرٍ بوضعيَّة رأس المريض في أثناء التَّصوير، ويمكن لخيال الجهاز الشُّعاعيّ أن يشوِّش كثيراً على خيال تلك المحدّدات، فقد اعتمد في هذه الدِّراسة على مقدار الإرجاع الوسطيّ لكلتا الرّحتين، وذلك من خلال التّرسيم الشُّعاعيّ لأكثر نقطة أنسيّة متوسِّطة على الحافَّة الأماميَّة للرّحى الأولى الأكثر أنسيّة، والنُّقطة المناظرة لها على الحافَّة الوحشية، ومن ثمَّ الاعتماد على محور القطعة المستقيمة بين النقطتين السابقتين كمحور للأرحاء العلويَّة الأولى، والنقطة

المتوسطة منها كمركز لتاج الرحى، وذلك استناداً إلى دراساتٍ سابقة اعتَمَدَت هذه الطريقة من أجل تقييم حركة الأرحاء الأولى العلويَّة أثناء الإرجاع (Ferguson et al., 2005).

4-2 مناقشة النّتائج:

لوحِظَ من خلال نتائج هذه الدِّراسة وجود عددٍ من المتغيِّرات ذات الدِّلالة الإحصائيَّة الناجمة عن استخدام هذا الجهاز في إرجاع الأرحاء، كما أن عدداً آخر من المتغيرات المشمولة في هذه الدِّراسة لم يكن ذا دلالةٍ إحصائية، وكانت المهمَّة الأولى هي محاولة تفسير هذه النَّتائج ومدلولاتها العلاجية، أما المهمة الثَّانية فهي مقارنتها مع أهمِّ نتائج الأبحاث المجراة في هذا المجال، والتي كانت نتائجها متباينة أو متوافقة، مع ملاحظة بعض الاختلافات في حجم العيِّنات وقوَّة الدِّراسة وطريقة الدَّعم المستخدَمة، وعلاقتها مع مركز مقاومة الأرحاء العلويَّة.

4-2-1 القياسات المتعلِّقة بالإرجاع الرّحوي (كمِّيَّة ومدَّة وسرعة الحركة):

4-2-1-1 كمِّيَّة الحركة الوحشية المنجزة للأرحاء الأولى العلويَّة:

بلغت كمية الإرجاع الوسطية للأرحاء الأولى العلوية و المقاسة شعاعياً 3.79 ± 1.49 مم ، أما على الأمثلة الجبسية فبلغت هذه الكمية 3.19±1.66 مم للرحى اليمنى ، و 3.61±1.04 مم للرحى اليسرى ، بمتوسط 3.4 مم لكلتا الرحتين ، و قد يُعزى هذا الاختلاف ما بين نتائج الإرجاع التي حصلنا عليها من الصور الشعاعية السيفالومترية الجانبية و ما بين الأمثلة الجبسية إلى وضعية رأس المريض أثناء التصوير .

و قد تباينت كمية الحركة الوحشية التي تمت باستخدام الأجهزة التي لاتعتمد على تعاون المريض و التي اعتمدت وسائل الدّعم الهيكلي لإرجاع الوحشي للأرحاء الأولى العلوية كما يأتي :

بلغت كمية الإرجاع 3.90±1.61 مم لدى Gelgor حيث كان متوسط عمر العينة مابين 11.3 -16.5 سنة و عدم بزوغ الرحى الثانية لدى ثلاثة مرضى من أفراد العينة (Gelgor et al., 2004).

بينما كانت كمية الإرجاع المحققة باستخدام جهاز Distal jet مدعوم بالزريعات التقويمية في مقدمة قبة الحنك 3.92±0.53 مم و ذلك على عينة مؤلفة من 10 مرضى بعمر وسطي 12.1 سنة ، و كانت الأرحاء الثانية غير بازغة لدى غالبية أفراد العينة (Kinzinger et al., 2009).

و في دراسة Oberti على جهاز dual force distaizer (DFD) لدى 16 مريض بعمر وسطي 14.3 سنة و بإهمال وضع الأرحاء الثّانية ، كان وسطي الحركة الوحشية للأرحاء الأولى 5.9±1.7 مم و ذلك في مستوى النقطة المتوسطة الإطباقية من التاج ، و انخفضت حتى 4.4±1.41 مم في مستوى مفترق جذور الرّحى (Oberti et al., 2009).

و في دراسة مقارنة بين نظامي إرجاع مدعومين بزريعة تقويمية في مقدمة قبة الحنك بلغت كمية إرجاع الرحى 3.95±1.68 مم و 3.88±1.47 مم في كلتا مجموعتي الإرجاع الدّهليزيَّة والحنكيَّة على الترتيب ، بعمر تراوح بين 11.6-15.1 سنة ، مع وجود الأرحاء الثانية لدى غالبية أفراد المجموعتين (Gelgor et al., 2007).

و بلغت كمية الإرجاع الرحوي 3.78 مم في مستوى التاج و 3.20 مم في مستوى الجذور في دراسة Sugawara باستخدام الصفيحات الوجنية مع الجهاز التقويمي الثابت لدى 25 مريضاً بمتوسط عمري 23.11 سنة(Sugawara et al., 2004).

أما في دراسة Kircelli وزملائه على جهاز الـــ Pendulum المــدعوم هيكليــاً علــى 10 مرضى بعمر 13.5±1.8 سنة، فقد سجَّلت هــذه الدِّراســة إرجاعــاً وحشــياً بمقــدار 6.4±1.3 مم (Kircelli et al., 2006).

و كانت كمية الحركة المنجزة 3.3±1.8 مم مع وجود الأرحاء الثانية في كامل العينة وبمتوسط عمر 27.3 سنة لدى (Cornelis and De Clerck, 2007).

وجد "مكيَّة وقداح 2012" في دراستهما أنَّ مقدار الإرجاع الرّحوي 3.54 مم، وذلك مــع وجود الأرحاء الثَّانية مكتملة البزوغ، بمتوسط عمري لدى أفراد العينة 17.1 سنة.

و في دراسة Sar و زملائه وجدوا أن مقدار الإرجاع في مجموعة جهاز MISDS كان 2.8 مم و 2.9 مم في مجموعة جهاز BAPA (Sar et al., 2012)، بينما كانت قيمة الإرجاع المحققة في دراسة Nur و زملائه بمقدار 4.37±2.15 مم باستخدام جهاز Zygoma-gear (Nur et al., 2012).

يمكن أن نلاحظ من خلال العرض السَّابق التَّوافق والاختلاف ما بين نتيجة الدِّراسة الحالية والنَّتائج السابقة؛ سواء المستخدمة مع وسائل دعم تقليدي أو دعم هيكلي، وقد تعزى أسباب ذلك لعدة نقاط، نذكر منها:

- متوسِّط أعمار أفراد العينة في كل دراسة.
- اختلاف النّقاط المعتمدة لتقييم حركة الرحى ما بين ذرى الحدبات إلى مركز التاج أو ذرى الجذور.
- المرحلة البزوغية للأرحاء الثَّانية.
- اختلاف آلية الميكانيك الحيوي المستخدم.

ويمكن أن نبرر كمية الإرجاع في الدِّراسة الحالية إلى متوسط عمر العينة الكبير نسبياً للدراسات السابقة؛ إذ بلغ 16.9±2.8 سنة، كما أن وجود الأرحاء الثَّانية مكتملة البزوغ يمكن أن يقلل من مقدار الإرجاع، وأن يزيد من زمن المعالجة؛ ناهيك عن وجود برعم الرحى الثالثة لدى غالبية أفراد العينة.

4-2-1-2 مدة الإرجاع وسرعة الحركة :

بلغ متوسط مدة الإرجاع في هذه الدراسة 7.3±2.3 شهر ، و كانت سرعة الحركة 0.54±0.22 مم/شهر.

أما في الدراسات الأخرى فقد بلغ متوسط مدة الإرجاع 4.6 شهر و بمتوسط 1.3 مم/شهر (gelgor 2004) ، و بلغ 6.7 شهر بمعدل 0.6 مم/شهر في دراسة (Kinzinger et al., 2009) ، بينما بلغت فترة المعالجة 27.5±6.3 أسبوع و بمعدل إرجاع قدره 0.81±0.02 مم/شهر في دراسة (Longerich et al., 2012).

بينما كانت مدة المعالجة 5 شهر بمعدل 1.2 مم/شهر باستخدام DFD (Oberti et al., 2009)، أما في دراسة (Kircelli et al., 2006) 7±1.8 شهر بمعدل 0.7 مم/شهر ، و بلغ متوسط مدة الإرجاع لدى "مكية وقداح" 10.1±3.26 شهر بمعدل 0.35مم/شهر.

وتعتبر نتائج هذه الدِّراسة مشابهةً -إلى حدٍّ ما- نتائج الدِّراسات السابقة، مع ملاحظة أنَّها أكبر قليلاً منها، وربما تعود هذه الزيادة إلى المتوسط العمري ووجود الأرحاء الثَّانية، وحتى براعم الأرحاء الثالثة لدى غالبية المرضى في دراستنا.

4-2-2 مقدار الإمالة الرحوية (زاوية الأرحاء العلويَّة مع مستوى قاعدة القحف الأمامية):

بيَّنت الدِّراسة الحاليَّة حدوث إمالة وحشيَّة في تاج الأرحاء العلويَّة الأولى بمتوسط 6.32±4.79°، وهو ما يتخالف مع نتائج دراسات كل من Kircelli ورفاقه وEscobar وزملائه وOncag وزملائه (Oncag,G etal.2007)؛ حيث سجلت هذه الدِّراسات إمالة تاجية وحشية للأرحاء الأولى بمقدار وسطي 10.9°، 11.3°، 10°-14° على التَّرتيب، و قد يفسر ذلك من الناحية الميكانيكية لعمل الأجهزة المستخدمة في الأبحاث المذكورة.

وكانت هذه النَّتائج متوافقة -إلى حدٍّ ما- مع وجدته دراسات Oberti وزملائـــه، وكـــذلك Kinzinger وزملائه؛ حيث أشارت دراساتهم إلى حدوث إمالة قدرها 5.9°، 3°±2.31 علـــى التوالي.

واختلفنا مع نتائج كل من Sar وزملائه وNur وزملائه وLongerich وزملائه؛ حيث لم تكن نتائجهم ذات دلالة إحصائية، فسجلت دراسة الأول على حدوث إمالة قدرها 1.65° باستخدام جهاز MISDS، والثاني 3.30°±2.31° باستخدام جهازZygoma-Gear، بينما لم تسجل دراسة الثالث أيَّة إمالة باستخدام جهاز Longslider.

.

وذكر Antonarakis في مراجعته المنهجية أن مقدار الإمالة الحاصل في الأجهزة الحنكية (3.6°) كان أقل منه في الأجهزة الدهليزية (8.3°)، وربما يعود سبب ذلك إلى قرب شعاع القوة من مركز مقاومة الرحى في النماذج الحنكية لأجهزة الإرجاع، خاصة تلك المشابهة لتصميم جهاز Distal jet، أو لجهاز Keles slider، وهو ما يؤيد النَّتائج التي توصلت إليها الدِّراسة الحالية (Antonarakis and Kiliaridis, 2008).

وقد تعزى الإمالة الحاصلة لدينا إلى دوران السلك القاعدي ضمن رأسي الزّريعتين التَّقويميَّتين، وهو ما لا يمكن أن يحدث في حال وجود عامل استقرار عمودي، كما في الأجهزة التي تحتوي مهاميز إطباقية مستندة إلى الضَّواحك.

4-2-3 التغيرات العمودية للأرحاء الأولى العلويَّة:

بلغ المقدار الوسطي لتبزيغ الأرحاء الأولى العلويّة 0.23±1.05 مم إلا أنّ هذا التبزيغ لم يكن دالاً من الناحية الإحصائية ، و بالعودة إلى نتائج الدراسات السابقة نجد ما يأتي:

تتفق نتائج الدِّراسة الحالية مع ما توصلت إليه دراسة Kircelli وزملائه؛ حيث ترافقت حركة الإرجاع مع تبزيغ بمقدار 0.5±0.1 مم، ولكنه لم يكن ذا دلالةٍ إحصائية، وكذلك نتفق مع Lonerich وزملائه؛ حيثُ لم يشاهدوا تغيرات ملحوظة في المستوى العمودي للأرحاء الأولى العلويَّة.

واختلفنا مع Kinzinger وزملائه؛ حيث أشارت دراستهم إلى حدوث غرز بمقدار 0.26±0.16 مم(Kinzinger et al., 2009)، و كذلك ما توصل إليه "مكية وقداح" من حدوث غرز بمقدار 0.11±0.82 مم ، وأيضاً Nur وزملاؤه؛ حيث سجلت دراستهم غرز بمقدار 0.5 مم (Nur et al., 2012)، و لكن جميع هذه النتائج لم تكن ذات دلالة إحصائية.

أما Oberti وزملاؤه فقد وجدوا حدوث غرز ذي دلالة إحصائية بمقدار 1.1±0.62 مم (Oberti et al., 2009)، قد يفسر بمرور شعاع القوة في جهازهم إطباقياً نسبة لمركز مقاومة الأرحاء مع ضبط حركة الرّحى من الناحيتين الدّهليزيّة و الحنكيّة .

4-2-4 دوران الأرحاء الأولى العلويّة بعد الإرجاع:

أبدت الأرحاء الأولى العلويَّة في الدِّراسة الحالية دوراناً أنسياً حنكياً ذا دلالةٍ إحصائيةٍ بلـــغ مقداره ْ2.36±ْ2.43 للرحى اليمنى، وْ2.96±ْ2.74 للرحى اليسرى، ويمكن أن يعزى ذلك من وجهة النظر الميكانيكية إلى توضُّع شعاع القوة إلى الحنكي من مركز مقاومة الأرحـــاء ، ولقد أجريت عدة دراسات مخبرية لمعاكسة هذا الدَّوران بعمل طية Toe-in، ولكن ذلـــك أدَّى عملياً إلى زيادة الاحتكاك ضمن الأنبوب المنزلق مع السلك القاعدي الموجـــه، وهنـــا ســـوف تصبح الحركة الوحشية أصعب؛ بحيث يصبح الاحتكاك حجر عثرة، لذلك يجب عدم اســـتخدام مثل هذه الطيات، بالرغم من كونها مفضَّلة من الناحية العلاجية.

ووافقنا في ذلك ما توصلت إليه دراسة Kinzinger وزملائه؛ حيث سجلت دراستهم باستخدام جهاز Distal jet المدعوم هيكلياً دوراناً أنسياً حنكياً في الجهة اليمنى بمقدار ْ8.35±ْ7.66، وْ7.88±ْ5.50 في الجهة اليسرى (Kinzinger et al., 2009).

وكذلك أيضاً ذكر Longerich وزملاؤه حدوث دوران أنسي حنكي خفيف بعد إتمام عملية الإرجاع، وفسروه بتوضع شعاع القوة حنكياً بالنسبة لمركز مقاومة الرحى.

واتفقنا مع دراسة " برهان واليوسف 2009" على جهازي Distal jet وPendulumK حيـــث القوى تطبق من الناحية الحنكية وجد الباحث دوراناً أنسياً حنكياً، وكـــان دوران Distal jet 3.1 درجة أكبر مما وجده في PendulumK (2.7درجة) بسبب طيـــات toe-in المجـــراة على Pendulum.

واختلفنا مع كلٍّ من Gelgor وزملائـــه و"مكيـــة-قـــداح" وKircelli وزملائـــه وOberti وزملائه؛ حيث لم يحدث لدى الأول أي دوران يذكَر باستخدام تصـــميم Keles slider، ولـــم يكن الدَّوران ذا دلالةٍ إحصائية لدى الثاني، بينما حدث دوران وحشي حنكي غير دال إحصائياً بمقدار ْ9.0±ْ4.1 لدى الثالث قد يعزى إلى طيات Toe-in، وكذلك لـــدى الأخيـــر بمقـــدار ْ2.3±ْ1.2 لربما بسبب استخدامه قوى دفع وحشـــية مزدوجـــة مـــن النـــاحيتين الحنكيّـــة و الدّهليزيّة.

4-2-5 العرض بين الرحوي:

ازداد العرض بين الرحوي بمقدار 1.60±1.68 مم ، و قد تعزى هذه الزيادة إلى أن إرجاع الأرحاء يدفع بها إلى منطقة أعرض كما و أن توضع القوة من الناحية الحنكية قد يولد قوة دهليزية تؤدي إلى إمالة تاجية نحو الدهليزي و قد أثبتت دراسة Kinzinger و Diedrich المخبرية وجود هذه القوة (Kinzinger and Diedrich, 2008b).

و لقد وافقت هذه النتائج دراسة (Kinzinger et al., 2009) على جهاز الـ Distal jet؛ حيث زاد العرض بين الرحوي بمقدار 3.03±0.68 مم ، و كذلك في دراسة (Kircelli et al., 2006) زاد العرض بين الرحوي بمقدار 3.0±3.0 مم باستخدام جهاز BAPA .

كما وافقنا "برهان ويوسف"؛ حيث ازداد العرض بين الرحوي لديهم في مجموعة جهاز Distal jet بمقدار 4.38±3.08 مم و في مجموعة جهاز الـ Pendulum K 3.61±2.95 مم.

4-2-6 الإرجاع العفوي للضَّواحك:

سجلت العديد من الدِّراسات والحالات السريرية لإرجاع الأرحاء العلويَّة باستخدام الدَّعم الهيكلي إرجاعاً عفوياً للضَّواحك بكميات متفاوتة، وقد شوهد في الدِّراسة الحالية كمَّاً معتبراً من الإرجاع العفوي للضَّواحك الثَّانية العلويَّة وحتى الضَّواحك الأولى أيضاً، فقد وجدنا من خلال النَّتائج حدوث حركةٍ وحشيةٍ للضَّواحك العلويَّة، كانت ذات دلالة إحصائية لكل الضَّواحك العلويَّة عدا الضَّاحك العلويّ الأول الأيمن، وتفاوت مقدار هذه الحركة المقاسة على الأمثلة الجبسية فكان على الشكل الآتي:

الضَّاحك الثَّاني الأيمن بمقدار 1.4±0.99 مم، وللضَّاحك الثَّاني الأيسر 1.91±1.06 مم، وللضَّاحك الأوَّل الأيمن 0.11±0.50 مم، وللضَّاحك الأوَّل الأيسر 0.81±0.84 مم.

ويمكن تفسير هذه الحركة بسبب شدِّ الألياف اللَّثويَّة عبر الحاجزيَّة بين الأسنان، وتعتبر هذه الحركة من مزايا الأجهزة المدعومة هيكلياً التي لا تتداخل مع الضَّواحك، سواء في الاستناد عليها أو في موضع وسائل الدَّعم الهيكلي التي يمكن أن تعيق هذه الحركة.

وقد وافقنا في ذلك Sar وزملاءه؛ حيث أشارت دراستهم إلى حدوث حركة عفوية وحشية للضَّواحك الثَّانية بمقدار 2.7 مم لجهاز MISDS، و1.7 مم لجهاز BAPA، وكذلك للضَّواحك الأولى 1.7 مم و0.93 مم على الترتيب(Sar et al., 2012).

كما وأكدت دراسة Kircelli وزملائه على حدوث مثل هذه الحركة؛ حيث تحركت الضَّواحك الثَّانية وحشياً لتصبح بعلاقة من الصنف الأول مع مقابلاتها (Kircelli et al., 2006).

وكذلك الأمر فقد وجد Oberti وزملاؤه أنَّ الضَّواحك الثَّانية العلويَّة قد تحركت وحشياً بمقدار 4.26±1.9 مم، ولكنها في الوقت نفسِه أبدَت مقداراً معتبراً من الإمالة الوحشية (Oberti et al., 2009).

أمَّا نتائج الدِّراسات التي اعتمدت على الدَّعم الهيكلي غير المباشر أو احتوت في تصميمها على المهاميز الإطباقيَّة على الضَّواحك فقد اختلفت قليلاً عن نتائجنا، ففي دراسة Kinzinger وزملائه على جهاز الـ Distal jet المدعوم هيكلياً، والمستند إلى الضَّواحك الأولى بمهاميز، فقد وجدوا أن الضَّواحك الأولى قد تحركت أنسياً بمقدار 0.72±0.78 مم، أما الضَّواحك الثَّانية التي لم تكن جزءاً من وحدة الدَّعم فقد أبدت حركة وحشية كما في دراستنا الحالية، وكانت بمقدار 1.87±0.74 مم (Kinzinger et al., 2009).

وكذلك الأمر في دراسة Gelgor وزملائه؛ حيث سجلت الضَّواحك الثَّانية -غير المشمولة بوحدة الدَّعم كما الضَّواحك الأولى- حركةً وحشيةً بدت واضحةً، خاصة بعد انتهاء عمليَّة الإرجاع، وذكر الباحث وزملاؤه أن هذه الحركة تعدُّ من المزايا الهامة في الأجهزة المدعومة هيكلياً(Gelgor et al., 2007).

4-2-6 التغيرات الزاويّة و الخطيّة للقواطع العلويّة و تأثرها بعملية الإرجاع :

إن بروز القواطع العلويَّة يمثِّل أحد مظاهر فقد الدَّعم خلال إرجاع الأرحاء العلويَّة، وقد أكدت معظم الدِّراسات الحديثة التي اعتمدت على الدَّعم الهيكلي على هذه النقطة؛ حيث تباينت هذه النَّتائج فيما بينها، ففي دراستنا الحاليَّة لم تبد القياسات الزاوية أو الخطية للقواطع العلويَّة أي تغير ذي دلالة إحصائية، سواء أكان مع مستوى قاعدة القحف الأمامية، أو مستوى الفك العلويّ، أو الخط NA، أو المستوى المرجعي العمودي، وخالفنا بذلك العديد من الدِّراسات التي سجلت تراجعاً في القواطع، كما في دراسة (Longerich et al., 2012)؛ حيث أبدت القواطع تراجعاً خطياً بمقدار 3.27±0.94 مم و زاوياً بمقدار 10.4ْ±2.37ْ ، و دراسة (Oberti et al., 2009)؛ حيث تراجعت القواطع العلوية بمقدار 0.53±0.76 مم و مالت حنكياً بمقدار 0.84ْ±1.41ْ ، و دراسة "مكية و قداح"؛ حيث مالت القواطع حنكياً بمقدار 2.07ْ±2.27ْ مع مستوى الفك العلوي ، و كذلك في دراسة (Sar et al., 2012)؛ حيث سجلوا تراجعاً زاوياً بسيطاً للقواطع العلوية في مجموعة جهاز MISDS ، و بروزاً زاوياً خفيفاً في مجموعة جهاز BAPA .

وسجلت دراسة (Kinzinger et al., 2009) بروزاً للقواطع العلوية مقداره 0.36±0.32 مم و 0.57ْ±0.79ْ مع مستوى الفك العلوي ، و 0.64ْ±0.75ْ مع مستوى SN.

و كذلك فقد سجل (Gelgor et al., 2007) بروزاً زاوياً للقواطع في كلتا مجموعتي الإرجاع الدهليزية و الحنكية بمقدار 1.08ْ±1.46ْ ، 0.07ْ±0.21ْ ، و خطياً بمقدار 0.52±0.61 مم ، 0.10±0.16 مم على الترتيب.

بينما اتفقنا مع دراسة كل من (Nur et al., 2012) و (Kircelli et al., 2006)؛ حيث وجدت هاتين الدراستين عدم حدوث حركة ذات دلالة إحصائية للقواطع العلوية.

ومن خلال الملاحظة الدقيقة لتصميم الدَّعم المطبق في الأجهزة السابقة، نجد أن الأجهزة المدعومة هيكلياً بشكل غير مباشر، أو هيكلياً وسنياً (الضَّواحك الأولى) قد أدت إلى بروز القواطع العلويَّة، أما الأجهزة المعتمدة على الدَّعم الهيكلي وحسب فإن

هذه الحركة لم تحدث على الأقل، بل -على العكس- أبدت تغيراً إيجابياً في بعض الدِّراسات، وقد تعزى الإمالة الحنكيَّة للقواطع إلى شدِّ الألياف اللِّثوية عبر الحاجزية بين الأسنان، وإلى ضغط الشفاه من الدهليزي، خاصَّة في الحالات المترافقة مع بروز شفوي للقواطع، وربما كان السَّبب في عدم حدوث تراجع للقواطع العلويَّة في دراستنا الحالية إلى تراجع هذه القواطع أصلاً بشكلٍ خفيفٍ نسبةً لقواعدها العظمية قبل الإرجاع.

4-2-7 مناقشة التّغيرات الهيكليّة :

4-2-7-1 مستوى الفك العلويّ مع قاعدة القحف الأمامية:

لم يُبد مستوى الفك العلويّ مع قاعدة القحف الأمامية أي تغير ذي دلالةٍ إحصائية؛ حيث بلغت قيمة هذا التغير بعد إتمام عملية الإرجاع 0.32±1.24 درجة، وأشارت بعض الدِّراسات إلى عدم حدوث تغيُّر دالٍّ إحصائياً في مستوى الفك العلويّ مع قاعدة القحف في جهاز Distal-jet المدعوم بالزّريعات التَّقويميَّة (Kinzinger et al., 2009)، وكذلك (Oncag et al., 2007) في مجموعة Pendulum المدعوم بالزّريعات التَّقويميَّة، بينما حدث ميلان أمامي دالٍّ إحصائياً في مجموعة Pendulum التقليدي.

4-2-7-2 مستوى الفك السفلي مع قاعدة القحف الأمامية:

أبدت معظم أجهزة إرجاع الأرحاء العلوية السريعة دوراناً خلفياً للفك السفلي بمقدار درجة واحدة تقريباً و ذلك وفقاً لدراسات: (Bondemark and Kurol, 1992, Ghosh and Nanda, 1996b, Gulati et al., 1998، Byloff et al., 2000, Bussick and McNamara, 2000) وفي دراستنا الحاليَّة أشارت النَّتائج إلى حدوث دوران خلفي للفك السُّفليّ بمقدار $0.80^{\circ}\pm0.44^{\circ}$؛ وذلك عند ($p<0.05$)، تعتبر هذه القيمة من الناحية السَّريرية مهملة لصغرها بالمقارنة مع المعالجة المنجزة، وربما يعود سبب هذه الإمالة إلى الميلان التَّاجي الوحشي للأرحاء الأولى.

و لقد سجلت دراسات عديدة على الأجهزة المدعومة هيكلياً مثل هذه النتيجة؛ حيث وجد (Oberti et al., 2009) حدوث دوران خلفي للفك السفلي بمقدار 0.5° لكنه كان مهملاً من النَّاحيتين السَّريريَّة والإحصائيَّة.

وجدت الدِّراسات التي استخدمت جهاز الـــPendulum المدعوم هيكليًّاً حدوث دوران خلفي للفك السفلي و ذلك وفقاً لدراسات (Escobar et al., 2007, Kircelli et al., 2006, Oncag et al., 2007)، حيث سجل الأول زيادة قدرها 0.9±1.1 ، و الثاني 1.1±1.27، أما الثالث في دراسته المقارنة فقد أشارت النتائج لديه إلى حدوث دوران خلفي في كلتا مجموعتي بحثه إلا أن مجموعة Pendulum المدعوم بالزريعات حققت دوراناً خلفياً أكبر للفك السفلي 0.8±1.4(P<0.01) من مجموعة Pendulum التقليدي0.6±1.1 (P<0.05).

بينما أشارت دراسة (Kinzinger et al., 2009) على Distal-jet المدعوم بالزريعات ودراسة (Gelgor et al., 2007) إلى عدم حدوث تغير دال إحصائياً في زاوية الفك السفلي بالنسبة لقاعدة القحف.

أما بالنسبة لدراسة كل من (Nur et al., 2012, Sar et al., 2012) فقد لاحظوا حدوث دوران أمامي غير دال إحصائياً باستخدام جهازي Zygoma-gear و MISDS .

4-2-7-3 الزاوية بين الفكيّة:

حدث دوران أمامي غير دال إحصائياً في دراسة (Nur et al., 2012) بمقدار 0.36±1.24 درجة ، و كذلك دراسة (Sar et al., 2012) ، و تناقصت في دراسة (Gelgor et al., 2004) بمقدار 0.08±0.10 درجة، و كذلك دراسة (Kinzinger et al., 2009) بمقدار 0.88±1.09 درجة ، و في دراستنا الحالية لم نجد للتغير في هذه الزاوية أي دلالة إحصائية ، و قد يفسر هذا الاختلاف مع الدراسات السابقة بحدوث غرز للرحى بكميات متفاوتة في الأبحاث المذكورة.

4-2-7-4 مجموع بيورك:

ازداد مجموع بيورك في الدراسة الحالية بمقدار 0.44±0.82 درجة بدلالة إحصائية (P<0.05) ، و قد يعود سبب ذلك إلى الدوران الخلفي الناجم عن ميلان تيجان الأرحاء الأولى وحشياً، و خالفنا بذلك نتيجة (Kinzinger et al., 2009) حيث لم يحدث لديهم تغير ذو دلالة إحصائية قد يعود سببه إلى المتوسط العمري الصغير نسبياً مقارنة مع المتوسط

العمري في الدراسة الحالية، و كذلك خالفنا دراسة مكية و قداح و ربما يعود سبب ذلك لعدم حدوث أي دوران خلفي لديهم و ذلك لعدم حدوث أي حركة تبزيغ للأرحاء الأولى العلوية.

4-2-7-5 ارتفاع الوجه الأمامي N-Me :

ازداد ارتفاع الوجه الأمامي بشكل دال إحصائياً بمقدار 0.72±0.97 مم ، و ربما يعود سبب هذه الزيادة إلى الدوران الخلفي البسيط الناجم عن ميلان تيجان الأرحاء الأولى وحشياً ، إذ إن مقداراً صغيراً من التغير في منطقة الأرحاء سوف يسبب تغيراً أوضح في المنطقة الأمامية بسبب ظاهرة المقص ما بين مستويي الفكين، و لقد وافقنا بذلك نتائج (Sar et al., 2012) حيث ازداد ارتفاع الوجهي الأمامي لديهم في مجموعة جهاز MISDS بمقدار 2.8±1.93 مم (P<0.001) و في مجموعة جهاز BAPA بمقدار 2.82±3.75 مم (P<0.01) ، بينما اختلفنا مع (Nur et al., 2012) حيث ازدادت هذه القيمة بمقدار 1.06±1.30 مم لكنها لم تكن ذات دلالة إحصائية، و قد يعود سبب ذلك إلى زيادة الضبط العمودي لحركة الأرحاء لديهم.

4-2-7-6 التغيرات الهيكلية في المستوى السهمي (SNA-SNB-ANB):

لم تحدث لدينا أي تغيرات ذات دلالة إحصائية في قيم هذه الزوايا ، و وافقنا بذلك العديد من الدراسات مثل (Gelgor et al., 2004, Gelgor et al., 2007, Kinzinger et al., 2009, Yamada et al., 2009, Nur et al., 2012, Sar et al., 2012) ، بينما اختلفنا مع كل من مكية و قداح حيث حصلت لديهم زيادة ذات دلالة في زاوية في زاوية SNA بمقدار0.34±0.53 درجة (P<0.05) ،و كذلك زيادة في زاوية ANB ذات دلالة (P=0.001) بمقدار 0.45±0.49 درجة ، و ربما يعود سبب الاختلاف إلى حدوث ميلان حنكي للقواطع العلوية لديهم بينما لم يحدث مثل هذه الإمالة في دراستنا ، و أيضاً اختلفنا مع دراسة (Kircelli et al., 2006) حيث زادت الزاوية SNA 0.7±0.8 درجة بشكل دال إحصائياً (P<0.01) و قد تفسر بسبب اختلاف زاوية محاور القواطع العلوية لديهم، و كذلك الأمر مع دراسة (Polat-Ozsoy et al., 2008) حيث وجدت دراسته حدوث زيادة في زاوية ANB بمقدار نصف درجة تقريباً و قد تفسر بزيادة مقدار الدوران الخلفي الحاصل لديهم نسبة لدراستنا.

الباب الخامس:

الاستنتاجات

Conclusion

نستنتج مما سبق ما يلي:

- استطاع الجهاز المدروس تحقيق إرجاع الأرحاء العلوية إلى علاقة طبيعية دون أي آثار جانبية غير مرغوبة على القواطع العلوية.
- إن وسطي كمية و سرعة و فترة الإرجاع مشابه لكثير من الأجهزة المدعومة هيكلياً.
- ظهرت بعض الآثار الجانبية غير المرغوبة مثل حدوث إمالة وحشية في تاج الأرحاء العلوية الأولى و لكنها كانت ضمن الحدود المقبولة، و كذلك الدوران الأنسي الحنكي للأرحاء الأولى العلوية.
- لوحظت حركة وحشية عفوية خاصة للضواحك الثانية و أحياناً الأولى.
- ترافقت الحركة الوحشية للأرحاء العلوية بدوران خلفي بسيط للفك السفلي و زيادة طفيفة في ارتفاع الوجه الأمامي وهو ما لا يمكن اعتباره هاماً من الناحية السريرية.
- لم تحدث أي تغيرات هامة هيكلياً في المستوى السهمي.

الباب السادس:

المقترحات و التوصيات

Suggestions & Recommendations

1-6 مقترحات لأبحاث مستقبلية:

- نقترح إجراء دراسة مقارنة بين التصميم المستخدم في الجهاز الحالي و النماذج الأخرى المعتمدة على الصفيحات التقويمية .
- نقترح إجراء دراسة مقارنة على الجهاز الحالي فيما لو استخدم بعد تصحيح الدوران الأنسي الحنكي للأرحاء الأولى العلوية أو من دونها.
- نقترح إجراء دراسة مقارنة على الجهاز الحالي فيما لو استخدم مع قلع للأرحاء الثانية العلوية أو من دونها في الحالات المستطبة لدراسة تأثيرها على زمن الإرجاع.
- نقترح إجراء دراسة مقارنة على الجهاز الحالي فيما لو استخدم بالتزامن مع الجهاز الثابت.
- نقترح إجراء دراسة موسعة على الحركة العفوية للضواحك باستخدام الجهاز الحالي .
- نقترح إجراء دراسة على الجهاز الحالي فيما لو استخدم في أعمار أصغر لدراسة تأثير العمر على ثبات الزريعات التقويمية .
- نقترح إجراء دراسة على الجهاز الحالي فيما لو استخدم من أجل تحريك الأرحاء أنسياً في الحالات التي يستطب فيها ذلك.
- نقترح إجراء دراسة لتقييم ثبات النتائج و النكس في المراحل اللاحقة من المعالجة التقويمية.
- نقترح إجراء دراسة على الجهاز الحالي باستخدام تقنية التصوير ثلاثي الأبعاد CBCT .

2-6 التوصيات :

- نوصي باستخدام هذا الجهاز في الحالات التي لا تترافق مع دوران أنسي حنكي شديد للأرحاء الأولى العلوية.
- نوصي باستخدام هذا الجهاز بعد بزوغ الأرحاء الثانية العلوية للإقلال من الميلان الوحشي لتاج الأرحاء الأولى.
- لا ينصح باستخدام هذا الجهاز في الحالات المترافقة بزيادة في ارتفاع طول الوجه الأمامي .

الباب السابع:

المراجع
References

المراجع الأجنبية

ANTONARAKIS, G. S. & KILIARIDIS, S. 2008. Maxillary molar distalization with noncompliance intramaxillary appliances in Class II malocclusion. A systematic review. *Angle Orthod,* 78, 1133-40.

BAUMGAERTEL, S. 2009. Quantitative investigation of palatal bone depth and cortical bone thickness for mini-implant placement in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 136, 104-8.

BENSON, P. E., TINSLEY, D., O'DWYER, J. J., MAJUMDAR, A., DOYLE, P. & SANDLER, P. J. 2007. Midpalatal implants vs headgear for orthodontic anchorage--a randomized clinical trial: cephalometric results. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 132, 606-15.

BERNHART, T., FREUDENTHALER, J., DORTBUDAK, O., BANTLEON, H. P. & WATZEK, G. 2001. Short epithetic implants for orthodontic anchorage in the paramedian region of the palate. A clinical study. *Clin Oral Implants Res,* 12, 624-31.

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

BUSSICK, T. J. & MCNAMARA ،J. A., JR. 2000. Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 117, 333-43.

BYLOFF, F. K. & DARENDELILER, M. A. 1997. Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evaluation. *Angle Orthod,* 67, 249-60.

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., LEONE, P. & SICILIANI, G. 2005. Clinical applications of the Miniscrew Anchorage System. *J Clin Orthod* ؛24-9 ،39 ،quiz 29-30.

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

CHENG, S. J., TSENG, I. Y., LEE, J. J. & KOK, S. H. 2004. A prospective study of the risk factors associated with failure of mini-implants used for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants,* 19, 100-6.

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-

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.

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.

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.

FELDMANN, I. & BONDEMARK, L. 2008. Anchorage capacity of osseointegrated and conventional anchorage systems: a randomized controlled trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 133, 339 e19-28.

FERGUSON, D. J., CARANO, A., BOWMAN, S. J., DAVIS, E. C., GUTIERREZ VEGA, M. E. & LEE, S. H. 2005. A comparison of two maxillary molar distalizing appliances with the distal jet. *World J Orthod,* 6, 382-90.

FLORES-MIR, C., MCGRATH, L., HEO, G. & MAJOR, P. W .2012 .Efficiency of molar distalization associated with second and third molar eruption stage A systematic review. *Angle Orthod*.

FRITZ, U., DIEDRICH, P., KINZINGER, G. & AL-SAID, M. 2003. The anchorage quality of mini-implants towards translatory and extrusive forces. *J Orofac Orthop,* 64, 293-304.

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. 1 .945A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. *Am J Orthod Oral Surg .* 31, 406-16.

GELGOR, I. E., BUYUKYILMAZ, T., KARAMAN, A. I., DOLANMAZ, D. & KALAYCI, A. 2004. Intraosseous screw-supported upper molar distalization. *Angle Orthod,* 7.50-838 ،4

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. 1996a. Class II, Division 1 malocclusion treated with molar distalization therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 110, 672-7.

GHOSH, J. & NANDA, R. S. 1996b. 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.

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.

GULATI, S., KHARBANDA, O. P. & PARKASH, H. 1998. Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with sectional jig assembly. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 114.27-319 ،

HAN, S., BAYOME, M., LEE, J., LEE, Y. J., SONG, H. H. & KOOK, Y. A. 2012. Evaluation of palatal bone density in adults and adolescents for application of skeletal anchorage devices. *Angle Orthod,* 82, 625-31.

HONG, R. K., LIM, S. M., HEO, J. M & .BAEK, S. H. 2012. Lingual applications of the midpalatal absolute anchorage system. *J Clin Orthod,* 46, 344-53.

HUANCA GHISLANZONI, L. T. & PIEPOLI, C. 2012. Upper molar distalization on palatal miniscrews: an easy to manage palatal appliance. *Prog Orthod* ، .83-78 ،13

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.

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

KINZINGER, G. & DIEDRICH, P. 2008a. Biomechanics of the Keles Slider appliance for maxillary molar distalization--in-vitro analysis of force systems. *J Orofac Orthop,* 69, 365-72.

KINZINGER, G., GULDEN ،N., YILDIZHAN, F., HERMANNS-SACHWEH, B. & DIEDRICH, P. 2008. Anchorage efficacy of palatally-inserted miniscrews in molar distalization with a periodontally/miniscrew-anchored distal jet. *J Orofac Orthop,* 69, 110-20.

KINZINGER, G., WEHRBEIN, H., BYLOFF ،F. K., YILDIZHAN, F. & DIEDRICH, P. 2005. Innovative anchorage alternatives for molar distalization--an overview. *J Orofac Orthop,* 66, 397-413.

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

KINZINGER, G. S., DIEDRICH, P. R. & BOWMAN, S. J. 2006. Upper molar distalization with a miniscrew-supported Distal Jet. *J Clin Orthod,* 40, 672-8.

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.

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

KLOEHN, J. S. & PFEIFER, J. S. 1974. The effect of orthodontic treatment on the periodontium. *Angle Orthod,* 44, 127-34.

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

KYUNG, S. H., LEE, J. Y., SHIN, J. W., HONG, C., DIETZ, V. & GIANELLY, A. A. 2007. Anterior-Posterior Control. *In:* BYWATERS, L. C. (ed.) *Applications of Orthodontic Mini-Implants.*: Quintessence Publishing Co, Inc.

KYUNG, S. H., LEE, J. Y., SHIN, J. W., HONG, C., DIETZ, V. & GIANELLY, A. A. 2009. Distalization of the entire maxillary arch in an adult. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 135, S123-32.

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.

LONGERICH, U. J., THURAU, M. & KOLK, A. 2012. Development of a new device for maxillary molar distalization with high pseudoelastic forces to overcome slider friction: the Longslider-a modification of the Beneslider. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*.

LUDWIG, B., BAUMGAERTEL, S. & BOWMAN, J. 2007. Fields of Application of Mini-Implants. *In:* LUDWIG, D. B., BAUMGAERTEL, D. S. & BOWMAN, D. S. J. (eds.) *Mini-implants in Orthodontics Innovative Anchorage Concepts.*: Quintesssenz Verlags-GmbH, Berlin.

LUDWIG, B., GLASL, B., BOWMAN, S. J., WILMES, B., KINZINGER, G. S. & LISSON, J. A . 2011a. Anatomical guidelines for miniscrew insertion: palatal sites. *J Clin Orthod,* 45, 433-41; quiz 467.

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

MACHO, G. A. 1986. Cephalometric and craniometric age changes in adult humans. Ann Hum Biol, 13, 49-61.

MAUDERINO M, Balducci L. Asymmetric distalization with a TMA transpalatal arch. J ClinOrthod 35: 174-8, 2001.

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.

MCNAMARA JA, Brudon WL. Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition, Needham Press. Ann Arbor, Michigan 1993, pp: 179-192.18.

MIYAWAKI, S., KOYAMA, I., INOUE, M., MISHIMA, K., SUGAHARA, T. & TAKANO-YAMAMOTO, T. 2003. Factors associated with the stability of titanium screws placed in the posterior region for orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 124, 373-8.

MOTOYOSHI, M., INABA, M., ONO, A., UENO, S. & SHIMIZU, N. 2009. The effect of cortical bone thickness on the stability of orthodontic mini-implants and on the stress distribution in surrounding bone. *Int J Oral Maxillofac Surg,* 38, 13-8.

MOTOYOSHI, M., YOSHIDA, T., ONO, A. & SHIMIZU, N. 2007. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*.84-779 ،22 ،

NAKAHARA, K., MATSUNAGA, S., ABE, S., TAMATSU, Y., KAGEYAMA, I., HASHIMOTO, M. & IDE, Y. 2012. Evaluation of the palatal bone for placement of orthodontic mini-implants in Japanese adults. *Cranio,* 30, 72-9.

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

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.

NUR, M., BAYRAM, M., CELIKOGLU, M., KILKIS, D. & PAMPU, A. A. 2012. Effects of maxillary molar distalization with Zygoma-Gear Appliance. *Angle Orthod,* 82, 596-602.

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 2.3-82

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.

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.

PAPADOPOULOS, M. A. & TARAWNEH, F. 2007. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: a comprehensive review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod,* 103, e6-15.

PARK, H. S., JEONG, S. H. & KWON, O. W. 2006. Factors affecting the clinical success of screw implants used as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 130, 18-25.

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.

RAPE, W. G. & JACOBSON, A. 1993. Nonextraction treatment of a Class II, division 1 malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 103, 99-106.

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

RUDZKI-JANSON, I., PASCHOS, E. & DIEDRICH, P. 2001. Orthodontic tooth movement in the mixed dentition. Histological study of a human specimen. *J Orofac Orthop,* 62, 177-90.

RYU, J. H., PARK, J. H., VU THI THU, T., BAYOME, M., KIM, Y. & KOOK, Y. A. 2012. Palatal bone thickness compared with cone-beam computed tomography in adolescents and adults for mini-implant placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 142, 207-12.

S.NANDA., R., C.DANDAJENA., T. & RAVINDRA.NANDA. 2005. Biomechanics Strategies for nonextraction class II Malocclusions. *In:* RAVINDRA.NANDA. (ed.) *Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics.* St.Louis, Missouri: Elsevier Saunders.

SAR, C., KAYA, B., OZSOY, O. & OZCIRPICI, A. A. 2012. Comparison of two implant-supported molar distalization systems. *Angle Orthod*.

SERHAT , E., ALI OSMAN ، B., ARIF MIT , G. & EROL , A. 2004. Asymmetric Maxillary First Molar Distalization with the Transpalatal Arch. *Turk J Med Sci.,* 34, 59-66.

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.

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.

TREVISI, H. 2011. Miniscrews and Biomechanics in Orthodontics. *In:* TREVISI, H. (ed.) *State Of The Art Orthodontics.* British library, Library of congress.: Mosby Elsevier.

TSENG, Y. C., HSIEH, C. H., CHEN, C. H., SHEN, Y. S., HUANG, I. Y. & CHEN, C. M. 2006. The application of mini-implants for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Surg,* 35, 704-7.

WEHRBEIN, H. & GOLLNER, P. 2007. Skeletal anchorage in orthodontics--basics and clinical application. *J Orofac Orthop,* 68, 443-61.

WEHRBEIN, H. & GOLLNER, P. 2008. Miniscrews or palatal implants for skeletal anchorage in the maxilla: comparative aspects for decision making. *World J Orthod,* 9, 63-73.

WILMES, B., DRESCHER, D & .NIENKEMPER, M. 2009. A miniplate system for improved stability of skeletal anchorage. *J Clin Orthod,* 43, 494-501.

WILMES, B., RADEMACHER, C., OLTHOFF, G. & DRESCHER, D. 2006. Parameters affecting primary stability of orthodontic mini-implants. *J Orofac Orthop,* 67, 162-74.

WILMES, B., SU, Y. Y., SADIGH, L. & DRESCHER, D. 2008. Pre-drilling force and insertion torques during orthodontic mini-implant insertion in relation to root contact. *J Orofac Orthop,* 69, 51-8.

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

WINSAUER, H., VLACHOJANNIS, C., BUMANN, A., VLACHOJANNIS, J. & CHRUBASIK, S. 2012. Paramedian vertical palatal bone height for mini-implant insertion: a systematic review. *Eur J Orthod*.

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.

المراجع العربية

برهان، أ.،اليوسف، م. تقييم فعالية بعض الأجهزة المستعملة في إرجاع الأرحاء العلويـــة، [دكتوراة]، دمشق، جامعة دمشق، 2009.

مكية،إ.قداح،أ. إرجاع الأرحاء العلوية باستخدام ذراع العتلة المدعوم بالزريعات الصغيرة دراسة سريرية و شعاعية [ماجستير]، دمشق، جامعة دمشق، 2012.

Abstract **الملخص**

تقييم فعالية إرجاع الأرحاء العلوية بآلية انزلاقية مدعومة بالزريعات التقويمية

إن معالجة حالات الصنف الثاني من سوء الإطباق يمكن أن تتم بعدة وسائل منها تعديل النمو لدى المرضى الذين ما زالوا في طور النمو، أو بإرجاع الأرحاء العلوية في الحالات البسيطة و المتوسطة و كذلك في حالات الصنف الأول الهيكلي، بحيث نستطيع التخلص من الازدحام في المنطقة الأمامية من الفك العلوي و تصحيح الإطباق الوحشي للأسنان (العلاقة الرحوية، الدرجة القاطعة السهمية) وذلك في إطار شروط معينة ، إن ظهور طرق حديثة في الدعم العظمي كالزريعات التقويمية و الصفائح العظمية سهّلت المعالجة بإرجاع الأرحاء العلوية.و لقد اعتمدنا في بحثنا هذا على جهاز MISDS المعدل و الذي اعتمد في دعمه على زريعتين تقويميتين في مقدمة قبة الحنك.

الهدف من البحث:تهدف هذه الدراسة السريرية إلى تقييم فعالية إرجاع الأرحاء العلوية بآلية انزلاقية مدعومة بالزريعات التقويمية من خلال السيطرة على الدعم (نوعية حركة الأرحاء و القواطع و الضواحك) و كذلك تقييم التغيرات الهيكلية في المستويين العمودي و السهمي.

المواد و الطرق: تألفت عينة الدراسة من 16 مريضاً ، بمتوسط عمر للعينة (16.9 ± 2.8) سنة، مع وجود الأرحاء الثانية العلوية بازغة بشكل كامل ، تمت دراسة التغيرات الشعاعية و تغيرات الأمثلة الجبسية قبل و بعد الإرجاع باستخدام تحليل T ستيودنت للعينات المترابطة.

النتائج: بلغت كمية الإرجاع الوسطية للأرحاء الأولى العلوية و المقاسة شعاعياً 3.79 ± 1.49 مم ، أما على الأمثلة الجبسية فبلغت هذه الكمية 3.19±1.66 مم للرحى اليمنى ، و 3.61±1.04 مم للرحى اليسرى ، بلغ متوسط مدة الإرجاع في هذه الدراسة 7.3±2.3 شهر ، و كانت سرعة الحركة 0.54±0.22 مم/شهر. بينت الدراسة الحالية حدوث إمالة وحشية في تاج الأرحاء العلوية الأولى بمتوسط 4.79±6.32 (P<0.01)، و أيضاً حدوث دوران أنسيٍّ حنكيٍّ ذو دلالة إحصائية بلغ مقداره 2.36±2.43 للرحى اليمنى ، و 2.96±2.74 للرحى اليسرى ، كما بينت النتائج حدوث حركة وحشية عفوية ذات دلالة إحصائية للضواحك الثانية ، بينما لم تحدث تغيرات ذات دلالة إحصائية هامة على مستوى القواطع. أشارت النتائج إلى حدوث دوران خلفي للفك السفلي بمقدار 0.44±0.80 و ذلك عند (p<0.05).

Abstract

الملخص

الاستنتاجات:

ننصح باستخدام جهاز MISDS المعدل في الحالات التي لا تترافق مع دوران أنسي شديد للأرحاء الأولى العلوية، بحيث يفضل تصحيح هذا الدوران قبل الإرجاع أو باستخدامه بالتزامن مع الجهاز الثابت.

كلمات مفتاحية: إرجاع وحشي للأرحاء ، دعم هيكلي ، زريعات تقويمية ، قبة الحنك ، أجهزة الإرجاع الحنكية .

Abstract

الملخص

Evaluation The Effectiveness of upper molar distalization using sliding technique supported by orthodontic mini-implants

Introduction: the treatment of class II malocclusion can be accomplished by several methods such as growth modification in adolescence, or distalization of the maxillary molars which could be indicated to gain space in the upper dental arch and/or to correct mesial tooth malpositions (overjet, molar relationship) in certain conditions. Development of skeletal anchorage methods such mini implants or mini plates facilitate distalization of upper molars. In this study we used a modified MISDS appliance which was supported by two mini implants in the anterior region of the palate.

Aims: The aim of this clinical study was to evaluate upper molars distalization by a sliding technique anchored by mini implants. This study compared the effects produced by the appliance on anchorage controlling focusing on type of molar, incisors, premolars motion and also skeletal changes.

Materials and Methods: The sample consisted of 16 patients (with a mean age of 16.9±2.8 years) who needed an upper molar distalization. Second upper molars were fully erupted in all patients.
Lateral Cephalograms and modules changes were compared predistalization and postdistalization using paired T test.

Results: upper first molar was distalized about 3.79±1.49 mm measured on cephalograms, this distal movement of upper molars was 1.66±3.19 mm on the right side , 1.04±3.61 mm on the left side when measured on study modules. The duration of distalization was 2.3±7.3 months , During distalization, a slight distal tipping of upper molars has occurred at 6.32±4.79° (P<0.01), and also mesio-palatal rotation has occurred at 2.43°±2.36° , 2.74±2.96° (P<0.01) in right and left upper first molar respectively. Significant distal spontaneously movment of second premolars has occurred where no significant palatal tipping of upper incisor were noticed. The mandible was rotated clockwise slightly of about 0.44±0.8°(p<0.05).

Abstract

Conclusion: We recommend using modified MISDS when upper molars aren't already rotated mesially. Thus this mesial rotation should be corrected before distalization or using this appliance with full bracket appliance simultaneously.

Keywords: distalization, skeletal anchorage, mini implants, palate, palatal distalization appliances.

الملخص

Appendix

الملحق رقم 1

استمارة موافقة المريض

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم تقويم الأسنان والفكين

أتعهد أنا الموقع أدناه السيد/ة:

بأني موافق على المعالجة لدى الدكتور جلال البرتاوي في قسم التقويم في جامعة دمشق وذلك ضمن عينة بحثه لنيل درجة الماجستير بعنوان :

تقييم فعالية إرجاع الأرحاء العلوية بآلية انزلاقية مدعومة بالزريعات التقويمية

بإشراف أ.م.د. أيهم قداح

وأنني اطلعت ووافقت على الشروط التالية المتعلقة بالبحث :

1. تتضمن المعالجة مرحلتين الأولى منها إرجاع الأرحاء العلوية (6 أشهر على الأقل) وإن شروط هذا البحث وبنود المعالجة تتضمن هذه المرحلة فقط ، على أن يتم متابعة المعالجة في المرحلة الثانية بالجهاز الثابت في قسم التقويم بجامعة دمشق .
2. يتضمن البحث إجراء صورتين شعاعيتين سيفالومتريتين جانبيتين بعد تطبيق الجهاز مباشرة و بعد الانتهاء من عملية الإرجاع.
3. يتضمن البحث تطبيق زريعتين تقويميتين في مقدمة قبة الحنك ، ويجري تطبيق الزريعات بتخدير موضعي وإجراء بسيط، وأتعهد باتباع تعليمات الطبيب التي تساعد في نجاح الزريعات.
4. أتعهد بالالتزام الدقيق بمواعيد الزيارات العلاجية وتعليمات العناية الفموية خلال كامل فترة العلاج وفي حال الإخلال بأي منهما فإن الطبيب غير ملزم بمتابعة العلاج .
5. إن كل المعلومات والبيانات الشخصية التي تتعلق بي سرية غير قابلة للتداول خارج إطار ضرورة البحث العلمي، ولي كامل الحرية بالانسحاب من البحث على أن أتحمل ما يترتب على ذلك من نفقات مادية.

الاسم و التوقيع

Appendix

الملحق رقم 2

بسم الله الرحمن الرحيم

الجمهورية اليمنية
جامعة إب
عمادة الدراسات العليا والبحث العلمي
الإدارة العامة للبحث العلمي
مجلة الباحث الجامعي

الرقم :
التاريخ :
المرفقات :

الأخوة /جلال البرتاوي
ماهـــر حلاق
أيهـم قـداح
المحترمون

بعد التحية والتقدير،،،

يسرهيئة تحرير مجلة الباحث الجامعي أن تبلغكم بقبول بحثكم الموسوم بـ

(تقييم فعالية دعم الزريعات التقويمية في مقدمة قبة الحنك لإرجاع الإرحاء العلوية باستخدام جهاز Keles Slider)

وسيتم نشره في الاعداد القادمة من المجلة

وتقبلوا خالص التحية والتـقدير ،،،

أ.د/ عبدالله محمد العلاعي
عميد الدراسات العليا والبحث العلمي

أ/ هاشم علي علوي
مدير عام البحث العلمي

تليفاكس : (407552 - 4 -00967) ص . ب (70270) - الإدارة العامة للبحث العلمي - جامعة إب
E-mail : ibbunv@yemen.net.ye

Appendix

عرض حالات سريرية:

الحالة الأولى

قبل الإرجاع **بعد الإرجاع**

Appendix

الحالة الثانية

قبل الإرجاع	بعد الإرجاع

Appendix

الحالة الثالثة

قبل الإرجاع	بعد الإرجاع