الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم جراحة الفم والوجه والفكين

فعّالية الجّراحة وفق تقنيّة Piezocision المُعدّلة في تسريع المعالجة التّقويميّة لحالات الازدحام السّنّيّ عند البالغين

(دراسة سريريّة وشعاعيّة مقارنة)

Effectiveness of Modified Piezocision Technique at Accelerating Orthodontic Treatment of Adult Dental Crowding (a Comparative Clinical and Radiographic Study)

أطروحة قُدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في

اختصاص جراحة الفم والوجه والفكّين

إعداد الباحث :

د. فادي مَخُّول

إشراف الدّكتور:

محمّد حسّان جعفو

أستاذ مساعد في قسم جراحة الفم والوجه والفكّين

المشرف المشارك الدّكتور:

موفّق عجاج

أستاذ مساعد في قسم تقويم الأسنان والفكّين

1437هـ \ 2016 م

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا رقم /١٦٢١ / المتخذ بالجلسة رقم /١٦/ تاريخ ٢٠١٦/٤/١٨

اطلع مجلس البحث العلمي والدراسات العليا على قرار مجلس كلية طب الأسنان رقم /٣٥٤/ تاريخ ٢٠١٦/٤/٥.

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

قرار مجلس جامعة دمشق رقم /٥٢٨١/ص تاريخ ٢٠١٢/٥/٢٩ بشأن الموافقة على تسجيل رسالة الطالب .

يستفيد الطالب من المرسوم رقم /٣٣٥/ تاريخ ٢٠١٤/١٠/٢٩ ويمنح سنة إضافية اعتباراً من ٢٠١٥/٥/٢٩ لغاية ٢٠١٦/٥/٢٩.

يستفيد الطالب من المرسوم رقم /٢٠٣/ تاريخ ٢٠١٥/٨/٣ ويمنح سنة إضافية اعتباراً من ٢٠١٦/٥/٢٩ لغاية ٢٠١٧/٥/٢٩ .

وبنتيجة المذاكرة قرر مجلس البحث العلمي والدراسات العليا :

الموافقة على تأليف لجنة الحكم على رسالة الماجستير في قسم جراحة الفم والفكين التي أعدها الطالب **فادي مخول** بعنوان : ((فعالية الجراحة وفق تقنية Piezocision المعدلة في تسريع المعالجة التقويمية لحالات الازدحام السني عند البالغين – دراسة سريرية وشعاعية مقارنة)) بكلية طب الأسنان من السادة الأساتذة :

د. محمد حسان جعفو	الأستاذ المساعد في قسم جراحة الفم والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: جراحة الفم والفكين	عضواً مشرفاً
د. رانية حداد	الأستاذ المساعد في قسم تقويم الأسنان والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص : تقويم الأسنان والفكين	عضواً
د. باسل البراد	الأستاذ المساعد في قسم جراحة الفم والفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: جراحة الفم والفكين	عضواً

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

ملاحظة: يرجى إرسال نسخة عن الإعلان الخاص بتحديد موعد المناقشة فور صدوره إلى مكتب نائب رئيس الجامعة لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا.

تصريح

" لا يوجد أيّ جزء من هذه الأطروحة تمّ أخذه بالكامل من عمل آخر أو أُنجز للحصول على شهادة أخرى في هذه الجامعة أو أية جامعة أخرى أو أي معهد تعليمي "

الإهداء

إلى كل محب للعلم .....

إلى كل من ساندني و كان عوناً لي .....

إلى تلك العيون ..... أُهدي هذا العمل المتواضع ...

كلمة شكر

بعد أن تمّ انجاز هذا البحث لا يسعني إلّا أن أتوجّه بجزيل الشّكر إلى الأستاذ المساعد الدّكتور محمّد حسّان جعفو لتفضّله بالإشراف على هذا البحث ولما تكبّده من عناء المتابعة الدّقيقية لخطوات إنجاز هذا العمل فله منّي عميق الامتنان .

ويدفعني العرفان بالجّميل لتقديم أعمق الشّكر والامتنان إلى الأستاذ المساعد الدّكتور موفّق عجاج لتكرّمه بتكبّد عناء الإشتراك في الاشراف على هذا البحث ولما قدّمه من ملاحظاتٍ وتوجيهاتٍ ساهمت بإغنائه فله منّي كلّ الشّكر والتّقدير.

وأتوجّه بالشّكر للأستاذة المساعدة الدّكتورة رانية حدّاد لتفّضلها بقبول المشاركة في تحكيم هذا البحث وإغنائه بملاحظاتها القيّمة فلها منّي كامل المحبّة والتّقدير .

كما أتوجّه بالشّكر للأستاذ المساعد الدّكتور باسل البراد لتفّضله بالمشاركة في تحكيم هذا البحث ورفع مستواه بتوجيهاته الدّقيقة والبنّاءة فله منّي أجلّ الاحترام والتّقدير .

ولا أنسى أساتذتي الأفاضل في قسم جراحة الفم والوجه والفكّين في كلّيّة طبّ الأسنان بجامعة دمشق الّذين كانوا قناديل أضاءت لي دربي خلال سنوات دراستي لذا أتوجه لهم بعميق الشّكر والامتنان ممثّلين بشخص الأستاذ الدّكتور عمر حشمة رئيس قسم جراحة الفم والوجه والفكّين.

وأكرر شكري وامتناني للدكتور موفق عجاج لتفضله مع الأستاذ عبد الرحمن نجيب في الاشراف على انجاز التحاليل والدراسة الاحصائية، والشّكر موصول إلى زملائي طلّاب الدّراسات العليا في جامعة دمشق الّذين كانوا خير عونٍ وسندٍ في انجاز مراحل هذا البحث وأخصّ بالشّكر شادي

يازجي، نسرين يوسف، أحمد ضميريّة، أحمد خرطبيل، نسرين خانكان، آلاء الفحّام ، نعمت القيسي، أحمد مروة، هالة الحمصي، داني أبو سمرة، محمّد السّروجي، غدي السّاطي، آلاء الفوّال، وأخصّ بالشّكر صديقي الدّكتور حسام ملّوحي أخصّائي تقويم الأسنان والفكّين لما أبداه من تعاونٍ ومساعدةٍ في إغناء هذا البحث.

ختاماً لا بدّ من الوقوف بكلّ احترامٍ وتقديرٍ أمام هذا الصّرح العلميّ العريق جامعة دمشق، مقدراً جهود رئاسة الجّامعة وجهود إدارة كليّة طبّ الأسنان ممثّلةً بالأستاذ الدّكتور محمّد سالم ركّاب عميد الكليّة والأستاذ الدّكتور عمّار مشلح نائب العميد للشّؤون العلميّة والأستاذ الدّكتور محمّد إياد الحفّار نائب العميد للشّؤون الإداريّة لما يبذلونه من جهودٍ في سبيل تطوير البحث العلميّ في كليّتنا الغالية.

قائمة المحتويات List of Contents

قائمة المحتويات.....1

قائمة الجّداول.....4

قائمة الأشكال.....7

قائمة المخطّطات البيانيّة.....10

المقدمة :.....13

الهدف من البحث :.....16

الباب الأول : المراجعة النظرية 21

1.1 وسائل تسريع الحركة التّقويميّة للأسنان 22

2.1 لمحة عن تاريخ التّقويم المساعد جراحيّاً 23

1.2.1 تقنيّة التّقويم بالتّشكُّل العظميّ المُسرَّع حول النّسج الدّاعمة (PAOO).....26

2.2.1 تقنيّة الخلع وحيد القشرة للسّن مع التّبعيد الرّباطيّ (MTDLD).....30

3.2.1 تقنيّة Piezocision.....31

3.1 اختلاف حركة الأسنان باستخدام التّقويم المُساعَد بالقطع القشريّ عن حركتها بالمعالجة التّقويميّة التّقليديّة 33

1.3.1 ظاهرة التّسريع الموضعيّ.....35

2.3.1 التّأثير النّظريّ لظاهرة التّسريع الموضعيّ على العظم.....36

4.1 الأمواج فوق الصّوتيّة في مجال الجّراحة الفمويّة.....40

1.4.1 مفاهيمٌ أساسيّةٌ في مجال القطع العظميّ فوق الصّوتيّ.....41

2.4.1 آليّة عمل واستخدام أجهزة الجّراحة الضّغطيّة.....46

3.4.1 ميّزات الجّراحة الضّغطيّة.....49

5.1 الحركة السّنّيّة التّقويميّة التّقليديّة.....54

الباب الثاني : مواد وطرائق البحث 56

1.2 عيّنة البحث :.....57

1.1.2 المجموعة الأولى (مجموعة الدّراسة).....57

2.1.2 المجموعة الثّانية (المجموعة الشّاهدة).....57

2.2 مواد البحث 59

1.2.2 موادّ المعالجة التّقويميّة 59

2.2.2 موادّ المعالجة الجّراحيّة 65

3.2.2 موادّ الدّراسة الشّعاعيّة 67

3.2 طريقة إجراء البحث :.....68

1.3.2 العمل المنجز على مرضى مجموعة التّقويم المُساعد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة 68

2.3.2 العمل المنجز على مرضى مجموعة التّقويم غير المُساعد جراحيّاً.....74

4.2 الدّراسة الشّعاعيّة.....76

1.4.2 طريقة إجراء الدّراسة الشّعاعيّة.....76

2.4.2 المقطع الدّهليزيّ– اللّسانيّ على صورة الزّمن (T0).....77

3.4.2 المقطع الأنسيّ– الوحشيّ على صورة الزّمن (T0).....78

4.4.2 المقطع الدّهليزيّ– اللّسانيّ على صورة الزّمن (T1).....80

5.4.2 المقطع الأنسيّ– الوحشيّ على صورة الزّمن (T1).....81

5.2 الدّراسة السّريريّة.....82

1.5.2 مقدار الازدحام السّنّيّ عند الزّمنين T0وT1 في المنطقة الأماميّة للفكّين مقدّرةً بالملم.....82

2.5.2 سرعة حلّ الازدحام بين الزّمنين T0وT1 في المنطقة الأماميّة للفكّين مقدّرةً بالملم / الشّهر.....82

3.5.2 مدّة الرّصف والتّسوية في المنطقة الأماميّة للفكّين مقدّرةً بالأشهر.....82

4.5.2 سرعة حلّ الازدحام بين الزّمنين T1 ونهاية مدّة الرّصف والتّسوية في المنطقة الأماميّة للفكّين مقدّرةً بالملم / الشّهر.....83
5.5.2 أعماق السّبر حول السّنّيّ حسب السّطح عند الزّمنين T0 و T1 مقدّرةً بالملم.....84
6.5.2 عرض اللّثة الملتصقة عند الزّمنين T0 و T1 مقدّرةً بالملم.....84
6.2 الدّراسة الإحصائيّة.....85
1.6.2 الدّراسة الإحصائيّة التّحليليّة 86
2.6.2 التّأكّد من دقّة القياس الشّعاعيّ 87
الباب الثالث : النتائج و التحاليل الإحصائيّة 89
1.3 وصف العيّنة :.....90
الباب الرابع : المناقشة 134
الباب الخامس : الاستنتاجات 149
الباب السادس : المقترحات و التوصيات 153
1.6 المقترحات :.....154
2.6 التوصيات 154
الباب السابع : المراجع 155
الملخص العربي
الملخص الانكليزي
الملاحق

قائمة الجّداول : List of Tables

رقم الجّدول	مضمون الجّدول	رقم الصّفحة
1	*يبيّن توزّع المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة*	90
2	*يبيّن توزّع المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض*	91
3	*يبيّن الحدّ الأدنى والحدّ الأعلى والمتوسّط الحسابيّ والانحراف المعياريّ لأعمار المرضى (بالسّنوات) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة*	92
5	*يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة*	95
6	*يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث*	99
7	*يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ*	100
8	*يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة*	102
9	*يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (ملم / شهر) بين المرحلّتين المدروستين (بين الزّمنين T0 و T1، بين الزّمن T1 ونهاية الرّصف والتّسوية) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة*	103
10	*يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة*	105

11	يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة بين المرحلّتين المدروستين (بين الزّمنين T0 و T1، بين الزّمن T0 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	108
12	يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة	110
13	يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	114
14	يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مقدار عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	116
15	يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مقدار عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة	118
16	يبيّن نتائج حساب قيم متوسّط خطأ القياس ونسبة خطأ القياس وفقاً لطريقة Dahlberg لقيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ (بالملم) عند الزّمن T0 في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ وفقاً للسّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ	121- 122
17	يبيّن نتائج حساب قيم متوسّط خطأ القياس ونسبة خطأ القياس وفقاً لطريقة Dahlberg لقيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ (بالملم) عند الزّمن T0 في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ وفقاً للسّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ	123- 124
18	يبيّن نتائج حساب قيم متوسّط خطأ القياس ونسبة خطأ القياس وفقاً لطريقة Dahlberg لقيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ (بالملم) عند الزّمن T1 في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ وفقاً للسّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ	125- 126

19	يبيّن نتائج حساب قيم متوسّط خطأ القياس ونسبة خطأ القياس وفقاً لطريقة Dahlberg لقيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ (بالملم) عند الزّمن T1 في مجموعة الّتقويم غير المُساعَد جراحيّاً من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ وفقاً للسّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ	127-128
20	يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	129
21	يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة	131
22	يبيّن بشكلٍ مختصرٍ نتائج مجموعةٍ من الدّراسات السّابقة الّتي تطرّقت لموضوع مشابهٍ لما تتناوله هذه الأطروحة	148

قائمة الأشكال : List of Figures

رقم الشّكل	مضمون الشّكل	رقم الصّفحة
1	الشّريحة كاملة الثّخانة من الجّهتين الدّهليزيّة واللّسانيّة الممتدّة للأعلى من ذرى الأسنان	26
2	خطوط القطع القشريّ مع إجراء نقاط اختراق انتقائيّة للعظم القشريّ	27
3	تغطية المنطقة التي جرى التّقشير فيها باستخدام موادّ التّطعيم العظميّ	28
4	يُظهِر تقنيّة MTDLD	31
5	يُظهر تقنيّة Piezocision	32
6	يُظهر التّصوير الومضانيّ للعظم ، منظرُ جانبيٌ للصّدر . يمكن لإصابات العظم المختلفة أن تحرّض حدوث انقلابٍ عظميٍّ زائدٍ (ظاهرة التّسريع الموضعيّ) . يمكن أن نلاحظ في أحد الأضلاع زيادة قبط الفوسفونات الثّنائيّة الموسومة شعاعيّاً (بقعة حارّة)	38
7	يُظهر كيف أنّ عوامل التّلوين التّألقيّ المطبّقة جهازيّاً مثل الكالسين (باللّون الأخضر) والتتراسايكلين (باللّون الأصفر) تتّحد مع العظم على طول منطقة التمّعدن وتظهر في مواضع زيادة الانقلاب العظميّ	39
8	يُظهر كيف أنّ إعادة القولبة الزّائدة للعظم تتسبّب بتشكّل خطوط الإسمنت المتعدّدة (اللّون الأزرق الدّاكن) وإعطاء العظم مظهراً من طراز الموزاييك	40
9	يوضّح مقطعاً طوليّاً في قبضة جهاز الجّراحة الكهرضغطيّة	42
10	يوضّح تصاميماً مختلفةً لرؤوس القطع العظميّ فوق الصّوتيّة	43
11	يوضّح ظاهرة التّكهّف في الجّراحة الكهرضغطيّة	45

12	يوضّح نافذة برنامج (GPower) المستخدمة	59
13	يوضّح الأطواق التّقويميّة للأرحاء الأولى المستخدمة في البحث	60
14	يوضّح الحاصرات التّقويميّة المستخدمة في البحث	60
15	يوضّح الإسمنت الزّجاجيّ الشّارديّ المستخدم في البحث	61
16	يوضّح لوح الزّجاج وأداة المزج المستخدمان في البحث	61
17	يوضّح حمض الفوسفور وكمبوزيت إلصاق الحاصرات المستخدمان في البحث	62
18	يوضّح المادّة الرّابطة للكومبوزيت المستخدمة في البحث	62
19	يوضّح مبعّدات الشّفاه ومرآة التّصوير المستخدمة في البحث	63
20	يوضّح أدوات المعالجة التّقويميّة التّقليديّة المستخدمة في البحث	63
21	يوضّح جهاز التّصليب الضّوئيّ المستخدم في البحث	64
22	يوضّح مجموعة أدوات العمل الجراحيّ المستخدمة في البحث	65
23	جهاز الجّراحة الضّغطيّة من نوع (Implant Center 1) المستخدم في البحث	66
24	رؤوس القطع العظمي الخاصّة بجهاز(Implant Center 1) المستخدمة في البحث	67
25	يوضّح التّخدير بالارتشاح الموضعيّ فوق السّمحاق	70

26	إجراء الشّقوق العموديّة بين السّنّيّة كاملة الثّخانة للّثة من النّاحية الدّهليزيّة	70
27	يوضّح إجراء القطوع العظميّة القشريّة العموديّة بين السّنّيّة للصّفيحة القشريّة الدّهليزيّة	71
28	يوضّح تقنيّة التّنفيق	71
29	يوضّح إجراء خطوط القطع العظميّ القشريّ الأفقيّة	72
30	الشكل العام لخطوط القطع العظميّ القشريّ حول جذور الأسنان المشمولة بالمعالجة التّقويمية وفق تقنيّة Piezocision المعدّلة	72
31	يوضّح الخياطة	72
32	يوضّح المقطع (الدّهليزيّ- اللّسانيّ) على صورة الزّمن (T0) وقياس بعد حوافّ العظم السّنخيّ من الجّهة الدّهليزيّة واللّسانيّة عن الخطّ المرجعيّ	78
33	يوضّح المقطع (الأنسيّ- الوحشيّ) على صورة الزّمن (T0) وقياس بعد حوافّ العظم السّنخيّ من الجّهة الأنسيّة والوحشيّة عن الخطّ المرجعيّ	79
34	يوضّح إعادة تحديد النّقطة ت$_0$ وإجراء المقطع (الدّهليزيّ- اللّسانيّ) على صورة الزّمن (T1) وقياس بعد حوافّ العظم السّنخيّ من الدّهليزيّ واللّسانيّ عن الخطّ المرجعيّ	80
35	يوضّح إعادة تحديد النّقطة ت$_{00}$ وإجراء المقطع (الأنسيّ- الوحشيّ) على صورة الزّمن (T1) وقياس بعد حوافّ العظم السّنخيّ من الأنسيّ والوحشيّ عن الخطّ المرجعيّ	81
36	يوضّح الأمثلة الجّبسيّة المستخدمة لقياس مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين	83
37	يوضّح قياس أعماق السّبر حول السّنّيّ	84
38	يوضّح قياس عرض اللّثة الملتصقة	84

قائمة المخطّطات البيانيّة : List of Charts

رقم المخطّط	مضمون المخطّط	رقم الصّفحة
1	يمثّل النّسبة المئويّة لتوزّع المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	91
2	يمثّل النّسبة المئويّة لتوزّع المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض	92
3	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لأعمار المرضى (بالسّنوات) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	92
4	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلّة المدروسة والمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	94
5	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة	97
6	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	97
7	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لنسبة التّغيّر في الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	98
8	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مدة الرصف والتسوية (بالأشهر) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	99
9	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مدة الرصف والتسوية (بالأشهر) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	101
10	يمثل المتوسّط الحسابيّ لقيم مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة	102
11	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (ملم / شهر) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلّة المدروسة والمجموعة المدروسة	104

12	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (ملم / شهر) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة	106
13	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (ملم / شهر) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	107
14	يمثل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (ملم / شهر) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	107
15	يمثل المتوسّط الحسابيّ لمقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (ملم / شهر) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلّة المدروسة والمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	109
16	يمثل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة	112
17	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	112
18	يمثّل المتوسّط الحسابيّ لنسبة التّغيّر في عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	113
19	يمثل المتوسّط الحسابيّ لمقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلّة المدروسة والمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	115
20	يمثل المتوسّط الحسابيّ لمقدار عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلّة المدروسة والمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	117
21	يمثل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة	119
22	يمثل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة	120
23	يمثل المتوسّط الحسابيّ لنسبة التّغيّر في عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة	120
24	يمثل المتوسّط الحسابيّ لمقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخط المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلّة المدروسة والمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ	130
25	يمثل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخط المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة	132

26	يمثل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخط المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة	133
27	يمثل المتوسّط الحسابيّ لنسبة التّغيّر في بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخط المرجعيّ في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة	133

المقدّمة
Introduction

المقدّمة :Introduction

تزداد أعداد المرضى البالغين الّذين يطلبون المعالجة التّقويميّة، ويُعدّ تقصير مدّة المعالجة مطلباً متكرراً من قبلهم **[Bogoch et al 1993]** .

كما يعدّ الازدحام السّنّيّ واحداً من أكثر أنماط سوء الإطباق شيوعاً ويتطلّب معظم المعالجات التّقويميّة التّقليديّة للازدحام السّنّيّ أكثر من سنة لاتمام العلاج . يجب علينا ألّا نغفل دور طول مدّة المعالجة التّقويميّة في إهمال المرضى للعناية بالصّحة الفمويّة وعزوف الكثير منهم عن المعالجة **[AlGhamdi 2010]** .

نظراً لأنّ الإضعاف الجّراحي للعظم القشريّ المجاور لمنطقة الحركة السّنّيّة المرغوبة قد أبدى قدرةً على تحقيق تغيّرات كيميائيّةٍ حيويّةٍ تؤدّي لتسريع الحركة التّقويميّة للأسنان، فقد تمّ نتيجةً لذلك تطوير العديد من التّقنيات الجّراحيّة **[Bogoch et al 1993]** .

يُوصَف العديد من تلك التّقنيّات بأنّه جائرٌ إلى حدٍّ بعيدٍ ، مما أدّى لضعف تقبّلها من قبل المرضى والأطباء على حدٍّ سواءٍ. وقد تمّ مؤخّراً تقديم تقنيّة Piezocision الجّراحيّة كمساعدٍ للمعالجة التّقويميّة، على اعتبارها إجراءاً جائراً بالحدّ الأدنى.

من هنا جاءت فكرة هذا البحث باختيار تقنيّة Piezocision بعد إدخال بعض التّعديلات عليها بهدف تفادي بعض سلبيّاتها وزيادة فعّاليتها العلاجيّة، فتمّت دراسة بعض المتغيّرات السّريريّة والشّعاعيّة لتحري دور تلك التّعديلات في تحسين نتائج المعالجة باستخدام هذه التّقنيّة.

شملت التّعديلات الّتي تمّ إدخالها كلاًّ من المدخل الجّراحيّ وخطوط قطع العظم القشريّ، كما استُخدم لانجازها جهاز الجّراحة الكهرضغطيّة (Piezosurgery)، علماً بأنّ تسريع المعالجة التّقويميّة بهذه التّقنيّة المُعدّلة تمّ لدى مرضاً بالغين يعانون من ازدحام سنّيّ متوسّط الشّدّة في المنطقة الأماميّة للفكّين. ولتقييم التّأثيرات السّنّيّة السّنخيّة النّاجمة عن تسريع المعالجة التّقويميّة بهذه التّقنيّة تمّ اعتمّاد تقنيّة التّصوير المقطعيّ المحوسب ذي الحزمة المخروطيّة وهي من أحدث التّقنيّات المستخدمة في الممارسة السّنّيّة حالياً. كلّنا أملٌ في أن يكون هذا البحث خطوةً نحو الأمام تمّهّد الطّريق لأبحاثٍ أخرى تساهم في الوصول لمعالجة تقويميّة قصيرة الأمد ومتقبّلة من المرضى وسهلة التّطبيق من قبل الأطبّاء.

الهدف من البحث
Aim of Study

الهدف من البحث :Aim of Study

اخترنا للدّراسة في هذا البحث تقنيّة Piezocision الجراحيّة المساعدة للتّقويم والّتي عدّلناها بإضافة خطّ قطعٍ قشريٍّ أفقيٍّ يصل خطوط القطع القشريّة العموديّة بين السّنّيّة ودون تطبيق طعمٍ عظميٍّ مُستخدمين للقطع جهاز الجّراحة الكهرضغطيّة (Piezosurgery)، تمّت بهذه التّقنيّة معالجة مرضاً بالغين يعانون من ازدحامٍ سنّيٍّ متوسّط الشّدّة في المنطقة الأماميّة للفكّين، قمنا بمقارنة المعالجة التّقويميّة المساعدة بهذه التّقنيّة المُعدّلة مع المعالجة التّقويميّة التّقليديّة لوحدها بحيث تتلخّص أهداف البحث بثلاثة أهدافٍ رئيسيّةٍ هي:

1) مقارنة المدّة الزّمنيّة اللّازمة لانتهاء الرّصف والتّسوية بين مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم التّقليدي.
2) مقارنة سرعة حلّ الازدحام بين المجموعتين خلال مدّتين زمنيّتين (الأولى بين بدء المعالجة وحتى انتهاء مدّة المراقبة الشّعاعيّة) و (الثّانية بين انتهاء مدّة المراقبة الشّعاعيّة وحتى انتهاء مرحلّة الرّصف والتّسوية).
3) مقارنة سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ بين الفكّ العلويّ والسّفليّ لكلٍّ من مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم التّقليدي.

كما يمكننا تلخيص أهداف البحث الثّانويّة بما يلي:

1) مقارنة تغيّر أعماق السّبر حول السّنّيّ للأسنان الّتي شملتها المعالجة في المجموعتين بين بدء المعالجة وانتهاء مدّة المراقبة.
2) مقارنة تغيّر عرض اللّثة الملتصقة للأسنان الّتي شملتها المعالجة في المجموعتين بين بدء المعالجة وانتهاء مدّة المراقبة.
3) مقارنة تغيّر ارتفاع حوافّ العظم السّنخيّ للأسنان الّتي شملتها المعالجة في المجموعتين بين بدء المعالجة وانتهاء مدّة المراقبة.

بحيث تتلخّص فرضيّات البحث على الشّكل التّالي:

I. فرضيّات العدم H0 :

1) لا يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في المدّة الزّمنيّة اللّازمة لانتهاء الرّصف والتّسوية بين مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم التّقليدي.
2) لا يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في سرعة حلّ الازدحام بين المجموعتين خلال المدّة الزّمنيّة الممتدّة بين بدء المعالجة وحتى انتهاء مدّة المراقبة الشّعاعيّة.
3) لا يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في سرعة حلّ الازدحام بين المجموعتين خلال المدّة الزّمنيّة الممتدّة بين انتهاء مدّة المراقبة الشّعاعيّة وحتى انتهاء مرحلّة الرّصف والتّسوية.

4) لا يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ بين الفكّ العلويّ والفكّ السّفليّ في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المُعدّلة.

5) لا يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ بين الفكّ العلويّ والفكّ السّفليّ في مجموعة التّقويم التّقليدي.

6) لا يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في تغيّر أعماق السّبر حول السّنّيّ للأسنان الّتي شملتها المعالجة بين بدء المعالجة وانتهاء مدّة المراقبة.

7) لا يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في تغيّر عرض اللّثة الملتصقة للأسنان الّتي شملتها المعالجة بين بدء المعالجة وانتهاء مدّة المراقبة.

8) لا يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في تغيّر ارتفاع حوافّ العظم السّنخيّ للأسنان الّتي شملتها المعالجة بين بدء المعالجة وانتهاء مدّة المراقبة.

II. الفرضيّات البديلة H1 :

1) يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في المدّة الزّمنيّة اللّازمة لانتهاء الرّصف والتّسوية بين مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم التّقليدي.

2) يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في سرعة حلّ الازدحام بين المجموعتين خلال المدّة الزّمنيّة الممتدّة بين بدء المعالجة وحتى انتهاء مدّة المراقبة الشّعاعيّة.

3) يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في سرعة حلّ الازدحام بين المجموعتين خلال المدّة الزّمنيّة الممتدّة بين انتهاء مدّة المراقبة الشّعاعيّة وحتى انتهاء مرحلّة الرّصف والتّسوية.

4) يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ بين الفكّ العلويّ والفكّ السّفليّ في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المُعدّلة.

5) يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ بين الفكّ العلويّ والفكّ السّفليّ في مجموعة التّقويم التّقليدي.

6) يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في تغيّر أعماق السّبر حول السّنّيّ للأسنان الّتي شملتها المعالجة بين بدء المعالجة وانتهاء مدّة المراقبة.

7) يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في تغيّر عرض اللّثة الملتصقة للأسنان الّتي شملتها المعالجة بين بدء المعالجة وانتهاء مدّة المراقبة.

8) يوجد فرقٌ دالٌّ احصائيّاً في تغيّر ارتفاع حوافّ العظم السّنخيّ للأسنان الّتي شملتها المعالجة بين بدء المعالجة وانتهاء مدّة المراقبة.

الباب الأوّل
المراجعة النّظريّة
Literature Review

1.1 وسائل تسريع الحركة التّقويميّة للأسنان:

Implements of Accelerated Orthodontic Tooth Movement:

إنّ منع إعاقة التّشكّل العظميّ عن طريق الابتعاد عن كثيرٍ من مضادّات الالتهاب السّتيروئيديّة واللّاستيروئيديّة هو أمرٌ واجبٌ خلال المعالجة التّقويميّة ، كما أنّ معظم وسائل تسريع الحركة التّقويميّة تعمل من خلال التّأثير على معدّل استقلاب الأملاح المعدنيّة ضمن النّسيج العظميّ المحيط بالأسنان المراد تحريكها تقويميّاً ، يمكن إجمال تلك الوسائل بما يلي:

1- الوسائل الميكانيكيّة: كإدخال بعض التّعديلات على الأجهزة والتّقنيّات التّقويميّة المستخدمة والّتي تؤثّر على مقدار الاحتكاك بين القوس السّلكيّ والحاصرة كإستخدام الحاصرات ذاتيّة الرّبط **[Pandis et al 2007].**

2- الوسائل الكيميائيّة: الّتي تسرّع الاستقلاب العظميّ أثناء التّحريك التّقويميّ ومن تلك المواد نذكر: البروستاغلاندين (E1,E2) والفيتامين D3 والانترلوكين 1 بيتا (IL -1 Beta) وهرمون جارات الدّرق (PTH) وهرمون الثيروكسين والريلاكسين والأوستيوكالسين والبيزفوسفونات **[Kale et al 2004].**

3- الوسائل الفيزيائيّة: كالتيّارات الكهربائيّة والاهتزازات الصّوتيّة وتطبيق الحقول المغناطيسيّة النّبضيّة واستخدام اللّيزر (الّذي يسرّع الحركة التّقويميّة بجرعاته المنخفضة ويبطّئها بالجّرعات العالية) **[خرطبيل 2011].**

4- وسائل التّداخل الجّراحيّ على النّسج حول السّنّيّة في منطقة الحركة التّقويميّة **[خرطبيل 2011].**

إنّ نتائج الوسائل الثّلاثة الأولى لم تكن كافيةً لتطبيقها في الممارسة اليوميّة للمعالجات التّقويميّة **[خرطبيل 2011]**.

2.1 لمحة عن تاريخ التّقويم المساعد جراحيّاً:

History of Surgical Assisted Orthodontic:

تمّ في الماضي استخدام التّقويم المُساعَد بالقطع القشريّ للعظم السّنخيّ وبعدّة نماذج لتسريع المعالجة التّقويميّة. قام Kole بتقديم ذلك أوّل مرّة عام 1959م كوسيلةٍ لتسريع حركة الأسنان. لقد كان الاعتقاد حينها بأنّ المقاومة الأساسيّة لحركة الأسنان هي صفائح العظم القشريّ، وعن طريق قطع إستمراريّتها يمكن إتمام المعالجة التّقويميّة في وقتٍ أقصر من المتوقّع. تضمّن الإجراء الّذي طبّقه Kole رفعاً لشريحةٍ كاملة الثّخانة لكشف الصّفائح السّنخيّة الشّفويّة واللّسانيّة، متبوعاً بقطوعٍ بين سنّيّةٍ عبر العظم القشريّ بالكاد تخترق العظم الاسفنجيّ (نموذج القطع القشريّ). في حين كان نموذج القطع العظميّ يتمّ بإجراء قطوعٍ أفقيّةٍ فوق وتحت ذرويّةٍ في الفكّين تصل القطوع بين السّنّيّة معاً، مع اختراق كامل ثخانة السّنخ. لقد اقترح بأنّه طالما يتمّ تحريك قطَعٍ عظميّةٍ أكثر من تحريك أسنانٍ لوحدها، فلن يحدث امتصاصٌ في الجّذور وسيتمّ تقصير مدّة التّثبيت. لكن نظراً لما كان لتقنيّة Kole من طبيعةٍ جائرةٍ فإنّها لم تلقَ قبولاً واسعاً **[AlGhamdi 2010]** .

قام Duker عام 1975 م باستخدام تقنيّة Kole الأساسيّة بتطبيقها على كلاب الصّيد لتحرّي كيفيّة تأثير الحركة السّنّيّة السّريعة على حيويّة الأسنان وعلى النّسج حول السّنّيّة الحفافيّة. لقد تمّت المحافظة على سلامة النّسج حول السّنّيّة بتجنّب

العظم السّنخيّ الحفافيّ خلال القطع القشريّ. وانتهى إلى نتيجةٍ مفادها أنّه لا اللّبّ ولا النّسج حول السّنّيّة لحق بهما الضّرر جرّاء الحركة السّنّيّة التّقويميّة بعد القطع القشريّ [Duker 1975] .

إنّ التّصاميم اللّاحقة لتقنيّات القطع قد أخذت ذلك بعين الاعتبار، فصارت خطوط القطع بين السّنّيّة تنهى دائماً أقلّ بحوالي 2ملم من مستوى قمّة العظم السّنخيّ الحفافيّ [AlGhamdi 2010] .

سجّل Suya عام 1991 م إجراء معالجاتٍ تقويميّةٍ مُساعَدةٍ بالقطع القشريّ للعظم السّنخيّ طُبّقت لمرضاً يابانيين بلغ عددهم 395 مريضاً. اختلفت تقنيّة Suya عن تقنيّة Kole باستخدام خطوط قطعٍ قشريٍّ أفقيّةٍ فوق وتحت ذرويةٍ في الفكّين عوضٍ عن خطوط القطع العظميّ الأفقيّة (القطع القشريّ: هو قطع الصّفيحة القشريّة دون اختراق العظم الاسفنجيّ، أمّا القطع العظميّ: فهو قطعٌ كاملٌ عبر الصّفيحة القشريّة وصولاً للعظم النّقيويّ). تمّ استخدام الأجهزة التّقويميّة الثّابتة وانتهت معالجة بعض الحالات خلال ستّة أشهرٍ، في حين تمّ إنهاء بعضها الآخر بأقلّ من اثني عشر شهراً. انتهى Suya إلى أنّ تقنيّته كانت قليلة الإيلام وخفّضت من امتصاص الجّذور وأبدت انخفاضاً في نسب النّكس. لقد عبّر عن اعتقاده بأنّ حركة الأسنان قد تمّت عن طريق تحريك قطعٍ عظميّةٍ مع استخدام تيجان الأسنان كمقابض لتحقيق ذلك.

نُصِـــحَ بإتمـــام حركـــة الأســـنان خـــلال 3-4 أشـــهرٍ، فبعـــد هـــذه المـــدّة تبـــدأ حوافّ القطع العظميّة بالالتحام مع بعضها **[Suya 1991]** .

قدّم Wilcko وزملاؤه في أبحاثهم الّتي جرت أعوام (2000 ، 2001 ،2003 ، 2008) تقنيّـةً تقويميّـةً مُساعَدةً جراحيّاً تضـمّنت إسـتراتيجيّةً مبتكرةً عبـر دمـج القطـع القشـريّ مـع الطّعوم السّنخيّة ، حيث تمّت الإشارة إلى تلك التّقنيّة باسم التّقويم بالتّشكُّل العظميّ المسرّع Accelerated Osteogenic Orthodontics (AOO) ويُشار لها مؤخّراً باسم التّقويم بالتّشـــــكُّل العظمـــــيّ المســـــرّع حـــــول النّســـــج الدّاعمـــــة Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics (PAOO)

[Wilcko.M.T et al 2008] .

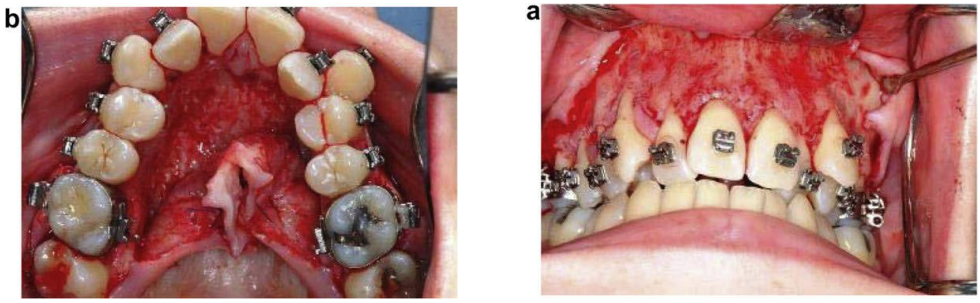
تشتمل هذه التّقنيّة على تطبيق أجهزةٍ تقويميّةٍ ثابتةٍ مع شرائح كاملة الثّخانة وخطوط قطعٍ قشريٍّ شفويّةٍ ولسانيّةٍ حول الأسنان المراد تحريكها. يتألّف الطّعم العظميّ من عظمٍ مجفّفٍ بالتّبريد مخسوف الأملاح (DFDBA) وعظم بقريّ مع التتراسكلين حيث يتمّ تطبيقها مباشرةً فوق خطوط القطع مع خياطة الشّريحة بمكانها. تمّ البدء بتحريك الأسنان بعد مضيّ أسبوعين على الجّراحة، و متابعة ذلك بتنشيط الجّهاز التّقويميّ كلّ أسبوعين. وقد سجّل Wilcko وزملاؤه في أبحاثهم أنّ هذه التّقنيّة قد خفّضت مدّة المعالجة التّقويميّة إلى ثلث مدّة المعالجة التّقويميّة التّقليديّة. استُخدم التّطعيم السّنخيّ للصّفائح القشريّة الشّفويّة واللّسانيّة في محاولةٍ لتعزيز وتقوية النّسج حول السّنّيّة، على اعتبار أنّ إضافة العظم حول مسكن السّنّ باستخدام تقنيّات التّطعيم العظميّ الحديثة، تضمن تغطية الجّذور عند توسيع القوس السّنّيّة. لقد أيّدوا استخدام تقنيّة التّقويم بالتّشكُّل العظميّ المسرّع حول النّسج الدّاعمة

(PAOO) لمعالجة حالات الازدحام المتوسّطة إلى الشّديدة من الصّنف الأوّل والثّاني. سَجّلت العديد من التّقارير أنّ هذه التّقنيّة آمنةٌ وفعّالةٌ ومضمونة النّتائج، كما أنّها تترافق بانخفاضٍ في نسب امتصاص الجّذور وتقصيرٍ في مدّة المعالجة التّقويميّة، كما يمكنها تقليل الحاجة للجّراحة التّقويميّة في حالاتٍ محدّدةٍ **[AlGhamdi 2010]** .

و في ما يلي نستعرض هذه التّقنيّة بشيءٍ من التّفصيل نظراً لأنّها **الأشيع استخداماً:**

1.2.1 تقنيّة التّقويم بالتّشكُّل العظميّ المُسرَّع حول النّسج الدّاعمة (PAOO):[Wilcko.M.T et al 2008]

يعدّ من الأفضل تركيب مكّونات الجّهاز التّقويميّ قبل أسبوعٍ من الجّراحة . يمكن استخدام الحاصرات والأسلاك العاديّة ومستوى القوّة التّقويميّة التّقليديّ. يمكن إجراء الجّراحة مع أو دون استخدام التّركين. يتمّ التّحضير السّريريّ بإتّباع البروتوكول نفسه المستخدم لأيّ إجراءٍ جراحيٍّ فمويٍّ. فبعد تطبيق التّخدير الموضعيّ، يتمّ الشّقّ ضمن الميزاب حول السّنّيّ من الجّهة الشّفويّة واللّسانيّة يمتدّ على الأقلّ ليشمل سنّين إلى ثلاثة أسنانٍ إلى جوار المنطقة المزمع علاجها. يتمّ رفع شريحةٍ كاملة الثّخانة (مخاطيّةٍ سمحاقيّةٍ) من الجّهتين الشّفويّة واللّسانيّة حتّى كشف مناطق ذرى الأسنان إن أمكن (الشّكل 1)(a,b) .



الشّكل (1)(a,b) الشّريحة كاملة الثّخانة من الجّهتين الدّهليزيّة واللّسانيّة الممتدّة للأعلى من ذرى الأسنان (الصّورة مأخوذة من المرجع :[AlGhamdi 2010])

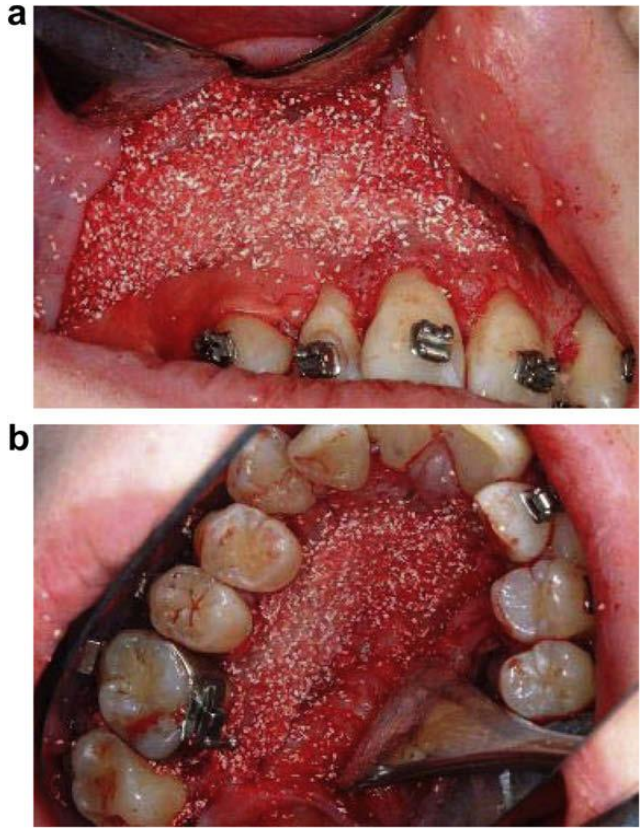
يجب أخذ الحذر تجاه عدم أذيّة أيّة حزمةٍ وعائيّةٍ عصبيّةٍ خارجةٍ من العظم وعدم قطع الارتباطات العضليّة أيضاً، كما يجب ترك أيّ نسيجٍ حليميٍّ بين سنّيٍّ ملاصقٍ يبقى في مكانه. وبعد رفع الشّريحة، يمكن إجراء تقشيرٍ انتقائيٍّ من كلتا الجّهتين الشّفويّة واللّسانيّة.

يتمّ إجراء خطوط القطع القشريّ العموديّة بين جذور الأسنان باستخدام سنابل ماسيّةٍ مستديرةٍ (قياس 2) تنتهي على بعد حوالي 3 ملم من قمّة النّتوء السّنخيّ بين السّنّيّ. وإن كان بالإمكان، يتمّ وصل خطوط القطع هذه معاً عبر خطوط قطعٍ أفقيّةٍ مستديرةٍ للأعلى من ذرى الأسنان. يمكن إجراء نقاط اختراقٍ انتقائيّةٍ للعظم القشريّ بهدف زيادة التّروية الدّمويّة لمواد التّطعيم (الشّكل2).

الشّكل (2) خطوط القطع القشريّ مع إجراء نقاط اختراق انتقائيّة للعظم القشريّ (الصّورة مأخوذة من المرجع :[AlGhamdi 2010])

بعد ذلك يتمّ تغطية المنطقة التي جرى التّقشير فيها باستخدام موادّ التّطعيم العظميّ [ذاتيّةٍ أو مزيجٍ من الذّاتيّة والأجنبيّة أو الأجنبيّة والغيريّة أو الغيريّة والصّنعيّة] (الشّكل 3)(**b,a**) .

يمكن إضافة صادٍّ حيويٍّ إلى الطّعم العظميّ. نصح Wilcko.M.T وزملاؤه (أعوام 2000،2001،2003،2008) باستخدام مزيجٍ من العظم البقريّ مع العظم المجفّف بالتّبريد مخسوف الأملاح المضاف له الكليندامايسين. و في حال وجود انحسارٍ بالأسنان، فيمكن أن يتمّ علاجه بنفس الوقت باستخدام طعم نسيجٍ ضامٍّ أو بطعمٍ أجنبيٍّ نسيجيٍّ جلديٍّ لا خلويٍّ (AlloDerm) .



الشّكل (3)(b,a) تغطية المنطقة التي جرى التّقشير فيها باستخدام موادّ التّطعيم العظميّ (الصّورة مأخوذة من المرجع :[AlGhamdi 2010])

يتمّ بعدها خياطة الشّريحة المخاطيّة السّمحاقيّة بقطبٍ متقطّعةٍ بخيطٍ قياس 0–4 مع الانتباه للمحافظة على الحليمة بين السّنّيّة. تكون التّعليمات التّالية للجّراحة مماثلةً لأيّ إجراء جراحيٍّ فمويٍّ. حيث يوصف

للمريض صادٌّ حيويٌّ ومسكّن ألمٍ وغسولٌ فمويٌّ مطهّرٌ. تتمّ إزالة القطب بعد مضيّ أسبوعين على الجّراحة.

يمكن المباشرة بالمعالجة التّقويميّة المسرّعة بعد مضيّ أسبوعين على الجّراحة. تتراوح الفترات البينيّة بهدف التلاؤم التّقويميّ بين أسبوعٍ واحدٍ إلى ثلاثة أسابيع؛ أي وسطيّاً أسبوعان. خلال المعالجة التّقويميّة ينبغي أن يقوم المريض بإجراء زياراتٍ دوريّةٍ كلّ ثلاثة أشهرٍ لأخصائيٍّ بأمراض النّسج حول السّنّيّة لتقييم العناية الفمويّة وضمان صحّةٍ جيّدةٍ للنّسج حول السّنّيّة.

1.1.2.1 حسنات تقنيّة (PAOO):

1- إنقاص مدّة المعالجة : يمكن لهذه التّقنيّة أن تنقص مدّة المعالجة إلى ثلث مدّة المعالجة التّقويميّة التّقليديّة **[Wilcko.M.T et al 2008]** .

2- تخفيف امتصاص الجّذور نظراً لإنقاص مقاومة العظم القشريّ **[Wilcko.M.T et al 2008]** .

3- زيادة الدّعم العظميّ نظراً لإضافة طعمٍ عظميٍّ **[Wilcko.M.T et al 2008]** .

4- تخفيض معدّلات النّكس المسجّلة **[Wilcko.M.T et al 2008]** .

5- تخفيف الحاجة لتطبيق الأجهزة خارج الفمويّة وكوابح الرّأس **[Wilcko.M.T et al 2008]** .

6-تتمتّع هذه التّقنيّة بتاريخٍ طويلٍ وناجحٍ في المعالجات والأبحاث التّقويميّة**[Wilcko.M.T et al 2008] [Nowzari.H et al 2008] [Suya 1991]** .

7- يمكن استخدامها لتسريع حركة أسنانٍ مفردةٍ أو قطّاعاتٍ سنّيّةٍ مثل الأنياب وإرجاع القواطع **[Fischer.T.J 2007]** .

2.1.2.1 مساوئ تقنيّة (PAOO): **[Wilcko.M.T et al 2008]**

1- تكلفةٌ زائدةٌ على الجّراحة.

2- إجراءٌ جراحيٌّ راضٌّ بشكلٍ قليلٍ لكنّه مثل بقيّة الجّراحات فله مخاطره المحتمّلة الحدّوث، فيمكن بعد الجّراحة حدوث انحسارٍ لثويٍّ وامتصاصٍ وفقدانٍ في العظم السّنخيّ الحفافيّ.

3- من المتوقّع حدوث بعض الألم والإنتباج، مع احتمّال حدوث إنتانٍ .

4- غير قابلةٍ للتّطبيق في جميع الحالات، فمن الضّروريّ اختيار الحالة المناسبة لتحقيق نتائجٍ جيدةٍ. فالإستطبابين الأساسيّين لهذه التّقنيّة هو معالجة الإزدحامات السّنّيّة في الفكّين مع وجود علاقاتٍ هيكليّةٍ طبيعيّةٍ وحالات إرجاع القواطع.

2.2.1 تقنيّة الخلع وحيد القشرة للسّن مع التّبعيد الرّباطيّ (MTDLD) : Monocortical Tooth Dislocation & Ligament Distraction [Vercellotti & Podesta 2007]

وصفها Vercellotti وزملاؤه عام 2007 حيث تمّ تطبيقها على ثمانية مرضاً يعانون من عضّةٍ عميقةٍ أو مفتوحةٍ أو معكوسةٍ سنّيّةٍ سنخيّةٍ.

تتضّمن هذه التّقنيّة اجراء حركتين سنّيّتين مختلفتين على سطوح الجّذر المتقابلة تعملان بشكلٍ منفصلٍ لكن متزامنٍ.

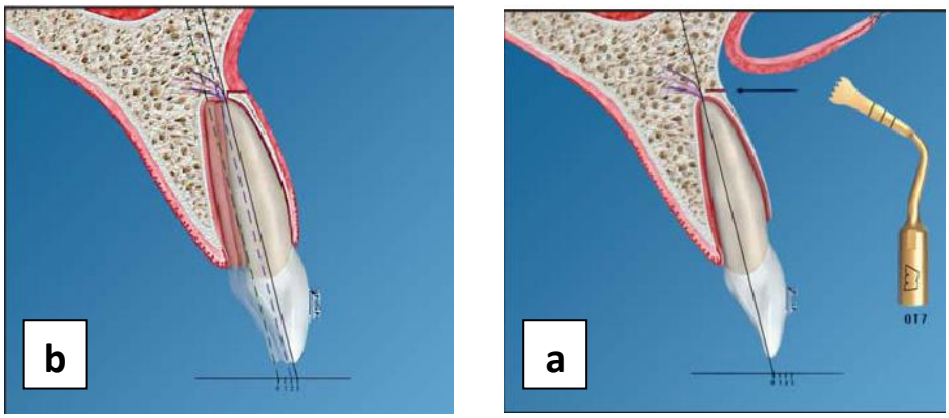
يتمّ من جهة سطح الجّذر الموافق لاتّجاه الحركة، إجراء خطوط قطعٍ قشريٍّ عموديّةٍ وأفقيّةٍ حول جذور الأسنان باستخدام رؤوس جهاز الجّراحة الكهرضغطيّة (Piezoelectric) صغيرة الحجم لاستبعاد مقاومة العظم القشريّ. (الشّكل (4)(b,a))

يؤدّي التّطبيق الفوريّ لقواً ميكانيكيّةٍ حيويّةٍ عاليةٍ الشّدّة إلى الخلع السّريع لكلٍّ من الجّذر والعظم القشريٍّ.

أمّا على سطح الجّذر المعاكس لجهة الحركة، فإنّ القوة التّي أدّت لحدوث الخلع السّابق تتسبّب بالتّبعيد السّريع لألياف الرّباط.

خـــلال عمليّـــة التّكـــوّن العظمـــيّ التّـــي تعقـــب مـــا ســـبق، فـــإنّ القـــوى التّقويميّـــة الميكانيكيّة الحيويّة العاديّة تحقّق الحركة النّهائيّة للأسنان.

حيـث تضـمّنت هـذه التّقنيّـة رفـع شـريحةٍ واحـدةٍ كاملـة الثّخانـة فـي الجّهـة الموافقـة لاتّجاه الحركة (إمّا حنكيّةٍ أو شفويّةٍ).



الشّكل (4)(b,a) يُظهِر تقنيّة MTDLD

a – يشير السّهم إلى خطّ القطع القشريّ الأفقيّ فوق الذّرويّ الذّي تمّ إجراؤه بالرّأس الخاصّ بجهاز الجّراحة الكهرضغطيّة ذي الرمز OT7 .

b – خلع السّنّ مع الصّفيحة القشريّة الدّهليزيّة والتّبعيد بالشّد للرّباط السّنّيّ السّنخيّ الحنكيّ .

(الصّورة مأخوذة من المرجع : [Vercellotti.T & Podesta.A 2007])

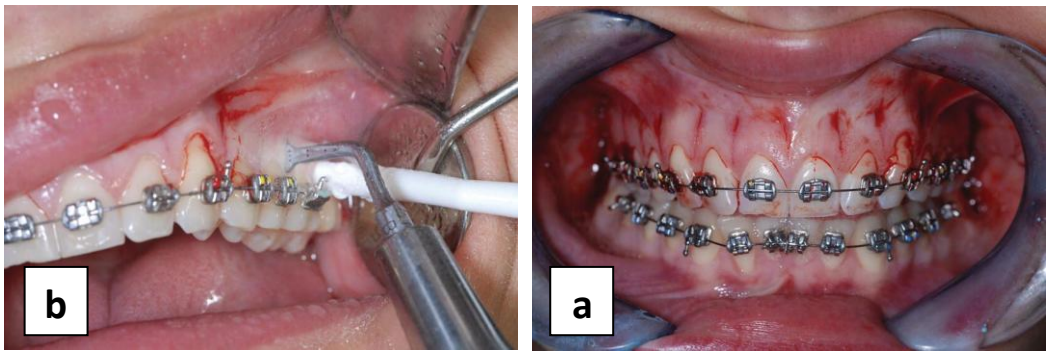
3.2.1 تقنيّة Piezocision :

هي إجراءٌ جراحيٌّ جائزٌ بالحدّ الأدنى يهدف للتّحريك التّقويميّ للأسنان عبر التّسريع حول السّنّيّ [Dibart et al (2009)a] .

وُصِفت لأوّل مرّة من قِبَل Dibart وزملائه عام 2009. تتضمّن هذه التّقنيّة إجراء شقوقٍ صغيرةٍ في اللّثة من النّاحية الشّفويّة (الشّكل 5–a) تسمح باستخدام رؤوس جهاز الجّراحة

الكهرضغطيّة (Piezoelectric) لإجراء خطوط قطعٍ عظميّةٍ في الصّفيحة القشريّة الشّفويّة للسّماح بحدوث ظاهرة التّسريع الموضعيّ (RAP) دون شمول الصّفائح القشريّة الحنكيّة أواللّسانيّة (الشّكل 5–b) **[Dibart et al (2009)a] [Dibart et al 2010]** .

يسمح هذا الإجراء بحدوث الحركة السّنّيّة السّريعة مع استبعاد الآثار السّلبيّة التي تنجم عن الإجراءات الجّراحيّة الرّاضّة والجّائرة، كما أنّها تحافظ على إمكانيّة تطبيق الطّعوم العظميّة أو طعوم النّسج الرّخوة من خلال تطبيق أسلوب التّنفيق بالتّشارك مع هذه التّقنيّة **[Keser & Dibart 2011]** .



الشّكل (5) (b,a) يُظهر تقنيّة Piezocision

(الصّورة مأخوذة من المرجع [Dibart & Keser 2015])

تجدر الإشارة إلى أنّ هذه التّقنيّة تضمّنت إجراء خطوط قطعٍ عظميّةٍ قشريّةٍ عموديّةٍ فقط بين جذور الأسنان دون إجراء خطوط قطعٍ أفقيّةٍ فوق وتحت ذرويّةٍ، هذه الخطوط الأفقيّة تمثّل التّعديل الذي تمّ ادخاله والعمل عليه في هذا البحث.

3.1 اختلاف حركة الأسنان باستخدام التّقويم المُساعَد بالقطع القشريّ عن حركتها بالمعالجة التّقويميّة التّقليديّة:

يعمل القطع القشريّ على بدء وتعزيز عمليّة الشّفاء الطّبيعيّة (ظاهرة التّسريع الموضعيّ) (Regional Accelerating Phenomenon) (RAP) **[Wilcko.M.T et al 2008]** .

فظاهرة التّسريع الموضعيّ (RAP) هي استجابةٌ موضعيّةٌ لمنبِّهٍ ضارٍّ، تعبِّر عن العمليّة التّي تتجدّد فيها النّسج بشكلٍ أسرع من عمليّة التّجدّد الموضعيّة الطّبيعيّة . فمن خلال تعزيز مراحل الشّفاء المختلفة، تعمل هذه الظّاهرة على تسريع الشّفاء بمقدار مرّتين إلى عشرة مرّاتٍ من الشّفاء الفيزيولوجيّ الطّبيعيّ **[Frost 1983]** .

تبدأ ظاهرة التّسريع الموضعيّ خلال أيامٍ قليلةٍ من الإصابة، وبشكلٍ نموذجيٍّ تصل لذروتها في غضون شهرٍ إلى شهرين، وعادةً ما تستمرّ في العظم لمدّة أربعة أشهرٍ وقد تحتاج لمدّةٍ تتراوح من ستّة أشهرٍ إلى أربعةٍ وعشرين شهراً كي تختفي **[Wilcko.M.T et al 2008]** .

أظهرت الدّراسات النّسيجيّة الحديثة أنّ التّقشير السّنخيّ الانتقائيّ أحدث إعادة ترتيبٍ متزايدةٍ ضمن العظم الإسفنجيّ السّنخيّ **[Sebaoun.J.D et al 2008]** .

تتسبّب الجّراحة بحدوث زيادةٍ جوهريّةٍ في خسف أملاح العظم السّنخيّ، وهي حالةٌ مؤقتةٌ وعكوسةٌ. يؤدّي ذلك إلى حدوث قلّةٍ في التّعظّم (osteopenia) (انخفاضٌ مؤقّتٌ في كثافة الأملاح ضمن العظم). تسمح قلّة التّعظّم هذه بحدوث حركةٍ سنّيّةٍ سريعةٍ لأنّ الأسنان تصبح حينها مدعومةً فقط بعظمٍ إسفنجيٍّ

وتتحـرّك ضـمنه. وطالمـا اسـتمرّت حركـة الأسـنان، فـإنّ ظـاهرة التّسـريع الموضـعيّ تبقـى مسـتمرّةً. وعنـدما تختفـي هـذه الظّـاهرة، تـزول حالـة قلّـة الـتّعظم ويعـود المظهـر الشّـعاعيّ الطّبيعـيّ للعظـم الإسـفنجيّ. عنـدما تنتهـي الحركـة التّقويميّـة للأسـنان، يـتمّ خلق البيئة المناسبة لإعادة تمعدن العظم السّنخيّ **[AlGhamdi 2010]** .

بالتّالي فهناك ثلاثة مبادئ أساسيّةٌ تعلّل زيادة معدّل الحركة السّنّيّة:

أوّلاً: تبدأ بعد الجّراحة عمليّة إصلاحٍ موضعيٍّ للنّسج وإنتاج خلاياً مولّدةٍ للعظم(من منشأٍ وعائيٍّ أو موضعيٍّ) وعوامل محرّضةٍ للتّكوّن العظميّ (على الأغلب من النّزف الدّمويّ).

ثانياً: استبدال النّسج ذات التّشكّل الخلويّ الضّعيف بنسجٍ ذات نشاطٍ وظيفيٍّ عالٍ، هذه الحالة ردودةٌ، ويطلق عليها بقلّة التّعظّم (Osteopenia) وهي نقصٌ في الكثافة العظميّة وليس في حجم العظم.

أخيـراً: تحـدث زيـادةٌ فـي سـرعة تشـكّل النّسـج فـي بعـض المنـاطق مثـل المنـاطق المجـاورة للمنطقـة المـراد تحريـك السّـنّ فيهـا. وتسـتجيب النّسـج المتشـكّلة فـي العظـم السّـنخيّ المحـيط بالسّـنّ المـراد تحريكهـا بفعّاليّـة أكبـر للقـوى الميكانيكيّـة الحيويّـة مؤدّيةً إلى ازدياد حركة السّنّ **[مراد 2012]** .

1.3.1 ظاهرة التّسريع الموضعيّ (Regional Accelerating Phenomenone):

إنّ أبحاث الشّفاء العظميّ وإعادة القولبة العظميّة قد تحمل في طيّاتها تفسيراً ضمنيّاً لملاحظات Wilcko وزملائه ممّن اهتمّوا بتسريع الحركة السّنّيّة التّقويميّة. فبالعودة لعام 1960 لاحظ Frost بعد فحص الضّلعين السّادسة والسّابعة اللّتين تمّ رفعهما خلال عمليّة تشريح جثّة مريضٍ خضع لاستئصال حنجرةٍ منذ سبعة سنواتٍ خلت، أنّ الضّلع السّادسة المرفوعة أبدت درجةً أعلى من الانقلاب العظميّ (turnover) مقارنةً بالضّلع المجاورة السّليمة. توصّل من خلال المشاهدات اللّاحقة عند البشر إلى خلاصةٍ مفادها: أنّ أيّ أذيّةٍ واضحةٍ للنّسيج العظميّ مهما كانت طبيعتها ينتج عنها عادةً تسريع الانقلاب العظميّ. وقد أطلق Frost مصطلح ظاهرة التّسريع الموضعيّ (RAP) لوصف ذلك الحدث **[Nguyen.A.T 2008]**.

بالرّغم من المعرفة السّابقة للأطبّاء بهذه الظّاهرة ، يعدّ Frost أوّل من اقترح كونها حادثةً عامّةً. فبحسب Frost فإنّ العوامل الّتي تترافق مع قدح زناد ظاهرة التّسريع الموضعيّ تتضمّن: الكسور والخزعات العظميّة وتسليخ السّمحاق والإصابات العاصرة (crushing injuries) وبقيّة الإصابات المؤثّرة في النّسج الرّخوة والحروق ورضوض الشّرايين الموضعيّة الكبيرة والإنتان الموضعيّ المستمرّ **[Nguyen 2008]** .

فبعد حدوث الرّضوض الواضحة تعمل ظاهرة التّسريع الموضعيّ على زيادة جميع العمليّات النّسيجيّة الطّبيعيّة، والّتي تتضمّن القولبة وإعادة القولبة الّتي قد تترافق مع إعادة التّوعية

والتّعصيب. علاوةً على ذلك، لاحظ Frost أنّ حجم المنطقة المشمولة وشدّة استجابتها تختلف مباشرةً تبعاً لشدّة ذلك المحرّض الّذي أطلقها **[Nguyen.A.T 2008]** .

2.3.1 التّأثير النّظريّ لظاهرة التّسريع الموضعيّ على العظم:

Theoritecal Effect of RAP on Bone:

في طريقنا لفهم تأثير ظاهرة التّسريع الموضعيّ على العظم، من الضّروريّ بدايةً أن نفهم عمليّة الشّفاء الطّبيعيّة في النّسيج العظميّ، حيث تمّرّ عمليّة الشّفاء عادةً في مراحل متعاقبةٍ تبدأ بالإصابة (الكسر مثلاً) ثمّ تشكّل النّسيج الحبيبيّ فالقولبة وإعادة القولبة **[Parfitt et al 1987]** .

تعمل الإصابة، مهما كان نمطها، على بدء الشّفاء من خلال تشويش بعض خلايا البقاء الموضعيّة (Surviving Local Cells)، ممّا يؤدّي لزيادة حساسيّتها واستجابتها بشكلٍ أفضل لمنبّهاتٍ ومراسيل (messengers & stimuli) خاصّةٍ ذات المنشأ الموضعيّ والجّهازيّ. كما أنّ الإصابة تحرّر مراسيل كيميائيّةً حيويّةً وفيزيائيّةً حيويّةً تجعل الخلايا تستجيب وتساعدها في تحديد كيفيّة استجابتها **[Nguyen 2008]**.

خلال مرحلّة تشكّل النّسيج الحبيبيّ، تبدأ آليّات التّواسط الموضعيّة (local mediator mechanisms) بإنتاج خلاياً جديدةٍ تتمايز وتتعضّى (differentiate and organize) لإنتاج أوعيةٍ جديدةٍ ومصوّرات ليفٍ ومواد تآثرٍ

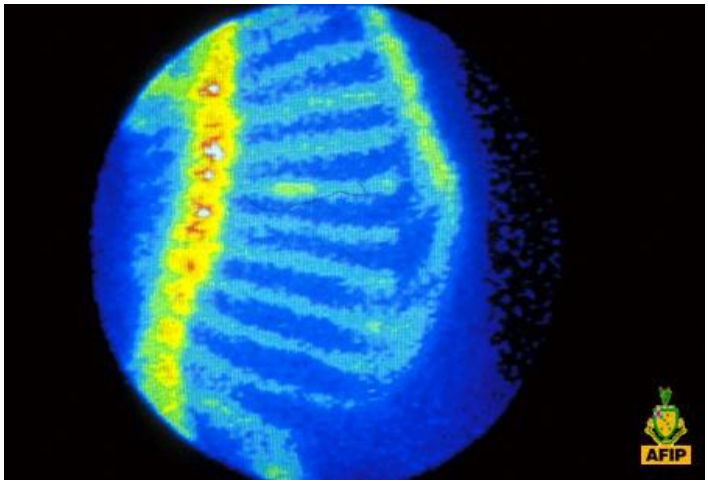
خلويٍّ، مشكّلةً بذلك نسيجاً حبيبيّاً رخواً في الحيّز الّذي خلقه الكسر أو القطع العظميّ . تغزو الخلايا بالعات الكبير والخلايا البدينة هذا النّسيج الحبيبيّ وتزيله. بعد مرور حوالي الأسبوعين على الإصابة، تظهر عادةً بعض الخلايا الكاسرة للعظم لتعمل على امتصاص بعض سطوح الكسر غير النّظاميّة **[Nguyen 2008]**.

لاحقاً تتكاثر الخلايا وتتمايز وتتعضّى لتخلق مصوّرات عظمٍ ومصوّرات غضروفٍ جديدةٍ ضمن النّسيج الحبيبيّ، وهي الّتي تعمل لاحقاً على تركيب القالب خارج الخلويّ المكّون من الغضروف والعظم المحبوك (woven bone) الّذي يعرف بالدّشبذ (callus). يتمّ استبدال هذا الدّشبذ بعظمٍ جديدٍ خلال عمليّة إعادة قولبة العظم، حيث تعمل الوحدة متعدّدة الخلايا الأساسيّة (BMU–Basic Multicellular Unit) أوّلاً على إنتاج كاسرات العظم الّتي تُزيل النّسيج الصّلب الموجود مسبقاً ومن ثم إنتاج مصوّرات العظم الّتي تستبدله بعظمٍ صفائحيٍّ حسن التّوجيه (well–oriented lamellar bone) من خلال التّسلسل المثاليّ لمراحلّ التّحريض والامتصاص والتّشكّل. يحدث امتصاص وتشكّل العظم بشكلٍ مترادفٍ (tandem) خلال مرحلة إعادة القولبة **[Nguyen 2008]** .

تمّ افتراض أنّ هذه الآليّة المزدوجة هي الوسيلة الّتي يتمّ بها المحافظة على العظم لا ناقصاً ولا مفرطَ التّصنّع خلال عمليّة الشّفاء، مع ملاحظة أنّ الامتصاص العظميّ سريعٌ نوعاً ما في حين يكون التّشكّل العظميّ أبطأ. عندما يخضع العظم لعمليّة إعادة قولبةٍ مفرطةٍ (كما هو الحال في ظاهرة التّسريع الموضعيّ) فإنّ التّشكّل العظميّ لا يستطيع المحافظة على توافق سيره مع المقادير الضّخمة من الامتصاص العظميّ الحاصل، فينتهي الأمر بفقدان شبكة العظم. يحدث في نهاية الشّفاء انخفاض تنشيط الوحدة متعدّدة الخلايا

الأساسيّة وذلك نتيجة تبدّد وزوال تنبيه ظاهرة التّسريع الموضعيّ فتعود تلك الوحدة لنشاطها الطبيعيّ، ويتمّ إعادة ملء مساحات إعادة القولبة بعظمٍ جديدٍ، وتختفي بذلك حالة قلّة التّعظّم (osteopenia) الّتي حدثت **[Nguyen 2008]** .

يمكن مشاهدة ظاهرة التّسريع الموضعيّ (RAP) كباحاتٍ تتراكم فيها البيسفوسفونات (bisphosphonate) حيث تدعى تلك الباحات بالبقع الحارّة (hot spots)، وذلك عند التّصوير الومضانيّ للعظم(scintigraphy)(الشّكل 6) أو كمواضعَ لزيادة الانقلاب العظميّ عند إستخدام واسمات التّلوين التّألّقيّ العظميّة (الشّكل 7) **[Woodard 2015]** .

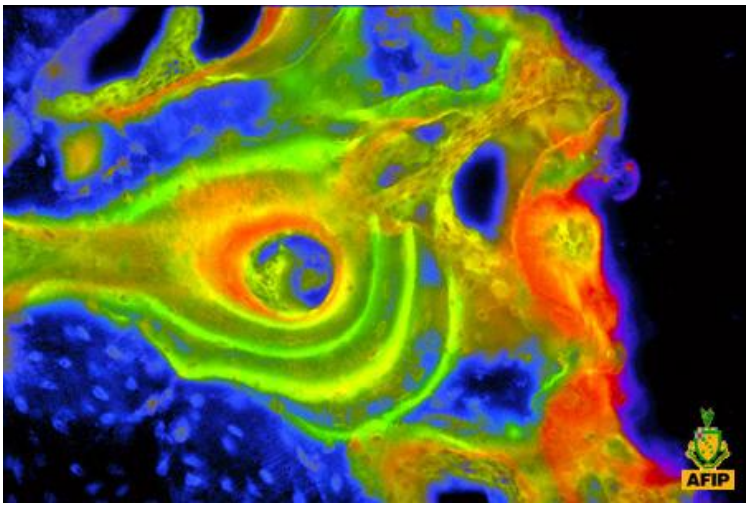


الشّكل (6) يُظهر التّصوير الومضانيّ للعظم ، منظرُ جانبيُّ للصّدر . يمكن لإصابات العظم المختلفة أن تحرّض حدوث انقلابٍ عظميٍّ زائدٍ (ظاهرة التّسريع الموضعيّ) . يمكن أن نلاحظ في أحد الأضلاع زيادة قبط الفوسفونات الثّنائيّة الموسومة شعاعيّاً (بقعة حارّة).

(الصّورة مأخوذة من المرجع :[Woodard 2015])

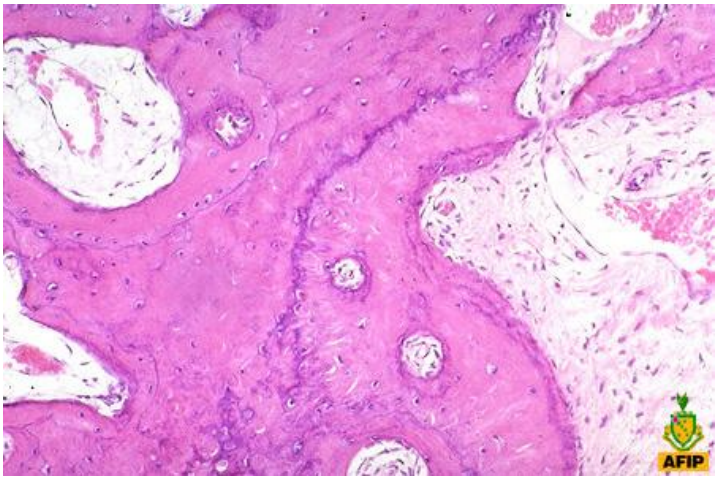
تعدّ ظاهرة التّسريع الموضعيّ (RAP) مسؤولةً عن خطوط الإسمنت المتعدّدة (multiple cement lines) أو عن طراز(إنطباع) الفسيفساء (mosaic pattern) اللّذين يميّزان حالاتٍ مرضيّةٍ معيّنة **[Woodard 2015]** .

عادةً يمكن لظاهرة التّسريع الموضعيّ (RAP) أن تعجّل النّمو الطّولانيّ للعظم بعد الكسور وزوال التّعصيب والأورام أو الإجراءات الجّراحيّة كنزع وتسليخ السّمحاق **[Woodard 2015]** .



الشّكل (7) يُظهر كيف أنّ عوامل التّلوين التّألقيّ المطبّقة جهازيّاً مثل الكالسين (باللّون الأخضر) والتتراسايكلين (باللّون الأصفر) تتّحد مع العظم على طول منطقة التمّعدن وتظهر في مواضع زيادة الانقلاب العظميّ . النّسيج المشبه بالعظم (Osteoid) يظهر بالأحمر ، والعظم غير متلوّنٍ ، والخلايا العظميّة تكون ذاتيّة التّألّق(autofluorescent)

(الصّورة مأخوذة من المرجع :[Woodard 2015])



الشّكل (8) يُظهر كيف أنّ إعادة القولبة الزّائدة للعظم تتسبّب بتشكّل خطوط الإسمنت المتعدّدة (اللّون الأزرق الدّاكن) وإعطاء العظم مظهراً من طراز الموزاييك .

" فكٌّ سفليٌّ عند كلب صيدٍ من فصيلة التريز الاسكتلندي (Scottish terrier) يعاني من اعتلالٍ عظميٍّ قحفيٍّ- فكيٍّ سفليٍّ ".

(الصّورة مأخوذة من المرجع :[Woodard 2015])

4.1 الأمواج فوق الصّوتيّة في مجال الجّراحة الفمويّة:

Ultrasonic Waves in Oral Surgery:

كانت بداية استخدام الأمواج فوق الصّوتيّة للتّشخيص الطّبّيّ في أربعينيّات وخمسينيّات القرن العشرين، وقد توطّد استخدامها بشكلٍ أوسعَ في السّتّينيّات منه. كما تمّ منذ أربعينيّات ذلك القرن توضيح إمكانيّاتها في مجال التّطبيقات الجّراحيّة، وظلّ الاستخدام السّريريّ لتلك الأمواج في البلدان الغربيّة ولفترةٍ طويلةٍ محصوراً في الممارسة السّنّيّة التّقليديّة، حيث بقيت تُستخدم للتّقليح السّنّيّ فوق وتحت اللّثويّ، ولتسوية الجّذور**[Smith2001]**، وتحضير الحفر العلبيّة لذراها قبل الحشو

الرّاجـع[Peñarrocha et al 2007] ولتحضـير الأقنيـة الجّذريّـة وإزالـة الأوتـاد والقلوب منها وأحياناً الأدوات المكسورة [Ward et al 2003].

بشكلٍ تالٍ للإستخدامات السّابقة تمّت دراسة استخدام الأمواج فوق الصّوتيّة لإجراء القطع العظميّ ، لكن في السّنوات الأخيرة فقط أصبحت أجهزة القطع العظميّ فوق الصّوتيّة تنافس الأدوات التّقليديّة في استخداماتٍ محدّدةٍ لها[Salami et al 2008] .

يتمّ تصنيع أجهزة القطع العظميّ فوق الصّوتيّة من قبل العديد من الشّركات مثل:

Mectron (جينوفا ، إيطاليا) و **BTI** (فيتوريا ، إسبانيا) و **Resista** (أوميجنا ، إيطاليا) و **Satelec** (ميريجناك ، فرنسا) و **Electro Medical System** (نيون، سويسرا) و **NSK** (كانوما ، اليابان)؛ وتسعى الشّركات الأخرى لدخول الأسواق [Albert et al 2009].

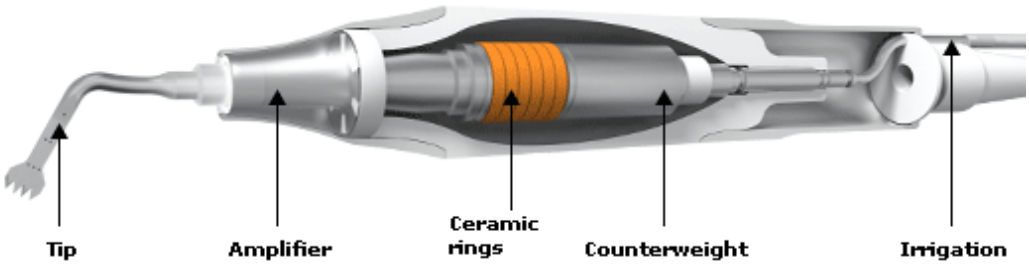
1.4.1 مفاهيمٌ أساسيّةٌ في مجال القطع العظميّ فوق الصّوتيّ:

Basic Concepts of Ultrasonic Osteotom :

يتألّف المجال فوق الصّوتيّ من الأمواج الميكانيكيّة ذات التّردّد الّذي يفوق الحدّ الأعلى لقدرة السّمع عند البشر والبالغة حوالي 20 كيلوهيرتز. رغم أنّ اهتزازات هذا المجال يمكن إنتاجها عبر العديد من الوسائل، إلّا أنّ غالبيّة الأجهزة الطبّيّة الحاليّة تعتمد في ذلك على الأثر الكهرضغطيّ (piezoelectric-effect)، الّذي تمّ اكتشافه عام 1880 من قبل جاكويز وبيير كوري (Jacques and Pierre Curie) .

فالأثر الكهرضغطيّ هو تلك الظّاهرة الّتي يتطوّر بها كامنٌ كهربائيٌّ عبر موادٍّ بلّوريّةٍ معيّنةٍ عندما تُضغط، أمّا عندما تخضع لتأثير حقلٍ كهربائيٍّ متغيّر التّقاطب (polarity)، فإنّ البلّورات تحوّل هذا التّغيّر إلى تذبذبٍ في سطوحها، وتنتقل هذه الحركة إلى المادّة المجاورة وهذا ما يُدعى بالأثر الكهرضغطيّ المعكوس (Inverse piezoelectric-effect) **[Alberto et al 2009].**

إنّ الأجهزة الطبّيّة فوق الصّوتيّة بشكلٍ عامٍّ تستخدم تيتانات الباريوم كموادَّ لتحويل الطّاقة من شكلٍ لآخر (تراجم)(transducers). توضع تلك الموادّ في قبضة أجهزة التّقليح والقطع العظميّ فوق الصّوتيّة، حيث تكون القبضة متّصلةً مع وحدة التّحكّم بواسطة حزمةٍ سلكيّةٍ (cable).



الشّكل (9) يوضّح مقطعاً طوليّاً في قبضة جهاز الجّراحة الكهرضغطيّة

(الصّورة مأخوذة من موقع شركة Satelec على شبكة الأنترنت)

تنتقل حركة هذه التّراجم إلى الجّزء العامل الّذي يتمّ إدخاله ضمن القبضة حيث يكون رأسه مصنوعاً من التيتانيوم أو الفولاذ، مع أو دون تغطيته

بالمـاس أو نتريـد التيتـانيوم، كمـا يـتمّ إعطـاؤه شـكلاً يتناسـب مـع العمـل المعـدّ له (الشّكل 10) **[Blus & Szmukler-Moncler 2006]** .

الشّكل (10) يوضّح تصاميماً مختلفةً لرؤوس القطع العظميّ فوق الصّوتيّة

(الصّورة مأخوذة من موقع شركة Guilin Yikeshi Machine على شبكة الأنترنت)

لتخفيـف خطـر أذيّـة النّسـج الرّخـوة عنـد إجـراء القطـع العظمـيّ، فـإنّ أجهـزة القطـع العظمـيّ فـوق الصّـوتيّة تسـتخدم تـردّداتٍ منخفضـةٍ نسـبيّاً (مـن 20 إلـى 36 كيلـوهيرتز) والّتـي قـد تكـون أحيانـاً قابلـة للتّعـديل اختياريّـاً إلـى تـردّداتٍ منخفضـةٍ (30 هيرتـز أو أخفـض) لتجنّـب الافـراط فـي رفـع درجـة الحـرارة أو رصّ العظـم (bone compaction) **[Vercellotti 2004]** .

بشكلٍ عامٍّ فإنّ التّردّد اللّحظيّ (instantaneous frequency) تتمّ السّيطرة عليه بشكلٍ ذاتيٍّ كاستجابةٍ للضّغط المطبّق على الرّأس العامل للجّهاز. فضلاً عن الضّغط المطبّق، تكون المتثابتات (وهي العوامل المتغيّرة) (parameters) تحت سيطرة الجّراح، تلك المتثابتات هي تردّد الذّبذبة (pulse frequency) (عندما يُتاح ذلك) ومعدّل ايصال سائل التّبريد والقوّة الكهربائيّة المطبّقة، حيث تكون الاستطاعة في بعض الأجهزة محدّدةً بمجالٍ

يتراوح من 3 إلى 16 واط وفي بعضها الآخر يصل حدّها الأعلى إلى حوالي 90 واط **[Blus & Szmukler-Moncler 2006]**.

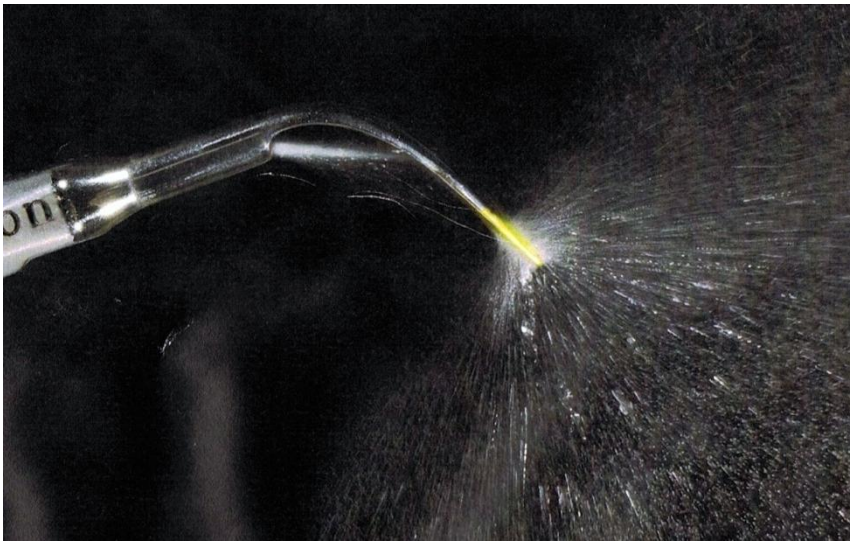
تتمّ السّيطرة على الاستطاعة في معظم الأجهزة عبر اختيار نمط العظم المراد قطعه أو تحديد الإجراء الجّراحيّ المراد انجازه **[Khambay.BS & Walmsley.AD 2000]**.

إنّ المدى الأعظميّ(peak-to-peak) لتذبذبات الرّأس يضمن دقّة القطوع المجهريّة الاحتكاكيّة النّاتجة (microabrasive-incision)، حيث يكون ذلك المدى نموذجيّاً ضمن المجال من 30 إلى 200 ميكرومتر (µm) في المستوي المعامد لمحور الجّزء العامل (كما أنّ بعض الرّؤوس وبشكلٍ استثنائيٍّ تتذبذب على طول ذلك المحور) **[Khambay.BS & Walmsley.AD 2000]** .

إنّ ظاهرة التّكهّف (Cavitation) هي ظاهرة إنتاج فقاعاتٍ انفجاريّةٍ (imploding bubbles) ويتمّ تجّنبها في العديد من تطبيقات الأجهزة فوق الصّوتيّة عند وجود السّوائل **[Laird.WR & Walmsley.AD 1991]** ، تحدث تلك الظّاهرة بشكلٍ واضحٍ ويكون وجودها مفيداً عند القطع العظميّ فوق الصّوتيّ، حيث أنّها تساعد في المحافظة على وضوح الرّؤية ضمن ساحة العمل الجّراحيّ عبر تشتيت سائل التّبريد على شكل ضبوبٍ (هباءٍ جوّيٍّ) (aerosol) (الشّكل 11) **[Alberto G.G et al 2009]**.

باستخدام الجّراحة الضّغطيّة، وعلى نقيض المنشار الدّقيق التّقليديّ، الّذي يتحرّك فيه الدّم دخولاً وخروجاً في ساحة القطع مسبّباً انخفاض قدرة الرّؤية، فإنّه في هذه الجّراحة تبقى ساحة العمل خاليةً من الدّم خلال اجراء القطع. يكمن السّبب في أثر التّكهّف

(cavitation effect) الّذي يخلقه توزّع سائل التّبريد وفي نمط اهتزاز الرّؤوس المستخدمة، والّتي تدفع الدّم بعيداً، حيث ينتج عن ذلك حصولنا على قدرة رؤيةٍ مثاليّةٍ في ساحة العمل **[Schlee et al 2006]** .



الشّكل (11) يوضّح ظاهرة التّكهّف في الجّراحة الكهرضغطيّة

(الصّورة مأخوذة من موقع شركة William للتّجهيزات السّنّيّة على شبكة الأنترنت)

لا بدّ من التّأكيد على أنّه عند استخدام الجّراح لأجهزة القطع العظميّ فوق الصّوتيّة فهناك فارقٌ بسيطٌ في السّيطرة اليدويّة عليها مقارنةً بنظيراتها التّقليديّة الدّوّارة. ففي حين يكون تطبيق ضغطٍ إضافيٍّ على السّنابل الدّوّارة مفيداً في تسريع القطع، فإنّ الضّغط المفرط على الرّأس فوق الصّوتيّ يمنعه من الاهتزاز بالشّكل الملائم، كما أنّ الخبرة في مجال أجهزة المداواة اللّبّيّة فوق الصّوتيّة تقترح أنّ ذلك الضّغط الزّائد سيؤدّي إلى زيادة ارتفاع درجة الحرارة **[Budd et al 2005]**.

ففي كلّ لحظةٍ يجب أن يكون الضّغط المستخدم مناسباً للعظم الّذي يتمّ قطعه، وعلى الرّغم من أنّ استخدام الضّغط المناسب يخفّف من خطر ارتفاع درجة الحرارة، فمن المستحسن ايقاف القطع العظميّ بفتراتٍ منتظمةٍ للوقاية من ذلك الارتفاع، خاصّةً عند إجراء القطوع العظميّة الطّويلة أو العميقة **[Robiony et al 2004]** .

2.4.1 آليّة عمل واستخدام أجهزة الجّراحة الضّغطيّة:

Piezosurgery Overview:

تعتمد الجّراحة الضّغطيّة على الأثر الكهرضغطيّ (piezoelectric)، والّذي يقوم على أساس تشوّه أنواعٍ محدّدةٍ من الخزف والبلّورات عندما يجتازها تيّارٌ كهربائيٌّ، ممّا ينتج عنه اهتزازاتٌ بتردّداتٍ فوق صوتيّةٍ. يتمّ تضخيم هذه الاهتزازات ونقلها إلى رؤوسٍ تهتزّ، وهذه الرّؤوس عندما تطبّق بضغطٍ خفيفٍ على نسيجٍ عظميٍّ، ينتج عنها أثرٌ ميكانيكيٌّ قاطعٌ للنّسيج المتمّعدن فقط بتردّداتٍ محدّدةٍ (20−36 KHZ) **[Crosetti.E et al 2009]** .

تمتلك وحدات الجّراحة الضّغطيّة قوةً تعادل تقريباً ثلاثة أمثال قوّة الوحدات السّنّيّة فوق الصّوتيّة التّقليديّة، مما يسمح لها بقطع العظم القشريّ عالي التمّعدن **[G. Pavlı´kova´et al 2011]**.

تعدّ قبضة الجّهاز الكهرضغطيّ الجّزء الأكثر أهميّةً فيه، حيث تتّصل بالوحدة الأساسيّة، والّتي تحوي ممسك القبضة وسوائل الإرواء. تحفّز بدّالة القدم (switch foot) رؤوسَ القبضةِ القابلةَ للتّبديل. يمكن تعديل كلٍّ من تردّد الاهتزازات وقوّة القطع وكميّة الارواء. يتمّ ضبط التّردّد عادةً على مقدارٍ يتراوح بين 25 إلى 30 كيلو هيرتز. ينتج عن هذا التّردّد اهتزازاتٌ مجهريّةٌ (microvibrations) ذات مداً يتراوح بين 60 إلى 210 ميكرومتر (µm)، ممّا يزوّد القبضة باستطاعةٍ تفوق 5 واط **[G. Pavlı´kova´et al 2011]**.

تتوفّر رؤوس الجّهاز بمقاساتٍ وأشكالٍ مختلفةٍ كما أنّها تصنّع من موادٍ مختلفةٍ، ويتمّ تطوير رؤوسٍ جديدةٍ. يمكن طليها بالتيتانيوم أو الماس بدرجاته المختلفة. تتنوّع الأمثلة على تلك الرّؤوس فهي تتضمّن المقالح والضّواغط المخروطيّة (cone compressor) وأدوات قطف وقطع العظم ذات الرّؤوس الحادّة **[G. Pavlı´kova´et al 2011]**.

هناك العديد من الصّيغ (modes) المتاحة. فالصّيغة المنخفضة (Low mode) هي المستخدمة عادةً في مجال طبّ الأسنان لمعالجة الأقنية الجّذريّة. أمّا الصّيغة العالية (High mode) تُستخدم عادةً لتنظيف وتنعيم حواف العظم. وفي غالب الأحيان تُستخدم الصّيغة المعزّزة (Boosted mode) في جراحة الفم والوجه والفكّين لرأب العظم (osteoplasty) وقطعه. عند استخدام الصّيغة المعزّزة، يمكن عبر تعديل نمط التّذبذب، الحصول على اهتزازاتٍ متناوبةٍ عالية التّردّد، مع توقفاتٍ بين الحين والآخر عند بلوغ

تردّداتٍ تفوق 30 هيرتز، يقي هذا الأمر من ضغط الأداة المطبّقة على العظم وبالتّالي تجنّب رفع درجة الحرارة وضمان قدرة القطع المثلى **[G. Pavlı´kova´et al 2011]**.

تتطلّب الجّراحة الضّغطيّة ارواءً كافياً لذلك يجب ضبط معدّل انسياب محلّول الارواء لتجنّب رفع درجة حرارة العظم. فمن خلال الضّغط الخفيف للقبضة بالتّرافق مع رذاذ التّبريد الملحيّ يتمّ ابقاء درجة الحرارة منخفضةً مع ضمان قدرة رؤيةٍ عاليةٍ في ساحة العمل الجّراحيّ **[Wallace et al 2007]** .

سعياً لزيادة فعّاليّة التّبريد ينبغي تبريد المحلّول لدرجة حرارةٍ تبلغ 4 درجاتٍ مئويّةٍ. وبعد القطع المطّول، قد يكون من اللّازم تبريد القبضة بإيقافها عن العمل لبعض الوقت **[Eggers et al 2004]** .

بشكلٍ عامٍّ تقلّ فعّالية نظام التّبريد عند قطع الطّبقات العميقة من العظم نظراً لأنّ الضّغط الزّائد على العظم يخفّف من سرعة القطع، لذا فمن المستحسن إجراء القطع العظميّ بشكلٍ متقطّعٍ. ففي حالة القطع العظميّ العميق، من المفيد دمج استخدام الجّراحة الضّغطيّة مع استخدام الأزاميل بشكلٍ تالٍ لها **[G. Pavlı´kova´et al 2011]** .

خلال الاستخدام يتمّ توجيه القبضة بدقّة على العظم لكن دون تطبيق قوّةٍ مفرطةٍ، فعلى نقيض أدوات الحفر والقطع التّقليديّة، الّتي ينبغي على الجّراح تطبيق ضغطٍ عليها بدرجةٍ محدّدةٍ، فإنّ جهاز الجّراحة الضّغطيّة يحتاج ضغطاً بالحدّ الأدنى، بما يسمح بالقطع الدّقيق. يلعب الضّغط دوراً معاكساً بشكلٍ واضحٍ، حيث يعمل على تحديد حركة رأس الأداة

كما يولّد كميّةً معتبرةً من الحرارة. يمكن استخدام صوت القطع كتلقيمٍ راجعٍ (feedback) سمعيٍّ لتحديد القوّة اللّازم استخدامها**[G. Pavlı´kova´et al 2011]** .

عند تطبيق ضغطٍ أعظميٍّ، حيث يتوقّف الرّأس عن الحركة وينتج عنه فقط حرارةٌ، يُصدر الجّهاز نغمةً تشير إلى أن ضرراً عظميّاً على وشك الحدّوث لذا لا بدّ من التّوقّف المؤقّت عن القطع **[G. Pavlı´kova´et al 2011]**.

يُطلق على سرعة الرّأس الّذي يمسّ العظم اسم سرعة التّرجمة (translation speed)، ولهذه السّرعة تأثيرٌ على قوّة القطع. يتطلّب استخدام الجّراحة الضّغطيّة تأمين سيطرةٍ جراحيّةٍ عالية المستوى، نظراً لأنّ القوّة اللّازمة لقطع العظم بفعّاليةٍ تكون أدنى بكثيرٍ من القوّة المطلوبة عند استخدام الحفّارة أو المنشار التّذبذبيّ. إنّ هذا المبدأ المختلف في القطع العظميّ يتطلّب تغيير العادات المستخدمة مع التّقنيّات التّقليديّة لرأب العظم وقطعه **[G. Pavlı´kova´et al 2011]**.

3.4.1 ميّزات الجّراحة الضّغطيّة:

Advantages of Piezosurgery:

تُعدّ الجّراحة الضّغطيّة (Piezosurgery) (جراحة العظم الكهرضغطيّة) نظاماً واعداً لقطع العظم يمتاز بالدقّة وتجنّب أذيّة النّسج الرّخوة، حيث يعتمد على الاهتزازات المجهريّة فوق الصّوتيّة. تمّ تطويرها من قبل جرّاح الفم الايطاليّ

توماســـو فيرشـــيلوتي (Tomaso.Vercellotti) عـــام 1988 للتّغلـــب علـــى الأداء المحـــدود لـــلأدوات التّقليديّـــة المســـتخدمة فـــي جراحـــة العظـــم الفمويّـــة عبـــر تعـــديل وتطوير التّقنيّات فوق الصّوتيّة المعتادة **[Vercellotti et al 2005]**.

ينبغـي فـي مجـال الجّراحـة التجدّديّـة (regenerative surgery) الاهتمّـام بتـأثيرات الأدوات الميكانيكيّـــة المســـتخدمة علـــى بنيـــة العظـــم وعيوشـــيّة (viability) الخلايـــا، حيـث يعـدّ ارتفـاع درجـة الحـرارة مـن الأمـور الخطيـرة علـى الخلايـا وقـد يسـبّب تنخّـر النّســج. اهتمّــت العديــد مــن الدّراســات بموضــوع تــأثير الجّراحــة الكهرضــغطيّة علــى العظـم وعيوشـيّة الخلايـا، وقـد أظهـرت تلـك الدّراسـات أن هـذه الجّراحـة تعـدّ التّقنيّـة المفضّلة لقطف (harvesting) العظم **[Vercellotti et al 2005]**.

تعـــدّ الأجهـــزة الكهرضـــغطيّة بـــديلاً آمنـــاً وفعّـــالاً عنـــد قطـــع أو رأب العظـــم بالمقارنـــة مـــع الأدوات الـــدّوّارة التّقليديّـــة. يعـــدّ مـــن السّـــهل السّـــيطرة عليهـــا وتســـمح بـــإجراء القطـــع بشـــكلٍ أكثـــر أمانـــاً، وخاصّـــةً فـــي المنـــاطق ذات التّعقيـــد التّشـــريحيّ. يبـــدو أن جراحـــة العظـــم الكهرضـــغطيّة تعـــدّ أكثـــر كفـــاءةً فـــي المراحـــلّ الأولـــى للشّـــفاء العظمـــيّ؛ فهـــي تُحـــدث زيـــادةً مبكـــرةً فـــي البروتينـــات المخلّقـــــــة للعظـــــــم (bone-morphogenetic-proteins)، وتـــــــؤمّن ســـيطرةً أفضـــل علـــى العمليّـــة الالتهابيّـــة، كمـــا وتحـــثّ علـــى إعـــادة قولبـــة العظـــم (remodeling) بشـــكلٍ مبكـــرٍ فـــي غضـــون حـــوالي 56 يومـــاً بعـــد المعالجة **[Preti et al 2007]**.

لا تقتصر فعّاليّة هذه التّقنيّة على النّواحي السّريريّة فقط، بل إنّ الدّلائل النّسيجيّة ودراسات القياس النّسيجيّ (histomorphometric) المجراة على شفاء الجّروح والتّشكّل العظميّ عند حيوانات التّجربة تشير إلى أنّ الاستجابة النّسيجيّة تكون أفضلَ باستخدام الجّراحة الضّغطيّة منها عند استخدام تقنيّات القطع العظميّ التّقليديّة متمثّلةً بالأدوات الدّوارة الماسيّة والكربونيّة (carbide) **[Vercellotti et al 2005]** .

تساعد موجات الصّدمة في موضع السّائل (fluid environment) في التّخفيف من مستويات الجّراثيم، مما يوفّر تأثيراً مطهّراً **[Walsh 2007]** .

إنّ استطبابات الجّراحة الضّغطيّة آخذةٌ بالتّزايد في مجال جراحة الوجه والفكّين وفي المجالات الأخرى كطبّ الأنف والأذن والحنجرة، وجراحة الأعصاب وطبّ العيون وطبّ الرّضوح (traumatology) وجراحة تقويم العظام (orthopaedics)**[G. Pavlı´kova´et al 2011]** .

يُعدّ الرّفع الآمن للجّيب الفكّيّ أحد أهمّ استطبابات الجّراحة الضّغطيّة في مجال الجّراحة الفمويّة، لكن تظهر لها باستمرار استطباباتٌ جديدةٌ. فهي مفيدةٌ بشكلٍ عامٍّ في الحالات الّتي نحتاج فيها لقطع العظم بالقرب من نسجٍ رخوةٍ هامّةٍ كالأعصاب والأوعية وغشاء شنايدر (Schneiderin–membrane)(غشاء الجّيب الفكّيّ) والأمّ الجّافية، حيث يجب تجنّب إلحاق أيّة أذيّةٍ ميكانيكيّةٍ أو حراريّةٍ بها **[Schaeren et al 2008]** .

لقد وضّح شايرين وزملاؤه (Schaeren.S et al) أنّ انكشاف العصب بالجّراحة الضّغطيّة، حتّى في أسوأ طرق الكشف، لا يتسبّب بتسلّخ العصب لكنّه فقط يتسبّب ببعض

الأذى البنيويّ أو الوظيفيّ. يكون العصب في غالبيّة الحالات قابلاً للتّجدّد من خلال الغمد السّليم المحيط به، وذلك على نقيض استخدام الأدوات التّقليديّة كالحفّارة أو المنشار التّذبذبيّ **[Schaeren et al 2008]** .

كما لاحظوا أنّ مدى الأذى كان أكثر وضوحاً عند تطبيق قواً كبيرةٍ على العصب باستخدام جهاز الجّراحة الضّغطيّة وليس نتيجة التّأثير الفعّال للاهتزازات الفوق الصّوتيّة **[Schaeren et al 2008]** .

تجعل هذه الميزة من الجّراحةَ الضّغطيّةَ وسيلةً واعدةً لانجاز القطع العظميّ بالقرب من الأعصاب **[G. Pavlı´kova´et al 2011]** .

إنّ النّزف الحاصل في النّسج الرّخوة المحيطة ينخفض بشكلٍ ملحوظٍ كما هو الحال مع الكمّيّة الكلّيّة للدّم المفقود الّتي تنخفض أيضاً. وعند قطع العظم أو أخذ خزعةٍ عظميّةٍ، فمن الممكن جعل القطع يتمّ في الموضع المطلوب تماماً على سطح العظم. إنّ السّبب الرّئيسيّ لأذيّة النّسج الرّخوة خلال حفر العظم أو نشره بالطّرق التّقليديّة هو الحاجة الملحّة لقوّة الدّوران والثّني (torsional)، والّتي تطبّق سهواً قرب النّسج الرّخوة، حيث تعدّ تلك القوّة ضروريّةً لإزالة النّسج الكثيفة المتمعدنة. لقد أظهر الفحص المجهريّ للشُّدفات(fragments) العظميّة المأخوذة خلال الجّراحة الضّغطيّة، عدم وجود ما يشير لحدوث تنخّرٍ تخثّريٍّ (coagulative necrosis) كما وُجد خلاياً عيوشةٌ (viable) بشكلها النّموذجيّ، وذلك عند استخدام الأجهزة فوق الصّوتيّة منخفضة القوّة. كما أنّ حيويّة الأسنان تمّت المحافظة عليها **[Robiony et al 2007]** .

تُحدِث الجّراحة الضّغطيّة ضجّةً واهتزازاتٍ أقلَّ نظراً لأنّها تستخدم الاهتزازات الدّقيقة المجهريّة (microvibrations) على عكس الاهتزازات الكبيرة المرئيّة (macrovibrations) والضّجّة الشّديدة الّتي تحدث لدى استخدام السّنابل أو المناشير الجّراحيّة التّقليديّة. إن الاهتزازات الدّقيقة المجهريّة وتخفيض الضّجيج يعملان على تخفيف ما يصيب المريض من خوفٍ وضغطٍ نفسيٍّ خلال القطع العظميّ تحت التّخدير الموضعيّ **[Sohn et al 2007]** .

تمكِّن الجّراحة الضّغطيّة من الحصول على قطعٍ عظميّةٍ صغيرةٍ لاستخدامها خلال الاجراءات الجّراحيّة حول السّنّيّة، ومن تسهيل إزالة كمّيّاتٍ صغيرةٍ من العظم المجاور لسطوح الجّذر المكشوف سعياً لتجنّب إلحاق الأذى بسطح السّنّ. كما أنّها تسمح بإزالة النّسج الإلتهابيّة وبتنضير (debridement) وتسوية (planing) سطوح الجّذور **[Vercellotti 2004]** .

إنّ الغاية الرّئيسيّة للجّراحة الضّغطيّة هي إزالة العظم مع حماية النّسج الرّخوة، لكن بتعديل إعدادات الجّهاز فمن الممكن استخدامها لاستئصال آفات النّسج الرّخوة **[Shelley et al 1986]**، حيث يُعدّ ذلك مفيداً خاصّةً عند الأطفال **[Eggers et al 2004]** .

5.1 الحركة السّنّيّة التّقويميّة التّقليديّة:

Conventional Orthodontic Movement:

تعتمد الحركة السّنّيّة التّقويميّة على تحريض الرّباط حول السّنّيّ بتطبيق القوّة عليه وعلى إعادة قولبة العظم السّنخيّ **[Abuabara 2007]** .

فالقوى التّقويميّة تقوم بدور عاملٍ فيزيائيٍّ قادرٍ على إحداث ردّ فعلٍ التهابيٍّ في النّسج الدّاعمة للأسنان **[Giannopoulou & Dudic 2008]** .

عندما تتحرّك الأسنان، يحدث تنخّرٌ في الرّباط حول السّنّيّ على جهة الانضغاط مع تشكّل منطقة تنكّسٍ زجاجيٍّ لا خلويّةٍ. يتبع ذلك امتصاص العظم السّنخيّ المجاور بالخلايا الكاسرة للعظم والنّموّ التّراكبيّ للعظم على جهة الشّدّ بواسطة الخلايا المصوّرة للعظم.**[Abuabara 2007]** .

يبدو أنّ عمليّة امتصاص النّسج السّنّيّة الصّلبة يتمّ قدح زنادها بواسطة فعّاليّة بعض السّيتوكينات الّتي تماثل شبيهاتها في النّسيج العظميّ، حيث تهاجر الخلايا المناعيّة لخارج الشّعيرات الدّمويّة في الرّباط حول السّنّيّ وتقوم بعمليّة التآثر الخلويّ مع خلايا ذلك الموضع عبر تطوير نظامٍ ضخمٍ من جزيئات الإشارة الخلويّة **[Jager et al 2005]** .

تجدر الإشارة أنّه بمراجعة ما توفّر من الأدبيّات الطّبّيّة التي تناولت مواضيع التّسريع الجّراحيّ للمعالجات التّقويميّة التّقليديّة لوحظ أنّ غالبيّة الدّراسات السّابقة قد أغفلت التّفصيل الدّقيق لنتائج ذلك التّسريع على النّسج السّنّيّة وحول السّنّيّة، كما أنّ الغالبيّة السّاحقة من تلك الدّراسات قد اعتمدت على تقنيّات التّصوير الشّعاعيّ السّنّيّة التّقليديّة (البانوراميّة وحول الذّرويّة) في تقييم التّغيّرات الّتي تصيب النّسج الصّلبة (العظميّة والسّنّيّة) على ما تمتلكه تلك التّقنيّات من محدوديّةٍ في تقييم حالة تلك النّسج، كما لم يُصادف أيّة دراسةٍ سابقةٍ قامت بمقارنة نتائج ذلك التّسريع بين الفكّين العلويّ والسّفليّ.

لذا يمكن القول أنّ الدّراسة الحاليّة هذه قد تداركت إلى حدٍّ بعيدٍ النّقص الموجود في الأدبيّات الطّبّيّة من خلال التّفصيل نوعاً ما في تقييم حالة النّسج السّنّيّة وحول السّنّيّة (عرض اللّثة الملتصقة وعمق السّبر حول السّنّيّ) كما تمّ فيها مقارنة النّتائج بين الفكّين العلويّ والسّفليّ، وتمّ فيها اعتماد تقنيّة التّصوير المقطعيّ المحوسب ذي الحزمة المخروطيّة (CBCT) لتقييم حالة العظم السّنخيّ حول الأسنان المعالجة بالتّقويم المسرّع جراحيّاً.

وبذلك تكون هذه الدّراسة قد قامت بتطوير وتعديل تقنيّةٍ جراحيّةٍ سابقةٍ هي تقنيّة (Piezocision) عبر تعديل شكل القطع القشريّ المستخدم فيها بإضافة خطوط القطع القشريّ الأفقيّة فوق وتحت الذّرويّة من خلال أسلوب التّنفيق في المدخل الجّراحيّ في النّسج اللّثويّة، وتداركت ما لوحظ من نقصٍ وعيوبٍ في الدّراسات السّابقة المشابهة وأساليب التّقييم المستخدمة فيها، من هنا جاءت فكرة وجوهر القيام بهذا البحث.

الباب الثّاني

الموادّ والطّرائق

Materials & Methods

1.2 عيّنة البحث Sample:

أُجريت هذه الدّراسة في وحدة زرع الأسنان التّابعة لقسم جراحة الفم والوجه والفكّين وقسم تقويم الأسنان والفكّين في كليّة طبّ الأسنان بجامعة دمشق، وتجدر الإشارة بدايةً إلى أنّ التّصميم الّذي اعتُمد في هذا البحث هو تصميم التّجربة السّريريّة المضبوطة (Cotrolled Clinical Trial).

تألّفت عيّنة البحث من 30 مريضاً ومريضةً ممّن يرغبون بالمعالجة التّقويميّة على أن تتوفّر فيهم **معايير التّضمين** التّالية :

1) وجود ازدحامٍ سنّيٍّ متوسّط الشّدّة ($3 \leq 7 - 3 \leq$ ملم) في المنطقة الأماميّة للفكّين (تم القياس باستخدام طريقة لوندشتروم [Rakosi et al 1993]).
2) أن يكون المريض بالغاً (ضمن المجال المغلق [18–30] سنة).
3) غياب أيّ أمراضٍ عامّةٍ أو موضعيّةٍ تعتبر مضادّ إستطبابٍ للمعالجة التّقويميّة (هشاشة العظام، داء باجيت العظمي، قصور جارات الدّرق ....الخ).
4) عدم وجود أيّ معالجةٍ تقويميّةٍ أو جراحيّةٍ فمويّة سابقةٍ في منطقة الأسنان الأماميّة للفكّين.
5) عدم وجود أيّ سنٍّ معالجٍ لبّياً أو مقلوع من بين الأسنان الأماميّة للفكّين.
6) العناية الفمويّة جيّدةٌ (وذلك باستخدام مشعر اللّويحة حول السّنّيّة).

تمّ تقسيم العيّنة إلى مجموعتين متساويتين:

1.1.2 المجموعة الأولى (مجموعة الدّراسة): تألّفت من 15 مريضاً ومريضةً توفّر في أفرادها الشّروط السّابقة (معايير التّضمين) بالإضافة للشّرطين التّاليين:

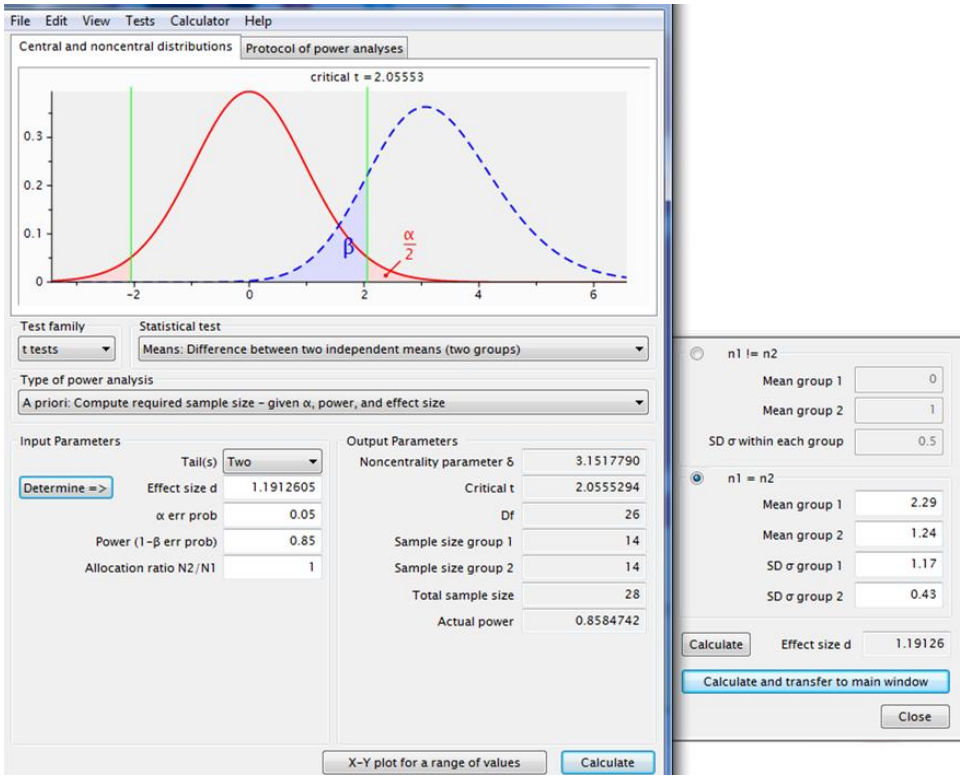
1) لا يوجد أيّ مضادّ إستطبابٍ للتّخدير الموضعيّ أو الجّراحة الفمويّة الصّغرى.
2) لدى المريض الرّغبة بتقصير مدّة المعالجة التّقويميّة.

2.1.2 المجموعة الثّانية (المجموعة الشّاهدة): تألّفت من 15 مريضاً ومريضةً توفّر في أفرادها الشّروط السّابقة فقط (معايير التّضمين) مع عدم وجود أيّ مشكلةٍ لدى المريض من حيث طول مدّة المعالجة التّقويميّة.

تمّ أخذ موافقة المرضى المكتوبة على الإنضمام لعيّنة البحث بعد الشّرح المكتوب والشّفهيّ المفصّل عن التّقنيّة العلاجيّة المطبّقة والإجابة على كافّة استفسارات المرضى حيال ذلك (ملحق 1و2).

وقد تمّ حساب حجم العينة على الشّكل التّالي (مع إضافة مريضٍ واحدٍ لكلّ مجموعةٍ لضمان عدم نقص العيّنة في حال تخلّي أحدهم عن متابعة المشاركة في البحث):

لتحديد حجم العيّنة المناسب لهذا البحث تمّ إجراء دراسة استطلاعيّة شملت 14 مريضاً ومريضةً أُجري لسبعةٍ منهم تقويمٌ مساعدٌ جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة واعتُبروا مجموعةً أولى، كما أُجري للسّبعة الآخرين تقويمٌ تقليّديٌّ غير مساعد جراحيّاً واعتُبروا مجموعةً ثانيةً. وتمّ حساب وسطيّ سرعة حلّ الازدحام في الفكّين عند كلّ مريضٍ(مقدرةً بالملم / الشهر) خلال فترة المراقبة المقترحة (63 يوماً = 2 شهراً تقريباً) لجميع أفراد العيّنة الاستطلاعيّة، ثم تمّ حساب قيم المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة لسرعة حلّ الازدحام لكلتا المجموعتين حيث بلغت قيمة المتوسّط الحسابيّ والانحراف المعياريّ لمجموعة التّقويم المُساعد جراحيّاً (2.29 ± 1.17) على التّوالي ولمجموعة التّقويم التّقليديّ (1.24 ± 0.43)، بعدها تمّ استخدام برنامج (GPower) الاصدار (3.1.7) وتمّ تحديد مستوى الثّقة المطلوب للنّاتج بالنّسبة المئويّة (95%) وقوّة الدّراسة المرغوب بها بالنّسبة المئويّة (85%)، فبعد حساب الحدّ الأدنى الّذي يمكن أن يُحدث فارقاً سريرياً(حجم الأثر d = 1.191) تبيّن أن حجم العيّنة الكلّيّ المطلوب هو 28 مريضاً ومريضةً مقسّماً إلى مجموعتين متساويتين وذلك بالاعتماد على اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة، الشّكل (12).



الشّكل (12) يوضّح نافذة برنامج (GPower) المستخدمة

2.2 موادّ البحث Materials:

تألّفت موادّ البحث ممّا يلي:

1.2.2 موادّ المعالجة التّقويميّة:

تشتمّل على ما يلي:

1. حامل مطّاط فصل ومطّاط فصل بقياسين (1.52 ملم) و (2.41 ملم) وذلك تبعاً للقطر الدّاخليّ لمطّاطة الفصل من شركة American Orthodontic الأمريكيّة.
2. دافع أطواقٍ (Band Pusher) وعضّاضة الأطواق (Band Biter or bite stick).
3. أطواق للأرحاء الأولى السّفليّة والعلويّة من شركة Lancer الكوريّة، الشّكل(13).

الشكل (13) يوضّح الأطواق التّقويميّة للأرحاء الأولى المستخدمة في البحث

4. حاصـــراتٌ تقويميّـــةٌ مـــن نمـــط (0.022 MBT) مـــن شـــركة Dentaurum الألمانيّة، الشكل (14).

الشّكل (14) يوضّح الحاصرات التّقويميّة المستخدمة في البحث

5. إسمنتٌ زجاجيٌّ شارديٌّ لإلصاق الأطواق من نوع Medicem من شركة Promedica الألمانيّة، الشّكل (15).

الشّكل (15) يوضّح الإسمنت الزّجاجيّ الشّارديّ المستخدم في البحث

6. لوحٌ زجاجيٌّ وأداة مزج معدنيّةٌ صغيرةٌ لمزج إسمنت الإلصاق الشّكل (16) .

الشكل (16) يوضّح لوح الزّجاج وأداة المزج المستخدمان في البحث

7. مجموعة Orthocem المؤلّفة من حمض فوسفور بتركيز 37% لتخريش الأسنان من نوع Condac-37 بوزن 2.5غ مع كمبوزيت لإلصاق الحاصرات من نوع Orthocem من شركة FGM البرازيليّة، الشّكل (17) .

الشّكل(17) يوضّح حمض الفوسفور وكمبوزيت إلصاق الحاصرات المستخدمان في البحث

8. مادّة رابطة(Bond) لإلصاق الكمبوزيت من نوع Ambas ضوئيّ التّصلّب بحجم 4 مل من شركة FGM البرازيليّة، الشّكل (18) .

الشّكل (18) يوضّح المادّة الرّابطة للكومبوزيت المستخدمة في البحث

9. مبعّدات شفاه بلاستيكيّة ومرآة للتّصوير داخل الفم، الشّكل (19) .

الشّكل (19) يوضّح مبعّدات الشّفاه ومرآة التّصوير المستخدمة في البحث

10. أدوات المعالجة التّقويميّة التّقليديّة مثل حامل الحاصرات والماثيو (Mathieu or elastic placing plier) وقطّاعة الأسلاك ومطّاط ربط الحاصرات وأسلاك ربط ...الخ، الشّكل (20).

الشّكل (20) يوضّح أدوات المعالجة التّقويميّة التّقليديّة المستخدمة في البحث

11. جهاز تصليبٍ ضوئيٍّ للكومبوزيت من نوع LED.H من شركة Woodpecker الصّينيّة، الشّكل (21) .

الشّكل (21) يوضّح جهاز التّصليب الضّوئيّ المستخدم في البحث

12. أسلاكٌ قوسيّةٌ (arch wires) بقياساتٍ متعدّدةٍ من خلائط النيكل- تيتانيوم والستانلس ستيل.

13. ألجينات لأخذ الطّبعات وكجّةٌ وملوقةٌ وجبسٌ لصبّ الطّبعات .

2.2.2 موادّ المعالجة الجّراحيّة:

تشمل موادّ المعالجة الجّراحيّة ما يلي:

1. مجموعة أدوات العمل الجّراحيّ وتتضمّن:

محقنة تخديرٍ ماصّةٌ دافعةٌ – حامل شفرةٍ بقياس (3) – شفرةُ بقياس (15)– روافع سمحاقٍ– مبعداتٌ (Farabeuf) و(Langen beck) – حامل إبرٍ – ملقطٌ قاطعٌ للنزف (Hemostatic Forceps or Mosquito) – مقصٌّ– ملاقط شاناتٍ – ملاقطٌ جراحيّةٌ – مرآةٌ – شاشٌ طبّيٌّ معقّمٌ، الشّكل (22) .

الشّكل (22) يوضّح مجموعة أدوات العمل الجراحيّ المستخدمة في البحث

2. خيوط حريرٍ بقياس 3/0 مع إبرةٍ قاطعةٍ معكوسةٍ من نوع Acufirm من شركة Ernst Kratz GmbH الألمانيّة .
3. مخدّر موضعيٌّ من شركة Kwang Myung Pharm الكوريّة ذي التّركيب (Lidocaine Hcl 2%+ Epenephrine1:80.000) .

4. مصلٌ فيزيولوجيٌّ (كلور الصّوديوم) (Sodium Chloride) بتركيز 0.9% للإرواء.
5. جهاز الجّراحة الضّغطيّة يعمل بالأمواج فوق الصّوتية من نوع (Implant Center 1) من شركة Satelec الفرنسيّة الشّكل (23) بالمواصفات التّالية:

- مقدار الجّهد (Supply Voltage) : 100 – 230 V (فولط).
- الاستطاعة (Power Consumption) : 250 W.h (واط ساعي).
- تردّد الأمواج فوق الصّوتيّة (Ultrasonic Frequency) : 28–36 KHZ (كيلو هرتز).

الشّكل (23) جهاز الجّراحة الضّغطيّة من نوع (Implant Center 1) المستخدم في البحث

6. قبضةٌ خاصّةٌ بجهاز (Implant Center 1).
7. رؤوسٌ للقطع العظميّ خاصّةٌ بجهاز (Implant Center 1) معدّةٌ للتّداخل الجّراحي على العظم (Bone Surgery) ذات التّرميز (BS1) و (BS2R) و (BS2L) من شركة Satelec الفرنسيّة، الشّكل (24).

الشّكل (24) رؤوس القطع العظمي الخاصّة بجهاز(Implant Center 1) المستخدمة في البحث

3.2.2 موادّ الدّراسة الشّعاعيّة:

1. جهاز Scanora 3D للتّصوير المقطعيّ المحوسب ذي الحزمة المخروطيّة من شركة Sordex الفنلنديّة.
2. برنامج OnDemand 3D لمعالجة ودراسة الصّور الشّعاعيّة.

3.2 طريقة إجراء البحث Methods:

قُسّم العمل المنجز في البحث إلى جزأين، العمل المنجز على مجموعة التّقويم المُساعد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة والعمل المنجز على مجموعة التّقويم غير المُساعد جراحيّاً.

1.3.2 العمل المنجز على مرضى مجموعة التّقويم المُساعد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة (مجموعة الدّراسة):

تمّ العمل في مجموعة التّقويم المُساعد جراحيّاً وفق المراحلّ التّالية:

1- تمّ قبول المرضى المحالين من أخصائيّ تقويم الأسنان والفكّين والّذين تمّت دراسة حالتهم التّقويميّة من قبله، والرّاغبين بتقصير مدّة المعالجة التّقويميّة.
2- تمّ أخذ التّاريخ الطّبّيّ للمريض وإجراء الفحص السّريريّ داخل وخارج الفمويّ وفق الاستمّارة الخاصّة بالبحث(ملحق 3و4و5و6) فضلاً عن استمارة المريض التّقويميّة.
3- تمّ التّأكد من مطابقة المريض لمعايير التّضمين في هذه المجموعة من عيّنة البحث.
4- تمّ إرسال المرضى إلى قسم أمراض النّسج حول السّنّيّة وقسم مداواة الأسنان في كلّيّة طبّ الأسنان في جامعة دمشق أو العيادات الخاصّة خارج الكلّيّة لإجراء المعالجات السّنّيّة اللّازمة عند الحاجة لذلك قبل الشّروع في المعالجة التّقويميّة.
5- تمّ أخذ موافقة المريض المكتوبة على الانضمام لعيّنة البحث بعد تزويده بمعلوماتٍ مكتوبةٍ عن الدّراسة والإجابة الشّفهيّة عن كافّة تساؤلاته وعن الاختلاطات الممكنة الحدّوث نتيجة خضوعه للتّقويم المُساعد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة (ملحق 1و2).
6- تمّ قبل البدء بالمعالجة التّقويميّة أخذ طبعاتٍ للمريض وحساب مقدار الازدحام السّنّيّ على الأمثلة الجّبسيّة وأُجري للمريض صورة شعاعيّة بتقنيّة التّصوير المقطعيّ المحوسب ذي الحزمة المخروطيّة (Cone-Beam Computed tomography) (CBCT) وهي صورة الزّمن (TO) قبل البدء بالمعالجة التّقويميّة، وتمّ قياس أعماق السّبر حول السّنّيّ للسّطوح الأربعة لكلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة العلويّة والسّفليّة

وعرض اللّثة الملتصقة سريريّاً وتسجيلها على الاستمّارة الخاصّة بالبحث (كما هو موضّحٌ في فقرة الدّراسة السّريريّة لاحقاً)، وتمّ قياس وتسجيل بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ الموافق للسّطوح الأربعة لكلّ سنٍّ شعاعيّاً (كما هو موضّحٌ في فقرة الدّراسة الشّعاعيّة لاحقاً).

7- تمّ تنفيذ الجّراحة على الفكّين بعد مرور يومٍ إلى يومين على تطبيق كامل مكوّنات الجّهاز التّقويميّ الثّابت على الأسنان(باستثناء الأسلاك القوسيّة) حيث تمّت المساعدة الجّراحيّة للتّقويم وفق تقنيّة Piezocision المُعدّلة.

1.1.3.2 تقنيّة Piezocision المُعدّلة المستخدمة:

تمّ في هذا البحث استخدام تقنيّة Piezocision الأصليّة ذاتها مع إضافة تعديلٍ يشمل خطّ القطع العظميّ حيث تمّت إضافة خطّ قطعٍ أفقيٍّ للعظم القشريّ الدّهليزيّ يصل خطوط القطع القشريّة العموديّة بين السّنّيّة ودون تطبيق طعمٍ عظميٍّ، مُستخدمين للقطع جهاز جراحةٍ ضغطيّةٍ وذلك تبعاً للمراحلّ التّالية:

أ) تمّ تحضير المريض قبل الجّراحة بساعةٍ باستخدام:

Rx

I. Zednad 250 (Cefuroxime 250 mg) / ctd tab

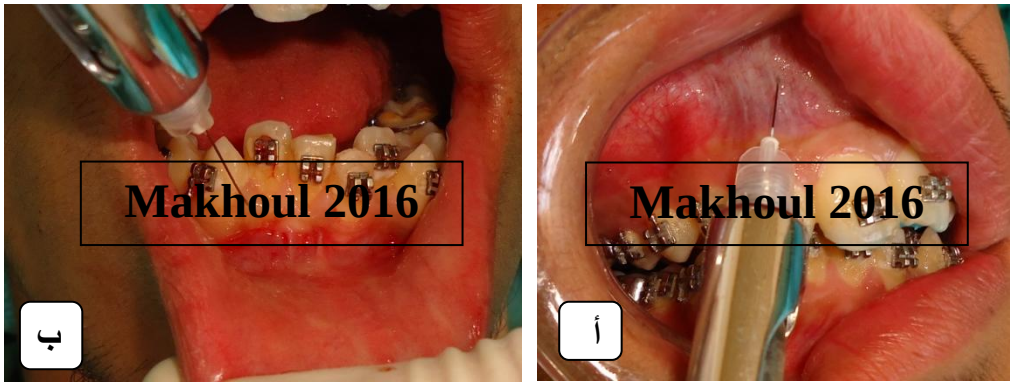
II. Shifamol 150 (Paracetamol 150 mg) / IM.Amp

ب) تمّ تطهير الفم باستخدام غسولات الكلورهيكسيدين (chlorhexidine) بتركيز 0.12 % وتمّ تطهير الجّلد المحيط بالفم باستخدام محلّول بولي فيدون اليودي (Polyvidone Iodine).

ت) تمّت تغطية المريض وساحة العمل الجّراحيّ باستخدام الشّانات الجّراحيّة المعقّمة والمعدّة للاستخدام لمرّةٍ واحدةٍ.

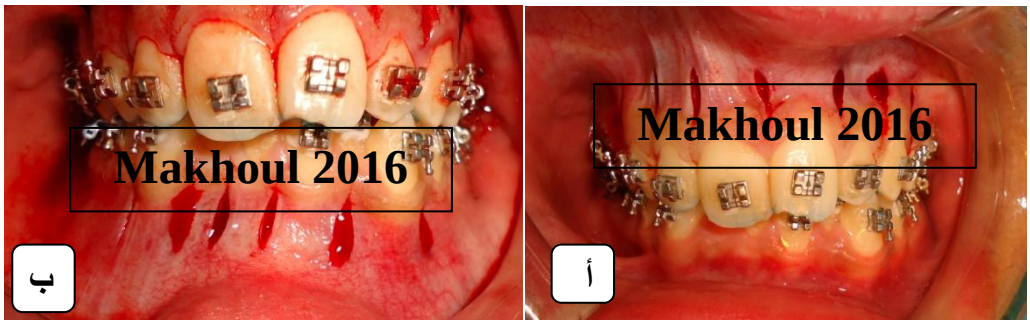
ث) تمّ إجراء التّخدير بالارتشاح الموضعيّ فوق السّمحاق من النّاحية الدّهليزيّة وتحت السّمحاق حنكيّاً وتحت الغشاء المخاطيّ لسانيّاً في المنطقة الأماميّة للفكّين باستخدام

(Lidocaine HCl 2% + Epinephrine 1:80,000)لزيادة راحة المريض أثناء الاجراء الجّراحيّ، الشكل (25).



الشّكل (25) يوضّح التّخدير بالارتشاح الموضعيّ فوق السّمحاق : أ- الفكّ العلويّ ، ب- الفكّ السّفليّ

ج) تـمّ إجـراء شـقوقٍ عموديّـةٍ بـين سـنّيّةٍ كاملـة الثّخانـة للّثـة مـن النّاحيـة الدّهليزيّـة باسـتخدام الشّـفرة ذات الـرّقم 15 بـدءاً مـن قاعـدة الحلّيمـة بـين السّـنّيّة وصـولاً لعمـق الميـزاب الـدّهليزيّ (مـن الجّهـة الوحشـيّة للنّـاب الأيمـن إلـى الجّهـة الوحشـيّة لمقابلـه فـي الجّهة اليسرى) للفكّين ، الشّكل (26) .

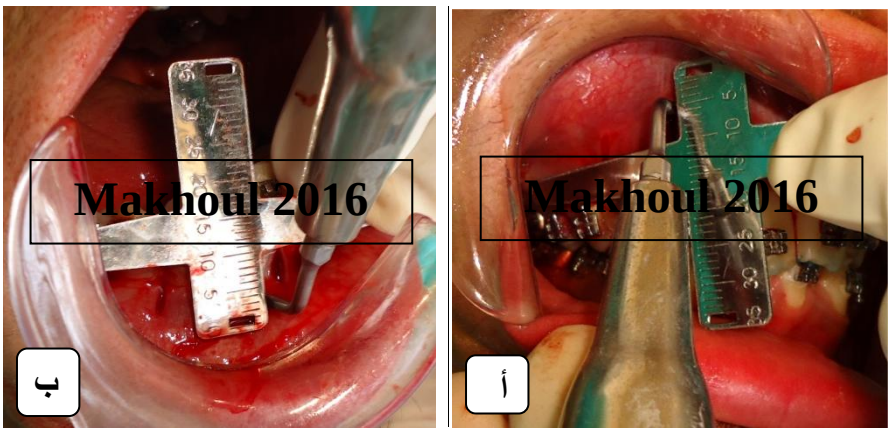


الشّكل (26) إجراء الشّقوق العموديّة بين السّنّيّة كاملة الثّخانة للّثة من النّاحية الدّهليزيّة:

أ- الفكّ العلويّ ، ب- الفكّ السّفليّ

ح) تـمّ عبـر تلـك الشّـقوق اللّثويّـة، وباسـتخدام الـرّأس ذي التّرميـز (BS1) لجهـاز الجّراحـة الضّغطيّة، قطع العظم القشريّ الدّهليزيّ للسّنخ لعمق حوالي 3ملم الشكل (27)، حيث تمّ تحديد هذا العمق من خلال تدريجات الرّأس المُستخدم ، يبدأ القطع من قاعدة الحليمة

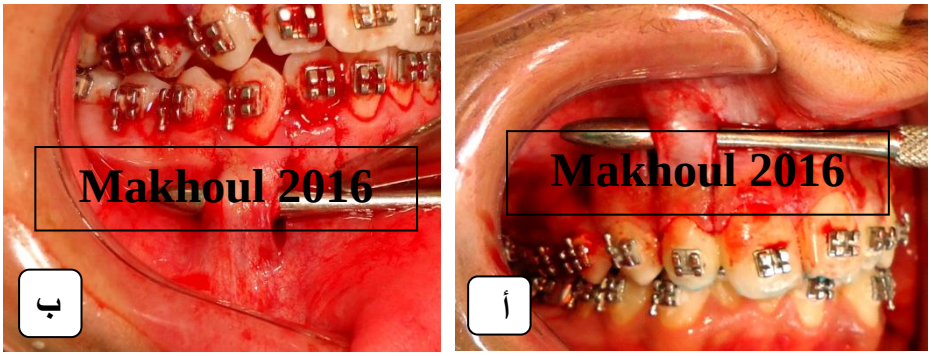
اللّثويّة بين السّنّيّة حتّى يتجاوز ذرى الأسنان بمسافة 3 ملم في الفكّين دون شمول الصّفائح القشريّة الحنكيّة أو اللّسانيّة بالقطع (مستفيدين من صورة الCBCT المجراة قبل الجّراحة لتحديد مواقع ذرى الأسنان عبر تسجيل أطوال الأسنان المشمولة بالدّراسة وسماكة الصّفيحة القشريّة الدّهليزيّة).



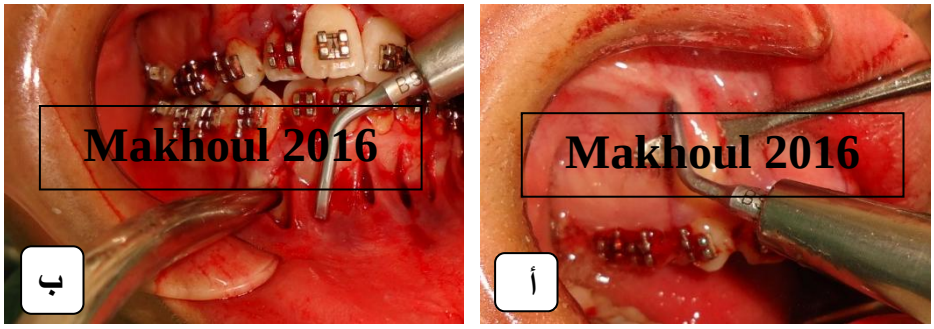
الشّكل (27) يوضّح إجراء القطوع العظميّة القشريّة العموديّة بين السّنّيّة للصّفيحة القشريّة الدّهليزيّة :

أ- الفكّ العلويّ ، ب- الفكّ السّفليّ

خ) تـمّ باسـتخدام رؤوس القطـع العظمـيّ لجهـاز الجّراحـة الضّـغطيّة ذات التّرميـز (BS2R,BS2L) وصـل خطـوط القطـع العموديّـة بخطـوط قطـعٍ قشـريٍّ أفقيّـةٍ فـوق وتحـت ذرويّـةٍ فـي الفكّـين وبعمـق 3 ملـم تقريبـاً الشّـكل(29)، وذلـك بمسـاعدة رافـع السّمحاق وعن طريق تقنيّة التّنفيق، الشّكل (28) .



الشّكل (28) يوضّح تقنيّة التّنفيق : أ- الفكّ العلويّ ، ب- الفكّ السّفليّ



الشّكل (29) يوضّح إجراء خطوط القطع العظميّ القشريّ الأفقيّة :

أ- الفكّ العلويّ ، ب- الفكّ السّفليّ

الشكل (30) الشكل العام لخطوط القطع العظميّ القشريّ حول جذور الأسنان المشمولة بالمعالجة التّقويمية وفق تقنيّة Piezocision المعدّلة

الشّكل (31) يوضّح الخياطة

د) تمّت خياطة الشّقوق الجّراحيّة في المناطق الذّرويّة وعمق الميزاب الدّهليزيّ ولم تتمّ خياطة تتمّة الشّقوق بين السّنّيّة حيث تُركت لتشفى بالمقصد الثّاني، الشكل (31).

ذ) تمّ البدء بتطبيق القوى التّقويميّة الميكانيكيّة الحيويّة في نفس يوم الجّراحة بتطبيق السّلك القوسيّ الدائريّ المقطع من القياس (Niti 0.014) بعد الخياطة مباشرةً.

ر) بعد نهاية العمل الجّراحيّ زُوّد المريض بالتّعليمات التّقليديّة اللّازمة للّتعامل مع فترة الشّفاء بعد الجّراحة الفمويّة الصّغرى، كما زُوّد بالوصفةِ الطبّيّةِ اللّازمة ، مع مراعاة عدم وجود أيّ مضادّ استطبابٍ لاستخدام أيٍّ من الأدوية، واشتمّلت الوصفة على ما يلي:

Rx

I. Zednad 250 (Cefuroxime 250 mg) / ctd tab

مضغوطةٌ كلّ 12 ساعةٍ لمدّة خمسة أيّامٍ

II. Panadol (Paracetamol 500 mg) / ctd tab

مضغوطةٌ عند اللّزوم (بما لا يتجاوز المضغوطتان كل 8 ساعاتٍ)

III. Oral fresh – k (Chlorhexidine Gluconate 0.12 %)

غسولٌ فمويٌّ باستخدام 5 مل مرّتان يوميّاً لمدّة سبعة أيّامٍ

ز) تمّ فكّ القطب بعد مرور سبعة أيّامٍ على الجّراحة.

تمّت متابعة المعالجة التّقويميّة من قبل أخصّائيّ التّقويم وفق تسلسل الأسلاك القوسيّة الأسلاك القوسيّة التّقويميّة التّالي:

(Niti 0.014) ثم (Niti 0.016) ثم (Niti 0.018) ثم (Niti 0.020) بفاصلٍ زمنيٍّ يبلغ 3 أسابيع بين السّلك والآخر، وعند تطبيق السّلك (Niti 0.020) تمّ إجراء صورة CBCT وهي صورة الزّمن (T1) مع أخذ طبعاتٍ للمريض وحساب مقدار الازدحام السّنّيّ على الأمثلة الجّبسيّة، كما تمّ عند الزمن (T1)، وهو بعد مرور 63 يوماً على العمل الجّراحيّ، قياس سرعة حلّ الازدحام في المنطقة الأماميّة بين الزّمنين (T0) و(T1) لكلّ فكٍّ على حدة بالقانون:

(مقدار الازدحام السّنّيّ عند الزّمن T1 مطروحاً من مقدار الازدحام السّنّيّ عند الزّمن T0 وتقسيم النّاتج على 2 شهراً).

8- تمّ في نفس الجّلسة قياس أعماق السّبر حول السّنّيّ للسّطوح الأربعة لكلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة العلويّة والسّفليّة وعرض اللّثة الملتصقة سريريّاً (كما هو موضّحٌ في فقرة الدّراسة السّريريّة لاحقاً)، وبُعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ الموافق للسّطوح الأربعة لكلّ سنٍّ شعاعيّاً عند الزّمن (T1) (كما هو موضّحٌ في فقرة الدّراسة الشّعاعيّة لاحقاً).

بعدها تمّت متابعة الحالة حتى نهاية مرحلّة الرّصف والتّسوية في المنطقة الأماميّة للفكّين بإنزال سلكٍ قوسيٍّ مضلّعٍ من القياس (SS 0.016*0.016) بشكلٍ حياديٍّ ضمن الحاصرات لكلّ فكٍّ على حدة وتسجيل المدّة الزّمنيّة اللّازمة لذلك وحساب سرعة حلّ الازدحام بين الزّمنين (T0) و (نهاية مرحلّة الرّصف والتّسوية) لكلّ فكٍّ على حدة بالقانون:

(مقدار الازدحام عند الزّمن T0 مقسوماً على المدّة الزّمنيّة اللّازمة للرّصف والتّسوية مقدّرةً بالأشهر).

2.3.2 العمل المنجز على مرضى مجموعة التّقويم غير المُساعد جراحيّاً (المجموعة الشّاهدة):

تمّ العمل في مجموعة التّقويم غير المُساعد جراحيّاً وفق المراحلّ التّالية:

1- تمّ قبول المرضى ودراسة الحالة من النّاحية التّقويميّة من قبل أخصائيّ تقويم الأسنان والفكّين .

2- تمّ أخذ التّاريخ الطّبّيّ للمريض وإجراء الفحص السّريريّ داخل وخارج الفمويّ وفق الاستمّارة الخاصّة بالبحث(ملحق 3و4و5و6) فضلاً عن استمارة المريض التّقويميّة.

3- تمّ التّأكد من مطابقة المريض لشروط التّضمين في هذه المجموعة من عيّنة البحث .

4- تمّ إرسال المرضى إلى قسم أمراض النّسج حول السّنّيّة وقسم مداواة الأسنان في كلّيّة طبّ الأسنان في جامعة دمشق أو العيادات الخاصّة خارج الكلّيّة لإجراء المعالجات السّنّيّة اللّازمة عند الحاجة لذلك قبل الشّروع في المعالجة التّقويميّة.

5- تمّ أخذ موافقة المريض المكتوبة على الانضمام لعيّنة البحث بعد تزويده بمعلوماتٍ مكتوبةٍ عن الدّراسة والإجابة الشّفهيّة عن كافّة تساؤلاته وعن الاختلاطات الممكنة الحدّوث نتيجة المعالجة التّقويميّة التّقليديّة (ملحق 1و2).

6- تمّ قبل البدء بالمعالجة التّقويميّة أخذ طبعاتٍ للمريض وحساب مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين على الأمثلة الجّبسيّة وأُجري للمريض صورة شعاعيّة بتقنيّة التّصوير المقطعيّ المحوسب ذي الحزمة المخروطيّة (CBCT) وهي صورة الزّمن (T0) قبل البدء بالمعالجة التّقويميّة ، وتمّ قياس أعماق السّبر حول السّنّيّ للسّطوح الأربعة لكلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة العلويّة والسّفليّة وعرض اللّثة الملتصقة سريريّاً وتسجيلها على الاستمّارة الخاصّة بالبحث (كما هو موضّحٌ في فقرة الدّراسة السّريريّة لاحقاً)، وتمّ قياس وتسجيل بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ الموافق للسّطوح الأربعة لكلّ سنٍّ شعاعياً (كما هو موضّحٌ في فقرة الدّراسة الشّعاعيّة لاحقاً).

6- تمّ تطبيق مكوّنات الجّهاز التّقويميّ ومتابعة المعالجة التّقويميّة التّقليديّة من قبل أخصائيّ تقويم الأسنان والفكّين وفق تسلسل الأسلاك القوسيّة التّقويميّة التّالي:

(Niti 0.014) ثم (Niti 0.016) ثم (Niti 0.018) ثم (Niti 0.020) بفاصلٍ زمنيٍّ يبلغ 3 أسابيع بين السّلك والآخر، وعند تطبيق السّلك (Niti 0.020) تمّ إجراء صورة CBCT وهي صورة الزّمن (T1) مع أخذ طبعاتٍ للمريض وحساب مقدار الازدحام السّنّيّ على الأمثلة الجّبسيّة بعد تغطية مكوّنات الجّهاز التّقويميّ بالشّمع، أي أنّ الفاصل الزّمنيّ بين (T0) و (T1) هو 63 يوماً ، يتمّ عندها قياس سرعة حلّ الازدحام في المنطقة الأماميّة بين الزّمنين (T0) و (T1) لكلّ فكٍّ على حدة بالقانون:

(مقدار الازدحام السّنّيّ عند الزّمن T1 مطروحاً من مقدار الازدحام السّنّيّ عند الزّمن T0 وتقسيم النّاتج على 2 شهراً).

7- تمّ في نفس الجّلسة قياس أعماق السّبر حول السّنّيّ للسّطوح الأربعة لكلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة العلويّة والسّفليّة وعرض اللّثة الملتصقة سريريّاً (كما هو

موضّحٌ في فقرة الدّراسة السّريريّة لاحقاً)، وبعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ الموافق للسّطوح الأربعة لكلّ سنٍّ شعاعيّاً عند الزّمن (T1) (كما هو موضّحٌ في فقرة الدّراسة الشّعاعيّة لاحقاً).

بعدها تمّت متابعة الحالة حتّى نهاية مرحلّة الرّصف والتّسوية في المنطقة الأماميّة للفكّين بإنزال سّلكٍ مضلّعٍ من القياس (SS 0.016*0.016) بشكلٍ حياديٍّ ضمن الحاصرات لكلّ فكٍّ على حدة وتسجيل المدّة الزّمنيّة اللّازمة لذلك وحساب سرعة حلّ الازدحام بين الزّمنين (T0) ونهاية مرحلّة (الرّصف والتّسوية) لكلّ فكٍّ على حدة بالقانون:

(مقدار الازدحام عند الزّمن T0 مقسوماً على المدّة الزّمنيّة اللّازمة للرّصف والتّسوية مقدّرةً بالأشهر).

4.2 الدّراسة الشّعاعيّة:

تمّ في كلتا المجموعتين إجراء صورتين شعاعيّتين لكلّ مريضٍ، أُجريت الصّورة الأولى عند الزّمن(T0) قبل البدء بالمعالجة التّقويميّة ودون وجود أيّ مكونٍ من مكوّنات الجّهاز التّقويميّ الثّابت، في حين أُجريت الصّورة الثّانية عند الزّمن (T1) بعد انتهاء مدّة المراقبة الشّعاعيّة المقترحة والّتي بلغت 63 يوماً من تاريخ البدء بتطبيق القوى التّقويميّة الميكانيكيّة الحيويّة، حيث أُجريت هذه الصّورة ومكوّنات الجّهاز التّقويميّ لا تزال مثبّتةً على الأسنان. أُجريت الصّور الشّعاعيّة باستخدام جهاز Scanora 3D، وكانت شدّة التّيار 15 ميلي آمبير (15mA) والجهد 85كيلوفولط (85Kv) وزمن التّعرض 2.25 ثانيةٍ. وتمّ إجراء الدّراسة باستخدام برنامج OnDemand 3D لمعالجة ودراسة الصّور الشّعاعيّة.

1.4.2 طريقة إجراء الدّراسة الشّعاعيّة :

تمّ إجراء الدّراسة الشّعاعيّة لكلتا المجموعتين بشكلٍ متشابهٍ، فنظراً لأنّ الغاية من الصّور الشّعاعيّة هي دراسة تغيّرات ارتفاع حوافّ العظم السّنخيّ حول الأسنان الّتي يتمّ تحريكها تقويميّاً وليس دراسة بناً هيكليّةٍ، أي أنّ التّغيّرات النّاتجة عن تغيّر وضعية رأس المريض

خلال التّصوير لن تؤثّر على دراستنا الشّعاعيّة لذا لم يتمّ إجراء توحيدٍ قياسيٍّ (Standardization) للصّور الشّعاعيّة عند الزّمنين (T0) و (T1) باعتمّاد نقاطٍ هيكليّةٍ، وعوضٌ عن ذلك فقد تمّ الاعتماد على نقاطٍ سنّيّةٍ يمكن تكرارها ولا تتأثّر بتغيّر الموقع النّسبيّ للأسنان مع البنى التّشريحيّة المحيطة.

ونظراً لأنّ صورة الزّمن (T1) أُجريت ومكوّنات الجّهاز التّقويميّ لا تزال مثبّتةً على الأسنان فقد تمّ استخدام الخيار Sharpened المتاح على برنامج OnDemand 3D لزيادة وضوح الصّورة الشّعاعيّة المأخوذة عند الزّمن (T1) والتّقليل من التّشتّت والتّراكب الشّعاعيّ والتّشوه النّاتج عنه بحيث تصبح الصّورة قابلةً للدّراسة بوضوحٍ.

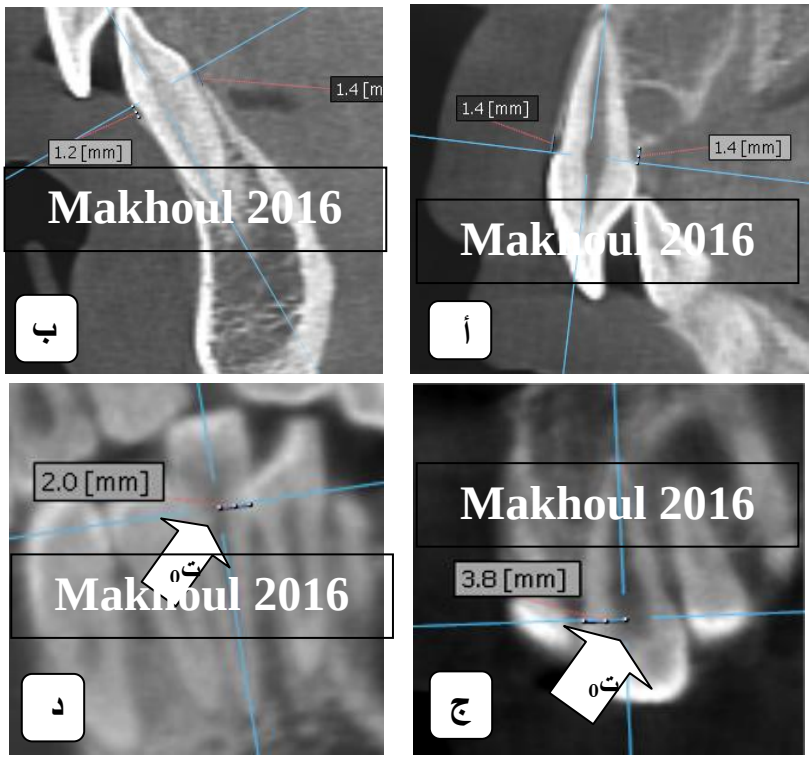
تمّت الدّراسة الشّعاعيّة بإجراء مقطعين طوليّين عند كلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة العلويّة والسّفليّة هما: (دهليزيٌّ – لسانيٌّ) و (أنسيٌّ – وحشيٌّ) على صورة الزّمن (T0) وتكرار نفس المقاطع على صورة الزّمن (T1) **[Makhoul.F et al 2014]**، وفق ما يلي:

2.4.2 المقطع الدّهليزيّ– اللّسانيّ على صورة الزّمن (T0)، الشّكل (32):

يمرّ هذا المقطع من الثّقبة الذّرويّة للسّنّ ومن نقطة الملتقى المينائيّ الملاطيّ الأكثر ذرويةً في الجّهة الدّهليزيّة واللّسانيّة. يتقاطع هذا المقطع مع القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطة الملتقى المينائيّ الملاطيّ الأكثر تاجيّةً في الجّهة الأنسيّة والوحشيّة. تمّ على هذا المقطع ما يلي:

1. حساب بعد نقطة التّقاطع السّابقة (رمّزناها ت$_0$) عن نقطة الملتقى المينائيّ الملاطيّ الأكثر تاجيّةً في الجّهة الأنسيّة (بحيث تكون هذه النّقطة بديلاً عن الثّقبة الذّرويّة للسّنّ، بهدف تكرار المقطع نفسه على صورة الزّمن (T1) نظراً لاحتمال تبدّل موقع الثّقبة الذّرويّة في حال حدوث امتصاصٍ عند ذروة السّنّ الّذي يتمّ تحريكه تقويميّاً).
2. اعتماد الخطّ المستقيم المارّ من نقطة الملتقى المينائيّ الملاطيّ الأكثر ذرويّةً في الجّهة الدّهليزيّة واللّسانيّة لكلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة العلويّة والسّفليّة كخطٍّ مرجعيٍّ ثابتٍ بين صورتي الزّمنين (T0) و (T1) .

3. قياس وتسجيل بعد حافّة العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ السّابق على هذا المقطع، وذلك من الجّهتين الدّهليزيّة واللّسانيّة لكلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة العلويّة والسّفليّة.



الشّكل (32) يوضّح المقطع (الدّهليزيّ– اللّسانيّ) على صورة الزّمن (T0) وقياس بعد حوافّ العظم السّنخيّ من الجّهة الدّهليزيّة واللّسانيّة عن الخطّ المرجعيّ :

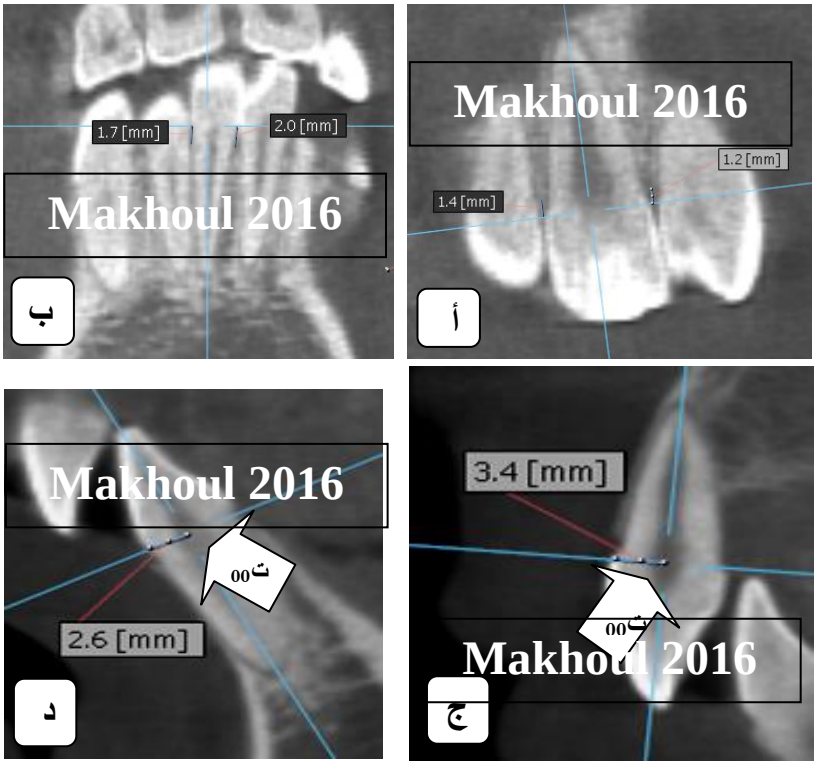
أ– عند ثنيّةٍ علويٍّةٍ ، ب – عند ثنيّةٍ سفليٍّةٍ

ج ، د– تعيين النّقطة ت0 (مؤشّرٌ لها بالسّهم)

3.4.2 المقطع الأنسيّ– الوحشيّ على صورة الزّمن (T0)، الشّكل (33):

يمرّ هذا المقطع من النّقبة الذّرويّة للسّنّ ومن نقطة الملتقى المينائيّ الملاطيّ الأكثر تاجيّةً في الجّهة الأنسيّة والوحشيّة. يتقاطع هذا المقطع مع القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطة الملتقى المينائيّ الملاطيّ الأكثر ذرويّةً في الجّهة الدّهليزيّة واللّسانيّة . تمّ على هذا المقطع ما يلي:

1. حساب بعد نقطة التّقاطع السّابقة (رمّزناها ت00) عن نقطة الملتقى الميناّئيّ الملاطيّ الأكثر ذرويّةً في الجّهة الدّهليزيّة (بحيث تكون هذه النّقطة بديلاً عن الثّقبة الذّرويّة للسّنّ، بهدف تكرار المقطع نفسه على صورة الزّمن(T1) نظراً لاحتمال تبدّل موقع الثّقبة الذّرويّة في حال حدوث امتصاصٍ عند ذروة السّنّ الّذي يتمّ تحريكه تقويميّاً).
2. اعتماد الخطّ المستقيم المارّ من نقطة الملتقى الميناّئيّ الملاطيّ الأكثر تاجيّةً في الجّهة الأنسيّة والوحشيّة لكلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة العلويّة والسّفليّة كخطٍّ مرجعيٍّ ثابتٍ بين صورتي الزّمنين (T0) و (T1) .
3. قياس وتسجيل بعد حافّة العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ السّابق على هذا المقطع، وذلك من الجّهتين الأنسيّة والوحشيّة لكلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة العلويّة والسّفليّة.



الشّكل (33) يوضّح المقطع (الأنسيّ- الوحشيّ) على صورة الزّمن (T0) وقياس بعد حوافّ العظم السّنخيّ من الجّهة الأنسيّة والوحشيّة عن الخطّ المرجعيّ :

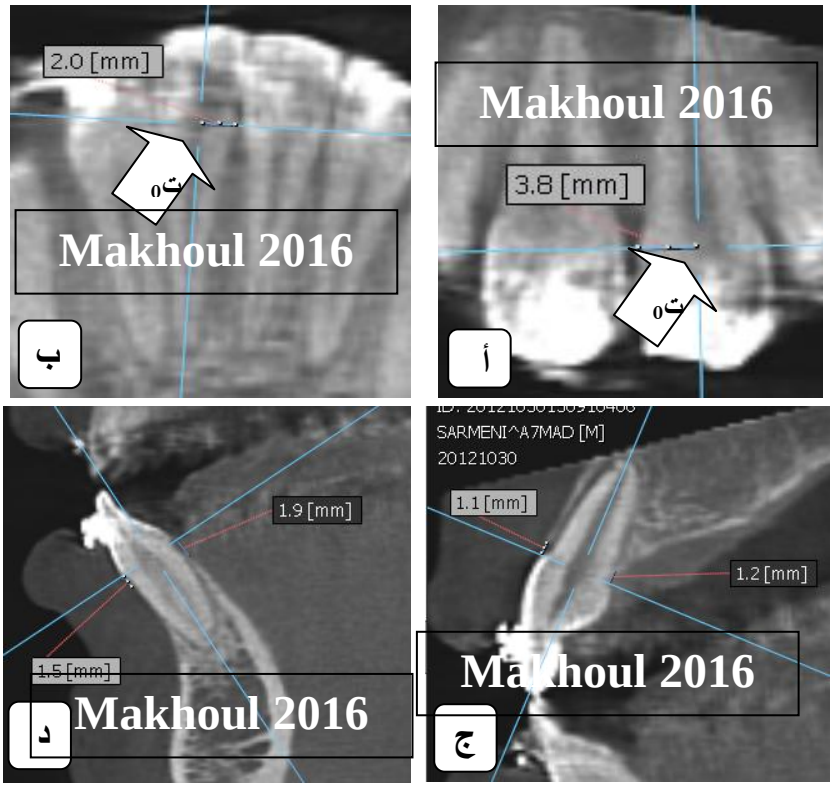
أ- عند ثنيّةٍ علويٍّةٍ ، ب – عند ثنيّةٍ سفليٍّةٍ

ج ، د- تعيين النّقطة ت00 (مؤشّرٌ لها بالسّهم)

4.4.2 المقطع الدّهليزيّ– اللّسانيّ على صورة الزّمن (T1)، الشّكل (34):

يمرّ هذا المقطع من نقطة الملتقى الميناليّ الملاطيّ الأكثر ذرويّةً في الجّهة الدّهليزيّة واللّسانيّة ومن النّقطة ت$_0$ بعد إعادة تحديدها على صورة الزّمن T1، تمّ على هذا المقطع ما يلي:

قياس وتسجيل بعد حافّة العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ السّابق المعتمد على هذا المقطع، وذلك من الجّهتين الدّهليزيّة واللّسانيّة لكلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة العلويّة والسّفليّة.



الشّكل (34) يوضّح إعادة تحديد النّقطة ت$_0$ وإجراء المقطع (الدّهليزيّ– اللّسانيّ) على صورة الزّمن (T1) وقياس بعد حوافّ العظم السّنخيّ من الدّهليزيّ واللّسانيّ عن الخطّ المرجعيّ :

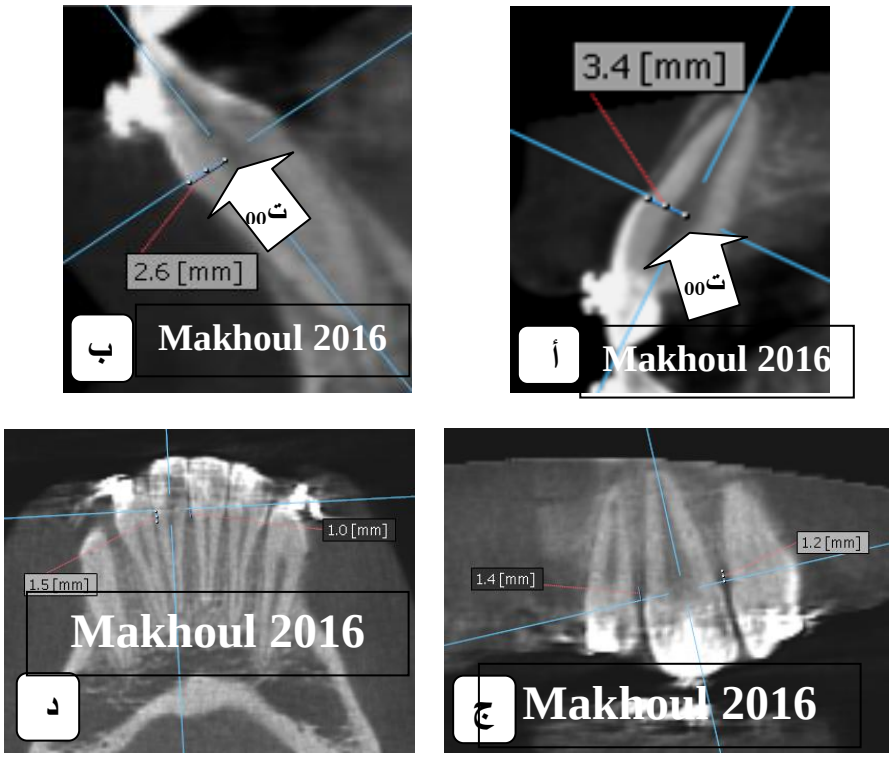
أ، ب – إعادة تحديد النقطة ت$_0$ (مؤشّرٌ لها بالسّهم)

ج–المقطع (الدّهليزيّ– اللّسانيّ) عند ثنيّةٍ علويٍّةٍ ، د – المقطع (الدّهليزيّ– اللّسانيّ) عند ثنيّةٍ سفليٍّةٍ

5.4.2 المقطع الأنسيّ– الوحشيّ على صورة الزّمن (T1)، الشّكل (35):

يمرّ هذا المقطع من نقطة الملتقى الميتائيّ الملاطيّ الأكثر تاجيّةً في الجّهة الأنسيّة والوحشيّة ومن النّقطة ت00 بعد إعادة تحديدها على صورة الزّمن T1، تمّ على هذا المقطع ما يلي:

قياس وتسجيل بعد حافّة العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ السّابق المعتمد على هذا المقطع، وذلك من الجّهتين الأنسيّة والوحشيّة لكلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة العلويّة والسّفليّة.



الشّكل (35) يوضّح إعادة تحديد النّقطة ت00 وإجراء المقطع (الأنسيّ– الوحشيّ) على صورة الزّمن (T1) وقياس بعد حوافّ العظم السّنخيّ من الأنسيّ والوحشيّ عن الخطّ المرجعيّ :

أ، ب – إعادة تحديد النقطة ت00 (مؤشّرٌ لها بالسّهم)

ج–المقطع (الأنسيّ– الوحشيّ) عند ثنيّةٍ علويٍّة ، د – المقطع (الأنسيّ– الوحشيّ) عند ثنيّةٍ سفليٍّة

5.2 الدّراسة السّريريّة:

تمّت المتابعة السّريريّة للمرضى في المجموعتين بشكلٍ متشابهٍ ، حيث تمّ باستخدام إستمارةٍ خاصّةٍ بالبحث (ملحق 3و4و5و6)، قياس وتسجيل مجموعة متغيّراتٍ ومعطياتٍ سريريّةٍ في كلّ جلسةٍ من جلسات متابعة المرضى وتمّ في النّهاية مقارنة البيانات عند الزّمن (T0) مع تلك البيانات المسجّلة عند الزّمن (T1) ، حيث تألّفت المتغيّرات السّريريّة الّتي سُجّلت ممّا يلي:

1.5.2 مقدار الازدحام السّنّيّ عند الزّمنين T0 و T1 في المنطقة الأماميّة للفكّ العلويّ والسّفليّ مقدّرةً بالملم:

تمّ قياس مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين باستخدام الأمثلة الجّبسيّة وفق طريقة لوندشتروم المجزّأة، حيث استُخدم المثال الجّبسيّ الأوليّ التّشخيصيّ ومثالٌ جبسيٌّ آخرٌ مأخوذٌ بعد مرور فترة المراقبة الشّعاعيّة المقترحة (63 يوماً) وهو مثال الزّمن(T1) حيث تمّ انجاز الطّبعة عندها بعد تغطية الحاصرات بشمع الصّفّ الأحمر، الشّكل (36) .

2.5.2 سرعة حلّ الازدحام بين الزّمنين T0وT1 في المنطقة الأماميّة للفكّ العلويّ والسّفليّ مقدّرةً بالملم / الشّهر:

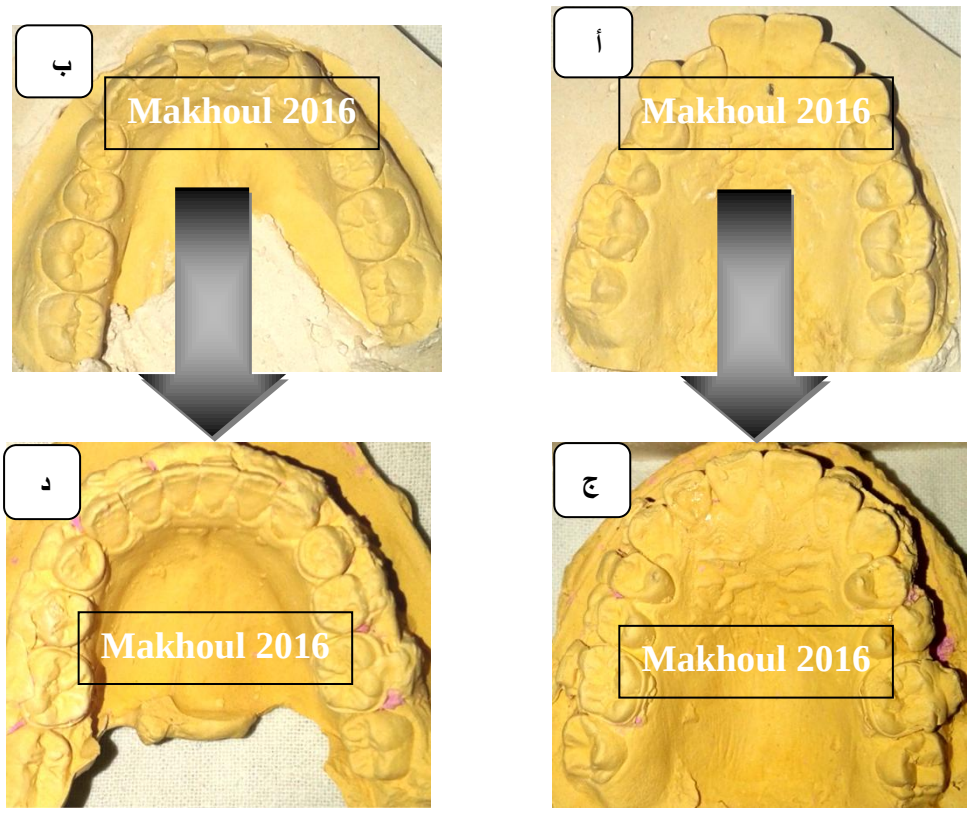
تمّ حساب سرعة حلّ الازدحام باستخدام مقدار الازدحام المسجّل عند الزّمنين المذكورين (مقدّراً بالملم) ومدّة المراقبة الفاصلة بينهما(2 شهراً) وفق القانون التّالي:

(مقدار الازدحام السّنّيّ عند الزّمن T1 مطروحاً من مقدار الازدحام السّنّيّ عند الزّمن T0 وتقسيم النّاتج على 2 شهراً) .

3.5.2 مدّة الرّصف والتّسوية في المنطقة الأماميّة للفكّ العلويّ والسّفليّ مقدّرةً بالأشهر:

تمّ تحديد بداية المعالجة التّقويميّة عند الزّمن T0 بأنّه يوم بدء تطبيق القوى الميكانيكيّة الحيويّة باستخدام الأسلاك القوسيّة التّقويميّة الدّائريّة المقطع بدايةً ذات القياس (NiTi 0.014) ، أما نهاية مدّة الرّصف والتّسوية (T2) فقد تمّ تحديدها بأنّها أوّل يومٍ يسمح به ارتصاف الأسنان والحاصرات عليها بإدخال سلكٍ قوسيٍّ مضلّعٍ بشكلٍ حياديٍّ من القياس (SS 0.016*0.016) وبتحديد ذلك اليوم نسجّل مدّة الرّصف والتّسوية (حيث بعد مرور

63 يوماً للمراقبة الشّعاعيّة اختلف تسلسل الأسلاك القوسيّة ومدّة تطبيقها لكلّ حالةٍ على حدة نظراً لاختلاف مقدار الازدحام بين المرضى، وعند بلوغ السّلك القوسيّ من القياس (NiTi 0.025*0.019) تمّ الطّلب من المرضى المراجعة الدّوريّة كلّ 7 أيّامٍ لتحديد يوم تطبيق السّلك من القياس (SS 0.016*0.016) بدقّةٍ قدر الامكان لكلّ فكٍّ على حدة).



الشّكل (36) يوضّح الأمثلة الجّبسيّة المستخدمة لقياس مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين

أ ، ب- عند الزّمن (T0)

ج ، د- عند الزّمن (T1)

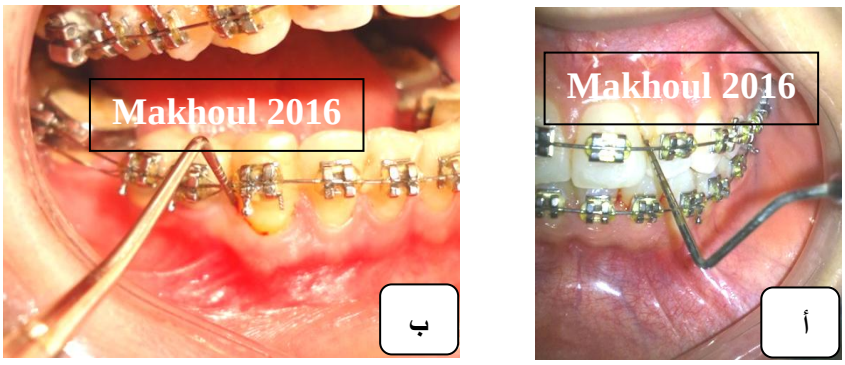
4.5.2 سرعة حلّ الازدحام بين الزّمنين T1 ونهاية مدّة الرّصف والتّسوية في المنطقة الأماميّة للفكّ العلويّ والسّفليّ مقدّرةً بالملم / الشّهر:

تمّ حساب سرعة حلّ الازدحام باستخدام مقدار الازدحام المسجّل عند الزّمن (T1) ومدّة الرّصف والتّسوية المسجّلة وفق القانون التّالي:

مقدار الازدحام عند الزّمن T1 / (المدّة الزّمنيّة اللّازمة للرّصف والتّسوية – 2 شهراً) .

5.5.2 أعماق السّبر حول السّنّيّ حسب السّطح عند الزّمنين T0 و T1 مقدّرةً بالملم:

تمّ باستخدام سابر وليمز قياس أعماق السّبر حول السّنّيّ للسّطوح الأربعة (الأنسيّ والوحشيّ والدّهليزيّ واللّسانيّ) لكلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة في الفكّين عند كلّ مريضٍ حيث تمّ تكرار كل قياس مرّتين وأخذ القيمة الوسطيّة بينهما، الشّكل (37).

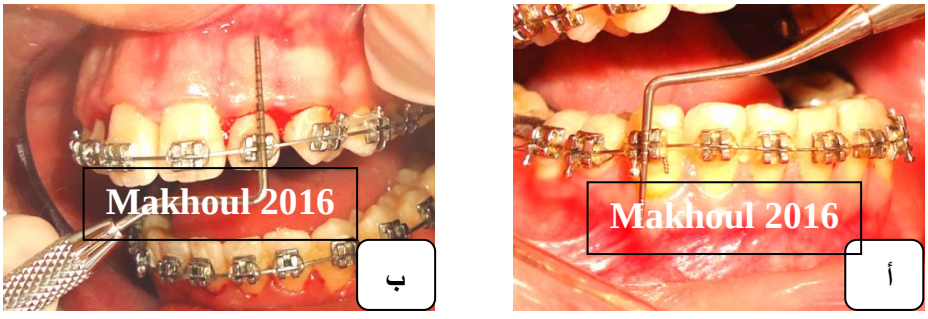


الشّكل (37) يوضّح قياس أعماق السّبر حول السّنّيّ

أ- في الفكّ العلويّ ، ب- في الفكّ السّفليّ

6.5.2 عرض اللّثة الملتصقة عند الزّمنين T0 و T1 مقدّرةً بالملم:

تمّ باستخدام سابر وليمز قياس عرض اللّثة الملتصقة عند كلّ سنٍّ من الأسنان السّتّة الأماميّة في الفكّين عند كلّ مريضٍ مقيسةً من حافّة اللّثة الحرّة عند منتصف السّطح الدّهليزيّ للأسنان وحتى الملتقى المخاطيّ اللّثويّ عند كلّ سنٍّ حيث تمّ تكرار كلّ قياسٍ مرّتين وأخذ القيمة الوسطيّة بينهما، الشّكل (38).



الشّكل (38) يوضّح قياس عرض اللّثة الملتصقة

أ- في الفكّ السّفليّ ، ب- في الفكّ العلويّ

6.2 الدّراسة الإحصائيّة:

تمّ تصنيف وتسجيل نتائج القياسات السّريريّة والشّعاعيّة الّتي أُجريت ضمن الجداول الخاصّة بالبحث، وبالنّسبة للقياسات الشّعاعيّة تمّ إعادة إجراء القياسات الشّعاعيّة مرّةً ثانيةً بعد مرور ثلاثين يوماً على القياسات الأولى عند ستّة مرضاً اختيروا عشوائيّاً من كلّ مجموعةٍ على حدة فبلغ مجموعهم اثني عشر مريضاً شكّلوا عيّنةً لدراسة دقّة القياس الشّعاعيّ، وأُجريت التّحاليل الإحصائيّةٍ باستخدام برنامج SPSS الاصدار 13.0 وتمّ إجراء التّحاليل الإحصائيّة التّالية:

1) اختبار Kolmogorov–Smirnov: استُخدم للتّأكّد من توزّع كلٍّ من المتغيّرات المدروسة وفقاً للمنحنى الطّبيعيّ (وهو أحد شروط استخدام اختبار T ستيودنت)(لم يتمّ ايراد نتائجه في الأطروحة تفادياً للإطالة) حيث تبيّن من خلاله أنّ كلّ متغيّرات الدّراسة توزّعت بشكلٍ طبيعيٍّ ولذلك تمّ لاحقاً استخدام اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة أوالمترابطة لدراسة المتغيّرات.

2)اختبار Dahlberg: استُخدم للتّأكّد من عدم وجود فروق جوهريّة بين قيمتيّ قراءة متغيّرات القياس الشّعاعيّ الّتي تمّت بفترتين زمنيّتين مختلفتين وبالتّالي التأكّد من دقّة طريقة القياس الشّعاعيّ المستخدمة.

3) اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة (Independent Samples T Test) :

يُستخدم لاختبار فرضيّة تساوي متوسّطين حسابيّين لمجموعتين مختلفتين.

4)اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة (paired Samples T Test) :

يُستخدم لمقارنة متوسطيّ متغيّرٍ ما لعيّنة وحيدة ولكن في فترتين زمنيّتين مختلفتين.

نمط المراقبة	مدّة الرّصف والتّسوية	مراقبة المتغيّرات السّريريّة	مراقبة المتغيّرات الشّعاعيّة	الأمثلة الجّبسيّة
الأزمنة المختارة للمراقبة	**T0** يوم بدء تطبيق القوى الميكانيكيّة الحيويّة **T2** انتهاء الرّصف والتّسوية	**T0** قبل البدء بالمعالجة التّقويميّة **T1** بعد 63 يوماً على تطبيق القوى الميكانيكية الحيوية **T2** انتهاء الرّصف والتّسوية	**T0** قبل البدء بالمعالجة التّقويميّة **T1** بعد 63 يوماً على تطبيق القوى الميكانيكية الحيوية	**T0** قبل البدء بالمعالجة التّقويميّة **T1** بعد 63 يوماً على تطبيق القوى الميكانيكية الحيوية

1.6.2 الدّراسة الإحصائيّة التّحليليّة :

تمّ قياس وحساب 14 متغيّراً مختلفاً لكلّ مريضٍ ومريضةٍ من مرضى عيّنة البحث (7 متغيّرات لكلّ فكٍّ) وفق ما يلي :

1- دراسة مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (مقدّرةً بالملم) :

تمّ قياس وحساب قيم مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّ العلويّ والفكّ السّفليّ كلٍّ على حدة في مرحلتين اثنتين مختلفتين عند الزّمنين (T0) و(T1).

2- دراسة مدّة الرّصف والتّسوية (مقدّرةً بالأشهر) : للفكّ العلويّ والفكّ السّفليّ كلٍّ على حدة .

3- دراسة مقدار سرعة حلّ الازدحام في المنطقة الأماميّة للفكّين في مرحلتين (مقدّرةً بالملم \ الشّهر):

أ) سرعة حلّ الازدحام بين الزّمنين (T0وT1) في المنطقة الأماميّة للفكّ العلويّ والسّفليّ كلٍّ على حدة .

ب) سرعة حلّ الازدحام بين الزّمنين T0 ونهاية (مدّة الرّصف والتّسوية) في المنطقة الأماميّة للفكّ العلويّ والسّفليّ كلٍّ على حدة .

4- دراسة المتغيّرات السّريريّة والشّعاعيّة المقاسة والمحسوبة في عيّنة البحث (مقدّرةً بالملم) وهي :

أ) دراسة مقدار عرض اللّثة الملتصقة : تمّ ذلك عند كلٍّ من (النّاب، الرّباعيّة ، الثّنيّة) في الجّهتين عند الزّمنين (T0وT1) للفكّ العلويّ والسّفليّ كلٍّ على حدة لكلّ حالةٍ من حالات المعالجة في عيّنة البحث .

ب) دراسة مقدار عمق السّبر حول السّنّيّ : تمّ ذلك عند كلٍّ من السّطح الأنسيّ والوحشيّ والدّهليزيّ واللّسانيّ لكلٍّ من (النّاب، الرّباعيّة ، الثّنيّة) في الجّهتين عند الزّمنين (T0وT1) للفكّ العلويّ والسّفليّ كلٍّ على حدة لكلّ حالةٍ من حالات المعالجة في عيّنة البحث .

ت) دراسة مقدار بعد حواف العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ للفكّ العلويّ والسّفليّ كلٍّ على حدة .

قبل دراسة المتغيّر الأخير تمّ التّأكد من موثوقيّة طريقة القياس الشّعاعيّ، حيث تمّ قياس بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ (بالملم) عند كلٍّ من السّطح الأنسيّ والوحشيّ والدّهليزيّ واللّسانيّ لكلٍّ من (النّاب، الرّباعيّة، الثّنيّة) في الجّهتين عند الزّمنين (T0وT1) للفكّ العلويّ والسّفليّ ، مرّتين اثنتين لكلّ مريضٍ في عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ (بفاصلٍ زمنيٍّ بلغ 30 يوماً بين القراءتين) .

تمّ حساب مقدار التّغيّر في كلٍّ من المتغيّرات المقاسة لكلّ حالةٍ من حالات المعالجة في عيّنة البحث وفقاً للمعادلة التّالية:

مقدار التّغيّر في قيمة المتغيّر لكلّ حالةٍ = قيمة المتغيّر المدروس النّهائيّة – قيمة المتغيّر المدروس البدئيّة للحالة نفسها

كما تمّ حساب نسبة التّغيّر في كلٍّ من المتغيّرات المقاسة لكلّ حالةٍ في عيّنة البحث وفقاً للمعادلة التّالية:

نسبة التّغيّر في قيم المتغيّر لكلّ حالةٍ = (مقدار التّغيّر في قيم المتغيّر المدروس ÷ قيمة المتغيّر المدروس البدئيّة) × 100 للحالة نفسها

2.6.2 التّأكّد من دقّة القياس الشّعاعيّ:

تمّت دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ لبعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ بطريقة Dahlberg حيث تمّ حساب متوسّط الخطأ في القياس لقيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ (بالملم) المقاسة في عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ وفقاً للمعادلة التّالية:

متوسّط الخطأ في القياس بطريقة Dahlberg لقيم بعد الحوافّ = الجّذر التّربعيّ لـ (مجموع مربّع الفرق بين القراءتين لقيم بعد الحوافّ ÷ (عدد الحالات × 2))

كما تمّ حساب نسبة الخطأ في القياس لقيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ (بالملم) المقاسة في عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ وفقاً للمعادلة التّالية:

نسبة الخطأ في القياس بطريقة Dahlberg لقيم بعد الحوافّ = [متوسّط الخطأ في القياس في قيم بعد الحوافّ ÷ ((متوسّط قيم بعد الحوافّ في القراءة الأولى + متوسّط قيم بعد الحوافّ في القراءة الثانية) ÷ 2)]× 100

الباب الثّالث

النتائج والتّحاليل الاحصائيّة

Results & Statistical Analysis

1.3 وصف العيّنة :

تألّفت عيّنة البحث من 60 حالة ازدحامٍ سنّيٍّ في المنطقة الأماميّة من الفكّ العلويّ والفكّ السّفليّ تمّت معالجتها تقويميّاً لدى 30 مريضاً ومريضةً تراوحت أعمارهم بين 18 و27 عاماً ، إذ كانت لدى كلٍّ من مرضى عيّنة البحث حالتي ازدحامٍ سنّيٍّ اثنتين متوسّطتيّ الشّدّة في المنطقة الأماميّة العلويّة وفي المنطقة الأماميّة السّفليّة للفكّين، وقُسّم المرضى وحالات المعالجة التّقويميّة في عيّنة البحث إلى مجموعتين رئيستين اثنتين وفقاً لطريقة المعالجة التّقويميّة المتّبعة :

1. المجموعة الأولى (مجموعة الدّراسة) :

مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ، وقد ضمّت 15 مريضاً ومريضةً (7 ذكورٌ و 8 إناثٌ) تراوحت أعمارهم بين 19 – 26 سنة بمتوسّط مقداره 22.3 سنة.

2. المجموعة الثّانية (مجموعة شاهدة) :

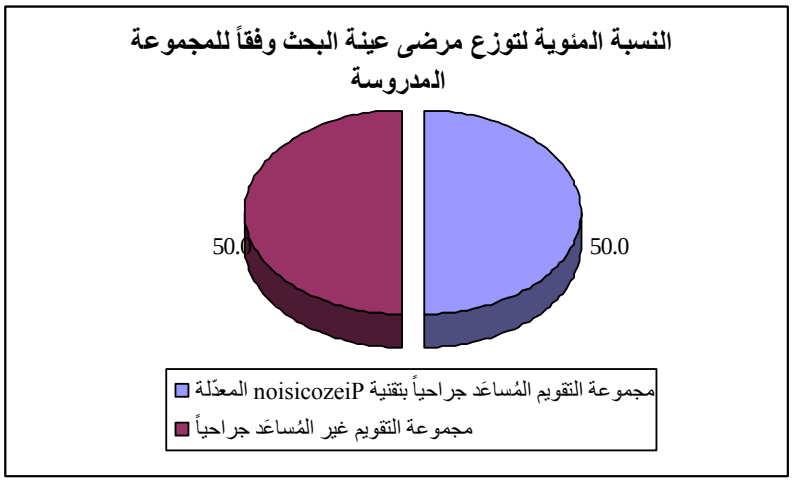
مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً (التّقويم التّقليدي) ، وقد ضمّت 15 مريضاً ومريضةً (7 ذكورٌ و 8 إناثٌ) تراوحت أعمارهم بين 18 – 27 سنة بمتوسّط مقداره 21.9 سنة.

وسنستعرض طريقة توزّع عيّنة البحث وفق المجموعة المدروسة وجنس المريض وعمر المريض .

1.1.3 توزّع المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة :

جدول رقم (1) يبيّن توزّع المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

المجموعة المدروسة	عدد المرضى	النّسبة المئويّة
مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة	15	50.0
مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	50.0
المجموع	30	100



مخطّط رقم (1) يمثّل النّسبة المئويّة لتوزّع المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

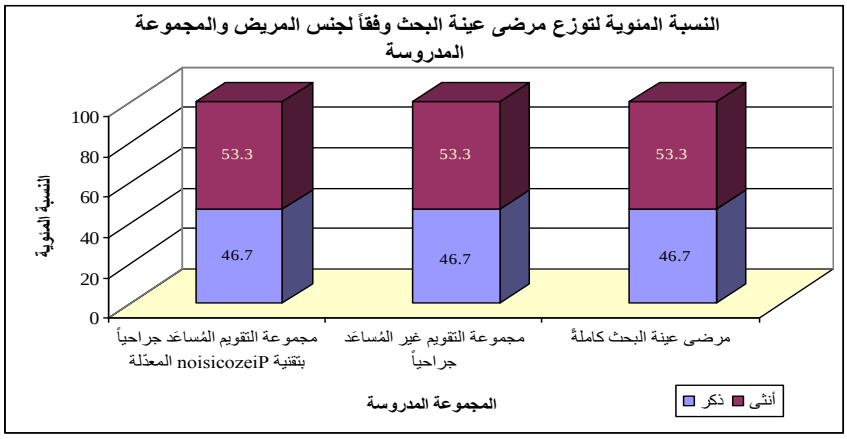
2.1.3 توزّع المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض:

يبيّن الجّدول رقم (2) توزّع مرضى عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض .

جدول رقم (2) يبيّن توزّع المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض .

المجموعة المدروسة	عدد المرضى			النّسبة المئويّة		
	ذكر	أنثى	المجموع	ذكر	أنثى	المجموع
مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة	7	8	15	46.7	53.3	100
مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	7	8	15	46.7	53.3	100
مرضى عيّنة البحث كاملةً	14	16	30	46.7	53.3	100

كما يبيّن المخطّط رقم (2) النّسبة المئويّة لتوزّع مرضى عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض .

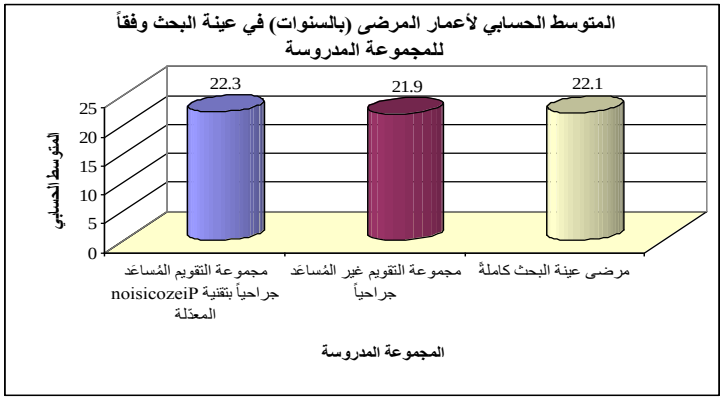


مخطّط رقم (2) يمثّل النّسبة المئويّة لتوزّع المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وجنس المريض.

3.1.3 المتوسّط الحسابيّ لأعمار المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

جدول رقم (3) يبيّن الحدّ الأدنى والحدّ الأعلى والمتوسّط الحسابيّ والانحراف المعياريّ لأعمار المرضى (بالسّنوات) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغيّر المدروس	المجموعة المدروسة	عدد المرضى	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	المتوسّط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ
عمر المريض (بالسّنوات)	مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة	15	19	26	22.3	2.1
	مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	18	27	21.9	2.2
	عيّنة البحث كاملةً	30	18	27	22.1	2.1



مخطّط رقم (3) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لأعمار المرضى (بالسّنوات) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

تمّت دراسة تأثير المجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ على قيم كلٍّ من المتغيّرات المقاسة والمحسوبة في عيّنة البحث ، وكانت نتائج التحلّيل كما يلي:

1.2.3 دراسة مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين :

1.1.2.3 دراسة تأثير عمليّة المعالجة في قيم مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ:

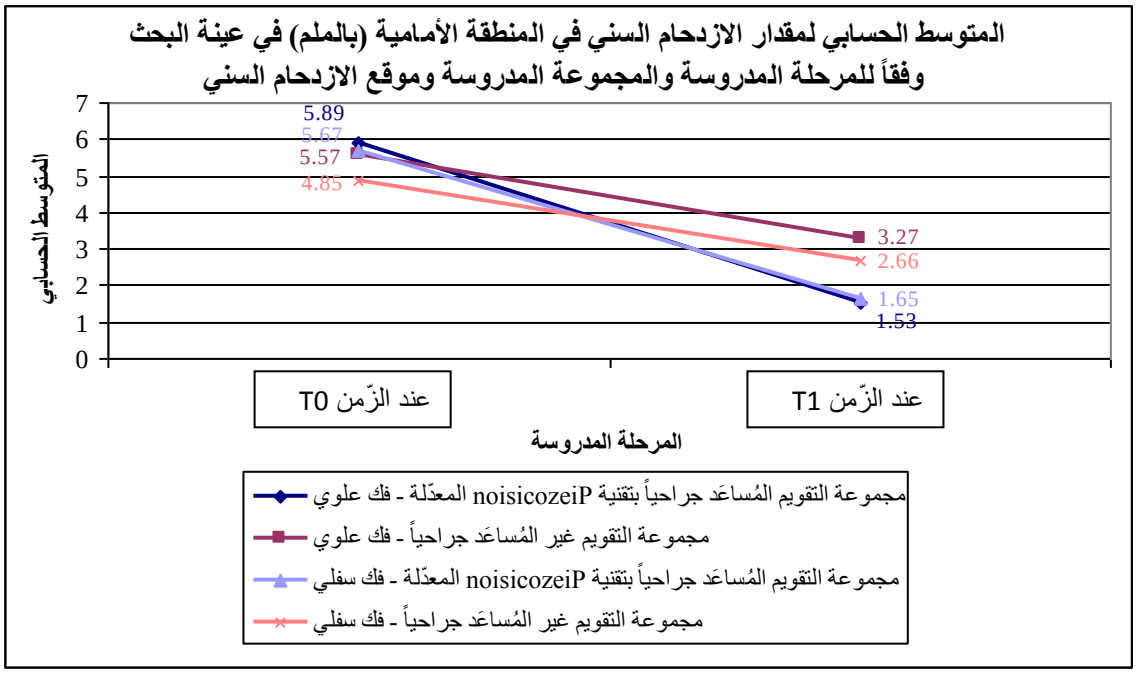
تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم) بين المرحلّتين المدروستين (عند الزّمن T0 ، عند الزّمن T1) في عيّنة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ كما يلي:

جدول رقم(4) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة بين المرحلّتين المدروستين(عند الزّمن T0 ، عند الزّمن T1) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

المتغيّر المدروس = مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم)													
موقع الازدحام السّنّيّ	المجموعة المدروسة	عند الزّمن T0					عند الزّمن T1					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروقٌ
		عدد الحالات	المتوسّط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسّط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
الفكّ العلويّ	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	5.89	0.77	4.5	7	15	1.53	0.78	0.5	2.9	-4.36	-26.381	0.000	**
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	5.57	0.54	4.5	6.5	15	3.27	0.62	2	4.5	-2.30	-30.683	0.000	**
الفكّ السّفليّ	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	5.67	0.80	4.5	7	15	1.65	0.61	0.5	2.5	-4.03	-28.926	0.000	**
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	4.85	0.65	4	6.5	15	2.66	0.56	1.5	3.7	-2.19	-17.742	0.000	**

- : لا توجد فروقٌ دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أن قيمة مستوى الدّلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كان موقع الازدحام السّنّيّ، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم) بين المرحلّتين المدروستين (عند الزّمن T0 ، عند الزّمن T1) ، وبما أنّ الإشارة الجّبريّة للفروقٌ بين المتوسّطات سالبة نستنتج أنّ قيم مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم) عند الزّمن T1 كانت أصغر منها عند الزّمن T0 ، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كان موقع الازدحام السّنّيّ في عيّنة البحث.



مخطّط رقم (4) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلّة المدروسة والمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

2.1.2.3 دراسة تأثير المجموعة المدروسة في قيم مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة:

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم) بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث، وذلك وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة كما يلي:

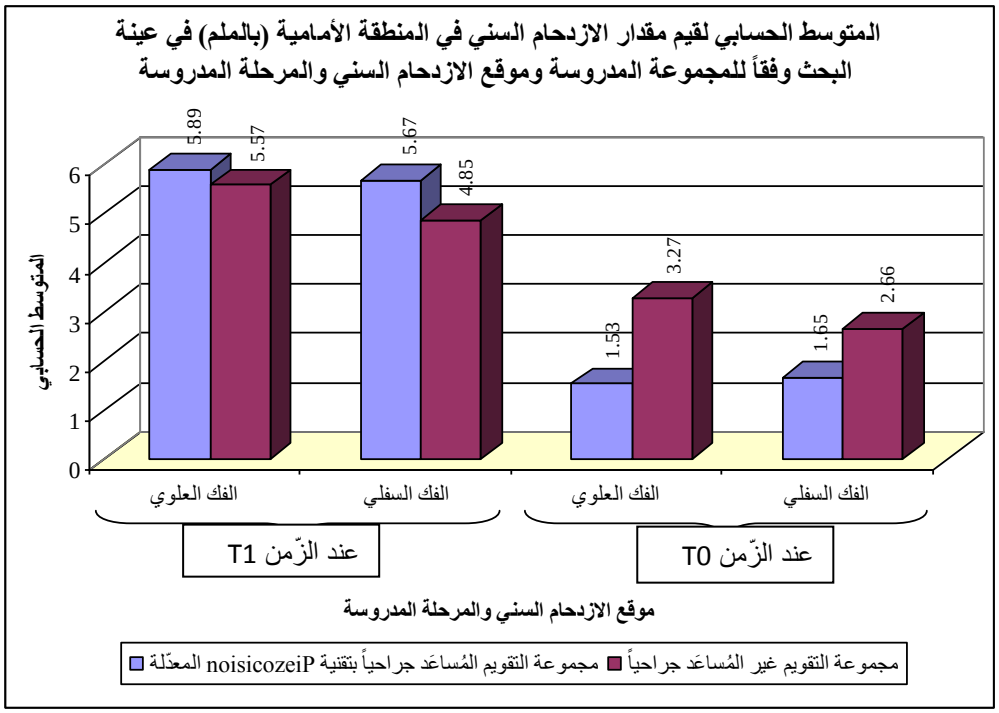
جدول رقم(5) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة.

المتغيّر المدروس = مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم)																
المرحلّة المدروسة	موقع الازدحام السّنّيّ	مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة					مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروق
		عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
عند الزّمن T0	الفكّ العلويّ	15	5.89	0.77	4.5	7	15	5.57	0.54	4.5	6.5	0.31	1.295	0.206	-
	الفكّ السّفليّ	15	5.67	0.80	4.5	7	15	4.85	0.65	4	6.5	0.82	3.067	0.005	**
عند الزّمن T1	الفكّ العلويّ	15	1.53	0.78	0.5	2.9	15	3.27	0.62	2	4.5	-1.75	-6.780	0.000	**
	الفكّ السّفليّ	15	1.65	0.61	0.5	2.5	15	2.66	0.56	1.5	3.7	-1.01	-4.736	0.000	**
مقدار التّغيّر	الفكّ العلويّ	15	-4.36	0.64	-5.4	-3.5	15	-2.30	0.29	-2.7	-1.7	-2.06	-11.351	0.000	**
	الفكّ السّفليّ	15	-4.03	0.54	-4.6	-2.9	15	-2.19	0.48	-3	-1.3	-1.83	-9.847	0.000	**
نسبة التّغيّر	الفكّ العلويّ	15	-74.79	11.40	-90.91	-55.56	15	-41.68	6.85	-55.56	-27.42	-33.11	-9.641	0.000	**
	الفكّ السّفليّ	15	-71.45	8.56	-90.20	-57.14	15	-45.30	8.97	-62.5	-28.85	-26.15	-8.170	0.000	**

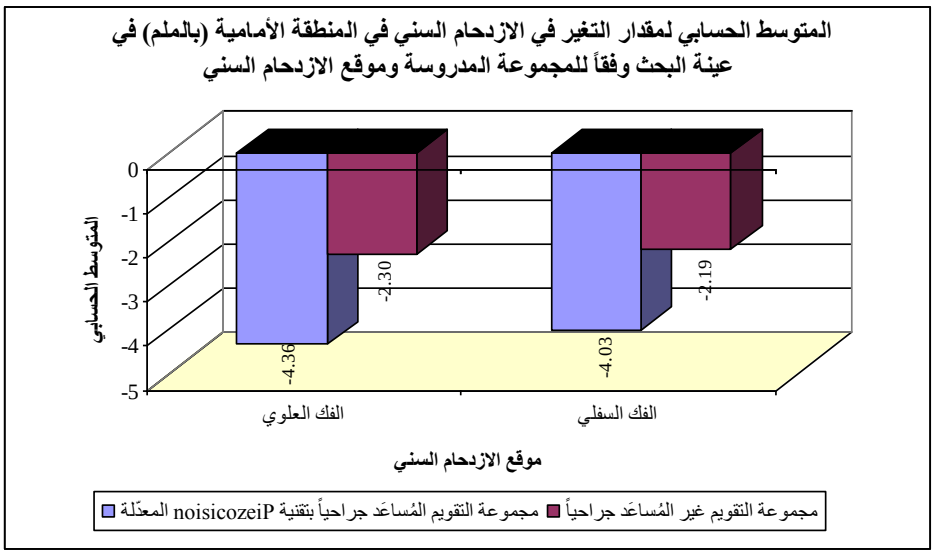
- : لا توجد فروقٌ دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أن قيمة مستوى الدّلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 في مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ عند الزّمن T0، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% لا توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (بالملم) عند الزّمن T0 بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في مجموعة القياسات المُجراة في الفكّ العلويّ من عيّنة البحث.

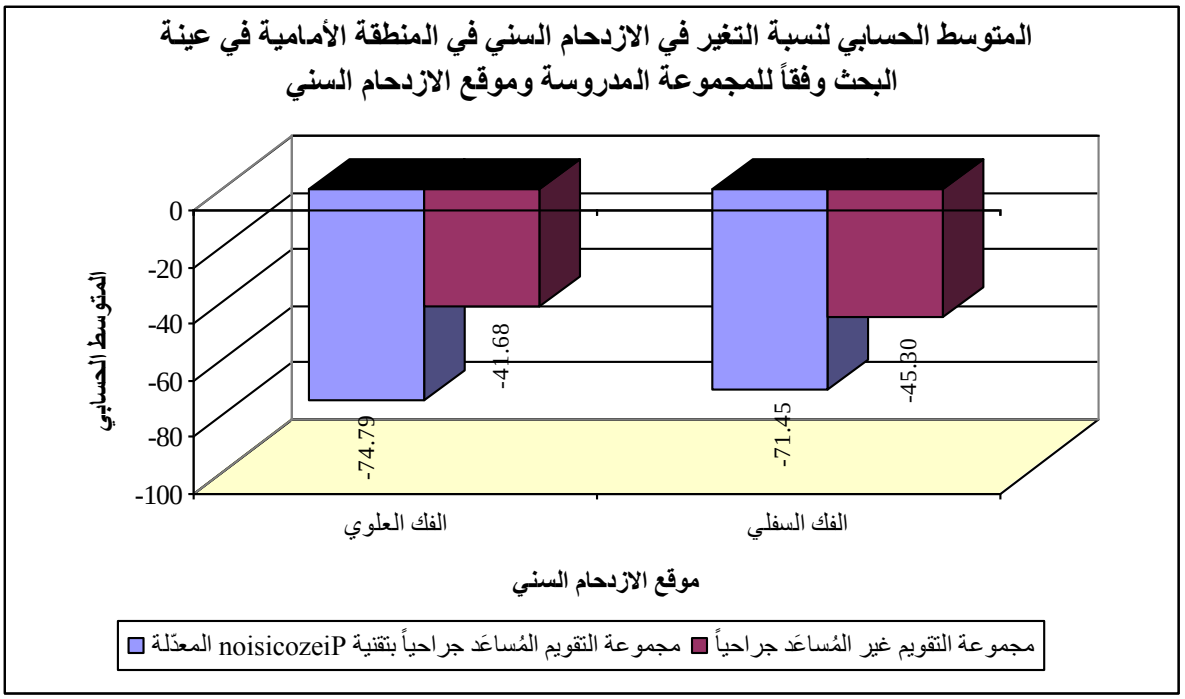
أما بالنّسبة لباقي المجموعات الفرعيّة لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة فيُلاحظ أنّ قيمة مستوى الدّلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (بالملم) بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً، وذلك في كل من المجموعات الفرعيّة لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة المعنيّة في عيّنة البحث، وبدراسة الإشارة الجّبريّة للفروقٌ بين المتوسّطات نستنتج أنّ قيم مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (بالملم) عند الزّمن T0 في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة كانت أكبر منها في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في مجموعة القياسات المُجراة في الفكّ السّفليّ ، وأنّ قيم مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (بالملم) عند الزّمن T1 في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة كانت أصغر منها في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ، وأنّ قيم كلٍّ من مقدار التّغيّر ونسبة التّغيّر (بالقيم المطلقة) في الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة كانت أكبر منها في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ في عيّنة البحث .



مخطّط رقم (5) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة.



مخطّط رقم (6) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.



مخطّط رقم (7) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لنسبة التّغيّر في الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

2.2.3 دراسة مدّة الرّصف والتّسوية:

1.2.2.3 دراسة تأثير المجموعة المدروسة في قيم مدّة الرّصف والتّسوية في عيّنة البحث:

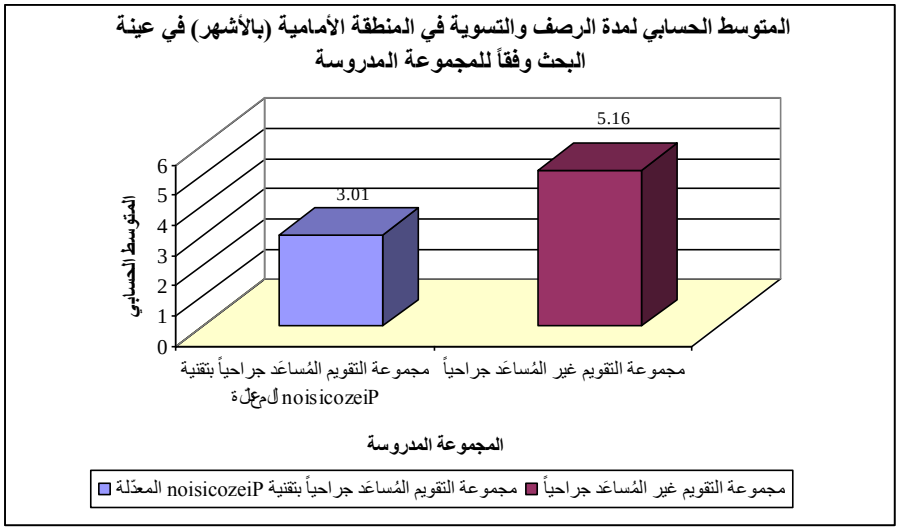
تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث كما يلي:

جدول رقم(6) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث.

المتغيّر المدروس	مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة					مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروقّ
	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر)	30	3.01	0.39	2.50	3.90	30	5.16	0.93	3.5	7.33	-2.15	-11.641	0.000	**

- : لا توجد فروقّ دالّة، * : دالّة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالّة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أن قيمة مستوى الدّلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث، وبما أنّ الإشارة الجّبريّة للفرق بين المتوسّطين سالبة نستنتج أنّ قيم مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة كانت أصغر منها في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث.



مخطّط رقم (8) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مدة الرصف والتسوية (بالأشهر) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

2.2.2.3 دراسة تأثير المجموعة المدروسة في قيم مدّة الرّصف والتّسوية في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ:

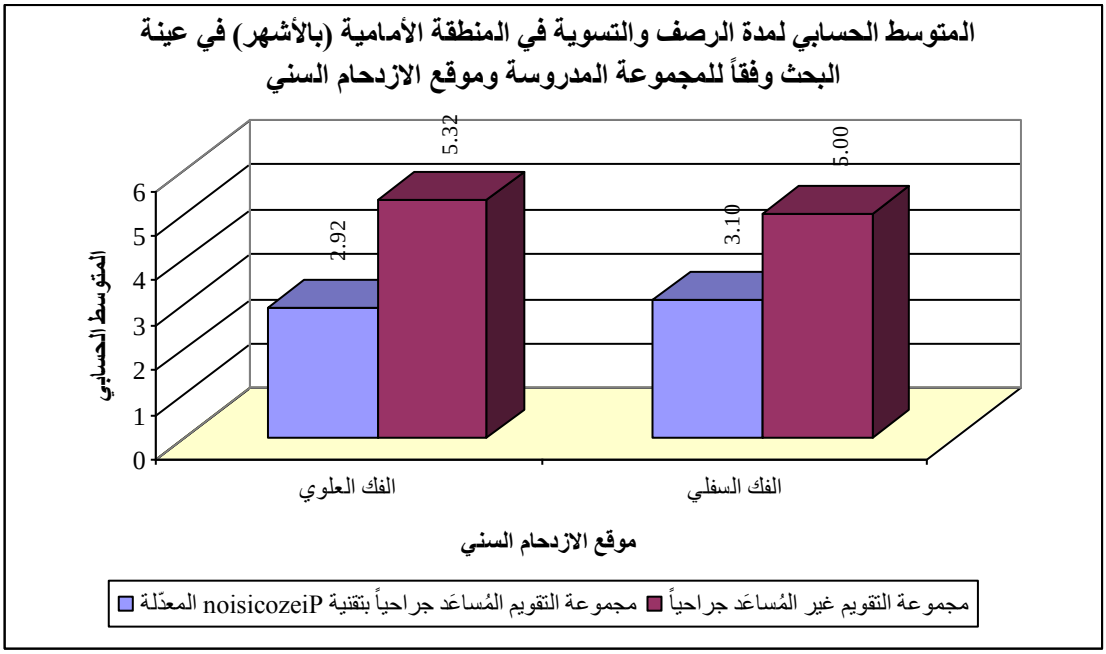
تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث، وذلك وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ كما يلي:

جدول رقم(7) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ.

المتغيّر المدروس = مدة الرصف والتسوية (بالأشهر)														
موقع الازدحام السّنّيّ	مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة					مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروقٌ
	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
الفكّ العلويّ	15	2.92	0.43	2.5	3.9	15	5.32	0.86	4	7.33	-2.402	-9.648	0.000	**
الفكّ السّفليّ	15	3.10	0.34	2.5	3.83	15	5.00	1.00	3.5	7	-1.896	-6.957	0.000	**

- : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أن قيمة مستوى الدّلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً، وذلك مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ في عيّنة البحث، وبما أنّ الإشارة الجّبريّة للفروقٌ بين المتوسّطات سالبة نستنتج أن قيم مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة كانت أصغر منها في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ في عيّنة البحث.



مخطّط رقم (9) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مدة الرصف والتسوية (بالأشهر) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

3.2.2.3 دراسة تأثير موقع الازدحام السّنّيّ على قيم مدّة الرّصف والتّسوية في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

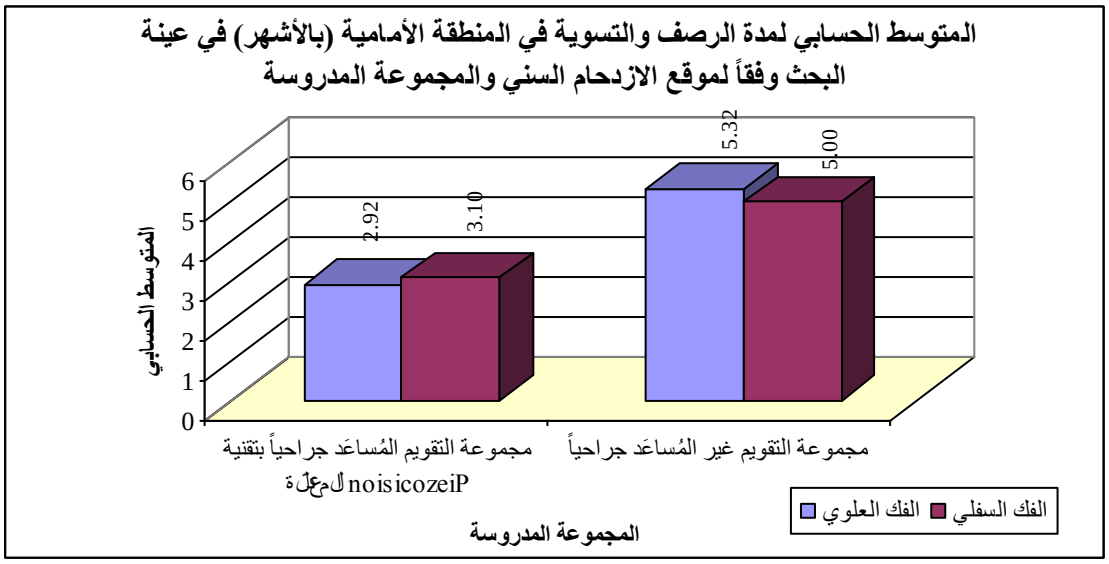
تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ في عيّنة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة كما يلي:

جدول رقم(8) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغيّر المدروس = مدة الرصف والتسوية (بالأشهر)														
المجموعة المدروسة	مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ					مجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروقّ
	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة	15	2.92	0.43	2.5	3.9	15	3.10	0.34	2.5	3.83	-0.18	-1.295	0.206	-
مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	5.32	0.86	4	7.33	15	5.00	1.00	3.5	7	0.32	0.951	0.350	-

- : لا توجد فروقّ دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أن قيمة مستوى الدّلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المجموعة المدروسة، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% لا توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة في عيّنة البحث.



مخطّط رقم (10) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة.

3.2.3 دراسة مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين:

1.3.2.3 دراسة تأثير المرحلة المدروسة في قيم مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة:

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (مقدّرةً بالملم / شهر) بين المرحلتين المدروستين (بين الزّمنين T0 و T1، بين الزّمن T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية) في عيّنة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة كما يلي:

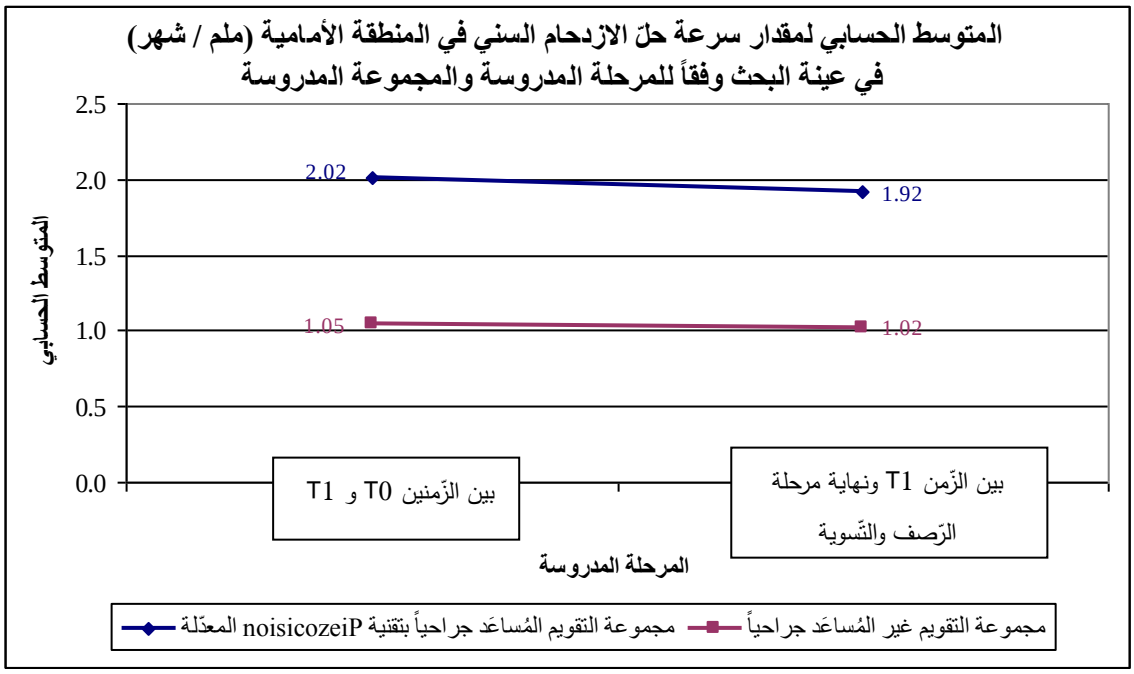
جدول رقم (9) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (ملم / شهر) بين المرحلّتين المدروستين (بين الزّمنين T0 و T1، بين الزّمن T1 ونهاية الرّصف والتّسوية) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

المتغيّر المدروس = مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (ملم / شهر)														
المجموعة المدروسة	بين الزّمنين T0 و T1					بين الزّمن T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروقٌ
	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة	30	2.02	0.33	1.38	2.88	30	1.92	0.31	1.32	2.70	-0.09	-9.361	0.000	**
مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	30	1.05	0.19	0.60	1.41	30	1.02	0.18	0.60	1.38	-0.03	-2.400	0.023	*

- : لا توجد فروقٌ دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أن قيمة مستوى الدّلالة أصغر من القيمة 0.05 مهما كانت المجموعة المدروسة، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (مقدّرةً بالملم / شهر) بين المرحلّتين المدروستين (بين الزّمنين T0 و T1، بين الزّمن T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية) ، وبما أنّ الإشارة الجّبريّة للفروقٌ بين المتوسّطات سالبة نستنتج أنّ قيم مقدار

سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (مقدّرةً بالملم / شهر) بين الزّمن T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية كانت أصغر منها بين الزّمنين T0 و T1 ، وذلك في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً كلٌّ على حدة في عيّنة البحث.



مخطّط رقم (11) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (ملم / شهر) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلّة المدروسة والمجموعة المدروسة.

2.3.2.3 دراسة تأثير المجموعة المدروسة في قيم مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة:

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (مقدّرةً بالملم / شهر) بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث، وذلك وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة كما يلي:

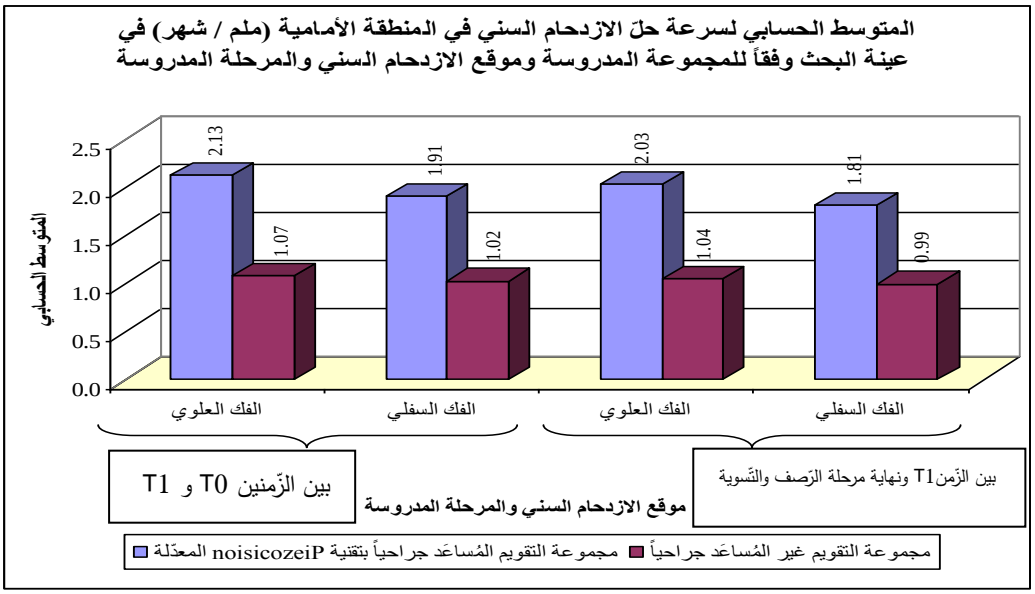
جدول رقم(10) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقّ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة.

المتغيّر المدروس = مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (ملم / شهر)															
المرحلّة المدروسة	موقع الازدحام السّنّيّ	مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة					مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروقّ
		عدد الحالات	المتوسّط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسّط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
بين الزّمنين T0 و T1	الفكّ العلويّ	15	2.13	0.37	1.65	2.88	15	1.07	0.14	0.78	1.26	1.05	10.355	0.000	**
	الفكّ السّفليّ	15	1.91	0.26	1.38	2.19	15	1.02	0.23	0.60	1.41	0.88	9.923	0.000	**
بين الزّمن T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية	الفكّ العلويّ	15	2.03	0.34	1.59	2.70	15	1.04	0.12	0.84	1.20	0.99	10.541	0.000	**
	الفكّ السّفليّ	15	1.81	0.25	1.32	2.16	15	0.99	0.23	0.60	1.38	0.82	9.499	0.000	**
مقدار التّغيّر	الفكّ العلويّ	15	-0.10	0.05	-0.18	-0.03	15	-0.03	0.04	-0.06	0.06	-0.07	-4.322	0.000	**
	الفكّ السّفليّ	15	-0.09	0.06	-0.21	0.03	15	-0.03	0.10	-0.24	0.18	-0.06	-1.912	0.066	-
نسبة التّغيّر	الفكّ العلويّ	15	-4.43	1.75	-7.94	-1.54	15	-2.54	3.85	-6.06	7.69	-1.89	-1.732	0.094	-
	الفكّ السّفليّ	15	-4.78	3.15	-9.86	1.41	15	-2.93	8.51	-20.51	15.38	-1.85	-0.790	0.436	-

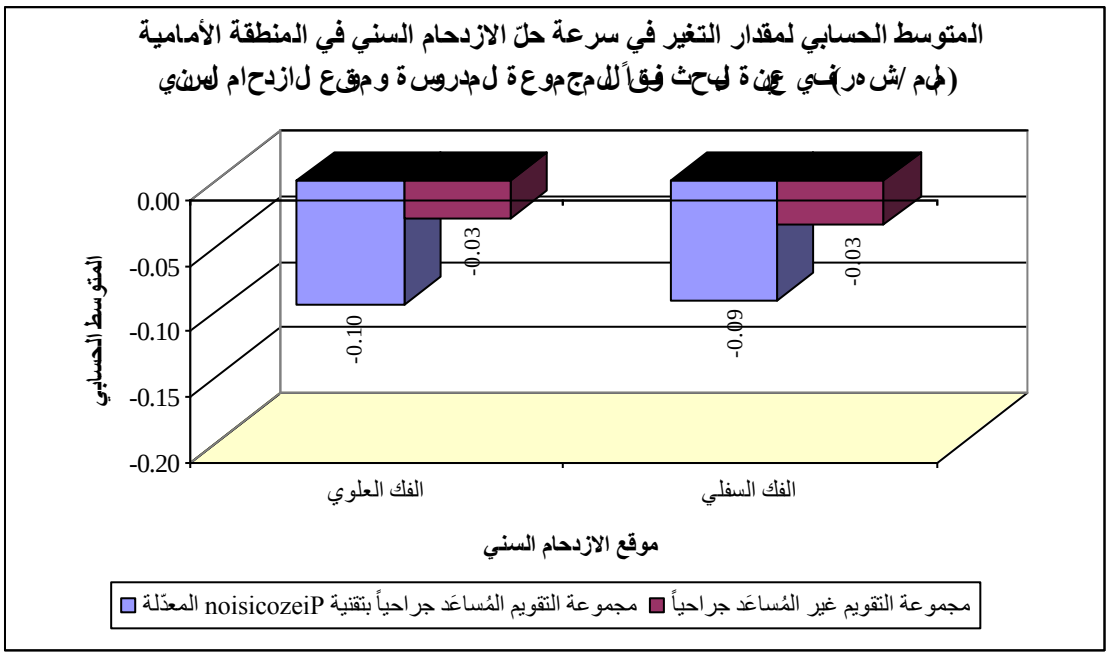
- : لا توجد فروقّ دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أن قيمة مستوى الدّلالة أكبر من القيمة 0.05 بالنّسبة لمقدار التّغيّر في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في مجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ وبالنّسبة لنسبة التّغيّر في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% لا توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار التّغيّر في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (مقدّرةً بالملم / شهر) في مجموعة القياسات المُجراة في الفكّ السّفليّ وفي متوسّط نسبة التّغيّر في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث.

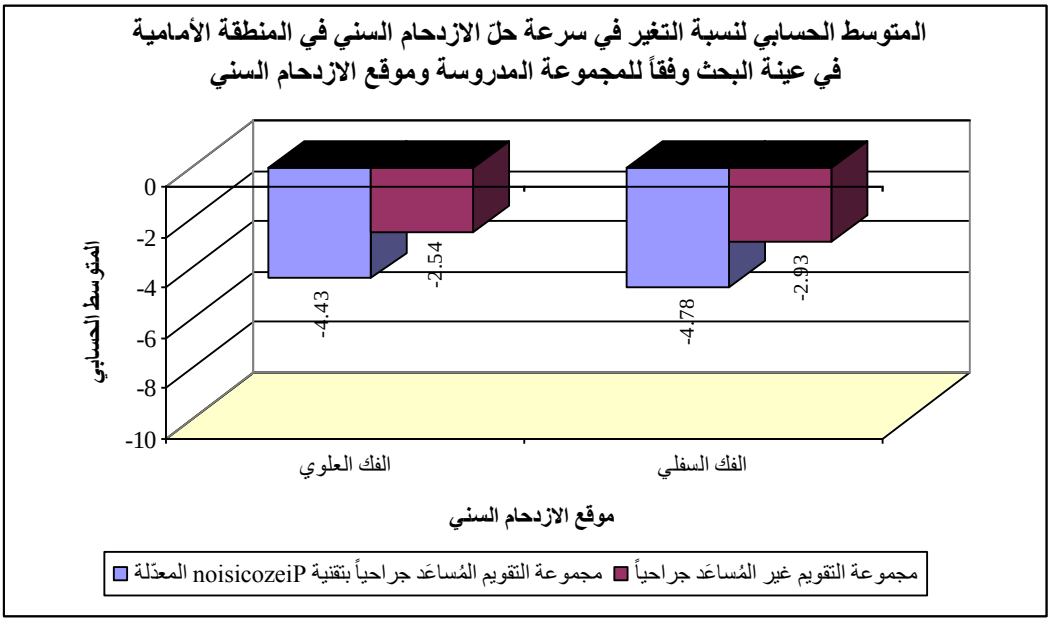
أما بالنّسبة لباقي المجموعات الفرعيّة لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة فيُلاحظ أنّ قيمة مستوى الدّلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 ، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (مقدّرة بالملم / شهر) بين الزّمنين (T0 و T1) وبين الزّمنين (T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية) مهما كان موقع الازدحام المدروس ، وفي متوسّط مقدار التّغيّر في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (مقدّرةً بالملم / شهر) في مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث، وبدراسة الإشارة الجّبريّة للفروقٌ بين المتوسّطات نستنتج أنّ قيم مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين(بالملم / شهر) بين الزّمنين (T0 و T1) وبين الزّمنين (T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية) في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة كانت أكبر منها في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً، وأنّ مقدار التّغيّر (بالقيم المطلقة) في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة العلويّة في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة كان أكبر منه في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث.



مخطّط رقم (12) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (ملم / شهر) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة.



مخطّط رقم (13) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين (ملم / شهر) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.



مخطّط رقم (14) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (ملم / شهر) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

3.3.2.3 دراسة تأثير المرحلة المدروسة في قيم مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ:

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (مقدّرةً بالملم / شهر) بين المرحلّتين المدروستين (بين الزّمنين T0 و T1، بين الزّمن T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية) في عيّنة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ كما يلي:

جدول رقم(11) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة بين المرحلّتين المدروستين (بين الزّمنين T0 و T1، بين الزّمن T0 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

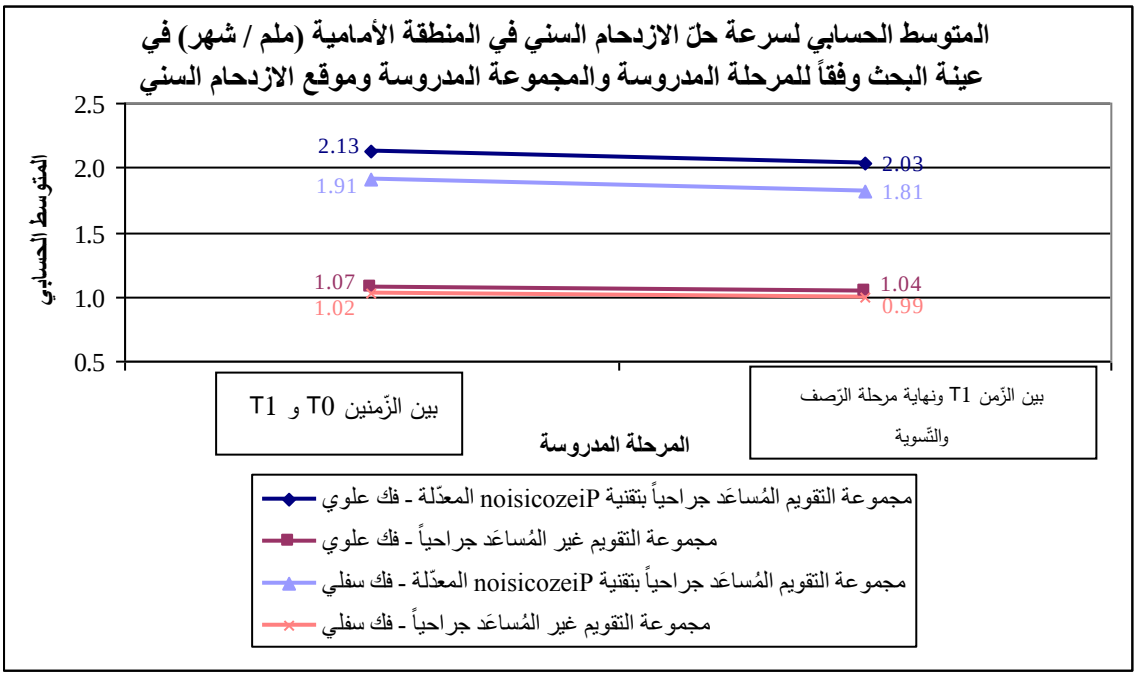
المتغيّر المدروس = مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (ملم / شهر)														
موقع الازدحام السّنّيّ	المجموعة المدروسة	بين الزّمنين T0 و T1					بين الزّمن T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروقٌ
		عدد الحالات	المتوسّط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسّط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
الفكّ العلويّ	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	2.13	0.37	1.65	2.88	15	2.03	0.34	1.59	2.7	-0.10	-8.147	0.000	**
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	1.07	0.14	0.78	1.26	15	1.04	0.12	0.84	1.2	-0.03	-3.090	0.008	**
الفكّ السّفليّ	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	1.91	0.26	1.38	2.19	15	1.81	0.25	1.32	2.16	-0.09	-5.515	0.000	**
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	1.02	0.23	0.6	1.41	15	0.99	0.23	0.6	1.38	-0.03	-1.342	0.201	-

- : لا توجد فروقٌ دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أن قيمة مستوى الدّلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 في مجموعة القياسات المُجراة في الفكّ السّفليّ من مجموعة التّقويم غير المُساعد جراحيّاً، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% لا توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (مقدّرةً بالملم / شهر) بين المرحلّتين المدروستين (بين الزّمنين T0 و T1،

بين الزّمن T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية) ، في مجموعة القياسات المُجراة في الفكّ السّفليّ من مجموعة التّقويم غير المُساعد جراحيّاً من عيّنة البحث.

أما بالنّسبة لباقي المجموعات الفرعيّة وموقع الازدحام السّنّيّ فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدّلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (مقدّرةً بالملم / شهر) بين المرحلّتين المدروستين (بين الزّمنين T0 و T1، بين الزّمن T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية) في المجموعات الفرعيّة المعنيّة، وبما أنّ الإشارة الجّبريّة للفروقٌ بين المتوسّطات سالبة نستنتج أنّ قيم مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (مقدّرةً بالملم / شهر) بين الزّمنين (T1 ونهاية مرحلة الرّصف والتّسوية) كانت أصغر منها بين الزّمنين (T0 و T1) ، وذلك في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ وفي مجموعة القياسات المُجراة في الفكّ العلويّ من مجموعة التّقويم غير المُساعد جراحيّاً في عيّنة البحث.



مخطّط رقم (15) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة (ملم / شهر) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلّة المدروسة والمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

4.2.3 دراسة المتغيّرات السّريريّة والشّعاعية المقاسة والمحسوبة في عيّنة البحث:

1.4.2.3 دراسة مقدار عرض اللثّة الملتصقة:

دراسة تأثير المجموعة المدروسة في قيم مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة:

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث، وذلك وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة كما يلي:

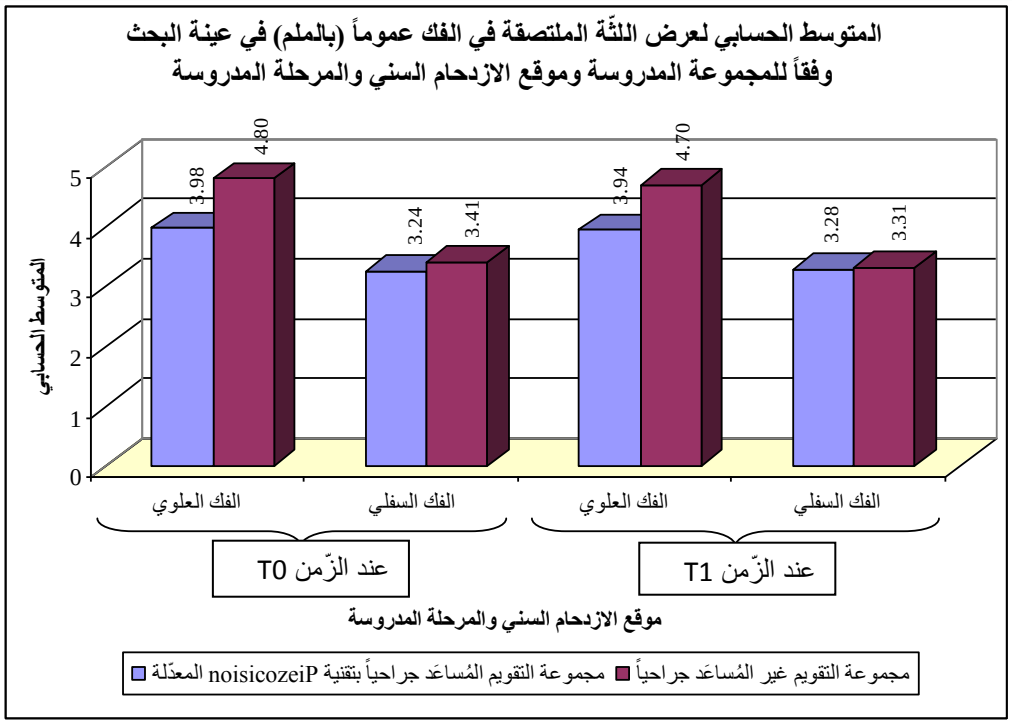
جدول رقم (12) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة.

المتغيّر المدروس = مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم)																
المرحلّة المدروسة	موقع الازدحام السّنّيّ	مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة					مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروقٌ
		عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
عند الزّمن T0	الفكّ العلويّ	15	3.98	1.15	2.00	6.17	15	4.80	0.52	3.67	5.33	-0.82	-2.518	0.018	*
	الفكّ السّفليّ	15	3.24	0.75	2.33	4.67	15	3.41	0.86	1.67	5.17	-0.17	-0.568	0.575	-
عند الزّمنT1	الفكّ العلويّ	15	3.94	0.99	2.00	5.67	15	4.70	0.52	3.50	5.33	-0.76	-2.605	0.015	*
	الفكّ السّفليّ	15	3.28	0.68	2.33	4.50	15	3.31	0.87	1.5	5.17	-0.03	-0.117	0.908	-
مقدار التّغيّر	الفكّ العلويّ	15	-0.03	0.30	-0.50	0.83	15	-0.10	0.12	-0.33	0	0.07	0.789	0.437	-
	الفكّ السّفليّ	15	0.03	0.18	-0.17	0.50	15	-0.10	0.12	-0.33	0	0.13	2.366	0.025	*
نسبة التّغيّر	الفكّ العلويّ	15	0.74	10.59	-8.11	35.71	15	-2.09	2.53	-6.90	0	2.83	1.006	0.323	-
	الفكّ السّفليّ	15	1.75	6.78	-5.56	21.43	15	-3.18	4.11	-11.76	0	4.93	2.406	0.023	*

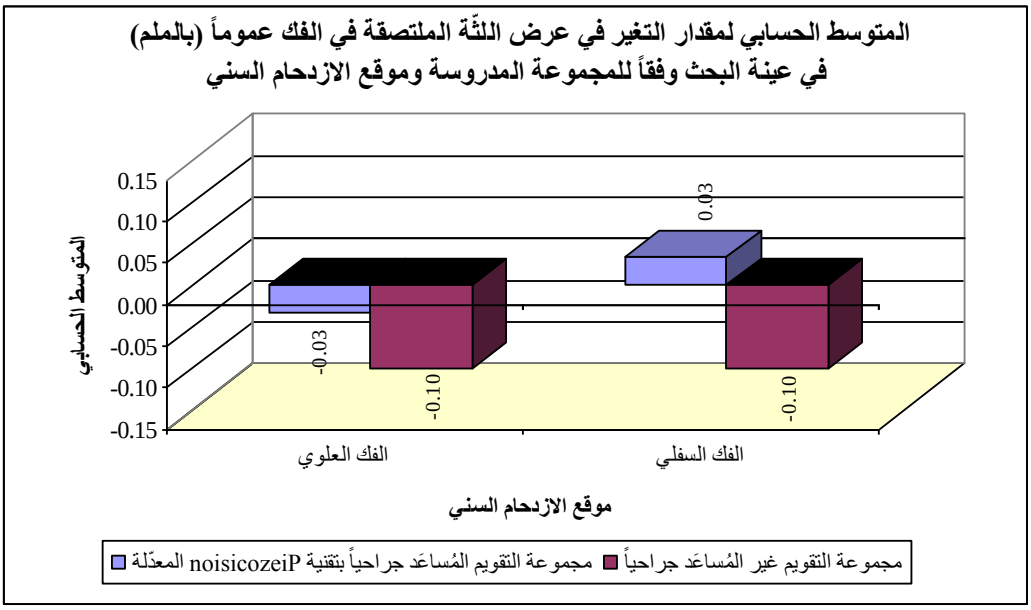
- : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أن قيمة مستوى الدّلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1 في مجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ ، وبالنّسبة لكلٍّ من مقدار التّغيّر في عرض اللثّة الملتصقة ونسبة التّغيّر في عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ العلويّ، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% لا توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ السّفليّ عموماً (بالملم) عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1 بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً، وكذلك لا توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط كل من مقدار التّغيّر في عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ العلويّ عموماً (بالملم) ونسبة التّغيّر في عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ العلويّ عموماً بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث.

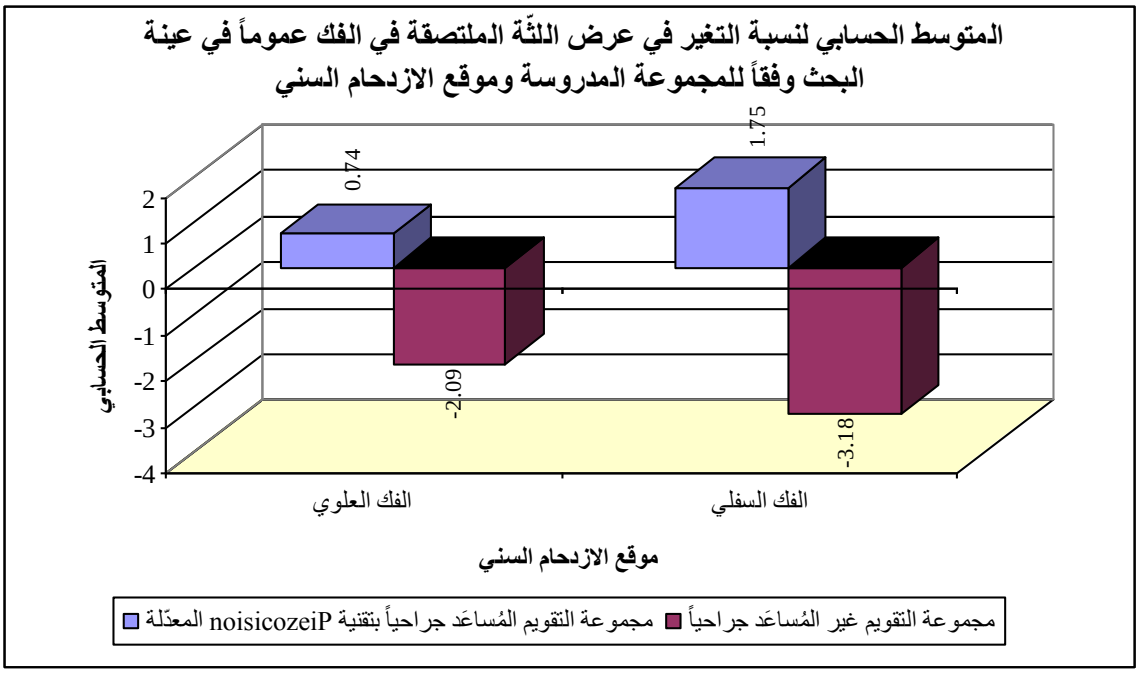
أمّا بالنّسبة لباقي المجموعات الفرعيّة لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة فيُلاحظ أنّ قيمة مستوى الدّلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) بين مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً، وذلك في كل من المجموعات الفرعيّة لموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة المعنيّة في عيّنة البحث، وبدراسة الإشارة الجّبريّة للفروقٌ بين المتوسّطات نستنتج أنّ قيم مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ السّفليّ عموماً (بالملم) عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1 في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة كانت أصغر منها في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً، وأنّ قيم مقدار التّغيّر (بالقيم المطلقة) في عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ العلويّ عموماً في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة كانت أصغر منها في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً، ووفقاً لقيم المتوسّطات الحسابيّة لنسبة التّغيّر في عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ العلويّ نستنتج أنّ قيم عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ العلويّ عموماً تزايدت في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة وتناقصت في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث.



مخطّط رقم(16) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ والمرحلّة المدروسة.



مخطّط رقم(17) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.



مخطّط رقم(18) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لنسبة التّغيّر في عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

2.4.2.3 دراسة تأثير عمليّة المعالجة في قيم مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ:

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1) في عيّنة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ كما يلي:

جدول رقم (13) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

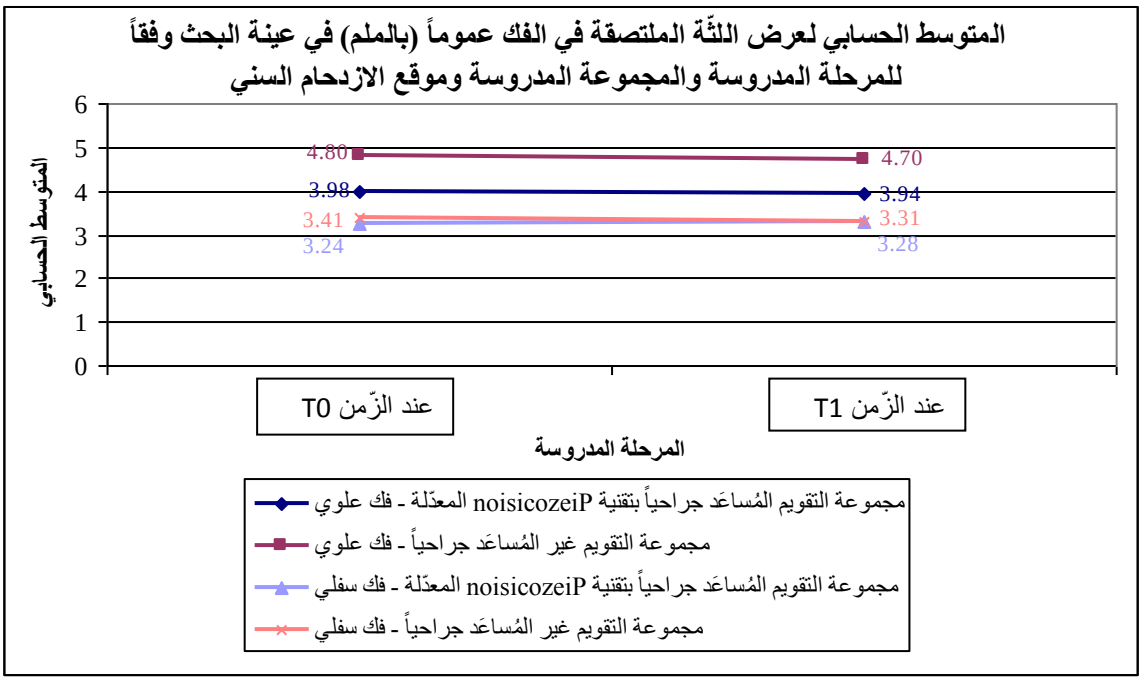
المتغيّر المدروس = مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم)														
موقع الازدحام السّنّيّ	المجموعة المدروسة	عند الزّمن T0					عند الزّمن T1					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروق
		عدد الحالات	المتوسّط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسّط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
الفكّ العلويّ	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	3.98	1.15	2	6.17	15	3.94	0.99	2	5.67	-0.03	-0.425	0.677	-
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	4.80	0.52	3.67	5.33	15	4.70	0.52	3.5	5.33	-0.10	-3.154	0.007	**
الفكّ السّفليّ	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	3.24	0.75	2.33	4.67	15	3.28	0.68	2.33	4.5	0.03	0.716	0.486	-
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	3.41	0.86	1.67	5.17	15	3.31	0.87	1.5	5.17	-0.10	-3.154	0.007	**

- : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدّلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% لا توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند

الزّمن T1) في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ في عيّنة البحث.

أما في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدّلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1) في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ، وبما أنّ الإشارة الجّبريّة للفروقٌ بين المتوسّطات سالبة نستنتج أنّ قيم مقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) عند الزّمن T1 كانت أصغر منها عند الزّمن T0، وذلك في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً مهما كان موقع الازدحام السّنّيّ في عيّنة البحث.



مخطّط رقم(19) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار عرض اللثّة الملتصقة في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلّة المدروسة والمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

3.4.2.3 دراسة تأثير عمليّة المعالجة في قيم مقدار عمق السّبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ:

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1) في عيّنة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ كما يلي:

جدول رقم (14) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

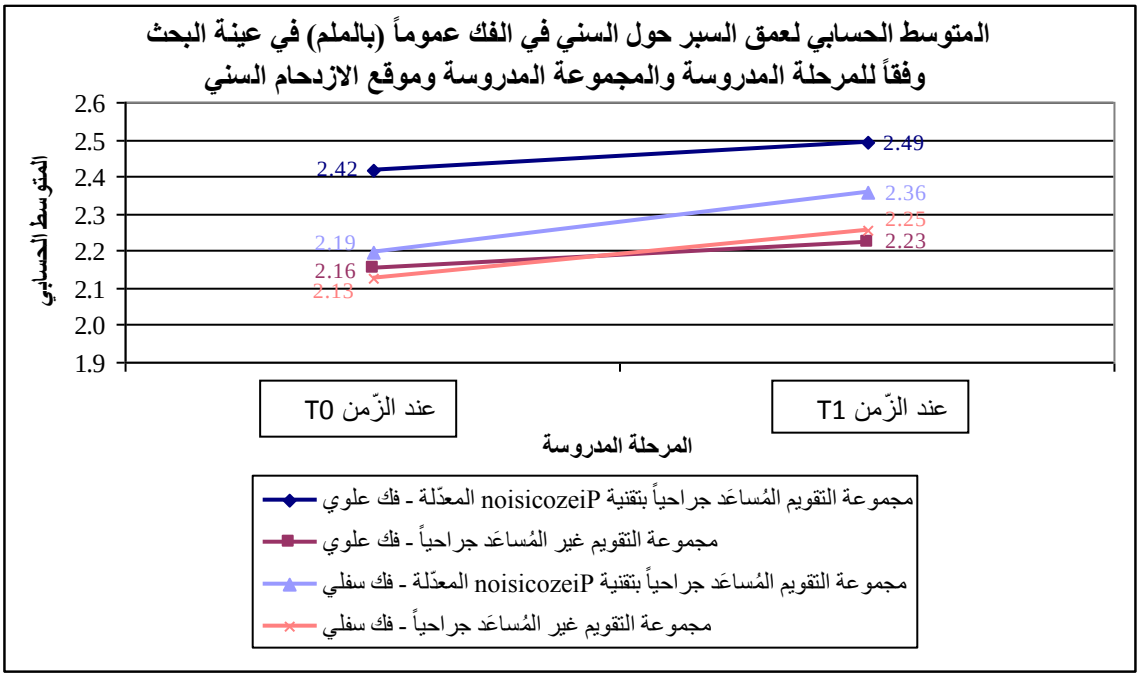
المتغيّر المدروس = مقدار عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم)														
موقع الازدحام السّنّيّ	المجموعة المدروسة	عند الزّمن T0					عند الزّمن T1					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروقٌ
		عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
الفكّ العلويّ	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	2.42	0.34	1.83	2.88	15	2.49	0.26	2	2.83	0.07	1.738	0.104	-
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	2.16	0.32	1.54	2.58	15	2.23	0.27	1.63	2.54	0.07	2.527	0.024	*
الفكّ السّفليّ	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	2.19	0.32	1.33	2.67	15	2.36	0.24	1.79	2.75	0.16	4.997	0.000	**
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	2.13	0.32	1.71	2.75	15	2.25	0.27	1.75	2.625	0.13	2.579	0.022	*

- : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدّلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 في مجموعة القياسات المُجراة في الفكّ العلويّ من مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% لا توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار عمق السّبر حول السّنّيّ في الفكّ العلويّ عموماً (بالملم) بين الزّمنين المدروسين (عند

الـزّمن T0 وعنـد الـزّمن T1) فـي مجموعـة التّقـويم المُسـاعَد جراحيّـاً بتقنيّـة Piezocision المُعدّلة من عيّنة البحث.

أمّا بالنّسبة لباقي المجموعات الفرعيّة للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ المدروس فيُلاحظ أنّ قيمة مستوى الدّلالة أصغر من القيمة 0.05 ، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار عمق السّبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1) في كلٍّ من المجموعات الفرعيّة المعنيّة في عيّنة البحث، وبما أنّ الإشارة الجّبريّة للفروقٌ بين المتوسّطات موجبةٌ نستنتج أنّ قيم مقدار عمق السّبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) عند الزّمن T1 كانت أكبر منها عند الزّمن T0 ، وذلك في مجموعة القياسات المُجراة في الفكّ السّفليّ من مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة ومهما كان موقع الازدحام السّنّيّ في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث.



مخطّط رقم (20) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة والمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

4.4.2.3 دراسة تأثير موقع الازدحام السّنّيّ على قيم مقدار عمق السّبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة:

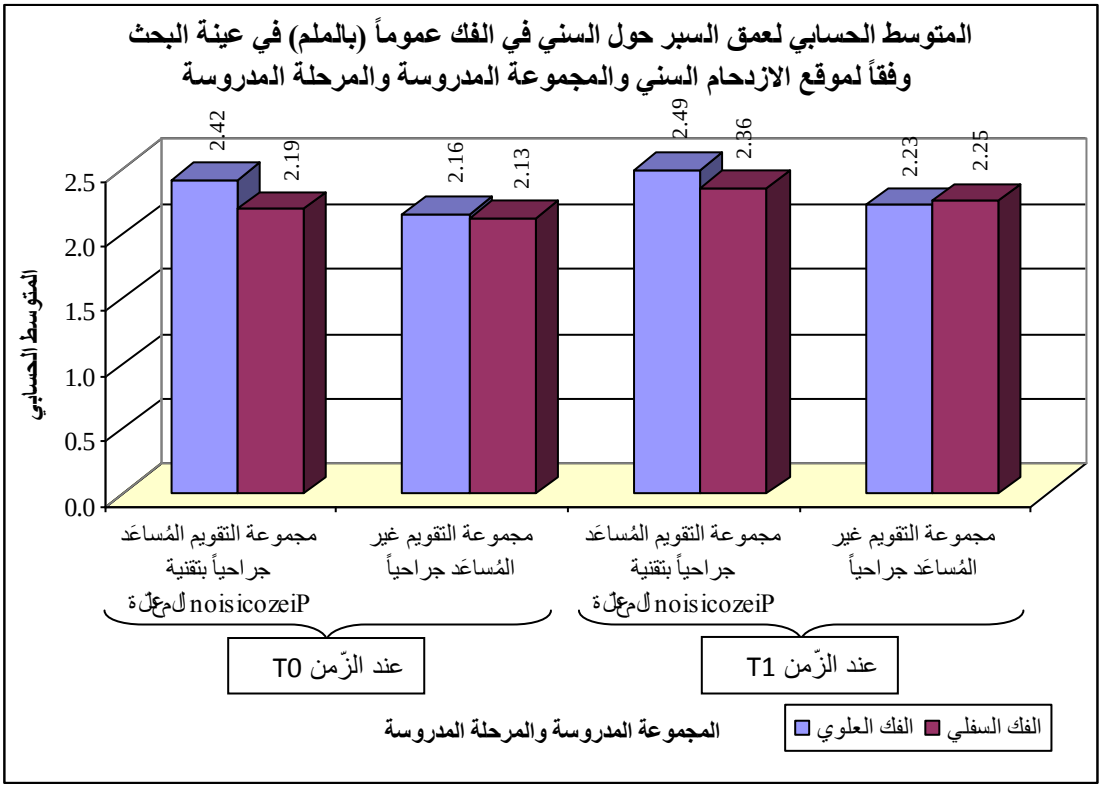
تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار عمق السّبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ في عيّنة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة كما يلي:

جدول رقم (15) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة.

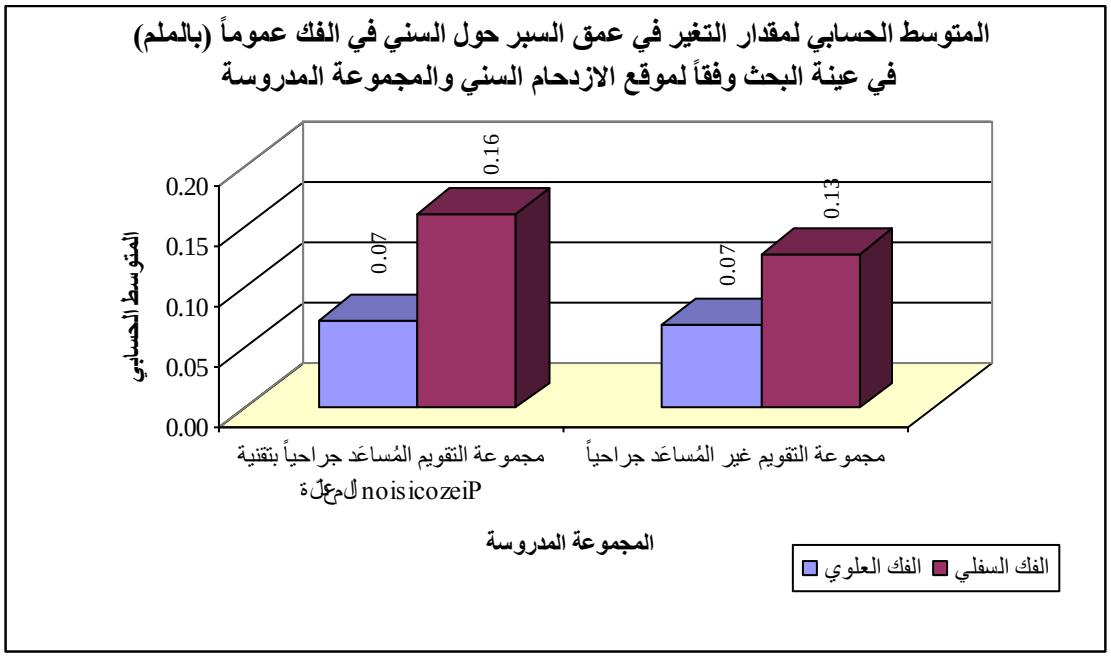
المتغيّر المدروس = مقدار عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم)															
المرحلّة المدروسة	المجموعة المدروسة	مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ					مجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروق
		عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
عند الزّمن T0	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	2.42	0.34	1.83	2.88	15	2.19	0.32	1.33	2.67	0.23	1.892	0.069	-
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	2.16	0.32	1.54	2.58	15	2.13	0.32	1.71	2.75	0.03	0.259	0.798	-
عند الزّمن T1	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	2.49	0.26	2	2.83	15	2.36	0.24	1.79	2.75	0.14	1.511	0.142	-
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	2.23	0.27	1.63	2.54	15	2.25	0.27	1.75	2.625	-0.03	-0.279	0.783	-
مقدار التّغيّر	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	0.07	0.16	-0.17	0.38	15	0.16	0.12	0	0.46	-0.09	-1.690	0.102	-
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	0.07	0.11	-0.08	0.29	15	0.13	0.19	-0.17	0.5	-0.06	-1.030	0.312	-
نسبة التّغيّر	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	3.67	7.46	-6.67	18.75	15	8.30	8.49	0	34.38	-4.63	-1.586	0.124	-
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	3.76	5.93	-3.23	18.92	15	6.79	9.76	-6.12	27.91	-3.03	-1.030	0.312	-

- : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

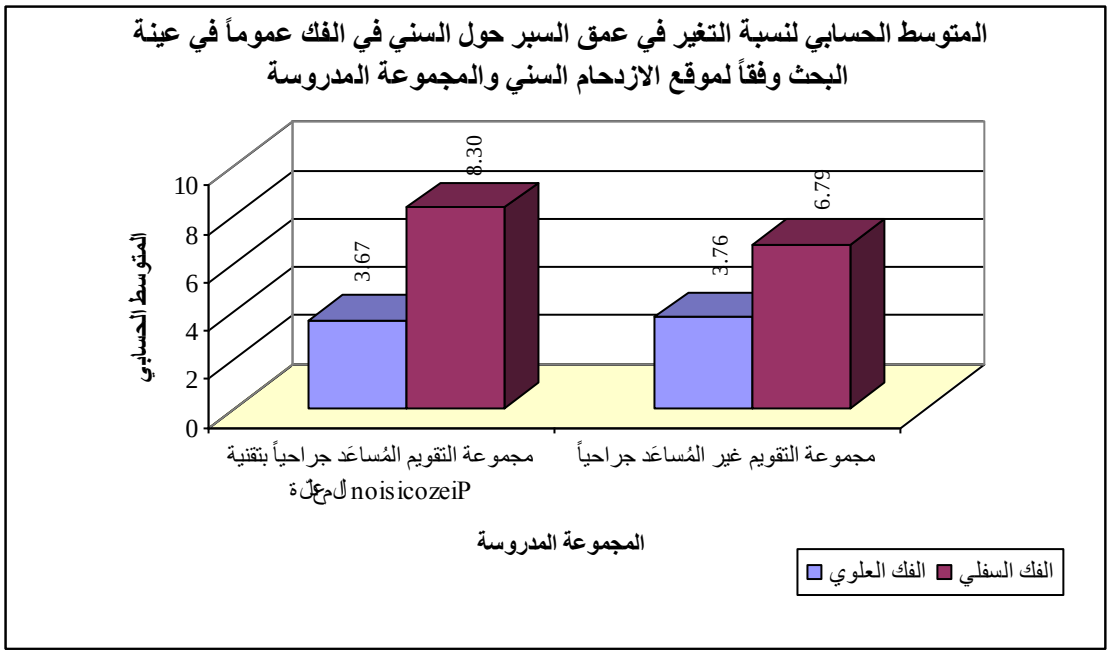
يبيّن الجّدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدّلالة أكبر من القيمة 0.05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت المرحلّة المدروسة، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% لا توجد فروقٌ ذات دلالةٍ إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار عمق السّبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت المرحلّة المدروسة في عيّنة البحث.



مخطّط رقم(21) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة.



مخطّط رقم(22) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة.



مخطّط رقم(23) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لنسبة التّغيّر في عمق السبر حول السّنّيّ في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة.

1.5.2.3 في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة عند الزّمن T0:

جدول رقم (16) يبيّن نتائج حساب قيم متوسّط خطأ القياس ونسبة خطأ القياس وفقاً لطريقة Dahlberg لقيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ (بالملم) عند الزّمن T0 في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ وفقاً للسّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ.

المتغير المدروس = بعد حوافّ العظم السنخي عن الخط المرجعي (بالملم)																	
المجموعة المدروسة = مجموعة التقويم المُساعَد جراحياً بتقنية Piezocision المعدّلة، المرحلة المدروسة = عند الزمن T0																	
في الفك السفلي								في الفك العلوي								السطح المدروس	السن المدروس
قبول خطأ القياس	نسبة خطأ القياس Dahlberg (%)	متوسط خطأ القياس Dahlberg	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسط متوسطي القراءتين	متوسّط قراءة ثانية	متوسّط قراءة أولى	عدد الحالات	قبول خطأ القياس	نسبة خطأ القياس Dahlberg (%)	متوسّط خطأ القياس Dahlberg	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسط متوسطي القراءتين	متوسّط قراءة ثانية	متوسّط قراءة أولى	عدد الحالات		
مقبول	0	0	0	1.52	1.52	1.52	6	مقبول	0	0	0	1.40	1.40	1.40	6	أنسي	الناب الأيمن
مقبول	0	0	0	1.58	1.58	1.58	6	مقبول	2.82	0.05	0.03	1.78	1.75	1.80	6	وحشي	
مقبول	1.66	0.03	0.01	1.74	1.73	1.75	6	مقبول	2.55	0.04	0.02	1.60	1.60	1.60	6	دهليزي	
مقبول	1.76	0.03	0.01	1.64	1.63	1.65	6	مقبول	0	0	0	1.73	1.73	1.73	6	لساني	
مقبول	0	0	0	1.80	1.80	1.80	6	مقبول	0	0	0	1.88	1.88	1.88	6	أنسي	الرباعية اليمنى
مقبول	2.17	0.04	0.02	1.88	1.87	1.90	6	مقبول	1.45	0.03	0.01	1.99	1.98	2.00	6	وحشي	
مقبول	2.40	0.04	0.02	1.70	1.70	1.70	6	مقبول	1.71	0.03	0.01	1.69	1.70	1.68	6	دهليزي	
مقبول	0	0	0	1.85	1.85	1.85	6	مقبول	0	0	0	1.42	1.42	1.42	6	لساني	
مقبول	3.57	0.06	0.04	1.62	1.60	1.63	6	مقبول	1.83	0.03	0.01	1.58	1.57	1.58	6	أنسي	الثنية اليمنى
مقبول	0	0	0	1.72	1.72	1.72	6	مقبول	0	0	0	1.60	1.60	1.60	6	وحشي	
مقبول	2.61	0.04	0.02	1.57	1.55	1.58	6	مقبول	0	0	0	1.62	1.62	1.62	6	دهليزي	
مقبول	0	0	0	1.73	1.73	1.73	6	مقبول	1.71	0.03	0.01	1.69	1.70	1.68	6	لساني	
مقبول	0	0	0	1.37	1.37	1.37	6	مقبول	0	0	0	1.73	1.73	1.73	6	أنسي	الثنية اليسرى
مقبول	1.79	0.03	0.01	1.61	1.62	1.60	6	مقبول	0	0	0	1.83	1.83	1.83	6	وحشي	
مقبول	0	0	0	1.98	1.98	1.98	6	مقبول	2.38	0.04	0.02	1.72	1.70	1.73	6	دهليزي	
مقبول	0	0	0	1.68	1.68	1.68	6	مقبول	3.05	0.05	0.03	1.64	1.63	1.65	6	لساني	

المتغير المدروس = بعد حوافّ العظم السنخي عن الخط المرجعي (بالملم)																	
المجموعة المدروسة = مجموعة التقويم المُساعَد جراحياً بتقنية Piezocision المعدّلة، المرحلة المدروسة = عند الزمن T0																	
السن المدروس	السطح المدروس	في الفك العلوي								في الفك السفلي							
		عدد الحالات	متوسّط قراءة أولى	متوسّط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسّط خطأ القياس لDahlberg	نسبة خطأ القياس لDahlberg (%)	قبول خطأ القياس	عدد الحالات	متوسّط قراءة أولى	متوسّط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسّط خطأ القياس لDahlberg	نسبة خطأ القياس لDahlberg (%)	قبول خطأ القياس
الرباعية اليسرى	أنسي	6	1.58	1.58	1.58	0	0	0	مقبول	6	1.52	1.52	1.52	0.02	0.04	2.69	مقبول
	وحشي	6	1.47	1.47	1.47	0	0	0	مقبول	6	1.53	1.58	1.56	0.03	0.05	3.21	مقبول
	دهليزي	6	1.57	1.57	1.57	0	0	0	مقبول	6	1.72	1.72	1.72	0	0	0	مقبول
	لساني	6	1.48	1.48	1.48	0	0	0	مقبول	6	2.00	2.00	2.00	0	0	0	مقبول
الناب الأيسر	أنسي	6	1.53	1.55	1.54	0.01	0.03	1.87	مقبول	6	1.43	1.45	1.44	0.01	0.03	2.00	مقبول
	وحشي	6	1.72	1.68	1.70	0.02	0.04	2.40	مقبول	6	1.32	1.32	1.32	0	0	0	مقبول
	دهليزي	6	1.72	1.68	1.70	0.02	0.04	2.40	مقبول	6	1.65	1.65	1.65	0	0	0	مقبول
	لساني	6	1.42	1.43	1.43	0.01	0.03	2.03	مقبول	6	1.70	1.70	1.70	0	0	0	مقبول

يبيّن الجّدول أعلاه أنّ جميع قيم نسبة الخطأ لDahlberg المحسوبة في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ عند الزّمن T0 كانت أقلّ من 5% وبالتّالي نقبل نسبة خطأ القياس ونقرّر الاكتفاء بقراءةٍ واحدةٍ لتحديد قيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ عند الزّمن T0 مهما كان السّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ في عيّنة البحث.

2.5.2.3 في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً عند الزّمن T0:

جدول رقم (17) يبيّن نتائج حساب قيم متوسّط خطأ القياس ونسبة خطأ القياس وفقاً لطريقة Dahlberg لقيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ (بالملم) عند الزّمن T0 في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ وفقاً للسّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ.

المتغير المدروس = بعد حوافّ العظم السنخي عن الخط المرجعي (بالملم)																	
المجموعة المدروسة = مجموعة التقويم غير المُساعَد جراحياً بتقنية Piezocision المعدّلة، المرحلة المدروسة = عند الزمن T0																	
السن المدروس	السطح المدروس	في الفك العلوي								في الفك السفلي							
		عدد الحالات	متوسّط قراءة أولى	متوسّط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسّط خطأ القياس Dahlberg	نسبة خطأ القياس Dahlberg (%)	قبول خطأ القياس	عدد الحالات	متوسّط قراءة أولى	متوسّط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسّط خطأ القياس Dahlberg	نسبة خطأ القياس Dahlberg (%)	قبول خطأ القياس
الناب الأيمن	أنسي	6	1.50	1.50	1.50	0	0	0	مقبول	6	1.27	1.28	1.28	0.03	0.05	3.92	مقبول
	وحشي	6	1.57	1.57	1.57	0	0	0	مقبول	6	1.38	1.38	1.38	0	0	0	مقبول
	دهليزي	6	1.53	1.53	1.53	0	0	0	مقبول	6	1.22	1.20	1.21	0.01	0.03	2.39	مقبول
	لساني	6	1.48	1.45	1.47	0.02	0.04	2.78	مقبول	6	1.32	1.30	1.31	0.01	0.03	2.21	مقبول
الرباعية اليمنى	أنسي	6	1.30	1.30	1.30	0	0	0	مقبول	6	1.33	1.35	1.34	0.01	0.03	2.15	مقبول
	وحشي	6	1.57	1.57	1.57	0.02	0.04	2.61	مقبول	6	1.38	1.38	1.38	0	0	0	مقبول
	دهليزي	6	1.57	1.57	1.57	0	0	0	مقبول	6	1.53	1.50	1.52	0.02	0.04	2.69	مقبول
	لساني	6	1.55	1.55	1.55	0	0	0	مقبول	6	1.67	1.67	1.67	0	0	0	مقبول
الثنية اليمنى	أنسي	6	1.30	1.28	1.29	0.01	0.03	2.23	مقبول	6	1.27	1.27	1.27	0	0	0	مقبول
	وحشي	6	1.28	1.28	1.28	0	0	0	مقبول	6	1.93	1.90	1.92	0.02	0.04	2.13	مقبول
	دهليزي	6	1.57	1.55	1.56	0.01	0.03	1.85	مقبول	6	1.50	1.50	1.50	0	0	0	مقبول
	لساني	6	1.55	1.55	1.55	0	0	0	مقبول	6	1.52	1.52	1.52	0.02	0.04	2.69	مقبول
الثنية اليسرى	أنسي	6	1.60	1.58	1.59	0.01	0.03	1.81	مقبول	6	1.57	1.57	1.57	0.02	0.04	2.61	مقبول
	وحشي	6	1.43	1.43	1.43	0	0	0	مقبول	6	1.50	1.47	1.48	0.02	0.04	2.75	مقبول
	دهليزي	6	1.57	1.53	1.55	0.02	0.04	2.63	مقبول	6	1.53	1.53	1.53	0	0	0	مقبول
	لساني	6	1.47	1.43	1.45	0.02	0.04	2.82	مقبول	6	1.52	1.52	1.52	0	0	0	مقبول

المتغير المدروس = بعد حوافّ العظم السنخي عن الخط المرجعي (بالملم)																	
المجموعة المدروسة = مجموعة التقويم غير المُساعَد جراحياً بتقنية Piezocision المعدّلة، المرحلة المدروسة = عند الزمن T0																	
السن المدروس	السطح المدروس	في الفك العلوي								في الفك السفلي							
		عدد الحالات	متوسّط قراءة أولى	متوسّط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسّط خطأ القياس لDahlberg	نسبة خطأ القياس (%) Dahlberg	قبول خطأ القياس	عدد الحالات	متوسّط قراءة أولى	متوسّط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسط خطأ القياس لDahlberg	نسبة خطأ القياس (%) Dahlberg	قبول خطأ القياس
الرباعية اليسرى	أنسي	6	1.42	1.42	1.42	0	0	0	مقبول	6	1.35	1.33	1.34	0.01	0.03	2.15	مقبول
	وحشي	6	1.45	1.42	1.43	0.04	0.06	4.03	مقبول	6	1.45	1.43	1.44	0.01	0.03	2.00	مقبول
	دهليزي	6	1.75	1.73	1.74	0.01	0.03	1.66	مقبول	6	1.43	1.42	1.43	0.01	0.03	2.03	مقبول
	لساني	6	1.85	1.85	1.85	0	0	0	مقبول	6	1.62	1.60	1.61	0.01	0.03	1.79	مقبول
الناب الأيسر	أنسي	6	1.28	1.28	1.28	0.02	0.04	3.18	مقبول	6	1.35	1.35	1.35	0	0	0	مقبول
	وحشي	6	1.47	1.48	1.48	0.01	0.03	1.96	مقبول	6	1.92	1.88	1.90	0.02	0.04	2.15	مقبول
	دهليزي	6	1.67	1.62	1.64	0.03	0.05	3.05	مقبول	6	1.52	1.53	1.53	0.01	0.03	1.89	مقبول
	لساني	6	1.63	1.65	1.64	0.01	0.03	1.76	مقبول	6	1.68	1.68	1.68	0.02	0.04	2.43	مقبول

يبيّن الجّدول أعلاه أنّ جميع قيم نسبة الخطأ لDahlberg المحسوبة في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ عند الزّمن T0 كانت أقلّ من 5% وبالتّالي نقبل نسبة خطأ القياس ونقرّر الاكتفاء بقراءةٍ واحدةٍ لتحديد قيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ عند الزّمن T0 مهما كان السّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ في عيّنة البحث.

3.5.2.3 في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة عند الزّمن T1:

جدول رقم (18) يبيّن نتائج حساب قيم متوسّط خطأ القياس ونسبة خطأ القياس وفقاً لطريقة Dahlberg لقيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ (بالملم) عند الزّمن T1 في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ وفقاً للسّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ.

المتغير المدروس = بعد حوافّ العظم السنخي عن الخط المرجعي (بالملم)																	
المجموعة المدروسة = مجموعة التقويم المُساعَد جراحياً بتقنية Piezocision المعدّلة، المرحلة المدروسة = عند الزمن T1																	
السن المدروس	السطح المدروس	في الفك العلوي								في الفك السفلي							
		عدد الحالات	متوسط قراءة أولى	متوسط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	الفروق بين القراءتين	لـ Dahlberg القياس	لـ Dahlberg (%)	قبول خطأ القياس	عدد الحالات	متوسط قراءة أولى	متوسط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	الفروق بين القراءتين	لـ Dahlberg القياس	لـ Dahlberg (%)	قبول خطأ القياس
الناب الأيمن	أنسي	6	1.08	1.10	1.09	0.01	0.03	2.64	مقبول	6	1.53	1.53	1.53	0	0	0	مقبول
	وحشي	6	1.20	1.20	1.20	0	0	0	مقبول	6	1.53	1.52	1.53	0.01	0.03	1.89	مقبول
	دهليزي	6	1.22	1.22	1.22	0.01	0.03	2.37	مقبول	6	1.65	1.67	1.66	0.01	0.03	1.74	مقبول
	لساني	6	1.52	1.52	1.52	0	0	0	مقبول	6	1.43	1.43	1.43	0	0	0	مقبول
الرباعية اليمنى	أنسي	6	1.42	1.42	1.42	0	0	0	مقبول	6	1.42	1.42	1.42	0	0	0	مقبول
	وحشي	6	1.55	1.55	1.55	0	0	0	مقبول	6	1.52	1.52	1.52	0.01	0.03	1.90	مقبول
	دهليزي	6	1.50	1.50	1.50	0.01	0.03	1.92	مقبول	6	1.67	1.67	1.67	0.01	0.03	1.73	مقبول
	لساني	6	1.45	1.45	1.45	0	0	0	مقبول	6	1.72	1.72	1.72	0	0	0	مقبول
الثنية اليمنى	أنسي	6	1.32	1.33	1.33	0.01	0.03	2.18	مقبول	6	1.47	1.47	1.47	0	0	0	مقبول
	وحشي	6	1.20	1.20	1.20	0	0	0	مقبول	6	1.70	1.70	1.70	0	0	0	مقبول
	دهليزي	6	1.33	1.38	1.36	0.01	0.03	2.13	مقبول	6	1.60	1.60	1.60	0	0	0	مقبول
	لساني	6	1.65	1.63	1.64	0.01	0.03	1.76	مقبول	6	1.58	1.58	1.58	0	0	0	مقبول
الثنية اليسرى	أنسي	6	1.40	1.40	1.40	0	0	0	مقبول	6	1.22	1.22	1.22	0	0	0	مقبول
	وحشي	6	1.47	1.47	1.47	0	0	0	مقبول	6	1.46	1.47	1.45	0.01	0.03	1.98	مقبول
	دهليزي	6	1.52	1.48	1.50	0.04	0.06	3.85	مقبول	6	1.52	1.52	1.52	0	0	0	مقبول
	لساني	6	1.45	1.47	1.46	0.01	0.03	1.98	مقبول	6	1.42	1.42	1.42	0	0	0	مقبول

المتغير المدروس = بعد حوافّ العظم السنخي عن الخط المرجعي (بالملم)																	
المجموعة المدروسة = مجموعة التقويم المُساعَد جراحياً بتقنية Piezocision المعدّلة، المرحلة المدروسة = عند الزمن T1																	
السن المدروس	السطح المدروس	في الفك العلوي								في الفك السفلي							
		عدد الحالات	متوسط قراءة أولى	متوسط قراءة ثانية	الفروق بين القراءتين	متوسط متوسطي القراءتين	القياس Dahlberg	Dahlberg (%)	قبول خطأ القياس	عدد الحالات	متوسط قراءة أولى	متوسط قراءة ثانية	الفروق بين القراءتين	متوسط متوسطي القراءتين	القياس Dahlberg	Dahlberg (%)	قبول خطأ القياس
الرباعية اليسرى	أنسي	6	1.17	1.17	0	1.17	0	0	مقبول	6	1.27	1.25	0.01	1.26	0.03	2.29	مقبول
	وحشي	6	1.28	1.28	0	1.28	0	0	مقبول	6	1.55	1.55	0.01	1.55	0.03	1.86	مقبول
	دهليزي	6	1.45	1.45	0	1.45	0	0	مقبول	6	1.62	1.62	0	1.62	0	0	مقبول
	لساني	6	1.50	1.50	0	1.50	0	0	مقبول	6	1.92	1.92	0	1.92	0	0	مقبول
الناب الأيسر	أنسي	6	1.32	1.35	0.04	1.33	0.06	4.33	مقبول	6	1.22	1.22	0.01	1.22	0.03	2.37	مقبول
	وحشي	6	1.35	1.35	0.01	1.35	0.03	2.14	مقبول	6	1.03	1.03	0	1.03	0	0	مقبول
	دهليزي	6	1.53	1.53	0	1.53	0	0	مقبول	6	1.53	1.53	0	1.53	0	0	مقبول
	لساني	6	1.45	1.43	0.01	1.44	0.03	2.00	مقبول	6	1.42	1.42	0	1.42	0	0	مقبول

يبيّن الجّدول أعلاه أنّ جميع قيم نسبة الخطأ لDahlberg المحسوبة في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ عند الزّمن T1 كانت أقلّ من 5% وبالتّالي نقبل نسبة خطأ القياس ونقرّر الاكتفاء بقراءةٍ واحدةٍ لتحديد قيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ عند الزّمنT1 مهما كان السّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ في عيّنة البحث.

4.5.2.3 في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً عند الزّمن T1 :

جدول رقم (19) يبيّن نتائج حساب قيم متوسّط خطأ القياس ونسبة خطأ القياس وفقاً لطريقة Dahlberg لقيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ (بالملم) عند الزّمن T1 في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ وفقاً للسّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ.

المتغير المدروس = بعد حوافّ العظم السنخي عن الخط المرجعي (بالملم)																	
المجموعة المدروسة = مجموعة التقويم غير المُساعَد جراحياً بتقنية Piezocision المعدّلة، المرحلة المدروسة = عند الزمن T1																	
السن المدروس	السطح المدروس	في الفك العلوي								في الفك السفلي							
		عدد الحالات	متوسّط قراءة أولى	متوسّط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسّط خطأ القياس لDahlberg	نسبة خطأ القياس لDahlberg (%)	قبول خطأ القياس	عدد الحالات	متوسّط قراءة أولى	متوسّط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسّط خطأ القياس لDahlberg	نسبة خطأ القياس لDahlberg (%)	قبول خطأ القياس
الناب الأيمن	أنسي	6	1.72	1.72	1.72	0	0	0	مقبول	6	1.42	1.40	1.41	0.01	0.03	2.05	مقبول
	وحشي	6	1.78	1.77	1.78	0.01	0.03	1.63	مقبول	6	1.63	1.62	1.63	0.01	0.03	1.78	مقبول
	دهليزي	6	1.88	1.87	1.88	0.01	0.03	1.54	مقبول	6	1.48	1.47	1.48	0.01	0.03	1.96	مقبول
	لساني	6	1.78	1.75	1.77	0.01	0.03	1.63	مقبول	6	1.52	1.52	1.52	0	0	0	مقبول
الرباعية اليمنى	أنسي	6	1.68	1.68	1.68	0	0	0	مقبول	6	1.65	1.65	1.65	0.01	0.03	1.75	مقبول
	وحشي	6	1.70	1.70	1.70	0.01	0.03	1.70	مقبول	6	1.45	1.45	1.45	0	0	0	مقبول
	دهليزي	6	1.83	1.83	1.83	0	0	0	مقبول	6	1.73	1.72	1.73	0.01	0.03	1.67	مقبول
	لساني	6	1.63	1.63	1.63	0	0	0	مقبول	6	1.62	1.62	1.62	0	0	0	مقبول
الثنية اليمنى	أنسي	6	1.75	1.73	1.74	0.01	0.03	1.66	مقبول	6	1.50	1.47	1.48	0.01	0.03	1.95	مقبول
	وحشي	6	1.77	1.75	1.76	0.01	0.03	1.64	مقبول	6	1.87	1.87	1.87	0	0	0	مقبول
	دهليزي	6	1.92	1.90	1.91	0.01	0.03	1.51	مقبول	6	1.85	1.85	1.85	0.01	0.03	1.56	مقبول
	لساني	6	1.87	1.87	1.87	0	0	0	مقبول	6	1.75	1.75	1.75	0	0	0	مقبول
الثنية اليسرى	أنسي	6	1.80	1.80	1.80	0	0	0	مقبول	6	1.73	1.73	1.73	0	0	0	مقبول
	وحشي	6	1.70	1.70	1.70	0.01	0.03	1.70	مقبول	6	1.75	1.75	1.75	0	0	0	مقبول
	دهليزي	6	1.73	1.73	1.73	0.01	0.03	1.67	مقبول	6	1.75	1.73	1.74	0.01	0.03	1.66	مقبول
	لساني	6	1.80	1.80	1.80	0	0	0	مقبول	6	1.68	1.68	1.68	0.01	0.03	1.71	مقبول

المتغير المدروس = بعد حوافّ العظم السنخي عن الخط المرجعي (بالملم)																	
المجموعة المدروسة = مجموعة التقويم غير المُساعَد جراحياً بتقنية Piezocision المعدّلة، المرحلة المدروسة = عند الزمن T1																	
السن المدروس	السطح المدروس	في الفك العلوي								في الفك السفلي							
		عدد الحالات	متوسّط قراءة أولى	متوسّط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسّط خطأ القياس لDahlberg	نسبة خطأ القياس لDahlberg (%)	قبول خطأ القياس	عدد الحالات	متوسّط قراءة أولى	متوسّط قراءة ثانية	متوسط متوسطي القراءتين	مجموع مربعات الفروق بين القراءتين	متوسّط خطأ القياس لDahlberg	نسبة خطأ القياس لDahlberg (%)	قبول خطأ القياس
الرباعية اليسرى	أنسي	6	1.80	1.78	1.79	0.01	0.03	1.61	مقبول	6	1.52	1.52	1.52	0	0	0	مقبول
	وحشي	6	1.85	1.85	1.85	0	0	0	مقبول	6	1.52	1.52	1.52	0.01	0.03	1.90	مقبول
	دهليزي	6	2.02	2.02	2.02	0	0	0	مقبول	6	1.77	1.73	1.75	0.01	0.03	1.65	مقبول
	لساني	6	2.00	1.98	1.99	0.01	0.03	1.45	مقبول	6	1.82	1.82	1.82	0	0	0	مقبول
الناب الأيسر	أنسي	6	1.70	1.67	1.68	0.01	0.03	1.71	مقبول	6	1.62	1.62	1.62	0	0	0	مقبول
	وحشي	6	1.92	1.90	1.91	0.01	0.03	1.51	مقبول	6	2.03	2.03	2.03	0	0	0	مقبول
	دهليزي	6	2.07	2.05	2.06	0.01	0.03	1.40	مقبول	6	1.85	1.83	1.84	0.01	0.03	1.57	مقبول
	لساني	6	2.08	2.10	2.09	0.01	0.03	1.38	مقبول	6	1.92	1.92	1.92	0	0	0	مقبول

يبيّن الجّدول أعلاه أنّ جميع قيم نسبة الخطأ لDahlberg المحسوبة في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة من عيّنة دراسة دقّة القياس الشّعاعيّ عند الزّمن T1 كانت أقلّ من 5% وبالتّالي نقبل نسبة خطأ القياس ونقرّر الاكتفاء بقراءةٍ واحدةٍ لتحديد قيم بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ عند الزّمنT1 مهما كان السّطح المدروس والسّنّ المدروس وموقع الازدحام السّنّيّ في عيّنة البحث.

1.6.2.3 دراسة تأثير عمليّة المعالجة في قيم مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ:

تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1) في عيّنة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ كما يلي:

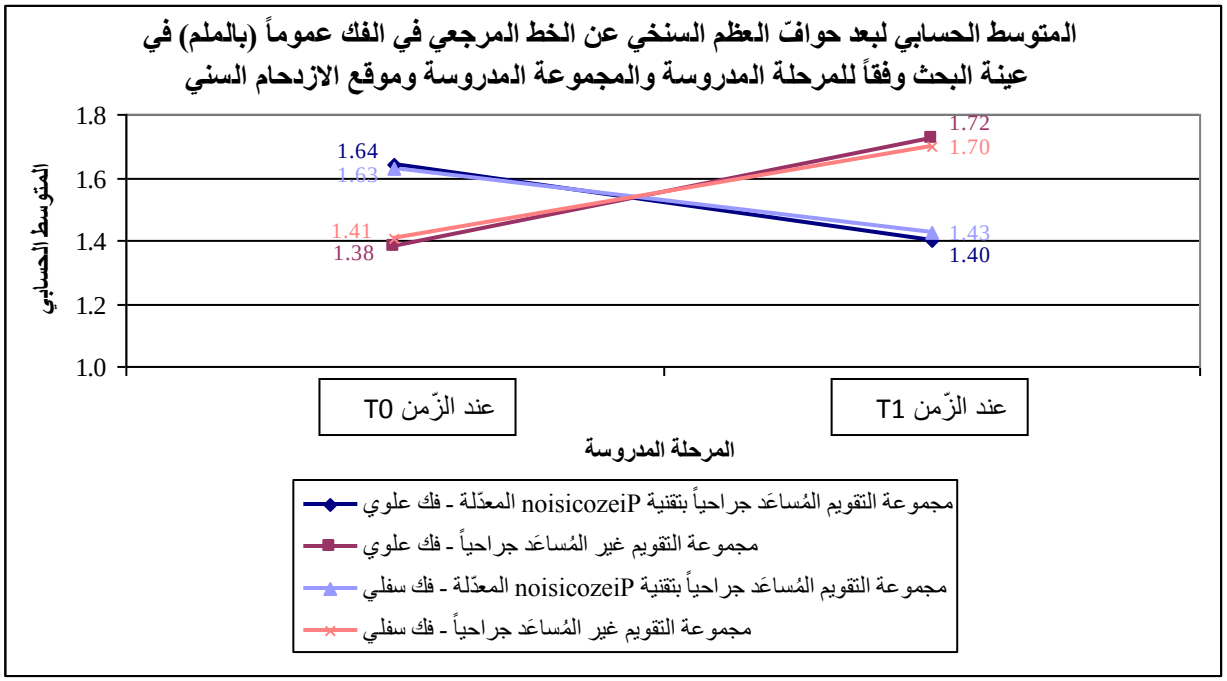
جدول رقم (20) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المترابطة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن T1) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

المتغيّر المدروس = مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم)															
موقع الازدحام السّنّيّ	المجموعة المدروسة	عند الزّمن T0					عند الزّمن T1					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروق
		عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
الفكّ العلويّ	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	1.64	0.14	1.44	1.87	15	1.40	0.15	1.18	1.71	-0.24	-8.305	0.000	**
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	1.38	0.18	1.08	1.73	15	1.72	0.14	1.53	1.95	0.34	11.940	0.000	**
الفكّ السّفليّ	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	1.63	0.11	1.44	1.86	15	1.43	0.13	1.18	1.73	-0.20	-6.692	0.000	**
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	1.41	0.21	1.08	1.86	15	1.70	0.15	1.48	1.87	0.29	7.220	0.000	**

- : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

يبيّن الجّدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدّلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كان موقع الازدحام السّنّيّ، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% توجد فروقٌ ذات دلالةٍ إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين الزّمنين المدروسين (عند الزّمن T0 وعند الزّمن

T1) ، وبدراسة الإشارة الجّبريّة للفروقٌ بين المتوسّطات نستنتج أنّ قيم مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) عند الزّمن T1 كانت أصغر منها عند الزّمن T0 في مجموعة التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة، ونستنتج أنّ قيم مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) عند الزّمن T1 كانت أكبر منها عند الزّمن T0 في مجموعة التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً في عيّنة البحث.



مخطّط رقم(24) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً للمرحلّة المدروسة والمجموعة المدروسة وموقع الازدحام السّنّيّ.

2.6.2.3 دراسة تأثير موقع الازدحام السّنّيّ على قيم مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة:

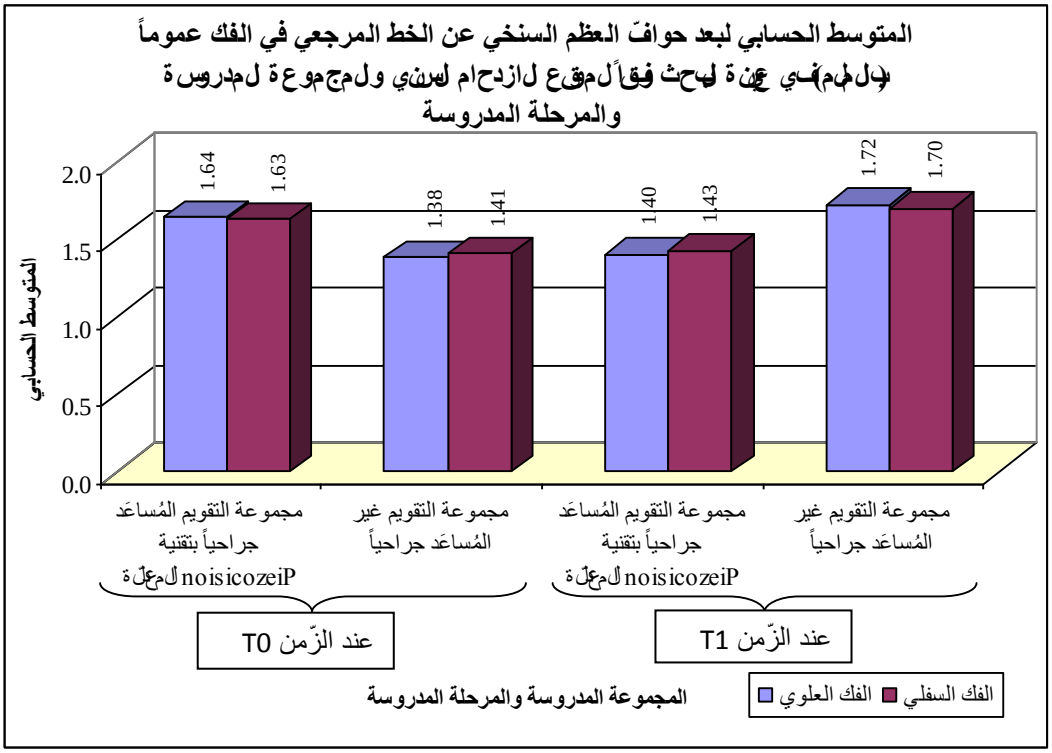
تمّ إجراء اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ في عيّنة البحث، وذلك وفقاً للمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة كما يلي:

جدول رقم (21) يبيّن نتائج اختبار T ستيودنت للعيّنات المستقلّة لدراسة دلالة الفروقٌ في متوسّط مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة.

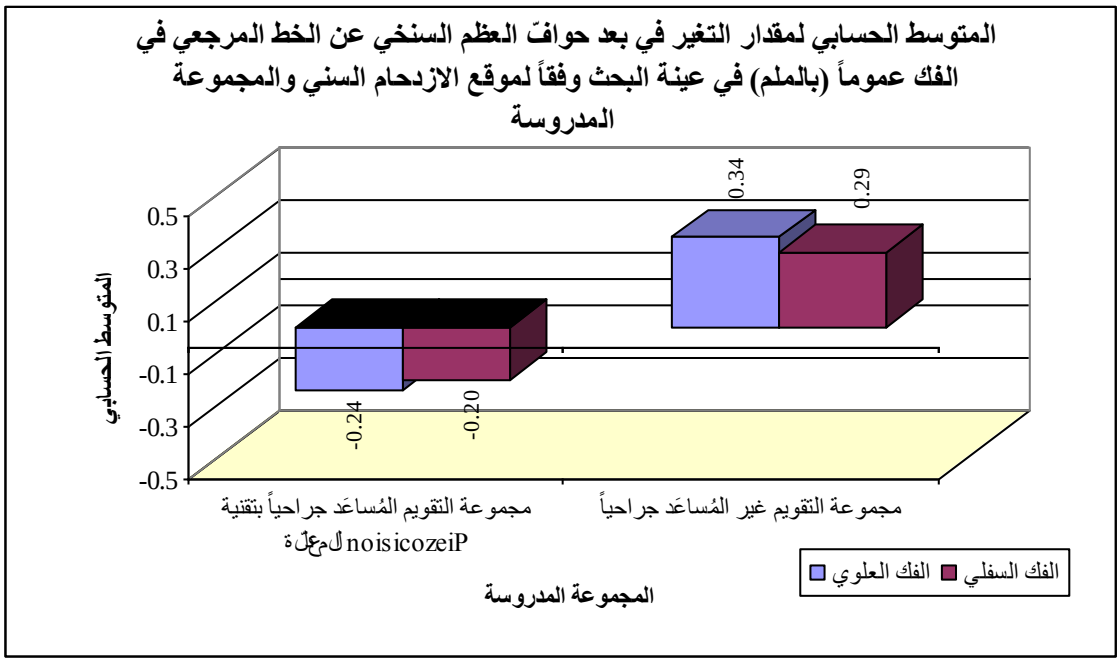
المتغيّر المدروس = مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم)														
المرحلّة المدروسة	المجموعة المدروسة	مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ					مجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ					الفرق بين المتوسّطين	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدّلالة	دلالة الفروقٌ
		عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	عدد الحالات	المتوسط الحسابيّ	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى				
عند الزّمن T0	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	1.64	0.14	1.44	1.87	15	1.63	0.11	1.44	1.86	0.01	0.290	0.774	-
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	1.38	0.18	1.08	1.73	15	1.41	0.21	1.08	1.86	-0.03	-0.401	0.691	-
عند الزّمن T1	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	1.40	0.15	1.18	1.71	15	1.43	0.13	1.18	1.73	-0.03	-0.489	0.628	-
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	1.72	0.14	1.53	1.95	15	1.70	0.15	1.48	1.87	0.03	0.494	0.625	-
مقدار التّغيّر	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	-0.24	0.11	-0.40	0.01	15	-0.20	0.12	-0.38	0.06	-0.04	-0.945	0.353	-
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	0.34	0.11	0.13	0.55	15	0.29	0.15	0	0.55	0.06	1.132	0.267	-
نسبة التّغيّر	التّقويم المُساعَد جراحيّاً	15	-14.48	6.73	-23.99	0.82	15	-12.18	6.90	-23.99	3.97	-2.29	-0.922	0.364	-
	التّقويم غير المُساعَد جراحيّاً	15	25.81	9.93	7.23	42.17	15	21.81	12.70	0	42.17	4.00	0.962	0.344	-

- : لا توجد فروق دالة، * : دالة عند مستوى الدّلالة 0.05، ** : دالة عند مستوى الدّلالة 0.01

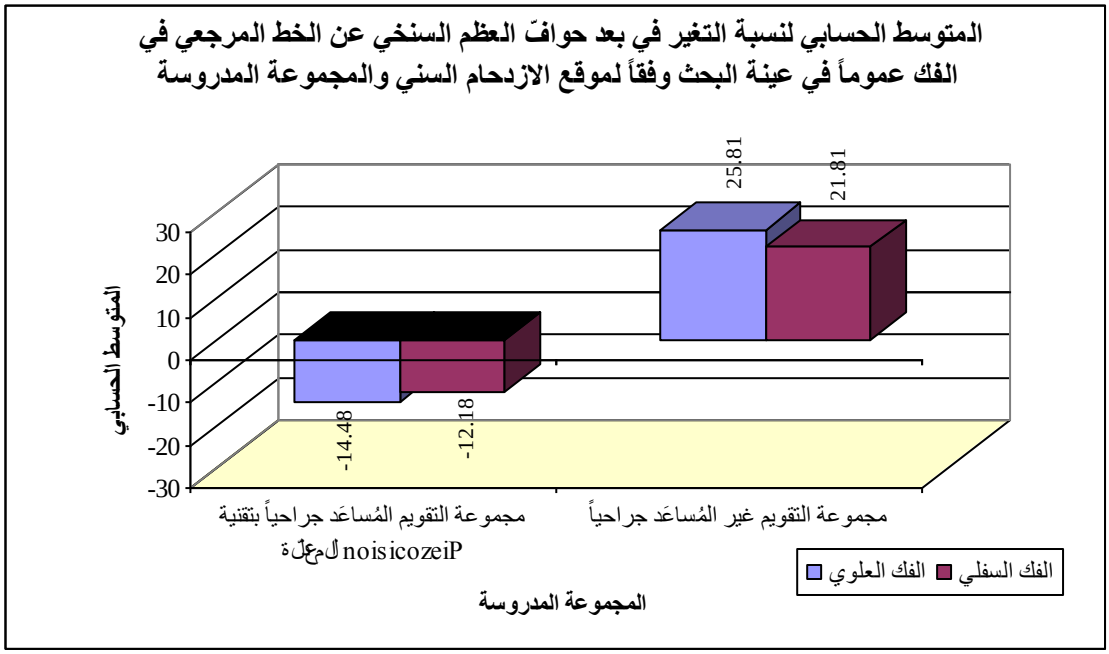
يبيّن الجّدول أعلاه أنّ قيمة مستوى الدّلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت المرحلّة المدروسة، أي أنّه عند مستوى الثّقة 95% لا توجد فروقٌ ذات دلالةٍ إحصائيّةٍ في متوسّط مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) بين مجموعة القياسات في الفكّ العلويّ ومجموعة القياسات في الفكّ السّفليّ، وذلك مهما كانت المجموعة المدروسة ومهما كانت المرحلّة المدروسة في عيّنة البحث.



مخطّط رقم(25) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لقيم مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة والمرحلّة المدروسة.



مخطّط رقم(26) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لمقدار التّغيّر في بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً (بالملم) في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة.



مخطّط رقم(27) يمثّل المتوسّط الحسابيّ لنسبة التّغيّر في بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً في عيّنة البحث وفقاً لموقع الازدحام السّنّيّ والمجموعة المدروسة.

الباب الرّابع
المناقشة
Discussion

هَدَفَ هذا البحث إلى تقييم فعّاليّة القطع القشريّ الدّهليزيّ للعظم السّنخيّ وفق تقنيّة Piezocision المعدّلة كتقنيّةٍ لتسريع المعالجة التّقويميّة لحالات الازدحام السّنّيّ عند البالغين. حيث تمّ اختيار هذه التّقنيّة باعتبارها تقنيّةً جراحيّةً قليلة الرّضّ وهذا ما يتّفق مع التّوجّه الحاليّ في مجال الجّراحات الفمويّة لتحقيق أفضل النّتائج بأقلّ رضٍّ ممكنٍ، حيث تمّ تعديل خطّ القطع القشريّ المستخدم في تقنيّة Piezocision بإضافة خطّ القطع الأفقيّ الواصل بين خطوط القطع العموديّة، كما تمّ تفادي رفع الشّرائح التّقليديّة كاملة الثّخانة وتجنّب رفع وتسليخ اللّثة الملتصقة، حيث ما كان لنا تحقيق ذلك لولا الاستعانة بجهاز الجّراحة الضّغطيّة الّذي يوفّر إمكانيّة الولوج عبر الشّقوق في النّسج الرّخوة للوصول إلى القشرة العظميّة فضلاً عن مزاياه الآنفة الذّكر.

وتمّ تقييم هذه التّقنيّة من خلال:

دراسة مقدار الازدحام السّنّيّ ودراسة مدّة الرّصف والتّسوية وسرعة حلّ الازدحام في المنطقة الأماميّة للفكّين في مرحلّتين(سرعة حلّ الازدحام بين الزّمنين T0و T1 ، وسرعة حلّ الازدحام بين الزّمنين T1 ونهاية مدّة الرّصف والتّسوية) كما تمّت دراسة بعض المتغيّرات السّريريّة والشّعاعيّة الّتي قد تتأثّر بتسريع المعالجة التّقويميّة لحلّ الازدحام وهي مقدار عرض اللّثة الملتصقة ومقدار عمق السّبر حول السّنّيّ ومقدار بعد حواف العظم السّنخيّ عن خطٍّ مرجعيٍّ محدّدٍ عند كلٍّ من (النّاب، الرّباعيّة ، الثّنيّة) في الجّهتين عند الزّمنين T0و T1 لكلّ حالةٍ من حالات المعالجة في عيّنة البحث.

تمّ اعتمّاد التّقويم التّقليديّ غير المساعد جراحيّاً كطريقة معالجةٍ مرجعيّةٍ موثوقةٍ للمقارنة معها وتبيان ما يمكن تحقيقه من تسريع لها . وبناءً على ذلك قُسّمت العيّنة إلى مجموعتين:

ضمّت المجموعة الأولى 15 مريضاً ومريضةً أُجري لهم التّقويم المُساعَد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة حيث أُعتبرت مجموعة الدّراسة، في حين ضمّت المجموعة الثّانية 15 مريضاً ومريضةً أُجري لهم التّقويم التّقليديّ غير المُساعَد جراحيّاً حيث أُعتبرت مجموعةً شاهدةً .

تمّت دراسة التّغيّر في ارتفاع حوافّ العظم السّنخيّ في كلتي المجموعتين باستخدام التّصوير المقطعيّ المحوسب ذي الحزمة المخروطيّة (CBCT) من خلال اجراء صورتين شعاعيّتين: الصّورة الأولى (T0) أُجريت قبل بدء المعالجة التّقويميّة ودون وجود أيّ مكوّنٍ من مكوّنات الجّهاز التّقويميّ الثّابت ، أما الصّورة الثّانية (T1) فقد أُجريت بعد انتهاء مدّة المراقبة الشّعاعيّة المقترحة والّتي بلغت 63 يوماً من تاريخ البدء بتطبيق القوى التّقويميّة الميكانيكيّة الحيويّة حيث أُجريت ومكوّنات الجّهاز التّقويميّ لا تزال مثبّتةً على الأسنان.

1.4 دراسة مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين :

أظهرت نتائج اختبار t-test للعيّنات المستقلّة أنّه عند الزّمن(T1) كان مقدار الازدحام السّنّيّ في الفكّين في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً أصغر منه في مجموعة التّقويم التّقليديّ ،أي أنّ حلّ الازدحام في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً تمّ بشكلٍ أكبر في كلا الفكّين خلال مدّة المراقبة ذاتها .

كما أظهرت نتائج اختبار t-test للعيّنات المترابطة :

1) في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً :

- انخفض مقدار الازدحام السّنّيّ في الفكّ العلويّ بمقدار 4.36 ملم عند عند الزّمن(T1) أي بنسبة تغيّرٍ بلغت 74.79% .
- انخفض مقدار الازدحام السّنّيّ في الفكّ السّفليّ بمقدار 4.03 ملم عند عند الزّمن(T1) أي بنسبة تغيّرٍ بلغت 71.45% .

2) في مجموعة التّقويم التّقليديّ:

- انخفض مقدار الازدحام السّنّيّ في الفكّ العلويّ بمقدار 2.3 ملم عند عند الزّمن(T1) أي بنسبة تغيّرٍ بلغت 41.68% .
- انخفض مقدار الازدحام السّنّيّ في الفكّ السّفليّ بمقدار 2.19 ملم عند عند الزّمن(T1) أي بنسبة تغيّرٍ بلغت 45.30% .

يمكن تفسير هذه النّتائج بأنّ القطع القشريّ للعظم السّنخيّ وفق تقنيّة Piezocision المعدّلة قد سهّل الحركة السّنّيّة التّقويميّة وجعلها تتمّ بسرعةٍ أكبر من التّقويم التّقليديّ خلال

نفس المدّة الزّمنيّة وقد يكون مردّ ذلك إلى الدّور الذي تلعبه الوسائط الالتهابيّة النّاتجة عن ظاهرة التّسريع الموضعيّ (RAP) بعد الرّضّ الجّراحيّ الحاصل وإلى تخفيف المقاومة الميكانيكيّة الّتي يبديها العظم القشريّ لحركة الأسنان نتيجة إضعافه بخطوط القطع القشريّة.

بمراجعة الأدبيّات الطّبّيّة، لم يقع بين أيدينا أيّة دراسةٍ مرجعيّةٍ سابقةٍ قامت بدراسة تغيّر مقدار الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين مقدراً بالملم خلال مدّة مراقبةٍ محدّدةٍ بعد الخضوع للتّقويم المساعد جراحيّاً فبالتّالي لم نتمّكن من مقارنة نتائج دراستنا مع غيرها.

2.4 دراسة مدّة الرّصف والتّسوية:

بلغت المدّة الزّمنيّة الوسطيّة اللّازمة لانتهاء الرّصف والتّسوية في الفكّين 3.01 شهراً في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المعدّلة في حين بلغت 5.16 شهراً في مجموعة التّقويم التّقليديّ.

أظهرت نتائج اختبار t-test للعيّنات المستقلّة أنّ مدّة الرّصف والتّسوية (بالأشهر) كانت في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المعدّلة أقصر منها في مجموعة التّقويم التّقليديّ وذلك في كلا الفكّين، حيث:

أ- بلغ وسطيّ المدّة الزّمنيّة اللّازمة لانتهاء الرّصف والتّسوية في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المعدّلة ما مقداره 2.92 شهراً في الفكّ العلويّ و3.10 شهراً في الفكّ السّفليّ.

ب- بلغ وسطيّ المدّة الزّمنيّة اللّازمة لانتهاء الرّصف والتّسوية في مجموعة التّقويم التّقليديّ ما مقداره 5.32 شهراً في الفكّ العلويّ و5.00 شهراً في الفكّ السّفليّ.

أي بالمساعدة الجّراحيّة بتقنيّة Piezocision المعدّلة في الفكّ العلويّ كانت المدّة اللّازمة تعادل 54.88% من المدّة اللّازمة بالتّقويم التّقليديّ لوحده وفي الفكّ السّفليّ كانت المدّة اللّازمة تعادل 62% من المدّة اللّازمة بالتّقويم التّقليديّ لوحده، أي أنّنا اختصرنا من المدّة اللّازمة لاتمام الرّصف والتّسوية ما نسبته(100 - 54.88 = 45.12 %) في الفكّ العلويّ وما نسبته (100-62 = 38%) في الفكّ السّفليّ.

كما أظهرت نتائج اختبار t-test للعيّنات المستقلّة بأنّه لا يوجد فرق في المدّة الزّمنيّة اللّازمة للرّصف والتّسوية بين الفكّ العلويّ والسّفليّ في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المعدّلة وكذلك الأمر في مجموعة التّقويم التّقليديّ.

يمكن تفسير هذه النتائج بأنّ القطع القشريّ للعظم السّنخيّ وفق تقنيّة Piezocision المعدّلة بما حقّقه من تسريع للحركة السّنّيّة التّقويميّة قد أدّى لتقصير المدّة الزّمنيّة اللّازمة لانتهاء الرّصف والتّسوية حيث من المرجّح أنّ تسريع الحركة التّقويميّة جراحيّاً قد تركّز في المرحلّة البدئيّة من المعالجة (خلال المدّة من T0 – T1) لكنّه لم ينعدم بعدها بل استمرّ ولو بفعاليّة أقلّ نسبيّاً، كما يمكننا تفسير هذه النّتائج بأنّ الهشاشة العظميّة الموضعيّة الحاصلة في العظم السّنخيّ بعد تطبيق تقنيّة piezocision المعدّلة قد جعل البنية النّسيجيّة للعظم السّنخيّ في كلا الفكّين متقاربةً إلى حدٍّ كبيرٍ خلال المعالجة ممّا جعل الحركة السّنّيّة التّقويمية متماثلةً نوعاً ما في الفكّين ما انعكس على تقارب المدّة الزّمنيّة اللّازمة لانتهاء الرّصف والتّسوية فيهما.

جاءت النّتائج متوافقةً مع دراسة (Kole) الّذي توصّل إلى أنّ المعيق الأساسيّ لحركة الأسنان هو صفائح العظم القشريّ وبتفريق اتّصالها فإنّ الحركة السّنّيّة التّقويميّة تمّت بوقتٍ زمنيٍّ أقلّ من المعتاد . **[AlGhamdi 2010]**

كما توافقت النّتائج مع دراسة (Duker) الّذي أتمّ الحركة التّقويميّة المطلوبة عند الكلاب بقطع العظم القشريّ عندها خلال مدّةٍ أقصر من المعتاد. **[AlGhamdi 2010]**

كما جاءت النّتائج متوافقةً مع دراسة (Lee et al) الّتي تمّ فيها بمساعدة القطع العظميّ والقشريّ تقصير مدّة معالجة حالات البروز المضاعف السّنّيّ السّنخيّ . **[Lee et al 2007]**

لم تتوافق النّتائج مع نتائج تقرير الحالة الموصوف من قبل (Germec et al) الّذين توصّلوا إلى أنّ مدّة المعالجة التّقويميّة قد انخفضت بمقدار 50% نتيجة إزالة مقاومة العظم القشريّ الكثيف عبر قطعه (وفي دراستنا 38%)، علماً بأنّ التّقرير اقتصر على دراسة حالة معالجةٍ تقويميّةٍ لقواطع سفليٍّةٍ فقط. قد يعود سبب الاختلاف إلى اعتمادهم على قلع الضّواحك الأولى في الفكّين بالمشاركة مع قطع العظم القشريّ للقواطع السّفليّة فقط وأنّ

الحالة المدروسة من قبلهم كانت معقدّة نسبيّاً حيث اشتملت على ازدحامٍ علويٍّ بمقدار 8 ملم و سفليٍّ بمقدار 6 ملم وعلى فراغٍ متوسّطٍ علويٍّ بمقدار 3.5 ملم وعلاقةٍ نابيّةٍ بصنفٍ ثالثٍ حسب أنجل ووجود عضّةٍ معكوسةٍ أماميّةٍ ، وتمّ حساب انتهاء مدّة المعالجة بانتهاء تصحيح جميع ما سبق فبلغت مدّة المعالجة الكاملة لديهم 16 شهراً وقارنوها مع مدّة المعالجة الوسطيّة لحالات القلوع والّتي اعتبروها 31 شهراً (مستقين ذلك الرقم من دراسة(Vig PS et al) ودراسة (Kocadereli I)) علماً بأنّهم ذكروا في تقرير الحالة أنّ القواطع السّفليّة تمّ تحقيق ارتصافها وتصحيح بروزها بعد القطع القشريّ في مدّة 1.5 شهراً لا أكثر .**[Germec et al 2005]**

كما لم تتوافق النّتائج مع دراسة (Suya,H) الذّي أتمّ علاج حالاته المدروسة بمدّةٍ تتراوح بين 6أشهرٍ وأقلّ من 12 شهراً وقد يعود سبب الاختلاف معه إلى أنّ حالاته الّتي عالجها لم تقتصر على حالات ازدحامٍ أماميٍّ فقط بل اشتملت على أنماطٍ أخرى من سوء الإطباق مما تطلّب مدّةً أطول لتمّام المعالجة علماً بأنّه نصح بضرورة اتمّام الحركة السّنّيّة المطلوبة خلال مدّة 3–4 أشهرٍ محذّراً من أنّ القطع العظميّة تأخذ بالالتحام مع بعضها بعد تلك المدّة .**[Suya 1991]**

كما لم تتوافق النّتائج مع دراسة (Wilcko,M.T et al) حيث تمكّنوا بتقنيّة PAOO من تخفيض مدّة المعالجة لثلث المدّة المطلوبة باستخدام التّقويم التقليديّ وقد يعود سبب الاختلاف إلى استخدامهم الطّعوم العظميّة الّتي مكّنتهم من تطبيق قواً تقويميّةٍ أكبر دون مراعاة النّسج حول السّنّيّة أي أنّ تلك الطّعوم أمّنت لهم هامش أمانٍ يعاكس الأذيّة الحاصلة في النّسج حول السّنّيّة نتيجة تطبيق القوى المفرطة. **[Wilcko.M.T et al 2008]**

كما لم تتوافق النّتائج مع دراسة (Vercellotti & Podesta) الّتي تمّ فيها اختصار 70% من مدّة المعالجة في الفكّ العلويّ و60% من مدّة المعالجة في الفكّ السّفليّ باستخدام تقنيّة MTDLD ، وقد يعود سبب الاختلاف معهما في الفكّ العلويّ لصغر حجم العيّنة المدروسة واختلاف التّقنيّة التّقويميّة المستخدمة أو حتى نوع الحاصرات والأسلاك . **[Vercellotti & Podest 2007]**

كما لم تتوافق النّتائج مع دراسة (Abbas & Moutamed) الّتي تمّ فيها اختصار 50% من مدّة المعالجة التّقويميّة التّقليديّة باستخدام المساعدة الجّراحيّة بقطع العظم القشريّ السّنخيّ باستخدام الجّراحة الضّغطيّة علماً بأنّ دراستهم اشتملت على حالات ازدحامٍ في المنطقة الأماميّة للفكّ السّفليّ فقط (حيث بلغت المدّة الزّمنيّة اللّازمة لحلّ الازدحام لديهم 74.5±7.7 يوماً في المجموعة المساعدة جراحيّاً ، في حين بلغت في دراستنا حوالي 93 يوماً(3.10 شهراً) ، وبلغت تلك المدّة في مجموعة التّقويم التّقليديّ لديهم 141.7±21.3 يوماً في حين بلغت في دراستنا حوالي 150 يوماً(5.00 شهراً) ، قد يعود سبب الاختلاف إلى أنّ شدّة الازدحام تراوحت عند مرضاهم من الشدّة الخفيفة إلى المتوسّطة في حين كانت شدّة الازدحام متوسّطة في الدّراسة الحاليّة.

[Abbas & Moutamed 2012]

كما لم تتوافق النّتائج مع دراسة (نعّوم وزملائه) التّي بلغت فيها المدّة الوسطيّة للرّصف والتّسوية المسرّعة باستخدام تقنيّة PAOO ما مدّته 5.73 شهراً مقابل مدّة 10.48 شهراً في المجموعة الشّاهدة، قد يعود سبب الاختلاف إلى اختلاف التّقنيّة الجراحيّة المستخدمة للتّسريع وإلى كون مجموعتهم الشّاهدة تمّت فيها المعالجة التّقويميّة مع القلع للضواحك الأولى العلويّة والسّفليّة الأمر الذّي يختلف مع هذه الدّراسة. **[نعّوم وزملاؤه 2013]**

3.4 دراسة مقدار سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين :

أظهرت نتائج اختبار t-test للعيّنات المترابطة أنّ سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين كانت في المدّة (من T1-T0) أكبر منها في المدّة (من T1 – نهاية الرّصف والتّسوية) في كلتا المجموعتين المدروستين، حيث بلغت سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ:

- *في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المعدّلة:*

  2.02 ملم اشهر خلال المدّة (من T1-T0) في حين بلغت 1.92 ملم/شهر خلال المدّة (من T1 –نهاية الرّصف والتّسوية).

➢ *في مجموعة التّقويم التّقليديّ :*

1.05 ملم/شهر خلال المدّة (من T1-T0) في حين بلغت 1.02 ملم/شهر خلال المدة (من T1 –نهاية الرّصف والتّسوية).

كما أظهرت نتائج اختبار t-test للعيّنات المترابطة أنّه لا يوجد فرق في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّين بين الفكّ العلويّ والسّفليّ سواء تمّت المعالجة بالتّقويم التّقليديّ وحده أم تمّ تسريع المعالجة في الفكّين بتقنيّة piezocision المعدّلة.

أيضاً أظهرت نتائج اختبار t-test للعيّنات المستقلّة أنّه:

1) في مجموعة التّقويم التّقليديّ : بلغت سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة خلال المدّة (من T1-T0): 1.07 ملم/شهر في الفكّ العلويّ و1.02 ملم/شهر في الفكّ السّفليّ، كما بلغت سرعة حلّ الازدحام في المنطقة الأماميّة خلال المدّة (من T1 – نهاية الرّصف والتّسوية) : 1.04 ملم/شهر في الفكّ العلويّ و0.99 ملم/شهر في الفكّ السّفليّ، أي أنّ سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة في هذه المجموعة كانت ثابتة في الفكّ السّفليّ ولا يوجد فرق في سرعة حلّ الازدحام بين المدّتين الزّمنيّتين (من T1-T0) و (من T1 – نهاية الرّصف والتّسوية).

في حين كان حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة من الفكّ العلويّ أسرع بقليل خلال المدّة الزّمنيّة (من T1-T0) منها خلال المدّة الزّمنيّة (من T1 – نهاية الرّصف والتّسوية).

2) في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المعدّلة : بلغت سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة خلال المدّة (من T1-T0) : 2.13ملم/شهر في الفكّ العلويّ و1.91 ملم/شهر في الفكّ السّفليّ ، كما بلغت سرعة حلّ الازدحام في المنطقة الأماميّة خلال المدّة (من T1 – نهاية الرّصف والتّسوية): 2.03 ملم/شهر في الفكّ العلويّ و1.81 ملم/شهر في الفكّ السّفليّ،

أي أنّ سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة في هذه المجموعة كانت في كلا الفكّين أسرع بقليل خلال المدّة الزّمنيّة (من T1−T0) منها خلال المدّة الزّمنيّة (من T1 – نهاية الرّصف والتّسوية).

3) إنّ سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المعدّلة كانت أكبر من سرعة حلّه في مجموعة التّقويم التّقليديّ وذلك في كلا الفكّين وخلال المدّتين الزّمنيّتين المدروستين.

يمكن تفسير هذه النّتائج بأنّ الحركة السّنّيّة التّقويميّة التّقليديّة تتمّ بشكلٍ أسرع خلال المرحلّة البدئيّة من المعالجة وتأخذ بالتباطؤ مع تقدّم مراحل المعالجة، حيث يكون ذلك أكثر وضوحاً في الفكّ العلويّ لما يمتاز به من طبيعةٍ إسفنجيّةٍ لكنّ الطّبيعة القشريّة للعظم في الفكّ السّفليّ قد تتسبّب بإعاقة الحركة التّقويميّة خلال المرحلّة البدئيّة بشكلٍ أكبر مما ينتج عنه ثبات وتقارب سرعة الاستجابة والحركة السّنّيّة التّقويميّة خلال كافّة مراحلّ الرّصف والتّسوية في المنطقة الأماميّة من الفكّ السّفليّ.

كما يمكن تفسير تلك النّتائج بأنّ تقنيّة piezocision المعدّلة قد ساعدت في تخفيف الكثافة والمقاومة العظميّة مما سرّع الحركة السّنّيّة التّقويميّة، لكنّ تأثيرها يكون أوضح خلال المرحلّة البدئيّة(خلال الشهر الأول والثّاني) من المعالجة نظراً لأنّ كمّيّة الوسائط الالتهابيّة المسؤولة عن ظاهرة التّسريع الموضعيّ (RAF) تكون أكبر بعد الرّضّ الجّراحيّ وتأخذ بالتّراجع مع تقدّم سير المعالجة التّقويميّة، كما أنّ خطوط القطع العظميّ تساهم إلى حدٍّ كبيرٍ في تخفيف المقاومة الميكانيكيّة الّتي يبديها العظم لحركة الأسنان لكنّ هذه الخطوط تأخذ بالالتحام مع مرور الوقت وتقدّم المعالجة لذا يخفّ دورها ويعود العظم ليبدي بعض المقاومة للحركة السّنّيّة التّقويميّة، فبمجمل ما تقدّم ينتج لدينا تفاوتٌ في سرعة الحركة السّنّيّة التّقويميّة المساعدة جراحيّاً بتقنيّة piezocision المعدّلة حيث تتسرّع الحركة خلال كافّة مراحل الرّصف والتّسوية لكنّها تكون أوضح خلال المرحلّة البدئيّة.

جاءت النّتائج متوافقةً مع دراسة (Kole) **[AlGhamdi 2010]** ومع دراسة (Duker) **[AlGhamdi 2010]** ومع دراسة (Lee et al) **[Lee et al 2007]** ومع نتائج تقرير الحالة الموصوف من قبل (Germec et al) **[Germec et al 2005]** ومع دراسة (Wilcko,M.T et al) **[Wilcko.M.T et al 2008]** ومع دراسة (Lino et al) ومع دراسة(Vercellotti & Podesta) **[Vercellotti & Podest 2007]** ومع دراسة (Abbas & Moutamed) **[Abbas & Moutamed 2012]** ومع دراسة (نعّوم وزملائه) **[نعّوم وزملاؤه 2013]** فجميع تلك الدّراسات وجدت أنّ المساعدة الجّراحيّة للتّقويم التّقليديّ بقطع العظم القشريّ أدّت لتسريع الحركة السّنّيّة التّقويميّة (مع اختلاف الحالات التّقويميّة الّتي درسوها وسرّعوا حركتها بقطع العظم القشريّ حيث لم تقتصر على الازدحام السّنّيّ فقط)، علماً بأنّ غالبيّة تلك الدّراسات الّتي تناولت تسريع حلّ الازدحام السّنّيّ لم تعطِ قيماً رقميّةً محدّدةً لمقدار الحركة التّقويميّة مقدّرةً بالملم منسوبةً لواحدةٍ زمنيّةٍ فلم نتمكّن من المقارنة الرّقميّة الدّقيقة معها كما أنّها لم تعتمد فترة مراقبةٍ (منT0 إلى T1) كالّتي اعتمدناها في دراستنا ولم تميّز أو تقارن بين سرعة الحركة وحلّ الازدحام في الفكّين العلويّ والسّفليّ لذا تعذّر علينا المقارنة المفصّلة والمنهجيّة الدّقيقة معها.

4.4 دراسة مقدار عرض اللّثة الملتصقة:

أظهرت نتائج اختبار t-test للعيّنات المترابطة أنّ عرض اللّثة الملتصقة في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المعدّلة كان ثابتاً ولم يتغيّر بتأثير الجّراحة والتّقويم في الفكّين من الزّمن T0 إلى الزّمنT1، في حين أنّ عرض اللّثة الملتصقة في الفكّين في مجموعة التّقويم التّقليديّ قد تناقص عند الزّمن T1 عمّا كان عنه عند الزّمن البدئيّ T0.

يمكن تفسير هذه النّتيجة بأنّ تقنيّة piezocision المعدّلة تمّكنت من المحافظة على ثبات عرض اللّثة الملتصقة من خلال عدم تسليخ السّمحاق تحت اللّثة الملتصقة (من خلال تقنيّة التّنفيق) وبجعل العظم القشريّ واللّثة تتحرّك ككتلةٍ واحدةٍ (من خلال خطوط القطع القشريّة للعظم)، وقد يكون لندبة النّسج الرّخوة

(المتشكّلة نتيجة شقوق المدخل الجّراحيّ) دورٌ في المحافظة على عرض اللّثة الملتصقة من خلال زيادة تليّف المنطقة وردّ الفعل التّكثّفيّ السّمحاقيّ في المناطق فوق وتحت الذّرويّة (في الفكّين العلويّ والسّفليّ على التّوالي)، كما أنّ المحافظة على مقدار عمق السّبر حول السّنّي في الفكّين (والموضّحة لاحقاً) كان لها دور في المحافظة على مقدار عرض اللّثة الملتصقة.

لم يقع بين أيدينا أيّ دراسةٍ مرجعيّةٍ سابقةٍ قامت بدراسة تغيّر عرض اللّثة الملتصقة بعد الخضوع للتّقويم المساعد جراحيّاً فبالتّالي لم نتمكّن من مقارنة نتائج دراستنا مع غيرها.

5.4 دراسة مقدار عمق السّبر حول السّنّيّ:

أظهرت نتائج اختبار t-test للعيّنات المترابطة أنّ مقدار عمق السّبر حول السّنّيّ بقي ثابتاً تقريباً في المنطقة الأماميّة العلويّة في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المعدّلة دون أن يطرأ عليه أيّ تغييرٍ يذكر من الزمن T0 إلى الزمن T1 (أي خلال مدّة المراقبة)، حيث بلغ الفرق بين متوسّطي عمق السّبر حول السّنّيّ المقاسين في هذين الزّمنين ما مقداره 0.07 ملم، ولم تلاحظ نفس النّتيجة في المنطقة الأماميّة للفكّ السّفليّ لنفس هذه المجموعة المساعدة جراحيّاً حيث أظهر الاختبار الاحصائيّ السابق الذّكر ازدياد عمق السّبر حول السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّ السّفليّ بين الزّمنين المذكورين، علماً بأن الفرق بين متوسّطي عمق السّبر حول السّنّيّ المقاسين في هذين الزّمنين بلغ 0.16 ملم.

لوحظ ذلك الازدياد في عمق السّبر حول السّنّيّ أيضاً في المنطقة الأماميّة من الفكّين العلويّ والسّفليّ في مجموعة التّقويم التّقليديّ حيث بلغ الفرق بين متوسّطي عمق السّبر حول السّنّيّ المقاسين في هذين الزّمنين ما مقداره 0.07 ملم في المنطقة الأماميّة العلويّة و0.13 ملم في المنطقة الأماميّة السّفليّة.

يمكن تفسير هذه النّتائج من خلال ما يلي:

أ) بملاحظة النّتيجة التّي سترد لاحقاً عن دراسة مقدار بعد حواف العظم السّنخيّ للأسنان المدروسة عن الخطّ المرجعيّ نجد حدوث امتصاصٍ في حوافّ العظم السّنخيّ حول أسنان مجموعة التّقويم التّقليديّ في المنطقة الأماميّة للفكّين ممّا له دورٌ في ازدياد عمق السّبر حول السّنّيّ لهذه الأسنان، ولم يلاحظ ذلك الامتصاص في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً.

ب) قد يكون للضّخامة اللّثويّة الملاحظة خلال المعالجة التّقويميّة، والّتي تتركّز كثيراً في منطقة القواطع السّفليّة، دورٌ في ازدياد عمق السّبر حول السّنّيّ في المنطقة الأماميّة السّفليّة في كلا المجموعتين المدروستين.

ت) إنّ صعوبة التّنفيذ الجّراحيّ لتقنيّة piezocision المعدّلة في المنطقة الأماميّة للفكّ السّفليّ نظراً لصغر حجوم تلك الأسنان وصغر الحليمات اللّثويّة بين السّنّيّة، تجعل الرّضّ الجّراحيّ على تلك الحليمات كبيراً ممّا قد يتسبّب بحدوث تندّبٍ وردّ فعلٍ ضخاميٍّ في تلك الحليمات الأمر الّذي قد يؤدّي لزيادة عمق السّبر حول السّنّيّ.

ث) إنّ الشّقّ الجّراحيّ لم يشمل الحليمات اللّثويّة بين السّنّيّة كما أنّ خطّ القطع القشريّ لم يشمل قمّة النّتوء السّنخيّ بين السّنّيّ الأمر الّذي ساهم في الحفاظ على العرض الحيويّ بين الحليمة اللّثويّة والعظم السّنخيّ الواقع تحتها وبالتّالي ساهم في الحفاظ على ثبات عمق السّبر حول السّنّيّ.

جاءت النّتائج متوافقةً مع دراسة (Duker) ودراسة (Wilcko,M.W et al) ودراسة (Wilcko,W.M et al) وتقرير الحالة الموصوف من قبل (Germec et al) ودراسة (Wilcko,M.T et al) ودراسة (Vercellotti & Podesta) ودراسة (Abbas & Moutamed) في أنّ الفحص السّريريّ لم يظهر أنّ التّقنيّة الجّراحيّة المستخدمة قد سبّبت أذيّةً سريريّةً واضحةً للنّسج حول السّنّيّة بما فيها تغيّر قيم مشعرات عمق السّبر حول السّنّيّ حيث بقيت ضمن حدودها الطّبيعيّة والمقبولة سريريّاً علماً بأنّ

جميع تلك الدّراسات لم تعطِ أرقاماً محدّدةً وواضحةً لعمق السّبر حول السّنّيّ للأسنان المعالجة لذا تعذّرت المقارنة الرّقميّة الدّقيقة معها.

6.4 دراسة مقدار بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ:

أظهرت نتائج اختبار t-test للعيّنات المترابطة ما يلي:

أ) في مجموعة التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة piezocision المعدّلة : تناقص بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ من الزّمن T0 إلى الزّمن T1 مما يعني حصول زيادةٍ في ارتفاع حوافّ العظم السّنخيّ في كلا الفكّين بمقدارٍ وسطيّ بلغ 0.24 ملم في الفكّ العلويّ و0.20 ملم في الفكّ السّفليّ.

ب) في مجموعة التّقويم التّقليديّ: ازداد بعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ من الزّمن T0 إلى الزّمن T1 ممّا يعني حصول خسارةٍ وامتصاصٍ في ارتفاع حوافّ العظم السّنخيّ في كلا الفكّين بمقدارٍ وسطيٍّ بلغ 0.34 ملم في الفكّ العلويّ و0.29 ملم في الفكّ السّفليّ.

يمكن تفسير هذه النّتائج بأنّ تجنّب قطع قمّة النّتوء السّنخيّ مع تحريض الوسائط الالتهابيّة وما تمّ تحقيقه من حلّ للازدحام وتحسّنٍ لصحّة النّسج حول السّنّيّة في تقنيّة piezocision المعدّلة قد ساهمت مجتمعةً في تحريض وتسريع التّشكّل العظميّ في حوافّ العظم السّنخيّ للأسنان المشمولة بالمعالجة وقد يكون مردّ ذلك إلى تحريض الخلايا المولّدة للعظم (osteoblast) المسؤولة عن ذلك الأثر، في حين أنّ مدّة المراقبة القصيرة نسبيّاً وعدم وجود وسائطٍ إلتهابيّةٍ في مجموعة التّقويم التّقليديّ لم تسمح للخلايا المولّدة للعظم بالتّعبير عن نفسها رغم ما تمّ تحقيقه من حلٍّ للازدحام وتحسّنٍ لصحّة النّسج حول السّنّيّة للأسنان المعالجة.

جاءت النّتائج متقاربةً مع دراسة (Duker) حيث تمّت المحافظة على سلامة حوافّ العظم السّنخيّ المحيط بالأسنان المعالجة نتيجة تجنّبها بحوافّ القطع العظميّ.

كما جاءت النّتائج متوافقةً مع دراسة (Wilcko,M.T et al) الّذين تمّكنوا من تحقيق كسبٍ وزيادةٍ في حوافّ المسكن السّنخيّ للأسنان المعالجة بتقنيّة PAOO وقد ردّوا ذلك الكسب العظميّ إلى استخدام الطّعوم العظميّة في تقنيّتهم، تلك الطّعوم الّتي لم تُستخدم في دراستنا، علماً بأنّهم لم يذكروا مقدار ذلك الكسب بالملم الأمر الّذي لم يمكّننا من المقارنة الرّقميّة الدّقيقة مع نتائجهم.

كما جاءت النّتائج متقاربةً مع دراسة(Vercellotti & Podesta) ودراسة (Abbas & Moutamed) حيث لم يُظهر الفحص الشّعاعيّ أيّ أذيّةٍ واضحةٍ أو عيوبٍ عظميّةٍ في أسناخ الأسنان المعالجة.

علماً بأنّ جميع الدّراسات السّابقة اعتمدت لدراسة أبعاد حوافّ العظم السّنخيّ على الصّور الشّعاعيّة التّقليديّة (الذّرويّة والبانوراميّة) ولم تعتمد على الصّور الشّعاعيّة ثلاثيّة الأبعاد، كما أنّها لم تعطِ قيماً رقميّةً واضحةً ومحدّدةً بالملم وبالتّالي لم نتمكّن من المقارنة الرّقميّة الدّقيقة معها.

وفيما يلي نورد مقارنةً مجملةً بشكلٍ مختصرٍ لنتائج مجموعةٍ من الدّراسات السّابقة التّي تطرّقت لموضوع مشابهٍ لما تتناوله هذه الأطروحة موضّحةً بالجّدول التّالي:

الباحث	السّنة	التّقنيّة الجّراحيّة المستخدمة	انخفاض مقدار الإيحام السّنّيّ خلال مدّة مراقبة معيّنة	مدّة المعالجة	سرعة الحركة التّقويميّة	عرض اللّثة الملتصقة	عمق السّبر حول السّنّيّ	حوافّ العظم السّنخيّ
Kole,H	1959	قطع قشريّ بين سنّيّ مع قطع عظميّ فوق وتحت ذرويّ	–	أقصر من المعتاد	ازدياد	–	–	–
Duker,J	1975	KOLE تقنيّة	–	أقصر من المعتاد	ازدياد	–	ضمن الحدود الطّبيعيّة	حافظت على ثبات
Suya,H	1991	قطع قشريّ بين سنّيّ مع قطع قشريّ فوق وتحت ذرويّ	–	12–6 شهراً	ازدياد	–	–	–
Germec,D et al	2005	قطع قشريّ للقواطع السّفليّة	–	انخفضت بمقدار 50% مع قلع الضّواحك الأولى	ازدياد	–	ضمن الحدود الطّبيعيّة	–
Wilcko,M.T et al	2000– 2008	PAOO	–	انخفضت لثلث المدّة المطلوبة بالتّقويم التّقليديّ	ازدياد	–	ضمن الحدود الطّبيعيّة	ازدياد ارتفاعها
Lee,J.K et al	2007	القطع القشريّ الجزئيّ الأماميّ للبروز المضاعف	–	أقصر من المعتاد لعلاج البروز المضاعف	ازدياد	–	–	–
Vercellotti,T & Podesta,A	2007	MTDLD	–	اختصار 70% في الفكّ العلويّ و60% في السّفليّ	ازدياد	–	ضمن الحدود الطّبيعيّة	لا عيوب فيها
Abbas,I.T & Moutamed,G.M	2012	القطع القشريّ السّنخيّ بالجّراحة الضّئيلة	–	اختصار 50% في الفكّ السّفليّ	ازدياد	–	ضمن الحدود الطّبيعيّة	لا عيوب فيها
نقوم وزملاؤه	2013	PAOO	–	5.73 شهراً	ازدياد	–	–	–

الجّدول (22) يبيّن بشكلٍ مختصرٍ نتائج مجموعةٍ من الدّراسات السّابقة التّي تطرّقت لموضوع مشابهٍ لما تتناوله هذه الأطروحة

الباب الخامس
الاستنتاجات
Conclusions

ضمن حدود نتائج هذه الدّراسة يمكننا أن نستنتج ما يلي:

1) نستنتج عند مقارنة المدّة الزّمنيّة اللّازمة لانتهاء الرّصف والتّسوية:

قصّر التّقويم المساعد جراحيّاَ بتقنيّة Piezocision المُعدّلة من المدّة الزّمنيّة اللّازمة للرّصف والتّسوية مقارنةً مع التّقويم التّقليديّ، حيث بلغ وسطيّ تلك المدّة باستخدام هذه التّقنيّة 2.92 شهراً في المنطقة الأماميّة للفكّ العلويّ و3.10 شهراً في المنطقة الأماميّة للفكّ السّفليّ، في حين بلغ وسطيّ مدّة الرّصف والتّسوية باستخدام التّقويم التّقليديّ 5.32 شهراً في المنطقة الأماميّة للفكّ العلويّ و5.00 شهراً في المنطقة الأماميّة للفكّ السّفليّ. أي بالمساعدة الجّراحيّة بتقنيّة Piezocision المعدّلة اختصرنا من مدّة المعالجة التّقويميّة التّقليديّة ما نسبته (45.12 %) في الفكّ العلويّ وما نسبته (38%) في السّفليّ. (وبذلك نكون قد رفضنا فرضيّة العدم وقبلنا الفرضيّة البديلة)

2) نستنتج عند مقارنة سرعة حلّ الازدحام:

I. سرّع التّقويم المساعد جراحيّاَ بتقنيّة Piezocision المُعدّلة من الحركة السّنّيّة التّقويميّة عند حلّ الازدحام السّنّيّ عند البالغين في المنطقة الأماميّة للفكّين مقارنةً مع التّقويم التّقليديّ. (وبذلك نكون قد رفضنا فرضيّة العدم وقبلنا الفرضيّة البديلة)

II. إنّ المرحلّة الفعّالة لتسريع حلّ الازدحام بتقنيّة Piezocision المُعدّلة هي المراحلّ البدئيّة للمعالجة (خلال الشّهرين الأوّل والثّاني) حيث تكون الحركة السّنّيّة التّقويميّة أسرع في المنطقة الأماميّة للفكّين وتأخذ بالتباطؤ مع تقدّم سير المعالجة. (وبذلك نكون قد رفضنا فرضيّة العدم وقبلنا الفرضيّة البديلة)

III. باستخدام التّقويم التّقليديّ تكون سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ أكبر في المراحلّ البدئيّة للمعالجة(خلال الشّهرين الأوّل والثّاني) في الفكّ العلويّ وتأخذ بالتباطؤ مع تقدّم سير المعالجة(وبذلك نكون قد رفضنا فرضيّة العدم وقبلنا الفرضيّة البديلة)، في حين تكون تلك السّرعة ثابتة تقريباً في الفكّ السّفليّ خلال جميع مراحلّ حلّ الازدحام(وبذلك نكون قد قبلنا فرضيّة العدم ورفضنا الفرضيّة البديلة).

3) نستنتج عند مقارنة حلّ الازدحام السّنّيّ بين الفكّ العلويّ والسّفليّ:

I. باستخدام التّقويم التّقليديّ أو التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة كلٍّ على حدة، لا يوجد فارق في المدّة الزّمنيّة اللّازمة للرّصف والتّسوية في المنطقة الأماميّة للفكّ بين الفكّين العلويّ والسّفليّ. (وبذلك نكون قد قبلنا فرضيّة العدم ورفضنا الفرضيّة البديلة).

II. باستخدام التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة لا يوجد فارق في سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ في المنطقة الأماميّة للفكّ بين الفكّين العلويّ والسّفليّ(وبذلك نكون قد قبلنا فرضيّة العدم ورفضنا الفرضيّة البديلة).

4) نستنتج عند مقارنة تغيّر أعماق السّبر حول السّنّيّ للأسنان:

I. إنّ التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة قد حافظ على ثبات عمق السّبر حول السّنّيّ للأسنان المشمولة بالمعالجة في المنطقة الأماميّة للفكّ العلويّ(وبذلك نكون قد قبلنا فرضيّة العدم ورفضنا الفرضيّة البديلة). في حين ازداد عمق السّبر حول السّنّيّ للأسنان المشمولة بالمعالجة في المنطقة الأماميّة للفكّ السّفليّ(وبذلك نكون قد رفضنا فرضيّة العدم وقبلنا الفرضيّة البديلة).

II. إنّ التّقويم التّقليديّ قد زاد من عمق السّبر حول السّنّيّ للأسنان المشمولة بالمعالجة في المنطقة الأماميّة للفكّين العلويّ والسّفليّ. (وبذلك نكون قد رفضنا فرضيّة العدم وقبلنا الفرضيّة البديلة)

5) نستنتج عند مقارنة تغيّر عرض اللّثة الملتصقة للأسنان:

I. إنّ التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة قد حافظ على ثبات عرض اللّثة الملتصقة للأسنان المشمولة بالمعالجة في المنطقة الأماميّة للفكّين. (وبذلك نكون قد قبلنا فرضيّة العدم ورفضنا الفرضيّة البديلة)

II. إنّ التّقويم التّقليديّ أدّى لتناقص عرض اللّثة الملتصقة للأسنان المشمولة بالمعالجة في المنطقة الأماميّة للفكّين. (وبذلك نكون قد رفضنا فرضيّة العدم وقبلنا الفرضيّة البديلة)

6) نستنتج عند مقارنة تغيّر ارتفاع حوافّ العظم السّنخيّ للأسنان:

I. ازداد ارتفاع حواف العظم السّنخيّ حول الأسنان المشمولة بالمعالجة في المنطقة الأماميّة للفكّين العلويّ والسّفليّ بعد حلّ ازدحامها باستخدام التّقويم المساعد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المُعدّلة. (وبذلك نكون قد رفضنا فرضيّة العدم وقبلنا الفرضيّة البديلة)

II. حدث امتصاص في حواف العظم السّنخيّ حول الأسنان المشمولة بالمعالجة في المنطقة الأماميّة للفكّين العلويّ والسّفليّ بعد حلّ ازدحامها باستخدام التّقويم التّقليديّ. (وبذلك نكون قد رفضنا فرضيّة العدم وقبلنا الفرضيّة البديلة)

الباب السّادس

المقترحات والتّوصيات

Suggestions

&

Recommendations

المقترحات:

1. نقترح إجراء دراسةٍ طويلة الأمد لتقييم حدوث النّكس بعد تسريع المعالجة التّقويميّة لحالات الازدحام السّنّيّ عند البالغين باستخدام تقنيّة Piezocision المُعدّلة.
2. نقترح إجراء دراسةٍ لتحديد نمط الحركة التّقويميّة الحاصلة في الأسنان الأماميّة (جسميّة أم إمالة) بعد تسريع حلّ ازدحامها باستخدام تقنيّة Piezocision المُعدّلة.
3. نقترح إجراء دراسةٍ لتقييم فعاليّة استخدام تقنيّة Piezocision المُعدّلة في تسريع معالجة أنماطٍ أخرى من سوء الإطباق وتسريع تحقيق الحركات السّنّيّة المرغوبة (كالغرز السّنّيّ وارجاع الأنياب والقواطع في حالات قلع الضّواحك مثلاً).

2.6 التّوصيات:

نوصي ضمن حدود نتائج هذه الدّراسة بما يلي:

1. استخدام تقنيّة Piezocision المُعدّلة كمساعدةٍ جراحيّةٍ فعالةٍ وآمنةٍ في تسريع المعالجة التّقويميّة لحالات الازدحام السّنّيّ متوسّط الشّدّة عند البالغين.
2. لا ضرورة لتطبيق الطّعوم العظميّة عند استخدام تقنيّة Piezocision المُعدّلة.

الباب السّابع

المراجع

References

المراجع الأجنبيّة :

- -Abbas,I.T & Moutamed,G.M . Acceleration of orthodontic tooth movement by alveolar corticotomy using piezosurgery. Journal of American Science, 2012;8(2).
- -Abuabara, A. Biomechanical aspects of external root resorption in orthodontic therapy. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2007.12,8;E610-3.
- -Alberto GG, Marcio DF, Manuel SM, Abel GG. Altrasonic Osteotomy in Oral Surgery and Implantology. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.2009;108:360-367.
- -AlGhamdi A.S.T. Corticotomy facilitated orthodontics: Review of a technique , The Saudi Dental Journal ,2010;22:1-2 .
- -Blus C, Szmukler-Moncler S. Split-crest and immediate implant placement with ultra-sonic bone surgery: a 3-year life-table analysis with 230 treated sites. Clin Oral Implants Res 2006;17:700-7.
- -Bogoch E, Gschwend N, Rahn B, et al. Healing of cancellous bone osteotomy in rabbits-part I: regulation of bone volume and the regional acceleratory phenomenon in normal bone, J Orthop Res ,1993;11(2):285-291.
- -Budd JC, Gekelman D, White JM. Temperature rise of the post and on the root surface during ultrasonic post removal. Int Endod J. 2005;38:705-11.
- -Crosetti E, Battiston B, Succo G. Piezosurgery in head and neck oncological and reconstructive surgery: personal experience on 127 cases. Acta Otorhinolaryngol Ital 2009: 29: 1–9.
- -Dibart.S, Keser.E.I .Piezocision™: Minimally invasive periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure.[Website] Available from: http://pocketdentistry.com/5-piezocision/ :[Accessed:25 sep 2015].
- -Dibart.S, Sebaoun.J.D, Surmenian.J,$(2009)_a$. Compendium of Continuing Education in Dentistry: Piezocision: A Minimally Invasive, Periodontally Accelerated Orthodontic Tooth Movement Procedure[Website].Available;from:www.dentalaegis.com.html:[Accessed :29 Dec 2011].

- -Dibart.S, Sebaoun J.D., Surmenian.J,(2009)b. Piezocision: A minimally invasive, periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure. Compend Contin Educ Dent ; 30(6):342-350.
- -Dibart.S, Surmenian J., Sebaoun J.D., Montesani L. Rapid treatment of Class II malocclusion with piezocision: two case reports. Int J Periodontics Restorative Dent,2010; 30(5):487-493.
- -Duker.J. Experimental animal research into segmental alveolar movement after corticotomy, J. Maxillofac. Surg,1975;3:81-84.
- -Eggers G, Klein J, Blank J, Hassfeld S. Piezosurgery: an ultrasound device for cutting bone and its use and limitations in maxillofacial surgery. Br J Oral Maxillofac Surg 2004: 42: 451-453.
- -Fischer T.J . Orthodontic treatment acceleration with corticotomy-assisted exposure of palatally impacted canines. Angle Orthod,2007; 77, 417-420.
- -Frost H.M . The regional acceleratory phenomenon: a review.Henry Ford Hosp. Med. J,1983; 31, 3-9.
- -Germec D, Giray B , Kocadereli I , Enacart A . Lower incisor retraction with a modified corticotomy . Angle Orthod,2005; 76(5): 882-890.
- -Giannopoulou, C.; Dudic, A.; Montet, X.; Kiliaridis, S.; Mombelli, A. Periodontal parameters and cervical root resorption during orthodontic tooth movement. *J Clin Periodontol*, 2008. 35, 6; 501-6.
- -Jager, A, Zhang, D, Kawarizadeh, A, Tolba, R, Braumann, B, Lossdrfer, S, Gotz, W. Soluble cytokine receptor treatment in experimental orthodontic tooth movement in the rat. *Eur J Orthod*, 2005. 27, 1; 1-11.
- -Kale.S, Kocadereli.I, Atilla.P, Asan.E. Comparison of the effects of 1,25 dihydroxycholecalciferol and prostaglandin E2 on orthodontic tooth movement. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2004 May; 125(5):607-14.
- -Keser.E.I & Dibart.S. Piezocision- Assisted InvislginR Treatment Compend Contin Educ Dent,2011(2).
- -Khambay BS, Walmsley AD. Investigations into the use of an ultrasonic chisel to cut bone. Part 2: cutting ability. J Dent 2000;28:39-44.
- -Laird WR, Walmsley AD. Ultrasound in dentistry. Part 1—biophysical interactions. J Dent 1991;19:14-7.

- -Lee, J.K., Chung, K.R., Baek, S.H. Treatment outcomes of orthodontic treatment, corticotomy-assisted orthodontic treatment, and anterior segmental osteotomy for bimaxillary dentoalveolar protrusion. Plast. Reconstr. Surg. 2007; 120, 1027-1036.
- -Makhoul.F, Jaafo.M.H, Ajaj.M. Evaluation of the effectiveness of Alveolar Corticotomy on reducing orthodontic root resorption.JIDA.2014;8(10):31-39.
- -Nguyen.A.T. The effects of corticotomies on Mineral appostion rate and bone density during Orthodontic tooth movement . UMI microform,2008;6-9.
- -Nowzari H , Yorita F.K , Chang H.C . Periodontally accelerate osteogenic orthodontics combined with autogenous bone grafting. Compend. Contin. Educ. Dent,2008;29, 200–206, quiz 207, 218.
- -Pandis.N, A.Polychronopoulou,et al. Self-ligating vs conventional brackets in the treatment of mandibular crowding: a prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007;132(2):208-15.
- -Parfitt A, Drezner M, Glorieux F, Kanis j, Malluche H, Meunier P, Ott S, Recker R.Bone histomorphometry: standardization of nomenclature, symbols, and units –report of the ASBMR Histomorphometry Nomenclature committee. J Bone Miner Res 1987; 2: 595-610.
- -Pavlı´kova´.G, R. Folta´n, M. Horka´, T. Hanzelka, H. Borunska´, J. S˘edy´: Piezosurgery in oral and maxillofacial surgery. Int. J. Oral Maxillofac. Surg. 2011; 40: 451–457.
- -Peñarrocha M, Martí E, García B, Gay C. Relationship of periapical lesion radiologic size, apical resection, and retrograde filling with the prognosis of periapical surgery. J Oral Maxillofac Surg 2007;65:1526-9.
- -Preti.G, Mrtinasso.G, Peirone.B. Cytokines and growth factors involved in the osseointegration of oral titanium implants positioned using piezoelectric bone surgery versus a drill technique: a pilot study in minipigs. J Periodontol, 2007; 78: 716-722.

- -Robiony M, Polini F, Costa F, Vercellotti T, Politi M. Piezoelectric bone cutting in multipiece maxillary osteotomies. J Oral Maxillofac Surg 2004;62:759-61.
- -Rakosi.T,Imtrnd.J,Graber.T.Orthodontic-Diagnosis.GeorgeThieme,1993; 207-234.
- -Robiony M, Polini F, Costa F, Zerman N, Politi M. Ultrasonic bone cutting for surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) under local anaesthesia. Int J Oral Maxillofac Surg 2007: 36: 267–269.
- -Salami A, Dellepiane M, Mora F, Crippa B, Mora R. Piezosurgery in the cochleostomy through multiple middle ear approaches.Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2008;72:653-7.
- -Schaeren S, Jaquie´ry C, Heberer M, Tolnay M, Vercellotti T, Martin I. Assessment of nerve damage using a novel ultrasonic device for bone cutting. J Oral Maxillofac Surg 2008: 66: 593–596.
- -Schlee M, Steigmann M, Bratu E, Garg AK. Piezosurgery: basics and possibilities. Impl Dent 2006: 15: 334–337.
- -Sebaoun J.D , Kantarci A , Turner J.W ,Carvalho R.S, Van Dyke T.E ,Ferguson D.J . Modeling of trabecular bone and lamina dura following selective alveolar decortication in rats.J.Periodontol,2008;79,1679–1688.
- -Shelley ED, Shelley WB. Piezosurgery: a conservative approach to encapsulated skin lesions.Cutis 1986: 38: 123–126.
- -Smith BJ. Removal of fractured posts using ultrasonic vibration: an in vivo study. J Endod 2001;27:632-4.
- -Sohn DS, Ahn MR, Lee WH, Yeo DS, Lim SY. Piezoelectric osteotomy for intraoral harvesting of bone blocks. Int J Periodontics Restorative Dent 2007: 27: 127–131.
- -Suya H. Corticotomy in orthodontics. In: Hosl, E., Baldauf, A.(Eds.), Mechanical and Biological Basis in Orthodontic Therapy. Huthig Buch Verlag, Heidelberg, Germany,1991; 207–226.
- -Vercellotti.T. Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery. Minerva Stomatol 2004: 53: 207–214.

- -Vercelotti.T, Nevins.M.L , Kim.D.M. Osseous response following resective therapy with piezosurgery. Int Periodontics Restorative Dent., 2005; 25, 543-549.
- -Vercellotti.T, Podesta A .Orthodontic microsurgery: a new surgically guided technique for dental movement. Int J Periodontics Restorative Dent. 2007; 27(4):325 .
- -Wallace SS, Mazor Z, Froum SJ, Cho SC, Tarnow DP. Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases.Int J Periodontics Restorative Dent 2007: 27: 413-419.
- -Walsh L.J. Piezosurgery: an increasing role in dental hard tissue surgery. Austral Dent Pract, 2007; 9: 52-56.
- -Ward JR, Parashos P, Messer HH. Evaluation of an ultrasonic technique to remove fractured rotary nickel-titanium endodontic instruments from root canals: an experimental study. J Endod 2003;29:756-63.
- -Wilcko M.T, Wilko W.M , Bissada N.F . An evidence-based analysis of periodontally accelerated orthodontic and osteogenic techniques: a synthesis of scientific perspective Seminars Orthod,2008; 14, 305-316.
- -Woodard.J.C. Outline of Veterinary Skeletal Pathology.[Website] Available;from:http://www.cldavis.org/woodard_bone/contents.htm:[Accessed:16 Aug2015].

المراجع العربيّة :

- خرطبيل يوسف . فعاليّة التّشطيب العظميّ في تسريع حركة ارجاع الكتلة الأماميّة وفق تقنيّة السّلك المستقيم . (ماجستير)، سورية ، جامعة دمشق ، 2011 : 26-31 .
- مراد . رشاد محمد ثابت. تسريع المعالجة التّقويميّة بتقشير العظم السّنخيّ الانتقائيّ. [موقع إلكتروني] متاح عن طريق : http://studentals.net/stu/forum.php: [تمّ الدّخول بتاريخ 2012/1/26]
- نعّوم فادي . دراسة المعالجة التقويمية لحالات الازدحام السني المعتمدة على تسريع التشكل العظمي ما حول السني بواسطة البيزو الجراحي .(ماجستير) ، سورية ، جامعة البعث ، 2013 .

الملخّص والملاحق

Abstract & Appendices

الملخّص

المقدّمة:

يعدّ الازدحام السّنّيّ واحداً من أكثر أنماط سوء الإطباق شيوعاً ويعتبر طول مدّة المعالجة التّقويميّة من أهمّ أسباب إهمال المرضى للعناية بالصّحة الفمويّة وعزوف الكثير منهم عن تلقّي العلاج التّقويميّ. تمّ تطوير العديد من التّقنيات الجّراحيّة بغية إضعاف العظم القشريّ لتسريع الحركة التّقويميّة للأسنان. يُوصَف العديد من تلك التّقنيّات بأنّه راضٌّ بشدّة، وقد تمّ مؤخراً تقديم تقنيّة Piezocision الجّراحيّة على اعتبارها إجراءاً جراحيّاً يحقّق التّسريع المطلوب بشكلٍ قليل الرّضّ.

هدف البحث:

تهدف هذه الدّراسة إلى مقارنة المعالجة التّقويميّة المساعدة بتّقنيّة Piezocision بعد تعديل خطّ القطع القشريّ فيها، مع المعالجة التّقويميّة التّقليديّة للازدحام السّنّيّ عند البالغين من حيث مدّة المعالجة وسرعة الحركة التّقويميّة والتغيّرات حول السّنّيّة المرافقة لهما.

الموادّ والطّرائق:

شملت عيّنة الدّراسة 30 مريضاً ومريضةً ممّن يعانون من الازدحام السّنّيّ متوسّط الشّدّة في المنطقة الأماميّة للفكّين، تمّ تقسيمهم تبعاً لتقنيّة المعالجة التّقويميّة إلى مجموعتين: المجموعة الأولى (مجموعة الدّراسة) والمجموعة الثّانية (المجموعة الشّاهدة)، وضمّت كلّ مجموعةٍ 15 مريضاً ومريضةً. أُجري لجميع مرضى مجموعة الدّراسة معالجةٌ تقويميّةٌ مساعدةٌ جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة بإضافة خطوط قطعٍ قشريّةٍ أفقيّةٍ للعظم السّنخيّ تصل الخطوط العموديّة بين السّنّيّة ببعضها ، في حين أُجري لجميع مرضى المجموعة الشّاهدة معالجةٌ تقويميّةٌ تقليديّةٌ غير مساعدةٍ جراحيّاً. أُجري لمرضى المجموعتين صورتين شعاعيّتين بتقنيّة التّصوير المقطعيّ المحوسب ذي الحزمة المخروطيّة، الأولى قبل المعالجة التّقويميّة (T0) والثّانية بعد مرور فترة المراقبة والبالغة 63 يوماً على تطبيق القوى التّقويميّة الميكانيكيّة الحيويّة (T1).

النّتائج:

أظهرت النّتائج وجود فروقٍ دالّةٍ إحصائيّاً بين المجموعتين المدروستين في متوسّط سرعة حلّ الازدحام السّنّيّ وفي متوسّط المدّة الزّمنيّة اللّازمة لانتهاء الرّصف والتّسوية وفي متوسّط مقدار عرض اللّثة الملتصقة في الفكّ عموماً وفي متوسّط بُعد حوافّ العظم السّنخيّ عن الخطّ المرجعيّ في الفكّ عموماً حول الأسنان الأماميّة المشمولة بالمعالجة. كما لم تُظهر النّتائج وجود فروقٍ دالّةٍ إحصائيّاً بين المجموعتين المدروستين من حيث مقدار عمق السّبر حول السّنّيّ في الفكّ العلويّ عموماً بين الزّمنين (T0، T1)، في حين أظهرت وجود فروقٍ دالّةٍ إحصائيّاً في مقدار ذلك العمق في الفكّ السّفليّ.

الاستنتاجات:

إنّ التّقويم المُساعد جراحيّاً بتقنيّة Piezocision المعدّلة قد سرّع المعالجة التّقويميّة لحالات الازدحام السّنّيّ المتوسّط الشّدّة عند البالغين وقصّر من المدّة الزّمنيّة اللّازمة لانتهاء الرّصف والتّسوية لها وحافظ على ثبات عرض اللّثة الملتصقة للأسنان الأماميّة المعالجة كما حافظ على ثبات عمق السّبر حول السّنّيّ حول تلك الأسنان في الفكّ العلويّ وزادها في الفكّ السّفليّ، كما زاد من ارتفاع حوافّ العظم السّنخيّ حول الأسنان المعالجة في المنطقة الأماميّة للفكّين.

الكلمات المفتاحيّة:

الازدحام السّنّيّ – التّقويم المُساعد جراحيّاً – ظاهرة التّسريع النّسيجيّ الموضعيّ.

Abstract

Introduction:

Dental crowding is one of the most common malocclusion cases. A prolonged period of orthodontic treatment is one of the most important causes of poor oral hygiene and even dismisses the orthodontic treatment. Many surgical techniques were improved to weaken cortical bone and accelerate orthodontic movement. These techniques are described as very aggressive techniques, and recently surgones have used Piezocision technique as it achieves the desired accelerated orthodontic treatment with less aggressive form.

Aim of study:

This study aimed to compare surgical accelerated orthodontic using modified Piezocision technique with conventional orthodontic treatment of adult dental crowding according to treatment time, speed of orthodontic movement and associated periodontal changes.

Materials and methods:

Thirty patients with moderate dental crowding were included in this study and devided into two groups according to the orthodontic treatment technique: first group (study group) and second group (control group), and fifteen patients were included in each group. All patients in the study group were treated with surgically accested orthodontic by modified Piezocision technique which include horizontal corticotomy lines of alveolar bone that conjunct the vertical interdental corticotomy lines. All

patients in the control group were treated with traditional orthodontic appliances. Cone beam computed tomography (CBCT) was used to evaluate alveolar changes between pre-treatment (T0) and after 63 days of application the biomechanical orthodontic forces (T1).

Results:

There were statistically significant differences between the two groups in increasing speed of decrowding, duration of tooth leveling and allingment phase, length of attached gingiva and the distance between the border of crestal bone and reference line around the anterior treated teeth. There were no statistically significant differences between the two groups in increasing the deep of periodontal probing in the anterior region of maxilla between two times (T0,T1), although there were statistically significant differences in the anterior region of mandible.

Conclusions:

Surgical accelerated orthodontic using modified Piezocision technique speeded up the orthodontic treatment of moderate dental crowding in adults, shortened the duration of leveling and allingment phase and kept the amount of anterior attached gingiva and the deep of periodontal probing in the anterior region of maxilla, whereas it increased that depth in the anterior region of mandible. However, increased the hight of crestal bone around anterior treated teeth in both jaws.

Keywords:

Dental crowding – surgical accelerated orthodontic – regional accelerating phenomenon.

ملحق (1) : ملخّص مبسّط عن البحث ليطّلع عليه المريض المشارك قبل توقيع تصريح الموافقة للمشاركة في البحث (Information Sheet)

: إستمارة موافقة المريض للمشاركة في البحث :

ملخص عن البحث :

❖ عنوان البحث : فعالية الجراحة وفق تقنية Piezocision المعدّلة في تسريع المعالجة التقويمية لحالات الازدحام السني عند البالغين (دراسة سريرية و شعاعية مقارنة)

❖ سيتم تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين متساويتين :

أ)**المجموعة الأولى (المجموعة الشاهدة)** : تتوفر لدى أفرادها مجموعة من الشروط مع عدم وجود مشكلة لدى المريض من حيث طول مدة المعالجة ، حيث تتم معالجة هذه المجموعة بالتقويم التقليدي وحده .

ب) **المجموعة الثانية (مجموعة الدراسة)**: تتوفر في أفرادها نفس الشروط السابقة بالإضافة للشرطين التاليين :

١) لا يوجد أي مضاد إستطباب للتخدير الموضعي أو الجراحة الفموية الصغرى.

٢) لدى المريض الرغبة بتقصير مدة المعالجة .

حيث تتم معالجة هذه المجموعة بالتقويم التقليدي المسبوق بتطبيق الجراحة وفق تقنية piezocision المعدّلة، و ذلك تحت التخدير الموضعي بعد مرور يوم إلى يومين على تطبيق الحاصرات على الأسنان، التي يتم فيها إجراء خط قطع أفقي للعظم القشري يصل خطوط قطع أخرى عمودية بين سنية و دون تطبيق طعم عظمي، مُستخدمين للقطع جهاز Piezosurgery.

علماً بأنه سيتم إجراء صورتين شعاعيتين من نمط CBCT الأولى قبل تطبيق المعالجة و الثانية بعد إنتهاء معالجة الإزدحام السني ، كما سيتم إجراء جلسات متابعة لتقييم حالة النسج حول السنية .

بعد الإنتهاء مما سبق تتم مقارنة نتائج المعالجة في المجموعتين من حيث :

١) مدة المعالجة .

٢) قيم المشعرات حول السنية .

٣) بعض المتغيرات الشعاعية .

و بناءً على ما سبق و بعد طلب التوضيح من الطبيب حول كل ما هو مبهم و غير مفهوم بشكل جيد ،

ملحق (2) : تصريح الموافقة المستنيرة للمشاركة في البحث (Informed Consent)

تصريح موافقة المشارك في البحث

أنا الموقع أدناه .....

بعد اطلاعي على الإستمارة الخاصة بتوضيح مراحل العمل في البحث وإدراكي لمضمونها وإتمام الإجابة على جميع الأسئلة التي تجول في ذهني. وبناءً عليه فإني حراً ومختاراً أوافق على المشاركة بالبحث. وفهمت أن الباحث سيكون مستعد للإجابة عن أسئلتي المستقبلية. كما أعلم أني حر في الانسحاب من هذا البحث متى شئت ولو بعد الموافقة التحريرية من دون أن يؤثر ذلك على العناية الطبية المقدمة لي.

اسم المشارك (أو ولي أمره) التوقيع

التاريخ / /2012م

ملحق (3): إستمّارة متابعة وقياس وحساب المتغيّرات المتعلّقة بالبحث للمريض رقم ( ) ضمن عيّنة البحث

استمارة متابعة المريض رقم ( ) ضمن المجموعة الجراحية :

الاسم :..... الجنس :.....المهنة :.....

تاريخ الولادة :..... العنوان :.....

رقم الهاتف : الأرضي :.....

الجوال: .....

الشكوى الرئيسية :.....

معالجة لثوية أو تقويمية سابقة :.....

معالجة جراحية سابقة:.....

أمراض جهازية عامة أو تناول أي أدوية :.....

.....

طبيب التقويم المعالج :.....

شدة الازدحام السني الأمامي : بالفك العلوي .....ملم بالفك السفلي .....ملم

تاريخ تطبيق الحاصرات و الأطواق :.....

تاريخ تطبيق الجراحة وفق تقنية piezocision المعدلة:.....

مدة العمل الجراحي :.....

تاريخ فك القطب :.....

تاريخ إنتهاء معالجة الازدحام :.....

تاريخ صورة CBCT قبل المعالجة :.....

تاريخ صورة CBCT بعد المعالجة :.....

ملحق (4): إستمّارة متابعة وقياس وحساب المتغيّرات المتعلّقة بالبحث للمريض رقم ( ) ضمن عيّنة البحث

الجنس(1=ذكر ، 2=أنثى)	
العمر (سنة)	
مقدار الازدحام السني عندالزمن T0 في المنطقة الأمامية للفك العلوي (بالملم)	
مقدار الازدحام السني عندالزمن T1 في المنطقة الأمامية للفك العلوي (بالملم)	
مقدار الازدحام السني عند الزمن T0 في المنطقة الأمامية للفك السفلي (بالملم)	
مقدار الازدحام السني عند الزمن T1 في المنطقة الأمامية للفك السفلي (بالملم)	
سرعة حل الازدحام بين الزمنين T0و T1 في المنطقة الأمامية للفك العلوي (ملم \ الشهر)	
سرعة حل الازدحام بين الزمنين T0و T1 في المنطقة الأمامية للفك السفلي (ملم \ الشهر)	
مدة الرصف والتسوية في المنطقة الأمامية للفك العلوي (بالشهر)	
مدة الرصف والتسوية في المنطقة الأمامية للفك السفلي (بالشهر)	
سرعة حل الازدحام بين الزمنين T1ونهاية مدة الرصف و التسوية في المنطقة الأمامية للفك العلوي (ملم \ الشهر)	
سرعة حل الازدحام بين الزمنين T1ونهاية مدة الرصف و التسوية في المنطقة الأمامية للفك السفلي (ملم \ الشهر)	

أعماق السبر حول السني حسب السطح عند الزمن T0(بالملم)

السن :	ناب	رباعية	ثنية		ثنية	رباعية	ناب	الفك
السطح								
الأنسي								العلوي
الوحشي								
الدهليزي								
اللساني								
الأنسي								السفلي
الوحشي								
الدهليزي								
اللساني								

ملحق (5): إستمّارة متابعة وقياس وحساب المتغيّرات المتعلّقة بالبحث للمريض رقم ( ) ضمن عيّنة البحث

أعماق السبر حول السني حسب السطح عند الزمن T1(بالملم)								
السن :	ناب	رباعية	ثنية		ثنية	رباعية	ناب	الفك
السطح								
الأنسي								العلوي
الوحشي								
الدهليزي								
اللساني								
الأنسي								السفلي
الوحشي								
الدهليزي								
اللساني								

عرض اللثة الملتصقة عند الزمن T0(بالملم)								
السن :	ناب	رباعية	ثنية		ثنية	رباعية	ناب	
العلوي								الفك
السفلي								

عرض اللثة الملتصقة عند الزمن T1(بالملم)								
السن :	ناب	رباعية	ثنية		ثنية	رباعية	ناب	
العلوي								الفك
السفلي								

ملحق (6): إستمّارة متابعة وقياس وحساب المتغيّرات المتعلّقة بالبحث للمريض رقم ( ) ضمن عيّنة البحث

*بعد حواف العظم المنخي عن الخط المرجعي حسب السطح عند الزمن T0(بالملم)

السن :	ناب	رباعية	ثنية		ثنية	رباعية	ناب	
السطح								الفك
الأنسي								العلوي
الوحشي								
الدهليزي								
اللساني								
الأنسي								السفلي
الوحشي								
الدهليزي								
اللساني								

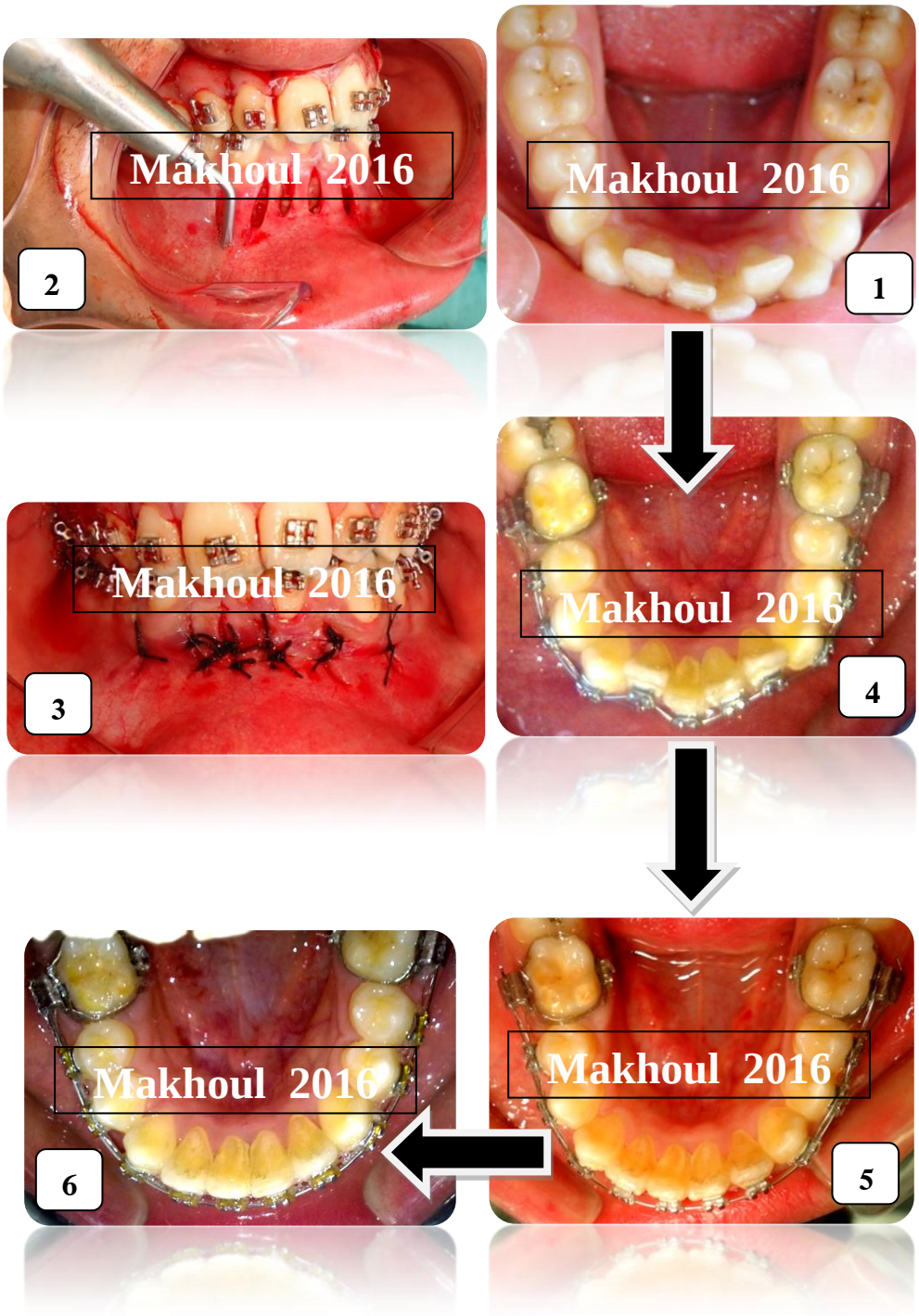
*بعد حواف العظم المنخي عن الخط المرجعي حسب السطح عند الزمن T1(بالملم)

السن :	ناب	رباعية	ثنية		ثنية	رباعية	ناب	
السطح								الفك
الأنسي								العلوي
الوحشي								
الدهليزي								
اللساني								
الأنسي								السفلي
الوحشي								
الدهليزي								
اللساني								

* في جدولي بعد حواف العظم المنخي : إن ازدياد الرقم من T0 إلى T1 يعني حدوث امتصاص في حواف العظم ، أما تناقص الرقم يشير إلى تشكل عظم و ازدياد ارتفاع حواف العظم المنخي .

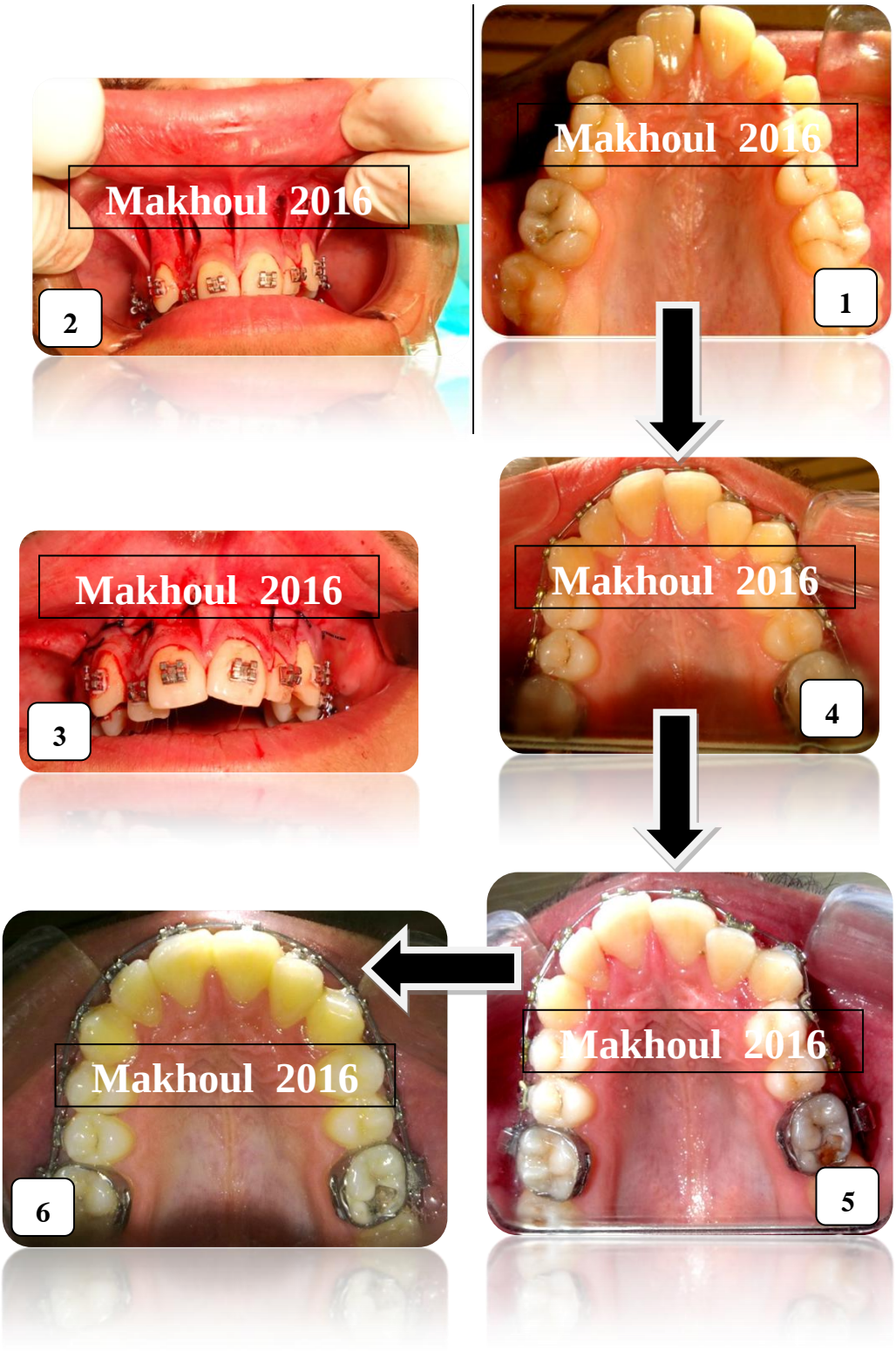
ملحق(7) صور لبعض الحالات السريريّة المعالجة باستخدام تقنيّة Piezocision المعدّلة :

حالة سريريّة رقم (1) على فكٍّ سفليٍّ :



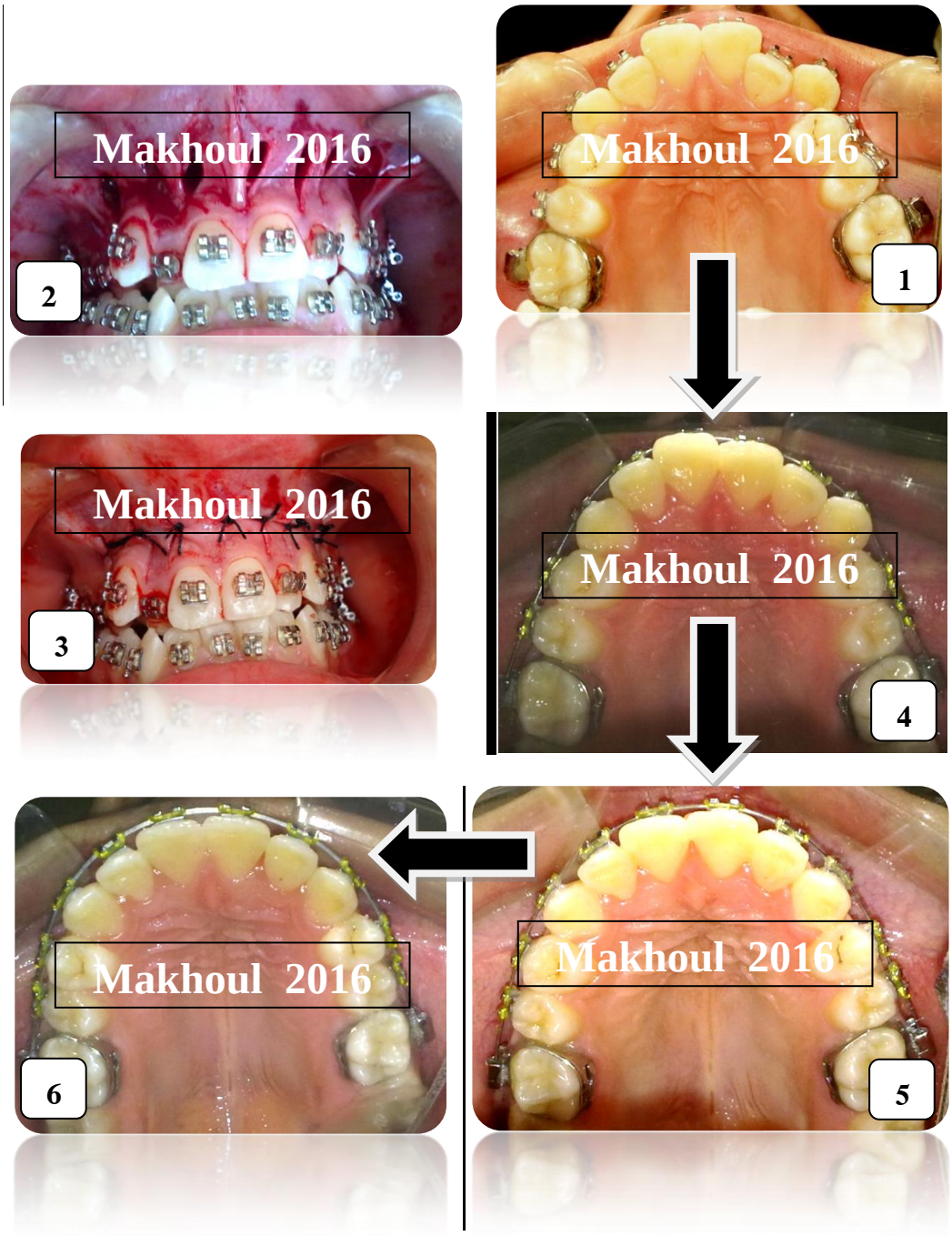
1- عند الزّمن T0 .
2- إجراء الجّراحة.
3- الخياطة .
4- بعد مرور شهر .
5- عند الزّمن T1 .
6- عند انتهاء الرّصف والتّسوية.

حالة سريريّة رقم (2) على فكٍّ علويّ :



1- عند الزّمن T0 .
2- إجراء الجّراحة.
3- الخياطة .
4- بعد مرور شهر .
5- عند الزّمن T1 .
6- عند انتهاء الرّصف والتّسوية.

حالة سريريّة رقم (3) على فكٍّ علويّ :



1- عند الزّمن T0 .
2- إجراء الجّراحة.
3- الخياطة .
4- بعد مرور شهر .
5- عند الزّمن T1 .
6- عند انتهاء الرّصف والتّسوية.