الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية طب الأسنان
قسم جراحة الوجه والفم والفكين

تقييم فعالية القطع القشري اللاشريحي المنجز بالبيزو في تسريع فك الازدحام التقويمي السني عند البالغين وتقييم مستويات التقبل والانزعاج
(تجربة سريرية مضبوطة معشاة)

Evaluation of the efficacy of flapless corticotomy accomplished by piezosurgey in accelerating orthodontic decrowding in adults and evaluation of the levels of acceptance and discomfort
(Clinical Randomized Controlled Trial)

أطروحة قُدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير
في جراحة الوجه والفم والفكين

إعداد الباحث:
عمر شريف جبريل

اشراف الاستاذ المساعد الدكتور:
باسل البراد
أستاذ مساعد في قسم جراحة الوجه والفم والفكين

المشرف المشارك الاستاذ المساعد الدكتور:
محمد يونس حجير
أستاذ مساعدفي قسم تقويم الأسنان والفكين

1439ه \ 2018 م

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

قرار مجلس البحث العلمي والدراسات العليا رقم /١٥٦٧/ المتخذ بالجلسة رقم /١٥/ تاريخ ٢٠١٨/٤/٩

اطلع مجلس البحث العلمي والدراسات العليا على قرار مجلس كلية طب الأسنان رقم /٣٥٨/ تاريخ ٢٠١٨/٣/٢٧

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

قرار مجلس جامعة دمشق رقم /٢٨٩٦/ص.م تاريخ ٢٠١٥/٧/٨ بشأن الموافقة على تسجيل رسالة الطالب

وبنتيجة المذاكرة قرر مجلس البحث العلمي والدراسات العليا :

الموافقة على تأليف لجنة الحكم على رسالة الماجستير في قسم جراحة الفم و الفكين التي أعدها الطالب **عمر جبريل** بعنوان : ((تقييم فعالية القطع القشري اللاشريحي المنجز بالبيزو في تسريع فك الازدحام التقويمي السني عند البالغين وتقييم مستويات التقبل والانزعاج –تجربة سريرية مضبوطة معشاة)) بكلية طب الأسنان من السادة الأساتذة :

د. منير حرفوش	الأستاذ في قسم جراحة الفم و الفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: جراحة الفم و الفكين	عضواً
د. باسل البراد	الأستاذ المساعد في قسم جراحة الفم و الفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: جراحة الفم و الفكين	عضواً مشرفاً
د. موفق عجاج	الأستاذ المساعد في قسم تقويم الأسنان و الفكين	كلية طب الأسنان
جامعة دمشق	الاختصاص: تقويم الأسنان و الفكين	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 أي 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 Dedication

إلى من أحمل اسمه بكل فخر.

إلى قدوتي وسندي في النجاح والصبر والعزيمة.....والدي العزيز

إلى معلمتي الأولى.

إلى من تعجز الكلمات عن وصف جلَ فضلها وتضحياتها لتراني الأفضل دوماً.....أمي الغالية

إلى ملائكتي الحارسة على الأرض.

إلى من شاركتهم ذكرياتي وأجمل لحظات حياتي.....إخوتي محمد وأحمد

إلى من احتضنتني طفلاً وشاباً.

إلى ملجئي و فخري وعز كياني .....سورية الحبيبة

إلى وطنٍ سكن الفؤاد.

إلى قبلة الصمود وصخرة العنفوان .....فلسطين العربية

أهدي هذه الأطروحة

كلمة شكر

بعد شكر وحمد الله جل جلاله, أتوجه بجزيل الشكر إلى **الأستاذ المساعد الدكتور باسل البراد** لتفضله بالإشراف على هذا البحث ولما قدمه لي من عونٍ وعلمٍ في اختصاص جراحة الفم والوجه والفكين , وكان خير سندٍ وناصحٍ لي فله مني عميق الامتنان.

كما أتقدم بأسمى آيات الشكر والامتنان إلى **الأستاذ المساعد الدكتور محمد يونس حجير** لتكرمه بتكبد عناء الاشتراك في الإشراف على هذا البحث ولفضله الكبير في الإشراف على الإجراءات الإحصائية و العلاجية التقويمية وإرشادي و تصويبي للوصول إلى أولى المجلات العالمية , فله مني كل الشكر وعظيم الامتنان.

الشكر الجزيل لأستاذي القدير **الأستاذ الدكتور منير حرفوش** لتفضله بقبول المشاركة في تحكيم هذه الأطروحة ولكل ما قدمه لي علماً وعملاً خلال سنوات دراستي في قسم جراحة الفم والوجه والفكين ,فله مني جزيل الشكر والعرفان.

وأتوجه بالشكر **للأستاذ المساعد الدّكتور موفق عجاج** لتفضله بقبول المشاركة في تحكيم هذا البحث واغنائه بملاحظاته القيمة فله كامل المحبة والتقدير.

الشكر الجزيل **للأستاذ الدكتور رشاد مراد** لجليل فضله في إرشادي ودعمي فكان الأب والسند دوماً.

ولا أنسى أساتذتي الأفاضل في قسم جراحة الفم والوجه والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق الذين كانوا قناديلا أضاءت لي دربي خلال سنوات دراستي لذا أتوجه لهم بعميق الشكر والامتنان ممثلين بشخص **الأستاذ الدكتور عمر حشمة** رئيس قسم جراحة الفم والوجه والفكين.

كما أتقدم بعظيم الشكر والاحترام لجامعتي العزيزة **جامعة دمشق**, هذا الصرح العلمي العريق الذي أفتخر بحمل شهادته, مع خالص التقدير لرئاسة الجامعة ولإدارة كلية طب الأسنان ممثلةً بعميد الكلية **الأستاذ الدكتور محمد سالم ركاب** و**الأستاذة الدكتورة رانية حداد** نائبة العميد للشؤون العلمية و**الأستاذ الدكتور محمد أسامة الجبان** نائب العميد للشؤون الإدارية على ما يبذلونه من جهودٍ كبيرةٍ في سبيل الارتقاء بمسيرة البحث العلمي في كليتنا.

والشكر موصول إلى زملائي طلاب الدراسات العليا في جامعة دمشق الذين كانوا خير عون و سند في إنجاز مراحل هذا البحث و أخص بالشكر: أحمد عساف, ابراهيم مرتضى, كمال الكردي, مجد بارودي, آلاء الفوال ,محمد موفق السيد حسن, غيث سحتوت, عبد العزيز عبد الهادي, راما حواصلي ,مجد محرز, عماد تونتجي ,غيث قاسم, خالد العجب, محمد عمرو حجير ..... و**إلى كل من ساهم ولو بكلمةٍ في نجاح هذه الدراسة وما رافقها** .

الفهرس (المحتويات) List of Contents

المقدمة Introduction	1
أهداف البحث Aims of Study	3
الباب الأول : المراجعة النظرية Literature Review	5
1.1. الحركة السنية التقويمية	6
2.1. الاستجابة النسيجية للرباط حول السني والعظم السنخي تجاه القوة التقويمية	6
3.1. العوامل المؤثرة على مدة المعالجة التقويمية	7
4.1 طرق تسريع الحركة السنية التقويمية	7
5.1 المعالجة التقويمية المساعدة بالقطع القشري	9
1.5.1 القطع القشري التقليدي (رفع شرائح)	9
2.5.1 القطع القشري قليل الاجتياحية (اللاشريحي):	13
6.1 الجراحة بالاهتزازات فوق الصوتية	15
1.6.1 مبادئ الجراحة بالاهتزازات فوق الصوتية	15
2.6.1 مزايا الجراحة بالاهتزازات فوق الصوتية	16
3.6.1 مساوئ الجراحة بالاهتزازات فوق الصوتية	17

4.6.1 تقنية القطع بالبيزو	17
5.6.1 التقنية الجراحية	18
7.1 ظاهرة التّسريع المنطقي (الناحي)	19
8.1 مشعر ليتل لعدم انتظامية القواطع	20
9.1 أهم الدراسات المنشورة عن فعالية القطع بالبيزو في تسريع المعالجات التقويمية	20
10.1 أهم الدراسات المنشورة المتعلقة بمستويات الألم والانزعاج وتقبل المرضى المرافقة للقطع بالبيزو	28
11.1 تبرير قيام البحث	29
الباب الثاني : المواد والطرائق Materials & Methods	30
1.2. تسجيل الدراسة	31
2.2. تصميم الدراسة	31
3.2. مكان البحث	31
4.2. عينة البحث	31
1.4.2 تقدير حجم العينة	31
2.4.2 جمع أفراد العينة	32
3.4.2 التخصيص والتوزيع العشوائي للعينة	33
4.4.2 معايير انتقاء أفراد العينة	34
5.2. طرائق البحث	36
1.5.2 إجراءات المرحلة الأولى من المعالجة (قبل البدء بالرصف والتسوية للأسنان الأمامية)	36
2.5.2 إجراءات المرحلة الثانية من المعالجة (الرصف والتسوية للأسنان الأمامية)	38

1.2.5.2 الإجراءات العلاجية للمجموعة الشاهدة (مجموعة المعالجة التقويمية التقليدية)	38
2.2.5.2 الإجراءات العلاجية للمجموعة التجريبية (مجموعة التداخل الجراحي)	39
3.5.2 دراسة المتغيرات الحصيلية	42
1.3.5.2 دراسة و تحليل الأمثلة الجبسية	42
2.3.5.2 المتغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية	42
3.3.5.2 دراسة وتقييم استبيانات الألم والانزعاج	43
4.5.2 الدراسة الإحصائية	44
الباب الثالث: النتائج Results	46
1.3. وصف العينة	47
2.3. طبيعة البيانات	48
3.3 تقدير موثوقية القياس	49
4.3 تقييم الأمثلة الجبسية	50
1.4.3 الإحصاء الوصفي لمتغيرات الأمثلة الجبسية	50
2.4.3 دراسة تأثير المعالجة المطبقة على الزمن اللازم لإنهاء الرصف والتسوية	51
3.4.3 دراسة قيمة مشعر ليتل وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	52
1.3.4.3 دراسة تأثير المعالجة المطبقة على قيمة مشعر ليتل وفقاً للفترة الزمنية المدروسة	52
2.3.4.3 دراسة تأثير المعالجة المطبقة على قيمة مشعر ليتل ضمن كل مجموعة بين الفترات الزمنية المدروسة	54
1.2.3.4.3 دراسة تأثير المعالجة المطبقة على قيمة مشعر ليتل بين الفترات الزمنية المدروسة في المجموعة الشاهدة	54

2.2.3.4.3 دراسة تأثير المعالجة المطبقة على قيمة مشعر ليتل بين الفترات الزمنية المدروسة في مجموعة التجربة	56
4.4.3 دراسة الأفراد الذين أنهوا المعالجة باكراً (خلال مدة 60 يوماً) بين المجموعتين	58
5.3 تقييم الحصائل المتمركزة حول المرضى	59
1.5.3 الإحصاء الوصفي للحصائل المتمركزة حول المرضى	59
2.5.3 توزع استجابة المرضى في عينة البحث وفقاً للخيار المنتقى الخاص بالسؤال الأخير من الاستبيان الثاني	63
3.5.3 دراسة تأثير القطع القشري بالبيزو قليل الاجتياحية على الحصائل المتمركزة حول المرضى	64
الباب الرابع: المناقشة Discussion	66
1.4. تصميم الدراسة	67
2.4. طريقة العمل	68
3.4 تقييم تأثير القطع القشري بالبيزو قليل الاجتياحية على سرعة رصف وتسوية القواطع السفلية المزدحمة	69
4.4 تأثير القطع القشري قليل الاجتياحية على الحصائل المتمركزة حول المرضى	70
5.4 محدودية الدراسة الحالية	74
الباب الخامس: الاستنتاجات Conclusions	76
الباب السادس: المقترحات والتوصيات Recommendations & Suggestions	78
الباب السابع: المراجع References	80
الملخص Abstract	89
الملاحق Appendices	93

قائمة الجداول List of Tables

رقم الجدول	اسم الجدول	الصفحة
1	أهم الدراسات المنشورة حول فعالية القطع بالبيزو	22
2	أهم التجارب البشرية المضبوطة المعشاة التي تناولت فعالية تقنية القطع بالبيزو	26
3	الإحصاء الوصفي لأعمار المرضى (بالسّنوات) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة	47
4	نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية لدراسة الفروق في متوسط القياسات المدروسة على الأمثلة الجبسية بهدف تقييم الأخطاء المنهجية والعشوائية	49
5	الإحصاء الوصفي لقيم مشعر الازدحام ليتل (بالملم) والفترة الزمنية المستغرقة لحل الإزدحام (بالأيام) وفق المجموعة المدروسة	50
6	نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية للفروق في متوسط الزمن اللازم لإنهاء الرصف والتسوية(بالأيام) بين مجموعتي الدراسة	52
7	نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية للفروق في متوسط قيم مشعر ليتل(بالملم) لكل زمن من أزمنة المعالجة بين المجموعتين	53
8	نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية لفرضية الكروية في المجموعة الشاهدة باستخدام اختبار Mauchly	54
9	نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية للفروق في قيمة مشعر ليتل بين أزمنة التقييم الأربعة باستخدام اختبار تحليل التباين أحادي الطريقة للقياسات المتكررة (One-Way Repeated Measures ANOVA)	55
10	نتائج مقارنات الأزواج (Pairwise comparsion) في المجموعة الشاهدة	55

11	نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية لفرضية الكروية في مجموعة التجربة باستخدام اختبار Mauchly وتصحيح Greenhouse–Geisser	56
12	نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية للفروق في قيمة مشعر ليتل بين أزمنة التقييم الثلاث باستخدام اختبار تحليل التباين أحادي الطريقة للقياسات المتكررة (One– Way Repeated Measures ANOVA)	57
13	نتائج مقارنات الأزواج (Pairwise comparisons) في المجموعة التجريبية	57
14	عدد والنسب المئوية لأفراد العينتين الذين أنهوا معالجاتهم باكراً	58
15	الاحصاء الوصفي لأفراد مجموعة التجربة الذين انتهت معالجتهم بشكل مبكر (أقل من 60 يوماً)	58
16	الإحصاء الوصفي للمتغيرات المدروسة بالاستبيان المقدم بعد يوم من تاريخ تطبيق أول سلك تقويمي لكلتا المجموعتين	60
17	الإحصاء الوصفي للمتغيرات المدروسة بالاستبيان المقدم بعد أسبوع من تاريخ تطبيق أول سلك تقويمي لكلتا المجموعتين	62
18	الإحصاء الوصفي لمستويات الرضا المدروسة بالاستبيان الثاني المقدم بعد شهر من تطبيق المعالجة بالبيزو في مجموعة التجربة	63
19	النسبة المئوية لتوزع استجابة المرضى في عيّنة البحث وفقاً للخيار المُنتقى الخاص بالسؤال الأخير من الاستبيان الثاني	64
20	نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية للفروق في (الألم , الانزعاج , الانتباج , صعوبة المضغ, صعوبة البلع, تحدد حركة الفم) بين المجموعتين بعد يوم, أسبوع من تاريخ تطبيق أول سلك تقويمي	64

قائمة الأشكال List of Figures

رقم الشكل	اسم الشكل	الصفحة
1	الشريحة كاملة الثخانة من الجهتين الدهليزية و اللسانية الممتدة للأعلى من ذرى الأسنان	11
2	خطوط القطع القشري مع إجراء نقاط اختراق انتقائية للعظم القشري	12
3	تغطية المنطقة التي جرى التقشير فيها باستخدام مواد التطعيم العظمي	12
4	البضع القشري بواسطة الشفرة المقواة	14
5	جهاز Propelالمستخدم في إنجاز الثقوب العظمية الأصغرية	14
6	يوضّح مقطعاً طوليّاً في قبضة جهاز الجّراحة بالاهتزازات فوق الصوتية	16
7	يوضّح تصاميماً مختلفةً لرؤوس القطع العظميّ فوق الصّوتيّة	16
8	الشقوق ضمن اللثة الملتصقة	18
9	إجراء القطع القشري بالبيزو باستخدام شفرة بيزو جراحية BS1	18
10	طريقة حساب حجم العينة باستخدام برنامج G*Power 3.1.3	32
11	كمبوزت الإلصاق المستخدم	36
12	الحاصرات المستخدمة	36
13	الاسمنت الزجاجي الشاردي المستخدم	37
14	أدوات المعالجة التقويمية المستخدمة في الدراسة	38
15	جهاز التصليب الضوئي المستخدم في الدراسة	38
16	المحددات الشعاعية المستخدمة	39

17	الحامل الخاص المستخدم للتصوير الشعاعي الذروي	39
18	الأدوات الجراحية المستخدمة	40
19	جهاز Piezosurgical Microsaw (Implant Center™ 2 ,Satelec,France) المستخدم	41
20	أداة القياس رقمية Digital Caliper ذات نهايات دقيقة Fine Tips	43

قائمة المخطّطات البيانيّة : List of Charts

رقم المخطط	اسم المخطط	الصفحة
1	مخطط تدفقي يوضح مراحل انتقاء أفراد العينة وتوزيعهم ومتابعتهم	34
2	توزع عينة الدراسة وفقاً لجنس المريض والعينة المدروسة	48

قائمة الاختصارات List of Abbreviations

المصطلح باللغة العربية	المصطلح باللغة الانكليزية	الاختصار
المعالجة التقويمية المساعدة بالقطع القشري	Corticotomy-Assisted Orthodontic Treatment	CAOT
تقويم الأسنان المسرع بالتشكل العظمي	Accelerated Osteogenic Orthodontics	AOO

PAOO	Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics	تقويم الأسنان المسرع حول سنيا بالتشكل العظمي
MOPs	Micro-osteo perforations	الثقوب العظمية الأصغرية
RAP	Regional acceleratory phenomenon	ظاهرة التسريع الناحي

المقدّمة

Introduction

المقدّمة :Introduction

يعد الازدحام السني واحداً من أكثر أنماط سوء الإطباق شيوعاً(Proffit et al., 1998) .هنالك طريقتان تقليديتان لمعالجة الازدحام السني تقويمياً هما التقويم مع القلع والتقويم دون القلع . عادةً ما يُستخدم التقويم مع القلع كعلاج لحالات الازدحام السني المتوسط إلى الشديد .في حين يُستخدم التقويم دون القلع كعلاج لحالات الازدحام البسيط إلى المتوسط(AlGhamdi, 2010).

تعد فترة المعالجة الطويلة من المساوئ الأساسية للمعالجة التقويمية حيث تتطلب معظم المعالجات التقويمية التقليدية أكثر من سنة لإتمام العلاج . و لسوء الحظ فإن العديد من المرضى يتجنبون المعالجة نظراً لطول هذه الفترة (Nimeri et al., 2013), وبالتالي فإن إنقاص مدة المعالجة التقويمية هام لكل من المقومين والمرضى وخاصة البالغين, حيث أنّ زيادة مدة المعالجة التقويمية تزيد من التأثيرات السلبية كالانزعاج والألم وامتصاص ذرى الجذور و النخور و الانحسارات اللثوية و الصحة الفموية دون المستوى المثالي بسبب صعوبة التنظيف(Talic, 2011).

نتيجةً لذلك تم تطوير العديد من التقنيات الجراحية بغية إضعاف العظم القشري المجاور لمنطقة الحركة السنية المرغوبة و الذي أبدى بدوره قدرة على تحقيق تغيرات كيميائية حيوية تؤدي لتسريع الحركة التقويمية للأسنان (Wilcko and Wilcko, 2013), ولكن توصف العديد من تلك التقنيات بأنها جائرة إلى حد بعيد, مما أدى إلى ضعف تقبلها من قبل المرضى والأطباء على حد سواء. وقد تم مؤخراً تقديم تقنيات تعتمد على القطع القشري بدون الحاجة لرفع الشرائح كتقنيات مساعدة للمعالجة التقويمية على اعتبارها تقنيات قليلة الاجتياحية (Kim et al., 2009b) (Alikhani et al., 2013) (Sebaoun et al., 2011).

وبالرغم من الانتشار الواسع للقطع القشري قليل الاجتياحية "Minimally invasive Corticotomy " في الآونة الأخيرة, إلا أنّ الدليل العلمي حولها ما زال ضئيلاً وهنالك نقصٌ في الدراسات المضبوطة لإثبات فعاليته في اختصار مدة المعالجة التقويمية (Alfawal et al., 2016).

وبالتالي هَدَفَ هذا المشروع البحثي إلى تحري فعالية القطع القشري قليل الاجتياحية المنجز بالبيزو في تسريع فك الازدحام التقويمي السني مقارنة مع التقنية الاعتيادية بالإضافة لدراسة الحصائل المتمركزة حول المرضى (Patient-Centered Outcomes) المرافقة.

أهداف البحث

Aims of Study

الهدف الرئيسي Primary Objective:

تقييم فعالية القطع القشري اللاشريحي المنجز بواسطة البيزو في تسريع المعالجة التقويمية لحالات الازدحام السني الشديد عند البالغين .

الأهداف الثانوية Secondary Objectives:

1. تقييم الحصائل المتمركزة حول المرضى المرافقة لتقنية التسريع.
2. تقييم مقدار تقبل المرضى لهذه التقنية.

فرضيات العدم :

- **تسريع رصف وتسوية ازدحام القواطع السفلية الشديد:**

فرضية العدم H_0: القطع بالبيزو لا يسرع رصف وتسوية ازدحام القواطع السفلية الشديد في سياق المعالجة التقويمية.

الفرضية البديلة H_1: القطع بالبيزو يسرع رصف وتسوية ازدحام القواطع السفلية الشديد في سياق المعالجة التقويمية.

- **دراسة الحصائل المتمركزة حول المرضى المرافقة لتقنية القطع بالبيزو:**

فرضية العدم H_0: لا يوجد فرق بين القطع بالبيزو و المعالجة التقليدية بالنسبة للحصائل المتمركزة حول المرضى خلال رصف وتسوية ازدحام القواطع السفلية الشديد.

الفرضية البديلة H_1: يوجد فرق بين القطع بالبيزو و المعالجة التقليدية بالنسبة للحصائل المتمركزة حول المرضى خلال رصف وتسوية ازدحام القواطع السفلية الشديد.

الباب الأول

المراجعة النظرية

Literature Review

1. المراجعة النظرية Literature Review:

1.1. الحركة السنية التقويمية orthodontic tooth movement:

أول من نشر عن نظرية حركة الأسنان كان Sandstedt عام 1904-1905 ، وبعدها ظهرت محاولات عديدة لفهم الآلية الجزيئية والخلوية والنسيجية في الحركة السنية التقويمية(Meikle, 2006).

تعتمد الحركة السّنّيّة التّقويميّة على تطبيق قوة تحرض عملية إعادة قولبة للرّباط حول السّنّيّ و العظم السّنخيّ, فعندما تتحرك الأسنان يحدث تنخّرٌ في الرّباط حول السّنّيّ في جهة الانضغاط مع تشكّل منطقة تنكّسٍ زجاجيٍّ لا خلويّةٍ, و يتبع ذلك امتصاص العظم السّنخيّ المجاور بالخلايا الكاسرة للعظم و نّموّ بنائي للعظم على جهة الشّدّ بواسطة الخلايا المصوّرة للعظم. (Abuabara, 2007) ، وتتألف الحركة السنية التقويمية من ثلاثة أطوار: الطور الأولي (حركة السن الفورية)، وطور توقف الحركة (الكمون)؛ (إذ لا تحدث حركة ملحوظة)، وطور الحركة السنية الخطية(Wise and King, 2008).

تقوم القوى التّقويميّة بدور عاملٍ فيزيائيٍّ قادرٍ على إحداث ردّ فعلٍ التهابيٍّ في النّسج الدّاعمة للأسنان(Dudic et al., 2009), وأي عامل يؤثر على عملية إعادة قولبة العظم سيؤثر بالتالي على معدل الحركة السنية التقويمية(Cruz et al., 2004).

2.1. الاستجابة النسيجية للرباط حول السني والعظم السنخي تجاه القوة التقويمية Histological response of periodontal ligament and alveolar bone toward orthodontic forces:

تتعلق استجابة العظم السنخي والرباط حول السني للقوى التقويمية المستمرة المطبقة على الأسنان بمقدار هذه القوى المطبقة, حيث تؤدي القوى الشديدة إلى تطور الألم بشكل سريع و تنخر العناصر الخلوية المتواجدة ضمن الرباط حول السني وحدوث امتصاص عظمي غير مباشر للعظم السنخي المجاور, أما القوى الخفيفة فتحافظ على بقاء الخلايا حية ضمن الرباط حول السني وحدوث إعادة قولبة للعظم السنخي المجاور من خلال عمليةٍ غير مؤلمةٍ تدعى بالامتصاص المباشر, وإن الهدف من المعالجة التقويمية هو إحداث حركة سنية عن طريق عملية الامتصاص المباشر(Proffit 2012).

وتتضمن الاستجابة المبكرة للرباط حول السني للقوى الميكانيكية عدة تغيرات استقلابية تسمح بحركة السن؛ إذ يحدث تغير بسيط في ثخانة الرباط حول السني بعد ساعةٍ واحدةٍ من تطبيق القوة، بينما تظهر تغيراتٌ ملحوظةٌ أكثر بعد مرور ست ساعات. ويقسم النسيج الرباطي المتأثر بالقوة التقويمية إلى منطقتين رئيستين: منطقة ضغط ومنطقة شد(Zainal Ariffin et al., 2011) . تكون الأحداث البيولوجية في جهة الضغط كالتالي: اضطراب في الجريان الدموي، ثم التموت الخلوي (الاستحالة الزجاجية hyalinization)، ثم امتصاص هذه النسج الزجاجية من قبل البالعات، ثم امتصاص عظمي من قبل

كاسرات العظم osteoclasts بجانب النسج الزجاجية. أما في جهة الشد، فيحدث ما يلي: يُنشط الجريان الدموي؛ مما يحرض فعالية منتجة للعظم وتوضع عظمي يتكلس لاحقاً(Meeran, 2012).

3.1. العوامل المؤثرة على مدة المعالجة التقويمية :Factors influencing treatment duration

تتأثر مدة المعالجة التقويمية بعدة عوامل منها الحاجة لقلع وحدات سنية والفروق الفردية وعمر المريض وشدة الحالة ونوع سوء الإطباق الموجود والحاجة للإجراءات التقويمية الجراحية المشتركة وتقنيات المعالجة المستخدمة ومهارة أخصائي التقويم وأخيراً تعاون المريض (Mavreas and Athanasiou, 2008b), حيث تقدر مدة المعالجة التقويمية الشاملة باستخدام الأجهزة الثابتة وسطياً بأقل من سنتين, وتختلف هذه المدة بشكل كبير من حالة لأخرى (Tsichlaki et al., 2016).

يعد الازدحام السني واحداً من أكثر أنماط سوء الإطباق شيوعاً, و هنالك طريقتان تقليديتان لمعالجة الازدحام السني تقويمياً هما التقويم مع القلع والتقويم دون القلع , وعادةً ما يُستخدم التقويم مع القلع كعلاج لحالات الازدحام السني المتوسط إلى الشديد , في حين يُستخدم التقويم دون القلع كعلاج لحالات الازدحام البسيط إلى المتوسط. تعد فترة المعالجة الطويلة من المساوئ الأساسية للمعالجة التقويمية , و لسوء الحظ فإن العديد من المرضى يتجنبون المعالجة نظراً لطول فترة العلاج(AlGhamdi, 2010), وبالتالي فإن إنقاص مدة المعالجة التقويمية هامٌ لكل من المقومين والمرضى وخاصة البالغين الذين يريدون إنهاء معالجتهم في أقصر وقت ممكن لاعتبارات جمالية(Rosvall et al., 2009) ,حيث أن طول مدة المعالجة التقويمية يزيد من التأثيرات السلبية كالانزعاج والألم و امتصاص ذرى الجذور والنخور والانحسارات اللثوية و انخفاض مستوى الصحة الفموية دون المستوى المثالي بسبب صعوبة التنظيف بالإضافة إلى البقع البيضاء والنخور(Talic, 2011) .

4.1 طرق تسريع الحركة السنية التقويمية : Methods of orthodontic tooth movement acceleration

تُصنّف وسائل وطرق تسريع الحركة السنية التقويمية ضمن الفئات التالية: الفئة الأولى تتضمن **الوسائل الميكانيكية** والتي تقوم على التعديل المستمر في الأسلاك والحاصرات لزيادة الفعالية الميكانيكية الحيوية في تقويم الأسنان وتحسين الخواص الحيوية للمواد المستخدمة وذلك من خلال تطوير الأسلاك التقويمية وظهور أنظمة تهدف لتسريع الحركات السنية عبر التأثير على ناحية الاحتكاك بين القوس والحاصرات وأحدثها الحاصرات ذاتية الإغلاق(DiBiase et al., 2011, Harradine, 2013) لكن المراجعات المنهجية أثبتت عدم وجود أفضلية لبعض هذه الوسائل على المعالجة التقويمية التقليدية(Fleming and Johal, 2010), تتضمن الفئة الثانية **الوسائل الحيوية** حيث تعتمد على استخدام جزيئات خارجية المنشأ بغرض تسريع آليات الاستقلاب حيث وجدت الدراسات فعالية لهذه المواد مثل البروستاغلاندين (Seifi et al., 2003) ,السيتوكين(Garlet et al., 2007) ,بروتين Rankl (Kanzaki et al., 2006), الانترولوكين (Leethanakul et al., 2015), وفيتامينD (Kale et al., 2004) , وهرمون جارات الدرقPTH(Soma et al., 2000) لكن يُؤخذ على هذه الفئة أنّ معظم الدراسات السابقة قد أجريت على حيوانات التجربة فقط وبالتالي عدم وجود دراسات كافية على البشر حتى الآن بالإضافة إلى التأثيرات

الجانبية غير المرغوبة بها كالألم والانزعاج أثناء الحقن والتي تعتبر أهم مساوئ هذه الفئة (Doshi-Mehta and Bhad-Patil, 2012)

, وأما الفئة الثالثة فتتضمن **<u>الوسائل الفيزيائية</u>** أي التحريض الميكانيكي أو الفيزيائي , حيث تمت دراسة الاهتزازات الصوتية (Woodhouse et al., 2015,Nishimura et al., 2008), و الحقل الكهربائي المغناطيسي النبضي(Showkatbakhsh et al., 2010), والتيار الكهربائي(Kolahi et al., 2009),واخيرا الليزر منخفض الطاقة(Low-Level Laser Therapy (LLLT) Doshi-Mehta and, AlSayed Hasan et al., 2016) BhadPatil, 2012)لكن من النواحي السلبية التي تحد من استخدام هذه الفئة تطلبها لأجهزة معقدة غير مستخدمة في طب الأسنان بشكل عام (Cruz et al., 2004), آخر هذه الفئات فئة **<u>الوسائل الجراحية</u>** والتي تعتبر الأكثر استخداماً وذات النتائج الأكثر توقعاً حيث تم توثيق استخداماتها الناجحة على العديد من الحالات السريرية بهدف تخفيض مدة المعالجة التقويمية عند البالغين (Nimeri et al., 2013), وتعتمد هذه الوسائل على ما يسمى بـــ**ظاهرة التسريع المنطقي(الناحي)** (**RAP(Regional Acceleratory Phenomenon** التي تنص حسب Frost على أن الرض الجراحي للعظم القشري يحرض بشكل تالٍ تعزيز لمراحل الشفاء المختلفة ، حيث تعمل هذه الظاهرة على جعل الشفاء يحدث بشكلٍ أسرع بمقدار مرتين إلى عشرة مرات من الشفاء الفيزيولوجي الطبيعي (Frost, 1983,Dibart and Keser, 2014)

تندرج تحت هذه الفئة التداخلات الجراحية كالتشكل العظمي عن طريق التبعيد السنخي السني Dentalalveolar distraction (İşeri et al., 2005,Al-Ainawi et al., 2016) و التشكل العظمي عن طريق التبعيد الرباطي حول السني PDL distraction (Sayın et al., 2004), والقطع العظميOsteotomy (Teng and Liou, 2014), والقطع القشري السنخيalveolar corticotomy (Wilcko and Wilcko, 2000, Al-Naoum et al., 2014), والبضع القشري Corticision (Kim et al., 2009a, Murphy et al., 2014) , والقطع بالبيزو piezocision (Aksakalli et al., 2015, Alfawal et al., 2016), والجراحة السنخية بين الحاجزية Interseptal alveolar surgey (Leethanakul et al., 2014), والثقوب العظمية الأصغرية Micro-osteoperforations (MOPs) (Alikhani et al., 2013a).

5.1 المعالجة التقويمية المساعدة بالقطع القشري Corticotomy–Assisted Orthodontic Treatment: (CAOT)

1.5.1 القطع القشري التقليدي (رفع شرائح):

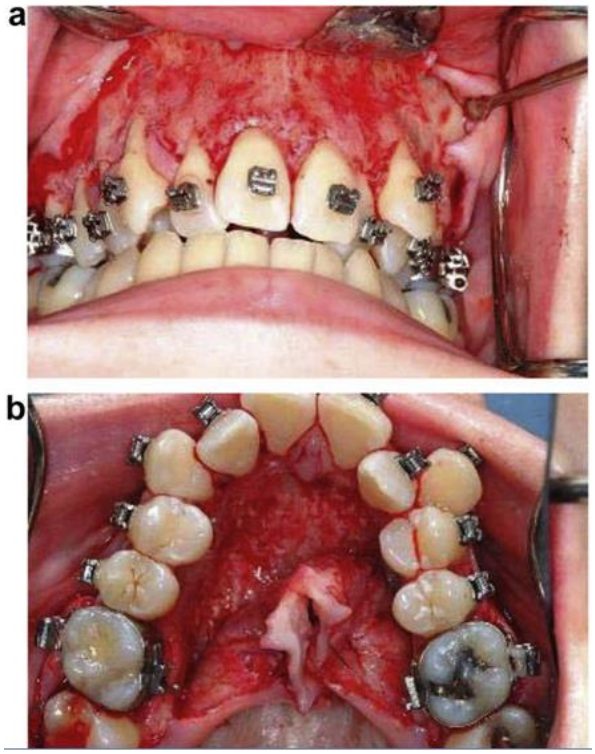
تنوع استخدام القطع القشري لتعزيز المعالجات التقويمية حيث استخدم في حالات عديدة كعلاج حالات الازدحام بدون قلع(Al–Naoum et al., 2015,Wilcko et al., 2008), و حالات الجراحة التقويمية الحدية(Suya, 1991 , Bertossi et al., 2011), و خلخلة الأسنان الملتصقة(Bertossi et al., 2011), و إرجاع أسرع للناب في حالات القلع (Al–Naoum et al., 2014,Aboul et al., 2011),و كشف الأنياب المنطمرة(Fischer, 2007). حيث عُرَف القطع القشريcorticotomy حسب معجم المنظمة الأمريكية لتقويم الأسنان على أنه: جراحة عظمية تشطر العظم إلى جزئين لكنها تشمل العظم القشري فقط , تاركةً الأوعية الإسفنجية والسمحاق سليمة(AAOGlossary, 2012) . تم ذكر استخدام القطع القشري في تسريع الحركة السنية التقويمية لأول مرة من قبل Köle عام 1959 حيث اعتقد أنّ العظم القشري الكثيف هو المقاوم الرئيسي للحركة السنية التقويمية. تضمنت تقنيته التي قدمها رفع شرائح كاملة الثخانة دهليزية ولسانية متبوعة بإجراء قطوع عمودية بين سنية في الصفيحة القشرية الدهليزية واللسانية للأسنان المراد تحريكها, بالتالي لم يتم شمل العظم الإسفنجي في القطوع القشرية في تقنية Köle, حيث ترك العظم الإسفنجي سليماً ليسمح باستمرار التروية الدموية للعظم والأسنان بالإضافة للوقاية من الاختلاطات غير المرغوبة كامتصاص الجذور وإصابة النسج حول السنية وتموت الأسنان. وأشار Köle إلى أنّ الحركة السنيّة السريعة الملاحظة بعد الإجراء الجراحي تسمى حركة القطع (البلوكات) العظمية (bony block movements) حيث تستخدم تيجان الأسنان كمقابض لتحريك البلوكات العظمية بشكل مستقل عن بعضها البعض والتي تكون مرتبطة فقط بالعظم الإسفنجي الأقل كثافة, وبالتالي لن يحدث الامتصاص الجذري وسيقل وقت التثبيت للحد الأدنى, وكانت الطبيعة الجائحة لتقنية كول السبب الرئيسي كونها غير مقبولة من قبل معظم الممارسين السريرين(Köle, 1959).

تلى Köle عدة محاولات لاستخدام القطع القشري بهدف تسريع الحركة السنية التقويمية منها دراسة Duker تأثيره على حيوية الأسنان والنسج حول السنية لكلاب البياغل حيث تمت المحافظة على صحة النسج حول السنية من خلال الابتعاد عن قمة العظم السنخي ب 2مم على الأقل, وكانت النتائج عدم حدوث أضرار على النسيج اللبي السني أو النسج حول السنية (Düker, 1975) . أخذت التّصاميم اللّاحقة لتقنيّات القطع ذلك بعين الاعتبار، فأصبحت خطوط القطع بين السّنّيّة تُنهى دائماً أقلّ بحوالي 2ملم من مستوى قمّة العظم السّنخيّ الحفافي(AlGhamdi, 2010) . ثم طبّق Suya عام 1991م معالجاتٍ تقويميّةً مُساعَدةً بالقطع القشريّ للعظم السّنخيّ لمرضاً يابانيين بلغ عددهم 395 مريضاً. اختلفت تقنيّة Suya عن تقنيّة Kole باستخدام خطوط قطعٍ قشريٍّ أفقيّةٍ فوق وتحت ذرويةٍ في الفكّين عوضاً 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). انتهت 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. وقد اتفق مع Kole باعتقاده أنّ حركة الأسنان قد تمّت عن طريق تحريك قطعٍ عظميّةٍ مع استخدام تيجان الأسنان كمقابض لتحقيق ذلك. نُصِحَ بإتمام حركة الأسنان خلال 3–4 أشهرٍ، فبعد هذه المدّة تبدأ حوافّ القطع العظميّة بالالتحام مع بعضها(Suya, 1991).

بدأ الأخان Wilcko نشر نتائج أعمالهم السريرية في عام2000,(Wilcko and Wilcko, 2000) وأشاروا أن القطع القشري يسرع الحركة السنية من خلال تحفيز **ظاهرة التسريع المنطقي (الناحي)** والتي تبدأ في غضون بضعة أيام من الأذية, وتصل ذروتها نموذجياً في غضون شهر إلى شهرين وعادة تستغرق 4 أشهر ,وقد تستغرق من6 إلى 24 شهراً لتهدأ(AlGhamdi, 2010). ثم قدموا معالجة تقويمية جراحية أحدث من سابقاتها والتي تضمنت خطة للجمع بين القطع القشري و التطعيم العظمي في تقنية تسمى تقويم الأسنان بالتشكل العظمي المُسَرَع(Accelerated Osteogenic Orthodontics(AOO (Wilcko et al., 2009).

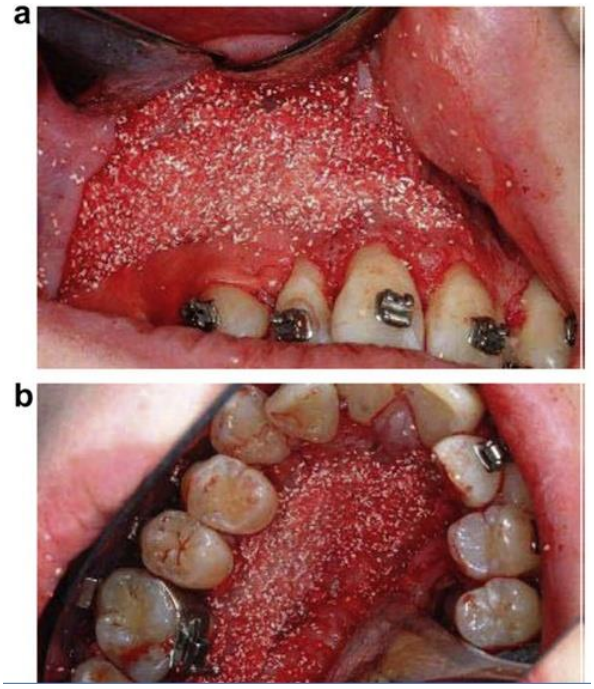
إنّ التسمية الأحدث هي تقويم الأسنان بالتشكل العظمي المُسَرَع حول سني Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics (PAOO), فبعد الاختيار المناسب للحالة ، يتم تركيب مكونات الجهاز التقويمي قبل أسبوع من الجراحة ,حيث يمكن استخدام الحاصرات و الأسلاك القوسية العادية و مستوى القوة التقويمية النظامي , يمكن إجراء الجراحة مع أو دون استخدام التركين . يتم التحضير السريري بإتباع البروتوكول نفسه المستخدم لأي إجراء جراحي فموي وبعد تطبيق التخدير الموضعي ، يتم الشق ضمن الميزاب حول السني من الجهة الشفوية و اللسانية يمتد على الأقل ليشمل سنين إلى ثلاثة أسنان إلى جوار المنطقة المزمع علاجها. يتم رفع شريحة كاملة الثخانة (مخاطية سمحاقية) من الجهتين الشفوية و اللسانية حتى كشف مناطق ذرى الأسنان إن أمكن (الشكل 1)(a,b)



الشكل (1)(a,b) الشريحة كاملة الثخانة من الجهتين الدهليزية و اللسانية الممتدة للأعلى من ذرى الأسنان(AlGhamdi, 2010)

ثم يتم إجراء خطوط القطع القشري العمودية بين جذور الأسنان باستخدام سنابل ماسية مستديرة (قياس 2) تنتهي على بعد حوالي 3 ملم من قمة النتوء السنخي بين السني . إن أمكن يتم وصل خطوط القطع هذه معاً عبر خطوط قطع أفقية مستديرة للأعلى من ذرى الأسنان . يمكن إجراء نقاط اختراق انتقائية للعظم القشري بهدف زيادة التروية الدموية لمواد التطعيم (الشكل2). يتم بعد ذلك تغطية المنطقة التي أُجري التقشير فيها باستخدام مواد التطعيم العظمي[ذاتيّةٍ أو مزيجٍ من الذّاتيّة والأجنبيّة أو الأجنبيّة والغيريّة أو الغيريّة والصّنعيّة]كما 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، يمكن أن يتمّ علاجه بنفس الوقت باستخدام طعم نسيجٍ ضامٍّ أو بطعمٍ أجنبيٍّ نسيجيٍّ جلديٍّ لا خلويٍّ (AlloDerm) . (الشكل 3)(**a**,**b**) (Murphy et al., 2009)

الشكل (2) خطوط القطع القشري مع إجراء نقاط اختراق انتقائية للعظم القشري .(Murphy et al., 2009)



الشكل (3)(a,b) تغطية المنطقة التي جرى التقشير فيها باستخدام مواد التطعيم العظمي .(Murphy et al., 2009)

يُذكر من مساوئ هذه التقنية التكلفة الزائدة لتطبيق الجراحة وتوصف بأنها إجراء جراحي راض بشكل قليل ، وكبقية الإجراءات الجراحية فلها مخاطرها , فيمكن حدوث انحسار لثوي بعد الجراحة و امتصاص و فقدان في العظم السنخي الحفافي , ومن المتوقع حدوث بعض الألم و الإنتباج ، مع احتمال حدوث إنتان, كما أنه اجراء غير قابل للتطبيق في جميع الحالات ، فمن

الضروري اختيار الحالة المناسبة لتحقيق نتائج جيدة. فالاستطبابان الأساسيان لهذه التقنية هما معالجة الازدحامات السنية في الفكين مع وجود علاقات هيكلية طبيعية و حالات إرجاع القواطع (Wilcko et al., 2008).

كما تمّ تقديم **القطع القشري المنجز بالبيزو** لأول مرة من قبل Vercellotti and Podesta, حيث تمّ رفع شريحة دهليزية فقط وإنجاز القطوع القشرية بواسطة جهاز البيزو الجراحي وهذا قلّل وقت الجراحة نسبياً وخفف من الانزعاج بعد الجراحي حيث تم تسجيل تسريع المعالجة بمعدل60-70% (Vercellotti and Podesta, 2007)

وعلى الرغم من أن القطع القشري التقليدي المعتمد على رفع الشرائح أثبت فعاليته في تسريع الحركة السنية , إلا أنه يعتبر اجتياحياً (عدوانياً) في طبيعته حيث يتطلب رفع شريحة كاملة الثخانة دهليزية ولسانية أحياناً مع إزالة واسعة للعظم القشري(Nimeri et al., 2013) يضاف إلى ذلك خطر حدوث تموت للأسنان و تموت لاوعائي للقطع العظمية و أذية جذور الأسنان المجاورة بواسطة السنبلة المستخدمة لحفر العظم خلال هذا الإجراء(AlGhamdi, 2010), وامتصاص العظم السنخي أو انحسارٍ لثوي تالٍ للإجراء الجراحي (Hassan et al., 2010) كما تعتبر هذه التقنيات الجراحية مكلفة وتحتاج لوقت جراحي طويل وبحاجة لجراح أو اختصاصي نسج حول سنية للقيام بها (Shenava et al., 2014) بالإضافة لمخاطر الاختلاطات الجراحية التقليدية مثل الالتهاب والألم والانتفاخ (الوذمة) والورم الدموي تحت جلدي في منطقة العنق والوجه, وزمن الشفاء الطويل وانزعاج المريض التالي للعمل الجراحي *(Hoogeveen et al., 2014)*, وهذا ما خفض من مدى تقبل القطع القشري التقليدي من قبل المرضى والمجتمع السني حيث توجه الاهتمام نحو التقنيات المحافظة .

2.5.1. القطع القشري قليل الاجتياحية (اللاشريحي): Minimally invasive Corticotomy/Flapless Corticotomy:

تم في بادئ الأمر طرح عدة محاولات لتداخلات جراحية قليلة الاجتياحية (بدون رفع شرائح) إلا أنها اعتمدت على أدوات الحفر التقليدية, وعلى الرغم من أنها قدمت تقنياتٍ أقل تعقيداً من القطع القشري التقليدي وخفضت الوقت الجراحي بشكل ملحوظ (بدون رفع شرائح أو خياطة), لكنها مازالت تقنيات اجتياحية بسبب صعوبة السيطرة على السنابل لإنجاز قطع دقيق في العظم القشري والرض اللثوي الزائد الناجم عن الطبيعة الدوارة لآلة الحفر, كما أن الحرارة المتولدة من الاحتكاك خلال الحفر قد تؤخر أو حتى تعيق الشفاء العظمي, بالإضافة إلى أنّ الاهتزازات المتولدة خلال الإجراء الجراحي من الأدوات الدوارة الميكانيكية قد تؤدي لإزعاج المرضى(Hohlweg-Majert et al., 2010, Kerawala et al., 1999).

تعد من أهم هذه التقنيات **الجراحة السنخية بين الحاجزية Interseptal alveolar surgey** التي قدمها Leethanakul حيث قام بإزالة 1-1.5 مم من العظم بين الحاجزي وحشي الناب ضمن سنخ الضاحك الأول المقلوع بهدف تسريع إرجاع

الأنياب العلوية لدى 18 مريضة بمتوسط عمري(21.9 سنة) ووجد زيادة جوهرية في سرعة الإرجاع في مجموعة التجربة.(Leethanakul et al., 2014)

وطرح Park تقنية **البضع القشري corticision** والتي استخدم فيها مطرقة وشفرة مقوّاة لاختراق اللثة والعظم القشري دهليزياً و لسانياً دون رفع شرائح (Park et al., 2006)الشكل (4) لكن من سلبيات هذه التقنية الدوخة والدوار التالي لاستخدامها .(Kim et al., 2009a)

الشكل(4):يظهر البضع القشري بواسطة الشفرة المقوّاة(Dibart et al., 2010a)

وبصدد الوصول لتقنية أقل عدوانية (اجتياحية) تم تقديم تقنية **الثقوب العظيمة الأصغرية Micro-osteo perforation** والتي تستخدم جهازاً خاصاً يدعى Propel الشكل (5) ,حيث يقوم بإحداث ثقوب صغيرة في العظم القشري بهدف تسريع الحركة السنية التقويمية , و وُصفت هذه التقنية بأنها مريحة وآمنة وفعالة في إنقاص مدة المعالجة التقويمية (Alikhani et al., 2013a) ومن سلبياتها عدم القدرة على استخدام الطعوم العظمية أو الرخوة في الحالات التي تتطلب ذلك وزيادة التكلفة حيث يتم استخدام الرأس لكل مريض على حدة (Nicozisis, 2013).

الشكل (5): يظهر جهاز Propelالمستخدم في إنجاز الثقوب العظمية الأصغرية

و ظهرت بعض المحاولات لتصميم قبضات أو أجهزة خاصة لإجراء القطوع والثقوب القشرية بأقل رض ممكن والاستغناء عن السنابل والأدوات التقليدية منها استخدام الليزر الصلب (Salman and Ali, 2014), وجهاز الجراحة بالأمواج فوق الصوتية (البيزو الجراحي Piezoelectric surgery) (Dibart et al., 2009).

6.1 الجراحة بالاهتزازات فوق الصوتية Piezosurgery:

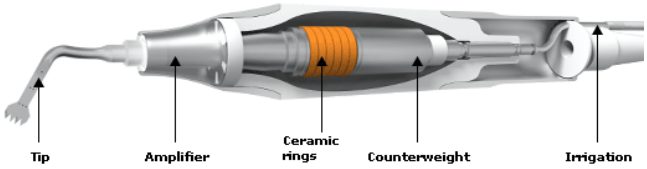
1.6.1 مبادئ الجراحة بالاهتزازات فوق الصوتية : Piezosurgery basics

يعد اختصاصيو الفيزياء Jean and Marie Curie من أوائل من وصف الأدوات المستخدمة في القطع فوق الصوتي للعظم ultrasonic cutting of bone والتي تولد اهتزازات مجهرية وذلك عام 1880. وقد وصف Catuna عام 1953 و Volkov and Shepeleva عام 1974 قطع النسج الصلبة بالاهتزازات فوق الصوتية. وفي عام 1981 وصف Aro et al تطبيق هذه التقنية في الجراحة التقويمية ووصفها Horton et al في الجراحة الوجهية الفكية(Agarwal et al., 2014).

وُجدَت ظاهرة الاهتزازات فوق الصوتية في بعض البلورات، فقد اكتسبت هذه البلورات استقطاباً كهربائياً electric polarization عند خضوعها لشحن ميكانيكي mechanical charge، ويستخدم جهاز التحويل فوق الصوتي ultrasonic transducer من أجل تحويل أنواع أخرى من الطاقة إلى اهتزازات فوق صوتية. وتعد بلورات الكهرباء فوق الصوتية النوع الأكثر شيوعاً من أجهزة التحويل؛ إذ أنها تحوّل الحقل الكهربائي المتذبذب المطبق على البلورات إلى اهتزازات ميكانيكية(Rahnama et al., 2013b), وتستطيع هذه الاهتزازات فوق الصوتية تجزئة الروابط "الصلبة–الصلبة" بسهولة بواسطة اهتزازات معينة و"الصلبة–السائلة" بواسطة ظاهرة التكهف cavitation، وإن هذين المفهومين هما أساس تقنية الجراحة بالاهتزازات فوق الصوتية المستخدمة اليوم في مجال طب الأسنان(Vercellotti, 2004a).

تُنشئ الأدوات المستخدمة للقطع فوق الصوتي اهتزازات مجهرية، إذ تتشوه أنواع معينة من الخزف والبلورات عندما يمر عبرها تيار كهربائي منتجةً تذبذبات بتواتر فوق صوتي، ويكون التردد المستخدم بحدود 20 – 32 kHz، وينتج اهتزازات مجهرية تتراوح بين 60 – 120 µm تؤدي لقطع النسج المتمعدنة فقط، بينما يتطلب قطع النسج الرخوة ترددات أعلى من 50 kHz (D'Amato et al., 2014).

إنّ الأجهزة الطبّيّة فوق الصّوتيّة بشكلٍ عامٍ تستخدم تيتانات الباريوم كموادٍ لتحويل الطّاقة من شكلٍ لآخر(transducers). توضع تلك الموادُ في قبضة أجهزة التّقليح والقطع العظميّ فوق الصّوتيّة، حيث تكون القبضة متّصلةً مع وحدة التّحكّم بواسطة حزمةٍ سلكيّةٍ (cable). يوضّح الشّكل (6) مقطعاً طوليّاً في قبضة جهاز الجّراحة بالاهتزازات فوق الصوتية.



الشّكل (6) يوضّح مقطعاً طولياً في قبضة جهاز الجّراحة بالاهتزازات فوق الصوتية

(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 بالماس أو نتريد التيتانيوم، كما يتمّ إعطاؤه شكلاً يتناسب مع العمل المعدّ له (الشّكل7)(Blus and Szmukler-Moncler, 2006)

الشّكل (7) يوضّح تصاميماً مختلفةً لرؤوس القطع العظميّ فوق الصّوتيّة

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

لتخفيف خطر أذيّة النّسج الرّخوة عند إجراء القطع العظميّ، فإنّ أجهزة القطع العظميّ فوق الصّوتيّة تستخدم تردّداتٍ منخفضةً نسبيّاً (من 20 إلى 36 كيلوهيرتز) والّتي قد تكون أحياناً قابلة للتّعديل اختياريّاً إلى تردّداتٍ منخفضةٍ (30 هيرتز أو أخفض) لتجنّب الإفراط في رفع درجة الحرارة أو تكثيف (رصّ) العظم (bone compaction)(Vercellotti, 2004a) .

2.6.1 مزايا الجراحة بالاهتزازات فوق الصوتية:

الفعالية مع نسبة شفاء أسرع (Esteves et al., 2013)– حماية البنى التشريحية الهامة (D'Amato et al., 2014) – الدقة مع الانتقائية قي قطع العظم دون النسج الرخوة (Olate et al., 2014)– أقل رضاً، وبالتالي يكون الألم أقل بعد العمل الجراحي (Rahnama et al., 2013a) – تؤمن رؤية أفضل لساحة العمل الجراحي (Labanca et al., 2008a) – غياب خطر حدوث وذمة هوائية (Agarwal et al., 2014).

حيث تبين أن 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، من 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 أو الشظايا(fragments) العظميّة المأخوذة خلال الجّراحة بالاهتزازات فوق الصوتية، عدم وجود ما يشير لحدوث تنخّرٍ تخثّريّ (coagulative necrosis) كما وُجد خلاياً حية (viable) بشكلها النّموذجيّ، وذلك عند استخدام الأجهزة فوق الصّوتيّة منخفضة القوّة. كما تمّت المحافظة على حيويّة الأسنان (Robiony et al., 2007)

3.6.1 مساوئ الجراحة بالاهتزازات فوق الصوتية :

إن أهم مساوئ الجراحة بالاهتزازات فوق الصوتية هو زيادة الوقت المتطلب لإنهاء العمل الجراحي.(Agarwal et al., 2014) (Labanca et al., 2008b) (Rahnama et al., 2013a)

4.6.1 تقنية القطع بالبيزو Piezocision:

هي إجراء جراحي قليل الاجتياحية يهدف إلى مساعدة الحركة التقويمية للأسنان عبر التسريع حول السني بدون الرض و التأثيرات السلبية الاجتياحية المرافقة للطرق الجراحية التقليدية, وُصِفت لأول مرة من قِبَلVercellotti عام 2007م . تتضمن هذه التقنية إجراء شقوق صغيرة في اللثة من الناحية الدهليزية تسمح باستخدام رؤوس جهاز Piezoelectric لإجراء خطوط قطع عظمية في الصفيحة القشرية الدهليزية للسماح بحدوث ظاهرة التسريع المنطقي(الناحي) (RAP) دون شمل الصفائح القشرية الحنكية أو اللسانية حيث سجل إنقاصاً في مدة المعالجة التقويمية إلى 60-70%(Vercellotti and Podesta, 2007)

يُذكر من استطبابات القطع بالبيزو: سوء اطباقٍ من الصنف الأول مع ازدحام متوسط لشديد (قلع أو بدون قلع) وحالات محددة من سوء اطباقٍ من الصنف الثاني والصنف الثالث (سني) وتصحيح العضة العميقة والمفتوحة وتسريع المعالجة التقويمية لدى البالغين و غرز و تبزيغ الأسنان السريع بالإضافة للتصحيح المتزامن للعيوب العظمية واللثوية المخاطية (, Brugnami et al., 2014Dibart et al., 2015) ، أما عن مضادات استطبابه فيُذكر:الحالات الجهازية أو الأدوية التي تؤثر على استقلاب العظم ,والمرض حول السني الفعال والأسنان الملتصقة والمريض غير المتعاون والإطباق المختلط وفي حال وجود جهاز تنظيم ضربات القلب أو أي جهاز إلكتروني آخر مزروع في الجسم لدى المريض أو الجراح (Dibart et al., 2015, Brugnami et al., 2014)

5.6.1 التقنية الجراحية:

وصف Dibart هذه التقنية (Dibart, 2016b),حيث يتم تطبيق القطع بالبيزو بعد أسبوع من تركيب الجهاز التقويمي الثابت, حيث يطلب من المريض المضمضة بغسول كلورهكسيدين 0.12% لمدة دقيقة واحدة , ثم يتم إجراء تخدير موضعي بالارتشاح. حالما يحدث التخدير, يتم إجراء شقوق ملاصقة بين جذور الأسنان باستخدام شفرة رقم 15 من الناحية الدهليزية في اللثة الملتصقة أو المخاطية السنخية (وهذا يعتمد على تشريح المنطقة ومقدار النسج المتقرنة المتوفر), والقطع في اللثة الملتصقة هو المفضل دائماً لأنه يترك ندبة بعد جراحية أقل وضوحاً الشكل(8). تسمح هذه الشقوق بإدخال شفرة البيزو الجراحية BS1, تبدأ هذه الشقوق 2–3 ملم أسفل الحليمة اللثوية الملاصقة و يتم قطع النسج الرخوة والسمحاق المغطي, ثم يتم إدخال شفرة البيزو الجراحية BS1 وإجراء قطع للعظم القشري بعمق 3 مم لإحداث أذية عظمية تحرض البدء بظاهرة التسريع المنطقي(الناحي) (RAP), يمكن استخدام الإشارة الأولى على شفرة البيزو الجراحية كنقطة علام لعمق القطع القشري حيث تبعد عن رأس شفرة البيزو 3ملم حيث يجب اختراق كامل العظم القشري والوصول للعظم الإسفنجي لأخذ التأثير الكامل لظاهرة التسريع المنطقي. الشكل(9)

الشكل(8): الشقوق ضمن اللثة الملتصقة

الشكل (9): إجراء القطع القشري بالبيزو باستخدام شفرة بيزو جراحية BS1

ثم تتم خياطة القطوع في المناطق التي تم إجراء التنفيق فيها باستخدام خيوط 0–5 كروم, أما القطوع الصغيرة التي أجري فيها قطع قشري فقط فلا تحتاج لخياطة عادةً(Dibart, 2016a, Brugnami and Caiazzo, 2015).

7.1 ظاهرة التّسريع المنطقي(الناحي) (Regional Accelerating Phenomenon) :

لاحظ Frost عام 1960 بعد فحص الضّلعين السّادسة والسّابعة اللّتين تمّ رفعهما خلال عمليّة تشريح جثّة مريضٍ خضع لاستئصال حنجرةٍ منذ سبع سنواتٍ خلت، أنّ الضّلع السّادسة المرفوعة أبدت درجةً أعلى من التجدد 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 التجدد العظميّ, وقد أطلق Frost مصطلح ظاهرة التّسريع المنطقي (RAP) لوصف ذلك الحدث فحسب Frost إنّ العوامل الّتي تترافق مع قدح زناد ظاهرة التّسريع الموضعيّ تتضمّن: الكسور والخزعات العظميّة وتسليخ السّمحاق وبقيّة الإصابات المؤثّرة في النّسج الرّخوة والحروق ورضوض الشّرايين الموضعيّة الكبيرة والإنتان الموضعيّ المستمرّ(Nguyen, 2008). وصف Frost عام 1983مصطلح ظاهرة التسريع المنطقي (Regional acceleratory phenomenon; RAP) بأنه الحالة التي تؤدي فيها أذية العظم إلى تسريع كل عمليات الشفاء متضمنة إعادة القولبة و تجدد الخلايا و التروية و الاستقلاب و العملية الالتهابية , وهذه الظاهرة تجعل الشفاء يحدث من 2–10 مرات أسرع من الشفاء الفيزيولوجي الطبيعي (Frost, 1983b).

ساد الاعتقاد الخاطئ بأن حركة الأسنان السريعة التالية للقطع القشري كان سببها لحركة القطع العظمية bony block movements التي شرحها كل من Kole و Suya, حيث تستخدم تيجان الأسنان كمقابض لتحريك القطع العظمية بشكل مستقل عن بعضها البعض التي تكون مرتبطة فقط بالعظم الإسفنجي الأقلّ كثافة كما ذُكر سابقاً (Kole, 1959) إلى أن نشر Wilcko عام 2001 مقالة تحدث فيها عن استخدامه للتصوير الطبقي المحوري لتقييم مناطق القطع القشري الذي أظهر بوضوح عملية زوال تمعدن–إعادة تمعدن عابرة بشكل مشابه لنموذج شفاء الجروح المسرّع (ظاهرة التسريع المنطقي) وبذلك عزا الباحثون ممن تلا Wilcko الحركة السنية التقويمية السريعة التالية للقطع القشري لظاهرة التسريع المنطقي بدلاً من حركة البلوكات(القطع) العظمية (Wilcko et al., 2001)
حيث وصف الباحثون حالة من نقص التمعدن تصيب العظم المحيط بجذور الأسنان بعد إنجاز القطع القشري, كما تمت ملاحظة نشاط خلوي عالي لخلايا مصورات الليف و مصورات العظم و كاسرات العظم و مصورات الملاط في الرباط حول السني المحيط بالأسنان والسطوح العظمية المجاورة لها وهذا يسمح لجذور الأسنان بالحركة السريعة ضمن العظم السنخي قبل أن تحدث إعادة التمعدن (Cho et al., 2007, Cano et al., 2012)

ذكر Dibart أنه ينبغي الاستفادة القصوى من ظاهرة التسريع المنطقي (RAP) خلال أسبوعين من الجراحة وقد تستمر حتى 6 أشهر (Dibart, 2016a),بينما حدد Wilcko فترة التأثير المسرع للقطع القشري ب 2–4 شهور حيث تبدأ بعد أيام قليلة بعد الأذية العظمية وتبلغ ذروتها بعد 1–2 أشهر(Wilcko et al., 2003, Wilcko et al., 2008) (AlGhamdi, 2010).

8.1 مشعر ليتل لعدم انتظامية القواطع (Little`s Irregularity Index (LII:

اعتمدت الدراسات السابقة التي درست فعالية الطرق المختلفة في تسريع فك الازدحامات السنية وإنقاص الزمن اللازم للرصف والتسوية على مشعر ليتل لعدم انتظامية القواطع (Little`s Irregularity Index (LLI لتقييم كل من مقدار الازدحام البدئي ومقدار التحسن في ارتصاف القواطع خلال المعالجة, والذي يقيس المسافات الخطية الأفقية بين نقاط التماس للأسنان الستة الأمامية, ويعطي مجموع هذه القياسات الخمسة قيمة المشعر بالملم.

تُصنف شدة عدم انتظامية القواطع إلى خمس درجات:1- (0)ملم ارتصاف مثالي,2- (1-3)ملم عدم انتظامية خفيفة,3- (4-6)ملم عدم انتظامية متوسطة,4- (7-9)مم عدم انتظامية شديدة,5-(10) ملم أو أكثر عدم انتظامية شديدة جداً.(Little, 1975)

9.1 أهم الدراسات المنشورة عن فعالية القطع بالبيزو في تسريع المعالجات التقويمية:

هناك العديد من الدراسات حول استخدام القطع بالبيزو لتسريع الحركة السنية التقويمية, كما تنوعت البروتوكولات المستخدمة فالبعض طبّق هذه التقنية بشكل معمم على كامل القوس السنية(Dibart, 2016b, Brugnami et al., 2014) والبعض الآخر اكتفى بالتطبيق الموضعي على مناطق معينة(Dibart, 2016b) , كما أن البعض أضاف تطبيق الطعوم العظمية أو الرخوة عن طريق تقنية التنفيق (Tunneling technique) بهدف تعزيز صحة النسج حول السنية (Dibart et al., 2010b)(Dibart et al., 2009)

فيما يخص تسريع فك ازدحام الأسنان لدى البالغين فقد طبق Dibart تقنية القطع بالبيزو مشاركةً مع استخدام الطعوم العظمية في المنطقة الأمامية للفكين العلوي والسفلي بهدف فك الازدحام السني دون قلع ضواحك ,حيث قام بتطبيق شقوق عمودية دهليزية بين جذور الأسنان ثم طبق قطوعاً قشريةً عموديةً باستخدام رأس جهاز البيزو الجراحي BS1 ,كما طبق طعوماً عظميةً عن طريق تقنية التنفيق ثم قام بخياطة أماكن التنفيق, ووجد أن القطع بالبيزو قد سرع من الرصف والتسوية مع المحافظة على النسج حول السنية ,لكن التقرير المنشور تناول حالةً سريريةً واحدةً فقط(Dibart et al., 2009)

كما نشر Jofre مقالة عن ثلاث حالات سريرية طبق فيها القطع بالبيزو لتسريع الرصف والتسوية للمنطقة الأمامية للفكين العلوي والسفلي دون قلع ضواحك حيث طبق شقوقاً عموديةً بين جذور الأسنان دهليزياً تسمح بإدخال رأس جهاز البيزو الجراحي BS1,حيث استخدم المحددات الشعاعية المعدنية لتعيين مكان القطوع, وخلص إلى أن القطع بالبيزو يسرع فك الازدحام وينقص مدة المعالجة بمقدار 30-70%, لكن اقتصرت هذه الدراسة على ثلاث حالات فقط (Jofre et al., 2013)

وكان هناك خلاف بين دراستي مخول 2016 و Mehr 2013 حول فعالية القطع بالبيزو عند تطبيقه لتسريع فك الازدحام السني (بدون قلع) لدى البالغين , وجد مخول أن تقنيّة البيزو قد أنقصت مدة رصف وتسوية الأسنان الأمامية العلوية والسفلية المزدحمة بشكل جوهري مقارنة مع المجموعة الشاهدة ,حيث طبق مخول قطوعاً عموديةً ضمن اللثة والعظم القشري بين جذور الأسنان دهليزياً فقط وأضاف قطعاً أفقياً يصل القطوع العمودية السابقة وتم إنجازه بمساعدة تقنية التنفيق دون طعم عظم وقام بخياطة أماكن التنفيق (مخول, 2016)

بينما لم تجد Mehr فرقاً دالاً إحصائياً بين البيزو والمعالجة التقليدية في مدة الرصف والتسوية ,حيث تم تصحيح أسرع للازدحام بمقدار 1,6 مرة فقط خلال أول 4–5 أسابيع في مجموعة التجربة التي طبقت فيها قطوعاً قشريةً عموديةً لاشريحية بين جذور الأسنان الأمامية السفلية لفك الازدحام السني دون قلع الضواحك من دون تطبيق أية خياطة تالية أو إضافة طعوم عظمية (Mehr, 2013b), يمكن أن نعزي اختلاف نتائج هاتين الدراستين إلى اختلاف التقنية الجراحية المستخدمة حيث طبقت Mehr ثلاثة قطوع عمودية بين جذور الأسنان الأمامية بينما طبق مخول خمسة قطوع عمودية بين جذرية إضافة لقطع أفقي يصل بينها.

نشرت مؤخراً Charavet دراستها حول تطبيق القطع بالبيزو لتسريع فك ازدحام الأسنان (بدون قلع)في الفكين العلوي والسفلي لدى 24 مريضاً حيث وجدت أن مدة الرصف والتسوية قد انخفضت بمقدار 43% في مجموعة التجربة مقارنة مع المجموعة الشاهدة التي تم تطبيق المعالجة التقويمية التقليدية فيها (Charavet et al., 2016b)

فيما يلي جدول يلخص أهم تقارير الحالات السريرية التي تناولت فعالية تقنية القطع بالبيزو في تسريع المعالجات التقويمية المختلفة جدول(1):

الجدول (1): يبين أهم الدراسات المنشورة حول فعالية القطع بالبيزو

الدراسة	تصميم الدراسة	العينة	الحركة السنية التقويمية المستهدفة	التقنية الجراحية	أهم النتائج
Dibart (Dibart et al., 2009)	C.R Case report	مريض واحد	رصف وتسوية لأسنان الفكين العلوي والسفلي (بدون قلع)	قطوع قشرية عمودية بين جذور الأسنان دهليزياً بواسطة شفرة البيزو BS1 ,بالإضافة لوضع طعوم عظمية عن طريق تقنية التنفيق كما وطبّق خياطة	**فعالة** في تسريع حل الازدحام السني مع المحافظة على النسج حول السنية بالمشاركة مع الطعوم مدة المعالجة: 17

					لأماكن التنفيق اسبوع
Dibart (Dibart et al., 2010b)	C.S.R Case series report	مريضان	معالجة سوء إطباق من الصنف الثاني دون قلع	قطوع عمودية بين جذور الأسنان دهليزياً بواسطة شفرة البيزو BS1 ,بالإضافة لوضع طعوم عظمية للمنطقة الأمامية السفلية عن طريق تقنية التنفيق كما وطبّق خياطة لأماكن التنفيق	**فعالة** في تسريع تمويه سوء الإطباق من الصنف ثاني كبديل عن المعالجة التقليدية بقلع ضاحكين علويين مدة المعالجة:8 أشهر
Keser and Dibart (Keser and Dibart, 2011)	C.R Case report	مريض واحد	رصف وتسوية لأسنان الفك العلوي(حاصرات شفافة)	قطوع عمودية بين جذور الأسنان العلوية دهليزياً بواسطة شفرة البيزو دون خياطة أو طعوم	**فعالة** في تسريع فك الازدحام السني الخفيف بواسطة الحاصرات الشفافة مدة المعالجة:8 أسابيع
Hernández-Alfaro (Hernandez-Alfaro and Guijarro-Martinez, 2012)	C.S.R Case series report	9 مرضى	ازدحام أمامي عضة عميقة, عضة معكوسة خلفية, عضة مفتوحة	شقوق عمودية دهليزية كاملة الثخانة (1-3 شقوق) للقيام بتقنية التنفيق, يتبعها قطوع قشرية بواسطة شفرة البيزو بالإضافة لتطعيم عظمي انتقائي بمساعدة **المنظار endoscope**	تقليل وقت العمل الجراحي بمعدل 26 دقيقة وسطياً دون أي تأثيرات سلبية جانبية سنية وحول سنية(فقدان في حيوية الأسنان, امتصاص جذري, انحسار , زيادة عمق السبر, امتصاص العظم السنخي)

Keser and Dibart (Keser and Dibart, 2013)	C.R Case report	مريض واحد	سوء إطباق من الصنف الثالث III	تنفيذ تقنية القطع بالبيزو في أوقات مختلفة خلال المعالجة التقويمية على مناطق محددة من القوس السنية بواسطة شفرة البيزو الجراحية, أطلق على هذه التقنية اسم **القطع بالبيزو المتتابع Sequential piezocision**	سرعت إنهاء معالجة سوء الإطباق بمدة قدرها 8 أشهر
Jofre (Jofre et al., 2013)	C.S.R Case series report	3 مرضى	رصف وتسوية لأسنان الفكين العلوي والسفلي (بدون قلع)	قطوع قشرية عمودية بين جذور الأسنان دهليزياً بواسطة شفرة البيزو BS1,تم تحديد أماكن هذه القطوع بواسطة مرشدات معدنية بدون طعوم أو خياطة	**فعالة** انقاص مدة المعالجة مقارنة مع المعالجة التقويمية التقليدية من 30% إلى 70%
Brugnami (Brugnami et al., 2013)	C.R Case report	مريض واحد	رصف وتسوية لأسنان الفك العلوي (تقويم لساني)	قطوع قشرية عمودية بين جذور الأسنان دهليزياً بواسطة شفرة البيزو الجراحية بدون طعوم مع خياطة	**فعالة** سرعت مشاركة القطع بالبيزو مع التقويم اللساني من مدة المعالجة حيث تم فك الازدحام الخفيف خلال شهر واحد
Aylıkcı (Aylıkcı and	C.R Case	مريض واحد	إرجاع أنياب علوية	قطعان عموديان ضمن اللثة والعظم القشري أنسي	**غير فعالة** لم تنقص هذه التقنية

Sakin, 2013)	report			ووحشي الناب العلوي دهليزياً فقط بواسطة شفرة البيزو الجراحية BS1	من مدة ارجاع الناب بشكل كبير حيث قللت مدة إرجاع الناب الكاملة فقط حوالي 1–2 شهر
Milano (Milano et al., 2014)	C.R Case report	مريض واحد	ازدحام وتمويه سوء إطباق من الصنف الثاني II	قطوع عمودية ضمن اللثة والعظم القشري بين جذور الأسنان دهليزياً فقط بواسطة شفرة البيزو الجراحية في أوقات مختلفة من المعالجة مع استخدام دليل جراحي مصنَّع بتقنية CAD–CAM , دون استخدام طعوم أو خياطة	**فعالة** تسمح هذه التقنية باختصار مدة المعالجة التقويمية, كما أن استخدام الدليل الجراحي المصنَّع بتقنية CAD–CAM سمح للجراح القيام بتطبيق الجراحة على كامل الفم دون أذية جذور الأسنان
Dibart (Dibart et al., 2014)	C.R Case report	مريض واحد	رصف وتسوية لأسنان الفكين العلوي والسفلي (بدون قلع)	قطوع قشرية عمودية بين جذور الأسنان دهليزياً بواسطة شفرة البيزو الجراحية كما وتم تطبيق تقنية التنفيق للمنطقة الأمامية السفلية ووضع طعم عظمي	**فعالة** اختصار مدة المعالجة و تقبل جيد
Cassetta	C.R	مريض	رصف وتسوية	قطوع عمودية ضمن اللثة	**فعالة**

(Cassetta et al., 2015)	Case report	واحد	لأسنان الفكين العلوي والسفلي (بدون قلع)	والعظم القشري بين جذور الأسنان دهليزياً بواسطة شفرة البيزو الجراحية بالاستعانة بدليل جراحي مصنع بتقنية CAD– CAM مع خياطة	تسمح هذه التقنية باختصار مدة المعالجة التقويمية, كما أن استخدام الدليل الجراحي المصنَّع بتقنية CAD–CAM سمح للجراح القيام بتطبيق الجراحة على كامل الفم دون أذية جذور الأسنان

وفيما يلي جدول يلخص أهم التجارب البشرية المضبوطة التي تناولت فعالية تقنية القطع بالبيزو جدول(2):

الجدول (2): أهم التجارب البشرية المضبوطة المعشاة التي تناولت فعالية تقنية القطع بالبيزو

الدراسة	تصميم الدراسة	العينة	الحركة السنية التقويمية المستهدفة	التقنية الجراحية	أهم النتائج
Mehr Mehr,) (2013b	R.C.T **Randomised controlled trial**	14 مريض	رصف وتسوية الأسنان الأمامية السفلية(بدون قلع)	قطوع قشرية عمودية بين جذور الأسنان دهليزياً للمنطقة الأمامية السفلية بواسطة شفرة البيزو BS1 بدون طعوم أو خياطة	**غير فعالة** لم تجد الباحثة فروقاً دالةً احصائياً بين مجموعتي التجربة والشاهدة

Aksakalli 2016 Aksakalli et) (al., 2016	R.C.T **Randomised controlled trial**	10 مرضى	إرجاع أنياب علوية	قطعان عموديان ضمن اللثة والعظم القشري أنسي ووحشي الناب العلوي دهليزياً فقط, دون خياطة بواسطة شفرة البيزو الجراحية BS1	**فعالة** يوجد فروق دالة إحصائياً بين جهة القطع بالبيزو مقارنة مع الجهة الشاهدة, ولم يكن هناك فروق جوهرية في الحالة حول السنية بين الجهتين
Abbas (Abbas et al., 2016)	R.C.T **Randomised controlled trial**	20 مريض	إرجاع أنياب علوية	قطعان عموديان ضمن اللثة والعظم القشري أنسي ووحشي الناب العلوي دهليزياً فقط بواسطة شفرة البيزو الجراحية , مع خياطة , وبدون طعم	**فعالة** يوجد فروق دالة إحصائياً بين جهة القطع بالبيزو والجهة الشاهدة لكن أقل من الإرجاع المساعد بالقطع القشري التقليدي (رفع شرائح) أما امتصاص جذور الأسنان كان أقل في جهة القطع بالبيزو
مخول (مخول, 2016)	R.C.T **Randomised controlled trial**	30 مريض	رصف وتسوية لأسنان الفكين العلوي والسفلي (بدون قلع)	قطوع عمودية ضمن اللثة والعظم القشري بين جذور الأسنان دهليزياً فقط وأضاف الباحث قطعاً أفقياً يصل القطوع العمودية السابقة و تم	**فعالة** يوجد فروق دالة إحصائياً بين مجموعة القطع بالبيزو مقارنة مع

				انجازه بمساعدة تقنية التنفيق دون طعم عظمي ,مع خياطة لأماكن التنفيق. تم استخدام شفرتي البيزو الجراحيتين BS1,BS2	المجموعة الشاهدة
Charavet (Charavet et al., 2016b)	R.C.T **Randomised controlled trial**	24 مريضاً	رصف وتسوية لأسنان الفكين العلوي والسفلي (بدون قلع)	قطوع عمودية ضمن اللثة والعظم القشري بين جذور الأسنان دهليزياً فقط باستخدام شفرة البيزو الجراحية, دون خياطة أو طعوم عظمية	**فعالة** سرعت هذه التقنية مدة المعالجة بشكل جوهري بمقدار 43%,ولم يجد الباحث فروقاً دالةً إحصائياً بين مجموعة التجربة والمجموعة الشاهدة من حيث حالة النسج حول السنية أو امتصاص الجذور. كما أن مستويات الرضا كانت أعلى في مجموعة التجربة

9.1 أهم الدراسات المنشورة المتعلقة بمستويات الألم والانزعاج وتقبل المرضى المرافقة للقطع بالبيزو:

فيما يتعلق بالدراسات التي اهتمت بنواحي الألم والانزعاج ومستويات التقبل والرضا لدى المرضى بعد الإجراء الجراحي فقد درس Abbas القطع القشري المنجز بواسطة البيزو (مع رفع شرائح) لتسريع فك الازدحام السني السفلي الخفيف والمتوسط

ووجد مستويات ألم وانزعاج مقبولة ,لكن يُؤخذ على هذه الدراسة عدم اعتمادها على طريقة منهجية لتقييم مستويات الألم بل كانت عبارة عن آراء شخصية مأخوذة من مشاهدات سريرية (Abbas, 2008),

كما توصلت Mehr إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين مجموعة التجربة والمجموعة الشاهدة من حيث الألم من خلال استبيان أُعطي عدة مرات خلال الشهر الأول من المعالجة مستخدمة المقياس التماثلي البصري VAS (Mehr, 2013a), خلافاً لدراسة Charavet التي وجدت أنّ متوسط مستويات الألم بعد تطبيق القطع بالبيزو كان 6.0 ± 1.9 حيث اعتمدت الباحثة على المقياس التماثلي البصري VAS في تحري البيانات المتعلقة بالمرضى المرافقة لرصف وتسوية الأسنان المُساعد بالقطع بالبيزو, كما ودرست مستويات القلق قبل المعالجة و مستويات الألم بعد المعالجة وسجّلت الاستهلاك اليومي للمسكنات بعد تطبيق البيزو و مستويات الرضا المتعلقة بالنتيجة النهائية وأدرجت سؤالين في الاستبيان فيما إذا كان المريض ينصح صديقاً بهذا الإجراء وإن كان من الممكن أن يخضع للمعالجة مرة أخرى, كانت مستويات القلق متماثلة بين مجموعة التجربة والمجموعة الشاهدة ولم تجد الباحثة أي فروق جوهرية بين المجموعتين فيما يتعلق بمتوسط معدل استخدام الباراسيتامول كمسكن في اليوم السابع من تاريخ تطبيق الجهاز التقويمي فكانت لدى المجموعة الشاهدة بمقدار 1.2 غ أما لدى مجموعة التجربة فكانت 2.2 غ ,و كانت مستويات الرضا ونسبة المرضى الذين عبروا أنّهم من الممكن أن يخضعوا للمعالجة مرة أخرى وأوصوا صديقاً بهذا الإجراء في مجموعة القطع بالبيزو أعلى وبشكل جوهري مقارنة مع المجموعة الشاهدة($P = 0.0009$) (Charavet et al., 2016b).

10.1 تبرير قيام البحث Rationale for the research :

بينت الدراسات السابقة فعالية القطع القشري في تسريع الحركة السنية لكن طبيعته الاجتياحية من حيث الحاجة لرفع شرائح و التداخل الكبير على النسج الرخوة والعظمية قللت من استخدامه وبررت تطوير طرق قليلة الاجتياحية لا تتطلب رفع شرائح كتقنية القطع بالبيزو.

لكن ما يُؤخذ على هذه التقنية محدودية الدليل العلمي حول فعاليتها في اختصار الوقت ,حيث ورد في مراجعتين منهجيتين منشورتين حديثاً (Yi et al., 2017,Alfawal et al., 2016) الحاجة لمزيد من التجارب المضبوطة قبل التوصية بها في الممارسة السريرية, حيث يوجد حتى الآن دراستان مضبوطتان عشوائيتان فقط حول تسريع فك الازدحام السني الخفيف إلى المتوسط (دون قلع) مع وجود خلاف بين النتائج حول فعالية القطع بالبيزو على تسريع المعالجة (Mehr, 2013b) (Charavet et al., 2016b). بالإضافة لعدم وجود أية دراسة منشورة حتى الآن تناولت فعالية القطع بالبيزو في حالات الازدحام السني **الشديد** الذي يتطلب **قلع** وحدات سنية, وفيما يتعلق بالحصائل المتمركزة حول المريض من ألم وانزعاج ومستويات التقبل والرضا يبدو أنه يوجد خلاف و نقص في الدراسات التي تناولت هذه المتغيرات عقب هذا التداخل الجراحي اللاشريحي المعزز للحركة السنية التقويمية .

الباب الثاني

الموادّ والطّرائق

Materials & Methods

1.2 تسجيل الدراسة Study Registration:

تم تسجيل هذه الدراسة خلال مراحلها الأولى في قاعدة تسجيل الأبحاث السريرية ClinicalTrials.gov وفق الرقم التسلسلي (NCT02977221 :2016; https://clinicaltrials.gov)

2.2 تصميم الدراسة Study Design:

تجربة سريرية مضبوطة مُعشّاة من نظام المجموعتين المتوازيتين(Parallel-group RCT) بحيث يكون ذراع للمعالجة التقويمية التقليدية والذراع الآخر للتداخل الجديد والذي يهدف لتسريع فك الازدحام التقويمي السني بواسطة تطبيق تقنية القطع بالبيزو .

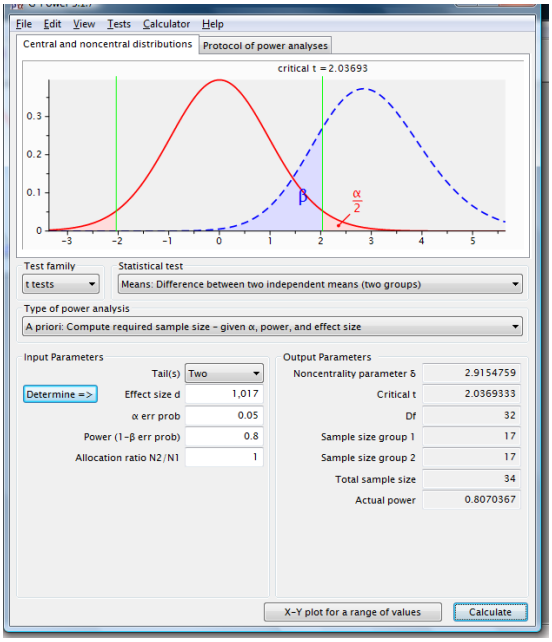
3.2 مكان البحث Study Setting:

تمّ إجراء القطع بالبيزو في عيادة الزرع التابعة لقسم جراحة الفم والفكين في جامعة دمشق والمعالجة التقويمية في قسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق.

4.2 عيّنة البحث Study Sample:

1.4.2 تقدير حجم العينة Estimation of Sample Size:

تم حساب حجم العينة ببرنامج G Power 3.1.7 كما يلي:
تم استخدام اختبار ستيودينت للعينات المستقلة (على فرض توزع البيانات بشكل طبيعي) , واعتماد مستوى الدلالة 5% (وهو احتمال حدوث خطأ من النمط الأول) و قوة الدراسة : 80 %, واعتُبِر الزمن اللازم لإكمال مرحلة الرصف والتسوية مشعراً لحساب أقل فرق سريري. وفقاً لدراسة (Mehr, 2013a) يتطلب رصف القواطع السفلية بالمعالجة التقويمية التقليدية مع عدم انتظام شديد حسب مشعر ليتل للازدحام (Little, 1975)117 يوماً, وعلى فرض أن تطبيق القطع القشري اللاشريحي المنجز بواسطة البيزو يجب أن ينقص من زمن الرصف والتسوية بمعدل (40%) مقارنة مع الطريقة التقليدية للحصول على فرق دال سريرياً فيكون أقل فرق سريري 46,8 يوماً وبأخذ الانحراف المعياري لهذا المتغير بنفس الدراسة 46 يوماً إذاً حجم التأثير هو1.017. الاختبار كان ثنائي الذيل, و بإدخال البيانات السابقة للبرنامج نجد أن عدد المرضى بكل مجموعة (17) مريض وبالتالي العدد الكلي لأفراد العينة : 34مريضا ، ومع إضافة اثنين في حال حدث فقد (نسبة انسحاب 5%) خلال متابعة المرضى في المرحلة ما بعد الإجراء الجراحي ، ليصبح العدد المطلوب هو 36مريضا.
يوضح الشكل التالي (10) طريقة حساب حجم العينة:



الشكل:(10)طريقة حساب حجم العينة باستخدام برنامج G*Power 3.1.3

2.4.2 جمع أفراد العيّنة Sample Collection:

تمّت مراجعة السجلات الموجودة في قسم تقويم الأسنان والفكين واستدعاء المرضى الذين تراوحت أعمارهم بين 16– 26 سنة والذين كان التشخيص الأولي لهم وفق السجلات كحالات ازدحام تقويمي سني شديد , كما تمّت متابعة المرضى المراجعين للقسم في الفترة الممتدة ما بين شهر تشرين الأول عام 2015 حتى شهر أيلول من عام 2016 لاستكمال بناء العيّنة.

تمّ إجراء فحصٍ سريريّ دقيقٍ ل 108 مريضاً كان تشخيصهم الأولي كحالات ازدحام تقويمي سني شديد لدى مراجعة سجلات المرضى في قسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق وذلك لتكوين فكرة واضحة عن العلاقات الهيكلية والسنية النابية والرحوية والبروز والبعد العمودي للوجه , 65 مريضاً تم تشخيصهم كحالات ازدحام تقويمي سني شديد في الفك السفلي وذلك لدى فحصهم سريرياً فقط وبعد التأكد من احتمالية أن تكون الحالة مناسبة (موافقة لمعايير انتقاء العينة) تمّ أخذ السجلات الأولية المتمثلة بالصور الشعاعية (صورة بانورامية وسيفالومترية جانبية) وطبعات الألجينات و تسجيل العضة الشمعية والصور الضوئية داخل وخارج الفموية, وتسجيل القصة المرضية الكاملة لكل مريض ضمن بطاقة فحص خاصة معتمدة من قبل قسم تقويم الأسنان والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق.

ثم تم عرض فكرة البحث على المرضى المرشحين للدراسة، مع تقديم ورقة تحوي معلومات كاملة عن هدف البحث وخطة المعالجة لكل مريض (ملحق رقم1) مع تقديم شرح مفصل لطريقة العلاج, وفي حال تمت موافقتهم أو موافقة ذويهم يتم أخذ الموافقة الخطية (ملحق رقم2) .

بلغ عدد المرضى الذين وافقوا معايير الإدخال 40 مريضاً, ولكن نحن نرغب فقط ب 36 مريض لذلك قمنا بانتقاء 36 مريضاً منهم بشكل عشوائي وبقي 4 مرضى بدون دخول للدراسة تم تحويلهم لتلقي العلاج التقويمي المناسب في قسم تقويم الأسنان والفكين–جامعة دمشق من قبل أشخاص آخرين غير مشتركين بالبحث , وبالتالي بلغ العدد النهائي لعينة الدراسة 36 مريضاً (21 أنثى و 15 ذكر).

3.4.2 التخصيص والتوزيع العشوائي للعيّنة Allocation and Randomization of the Sample:

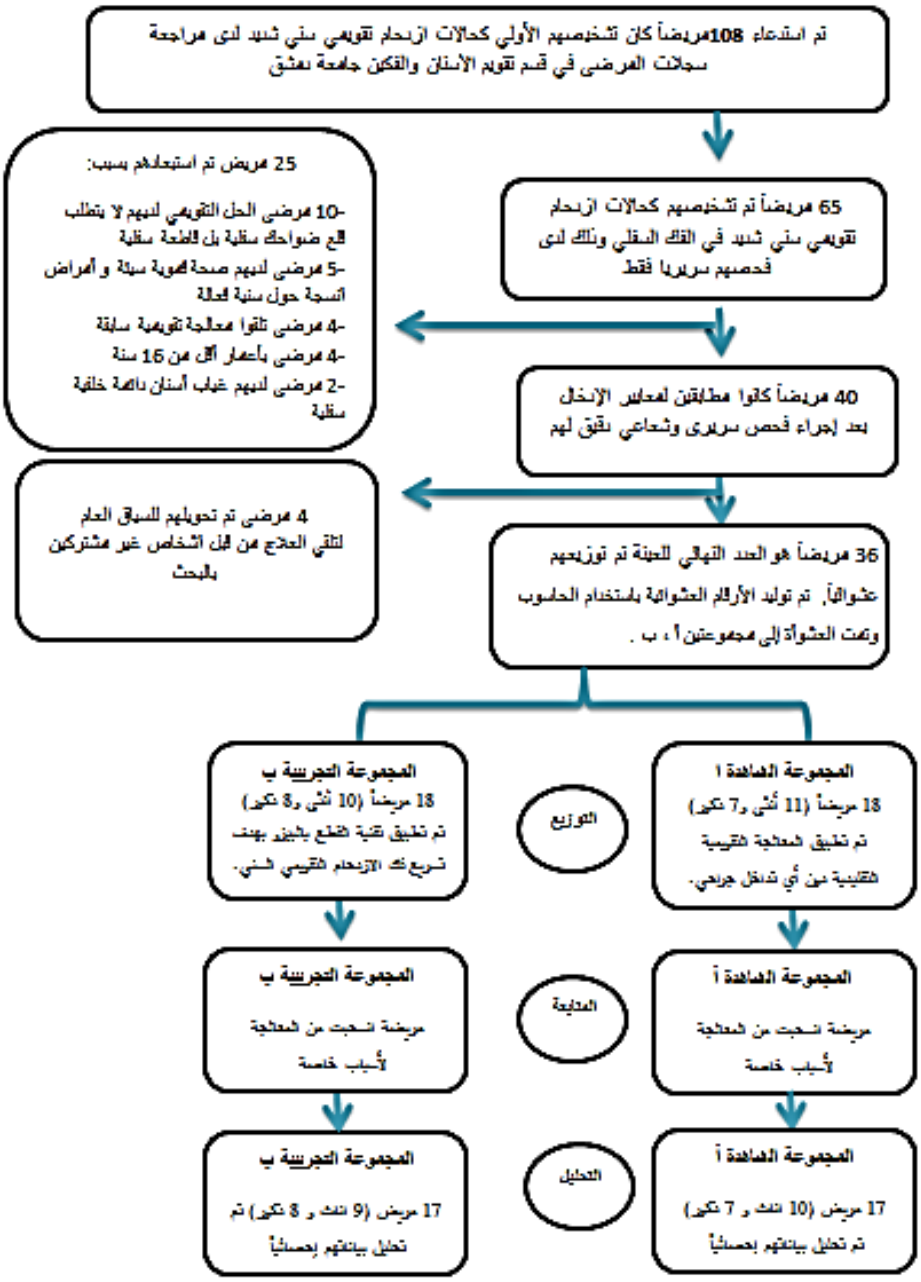
تم اتباع الطريقة العشوائية البسيطة الحاسوبية باستخدام برنامج Minitab® Version 17 ,حيث تم توليد الأرقام العشوائية ثم فرز المرضى على المجموعتين و إخفاء تسلسل التوزيع (التخصيص) عن الباحث, وبالتالي سنحصل على 18 مريض في كل مجموعة .

تألفت العيّنة من مجموعتين رئيستين:

المجموعة الأولى الشاهدة (أ): تضمنت **18** مريضاً (11 أنثى و7 ذكور) تم تطبيق المعالجة التقويمية التقليدية دون أي تداخل جراحي.

المجموعة الثانية التجريبية (ب): تضمنت **18** مريضاً (10 أنثى و8 ذكور) تم تطبيق تقنية القطع بالبيزو بهدف تسريع فك الازدحام التقويمي السني.

خلال مرحلة المتابعة انسحبت مريضتان من المعالجة بسبب السفر مريضة من كل مجموعة, وبالتالي كان العدد النهائي للعينة 34 مريض (17 في كل مجموعة), تمّ توضيح مراحل انتقاء المرضى وتوزيعهم ومتابعتهم بشكل مُفصّل ضمن المخطط التدفقي التالي مخطط(1).



مخطط (1): مخطط تدفقي يوضح مراحل انتقاء أفراد العينة وتوزيعهم ومتابعتهم

4.4.2 معايير انتقاء أفراد العيّنة Selection Criteria of the Sample:

معايير التضمين Inclusion Criteria:

1- مرضى بالغين تراوحت أعمارهم بين (16 -26 سنة).

2- مرضى يعانون من ازدحام سني شديد (5-8 مم) في المنطقة الأمامية من الفك السفلي مع عدم انتظام شديد جداً (9-13 مم)حسب مشعر Little للازدحام (Little, 1975)

3- غياب أي أمراض عامة(ملحق رقم5) تعتبر مضاد استطباب للمعالجة التقويمية والجراحية .

4- لا يوجد أي معالجة تقويمية أو جراحية سابقة للمنطقة المستهدفة.

5- جميع المرضى لديهم إطباق دائم بالإضافة لعدم وجود فقد في الأسنان الدائمة(عدا الأرحاء الثالثة).

6- الصحة الفموية جيدة بالإضافة إلى نسج داعمة سليمة ,حيث تم الحكم على ذلك من خلال (Silness and Löe, 1964):

أ-عمق سبر الجيوب اللثوية لا يتجاوز 4 ملم.

ب-عدم وجود دليل شعاعي على امتصاص عظمي.

ج-مشعر اللويحة ≥1.

ء- مشعر التهاب اللثة (Gingival index) ≥1.

معايير الاستبعاد Exclusion Criteria :

1- وجود حالة صحية عامة تؤثر على الحركة السنية أو مضاد استطباب يمنع إجراء الجراحة الفموية تحت التخدير الموضعي (ملحق رقم 5).

2- معالجات تقويمية أو جراحية فموية سابقة للمنطقة المستهدفة.

3- المرضى في مرحلة الإطباق المختلط .

4- المرضى الذين لديهم نقص في الصيغة السنية الدائمة (ماعدا الأرحاء الثالثة).

5- الصحة الفموية سيئة بالإضافة إلى مرض حول سني فعال ,حيث تم الحكم على ذلك من خلال (Silness and Löe, 1964):

أ-عمق سبر الجيوب اللثوية > 4 ملم.

ب- وجود دليل شعاعي على امتصاص عظمي.

ج-مشعر اللويحة >1.

ء- مشعر التهاب اللثة (Gingival index) >1.

5.2 طرائق البحث Methods of Research :

1.5.2 إجراءات المرحلة الأولى من المعالجة (قبل البدء بالرصف والتسوية للأسنان الأمامية):

Methods of the first phase (before anterior teeth alignment):

بعد استكمال الإجراءات التشخيصية يتم تطبيق مطاط فصل لمدة (7) أيام من شركة (American Orthodontics, Sheboygan, WI USA) قبل إلصاق الجهاز التقويمي الثابت, ثم تمّ قلع الضاحكين الأولين السفليين في عيادة القلع التابعة لقسم جراحة الوجه والفكين–جامعة دمشق, وبعد أسبوع من القلع تمّ إلصاق الحاصرات التقويمية (وصفة MBT – شق حاصرة 0,022انش) من شركة (Master Series ,American Orthodontics, Sheboygan, WI USA) الشكل (11), باستخدام كمبوزت ضوئي,(Eagle Spectrum, American Orthodontics, Sheboygan,WI USA) الشكل (12), مع تطبيق وسيلة الدعم المناسبة (بحسب خطة المعالجة) وإلصاق الأطواق بالإسمنت الزجاجي الشاردي Meron, VOCO GmbH (Cuxhaven, Germany) الشكل (13).

الشكل (11):كمبوزت الإلصاق المستخدم

الشكل(12): الحاصرات المستخدمة

الشكل(13):الاسمنت الزجاجي الشاردي المستخدم

ثم تم تطبيق سلك NiTi 0,014 أو NiTi 0,012 (حسب شدة الازدحام الموجودة) من شركة (American Orthodontics, Sheboygan, WI USA) و ربط السلك ضمن الحاصرات الأمامية باستخدام أسلاك الربط من نفس الشركة لضمان التنشيط المستمر للسلك بين مواعيد المتابعة.

تم استخدام أدوات المعالجة التقويمية التقليدية في هذه المرحلة وهي :

دافع أطواق, ملقط حاصرات, قاطعة أسلاك مستقيمة ووحشية , محددة, حامل مطاط فصل,

فاتح فم, موسكيتو(Mosquito forceps) الشكل (14).

بالإضافة لجهاز التصليب الضوئي من شركة (LED H, Guilin National Woodpecker6,High-Tech Zone, Guangxi, P.R.China) الشكل (15).

الشكل(14):أدوات المعالجة التقويمية المستخدمة في الدراسة

الشكل(15): جهاز التصليب الضوئي المستخدم في الدراسة

2.5.2 إجراءات المرحلة الثانية من المعالجة (الرصف والتسوية للأسنان الأمامية):

Methods of the second phase (anterior teeth alignment):

1.2.5.2 الإجراءات العلاجية للمجموعة الشاهدة (مجموعة المعالجة التقويمية التقليدية):

البدء بالرصف والتسوية باستخدام أسلاك من شركة(American Orthodontics, Sheboygan, WI USA) وفق التسلسل التالي (Al-Sibaie and Hajeer, 2014):

* 0,014 inch NiTiأو 0.012 (حسب مقدار الازدحام الموجود).
* 0,016 X 0,022 inch NiTi
* 0,017X 0,025 inch NiTi
* 0,019 X 0,025 inch Steel (**نهاية مرحلة الرصف والتسوية T3**) والتي يتم الوصول إليها عندما يشير مشعر عدم

الانتظام حسب ليتل إلى 0–1 مم ولم يتجاوز التحسن في الرصف 0.5 مم خلال موعدين متتاليين للمتابعة التقويمية (Little, 1975).

تمت متابعة المريض لإتمام المعالجة التقويمية بعد أسبوع ثم بعد أسبوعين ثم بعد شهر ثم بعد شهرين لحين إنهاء الرصف والتسوية بمعدل زيارة كل شهر.

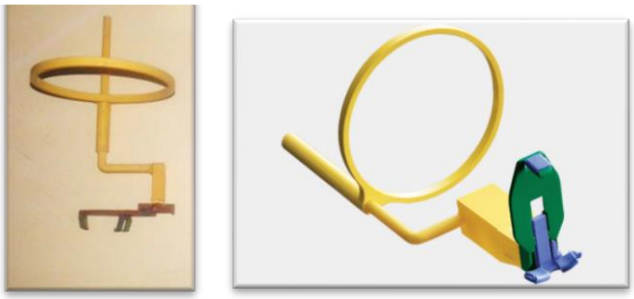
2.2.5.2 الإجراءات العلاجية للمجموعة التجريبية (مجموعة التداخل الجراحي):

بعد تطبيق السلك التقويمي الأول 0,014أو 0.012 inch NiTi(حسب مقدار الازدحام الموجود) تم تركيب المحددات الشعاعية على هذا السلك مباشرة .

تم تصنيع المحددات الشعاعية عبر قص الجزء المنحني من الخطافات من شركة (American Orthodontics, Sheboygan, WI USA) ومن ثم وصل سلك فولاذي Steel مع الجزء المستقيم من الخطاف الشكل (16),توضع هذه المحددات بشكل يوازي المسافات بين السنية ثم يتم أخذ صورة أو صورتين شعاعيتين ذرويتين رقميتين–يتحكم بعدد الصور شكل الفك السفلي حيث يتطلب شكل الفك السفلي المثلثي عادة صورتين لشمل المنطقة المستهدفة, أما الأشكال المربعية و البيضوية فيمكن شملها بصورة واحدة– للأسنان الأمامية السفلية للمريض بطريقة التوازي وذلك بواسطة حوامل خاصة (Super–Bite Sensor holder , , Kerr Total Care, USA) ,الشكل (17). تم استخدام جهاز التصوير الشعاعي الذروي الرقمي (eXTtend; MyRay, Imola, Italy).

وذلك بهدف تحديد المحاور الطولية للأسنان الأمامية السفلية وبالتالي تحديد محاور القطع بالبيزو.

الشكل(16): المحددات الشعاعية المستخدمة



الشكل (17):الحامل الخاص المستخدم للتصوير الشعاعي الذروي

قبل البدء بالجراحة نطلب من المريض المضمضة بمحلول كلورهيكسيدين 0,12% ثم مسح الأسنان والمنطقة داخل الفموية بشاش مغموس بمحلول كلورهيكسيدين .كما تم تنفيذ الجراحة تحت التخدير الموضعي بالارتشاح باستخدام محقنة تخدير ماصة دافعة , رأس ابرة بقياس 27 غوج ,أمبولات تخدير (Lidocaine HCL 2% – Epinerphrine 1:80 000) من شركة (KwangMyungLidocaine, KwangMyung Pharm, Korea).

بدأت الشقوق 4 مم أسفل الحليمات اللثوية بين السنية تجنباً للانحسار اللثوي باستخدام شفرة 15 بأطوال متباينة بحسب عرض اللثة الملتصقة لمكان الشق لتجنب تطبيق أية خياطة لاحقة ,تم توضيح الأدوات الجراحية المستخدمة بالشكل (18).

الشكل(18): الأدوات الجراحية المستخدمة

ثم تم تطبيق تقنية القطع بالبيزو Piezoincision دون رفع شريحة أو تطبيق طعوم عظمية ,مستخدمين للقطع جهاز Piezosurgical Microsaw (Implant Center™ 2 ,Satelec,France) بمقدار جهد (supply voltage) :100– 230 v, و تردد أمواج فوق صوتية (Ultrasonic frequency) : 28– 36 Khz , باستطاعة (Power Consumption: 250 VA, وضبط الإرواء 80ml/m حيث تم اعتماد إعدادات القطع الموافقة لنوع العظم D2 باستعمال الرأس الخاص بالقطع العظمي BS1. الشكل (19)

الشكل(19):جهاز Piezosurgical Microsaw (Implant Center™ 2 ,Satelec,France) المستخدم

تسمح هذه الشقوق لرؤوس جهاز(Piezosurgical Microsaw) بالوصول للعظم السنخي حيث يتم قطع العظم القشري الدهليزي للسنخ لعمق حوالي 3مم (يتم تحديد العمق عبر التدرجات على رأس الجهاز المعلّم BS1) حتى الوصول ما قبل ذرى الأسنان بقليل دون شمول الصفائح القشرية اللسانية بالقطع.

لا حاجة لإجراء خياطة داخل فموية بل تترك الجروح للشفاء بالمقصد الثاني, تمت تغطية الموقع الجراحي باستخدام قطعة شاش مشربة بالايدوفورم Iodoform فوقها لمدة ساعة واحدة بعد الانتهاء من العمل الجراحي.

وتم إعطاء المريض التعليمات اللازمة بالحمية الطرية والامتناع عن أي مضمضة فموية ل 24 ساعة, ووصف مضاد حيوي : Augmantin 1000 mg tab مرتين في اليوم, بالإضافة لغسولات فموية بعد 24 ساعة من الجراحة (كلورهكسيدين مرتين في اليوم ولمدة أسبوع).

ولم يتم وصف أية من المضادات اللاستيروئيدية لتجنب تأثيرها على ظاهرة التسريع الناحي.

ملاحظة: في حال الألم الشديد تم السماح للمريض بتناول acetaminophen 500 mg (paracetamol) . مع التأكيد على ضرورة عدم تناول المسكن إلا عند الضرورة وبعد أن يملأ الاستبيان المخصص للألم وإعلامنا بعدد حبات المسكن التي تناولها المريض و في أي يوم بعد الإجراء الجراحي .

طُلب من المرضى المراجعة خلال الشهر الأول بعد الإجراء الجراحي في الأوقات التالية :

(بعد 24 ساعة , 7 أيام , 14يوم , 28 يوم) سيتم فيها :

-فحص المريض لتحري وجود أي اختلاطات تالية للعمل الجراحي .

- ملء الاستبيان الخاص بتحري الألم والانزعاج عند المريض ملحق رقم (3و4) .

تمت متابعة مرضى هذه المجموعة لإتمام المعالجة التقويمية بعد أسبوع ثم بعد أسبوعين ثم بعد 4 أسابيع ثم بعد 6 أسابيع ثم بعد 8 أسابيع ثم بعد 10 أسابيع ,لحين إنهاء الرصف والتسوية بنفس التسلسل العلاجي وتسلسل الأسلاك المتبع للمجموعة أ.

3.5.2 دراسة المتغيرات الحصيلية study of collected variables

1.3.5.2 دراسة و تحليل الأمثلة الجبسية Study and Analysis of plaster models:

تم أخذ الطبعات باستخدام الألجينات (orthoprint, Zhermack, BadiaPolesine,ITALY) ولمنع تشوه الطبعة خلال إزالتها من الفم في مختلف الأزمنة المدروسة تم تغطية الحاصرات بطبقة رقيقة من شمع الصف الأحمر السني دون الاقتراب من المناطق التي ستستخدم في تحاليل الأمثلة الجبسية , وذلك في الأزمنة التالية :

- قبل أسبوع من بدء المعالجة التقويمية (الأمثلة التشخيصية)
- بعد مرور شهر من تطبيق الأجهزة الثابتة وتسمى **T1**
- بعد مرور شهرين من تطبيق الأجهزة الثابتة وتسمى **T2**

– عند إنهاء الرصف والتسوية وتسمى **T3**.

2.3.5.2 المتغيرات المدروسة على الأمثلة الجبسية:

<u>دراسة متوسط زمن المعالجة لكلا المجموعتين:</u>

تمت دراسة متوسط زمن المعالجة (بالأيام) على الأمثلة الجبسية بين الزمنين T0–T3 لكلا المجموعتين.

حيث أن T0هو زمن تطبيق أول سلك تقويمي(بدء المعالجة التقويمية),وبالتالي زمن المعالجة: هو عدد الأيام من لحظة الانطلاق بالمعالجة التقويمية وحتى إنهاء الرصف والتسوية.

<u>دراسة معدل الرصف في كل زمن من أزمنة المعالجة في المجموعة التجريبية مع نظيره من مجموعة الدراسة:</u>

تمت دراسة معدل الرصف في الأزمنة التالية لكلا المجموعتين:

(T0–T1,T1–T2,T2–T3,T0–T3)

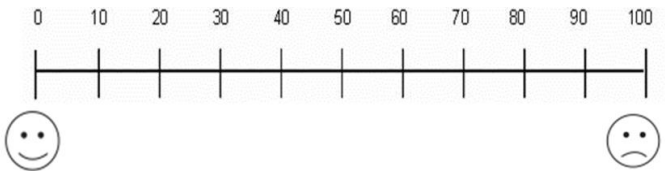
اعتماداً على مشعر ليتل (Little, 1975) لدراسة عدم الانتظام في الأسنان الأمامية السفلية ,وذلك بدراسة المسافة الخطية بين نقطة التماس التشريحية لكل قاطعة سفلية عن نقطة التماس التشريحية للقاطعة المجاورة حيث يمثل مجموع عدم الانتظام على الأسنان الأمامية السفلية مشعر عدم الانتظام. ويمثل الانتظام المثالي بدرجة نظرية ألا وهي (0) وتزداد هذه الدرجة بزيادة عدم الانتظام .سيتم قياس عدم الانتظام من قبل طالب من قسم تقويم الأسنان والفكين غير مشارك بالبحث ,كما سوف يتم وسم الأمثلة برموز خاصة بكل مريض دون ذكر اسمه لضمان التعمية). كافة القياسات ستتم بواسطة أداة القياس رقمية Digital Caliper ذات نهايات دقيقة Fine Tips من شركة (Mitutoyo,Zhejiang, China) الشكل(20).

الشكل (20):أداة القياس رقمية Digital Caliper ذات نهايات دقيقة Fine Tips

3.3.5.2 دراسة وتقييم استبيانات الألم والانزعاج :

لتقييم درجة التقبل و مستويات الألم والانزعاج المرافقة للقطع القشري اللاشريحي المنجز بالبيزو تم استخدام استبيان يعتمد على مجموعة من الأسئلة تتم الإجابة عليها من خلال مقاييس تماثلية بصرية VAS (Visual Analog Scale) .يقوم المريض بتعليم النقطة على الخط التي يشعر أنها تعبر عن حالته الحالية , يتم تحديد نقاط (scores) المقياس من خلال

قياس المسافة بالملم من بدايته حتى النقطة التي حددها المريض (النقطة 0 لايوجد ألم , والنقطة 100 أسوأ ألم ممكن الشعور به), والسؤال الأخير من الاستبيان الثاني تمت الإجابة عليه باستخدام مقياس ثنائي النقط: (1) نعم (2) لا. وتم ترقيم الاستبيانات بأرقام تسلسلية وإخفاء تسلسل التوزيع عن الباحث خلال مرحلة استخلاص النتائج منها لضمان التعمية (Blinding of outcomes assessor) لتجنب الانحياز في التحري (Detection Bias).



تضمنت الدراسة استبيانان (علماً أن الاستبيانين متشابهان) لتحري الألم والانزعاج منذ يوم التداخل الجراحي وحتى الشهر التالي للتداخل الجراحي .

الاستبيان الأول :

إن الأسئلة ضمن هذا الاستبيان موضحة في الملحق رقم(3).

تم إعطاؤه للمرضى في الأوقات التالية : بعد يوم ,7, 14 يوم من تطبيق السلك التقويمي الأول للمجموعتين.

الاستبيان الثاني :

إن الأسئلة ضمن هذا الاستبيان موضحة في الملحق رقم(4).

تم إعطاؤه للمرضى بعد 28 يوم من تطبيق السلك التقويمي الأول للمجموعتين.

4.5.2 الدراسة الإحصائية Statistical Study:

تمّ استخدام برنامج Minitab الإصدار 17.0 لتحليل نتائج البحث. و تمّ إعطاء المرضى أرقاماً تسلسلية خاصة و إخفاء توزيع المرضى إلى المجموعتين الرئيستين عن الباحث خلال مرحلة التحليل الإحصائي لضمان التعمية (Blinding of statistician) وتجنب الانحياز في التحري (Detection Bias)

تقدير موثوقية القياس وخطأ الطريقة Assessment of Reliability and Error of the method :

تمت إعادة قياس مشعر ليتل في (15) من الأمثلة الجبسية المأخوذة بفاصل زمني قدره شهر بين القياسين ومن أجل الكشف عن أي فروق جوهرية بين زمني التقييم للباحث ،تم تطبيق اختبار Paired t test (اختبار ستيودينت للعينات المزواجة) عند مستوى ثقة 95% لدراسة الأخطاء المنهجية (وهي الأخطاء التي تنتج عن قيام نفس الشخص بإجراء القياسات ولكن بزمنين منفصلين), وبالتالي تحري الصلاحية Validity. كما تمّ حساب معامل الارتباط ضمن الفئوي Intraclass Correlation Coefficient (ICC) وذلك لتقييم الأخطاء العشوائية (Random errors) وهي الأخطاء التي تنتج عن عدم الدقة في

تحديد النقاط على الأمثلة الجبسية, وبالتالي تحري إعادة الإنتاجية (consistency or reproducibility) أي الموثوقية Reliability.

دراسة توزع البيانات Data distribution:

تمّت دراسة توزع **بيانات الأمثلة الجبسية والاستبيانات** باستخدام اختبار Anderson–Darling Normaltiy Test لمعرفة ما إذا كان توزعها طبيعياً أو غير طبيعيّ وذلك لتحديد نوع الاختبارات المستخدمة الاختبارات المعلمية أو مرادفها اللالامعلمي, حيث يرفض هذا الاختبار فرضية الطبيعية (فرضية العدم) عندما تكون قيمة الاحتمالية (p–value) أقل أوتساوي 0.05, ويقبل فرضية الطبيعية عندما تكون قيمة الاحتمالية (p–value) أكبر من 0.05.

مقارنة متوسط معدل زمن المعالجة الكلي بين المجموعة الأولى مع نظيره من الثانية:

حيث تمّ تسجيل المُدّة الزمنية المستغرقة لفك الازدحام السني للمنطقة الأمامية للفك السفلي (بالأيام) في كلا المجموعتين الشاهدة والتجريبية وهي المُدّة الزمنية الممتدة من T0 (زمن تطبيق أول سلك تقويمي) وحتى T3 (زمن انتهاء مرحلة الرصف والتسوية) والتي يتم الوصول إليه عندما يشير مشعر عدم الانتظام حسب ليتل إلى 0–1 مم ولم يتجاوز التحسن في الرصف 0.5 مم خلال موعدين متتاليين للمتابعة التقويمية(Little, 1975).

تمّ استخدام اختبار ستيودينت للعينات المستقلة Two–sample t test حيث كان توزع البيانات طبيعياً حسب اختبار Anderson–Darling.

مقارنة متوسط معدل الرصف لكل زمن من أزمنة المعالجة (T0,T1,T2,T3) بين المجموعة الأولى مع نظيره من المجموعة الثانية:

تمّ استخدام اختبار ستيودينت للعينات المستقلة Two–sample t test حيث كان توزع البيانات طبيعياً حسب اختبار Anderson–Darling.

مقارنة متوسط معدل الرصف لكل زمن من أزمنة المعالجة (T0,T1,T2,T3) في كلتا المجموعتين:

تم استخدام اختبار تحليل التباين أحادي الطريقة للقياسات المتكررة(One–way ANOVA Repeated Measures)

مقارنة متوسطات معدل الألم والانزعاج والانتباج والصعوبة في المضغ والصعوبة في البلع والتحدد في حركة الفم (في كل زمن) بين مجموعتي الدراسة:

تم استخدام اختبار ستيودنت للعينات المستقلة (Two–sample t test) حيث كان توزع البيانات طبيعياً حسب اختبار Anderson–Darling.

الباب الثالث

النتائج

Results

1.3 وصف العيّنة Sample description:

تضمنت عينة البحث النهائية 34 مريضاً (19 أنثى,15 ذكر) بمتوسط عمري بلغ (20 سنة ±1.9 سنة), تم توزيعهم بشكل عشوائي إلى مجموعتين رئيسيتين كالتالي:

المجموعة الأولى الشاهدة (أ): تضمنت **17** مريضاً (10إناث و7 ذكور) بمتوسط أعمار بلغ (20 سنة ± 2.1 سنة), تم تطبيق المعالجة التقويمية التقليدية على أفراد هذه المجموعة دون أي تداخل جراحي.

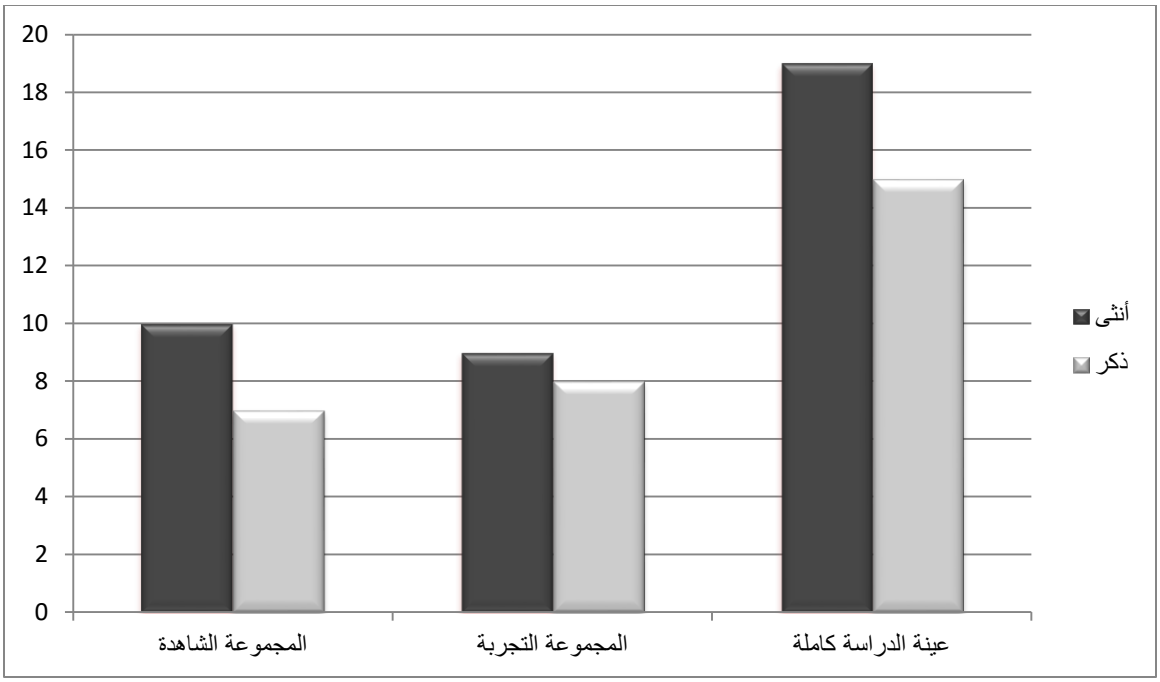
المجموعة الثانية التجريبية (ب): تضمنت **17** مريضاً (9 إناث و8 ذكور) بمتوسط أعمار بلغ (20 سنة ±1.7 سنة), تم تطبيق تقنية القطع بالبيزو على أفراد هذه المجموعة بهدف تسريع فك الازدحام التقويمي السني.

يوضح الجدول التالي (3) الإحصاء الوصفي لأعمار المرضى في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة.

جدول(3): يوضح الإحصاء الوصفي لأعمار المرضى (بالسّنوات) في عيّنة البحث وفقاً للمجموعة المدروسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد المرضى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
عمر المريض بالسنوات	الشاهدة	17	16	24	20.35	2.17
	التجريبية	17	17	24	20.29	1.79
	العينة كاملةً	34	16	24	20.32	1.96

كما يوضح المخطط(2) توزع عينة الدراسة وفقاً لجنس المريض والعينة المدروسة



المخطط(2) توزع عينة الدراسة وفقاً لجنس المريض والعينة المدروسة

2.3 طبيعية البيانات: Normality Test

*بيانات الأمثلة الجبسية: خضعت جميع البيانات في كلتا المجموعتين لاختبار Anderson–Darling لتحري توزعها, و كانت ذات توزعاً طبيعيّ إذ كانت قيمة الاحتمالية (p–value) الناجمة عن اختبارات Anderson–Darling أكبر من 0.05 لجميع المتغيرات خلال جميع أزمنة التقييم وبالتالي تمّ استخدام الاختبارات المعلمية Parametric Tests لتحليلها

*بيانات الاستبيانات: خضعت جميع البيانات في كلتا المجموعتين أيضاً لاختبار Anderson–Darling لتحري توزعها, و كانت ذات توزعاً طبيعيّ حيث كانت قيمة الاحتمالية (p–value) أكبر من 0.05 لجميع المتغيرات خلال جميع أزمنة التقييم, لذلك تمّ استخدام الاختبارات المعلمية Parametric Tests لتحليلها.

3.3 تقدير موثوقية القياس Assessment of Reliability :

* اختبار ستودينت للعينات المترابطة Paired T–Test عند مستوى ثقة 95%: تم تطبيق اختبار Paired t test (اختبار ستيودينت للعينات المترابطة) عند مستوى ثقة 95% لدراسة الأخطاء المنهجية Systematic Errors (وهي الأخطاء التي تنتج عن قيام نفس الشخص بإجراء القياسات ولكن بزمنين منفصلين), وبالتالي تحري الصلاحية Validity,حيث تمت إعادة قياس مشعر ليتل في (15) من الأمثلة الجبسية المأخوذة بالزمن (T0) بفاصل زمني قدره شهر بين القياسين ومن أجل الكشف عن أي فروق جوهرية بين زمني التقييم للباحث, أظهرت نتائج هذا الاختبار أن قيمة الاحتمالية لجميع المتغيرات كانت أكبر

بكثير من 0.05, أي أنه لا توجد فروق جوهرية احصائياً بين القياسين, وبالتالي عدم وجود أخطاء منهجية مع إمكانية الاعتماد على قراءة واحدة فقط للقياسات.

* معامل الارتباط ضمن الصفي Intraclass Correlation Coefficient (ICC): أظهرت نتائج هذا الاختبار أن قيمة معامل الارتباط ضمن الصفي للقياس قد بلغت (0.999) أي أنّ جميع القياسات المُجراة على الأمثلة الجبسية تمتعت بموثوقية جيدة حيث كانت الأخطاء العشوائية في حدودها الدنيا خلال الدراسة, نتائج الاختبارات السابقة موضحة في الجدول (4).

الجدول(4):يوضح نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية لدراسة الفروق في متوسط القياسات المدروسة على الأمثلة الجبسية بهدف تقييم الأخطاء المنهجية * والعشوائية **

المتغير المدروس	عدد المرضى	متوسط القراءة الأولى	الانحراف المعياري للقراءة الأولى	متوسط القراءة الثانية	الانحراف المعياري للقراءة الثانية	قيمة t المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	جوهرية الفروق	معامل الارتباط ضمن الصفي (ICC)
مشعر ليتل في الزمن T0	15	11.447	1.072	11.400	1.137	0.78	0.450	لا توجد فروق جوهرية إحصائياً	0.999

*** الاختبار المستخدم لكشف الأخطاء المنهجية: اختبار ستودينت للعينات المترابطة Paired T-Test عند مستوى ثقة %95**

****الاختبار المستخدم لكشف الأخطاء العشوائية :معامل الارتباط ضمن الفئوي Interclass Coefficient Correlation**

4.3 تقييم الأمثلة الجبسية Evaluation of plaster models:

1.4.3 الإحصاء الوصفي لمتغيرات الأمثلة الجبسية:

يوضح الجدول (5) الإحصاء الوصفي لقيم مشعر الازدحام ليتل والفترة الزمنية المستغرقة لحل الازدحام وفق المجموعة المدروسة

الجدول(5) يوضح الإحصاء الوصفي لقيم مشعر الازدحام ليتل (بالملم) والفترة الزمنية المستغرقة لحل الازدحام (بالأيام) وفق المجموعة المدروسة

المتغير المدروس*	المجموعة المدروسة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأقصى
LII T0	الشاهدة	11.32	0.97	10.00	13.00
	التجريبية	11.57	1.19	10.00	14.00
LII T1	الشاهدة	8.50	1.13	6.50	10.00
	التجريبية	4.12	1.65	2.00	7.50
LII T2	الشاهدة	5.56	1.13	3.00	7.50
	التجريبية	2.75	0.35	2.50	3.00
LII T3	الشاهدة	0.32	0.12	0.10	0.50
	التجريبية	0.24	0.10	0.10	0.40
الفترة الزمنية الإجمالية لحل الازدحام	الشاهدة	131.41	38.52	96.00	254.00
	التجريبية	53.53	12.54	48.00	81.00

*** LII T0:قيمة مشعر ليتل قبل تطبيق أول سلك تقويمي**

LII T1:قيمة مشعر ليتل بعد شهر

LII T2:قيمة مشعر ليتل بعد شهرين

LII T3:قيمة مشعر ليتل عند انتهاء الرصف والتسوية

2.4.3 دراسة تأثير المعالجة المطبقة على الزمن اللازم لإنهاء الرصف والتسوية:

تم استخدام اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة جوهرية الفروق في متوسط الزمن اللازم لإنهاء الرصف والتسوية(بالأيام) بين المجموعتين كما يبين الجدول (6).

الجدول (6) يوضح نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية للفروق في متوسط الزمن اللازم لإنهاء الرصف والتسوية(بالأيام) بين مجموعتي الدراسة

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	قيمة الاحتمالية Probability Value	جوهرية الفروق Significance of differecnes
الزمن اللازم لإنهاء الرصف والتسوية	المجموعة الشاهدة	17	131.4	38.5	77.88	7.93	<0.0001	توجد فروق جوهرية إحصائياً
	مجموعة التجريبية	17	53.5	12.5				

يُلاحظ في الجدول (6) أن الفرق في الزمن المستغرق لإنجاز الرصف والتسوية جوهرياً من الناحية الإحصائية بين المجموعتين حيث كانت قيمة الاحتمالية أصغر بكثير من (0.05) , حيث نجد أنّ المتوسط الحسابي للمدة الزمنية المستغرقة لفك الازدحام في مجموعة التجربة كان أقل ب (77.9) يوماً عن مثيله في المجموعة الشاهدة وبالتالي كانت قيمة التسريع الحاصل تعادل (59%) .

3.4.3 دراسة قيمة مشعر ليتل وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

1.3.4.3 دراسة تأثير المعالجة المطبقة على قيمة مشعر ليتل وفقاً للفترة الزمنية المدروسة:

تم استخدام اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة جوهرية الفروق بين متوسط قيم مشعر ليتل(بالملم) لكل زمن من أزمنة المعالجة بين المجموعتين الجدول (7).

الجدول (7): يوضح نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية للفروق في متوسط قيم مشعر ليتل(بالملم) لكل زمن من أزمنة المعالجة بين المجموعتين

المتغير المدروس	الفترة الزمنية*	المجموعة المدروسة	عدد المرضى	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة t المحسوبة	قيمة الاحتمالية Probability Value	جوهرية الفروق
قيمة مشعر ليتل (بالملم)	T0	الشاهدة	17	11.324	0.967	0.2470-	0.67-	0.511	لا توجد فروق جوهرية إحصائياً
		التجريبية	17	11.570	1.190				
	T1	الشاهدة	17	8.500	1.130	4.3820	9.02	0.0001>	توجد فروق جوهرية إحصائياً
		التجريبية	17	4.120	1.650				
	T2	الشاهدة	17	5.560	1.130	2.8090	3.42	0.003	توجد فروق جوهرية إحصائياً
		التجريبية	2	2.750	0.354				
	T3	الشاهدة	17	0.324	0.120	0.0824	2.17	0.038	توجد فروق جوهرية إحصائياً
		التجريبية	17	0.241	0.100				

***T0: زمن تطبيق أول سلك تقويمي**

T1 : بعد مرور شهر من تطبيق الأجهزة التقويمية الثابتة

T2 : بعد مرور شهرين من تطبيق الأجهزة الثابتة

T3:زمن إنهاء الرصف والتسوية.

يُلاحظ من الجدول (7) عدم وجود فروق جوهرية من الناحية الإحصائية عند الزمن T0(زمن تطبيق أول سلك تقويمي) حيث كانت قيمة (P–value =0.511) أي لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيمة مشعر ليتل عند بدء المعالجة التقويمية بين المجموعتين, أما في الأزمنة(T1,T2,T3) فقد كانت قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة (0.05) أي توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط قيمة مشعر ليتل بعد شهر وشهرين من إدخال السلك التقويمي الأولي وانتهاء الرصف و التسوية, بالتالي نستنتج أن القطع بالبيزو قد أنقص قيمة مشعر ليتل بشكل دال إحصائياً بعد شهر واحد واثنين من إدخال السلك التقويمي الأولي وانتهاء الرصف والتسوية مقارنة مع المجموعة الشاهدة.

2.3.4.3 دراسة تأثير المعالجة المطبقة على قيمة مشعر ليتل ضمن كل مجموعة بين الفترات الزمنية المدروسة:

تمّ استخدام اختبار تحليل التباين أحادي الطريقة للقياسات المتكررة (One– Way Repeated Measures ANOVA) حيث لم يتم إدخال زمن التقييم (**T2**) نظراً لصغر أفراد عينة مجموعة **التجربة** (مريضين فقط) حيث أن عدم تكافئ حجم العيّنة قد يؤثر على تجانس فرضية التباين , وستكون عندها قوة النتيجة الإحصائية معتمدة على حجم العيّنة الأقل.

1.2.3.4.3 دراسة تأثير المعالجة المطبقة على قيمة مشعر ليتل بين الفترات الزمنية المدروسة في المجموعة الشاهدة:

تم البدء بإجراء اختبار موشلي لتحري فرضية الكروية في المجموعة الشاهدة ونلاحظ أن قيمة الاختبار كانت غير جوهرية إحصائياً حيث كانت قيمة الاحتمالية أكبر من (0.05) وبالتالي فرضية الكروية محققة وليس هناك داعٍ لإجراء تصحيح لقيم الاحتمالية كما يوضح الجدول (8).

الجدول (8): يوضح نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية لفرضية الكروية في المجموعة الشاهدة باستخدام اختبار Mauchly

المتغير المدروس	اختبار موشلي Mauchly			
	قيمة موشلي	قيمة كاي مربع	قيمة الاحتمالية	جوهرية الفرق
قيمة مشعر ليتل	0.661	6.102	0.297	لا توجد فروق دالة

يوضح الجدول (9) نتائج اختبار التباين أحادي الطريقة للقياسات المتكررة (One- Way Repeated Measures ANOVA) في حال فرضية الكروية محققة بالنسبة لقيم مشعر ليتل. نجد أنّه يوجد فرق جوهري بين أزمنة التقييم الأربعة, حيث بلغت قيمة الاحتمالية أقل من 0.001.

الجدول (9): يوضح نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية للفروق في قيمة مشعر ليتل بين أزمنة التقييم الأربعة باستخدام اختبار تحليل التباين أحادي الطريقة للقياسات المتكررة (One-Way Repeated Measures ANOVA)				
المتغير المدروس	**Repeated measures ANOVA اختبار التباين أحادي الطريقة للقياسات المتكررة**			
	وسطي المربعات Mean Square	**قيمة F**	**قيمة الاحتمالية**	**جوهرية الفرق**
قيمة مشعر ليتل	375.583	889.393	< 0.001	**توجد فروق دالة**

ولتحري الاختلاف بشكل دقيق في قيمة مشعر ليتل بين أزمنة التقييم الأربعة قمنا بإجراء مقارنات الأزواج, تمّ عرض نتائجه في الجدول التالي (10).

جدول(10): يوضح نتائج مقارنات الأزواج (Pairwise comparsion) في المجموعة الشاهدة					
المتغير المدروس	**المقارنة***	**الفرق بين المتوسطين**	**الخطأ المعياري**	**قيمة الاحتمالية**	**جوهرية الفرق**
قيمة مشعر ليتل	T0-T1	2.824	0.191	< 0.001	**توجد فروق جوهرية إحصائياً**
	T0-T2	5.765	0.167	< 0.001	**توجد فروق جوهرية إحصائياً**
	T0-T3	11.000	0.229	< 0.001	**توجد فروق جوهرية إحصائياً**
	T1-T2	2.941	0.186	< 0.001	**توجد فروق جوهرية إحصائياً**
	T1-T3	8.176	0.271	< 0.001	**توجد فروق جوهرية إحصائياً**

	T2−T3	5.235	0.270	< 0.001	**توجد فروق جوهرية إحصائياً**
***تعريف الأزمنة المدروسة موضحة في الجدول (7)**					

2.2.3.4.3 دراسة تأثير المعالجة المطبقة على قيمة مشعر ليتل بين الفترات الزمنية المدروسة في مجموعة التجربة:

بشكل مشابه لما سبق ,تم البدء بإجراء اختبار موشلي لتحري فرضية الكروية في المجموعة الشاهدة ونلاحظ أن قيمة الاختبار كانت جوهرية إحصائياً حيث كانت أقل من 0.05 وبالتالي فرضية الكروية غير محققة وبحاجة لإجراء تصحيح Corretion Greenhouse−Geisser كما يوضح الجدول (11)

الجدول (11): يوضح نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية لفرضية الكروية في مجموعة التجربة باستخدام اختبار Mauchly وتصحيح Greenhouse−Geisser

المتغير المدروس	**اختبار موشلي Mauchly**				**Greenhouse−Geisser correction**
	قيمة موشلي	**قيمة كاي مربع**	**قيمة الاحتمالية**	**جوهرية الفرق**	
قيمة مشعر ليتل	0.599	7.700	0.021	**توجد فروق جوهرية إحصائياً**	1127.264

يوضح الجدول (12) نتائج اختبار التباين أحادي الطريقة للقياسات المتكررة في حال فرضية الكروية غير محققة (تصحيح Greenhouse−Geisser) لقيم مشعر ليتل. نجد أنّه يوجد فرق جوهري بين أزمنة التقييم الثلاث, حيث بلغت قيمة الاحتمالية أقل من 0.001.

الجدول (12): يوضح نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية للفروق في قيمة مشعر ليتل بين أزمنة التقييم الثلاث باستخدام اختبار تحليل التباين أحادي الطريقة للقياسات المتكررة (One- Way Repeated Measures ANOVA)				
المتغير المدروس	Repeated measures ANOVA اختبار التباين أحادي الطريقة للقياسات المتكررة			
	وسطي المربعات Mean Square	قيمة F	قيمة الاحتمالية	جوهرية الفرق
قيمة مشعر ليتل	789.924	645.163	< 0.001	توجد فروق جوهرية إحصائياً

ولتحري الاختلاف بشكل دقيق في قيمة مشعر ليتل بين أزمنة التقييم الثلاث قمنا بإجراء مقارنات الأزواج, تمّ عرض نتائجه في الجدول التالي (13).

جدول(13): يوضح نتائج مقارنات الأزواج (Pairwise comparisons) في المجموعة التجريبية					
المتغير المدروس	المقارنة*	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري	قيمة الاحتمالية	جوهرية الفرق
قيمة مشعر ليتل	T0-T1	7.453	0.237	< 0.001	يوجد فروق جوهرية
	T0-T3	11.329	0.294	< 0.001	يوجد فروق جوهرية
	T1-T3	3.876	0.407	< 0.001	يوجد فروق جوهرية
*تعريف الأزمنة المدروسة موضحة في الجدول (7), ولم يتم إدخال زمن التقييم (T2) نظراً لصغر أفراد عينة مجموعة التجربة (مريضين فقط) حيث أن عدم تكافئ حجم العيّنة قد يؤثر على تجانس فرضية التباين					

4.4.3 دراسة الأفراد الذين أنهوا المعالجة باكراً (خلال مدة 60 يوماً) بين المجموعتين:

تم إحصاء عدد الأفراد الذين تم حل الازدحام لديهم خلال مدة 60 يوماً في كلتا المجموعتين كما يبين الجدول (14) .

الجدول (14): يوضح عدد والنسب المئوية لأفراد العينتين الذين أنهوا معالجاتهم باكراً		
المجموعة المدروسة	**عدد الأفراد الذين أنهوا المعالجة باكراً**	**النسبة المئوية**
المجموعة الشاهدة	0	%0
المجموعة التجريبية	15	%88.24

كما يبين الجدول (15) الإحصاء الوصفي لأفراد مجموعة التجربة الذين انتهت معالجتهم بشكل مبكر (أقل من 60 يوماً)

الجدول (15) يوضح الإحصاء الوصفي لأفراد مجموعة التجربة الذين انتهت معالجتهم بشكل مبكر (أقل من 60 يوماً)								
المتغير المدروس*	**عدد الحالات**	**المتوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**	**الخطأ المعياري**	**الربيع الأول Q1**	**الربيع الثالث Q3**	**الحد الأدنى**	**الحد الأعلى**
LII T0	15	11.313	0.255	0.986	10.700	12.000	10.000	13.500
LII T1	15	3.733	0.341	1.321	2.500	5.000	2.000	6.000
LII T2	15	0.2533	0.0256	0.0990	0.2000	0.3000	0.1000	0.4000
الفترة الزمنية الإجمالية لحل الازدحام	15	50.53	2.51	9.72	41.00	51.00	48.00	63.00
***تعريف المتغيرات المدروسة المدروسة موضحٌ في الجدول (5)**								

5.3 تقييم الحصائل المتمركزة حول المرضى Evaluation of patients–centered outcomes:

1.5.3 الإحصاء الوصفي للحصائل المتمركزة حول المرضى:

يوضح الجدولان (16) و (17) الإحصاء الوصفي للمتغيرات المدروسة من خلال الاستبيانات المُقدمة للمرضى بعد يوم و سبعة أيام من تاريخ تطبيق أول سلك تقويمي .

الجدول(16): الإحصاء الوصفي للمتغيرات المدروسة بالاستبيان المقدم بعد يوم من تاريخ تطبيق أول سلك تقويمي لكلتا المجموعتين (n=17)

المتغير المدروس	المتوسّط الحسابيّ	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	الربيع Q1 الأول	الوسيط median	الربيع Q3 الثالث	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى
الألم في المجموعة التجريبية	32.06	3.86	15.92	20.00	30.00	40.00	10.00	80.00
الألم في المجموعة الشاهدة	21.76	3.06	12.62	10.00	20.00	30.00	5.00	50.00
الانزعاج في المجموعة التجريبية	28.82	4.53	18.67	10.00	20.00	40.00	10.00	70.00
الانزعاج في المجموعة الشاهدة	23.53	3.61	14.87	10.00	20.00	35.00	5.00	50.00
الانتباج في المجموعة التجريبية	26.18	3.02	12.44	15.00	30.00	37.50	10.00	50.00
الانتباج في المجموعة الشاهدة	13.82	3.44	14.20	2.50	10.00	20.00	0.00	40.00

70.00	5.00	45.00	30.00	20.00	22.47	5.45	33.82	**صعوبة المضغ في المجموعة التجريبية**
50.00	0.00	30.00	20.00	10.00	13.79	3.35	20.59	**صعوبة المضغ في المجموعة الشاهدة**
20.00	0.00	20.00	0.00	0.00	3.10	12.42	4.71	**صعوبة البلع في المجموعة التجريبية**
10.00	0.00	10.00	0.00	0.00	1.72	7.12	4.11	**صعوبة البلع في المجموعة الشاهدة**
40.00	5.00	35.00	20.00	10.00	12.88	3.12	22.06	**تحدد حركة الفم في المجموعة التجريبية**
60.00	0.00	15.00	0.00	0.00	7.21	29.74	17.06	**تحدد حركة الفم في المجموعة الشاهدة**

الجدول(17): الإحصاء الوصفي للمتغيرات المدروسة بالاستبيان المقدم بعد أسبوع من تاريخ تطبيق أول سلك تقويمي لكلتا المجموعتين (n=17)

المتغير المدروس	المتوسّط الحسابيّ	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	الربيع الأول Q1	الوسيط median	الربيع الثالث Q3	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى
الألم في المجموعة التجريبية	6.47	1.81	7.45	0.00	5.00	10.00	0.00	30.00
الألم في المجموعة الشاهدة	1.176	0.682	2.811	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00
الانزعاج في المجموعة التجريبية	6.47	1.81	7.45	0.00	5.00	10.00	0.00	20.00
الانزعاج في المجموعة الشاهدة	2.35	1.22	5.04	0.00	0.00	5.00	0.00	20.00
الانتباج في المجموعة التجريبية	1.765	0.851	3.509	0.00	0.00	2.500	0.00	10.00
الانتباج في المجموعة الشاهدة	0.882	0.477	1.965	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00
صعوبة المضغ في المجموعة التجريبية	2.94	7.48	1.87	0.00	0.00	10.00	0.00	30.00
صعوبة المضغ في المجموعة الشاهدة	1.18	4.70	1.17	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00
صعوبة البلع في المجموعة التجريبية	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
صعوبة البلع في	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

المجموعة الشاهدة								
تحدد حركة الفم في المجموعة التجريبية	2.353	0.970	3.999	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	10.00
تحدد حركة الفم في المجموعة الشاهدة	0.882	0.641	2.643	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.00

انعدمت قيمة جميع المتغيرات المدروسة في الاستبيان المقدم بعد أسبوعين و بعد شهر من تاريخ تطبيق أول سلك تقويمي عند جميع مرضى المجموعتين باستثناء مستويات الرضا التي تم تقييمها بالاستبيان الثاني ,وتمّ توضيح الإحصاء الوصفي الخاص بها في الجدول التالي(18).

الجدول (18): الإحصاء الوصفي لمستويات الرضا المدروسة بالاستبيان الثاني المقدم بعد شهر من تطبيق المعالجة بالبيزو في مجموعة التجربة

المتغير المدروس	**مجموعة القطع بالبيزو**							
	عدد الحالات	**المتوسّط الحسابي**	**الانحراف المعياري**	**الخطأ المعياري**	**الربيع Q1 الأول**	**الربيع Q3 الثالث**	**الحدّ الأدنى**	**الحدّ الأعلى**
مستويات الرضا	17	86.47	22.47	5.61	75.00	100.00	30.00	100.00

2.5.3 توزع استجابة المرضى في عينة البحث وفقاً للخيار المنتقى الخاص بالسؤال الأخير من الاستبيان الثاني :

يوضح الجدول التالي (19) النسبة المئوية لتوزع استجابة المرضى في عيّنة البحث وفقاً للخيار المُنتقى الخاص بالسؤال الأخير من الاستبيان الثاني المقدم بعد شهر من تاريخ تطبيق الجراحة (هل تنصح صديقاً بإجراء هذه التقنية في سياق معالجته التقويمية؟ 1-نعم 2-لا).

الجدول(19): النسبة المئوية لتوزع استجابة المرضى في عيّنة البحث وفقاً للخيار المُنتقى الخاص بالسؤال الأخير من الاستبيان الثاني			
المتغير المدروس*		**الخيار الأول (نعم)**	**الخيار الثاني (لا)**
السؤال رقم 8	**عدد المرضى**	17	0
	النسبة المئوية	%100	%0
***السؤال رقم 8: هل تنصح صديقاً بإجراء هذه التقنية في سياق معالجته التقويمية؟1- نعم 2- لا**			

3.5.3 دراسة تأثير القطع القشري بالبيزو قليل الاجتياحية على الحصائل المتمركزة حول المرضى :

يوضح الجدول التالي (20) نتائج اختبار Tستيودنت للعينات المستقلة لدراسة جوهرية الفروق بين مجموعة التجربة والمجموعة الشاهدة بعد يوم و بعد أسبوع من تاريخ تطبيق أول سلك تقويمي للمتغيرات التالية: **(1)** الألم **(2)** الانزعاج (3) الانتباج (4) صعوبة المضغ **(5)** صعوبة البلع **(6)** تحدد حركة الفم.

الجدول (20): نتائج اختبارات الجوهرية الإحصائية للفروق في (الألم , الانزعاج , الانتباج , صعوبة المضغ, صعوبة البلع, تحدد حركة الفم) بين المجموعتين بعد يوم, أسبوع من تاريخ تطبيق أول سلك تقويمي*						
المتغير المدروس	**بعد يوم**			**بعد أسبوع**		
	قيمة t المحسوبة	**قيمة الاحتمالية p-value**	**الجوهرية الإحصائية**	**قيمة t المحسوبة**	**قيمة الاحتمالية p-value**	**الجوهرية الإحصائية**
الألم	1.814	0.082	لا توجد فروق جوهرية	1.751	0.093	لا توجد فروق جوهرية
الانزعاج	0.910	0.367	لا توجد فروق جوهرية	1.890	0.068	لا توجد فروق جوهرية

الانتباج	2.700	0.011	**توجد فروق جوهرية**	0.900	0.372	لا توجد فروق دوهرية
صعوبة المضغ	1.960	0.062	لا توجد فروق جوهرية	1.610	0.117	لا توجد فروق جوهرية
صعوبة البلع	0.775	0.446	لا توجد فروق جوهرية	–	–	انعدمت جميع القيم في كلتا المجموعتين
تحدد حركة الفم	0.934	0.359	لا توجد فروق جوهرية	1.260	0.215	لا توجد فروق جوهرية
***الاختبار المستخدم T ستيودنت للعينات المستقلة**						

تبين من الجدول السابق وجود فرق جوهري بين المجموعة الشاهدة و المجموعة التجريبية فقط من ناحية شعور المريض بالانتباج وذلك في زمن التقييم الأول فقط(بعد يوم من تطبيق المعالجة التقويمية المساعدة جراحياً) حيث بلغت قيمة الاحتمالية (0.011) بينما لم تكن هناك فروق جوهرية من الناحية الإحصائية بين المجموعتين لباقي المتغيرات خلال كافة أزمنة التقييم ,حيث كانت قيمة الاحتمالية أكبر من 0.05 عند مستوى الثقة 95%, كما انعدمت جميع قيم المتغيرات في الزمنين الثالث والرابع (T3,T4) في كلتي المجموعتين.

الباب الرابع

المناقشة

Discussion

1.4 تصميم الدراسة Study design :

تم اعتماد تقنية القطع بالبيزو في هذه الدراسة على اعتبارها من التقنيات قليلة الاجتياحية لتسريع الحركات السنية التقويمية ,حيث تناولت العديد من الأبحاث السريرية هذه التقنيات إلا أن الدليل العلمي حول فعاليتها مازال محدوداً (Alfawal et al., ,.20172016 Yi et al.,) ,فقد تناولت 3 دراسات فقط فعالية القطع بالبيزو قليل الاجتياحية خلال مرحلة الرصف والتسوية (Mehr, 2013b) (مخول, 2016)(Charavet et al., 2016b) لم يتناول أي منها تسريع حل الازدحام السني الشديد الذي يتطلب قلع وحدات سنية ; من هنا هدف هذا البحث إلى تقييم فعالية تقنية القطع بالبيزو في تسرّيع فك ازدحام القواطع السفلية الشديد بعد قلع الضواحك الأولى السفلية ودراسة مدى تقبل المرضى لهذه التقنية, حيث تمّ اختيار هذه التقنية كونها تقنية جراحية قليلة الاجتياحية لا تتطلب رفع شرائح أو خياطة.

تم حصر أفراد العينة ضمن فئة عمرية معينة حيث تمّ تضمين المرضى البالغين فقط في هذه الدراسة بحد أدنى يبلغ (16 عاماً) وذلك لاستبعاد عامل النمو والتغيرات الاستقلابية الحاصلة على مستوى العظم السنخي عند المرضى اليافعين قبل سن البلوغ, والذي قد يعتبر عاملاً مُشوشاً عند دراسة معدل الحركة السنية;(Mavreas and Athanasiou, 2008a), كما تم تجنب الأعمار الكبيرة جداً حيث بلغ الحد الأعلى لأعمار المرضى (26 عاماً) لتجنب اختلاف الاستقلاب بين الأعمار الصغيرة والأعمار الكبيرة وبذلك يكون النضج العظمي متقارباً بين مرضى عينة الدراسة (Alikhani et al., 2013a) حيث بلغ متوسط عمر أفراد العينة (20 سنة ±1.9 سنة) .

كما تم وضع معايير تضمين و إقصاء صارمة لتحييد أية عوامل من شأنها التأثير على معدل الحركة السنية كالصحة الفموية السيئة وأمراض النسج حول السنية وامتصاص العظم السنخي وبعض الأمراض الجهازية والاستهلاك المديد لمضادات الالتهاب غير الستيروئيدية (Knop et al., 2011 ,Bartzela et al., 2009, Okamoto et al.,).

هذه الدراسة هي تجربة سريرية مضبوطة عشوائية RCT من نمط المجموعات المتوازية (parallel group design),حيث تمّ اتباع التعشية خلال توزيع أفراد العيّنة وذلك لتجنب الانحياز في الاختيار (Selection Bias) حيث بلغ العدد النهائي لأفراد العيّنة 34 مريض (17 في كل مجموعة), وذلك بعد انسحاب مريضتين (مريضة من كل مجموعة) بسبب سفر كليهما قبل إتمام المعالجة, وكان قد تم تخمين حجم العيّنة المطلوب باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab®Version17 والذي بلغ 34 مريض عند مستوى ثقة 95% وقوة دراسة 80% ونسبة انسحاب 5%.

بغرض تجنب الانحياز في الاختيار Selection Bias تم إخفاء تسلسل التوزيع (التخصيص) عن الباحث, كما تم تجنب الانحياز في الكشف Detection Bias عن طريق تعمية الباحث خلال مرحلتي دراسة الأمثلة الجبسية Blinding of outcomes assessor و مرحلة التحليل الإحصائي Blinding of statistician . لكن لم يكن ممكناً تطبيق التعمية سواءً للباحث أو للمرضى Blinding of personnel and participants خلال مرحلة إنجاز التداخل الجراحي بهدف تجنب

الانحياز في الأداء Performance Bias, حيث يتوجب على الباحث القيام بالتداخل الجراحي بنفسه لكن جميع مراحل المعالجة التقويمية التالية تم القيام بها من قبل طبيب تقويم غير مشارك في البحث .

2.4 طريقة العمل Working method :

تمَ اختيار جهاز الجراحة بالأمواج فوق الصوتية (البيزو الجراحي) لإنجاز القطع القشري قليل الاجتياحية في مجموعة الدراسة وذلك لما يتمتع به من مزايا مقارنةً مع الأدوات الدوراة التقليدية, حيث يؤمن قطوعاً دقيقة وانتقائية للنسج الصلبة دون تأذي النسج الرخوة المجاورة (Vercellotti, 2004b), وحماية البنى التشريحية الهامة (D'Amato et al., 2014), وشفاء عظمي سريع دون حدوث تموت عظمي نظراً لعدم توليد حرارة مرتفعة خلال القطع (Robiony et al., 2004), بالإضافة لتأمين رؤية أفضل لساحة العمل الجراحي (Labanca et al., 2008a).حيث تم إجراء شقوق ملاصقة بين جذور الأسنان باستخدام شفرة رقم 15 من الناحية الدهليزية ضمن اللثة الملتصقة وهي المفضلة لأن الشق ضمنها يترك ندبة بعد جراحية أقل وضوحاً بالإضافة لعدم الحاجة لأي خياطة تالية. يكون حجم هذه الشقوق الرخوة صغيراً, بحيث يسمح فقط لإدخال شفرة البيزو الجراحية BS1, وتبدأ هذه الشقوق 3–4 ملم أسفل الحليمة اللثوية الملاصقة لتجنب الانحسار اللثوي التالي للعمل الجراحي, يكون عمق هذه القطوع 3 ملم حيث تسمح باختراق كامل سماكة العظم القشري والوصول للعظم الإسفنجي لأخذ التأثير الكامل لظاهرة التسريع المنطقي (Dibart, 2016a). اعتُمِدَ التصوير الشعاعي الرقمي بطريقة التوازي باستخدام الحوامل الخاصة لتحديد أماكن الشقوق حيث تم إثبات دقة وفعالية هذه الطريقة من التصوير في الممارسة اليومية في العيادة السنية(De Smet et al., 2002), كما تم استبعاد طريقة التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية (CBCT) لما تحمله هذه الطريقة من كمية إشعاع كبيرة غير مبررة مقارنة مع طريقتنا المعتمدة في هذا البحث, حيث حددت توصيات المفوضية الأوروبية European Commission الأسس التي تنظم استخدام التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية والتي تعتمد بشكل أساسي على أنها تستطب حين تكون نتائجها ستغير من قرار معالجة المريض تطبيقاً لمبدأ ALARA أي الإقلال ما أمكن من التعرض للأشعة الذي يضمن صورة جيدة (Drage, 2018). كما تم التأكيد من قبل الجمعية الأمريكية لمقومي الأسنان 2010 و الجمعية البريطانية لتقويم الأسنان على وجوب عدم استعمال التصوير المقطعي المحوسب ذو الحزمة المخروطية كوسيلة تشخيص روتينية واقتصارها على حالات خاصة كالأسنان المنطمرة في سياق المعالجة التقويمية .(Halazonetis, 2012)

تم اختيار تسلسل الأسلاك المستخدم بحيث يؤمن انتقالاً سهلاً بين كل سلك والسلك الذي يليه مع تسهيل عملية الرصف والتسوية، مع الأخذ بعين الاعتبار نتائج الدراسات السابقة والمراجعات المنهجية التي بينت عدم وجود تأثير لمادة السلك أو لتسلسل الأسلاك على الزمن اللازم لإنهاء الرصف والتسوية(Abdelrahman et al., 2014, Jian et al., 2013) و ربط السلك التقويمي ضمن الحاصرات التقويمية باستخدام أسلاك الربط بدلاً من مطاط الربط لأنها تطبق قوة مستمرة وبالتالي تؤمن تنشيطاً مستمراً للسلك بين مواعيد المتابعة مما يلغي الحاجة إلى إعادة التنشيط كما هو الحال عند استخدام مطاط الربط.

تم استخدام مشعر ليتل لعدم انتظامية القواطع في تقييم معدل التحسن خلال المعالجة التقويمية كونه يتصف بالبساطة والدقة والقابلية للتكرار بالتالي يعد مناسباً لقياس مشاكل عدم الانسجام السني القاعدي في المنطقة الأمامية من القوس السنية (Bernabé and Flores-Mir, 2006) أما فيما يخص الحصائل المتمركزة حول المرضى فقد تم استخدام مقياس تماثلي بصري VAS، وعلى الرغم من أن استخدامه ينطوي على بعض الاختلافات الشخصية فإنه يعتبر من أكثر الطرق المتوفرة استخداماً في دراسات تقييم الحصائل المتمركزة حول المرضى حيث أنه موثوق خلال فترة زمنية معينة عند توقع وجود تباين كبير بين الأفراد وفقاً للمراجعات المنهجية بالإضافة لاستخدامه بالعديد من الأبحاث السابقة (Eslamian et al., 2014 , Artés-Ribas et al., 2013, Kim et al., 2012, AlSayed Hasan et al., 2016, Mehr, 2013a, Charavet et al., 2016a, Stinson et al., 2006)

3.4 تقييم تأثير القطع القشري بالبيزو قليل الاجتياحية على سرعة رصف وتسوية القواطع السفلية المزدحمة:

أظهرت نتائج هذه الدراسة فعالية القطع القشري بالبيزو قليل الاجتياحية في إنقاص الزمن اللازم لحل الازدحام الشديد للقواطع السفلية ,حيث استغرقت مرحلة الرصف والتسوية (53.53±12.54) يوماً في مجموعة القطع بالبيزو مقارنة مع (131.41±38.52) يوماً في المجموعة الشاهدة. مما يعني اختصار الزمن اللازم لإنهاء حل الازدحام بمقدار (59%) تقريباً. يمكن أن تعزى هذه الفعالية إلى تحفيز ظاهرة التسريع المنطقي (RAP) الحاصلة بعد الرّضّ الجراحي وإلى تخفيف المقاومة الميكانيكية التي يبديها العظم القشري لحركة الأسنان نتيجة إضعافه بالقطع القشري (Wilcko and Frost, 1983b , Wilcko, 2000) كما أن إجراء أذية رضية للعظم خلال العمل الجراحي من شأنه أن يحفز إفراز وسائط التهابية وزيادة الستيوكينات التي تؤدي لزيادة نشاط خلايا كاسرات العظم وبالتالي تسريع امتصاص العظم وتسريع معدل الحركة السنية (, Alikhani et al., 2013b, Alikhani et al., 2015, Teixeira et al., 2010Baloul et al., 2011).

بعد مراجعة الأدبيات تبين أنّه توجد 3 مقالات منشورة –اثنتان منهن فقط كانتا من نوع (RCT) – اختبرت فعالية تقنية القطع بالبيزو في تسريع فك الازدحام السني دون قلع وحدات سنية (Mehr, 2013b) (مخول, 2016) ,.Charavet et al) (2016b ولم نجد أي دراسة مضبوطة معشاة تناولت فعالية القطع بالبيزو في تسريع فك الازدحام السني الشديد الذي يتطلب قلع وحدات سنية .

حيث اتفقنا مع كل من (مخول, 2016)(Charavet et al., 2016b) من حيث أنّ القطع بالبيزو سرّع جوهرياً فك الازدحام السني مقارنةً مع التقنية التقليدية, لكن كانت هناك فروق بسيطة في مقدار التسريع الحاصل بين الدراسة الحالية و الدراستين السابقتين. حيث وجد مخول فعالية القطع بالبيزو في اختصار زمن المعالجة التقويمية بمقدار (45.12%) في الفك العلوي و (38%) في الفك السفلي بينما كانت هذه النسبة عند Charavet تبلغ (43%) في كلا الفكين, يمكن تفسير هذا التباين البسيط باختلاف تقنية العمل الجراحي المتبعة من قبل الباحثة و مخول حيث أن مخول اتبع تقنية التنفيق دون تطبيق طعومٍ

عظميةٍ وقام بخياطة أماكن التنفيق كما أضاف قطعاً أفقياً ذروياً يصل بين القطوع العمودية , لذلك كانت نتيجة الدراسة الحالية أقرب لنتائج Charavet كون التقنية مشابهة مع الاختلاف في طريقة التقييم حيث لم تعتمد الأخيرة على مشعر ليتل في تقييم مقدار الازدحام كما أن الباحثة قيّمت المدة الزمنية الكاملة للمعالجة التقويمية لحين إزالة الأجهزة التقويمية الثابتة والتي قد تختلف بين مريض و آخر وفقاً لمتطلبات المعالجة الخاصة بكل مريض.

واختلفنا مع (Mehr, 2013b) التي درست فعالية القطع بالبيزو في فك ازدحام المنطقة الأمامية من الفك السفلي في حالات الازدحام الخفيف والمتوسط اللاقلعي حيث لم تجد فروق دالة احصائياً بين المجموعتين التجربة والشاهدة من حيث التسريع, يمكن أن يعزى ذلك لاختلاف التقنية الجراحية حيث طبقت الباحثة 3 قطوع فقط (قطعين بين الأنياب والرباعية في كل جهة , و قطع بين الثنايا) مقارنة مع 5 قطوع في دراستنا الحالية كما أن عمق القطوع القشرية بلغ في دراسة Mehr 1 ملم فقط مقارنة مع 3 ملم في دراستنا , بالإضافة إلى الاختلاف بعينة الدراسة حيث اعتمدت دراستنا على الازدحام الشديد الذي يتطلب قلع وحدات سنية مقارنة بالازدحام الخفيف إلى المتوسط المستهدف في دراسة Mehr.

أما فيما يتعلق بالدراسات السريرية السابقة التي تناولت فعالية القطع القشري التقليدي (مع رفع شرائح) في تسريع حل الازدحام السني نجد 3 مقالات منشورة (RCTs) واحدة منها تناولت القطع القشري التقليدي المنجز بالسنابل الدوارة حيث وجد (Shoreibah et al., 2012) أنّ وسطي مدة المعالجة في مجموعة تقويم الأسنان المعزز بالقطع القشري التقليدي قد بلغ 17 أسبوعاً مقارنة مع 49 أسبوعاً لمجموعة المعالجة التقويمية التقليدية عند تطبيقه قطوعاً قشرية دهليزية عمودية بين الأسنان في المنطقة الأمامية السفلية على 20 مريضٍ بعد رفعه شرائح دهليزية كاملة الثخانة , أما المقالتان الأخرتان فقد تناولتا القطع القشري التقليدي المنجز بجهاز البيزو الجراحي حيث طبّق (Abbas, 2012) قطوعاً قشريةً عموديةً بين الأسنان من الدهليزي واللساني في المنطقة الأمامية السفلية بعد رفعه شرائحاً دهليزية ولسانية كاملة الثخانة ثم وصل تلك القطوع بقطع أفقي مع إجراء ثقوب عظمية انتقائية بالإضافة إلى وضع طعوم عظمية ,شملت الدراسة 8 مرضى فقط انخفض فيها زمن حل الازدحام السفلي إلى النصف في مجموعة القطع القشري مقارنة مع المعالجة التقويمية التقليدية ,وبشكلٍ مشابهٍ درس (نعوم 2014) فعالية القطع القشري التقليدي بواسطة جهاز البيزو بحالات الازدحام السني الشديد (5-7ملم) حيث طبّق قطوعاً خطيةً قشريةً دهليزيةً و أضاف ثقوباً عظميةً انتقائيةً ثم وضع طعوماً عظميةً بعد رفعه شرائحاً دهليزية للمنطقة الأمامية من الفكين العلوي والسفلي بتقنية (تقويم الأسنان المُسرّع حول سنيّ بالتشكل العظمي Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics (PAOO))حيث وجد أن المعالجة التقويمية في مجموعة (PAOO) كانت أسرع بشكل جوهري مقارنة مع مجموعة المعالجة التقويمية التقليدية.

رغم اتفاق نتائج هذه الدراسات مع الدراسة الحالية من حيث فعالية القطع القشري في تسريع حل الازدحام التقويمي السني إلا أنه من غير الممكن مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة (القطع القشري التقليدي) نتيجة لاختلاف التقنية

الجراحية المتبعة والتي تعتبر اجتياحية وعدوانية مقارنة مع التقنية الجراحية قليلة الاجتياحية المتبعة في هذه الدراسة والتي لا تتطلب رفعاً للشرائح أو خياطة تالية.

4.4 تأثير القطع القشري قليل الاجتياحية على الحصائل المتمركزة حول المرضى: The effect of minimally invasive corticotomy on patient-centered outcomes

الألم والانزعاج:

تمّ أخذ استجابة المرضى لأول مرة بعد 24 ساعة من تطبيق أول سلك تقويمي (T1) في كلتا المجموعتين (القطع بالبيزو , الشاهدة), حيث لم يتمّ أخذها مباشرةً بعد التطبيق كيلا يؤثر تسكين الألم الناتج عن التخدير الموضعي المُستخدم خلال الإجراء الجراحي على نتائج الدراسة. ولم يتناول أي مريض في كلتا المجموعتين أي نوع من المسكنات, حيث تم إخبار المرضى بعدم تناول المسكنات إلاّ عند الضرورة القصوى وإعلامنا في حال أخذها وذلك لتسجيل الدرجات الدقيقة للألم والانزعاج.

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن مستويات الألم والانزعاج في جهة القطع بالبيزو بعد 24 ساعة (T1) كانت أعلى منها مقارنةً مع الجهة الشاهدة في كلتي المجموعتين, لكن هذه الزيادة كانت غير جوهرية (P=0.082) (P=0.367) على الترتيب, كما لوحظ بقاء هذه الزيادة في مستويات الألم والانزعاج بعد أسبوع (T2) بشكل غير جوهري (P=0.093) (P=0.068) على الترتيب ثم انعدمت بعد أسبوعين (T3) وبعد شهر (T4), وقد يُعزى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين إلى الشفاء السرّيع المرافق لاستخدام شفرة البيزو الجراحية (Esteves et al., 2013Vercellotti et al., 2005,).

اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة التي درست مستوى الألم والانزعاج بعد تطبيق القطع بالبيزو في سياق تسريع فك الازدحام السني (Charavet et al., 2016aMehr, 2013b,) حيث اشتركت هذه الدراسات بنوع المقياس المستخدم لتحري الألم والانزعاج ألا وهو المقياس التماثلي البصري VAS, مع الاختلاف بنوع المعالجة المقدمة حيث كانت في دراستنا فك الازدحام السني الشديد الذي يتطلب قلع وحدات سنية بينما كان الازدحام في الدراستين السابقتين خفيف إلى متوسط دون الحاجة لقلع وحدات سنية .

وعند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع دراسات استخدمت القطع القشري التقليدي (مع رفع شرائح) (Cassetta et al., 2012,نعوم 2014) وجدنا أنّ مستويات الألم والانزعاج المرافقة للقطع القشري التقليدي كانت أعلى واستمرت لمُدّة أطول مقارنةً مع القطع بالبيزو قليل الاجتياحية المُطبق في هذه الدراسة ويُعزى ذلك للطبيعة المحافظة والأذية الجراحية الأقل شدّة التي يتميز بها القطع القشري قليل الاجتياحية.

الانتباج:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنّ مستويات الانتباج في جهة القطع بالبيزو بعد 24 ساعة (T1) كانت أعلى جوهرياً مقارنةً مع الجهة الشاهدة, حيث بلغت قيمة الاحتمالية (P=0.011). ويمكن تفسير ذلك بالوذمة المرافقة للرض الجراحي الناجم عن قطع

النسج الرخوة والعظمية خلال إنجاز القطع القشري قليل الاجتياحية. ثم لوحظ انخفاض جوهري في مستويات الانتباج بعد أسبوع (T2) مقارنة مع بعد 24 ساعة (T1) ثم انعدمت بعد أسبوعين (T3) وبعد شهر (T4), دون وجود فروق جوهرية بين أزمنة التقييم الثلاثة في كلتي المجموعتين (P>0.05) مما يدّل على أنّ القطع القشري قليل الاجتياحية ترافق مع مستويات انتباج مرتفعة فقط بعد 24 ساعة من التطبيق (T1) لتنخفض بعدها بشكل كبير. وقد يُعزى ذلك إلى الطبيعة المحافظة و الرض الأصغري المرافق لهذه التقنية. بعد مراجعة الأدبيات لم نجد أي دراسة تحرّت الشعور بالانتباج المرافق لتقنيات القطع القشري قليل الاجتياحية لنقارن نتائج الدراسة الحالية معها.

وعند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع دراسات استخدمت القطع القشري التقليدي (مع رفع شرائح) (نعوم 2014) وجدنا أنّ الانتباج المرافق للقطع القشري التقليدي أكبر واستمر لفترة أطول مقارنةً مع القطع القشري قليل الاجتياحية المطبق في هذه الدراسة ويُعزى ذلك للطبيعة المحافظة والأذيّة الجراحيّة الأقل شدّة التي يتميز بها القطع القشري قليل الاجتياحية.

صعوبة المضغ:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنّ مستويات صعوبة المضغ في جهة القطع بالبيزو بعد 24 ساعة (T1) كانت أعلى منها مقارنةً مع الجهة الشاهدة, لكن هذه الزيادة كانت غير جوهرية (P=0.062), كما لوحظ بقاء هذه الزيادة في مستويات الألم والانزعاج بعد أسبوع (T2) بشكل غير جوهري (P=0.117) ثم انعدمت بعد أسبوعين (T3) وبعد شهر (T4), ويمكن تفسير صعوبة المضغ المشاهدة في كلتي المجموعتين بعد 24 ساعة (T1) إلى اندخال اللقم الطعامية بين الحاصرات والأطواق التقويمية المستخدمة. ثم لوحظ انخفاض جوهري في مستويات صعوبة المضغ بعد أسبوع (T2) ثم انعدمت بعد أسبوعين (T3) وبعد شهر (T4), دون وجود فروق جوهرية بين أزمنة التقييم الثلاثة في كلتا المجموعتين مما يدّل على أن القطع القشري قليل الاجتياحية ترافق مع مستويات صعوبة مضغ مرتفعة قليلاً فقط بعد 24 ساعة من التطبيق (T1) لتنخفض بعدها بشكل كبير. وقد يُعزى هذا الانخفاض الحاصل إلى تراجع مستويات الألم والانزعاج نتيجة الشفاء السرّيع المُرافق للقطع بالبيزو, بالإضافة إلى اعتياد المريض وتأقلمه على وجود الأجهزة التقويمية الثابتة و طبيعة التقنية المتبعة المحافظة والتي لم تستخدم رفع الشرائح أو الخياطة.

بعد مراجعة الأدبيات لم نجد أي دراسة تحرّت صعوبة المضغ المرافقة لتقنيات القطع القشري قليل الاجتياحية لنقارن نتائج الدراسة الحالية معها. وعند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع دراسات استخدمت القطع القشري التقليدي (مع رفع شرائح) (نعوم 2014) وجدنا أنّ مستويات صعوبة المضغ المرافق للقطع القشري التقليدي أكبر واستمر لفترة أطول مقارنةً مع القطع القشري قليل الاجتياحية المطبق في هذه الدراسة ويُعزى ذلك للطبيعة المحافظة والأذيّة الجراحيّة الأقل شدّة التي يتميز بها القطع القشري قليل الاجتياحية.

صعوبة البلع:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنّ مستويات صعوبة البلع في جهة القطع بالبيزو بعد 24 ساعة (T1) كانت أعلى بقليل منها مقارنةً مع الجهة الشاهدة, لكن هذه الزيادة كانت غير جوهرية (P=0.446), ثم انعدمت جميع القيم بعد أسبوع (T1) و أسبوعين (T3) وبعد شهر (T4), ويمكن تفسير صعوبة البلع البسيطة المشاهدة في كلتي المجموعتين بعد 24 ساعة (T1) إلى الألم والانزعاج الحاصل جرّاء الأجهزة التقويمية الثابتة. ثم انعدمت جميع القيم وقد يُعزى هذا الانخفاض الحاصل إلى تراجع مستويات الألم والانزعاج و اعتياد المريض وتأقلمه على وجود الأجهزة التقويمية الثابتة.

بعد مراجعة الأدبيات لم نجد أي دراسة تحرّت صعوبة البلع المرافقة لتقنيات القطع القشري قليل الاجتياحية لنقارن نتائج الدراسة الحالية معها. وعند مقارنة نتائج الدراسة الحالية مع دراسات استخدمت القطع القشري التقليدي (مع رفع شرائح) (Cassetta et al., 2012,2014) وجدنا أنّ مستويات صعوبة البلع المرافقة للقطع القشري التقليدي كانت أعلى واستمرت لمُدّة أطول مقارنةً مع القطع بالبيزو قليل الاجتياحية المُطبق في هذه الدراسة ويُعزى ذلك للطبيعة المحافظة والأذية الجراحية الأقل شدّة التي يتميز بها القطع القشري قليل الاجتياحية.

تحدد حركة الفم:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنّ مستويات تحدد حركة الفم في جهة القطع بالبيزو بعد 24 ساعة (T1) كانت أعلى بقليل منها مقارنةً مع الجهة الشاهدة, لكن هذه الزيادة كانت غير جوهرية (P=0.359), كما لوحظ بقاء هذه الزيادة في مستويات تحدد حركة الفم بعد أسبوع (T2) بشكل غير جوهري (P=0.215) ثم انعدمت بعد أسبوعين (T3) وبعد شهر (T4), ويمكن تفسير تحدد حركة الفم البسيط الحاصل بعد 24 ساعة من التداخل الجراحي (T1) نتيجة الرض والألم المرافقين للقطع بالبيزو قليل الاجتياحية المطبق, وقد يُعزى الانخفاض الحاصل بعد ذلك إلى الشفاء السرّيع المرافق للقطع بالبيزو قليل الاجتياحية. بعد مراجعة الأدبيات لم نجد أي دراسة تحرت تحدد حركة الفم المرافق لتقنيات القطع القشري الاجتياحي و قليل الاجتياحية لنقارن نتائج الدراسة الحالية معها.

مستويات الرضا والتقبل:

تمّ تسجيل مستويات الرضا بعد شهر من إجراء القطع بالبيزو قليل الاجتياحية (T4), حيث يكون قد حدث شفاء للقطع القشري المطبق واعتاد المريض على أجهزة التقويم الثابتة, وذلك ليتمّ تسجيل دقيق لمستويات الرّضا عن الإجراء الجراحي المُنفذ.
أظهرت نتائج الدراسة أنّ مستويات الرضا كانت مرتفعة حيث بلغت قيمة المتوسط 86.47 في مجموعة القطع بالبيزو, ويمكن تفسير مستويات الرّضا عن الإجراء الجراحي المُنفذ المرتفعة بالطبيعة المحافظة للقطع القشري قليل الاجتياحية حيث لا تتطلب رفع شرائح أو خياطة وبالتالي فإنّ الرض والألم المرافق له كان أصغرياً بالإضافة لعدم حاجة المريض لتناول أي نوع من

المسكنات .

اتفقنا مع (Mehr, 2013, Charavet et al., 2016) من حيث أنّ مستويات الرضا في مجموعة القطع بالبيزو كانت مرتفعة في كلتي الدراستين .

نُصحُ صديقٍ بإجراء القطع القشري قليل الاجتياحية في سياق معالجته التقويمية:

بغرض تحري مدى تقبل المرضى لهذا الإجراء تمّ سؤال المرضى عمّا إن كانوا ينصحون صديقاً بتطبيق القطع القشري قليل الاجتياحية في سياق معالجته التقويمية ,وذلك بعد شهر من تطبيق التداخل الجراحي(T4). أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن 100% من المرضى في مجموعة القطع بالبيزو أجابوا بنعم عن السؤال السابق. تدّل هذه النسبة المرتفعة من الإجابة بنعم على تقبل عالٍ للقطع القشري قليل الاجتياحية من قبل المرضى, حيث كان الألم والانزعاج المرافقين لهذا الإجراء في الحدود الدنيا.

اتفقنا مع (Mehr, 2013, Charavet et al., 2016) من حيث نسبة المرضى المرتفعة الذين سجلوا أنّهم ينصحون صديقاً بتطبيق القطع القشري قليل الاجتياحية في سياق معالجته التقويمية.

وفي سياق آخر, وفقاً لدراسة (Uribe et al., 2014), سيقتنع اختصاصي التقويم باستخدام تقنية تسريع حديثة إذا استطاعت زيادة سرعة الحركة السنية بمقدار 20–40%. ونظراً للزيادة الجوهرية في سرعة الرصف والتسوية (بمقدار 59%) ومستويات الرضا والتقبل المرتفعة في الدراسة الحالية, يبدو أنّ القطع القشري قليل الاجتياحية المنجز بالبيزو يلبي احتياجات كل من المرضى واختصاصي التقويم.

5.4 محدودية الدراسة الحالية Limitations of the current study :

على الرّغم من كون الدراسة الحالية هي الأولى من نوعها من حيث مقارنة فعالية القطع بالبيزو قليل الاجتياحية في تسريع فك الازدحام السني الشديد(مع قلع) , إلا أنها لا تخلو من القصور ,حيث يؤخذ على هذه الدراسة عدم المقارنة بين فعالية القطع بالبيزو بين الفك العلوي والفك السفلي إضافة لعدم المقارنة بين الذكور والإناث من حيث سرعة الحركة السنية و الاستجابة للإزعاجات المختلفة, لذلك من الضروري التحرّي عن الفروق في الاستجابة إن وجدت بين الجنسين في الدراسات المستقبلية, بالإضافة لصعوبة ضبط جميع المتغيرات بشكل تام كون الحركة السنية في مثل هذا النوع من الدراسات والذي يتناول مرحلة الرصف والتسوية تشمل كامل الأسنان في القوس السنية على عكس الدراسات التي تتناول مراحلاً أخرى كإرجاع الأنياب حيث تكون فيها الحركة مضبوطة أكثر وتشمل سناً مفرداً فقط .على أي حال فقد تم ضبط هذه المتغيرات قدر الإمكان من خلال تضمين الحالات التي تمتلك مقداراً متقارباً من الازدحام عند بداية المعالجة و توحيد تسلسل الأسلاك بين المجموعتين والتقييم

الأسبوعي لتقدم المعالجة مما يضمن مراقبة الحركة السنية بشكل جيد في سياق المعالجة.

وعلى الرّغم من عدم ملاحظة أي اختلاط من قبل الباحث في الدراسة الحالية, إلاّ أنّه لم يتم إجراء تحرٍ للاختلاطات المرافقة للقطع القشري قليل الاجتياحية بطريقة منهجية, لذلك يوصى في الدراسات القادمة إجراء دراسة منهجية للاختلاطات المحتملة (ندبات مكان تطبيق القطع القشري قليل الاجتياحية وصحة النسج حول السنية و امتصاص العظم السنخي المجاور و حيوية و امتصاص جذور الأسنان ذات الصلة).

الباب الخامس

الاستنتاجات

Conclusions

ضمن حدود نتائج هذه الدراسة يمكننا أن نستنتج ما يلي:

1. اختصرت تقنية القطع بالبيزو من المُدّة الزمنية اللازمة لفك الازدحام التقويمي السني للفك السفلي بمقدار **59%** مقارنة مع المعالجة التقويمية التقليدية.
2. ترافق القطع بالبيزو قليل الاجتياحية مع مستويات مرتفعة قليلاً من الشعور بالانتباج فقط بعد يوم من تطبيقه.
3. لم يكن هناك فروق جوهرية بين مجموعة القطع بالبيزو والمجموعة الشاهدة من حيث مستويات الألم والانزعاج وصعوبة المضغ والبلع وتحدد حركة الفم .
4. ترافق القطع بالبيزو قليل الاجتياحية بمستويات رضا وتقبل عالية بعد شهر من تطبيقه.

الباب السادس

المقترحات والتوصيات

Suggestions &

Recommendations

المقترحات :

نقترح ضمن حدود هذه الدّراسة ما يلي :

1- إجراء دراسة نسيجية لتحري التغيرات الحاصلة على مستوى النشاط الخلوي, و الاستجابة الالتهابيّة الحاصلة ضمن النسج العظمية بشكل تالٍ للقطع بالبيزو.

2- إجراء دراسة لتحري تأثير الجنس (ذكور , إناث) ومكان التطبيق (الفك العلوي , الفك السفلي) على التسريع الحاصل بالقطع بالبيزو قليل الاجتياحية.

3- إجراء دراسة لتقييم فعاليّة القطع القشري قليل الاجتياحية في تسريع معالجة أنماط أخرى من سوء الإطباق و الحركات السنية المرغوبة (إرجاع كتلي للقطاع الأمامي, توسيع , غرز , تبزيغ).

4- استخدام التقنيات الحديثة كالطباعة ثلاثية الأبعاد أو التصميم المساعد بالحاسوب Cad-Cam في سبيل تقديم دليل جراحي أكثر دقة يسمح بقطوع قشرية بين سنية آمنة.

التوصيات:

نوصي ضمن حدود هذه الدّراسة بما يلي :

1- استخدام القطع بالبيزو قليل الاجتياحية كوسيلة فعالةٍ في تسريع فك الازدحام التقويمي عند البالغين الذين يرغبون بإنهاء معالجتهم بأسرع وقت ممكن.

2- اتباع البروتوكول المطبق في هذه الدراسة عند تطبيق القطع بالبيزو للحصول على نتائج إيجابية فيما يتعلق بتسريع الحركة السنية التقويمية بمستويات ألم وانزعاج بسيطة مرافقة خلال اليوم الأول من التطبيق, مع التأكيد على أنّ هذه الإزعاجات البسيطة لن تستمر لفترة طويلة.

الباب السابع

المراجع

References

المراجع الأجنبية:

1. AAOGLOSSARY 2012. *AAO Glossary of orthodontics*.
2. ABBAS, I. M. G. 2008. Acceleration of orthodontic tooth movement by alveolar corticotomy using piezosurgery *Islam T. Sci Am. 2008;8(1994):13-19*.
3. ABBAS, I. M. G. I. T. 2012. Acceleration of orthodontic tooth movement by alveolar corticotomy using piezosurgery . *Sci Am,* 8**,** 13-19.
4. ABBAS, N. H., SABET, N. E. & HASSAN, I. T. 2016. Evaluation of corticotomy-facilitated orthodontics and piezocision in rapid canine retraction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 149**,** 47.80-3
5. ABDELRAHMAN, R. S., AL-NIMRI, K. S. & AL MAAITAH, E. F. 2014. A clinical comparison of three aligning archwires in terms of alignment efficiency: A prospective clinical trial. *The Angle Orthodontist,* 85**,** 434-439.
6. ABOUL, S. M. B. E.-D., EL-BEIALY, A .R., EL-SAYED, K. M. F., SELIM, E. M. N., EL-MANGOURY, N. H. & MOSTAFA, Y. A. 2011. Miniscrew implant-supported maxillary canine retraction with and without corticotomy-facilitated orthodontics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*.259-252 ,139 ,
7. ABUABARA, A. 2007. Biomechanical aspects of external root resorption in orthodontic therapy. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet),* 12**,** 610-613.
8. AGARWAL, E., MASAMATTI, S. S. & KUMAR, A. 2014. Escalating role of piezosurgery in dental therapeutics. *J Clin Diagn Res,* 8**,** ZE08-11.
9. AKSAKALLI, S., CALIK, B., KARA, B. & EZIRGANLI, S. 2015. Accelerated tooth movement with piezocision and its periodontal-transversal effects in patients with Class II malocclusion. *The Angle Orthodontist,* 86**,** 59-65.
10. AKSAKALLI, S., CALIK, B., KARA, B. & EZIRGANLI, S. 2016. Accelerated tooth movement with piezocision and its periodontal-transversal effects in patients with Class II malocclusion. *Angle Orthod,* 86**,** 59-65.
11. AL-AINAWI, K., AL-MDALAL, Y & .HAJEER, M. 2016. The Effect of Using a Modified Dentoalveolar Distractor on Canine Angulation following Rapid Canine Retraction: A Split-mouth Design Randomized Controlled Trial. *The journal of contemporary dental practice,* 17**,** 49-57.
12. AL-NAOUM, F., AL-SABBAGH, R. & AL-JUNDI, A. 2015. PERIODONTALLY ACCELERATED OSTEOGENIC NON-EXTRACTION ORTHODONTICS VERSUS CONVENTIONAL EXTRACTION-BASED ORTHODONTICS IN DENTAL DECROWDING: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *International Arab Journal of Dentistry,* 6.
13. AL-NAOUM, F ,.HAJEER, M. Y. & AL-JUNDI, A. 2014. Does alveolar corticotomy accelerate orthodontic tooth movement when retracting upper canines? A split-mouth design randomized controlled trial. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery,* 72**,** 1880-1889.
14. AL-SIBAIE, S & .HAJEER, M. Y. 2014. Assessment of changes following en-masse retraction with mini-implants anchorage compared to two-step retraction with conventional anchorage in patients with class II division 1 malocclusion: a randomized controlled trial. *The European Journal of Orthodontics,* 36**,** 275-283.
15. ALFAWAL, A. M., HAJEER, M. Y., AJAJ, M. A., HAMADAH, O. & BRAD, B. 2016. Effectiveness of minimally invasive surgical procedures in the acceleration of tooth movement: a systematic review and meta-analysis. *Progress in orthodontics,* 17**,** 33.

16. ALGHAMDI, A. S. T. 2010. Corticotomy facilitated orthodontics: Review of a technique. *The Saudi Dental Journal,* 22**,** 1-5.
17. ALIKHANI, M., ALANSARI, S., SANGSUWON, C., ALIKHANI, M., CHOU, M. Y., ALYAMI, B., NERVINA, J. M. & TEIXEIRA ,C. C. 2015. Micro-osteoperforations: Minimally invasive accelerated tooth movement. *Seminars in Orthodontics,* 21**,** 162-169.
18. ALIKHANI, M., RAPTIS, M., ZOLDAN, B., SANGSUWON, C., LEE, Y. B., ALYAMI, B., CORPODIAN, C., BARRERA, L. M., ALANSARI, S. & KHOO, E2013 .a. Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 144**,** 639-648.
19. ALIKHANI, M., RAPTIS, M., ZOLDAN, B., SANGSUWON, C., LEE, Y. B., ALYAMI, B., CORPODIAN, C., BARRERA, L. M ,.ALANSARI, S., KHOO, E. & TEIXEIRA, C. 2013b. Effect of micro-osteoperforations on the rate of tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 144**,** 639-48.
20. ALSAYED HASAN, M. M. A., SULTAN, K. & HAMADAH, O. 2016. Low-level laser therapy effectiveness in accelerating orthodontic tooth movement: A randomized controlled clinical trial. *The Angle Orthodontist*.
21. ARTÉS-RIBAS, M., ARNABAT-DOMINGUEZ, J. & PUIGDOLLERS, A. 2013. Analgesic effect of a low-level laser therapy (830 nm) in early orthodontic treatment .*Lasers in medical science,* 28**,** 335-341.
22. AYLıKCı, O. & SAKIN, C. 2013. Piezocision-assisted canine distalization. *Journal of Orthodontic Research,* 1**,** 70-76.
23. BALOUL, S. S., GERSTENFELD, L. C., MORGAN, E. F., CARVALHO, R. S., VAN DYKE, T. E. & KANTARCI, A. 2 .011Mechanism of action and morphologic changes in the alveolar bone in response to selective alveolar decortication-facilitated tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 139**,** S83-101.
24. BARTZELA, T., TÜRP, J. C., MOTSCHALL, E. & MALTHA, J. C. 2009 .Medication effects on the rate of orthodontic tooth movement: a systematic literature review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 135**,** 16-26.
25. BERNABÉ, E. & FLORES-MIR, C. 2006. Estimating arch length discrepancy through Little's Irregularity Index for epidemiological use. *The European Journal of Orthodontics,* 28**,** 269-273.
26. BERTOSSI, D., VERCELLOTTI, T., PODESTA, A. & NOCINI, P. F. 2011. Orthodontic microsurgery for rapid dental repositioning in dental malpositions. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery,* 69**,** 747-753.
27. BLUS, C. & SZMUKLER-MONCLER, S. 2006. Split-crest and immediate implant placement with ultra-sonic bone surgery: a 3-year life-table analysis with 230 treated sites. *Clinical Oral Implants Research,* 17**,** 700-707.
28. BRUGNAMI, F. & CAIAZZO, A. 2015. *Orthodontically Driven Corticotomy Tissue Engineering to Enhance Orthodontic and Multidisciplinary Treatment*, John Wiley & Sons, Inc.
29. BRUGNAMI, F., CAIAZZO, A. & DIBART, S. 2013. Lingual orthodontics: accelerated realignment of the "social six" with piezocision. *Compend Contin Educ Dent,* 34**,** 608-10.
30. BRUGNAMI, F., CAIAZZO, A. & MEHRA, P. 2014. Piezosurgery-assisted, flapless split crest surgery for implant site preparation. *Journal of maxillofacial and oral surgery,* 13**,** 67-72.
31. CANO, J., CAMPO, J., BONILLA, E. & COLMENERO, C. 2012. Corticotomy-assisted orthodontics. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry,* 4**,** e54-e59.
32. CASSETTA, M., DI CARLO, S., GIANSANTI, M., POMPA, V., POMPA, G. & BARBATO, E. 2012. The impact of osteotomy technique for corticotomy-assisted orthodontic treatment (CAOT) on oral health-related quality of life. *Eur Rev Med Pharmacol Sci,* 16**,** 1735-40.

33. CASSETTA, M., PANDOLFI, S. & GIANSANTI, M. 2015. Minimally invasive corticotomy in orthodontics: a new technique using a CAD/CAM surgical template. *Int J Oral Maxillofac Surg,* 44**,** 830-3.
34. CHARAVET, C., LECLOUX, G., BRUWIER, A., ROMPEN, E., MAES, N., LIMME, M. & LAMBERT, F. 2016a. Localized piezoelectric alveolar decortication for orthodontic treatment in adults: A randomized controlled trial. *Journal of dental research,* 95**,** 1003-1009.
35. CHARAVET, C., LECLOUX, G., BRUWIER, A., ROMPEN, E., MAES, N., LIMME, M. & LAMBERT, F. 2016b. Localized Piezoelectric Alveolar Decortication for Orthodontic Treatment in Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Dent Res*.
36. CHO, K. W., CHO, S. W., OH, C. O., RYU, Y. K., OHSHIMA, H. & JUNG, H. S. 2007. The effect of cortical activation on orthodontic tooth movement. *Oral Dis,* 13**,** 314-9.
37. CRUZ, D. R., KOHARA, E. K., RIBEIRO, M. S. & WETTER, N. U. 2004. Effects of low-intensity laser therapy on the orthodontic movement velocity of human teeth: A preliminary study. *Lasers in surgery and medicine,* 35**,** 117-120.
38. D'AMATO, S., SGARAMELLA, N., VANORE, L., PIOMBINO, P., ORABONA, G. D. A. & SANTAGATA, M. 2014. Piezoelectric bone surgery in the treatment of an osteoma associated with an impacted inferior third molar: a case report. *Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism,* 11**,** 73.
39. DE SMET, E., JACOBS, R., GIJBELS, F. & NAERT, I. 2002. The accuracy and reliability of radiographic methods for the assessment of marginal bone level around oral implants. *Dentomaxillofacial Radiology,* 31**,** 176-181.
40. DIBART, S. 2016a. Piezocision: Accelerating Orthodontic Tooth Movement While Correcting Hard and Soft Tissue Deficiencies. *Front Oral Biol,* 18**,** 102-8.
41. DIBART, S. 2016b. Piezocision™: Accelerating Orthodontic Tooth Movement While Correcting Hard and Soft Tissue Deficiencies. *Tooth Movement.* Karger Publishers.
42. DIBART ,S., KESER, E. & NELSON, D. Piezocision™-assisted orthodontics: Past, present, and future. Seminars in Orthodontics, 2015. Elsevier, 170-175.
43. DIBART, S. & KESER, E. I. 2014. Piezocision™. Minimally invasive periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure. *Orthodontically Driven Corticotomy: Tissue Engineering to Enhance Orthodontic and Multidisciplinary Treatment. NJ (USA): Wiley-Blackwell***,** 119.
44. DIBART, S., MONTESANI, L. & SUN, A. 2014. PIEZOCISION™ ASSISTED ORTHODONTICS: A CASE REPORT. *International Journal of Clinical Dentistry,* 7**,** 222-226.
45. DIBART, S., SEBAOUN, J. D. & SURMENIAN, J. 2009. Piezocision: a minimally invasive, periodontally accelerated orthodontic tooth movement procedure. *Compend Contin Educ Dent,* 30**,** 342-4, 346, 348-50.
46. DIBART, S., SURMENIAN, J., DAVID SEBAOUN, J. & MONTESANI, L. 2010a. Rapid treatment of Class II malocclusion with piezocision: two case reports. *The International journal of periodontics & restorative dentistry,* 30**,** 487.
47. DIBART, S., SURMENIAN, J., SEBAOUN ,J. D. & MONTESANI, L. 2010b. Rapid treatment of Class II malocclusion with piezocision: two case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent,* 30**,** 487-93.
48. DIBIASE, A. T., NASR, I. H., SCOTT, P. & COBOURNE, M. T. 2011. Duration of treatment and occlusal outcome using Damon3 self-ligated and conventional orthodontic bracket systems in extraction patients: a prospective randomized clinical trial. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 139**,** e111-e116.
49. DOSHI-MEHTA, G. & BHAD-PATIL, W. A .2012 .Efficacy of low-intensity laser therapy in reducing treatment time and orthodontic pain: a clinical investigation. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 141**,** 289-297.

50. DRAGE ,N. 2018. Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in General Dental Practice. *Primary dental journal,* 7**,** 26-30.
51. DUDIC, A., GIANNOPOULOU, C., LEUZINGER, M. & KILIARIDIS ,S. 2009. Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and cone-beam computed tomography of super-high resolution. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 135**,** 434-437.
52. DÜKER, J. 1975 .Experimental animal research into segmental alveolar movement after corticotomy. *Journal of maxillofacial surgery,* 3**,** 81-84.
53. ESLAMIAN, L., BORZABADI-FARAHANI, A., HASSANZADEH-AZHIRI, A., BADIEE, M. R. & FEKRAZAD, R. 2014. The effect of 810-nm low-level laser therapy on pain caused by orthodontic elastomeric separators. *Lasers in medical science,* 29**,** 559-564.
54. ESTEVES, J. C., MARCANTONIO JR, E., DE SOUZA FALONI, A. P., ROCHA, F. R. G., MARCANTONIO, R. A., WILK, K. & INTINI, G. 2013. Dynamics of bone healing after osteotomy with piezosurgery or conventional drilling–histomorphometrical, immunohistochemical, and molecular analysis. *Journal of translational medicine,* 11**,** 221.
55. FISCHER, T. 2007. Orthodontic treatment acceleration with corticotomy-assisted exposure of palatally impacted canines: a preliminary study. *The Angle Orthodontist,* 77**,** 417-420.
56. FLEMING, P. S. & JOHAL, A. 2010. Self-ligating brackets in orthodontics: a systematic review. *Angle Orthodontist,* 80**,** 575-584.
57. FROST, H. 1983a. The regional acceleratory phenomenon: a review. *Henry Ford Hospital Medical Journal,* 31**,** 3.
58. FROST, H. M. 1983b. The regional acceleratory phenomenon: a review. *Henry Ford Hosp Med J,* 31**,** 3-9.
59. GARLET, T. P., COELHO, U., SILVA, J. S. & GARLET, G. P. 2007. Cytokine expression pattern in compression and tension sides of the periodontal ligament during orthodontic tooth movement in humans. *European journal of oral sciences,* 115**,** 355-362.
60. HALAZONETIS, D. J. 2012. Cone-beam computed tomography is not the imaging technique of choice for comprehensive orthodontic assessment. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics,* 141**,** 407.
61. HARRADINE, N. 2013. Self-ligating brackets increase treatment efficiency. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 143**,** 12.
62. HASSAN, A. H., AL-FRAIDI, A. A. & AL-SAEED, S. H. 2010. Corticotomy-assisted orthodontic treatment. *The open dentistry journal,* 4**,** 159.
63. HERNANDEZ-ALFARO, F. & GUIJARRO-MARTINEZ, R. 2012. Endoscopically assisted tunnel approach for minimally invasive corticotomies: a preliminary report. *J Periodontol,* 83**,** 574-80.
64. HOHLWEG-MAJERT, B., DEPPE, H., METZGER, M. C., STOPP, S., WOLFF, K.-D. & LUETH, T. C. 2010. Bone treatment laser-navigated surgery. *Lasers in medical science,* 25**,** 67.
65. HOOGEVEEN, E. J., JANSMA, J. & REN, Y. 2014. Surgically facilitated orthodontic treatment: a systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 145**,** S51-S64.
66. İŞERI, H., KIŞNIŞCI, R., BZIZI, N. & TÜZ ,H. 2005. Rapid canine retraction and orthodontic treatment with dentoalveolar distraction osteogenesis. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 127**,** 533-541.
67. JIAN, F., LAI, W., FURNESS, S., MCINTYRE, G. T., MILLETT, D. T., HICKMAN, J & .WANG, Y. 2013. Initial arch wires for tooth alignment during orthodontic treatment with fixed appliances. *The Cochrane Library*.
68. JOFRE, J., MONTENEGRO, J. & ARROYO, R. 2013. Rapid Orthodontics with Flapless Piezoelectric Corticotomies: First Clinical Experiences. *Int. J. Odontostomat* 7**,** 79-85.

69. KALE, S., KOCADERELI, I. L., ATILLA, P. & AŞAN, E. 2004. Comparison of the effects of 1, 25 dihydroxycholecalciferol and prostaglandin E 2 on orthodontic tooth movement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 125**,** 607-614.
70. KANZAKI, H., CHIBA, M., ARAI, K., TAKAHASHI, I., HARUYAMA, N., NISHIMURA, M. & MITANI, H. 2006. Local RANKL gene transfer to the periodontal tissue accelerates orthodontic tooth movement. *Gene therapy,* 13**,** 678-685.
71. KERAWALA, C., MARTIN, I., ALLAN, W. & WILLIAMS, E. 1999. The effects of operator technique and bur design on temperature during osseous preparation for osteosynthesis self-tapping screws. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology,* 88**,** 145-150.
72. KESER, E. I. & DIBART, S. 2011. Piezocision-assisted Invisalign treatment. *Compend Contin Educ Dent,* 32**,** 46-8, 50-1.
73. KESER, E. I. & DIBART, S. 2013. Sequential piezocision: a novel approach to accelerated orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 144**,** 879-89.
74. KIM, S.-J., PARK, Y.-G. & KANG, S.-G. 2009a. Effects of corticision on paradental remodeling in orthodontic tooth movement. *The Angle Orthodontist,* 79**,** 284-291.
75. KIM, S. J., PARK, Y. G. & KANG, S. G. 2009b. Effects of Corticision on paradental remodeling in orthodontic tooth movement. *Angle Orthod,* 79**,** 284-91.
76. KIM, W. T., BAYOME, M., PARK, J.-B., PARK, J. H., BAEK, S.-H. & KOOK, Y.-A. 2012. Effect of frequent laser irradiation on orthodontic pain: a single-blind randomized clinical trial. *The Angle Orthodontist,* 83**,** 611-616.
77. KNOP, L. A. H., SHINTCOVSK, R. L., RETAMOSO, L. B., RIBEIRO, J. S. & TANAKA, O. M. 2011. Non-steroidal and steroidal anti-inflammatory use in the context of orthodontic movement. *The European Journal of Orthodontics,* 34**,** 531-535.
78. KOLAHI, J., ABRISHAMI, M. & DAVIDOVITCH, Z. 2009. Microfabricated biocatalytic fuel cells: a new approach to accelerating the orthodontic tooth movement. *Medical hypotheses,* 73**,** 340-341.
79. KOLE, H. 1959. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol,* 12**,** 515-29 concl.
80. KÖLE, H. 1959. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology,* 12**,** 515-529.
81. LABANCA, M., AZZOLA, F., VINCI, R. & RODELLA, L. F. 2008a. Piezoelectric surgery: twenty years of use. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery,* 46**,** 265-269.
82. LABANCA, M., AZZOLA, F., VINCI, R. & RODELLA, L. F. 2008b. Piezoelectric surgery: twenty years of use. *Br J Oral Maxillofac Surg,* 46**,** 265-9.
83. LEETHANAKUL, C., KANOKKULCHAI, S., PONGPANICH, S., LEEPONG, N. & CHAROEMRATROTE, C. 2014. Interseptal bone reduction on the rate of maxillary canine retraction. *The Angle Orthodontist,* 84**,** 839-845.
84. LEETHANAKUL, C., SUAMPHAN, S., JITPUKDEEBODINTRA, S., THONGUDOMPORN, U. & CHAROEMRATROTE, C. 2015. Vibratory stimulation increases interleukin-1 beta secretion during orthodontic tooth movement. *The Angle Orthodontist,* 86**,** 74-80.
85. LITTLE, R. M. 1975. The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. *Am J Orthod,* 68**,** 554-63.
86. MAVREAS, D. & ATHANASIOU, A. E. 2008a. Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review. *Eur J Orthod,* 30**,** 386-95.
87. MAVREAS, D. & ATHANASIOU, A. E. 2008b. Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review. *The European Journal of Orthodontics,* 30**,** 386-395.

88. MEERAN, N. A. 2012. Biological response at the cellular level within the periodontal ligament on application of orthodontic force - An update. *J Orthod Sci,* 1**,** 2-10.
89. MEHR, R. 2013a. *Efficiency of Piezotome-Corticision Assisted Orthodontics in Alleviating Mandibular Anterior Crowding-A Randomized Controlled Clinical trial*.
90. MEHR, R. 2013b. *Efficiency of Piezotome-Corticision Assisted Orthodontics in Alleviating Mandibular Anterior Crowding - A Randomized Controlled Clinical trial.* Master's Theses, University of Connecticut of Medicine and Dentistry.
91. MEIKLE, M. C. 2006. The tissue, cellular, and molecular regulation of orthodontic tooth movement: 100 years after Carl Sandstedt. *Eur J Orthod,* 28**,** 221-40.
92. MILANO, F., DIBART, S., MONTESANI, L. & GUERRA, L. 2014. Computer-guided surgery using the piezocision technique. *Int J Periodontics Restorative Dent,* 34**,** 52.9-3
93. MURPHY, C. A., CHANDHOKE, T., KALAJZIC, Z., FLYNN, R., UTREJA, A., WADHWA, S., NANDA, R. & URIBE, F. 2014. Effect of corticision and different force magnitudes on orthodontic tooth movement in a rat model. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 146**,** 55-66.
94. MURPHY, K. G., WILCKO, M. T., WILCKO, W. M. & FERGUSON, D. J. 2009. Periodontal accelerated osteogenic orthodontics: a description of the surgical technique. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery,* 67**,** 2160-2166.
95. NGUYEN, A .T. 2008. *The effects of corticotomies on mineral apposition rate and bone density during orthodontic tooth movement.* The Texas A&M University System Health Science Center.
96. NICOZISIS, J. 2013. Accelerated orthodontics through micro-osteoperforation. *Orthodontic Practice US,* 4**,** 56-57.
97. NIMERI, G., KAU, C. H., ABOU-KHEIR, N. S. & CORONA, R. 2013. Acceleration of tooth movement during orthodontic treatment-a frontier in orthodontics. *Progress in orthodontics,* 14**,** 42.
98. NISHIMURA, M., CHIBA, M., OHASHI, T., SATO, M., SHIMIZU, Y., IGARASHI, K. & MITANI, H. 2008. Periodontal tissue activation by vibration: intermittent stimulation by resonance vibration accelerates experimental tooth movement in rats. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*.583-572 ,133 ,
99. OKAMOTO, A., OHNISHI, T., BANDOW, K., KAKIMOTO, K., CHIBA, N., MAEDA, A., FUKUNAGA, T., MIYAWAKI, S. & MATSUGUCHI, T. 2009. Reduction of orthodontic tooth movement by experimentally induced periodontal inflammation in mice. *European journal of oral sciences,* 117**,** 238-247.
100. OLATE, S., POZZER, L., UNIBAZO, A., HUENTEQUEO-MOLINA, C., MARTINEZ, F. & DE MORAES, M. 2014. LeFort I segmented osteotomy experience with piezosurgery in orthognathic surgery. *International journal of clinical and experimental medicine,* 7**,** 2092.
101. PARK, Y., KANG, S. & KIM, S. 2006. Accelerated tooth movement by corticision as an osseous orthodontic paradigm. *Kinki Tokai Kyosei Shika Gakkai Gakujyutsu Taikai, Sokai,* 48**,** 34.
102. PROFFIT , F. H., SARVER DM. 2012. *Contemporary orthodontics,* St. Louis, Missouri, Elsevier.
103. PROFFIT, W., FIELDS, J. H. & MORAY, L. 1998. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in the United States: estimates from the NHANES III survey. *The International journal of adult orthodontics and orthognathic surgery,* 13**,** 97-106.
104. RAHNAMA, M., CZUPKALLO, L., CZAJKOWSKI, L., GRASZA, J. & WALLNER, J. 2013a. The use of piezosurgery as an alternative method of minimally invasive surgery in the authors' experience. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne,* 8.6-321 ,
105. RAHNAMA, M., CZUPKAŁŁO, Ł., CZAJKOWSKI, L., GRASZA, J. & WALLNER, J. 2013b. The use of piezosurgery as an alternative method of minimally invasive surgery in the authors' experience. *Videosurgery and Other Miniinvasive Techniques,* 8**,** 321.

106. ROBIONY ,M., POLINI, F., COSTA, F., VERCELLOTTI, T. & POLITI, M. 2004. Piezoelectric bone cutting in multipiece maxillary osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg,* 62**,** 759-61.
107. ROBIONY, M., POLINI, F., COSTA, F., ZERMAN, N. & POLITI, M. 2007. Ultrasonic bone cutting for surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) under local anaesthesia. *International journal of oral and maxillofacial surgery,* 36**,** 267-269.
108. ROSVALL, M. D., FIELDS, H. W., ZIUCHKOVSKI, J., ROSENSTIEL, S. F. & JOHNSTON, W. M. 2009. Attractiveness ,acceptability, and value of orthodontic appliances. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics,* 135**,** 276. e1-276. e12.
109. SALMAN, L. H. & ALI, F. A. 2014. Acceleration of canine movement by laser assisted flapless corticotomy: An innovative approach in clinical orthodontics. *Journal of Baghdad College of Dentistry,* 26**,** 133-137.
110. SAYıN, S., BENGI, A. O., GÜRTON, A. U. & ORTAKOĞLU, K. 2004. Rapid canine distalization using distraction of the periodontal ligament: a preliminary clinical validation of the original technique. *The Angle Orthodontist,* 74**,** 304-315.
111. SEBAOUN, J. D., SURMENIAN, J. & DIBART, S. 2011. [Accelerated orthodontic treatment with piezocision: a mini-invasive alternative to conventional corticotomies]. *Orthod Fr,* 82**,** 311-9.
112. SEIFI, M., ESLAMI, B. & SAFFAR, A. S. 2003. The effect of prostaglandin E2 and calcium gluconate on orthodontic tooth movement and root resorption in rats. *The European Journal of Orthodontics,* 25**,** 199-204.
113. SHENAVA, S., NAYAK, K., BHASKAR, V. & NAYAK, A. 20 .14Accelerated orthodontics–A review. *International Journal of Scientific Study,* 1**,** 35-9.
114. SHOREIBAH, E. A., SALAMA, A. E., ATTIA, M. S. & ABU-SEIDA, S. M. 2012. Corticotomy-facilitated orthodontics in adults using a further modified technique. *J Int Acad Periodontol,* 14**,** 97-104.
115. SHOWKATBAKHSH, R., JAMILIAN, A. & SHOWKATBAKHSH, M. 2010. The effect of pulsed electromagnetic fields on the acceleration of tooth movement. *World J Orthod,* 11**,** e52-e56.
116. SILNESS, J. & LÖE, H. 1964. Periodontal disease in pregnancy II. Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta odontologica scandinavica,* 22**,** 121-135.
117. SOMA, S., MATSUMOTO, S., HIGUCHI, Y., TAKANO-YAMAMOTO, T., YAMASHITA, K., KURISU, K. & IWAMOTO, M. 2000. Local and chronic application of PTH accelerates tooth movement in rats. *Journal of dental research,* 79**,** 1717-1724.
118. STINSON, J. N., KAVANAGH, T., YAMADA, J., GILL, N. & STEVENS, B. 2006. Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents. *Pain,* 125**,** 143-157.
119. SUYA, H. 1991. Corticotomy in orthodontics. *Mechanical and biological basics in orthodontic therapy. Heidelberg, Germany: Huthig Buch Verlag***,** 207-26.
120. TALIC, N. F. 2 .011Adverse effects of orthodontic treatment: a clinical perspective. *The Saudi dental journal,* 23**,** 55-59.
121. TEIXEIRA, C. C., KHOO, E., TRAN, J., CHARTRES, I., LIU, Y., THANT, L. M., KHABENSKY, I., GART, L. P., CISNEROS, G. & ALIKHANI, M. 2010. Cytokine expression and accelerated tooth movement. *J Dent Res,* 89**,** 1135-41.
122. TENG, G. Y. & LIOU, E. J. 2014. Interdental osteotomies induce regional acceleratory phenomenon and accelerate orthodontic tooth movement. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery,* 72**,** 19.29-
123. TSICHLAKI, A., CHIN, S. Y., PANDIS, N. & FLEMING, P. S. 2016. How long does treatment with fixed orthodontic appliances last? A systematic review. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics,* 149**,** 308-318.

124. VERCELLOTTI, T. 2004a. Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery. *Minerva stomatologica,* 53**,** 207-214.
125. VERCELLOTTI, T. 2004b. Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery. *Minerva Stomatol,* 53**,** 207-14.
126. VERCELLOTTI, T., NEVINS, M. L., KIM, D. M., NEVINS, M., WADA, K., SCHENK, R. K. & FIORELLINI, J. P. 2005. Osseous response following resective therapy with piezosurgery. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry,* 25.
127. VERCELLOTTI, T & .PODESTA, A. 2007. Orthodontic microsurgery: a new surgically guided technique for dental movement. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry,* 27.
128. WILCKO , M., WILCKO, W. & BISSADA, N. 2008. An evidence-based analysis of periodontally accelerated orthodontic and osteogenic techniques: a synthesis of scientific perspectives. *Semin Orthod,* 14**,** 305-16.
129. WILCKO, M. T. & WILCKO, W. M. 2000. Orthodontic method and device. Google Patents.
130. WILCKO, M. T., WILCKO, W. M. & BISSADA, N. F. An evidence-based analysis of periodontally accelerated orthodontic and osteogenic techniques: a synthesis of scientific perspectives. Seminars in Orthodontics, 2008. Elsevier, 305-316.
131. WILCKO, M. T., WILCKO, W. M., PULVER, J. J., BISSADA, N. F. & BOUQUOT, J. E .2009 . Accelerated osteogenic orthodontics technique: a 1-stage surgically facilitated rapid orthodontic technique with alveolar augmentation. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery,* 67**,** 2149-2159.
132. WILCKO, W., FERGUSON, D., BOUQUOT, J. & WILCKO, M. 2003 .Rapid orthodontic decrowding with alveolar augmentation: case report. *World J Orthod,* 4**,** 197-505.
133. WILCKO, W. & WILCKO, M. T. 2013. Accelerating tooth movement: the case for corticotomy-induced orthodontics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop,* 144**,** 4-12.
134. WILCKO, W. M., WILCKO, T., BOUQUOT, J. E. & FERGUSON, D. J. 2001. Rapid orthodontics with alveolar reshaping: two case reports of decrowding. *Int J Periodontics Restorative Dent,* 21**,** 9-19.
135. WISE, G. & KING, G. 2008. Mechanisms of tooth eruption and orthodontic tooth movement. *Journal of dental research,* 87**,** 414-434.
136. WOODHOUSE, N., DIBIASE, A., JOHNSON, N., SLIPPER, C., GRANT, J., ALSALEH, M., DONALDSON, A. & COBOURNE, M. 2015. Supplemental vibrational force during orthodontic alignment: a randomized trial. *Journal of dental research,* 94**,** 682-689.
137. YI, J., XIAO, J., LI, Y., LI, X. & ZHAO, Z. 2017. Efficacy of piezocision on accelerating orthodontic tooth movement: A systematic review. *The Angle Orthodontist*.
138. ZAINAL ARIFFIN, S. H., YAMAMOTO, Z., ZAINOL ABIDIN, I .Z., MEGAT ABDUL WAHAB, R. & ZAINAL ARIFFIN, Z. 2011. Cellular and molecular changes in orthodontic tooth movement. *ScientificWorldJournal,* 11**,** 1788-803.

المراجع العربية:

139. مخول, ف. 2016. المعدلة في تسريع المعالجة التقويمية*Piezocision* فعّالية الجّراحة وفق (دراسة سريريّة وشعاعيّة مقارنة) لحالات الازدحام السّنّيّ عند البالغين أطروحة ماجستير, جامعة دمشق.

140. نعوم , ف. 2014. دراسة المعالجة التقويمية لحالات الازدحام السني المعتمدة على تسريع التشكل العظمي ما حول السني بواسطة البيزو الجراحي. (دكتوراة), دمشق, جامعة دمشق.

الملخص

Abstract

الملخص:

المقدمة: تعد فترة المعالجة الطويلة من المساوئ الأساسية للمعالجة التقويمية حيث تتطلب معظم هذه المعالجات التقليدية أكثر من سنة لإتمام العلاج, و للأسف فإن العديد من المرضى يتجنبون هذه المعالجة نظراً لطول فترة العلاج والآلام المرافقة لها, وبالتالي يعد تقليص مدة المعالجة التقويمية هاماً لكل من المقومين والمرضى وخاصة البالغين بهدف التقليل من التأثيرات السلبية كالألم و الانزعاج . لذلك تم تطوير العديد من التقنيات الجراحية – كالقطع القشري المنجز بالبيزو– بغية تسريع الحركات السنية التقويمية.

هدف البحث: تقييم فعالية القطع بالبيزو في تسريع حل ازدحام الأسنان الأمامية السفلية الشديد وتقييم الحصائل المتمركزة حول المرضى المرافقة .

مواد وطرائق البحث: تم إجراء تجربة سريرية مضبوطة مُعشّاة على نظام المجموعتين المتوازيتين(Parallel-group RCT) على مرضى مصابين بازدحام سني سفلي شديد. بلغ حجم عينة الدراسة النهائي 34 مريضاً (19 أنثى و 15 ذكر) ثم تم فرز الأفراد على مجموعتين متوازيتين باستخدام برنامج Minitab® Version 17 حيث خضعت المجموعة الأولى للمعالجات التقويمية التقليدية بينما خضعت المجموعة الثانية للمعالجة المساعَدة بالبيزو.

تمّ دراسة التغيرات الطارئة على قيمة مشعر ليتل للازدحام السني باستخدام الأمثلة الجبسية وذلك في أربع نقاط زمنية (T0) قبل تطبيق السلك التقويمي البدئي و (T1) بعد شهر من بدء المعالجة و (T2) بعد شهرين و (T3)عند انتهاء مرحلة الرصف والتسوية.

كما تم استخدام استبيانات تعتمد على مقاييس تماثلية بصرية VAS (Visual Analog Scale) لتقييم درجة التقبل و مستويات الألم والانزعاج المرافقة, حيث تم تقديم الاستبيانات للمرضى في أزمنة التقييم التالية: بعد يوم من بدء المعالجة التقويمية وبعد أسبوع وبعد أسبوعين وبعد شهر من بدء المعالجة .

النتائج: اختصر القطع بالبيزو من المُدّة الزمنية اللازمة لرصف وتسوية الأسنان الأمامية السفلية جوهرياً مقارنة مع المعالجة التقويمية التقليدية ($P<0.0001$) بنسبة تقارب (59%).

أبدى المرضى في مجموعة القطع بالبيزو مستويات من الشعور بالانتباج أعلى جوهرياً مقارنة مع الجهة الشاهدة بعد يوم من تطبيقه فقط ($P=0.011$) دون وجود فرق بين المجموعتين خلال باقي أزمنة التقييم,و لم تكن هناك فروق جوهرية من الناحية الإحصائية بين المجموعتين بالنسبة لمستويات الألم والانزعاج وصعوبة المضغ والبلع وتحدد حركة الفم خلال مختلف أزمنة التقييم ($P<0.05$), كما ترافقت تقنية التسريع بمتوسط تقبل عالٍ لدى مرضى العينة التجريبية بما يقارب (86.47%).

الاستنتاجات: سرَع القطع بالبيزو قليل الاجتياحية فك الازدحام التقويمي السني جوهرياً بنسبة قدرها (59%) كما حقق مستويات رضا وتقبل عالية بعد شهر من تطبيقه, و رفع مستويات الألم و الانزعاج و الانتباج و صعوبات الطعام و تحدد حركة الفم بنسبة ضئيلة.

الكلمات المفتاحية: تسريع الحركات التقويمية, القطع بالبيزو اللاشريحي, قليل الاجتياحية, الازدحام السني لدى البالغين,الحصائل المتمركزة حول المرضى.

Abstract

Introduction: Prolonged treatment duration is considered one of the main disadvantages of orthodontic treatments, that most of these traditional treatments take more than a year to be accomplished. Unfortunately, many patients avoid orthodontic treatment due to its long duration and accompanying pain, so reducing orthodontic treatment time is important for orthodontists and patients especially adults in terms of reducing its disadvantages such as pain and discomfort.

Several techniques have been developed, such as Piezocision in attempt to accelerate orthodontic teeth movements.

Aim of study: Evaluate the effectiveness of piezocision in acceleration decrowding of severe lower anterior teeth and patient-centered outcomes.

Materials and Methods: A Parallel-group randomized controlled trial was conducted on patients with severe mandibular irregularity. Sample size was 34 patients (19 females and 15 males), then subjects were divided into two parallel groups using Minitab® Version 17 software. First group received conventional orthodontic treatment, whereas the second group received piezo-assisted orthodontic one.

Little`s irregularity index changes were studied using dental cast in four time points before inserting the first archwire (T0), after 1 month of treatment onset (T1), after 2 months (T2), and at the end of the alignment stage(T3).

Visual Analog Scale (VAS) questionnaires were used in order to evaluate the levels of patients` acceptance, pain and discomfort. Subjects received their questionnaires at the following assessment times: a day after orthodontic treatment onset, a week, 2 weeks, a month.

Results: The overall treatment time needed to complete anterior alignment of the mandibular dental arch was reduced ($P<0.0001$) by (**59%**).

Patients in piezocision group showed significantly higher levels swelling compared with the control group only a day after procedure ($P=0.011$) and there was no statistically significant difference between two groups during the rest of evaluation times.

No statistically significant differences between the two groups were detected regarding levels of pain, discomfort, difficulties of mastication, swallowing and jaws movement limitation through

the different assessment times(P<0.05), as that experimental subjects` acceptance mean accompanying the acceleration technique was high that reached (86.47%).

Conclusions: Minimally invasive Piezocision accelerated orthodontic decrowding significantly by (595), and achieved a high level of acceptance and satisfaction one month postoperatively and raised a low amount of pain , discomfort, swelling, difficulties of mastication, swallowing and jaws movement limitation levels.

Keywords: Orthodontic movement acceleration, flapless Piezocision, minimally invasive, adults` teeth crowding, patient-centered outcomes.

الملاحق

Appendices

ملحق رقم 1: ورقة المعلوماتInformation Sheet

الجمهورية العربية السورية

جامعـــــة دمشـق

كلية طب الأسنـــان

قسم جراحة الوجه والفم والفكين

ورقة المعلومات

Information sheet

- عنوان الدراسة: تقييم فعالية القطع القشري اللاشريحي المعدل المنجز بواسطة البيزو في تسريع المعالجة التقويمية لحالات الازدحام السني عند البالغين وتقييم مستويات التقبل والانزعاج

  إعداد الباحث: عمر شريف جبريل إشراف: الأستاذ المساعد الدكتور باسل البراد

- أنت مدعو للمشاركة في هذه الدراسة البحثية والتي سوف يتم إجراؤها في قسم جراحة الوجه والفم والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق، قبل أن تتخذ قرارك من المهم أن تفهم سبب القيام بهذا البحث، وما الذي سيتضمنه ،الرجاء أن تأخذ الوقت الكافي لقراءة المعلومات التالية بحرص وانتباه.

- إن الهدف من هذا البحث هو تحري فعالية تقنية حديثة تدعى (القطع القشري اللاشريحي) في اختصار مدة المعالجة التقويمية لدى عينة من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين, وتأثيره على الألم المرافق للمعالجة التقويمية في حال وجوده

- ستتضمن المعالجة تداخل جراحي بسيط في منطقة الازدحام حيث يتضمن تخدير موضعي ومن ثم إجراء خطوط عمودية في العظم وبدون خياطة .

- سيتم انجاز هذه التقنية باستخدام جهاز البيزو الجراحي .

- جهاز البيزو الجراحي : هو جهاز يعمل بالأمواج فوق الصوتية , يوفر قطوعاً عظمية دقيقة , نظيفة وآمنة دون أذية الأوعية الدموية والأعصاب والنسج الرخوة المجاورة , وبدون ارتفاع درجة حرارة العظم.

- العدد التقديري لأفراد المشاركين في البحث يبلغ 36 مريض .

- سوف تتم معالجة جميع المرضى المشاركين في قسم التقويم بجامعة دمشق في كافة مراحل المعالجة باستثناء اجراء (القطع القشري اللاشريحي) حيث سيتم انجازه في قسم الجراحة بجامعة دمشق (مجموعة البيزو).

- أنت مخير تماماً في المشاركة في هذه الدراسة فإذا كان قرارك بالإيجاب سيطلب منك التوقيع على الموافقة، وإذا أردت الانسحاب من المشاركة فلك مطلق الحرية دون أن تكون مقيداً بموافقتك السابقة أو مضطراً لذكر أي أسباب ، ولن يؤثر ذلك على معالجتك في قسم التقويم.

ملحق رقم 2: الموافقة المعلمة:

استمارة البحث

رقم الاستمارة:.....

اسم المريض:..... العمر: .....

الجنس:..... الهاتف:.....

تقييم الحالة الصحية العامة:

هل دخلت مشفى منذ خمس سنوات ولماذا: .....

هل لديك مشكلة صحية حاليا: نعم ◯ لا ◯

إذا كانت الإجابة نعم ما هي: .....

هل أنت مدخن: نعم ◯ لا ◯

هل تعاني من تحسس دوائي: نعم ◯ لا ◯

هل تأخذ أي دواء بوصفة أو بدون وصفة:.....

تصريح

أنا المريض: .....

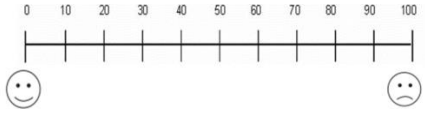
قمت بالإجابة على الأسئلة المكتوبة أعلاه بشكل كامل وصريح وعلى مسؤوليتي، وأوافق على أن يقوم الدكتور عمر جبريل بإجراء العمل الجراحي اللازم. علما بأنه أعلمني عن إمكانية حدوث الألم وكل الاختلاطات الممكنة الحدوث أثناء وبعد العمل الجراحي وكذلك أتعهد بتطبيق التعليمات والمتابعة لكوني أساهم كأحد أفراد عيّنة بحث علمي في كلية طب الأسنان جامعة دمشق. الاسم و التوقيع: .....

التاريخ: .....

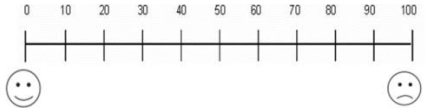
ملحق رقم3:

الاستبيان رقم 1(المقدم بعد يوم ، 7 أيام ، 14 يوم من التداخل الجراحي)

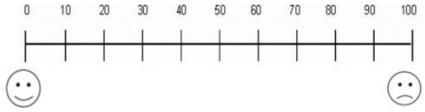
- ما هو مقدار الألم الذي تشعر به ؟



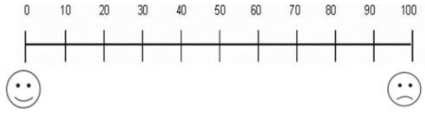
- ما هو مقدار الانزعاج ؟



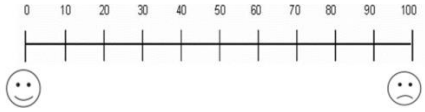
- ما هو إحساسك بالانتباج ؟



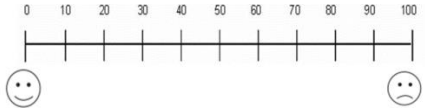
- هل تشعر بصعوبة في المضغ ؟



- هل تشعر بصعوبة في البلع ؟



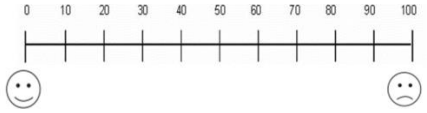
- هل تشعر بتحدد في حركة الفم ؟



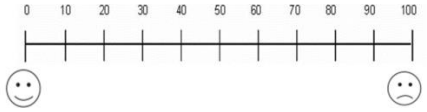
ملحق رقم 4:

الاستبيان رقم 2 (المقدم بعد 28 يوم من التداخل الجراحي)

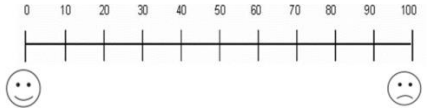
- ما هو مقدار الألم ؟



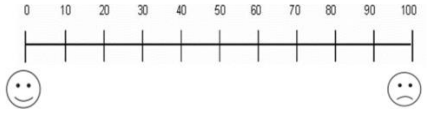
- ما هو مقدار الانزعاج ؟



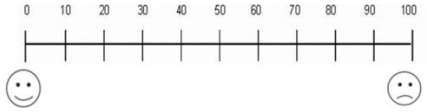
- ما هو إحساسك بالانتباج ؟



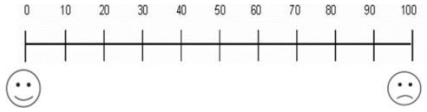
- هل تشعر بصعوبة في المضغ ؟



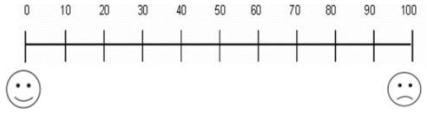
- هل تشعر بصعوبة في البلع ؟



- هل تشعر بتحدد في حركة الفم ؟



- ما هو مقدار رضاك عن العمل الجراحي المنفذ من أجل تسريع الحركة السنية ؟



- هل تنصح صديقاً بإجراء هذه التقنية في سياق معالجته التقويمية؟

مقياس ثنائي النقط: 1- نعم 2- لا

ملحق رقم 5:الحالات الصحية العامة التي تؤثر على الحركة السنية:

1- فرط نشاط جارات الدرق Hyperparathyroidism

2- هشاشة العظام Osteoporosis

3- نقص نشاط جارات الدرق Hypoparathyroidism

4- عوز الفيتامين د Vitamin D deficiency

5- لين العظام Osteomalacia

6- مرضى يتناولون مضادات التهاب غير ستيروئيدية NSAID's

7- مرضى يتناولون البايفوسفونيت Bisphosphonates

8- مرضى يتناولون الستيروئيدات القشرية Corticosteroids

9- مرض باجيت Paget's disease

10- تكون العظم الناقص OsteogenesisImperfecta

11- فرط نشاط الغدة الدرقية (مرض جريفز) Hyperthyroidism (Graves Disease)

12- قصور الغدة الدرقية (هاشيموتو)Hypothyroidism (Hashimoto Thyroiditis)

13- سكري غير مضبوط Uncontrolled diabetes

14- المرضى الذين يتناولون الأفيونات Opioids

15- المرضى الذين يتناولون هرمونات النمو (growth hormone) الاستروجين (Estrogen supplements).

16- أمراض المناعة الذاتية التي تعالج ب Corticosteroid –NSAID's

ملحق رقم 6:

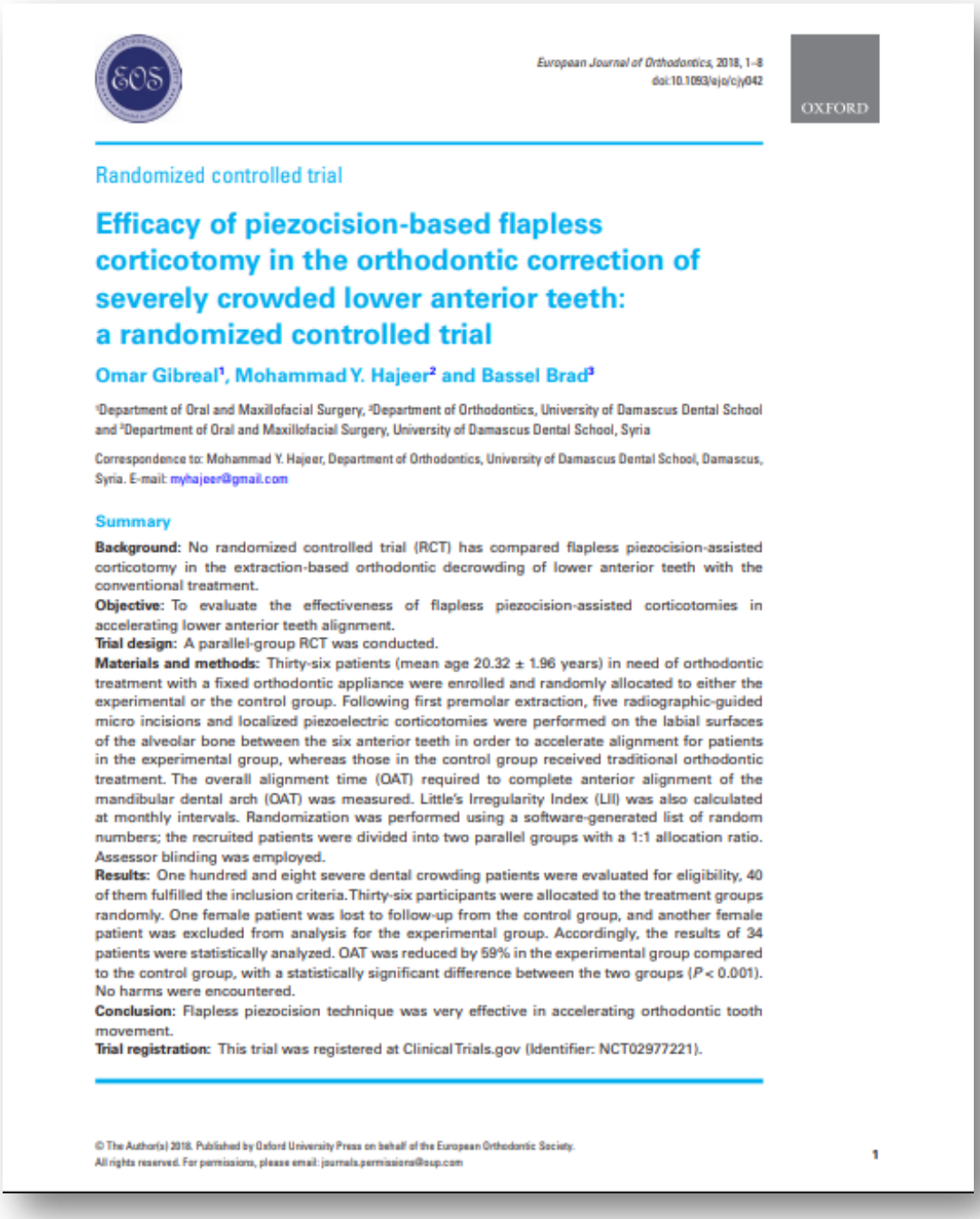
حالات سريرية منجزة:

حالة رقم(1)

حالة رقم (2)

ملحق رقم 7: المقالات المنشورة

1-European Journal of orthodontics:



European Journal of Orthodontics, 2018, 1–8
doi:10.1093/ejo/cjy042

Randomized controlled trial

Efficacy of piezocision-based flapless corticotomy in the orthodontic correction of severely crowded lower anterior teeth: a randomized controlled trial

Omar Gibreal[1], Mohammad Y. Hajeer[2] and Bassel Brad[3]

[1]Department of Oral and Maxillofacial Surgery, [2]Department of Orthodontics, University of Damascus Dental School and [3]Department of Oral and Maxillofacial Surgery, University of Damascus Dental School, Syria

Correspondence to: Mohammad Y. Hajeer, Department of Orthodontics, University of Damascus Dental School, Damascus, Syria. E-mail: myhajeer@gmail.com

Summary

Background: No randomized controlled trial (RCT) has compared flapless piezocision-assisted corticotomy in the extraction-based orthodontic decrowding of lower anterior teeth with the conventional treatment.
Objective: To evaluate the effectiveness of flapless piezocision-assisted corticotomies in accelerating lower anterior teeth alignment.
Trial design: A parallel-group RCT was conducted.
Materials and methods: Thirty-six patients (mean age 20.32 ± 1.96 years) in need of orthodontic treatment with a fixed orthodontic appliance were enrolled and randomly allocated to either the experimental or the control group. Following first premolar extraction, five radiographic-guided micro incisions and localized piezoelectric corticotomies were performed on the labial surfaces of the alveolar bone between the six anterior teeth in order to accelerate alignment for patients in the experimental group, whereas those in the control group received traditional orthodontic treatment. The overall alignment time (OAT) required to complete anterior alignment of the mandibular dental arch (OAT) was measured. Little's Irregularity Index (LII) was also calculated at monthly intervals. Randomization was performed using a software-generated list of random numbers; the recruited patients were divided into two parallel groups with a 1:1 allocation ratio. Assessor blinding was employed.
Results: One hundred and eight severe dental crowding patients were evaluated for eligibility, 40 of them fulfilled the inclusion criteria. Thirty-six participants were allocated to the treatment groups randomly. One female patient was lost to follow-up from the control group, and another female patient was excluded from analysis for the experimental group. Accordingly, the results of 34 patients were statistically analyzed. OAT was reduced by 59% in the experimental group compared to the control group, with a statistically significant difference between the two groups ($P < 0.001$). No harms were encountered.
Conclusion: Flapless piezocision technique was very effective in accelerating orthodontic tooth movement.
Trial registration: This trial was registered at ClinicalTrials.gov (Identifier: NCT02977221).

© The Author(s) 2018. Published by Oxford University Press on behalf of the European Orthodontic Society.
All rights reserved. For permissions, please email: journals.permissions@oup.com

2-مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية:

تقييم مستويات التقبل والألم والانزعاج المرافقة للقطع القشري اللاشريحي المنجز بالبيزو لتسريع حل الازدحام التقويمي السني عند البالغين

(دراسة سريرية مضبوطة معشاة)

عمر جبريل* ياسل اليراد**

الملخص

المقدمة: تعد فترة المعالجة الطويلة من المساوئ الأساسية للمعالجة التقويمية حيث تتطلب معظم هذه المعالجات التقليدية أكثر من سنة لإتمام العلاج. و للأسف فإن العديد من المرضى يتجنبون هذه المعالجة نظراً لطول فترة العلاج والآلام المرافقة لها. وبالتالي يعد تقليص مدة المعالجة التقويمية هاماً لكل من المقومين والمرضى وخاصة البالغين بهدف التقليل من التأثيرات السلبية كالألم و الانزعاج . لذلك تم تطوير العديد من التقنيات الجراحية -كالقطع القشري المنجز بالبيزو- بغية تسريع الحركات السنية التقويمية.

الهدف: مقارنة المعالجة التقويمية المساعدة بالقطع بالبيزو لحل ازدحام الأسنان الأمامية السفلية الشديد والمعالجة التقويمية التقليدية من حيث مستويات الألم والانزعاج و رضا المرضى.

مواد وطرائق البحث: تم إجراء تجربة سريرية مضبوطة معشّاة على نظام المجموعتين المتوازيتين (Parallel-group RCT) على مرضى مصابين بازدحام سني سفلي شديد. بلغ حجم عينة الدراسة 26 مريضاً (14 أنثى و 12 ذكر) ثم تم فرز الأفراد على مجموعتين متوازيتين باستخدام برنامج Minitab® Version 17 حيث خضعت المجموعة الأولى للمعالجات التقويمية التقليدية بينما خضعت المجموعة الثانية للمعالجة المساعدة بالبيزو.
تم استخدام استبيانات تعتمد على مقاييس تماثلية بصرية VAS (Visual Analog Scale) لتقييم درجة التقبل و مستويات الألم والانزعاج المرافقة. حيث تم تقديم الاستبيانات للمرضى في أزمنة التقييم التالية: بعد يوم من بدء المعالجة التقويمية وبعد أسبوع وبعد أسبوعين وبعد شهر من بدء المعالجة .

النتائج: لم تكن هناك فروق جوهرية من الناحية الإحصائية بين المجموعتين بالنسبة لمستويات الألم والانزعاج خلال مختلف أزمنة التقييم. كما ترافقت تقنية التسريع بمتوسط تقبل عالٍ لدى مرضى العينة التجريبية بما يقارب (86.47%).

الاستنتاجات: حقق القطع بالبيزو قابل الاجتياحية مستويات رضا وتقبل عالية بعد شهر من تطبيقه. كما رفع مستويات الألم والانزعاج بنسبة ضئيلة.

الكلمات المفتاحية: تسريع الحركات التقويمية، القطع بالبيزو، قليل الاجتياحية، الازدحام السني لدى البالغين.

*قسم جراحة الوجه والفم والفكين – كلية طب الأسنان – جامعة دمشق .
**أستاذ مساعد-قسم جراحة الوجه والفم والفكين – كلية طب الأسنان – جامعة دمشق .