



الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية طب الأسنان

قسم التعويضات الثابتة

تأثير الأجهزة الصوتية وفوق الصوتية في تسهيل نزع التيجان

(دراسة مخبرية)

Effect of sonic and ultrasonic devices on crowns removal facilitation

(In vitro study)

أطروحة قُدمت إلى جامعة دمشق لنيل درجة الماجستير في علوم طب الأسنان اختصاص
تعويضات الأسنان الثابتة

إعداد الباحثة:

آلاء محمد أنس الدبس

إشراف الأستاذ الدكتور:

جهاد أبو نصار

العام الدراسي 2017/2016

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا﴾

صدق الله العظيم

سورة طه، الآية 114

تصريح

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

الإهداء

إلى روحكما الطاهرة إلى أُنقى القلوب التي حُرِفَتْها يوماً.....
جديّ وجديّ رحمكما الله

إلى من لا يحياء بلا وجوده إلى من قدح لنا الكثير وهو مقابل صاحب القلب الحنون.....
أبي الغالي

إلى من كدرت وتعبت لئلا نجا نحن إلى من كانت صدقة قبل أن تكون أماً نفع العطاء...
أمي الحبيبة

إلى رفيع الدرب وعزّي إلى من انقلب مع الألام نوراً وطفة. صاحب القلب الطيب.... زوجي الغالي

إلى أُنجلي ما في الوجود وفرحة العمر إلى من منحني أرقى حواطم الأمانة.....
ابني نعيم

إلى من مضت أيامنا سوياً إلى رفقاء الدرب.... بعض الحياة وبواحي الأمل.....
إخوتي

إلى عائلتي الجريدة... التي تزينها أُمي العزيزة وأخواني الرفيقا.....
عائلتي

إلى صديقات الطفولة إلى إخوتي وسندي في كل مراحل الحياة..... صديقاتي

إلى وطني الغالي إلى دوت، الحياة وحبنا اللذيذة..... وطني الحبيب سوريا

الشكر Acknowledgment

الحمد لله رب العالمين الذي وفقني لإنجاز هذا البحث، وأتقدم ببالغ الشكر والامتنان إلى عائلتي إلى من كانت سبباً في وجودي هنا، أبي وأمي، تعجز الكلمات عن التعبير عن فضلكما الذذي لا يقدر بثمن، أطال الله بعمركما وأدامكما فوق رؤوسنا، كما أتقدم بالشكر إلى جامعة دمشق وأخص بالشكر كليتي طب الأسنان متمثلة بعميدها الأستاذ الدكتور سالم الركاب والأستاذ الدكتور أسامة الجبان نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون الإدارية والأستاذة الدكتورة رانيا حداد نائب عميد كلية طب الأسنان للشؤون العلمية وكافة أعضاء الكادر التدريسي لما يبذلونه من جهدٍ وعطاء ..

و أبدأ بخالص شكري وامتناني لأستاذي المشرف الأستاذ الدكتور جهاد أبو نصار لما قدمه لي من نصح وعون في إنجاز هذا البحث والذي حرص دوماً على الدقة العلمية وتقديم كل ما هو جديد لدعم مسيرة البحث العلمي وما بذله من جهدٍ ليظهر البحث على هذا الشكل مستفيدةً من خبرته العلمية والعملية.

وأتوجه بفائق الشكر والتقدير للأستاذة الدكتورة فاديا ديب نقيب أطباء الأسنان في سورية والأستاذة في قسم التعويضات الثابتة كلية طب الأسنان جامعة البعث لتكرمها بقبول تحكيم هذه الرسالة.

كما أتقدم بالشكر الجزيل للمدرس الدكتور عصام جاموس مدرس في قسم تعويضات الأسنان الثابتة كلية طب الأسنان جامعة دمشق لتكرمه بقبول تحكيم هذه الرسالة.

وأتقدم بخالص الشكر للأستاذ الدكتور فندي الشعراني أستاذ في قسم تعويضات الأسنان الثابتة كلية طب الأسنان جامعة دمشق لما قدمه لي من نصح وعون واهتمام في كافة النواحي العملية والعلمية، والذي كان معلماً وأباً في الوقت ذاته.

كما أتقدم بالشكر للمدرس الدكتور لؤي مراد رئيس قسم تعويضات الأسنان الثابتة في كلية طب الأسنان جامعة دمشق ولجميع الأساتذة الأفاضل في قسم تعويضات الأسنان الثابتة لجهودهم المستمرة في تقديم العلم والمعرفة.

وكل الشكر لزملائي في قسم التعويضات الثابتة لما قدموه لي من نصحٍ ودفعٍ مادي أو معنوي لإنجاز هذا البحث.

وأتوجه بالشكر للمهندس طلال ملحم لمساعدته في انجاز الاختبارات الميكانيكية الخاصة بالبحث في مركز الأبحاث الصناعية في دمشق.

وفائق الشكر والتقدير للأستاذ عبد الرحمن نجيب الذي قام بإجراء الدراسة الإحصائية للبحث.

وكل الشكر لكل من مدّ لي يد العون وساهم في إنجاز هذا البحث.

المقدمة

Introduction

اعتبرت مشكلة نزع التيجان مشكلة مهمة و مربكة للممارس السريري حيث يوجد عدة أسباب لنزع التيجان ومنها:

1- التوضع غير الكامل للتاج أثناء الإلصاق.

2- الإلصاق المؤقت.

3- ضياع نقاط التماس للتاج مع الزمن.

4- انفتاح الحواف.

5- انحلال الاسمنت.

6- الحاجة إلى إجراء معالجة لبية.

7- إصلاح السطح الطاحن للتاج.

8- انكسار الخزف والحاجة إلى إصلاحه.

9- تحسين الناحية التجميلية.

تعددت أسباب فشل التيجان والجسور والسبب الأشيع هو تعرض الأسنان الدعامات للنخور (Priest, 1996)، وأحيانا قد يحدث تلف أو كسر في التعويضات تكون بحاجة إلى الإصلاح مثل هذه التعويضات يجب نزعها (Gregory et al., 1987). وعلى مدى عدة سنوات صممت الكثير من الأجهزة لنزع التيجان والجسور من السن الدعامة (Pruitt, 1994)، حيث يوجد عدة طرائق لنزع التيجان لكن لا يوجد تصنيف واضح لهذه التقنيات، كما يمكن نزع التعويضات المؤقتة باستخدام أي أداة يدوية أو مجرفة أو كلابات نزع التاج أو أي أداة تمارس قوة موازية للمحور الطولي للسن ولكن باتجاه معاكس، حيث يتم نزع التاج عن الدعامة عندما يكسر الختم بين الاسمنت والسن (Sharma et al., 2012).

تستخدم الاهتزازات فوق الصوتية في إطار المعالجة حول السنية والمعالجة اللبية، كما تستعمل أيضا لنزع الأوتاد الجذرية والتعويضات المصبوبة والأدوات المكسورة في الألفية الجذرية (Matsumura et al., 1996)، حيث أحدثت طاقة الأمواج فوق الصوتية تكسر في اسمنت الإلصاق للأوتاد الجذرية (Parreira et al., 1994) وبشكل مشابه تكون الأمواج الصوتية وفوق الصوتية قادرة على تحطيم اسمنت الإلصاق للتاج. آلية عمل اهتزازات الأمواج الصوتية و فوق الصوتية هي تحطيم اسمنت الإلصاق، حيث تستخدم طاقة هذه الأمواج غالباً بالمشاركة مع أدوات أخرى من أجل إحداث تفتت في اسمنت الإلصاق وإنقاص القوة اللازمة لنزع التاج (Karova and Topalova–Pirinska, 2013)

اختلفت الدراسات عن بعضها في طريقة استعمال الأمواج فوق الصوتية وذلك حسب مدة التطبيق والرأس المستخدم و التبريد (Braga et al., 2005).

على الرغم من ظهور العديد من الدراسات حول إمكانية نزع القلوب و الأوتاد الجذرية باستخدام الأدوات الصوتية وفوق الصوتية وتأثير هذه الأدوات على الأنسجة الرخوة والعظمية و سطح الجذور، إلا إن الدراسات المتوفرة حول تأثير رؤوس النزع فوق الصوتية والصوتية على ثبات التيجان وإمكانية استخدامها في نزع التيجان قليلة، لذلك كان هذا البحث.

الهدف من البحث Aim of Study

دراسة مخبرية لتقييم ثبات التيجان المعدنية المملصة بإسمنت فوسفات الزنك بعد تطبيق الأجهزة الصوتية أو فوق الصوتية (Varios 750,P5 Booster) لتحديد أيها أكثر فعالية في نزع التيجان وتقييم المدة الزمنية اللازمة والكافية لنزع التاج.

المقدمة Introduction	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
الهدف من البحث Aim of Study	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
الباب الأول : المراجعة النظرية	19.....
1-1.تعريف الثبات (retention):	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
1-1-1. العوامل المؤثرة في الثبات:	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
2-1. تصنيف أسباب فشل التيجان والجسور	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
الفشل الحيوي Biological Failed	خطأ! الإشارة المرجعية
1-2-1 غير معرّفة.	
2-2-1. الفشل الميكانيكي Mechanical Failed	خطأ! الإشارة
المرجعية غير معرّفة.	
3-2-1. الفشل التجميلي Esthetic Failed	خطأ! الإشارة المرجعية غير
معرّفة.	
3-1. أدوات نزع التعويض الثابت:	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
4-1. الاهتزازات فوق الصوتية Vibration Of Ultrasound:	خطأ! الإشارة
المرجعية غير معرّفة.	
1-4-1. مفهوم الأمواج فوق الصوتية:	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
2-4-1. الأدوات فوق الصوتية Ultrasonic instruments:	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
3-4-1. أنواع الأجهزة فوق الصوتية:	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
4-4-1. مساوئ الأدوات فوق الصوتية:	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.
5-4-1. تطبيقات الأمواج فوق الصوتية في طب الأسنان:	خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّفة.

38	1-4-6. استخدام الأجهزة فوق الصوتية في التعويضات الثابتة :
41	1-5. الدراسات السابقة.....
55	الباب الثاني: مواد وطرائق البحث Materials and Methods.....
57	2-1- عينة البحث
58	2-2- أجهزة البحث
63	2-3- أدوات الدراسة
65	2-4- مواد الدراسة
66	2-5- طرائق البحث
84	الباب الثالث: النتائج Results
85	3-1- الدراسة الإحصائية الوصفية
86	3-2- الدراسة الإحصائية التحليلية
94	الباب الرابع: المناقشة Discussion
106	الباب الخامس: الاستنتاجات Conclusion.....
108	الباب السادس: التوصيات والمقترحات Recommendations and Suggestions
109	- المقترحات.....
110	- التوصيات
111	الباب السابع: المراجع References

الملخص باللغة العربية Arabic summary

المخلص باللغة الانكليزية English summary

قائمة الأشكال:

- الشكل (1-1) مطرقة النزع نقلاً عن (Horn, 1976) خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-1) كلابة النزع بالضغط الهوائي (Williamson and Breeding 1993) خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (3-1) كلابة النزع ذات الرؤوس المطاطية (Addy, Bartley et al. 2007) خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (4-1) مفتاح (WAM) (Sharma, Rahul et al. 2012) خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (5-1) نازعة (Horn, 1976) (Jelenko) خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (6-1) طريقة القطع الكامل (Malone, Tylman et al. 1989) خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (1-2) المجموعة الشاهدة خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-2) مجموعة النزع بالرأس خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (3-2) مجموعة النزع بالرأس AE5 خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (4-2) مجموعة النزع بالقبضة الصوتية خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (5-2) قبضة الميكروتور خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (6-2) قبضة توربين خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.

- الشكل (2-7) جهاز توحيد الضغط..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-8) القبضة الصوتية..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-9) جهاز VARIOS750..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-10) جهاز Suprasson P5 Booster..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-11) المخرطة الصناعية..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-12) جهاز الاختبارات الميكانيكية العام..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-13) الأوعية البلاستيكية..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-14) سنبلة تحضير مخروطية..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-15) الرأس G25..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-16) الرأس AE5..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-17) المسحوق الكاسي..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-18) إسمنت فوسفات الزنك (سائل +بودرة)..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-19) الدعامة النحاسية..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-20) الدعامات النحاسية..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-21) الدعامة النحاسية بعد التعديل..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-22) الدعامات مع تيجانها المعدنية..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-23) ضغط التاج على الدعامة بواسطة جهاز توحيد الضغط..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-24) تطبيق قوى الشد على الدعامات..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-26) جهاز توحيد الضغط..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-30) جهاز Varios 750..... خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.

- الشكل (2-31) Suprasson P5 Booster خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-32) تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-33) تعليمات الشركة المصنعة خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-34) الرأسان G25 و AE5 خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-35) تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-36) الرأس فوق الصوتي مع المفتاح والبرغي الخاص بالقبضة الصوتية خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.
- الشكل (2-37) جهاز الاختبارات الميكانيكية العام وانفصال التاج عن الدعامة .. خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.

قائمة الجداول:

جدول رقم (2) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري ل الثبات (باليوتن) في عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة. 78

جدول رقم (3) يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط الثبات (باليوتن) بين مجموعات طريقة نزع التاج المتبعة الأربع المدروسة في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة. 80

جدول رقم (4) يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار الثبات (باليوتن) بعد التطبيق بين مجموعات طريقة نزع التاج المتبعة الأربع المدروسة في عينة البحث. 81

جدول رقم (5) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمدة نزع التاج (بالتواني) في كل من مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5 من عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة. 82

جدول رقم (6) يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مدة نزع التاج (بالتواني) بين مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5 في عينة البحث.....86

جدول رقم (7) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمدة نزع التاج (بالدقائق) في كل من مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5 من عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة.....87

قائمة المخططات:

مخطط رقم (1) يمثل النسبة المئوية لتوزيع عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة.....79

مخطط رقم (2) يمثل المتوسط الحسابي للثبات (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة.80

مخطط رقم (3) يمثل المتوسط الحسابي لمدة نزع التاج (بالتواني) في كل من مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5 من عينة البحث.....83

مخطط رقم (4) يمثل المتوسط الحسابي لمدة نزع التاج (بالدقائق) في كل من مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5 من عينة البحث.....87

الباب الأول

المراجعة النظرية

Literature Review

1-1-1. تعريف الثبات (retention):

يُعرّف الثبات والاستقرار كمصطلح واحد بالشكل التالي:

هو تأمين المتطلبات التي تسمح بتوزيع القوى الإطباقية المضغية، بشكل متجانس على جميع أجزاء التحضير أينما طبقت، وفي أي اتجاه على السطح الخارجي للتاج والجسر (الشعراني، 2007-2008) وهذه المتطلبات هي:

1- جودة التحضير.

2- ميلان مقبول للجدران وتأمين توازي سريري.

3- جودة القالب (الطبعة) وجميع الأعمال المخبرية اللاحقة.

4- عدم تكسر جبس التوأم أو حته لأن هذا يسبب نقاط تماس مبكر تظهر في باطن المرممة.

5- دقة في الانطباق على كافة أجزاء التحضير واحتكاك مقبول وتأمين مسافة لإسمنت التشييت.

6- كبر مساحة التحضير وارتفاعه ومياليه الاستقرار تجعل من الجسر ثابتاً وغير قلق.

كما يمكن تعريف الثبات على أنه: نوعية التحضير التي تمنع التعويض من الحركة بفعل القوى المعاكسة لاتجاه إدخاله (Rosenstiel, 2006).

وأيضا يمكن تعريف الثبات حسب (Shillingburg et al., 1997) على أنه منع خروج التعويض بعكس اتجاه إدخاله أو باتجاه المحور الطولي للتحضير.

1-1-2. العوامل المؤثرة في الثبات:

1- حجم وشكل الأسنان المحضرة (Tuntiprawon, 1999).

2- زاوية تقارب الجدران وارتفاع التحضير، حيث يتم انجاز أقصى ثبات ممكن للتيجان الملصقة بإسمنت فوسفات الزنك عن طريق توازي الجدران المحضرة (El-Mowafy et al., 1996)، كما يمكن زيادة الثبات دون الحاجة لتطويل السطوح المحورية عن طريق الاستعانة بالأفقال الإطباقية كذنب الحمام والحفر العلبية والميازيب والأخاديد و الآبار (Huang et al., 2015)

3- عوامل متعلقة بإسمنت الالتصاق (White and Kipnis, 1993) :

1- خواص اسمنت الالتصاق.

2- ثخانة طبقة الاسمنت.

3- طريقة تطبيق الاسمنت.

4- خشونة السطح السني (Ayad et al., 1997):

أدوات التحضير الماسية تستخدم بشكل واسع بسبب فعاليتها في القطع، تنتوع الأشكال والقياسات والحجوم، الحبيبات الماسية الكبيرة تؤمن سرعة فائقة في القطع بالإضافة إلى سطح سني خشن، و تكون الحبيبات الماسية الخشنة أكثر فعالية في تحضير الأسنان من الحبيبات الماسية الناعمة، ومع ذلك يوجد دراسات توضح فروقات صغيرة ما بين ثبات التيجان عند التحضير بسنابل ماسية خشنة وسنابل ماسية ناعمة.

5- مقدار القوى التي تقوم بالنزع: يوجد عدة قوى مؤثرة في الحفرة الفموية، القوى الماضغة، ضغط اللسان، وغيرها من القوى العضلية التي تسبب ضغوط متنوعة على التعويض الثابت (Johnston et

(al., 1971)، ومع ذلك تبقى القوى التي تقوم بنزع المرممة حسب محور إخراجها قليلة مع تلك التي تساهم في استقرارها، لكن هذه القوى تتضاعف عند تناول الأطعمة اللصاقة (Smith, 1970).

6- خشونة باطن سطح الترميم: تؤثر خشونة السطوح في الجدران الداخلية للترميم على كفاءة ارتباط الإسمنت مما يؤدي إلى زيادة الثبات (Johnston et al., 1971)

7- نوع مادة الترميم: مادة التعويض المثالية في التعويضات الثابتة ينبغي أن تكون ذات صلابة كافية، كما يجب أن تكون مقاومة للحركة وللاّحناء ولتغير الشكل عند تطبيق أي قوة عليها، وإلا فإن تغير الشكل الحاصل للمواد التعويضية تحت تأثير أي قوة نتيجة الوظائف المضغية يمكن أن يؤدي إلى انفكاك التعويض والتسرب الحفافي (Johnston et al., 1971)

2-1- فشل التيجان والجسور Failure Of Crowns and Bridges:

تباين فشل التعويضات الثابتة ما بين فشل أني وفشل لاحق، وما بين فشل قابل للإصلاح وفشل غير قابل للإصلاح وبالتالي زادت الحاجة إلى نزع مثل هذا التعويض بطريقة محافظة أي يتم نزع التعويض مع المحافظة على الدعامة وعلى التعويض من الأذى، فالسبب الأكثر شيوعاً لنزع التاج بطريقة محافظة هو الحاجة إلى إجراء المعالجة اللبية مما يؤمن وضوح أكثر لفتح الحجرة اللبية، ومدخل أفضل إلى القنوات اللبية وبالتالي تجنب حدوث انتقابات جذرية أو كسر في الأدوات داخلها (Stabholz and Friedman, 1988). وأيضاً في حال الفشل التجميلي مثل تكسر الخزف في السطح الدهليزي ممكن أن يصلح إذا تم نزع التاج دون ضرر خاصة إذا لم يتم إصلاحه داخل الفم بنجاح (Burke, 2002). وبالتالي يكون النزع المحافظ أكثر توفيراً للجهد والوقت والمال وأكثر راحة للطبيب والمريض معاً، إذا أمكن ذلك.

1-2-1. أسباب فشل التيجان والجسور:

تصنف أسباب فشل التيجان والجسور في ثلاث مجموعات: حيوية، ميكانيكية، تجميلية (Briggs et al., 2012)

2-2-1. الفشل الحيوي Biological Failure :

1- النخور: واحد من أشيع أسباب الفشل الحيوي، يمكن اكتشافه عن طريق السبر والصورة الشعاعية تكون مفيدة أيضاً خاصة في حال النخور الملاصقة. عندما تكون الآفة النخرية في مناطق محددة مثل السطوح الملاصقة ستكون الحاجة ملحة لنزع التعويض لتأمين مدخل واضح للآفة، فإذا كانت صغيرة يتم إزالة النخر وإعادة التاج أما في حالات النخور الكبيرة يتم إزالة النخر وتطبيق مادة حاشية والأفضل هو الأملغم ثم يتم تحضير الدعامة من جديد ويصنع تعويض جديد، وقد يكون النخر ممتد حتى اللب

وبالتالي يجب إجراء معالجة لبية، وقد يكون السن متهدم بشكل كبير فيتم تقييم الدعامة إذا كانت بحاجة إلى قلب ووتد أو إلى القلع. قد يحدث نخر عند الحواف في حال عدم التجريف الكامل للآفة النخرية قبل صنع التعويض أو في حال كانت الحواف مفتوحة وهنا نكون أمام نوع آخر من الفشل السريري للتعويض وهو انفتاح الحواف.(Weinberg, 1965)

2- المرض حول السني:

المرض حول السني يؤدي إلى خسارة في العظم الأمر الذي يؤدي خسارة السن الدعامة وبالتالي التاج المعوض، ولكن غالباً ما تكون بداية المرض حول السني غير مترافقة مع خسارة السن الدعامة ولكن يكون الخوف من الحاجة إلى إجراء جراحة تتطرق إلى المنطقة ما بين التاج والأنسجة الرخوة وبالتالي الحاجة إلى نزع التاج.(Johnston et al., 1986)

3- الحاجة إلى إجراء المعالجة اللبية :

إن استمرار حساسية السن التالية للتعويض واستمرار الألم اللبي أو وجود إشارات غير طبيعية على الصورة الشعاعية في المنطقة حول السنية كلها تستدعي إجراء المعالجة اللبية للسن الدعامة. الدخول إلى الحجرة اللبية يتطلب صنع حفرة في التعويض، وفي حال عدم وضوح مداخل الأقنية الجذرية تكون الحاجة إلى نزع التعويض ملحة.(Johnston et al., 1971)

4- المشاكل الإطباقية:

نقاط التداخل الإطباقية الخاطئة ممكن أن تؤدي إلى حركة السن الدعامة وفي حال تحديد هذه النقاط باكراً يمكن التداخل الإطباقية على الدعامة والحد من هذه المشكلة وبالتالي يمكن نزع التاج وإجراء التداخلات اللازمة على التعويض خارج الفم ومن ثم إعادة إلصاقه على السن الدعامة. (Horn, 1976)

3-2-1. الفشل الميكانيكي Mechanical Failure:

1- فقدان الثبات:

غالباً ما يلاحظ في مرحلة التجربة وبالتالي يجب إعادة صنع التعويض. (Johnston et al., 1986)

2- الفشل في منطقة الوصلات:

يمكن للوصلة الموجودة بين المثبتة والدمية أو بين دمتين أن تكسر تحت تأثير القوى الإطباقية وبالتالي تصبح العلاقة بين الدمية والمثبتة كجسر جناحي مما يؤدي إلى تطبيق قوى غير مدروسة على السن الدعامة، ولهذا السبب يجب نزع التعويض وإعادة إصلاحه بأسرع ما يمكن. (Weinberg, 1965)

3- السحل الإطباقية:

قوى المضغ القوية والصرير ممكن أن تؤدي إلى سحل إطباقية للتعويض، ممكن أن يؤدي السحل الإطباقية على المدى الطويل إلى حدوث انتقاب في التعويض مما يؤدي إلى حدوث نخر في الدعامة و بالتالي فشل في التعويض. (Malone et al., 1989)

4- انكسار الخزف :

ممکن أن يحدث في التعويضات المعدنية الخزفية والتعويضات الخزفية الكاملة والسبب في ذلك إما تصميم خاطئ للتعويض أو بسبب القوى الإطباقية غير المدروسة. (Briggs et al., 2012)

1-2-4. الفشل التجميلي Esthetic Failure :

غالباً ما تقشل التعويضات الخزفية الكاملة تجميلاً أكثر من فشلها حيويًا أو ميكانيكيًا وذلك بسبب عدم التطابق اللوني أكثر من أي سبب آخر، عدم التطابق اللوني الغير متوقع يحدث غالباً بسبب عدم القدرة على تحديد لون الأسنان للمريض بسبب محدودية دليل الألوان المستخدم وخطأ تقني عند اختيار اللون، الفشل في الشكل هو نوع آخر من أنواع الفشل التجميلي. (Briggs et al., 2012)

1-3- Crown Removal: نزع التاج:

يوجد صعوبة في نزع التيجان وخاصة تلك المثبتة بشكل جيد لذلك يوجد مخاوف من إلحاق الأذى بالسن الدعامة ،حيث أن الاعتبار الأهم عند نزع التعويض الثابت هو المحافظة على السن الدعامة أولاً ثم المحافظة على التعويض (Johnston et al., 1986).

1-3-1. يوجد عدة أسباب لنزع التاج والتعويض الجزئي الثابت وهي (Horn, 1976):

1- السحل السني.

2- انكسار التعويض.

3- النخر.

4- فقدان ثبات أحد الدعامات في التعويض الجزئي الثابت.

5- الفشل التجميلي الشكلي أو اللوني.

6- أمراض النسيج حول السنية.

7- التغيرات الإطباقية.

غالباً ما يتم تطبيق قوة لنزع التعويض وهذه القوة تكون ذات آثار سيئة على السن المحضرة والنسيج الرخوة المحيطة، لذلك عند نزع التعويض يجب بذل أقصى جهد لحماية الدعامة من الكسر والأنسجة الرخوة من الأذية ونزع التعويض بنجاح ،كما يجب أن تكون القوة المطبقة محكمة بشكل جيد وتطبق بشكل محسوس وبحفاوة ورقة (Horn, 1976).

غالباً ما يؤدي نزع التعويض إلى أذيته، وعلى الرغم من أن بعض التعويضات تنزع بسهولة أكثر من غيرها يوجد احتمال ضعيف لنزع التعويضات الملتصقة دون حدوث أية أذية فيزيائية له، فمثلاً التاج يمكن أن يشق

عمودياً أو يتم صنع حفرة في منتصف السطح الطاحن أو يتغير شكله بالضغط والثني وكنتيجة نهائية تصنف التعويضات بعد النزاع في فئتين (Karnoff, 1975):

1- تعويض قابل للاستخدام: حيث يتم إصلاحه وإعادة إلصاقه.

2- تعويض غير قابل للاستخدام: حيث تمت أذية التعويض أذية غير ردودة عند النزاع.

ومن الضروري المحافظة على التعويض لعدة أسباب صحية ومادية ومن أجل توفير الوقت، ولكن في أغلب الحالات لا يكون ذلك ممكناً بسبب محدودية الأدوات المستخدمة للنزع واعتماد أغلبها على إحداث تداخلات على التعويض غير قابلة للتراجع (Malone et al., 1989).

1-3-2. العوامل المؤثرة على النزاع (Karnoff, 1975):

1- موقع التعويض.

2- عدد الدعامات.

3- ثخانة التعويض.

4- مواد صنع التعويض.

5- حالة اللب.

6- العاج المنخور.

7- نوع إسمنت الإلصاق المستخدم.

8- عمر وشكل التحضير المثبت.

9- عوامل فيزيائية حيوية أخرى كطول وعرض واستدقاق وشكل الدعامات بعد التحضير.

1-3-3. أدوات نزع التعويض الثابت:

صممت عدة أدوات وأجهزة لنزع التيجان منها ما يحافظ على التعويض والسن الداعمة معاً،

ومنها ما يسبب أذية بسيطة أو شديدة في التاج أو الداعمة، حيث يوجد عدة عوامل تؤثر

على اختيار نظام النزع وهي (Sharma et al., 2012):

1- مضادات الاستطباب الطبية: تعتبر الأجهزة فوق الصوتية مضاد استطباب عند المرضى الذين

لديهم التهاب الكبد b أو المصابين بفيروس الحلا أو المرضى الذين لديهم ناظم قلب من النوع القديم.

2- الحالة حول السنية: يجب تقييم حالة الأنسجة الداعمة و الحركة السنية قبل أخذ القرار بالتقنية

المستخدمة لنزع التيجان و الجسور، لأن تجاهل هذا العامل الهام يمكن أن يؤدي لقلع السن بشكل

غير مقصود لاحقاً .

3- مدخل الحفرة الفموية: قابلية الوصول إلى داخل الحفرة الفموية أيضاً يجب أخذها بعين الاعتبار

لأن بعض التقنيات تتطلب مدخل كافي للحفرة الفموية حتى لا تسبب ضرراً في الاسنان المقابلة .

4- حالة الدعامات.

5- المواد المصنوع منها التعويض الثابت.

6- قابلية استعادة التعويض.

7- نوع اسمنت اللصاق المستخدم.

1-3-4. يمكن تصنيف أجهزة النزع في ثلاث فئات (Sharma et al., 2012):

1-4-3-1. الأنظمة المحافظة:

تستخدم مع التعويضات التي لاتزال سليمة و التي نريد المحافظة عليها و إعادة استخدامها، مبدأها بشكل عام تطبيق قوى شد وكسر اسمنت اللصاق لنتمكن من نزع التعويض.

1-نازعة Richwill للتيجان والجسور:

Richwill crown and bridge remover

هو عبارة عن راتنج لدن بالحرارة، يتم تليينه بالماء الساخن و من ثم يتم وضعه على السطح الإطباقى يطلب من المريض أن يعض عليه حتى تصبح كتلة الراتنج مضغوطة إلى ثلثي حجمها، ثم يتم تبريدها بالماء حتى تصبح صلبة، و يطلب من المريض أن يفتح فمه بسرعة و بقوة، فيلاحظ خروج كتلة الراتنج مع التعويض قطعة واحدة (Oliva, 1980).

سجلت هذه التقنية نسبة نجاح تصل ل 100% في التيجان المؤقتة، و 60% بنزع التيجان الدائمة (Westerman, 1999) و ذلك بالتزامن مع تطبيق الأمواج فوق الصوتية. ومن مخاطر هذه التقنية : نزع التعويض من السن المقابل في حال وجوده.

2-الأمواج فوق الصوتية:Vibration of ultrasound

إن استخدام الأمواج فوق الصوتية يكون أكثر شيوعاً في نزع القلوب و الأوتاد المعدنية (Abbott, 2002)، كما أن تطبيق الأمواج فوق الصوتية بمفردها أو بالمشاركة مع باقي التقنيات يمكن أن يكون مفيداً في نزع التعويضات.

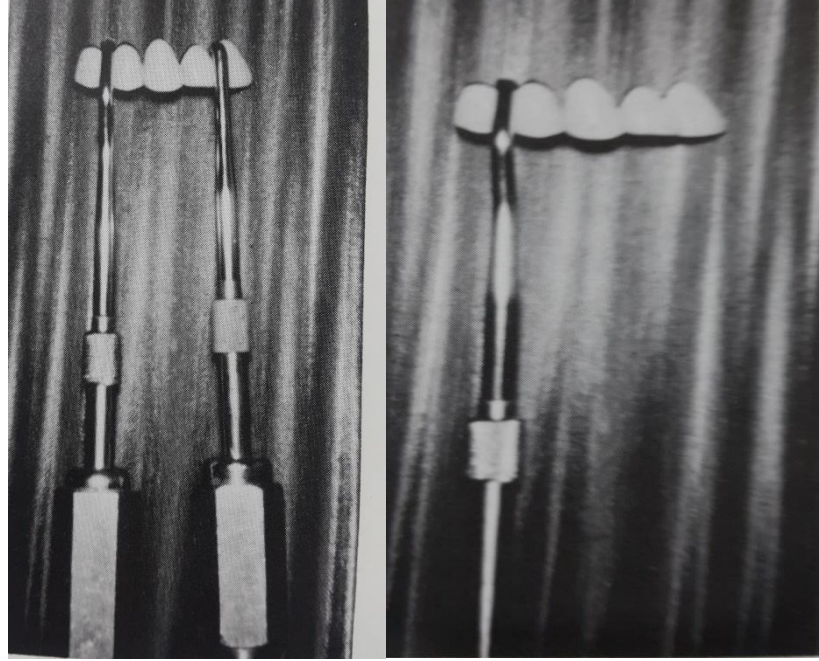
3-مطرقة النزع: Sliding hammer

وهي أداة مساعدة لنزع التيجان والجسور، تملك وزن متحرك على طول مقبض معدني، يوجد عدة رؤوس متوافرة لتطبيقها في عدة أماكن وذلك حسب شكل النهاية العاملة، أحدها مصمم ليتوضع أسفل حواف التاج وأخرى مصممة لتتوضع في مناطق التماس، وبعد وضع الرأس في أحد هذه المناطق يتم تحريك الوزن بقوة باتجاه نهاية الأداة وذلك من أجل فك التعويض، و من الصعوبة التحكم بمقدار القوة المطبقة في هذا النوع من الأدوات، حيث أن قوة قليلة لا تكون كافية لنزع التعويض وقوة كبيرة ممكن أن تؤدي إلى كسر السن الدعامة، و في حال استخدام هذه الأداة لنزع الجسور فإن أحد طرفي الجسر سينزع لكن الطرف الآخر غالباً ما سيحدث فيه كسر للدعامة ودورانها (Horn, 1976).

ولحل هذه المشكلة يمكن استخدام مطرقة أخرى للنزع في الطرف الآخر من الجسر الشكل (1-1).



الشكل 1-1 مطرقة النزع



الشكل (1-1) مطرقة النزع نقلاً عن (Horn, 1976)

يوجد نوع آخر من مطرقة النزع تكون القاعدة الأساسية في استخدامه هو اختيار رأس مناسب ليشبك مع حواف التاج بشكل جيد، هذا الرأس يكون بشكل منجل موصول مع قضيب ذو نابض يطبق قوة مفاجئة لكسر اسمنت اللصاق، تعتبر مطرقة النزع أداة خطيرة إذا لم تستخدم بشكل دقيق حيث يمكن أن تؤدي إلى تحطم السن وأحياناً السن في الفك المقابل بالإضافة للأنسجة اللثوية و الوجهية، لذلك تعتبر هذه الأداة مضاد استطباب عند المرضى الذين لديهم مشاكل حول سنية لما تسببه من مخاطر قلع الأسنان بشكل غير مقصود، كما يمكن أن يسبب كسر بحواف التيجان المعدنية

الخزفية (Addy et al., 2007)

4-كلاية النزح بالضغط الهوائي: coronaflex

هو عبارة عن منتج مقدم من شركة Kavo

يتألف من :

1- مقبض يعمل على ضغط الهواء .

2- كلاية خاصة.

3- والحامل الخاص بها.

4- مشابك.

تعتبر هذه التقنية مشابهة لمطرقة النزح حيث يتم توليد قوة مفاجئة موازية للمحور الطولي للسن و ذلك عبر الضغط على الزناد الموجود في المقبض(Williamson and Breeding, 1993)الشكل

(2-1)



الشكل (2-1) كلاية النزح بالضغط الهوائي(Williamson and Breeding 1993)

5- كلابات النزع ذات الرؤوس المطاطية: Crown tractor

كلابات خاصة لنزع التيجان متوفرة برؤوس تحمل قطع مطاطية هذه القطع المطاطية تكون مغطاة بالكاربورايدوم لمنع انزلاق الأداة هذه الأداة فعالة بشكل خاص في نزع التيجان المؤقتة التي تكون مثبتة على السن باسمنت مؤقت، وفي نزع التيجان أثناء مرحلة تجربة المعدن إذا كان هناك صعوبة في نزع (Addy et al., 2007) الشكل (3-1).



الشكل (3-1) كلابة النزع ذات الرؤوس المطاطية (Addy, Bartley et al. 2007)

6 - الليزر:

غالبا ما يتم استخدام الليزر في نزع الوجوه التجميلية وهو ليزر (Er:Yag)، بطول موجة 2940 Nm وبتردد 20 Hz ورأس الليزر ذات شكل مستطيل كما في دراسة (Kursoglu and Gursoy, 2013) حيث تم تطبيق الليزر مع الإراوة المائي و نزع الوجوه التجميلية بدون أن يسبب أي أذى للنسج السنية، و كان التأثير الأساسي لليزر على الاسمنت الراتنجي و بدون أن أي تأثير ضار على الوجه التجميلي.

1-3-4.2. الأنظمة نصف المحافظة :

إن جميع التقنيات المحافظة ربما تكون غير ناجحة في نزع التعويض أو ربما تكون غير محبذة بالنسبة للمريض، في هذه الحالة نلجأ إلى الأدوات نصف المحافظة التي تسبب مقدار بسيط من الضرر في التعويض.

1 -مفتاح WAM: The wamkey

هي عبارة عن أداة ذات عنق ضيق و رأس مسطح، فعالة في نزع التيجان و الجسور و هي متوفرة بثلاث قياسات (Sharma et al., 2012).



الشكل (4-1) مفتاح WAM (Sharma, Rahul et al. 2012)

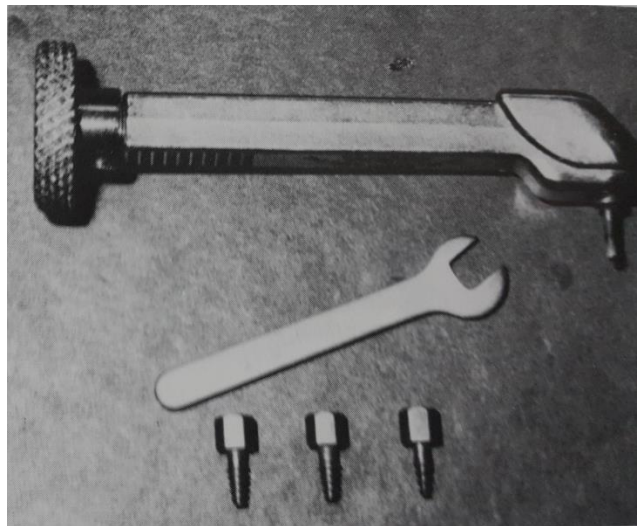
3- النازعة Jelenko للضمنيات والتيجان: The Jelenko Inlay and crown remover

تعتبر هذه الأداة فعالة في نزع الحشوات الضمنية والمغطية و التعويضات الجزئية بالإضافة الى التيجان و الجسور التقليدية، وهي أداة بسيطة تكون عبارة عن برغي يدخل ضمن الحشوة الضمنية أو التاج يتم فتله عن

طريق تطبيق قوة فتل للمقبض المخرش الموجود في نهاية الأداة الموجود خارج الفم، يوجد عدة عيوب لهذه الطريقة (Horn, 1976):

- 1- استمرار تطبيق قوى الفتل يمكن أن يؤدي إلى ثقب حجرة اللب.
- 2- يجب أن تكون مادة التاج ذات سماكة كافية لإمكانية إحداث فتل للبرغي ضمنه.
- 3- الإلتواء الناتج عن فتل البرغي باستخدام مفتاح الرانش ممكن أن يؤدي إلى أذية النسج حول السنينة .

وعلى الرغم من هذه المآخذ فإن هذه الطريقة مفيدة إلى حد ما في نزع التيجان والجسور بنجاح.



الشكل (5-1) نازعة Jelenko (Horn, 1976)

1-3-4-3. الأنظمة غير المحافظة:

تستخدم هذه الأنظمة مع التعويضات المتضررة بشكل كبير و ليس هناك إمكانية لإعادة استخدامها.

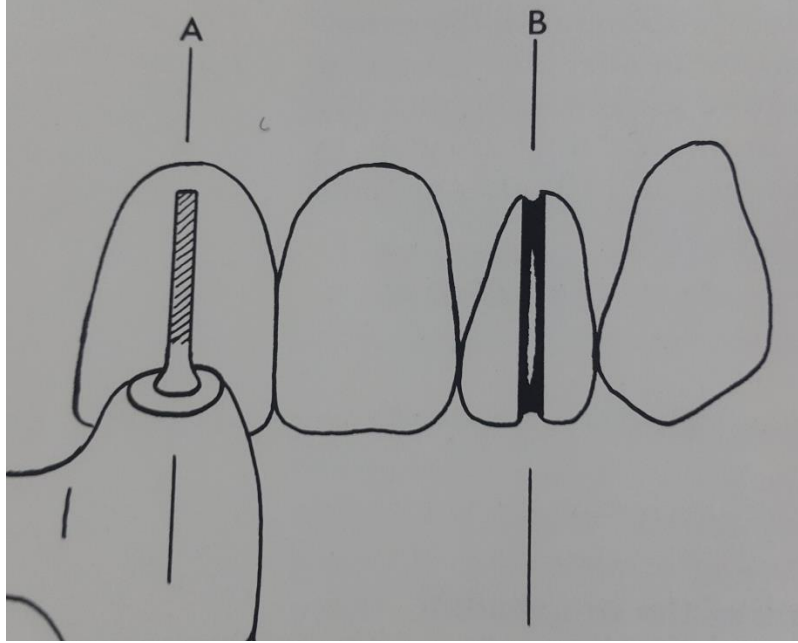
1-الإزميل:

يتم وضع الإزميل بشكل دقيق في منطقة الحواف الناقصة للتعويض، و تُطبق قوة كافية بشكل مناسب فتسبب كسر في طبقة الاسمنت و إزالة التعويض، القوة المطبقة يجب أن تكون على طول محور الإدخال لتجنب حدوث كسر في دعامة السن، يجب أن يمك الإزميل بشكل محكم براحة اليد مع وضع السبابة بالقرب من رأس الأداة حتى لا يسبب أي أذى للمريض في حال انزلاق الأداة (Sharma et al., 2012).

2-القطع الكامل :

من الممكن إزالة التعويض بسهولة عن طريق قطعه بواسطة السنابل، مع الترميمات المعدنية نستخدم سنابل التنغستن كارباید. يتم قطع التاج عن طريق حفر ميزاب على كلا السطحين الدهليزي واللساني، من المنطقة اللثوية باتجاه السطح الإطباق للتعويض، و من ثم نقوم بإدخال الإزميل إلى داخل الميزاب و نقوم بحركة قتل فينكسر اسمنت اللصاق و ينفصل التاج الى نصفين (Rhodes, 2005)، كما يمكن وضع أداة كليلة ضمن الشق ثم تلوى لإبعاد جزئي التاج عن بعضهما وبالتالي نزعها، يجب التحكم بمقدار القوة المطبقة عند القتل حتى لا تكسر السن الدعامة، كما ينبغي على الشق أن يكون عمودياً ويمتد على كامل السطح اللساني حتى كامل السطح الإطباق سواء كان التاج طويل أو قصير، و من أجل نزع الجسور يتم صنع شق ضمن كل دعامة ويكون الشقين المنجزين على الدعامتين متوازيين، عند المبالغة في صنع الميزاب قد يصل حتى السن الدعامة لذلك يجب أن يكون موازي لخط إدخال التعويض

من أجل تسهيل إعادة التحضير و إجراءات أخذ الطبعة و إلا فإن هذا الميزاب سيتداخل مع إدخال التعويض إلا إذا تم إغلاقه بالإسمنت (Malone et al., 1989)



الشكل (6-1) طريقة القطع الكامل (Malone, Tylman et al. 1989)

و أية محاولات لإصلاح سطح السن الذي يحوي هذا الميزاب سيؤدي إلى تحضير عميق للسطح وبالتالي انكشاف اللب لذلك يجب الانتباه لعدم صنع هذا الميزاب على الدعامة وفي حال تم إجراءه يجب جعله قليل العمق أكثر ما يمكن وتنعيم حوافه وتركه واعتباره جزء من التحضير. يمكن استخدام التعويض فيما بعد كتعويض مؤقت وذلك بسد الشق بإكريل عاجي ذاتي التصلب (Weinberg, 1965).

1-4- الاهتزازات فوق الصوتية Vibration Of Ultrasound :

يتم تطبيق الاهتزازات بواسطة الأجهزة فوق الصوتية، وتعتبر الاهتزازات العمودية أكثر فعالية من الاهتزازات الأفقية لكنها أقل راحة للمريض، فقد وجد أن الاستخدام الطويل للاهتزازات فوق صوتية على التيجان الملصقة يسبب تكسراً في طبقة الإسمنت مما ينقص الثبات بحوالي النصف (Olin, 1990)

الأمواج فوق الصوتية:

1-4-1. مفهوم الأمواج فوق الصوتية:

هي موجات طولية تنتج عن انضغاط الهواء وتمدده انطلاقاً من منبعها وهي موجات غير مسموعة لأن ترددها يفوق 20 KHz، وتسميتها بالأمواج فوق السمعية يعتبر خطأ شائع، وتسري هذه الموجات في الأوساط المادية بسرعة الصوت ولها جميع خصائص الموجات من انعكاس وانكسار، وتعتمد على خاصية الطاقة الصوتية والتي ترتد مثل الصدى عندما يصطدم بجسم صلب وعند ارتدادها يتم التقاطها وتحويلها بواسطة جهاز الموجات إلى طاقة كهربائية. (Chen et al., 2013)

1-4-2. الأدوات فوق الصوتية Ultrasonic instruments:

تتألف الأجهزة فوق الصوتية من مولد كهربائي ينقل الطاقة على شكل اهتزازات فوق صوتية عالية التردد إلى قبضة موصولة بأشكال مختلفة من الرؤوس الصغيرة والدقيقة التي تدخل بسهولة في القبضة، تعمل بتردد يتراوح بين 25000-42000 هرتز (Listgarten and Hellden, 1978)

يتراوح طول الموجة من 10-100 ميكرومتر وتكون موصولة بمخرج مائي (Walmsley et al., 1988)

يتم انتاج مثل هذه الأمواج اعتمادا على أحد التأثيرين الآتيين (Laird and Walmsley, 1991)

أولاً: التأثير الكهربائي:

تمتاز بعض البلورات وعلى رأسها الكوارتز بخاصة طبيعية حيث إذا وقعت شريحة منها تحت ضغط خارجي شحن أحد وجهيها بشحنة كهربية موجبة والوجه الآخر بشحنة كهربية سالبة، وإذا تعرضت إلى قوى شد انعكست تلك الشحنات، وبذلك الطريقة نحصل على سلسلة من الانضغاطات والتمددات بنتابع تغير نوع الشحنة على كل من الوجهين.

ثانياً: التأثير المغناطيسي:

عند مغنطة قضيب مصنوع من مادة قابلة للتمغنط يزداد طوله بينما يحدث نقص في طوله عند إزالة المغنطة عنه، وتحدث هذه التغيرات في الأبعاد في القضيب تخلخلات و انضغاطات في الوسط المحيط تنتشر على هيئة موجات فوق سمعية.

1-4-3. أنواع الأجهزة فوق الصوتية:

بناءً على التأثيرين السابقين تقسم الأجهزة فوق الصوتية إلى :

1- الأجهزة فوق الصوتية المغناطيسية:

وهي أجهزة الجيل الأول وتعمل بتردد بين 18000-45000 دورة في الثانية (cps) (Drisko et al., 2000)

يعمل الرأس العامل الموصول بالقبضة في مجال مغناطيسي، عندما يمر التيار الكهربائي في سلك القبضة يختلق مجال مغناطيسي فيسبب اهتزاز الرأس بمدى مستقيم أو اهليلجي أو دائري اعتماداً على شكل وطول

الرأس (Listgarten and Hellden, 1978)

2- الأجهزة فوق الصوتية الكهربائية الجهدية:

وهي أجهزة الجيل الثاني يكون نموذج الاهتزاز في رأسها خطي وعدد الاهتزازات في هذا النوع بين 25000 - 50000 دورة في الثانية، وتحول الطاقة الكهربائية إلى حركة اهتزازية في الرأس العامل (cps) (Drisko et al., 2000) وتكون الحرارة المتولدة هنا أقل منها في الأجهزة المغناطيسية (Trenter and Walmsley, 2003)

3- الجهاز فوق الصوتي الكهربائي الجهدى نظام Vector:

أنتج عام 1999 في ألمانيا، يختلف عن بقية الأجهزة الكهربائية الجهدية بمبدأ العمل وبشكل الرؤوس حيث يتألف من جسم مهتز بشكل حلقة ويعمل بتردد 25000 دورة في الثانية (Guentsch and Preshaw, 2008)

1-4-4. مساوى الأدوات فوق الصوتية:

تؤثر الأدوات فوق الصوتية على الترميمات السنية فتحدث خدوشاً في الكومبوزيت والخزف وبشكل غير واضح في الأملغم (Arcoria et al., 1992) على العكس فقد أقرت عدة دراسات عدم وجود تغيرات على سطوح الترميمات (Gorfil et al., 1989) وأن الادوات فوق الصوتية ذات فائدة في إزالة الزوائد الأملغمية (Blanchard, 1984)

الأجهزة الصوتية: Sonic devices

قدمت لأول مرة في سبعينات القرن العشرين كبديل أرخص للأجهزة فوق الصوتية في التقليل وتسوية الجذور (Laurell, 1989)، تعمل على ضغط الهواء و تتألف من قبضة موصولة بالوحدة السنية تعمل بتردد بين 3000-8000 دورة في الثانية (cps) (Drisko et al., 2000)، وتكون الحرارة المتولدة من الاحتكاك بين الرأس العامل و سطح السن أقل من تلك الناتجة عن الأجهزة فوق الصوتية (Arabaci et al., 2007)

1-4-5.-تطبيقات الأمواج فوق الصوتية في طب الأسنان:

التطور التقني في أجهزة الأمواج فوق الصوتية في السنوات الأخيرة أدى إلى زيادة استخدامها في مجالات عديدة من قبل الاخصائيين (Melo Filho et al., 2008b).

كان تطور هذه الأجهزة بسبب الخصائص الكهروضغطية¹ للبلورات والمعادن (Drisko et al., 2000) كبلورات الكوارتز وغيرها التي تمتلك خاصية التمعنط.

يبلغ تردد الأجهزة فوق الصوتية المستخدمة حالياً في طب الأسنان حوالي 25 - 40 KHz (Plotino et al., 2007)، إن شكل الاهتزازات الناتجة عن الأجهزة فوق الصوتية يعتمد على بنية النظام وتصميمه والتواتر والطاقة المزودة من قبل الجهاز (Lea et al., 2002). يوجد في الأسواق حالياً تنوع كبير في الأجهزة فوق الصوتية والرؤوس الملحقة بها بما يتلاءم مع المتطلبات السريرية حيث يوجد لدينا مجال واسع من التطبيقات في الحقل السني وشمل ذلك المداواة الترميمية والتعويضات الثابتة و اللثة والمداواة اللبية والتقويم وطب الفم والجراحة الوجهية الفكية والتشخيص الفموي (Arabaci et al., 2007).

الأجهزة فوق الصوتية في مجال الأنسجة حول السنية:

¹ الكهروضغطية: الشحنة الكهربائية الناتجة عن تطبيق ضغط ميكانيكي على انواع معينة من المواد البلورية.

تم استخدام الأدوات فوق الصوتية في معالجة أمراض النسيج حول السنية منذ عام 1960

(Green and Sanderson, 1965) حيث نوقش بشكل واسع فعالية هذه الأدوات مقارنة مع الأدوات

اليديوية ووجد أنه لا فرق جوهري من حيث إزالة اللويحة تحت اللثوية (Thornton and Garnick, 1982).

وجدت دراسات عديدة أن استخدام الأمواج فوق الصوتية أو الأدوات اليديوية في إزالة الترسبات تحت اللثوية

متماثلة في فعاليتها في تخفيض عمق الجيب المسبور وعلامات النزف (Oosterwaal et al.,)

(1987)، على الرغم من إعطاء الأدوات فوق الصوتية سطحاً جذرياً أخشن وإزالة أقل للمواد السنية مقارنة

بالأدوات اليديوية (Rees et al., 1999)

وبشكل معاكس بعد بدء تحسين تصميم الأدوات وتقنيات التغليف زادت دقة الأجهزة فوق الصوتية

وفعاليتها (Lavespere et al., 1996).

حيث تعددت فوائد الأجهزة الصوتية وفوق الصوتية خاصة عند تطبيقها على سطح الجذر فقد تحسنت

الخصائص السريرية للأنسجة حول السنية، كما أن التجريف تحت اللثوي أقل استهلاكاً للوقت باستخدام

الأمواج فوق الصوتية بدلا من الطريقة التقليدية (Tunkel et al., 2002a)

وصممت الأدوات فوق الصوتية لتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية، وكانت الضربات المجهريّة

المولدة من خلال هذا التحول في الطاقة يصدر من الأداة ويستخدم لنزع القلح والتصبغ وتجريف الجيوب

حول السنية (Olin, 1990)

استخدام الأجهزة فوق الصوتية في المداواة اللبية :

زاد استخدام الأجهزة فوق الصوتية في المعالجة اللبية والتحصير داخل القنيوي و تحسين الإرواء

الكيميائي (Martin and Cunningham, 1984) ولكن بسبب صلابة مبادر الستانلس ستيل وخواصها

الفيزيائية أعطت الأدوات فوق الصوتية نتائج غير مرغوبة حيث سببت انحراف في شكل القناة الجذرية
المحضرة (Ahmad and Ford, 1989)

لذا لا ينصح بتحضير الأوعية الجذرية صوتياً حسب الاعتبارات اللبية الحديثة خاصة بعد تطوير الأدوات
الدوارة نيكل - تيتانيوم (Akpınar et al., 2012)

أما من حيث الإرواء الكيميائي للمنظومة القنيوية أعطت الأدوات فوق الصوتية نتائج أفضل من حيث
التطهير الكيميائي وإزالة طبقة اللطاخة وتنظيف البقايا العضوية (Van der Sluis et al., 2007)

كما تقيد الأدوات فوق الصوتية في إزالة الأوتاد الجذرية و الأدوات المكسورة (Alaçam et al., 2008)
استخدام الأجهزة فوق الصوتية في التقويم :

تستخدم الأدوات فوق الصوتية في فك الحاصرات التقويمية مع انخفاض جوهري في نسبة حدوث انكسار في
الحاصرة يصل حتى 100٪ مقارنة مع نسبة فشل تصل حتى 35٪ في طرق فك الحاصرات التقليدية
(Alaçam et al., 2008)

استخدام الأجهزة فوق الصوتية في المداواة الترميمية :

لقد كان تحضير الحفر السنوية الاستخدام الأول للأجهزة فوق الصوتية في طب الاسنان (Catuna, 1953)
ثم توقف تحضير الأسنان بالأدوات فوق الصوتية بسبب فعاليتها المنخفضة مقارنة بأجهزة التوربين الهوائية
ولكن بقيت الأدوات فوق الصوتية تتميز عن أدوات التحضير التقليدية بأنها أقل ازعاجاً و إيلاًماً للمريض
بسبب الضجيج الصوتي المنخفض، كما تميزت بتحضير محافظ للحفر وعدم أذية النسيج الرخوة (Antonio
et al., 2005) كما تقيد في إزالة النخر القريب من اللب بشكل محافظ أكثر من أدوات التحضير التقليدية.

1-4-6. استخدام الأجهزة فوق الصوتية في التعويضات الثابتة :

تستخدم الأدوات فوق الصوتية في إنهاء تحضير السطوح السنية المحضرة من أجل تحسين الانطباق الحفافي للتعويضات و تختلف الدراسات في تحديد الأدوات الأكثر فعالية في الانتهاء من حيث خشونة السطح وتحسن

الانطباق الحفافي (Ayad et al., 2011)

فقد وجد Abdo.A أن رؤوس الانتهاء فوق الصوتية أمنت سطوحاً أكثر نعومة بالمقارنة مع مثيلاتها المنهارة بسنابل التحضير المعيارية، وأصبح الانطباق الحفافي أفضل بعد الإنهاء بالرؤوس فوق الصوتية (عبد و and علاف, 2016)

بينما دراسات أخرى وجدت أن الأدوات الصوتية وفوق الصوتية لم تكن أكثر فعالية في إنهاء حواف سطوح التحضير (Geminiani et al., 2014)

كما تستخدم الأدوات فوق الصوتية في إدخال التيجان لتحسين الانطباق الحفافي أثناء الإلصاق (Cantoro et al., 2011)

تم تصميم رؤوس فوق صوتية مغلقة بالحبيبات الماسية بتقنية الترسيب بالضغط البخاري الكيميائي (CVD) (Yip and Samaranayake, 1998) حيث ساعد التزوي الموجود على مقبض رؤوس (CVD) على الوصول إلى كافة السطوح السنية مما سمح برؤية أفضل لساحة العمل (Lopes et al., 2002)، كما سمحت هذه الرؤوس بدرجة أكبر من السيطرة عند تحضير دعامات بخطوط إدخال مختلفة (Massironi et al., 2007)

تستعمل الأدوات فوق الصوتية أيضاً لنزع الأوتاد الجذرية والتعويضات المصبوبة والأدوات المكسورة في الألفية الجذرية (Matsumura et al., 1996)، حيث أحدثت طاقة الأمواج فوق الصوتية تكسر في اسمنت الإلصاق للأوتاد الجذرية (Parreira et al., 1994) وبشكل مشابه تكون الأمواج فوق الصوتية

قادرة على تحطيم اسمنت الإلصاق للتاج، حيث تستخدم لإزالة التيجان الكاملة (Badawi et al., 1994)، وكانت الدراسات متناقضة على هذا الموضوع وهذا التفاوت يمكن أن يكون بسبب خصائص التحضير، زمن تطبيق الأمواج فوق الصوتية، نوع اسمنت الإلصاق (Adarsha and Lata, 2010) كما يوجد آراء أخرى فيما يخص فعالية الأمواج فوق الصوتية في نزع التعويض وذلك حسب كثافة وحركة الاهتزازات، نوع الرأس المستخدم والطريقة التي يطبق فيها الرأس على التعويض (Braga et al., 2012) الحرارة المنبعثة عند تطبيق الأدوات فوق الصوتية تسبب أذية للأنسجة حول السنية و الأنسجة السنية لذلك تستعمل الأمواج فوق الصوتية بشكل متقطع مع ارضا مائي (Budd et al., 2005)، ولكن الأجهزة الحديثة أقل اصدارا للحرارة وبالتالي الأذى المحتمل للنسج بسبب هذه الأدوات كان أقل حدوثا (Melo Filho et al., 2008b)

آلية عمل اهتزازات الأمواج فوق الصوتية هي تحطيم اسمنت الإلصاق، حيث تستخدم طاقة هذه الأمواج غالباً بالمشاركة مع أدوات أخرى من أجل إحداث ثقت في اسمنت الإلصاق وإنقاص القوة اللازمة لنزع التاج (Karoova and Topalova–Pirinska, 2013)

إمكانية إحداث ضعف في اسمنت الإلصاق في المثبتات داخل الجذرية باستخدام الأدوات فوق الصوتية مشروحة بشكل واسع لكن القليل معروف عن هذا الأثر في التيجان والجسور، فعند تطبيق الأمواج فوق الصوتية تسبب الاهتزازات تكسر في اسمنت الالصاق هذا التكسر يخفف قوة الارتباط (Matsumura et al., 1996) كما تحقق انخفاض واضح في جهد الشد في الدراسات التي استخدمت الأمواج فوق الصوتية وذلك بسبب تكسر إسمنت الالصاق، لذلك عند استخدام الأمواج فوق الصوتية من أجل التقليل في إطار

المعالجة حول السنية يتأثر ثبات التيجان فوق الدعامات بسبب تكسر اسمنت الالتصاق وخاصة في حالة

المرض حول السني غير المترافق مع تراجع بالمستوى السريري للثة (Melo Filho et al., 2008b)

يحدث ضعف في اسمنت فوسفات الزنك عند استخدام الأدوات فوق الصوتية لنزع القلوب والأوتاد الجذرية

وبشكل مشابه يحدث تكسر في الاسمنت في التيجان الكاملة عند تطبيق هذه الأدوات حيث أن اسمنت

فوسفات الزنك يصبح مادة هشة مع مقاومة منخفضة للشد وسهولة التكسر عند التعرض للأمواج فوق

الصوتية (Garrido et al., 2009) زادت الحاجة إلى نزع التعويضات الملتصقة لذلك تطورت عدة رؤوس

للأمواج فوق الصوتية من أجل هذه الحاجة حيث تعتبر اهتزازات الأمواج فوق الصوتية كعامل مساعد

لأدوات النزع الأخرى (Sharma et al., 2010)

5-1. الدراسات السابقة:

◀ قام الباحث (Melo Filho et al., 2008a) وزملائه بمقارنة قوة الشد لأربع مجموعات من التيجان

الملصقة بإسمنت فوسفات الزنك بعد تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية لأزمنة مختلفة، حيث

استخدمت 40 رحي ثالثة مقلوعة حضرت بتحضير قياسي بتقارب 16 درجة وذلك لاستقبال تيجان

معدنية، ألصقت التيجان إلى دعاماتها باستخدام اسمنت فوسفات الزنك وقسمت إلى أربع مجموعات

كل مجموعة 10 أسنان :

المجموعة الأولى تضم 10 أسنان وهي مجموعة شاهدة أي مدة تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية هي

0 دقيقة.

المجموعة الثانية تضم 10 أسنان طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية لمدة 5 دقائق.

المجموعة الثالثة تضم 10 أسنان طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية لمدة 10 دقائق.

المجموعة الرابعة تضم 10 أسنان طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية لمدة 15 دقيقة.

طبقت الاهتزازات فوق الصوتية على الحدود العنقية للتيجان باستخدام جهاز Profi Bios برازيلي

الصنع باستخدام 60% من الطاقة الإجمالية للجهاز .

ثم طبق اختبار الشد على العينات على العينات فكانت النتيجة أن التطبيق للاهتزازات فوق الصوتية

لمدة 15 دقيقة يحدث انخفاض ملحوظ في قوة الشد حيث كان متوسط قوة الشد لمجموعة التطبيق

لمدة 15 دقيقة 196.75 نيوتن بينما متوسط قوة الشد للمجموعة الشاهدة 470.85 نيوتن

ولمجموعة التطبيق لمدة 5 دقائق 344 نيوتن ومجموعة التطبيق لمدة 10 دقائق 253.7 نيوتن،

وبالتالي كان هذا الفرق دال احصائياً.

◀ قام الباحث (Karoova and Topalova-Pirinska, 2013) بمقارنة المدة الزمنية اللازمة لنزع

الأوتاد المعدنية وأوتاد الفايبر وذلك بواسطة الاهتزازات فوق الصوتية بعد إصاقها بنوع واحد من الإسمنت الراتنجي، حيث أجريت الدراسة على 30 سن طبيعي قسمت إلى ثلاث مجموعات وحضرت الأقمية الجذرية لاستقبال الأوتاد الجاهزة وفق ما يلي:

المجموعة الأولى : تضم 10 أسنان ألصقت إليها الأوتاد المعدنية الجاهزة غير المحلزنة.

المجموعة الثانية : تضم 10 أسنان ألصقت إليها الأوتاد المعدنية الجاهزة المحلزنة.

المجموعة الثالثة : تضم 10 أسنان ألصقت إليها أوتاد الفايبر.

حيث بلغت المدة الزمنية اللازمة لنزع أوتاد المجموعة الأولى $12,175 \pm 6,89$ دقيقة، والمدة الزمنية اللازمة لنزع أوتاد المجموعة الثانية $4,312 \pm 3,55$ دقيقة، بينما بلغت المدة الزمنية اللازمة لنزع أوتاد المجموعة الثالثة $4,863 \pm 2,64$ دقيقة وذلك بتطبيق الاهتزازات فوق الصوتية من خلال جهاز Newtron p5XS, Satelec باستخدام الرأس ETPR الخاص بنزع الأوتاد، وقد استنتج أن أقصر مدة زمنية لازمة لنزع الأوتاد مسبقة الصنع، المصقة بالإسمنت الراتنجي، بواسطة الاهتزازات فوق الصوتية هي للأوتاد المحلزنة يليها أوتاد الفايبر ثم الأوتاد المعدنية غير المحلزنة.

◀ قام الباحث (Braga et al., 2005) بتقييم فعالية الاهتزازات فوق الصوتية في نزع الأوتاد

المعدنية المصبوبة من خلال استخدام واحد أو اثنين من الأجهزة فوق الصوتية وذلك لأزمنة مختلفة، حيث استخدم 30 ناب علوي عولجت لبياً وحضرت جذورها لاستقبال الأوتاد المعدنية المصبوبة، أخذت الطبقات من ثم تم صنع 30 وتد معدني مصبوب، ألصقت جميعها باستخدام الاسمنت الراتنجي Panavia F، قسمت العينات إلى 5 مجموعات متساوية، المجموعة الأولى

والثانية طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية باستخدام جهاز Enac OE-5 باستخدام الرأس الخاص بنزع الأوتاد ST-09 وذلك لمدة 30 إلى 60 ثانية لكل جدار (دهليزي، لساني، أنسي، وحشي) كما أن المجموعتين الثالثة والرابعة طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية باستخدام جهازين فوق صوتيين من نفس النوع Enac OE-5 باستخدام الرأس السابق الخاص بنزع الأوتاد ST-09 وذلك لمدة 30 إلى 60 ثانية لكل جدار، أما المجموعة الخامسة فهي عينة شاهدة لم تطبق عليها الاهتزازات فوق الصوتية، وضعت جميع العينات على جهاز الاختبارات الميكانيكية العام وتم قياس قوة الشد اللازمة لنزع كل وتد وقد وجد الباحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات وبالتالي فإن تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية باستخدام جهازين فوق صوتيين ولمدة زمنية قدرها 60 ثانية لكل جدار سبب أكثر انخفاض لقوى الشد اللازمة لنزع الأوتاد.

◀ وفي دراسة أخرى قام الباحث (Dixon et al., 2002) بمقارنة تأثير جهازين فوق صوتيين في نزع الأوتاد الجذرية، الجهاز الأول هو جهاز Sparatan باستخدام الرأس الخاص بنزع الأوتاد VT-S والجهاز الثاني هو جهاز Enac باستخدام الرأس ST-09 حيث طبقت الدراسة على 24 ناب علوي وسفلي حضرت لاستقبال أوتاد معدنية مسبقة الصنع بطول 16 ملم، ألصقت جميعها بإسمنت فوسفات الزنك، قسمت العينات إلى ثلاث مجموعات متساوية كل منها تضم ثمانية أسنان، وقد تم قياس ثبات الأوتاد من خلال المجموعة الأولى حيث طبقت قوى الشد على الأوتاد من خلال جهاز الاختبارات الميكانيكية Instron وكان متوسط قوة الشد 356.4 نيوتن أما المجموعة الثانية (جهاز Sparatan) فكان الزمن اللازم لنزع الوتد هو 4:52 دقيقة أما متوسط الزمن اللازم لنزع الأوتاد في أسنان المجموعة الثالثة (Enac) كان 1:31 دقيقة وقد وجدت فروق ذات دلالة إحصائية

بين المجموعتين الثانية والثالثة $p < 0.05$ حيث بينت الدراسة أن الرأسين المستخدمين ST-09 و VT-S ذات فعالية في نزع الأوتاد، إلا أنه تفوق جهاز Enac ذو الرأس ST-09 على الجهاز Sparatan ذو الرأس VT-S وقد يعود ذلك إلى شكل الرأس ST-09 كونه أعرض وبالتالي نقل الاهتزازات فوق الصوتية إلى الجسم المراد نزعه أشد.

◀ قام الباحث (Olin, 1990) بدراسة تأثير الاهتزازات فوق الصوتية في ثبات التيجان المصبوبة الملصقة بإسمنت فوسفات الزنك وقد استخدم لذلك 20 دعامة معدنية خرطت صناعياً لاستقبال 30 تاج معدني مصبوب ثم قسمت بشكل عشوائي إلى مجموعتين: المجموعة الأولى: تضم 10 دعامات ألصقت إليها التيجان المعدنية بإسمنت فوسفات الزنك ثم قيس الثبات باستخدام جهاز الاختبارات الميكانيكية العام. المجموعة الثانية: تضم 10 دعامات ألصقت إليها التيجان المعدنية بإسمنت فوسفات الزنك ثم طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية باستخدام الرأس الخاص بنزع التيجان بواسطة جهاز Enac ياباني الصنع وذلك بتردد 30 khz ولمدة 12 دقيقة ثم قيس الثبات باستخدام جهاز الاختبارات الميكانيكية العام.

نظفت التيجان جميعها و أعيد إلصاقها باستخدام الإسمنت الزجاجي الشاري وبنفس الطريقة قسمت إلى 10 عينات لم تطبق عليها الاهتزازات و 10 عينات طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية باستخدام الرأس الخاص بنزع التيجان بواسطة جهاز Enac ولمدة 12 دقيقة ثم قيس ثبات التيجان جميعها باستخدام جهاز الاختبارات الميكانيكية العام. فكانت النتيجة أن الاهتزازات فوق الصوتية سببت انخفاض واضح في ثبات التيجان الملصقة بكلا الإسمنتين حيث بلغ متوسط قوة الشد

لمجموعة التيجان المصقة بإسمنت فوسفات الزنك دون تطبيق الاهتزازات 328.3 نيوتن ومتوسط قوة الشد لمجموعة التيجان المصقة بإسمنت فوسفات الزنك مع تطبيق الاهتزازات 135.2 نيوتن في حين بلغ متوسط قوة الشد لمجموعة التيجان المصقة بالإسمنت الزجاجي الشاري دون تطبيق الاهتزازات 311.2 نيوتن ومتوسط قوة الشد لمجموعة التيجان المصقة بالإسمنت الزجاجي الشاري مع تطبيق الاهتزازات 115.5 نيوتن مع عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الإسمنتين المستخدمين.

◀ قام الباحث (Feiz et al., 2013) بدراسة تأثير الاهتزازات فوق الصوتية في نزع الأوتاد المعدنية المصقة بنوعين مختلفين من الاسمنت الراتنجي حيث استخدم لذلك 48 ضاحكة وحيدة الجذر أزيلت تيجانها مع الإبقاء على 13 ملم من طول الجذور عولجت لبياً وحضرت لاستقبال الأوتاد المعدنية الجاهزة، نصف العينات ألصقت فيها الأوتاد باستخدام الاسمنت الراتنجي panavia F2.0 والنصف الآخر ألصقت فيه الأوتاد باستخدام الاسمنت الراتنجي Maxem Elite ثم طبقت الاهتزازات فوق الصوتية على الأوتاد وذلك لمدة 4 دقائق ووضعت جميع العينات بعد ذلك على جهاز الاختبارات الميكانيكية العام لقياس قوى الشد اللازمة لنزع الأوتاد إلا أنه لم تسبب طاقة الاهتزازات فوق الصوتية انخفاض واضح في ثبات الأوتاد المصقة سواءً بإسمنت panavia F2.0 أو بإسمنت Maxem Elite وقد يعود ذلك إلى طبيعة الاسمنتات الراتنجية التي تسبب تثبيط وامتصاص طاقة الاهتزازات فوق الصوتية بالإضافة إلى أن مدة تطبيق الاهتزازات كانت قصيرة 4 دقائق فقط.

◀ قام الباحث (Soares et al., 2009) بدراسة تأثير نوع السمنت المستخدم للإصاق في المدة الزمنية اللازمة لنزع الأوتاد المعدنية المصوبة حيث استخدم 30 سن طبيعي وحيد الجذر حضرت

جذورها لاستقبال أوتاد معدنية مصبوبة، قسمت العينة إلى ثلاث مجموعات، المجموعة الأولى ألصقت فيها الأوتاد باستخدام اسمنت فوسفات الزنك، المجموعة الثانية ألصقت فيها الأوتاد باستخدام الاسمنت الزجاجي الشاردي، المجموعة الثالثة ألصقت فيها الأوتاد باستخدام الاسمنت الراتنجي، ثم طبقت الاهتزازات فوق الصوتية على جميع العينات باستخدام الجهاز Enac والرأس ST-09 الخاص بنزع التيجان وذلك حتى حصول انفكاك للأوتاد عن الأسنان وسجلت المدة الزمنية اللازمة لنزع الأوتاد المصبوبة لكل مجموعة من المجموعات الثلاث حيث بلغ متوسط الزمن اللازم لنزع أوتاد المجموعة الأولى 168.56 ثانية، وأوتاد المجموعة الثانية 59.57 ثانية، وأوتاد المجموعة الثالثة 258.25 ثانية وبالتالي فإن نوع إسمنت الإلصاق له تأثير مباشر في المدة الزمنية اللازمة لنزع الأوتاد المعدنية المصبوبة، فبالمقارنة بين الإسمنتات الثلاث يتطلب الاسمنت الراتنجي أكثر مدة زمنية لتطبيق الاهتزازات فوق الصوتية حتى يتم نزع الوتد المعدني المصبوب يليه اسمنت فوسفات الزنك ثم الاسمنت الزجاجي الشاردي وذلك بسبب الخواص الفيزيائية لكل من اسمنت فوسفات الزنك و الاسمنت الزجاجي الشاردي التي تسمح بامتصاص طاقة الاهتزازات فوق الصوتية وبالتالي تكسر الاسمنت وحدث انفكاك للوتد من الجذر المحضر.

◀ قام الباحث (Mehl et al., 2012) بدراسة تأثير الاهتزازات فوق الصوتية على التيجان المدعومة بالزرعات وذلك بتقييم إمكانية نزعها باستخدام الاهتزازات فوق الصوتية والدورة الحرارية وقد وجد أن كل من الطريقتين لم تنقص من قوة الشد اللازمة لنزع التيجان حيث بلغ متوسط قوة الشد لمجموعة

التيجان التي طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية بواسطة جهاز فوق صوتي ذو تردد KH20

264 نيوتن ومتوسط قوة الشد لمجموعة التيجان التي طبقت عليها الدورات الحرارية 292 نيوتن.

الباب الثاني

المواد والطرائق

Materials and Methods

أجريت الدراسة على عينة حجمها 40 تاج معدني وقد استخدم لذلك 40 دعامة نحاسية صنعت بواسطة المخرطة النحاسية، ألصقت التيجان المعدنية على الدعامات النحاسية باستخدام إسمنت فوسفات الزنك.

قسمت هذه العينة بشكل عشوائي إلى أربع مجموعات منتظمة وفق طريقة القرعة:

1- المجموعة الأولى: عينة حجمها 10 تيجان لا تطبق عليها الأجهزة الصوتية وفوق الصوتية (عينة شاهدة) رقت من 1 إلى 10. الشكل (1-2)



الشكل (1-2) المجموعة الشاهدة

2- المجموعة الثانية : عينة حجمها 10 تيجان طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية باستخدام جهاز فوق صوتي من النوع الكهربائي الجهدي Varios 750 من شركة NSK وذلك بواسطة رأس نزع التيجان G25 وقد رقت فيها الدعامات من 1A إلى 10A. الشكل (2-2)



الشكل (2-2) مجموعة النزع بالرأس G25

3- المجموعة الثالثة: عينة حجمها 10 تيجان طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية باستخدام جهاز فوق صوتي من النوع الكهربائي الجهدي Suprasson P5 Booster من شركة Satelec وذلك بواسطة رأس النزع الخاص بنزع التيجان 5AE وقد رقت فيها الدعامات من 1B إلى 10B. الشكل (3-2)



الشكل (3-2) مجموعة النزع بالرأس 5AE

4- المجموعة الرابعة: عينة حجمها 10 تيجان طبقت عليها الاهتزازات الصوتية باستخدام القبضة الصوتية الموصولة إلى الكرسي السني ورقمت فيها الدعامات من 1C إلى 10C، الشكل (4-2)



الشكل (4-2) مجموعة النزع بالقبضة الصوتية

ملاحظة: (جميع التيجان السابقة مصنوعة من خليطة النيكل كروم).

2-2 - أجهزة البحث :Devices used in this study

- قبضة ميكروتور NSK-Japan الشكل (5-2).



الشكل (5-2) قبضة الميكروتور

- قبضة توربين NSK-Japan الشكل (6-2).



الشكل (6-2) قبضة توربين

- بوتقة صب.

- فرن إحماء.

- مرملة.
- جهاز لتوحيد الضغط عند إصاق التيجان والجسور، من تصميم الأستاذ الدكتور فندي الشراني مصمم وفق الشروط العالمية والمستخدم في دراسات مماثلة عالمياً، والهدف من هذا الجهاز تطبيق ضغط موحد بمقدار 5 كغ على جميع العينات بشكل يكون فيه اتجاه القوى المطبقة موازياً للمحور الطولي للسن وعمودياً على السطح الطاحن للتعويض.
- يتألف الجهاز من قاعدة معدنية أفقية يرتكز عليها قضيبان معدنيان عند طرفيها وفي الوسط توجد أسطوانة معدنية بارتفاع 4سم وقطر 3.5سم مثبتة في منتصف القاعدة ويوضع التعويض المراد إصاقه ضمنها، القضيبان المعدنيان يمكن أن ينزلقا صعوداً ونزولاً وتتصل بهما صفيحة معدنية وعليها يمكن تحميل أقراص معدنية بأوزان مختلفة 3.5، 5، 7 كغ وبالتالي يمكن تطبيق ضغط ثابت بمقدار 5 كغ. الشكل (2-7)



الشكل (7-2) جهاز توحيد الضغط

- قبضة صوتية. الشكل (8-2)



الشكل (8-2) القبضة الصوتية

- جهاز فوق صوتي كهربائي جهدي Varios 750 من شركة NSK. الشكل (9-2)



الشكل (9-2) جهاز VARIOS750

- جهاز فوق صوتي كهربائي جهدي Suprasson P5 Booster من شركة Satelec الشكل (2-2).
- (10)



الشكل (10-2) جهاز Suprasson P5 Booster

- مخرطة صناعية آلية تستخدم لخرط المعادن وفق الأشكال المطلوبة. الشكل (11-2)



الشكل (11-2) المخرطة الصناعية

- جهاز الاختبارات الميكانيكية العام Testometric من شركة (Testometric Co.Ltd) في مركز

الاختبارات والأبحاث الصناعية في دمشق الشكل (12-2).

يستخدم هذا الجهاز لإعطاء قوى الشد اللازمة لفصل التيجان الملصقة عن دعاماتها المحضرة بهدف مقارنة قوى الثبات للتيجان المختلفة، ويتألف من طرفين: الطرف الأول تثبت عليه العينة على قاعدة خاصة بحيث تتوافق قاعدة الدعامة النحاسية مع هذه القاعدة.

الطرف الثاني يثبت عليه خطاف أو سلك يمر ضمن حلقة مصممة خصيصاً على السطح العلوي لتيجان العينة.

يتم تطبيق قوة على الطرف العلوي نحو الأعلى في الوقت نفسه يكون الطرف السفلي ثابت بشكل محكم، وقد وصل الجهاز مع حاسب خاص من أجل رسم المخططات البيانية لمقاومة قوى الشد وتسجيل أعلى قيمة لقوة الشد عند حدوث الانفصال بالنيوتن.



الشكل (12-2) جهاز الاختبارات الميكانيكية العام

3-2- أدوات الدراسة :Instuments used in this study

- أوعية بلاستيكية لحفظ الدعامات خلال مراحل العمل. الشكل (2-13)



الشكل (2-13) الأوعية البلاستيكية

- سنابل تحضير مخروطية مقطوعة الرأس بقطر 1.6 مم الشكل (2-14).



الشكل (2-14) سنبلّة تحضير مخروطية

- لوح مزج واسباتول.
- فرشاة لفرش الإسمنت.

- رأس نزع فوق صوتي G25. الشكل (15-2)



الشكل (15-2) الرأس G25

- رأس نزع فوق صوتي 5AE. الشكل (16-2)



الشكل (16-2) الرأس 5AE

- أسلاك فولاذ لتعليق الجسور عند تطبيق اختبار النزع.

- أدوات تقليح يدوية لإزالة الإسمنت الزائد بعد تمام التصلب.
- مسبر سني.

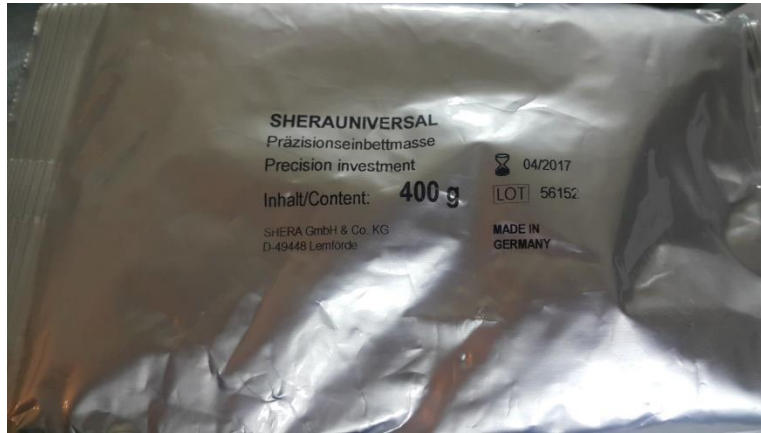
2-4- مواد الدراسة Materials:

- قضيب نحاسي بعرض 11 ملم

-خليفة معدن (نكل-كروم) لصب الجسور المعدنية من شركة (Eisenbacher

(Dentalwaren ED GmbH, Germany

-مسحوق كاسي ذو رابطة فوسفاتية مع سائل خاص لمزج المسحوق الكاسي. الشكل(2-17)



الشكل(2-17) المسحوق الكاسي

- شموع سنية.

- إسمنت فوسفات الزنك (سائل +بودرة). الشكل(2-18)



الشكل (18-2) إسمنت فوسفات الزنك (سائل +بودرة)

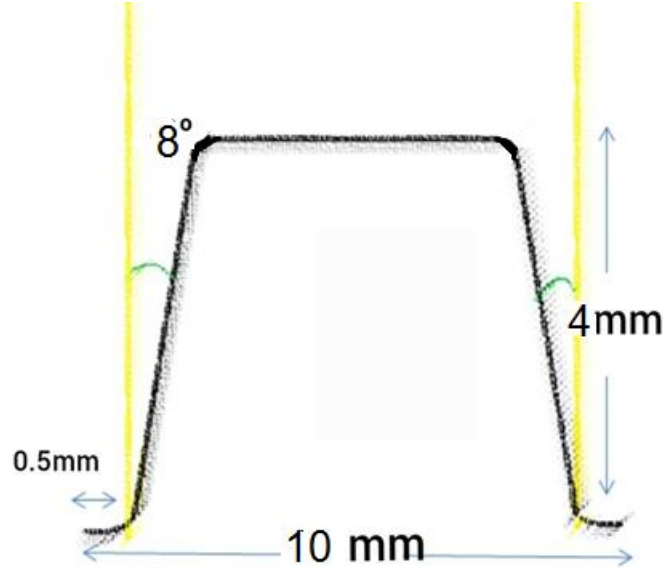
2-5- طرائق البحث Methods:

2-5-1- تصميم الدراسة Study Design:

إن الدراسة الحالية دراسة مخبرية على دعامات نحاسية على شكل رحي محضرة وفق المواصفات التالية

الشكل (19-2):

- طول الجدران المحورية (ويقاس من خط الإنهاء حتى السطح الإطباقى) 4 ملم تقريباً.
- قطر الدعامة 10 ملم.
- خط الإنهاء على شكل شبه كتف بعمق 0.5 ملم على محيط الدعامة.
- زاوية تقارب الجدران المحورية بحدود 16 درجة، 8 درجات لكل جدار.
- السطح الإطباقى مستوٍ مع تدوير للزاوية الخطية المحورية الإطباقية بزاوية 45 درجة تقريباً.



الشكل (2-19) قياسات الدعامات النحاسية

مرحلة تحضير الدعامات النحاسية:

نضع القضيب النحاسي ذا القطر 11 ملم في المكان المخصص على آلة الخراطة الصناعية إذ يتم تحضير نهايته الحرة على شكل الدعامات المطلوبة ويقطع على بعد 10 ملم من خط الإنهاء، ليتم فيما بعد تشكيل هذا الجزء أسفل خط الإنهاء بشكل موافق لمكان وضعها على جهاز الاختبارات الميكانيكية العام. يتم صنع الدعامات بالتتالي وتصنع الدعامات التالية من النهاية الحرة لقضيب النحاس بعد قطع الدعامات الأولى من رأس القضيب، وهكذا....



الشكل (19-2) الدعامة النحاسية

يتم تقسيم العينة المؤلفة من 40 دعامة بشكل عشوائي إلى أربع مجموعات متساوية بحيث تضم كل مجموعة

10 دعامات. الشكل (20-2)



الشكل (20-2) الدعامات النحاسية

يكتب رقم كل دعامة ضمن كل مجموعة على الوجه الأمامي لها وذلك حسب الجدول

الترقيم	رمز المجموعة	وصف المجموعة
1-10	-	المجموعة الشاهدة Control Group
1-10	A	مجموعة G25
1-10	B	مجموعة 5AE
1-10	C	مجموعة الأداة الصوتية

مرحلة تعديل شكل الدعامة وحفر ميازيب الاستقرار:

خرطت الدعامات بشكل دائري تماماً دون زوايا خطية، يتم تحويل شكلها يدوياً باستخدام السنبلية إلى الشكل البيضوي قليلاً لتقارب شكل الرحى المحضرة أكثر حيث تستخدم السنبلية المخروطية ذات القطر 1.6 ملم على سطحين متقابلين من الدعامة يعتبران السطحين الدهليزي واللساني لها وذلك بتحضير هذين السطحين بشكل خفيف وبالتالي يتم الحصول على الشكل البيضوي.

ثم باستخدام السنبلية المخروطية مقطوعة الرأس ذات القطر 1.4 ملم يتم حفر ميازيب الاستقرار إذ توضع السنبلية بشكل تستند فيه إلى كامل الجدار الدهليزي الناتج، ويبعد رأسها 0.5 ملم عن خط الإنهاء، يفيد هذا الميازيب في توحيد خط الإدخال للتاج ومنع دورانه وبالتالي استقراره. الشكل (2-21)



الشكل (21-2) الدعامة النحاسية بعد التعديل

مرحلة صنع التيجان المعدنية:

يتم طلاء الدعامات بطبقة من مادة Diespacer عدا 0.5 ملم الواقعة فوق خط الإنهاء ثم يتم عزل الدعامة وتشميع التيجان (التشميع على الدعامات النحاسية مباشرة) مع إضافة حلقة شمعية بقطر 2 ملم في منتصف السطح الطاحن ليتم فيما بعد وضع السلك الخاص بجهاز الشد ضمنها

ويجب الانتباه قدر الإمكان إلى الحواف حتى لا يحصل تشوه في حواف المثال الشمعي عند نزعهِ وإعادة استخدامه وذلك بتأمين ثخانة كافية من الشمع في تلك المنطقة، يتم حفر ميزاب خفيف جداً على السطح الخارجي للمثال الشمعي في المنطقة المقابلة لميزاب الاستقرار ليبدل على مكان وجوده.

كسيت التيجان وصبت بتقنية الشمع الضائع Wax Technique للحصول على 40 تاج معدني وذلك

حسب المراحل التالية:

- ثبت النموذج الشمعي للتيجان في بوتقة الصب.
- مزج المسحوق الكاسي مع السائل الخاص به ووضع في البوتقة.
- وضعت البوتقة في الفرن ورفعت درجة الحرارة بالتدريج حتى وصلت لدرجة 950° م حيث بقيت في هذه الدرجة مدة 15 دقيقة.
- أخرجت البوتقة من الفرن وتركت لتبرد تدريجياً في درجة حرارة الغرفة.
- وضعت البوتقة في جهاز التخلية الهوائية (فاكيوم) مدة نصف ساعة وبضغط 6 بار لطرد الفقاعات من المسحوق الكاسي.
- صب المعدن في البوتقة بوساطة جهاز صب المعدن الإلكتروني بدرجة 1400°م.
- أخرجت البوتقة من جهاز صب المعدن وتركت لتبرد تدريجياً في درجة حرارة الغرفة.
- كسر المسحوق الكاسي المتصلب وأخرج النموذج المعدني للتيجان.
- قصت أوتاد الصب وشذبت بالقرص الفاصل.
- تم إنهاء التيجان، ولا بد من الانتباه جيداً إلى الحواف في هذه المرحلة إذ أن إنهاء الحواف وصلها يؤمن الانطباق بين حواف المرممة والدعامة المحضرة بشكل أفضل، ويتم تنظيف الدعامات من

بقايا مادة Diespacer

- تم فحص الانطباق الحفافي برأس المسبر السني، كما فحص الثبات الأولي للتاج على دعامته بشكل يدوي لمحاولة توحيد الثبات الأولي لجميع التيجان وأعيد صنع التيجان التي لا تبدي انطباقاً صمميّاً على دعاماتها أو التي لا تبدي ثباتاً أولياً وكان عددها أربعة تيجان.

- بعد الغسل والتجفيف رملت السطوح الداخلية للتيجان بواسطة تيار من ذرات أكسيد الألمنيوم بحجم 250 ميكرون ثم غسلت وجففت، وكذلك تم غسل وتجفيف الدعامات، وبذلك نحصل على 40 تاج

معدي جيد الانطباق. الشكل (22-2)



الشكل (22-2) الدعامات مع تيجانها المعدنية

مرحلة قياس الثبات الأولي للتيجان:

قبل إلصاق التيجان على دعاماتها، وضعت جميع العينات على جهاز توحيد الضغط لمدة 10 دقائق تحت ضغط ثابت بمقدار 5 كغ، الشكل (23-2)، ثم أجريت اختبارات قوة الشد بواسطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام Testometric من شركة (Testometric Co.Ltd) في مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية بدمشق عن طريق تطبيق قوى الشد على التيجان بسرعة 1 ملم/دقيقة وسجلت أعلى قيمة لقوة الشد

عند انفصال التيجان عن دعاماتها بالنيوتن، الشكل (2-24)، وبذلك نحصل على قيم الثبات الأولي للتيجان على دعاماتها قبل الإلصاق النهائي، جدول (2-2)، والهدف من ذلك إعطاء فكرة عن قيم الثبات الأولي المقبولة والتأكد من توحيد الثبات الأولي لجميع التيجان.



الشكل (2-23) ضغط التاج على الدعامة بواسطة جهاز توحيد الضغط



الشكل (24-2) تطبيق قوى الشد على الدعامات

المتوسط الحسابي	قيم الثبات الأولي بالنيوتن										اسم المجموعة
3.4	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	المجموعة الشاهدة
	3.8	3.5	2.7	3	3.7	4	2.5	2.4	2.7	3.7	
3	10A	9A	8A	7A	6A	5A	4A	3A	2A	1A	مجموعة G25
	3.7	2.5	3.5	3.7	2	2.9	4	2.1	2.7	2.9	
2.9	10B	9B	8B	7B	6B	5B	4B	3B	2B	1B	مجموعة 5AE
	3.2	2.1	3.2	2.2	3.7	2.2	3.9	4.1	2.2	2.9	
3.1	10C	9C	8C	7C	6C	5C	4C	3C	2C	1C	مجموعة الأداة

الصوتية	3	4	2.5	3.5	2.9	3.8	2.9	3	3.8	2.4
---------	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----

جدول (2-2) قيم الشبات الأولي للتيجان

مرحلة إصاق التيجان المعدنية على دعاماتها:

تنظف الدعامة والوجه الداخلي للتاج بتيار مائي ويتم تجفيفهما إذ أن الارتباط يعتمد على الاندخال الميكانيكي ضمن الغؤورات، لذلك يجب تنظيف كل من سطح السن والسطح الداخلي للمرممة بشكل جيد (الشعراني، ف2006-2007)

استخدم إسمنت فوسفات الزنك للإصاق وذلك بتقسيم المسحوق إلى عدة أجزاء صغيرة، مدة مزج كل جزء 15-20 ثانية وسطياً، وتكون مدة العمل تقريباً 1.5 - 2 دقيقة، المزج يكون بسرعة متوسطة وعلى مساحة واسعة من اللوح المبرد، يمزج الإسمنت حتى يشكل خيطاً مرفوعاً حوالي 2-3 سم عن لوح المزج، وذلك حسب تعليمات الشركة المصنعة، الشكل (2-25). يطبق الإسمنت على كامل السطح الداخلي للتاج حتى يملأ تقريباً نصف التاج، ثم يوضع التاج على الدعامة المحضرة مع تطبيق ضغط إصبعي حتى الانطباق، بعد ذلك يوضع التاج ضمن جهاز توحيد الضغط لمدة 10 دقائق تحت ضغط ثابت بمقدار 5 كغ، الشكل (2-26)، وبعد التصلب التام تزال الزوائد بواسطة مسبر سني .

بعد إصاق التيجان على دعاماتها يتم تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية على تيجان المجموعتين الثانية والثالثة، والاهتزازات الصوتية على تيجان المجموعة الرابعة.



الشكل (25-2) مزج الإسمنت

مرحلة تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية:

استخدم في هذا البحث جهازين فوق صوتيين مختلفين، الجهاز الأول هو جهاز فوق صوتي من النوع

الكهربائي الجهدى Varios 750 من شركة Nsk، الشكل (2-30)، يعمل بالمواصفات التالية:

التردد : 27-30KHz

التوتر : 120-230 V

الوزن: 2.2kg

الأبعاد: 162*274*120

ضغط الماء: 0.1- 0.5 MPa

ويتألف من الأقسام الرئيسية التالية:

1- لوحة التحكم: تحوي على أزرار لضبط نظام الماء (إرواء من الوحدة السنية أو من عبوة التزويد أو بلا

إرواء) وأزرار لضبط مستوى الطاقة مع مفاتيح لضبط نظام التشغيل حسب الرأس المستخدم.

الشكل (27-2)

2- زر يضيء بلون أخضر يدل على وصول التيار الكهربائي إلى الجهاز.

3- زر التحكم بمعدل دفع ماء التبريد. الشكل (2-28)

4- مكان إدخال وحدة التزويد بالماء.

5- عبوة للتزويد بالماء ويمكن إضافة أي نوع من سوائل الإرواء.

6- قبضة تركيب عليها رؤوس مختلفة حسب العمل المطلوب ومزودة بحلقة مضيئة من أجل الرؤية

الجيدة. الشكل (2-29)

7- دعسة القدم ويتم وصلها إلى الجهاز بإدخال المأخذ الكهربائي الخاص بها في المكان المخصص

لوصلة دعسة القدم خلف وحدة التحكم.

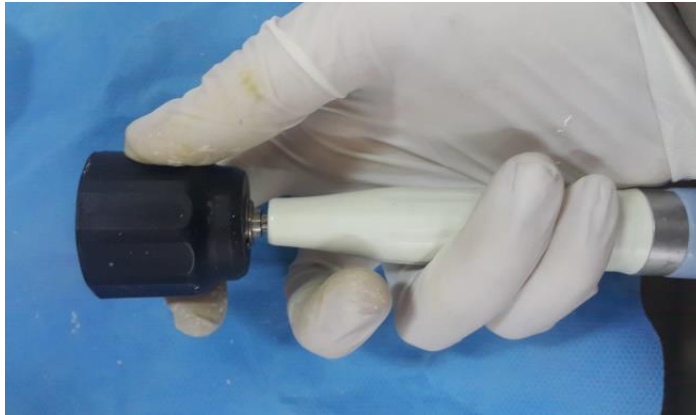
8- مفتاح خاص لتثبيت الرأس فوق الصوتي إلى القبضة.



الشكل (2-27) لوحة التحكم



الشكل (28-2) زر التحكم بمعدل دفع الماء



الشكل (29-2) القبضة فوق الصوتية وطريقة تركيب الرأس



الشكل (30-2) جهاز Varios 750

أما الجهاز الثاني فهو جهاز فوق صوتي من النوع الكهربائي الجهدى Suprasson P5 Booster من شركة Satelec، الشكل (31-2) يعمل بالمواصفات التالية:

التردد : 27-32 KHz

التوتر : 200-260 V

الوزن: 640 g

الأبعاد: 147*170*44

ويتألف من الأقسام الرئيسية التالية:

- 1- قرص دائري وضعت عليه أرقام لتعديل مستوى الطاقة.
- 2- زر يضيء بلون أخضر يدل على وصول التيار الكهربائي إلى الجهاز.
- 3- زر التحكم بمعدل دفع ماء التبريد.

4- قبضة موصولة إلى الجهاز تتركب عليها الرؤوس المختلفة.



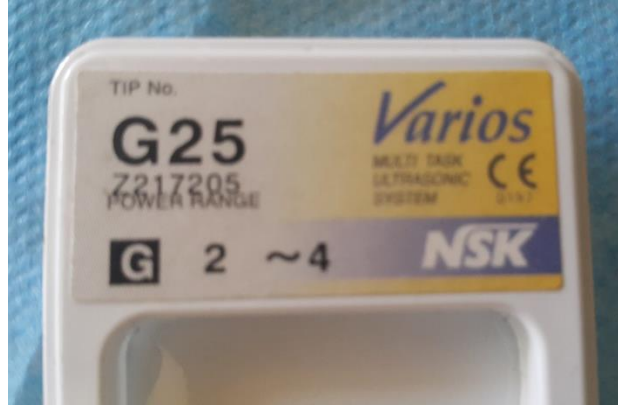
الشكل (2-31) Suprasson P5 Booster

تطبق الاهتزازات فوق الصوتية على تيجان المجموعة الثانية باستخدام جهاز Varios 750 عن طريق رأس نزع التيجان والمرمز G25 وهو ذو شكل دائري عريض ومقطوع، مما يساعد في نقل الاهتزازات فوق الصوتية إلى كامل جسم التاج. الشكل (2-32)



الشكل (2-32) تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية

يتم ضبط مستوى الطاقة على الرقم 4 وذلك حسب توصيات الشركة المصنعة تبعاً للرأس المستخدم،
الشكل (2-33)



الشكل (2-33) تعليمات الشركة المصنعة
يطبق الرأس بشكل متناوب على السطح الدهليزي واللساني والطاحن مع التبريد فيلاحظ انفصال التيجان عن
دعاماتها وتسجل المدة الزمنية اللازمة لحدوث الانفكاك. الملحق (1)

كما يتم تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية على تيجان المجموعة الثالثة باستخدام جهاز Suprasson P5
Booster عن طريق رأس نزع التيجان والمرمز 5AE وله نفس الشكل الدائري العريض والمقطوع،

الشكل (2-34)



الشكل (2-34) الرأسان G25 و 5AE

ضبطت الطاقة بإدارة القرص على الرقم 11 وذلك حسب توصيات الشركة المصنعة تبعاً للرأس المستخدم، يطبق الرأس على السطح الدهليزي واللساني والطاحن بشكل متناوب مع التبريد فيلاحظ انفصال التيجان عن دعوماتها وتسجل المدة الزمنية اللازمة لحدوث الانفكاك. الملحق (2) الشكل (2-35)



الشكل (2-35) تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية

أما تيجان المجموعة الرابعة فتطبق عليها الاهتزازات الصوتية باستخدام القبضة الصوتية التي تعمل على ضغط الهواء وتكون موصولة إلى الوحدة السنية بضغط 4 بار واستخدام رأس نزع التيجان السابق الخاص بالأجهزة فوق الصوتية وذلك بتصنيع برغي خاص وذلك لتتلاءم قاعدة الرأس مع مكان تثبيت الرأس في

القبضة الصوتية. الشكل (2-36)



الشكل (2-36) الرأس فوق الصوتي مع المفتاح والبرغي الخاص بالقبضة الصوتية

(يمكن إزالة البرغي و إعادة توضع باستخدام مفتاح خاص وذلك لإمكانية استخدامه من جديد على الجهاز فوق الصوتي)

وبنفس الطريقة يتم تطبيق الرأس على السطوح الدهليزية واللسانية والطاحنة وذلك بشكل متناوب ولوحظ عدم انفكاك التيجان عن دعوماتها وذلك بعد التطبيق لمدة 15 دقيقة وهي أكثر مدة تطبيق مقبولة يمكن تطبيقها سريراً.

مرحلة الاختبارات الميكانيكية:

أجريت اختبارات إجهاد قوة النزع على جميع تيجان العينة بواسطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام Testometric من شركة (Testometric Co.Ltd) في مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية بدمشق عن طريق تطبيق قوى الشد على التيجان بشكل متدرج وبالاتجاه المحوري موازية للمحور الطولي للدعامة بعكس

محور إدخال التاج حيث يتحرك الطرف العلوي للجهاز بسرعة 1 ملم/دقيقة بينما يكون الطرف السفلي ثابتاً وذلك حتى حدوث انفصال للتيجان عن دعاماتها، سجلت القيم الرقمية لمقاومة إجهاد الشد بالنيوتن.

الملحق (3). الشكل (37-2)



الشكل (37-2) جهاز الاختبارات الميكانيكية العام وانفصال التاج عن الدعامة

الدراسة الإحصائية:

استخدم برنامج SPSS بإصداره 13 للدراسة الإحصائية، تم إجراء إحصاء وصفي لمتغيرات الدراسة. في حين شمل التحليل الإحصائي إجراء اختبار ANOVA أحادي الجانب لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار

Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في

قوة الشد بين المجموعات المدروسة، واستخدم اختبار

متوسط مقدار قوة الشد بين المجموعات المدروسة.

الباب الثالث

النتائج والدراسة الإحصائية Results and Statistical Analysis

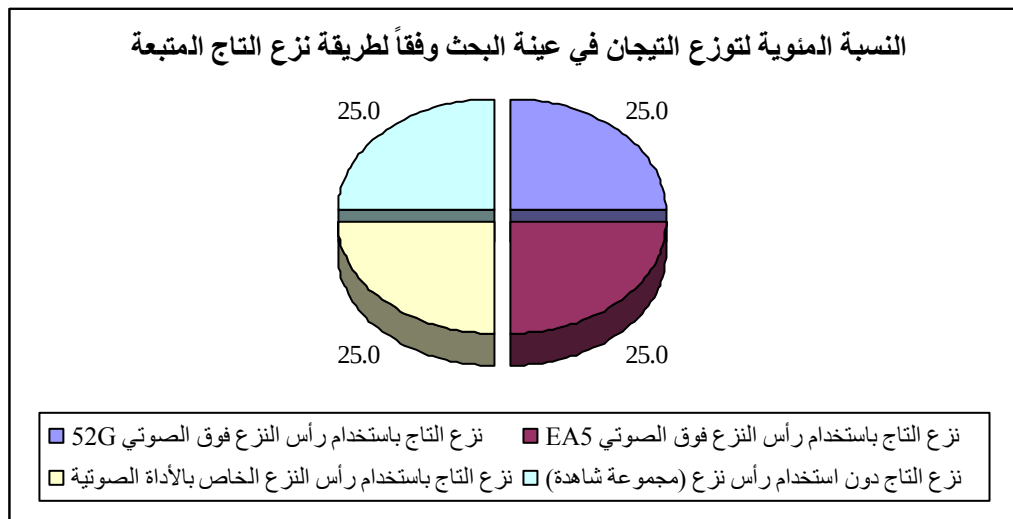
أولاً - وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 40 تاجاً معدنياً ملصقاً بإسمنت فوسفات الزنك كانوا مقسمين إلى أربع مجموعات رئيسية متساوية وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة (مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25، مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE، مجموعة نزع التاج باستخدام الأداة الصوتية، المجموعة الشاهدة، وكان توزع التيجان في عينة البحث كما يلي:

1) توزع التيجان في عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة:

جدول رقم (1) يبين توزع عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة والعينة الفرعية المدروسة.

طريقة نزع التاج المتبعة	عدد التيجان	النسبة المئوية
نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	10	25.0
نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE	10	25.0
نزع التاج باستخدام الأداة الصوتية	10	25.0
المجموعة الشاهدة	10	25.0
المجموع	40	100



مخطط رقم (1) يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة.

ثانياً - الدراسة الإحصائية التحليلية:

تم قياس مدة نزع التاج (بالثواني) لكل تاج من التيجان التي تم نزعها ضمن المدة المقبولة لنزع التاج والبالغة 15 دقيقة في عينة البحث، كما تم قياس مقدار الثبات (بالنيوتن) بعد التطبيق لكل تاج من التيجان المدروسة في عينة البحث ثم تمت دراسة تأثير طريقة نزع التاج المتبعة في قيم كل من المتغيرات المقاسة والمحسوبة في عينة البحث وكانت نتائج التحليل كما يلي:

1 - دراسة مقدار الثبات في عينة البحث:

➤ دراسة تأثير طريقة نزع التاج المتبعة في الثبات في عينة البحث:

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط الثبات (بالنيوتن) بين مجموعات طريقة نزع التاج المتبعة (مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25،

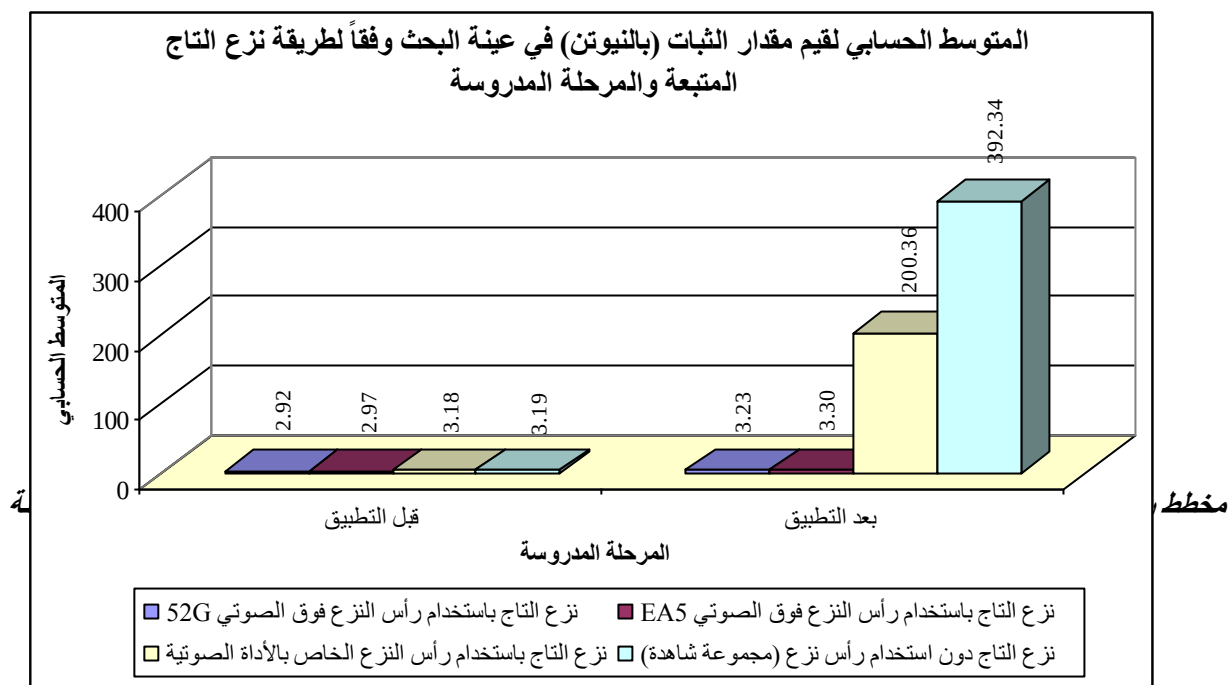
مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE، مجموعة نزع التاج باستخدام الأداة الصوتية،

المجموعة الشاهدة في عينة البحث كما يلي:

– إحصاءات وصفية:

جدول رقم (2) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار الثبات (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة والمرحلة المدروسة.

المتغير المدروس = مقدار الثبات (بالنيوتن)							المرحلة المدروسة
الحد الأعلى	الحد الأدنى	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد التيجان	طريقة نزع التاج المتبعة	
4	2	0.23	0.72	2.92	10	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	قبل التطبيق
4.1	2.1	0.24	0.77	2.97	10	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	
4	2.4	0.18	0.56	3.18	10	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	
4	2.4	0.19	0.62	3.19	10	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شاهدة)	
5.2	2.2	0.28	0.90	3.23	10	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	بعد التطبيق
5	2.1	0.34	1.08	3.30	10	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	
222	180.4	3.81	12.05	200.36	10	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	
402.5	382	2.40	7.59	392.34	10	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شاهدة)	



مخطط رقم (3) يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الثبات (بالنيوتن) في عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة والمرحلة المدروسة.

- نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

جدول رقم (3) يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الثبات (بالنيوتن) بين مجموعات طريقة نزع التاج المتبعة الأربع المدروسة في عينة البحث وفقاً للمرحلة المدروسة.

المتغير المدروس	المرحلة المدروسة	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مقدار الثبات (بالنيوتن)	قبل التطبيق	0.435	0.729	لا توجد فروق دالة
	بعد التطبيق	6793.783	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 قبل التطبيق، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار الثبات (بالنيوتن) قبل التطبيق بين مجموعات طريقة نزع التاج المتبعة الأربع المدروسة في عينة البحث. أما بعد التطبيق فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مقدار الثبات (بالنيوتن) بعد التطبيق بين اثنتين على الأقل من مجموعات طريقة نزع التاج المتبعة الأربع المدروسة، ولمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخرى جوهرياً في متوسط الثبات تم إجراء المقارنة الثنائية بين المجموعات وفقاً لطريقة Bonferroni كما يلي:

- نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni:

جدول رقم (4) يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار الثبات (بالنيوتن) بعد التطبيق بين مجموعات طريقة نزع التاج المتبعة الأربع المدروسة في عينة البحث.

المتغير المدروس = مقدار الثبات (بالنيوتن) بعد التطبيق				
طريقة نزع التاج المتبعة (I)	طريقة نزع التاج المتبعة (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة
طريقة نزع التاج المتبعة (I)	طريقة نزع التاج المتبعة (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري	دلالة الفروق

المتغير المدروس = مقدار الثبات (بالنيوتن) بعد التطبيق					
طريقة نزع التاج المتبعة (I)	طريقة نزع التاج المتبعة (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE	-0.07	3.20	1.000	لا توجد فروق دالة
	نزع التاج باستخدام الأداة الصوتية	-197.13	3.20	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
	المجموعة الشاهدة	-389.11	3.20	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE	نزع التاج باستخدام الأداة الصوتية	-197.06	3.20	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
	المجموعة الشاهدة	-389.04	3.20	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>
نزع التاج باستخدام الأداة الصوتية	المجموعة الشاهدة	-191.98	3.20	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05 عند المقارنة في قيم مقدار الثبات (بالنيوتن) بعد التطبيق بين مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط مقدار الثبات (بالنيوتن) بعد التطبيق بين مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE في عينة البحث.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط مقدار الثبات (بالنيوتن) بعد التطبيق بين مجموعات طريقة نزع التاج المتبعة المعنية في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات سالبة نستنتج أن قيم مقدار الثبات (بالنيوتن) بعد التطبيق في كل من مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE كانت أصغر منها في كل من مجموعة نزع التاج باستخدام الأداة الصوتية والمجموعة الشاهدة على حدة، ونستنتج

أن قيم مقدار الثبات (بالنيوتن) بعد التطبيق في مجموعة نزع التاج باستخدام الأداة الصوتية كانت أصغر منها في المجموعة الشاهدة في عينة البحث.

2- دراسة مدة نزع التاج (بالثواني) في كل من مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي

G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE من عينة البحث:

➤ دراسة دلالة الفروق في قيم مدة نزع التاج بين مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق

الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE:

تم إجراء اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مدة نزع التاج (بالثواني) بين

مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق

الصوتي 5AE في عينة البحث كما يلي:

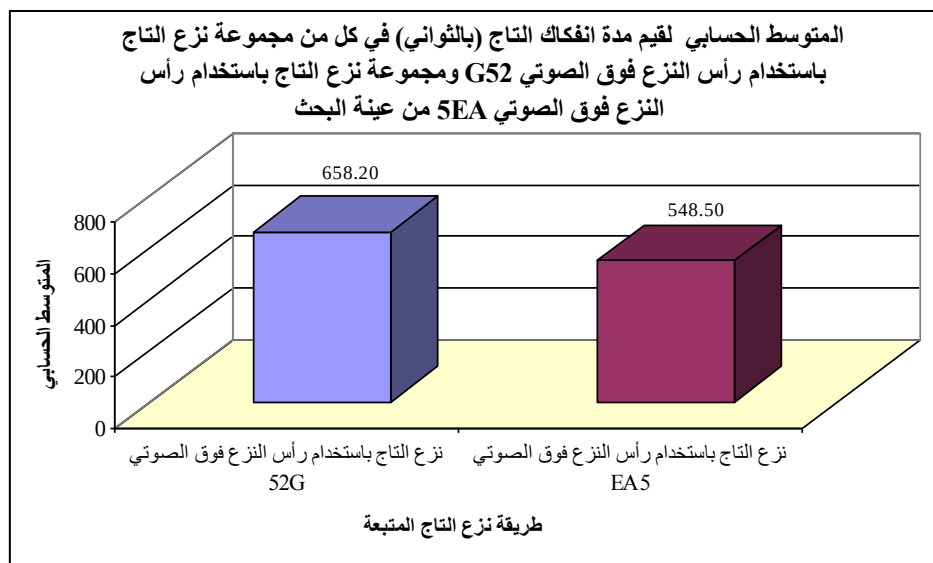
جدول رقم (5) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمدة نزع التاج (بالثواني) في

كل من مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع

فوق الصوتي 5AE من عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة.

المتغير المدروس = مدة نزع التاج (بالثواني)						
طريقة نزع التاج المتبعة	عدد التيجان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	10	658.20	2.66	0.84	654	662

المتغير المدروس = مدة نزع التاج (بالثواني)						
طريقة نزع التاج المتبعة	عدد التيجان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE	10	548.50	32.93	10.41	535	642



مخطط رقم (4) يمثل المتوسط الحسابي لمدة نزع التاج (بالثواني) في كل من مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 52G ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5EA من عينة البحث.

- نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (6) يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مدة نزع التاج (بالثواني) بين مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 52G ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE في عينة البحث.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مدة نزع التاج (بالتواني)	10.501	18	109.70	10.45	0.000	<u>توجد فروق دالة</u>

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مدة نزع التاج (بالتواني) بين مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين موجبة نستنتج أن قيم مدة نزع التاج (بالتواني) في مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 كانت أكبر منها في مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE في عينة البحث.

3- دراسة مدة نزع التاج (بالدقائق) في كل من مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE من عينة البحث:

➤ دراسة دلالة الفروق في قيم مدة نزع التاج بين مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق

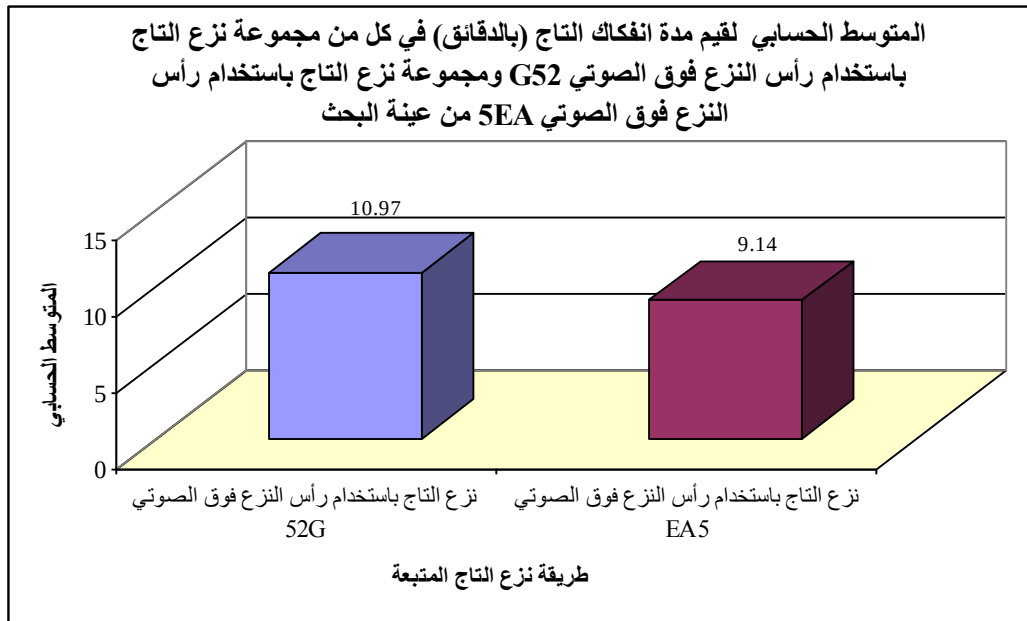
الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مدة نزع التاج (بالدقائق) بين مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE في عينة البحث كما يلي:

- إحصاءات وصفية:

جدول رقم (7) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمدة نزع التاج (بالدقائق) في كل من مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE من عينة البحث وفقاً لطريقة نزع التاج المتبعة.

المتغير المدروس = مدة نزع التاج (بالدقائق)						
طريقة نزع التاج المتبعة	عدد التيجان	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	10	10.97	0.04	0.01	10.90	11.03
نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE	10	9.14	0.55	0.17	8.92	10.70



مخطط رقم (5) يمثل المتوسط الحسابي لمدة نزع التاج (بالدقائق) في كل من مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE من عينة البحث.

- نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة:

جدول رقم (8) يبين نتائج اختبار T ستودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مدة نزع التاج (بالدقائق) بين مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE في عينة البحث.

المتغير المدروس	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
مدة نزع التاج (بالدقائق)	10.501	18	1.83	0.17	0.000	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائية في متوسط مدة نزع التاج (بالدقائق) بين مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 ومجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفرق بين المتوسطين موجبة نستنتج أن قيم مدة نزع التاج (بالدقائق) في مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 كانت أكبر منها في مجموعة نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي 5AE في عينة البحث.

المناقشة

Discussion

تمهيد:

انطلاقاً من أحد أهم الصعوبات التي تواجه الممارس السريري في العيادة السنية والتي تسبب ازعاجاً كبيراً للمريض وربما رفضه لإتمام المعالجة ظهرت فكرة هذا البحث ألا وهي إيجاد طريقة لنزع التاج بطريقة آمنة ومريحة للطبيب والمريض معاً، خاصة بسبب قلة الأجهزة المتوفرة للنزع بالإضافة إلى قلة الأبحاث التي تناولت هذا الموضوع عالمياً ومحلياً، بل كان هذا البحث الأول من حيث استخدام الأجهزة فوق الصوتية في نزع التيجان اعتماداً على الرؤوس الخاصة بالنزع وذلك في الجامعات السورية كافة.

حيث تستخدم الأدوات فوق الصوتية غالباً في نزع القلح السني (Tunkel et al., 2002b) ، والمثبتات داخل الجذرية (Johnson et al., 1996) وفي المداواة الترميمية والتعويضات الثابتة واللثة والمداواة اللبية والتقويم وطب الفم والجراحة الوجهية الفكية والتشخيص الفموي (Arabaci et al., 2007)، وقد تحررت عدة

دراسات إمكانية استخدامها في نزع التيجان (Badawi et al., 1994)، وكانت نتائج هذه الدراسات متناقضة (Malone et al., 1989) وقد يعود سبب هذا التفاوت في النتائج إلى عدة اعتبارات منها اختلاف طريقة التحضير، مدة تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية، نمط الإلصاق و الدورات الحرارية (Olin, 1990).

- لذلك كان هدف البحث معرفة مدى فعالية الأدوات فوق الصوتية في نزع التيجان، والمدة الزمنية المثالية اللازمة لنزع التاج. حيث أنه حتى الآن لم تُجرَ أي دراسة حول هذا الموضوع، ومن هنا برزت أهمية هذا البحث في تحري مدى فعالية الاهتزازات فوق الصوتية في إنقاص ثبات التيجان وإمكانية استخدامها كأداة فعالة في نزع التيجان.

4-1- مناقشة تصميم الدراسة:

صُممت هذه الدراسة المخبرية وطريقة البحث لتقييم فعالية الاهتزازات فوق الصوتية وأثرها في إنقاص قوة النزع للتيجان بعد تطبيق الاهتزازات من خلال جهازين مختلفين وذلك من خلال قياس ثبات التيجان بعد التطبيق ومقارنته بقيم الثبات للعينات الشاهدة، حيث تألفت عينة البحث من 40 دعامة نحاسية على شكل رعى محضرة، وتم تشميع التيجان المعدنية مباشرة على الدعامات وألصقت بإسمنت فوسفات الزنك، ثم قسمت بالتساوي إلى أربع مجموعات:

مجموعة شاهدة، مجموعة طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية بواسطة الرأس G25، مجموعة طبقت عليها الاهتزازات فوق الصوتية بواسطة الرأس 5AE، مجموعة طبقت عليها الاهتزازات الصوتية. ثم طبقت عليها قوى الشد حتى حدوث الانفصال.

4-2- مناقشة اختيار مواصفات العينة:

يوجد عدة عوامل تؤثر في الثبات تلخص بما يلي: (الشعراني, 1995)

1- العوامل المتعلقة بإسمنت الإلصاق.

2- العوامل المتعلقة بالمرممة.

3- العوامل المتعلقة بالتحضير.

تم في هذه الدراسة تثبيت العوامل المتعلقة بالإسمنت حيث استخدم إسمنت فوسفات الزنك لكل العينات المدروسة إذ يعد الاسمنت الأكثر استخداماً وشيوعاً كما أنه أقدم إسمنت مستخدم إلى الآن وقد استخدم في عدة دراسات وأجريت عليه عدة اختبارات ودراسات لذلك يمكن استخدامه كمعيار تقارن معه الإسمنتات (Anusavice et al., 2013)

ومن المعروف أن إسمنت فوسفات الزنك يملك صفات ميكانيكية ممتازة وقد استخدم هذا الإسمنت في دراسات أخرى مشابهة ومنها دراسة Melo Filho و زملائه (Melo Filho et al., 2008a). وقد تم المزج والتطبيق حسب توصيات الشركة المصنعة ولجميع العينات حيث كان له نفس اللزوجة عند التطبيق وضبط زمن العمل وزمن المزج لضمان توحيد العوامل المتعلقة بالإسمنت لجميع العينات. كما ثبتت العوامل المتعلقة بالتيجان بما يخص طريقة التصنيع حيث استخدمت المواد نفسها في التشميع والكسو والصب وقد شملت التيجان بشكل مباشر على الدعامة كون هذا الإجراء يعتبر أكثر دقة في انطباق التيجان النهائية بسبب تجاوز الأخطاء الممكن حدوثها أثناء مرحلة أخذ الطبعة وصبها (Fusayama et al., 1963) وهذا ما فعله Oline (Olin, 1990) في دراسته عن ثبات التيجان المصبوبة بعد تطبيق الأدوات فوق الصوتية.

وقد استخدمت الدعامات النحاسية للأسباب التالية:

1- توحيد شكل التحضير وضبطه بدقة من حيث طول الدعامة وعرضها وزاوية تقارب الجدران وعرض

شبه الكتف.

2- تثبيت العوامل المتعلقة بالتحضير وتوحيد المعايير.

3- مقاومة الدعامات المعدنية للحك والتشوه أثناء مرحلة العمل وعند تطبيق اختبار الشد.

وقد استخدمت الدعامات النحاسية في دراسات عديدة منها (Olin, 1990).

حضرت الدعامات بالموصفات التالية:

ارتفاع طاحن لثوي 4 ملم، قطر الدعامة 10 ملم، خط إنهاء شبه كتف بعمق 0.5 ملم، وزاوية تقارب الجدران 16 درجة وهذا التقارب في الجدران أقرب ما يمكن تطبيقه في الممارسة السريرية بالإضافة إلى تزويده لأكبر قيم ثبات للتيجان الملصقة بإسمنت فوسفات الزنك. (Dodge et al., 1985)، السطح الإطباقى مستوٍ مع تدوير للزاوية المحورية الإطباقية بزاوية 45 درجة، حيث اعتمدت هذه الدراسة في مواصفات العينة من ناحية الإنهاء ودرجة تقارب الجدران المحورية على دراسات سابقة مشابهة لموضوع هذه الدراسة ومنها دراسة (Oline, 1990) ودراسة Melo Filho et al. و زملائه (Melo Filho et al., 2008a).

يجب ألا يقل ارتفاع السن المحضرة للقواطع والضواحك عن 3 ملم، وللأرحاء عن 4 ملم، وذلك في الدعامات المحضرة بزاوية تقارب جدران أقل أو تساوي 23.6 درجة (Goodacre et al., 2001) وكلما زاد قطر الدعامة يجب أن يكون طولها أكبر لتحقيق النسبة طول الدعامة / قطر الدعامة ≥ 0.4 (Shillingburg et al., 1997)

تم تحويل شكل الدعامات يدوياً باستخدام السنبلّة إلى الشكل البيضوي قليلاً لتقارب شكل الرّحى المحضرة أكثر حيث استخدمت السنبلّة المخروطية ذات القطر 1.6 ملم على سطحين متقابلين من الدعامة يعتبران السطحين الدهليزي واللساني لها وذلك بتحضير هذين السطحين بشكل خفيف وبالتالي تم الحصول على الشكل البيضوي.

4-3- مناقشة مواصفات الميازيب المحضرة:

تم تحضير ميازيب الاستقرار بشكل يدوي إذ تم التدريب على عينات إضافية لم تدخل بالعينة- في محاولة لتقليل الفروقات ما أمكن فتم غرز السنابل المستخدمة لنصف قطرها فقط، وفحصت كل دعامة بالنظر بعد تحضير كل ميزاب وقد استخدم لتحضير ميازيب الاستقرار سنبلّة مخروطية مقطوعة الرأس ذات قطر 1.4 ملم عند الرأس فينتج ميزاب عمقه 0.7 ملم لثوياً و0.9 ملم إطباقياً. كان الهدف من هذا الميزاب تأمين استقرار التاج ومنع دورانه وتوحيد خط الإدخال.

4-4- مناقشة تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية:

لقد استخدم في هذا البحث الجهاز فوق الصوتي من النوع الكهربائي الجهدى Suprasson P5 Booster من شركة Satelec الفرنسية وجهاز فوق صوتي من النوع الكهربائي الجهدى Varios 750 من شركة Nsk اليابانية لأنهما:

1- جهازان فوق صوتيان حديثان بمولد من الجيل الثاني والتي يشيع استخدامها حالياً نظراً لتغلبها على مولدات الجيل الأول (Guentsch and Preshaw, 2008) كما ينعلم تأثيرها على الناظم القلبي سواء استعمله الطبيب أو المريض.

2- لم يسبق أن تم اختبارهما في قسم التعويضات الثابتة بكلية طب الأسنان بجامعة دمشق خاصة في موضوع نزع التيجان.

3- يتميز جهاز Suprasson P5 Booster بأنه مزود بقرص لتحديد مستوى الطاقة الملائم لكل رأس حسب توصيات الشركة المصنعة إذ ينصح بالعمل بضبط طاقة متوسطة لكل الرؤوس عموماً حسب توصيات (Flemmig et al., 1998b) لكن في هذه الدراسة استخدمت رؤوس خاصة بنزع التيجان وتختلف بشكل كبير عن رؤوس التقليل لذلك استخدمت توصيات الشركة المصنعة في ما يخص بضبط مستوى الطاقة بدلاً من توصيات (Flemmig et al., 1998b)

4- يتميز جهاز Varios 750 بأنه مزود بلوحة تحكم تحوي على أزرار لضبط مستوى الطاقة مع مفاتيح لضبط نظام التشغيل حسب الرأس المستخدم وذلك حسب توصيات الشركة المصنعة.

ضبط قوة الجهاز:

ينصح عند ضبط طاقة الجهاز اتباع تعليمات الشركة المصنعة حيث أنه عند استخدام رؤوس خاصة في التقليل وضبط الطاقة على قيم مرتفعة يؤدي إلى إزالة غير ضرورية لمادة السن (Flemmig et al., 1998a) حيث يؤثر ضبط قوة الجهاز على سعة اهتزاز الرأس العامل وعلى فعالية التقليل وعلى درجة ضرر سطح الجذر (Chapple et al., 1995) أما في الدراسة الحالية استخدمت الرؤوس الخاصة بنزع التيجان لذلك كانت تعليمات الشركة المصنعة في هذا المجال ضبط طاقة الجهاز على قيم مرتفعة وذلك لتأمين أكبر قدر ممكن من الطاقة اللازمة (Rhodes, 2005) لحدوث انفصال للتيجان عن دعوماتها وتقنيك إسمنت الإلصاق وبالتالي نزع التاج.

أشكال الرؤوس المستخدمة في البحث:

لقد استخدم الرأس الخاص بنزع التيجان والرمز G25 من شركة Nsk اليابانية كما استخدم رأس نزع التيجان والرمز 5AE من شركة Satelec الفرنسية حيث تنطلق أهمية اختيار هذه الرؤوس مما يلي:

- 1- أنهما مصنعان خصيصاً من أجل نزع التيجان.
- 2- لهما الشكل الدائري العريض والمقطوع نفسه، مما يساعد في نقل الاهتزازات فوق الصوتية إلى كامل جسم التاج.
- 3- لم يسبق أن استخدم في قسم التعويضات الثابتة في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق.
- 4- لم يسبق أن استخدم في دراسات سابقة مشابهة حيث استخدمت رؤوس خاصة بالتقليل من أجل نزع التيجان وذلك بتطبيقها على حواف التاج كما في دراسة Melo Filho وزملائه (Melo Filho et al., 2008b) كما استخدم رأس خاص بنزع القلوب والأوتاد المصبوبة يشبه الرأس المستخدم في الدراسة الحالية كما في دراسة Dixon وزملائه (Dixon et al., 2002)

إن العمل بشروط متباينة في الدراسات السابقة مثل اختلاف العينة المدروسة واختلاف طريقة التطبيق وضبط قوة الجهاز ونوع الجهاز (صوتي أو فوق صوتي) وشكل الرؤوس المستخدمة ومكان تطبيق الرأس (على الحواف أو على جسم التاج ككل) كل ذلك أدى إلى اختلاف النتائج. كما يوجد آراء أخرى فيما يخص فعالية الاهتزازات فوق الصوتية في نزع التاج وذلك حسب كثافة وحركة الاهتزازات، نوع الرأس المستخدم والطريقة التي يطبق فيها الرأس على التاج (Braga et al., 2012)، واختلفت الدراسات عن بعضها في طريقة استعمال الاهتزازات فوق الصوتية وذلك حسب مدة التطبيق والرأس المستخدم و التبريد (Braga et al., 2005).

الحرارة المنبعثة عند تطبيق الأدوات فوق الصوتية تسبب أذية للأنسجة حول السنية و الأنسجة السنية لذلك تستعمل الأدوات فوق الصوتية بشكل متقطع مع ارذاذ مائي (Budd et al., 2005)، ففي الدراسة الحالية استخدم ماء التبريد عند تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية وذلك من أجل تخفيف الحرارة المتولدة، وبالرغم من أن استعمال ماء التبريد عند تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية ينقص من طاقة الاهتزازات (Obeid et al., 2004) إلا أنه يحمي اللب من الأذية بسبب ارتفاع الحرارة أما في حال التيجان المملصة بإسمنت فوسفات الزنك لا يؤثر ماء التبريد على طاقة الاهتزاز كون إسمنت فوسفات الزنك مادة هشة وقابلة للتكسر على المستوى المجهري (Melo Filho et al., 2008a).

طبق الرأس الخاص بالنزع على السطوح الدهليزية والطاحنة واللسانية بشكل متناوب ولم يسبق أن استخدم في أي دراسة سابقة بل كانت الرؤوس تطبق على حواف التيجان كما في دراسة Melo Filho وزملائه (Melo Filho et al., 2008b)

استخدمت الاهتزازات فوق الصوتية بتردد بين 27-32 كيلوهرتز، حيث كانت قبضة الجهاز الكهربائي الجهدي المستخدمة أقل إصداراً للضجيج وتتطلب كمية أقل من التبريد المائي أو حتى لا تتطلب التبريد بالماء مقارنة مع الأدوات فوق الصوتية المغناطيسية (Spangberg L.2002)

كما استخدمت الاهتزازات الصوتية باستخدام القبضة الصوتية التي تعمل على ضغط الهواء وتكون موصولة إلى الوحدة السنية بضغط 4 بار وتردد 3-8 كيلوهرتز حيث استخدمت القبضة الصوتية لنزع الأوتاد المعدنية كما في دراسة (Buoncristiani et al., 1994) لكن لم يسبق أن استخدمت في نزع التيجان.

4-5 مناقشة الاختبارات الميكانيكية والنتائج:

تم إخضاع العينات لاختبار الشد بشكل مشابه للأسلوب الذي اتبعته دراسات أخرى (Melo Filho et al., 1990, Matsumura et al., 1996, Olin, 2008a)، إذ تم وضع حلقة معدنية في منتصف السطح الإطباقى للتاج، ويدخل في هذه الحلقة سلك معدني يتصل بالذراع العلوي المتحرك لجهاز الاختبارات الميكانيكية العام، تمت الاختبارات في مركز الاختبارات والأبحاث الصناعية بدمشق بواسطة جهاز الاختبارات الميكانيكية العام Testometric من شركة (Testometric Co.Ltd) عن طريق تطبيق قوى الشد على التيجان بسرعة 1 ملم/دقيقة وسجلت أعلى قيمة لقوة الشد عند انفصال التيجان عن دعائمها بالنيوتن.

بلغ متوسط قوة الشد حسب المجموعة المدروسة كما يلي: المجموعة الشاهدة 392.34 نيوتن، مجموعة النزع باستخدام الرأس G25 3.23 نيوتن، مجموعة النزع باستخدام الرأس 5AE 3.30 نيوتن، مجموعة النزع باستخدام الأداة الصوتية 200.36 نيوتن.

تلعب المدة الزمنية لتطبيق الأدوات فوق الصوتية دور حاسم في إنقاص ثبات التيجان المصققة بإسمنت فوسفات الزنك (McQuade et al., 1978)، (Rhodes, 2005) حيث يؤمن التداخل الميكانيكي ما بين الإسمنت والتاج وما بين الإسمنت والسن قوة الارتباط بين التاج والسن الدعامة. (Melo Filho et al., 2008a)، ففي الدراسة الحالية أدى تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية لمدة 9-11 دقيقة إلى انفكك التيجان عن دعوماتها أما في دراسة Melo Filho و زملائه (Melo Filho et al., 2008a) لم يؤدي تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية إلى انفكك التيجان بل سبب انخفاض ملحوظ في قوة النزع بعد التطبيق لمدة 15 دقيقة وقد يعود ذلك إلى اختلاف مكان تطبيق الرأس فوق الصوتي حيث تم تطبيقه على الحواف وليس على كامل جسم التاج.

بينما في دراسة Olin (1990) أدى تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية لمدة 12 دقيقة إلى انخفاض قوة الشد إلى 135.2 نيوتن دون انفكك التيجان حيث استخدم جهاز piezoelectric Enac,Oe-3، بتردد 22 كيلوهرتز أما في الدراسة الحالية استخدم جهاز Varios 750 من شركة Nsk، وجهاز Suprasson P5 Booster من شركة Satelec بتردد 27-32 كيلو هرتز.

كما أن تطبيق الاهتزازات الصوتية لمدة 15 دقيقة لم يؤدي إلى انفكك التيجان عن دعوماتها إنما أدى إلى خفض القوة اللازمة للنزع إلى النصف وقد يعزى ذلك إلى انخفاض طاقة الاهتزازات الصوتية بالمقارنة مع الأجهزة فوق الصوتية حيث يتراوح تردد الأجهزة الصوتية بين 3-8 كيلوهرتز (Drisko et al., 2000) صممت الأدوات فوق الصوتية لتحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة ميكانيكية، الضربات المجهرية المولدة من خلال هذا التحول في الطاقة يصدر من الأداة ويستخدم لنزع القلح والتصبغ وتجريف الجيوب حول السنية (Olin, 1990) عند تطبيق الأدوات فوق الصوتية تسبب الاهتزازات تكسر في اسمنت الاصاق هذا التكسر

يخفض قوة الارتباط (Matsumura et al., 1996) حيث أحدثت طاقة الأمواج فوق الصوتية تكسر في اسمنت الإلصاق للأوتاد الجذرية (Parreira et al., 1994) وبشكل مشابه تكون الأمواج فوق الصوتية قادرة على تحطيم اسمنت الإلصاق للتاج، حيث تستخدم لإزالة التيجان الكاملة (Badawi et al., 1994). يحدث ضعف في اسمنت فوسفات الزنك عند استخدام الأدوات فوق الصوتية لنزع القلوب والأوتاد الجذرية وبشكل مشابه يحدث تكسر في الاسمنت في التيجان الكاملة عند تطبيق هذه الأدوات حيث أن اسمنت فوسفات الزنك يصبح مادة هشة مع مقاومة منخفضة للشد وسهولة التكسر عند التعرض للأمواج فوق الصوتية (Garrido et al., 2009)

وقد توافقت هذه الدراسة مع دراسة Melo Filho و زملائه (Melo Filho et al., 2008a) في إمكانية استخدام الأدوات فوق الصوتية في نزع التيجان ولكن اختلفت الدراستان في المدة المثالية للتطبيق حيث كانت المدة اللازمة لإحداث انخفاض ملحوظ في قوة النزع 15 دقيقة وقد يعود ذلك إلى اختلاف مكان تطبيق الرأس فوق الصوتي حيث تم تطبيقه على الحواف وليس على كامل جسم التاج.

وقد توافقت هذه الدراسة مع دراسة قام بها الباحث Olin (Olin, 1990) لتقييم أثر الاهتزازات فوق الصوتية في ثبات التيجان المصبوبة الملصقة بإسمنت فوسفات الزنك كانت النتيجة أن استخدام الاهتزازات فوق الصوتية قد سبب انخفاضاً واضحاً في ثبات التيجان و ذلك بعد التطبيق لمدة 12 دقيقة حيث كانت قيم الثبات للتيجان دون استخدام الأدوات فوق الصوتية 328.3 نيوتن بينما كانت القيم في مجموعة التيجان الملصقة بإسمنت فوسفات الزنك مع التطبيق للاهتزازات فوق الصوتية 135.2 نيوتن. وقد يعود سبب الاختلاف إلى الاختلاف في نوع الجهاز فوق الصوتي المستخدم وطاقته، حيث استخدم جهاز Enac,Oe-3 piezoelectric، بتردد 22 كيلوهرتز.

وقد اختلفت هذه الدراسة عن دراسة Mehl و زملاؤه (Mehl et al., 2012) حيث قام بدراسة أثر طاقة الاهتزازات فوق الصوتية في نزع التيجان المدعومة بالزرعات وكانت النتيجة أن تطبيق الأدوات فوق الصوتية لم تسبب انخفاض واضح في قيم الثبات و لم يكن لها دور إيجابي في نزع التيجان وقد اختلفت هذه الدراسة عن الدراسة الحالية باستخدام جهاز فوق صوتي ذو طاقة اهتزاز منخفضة 20 كيلوهرتز بالإضافة إلى استخدام دعائم خاصة بالزرعات.

الباب الخامس

الاستنتاجات

Conclusions

ضمن حدود هذه الدراسة المخبرية يمكن استنتاج ما يلي:

- 1- أن تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية عن طريق الجهاز Suprasson P5 Booster باستخدام رأس نزع التيجان الخاص بالجهاز 5AE قد سبب نزع التيجان وذلك بعد التطبيق لمدة 9 دقائق.
- 2- كما أن تطبيق الاهتزازات فوق الصوتية عن طريق الجهاز Varios 750 باستخدام رأس نزع التيجان الخاص بالجهاز G25 قد سبب نزع التيجان وذلك بعد التطبيق لمدة 11 دقيقة.
- 3- استخدام الاهتزازات الصوتية فعال في إنقاص ثبات التيجان إلى النصف ويعتبر كعامل مساعد في نزع التيجان.

الباب السادس

المقترحات والتوصيات

Recommendations and Suggestions

المقترحات :suggestions

- 1- إجراء دراسة سريرية مشابهة لإمكانية استخدام الأجهزة فوق الصوتية في نزع التيجان.
- 2- إجراء دراسة لتقييم ثبات التيجان المملصة بأنواع أخرى من إسمنتات الإلصاق كالإسمنت الزجاجي الشاردي وغيرها وذلك بعد تطبيق الأدوات الصوتية وفوق الصوتية.
- 3- إجراء دراسة لإمكانية استخدام الأدوات فوق الصوتية في نزع أنواع أخرى من التعويضات الثابتة كالجسور وغيرها.
- 4- إجراء دراسة لإمكانية استخدام الأدوات فوق الصوتية في نزع الأوتاد المصبوبة وأوتاد الفاير.
- 5- إجراء دراسة لتقييم تأثير الاهتزازات فوق الصوتية على تصدع التيجان المعدنية الخزفية والخزفية الكاملة.
- 6- إجراء دراسة لتقييم أثر الاهتزازات فوق الصوتية على اللب.

التوصيات Recommendations:

ضمن حدود هذه الدراسة المخبرية يمكن أن نوصي بما يلي:

1- يوصى باستخدام الجهاز فوق الصوتي Suprasson P5 Booster في نزع التيجان وذلك باستخدام رأس النزع 5AE وذلك لمدة 9 دقائق.

2- يوصى باستخدام الجهاز فوق الصوتي Varios 750 في نزع التيجان وذلك باستخدام رأس النزع G25 وذلك لمدة 11 دقيقة.

3- لا يوصى باستخدام الأداة الصوتية كأداة وحيدة نازعة للتيجان وإنما كأداة مساعدة للنزع.

الباب السابع

المراجع

References

1. ABBOTT, P. 2002. Incidence of root fractures and methods used for post removal. *International endodontic journal*, 35, 63-67.
2. ADARSHA, M. & LATA, D. 2010. Influence of ultrasound, with and without water spray cooling, on removal of posts cemented with resin or glass ionomer cements: An in-vitro study. *Journal of Conservative Dentistry*, 13, 119.
3. ADDY, L., BARTLEY, A. & HAYES, S. 2007. Crown and bridge disassembly--when, why and how. *Dental update*, 34, 140-2, 145-6, 149-50.
4. AHMAD, M. & FORD, T. R. P. 1989. Comparison of two ultrasonic units in shaping simulated curved canals. *Journal of endodontics*, 15, 457-462.
5. AKPINAR, K. E., ALTUNBAŞ, D. & KUŞTARCI, A. 2012. The efficacy of two rotary NiTi instruments and H-files to remove gutta-percha from root canals. *Medicina oral, patología oral y cirugía bucal*, 17, e506.
6. ALAÇAM, T., TINAZ, A. C., GENÇ, Ö. & KAYAOGLU, G. 2008. Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. *Australian Endodontic Journal*, 34, 106-109.
7. ANTONIO, A., PRIMO, L. & MAIA, L. 2005. Case report: Ultrasonic cavity preparation-an alternative approach for caries removal in paediatric dentistry. *EUROPEAN JOURNAL OF PAEDIATRIC DENTISTRY*, 6, 105.
8. ANUSAVICE, K. J., SHEN, C. & RAWLS, H. R. 2013. *Phillips 'science of dental materials*, Elsevier Health Sciences.
9. ARABACI, T., CICEK, Y. & CANAKCI, C. 2007. Sonic and ultrasonic scalers in periodontal treatment: a review. *International journal of dental hygiene*, 5, 2-12.
10. ARCORIA, C., GONZALEZ, J., WITASEK, B. & WAGNER, M. 1992. Effects of ultrasonic instrumentation on microleakage in composite restorations with glass ionomer liners. *Journal of oral rehabilitation*, 19, 21-29.
11. AYAD, M., MAGHRABI, A., SAIF, R. & GARCÍA-GODOY, F. 2011. Influence of tooth preparation burs on the roughness and bond strength of adhesives to human dentin surfaces. *American journal of dentistry*, 24, 176-182.
12. AYAD, M. F., ROSENSTIEL, S. F. & SALAMA, M. 1997. Influence of tooth surface roughness and type of cement on retention of complete cast crowns. *The Journal of prosthetic dentistry*, 77, 116-121.
13. BADAWI, B., MOKHTAR, A., SHERIF, A. & SHEHATA, M. 1994. Effect of application of ultrasonic vibrations on the cement bond strength of cemented cast crowns. *Egyptian dental journal*, 40, 833.
14. BLANCHARD, J. 1984. The periodontal curet and the ultrasonic scaler. Their effectiveness in removing overhangs from amalgam restorations. *Dental hygiene*, 58, 450.

15. BRAGA, N. M. A., ALFREDO, E., VANSAN, L. P., FONSECA, T. S., FERRAZ, J. A. B. & SOUSA-NETO, M. D. 2005. Efficacy of ultrasound in removal of intraradicular posts using different techniques. *Journal of oral science*, 47, 117-121.
16. BRAGA, N. M. A., SILVA, J. M. D., CARVALHO-JÚNIOR, J. R. D., FERREIRA, R. C., SAQUY, P. C. & BRITO-JÚNIOR, M. 2012. Comparison of different ultrasonic vibration modes for post removal. *Brazilian dental journal*, 23, 49-53.
17. BRIGGS, P., RAY-CHAUDHURI, A. & SHAH, K. 2012. Avoiding and managing the failure of conventional crowns and bridges. *Dent Update*, 39, 78-80.
18. BUDD, J., GEKELMAN, D. & WHITE, J. 2005. Temperature rise of the post and on the root surface during ultrasonic post removal. *International endodontic journal*, 38, 705-711.
19. BUONCRISTIANI, J., SETO, B. G. & CAPUTO, A. A. 1994. Evaluation of ultrasonic and sonic instruments for intraradicular post removal. *Journal of endodontics*, 20, 486-489.
20. BURKE, F. 2002. Repair of metal-ceramic restorations using an abrasive silica-impregnating technique: two case reports. *Dental update*, 29, 398-402.
21. CANTORO, A., GORACCI, C., CONIGLIO, I., MAGNI, E., POLIMENI, A. & FERRARI, M. 2011. Influence of ultrasound application on inlays luting with self-adhesive resin cements. *Clinical oral investigations*, 15, 617-623.
22. CATUNA, M. C. 1953. Sonic energy. A possible dental application. Preliminary report of an ultrasonic cutting method. *Ann Dent*, 12, 100-101.
23. CHAPPLE, I. L., WALMSLEY, A. D., SAXBY, M. S. & MOSCROP, H. 1995. Effect of instrument power setting during ultrasonic scaling upon treatment outcome. *Journal of periodontology*, 66, 756-760.
24. CHEN, Y.-L., CHANG, H.-H., CHIANG, Y.-C. & LIN, C.-P. 2013. Application and development of ultrasonics in dentistry. *Journal of the Formosan Medical Association*, 112, 659-665.
25. DIXON, E. B., KACZKOWSKI, P. J., NICHOLLS, J. I. & HARRINGTON, G. W. 2002. Comparison of two ultrasonic instruments for post removal. *Journal of endodontics*, 28, 111-115.
26. DODGE, W., WEED, R., BAEZ, R. & BUCHANAN, R. 1985. The effect of convergence angle on retention and resistance form. *Quintessence international (Berlin, Germany)*, 16, (1985 : 191.
27. DRISKO, C., COCHRAN, D., BLIEDEN, T., BOUWSMA, O., COHEN, R., DAMOULIS, P., FINE, J., GREENSTEIN, G., HINRICHS, J. & SOMERMAN, M. 2000. Position paper: sonic and ultrasonic scalers in periodontics. Research, Science and Therapy Committee of the American Academy of Periodontology. *Journal of periodontology*, 71, 1792-1801.
28. EL-MOWAFY, O. M., FENTON, A. H., FORRESTER, N. & MILENKOVIC, M. 1996. Retention of metal ceramic crowns cemented with resin cements: effects of preparation taper and height. *The Journal of prosthetic dentistry*, 76, 524-529.

29. FEIZ, A., BAREKATAIN, B., NASERI, R., ZAREZADEH, H., ASKARI, N. & NASIRI, S. 2013. The influence of ultrasound on removal of prefabricated metal post cemented with different resin cements. *Dental research journal*, 10, 760.
30. FLEMMIG, T. F., PETERSILKA, G. J., MEHL, A., HICKEL, R. & KLAIBER, B. 1998a. The effect of working parameters on root substance removal using a piezoelectric ultrasonic sealer in vitro. *Journal of Clinical Periodontology*, 25, 158-163.
31. FLEMMIG, T. F., PETERSILKA, G. J., MEHL, A., HICKEL, R. & KLAIBER, B. 1998b. Working parameters of a magnetostrictive ultrasonic sealer influencing root substance removal in vitro. *Journal of periodontology*, 69, 547-553.
32. FUSAYAMA, T., IDE, K., KUROSU, A & .HOSODA, H. 1963. Cement thickness between cast restorations and preparation walls. *The Journal of prosthetic dentistry*, 13, 354-364.
33. GARRIDO, A., OLIVEIRA, A., OSÓRIO, J., SILVA-SOUSA, Y. & SOUSA-NETO, M. 2009. Evaluation of several protocols for the application of ultrasound during the removal of cast intraradicular posts cemented with zinc phosphate cement. *International endodontic journal*, 42, 609-613.
34. GEMINIANI, A., ABDEL-AZIM, T., ERCOLI, C., FENG, C., MEIRELLES, L. & MASSIRONI, D. 2014. Influence of oscillating and rotary cutting instruments with electric and turbine handpieces on tooth preparation surfaces. *The Journal of prosthetic dentistry*, 112, 51-58.
35. GOODACRE, C. J., CAMPAGNI, W. V. & AQUILINO, S. A. 2001. Tooth preparations for complete crowns: an art form based on scientific principles. *The Journal of prosthetic dentistry*, 85, 363-376.
36. GORFIL, C., NORDENBERG, D., LLBERMAN, R. & BEN-AMAR, A. 1989. The effect of ultrasonic cleaning and air polishing on the marginal integrity of radicular amalgam and composite resin restorations. *Journal of Clinical Periodontology*, 16, 137-139.
37. GREEN, G. H. & SANDERSON, A. D. 1965. Ultrasonics and periodontal therapy—a review of clinical and biologic effects. *Journal of periodontology*, 36, 232-238.
38. GREGORY ,W., HAGEN, C. & POWERS, J. 1987. Composite resin repair of porcelain using different bonding materials. *Operative dentistry*, 13, 114-118.
39. GUENTSCH, A. & PRESHAW, P. M. 2008. The use of a linear oscillating device in periodontal treatment: a review. *Journal of Clinical Periodontology*, 35, 514-524.
40. HORN, H. R. 1976. *Practical Considerations for Successful Crown and Bridge Therapy: Biologic Considerations, Psychologic Considerations, Preventive Factors*, WB Saunders Company.
41. HUANG, Y.-C., LIN, C.-L. & KO, E .W.-C. 2015. Effects of proximal grooves and abutment height on the resistance of resin-cemented crowns in teeth with inadequate resistance: An in vitro study. *Biomedical journal*, 38, 336.

42. JOHNSON, W. T., LEARY, J. M. & BOYER, D. B. 1996. Effect of ultrasonic vibration on post removal in extracted human premolar teeth. *Journal of endodontics*, 22, 487-488.
43. JOHNSTON, J. F., DYKEMA, R. W., PHILLIPS, R. W. & GOODACRE, C. J. 1986. *Johnston's modern practice in fixed prosthodontics*, WB Saunders Co.
44. JOHNSTON, J. F., PHILLIPS, R. W. & DYKEMA, R. W. 1971. *Modern practice in crown and bridge prosthodontics*, WB Saunders Company.
45. KARNOFF, E. 1975. Removing cemented crowns and bridges without destroying them. *The New York journal of dentistry*, 45, 158.
46. KAROVA, E. & TOPALOVA-PIRINSKA, S. 2013. Comparison of the time required for ultrasonic removal of prefabricated intraradicular posts. *J of IMAB*, 19, 4.
47. KURSOGLU, P. & GURSOY, H. 2013. Removal of fractured laminate veneers with Er: YAG laser: Report of two cases. *Photomedicine and laser surgery*, 31, 41-43.
48. LAIRD, W. & WALMSLEY, A. 1991. Ultrasound in dentistry. Part 1—biophysical interactions. *Journal of dentistry*, 19, 14-17.
49. LAURELL, L. 1989. Periodontal healing after scaling and root planing with the Kavo Sonicflex and Titan-S sonic scalers. *Swedish dental journal*, 14, 171-177.
50. LAVESPERE, J. E., YUKNA, R. A., RICE, D. A. & LEBLANC, D. M. 1996. Root surface removal with diamond-coated ultrasonic instruments: an in vitro and SEM study. *Journal of periodontology*, 67, 128.1287-1
51. LEA, S., LANDINI, G. & WALMSLEY, A. 2002. Vibration characteristics of ultrasonic scalers assessed with scanning laser vibrometry. *Journal of dentistry*, 30, 147-151.
52. LISTGARTEN, M. & HELLDEN, L. 1978. Relative distribution of bacteria at clinically healthy and periodontally diseased sites in humans. *Journal of Clinical Periodontology*, 5, 115-132.
53. LOPES, G. C., FERREIRA, R. D. S., BARATIERI, L. N., VIEIRA, L. C. C. & MONTEIRO JR, S. 2002. Direct posterior resin composite restorations: new techniques and clinical possibilities. Case reports. *Quintessence international*, 33.
54. MALONE, W. F., TYLMAN, S. D. & KOTH, D. L. 1989. *Tylman's theory and practice of fixed prosthodontics*, Ishiyaku EuroAmerica, Incorporated.
55. MARTIN, H. & CUNNINGHAM, W. 1984. Endosonic endodontics: the ultrasonic synergistic system. *International dental journal*, 34, 198-203.
56. MASSIRONI, D., ROMEO, G., PASCETTA, R., BYWATERS, L. C. & GOATES, B. 2007. *Precision in dental esthetics: clinical and laboratory procedures*, Quintessenza Edizioni.
57. MATSUMURA, H., SALONGA, J. P., TAIRA, Y. & ATSUTA, M. 1996. Effect of ultrasonic instrumentation on bond strength of three dental cements bonded to nickel-chromium alloy. *The Journal of prosthetic dentistry*, 75, 309-313.

58. MCQUADE, M. J., HUGET, E. F. ,.DE SIMON, L. B. & LEVIN, M. P. 1978. Effect of ultrasonic instrumentation on the retention of simulated cast crowns. *The Journal of prosthetic dentistry*, 39, 640-642.
59. MEHL, C., HARDER, S., SCHWARZ, D., STEINER, M., VOLLRATH, O. & KERN, M. 2012. In vitro influence of ultrasonic stress, removal force preload and thermocycling on the retrievability of implant-retained crowns. *Clin Oral Implants Res*, 23, 930-7.
60. MELO FILHO, A. B., MORI, M., JARDINI, M. A., LANDIM, K. T. & SOLIS, A. C. 2008a. Effect of ultrasonic instrumentation on the bond strength of crowns cemented with zinc phosphate cement to natural teeth. An in vitro study. *Braz Oral Res*, 22, 270-4.
61. MELO FILHO, A. B. D., MORI, M., JARDINI, M. A. N., LANDIM, K. T. & SOLIS, A. C. D. O. 2008b. Effect of ultrasonic instrumentation on the bond strength of crowns cemented with zinc phosphate cement to natural teeth. An in vitro study. *Brazilian oral research*, 22, 270-274.
62. OBEID, P. R., D'HOORE, W. & BERCY, P. 2004. Comparative clinical responses related to the use of various periodontal instrumentation. *Journal of Clinical Periodontology*, 31, 193-199.
63. OLIN, P. S. 1990. Effect of prolonged ultrasonic instrumentation on the retention of cemented cast crowns. *The Journal of prosthetic dentistry*, 64, 563-565.
64. OLIVA, R. A. 1980. Clinical evaluation of a new crown and fixed partial denture remover. *The Journal of prosthetic dentistry*, 44, 267-269.
65. OOSTERWAAL, P., MATEE, M., MIKK, F., HOF, M. & RENGGLI, H. 1987. The effect of subgingival debridement with hand and ultrasonic instruments on the subgingival microflora. *Journal of Clinical Periodontology*, 14, 528-533.
66. PARREIRA, F. R., O'CONNOR, R. P. & HUTTER, J. W. 1994. Cast prosthesis removal using ultrasonics and a thermoplastic resin adhesive. *Journal of endodontics*, 20, 141-143.
67. PLOTINO, G., PAMEIJER, C. H., GRANDE, N. M. & SOMMA, F. 2007. Ultrasonics in endodontics: a review of the literature. *Journal of endodontics*, 33, 81-95.
68. PRIEST, G. F. 1996. Failure rates of restorations for single-tooth replacement. *International Journal of Prosthodontics*, 9.
69. PRUITT, C. 1994. A review of methods and instrumentation for removing crowns and bridges from prepared teeth. *General dentistry*, 42, 320.
70. REES, J., ADDY, M. & HUGHES, J. 1999. An in vitro assessment of the dentine lost during instrumentation using the Periosonic® system. *Journal of Clinical Periodontology*, 26, 106-109.
71. RHODES, J. S. 2005. *Advanced endodontics: clinical retreatment and surgery*, CRC Press.
72. ROSENSTIEL, L. 2006. Fujimoto. *Contemporary fixed prosthodontics*. 312-272 ,
73. SHARMA, A., BANSAL, P. & BHANOT, R. 2010. Removal of provisionally cemented ceramic crown-An innovative method. *J Clin Diagn Res*, 4, 2993-5.

74. SHARMA, A., RAHUL, G. R., PODUVAL, S. T. & SHETTY, K. 2012. Removal of failed crown and bridge. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 4, e167.
75. SHILLINGBURG, H. T., HOBBS, S., WHITSETT, L. D. & BRACKETT, S. E. 1997. Fundamentals of Fixed Prosthodontics, ed, 1997. *Learning*, 10, 40.
76. SMITH, B. G. 1970. The effect of the surface roughness of prepared dentin on the retention of castings. *The Journal of prosthetic dentistry*, 23, 187-198.
77. SOARES, J. A., BRITO-JÚNIOR, M., FONSECA, D. R., MELO, A. F., SANTOS, S. M. C., SOTOMAYOR, N. D. C. S., BRAGA, N. M. A. & FARIA E SILVA, A. L. 2009. Influence of luting agents on time required for cast post removal by ultrasound: an in vitro study. *Journal of Applied Oral Science*, 17, 145-149.
78. STABHOLZ, A. & FRIEDMAN, S. 1988. Endodontic retreatment—case selection and technique. Part 2: treatment planning for retreatment. *Journal of endodontics*, 14, 607-614.
79. THORNTON, S. & GARNICK, J. 1982. Comparison of ultrasonic to hand instruments in the removal of subgingival plaque. *Journal of periodontology*, 53, 35-37.
80. TRENTER, S. & WALMSLEY, A. 2003. Ultrasonic dental scaler: associated hazards. *Journal of Clinical Periodontology*, 30, 95-101.
81. TUNKEL, J., HEINECKE, A. & FLEMMIG, T. 2002a. A systematic review of efficacy of machine-driven and manual subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 29, 72-81.
82. TUNKEL, J., HEINECKE, A. & FLEMMIG, T. F. 2002b. A systematic review of efficacy of machine-driven and manual subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 29, 72-81.
83. TUNTIPRAWON, M. 1999. Effect of tooth surface roughness on marginal seating and retention of complete metal crowns. *The Journal of prosthetic dentistry*, 81, 142-147.
84. VAN DER SLUIS, L., VERSLUIS, M., WU, M. & WESSELINK, P. 2007. Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. *International endodontic journal*, 40, 415-426.
85. WALMSLEY, A., LAIRD, W. & WILLIAMS, A. 1988. Dental plaque removal by cavitation activity during ultrasonic scaling. *Journal of Clinical Periodontology*, 15, 543-539 ,
86. WEINBERG, L. A. 1965. *Atlas of crown and bridge prosthodontics*, Mosby.
87. WESTERMAN, R. 1999. A new paradigm for the construction and service of fixed prosthodontics. *Dentistry today*, 18, 62-69.
88. WHITE, S. & KIPNIS, V. 1993. Effect of adhesive luting agents on the marginal seating of cast restorations. *The Journal of prosthetic dentistry*, 69, 28-31.
89. WILLIAMSON, R. T. & BREEDING, L. C. 1993. Removing a cemented fixed prosthesis using a crown remover. *The Journal of prosthetic dentistry*, 69, 634-635.

90. YIP, H. & SAMARANAYAKE, L. 1998. Caries removal techniques and instrumentation: a review. *Clinical oral investigations*, 2, 148-154.

المراجع العربية:

- الشعراني, ف. 1995. التيجان والجسور , سورية, منشورات جامعة دمشق.
الشعراني, ف. 2007-2008. التيجان والجسور.
عبد, أ. & علاف, م. 2016. تأثير الإنهاء بالرؤوس فوق الصوتية على الانطباق الحفافي للوجوه الخزفية التجميلية. رسالة ماجستير , جامعة دمشق.

الملخص

خلفية و هدف البحث: يشكل نزع التيجان المملصة تحدٍ كبير في الممارسة السنية، وقد تطورت عدة رؤوس فوق صوتية لتساعد في نزعها، هدف هذه الدراسة تقييم تأثير طاقة الاهتزازات فوق الصوتية في إنقاص ثبات التيجان المملصة بإسمنت فوسفات الزنك.

مواد و طرائق البحث: صنعت 40 دعامة نحاسية وحضرت لاستقبال 40 تاج معدني (N=40) قسمت إلى أربع مجموعات متساوية ($n_1=n_2=n_3=n_4=10$) ألصقت التيجان المعدنية بإسمنت فوسفات الزنك، اعتبرت المجموعة الأولى شاهدة بينما طبقت الاهتزازات فوق الصوتية باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25 على تيجان المجموعة الثانية وذلك باستخدام جهاز من النوع الكهربائي الجهدي Varios 750 من شركة NSK، حتى حدوث انفصال للتيجان عن دعاماتها وسجلت المدة الزمنية اللازمة لحدوث الانفكاك، كما طبقت الاهتزازات فوق الصوتية على تيجان المجموعة الثالثة بواسطة الرأس الخاص بنزع التيجان 5AE من خلال جهاز من النوع الكهربائي الجهدي Suprasson P5 Booster من شركة Satelec حتى حدوث انفصال للتيجان عن دعاماتها وسجلت المدة الزمنية اللازمة لحدوث الانفكاك، أما تيجان المجموعة الرابعة فقد طبقت عليها الاهتزازات الصوتية بواسطة القبضة الصوتية وذلك لمدة 15 دقيقة ثم تم إجراء اختبار النزع باستخدام جهاز الاختبارات العام حتى حدوث الانفصال للتيجان عن الدعامات. حلت البيانات باستخدام اختبار Anova عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$).

النتائج: كان متوسط قوة النزع للمجموعة الشاهدة (392.34) نيوتن بينما كان متوسط قوة النزع للمجموعة الثانية (3.3) نيوتن ومتوسط قوة النزع للمجموعة الثالثة (3.2) نيوتن في حين كان متوسط قوة النزع للمجموعة الرابعة (200.36) نيوتن. كما كان متوسط مدة نزع التاج في المجموعة الثانية 10.97 دقيقة و متوسط مدة نزع التاج في المجموعة الثالثة 9.14 دقيقة. بينت نتائج هذه الدراسة وجود فروق دالة إحصائية في متوسط قوة النزع بين مجموعات طريقة نزع التاج المتبعة عند مستوى الدلالة 95% ($p<0.05$). كما بينت نتائج هذه الدراسة وجود فروق دالة إحصائية في المدة الزمنية اللازمة لتطبيق الأدوات فوق الصوتية عند مستوى الدلالة 95% ($p<0.05$) حيث أعطى تطبيق رأس النزع فوق الصوتي G25 لمدة 11 دقائق انخفاضاً واضحاً في قوة الشد، كما أعطى تطبيق رأس النزع فوق الصوتي 5AE لمدة 9 دقائق انخفاضاً واضحاً أيضاً في قوة الشد.

الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدراسة وظروف التجربة المخبرية يعتبر استخدام الاهتزازات فوق الصوتية باستخدام جهاز فوق صوتي من النوع الكهربائي الجهدى Suprasson P5 فعال في نزع التيجان المصققة بإسمنت فوسفات الزنك وذلك بعد تطبيقها لمدة 9 دقائق، كما يعتبر استخدام الاهتزازات فوق الصوتية باستخدام جهاز فوق صوتي من النوع الكهربائي الجهدى Varios 750 فعال في نزع التيجان المصققة بإسمنت فوسفات الزنك وذلك بعد تطبيقها لمدة 11 دقيقة.

الكلمات المفتاحية: اسمنت فوسفات الزنك, فوق صوتي, نزع التاج, قوة الشد

Abstract

Background and Aim of study: removal of fixed cemented restoration is a great challenge for dental practitioner. Several ultrasonic tips have been developed to aid in removing cemented restorations. The aim to this study was to evaluated the influence of ultrasonic energy on the retention of crowns cemented with zinc phosphate cement.

Materials and Methods: 40 copper abutment were fabricated and prepared to receive 40 cast crown (N=40) the sample was divided into 4 groups (n1=n3=n3=n4=10). The crowns have been cemented with zinc phosphate cement. group 1 considered control, group2 was submitted to ultrasonic instrumentation by piezo electric ultrasonic device Varios 750 with the G25 tip that used for crown removal, until the crowns final removal, the time for definitive crown dislodgment was measured, group3 was submitted to ultrasonic instrumentation by piezo electric ultrasonic device suprasson B5 booster with the 5AE tip that used for crown removal. until the crowns final removal also, and the time for definitive crown dislodgment was measured, whereas the sonic vibration was performed by sonic scaler on crowns fourth group for 15 min. Tensile bond strength tests were performed with an instron testing machine. Data was analyzed using Anova test at ($\alpha=0.05$) significance level.

Results: the mean value of tensile strength of control group was (392.34)N ,second group was (3.3)N, third group was (3.3)N whereas the mean value obtained using sonic vibration for 15 min was (200.36)N. Also, the mean value of time required for crown removal on the second group was 10.97 min and the mean value of time required for crown removal on the third group was 9.14 min. However, there was a significant difference between mean values within these four groups ($P>0.05$) .

Conclusions: According to the findings of the current study and considering the limitations of an in vitro study, it may be concluded that using ultrasonic vibration by piezo electric ultrasonic device(suprasson B5 booster) caused a crown removal after applying for 9 minutes. Also, using ultrasonic vibration by Varios 750 device caused a crown removal after applying for 11 minutes.

Keywords: zinc phosphate cement, crown removal, ultrasound, tensile strength

ملحق (1)

رمز التاج	طريقة نزع التاج المتبعة	رقم التاج ضمن مجموعة طريقة النزع المتبعة	مدة الفك التاج (بالثواني)
A1	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	1	661
A2	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	2	659
A3	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	3	656
A4	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	4	657
A5	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	5	660
A6	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	6	660
A7	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	7	662
A8	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	8	655
A9	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	9	658
A10	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	10	654

ملحق (2)

رقم التاج	طريقة نزع التاج المتبعة	رقم التاج ضمن مجموعة طريقة النزع المتبعة	مدة انفكاك التاج (بالثواني)
B1	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	1	535
B2	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	2	536
B3	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	3	539
B4	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	4	540
B5	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	5	541
B6	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	6	537
B7	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	7	535
B8	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	8	540
B9	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	9	642
B10	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	10	540

ملحق (3)

رقم الذئ	طريقة نزع التاج المتبعة	رقم التاج ضمن مجموعة طريقة النزع المتبعة	مقدار الثبات (بالبوتن) بعد التطبيق
A1	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	1	3
A2	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	2	2.9
A3	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	3	2.2
A4	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	4	5.2
A5	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	5	3
A6	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	6	2.3
A7	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	7	3.4
A8	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	8	3.9
A9	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	9	2.6
A10	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي G25	10	3.8
B1	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	1	3.4
B2	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	2	2.2
B3	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	3	4.5
B4	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	4	5
B5	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	5	2.5
B6	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	6	4.3
B7	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	7	2.7
B8	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	8	4
B9	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	9	2.3
B10	نزع التاج باستخدام رأس النزع فوق الصوتي AE5	10	2.1
C1	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	1	195.9
C2	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	2	205.5
C3	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	3	204.9
C4	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	4	222
C5	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	5	198.9
C6	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	6	180.4
C7	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	7	200
C8	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	8	191.1
C9	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	9	190.7
C10	نزع التاج باستخدام رأس النزع الخاص بالأداة الصوتية	10	214.2
1	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شاهدة)	1	400.2

382	2	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شهادة)	2
392.9	3	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شهادة)	3
395.5	4	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شهادة)	4
382	5	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شهادة)	5
393	6	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شهادة)	6
387.4	7	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شهادة)	7
401	8	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شهادة)	8
402.5	9	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شهادة)	9
386.9	10	نزع التاج دون استخدام رأس نزع (مجموعة شهادة)	10