المجلد: 4
العـدد: 11

UNIVERSITY OF HAMA
سورية 2014 syria

مجلة جامعة حماة

ISSN Online(2706-9214)

2021 ميلادي / 1443 هجري

المجلد: الرابع

العدد: الحادي عشر

مجلة جامعة حماة

2021/ ميلادي

1443 / هجري

مجلة جامعة حماة

هي مجلة علمية محكمة دورية سنوية متخصصة تصدر عن جامعة حماة

المدير المسؤول: الأستاذ الدكتور محمد زياد سلطان رئيس جامعة حماة.

رئيس هيئة التحرير: الأستاذ الدكتور عبد الكريم الخالد.

سكرتير هيئة التحرير (مدير مكتب المجلة): م.وفاء الفيل.

أعضاء هيئة التحرير:

أ. د. حسان الحلبية.
أ. د. عبد الرزاق سالم.
أ. د. محمد زهير الأحمد.
أ.م. د. أيام ياسين.
أ.م. د. رود خباز.
د. نصر القاسم.
د. إيهاب الضمان.
د. عبد الحميد الملقي.
د. نورا حاكمة.

الهيئة الاستشارية:

أ.د. هزاع مفلح.
أ.د. محمد فاضل.
أ.د. عبد الفتاح المحمد.
أ.د. رباب الصباغ.
د. محمد مرزا
أ.م. د. محمد أيمن الصباغ.
أ.م. د. جميل حزوري.
د. مرعي غضنفر
د. بشر سلطان

الإشراف اللغوي:

أ.د. وليد سراقبي.
أ.م.د. مها السلوم.

مجلة جامعة حماة

أهداف المجلة:

مجلة جامعة حماة هي مجلة علمية محكمة دورية سنوية متخصصة تصدر عن جامعة حماة تهدف إلى:

1- نشر البحوث العلمية الأصيلة باللغتين العربية أو الإنكليزية التي تتسم بمزايا المعرفة الإنسانية الحضارية والعلوم التطبيقية المتطورة، وتسهم في تطويرها، وترقى إلى أعلى درجات الجودة والابتكار والتمييز، في مختلف الميادين الطبية، والهندسية، والتقانية، والطب البيطري، والعلوم، والاقتصاد، والآداب والعلوم الإنسانية، وذلك بعد عرضها على مقومين علميين مختصين.

2- نشر البحوث الميدانية والتطبيقية المتميزة في مجالات تخصص المجلة.

3- نشر الملاحظات البحثية، وتقارير الحالات المرضية، والمقالات الصغيرة في مجالات تخصص المجلة.

رسالة المجلة:

- تشجيع الأكاديميين والباحثين السوريين والعرب على إنجاز بحوثهم المبتكرة.
- ضبط آلية البحث العلميّ، وتمييز الأصيل من المزيّف، بعرض البحوث المقدّمة إلى المجلة على المختصين والخبراء.
- تسهم المجلة في إغناء البحث العلمي والمناهج العلمية، والتزام معايير جودة البحث العلمي الأصيل.
- تسعى إلى نشر المعرفة وتعميمها في مجالات تخصص المجلة، وتسهم في تطوير المجالات الخدمية في المجتمع.
- تحفّز الباحثين على تقديم البحوث التي تُعنى بتطوير مناهج البحث العلمي وتجديدها.
- تستقبل اقتراحات الباحثين والعلماء حول كل ما يسهم في تقدّم البحث العلمي وفي تطوير المجلّة.
- تعميم الفائدة المرجوّة من نشر محتوياتها العلمية، بوضع أعدادها بين أيدي القراء والباحثين على موقع المجلة في الشابكة (الإنترنت) وتطوير الموقع وتحديثه.

قواعد النشر في مجلة جامعة حماة:

أ- أن تكون المادة المرسلة للنشر أصيلة، ذات قيمة علمية ومعرفية إضافية، وتتمتع بسلامة اللغة، ودقة التوثيق.

ب- ألا تكون منشورةً أو مقبولةً للنشر في مجلات أخرى، أو مرفوضة من مجلة أخرى، ويتعهد الباحث بمضمون ذلك بملء استمارة إيداع خاصة بالمجلة.

ت- يتم تقييم البحث من ذوي الاختصاص قبل قبوله للنشر ويصبح ملكاً لها، ولا يحق للباحث سحب الأوليات في حال رفض نشر البحث.

ث- لغة النشر هي العربية أو الإنجليزية، على أن تزود إدارة المجلة بملخص للمادة المقدمة للنشر في نصف صفحة (250 كلمة) بغير اللغة التي كتب بها البحث، وأن يتبع كل ملخص بالكلمات المفتاحية Key words .

إيداع البحوث العلمية للنشر:

أولاً – تقدم مادة النشر إلى رئيس هيئة تحرير المجلة على أربع نسخ ورقية (تتضمن نسخة واحدة اسم الباحث أو االباحثين وعناوينهم، وأرقام هواتفهم، وتغفل في النسخ الأخرى أسماء الباحثين أو أية إشارة إلى هويتهم)، وتقدم نسخة إلكترونية مطبوعة

على الحاسوب بخط نوع Simplified Arabic، ومقاس 12 على وجه واحد من الورق بقياس 297×210 مم (A4) . وتترك مساحة بيضاء بمقدار 2.5 سم من الجوانب الأربعة، على ألا يزيد عدد صفحات البحث كلها عن **خمس عشرة صفحة** (ترقيم الصفحات وسط أسفل الصفحة)، وأن تكون متوافقة مع أنظمة (Microsoft Word 2007) في الأقل، وبمسافات مفردة بما في ذلك الجداول والأشكال والمصادر، ومحفوظة على قرص مدمج CD، أو ترسل إلكترونياً على البريد الإلكتروني الخاص بالمجلة.

ثانياً – تقدم مادة النشر مرفقة بتعهد خطي يؤكد بأن البحث لم ينشر، أو لم يقدم للنشر في مجلة أخرى، أو مرفوضة من مجلة أخرى.

ثالثاً – يحق لهيئة تحرير المجلة إعادة الموضوع لتحسين الصياغة، أو إحداث أية تغييرات، من حذف، أو إضافة، بما يتناسب مع الأسس العلمية وشروط النشر في المجلة.

رابعاً – تلتزم المجلة بإشعار مقدم البحث بوصول بحثه في موعد أقصاه أسبوعين من تاريخ استلامه، كما تلتزم المجلة بإشعار الباحث بقبول البحث للنشر من عدمه فور إتمام إجراءات التقويم.

خامساً – يرسل البحث المودع للنشر بسريّة تامة إلى ثلاثة محكمين متخصصين بمادته العلمية، ويتم إخطار ذوي العلاقة بملحوظات المحكمين ومقترحاتهم، ليؤخذ بها من قبل المودعين؛ تلبيةً لشروط النشر في المجلة، وتحقيقاً للسوية العلمية المطلوبة.

سادساً – يعد البحث مقبولاً للنشر في المجلة في حال قبول المحكمين الثلاثة (أو اثنين منهم على الأقل) للبحث بعد إجراء التعديلات المطلوبة وقبولها من قبل المحكمين.

– إذا رفض المحكم الثالث البحث بمبررات علمية منطقية تجدها هيئة التحرير أساسية وجوهرية، فلا يقبل البحث للنشر حتى ولو وافق عليه المحكمان الآخران.

قواعد إعداد مخطوطة البحث للنشر في أبحاث الكليات التطبيقية:

أولاً – يشترط في البحث المقدم أن يكون حسب الترتيب الآتي: العنوان، الملخص باللغتين العربية والإنكليزية، المقدمة، هدف البحث، مواد البحث وطرائقه، النتائج والمناقشة، الاستنتاجات والتوصيات، وأخيراً المراجع العلمية.

– **العنوان:**

يجب أن يكون مختصراً وواضحاً ومعبراً عن مضمون البحث. خط العنوان بلغة النشر غامق، وبحجم (14)، يوضع تحته بفاصل سطر واحد اسم الباحث / الباحثين بحجم (12) غامق، وعنوانه، وصفته العلمية، والمؤسسة العلمية التي يعمل فيها، وعنوان البريد الإلكتروني للباحث الأول، ورقم الهاتف المحمول بحجم (12) عادي. ويجب أن يتكرر عنوان البحث ثانيةً وباللغة الإنكليزية في الصفحة التي تتضمن الملخص.Abstract خط العناوين الثانوية يجب أن يكون غامقاً بحجم (12) ، أما خط متن النص؛ فيجب أن يكون عادياً بحجم (12).

– **الملخص أو الموجز:**

يجب ألا يتجاوز الملخص 250 كلمة، وأن يكون مسبوقاً بالعنوان، ويوضع في صفحة منفصلة باللغة العربية، ويكتب الملخص في صفحة ثانية منفصلة باللغة الإنكليزية. ويجب أن يتضمن أهداف الدراسة، ونبذة مختصرة عن طريقة العمل، والنتائج التي تمخضت عنها، وأهميتها في رأي الباحث، والاستنتاج الذي توصل إليه الباحث.

– **المقدمة:**

تشمل مختصراً عن الدراسة المرجعية لموضوع البحث، وتدرج فيه المعلومات الحديثة، والهدف الذي من أجله أجري البحث.

- **المواد وطرائق البحث**:

تذكر معلومات وافية عن مواد وطريقة العمل، وتدعم بمصادر كافية حديثة، وتستعمل وحدات القياس المتري والعالمي في البحث. ويذكر البرنامج الإحصائي والطريقة الإحصائية المستعملة في تحليل البيانات، وتعرف الرموز والمختصرات والعلامات الإحصائية المعتمدة للمقارنة.

- **النتائج والمناقشة:**

تعرض بدقة، ويجب أن تكون جميع النتائج مدعمة بالأرقام، وأن تقدم الأشكال والجداول والرسومات البيانية معلومات وافية مع عدم إعادة المعلومات في متن البحث، وترقم بحسب ورودها في متن البحث، ويشار إلى الأهمية العلمية للنتائج، ومناقشتها مع دعمها بمصادر حديثة. وتشتمل المناقشة على تفسير حصول النتائج من خلال الحقائق والمبادئ الأولية ذات العلاقة، ويجب إظهار مدى الاتفاق أو عدمه مع الدراسات السابقة مع التفسير الشخصي للباحث، ورأيه في حصول هذه النتيجة.

- **الاستنتاجات:**

يذكر الباحث الاستنتاجات التي توصل إليها مختصرةً في نهاية المناقشة، مع ذكر التوصيات والمقترحات عند الضرورة.

- **الشكر والتقدير:**

يمكن للباحث أن يذكر الجهات المساندة التي قدمت المساعدات المالية والعلمية، والأشخاص الذين أسهموا في البحث ولم يتم إدراجهم بوصفهم باحثين.

ثانياً– الجداول:

يوضع كل جدول مهما كان صغيراً في مكانه الخاص، وتأخذ الجداول أرقاماً متسلسلة، ويوضع لكل منها عنوان خاص به، يكتب أعلى الجدول، وتوظف الرموز * و** و*** للإشارة إلى معنوية التحليل الإحصائي، عند المستويات 0.05 أو 0.01 أو0.001 على الترتيب، ولا تستعمل هذه الرموز للإشارة إلى أية حاشية أو ملحوظة في أي من هوامش البحث. وتوصي المجلة باستعمال الأرقام العربية (1 ،2.،3.....) في الجداول وفي متن النص أينما وردت.

ثالثاً – الأشكال والرسوم والمصورات:

يجب تحاشي تكرار وضع الأشكال التي تستمد مادتها من المعطيات الواردة في الجداول المعتمدة، والاكتفاء إمّا بإيراد المعطيات الرقمية في جداول، وإما بتوقيعها بيانياً، مع التأكيد على إعداد الأشكال والمنحنيات البيانية والرسوم بصورتها النهائية، وبالمقياس المناسب، وتكون ممسوحة بدقة 300 بكسل/أنش. ويجب أن تكون الأشكال أو الصور المظهرة بالأبيض والأسود بقدر كاف من التباين اللوني، ويمكن للمجلة نشر الصور الملونة إذا دعت الضرورة إلى ذلك، ويعطى عنوان خاص لكل شكل أو صورة أو مصوّر في الأسفل وتأخذ أرقاماً متسلسلة.

رابعاً – المراجع:

تتبع المجلة طريقة ذكر اسم المؤلف – صاحب البحث أو مؤلفه – وسنة النشر داخل النص ابتداءً من اليمين إلى اليسار أياً كان المرجع، مثال: وجد ناجح وعبد الكريم (1990)، وأورد Basem و Samer(1998)، وأشارت العديد من الدراسات.... (Sing، 2008؛ Hunter وJohn، 2000؛ Sabaa وزملاؤه، 2003) ولا ضرورة لإعطاء المراجع أرقاما متسلسلة. أما في ثبت المراجع عند كتابة المراجع العربية، فيجب كتابة نسبة الباحث (اسم العائلة)، ثم الاسم الأول بالكامل، وفي حال كون المرجع لأكثر من باحث يجب كتابة أسماء جميع الباحثين بالطريقة السابقة الذكر. وفي حال كون المرجع غير عربي فيكتب أولاً اسم العائلة، ثم يذكر الحرف الأول أو الحروف الأولى من اسمه، يلي ذلك سنة النشر بين قوسين، ثم العنوان الكامل

للمرجع، وعنوان المجلة (الدورية أو المؤلف، ودار النشر)، ورقم المجلدVolume ، ورقم العدد Number، وأرقام الصفحات (من – إلى)، مع مراعاة أحكام التنقيط وفق الأمثلة الآتية:

العوف، عبد الرحمن والكزبري، أحمد (1999). التنوع الحيوي في جبل البشري. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 15:(3) 33-45.

Smith, J., Merilan, M.R., and Fakher, N.S., (1996). Factors affecting milk production in Awassi sheep. J. Animal Production, 12(3):35-46.

إذا كان المرجع كتاباً: يوضع اسم العائلة للمؤلف ثم الحروف الأولى من اسمه، السنة بين قوسين، عنوان الكتاب، الطبعة، مكان النشر، دار النشر ورقم الصفحات وفق المثال الآتي:

Ingrkam, J.L., and Ingrahan, C.A., (2000). Introduction in: Text of Microbiology. 2nd ed. Anstratia, Brooks Co. Thompson Learning, PP: 55.

أما إذا كان بحثاً أو فصلاً من كتاب متخصص (وكذا الحال بخصوص وقائع) المداولات العلمية Proceedings)، والندوات والمؤتمرات العلمية)، يذكر اسم الباحث أو المؤلف (الباحثين أو المؤلفين) والسنة بين قوسين، عنوان الفصل، عنوان الكتاب، اسم أو أسماء المحررين، مكان أو جهة النشر ورقم الصفحات وفق المثال الآتي:

Anderson, R.M., (1998). Epidemiology of parasitic Infections. In: Topley and Wilsons Infections. Collier, L., Balows, A., and Jassman, M., (Eds.), Vol. 5, 9th ed. Arnold a Member of the Hodder Group, London, PP: 39-55.

إذا كان المرجع رسالة ماجستير أو أطروحة دكتوراه، تكتب وفق المثال الآتي:

Kashifalkitaa, H.F., (2008). Effect of bromocriptine and dexamethasone administration on semen characteristics and certain hormones in local male goats. PhD Thesis, College of veterinary Medecine, University of Baghdad, PP: 87-105.

- **تلحظ النقاط الآتية:**

- ترتب المراجع العربية والأجنبية (كل على حدة) بحسب تسلسل الأحرف الهجائية (أ، ب، ج) أو (A, B, C) .
- إذا وجد أكثر من مرجع لأحد الأسماء يلجأ إلى ترتيبها زمنياً؛ الأحدث فالأقدم، وفي حال تكرار الاسم أكثر من مرة في السنة نفسها، فيشار إليها بعد السنة بالأحرف a, b, c على النحو [a] (1998) أو [b] (1998) ... إلخ.
- يجب إثبات المراجع كاملة لكل ما أشير إليه في النص، ولا يسجل أي مرجع لم يرد ذكره في متن النص.
- الاعتماد – وفي أضيق الحدود- على المراجع محدودة الانتشار، أو الاتصالات الشخصية المباشرة (Personal Communication)، أو الأعمال غير المنشورة في النص بين أقواس ( ).
- أن يلتزم الباحث بأخلاقيات النشر العلمي، والمحافظة على حقوق الآخرين الفكرية.

قواعد إعداد مخطوطة البحث للنشر في أبحاث العلوم الإنسانية والآداب:

- أن يتسم البحث بالأصالة والجدة والقيمة العلمية والمعرفية الكبيرة وبسلامة اللغة ودقة التوثيق.
- ألا يكون منشوراً أو مقبولاً للنشر في أية وسيلة نشر.
- أن يقدم الباحث إقراراً خطياً بألا يكون البحث منشوراً أو معروضاً للنشر.

- أن يكون البحث مكتوباً باللغة العربية أو بإحدى اللغات المعتمدة في المجلة.
- أن يرفق بالبحث ملخصان أحدهما بالعربية، والآخر بالإنكليزية أو الفرنسية، بحدود 250 كلمةً.
- ترسل أربع نسخ من البحث مطبوعة على وجه واحد من الورق بقياس (A4) مع نسخة إلكترونية (CD) وفق الشروط الفنية الآتية:

توضع قائمة (المصادر والمراجع) على صفحات مستقلة مرتبة وفقاً للأصول المعتمدة على أحد الترتيبين الآتيين:

أ- كنية المؤلف، اسمه: اسم الكتاب، اسم المحقق (إن وجد)، دار النشر، مكان النشر، رقم الطبعة، تاريخ الطبع.

ب- اسم الكتاب: اسم المؤلف، اسم المحقق (إن وجد)، دار النشر، مكان النشر، رقم الطبعة، تاريخ الطبع.

- توضع الحواشي مرقمة في أسفل كل صفحة وفق أحد التوثيقين الآتيين:

أ- نسبة المؤلف، اسمه: اسم الكتاب، الجزء، الصفحة.

ب- اسم الكتاب، رقم الجزء، الصفحة.

- يُتَجَنَّب الاختزال ما لم يُشَرْ إلى ذلك.
- يقدم كل شكل أو صورة أو خريطة في البحث على ورقة صقيلة مستقلة واضحة.
- أن يتضمن البحث المُعادِلات الأجنبية للمصطلحات العربية المستعملة في البحث.

يشترط لطلاب الدراسات العليا (ماجستير / دكتوراه) إلى جانب الشروط السابقة:

أ- توقيع إقرار بأن البحث يتصل برسالته أو جزء منها.

ب- موافقة الأستاذ المشرف على البحث، وفق النموذج المعتمد في المجلة.

ج- ملخص حول رسالة الطالب باللغة العربية لا يتجاوز صفحة واحدة.

- تنشر المجلة البحوث المترجمة إلى العربية، على أن يرفق النص الأجنبي بنص الترجمة، ويخضع البحث المترجم لتدقيق الترجمة فقط وبالتالي لا يخضع لشروط النشر الواردة سابقاً. أما إذا لم يكن البحث محكماً فتسرى عليه شروط النشر المعمول بها.
- تنشر المجلة تقارير عن المؤتمرات والندوات العلمية، ومراجعات الكتب والدوريات العربية والأجنبية المهمة، على أن لا يزيد عدد الصفحات على عشر.

عدد صفحات مخطوطة البحث:

تنشر البحوث المحكمة والمقبولة للنشر مجاناً لأعضاء الهيئة التدريسية في جامعة حماة من دون أن يترتب على الباحث أية نفقات أو أجور إذا تقيد بشروط النشر المتعلقة بعدد صفحات البحث التي يجب أن لا تتجاوز 15 صفحة من الأبعاد المشار إليها آنفاً، بما فيها الأشكال، والجداول، والمراجع، والمصادر. علماً أن النشر مجاني في المجلة حتى تاريخه.

مراجعة البحوث وتعديلها:

يعطى الباحث مدة شهر لإعادة النظر فيما أشار إليه المحكمون، أو ما تطلبه رئاسة التحرير من تعديلات، فإذا لم ترجع مخطوطة البحث ضمن هذه المهلة، أو لم يستجب الباحث لما طلب إليه، فإنه يصرف النظر عن قبول البحث للنشر، مع إمكانية تقديمه مجدداً للمجلة بوصفه بحثاً جديداً.

ملاحظات مهمة:

- البحوث المنشورة في المجلة تعبر عن وجهة نظر صاحبها ولا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر هيئة تحرير المجلة.
- يخضع ترتيب البحوث في المجلة وأعدادها المتتالية لأسس علمية وفنية خاصة بالمجلة.
- لا تعاد البحوث التي لا تقبل للنشر في المجلة إلى أصحابها.
- تدفع المجلة مكافآت رمزية للمحكمين وقدرها، 2000 ل.س.
- تمنح مكافآت النشر والتحكيم عند صدور المقالات العلمية في المجلة.
- لا تمنح البحوث المستلة من مشاريع التخرج، ورسائل الماجستير والدكتوراه أية مكافأة مالية، ويكتفى بمنح الباحث الموافقة على النشر.
- في حال ثبوت وجود بحث منشور في مجلة أخرى، يحق لمجلة جامعة حماة اتخاذ الإجراءات القانونية الخاصة بالحماية الفكرية، ومعاقبة المخالف بحسب القوانين الناظمة.

الاشتراك في المجلة:

يمكن الاشتراك في المجلة للأفراد والمؤسسات والهيئات العامة والخاصة.

عنوان المجلة:

- يمكن تسليم النسخ المطلوبة من المادة العلمية مباشرةً إلى إدارة تحرير المجلة على العنوان التالي : سورية – حماة– شارع العلمين – بناء كلية الطب البيطري – إدارة تحرير المجلة.
- البريد الإلكتروني الآتي : hama.journal@gmail.com
  magazine@hama-univ.edu.sy
- عنوان الموقع الالكتروني:www.hama-univ.edu.sy/newssites/magazine/
- رقم الهاتف: 00963 33 2245135

****

فهرس محتويات

عنوان البحث	اسم الباحث	رقم الصفحة
تطبيقات تكنولوجيا التصنيع التجميعي في طب الأسنان	ناريمان مرقا أ. د .علاء سلوم	1
دراسة مخبرية مقارنة لتحري اختلاف قوة ارتباط الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج باستخدام مواد تهيئة مختلفة	محمد طلال منصور عاطف عبدالله	16
"تقييم موقف وسلوك اختصاصيي مداواة الأسنان اللبية والممارسين العامين عند حدوث انفصال أدوات المعالجة اللبية"	نسيم بكر أ.د. حسان الحلبية	30
التكوية : كطريقة محافظة لعلاج الأكياس التاجية عند الأطفال في مرحلة الإطباق المختلط (حالة سريرية).	د. سهيل الزين أ. م. د محمد سبع العرب	40
تأثير تقنية تطبيق ترميمات الكمبوزيت الكتلية في التسرب الحفافي على الأسنان المؤقتة (دراسة مخبرية مقارنة)	راما مكاوي د.ريم الفارس	47
تقييم معرفة طلاب طب الأسنان لمراحل تطبيق ترميمات الأملغم السني على الأرحاء المؤقتة لدى الأطفال	د. ليليان أزرق	61
تقييم ثبات قواعد الأجهزة الكاملة العلوية باستخدام مادتي طبع حواف مختلفتين "دراسة سريرية مقارنة "	د. علي النقري د. مجد سلمان[2]	71
دراسة مقارنة لقوة التثبيت في الضامات المرنة للأجهزة الجزئية المتحركة ذات الضامات غير المعدنية عند أعماق تثبيت سنية مختلفة (دراسة مخبرية)	د. عبد المعين أدهم الجمّال	83
مقياس ATEEM لقياس البيئة التعليمية لطلاب الدراسات العليا في طب أسنان الأطفال خلال جلسات التخدير العام	ميسون دشاش	95
دراسة مخبرية مقارنة لتقييم الانطباق الحفافي لنوعين من التعويضات المؤقتة الملصقة بإسمنتات إلصاق مؤقت مختلفة.	عبد الله خساره أ.د: بسام النجار	109

تطبيقات تكنولوجيا التصنيع التجميعي في طب الأسنان

ناريمان مرقا* أ. د .علاء سلوم**

(الإيداع: 31 كانون الثاني 2021، القبول: 11 نيسان 2021)

الملخص:

أصبح استخدام أنظمة التصنيع التجميعي في طب الأسنان ظاهرة منتشرة ، حيث تعرف تكنولوجيا التصنيع التجميعي بأنها تصنيع نموذج ثلاثي الأبعاد أو نموذج أولي عن طريق تركيب طبقات المواد الحيوية طبقة تلو طبقة في نمط محدد يمليه برنامج التصميم بمساعدة الكمبيوتر. بمساعدة هذه التكنولوجيا يمكن الحصول على منتجات دقيقة و بوقت سريع للاستخدام الطبي المباشر. في طب الأسنان المعاصر تم تطوير تقنيات التصنيع التجميعي المتشعبة لتصنيع التعويضيات الثابتة و الأجهزة التعويضية المتحركة و الأدلة الجراحية و الغرسات الفردية و الطوابع الإفرادية و النماذج التشريحية. من هذه التقنيات الطباعة الحجرية المجسمة (stereolithography) SLA و التلبيد الانتقائي بالليزر (selective laser sintering) SLS و الصهر الانتقائي بالليزر (selective laser melting) SLM و نمذجة الترسيب المنصهر (fused deposition modeling) FDM و الصهر الانتقائي بالحزمة الالكترونية (selective electron beam melting) SBEM . ومع ذلك فإن البيانات العلمية المتعلقة بهذه الطرائق ومبادئ العمل لا تزال غير كافية. تهدف هذه المراجعة الى دراسة تقنيات التصنيع التجميعي الشائعة في طب الأسنان التعويضي.

الكلمات المفتاحية : التصنيع التجميعي ، التصنيع بالازالة ، الطابعات ثلاثية الأبعاد، طب الأسنان .

*طالبة دراسات عليا (دكتوراه) – اختصاص التعويضات المتحركة – كلية طب الأسنان – جامعة دمشق .

**أستاذ في قسم التعويضات المتحركة – نائب العميد للشؤون العلمية في كلية طب الأسنان – جامعة دمشق .

Applications of Additive manufacturing technology in dentistry

Nariman Maraka * **Prof. Dr. Alaa'a Salloum** **

(Received: 31 January 2021, Accepted: 11 April 2021)

Abstract:

The use of additive manufacturing systems in dentistry has been a widespread phenomenon. Additive manufacturing technology is defined as the fabrication of a 3D model or prototype by agglomerating the biomaterials layer by layer in a specific pattern dictated by the computer-aided design software. With the aid of this technology; structures with superior are rapidly, precisely, and inexpensively fabricated for direct medical utilization. In contemporary dentistry, manifold additive manufacturing techniques have been developed for the fabrication of fixed prosthetic restorations, removable dentures, surgical guides, individualized implants, custom impression trays, and anatomical models. Of these; stereolithography(SLA), selective laser sintering(SLS), selective laser melting(SLM), fused deposition modeling(FDM), and electron beam melting(SEBM) are commonly used. However, scientific data regarding their material options and working principles are still insufficient. Therefore, the aim of this review is to study the common additive manufacturing techniques in prosthetic dentistry .

Keywords: additive manufacturing, Subtractive manufacturing, 3D printing, dentistry .

* Postgradguated student (PhD degree) – Department of Removable Prosthodontics– Faculty of Dentistry– Damascus university .

** Professor in the Department of Removable Prosthodontics – Vice Dean For Scientific Affairs Faculty of Dentistry - Damascus University .

1- المقدمة:

شهد العالم منذ بداية القرن 21 ثورة صناعية جديدة ، وهي ثورة التصنيع التجميعي متمثلة في الطابعات ثلاثية الابعاد والتي بدورها قللت من هدر المواد بنسبة قد تصل الى 100 % تقريباً و قللت أيضاً من زمن الانتاج (Tamimi et al., 2020) .الطباعة ثُلاثية الأبعاد تشمل عمليتَين رئيسيتَين هما التصنيع التجميعي(Additive manufacturing) AM و التصنيع بالازالة (Subtractive manufacturing) SM عن طريق التحكم العددي المحوسب CNC (Computer Numerical Control).التصنيع التجميعي الذي يُعرَف أيضاً بالتصنيع الإضافيّ أو الصنع السريع للنماذج الأولية هو تكنولوجيا مستخدمة لتصنيع الأجسام المادية عن طريق ترسيب طبقات رقيقة من المواد بعضها فوق البعض الآخر بناءً على وصف رقمي لتصميم المنتَج (Ian Gibson, 2015) .العملية المادية داخل أيّ آلة للتصنيع التجميعي تتكوّن من خطوتَين هما الإكساء و اللحام في المرحلة الأولى يجري مدّ طبقة رقيقة عادةً ماتتراوح سماكتها بين 0.03مليمتر و 0.2 مليمتر على السطح الذي يجري العمل عليه في المرحلة الثانية حيث يُستخدَم مصدر للطاقة مثل مصباح أو شعاع من الليزر، أو شعاعٍ من الإلكترونات لِلَحْمِ الطبقة الجديدة بالسطح الذي دونها يتبع ذلك في أغلب الأحيان عملية معالجة لاحقة، باستخدام تقنيات مثل الصَّقل، أو المجانسة، أو المعالجة (Petrovic et al., 2011) . و تركّز طرائق التصنيع التجميعي على إضافة طبقات من أجل إنشاء جسم ماديّ، بينما التصنيع بالازالة يشير إلى عمليات تشمل القَطع والحَفر والتفريز والخراطة، والتي تعمل عن طريق ازالة مواد من خامة صلبة من أجل صنع أشكال ومكوّنات بعد حصول عمليات الازالة هذه تجري معالجة مكونات التصنيع بالازالة أو تجميعها في منتَج نهائيّ (Petrick et al., 2013) . الى حد بعيد يمكن ان تكون الطابعات ثلاثية الأبعاد او التصنيع التجميعي واحدة من التقنيات المهمة المستخدمة في حياتنا اليومية , حيث يتم التركيز على دورها المستقبلي فقد تكون الطفرة التي تضع حدا نهائياً لعملية التصنيع التقليدية الحالية. فهي ستكون في المستقبل ذات أهمية كبيرة ، من حيث الصناعات و المنتجات ،و قد يصبح كل شئ تقريباً مطبوعاً بالطابعات ثلاثية الأبعاد ، فهي تستطيع العمل على كل الأحجام حتى طباعة جزء من اجزاء جسم الانسان،كما أن المواد المستخدمة في الطباعة متوفرة و سهلة التصنيع ، سواء كانت سائلة او مسحوق أو على شكل خيوط. يمكن استخدام التنقية في المجال الطبي ، وذلك لتقصير فترة العلاج للمريض ، سواء في زراعة أعضاء حيوية او لتخليصه من آلام الاسنان بصورة سريعة ، عبر طباعة التيجان السيراميكية وغرسات الأسنان و غيرها (Sun et al., 2012) (Yager et al., 2015) .ان الفكرة الأساسية المبكرة لتقنيات التصنيع التجميعي كانت تدور بشكل مباشر حول التحقق من النماذج الأولية ودراستها بعد انتاجها من حيث خواصها وتصميمها ومطابقتها للمنتج المطلوب . لقد أثبتت التقنيات المذكورة نجاحاً هائلا فقد انتقلت بشكل سريع من مرحلة إنتاج النماذج الأولية إلى مرحلة عمليات التجهيز النهائي للمنتجات . كان التصنيع بالازالة تكنولوجيا التصنيع الأكثر شيوعاً لقرون، و يظل طريقة مهمة ومفيدة في التصنيع .الا أنه يتصف ببعض المساوئ لدى مقارنته بالتكنولوجيات الناشئة في مجال التصنيع التجميعي، لأنه يهدر كثيراً من المواد، وله محدوديات فيما يتعلق بأنواع الهيكليات التي يمكن تشكيلها بهذه التقنية أما الميزة الايجابية فهي انتشاره بالنسبة لصناعاتٍ عديدة .علما ان العديد من المنتجات يتم إنشاؤها باستخدام طرائق التصنيع التي تعتمد الأسلوب التجميعي و الازالة معاً (الهجينة) (Ian Gibson, 2015) .

تطور تطبيقات الطابعات3D :

1- 1988 بناء النماذج الأولية السريعة . 2 - 1995 الصب السريع (عمل القوالب).

3-2002 دخول الطابعات 3D لعالم السيارات و الطائرات لعمل النماذج لاختبارها .

4- 2009 طباعة أجزاء تعويضية للعظام و المفاصل و دخولها لطب الأسنان.

5- 2011 صناعة المجوهرات و صناعة الملابس و ادوات التمثيل في صناعات الافلام و
و دخولها عالم الفضاء في صناعات المحركات النفاثة .
6 - 2014 الصناعات الغذائية المتمثلة في الحلويات و السكاكر.
7 - 2015 عمل دوائر الكترونية متعددة الطبقات ، و دخولها عالم الانشاءات و البناء.
(Um, 2015) (Peña et al., 2014) (Zhai et al., 2014) (Weber et al., 2013) (Dolenc, 1994)
(Nesic et al., 2020) (Sears et al., 2016)

الطابعات ثلاثية الأبعاد

ما يميز الطابعات ثلاثية الأبعاد عن عمليات التصنيع التقليدية هي طريقة عملها حيث انها تختلف جذرياً عن الآلات التي تقطع و تشكل المعادن ،فهي عملية تصنيع تجميعي تعتمد على تكنولوجيا متقدمة في التصنيع تبرمج يدوياً في كل مرة و ليست ذات نظام دائم مثل آلات النحت ، و ذلك يعطيها أفضلية في انتاج منتج ذي مواصفات قياسية و تحديد خصائصه و عمره الافتراضي و استخدامه الملائم للبيئة . فإن التصنيع التجميعي يؤدي الى تصنيع الأشياء مباشرة بإضافة المواد طبقة تلو طبقة في مختلف الاتجاهات معتمدة على تقنية الطابعات ثلاثية الأبعاد المستخدمة في انتاج منتجات التصنيع التجميعي .(Kelly, 2013)

تقنيات الطابعات ثلاثية الأبعاد

تكون الطابعات ثلاثية الأبعاد على شكل آلات صغيرة ، فهي تتكون من ثلاث أجزاء رئيسية :
1 - الهيكل الداعم . 2- رأس الطابعة و هو الفوهة التي تحقن المادة و قد تكون في هيئة طاقة فقط .
3 - الشريحة الالكترونية التي يتم تخزين كامل البرمجة و المعلومات فيها و تمكننا من تعديل المواصفات و التحكم في خصائص المنتج .

من المهم معرفة طرق استخدام الطابعات و كيفية الفصل بينها في توكيل المهام ، فكل الطابعات تؤدي نفس الغرض وهو انتاج هيكل ثلاثي الأبعاد ، ولكن ليست كل الطابعات ذات نفس المواصفات او تستخدم نفس المواد ، فلكل طابعة مادة معينة ، مثلا بعض الطابعات تستخدم مواد مسحوقة (powder) وتختلف ايضاً كيفية معالجة هذه المساحيق من طابعة لأخرى ، و البعض الأخر يستخدم مواد سائلة مثل الطابعات العادية ثنائية الابعاد والاكثر شيوعاً والاسهل هي طابعات الترسيب المنصهر والتي تستخدم مادة البلاستيك و تصهره ، من الممكن إنتاج أجسام معقدة و تحتوي على تفاصيل دقيقة و يتم تجميعها اثناء الطباعة دون الحاجة الى تجميع الأجزاء بعد الطباعة، ان النقطة المهمة هي تحضير الملفات التصميمية و برامج تحويل تلك الملفات لصيغة الطبع ، و تحسينها لكونها تؤدي الى الإسراع في الطباعة و بالأخص الأجزاء المعقدة و الاجزاء التركيبية و الدعامات علاوة على ذلك استخدام العامل البشري في كيفية ازالة الجزء المطبوع باحترافية من منصة العمل دون تخريبه ، و في بعض الاحيان تحتاج النماذج الى طلاء او استخدام معالجات خاصة لوضع اللمسات الاخيرة و التي غالبا ما تتم باستخدام اليدين وتحتاج الى الخبرة و الوقت و الصبر و الدقة (Kelly, 2013).

التصنيع التجميعي AM Additive manufacturing:

عرفت الجمعية الأميركية للاختبار و المواد (American Society for Testing and Materials) ASTM التصنيع التجميعي AM على أنه عملية اندماج المواد لصنع هياكل من بيانات نماذج ثلاثية الأبعاد ، حيث تتميز ببناء طبقة فوق طبقة حتى الوصول الى الشكل و التصميم المطلوب بدلاً من منهجيات التصنيع التقليدية (الشمع الضائع) (Van Noort, 2012) (Dovbish VM, 2013). تعرف هذه العمليات باسم الطباعة ثلاثية الأبعاد (three dimensional printing) ،أو التصنيع متعدد الطبقات (layered manufacturing) ،أو تصنيع الشكل الحر (free-form fabrication) ،أو

النماذج الأولية السريعة (rapid prototyping) (Tsanka Dikova et al., 2015)[a] (Bilgin et al., 2016) . وضعت اللجنة الدولية ASTM المصممة لمواصفات و معايير التصنييع التجميعي AM تصنيفاً لتقنيات الطباعة ثلاثية الأبعاد في سبع مجموعات رئيسية (Bandyopadhyay et al., 2015) .

- الصهر الانتقائي بالحزمة الالكترونية (selective electron beam melting)
- التدوين المباشر بالحبر(direct ink writing) .
- الطباعة الحيوية بمساعدة الليزر (laser-assisted bioprinting).
- التلبيد الانتقائي بالليزر/ الصهر الانتقائي بالليزر (selective laser sintering/Melting) .
- الطباعة الحجرية المجسمة (stereolithography) .
- نمذجة الترسيب المنصهر (fused deposition modeling).
- الترسيب بمساعدة الربوت / الصب بواسطة الربوت (robot-assisted deposition/robocasting)

(Van Noort, 2012) (Torabi et al., 2015) (Tsanka Dikova et al., 2015)[a] (Bilgin et al., 2016) .

الطباعة الحجرية المجسمة (stereolithography) SLA:

يصنف بصورة واسعة كأول طريقة للطباعة ثلاثية الأبعاد و تعتمد عملية الطباعة على الليزر و التي تعمل مع بوليميرات الراتنج الضوئية و تتفاعل بوجود الليزر و تتصلب بصورة دقيقة مكونة قطع ذات دقة و جودة عاليتين . انها عملية معقدة و لكن يمكن تبسيطها بوجود بوليميرات الراتنج الضوئية في حوض يحتوي على منصة متحركة ، يوجه شعاع الليزر عبر سطح الراتنج حسب معلومات الشكل ثلاثي الأبعاد و يؤدي الى تصلب الراتنج عند ضرب الليزر على السطح الرقيق من الراتنج في الحوض ، وعندما تنتهي الطبقة الأولى تهبط المنصة في الحوض باتجاه الأسفل لاكمال الطبقة التي تليها بواسطة شعاع الليزر حتى اكمال الشكل بالكامل و يمكن رفع المنصة فيما بعد من الحوض لفصل النموذج او الشكل المطبوع (Ö. Onoral, 2016) (Gurung, 2017) .

نمذجة الترسيب المنصهر (fused deposition modeling) FDM:

تستخدم في هذا النوع من الطباعة ثلاثية الأبعاد مواد بلاستيكية حرارية و ذلك بنفثها خلال قاذف او نافث و هي واسعة الانتشار . و تسمى بشكل عام بنمذجة الترسيب المنصهر FDM و هذه التسمية التجارية المسجلة من قبل ستراتس (Stratasys) و هي الشركة الأصل التي طورته [a] (Dikova et al., 2015) .

طريقة عمليات الطباعة تبدأ باذابة شعيرات البلاستيك الموضوعة في نافث مسخن يقوم بنفث مادة الطباعة طبقة بعد طبقة على منصة البناء من خلال معلومات الشكل ثلاثي الأبعاد التي تجهز بها الطابعة . حيث أن كل طبقة سوف تتصلب و يتم ايداع شعيرات بلاستيك جديدة في النافثة لضمان استمرارية الطباعة و بالنهاية تلتصق هذه الطبقات فيما بينها و تكون القطعة المطبوعة (Methani et al., 2020) .

الصهر الانتقائي بالحزمة الالكترونية (selective electron beam melting) SBEM :

طورت من قبل الشركة السويدية (Arcam) كطريقة للطباعة على المعادن و التي تشبه الى حد كبير تلبيد المعدن بالليزر المباشر(Laser Metal Direct Sintering) و ذلك لاستخدامها مسحوق المعدن و الاختلاف بينهما هو مصدر الحرارة و التي كما يوحي اسمها شعاع الكترون بدلا من الليزر ، و هذا يتطلب أن يتم ضمن الخلاء ، هذا النوع من الطباعة له القدرة على طباعة قطع أو أجزاء ذات كثافة عالية للعديد من المعادن لذلك فهذه الطريقة من الطباعة ناجحة في العديد من التطبيقات و بالأخص الصناعات الطبية (Van Noort, 2012) [a](Dikova et al., 2015). تتميز هذه الطريقة من

الطباعة ثلاثية الأبعاد بكونها آمنة و صديقة للبيئة و لكنها ليست قادرة على المنافسة مع عمليات الطباعة ثلاثية الأبعاد الأخرى في انتاج القطع الهندسية المعقدة و هناك تقيد في حجم القطع المصنعة أو المطبوعة(Ö. Onoral, 2016) .

التلبيد الانتقائي بالليزر (selective laser sintering) SLS:

طبيعة المادة المستخدمة تكون على شكل مسحوق Powder والمنتج النهائي يكون بلاستيك او معدن على حسب نوع المسحوق . حيث يتم استخدام ضوء ليزر نوعه (CO_2) فيقوم بلحم جزيئات المسحوق عن طريق التلبيد و التلبيد هنا يقصد اللحام بدرجة اقل من درجة الانصهار . هذه التقنية تستخدم الليزر بدلاً من الغراء لعملية التلبيد ، فيتم توجيه الليزر الى المسحوق و يتم رسم شريحة بمجرد تعرض المسحوق لليزر يتم لحم الجزيئات ببعضها البعض بشكل مباشر او غير مباشر (و تتكرر العملية طبقة فوق طبقة و تلتصق ببعضها البعض حيث تفرش الاسطوانة المسحوق لملء الفراغ الحادث عن هبوط المنصة لبناء الطبقة التالية قبل ان يقوم الليزر بتلبيد طبقة اخرى و التي ترتبط بالطبقة التي تليها الى أن تكتمل الطباعة و يمكن الحصول على مستوى عال من الدقة تصل الى 60 ميكرو متر (Methani et al., 2020) . في حالة التلبيد المباشر يكون خليط المسحوق عبارة عن المادة الأساسية بالإضافة الى مادة اخرى ذات درجة حرارة تلبيد منخفضة حيث تقوم المادة ذات التلبيد المنخفض بعملية لحم جزيئات المادة الاخرى، في حالة التلبيد غير مباشر نحتاج الى تزويد المادة الاساسية بمادة غراء ، بمجرد تعرضها لليزر يتم لحم جزيئاتها . بعد الانتهاء من الطباعة ، يتم أخذ المطبوعة الى افران خاصة لأتمام عملية المعالجة الحرارية (Methani et al., 2020) .

الصهر الانتقائي بالليزر Selective Laser Melting (SLM)

يتم استخدام ألياف الليزر لتذيب المعادن و البلاستيك المستخدم و هي نفس آلية عمل الـ SLS ، و يتجلى الاختلاف فقط في شدة الليزر العالية و المركزة مما يمكنها انتاج أجزاء صلبة و أخرى ذات كثافة متفاوتة (Methani et al., 2020) . الجزء المطبوع يمكن ان يكون جزءاً صلباً كثافته عالية ، و جزءاً صلابته قليلة يطلق عليه اسفنجي ذا كثافة قليلة ، و ذلك يتم عن طريق التحكم في مقدار تسليط الليزر، هذه الطريقة ليست بحاجة الى اضافة مواد اخرى للصق الجزيئات ، و بالتالي لا تحتاج الى عمليات معالجة حرارية بعد الطباعة ، تستخدم غاز خامل – نيتروجين أو أرجون يعمل على حماية الجزء المطبوع من التأكسد عند درجات الحرارة العالية ، خاصة المعادن و تكون غرفة البناء أو مكان المسحوق معزولة بصورة جيدة للحفاظ على درجة الحرارة أثناء عملية الطباعة و بعد الانتهاء من الطباعة تتم إزالة المسحوق الزائد و اخراج القطعة المطبوعة (Dikova et al., 2015)[b] .

الكتابة بالحبر المباشر(direct ink writing):

المادة المستخدمة تكون في حالة سائلة و المنتج النهائي في حالة بلاستيكية حيث تستخدم فوهات لنفث السائل و الذي يتم معالجته عن طريق الأشعة فوق البنفسجية (UV) . تعمل مثل طابعات الحبر المنزلية و بدلاً من الحبر يتم نفث مادة بوليميرية يتم بلمرتها ضوئياً إذ بعد عملية نفث البوليمير يتم معالجته عن طريق اشعة UV كما تعمل المنصة المتحركة في الاتجاه العامودي و تهبط بمقدار سمك الطبقة و تستمر الطباعة في بتاء طبقة فوق طبقة حتى اكتمال بناء الجسم (Li et al., 2019).

الجدول التالي يبين خامات التصنيع المستخدمة في تقنيات AM اضافة الى الميزات و العيوب (Onoral and Abugofa, 2020)

تقنية التصنيع التجميعي	خامات التصنيع	الميزات	العيوب	الدقة
SLA	*اكريليت بوليمير ضوئي *البلاستيك *السيراميك	*دقة عالية *سرعة و سهولة التصنيع و سطح نهائي ممتاز *صناعة أشياء معقدة بدقة عالية *تجنب انسداد الفوهات	*كلفة تصنيع عالية *تحتاج الى عمليات معالجة لاحقة *السمية الخلوية المحتملة للبقايا	55-50 µm
SLS	*الشمع *البوليميرات *مركبات البوليمير/ الزجاج *مساحيق المعادن و البوليميرات *المعادن * السيراميك	*يشكل المسحوق هيكل داعم للقطعة المطبوعة *مقاومة كيميائية جيدة *تمتلك الأجزاء المطبوعة قوة و قساوة عالية *دقة عالية	*تسخين الخزان المملوء بالمسحوق لتقليل استهلاك الليزر *تحتاج الى عمليات معالجة لاحقة *سطح خشن *المسامية	45-50 µm
SLM	*المعادن و الخلائط المعدنية *الستانلس ستيل *خلائط الكروم كوبالت و النيكل كروم *خلائط التيتانيوم	*دقة فائقة *كثافة كاملة و خصائص ميكانيكية ممتازة مقارنة بـSLS *طباعة عينات معقدة بدقة عالية	*الحاجة الى طاقة عالية و صعوبة بالتحكم *التقلبات السريعة في درجة الحرارة تؤدي الى وجود اجهادات متبقية و انكماش و تشقق بالعينة المطبوعة *يمكن ان تكون مسامية حسب المسحوق المستخدم	20-35 µm
FDM	*متعدد حمض اللاكتيك pla *أكريلونتريل بوتادين ستايرين ABS *البولي كربونات ، البولي بروبلين *المركبات *بوليستر	*كلفة منخفضة *سريعة التصنيع *سهولة الاستخدام و امكانية استخدام مواد متعددة *توفر المواد بألوان مختلفة *يمكن طباعة البولي ايثر ايثر كيتون *انتاج عينات تتمتع بمقاومة عالية	*سطح رديء يحتاج لعمليات انهاء *امكانية حدوث تشوهات نتيجة التباين الكبير بدرجات الحرارة *المواد الأولية يجب أن تكون على شكل خيوط	40-35µm
SEBM	*المعادن	*يضمن الوسط المفرغ عدم حدوث أي انحراف للالكترونات *قلة الضغوط المتبقية يحسن الخصائص الميكانيكية	*كلفة عالية *تطلق أشعة سينية *سطح رديء	50-40µm

استخدامات تقنيات AM في طب الأسنان:

طباعة القوالب ثلاثية الأبعاد:

كان أول تطبيق لتقنية AM في التعويضات السنية هو الحصول على قوالب ثلاثية الأبعاد بناءً على الانطباعات الرقمية ، إما لأغراض التشخيص أو لتصنيع تركيبات الاسنان (Revilla-León et al., 2019)[a] . ومع ذلك ، يجب أن تظهر هذه القوالب المطبوعة مستويات دقة مماثلة على الأقل لتلك الخاصة بالتقليدية من أجل أن تكون مفيدة لممارسة طب الأسنان (O. Onoral et al., 2020). توجد العديد من الدراسات في الأدبيات التي تقارن الدقة بين القوالب المصنوعة بتقنيات ثلاثية الأبعاد والقوالب التقليدية والقوالب المنتجة بطريقة الازالة (Alshawaf et al., 2018). في هذا الصدد قام العالم Revilla و زملاؤه عام 2018 بتقييم قدرة أربع تقنيات مختلفة من AM لصناعة قوالب لأجهزة كاملة محمولة فوق الزرعات تم تسليط الضوء على أن القوالب الحجرية التقليدية يمكن أن تكون كذلك مكررة بدقة باستخدام الطباعة المتعددة (Revilla-León et al., 2018). دراسة أخرى أجراها Patzelt و زملاؤه عام 2014 خلص إلى أن تقنية SLA كانت متفوقة في التصنيع على الرغم من أن جميع القوالب التي تم دراستها تشير إلى دقة مقبولة سريريًا (Patzelt et al., 2014). من جهة أخرى وجد Alshawaf و زملاؤه عام 2018 أن القوالب المطبوعة ثلاثية الأبعاد كانت تحتاج الى عمليات انهاء أقل من الطريقة التقليدية و أنها كانت أكثر دقة (Alshawaf et al., 2018).

تصنيع الأدلة الجراحية :

الأدلة الجراحية مهمة أثناء الزرع لتحديد دقيق لمواضع الغرسات يزيد من معدل نجاح الإجراء ويقلل احتمال تلف الأنسجة التشريحية المحيطة (Tatakis et al., 2019). أثناء التصنيع يتم الحصول على بيانات المريض باستخدام CBCT والماسح الضوئي داخل الفم بعد ذلك يتم إجراء المعالجة والتخطيط الافتراضي من خلال برنامج التصميم بمساعدة الكمبيوتر (CAD) بناء على ذلك يتم إنتاج الدليل الجراحي بمساعدة الكمبيوتر جهاز تصنيع (CAM) الطباعة الحجرية المجسمة SLA هي التقنية الأكثر استخدامًا لأنها تسمح بإنتاج أدلة شفافة عالية الدقة تسهل تصور الهياكل التشريحية خلال الاجراء الجراحي (Revilla-León et al., 2019)[b].

تصنيع الطابع الافرادي :

إن استخدام تقنيات النمذجة ثلاثية الأبعاد للبوليمرات في التعويضات السنية يختصر بعض العمليات اليدوية التي تستغرق وقتًا طويلاً مثل تصنيع الطابع لأخذ الطبعة بالطريقة التقليدية علاوة على ذلك من خلال رقمنة هذه العملية يمكن تحقيق مساحة متجانسة لمادة الطبع (Revilla- León & Özcan, 2019)[a] . تسمح هذه الطوابع على أخذ طبعات دقيقة (Liu et al., 2019) . بالإضافة إلى ذلك تم استخدامها في التعويضات الفكية الوجهية (Huang et al., 2015) .

تصنيع الأجهزة الكاملة المتحركة :

أول استخدام لتكنولوجيا AM في تصنيع الأجهزة السنية الكاملة كان في عام 1994 حيث قام العالم Maedaو زملاؤه بتصنيع جهاز كامل باستخدام راتنج خفيف بمساعدة آلة SLA (Maeda et al., 1994). منذ ذلك الحين ، تم استخدام العديد من الأساليب لدمج تقنيات AM في تصنيع الأجهزة الكاملة المتحركة (Revilla-León & Özcan, 2019)[a]. هناك العديد من الدراسات التي قارنت الأجهزة الكاملة المتحركة المصنعة بتقنيات AM و الازالة والتقليدية (Kalberer et al., 2019) . وفقًا لـ Davda و زملائه تقنية AM تتفوق على الطرق التقليدية من حيث الدقة والانطباق (Davda K, 2017). العالم Inokoshi و زملاؤه ذكر أن استخدام AM لإنتاج هياكل الأجهزة الشمعية أظهر نتائج مماثلة للتقنية التقليدية ، وعلى الرغم من الحاجة إلى مزيد من التحسينات يبدو أن تطبيق تقنية AM للحصول على الأجهزة السنية طريقة

واعدة (Inokoshi et al., 2012). يعتبر تصنيع الأجهزة السنية باستخدام تقنيات CAD / CAM مجديا حيث يوفر الدقة ، وخصائص ميكانيكية محسنة ، و رضا المريض / الطبيب .

تصنيع الترميمات المؤقتة:

طرق AM المختلفة لتصنيع التيجان المؤقتة أو الجسور أو حتى الأجهزة السنية الثابتة المدعومة بالغرسات تم وصفها في الأدبيات (Oh et al., 2019). بالإضافة إلى ذلك ، هناك العديد من الدراسات التي قارنت ترميمات مؤقتة مطبوعة ثلاثية الأبعاد مع نظيراتها المنحوتة والتقليدية، دعمت هذه الدراسات قابلية استخدام مثل هذه الترميمات المؤقتة بناءً على خواصها الميكانيكية الكافية وقيم الانطباق المقبولة (Alharbi et al., 2018). ومع ذلك، هناك حاجة لدراسات إضافية بخصوص البوليميرات المستخدمة في AM من حيث التوافق البيولوجي و الديمومة [b](Revilla-León et al., 2019).

طباعة نماذج الصب :

في تقنيات AM يتم استخدام العديد من البوليميرات المصبوبة المتوفرة تجاريًا. يتم تشكيل هذه البوليميرات بأدوات سريعة لإنتاج أنماط للترميمات المختلفة التي يمكن أن تكون مصبوبة باستخدام الطرق التقليدية للحصول على المعدن أو التركيب المطلوب [a](Revilla-León & Özcan, 2019) . توجد العديد من الدراسات التي استخدمت الأنماط المطبوعة ثلاثية الأبعاد لتصنيع عدة أنواع من الترميمات مثل التيجان والجسور و هياكل الأجهزة المتحركة و الأطراف الصناعية المدعومة بالغرسات و و حتى في نماذج التعويض الفكي و الوجهي (Alikhasi et al., 2018) [c](Revilla-León, Meyer, et al., 2019). على الرغم من توفرها ، يجب التحقق من التطبيقات المذكورة أعلاه للأنماط المطبوعة من أجل التحقق من قابليتها للاستبدال بالتقنيات التقليدية. وجدت بعض الدراسات أن التركيبات و الحشوات المصنوعة من أنماط مطبوعة تتمتع بانطباق جيد و مقبولة سريريًا (Homsy et al., 2018) . قام Kim وزملاؤه عام 2018 باجراء دراسة مخبرية لتقييم انطباق الهياكل المعدنية بتقنيات SLAو تقنية النحت و التقنية التقليدية وخلص إلى أن جميع مجموعات الاختبار قد حققت قيم ملائمة مقبولة سريريًا وقابلة للمقارنة (Kim et al., 2018) . وعلى الرغم من عدم وجود تجارب سريرية كافية فإن الأدلة المتاحة تدعم حقيقة أن الأنماط المطبوعة توفر ملاءمة كافية للتطبيقات السريرية (Arnold et al., 2018) . فيما يتعلق بالتعويضات الثابتة المدعومة بالغرسات وجد Alikhasi و زملاؤه عام 2018 في دراسة أن التعويضات المصبوبة من نماذج مطبوعة تمتلك نعومة سطح أدنى من تلك المنحوتة مع قيم ثبات أعلى ، و كلاهما مقبول سريريا (Alikhasi et al., 2018). بعض التطبيقات الجديدة للطباعة ثلاثية الأبعاد للبوليميرات الاستخدام غير المباشر للنماذج الأولية السريعة لإنتاج هياكل الأجهزة المتحركة الجزئية المصنوعة من مادة الـ PEEK من خلال الضغط الحراري للأنماط المطبوعة، حسب دراسة Negm وزملائه عام 2019 وجد ان هياكل الأجهزة المتحركة الجزئية المصنوعة من مادة الـ PEEK المنحوتة أفضل مقارنة بتلك المصنعة بطريقة غير مباشرة بتقنية AM. ومع ذلك وجد أن كلتا الطريقتين تمتلك قيم ملائمة كافية من وجهة نظر سريرية (Negm et al., 2019).

في غرس الأسنان :

يعتمد نجاح غرس الأسنان بشكل كبير على التحديد الدقيق لمواقع معالم مهمة (قناة عصب الفك السفلي والجيوب الفكية) وعلى السمات التشريحية للعظم السنخي و بشكل رئيسي على وجود نسيج عظمي وافر. لذلك فإن فكرة تصنيع غرسات أسنان فردية بأبعاد محددة لكل مريض يمكن أن يحسن نسب النجاح في المرضى الذين يعانون من وجود بنى عظمية غير مناسبة. أصبح المفهوم المذكور أعلاه بالفعل حقيقة ممكنة مع ظهور AM مثل دمج تقنيات التصنيع السريع في الغرس السني (Javaid et al., 2019) (Oliveira et al., 2019) . إدخال SLM و SEBM في طب الأسنان فتح المجال لتطور غرس الأسنان. بصرف النظر عن التخصيص ، فإن مفاهيم الاندماج العظمي وسبائك التيتانيوم والغرسات ذات الأشكال

الهندسية الخاصة كلها عوامل يمكن استغلالها بفضل تقنيات التصنيع السريع (Hyzy et al., 2016). علاوة على ذلك ، فإن تنفيذ عمليات الغرس ثلاثية الأبعاد قد أسفر بالفعل عن نتائج سريرية جيدة (Mounir et al., 2018). و قدمت تقنية AM تحسين إضافي في زراعة الأسنان هو استخدام مادة غرس جديدة مُصنَّعة بشكل مضاف تعتمد على سبيكة (Ti-42Nb) كبديل عن المادة التجارية سبائك التيتانيوم المتاحة (Ti-6Al-4V)و لقد استنتج Schulze و زملاؤه عام 2018 أن الغرسات المطبوعة من هذه السبائك تمتلك قيم معامل يونغ أقل عند مقارنتها بمواد الغرس القياسية ، وبالتالي تحسين التوافق المرن مع العظام البشرية(Schulze et al., 2018).

في التعويضات المتحركة الجزئية:

تصميم و تصنيع هياكل أجهزة معدنية جزئية متحركة بتقنية AM يقلل من هدر المواد ويسمح بانتاج هياكل تتمتع بدقة انطباق وثبات ابعاد افضل و خصائص ميكانيكية اعلى مقارنة بالطرق التقليدية و طريقة النحت (Dizon et al., 2018) (Øilo et al., 2018) . وجد Akçin و زملاؤه عام 2018 أن الهياكل المعدنية المصنعة بتقنية SLM مشابهة لتلك المصنعة بتقنية الصب من حيث الدقة (Akçin et al., 2018). استخدام تقنيات AM لانتاج هياكل معدنية جزئية أو كاملة أصبح بديلا واعدا لتقنيات الصب و النحت و بنتائج سريرية مقبولة (Tregerman et al., 2019) .

في التعويضات الثابتة :

التقنيات المستخدمة حاليا في التصنيع التجميعي للزركونيا هو الـ SLA لانتاج نموذج مطبوع ثم اجراء معالجة لاحقة عن طريق SLS (Galante et al., 2019) . استخدام هذه التقنيات ينتج أجزاء بكثافة تصل الى 99% و دقة انطباق عالية و خواص ميكانيكية مماثلة للطريقة التقليدية (Javaid et al., 2018). حيث وجد Dehurtevent و زملاؤه عام 2017 في دراسة قارنت بين سيراميك الالومينا المصنع بتقنية SLA و الخزف المنحوت أن الكثافة و مقاومة الانحناء كانت متماثلة بالطريقتين (Dehurtevent et al., 2017) .

المناقشة :

مع ظهور تقنيات AM بدأت حقبة جديدة في التصنيع السريع للمنتجات على شكل شبكة بأتمتة المراحل ، حيث تميز هذا الابتكار الفعال بالانجاز السريع و توفير المواد. يعد المجال الطبي من أكبر المجالات وأكثرها اهتماما بالطباعة ثلاثية الأبعاد والتي كانت نسبة استخدامها للتقنية تتعدى ال 14 % ، حيث أن الصناعة الطبية التقليدية كانت لها مشاكلها المتعلقة بطول فترة التصنيع و التكلفة خاصة اذا كان المنتج شخصي و مصنوع حسب الطلب اي ليس هناك كميات ، فقد تم حل هذه المشكلة نسبياً عن طريق تقنيات التصنيع التجميعي ، من خلال القدرة على إنتاج أي منتج مهما بلغت درجة تعقيده فهي أسرع و أوفر وأسهل في الاستعمال من التكنولوجيات الأخرى، وتتيح الطابعات ثلاثية الأبعاد للمطورين القدرة على طباعة أجزاء متداخلة معقدة التركيب، حيث أصبحت الطباعة ثلاثية الأبعاد تغير من كيفية صناعة التيجان والجسور التي كان يتم صناعتها تقليدياً وبشكل يدوي مع مراحل طويلة في مختبر الأسنان، حيث أصبح الآن من خلال الطباعة ثلاثية الأبعاد من السهل جداً إعادة تصميم التيجان السنية والجسور وأجهزة التقويم للأسنان وأكثر من ذلك بحسب الحاجة و ايضاً يمكن معالجة الهياكل المعقدة ، و خاصة ذات المقطع الداخلي الهرمي الذي يتعذر الوصول اليه بالأدوات التقليدية بطرق التصنيع بالإزالة ، توفُر تقنية المسح الضوئي وتقنيات التصميم الرقمي المرتبطة بالطابعة ثلاثية الأبعاد والمرتبطة ببرنامج CAD / CAM ، سهولة عملية نقل تفاصيل الفم بشكل رقمي بالكامل دون الحاجة للطبعات السيليكونية المزعجة للمريض، ومن ثم نقلها للحاسوب بسرعة فائقة دون الحاجة لغرف التخزين أو الانتظار لمدة طويلة حتى يتصلب النموذج السني، إضافة إلى عملية التصميم الرقمي التي تصنع مباشرة وتقلل من الوقت الضائع وقد يستغرق تصنيع التاج في بعض الأحيان فقط ستة دقائق ونصف الدقيقة وبالتالي يمكن للمريض أن يذهب إلى طبيب الأسنان الذي يقوم بعملية تحضير السن ومن ثم الانتظار لمدة

ساعة حتى يركب له تاجاً سنياً واحداً ومن هنا قامت هذه العملية بالحد بشكل كبير من طول أوقات التصنيع، كما قامت بزيادة الإنتاج الفني بسرعة ودقة في الأداء مع تقليل عدد الذين يعملون في الطاقم الفني للعيادة والمختبر السني مما يؤدي إلى ضمان عائد سريع على الاستثمار وبنفس الوقت اختزال الجهد والتعب المرتبط بالعملية اليدوية السابقة، ، و التوجهات القادمة للممارسين ستكون باستخدام الغرسات التناظرية الجذرية المصنعة بتقنيات AM والتي يمكن إدخالها مباشرة بعد قلع الأسنان ونحت جميع الترميمات (خاصة تلك التي تعتمد على الزركونيا) بواسطة CAD . تمثل منظومة AM قيمة مضافة لنظم التصنيع الحديثة من حيث التصميم والانتاج والمراقبة والتحكم والمرونة فى التعامل مع مفردات العناصر. تتميز هذه التقنية بالكثير من المميزات مثل سهولة تعديل التصميم و عدم وجود حدود لمدى تعقيد التصميم فيمكن انتاج اي شكل مهما بلغت درجه تعقيده و التي يصعب الحصول عليها بالطرق التقليدية .من خلال منظومة النمذجة الرقمية السريعة يمكن نسخ منتجات موجود فعليا باستخدام نظام الماسح الرقمى ثم انتاجها بالطابعات ثلاثية الأبعاد مع او بدون التعديل على التصميم. الطباعة ثلاثية الابعاد تعتبر تقنية انتاج مستدامه حيث لايوجد تقريبا فاقد في الخامات(نظام استرجاع متكامل للخامات)، يعيبها بعض الأشياء منها سعر الطابعات والخامات المستخدمه ما زالت مرتفعه ، خاصة اذا كانت المنتجات كبير الحجم ,كذلك محدودية الخامات المستخدمه اذا ما قورنت بالخامات المستخدمه في طرق الانتاج الأخرى كذلك مازال الإنتاج بتلك التقنية مناسب للانتاج المتوسط او محدود الكمية وليس الانتاج الكمي ولكنها بلا شك ستشهد تطورات كبيرة فى المستقبل القريب لتجاوز هذه العيوب ، من الواضح أن تقنيات التصنيع التجميعي سيكون لها دور متزايد الأهمية تلعبه في طب الأسنان .

المراجع :

1-Akçin, E. T., Güncü, M. B., Aktaş, G., & Aslan, Y. (2018). Effect of manufacturing techniques on the marginal and internal fit of cobalt-chromium implant-supported multiunit frameworks. The Journal of prosthetic dentistry, 120(5), 715-720 .

2-Alharbi, N., Alharbi, S., Cuijpers, V. M., Osman, R. B., & Wismeijer, D. (2018). Three-dimensional evaluation of marginal and internal fit of 3D-printed interim restorations fabricated on different finish line designs. Journal of prosthodontic research, 62(2), 218-226 .

3-Alikhasi, M., Rohanian, A., Ghodsi, S., & Kolde, A. M. (2018). Digital versus conventional techniques for pattern fabrication of implant-supported frameworks. European journal of dentistry, 12(1), 71 .

4-Alshawaf, B., Weber, H.-P., Finkelman, M., El Rafie ، K., Kudara, Y., & Papaspyridakos, P. (2018). Accuracy of printed casts generated from digital implant impressions versus stone casts from conventional implant impressions: A comparative in vitro study. Clinical Oral Implants Research, 29(8), 835-842 .

5-Arnold, C., Hey, J., Schweyen, R., & Setz, J. M. (2018). Accuracy of CAD-CAM-fabricated removable partial dentures. The Journal of prosthetic dentistry, 119(4), 586-592 .

6-Bandyopadhyay, A., Bose, S., & Das, S. (2015). 3D printing of biomaterials. MRS Bulletin, 40(2), 108-115 .

7-Bilgin, M. S., Baytaroğlu, E. N., Erdem, A., & Dilber, E. (2016). A review of computer-aided design/computer-aided manufacture techniques for removable denture fabrication. European journal of dentistry, 10(2), 286 .

8-Davda K, O. C ،.Dillon S, Wu J, Hyde P, Keeling A. (2017). An investigation into the trueness and precision of copy denture templates produced by rapid prototyping and conventional means. European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry, 25(4), 186-192 .

9-Dehurtevent, M., Robberecht, L., Hornez, J.-C., Thuault, A., Deveaux, E., & Béhin, P. (2017). Stereolithography: a new method for processing dental ceramics by additive computer-aided manufacturing. Dental Materials, 33(5), 477-485 .

10- Dikova, T., Dzhendov, D., Simov, M., Katreva-Bozukova, I ،.Angelova, S., Pavlova, D , Tonchev, T. (2015)[a]. Modern trends in the development of the technologies for production of dental constructions. Journal of IMAB–Annual Proceeding Scientific Papers, 21(4), 974-981 .

11- Dikova, T., Dzhendov, D & ،.Simov, M. (2015)[b]. Microstructure and hardness of fixed dental prostheses manufactured by additive technologies. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 71(2), 60-69 .

12-Dizon, J. R. C., Espera Jr, A. H., Chen, Q., & Advincula, R. C. (2018). Mechanical characterization of 3D-printed polymers. Additive Manufacturing, 20, 44-67 .

13-Dolenc, A. (1994). An overview of rapid prototyping technologies in manufacturing: Citeseer,pp:111.

14-Dovbish VM, Z. P., Zlenko MA. (2013). Additivnie tehnologii I izdelia iz metala [in Russian],9,14-71 .

15-Galante, R., Figueiredo-Pina, C. G., & Serro, A. P. (2019). Additive manufacturing of ceramics for dental applications: A review. Dental Materials, 35(6), 825-846 .

16-Gurung, D. (2017). Technological comparison of 3D and 4D printing. Degree Thesis, Degree Programme in Plastics Technology 2017, 13-14-16-17 .

17-Homsy, F. R., Özcan ،M., Khoury, M., & Majzoub, Z. A. (2018). Marginal and internal fit of pressed lithium disilicate inlays fabricated with milling, 3D printing, and conventional technologies. The Journal of prosthetic dentistry, 119(5), 783-790 .

18-Huang, Z., Wang, X. z & ،.Hou, Y. z. (2015). Novel Method of Fabricating Individual Trays for Maxillectomy Patients by Computer-Aided Design and Rapid Prototyping. Journal of Prosthodontics, 24(2), 115-120 .

19-Hyzy, S. L., Cheng, A., Cohen, D. J., Yatzkaier, G., Whitehead, A. J., Clohessy, R. M , Schwartz, Z. (2016). Novel hydrophilic nanostructured microtexture on direct metal laser

sintered Ti–6Al–4V surfaces enhances osteoblast response in vitro and osseointegration in a rabbit model. Journal of Biomedical Materials Research Part A, 104(8), 2086-2098 .

20-Ian Gibson, I. G. (2015). Additive Manufacturing Technologies 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing: Springer. In, pp: 4.

21-Inokoshi, M., Kanazawa, M., & Minakuchi, S. (2012). Evaluation of a complete denture trial method applying rapid prototyping. Dental materials journal, 31(1), 40-46 .

22-Javaid, M., & Haleem, A. (2018). Additive manufacturing applications in medical cases: A literature based review. Alexandria Journal of Medicine, 54(4), 411-422 .

23-Javaid, M., & Haleem, A. (2019). Current status and applications of additive manufacturing in dentistry: A literature-based review. Journal of oral biology and craniofacial research, 9(3), 179-185 .

24-Kalberer, N., Mehl, A., Schimmel, M., Müller, F., & Srinivasan, M. (2019). CAD-CAM milled versus rapidly prototyped (3D-printed) complete dentures: An in vitro evaluation of trueness. The Journal of prosthetic dentistry, 121(4), 637-643 .

25-Kelly, J. F. (2013). 3D printing: build your own 3D printer and print your own 3D objects: Que Publishing,pp:65-70.

26-Kim, S.-B., Kim, N.-H., Kim, J.-H., & Moon, H.-S. (2018). Evaluation of the fit of metal copings fabricated using stereolithography. The Journal of prosthetic dentistry, 120(5), 693-698 .

27-Li, H., Song, L., Sun, J., Ma ،J., & Shen, Z. (2019). Dental ceramic prostheses by stereolithography-based additive manufacturing: potentials and challenges. Advances in Applied Ceramics, 118(1-2), 30-36 .

28-Liu, Y., Di, P., Zhao, Y., Hao, Q., Tian, J., & Cui, H. (2019). Accuracy of multi-implant impressions using 3D-printing custom trays and splinting versus conventional techniques for complete arches. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 34(4) .

29-Maeda, Y., Minoura, M., Tsutsumi, S., Okada, M., & Nokubi, T. (1994). A CAD/CAM system for removable denture. Part I: Fabrication of complete dentures. International Journal of Prosthodontics, 7(1), 17-21 .

30-Methani, M. M., Revilla-León, M., & Zandinejad, A. (2020). The potential of additive manufacturing technologies and their processing parameters for the fabrication of all-ceramic crowns: A review. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 32(2), 182-192 .

31-Mounir, M., Atef, M., Abou-Elfetouh, A., & Hakam, M. (2018). Titanium and polyether ether ketone (PEEK) patient-specific sub-periosteal implants: two novel approaches for

rehabilitation of the severely atrophic anterior maxillary ridge. International journal of oral and maxillofacial surgery, 47(5), 658-664 .

32-Negm, E. E., Aboutaleb, F. A., & Alam-Eldein, A. M. (2019 .(Virtual evaluation of the accuracy of fit and trueness in maxillary poly (etheretherketone) removable partial denture frameworks fabricated by direct and indirect CAD/CAM techniques. Journal of Prosthodontics, 28(7), 804-810 .

33-Oh, J.-H., An, X., Jeong ،S.-M., & Choi, B.-H. (2019). A digital technique for fabricating an interim implant-supported fixed prosthesis immediately after implant placement in patients with complete edentulism. The Journal of prosthetic dentistry, 121(1), 26-31 .

34-Øilo, M., Nesse ،H., Lundberg, O. J., & Gjerdet, N. R. (2018). Mechanical properties of cobalt-chromium 3-unit fixed dental prostheses fabricated by casting, milling, and additive manufacturing. The Journal of prosthetic dentistry, 120(1), 156. e151-156. e157 .

35-Oliveira ،T.T., & Reis,A.C.(2019).Fabrication of dental implants by the additive manufacturing method: A systematic review.The Journal of prosthetic dentistry,122(3),270-274 .

36-Onoral, Ö. (2016). New approaches in computer aided printing technologies. Cumhuriyet Dental Journal, 19(3), 256-266 .

37-Onoral, O., & Abugofa, A. (2020). Advancements in 3D Printing Technology: Applications and Options for Prosthetic Dentistry. Cyprus Journal of Medical Sciences, 5(2), 176-183 .

38-Patzelt, S. B., Bishti, S., Stampf, S & ،.Att, W. (2014). Accuracy of computer-aided design/computer-aided manufacturing–generated dental casts based on intraoral scanner data. The Journal of the American Dental Association, 145(11), 1133-1140 .

39-Peña, V., Lal, B., & Micali, M. (2014). US federal investment in the origin and evolution of additive manufacturing: a case study of the National Science Foundation. 3D Printing and Additive Manufacturing, 1(4), 185-193 .

40-Petrick,I. J., & Simpson, T. W. (2013). 3D printing disrupts manufacturing: how economies of one create new rules of competition. Research-Technology Management, 56(6), 12-16 .

41-Petrovic, V., Vicente Haro Gonzalez, J., Jordá Ferrando, O., Delgado Gordillo, J., Ramón Blasco Puchades, J., & Portolés Griñan, L. (2011). Additive layered manufacturing: sectors of industrial application shown through case studies. International Journal of Production Research, 49(4), 1061-1079 .

42- Revilla-León, M., & Özcan, M. (2019)[a]. Additive manufacturing technologies used for processing polymers: current status and potential application in prosthetic dentistry. Journal of Prosthodontics, 28(2), 146-158 .

43-Revilla-León,M.,Sadeghpour,M.,&Özcan,M.(2019)[b].An update on applications of 3D printing technologies used for processing polymers used in implant dentistry.Odontology,1-8

44-Revilla-León, M., Gonzalez-Martín, Ó., Pérez López, J., Sánchez-Rubio, J. L., & Özcan, M. (2018). Position accuracy of implant analogs on 3D printed polymer versus conventional dental stone casts measured using a coordinate measuring machine. Journal of Prosthodontics, 27(6), 560-567 .

45- Revilla-León, M., Meyer, M. J., & Özcan, M. (2019)[c]. Metal additive manufacturing technologies: literature review of current status and prosthodontic applications. International journal of computerized dentistry, 22(1), 55-67.

46-Schulze, C., Weinmann, M., Schweigel, C., Keßler, O., & Bader, R. (2018). Mechanical properties of a newly additive manufactured implant material based on Ti-42Nb. Materials, 11(1), 124 .

47-Sun, J., & Zhang, F. Q. (2012). The application of rapid prototyping in prosthodontics. Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry, 21(8), 641-644 .

48-Tamimi, F., Almufleh, B., Caron, E., & Alageel, O. (2020). Digital removable partial dentures. Clinical Dentistry Reviewed, 4, 1-12 .

49-Tatakis, D. N., Chien, H. H., & Parashis, A. O. (2019). Guided implant surgery risks and their prevention. Periodontology 2000, 81(1), 194-208 .

50-Torabi, K., Farjood, E., & Hamedani, S. (2015). Rapid prototyping technologies and their applications in prosthodontics, a review of literature. Journal of dentistry, 16(1), 1 .

51-Tregerman, I., Renne, W., Kelly, A., & Wilson, D. (2019). Evaluation of removable partial denture frameworks fabricated using 3 different techniques. The Journal of prosthetic dentistry, 122(4), 390-395 .

52-Um, D. (2015). Solid modeling and applications: Springer,pp:1-16-195.

53-Van Noort,R.(2012).The future of dental devices is digital. Dental Materials, 28(1), 3-12 .

54-Weber, C., Peña, V., Micali, M., Yglesias, E., Rood, S., Scott ،J. A., & Lal, B. (2013). The role of the national science foundation in the origin and evolution of additive manufacturing in the United States. Science & Technology Policy Institute, 1, 10-11-21-22-23 .

55-Yager, S., Ma, J., Ozcan, H., Kilinc, H., Elwany ،A., & Karaman, I. (2015). Mechanical properties and microstructure of removable partial denture clasps manufactured using selective laser melting. Additive Manufacturing, 8, 117-123 .

56-Zhai, Y., Lados, D. A., & LaGoy, J. L. (2014). Additive manufacturing :making imagination the major limitation. Jom, 66(5), 808-816 .

دراسة مخبرية مقارنة لتحري اختلاف قوة ارتباط الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج باستخدام مواد تهيئة مختلفة

محمد طلال منصور* عاطف عبدالله**

(الإيداع: 5 نيسان 2021، القبول: 10 حزيران 2021)

الملخص:

تحديد الطريقة الأفضل لتهيئة العاج السني البشري (التي تحقق أكبر قوة ارتباط) قبيل تطبيق الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج كمادة ترميمية ، إذ يساهم ذلك في النجاح السريري للإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج تألفت عينة البحث من 100 ضاحكة بشرية مقلوعة لأسباب تقويمية (سليمة التيجان) ، قُسّمت عشوائياً بالتساوي لعينتين فرعيتين ، ثم قُسّمت كل عينة فرعية وفقاً لطريقة تهيئة سطح العاج المتبعة لخمس مجموعات متساوية تحوي كل منها 10 ضواحك فقط (تكييف سطح العاج بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق الاسمنت من دون نظام رابط ، تكييف سطح العاج بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق نظام رابط ثم تطبيق الاسمنت ، تكييف سطح العاج بالاديتا جيل 17% ثم تطبيق الاسمنت ، تكييف العاج بحمض البولي اكريليك 10% ثم تطبيق الاسمنت ، تطبيق الاسمنت مباشرةً دون تكييف ولا تخريش ولا تطبيق نظام رابط).أجري قص أفقي لتيجان أسنان العينة لكشف العاج ، صبَّت ضمن قوالب اكريلية تناسب قياسات خلية التثبيت لأجهزة الاختبار الميكانيكية ، مخروط قالب أسطواني خاص لتطبيق عينات الاسمنت ، أجري اختباري الشد والقص على هذه العينات.وجدت الدراسة أن قيمة قوة الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة تكييف سطح العاج بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق النظام الرابط كانت الأكبر بالمقارنة مع المجموعات الاربع الباقية . وبناءً عليه ننصح الممارسين السنّيين باستخدام طريقة التهيئة هذه لسطح العاج أثناء تطبيق الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج.

الكلمات المفتاحية : قوة الارتباط ، الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج ، مواد تهيئة ، العاج ، طبقة اللطاخة

*طالب ماجستير في كلية طب الاسنان في جامعة حماه.

**أستاذ مساعد في كلية طب الاسنان في جامعة حماه

An In-Vitro Comparative Study To Investigate The Different Bonding Strengths Of Resin Modified Glass Ionomer Cement Using Different Conditioning Materials

Mohammed talal Mansour* **Dr. Atef Abdllah****

(Received: 5 April 2021,Accepted: 10 June 2021)

Abstract:

Determining the best way to prepare human dentin (which achieves the greatest bond strength) before applying the resin-modified glass ionomer cement as a reparative material, as this contributes to the clinical success of the resin-modified glass ionomer cement. The research sample consisted of 100 human premolars, which were extracted for orthodontics reasons (intact crowns)

It was divided evenly randomly into two subsamples, then each subsample was divided ,according to the method of preparing the followed dentin surface for five equal groups containing only 10 premolars (conditioning the surface of dentin with phosphorus acid 37% then applying cement without a bond system, conditioning the surface of dentin with phosphorus acid 37% and then applying a bond system, then applying the cement, applying the cement directly without contouring, no scratching, no applying of the bond system.A horizontal cut was performed for the crowns of the teeth of the sample to detect the dentin, and then casting them into acrylic molds which is suitable for the measurements of the stabilization cell of mechanical testing devices, then lathing a special cylindrical mold to apply the cement samples, and the tensile and shear tests were carried out on these samples.The study found that the value of the bond strength (in megapixel) in the group of conditioning of the surface of dentin with phosphorus acid 37% and then applying of the bond system was greater compared to the remaining four groups. Accordingly, we advise older practitioners to use this method of preparation of the dentin surface during applying of resin-modified glass ionomer cement

Keywords:bond Strength, resin-modified glass ionomer cement, conditioning materials, dentin , smear layer

*Master student at hama university

** co-professor at hama university

1. المقدمة والمراجعة النظرية للأدبيات الطبية:

يعد الاسمنت الزجاجي الشاردي إحدى المواد الترميمية المشابهة للعاج السني البشري في خصائصه ، لكن هذه المادة ذات خواص ميكانيكية ضعيفة نسبياً وهذا انعكس بشكل سلبي على ديمومتها السريرية Kent و Wilson (1972) بالإضافة لخواصها التجميلية الضعيفة مقارنةً مع ترميمات الراتنج المركب ، وكونها مادة محبة للماء بشكل كبير مما يجعلها أكثر قابلية للتلون بامتصاص السوائل Almuhaiza (2016)، وضعف التحكم بزمن العمل ، هذا كله دفع الشركات المنتجة لمحاولة الحصول على مادة هجينة تجمع الخواص الجيدة للإسمنت الزجاجي الشاردي والراتنج المركب وتتخلص من سلبياتهما قدر الإمكان ، الإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC كان تلك المادة الهجينة التي طرحت في الأسواق للمرة الأولى عام 1991 ، حيث قامت الشركات المنتجة بتعديل الاسمنت الزجاجي الشاردي التقليدي بإضافة قالب راتنجي HEMA لسائل عديدات الأحماض ، والكامفركينون إلى المسحوق كمحفز ضوئي لبدء تفاعل البلمرة، إحدى أهم الميزات التي قدمتها هذه المادة الترميمية الجديدة هي إمكانية التحكم بزمن العمل ، إضافة لحساسيتها الأقل تجاه الرطوبة بسبب احتوائها على القالب الراتنجي ، بالإضافة لإمكانية انهائها بشكل مباشر بعد التصليب الضوئي كما في ترميمات الراتنج الضوئي .

- **تركيب الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC**

يحوي ال RMGIC على نفس المكونات الاساسية للإسمنت الزجاجي الشاردي التقليدي (المسحوق جزيئات السيلكيا والسائل عديدات الأحماض) بالإضافة للمونومير HEMA غالباً يكون 2-هيدروكسي إيتيل ميتاكريلات ومبدئ الكامفركينون Camphorquinone . Mitra (1991)

- **آليات ارتباط الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC**

✓ ارتباط كيميائي chemical bonding

تمثله الروابط الكيميائية المتشكلة بين مجموعات الكربوكسيلات على جزيئات عديدات الأحماض مع شوارد الكالسيوم على سطح الميناء أو العاج Sidhu و Nicholson (2016)

✓ ارتباط ميكانيكي مجهري micromechanical interlocking

يشبه الارتباط الحاصل بين ترميمات الراتنج المركب الضوئي والنسج السنية ، حيث يندخل الراتنج السيال (النظام الرابط من الجيل الخامس) ذو اللزوجة المنخفضة بشكل أوتاد ضمن القنيات والغؤورات العاجية التي شكلها حمض الفوسفور 37%على البنى السنية المخرشة ، لكن أيضاً في الاسمنت الزجاجي التقليدي يتوقع حدوث مثل هكذا ارتباط بفعل التخريش الحمضي الذاتي لعديدات الأحماض الداخلة في تركيب سائل الإسمنت Ngo (1997) لكنه أقل فعالية بسبب عمق التخريش القليل الذي تسببه عديدات الأحماض بالمقارنة مع عمق الغؤورات التي يسببها التخريش بحمض الفوسفور37% .

- **طبقة اللطاخة Smear Layer** طبقة بيولوجية مجهرية تتألف من بقايا عاجية والياف كولاجين وبلورات الهيدروكسي أباتيت المتحطمة وجراثيم ، تتشكل على سطح النسج السنية الصلبة أثناء تحضيرها بأدوات يدوية أو دوارة ، تعد هذه الطبقة من أهم العوامل التي تؤثر على نفوذية العاج السني وطاقته السطحية المهيّئة للارتباط مع المواد الترميمية ، لكن لوحظ أن إزالتها السريرية تؤدي لزيادة الحساسية السنية Migliau (2017) ، سماكتها تتراوح بين 5-1 ميكرون وهي طبقة مسامية بارتباط ضعيف مع النسج السنية الصلبة، تسمح للسوائل بالعبور من خلالها Buchalla (2007)، تقلل طبقة اللطاخة من النفوذية العاجية بشكل مؤقت حيث تقلل من كمية تدفق السوائل عبر القنيات العاجية ، من خلال تشكيلها سدادة بيولوجية للقنيات العاجية التي بدورها تحمي النسيج اللبي بشكل مؤقت من انتشار العناصر المخرشة من المادة المرممة وتقلل الفوعة الجرثومية

باتجاه اللب ، لكنها في ذات الوقت تعد طبقة غنية بالجراثيم ، التي تحللها بمرور الوقت مما يسمح بتحرير مواد سامة مخرشة باتجاه النسيج اللبي Migliau (2017) .

تقسم المواد الرابطة للعاج حسب اسلوب تعاملها مع طبقة اللطاخة بحسب German Cecillia 2005 ل:

- ❖ مواد ترتبط مع طبقة اللطاخة (المواد الرابطة من الجيلين الأول والثاني)
- ❖ مواد تعدل طبقة اللطاخة وتنفذ عبرها مشكلة بذلك ما يسمى طبقة هجينة(المواد الرابطة من الجيل الثالث)
- ❖ مواد تزيل طبقة اللطاخة وتشكل طبقة بينية بين العاج والمادة الترميمية (كما في الجيل الرابع فما فوق)

- **تكييف سطح العاج قبيل تطبيق الاسمنت الزجاجي الشاردي GIC**

يعرف التكييف Conditioning انه العملية التي تهدف لرفع طاقة الارتباط لسطح الارتباط العاجي قبيل تطبيق المادة الترميمية ، يتم هذا عبر تطبيق مواد حامضية خفيفة تزيل طبقة اللطاخة أو تعدلها فقط دون أن تخسف الاملاح المعدنية بشكل جائر أو تسبب تخرب بمصفوفة الألياف الكولاجينية المكشوفة بفعل التكييف.

ظهرت عدة نظريات باستخدام أنواع مختلفة من الحموض لتحقيق هذه الغاية ، مثل اقتراح استخدام حمض الفوسفور 37% لمدة 15 ثانية إلا أنه لوحظ أنه يسبب اتلاف لمصفوفة الياف الكولاجينية العاجية مخسوفة الاملاح ، بالإضافة لكونه يخسف الأملاح المعدنية للعاج بشكل جائر مما يضعف الارتباط الكيميائي بشكل واضح .

يعد التكييف بحمض البولي اكريليك المخفف بتراكيز تتراوح بين 10% إلى 30% ولمدة زمنية تتراوح بين 20-15 ثانية هو الأكثر انتشاراً والاكثر دعماً للارتباط الكيميائي ، حيث لوحظ أن تطبيق البولي اكريليك المخفف يزيل طبقة اللطاخة وينظف سطح العاج ويرفع بذلك طاقته السطحية للارتباط الكيميائية ، دون أن يسبب أي إضعاف لبنيته مما يزيد من قوة ارتباط الترميم مع العاج بشكل واضح Pickard (2003)، بعد التكييف بالحمض يتم الغسل اللطيف بالماء لإزالة الحمض وفضلات التحضير ثم يتم التجفيف اللطيف لتجنب بلمهة العاج ثم نطبق الاسمنت ونحصل بالتالي على أفضل ارتباط له Schmalz (2009) .

- **الطبقة الهجينة Hybrid Layer**

ذكر Tays (2004) وزملائه أن الطبقة الهجينة هي مكونات عضوية من العاج المخترق بالراتنج ، وأصبح مصطلح الطبقة الهجينة مقترن مع ارتباط الراتنج مع العاج المخرش Shalaby (2007) ، من ثم توالت الأبحاث التي أثبتت وجود هذه الطبقة وبينت تركيبها وشكلها لاسيما أبحاث Inokoshi و Van meerbeek التي قدمت الوصف الأول لهذه الطبقة ، التي عرفت أيضاً باسم منطقة الانتشار البيني للراتنج والعاج Resin-dentin inter-diffusion zone .

أهمية الطبقة الهجينة : تكمن في اعتماد أنظمة الربط العاجية Dentin bonding agents (DBAs) عليها، حيث يتم بواسطتها تأمين التشابك الميكانيكي المجهري للراتنج حول ألياف الكولاجين العاجية ، وذلك في العاج المكشوف الكولاجين بإنخساف أملاحه المعدنية بفعل التخريش الحمضي Tays , Burrow (2004) ، حيث تقوم المادة الرابطة بتشكيل أقفال ميكانيكية مجهرية (Micromechanical inter looks) Purk l (2004)

وبدون وجود هذه الطبقة الهجينة إن الارتباط لن يتشكل مع العاج وبذلك أصبح من الضروري إجراء بعض التعديلات على سطح العاج لتحقيق التشابك الميكانيكي المجهري للراتنج حول الكولاجين العاجي Tays and Burrow 2004 ، قال Ceballos 2003 إن ارتشاح أحاديات الجزيء الراتنجية ضمن شبكة ألياف الكولاجين في العاج مخسوف الأملاح المعدنية بفعل التخريش الحمضي ، لتشكيل الطبقة الهجينة والاستطالات الراتنجية لختم القنيات العاجية المفتوحة يعد الطريقة الأكثر

فعالية للارتباط مع العاج ، وهو ما يحقق التثبيت الميكانيكي المجهري للراتنج مع العاج ، إن أهم مشعرات المادة الرابطة الجيدة هو تشكل طبقة هجينة متجانسة Homogeneous hybrid layer Slaz , Moszner 2006

- **النظام الرابط Adhesive Bond**

راتنجات غير مملوءة مشابهة لتلك الموجودة في القالب الراتنجي ممددة بوحيدات تماثر محبة للماء لإنقاص لزوجتها ، موجودة ضمن سواغ مواد مذيبة Bishara (2007) ، يتصف الراتنج المركب ذو الذرات المالئة أنه أكثر لزوجة من الراتنج الاكريلي غير المملوء وأنه لا يلتصق بشكل جيد مع العاج المخرش ، لذلك تم تطوير المواد الرابطة للعاج لزيادة قابلية الترطيب والحصول على ارتباط أفضل إذ يتم إندخال الراتنج غير المملوء والأقل لزوجة ضمن الفجوات الناجمة عن التخريش الحمضي Manappallil (2003) ، إن تكييف العاج يعد خطوة مهمة لتغيير سطحه للحصول على ارتباط جيد ، حيث يعتمد تأثر العاج بالمكييف على نوع الحمض المستخدم و تركيبه و زمن التكييف Shashikiran (2008) .

2. هدف البحث Aim of the study:

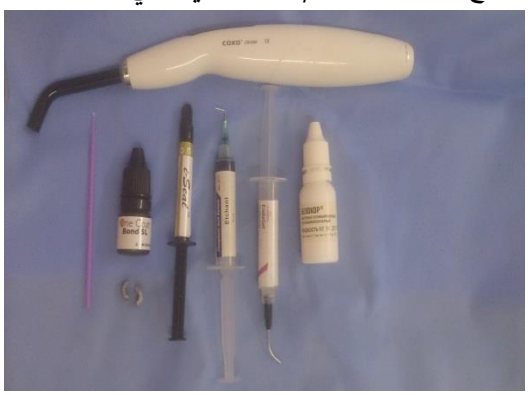
تحديد الطريقة الأفضل لتهيئة سطح العاج السني قبيل تطبيق الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC والتي تحقق أعلى قوة ارتباط مع العاج السني ، حيث يساهم هذا في النجاح السريري طويل الأمد لترميمات ال RMGIC .

3. المواد والطرائق

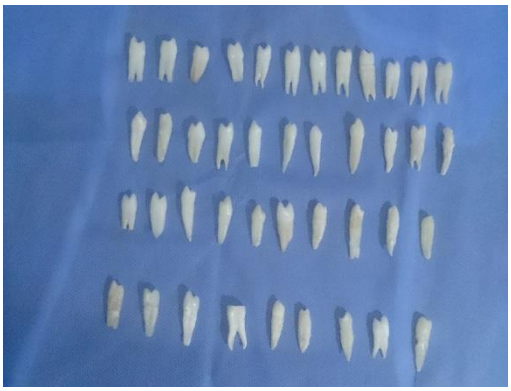
✓ **المواد التي استخدمت في إنجاز هذا البحث:**

أسنان بشرية مقلوعة سليمة التيجان (ضواحك علوية وسفلية أولى أو ثانية)

قبضة توربين / قبضة مايكروتور/ سنابل ماسية / سنابل مايكروتور/ حمض بولي اكريليك 10% من شركة Vladmiva الروسية / حمض فوسفور جيل 37% CX Dental syriana / جهاز تصليب ضوئي LED نوع Coxo / نظام رابط من الجيل الخامس نوع One Coat Bond SL من شركة Coltene السويسرية / اسمنت زجاجي شاردي معدل بالراتنج RMGIC (fusion i– seal) من شركة Prevest Denpro الهندية ، يتركب من : قالب راتنجي ميتاكريلات ، بودرة ألومينا فلورو سيليكات ، سولفات الباريوم / اديتا جيل EDTA Gel 17% من شركة Vladmiva الروسية / اكريل بارد لصنع قوالب العينات / مصل فيزيولوجي .



الشكل رقم(1): صورة المواد المستخدمة في البحث



الشكل رقم (2): صورة لبعض أسنان العينة قبل صبها ضمن قوالب اكريلية

✓ **وصف عينة البحث**

تألفت عينة البحث من 100 ضاحكة بشرية ذات تيجان سليمة مقلوعة لأسباب تقويمية، وكانت الضواحك البشرية في عينة البحث مقسمةً إلى عينتين فرعيتين اثنتين متساويتين تحوي كل منهما 50 ضاحكة وفقاً للهدف المنشود (عينة دراسة قوّة الشد ، عينة دراسة قوّة القصّ)، وكانت كل من العينتين الفرعيتين المدروستين مقسمةً إلى خمس مجموعات رئيسية متساوية تحوي كل منها 10 ضواحك وفقاً لطريقة التهيئة المتبعة (تكييف سطح العاج بحمض الفوسفور 37% لمدة 15 ثانية ثم الغسل والتجفيف لمدة 5 ثوانٍ ثم تطبيق المادّة المرمّمة RMGIC دون تطبيق نظام رابط، تكييف سطح السن بحمض الفوسفور 37% لمدة 15 ثانية ثم الغسل والتجفيف لمدة 5ثوانٍ ثم تطبيق نظام رابط من الجيل الخامس وتصليبه ضوئياً لمدة 20 ثانية ثم المادّة المرمّمة RMGIC، تكييف سطح السن بجل EDTA Gel 17% لمدة 60 ثانية ثم الغسل والتجفيف لمدة 5 ثوانٍ ثم تطبيق المادّة المرمّمة RMGIC، تكييف سطح السن بحمض البولي أكريليك 10% لمدة 20 ثانية ثم الغسل والتجفيف لمدة 5 ثوانٍ ثم تطبيق المادّة المرمّمة RMGIC، تطبيق المادّة المرمّمة RMGIC دون تكييف سطح السن أو تخريشه أو تطبيق نظام رابط ، فقط غسل وتجفيف لمدة 5 ثوانٍ).

✓ **طريقة إنجاز البحث**

تحضير العينات : تمَّ جمع 100 ضاحكة بشرية مقلوعة ، ثم قص السطح الطاحن لها بشكل موازي للأفق بواسطة قرص فصل لإزالة طبقة الميناء وكشف العاج ، ثم تمَّ صبها ضمن قوالب اكريلية مصممة بقياسات محددة بحيث تناسب خلايا التثبيت لأجهزة الاختبار الميكانيكية (بشكل متوازي مستطيلات ارتفاعه 1,7 سم ، طوله 2,5 سم ، عرضه 1,8 سم) بحيث تمَّ تثبيت السن في منتصف الوجه المستطيل ذو الأبعاد (1,8&2,5)سم ، تحديداً في منطقة تقاطع أقطاره الوهمية. بعد اكتمال تحضير العينات السنية ، صممنا قالب معدني (تم تصنيعه يدوياً) بشكل اسطوانة مفرغة من المركز قطرها الداخلي 4 ملم وارتفاعها4 ملم لتطبيق عينات ال RMGIC على العاج السني المركزي ،تم فصل القالب المعدني لنصفين متساويين تماماً كي نتمكن من إزالته بشكل أفقي بعد تصلب الRMGIC البدئي(بعد 5 ثواني تصليب فقط) ثم نكمل التصليب لمدة 35 ثانية بدون القالب المعدني ، بحيث نضمن عدم تأثير قوة نزع القالب على ارتباط ال RMGIC مع العاج، بحيث يتم تهيئة (تكييف أو تخريش) سطح العاج السني ضمن بروتوكول التهيئة المحدد مسبقاً ، حيث استخدمنا جهاز تصليب ضوئي led بشدة ضوئية مناسبة تم التأكد من قيمتها بشكل دوري باستخدام جهاز مقياس الشدة الضوئية ، مدة التصليب الكاملة للعينات 40 ثانية فقط ، حيث تم وضع رأس جهاز التصلب بدايةً عمودي على الافق أعلى العينات وأقرب ما يمكن منها ودون أن يلامسها . بعد الانتهاء من التصليب الضوئي وضعت العينات لمدة 24 ساعة ضمن حاضنة مائية بدرجة حرارة 37 درجة مئوية ورطوبة 100% لمحاكاة ظروف البيئة الفموية . للتعبير عن قوة ارتباط مادة ترميمية مع النسج السنية يتم قياس قوتي الشد والقص ، بحيث تعبر هاتان القوتان عن مدى مقاومة الارتباط الحاصل بين المادة الترميمية والنسج السنية لقوة فصل يتعرض لها (قوة قص / قوة شد) ، وتمَّ تسجيل البيانات المرافقة(القوة العظمى التي حدث عندها فشل الارتباط بالنيوتن) مع تحديد نمط نموذج الفشل بمساعدة عدسة مجهرية مكبرة.

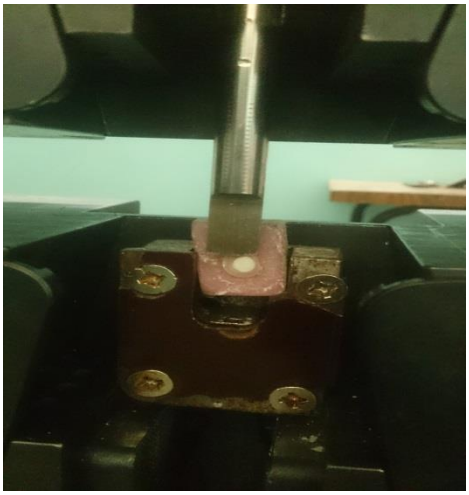
تم إجراء الاختبارات الميكانيكية على العينات في كلية الهندسة الميكانيكية بجامعة دمشق ، بالنسبة لعينات اختبار القص استخدمنا جهاز نوع Test وسرعة تحميل 0,5mm/min أما بالنسبة لعينات اختبار الشد استخدمنا جهاز نوع Zwick / Roell بسرعة تحميل 0,5mm/min ، بعد انتهاء الاختبارات الميكانيكية لعينات الشد والقص جميعها ، تم حساب قوة الارتباط وفق المعادلة (Eq1)

$$BS(MPA) = P\ max(N) \ / \ (\text{الدائري}) \text{ مساحة سطح الارتباط}$$

حيث:

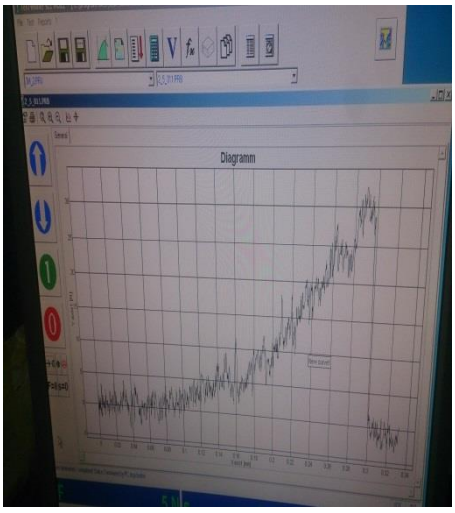
- BS : قوة الارتباط بالميغاباسكال
- P max : القوة العظمى المطبقة والتي عندها انفصلت العينة (نيوتن)
- مساحة المقطع العرضي للإسطوانة (التي تمثل سطح الارتباط المشترك بين ترميم ال RMGIC والعاج السني) هي مساحة دائرة قطرها 4 ملم .

الشكل رقم (3): لبعض العينات قبل اجراء اختبار القص

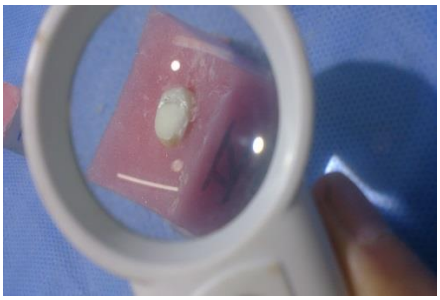


الشكل رقم (4): لعينة على جهاز اختبار قوة القص

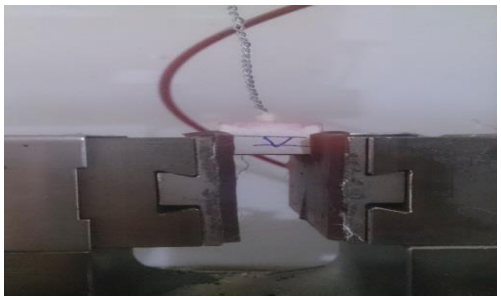
الشكل رقم (5): لجهاز Zwick / Roell اختبار قوة الشد



الشكل رقم (6) : مخطط رسمه جهاز الاختبار لإحدى عينات القص



الشكل رقم (7): يظهر نمط فشل ترميم لإحدى العينات بعد اجراء اختبار القص تحت التكبير البدوي



الشكل رقم : (8) لإحدى عينات اختبار الشد على جهاز الاختبار الميكانيكي

وضعنا المعايير التالية لتحديد نمط فشل الارتباط الذي وصلت إليه العينات أثناء الاختبارات:

- فشل ارتباط : انفصلت فيه العينة في منطقة ارتباطها مع العاج
- فشل ترميم : انفصلت فيه العينة من الترميم ذاته
- فشل سني : انكسر جزء من السن أثناء الاختبار
- فشل مشترك : يشترك فيه نمطي فشل على الأقل

نبذة مختصرة عن الدراسة الاحصائية:

تمت الدراسة الاحصائية لهذا البحث على ثلاثة مراحل :

1. دراسة تأثير طريقة التهيئة المتبعة على قوة الارتباط (باختباري الشد والقص كلٍّ على حدى)

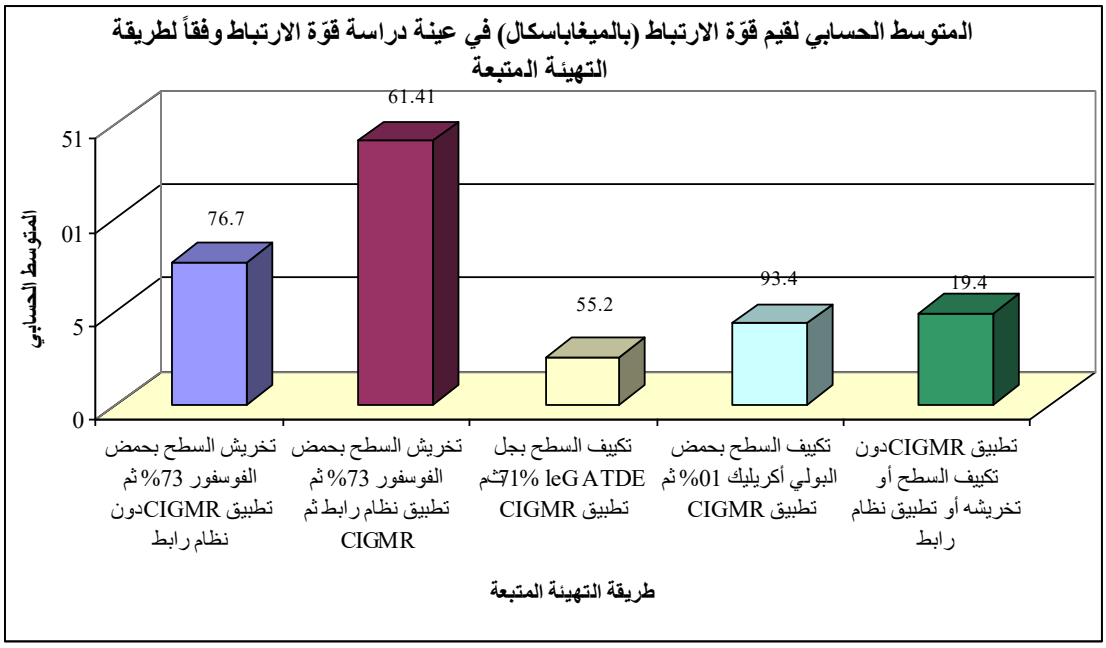
تمت بإجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم قوة الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعات طريقة التهيئة المتبعة في عينتي دراسة قوة الشد وقوة القص كلٍّ على حدى ، لوحظ أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0,05 وهذا يعني أنه توجد فروق دالة احصائياً في قيم قوة الارتباط (بالميغاباسكال) بين اثنتين على الأقل من مجموعات طريقة التهيئة المتبعة ، ولمعرفة أي من هذه المجموعات تختلف جوهرياً عن الاخرى في قوة الارتباط تم إجراء المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni بين كل زوج من مجموعات طريقة التهيئة المتبعة .

2. دراسة تأثير طريقة التهيئة المتبعة على نمط فشل الارتباط الحاصل

تم إجراء اختبار كاي مربع لدراسة دلالة الفروق في تكرارات نمط الفشل الحاصل بين مجموعات طريقة التهيئة المتبعة في عينتي دراسة قوة الارتباط (عينة اختبار الشد وعينة اختبار القص كلٍّ على حدى)

3. دراسة العلاقة بين نمط الفشل الحاصل وقيم قوة الارتباط

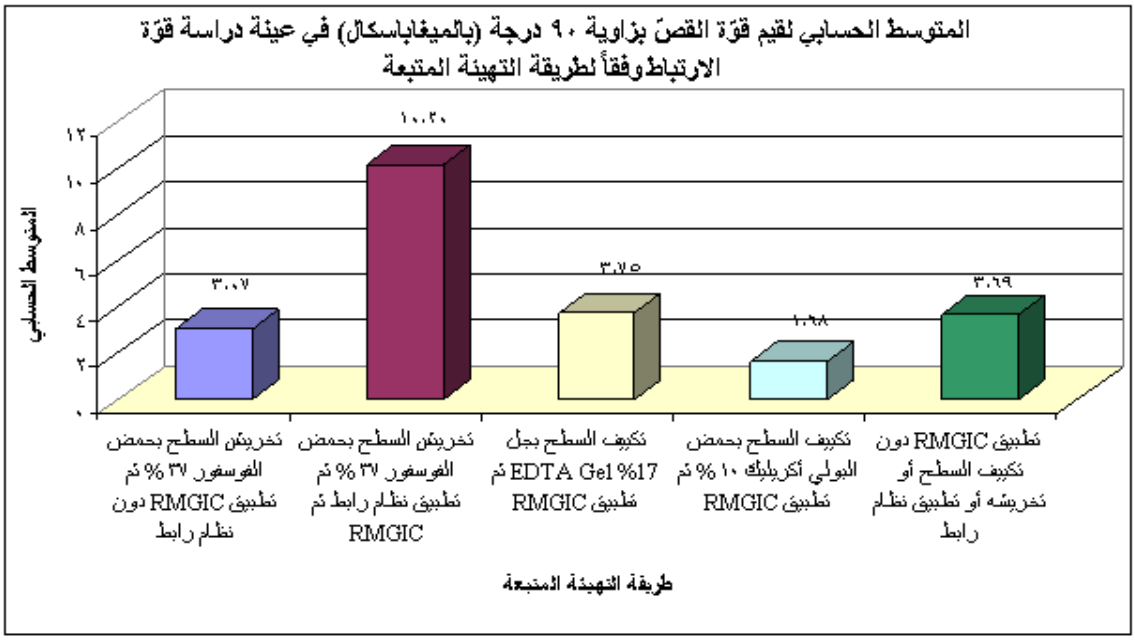
تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم قوة الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعة الضواحك التي كان الفشل الحاصل فيها فشل ارتباط ومجموعة الضواحك التي كان الفشل الحاصل فيها فشل ترميم ومجموعة الضواحك التي كان الفشل الحاصل فيها فشل سني ومجموعة الضواحك التي كان الفشل الحاصل فيها فشل مشترك .



المخطط رقم (1): يمثل المتوسط الحسابي لقيم قوة الارتباط (بالميغاباسكال) في عينة دراسة قوة الشد وفقاً لطريقة التهيئة المتبعة

الجدول رقم (1): يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في قيم قوّة الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعات طريقة التهيئة المتبعة في عينة دراسة قوّة الشد.

المتغير المدروس = قوّة الارتباط (بالميغاباسكال)					
طريقة التهيئة المتبعة (I)	طريقة التهيئة المتبعة (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تخريش السطح بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق RMGIC دون نظام رابط	تخريش السطح بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق نظام رابط ثم RMGIC	-6.49	1.37	0.000	**توجد فروق دالة**
	تكييف السطح بجل EDTA Gel 17% ثم تطبيق RMGIC	5.12	1.37	0.005	**توجد فروق دالة**
	تكييف السطح بحمض البولي أكريليك 10% ثم تطبيق RMGIC	3.28	1.37	0.211	لا توجد فروق دالة
	تطبيق RMGIC دون تكييف السطح أو تخريشه أو تطبيق نظام رابط	2.76	1.37	0.503	لا توجد فروق دالة
تخريش السطح بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق نظام رابط ثم RMGIC	تكييف السطح بجل EDTA Gel 17% ثم تطبيق RMGIC	11.61	1.37	0.000	**توجد فروق دالة**
	تكييف السطح بحمض البولي أكريليك 10% ثم تطبيق RMGIC	9.77	1.37	0.000	**توجد فروق دالة**
	تطبيق RMGIC دون تكييف السطح أو تخريشه أو تطبيق نظام رابط	9.25	1.37	0.000	**توجد فروق دالة**
تكييف السطح بجل EDTA Gel 17% ثم تطبيق RMGIC	تكييف السطح بحمض البولي أكريليك 10% ثم تطبيق RMGIC	-1.84	1.37	1.000	لا توجد فروق دالة
	تطبيق RMGIC دون تكييف السطح أو تخريشه أو تطبيق نظام رابط	-2.36	1.37	0.929	لا توجد فروق دالة
تكييف السطح بحمض البولي أكريليك 10% ثم تطبيق RMGIC	تطبيق RMGIC دون تكييف السطح أو تخريشه أو تطبيق نظام رابط	-0.52	1.37	1.000	لا توجد فروق دالة



المخطط رقم (2): يمثل المتوسط الحسابي لقيم قوّة الارتباط (بالميغاباسكال) في عينة دراسة قوّة القصّ وفقاً لطريقة التهيئة المتبعة.

الجدول رقم (2): يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في قيم قوّة الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعات طريقة التهيئة المتبعة في عينة دراسة قوّة القصّ.

المتغير المدروس = قوّة القصّ بزاوية 90 درجة (بالميغاباسكال)					
طريقة التهيئة المتبعة (I)	طريقة التهيئة المتبعة (J)	الفرق بين المتوسطين (I-J)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
تخريش السطح بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق RMGIC دون نظام رابط	تخريش السطح بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق نظام رابط ثم RMGIC	-7.13	0.70	0.000	**توجد فروق دالة**
	تكييف السطح بجل EDTA Gel %17 ثم تطبيق RMGIC	-0.68	0.70	1.000	لا توجد فروق دالة
	تكييف السطح بحمض البولي أكريليك 10% ثم تطبيق RMGIC	1.39	0.70	0.521	لا توجد فروق دالة
	تطبيق RMGIC دون تكييف السطح أو تخريشه أو تطبيق نظام رابط	-0.62	0.70	1.000	لا توجد فروق دالة
تخريش السطح بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق نظام رابط ثم RMGIC	تكييف السطح بجل EDTA Gel %17 ثم تطبيق RMGIC	6.45	0.70	0.000	**توجد فروق دالة**
	تكييف السطح بحمض البولي أكريليك 10% ثم تطبيق RMGIC	8.52	0.70	0.000	**توجد فروق دالة**
	تطبيق RMGIC دون تكييف السطح أو تخريشه أو تطبيق نظام رابط	6.51	0.70	0.000	**توجد فروق دالة**
تكييف السطح بجل EDTA Gel %17 ثم تطبيق RMGIC	تكييف السطح بحمض البولي أكريليك 10% ثم تطبيق RMGIC	2.07	0.70	0.048	**توجد فروق دالة**
	تطبيق RMGIC دون تكييف السطح أو تخريشه أو تطبيق نظام رابط	0.06	0.70	1.000	لا توجد فروق دالة
تكييف السطح بحمض البولي أكريليك 10% ثم تطبيق RMGIC	تطبيق RMGIC دون تكييف السطح أو تخريشه أو تطبيق نظام رابط	-2.01	0.70	0.060	لا توجد فروق دالة

4. النتائج

- **بالنسبة لاختبار الشد**

✓ دراسة قوة الارتباط باختبار الشد

لاحظنا أن قيم قوّة الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة تكييف سطح السن بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق نظام رابط ثم المادّة المرمّمة RMGIC كانت أكبر منها في كل من مجموعات طريقة التهيئة المتبعة الأربع الباقية. وكذلك استنتجنا أن قيم قوّة الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة تكييف سطح السن بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق المادّة المرمّمة RMGIC دون تطبيق نظام رابط كانت أكبر منها في مجموعة تكييف سطح السن بجل EDTA Gel 17% ثم تطبيق المادّة المرمّمة RMGIC في عينة دراسة قوّة الشد . أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0,05 أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في قيم قوّة الارتباط (بالميغاباسكال) بين مجموعات طريقة التهيئة المتبعة المعنية في عينة دراسة قوّة الشد.

✓ دراسة نمط الفشل الحاصل باختبار الشد

عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً في تكرارات نمط الفشل الحاصل بين اثنتين على الأقل من مجموعات طريقة التهيئة المتبعة ،لاحظنا أن نسبة حدوث فشل الترميم في مجموعة تكييف سطح السن بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق نظام رابط ثم المادّة المرمّمة RMGIC كانت أكبر منها في كل من مجموعات طريقة التهيئة المتبعة الأربع الباقية

✓ دراسة العلاقة بين نمط الفشل الحاصل وبين قيمة قوة الارتباط

قيم قوّة الارتباط (بالميغاباسكال) في مجموعة الضواحك التي كان الفشل الحاصل فيها فشل ارتباط كانت أصغر منها في مجموعة الضواحك التي كان الفشل الحاصل فيها فشل ترميم في عينة دراسة قوّة الشد.

- **بالنسبة لاختبار القص**

✓ دراسة قوة الارتباط باختبار القص

استنتجنا أن قيم قوّة القصّ بزاوية 90 درجة (بالميغاباسكال) في مجموعة تكييف سطح السن بحمض الفوسفور 37%ثم تطبيق نظام رابط ثم المادّة المرمّمة RMGIC كانت أكبر منها في كل من مجموعات طريقة التهيئة المتبعة الأربع الباقية ، وكذلك استنتجنا أن قيم قوّة القصّ بزاوية 90 درجة (بالميغاباسكال) في مجموعة تكييف سطح السن بجل EDTA Gel 17% ثم تطبيق المادّة المرمّمة RMGIC كانت أكبر منها في مجموعة تكييف سطح السن بحمض البولي أكريليك 10% ثم تطبيق المادّة المرمّمة RMGIC في عينة دراسة قوّة القصّ.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في قيم قوّة القصّ بزاوية 90 درجة (بالميغاباسكال) بين مجموعات طريقة التهيئة المتبعة المعنية في عينة دراسة قوّة القصّ.

✓ دراسة نمط الفشل الحاصل باختبار القص

لوحظ أن نسبة حدوث فشل الترميم في مجموعة تكييف سطح السن بحمض الفوسفور 37% ثم تطبيق نظام رابط ثم المادّة المرمّمة RMGIC كانت أكبر منها في كل من مجموعات طريقة التهيئة المتبعة الأربع الباقية ،

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0,05 ، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في تكرارات نمط الفشل الحاصل بين مجموعات طريقة التهيئة المتبعة المعنية في عينة دراسة قوّة القصّ.

- ✓ دراسة العلاقة بين نمط الفشل الحاصل وبين قيمة قوة الارتباط باختبار القص

استنتجنا أن قيم قوّة القصّ بزاوية 90 درجة (بالميغاباسكال) في مجموعة الضواحك التي كان الفشل الحاصل فيها فشل ارتباط كانت أصغر منها في كل من مجموعة الضواحك التي كان الفشل الحاصل فيها فشل ترميم ومجموعة الضواحك التي كان الفشل الحاصل فيها فشلاً سنياً ومجموعة الضواحك التي كان الفشل الحاصل فيها فشلاً مشتركاً على حدة في عينة دراسة قوّة القصّ.

5. المناقشة

أظهرت نتائج هذه الدراسة المخبرية أن الارتباط الأقوى الذي حققه الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC مع العاج السني البشري كان في مجموعة التخريش بحمض الفوسفور 37% لمدة 15 ثانية ثم الغسل والتجفيف لمدة 5 ثوانٍ ثم تطبيق نظام رابط Bond من الجيل الخامس نوع كولتن سويسري وتصليبه لمدة 20 ثانية ثم تطبيق الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC وذلك في اختباري الشد والقص . تشير هذه النتيجة أن الارتباط الأولي للإسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC مع العاج هو ارتباط ميكانيكي مجهري مثل الذي يحدث بين الراتنج المركب الضوئي التصلب والعاج السني ، والارتباط الكيميائي الذي يحدث هنا(ارتباط الاسمنت الزجاجي الشاردي التقليدي مع االعاج السني) يعد ارتباط ثانوي موجود لكنه أقل أهمية، هذا يعني أن الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC يسلك سلوك مادة راتنجية في ارتباطه مع العاج السني ، مما يدحض ادعاء الشركات التجارية أن الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج لا يحتاج تخريش وتطبيق نظام رابط . إن تهيئة سطح العاج بالحموض المختلفة تؤدي لتخشين سطحه من خلال تشكيل غؤورات مجهرية متفاوتة العمق وهذا بدوره يزيد من مساحة سطح الارتباط وبالتالي قوة الارتباط ، كما أن عدم استخدام نظام رابط قلل من قوة الارتباط بالرغم من استخدام حمض الفوسفور 37% لعدم تكمن مادة ال RMGIC من الإندخال عميقاً ضمن القنيات العاجية المفتوحة بفعل التخريش ، بسبب لزوجة مادة ال RMGIC ووجود بعض الرطوبة ضمن القنيات العاجية بعد التجفيف اللطيف لها ، حيث لا يمكن تجفيفها لدرجة بلمهة العاج ، هذه الرطوبة تقلل من ارتباط ال RMGIC مع العاج المخرش ، لذلك كان تطبيق النظام الرابط هو الحل بلعبه دور الوسيط بين ال RMGIC وبين رطوبة القنيات العاجية، حيث يرتبط بشراهة بالقنيات العاجية الرطبة قليلاً عبر نهايته المحبة للماء مشكلاً ما يدعى بأوتاد الراتنج Resin Tags التي تشكل بدورها ما يسمى بالطبقة الهجينة Hybrid Layer التي تشكل اساس الارتباط ، في حين يرتبط النظام الرابط مع ترميم ال RMGIC كيميائياً عبر مونوميرات وظيفية HEMA ، وهكذا يتشكل ارتباط ميكانيكي مجهري يؤمن ارتباط قوي نسبياً – بالمقارنة مع الارتباط الكيميائي الضعيف –

اتفقت نتائج دراستنا هذه مع دراسة Paggio C (2014) ودراسة Ugurlu M (2020) في أن تطبيق نظام رابط Bond أدى لتحسن كبير وملحوظ في قوة ارتباط الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC مع العاج السني باختباري الشد والقص. لاحظنا أن نمط فشل الارتباط الحاصل باختباري الشد والقص في مجموعة تخريش سطح العاج بحمض الفوسفور 37% لمدة 15 ثانية ثم الغسل والتجفيف اللطيف لمدة 5 ثوانٍ ثم تطبيق النظام الرابط من الجيل الخامس (كولتن سويسري) وتصليبه لمدة 20 ثانية ثم تطبيق مادة ال RMGIC كان في غالبيته العظمى فشل ترميم وهذا يدل على أن قوة الارتباط في هذه المجموعة كانت أقوى من قوة تماسك مادة الترميم ذاتها ، هذا يعني أنه كلما قلت قوة الارتباط كلما كان

الفشل المحتمل حدوثه هو فشل ارتباط ، وكلما ازدادت قوة الارتباط (بالميغاباسكال) كلما كان الفشل المتوقع حدوثه هو أي نوع من أنواع الفشل الاخرى (فشل ترميم – فشل سني – فشل مشترك) باستثناء فشل الارتباط .

- في قياس قوة الارتباط باختبار الشد لاحظنا أن قوة الارتباط التي حققها تكييف سطح العاج بحمض الفوسفور 37% لمدة 15 ثانية ثم الغسل والتجفيف لمدة 5 ثوانٍ ثم تطبيق ال RMGIC بدون نظام رابط كانت أكبر منها في مجموعة تكييف سطح العاج بالاديتا جيل EDTA 17% لمدة 60 ثانية ثم الغسل والتجفيف لمدة 5 ثوانٍ ثم تطبيق ال RMGIC ، إن حمض الفوسفور 37% والاديتا 17% كلاهما يعد من الحموض القوية التي تختلب شوارد الكالسيوم والفوسفور العاجية بشراهة ، هذا حكماً يؤثر بشكل سلبي على الارتباط الكيميائي لل GIC حيث لابد من توافر كمية لابأس بها من شوارد الكالسيوم والفوسفور (القليلة أصلاً في النسيج العاجي) كي ترتبط مع مجموعات الكربوكسيل الموجودة ضمن تركيب ال GIC ، لكن بنفس الوقت هذان الحمضان يدعمان الارتباط الميكانيكي المجهري من خلال تشكيل غؤورات مجهرية على سطح العاج ، تسهم في زيادة مساحة سطح الارتباط من جهة وتتدخل فيها مادة الRMGIC من جهة اخرى مما يزيد من الارتباط الميكانيكي المجهري ، إن عمق وكثافة الغؤورات المتشكلة على سطح العاج تختلف باختلاف نوع الحمض وقوته ، وكلما كانت هذه الغؤورات أكثر عمقاً وأكثر كثافة كلما ازدادت قوة الارتباط ، وحمض الفوسفور 37% أقوى من الاديتا جيل 17% لذلك أعطى قوة ارتباط أكبر .
- في قياس قوة الارتباط باختبار القص لاحظنا أن قوة الارتباط التي حققها تكييف سطح العاج بالاديتا جيل 17% لمدة 60 ثانية ثم الغسل والتجفيف لمدة 5 ثوانٍ ثم تطبيق ال RMGIC كانت أكبر من قوة الارتباط التي حققها تكييف سطح العاج بحمض البولي اكريليك 10% لمدة 20 ثانية ثم الغسل والتجفيف لمدة 5 ثوانٍ ثم تطبيق الRMGIC ، الاديتا جيل 17% حمض قوي بالمقارنة مع حمض البولي اكريليك ، كما ذكرنا سابقاً الاديتا جيل 17% حمض قوي يزيل طبقة اللطاخة بالكامل ويكشف القنيات العاجية ويتفاعل بشراهة مع شوارد الكالسيوم والفوسفور العاجية مما يضعف الارتباط الكيميائي للRMGIC ويزيد بالمقابل من الارتباط الميكانيكي المجهري ، في حين أن حمض البوالي اكريليك 10% يعد حمض خفيف ذو تأثير مخرش بسيط على سطح العاج ، ولا يستطيع إزالة طبقة اللطاخة بشكل كامل لكنه يعدلها فقط ، إن كون حمض البولي اكريليك حمض ضعيف فهو يختلب شوارد الكالسيوم والفوسفور العاجية بشكل بسيط وبكمية قليلة وهذا يدعم حدوث ارتباط كيميائي جيد ، لكنه بالمقابل سيضعف من الارتباط الميكانيكي المجهري بسبب قلة كثافة وعمق الغؤورات التي يصنعها على سطح العاج ، بالإضافة لكونه لا يستطيع كشف القنيات العاجية المغطاة بطبقة اللطاخة بشكل جيد مما لا يسمح بحدوث ارتباط ميكانيكي مجهري جيد ، مما سبق نستنتج أن الاديتا جيل 17% يدعم الارتباط الميكانيكي المجهري أما حمض البولي اكريليك 10% يدعم الارتباط الميكانيكي ، ومما لاشك فيه أن الرابطة الميكانيكية المجهرية أقوى من الرابطة الكيميائية الشاردية .

6. الاستنتاجات

في ظروف هذه الدراسة ، يمكن استنتاج أن المعالجة المسبقة لسطح العاج السني قبيل تطبيق الاسمنت الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC بحمض الفوسفور 37% لمدة 15 ثانية ثم الغسل والتجفيف لمدة 5 ثوانٍ ثم تطبيق نظام رابط Bond من الجيل الخامس وتصليبه ضوئياً لمدة 20 ثانية أدت لتحسن كبير وملحوظ في قوة ارتباط ال RMGIC مع العاج السني البشري ، وكان نمط فشل ال RMGIC في الغالب فشل ترميم .

7. التوصيات

بناءً على ما سبق نوصي الممارسين السنيين بتخريش سطح العاج السني بحمض الفوسفور بتركيز 37% لمدة 15 ثانية ثم الغسل والتجفيف لمدة 5 ثوانٍ ثم تطبيق نظام رابط من الجيل الخامس وتصليبه ضوئياً لمدة 20 ثانية ثم تطبيق الاسمنت

الزجاجي الشاردي المعدل بالراتنج RMGIC وتصليبه لمدة 40 ثانية ، بحيث تحقق هذه الطريقة اعلى قوة ارتباط ممكنة لل RMGIC مع العاج السني ، وهذا يساهم في النجاح السريري طول الامد لهذه الترميمات .

8. المراجع

1. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. Br Dent J 1972;132:133-135.
2. Garoushi S, Vallittu PK, Lassila L. Characterization of fluoride releasing restorative dental materials. Dent Mater J 2018;37:293-300.
3. Burgess J, Norling B, Summitt J. Resin ionomer restorative materials: the new generation. J Esthet Dent 1994;6:207-215.
4. Saad A, Inoue G, Nikaido T, Ikeda M, Burrow MF, Tagami J. Microtensile bond strength of resin-modified glass ionomer cement to sound and artificial caries-affected root dentin with different conditioning. Oper Dent 2017;42:626-635.
5. Imbery TA, Namboodiri A, Duncan A, Amos R, Best AM, Moon PC. Evaluating dentin surface treatments for resin-modified glass ionomer restorative materials. Oper Dent 2013;38:429-438.
6. Hoshika S, De Munck J, Sano H, Sidhu SK, Van Meerbeek B. Effect of conditioning and aging on the bond strength and interfacial morphology of glass-ionomer cement bonded to dentin. J Adhes Dent 2015;17:141-146.
7. Cardoso MV, Delmé KI, Mine A, Neves Ade A, Coutinho E, De Moor RJ, Van Meerbeek B. Towards a better understanding of the adhesion mechanism of resin-modified glass-ionomers by bonding to differently prepared dentin. J Dent 2010;38:921-929.
8. Coutinho E, Van Landuyt K, De Munck J, Poitevin A, Yoshida Y, Inoue S, Peumans M, Suzuki K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Development of a self-etch adhesive for resin-modified glass ionomers. J Dent Res 2006;85:349-353.
9. Vargas MA, Fortin D, Swift EJ Jr. Bond strengths of glass ionomers using a dentin adhesive. Am J Dent 1995;8:197-200.
10. El-Askary F, Nassif M. Bonding nano-filled resin-modified glass ionomer to dentin using different self-etch adhesives. Oper Dent 2011;36:413-421.
11. Poggio C, Beltrami R, Scribante A, Colombo M, Lombardini M. Effects of dentin surface treatments on shear bond strength of glass-ionomer cements. Ann Stomatol (Roma) 2014;5:15-22.

"تقييم موقف وسلوك اختصاصيي مداواة الأسنان اللبية والممارسين العامين عند حدوث انفصال أدوات المعالجة اللبية"

نسيم بكر* أ.د. حسان الحلبية**

(الإيداع: 9 آذار 2021 ، القبول: 13 حزيران 2021)

الملخص:

يعد حصول انفصال إحدى أدوات المعالجة اللبية حادثة مزعجة خلال معالجة الأقنية الجذرية المحافظة، حيث تنقل الحالة إلى مستوى أكثر صعوبة مهما كانت حالتها قبل بدء المعالجة. إن الهدف من هذا البحث هو تقصي موقف وسلوك أطباء الأسنان العامين واختصاصيي المداواة اللبية تجاه الأدوات اللبية المنفصلة خلال إجراءات المعالجة. شمل حجم العينة 232 اختصاصي مداواة لبية وطبيب أسنان ممارس عام في سورية، وتكوَّن الاستبيان من 7 أسئلة حول الإجراءات المتخذة تجاه انفصال أدوات المعالجة اللبية، وأظهرت النتائج أن (87.06%) من المشاركين في الاستبيان قد تعرضوا لحصول انفصال إحدى أدوات المعالجة. كانت نسبة الحدوث أكبر لدى اختصاصيي المداواة البية (100%) مقارنةً بالممارسين العامين (82.75%). حصلت معظم حالات الانفصال في الأرحاء والأقنية المنحنية وخصوصاً في الثلث الذروي من هذه الأقنية. نجح (10.61%) من المشاركين في الاستبيان فقط في استخراج الأداة من القناة، بينما تمكن(38.93%) منهم من تجاوزها. تم تحليل المعطيات بعد جمع البيانات باستخدام تحليل كاي–مربع بمستوى دلالة 0.05.

الكلمات المفتاحية: معالجة الأقنية الجذرية، انفصال أدوات المعالجة اللبية، تجاوز ، استخراج، استبيان.

* طالب دراسات عليا (دكتوراه) – اختصاص مداواة الأسنان– كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

** أستاذ في مداواة الأسنان– رئيس قسم مداواة الأسنان – عميد كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

"Evaluation of Attitude and Practice of the Endodontists and General Practitioners towards Endodontic Instruments Separation"

Naseem Baker* **Prof. Dr Hassan Al Halabiah****

(Received: 9 March 2021 , Accepted: 13 June 2021)

Abstract:

Endodontic instrument separation is an unpleasant mishap, could take place during conservative root canal treatment. This event increases the treatment difficulty significantly. The aim of this research is to evaluate the attitude and practice of general dental practitioners and endodontists towards separated endodontic instruments during treatment procedures. The sample size comprised 232 endodontists and GDPs in Syria, the survey comprised 7 questions about attitude and practice towards endodontic instruments separation, the results showed (87.06%) of respondents had experienced separated instruments with a significantly higher proportion of endodontists (100%) compared with that of GDPs (82.75%), and overall (42.26%) of respondents experienced this problem more than three times. Most of this separations occurred in molars, curved canals and in the apical third of these canals. Only (10.61%) of respondents succeed in retrieval the instrument out of the canal, (38.93%) of them succeed in bypassing it. After collecting the responses data were analyzed using chi-square at the 0.05 level of significance.

Key-words: root canal treatment, endodontic instrument separation, bypass, retrieval, survey.

* Postgradguated student (PhD degree) – Department of Endodontic and Operative Dentistry – College of Dentistry.

**Professor in Endodontic and Operative Dentistry - Head of Endodontic and Operative Dentistry Department/ College of Dentistry – Dean of College of Dentistry - Hama University.

1-Introduction:

Endodontics as defined by the American Association of Endodontists (AAE) is: "The branch of dentistry concerned with the morphology, physiology and pathology of the human dental pulp and periradicular tissues." (Eleazer, p *et al.* 2017)

The first aim of endodontic treatment is to preserve the pulp vitality. However, when the injury exceeds the tolerance of the pulp, it requires polypectomy and cleaning and shaping. (Al Halabiah, H 2017)

Root canal treatment (RCT) may require the use of a variety of instruments including files, ultrasonic tips, explorers, irrigation needles, Lentulo spirals, spreaders, pluggers, heat-conducting tips, and many other instruments. (Lambrianidis, T 2017)

In spite of the metallurgical improvements in the design of the endodontic instruments, the separation of these instruments during canal preparation may still a big concern in the field of RCT, because when this problem happens, it transforms the case into a more difficult level, also it is the most common procedural accident that occurs with these instruments during clinical use. (Sattapan B, *et al.* 2000) (Martı´n B, *et al.* 2003) (Lambrianidis, T 2017)

A review in the literature revealed a prevalence of retained separated instruments between 0.7 and 7.2% in teeth undergoing RCTs. (Crump MC & Natkin E 1970) (Hülsmann M & Schinkel I 1999) (Spili P *et al.* 2005) (Iqbal MK *et al.*2006) (Parashos P & Messer HH 2006) (Cheung GS *et al.* 2007)

Although many last studies showed that good prognosis of the remaining separated instruments depends on bacterial microleakage prevention, and the obturation technique. (Al Halabiah, H 2018) (Spångberg L, 2001), the mishap of instrument separation (IS), is a frustrating situation for the clinician as it may prevent the access to the apex and most of the time impedes full length instrumentation, irrigation and obturation of the root canal. (Vouzara, T *et al.* 2018).

We have to keep in mind that the instruments that non-responding to retrieval or bypass attempts, don't result in necessarily endodontic treatment failure. Good prognosis of apical separated file linked to bacterial microleakage prevention, and the obturation technique of choice is thermal vertical condensation. (Al Halabiah, H 2018)

Although all the previous studies that discuss the incidence of endodontic instrument separation, it stills an area of uncertainty (Lambrianidis, T 2017), many studies have investigated the occurrence

and removal of fractured instruments and other associated factors. However, little information is available regarding the attitudes and practices of dental practitioners in Syria toward this problem.

The aim of this study was to investigate the attitudes and opinions of (endodontists, GDPs and other specialists) in Syria towards endodontic instrument separation, also will focus on aspects of the management of this problem.

2-Materials and methods:

In the initial stage of this study, a pilot survey had been made to make sure that all questions are understandable (including: 10 endodontists and 10 general dental practitioners (GDPs)).

Then the survey was carried out during 7 days involving 232:

- Group 1: 58 endodontists.
- Group 2: 174 GDPs and other specialists.

The survey involving 9 questions: (6 multi choice questions, 3 close ended questions), about attitude and practice of the endodontists and general practitioners towards endodontic instruments separation.

Survey studies can provide information about the knowledge, attitudes, preferences, opinions, experiences, practices and demographics of participants. (Fink A, 1995)

After collecting the responses, data were entered into SPSS 14 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). They were analyzed using **Chi-Square** tests at the 0.05 level of significance.

3-Results:

Daily practice of endodontic:

The vast majority of respondents 228 (97.41%) do RCTs as a daily work in their clinics or colleges. Whereas only 6 (2.69%) of respondents do not do RCT and they are all GDPs or other specialists. All endodontists (100%) treat endodontic cases in their clinics as daily practice.

Using of rotary file systems reusing

A total of (53.2%) of respondents use rotary file systems for root canal preparation whereas (46.8%) do not. A significantly higher proportion of endodontists (100%) use rotary file systems compared with that of GDPs and other specialists (51.64%)

Also the vast majority of respondents (92.2%) sterilize and reuse the endodontic instruments for more than one case, whereas the minority (7.8%) use endodontic instruments for only one case and do not reuse them.

Experience of instrument separation during RCTs:

A key question in this survey was whether or not participants had experienced endodontic instruments separation.

A total of 202 (87.06%) of respondents to the close ended question had experienced this problem. A significantly clearly higher proportion of endodontists (100%) had experienced this problem compared with GDPs or other specialists 144 (82.75%).

So a total of 30 (12.94%) who had never experienced this problem are all GDPs or other specialists.

Rate of instrument separated:

The answers of this multi choice question ***(how many times have you experienced separated instrument problem during your RCT practicing?)*** are:

(Never, one time, two times, three times, more than that)

A total of (42.26%) of respondents experienced IS for more than 3 times, significantly higher than other answers (1, 2, 3 times), the answers were (24%, 14.3%, 6.5%) respectively.

Table 1: Rate of instrument Separation:

Times of instrument separation	0	1	2	3	more
Percentage of respondents %	%12.94	%24	%14.3	%6.5	%42.26

Type of the tooth:

The vast majority of respondents experienced this problem in molars more than premolars and anterior teeth as following (84.8%, 1.3%, and 1.3%).

Whereas (12.6%) of them experienced this problem in more than one group of teeth.

Straight vs curved canal:

The majority of respondents experienced this problem in curved canals (88.7%), whereas only (2%) of them say it was in straight canal (2%), also (9.3%) Both curved and straight canals.

Table 2: Distribution of instrument separation according to canal curvature:

Type of canal	Curved	Straight	Both
Percentage of respondents %	88.7%	2%	9.3%

The third of canal:

The majority of respondents experienced this problem in the apical third (67.2%).

Whereas (32.3%) were in the middle third and only (0.5%) in the coronal third.

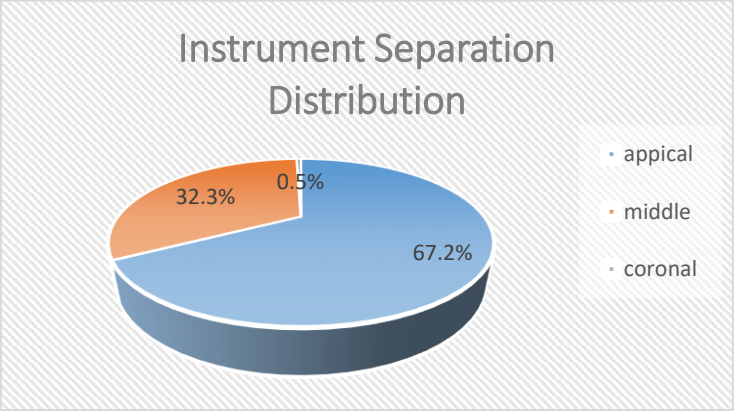


Fig. 1: Instrument separation distribution according to the canal third

The management of the separated instrument:

Overall (38.93%) of respondents who experienced this problem succeed in bypassing the separation instrument and continued treatment.

Whereas (10.61%) of them succeed in retrieval the instrument out of the canal.

(22.12%) left the instrument after the failure to deal with it.

(7.14%) of GDPs Refer the case to an endodontist immediately.

(27.38%) of GDPs Refer the case to an endodontist after the failure to deal with it.

(3.57%) of GDPs had no special acting and continued treatment without.

Table 3: Management of instruments separated in the root canal

Management type	GDPs	Endodontists	Total
Bypass	30.95%	62.06%	38.93%
Retrieve	7.14%	20.68%	10.61%
Leave after	23.8%	17.24%	22.12%
Refer to a specialist immediately	7.14%	-	7.14%
Refer to a specialist after trying	27.38%	-	27.38%
No special act	3.57%	-	3.57%
Total	100%	100%	100%

4-Discussion:

Improvements in endodontic instrument alloy, design and instrumentation techniques have accelerated over the last few decades. However, separation of these instruments remains a main problem and could occurs suddenly and unexpectedly during root canal preparation (Hülsmann M & Schinkel I 1999). Although many studies have discussed this issue (Hülsmann M & Schinkel I 1999) (Parashos P & Messer HH 2004) (Spili P *et al.* 2005), little is known about attitudes and opinions of dental practitioners (Barbakow F & Lutz F 1997) (Parashos P & Messer HH 2004). Survey study is a research tool that provides information about opinions, attitudes and behavior of respondents. (Lydeard S, 1991). However, it is known that such a research tool should involve not only a carefully planned and prepared set of questions and a well representative sample size, but also optimize response rates. (Lydeard S, 1991)

The results of our study agree with the study of (Parashos & Messer, 2004) showing that endodontists in Australia use rotary file systems more than GDPs but in different proportion. They showed that 22% of GDPs and 64% of endodontists use rotary file systems, whereas in our survey 100% of endodontists and 51.64% of GDPs and other specialists, as the rotary systems became more popular during the last few years between dentists in Syria. Resembling study in the UK showed that 92.6% of the endodontists and 65% of the GDPs use rotary file systems.

The most common pattern of endodontic instruments disposal was to sterile and reuse them several times before discarding (92.2%) whatever the type of the instrument, whereas the minority (7.8%) use endodontic instruments for only one case and do not reuse them and they are all endodontists. This proportion suggests the need to encourage dentists not to follow this pattern of use in order to decrease the incidence of instrument separation, as it is very difficult to precis a number of clinical use for each endodontic instrument, so a single use was recommended. (Arens FC *et al.* 2003)

The majority of respondents (87.06%) had experienced endodontic instrument separation. This might be explained by the fact that respondents were asked if they have experienced instrument separation during their practice without asking about the period of time.

A significantly higher proportion of endodontists (100%) had experienced instrument separation compared with GDPs (82.75%) especially who had experienced this more than 3 times, and this might be explained by the fact that endodontists perform more RCTs than GDPs and other specialists, the high rate of difficult referral cases that endodontists treat and because of the use of rotary file systems by endodontists more than other dentists as we found.

The results also showed that the rate of separation in molars is significantly higher than premolars and anterior teeth, this might be because of the anatomical variety and complexity in molars compering with other types of teeth, and this agreed with the study of (Iqbal *et al.* 2006) regarding endodontics graduate program at the University of Pennsylvania, as they found that 88.8% of the separation instruments were in molars.

As founded by (Iqbal et al. 2006), the incidence of instrument separation varies between apical third of root canals (82.7%) and (14.8%, 2.5%) for middle and coronal third respectively. In this context, we found that the separation rate varies from (67.2% to 32.8%) for apical and middle third respectively.

Interestingly, only 38.93% of the respondents succeed in bypassing the separation part of the instrument, so it is important to encourage dentists to learn this method, because most separation instruments can be bypassed in reasonable time without using complicated devices, especially when it is localized before curvature, so the success rate will be in a high level up to 68%, (Hulsmaun & Shinkle, 1999), or 87% (Suter et al. 2005). In this context, (27.38%) of GDPs referred the case to an endodontist after failure to deal with, whereas a small minority (7.14%) referred the case to an endodontist immediately. (10.61%) of cases was resolved by retrieval the instrument out of the canal only by endodontists, since retrieval process require special devices, used usually by them. Only 3.57% of GDPs had no special act towards IS.

5-Conclusion:

The majority of endodontists, GDPs and other specialists experienced the separation of endodontic instruments during root canal treatment as daily practice especially in the apical third of curved canals. However, the minority of GDPs and other specialists refer these cases to endodontists.

This study suggests emphasizing the maximum benefits of interdisciplinary care and the necessity to learn bypass technique to deal with IS since it is considerable as non-invasive technique and requires minimum tools, with considerable rate of success.

We hope that our study will serve as a base for future studies on the practice of specialist and GDPs to reduce common complications in daily practice of endodontics.

Further work needs to be done to establish whether the attitude and practice of the endodontists and GDPs improve or not during daily practice.

6-Acknowledgments:

The authors wish to thank all participants for their responses in this survey.

7-References:

1. Al Halabiah, H. Effect of Endodontic Instrument Tip Fracture on Apical Sealing of Obturated Root Canal: In Vitro and Retrospective Clinical and Radiological Study. Journal of Hama University, 2018, 1(7) 15.
2. Al Halabiah, H. Hama University Publications. Hama, Syria. Endodontic 1. 2017. (2)
3. Arens FC, Hoen MM, Steiman HR, Dietz GC Jr (2003) Evaluation of single-use rotary nickel–titanium instruments. Journal of Endodontics 29, 664–6.
4. Barbakow F, Lutz F (1997) The 'Lightspeed' preparationtechnique evaluated by Swiss clinicians after attendingcontinuing education courses. International Endodontic Journal 30, 46–50.
5. Cheung GS, Bian Z, Shen Y, Peng B, Darvell BW. Comparison of defects in ProTaper hand-operated and engine-driven instruments after clinical use. Int Endod J. 2007; 40(3):169–78.
6. Crump MC, Natkin E. Relationship of broken root canal instruments to endodontic case prognosis: a clinical investigation. J Am Dent Assoc. 1970; 80(6):1341–7.
7. Eleazer, P., Glickman, G., & McClanahan, S. (2017). American Association of Endodontists. Clinical Resources. AAE Glossary of Endodontic Terms.
8. Fink A (1995) How to Ask Survey Questions. London: SAGE publications Ltd.
9. Hülsmann M, Schinkel I. Influence of several factors on the success or failure of removal of fractured instruments from the root canal. Endod Dent Traumatol. 1999; 15(6):252–8.
10. Iqbal MK, Kohli MR, Kim JS. A retrospective clinical study of incidence of root canal instrument separation in an endodontics graduate program: a PennEndo database study. J Endod. 2006; 32(11):1048–52.
11. Lambrianidis, T. (Ed.). (2017). Management of Fractured Endodontic Instruments: A Clinical Guide. Springer.
12. Lydeard S (1991). The questionnaire as a research tool. Family Practice 8, 84–91.
13. Martı´n B, Zelada G, Varela P, et al. (2003) Factors influencing the fracture of nickel–titanium rotary instruments. International Endodontic Journal 36, 262–6.
14. Parashos P, Messer HH. Rotary NiTi instrument fracture and its consequences. J Endod. 2006; 32(11):1031–43.

15. Parashos P, Messer HH (2004) Questionnaire survey on the use of rotary nickel–titanium endodontic instruments by Australian dentists. International Endodontic Journal 37,249–59.
16. Sattapan B, Nervo GJ, Palamara JEA, Messer HH (2000) Defects in rotary nickel–titanium files after clinical use. Journal of Endodontics 26, 161–5.
17. Spångberg L. The wonderful world of rotary root canal preparation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2001; 92:479.
18. Spili P, Parashos P, Messer HH. The impact of instrument fracture on outcome of endodontic treatment. J Endod. 2005; 31(12):845–50.
19. Suter B, lussia, sequeira: probability of removing fractured instruments from root canal: Int Endod J 2005; 38 (2): 118-23.
20. Vouzara, T., el Chares, M., & Lyroudia, K. (2018). Separated instrument in endodontics: Frequency, treatment and prognosis. Balkan Journal of Dental Medicine, 22(3), 123-132.

التكوية : كطريقة محافظة لعلاج الأكياس التاجية عند الأطفال في مرحلة الإطباق المختلط (حالة سريرية).

* د. سهيل الزين ** أ. م. د محمد سبع العرب

(الإيداع: 30 آيار 2021 ، القبول: 27 حزيران 2021)

الملخص :

الكيس التاجي من أشيع الأكياس سنية المنشأ وكثيرا" ما يصادف في الحياة العملية في مجال طب أسنان الأطفال . تتراوح معالجته بين الاستئصال الكامل مع السن أو التكوية حسب علاقة الكيس بالمجاورات التشريحية . و بما أن الكيس التاجي محيط ببراعم الأسنان الدائمة عند الأطفال فالتكوية هي الحل الأمثل لكي لا يفقد الطفل هذه الأسنان خلال الاستئصال الكامل للكيس .

هذه الحالة السريرية تصف إجراء تكوية لعلاج كيس تاجي لطفلة بعمر تسع سنوات حيث عملت نافذة لتصريف محتوى الكيس عبر قلع الرحتين المؤقتتين الموجودتين في منطقة الكيس . بعد فترة مراقبة ستة أشهر تم بزوغ الضاحكين الدائمين الأول والثاني في الحفرة الفموية و حصل الشفاء العظمي بشكل كامل على الصورة البانورامية.

الكلمات المفتاحية : الكيس التاجي ، الاستئصال ، التكوية ، الاطباق المختلط .

*طالب دكتوراه – قسم جراحة الفم والفكين – كلية طب الأسنان – جامعة حماة

** أستاذ مساعد في جراحة الفم والفكين – كلية طب الأسنان – جامعة حماة

Marsupialization: A conservative approach for treating dentigerous cyst in children in the mixed dentition (Case Report).

Dr . Sohael Alzain* Asst.Prof.Dr Mohamed Sabe Alarab**

(Received: 30 May 2021, Accepted: 27 June 2021)

Abstract

Dentigerous cysts are the most common developmental odontogenic cysts of the jaw and are usually encountered in the practice of pediatric dentistry. The treatment modalities range from marsupialization to enucleation of the lesion and are based on the involvement of the lesion with the adjacent structures. However, loss of a permanent tooth in the management of a dentigerous cyst can be devastating to a child marsupialization is the prefer modality for treatment . This case describes the technique of marsupialization in which we extracted the deciduous first and second molars and created a window through the extracted socket to decompress the lesion. After 6 months the first and second premolars erupt in the oral cavity and bone healed completely on panoramic radiograph .

Keywords : Dentigerous cyst, enucleation, marsupialization, mixed dentition .

* Doctorate Student in Oral And Maxillofacial Surgery – Faculty of Dentistry – hama university .

** D.D.S., PhD., Oral and Maxillofacial Surgery Department .

1- المقدمة Introduction :

– الكيس التاجي من أشيع الأكياس سنية المنشأ التي يواجهها جراح الفم والفكين حيث تتراوح نسبة تواجدها 20-24 % من أكياس الفكين . تتطور هذه الأكياس حول تاج السن غير البازغ حيث يتوسع جراب السن المحيط بالتاج بتجمع السوائل داخله. (1)

– هذا النوع من الأكياس دائما ما يرتبط بسن غير بازغ أو ببراعم الأسنان الدائمة عند الأطفال و أكثر ما يلاحظ حول تاج الرحى الثالثة السفلية ثم حول تاج الناب العلوي الدائم ثم حول تاج الرحى الثالثة العلوية وبشكل نادر حول تاج القواطع المركزية العلوية . (2)

– **نسيجيا** : يتكون الكيس التاجي من جدار ليفي مبطن بظهارة حرشفية مطبقة غير متقرنة non-keratinized stratified squamous epithelium يحتوي على نسج مخاطية و بقايا سنية ونادرا خلايا دهنية . (4)

– **شعاعيا** : يظهر الكيس على شكل آفة شافة على الأشعة محيطة بتاج سن غير بازغ وحيدة الحجرة يحيط بها حواف عظمية ظليلة على الأشعة إذا لم يوجد انتان في الكيس و تزول هذه الحواف الظليلة في حال حدوث انتان للكيس . يمكن أن يزداد حجم الكيس التاجي فيتمدد إلى رأد الفك السفلي أو الجيب الفكي . (11)

– **العلاج** : يمكن أن يكون بالاستئصال التقليدي الكامل مع خطر حدوث أذية في براعم الأسنان الدائمة أو المجاورات التشريحية أو يمكن أن يكون العلاج بالتكوية . (6)

– اذا لم يعالج هذا الكيس يمكن أن يحدث كسر مرضي في الفك اذا ما أصبح حجم الكيس كبيرا" أو يمكن أن يسبب انطمارا" للأسنان التي ينشأ على حسابها خاصة براعم الأسنان الدائمة أو يمكن أن يسبب تشوها" في شكل الفك لدى المريض كما يمكن أن يتشكل على حسابه أميلوبلاستوما Ameloblastoma أو سرطان شائك الخلاياSquamous cell carcinoma (5) .

– في هذه الحالة السريرية استخدمت التكوية كمرحلة علاجية عند طفلة في مرحلة الاطباق المختلط لتقييم فعالية هذه الطريقة في علاج الأكياس التاجية في هذه المرحلة .

2- الحالة السريرية Clinical case :

حولت طفلة بعمر 9 سنوات إلى قسم جراحة الفم والفكين في كلية طب الأسنان – جامعة حماة من قبل طبيب أسنان عام حيث اكتشف وجود كيس في الفك السفلي صدفة عند اجراء صورة شعاعية بانورامية للطفلة بهدف معالجة أسنانها المنخورة. عند فحص الطفلة تبين أنها سليمة صحيا لا تعاني من أي أمراض جهازية . كانت تشكو من ألم متقطع في أسنانها منذ سنة تقريبا . بالفحص خارج الفموي لوحظ وجود عدم تناظر بسيط في المنطقة السفلية اليمنى من الوجه دون وجود أي ناسور أو علامات نزح للقيح على الوجه . كانت العقد اللمفية تحت الفك السفلي مجسوسة متضخمة مؤلمة ومتحركة ما يشير إلى انتان مزمن سببه الأسنان المنخورة . بالفحص داخل الفموي لوحظ وجود تورم بسيط قاس في منطقة الرحتين الأولى والثانية السفليتين اليمين . (الشكل رقم 1)

الشكل رقم (1): منظر داخل فموي

لوحظ بالفحص الشعاعي على صورة البانوراما الرقمية لوحظ وجود آفة شافة على الأشعة مدورة الشكل وحيدة الحجرة محيطة بتاج برعم الضاحك الدائم السفلي الثاني اليمين . يحيط بالآفة حواف ظليلة على الأشعة . مع وجود امتصاص في جذور الأرحاء المؤقتة و حركة بسيطة على الفحص السريري . (الشكل رقم 2)

الشكل رقم (2): صورة بانورامية تظهر مكان تواجد الكيس التاجي وحدوده

أجري اختبار الرشف لمحتوى الكيس حيث كان السائل المستخرج منه مؤلف من مزيج دموي مخاطي و أرسل للتشريح المرضي الذي أظهر وجود خلايا دموية حمراء ومواد مخاطية وكمية كبيرة من البالعات وخلايا ظهارية سليمة .

أدت العلامات السابقة إلى تشخيص كيس تاجي . و اتخذ قرار باجراء تكوية كعلاج للكيس للحفاظ على براعم الأسنان الدائمة . تم قلع الأرحاء المؤقتة تحت التخدير الموضعي بعد أخذ الموافقة المعلنة من أهل الطفلة على العمل الجراحي وترك السنخ الفارغ كنافذة لتصريف محتويات الكيس (الشكل رقم 3).

الشكل رقم (3): قلع الأرحاء المؤقتة وترك السنخ الفارغ كنافذة لتصريف محتويات الكيس

ووضعت دكة من الشاش المعقم المشبع باليودوفورم مع الغليسرين داخل التجويف لثلاثة أيام بعد العمل الجراحي . و أعطيت الطفلة وأهلها تعليمات العناية الفموية واجراء الغسولات الفموية بالكلورهيكسيدين 0,12% بشكل منتظم .

راجعت المريضة بعد 6 أشهر من العمل الجراحي حيث أجريت صورة بانورامية ثانية أظهرت تشكل العظم بشكل كامل مكان تجويف الكيس وبزوغ الأسنان وتشكل جذورها كان ضمن المجال الطبيعي . أظهر الفحص السريري بزوغ الضاحكين الدائمين بشكل طبيعي . (الشكل رقم 4)

الشكل رقم (4): صورة بانورامية بعد 6 أشهر من العمل الجراحي

3- المناقشة Discussion :

يميل الكيس التاجي للحدوث عند الذكور أكثر من الاناث وفي العقدين الثاني والثالث بشكل أكبر من باقي الأعمار . (12) معظم الأكياس التاجية لا عرضية وغير مؤلمة وتكتشف مصادفة لذلك غالبا ما تصل إلى أحجام كبيرة وتسبب تمدد للصفائح القشرية . (13)

ذكرت الأدبيات نوعين للأكياس التاجية : تطوري والتهابي . يتكون النوع التطوري حول تاج سن غير بازغ عبر دخول السوائل من خارج جراب السن إلى المسافة بين البشرة الميائية الضامرة Reduced Enamel Epitheliumوالميناء أو بين طبقات عضو الميناء . (7)

النظرية الثانية لنشوء الكيس التاجي والأكثر قبولا هي تموت خلايا جراب السن عندما تحدث إعاقة لبزوغ السن المرتبط به وبالتالي تزيد نواتج تموت الخلايا الضغط التناضحي Osmotic Tension و هذا ما يؤدي إلى تشكل الكيس . (8)

و يعتقد أن النوع الالتهابي للكيس التاجي يتطور بسبب السن المؤقت المتموت المرتبط بالكيس التاجي المتشكل . حيث ينتشر الانتان الحاصل في السن المتموت إلى جراب السن الدائم وبالتالي تؤدي العملية الالتهابية الحاصلة إلى تشكل الكيس التاجي (9) .

من خلال ما سبق يمكن أن يكون الكيس المتشكل في الحالة السريرية المعروضة من النوع الالتهابي حيث أنه قد تكون الرحى الثانية المؤقتة المتموتة متهمة في حدوث هذا الكيس .

يمكن أن يدخل ضمن التشخيص التفريقي للكيس التاجي : الكيس الجذري – الكيس المتقرن سني المنشأ odontogenic keratocyst – ورم خلايا العرطلة المركزي central giant-cell granuloma – الأميلوبلاستوما وحيدة المسكن unicystic ameloblastoma.

لا يمكن للصورة الشعاعية أن تساعدنا في التفريق بين الآفات السابقة الذكر خاصة مع وجود اتصال للكيس بجذر الرحى الثانية المتموتة . (9) و يعتمد التشخيص النهائي على الفحص النسيجي لمحتويات الكيس وبطانته . (10)

تمتلك الخلايا الظهارية المبطنة للكيس التاجي قدرة تحول ورمية كبيرة ففي بعض حالات الأكياس التاجية غير المعالجة تحول الكيس إلى أميلوبلاستوما أو سرطان شائك الخلايا . (10)

تشير التكوية أو طريقة بارتش Partsch operation إلى إجراء نافذة جراحية في جدار الكيس تمنع تجمع السوائل ضمن تجويف الكيس (تخفيف الضغط) وبالتالي ينكمش ويصغر حجمه . أختيرت هذه الطريقة في العلاج للحفاظ على براعم الأسنان الدائمة (طريقة محافظة) .

يجب أن نتذكر دائما أن الشفاء العظمي بعد العمل الجراحي عند الأطفال سريع و هذا ما لوحظ في هذه الحالة السريرية .

4- الخلاصة Conclusion:

اختيار طريقة العلاج المناسبة لكل حالة يؤدي إلى النتائج المطلوبة. تستخدم التكوية كطريقة لعلاج الأكياس عند الأطفال (لها الأفضلية بسبب وجود براعم الأسنان الدائمة) أكثر من البالغين (وفق استطبابات محددة) . هذه الطريقة فعالة وجيدة في علاج مثل هذا النوع من الأكياس عند الأطفال .

5- المراجع References :

1. Ikeshima A, Tamura Y. Differential diagnosis between dentigerous cyst and benign tumour with an embedded tooth. J Oral Sci 2002;44:13-7.

2. Ziccardi VB, Eggleston TE, Schnider RE. Using fenestration technique to treat a large dentigerous cyst. J Am Dent Assoc1997;128:201-5.

3. Bodner L, Woldenberg Y, Bar-Ziv J. Radiographic features of large cysts lesion of jaws in children. Pediatr Radiol 2003;33:3-6.

4. Tuzum MS. Marsupialization of a cyst lesion to allow tooth eruption: A case report. Quintessence Int 1997;28:283-4.

5. Chakraborty A, Sarkar S, Dutta BB. Localized disturbances associated with primary teeth eruption. J Indian Soc Pedod Prev Dent 1994;12:25-8.

6. O'Neil DW, Mosby EL, Love JW. Bilateral mandibular dentigerous cyst in a five year old child: Report of 3 cases. ASDC J Dent Child 1989;56:382-4.

7. Main DM. The enlargement of epithelial jaw cyst. Odontol Revy1970;21:21-9.

8. Toller PA. The osmolarity of fluid from the cyst of jaw. Br Dent J 1970;129:275-8.

9. Bloch JK. Dentigerous cyst. Dent Cosmet 1928;70:708-11.

10. Slootweg DJ. Carcinoma arising from reduced enamel epithelium. J Oral Pathol 1987;16:479-82.

11. Chakraborty A, Sarkar S, Dutta BB. Localized disturbances associated with primary teeth eruption. J Indian Soc Pedod Prev Dent 1994;12:25-28.

12. Shear M. Cysts of the oral regions (3rd ed). Bristol: Wright1992:36-75.

13. Shear M. Dentigerous (follicular) cyst. In: Wright (ed). Cysts of the oral regions (3rd ed). Oxford: Pergamon Press 1992:75-98.

تأثير تقنية تطبيق ترميمات الكمبوزيت الكتلية في التسرب الحفافي على الأسنان المؤقتة (دراسة مخبرية مقارنة)

راما مكاوي* د.ريم الفارس**

(الإيداع: 5 نيسان 2021 ، القبول: 1 تموز 2021)

الملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة وتقييم التسرب الحفافي المجهري لنوعين من الراتنجات الكتلية وراتنجٍ تقليدي في ترميمات الصنف الثاني على الأسنان المؤقتة الخلفية.

تمَ إنجاز هذا البحث المخبري على 60 رحى ثانية مؤقتة علوية أو سفلية التي تمَ تقسيمها عشوائياً إلى ثلاث مجموعات. تمَ إنجاز تحضيرات معيارية للصنف الثاني على الأرحاء ومن ثمَ ترميمها باستخدام الراتنج الكتلي Filtek Bulk Fill (3M) في المجموعة الأولى، والراتنج الكتلي SonicFill 2 (Kerr) في المجموعة الثانية، والراتنج التقليدي Filtek Z250 (3M) في المجموعة الثالثة. تمَ استخدام نظام الربط Single Bond Universal من شركة 3M في جميع الحفر. بعدها تمَ إخضاع الأسنان للدورات الحرارية 5°-55° (500 دورة) ومن ثمَ غمرها ضمن محلول أزرق الميثيلين 2%. تم فصل الأسنان بالاتجاه الأنسي الوحشي ومن ثمَ فحصها باستخدام المجهر الضوئي المجسَم تحت تكبير 10×. تمَ تسجيل درجة نفوذ الصباغ ومن ثمَ تجميع البيانات وإخضاعها للدراسة الإحصائية المناسبة.

تبين عدم وجود فروق دالّة إحصائياً بين المجموعات المدروسة باستثناء التسرب الحفافي بين المجموعتين 1 و2 حيث كان التسرب الحفافي لمادة SonicFill 2 أقل مقارنةً مع مادة Filtek Bulk Fill.

نستنتج عدم وجود اختلاف بين مادتي SonicFill 2 (تقنية الترميم بالكتلة الواحدة) وFiltek Z250 (تقنية الترميم بالطبقات المتعددة) في ترميمات الصنف الثاني على الأسنان المؤقتة فيما يخص التسرب الحفافي، في حين هناك أفضلية لاستخدام مادة SonicFill 2 مقارنةً مع مادة Filtek Bulk Fill (تقنية الترميم بالكتلة الواحدة).

الكلمات المفتاحية: التسرب الحفافي، الراتنجات الكتلية، SonicFill 2، Filtek Bulk Fill، Filtek Z250.

*طالبة ماجستير في كلية طب الأسنان- جامعة حماة

** مدرّسة ورئيسة قسم طب أسنان الأطفال – جامعة حماة

Effect of the Application of the Technique of Bulk-fill Composite Restorations on Microleakage of Primary Teeth (An In-Vitro Comparative Study)

Rama Mikkawi** **Dr. Reem Alfares***

(Received: 5 April 2021 ,Accepted: 1 June 2021)

ABSTRACT:

Objectives: This study aimed to assess and compare the microleakage of two bulk fill and one conventional composite in class II restorations of primary posterior teeth.

Materials and methods: This in vitro study was conducted on 60 primary second maxillary and mandibular molars, which were randomly divided into three groups. Standard class II cavities were prepared in teeth and restored with Filtek Bulk Fill composite (3M) in group 1, SonicFill 2 bulk fill composite (Kerr) in group 2 and Filtek Z250 conventional composite (3M) in group 3. Single Bond Universal bonding agent was used in all cavities. The teeth were them thermocycled 5°-55° (500 cycles) and immersed in mythelene blue 2%. The teeth were then mesiodistally sectioned and evaluated under a stereomicroscope at 10× magnification. Dye penetration was recorded and data were analyzed using the appropriate statistical methods.

Results: Analysis showed no statistically differences between the studied groups except for microleakage between group 1 and 2, in which SonicFill 2 exhibited better results compared to Filtek Bulk Fill.

Conclusions: Results of this study showed that there is no difference between SonicFill 2 (bulk-fill technique) and Filtek Z250 (layering technique) in restoring class II restorations in primary teeth in terms of microleakage, while using SonicFill 2 is advantageous in comparison with Filtek Bulk Fill (bulk-fill technique).

Keywords: Microleakage, bulk-fill composites, SonicFill 2, Filtek Bulk Fill, Filtek Z250

*PHD in Pediatric Dentistry- Chief of Department of Pediatric Dentistry- Hama University

*MSc Student in Faculty of Dentistry- Hama University.

1. المقدمة Introduction:

تعتبر الراتنجات المركبة أكثر المواد المرمِمة السنية المباشرة استخداماً حيث تستخدم في ترميم النخور السنية، الكسور التاجية، السحل السني والعيوب الخلقية للأسنان وذلك نتيجة خصائصها التجميلية الممتازة (1). إلا أنَ التقلص التصلبي (2-5) والجهود التقلصية المرافقة له (6) تمثِل إحدى المشاكل الأساسية المرافقة لاستخدام هذه المواد. تتسبَب الجهود الناجمة عن التقلص التصلبي للراتنجات المركبة في تشكل الصدوع المجهرية ضمن كتلة المادة (3) وتؤدِي إلى حدوث فك الارتباط بين الترميم وجدران الحفرة السنية وبالتالي التطور اللاحق للفجوات المجهرية، التسرب الحفافي المجهري والحساسية التالية للترميم (2-5). ينبغي التغلب على مشكلة التقلص التصلبي لهذه المواد للحصول على ختم كامل لحواف الترميمات وزيادة ديمومتها (7، 8).

يعرف التسرب الحفافي المجهري بأنه مرور الجراثيم، السوائل، الجزيئات والشوارد عبر المسافة بين المادة المرمِمة وجدران الحفرة السنية والذي يكون غير قابلٍ للكشف سريرياً (5، 9، 10). يعتبر التسرب الحفافي إحدى العوامل الهامة التي تؤثِر سلباً على ديمومة الترميمات السنية (5) حيث يمكن أن تتسبَب في حدوث فرط الحساسية السنية، النخور الثانوية والأذية اللبية (11). ينبغي تأمين سطح ارتباط مثالي بين المادة المرممة وجدران الحفرة السنية لضمان حدوث الختم الحفافي الجيد وزيادة ديمومة الترميم (12). إنَ تأمين هذا السطح يعتبر تحدياً للأطباء في ترميمات الصنف الثاني الراتنجية وخصوصاً في المنطقة اللثوية من الترميم (11). تترافق الحواف اللثوية للترميمات بمعدل خطورةٍ أعلى لحدوث التسرب الحفافي المجهري وذلك نتيجة قربها من الميزاب اللثوي (11).

تتحدَد خصائص اللزوجة المرنة ودرجة التحول للراتنجات المركبة بالعديد من العوامل مثل: المحتوى المالئ، تركيب القالب العضوي ونمط التصليب المستخدم (13، 14). يمكن إنقاص معدَل التقلص التصلبي وبالتالي التسرب الحفافي المجهري للمواد الراتنجية من خلال استخدام تقنية الترميم بالطبقات المتعدِدة (لإنقاص عامل الشكل C)، استخدام أنماط تصليب ضوئي بديلةٍ (15)، تطبيق مادة مبطنة راتنجية تحت الترميم (16) وزيادة المحتوى المالئ للمادة الراتنجية (17). يترافق استخدام تقنية الترميم بالطبقات المتعددة بالعديد من السلبيات، مثل: احتمالية تشكل الفجوات وحدوث التلوث، فشل الارتباط بين الطبقات، صعوبة تطبيق المادة الراتنجية في الحفر المحافظة والاستهلاك الكبير للوقت (18).

نتج عن المحاولات التي جرت لإنقاص التسرب الحفافي المجهري للمواد الراتنجية وتقليل الزمن اللازم لإنجاز ترميماتها تطوير المواد الراتنجية الكتلية الحديثة والتي تمتلك معدلاً أقلَ من المحتوى المالئ، حجماً أكبرَ للمواد المالئة وشفوفيةً أعلى مقارنةً مع الراتنجات التقليدية (19، 20). تمتاز الراتنجات الكتلية بترافقها مع جهود تقلصية أقلَ وذلك نتيجة احتوائها على نظام مختلف للقالب العضوي (17). يمكن تطبيق هذه المواد بثخاناتٍ تصل إلى 4 مم دون التأثير سلباً على الخصائص الميكانيكية أو درجة التحول للمادة (21-24). تمتاز الراتنجات الكتلية أيضاً بتقلصٍ تصلبيٍ منخفضٍ (25)، شدٍ حدبيٍ أقلَ في تحضيرات الصنف الثاني التقليدية (26)، قوة ارتباطٍ مثاليةٍ بغض النظر عن شكل التحضير أو طريقة الترميم (27) وقدرةٍ محسَنةٍ على التأقلم الذاتي (28). كما تعتبر هذه المواد مناسبةً للاستخدام مع المرضى غير المتعاونين وذلك كونها تحتاج لوقتٍ أقلَ (29).

تعتبر مادة SonicFill إحدى المواد الراتنجية الكتلية أحادية المرحلة والتي تمتاز بامتلاكها لفوائد الراتنجات السيالة وشاملة الاستخدام معاً. تأتي هذه المادة على شكل كبسولات يتم تثبيتها على رأس قبضةٍ خاصةٍ تعمل على تخفيض لزوجة المادة عند تفعيلها بالاهتزازات الصوتية (30).

2. الهدف من البحث Aim of the Study: جاءت الدراسة الحالية للتحري عن التسرب الحفافي المجهري لترميمات الصنف الثاني الراتنجية في الأسنان المؤقتة الخلفية باستخدام نوعين من المواد الراتنجية الكتلية ونوعٍ راتنجيٍ تقليديٍ وذلك نظراً لقلة الدراسات المتوفرة التي تتضمن استخدام هذه المواد الحديثة في الأسنان المؤقتة.

3. مواد وطرائق البحث Materials and Methods:

تضمنت هذه الدراسة المخبرية العمل على 60 رحى ثانية مؤقتة علوية أو سفلية تم قلعها خلال الأشهر الستة السابقة لإنجاز البحث. تمَ اختيار الأسنان بحيث كانت سليمةً وخاليةً من النخور، الشقوق أو الكسور. تمَ تحديد حجم العينة لكل مجموعة من مجموعات البحث الثلاثة (20 عينة) وذلك بالاستعانة ببرنامج PASS II على اعتبار قيم ألفا (0.05)، بيتا (0.2) وحجم التأثير 0.42.

تم غمر الأسنان ضمن محلول الكلورامين 0.5% وحفظها في البراد لمدة أسبوع. لاحقاً تمَ حفظ الأسنان في الماء المقطر بدرجة حرارة 4° حتى القيام بالاختبار (31). تمَ ختم ذرا الأسنان بشمع الصف الأحمر، ثمَ طليت الجذور بطبقتين من طلاء الأظافر (32) ، ثمَ وضعت ضمن قواعد من الجبس لتسهيل إجراءات العمل.

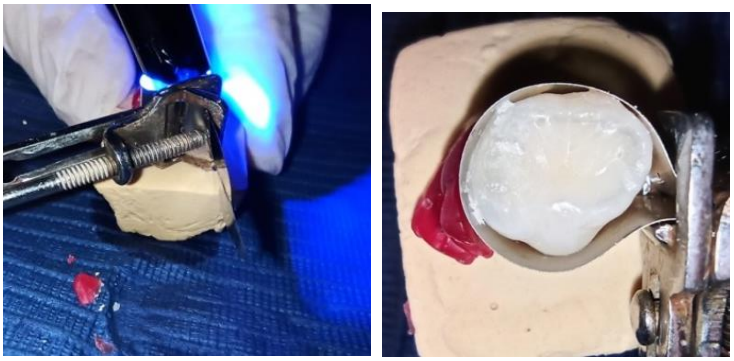
تمَ تحضير حفر الصنف الثاني العلبية بجدرانٍ متقاربةٍ (33)، تستند إلى نسج سليمة على السطح الأنسي أو الوحشي لكل سنٍ من أسنان العينة، بأبعادٍ قياسيةٍ: 3 مم إطباقي لثوي (بحيث كانت الحواف اللثوية للحفر متوضِعةً فوق الملتقى الميناوي الملاطي)، 1.5 مم أنسي وحشي، 3 مم دهليزي لساني. تمَ التأكد من الأبعاد باستخدام مسبرٍ لثويٍ (33) (الشكل 1). كانت جميع زوايا السطح cavosurface angel للتحضير عمودية. تمَ التحضير باستخدام سنابل ماسية شاقة CD-58 (Mani Dia-Bur) طول رأسها العامل 3.2 مم وقطرها 0.8 مم بواسطة قبضة عالية السرعة (توربين) مع إرذاذ مائي، حيث كان يتم استبدال السنبلة كل ثلاثة تحضيرات لضمان فعالية القطع (34).

الشكل رقم (1): أبعاد الحفرة المحضرة

تمَ تقسيم الأسنان عشوائياً إلى ثلاث مجموعاتٍ (كل مجموعة 20 عينة). تم تجفيف الحفرة بواسطة كرية قطنية وتيار من الهواء اللطيف. تمَ تطبيق مسندة Tofflemire على الأسنان المحضرة ومن ثمَ تمَ دعم انطباقها على السطح المحضر باستخدام شمع الصف الأحمر. تمَ تخريش الحفر السنية باستخدام حمض الفوسفور 37% لمدة 15 ثانية على الميناء ومن ثمَ 15 ثانية أخرى للميناء والعاج. تمَ غسل الحفر لفترة مماثلة لمدة تطبيق الحمض ثمَ جففت بكرية قطنية وعرضت لتيار من الهواء اللطيف الخالي من الرطوبة حتى ظهور الشكل الطبشوري للميناء (35). تمَ تطبيق المادة الرابطة Single Bond Universal (3M) على الميناء والعاج المخرشين وتعريضها لتيار هوائي لطيف خالٍ من الرطوبة لمدة 20 ثانية لضمان توزع المادة الرابطة ثمَ تصليبها ضوئياً لمدة 10 ثانية حسب تعليمات الشركة المصنِعة. تمَ استخدام جهاز تصليب ضوئي من نوع TPC (TPC ADVANCE LED 60N CORDLESS CURING LIGHT, ALED-60N) بشدةٍ ضوئيةٍ 1400 ميكرو واط/سم2 لإنجاز التصليب الضوئي لجميع العينات.

يظهر (الجدول 1) خصائص المواد المرمِمة المستخدمة في البحث حيث تمَ ترميم الحفر على الشكل التالي:

- في المجموعة الأولى تمَ استخدام مادة Filtek Bulk Fill (3M) وفق تقنية الترميم بالكتلة الواحدة وحسب تعليمات الشركة المصنِعة حيث تمَ تطبيق المادة على كامل الحفرة ومن ثمَ دكها وتشكيلها باستخدام أدوات الترميم الخاصة بالمواد الراتنجية وأخيراً تمَ تصليبها ضوئياً لمدة 40 ثانية (20 ثانية من السطح الطاحن، 20 ثانية من الدهليزي واللساني بعد إزالة شريط المسندة) (الشكل 2).



الشكل رقم (2): تطبيق مادة Filtek Bulk Fill (3M)

- في المجموعة الثانية تمَ استخدام مادة SonicFill 2 (Kerr) وفق تقنية الترميم بالكتلة الواحدة وحسب تعليمات الشركة المصنِعة. تمَ توجيه الرأس إلى أعمق نقطة من الحفرة المحضرة ومن ثمَ تفعيل القبضة من خلال الضغط على دواسة القدم الخاصة بالكرسي السني. تمَ تشكيل المادة باستخدام الأدوات الخاصة بالراتنج المركب ومن ثمَ تصليبها ضوئياً لمدة 40 ثانية (20 ثانية من السطح الطاحن، 20 ثانية من الدهليزي واللساني بعد إزالة شريط المسندة) (الشكل 3).

الشكل رقم (3): تطبيق مادة SonicFill 2 (Kerr)

- في المجموعة الثالثة تمَ استخدام مادة Filtek Z250 (3M) وفق تقنية الترميم بالطبقات المتعدِدة الأفقية وحسب تعليمات الشركة المصنِعة، بحيث تمَ وضع الطبقة الأولى على الجدار اللثوي بثخانة 2 مم، ثمَ الطبقة الثانية بثخانة 1 مم فوقها. تمَ تصليب كل طبقة على حدى ضوئياً لمدة 20 ثانية من السطح الطاحن (الشكل 4).

الشكل رقم (4): تطبيق مادة Filtek Z250 (3M)

الجدول رقم (1): معلومات تفصيلية عن المواد المستخدمة في البحث

نوع المادة	اسم المادة	الشركة المصنِعة	نسبة الملء وزناًاحجماً	التركيب
المجموعة الأولى – راتنج تقليدي هجين عالي اللزوجة	Filtek Z250	3M, ESPE, St. Paul, MN, USA	82\%60%	Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA, UDMA Zirconia, Silica
المجموعة الثانية – راتنج كتلي مفعّل بالاهتزازات الصوتية	SonicFill 2	Kerr Corp., Orange, CA, USA	\%81.369%	Bis-GMA, TEGDMA, EBPDMA أوكسيد السيليكا، الزجاج، أكاسيد معدنية
المجموعة الثالثة – راتنج كتلي عالي اللزوجة	Filtek Bulk Fill	3M, ESPE, St. Paul, MN, USA	58.4\%76.5 %	Bis-GMAm UDMA, Bis-EMA, Procrylate resin Ytterbium trifluoride, Zirconia, Silica

تمّت عملية إنهاء وتلميع السطح الطاحن باستخدام سنابل إنهاء لهب شمعة مثبتة على قبضة عالية السرعة مع رذاذ مائي ومن ثمّ استخدام أقماعٍ مطاطيةٍ.

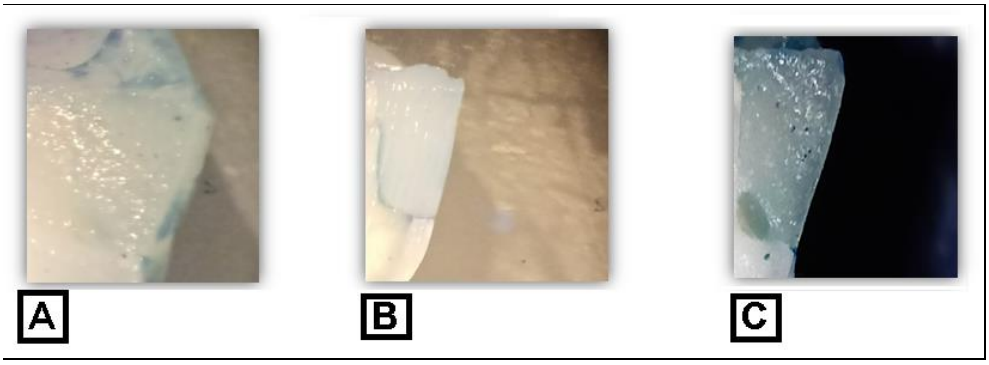
تمّ غمر الأسنان المرمّمة في الماء المقطر وبدرجة حرارة 37° لمدة 24 ساعة ثمّ إخضاعها للدورات الحرارية (500 دورة) عند 5-55° وبمدة بقاء 30 ثانية ونقل 15 ثانية وفق معايير منظمة المعايير العالمية ISO (36). تمّ طلي جميع سطوح الأسنان بطبقتين من طلاء الأظافر مع ترك مسافة 1 مم حول الترميمات في كل الاتجاهات (تمّ إعطاء لون طلاء خاص بكل مجموعة). تمّ غمر العينات ضمن محلول أزرق الميثيلين 2% لمدة 24 ساعة وبدرجة حرارة الغرفة. لاحقاً تمّ غسل الأسنان جيداً تحت الماء الجاري لإزالة بقايا المحلول الصباغي. تمّ فصل العينات بالاتجاه الأنسي الوحشي باستخدام سنبلة فصل محمولة على قبضة عالية السرعة مع إرذاذ مائي للحصول على سطحين يحتويان الترميم بجدرانه اللثوية والمحورية.

تمّ تقييم التسرب الحفافي المجهري لكلٍ من الجدار المحوري واللثوي لكل عينةٍ باستخدام المجهر الضوئي المجسّم stereomicroscope من نوع SMZ1000 (Nikon) تحت تكبير 10× وفق المشعرات التالية (الشكل 5) (37):

- الدرجة 0: لا يوجد تسرب حفافي.
- الدرجة 1: يوجد تسرب حفافي للصباغ متوضع ضمن الميناء ولا يتجاوز الملتقى المنيائي العاجي.
- الدرجة 2: يوجد تسرب حفافي للصباغ يتجاوز الملتقى المينائي العاجي ولا يصل إلى الجدار المقابل.

- الدرجة 3: يوجد تسرب حفافي للصباغ يصل إلى الجدار المقابل.

تمّ تجميع البيانات وإخضاعها للدراسات الإحصائية المناسبة.



الشكل رقم (5): (A) مقدار التسرب 0 طاحن، 0 لثوي. (B) مقدار التسرب 0 طاحن، 3 لثوي. (C) مقدار التسرب 0 طاحن، 1 لثوي

4. النتائج Results:

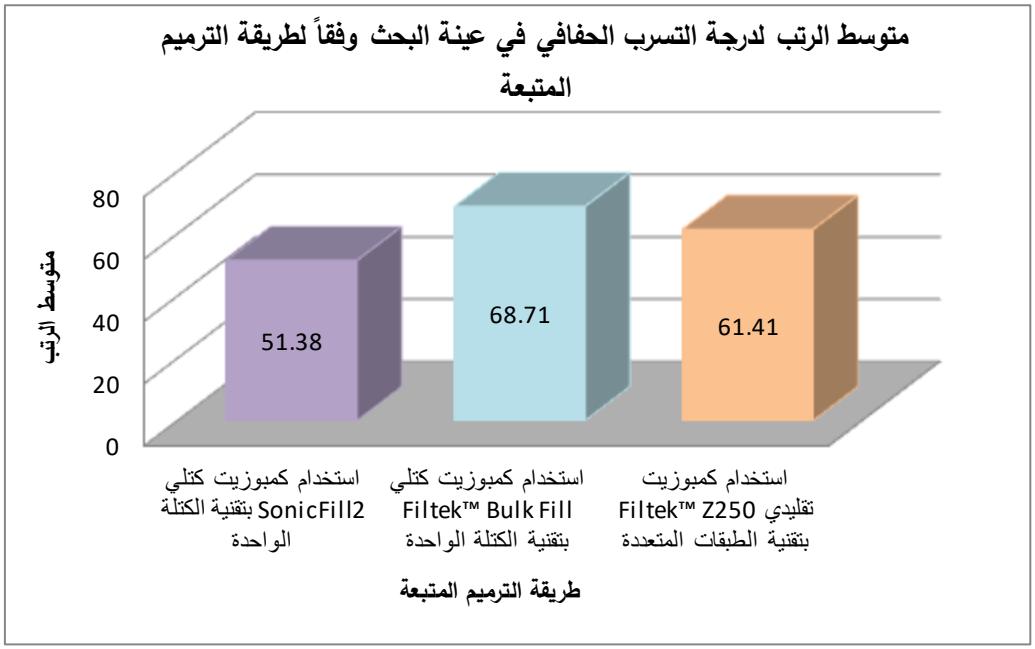
- **دراسة تأثير طريقة الترميم المتبعة في تكرارات درجة التسرب الحفافي:**

تم إجراء اختبار Kruskal–Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة التسرّب الحفافي بين مجموعات طريقة الترميم المتبعة (استخدام كمبوزيت كتلي SonicFill 2 بتقنية الكتلة الواحدة، استخدام كمبوزيت كتلي Filtek™ Bulk Fill بتقنية الكتلة الواحدة، استخدام كمبوزيت تقليدي Filtek™ Z250 بتقنية الطبقات المتعددة) في عينة البحث كما يلي :

- **إحصاءات الرتب:**

الجدول رقم (2): يبين متوسط الرتب لدرجة التسرّب الحفافي في عينة البحث وفقاً لطريقة الترميم المتبعة

المتغير المدروس = درجة التسرّب الحفافي		
طريقة الترميم المتبعة	عدد القياسات	متوسط الرتب
استخدام كمبوزيت كتلي SonicFill 2 بتقنية الكتلة الواحدة	40	51.38
استخدام كمبوزيت كتلي Filtek™ Bulk Fill بتقنية الكتلة الواحدة	40	68.71
استخدام كمبوزيت تقليدي Filtek™ Z250 بتقنية الطبقات المتعددة	40	61.41



المخطط رقم (1): يمثل متوسط الرتب لدرجة التسرّب الحفافي في عينة البحث وفقاً لطريقة الترميم المتبعة

- **نتائج اختبار Kruskal–Wallis:**

الجدول رقم (3): يبين نتائج اختبار Kruskal–Wallis لدراسة دلالة الفروق في تكرارات درجة التسرّب الحفافي بين مجموعات طريقة الترميم المتبعة في عينة البحث

المتغير المدروس = درجة التسرّب الحفافي			
قيمة كاي مربع	درجات الحرية	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
6.898	2	0.032	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة التسرّب الحفافي بين اثنتين على الأقل من مجموعات طريقة الترميم المتبعة (استخدام كمبوزيت كتلي SonicFill 2 بتقنية الكتلة الواحدة، استخدام كمبوزيت كتلي Filtek™ Bulk Fill بتقنية الكتلة الواحدة، استخدام كمبوزيت تقليدي Filtek™ Z250 بتقنية الطبقات المتعددة) في عينة البحث، ولمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخريات اختلافاً جوهرياً في تكرارات درجة التسرّب الحفافي تم إجراء اختبار Mann–Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرارات درجة التسرّب الحفافي بين مجموعات طريقة الترميم المتبعة (استخدام كمبوزيت كتلي SonicFill 2 بتقنية الكتلة الواحدة، استخدام كمبوزيت كتلي Filtek™ Bulk Fill بتقنية الكتلة الواحدة، استخدام كمبوزيت تقليدي Filtek™ Z250 بتقنية الطبقات المتعددة) في عينة البحث كما يلي:

- **نتائج اختبار Mann-Whitney U:**

الجدول رقم (4): يبين نتائج اختبار Mann-Whitney U لدراسة دلالة الفروق الثنائية في تكرارات درجة التسرّب الحفافي بين مجموعات طريقة الترميم المتبعة في عينة البحث

المتغير المدروس = درجة التسرّب الحفافي				
طريقة الترميم المتبعة (أ)	طريقة الترميم المتبعة (ب)	قيمة U	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
استخدام كمبوزيت كتلي SonicFill 2 بتقنية الكتلة الواحدة	استخدام كمبوزيت كتلي ™Filtek Bulk Fill بتقنية الكتلة الواحدة	569.5	0.009	توجد فروق دالة
	استخدام كمبوزيت تقليدي ™Filtek Z250 بتقنية الطبقات المتعددة	665.5	0.104	لا توجد فروق دالة
استخدام كمبوزيت كتلي ™Filtek Bulk Fill بتقنية الكتلة الواحدة	استخدام كمبوزيت تقليدي ™Filtek Z250 بتقنية الطبقات المتعددة	702.0	0.294	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 عند المقارنة في تكرارات درجة التسرّب الحفافي بين مجموعة استخدام الكمبوزيت الكتلي SonicFill 2 بتقنية الكتلة الواحدة ومجموعة استخدام الكمبوزيت الكتلي ™Filtek Bulk Fill بتقنية الكتلة الواحدة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة التسرّب الحفافي بين مجموعة استخدام الكمبوزيت الكتلي SonicFill 2 بتقنية الكتلة الواحدة ومجموعة استخدام الكمبوزيت الكتلي ™Filtek Bulk Fill بتقنية الكتلة الواحدة في عينة البحث، وبدراسة قيم متوسطات الرتب نستنتج أن درجة التسرّب الحفافي في مجموعة استخدام الكمبوزيت الكتلي SonicFill 2 بتقنية الكتلة الواحدة كانت أقل منها في مجموعة استخدام الكمبوزيت الكتلي ™Filtek Bulk Fill بتقنية الكتلة الواحدة في عينة البحث.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر بكثير من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق ثنائية ذات دلالة إحصائية في تكرارات درجة التسرّب الحفافي بين مجموعة استخدام الكمبوزيت التقليدي ™Filtek Z250 بتقنية الطبقات المتعددة وكل من مجموعة استخدام الكمبوزيت الكتلي SonicFill 2 بتقنية الكتلة الواحدة ومجموعة استخدام الكمبوزيت الكتلي ™Filtek Bulk Fill بتقنية الكتلة الواحدة على حدة في عينة البحث.

5. المناقشة Discussion: تبيَّن في الدراسة الحالية أنَ سلامة الحواف للراتنجات الكتلية التي تمَ تطبيقها وفق تقنية الترميم بالكتلة الواحدة لم تختلف عن الراتنجات التقليدية التي تمَ تطبيقها وفق تقنية الترميم بالطبقات المتعدِدة وذلك في الترميمات الملاصقة للأرحاء المؤقتة. تعتبر تحضيرات الصنف الثاني النوع المفضَل لاختبار أداء الراتنجات المركَبة مخبرياً حيث أنَ الوصول الصعب للمنطقة العنقية في تحضيرات الصنف الثاني ومشكلة التحكم بالرطوبة فيها تشكِل عواملاً تثبت أنَ هذه التحضيرات هي الشكل الأمثل لتقييم سلامة الحواف للراتنجات المركبة (38). إنَ تعريض الترميمات للدورات الحرارية و/أو الجهود الميكانيكية يعتبر أحد طرق المعالجة شائعة الاستخدام قبل إنجاز اختبارات التسرب الحفافي المجهري وذلك بغية محاكاة الظروف داخل الفموية لهذه المواد (39).

تمَ استخدام العديد من بروتوكولات الدورات الحرارية للترميمات السنية مع درجات حرارةٍ مفضَلةٍ تتراوح بين 4° و60° سيلزيوس. تمَ تعريض العينات في الدراسة الحالية إلى الدورات الحرارية (500 دورة) بدرجات حرارةٍ تراوحت بين 5° و55° وبزمن غمرٍ بلغ 30 ثانية وزمن نقلٍ بلغ 15 ثانية حيث يعتبر هذا البروتوكول مناسباً لهذا النوع من الاختبارات ويعادل زمناً سريرياً للمواد المختبرة 12 شهراً (39).

يعتبر اختبار نفوذ الصباغ المستخدم في الدراسة الحالية لقياس قدرة الختم للترميمات الراتنجية هو الأكثر شيوعاً ويتم إنجازه بعد قص الأسنان بشكلٍ طولي. يمكن أخذ درجة نفوذ الصباغ على أنها مؤشِر أولي لإمكانية ظهور الحواف السيئة للترميمات على اعتبار أنَ حجم الجراثيم الفموية أكبر من حجم الجزيئات الصباغية. تمَ استخدام أزرق الميثيلين 2% في الدراسة الحالية بسبب رخص ثمنه، انخفاض الوزن الجزيئي له وسهولة تطبيقه (40).

تظهر نتائج الدراسة الحالية عدم وجود اختلافٍ دالٍ إحصائياً بين الراتنجات الكتلية والتقليدية المستخدمة في البحث سواءً على مستوى درجة التسرب الحفافي في حين ظهرت فروق دالة إحصائياً في درجة التسرب الحفافي لمادتي SonicFill 2 وFiltek Bulk Fill حيث ترافقت مادة SonicFill 2 مع القيم الأفضل. يمكن تفسير هذه النتائج بامتلاك المواد المختبرة في الدراسة الحالية لخصائص ميكانيكيةٍ ونظام ملءٍ متشابهين (راتنجات هجينة ذات جزيئات فائقة الدقة nanohybrid قابلةً للتشكيل) وباستخدام نظام ربطٍ يتضمن إجراء تخريشٍ حمضيٍ لكلٍ من الميناء والعاج، في حين جاءت قيم التسرب الحفافي لمادة SonicFill 2 أعلى مقارنةً مع مادة Filtek Bulk Fill وذلك كون هذه المادة تمتاز بانخفاض لزوجتها عند تفعيل الاهتزاز الصوتي وبالتالي زيادة قدرتها على الختم. تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة **Do** وآخرين (41) الذين قاموا باختبار الشد الحدبي، عمق التصلب والتسرب الحفافي المجهري للراتنجات الكتلية والتقليدية ذات الجزيئات فائقة الدقة nano-composites في ترميم الأرحاء الدائمة. كما تتفق مع نتائج دراسة **Benetti** وآخرين (42) الذين قارنوا عمق التصلب، التقلص التصلبي والتسرب الحفافي المجهري للراتنجات الكتلية والتقليدية المستخدمة في ترميم الأرحاء الدائمة. كذلك جاءت نتائج دراسة **Heintz** وآخرين (43) متفقةً مع نتائج الدراسة الحالية حيث بينت أنَ سلامة الحواف لترميمات الصنف الثاني متوسطة الحجم في الأرحاء الدائمة والتي تمَ تطبيقها وفق تقنية الكتلة الواحدة أو الطبقات المتعددة كانت متشابهةً. أظهرت نتائج **Mosharrafian** وآخرين (33) بأنه لا توجد فروق دالة إحصائياً بقيم التسرب الحفافي بين الراتنجات الكتلية والتقليدية وهو ما اتفق مع نتائج الدراسة الحالية أيضاً وكما خلصت الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بقيم التسرب الحفافي بين نوعي الراتنجات الكتلية (SonicFill, BulkFill) وهو ما يخالف نتائج دراستنا الحالية ذلك ربما يعود إلى الاقتصار على الأرحاء الثانية السفلية المؤقتة واختلاف نظام الربط المستخدم. اتفقت دراستنا مع نتائج دراسة **Swapna** وآخرين (44) التي قارنت التسرب الحفافي بين مواد (SonicFill، Tetric Evo Ceram BulkFill، X-tra Fill) وخلصت إلى أن التسرب الحفافي لمجموعة SonicFill كان أقل من باقي المجموعات. يعتبر التقلص التصلبي هو المسؤول عن تشكل الجهود الداخلية ضمن بنية المادة الراتنجية وحدوث التسرب بينها وبين جدران الحفرة المحضَرة. افترض الباحثان **Campos** وآخرون (45) و**Van Ende** وآخرون (46) في مراجعتيهما المنهجية أنَ معامل مرونة المادة الراتنجية كان له دور أكثر أهميةً في تحديد الجهود التقلصية مقارنةً مع التقلص التصلبي بحدِ ذاته حيث بيَنا أنَ زيادة مرونة المادة تترافق مع تناقص للجهود التقلصية المتشكلة. يمكن لهذا الأمر أن يفسِر جزئياً عدم وجود اختلافٍ لقيم التسرب الحفافي بين الراتنجات الكتلية (وفق تقنية الكتلة الواحدة) والراتنجات التقليدية (وفق تقنية الطبقات المتعدِدة) المستخدمة في الدراسة الحالية. يمكننا ملاحظة زيادة معامل المرونة ونسبة المواد المالئة في الراتنج التقليدي المستخدم في الدراسة الحالية (Filtek Z250_82% وزناً) مقارنةً مع الراتنجات الكتلية (Filtek Bulk Fill_76.5% وزناً و SonicFill 2_81.3% وزناً) تبعاً لمعلومات الشركات المصنِعة، وهو ما يعني امتلاك الراتنج التقليدي لمرونةٍ أقلَ. عندما يتم تصليب

الراتنجات الكتلية فإنَها تبدي مرونةً أعلى مقارنةً مع الراتنجات التقليدية وبالتالي تتراجع كمية الجهود التقلصية المتشكِلة إلى حدٍ كبيرٍ وبالنتيجة منع حدوث التسرب الحفافي (47).

يمكن للراتنجات الكتلية أن تفيد في ترميم الأرحاء المؤقتة بشـــكلٍ خاصٍ عندما يمثِل الوقت عاملاً مهمَاً أثناء معالجة الأطفال. إضـافةً لذلك فإنَ القسـم اللثوي من الحفر الملاصـقة والذي يعتبر الأبعد عن المنبع الضـوئي سـيخضـع لمعدَل تصـليبٍ أفضـلٍ مع اسـتخدام الراتنجات الكتلية. ينبغي التنويه إلى إحدى محدوديات هذه الدراسـة وهي أنَها مخبرية. يمكن لنتائج هذه الدراســـة أن تتوقع الأداء الســـريري للترميمات الراتنجية لكنَها لا يمكن أن تتضـــمَن جميع المؤثِرات المحتملة الموجودة ضـمن البيئة الفموية. تبعاً لدراسـة **Pashly** (48) فإنَ نتائج أي دراسـة مخبرية للتسـرب الحفافي المجهري ينبغي أن تؤخذ على أنَها القيمة العليا المحتملة سـريرياً للتسـرب. لذلك ينبغي إجراء المزيد من الأبحاث المسـتقبلية على الراتنجات الكتلية للوصول إلى فهمٍ أفضلٍ لأدائها السريري، ديمومتها وفعاليتها.

6. الاستنتاجات Conclusions:

نسـتنتج أنَ سـلامة الحواف للترميمات المصـنوعة باسـتخدام الراتنجات الكتلية (وفق تقنية الكتلة الواحدة) تماثل نظيراتها المصنوعة باستخدام الراتنجات التقليدية (وفق تقنية الطبقات المتعدِدة) وذلك في حفر الصنف الثاني للأرحاء المؤقتة.

7. التوصيات والمقترحات Recommendations and Suggestions:

نوصـي باسـتخدام الكمبوزيت الكتلي المفعّل بالأمواج الصـوتية SonicFill 2 في ترميم الأرحاء المؤقتة. نقترح إجراء المزيد من الدراسات وخصوصاً السريرية للتحري عن أداء الراتنجات الكتلية سريرياً.

8. المراجع References:

1. Kwon Y,Ferracane J,Lee I-B.Effect of layering methods,composite type, and flowable liner on the polymerization shrinkage stress of light cured composites. Dental materials.2012;28(7):801-9.
2. Mahmoud SH, Al-Wakeel EES. Marginal adaptation of ormocer-, silorane-, and methacrylate-based composite restorative systems bonded to dentin cavities after water storage. Quintessence International. 2011;42(10.(
3. Burke FT, Crisp RJ, James A, Mackenzie L, Pal A, Sands P, et al. Two year clinical evaluation of a low-shrink resin composite material in UK general dental practices. Dental materials. 2011;27(7):622-30.
4. Schneider LFJ, Cavalcante LM, Silikas N. Shrinkage stresses generated during resin-composite applications: a review. Journal of dental biomechanics. 2010.
5. Radhika M, Sajjan GS, Kumaraswamy B, Mittal N. Effect of different placement techniques on marginal microleakage of deep class-II cavities restored with two composite resin formulations. Journal of conservative dentistry: JCD. 2010;13.9:(1)
6. Van der Vyver P. Clinical application of a new flowable base material for direct and indirect restorations. Int Dent S Afr. 2010;12(5):18-27.
7. Drummond JL. Degradation, fatigue, and failure of resin dental composite materials. Journal of dental research. 2008;87(8):710-9.
8. Chen H, Manhart J, Hickel R, Kunzelmann K-H. Polymerization contraction stress in light-cured packable composite resins. Dental Materials. 2001;17(3):253-9.

9. Gogna R, Jagadis S, Shashikal K. A comparative in vitro study of microleakage by a radioactive isotope and compressive strength of three nanofilled composite resin restorations. Journal of conservative dentistry: JCD. 2011;14(2):128.
10. Vicente A, Ortiz AJ, Bravo LA. Microleakage beneath brackets bonded with flowable materials: effect of thermocycling. The European Journal of Orthodontics. 2009;31(4):390-6.
11. Furness A, Tadros MY, Looney SW, Rueggeberg FA. Effect of bulk/incremental fill on internal gap formation of bulk-fill composites. Journal of dentistry. 2014.49-439:(4)42؛
12. de Oliveira Carrilho MR, Tay FR, Pashley DH, Tjäderhane L, Carvalho RM. Mechanical stability of resin–dentin bond components. Dental Materials. 2005;21(3):232-41.
13. Tantbirojn D, Pfeifer C, Braga R, Versluis A. Do low-shrink composites reduce polymerization shrinkage effects? Journal of dental research. 2011;90(5):596-601.
14. Kusgoz A, Ülker M, Yesilyurt C, Yoldas OH, Ozil M, Tanriver M. Silorane-based composite: Depth of cure, surface hardness, degree of conversion, and cervical microleakage in Class II cavities. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2011;23(5):324-35.
15. Aguiar F, Ajudarte KF, Lovadino JR. Effect of light curing modes and filling techniques on microleakage of posterior resin composite restorations. Operative dentistry. 2002;27(6):557-62.
16. Sadeghi M, Lynch CD. The effect of flowable materials on the microleakage of Class II composite restorations that extend apical to the cemento-enamel junction. Operative Dentistry. 2009;34(3):306-11.
17. Weinmann W ،Thalacker C, Guggenberger R. Siloranes in dental composites. Dental Materials. 2005;21(1):68-74.
18. Sarrett DC. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. Dental materials. 2005;21(1):9-20.
19. Bucuta S, Ilie N. Light transmittance and micro-mechanical properties of bulk fill vs. conventional resin based composites. Clinical oral investigations. 2014;18(8):1991-2000.
20. Ilie N, Bucuta S, Draenert M. Bulk-fill resin-based composites: an in vitro assessment of their mechanical performance. Operative dentistry. 2013;38(6):618-25.
21. Finan L, Palin WM, Moskwa N, McGinley EL, Fleming GJ. The influence of irradiation potential on the degree of conversion and mechanical properties of two bulk-fill flowable RBC base materials. Dental Materials. 2013;29(8):906-12.
22. Ilie N, Keßler A, Durner J. Influence of various irradiation processes on the mechanical properties and polymerisation kinetics of bulk-fill resin based composites. Journal of dentistry. 2013;4.702-695:(8)1
23. Garoushi S, Säilynoja E, Vallittu PK, Lassila L. Physical properties and depth of cure of a new short fiber reinforced composite. Dental Materials. 2013;29(8):835-41.
24. Czasch P, Ilie N. In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites. Clinical oral investigations. 2013;17(1):227-35.

25. El-Damanhoury H, Platt J. Polymerization shrinkage stress kinetics and related properties of bulk-fill resin composites. Operative dentistry. 2014;39(4):374-82.
26. Moorthy A, Hogg C, Dowling A, Grufferty B, Benetti A, Fleming G. Cuspal deflection and microleakage in premolar teeth restored with bulk-fill flowable resin-based composite base materials. Journal of dentistry. 2012;40(6):500-5.
27. Van Ende A, De Munck J, Van Landuyt KL, Poitevin A, Peumans M, Van Meerbeek B. Bulk-filling of high C-factor posterior cavities: effect on adhesion to cavity-bottom dentin. Dental materials. 2013;29(3):269-77.
28. Petrovic LM, Zorica DM, Stojanac IL, Krstonosic VS, Hadnadjev MS, Atanackovic TM. A model of the viscoelastic behavior of flowable resin composites prior to setting. Dental Materials. 2013;29(9):929-34.
29. Ilie N, Schöner C, Bücher K, Hickel R. An in-vitro assessment of the shear bond strength of bulk-fill resin composites to permanent and deciduous teeth. Journal of dentistry. 2014;42(7):850-5.
30. Poggio C, Chiesa M, Scribante A, Mekler J, Colombo M. Microleakage in Class II composite restorations with margins below the CEJ: In vitro evaluation of different restorative techniques. Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal. 2013;18(5):e793.
31. Standardization IOf. Dental Materials-Testing of Adhesion to Tooth Structure-.2003(ISO/TS) 11405.
32. Zubaidah N, Mayangsari MA, Mudjiono M. Microleakage Difference between Bulk and Incremental Technique on Bulk Fill Resin Composite Restoration (in Vitro Study). Journal of International Dental and Medical Research. 2019;12(2):498-503.
33. Mosharrafian S, Heidari A, Rahbar P. Microleakage of two bulk fill and one conventional composite in class II restorations of primary posterior teeth. Journal of dentistry (Tehran, Iran). 2017;14(3):123.
34. Gaintantzopoulou MD, Gopinath VK, Zinelis S. Evaluation of cavity wall adaptation of bulk esthetic materials to restore class II cavities in primary molars. Clinical oral investigations. 2017;21(4):1063-70.
35. سلطان أدمز. طب أسنان الأطفال: منشورات جامعة البعث؛ 2008.
36. Gamarra VSS, Borges GA, Júnior LHB, Spohr AM. Marginal adaptation and microleakage of a bulk-fill composite resin photopolymerized with different techniques. Odontology. 2018;106(1):56-63.
37. Deliperi S, Bardwell DN, Papathanasiou A, Kastali S, García-Godoy F. Microleakage of a microhybrid composite resin using three different adhesive placement techniques. JOURNAL OF ADHESIVE DENTISTRY. 2004;6:135-40.
38. Hunt PR. A modified class II cavity preparation for glass ionomer restorative materials. Quintessence international, dental digest. 1984;15(10):1011-8.

39. Wahab FK, Shaini FJ, Morgano SM. The effect of thermocycling on microleakage of several commercially available composite Class V restorations in vitro. The Journal of prosthetic dentistry. 2003;90(2):168-74.
40. Patel MU, Punia SK, Bhat S, Singh G, Bhargava R, Goyal P,Oza, Raiyani. An in vitro evaluation of microleakage of posterior teeth restored with amalgam, composite and zirconomer–A stereomicroscopic study. Journal of clinical and diagnostic research: JCDR. 2015;9(7):ZC65.
41. Do T, Church B, Veríssimo C, Hackmyer SP, Tantbirojn D, Simon JF, Versluis. Cuspal flexure, depth-of-cure,and bond integrity of bulk-fill composites. Pediatric dentistry. 2014;36(7):468-73.
42. Benetti A, Havndrup-Pedersen C, Honoré D, Pedersen M, Pallesen U. Bulk-fill resin composites: polymerization contraction, depth of cure, and gap formation. Operative dentistry. 2015;40(2):190-200.
43. Heintze SD, Monreal D, Peschke A. Marginal quality of class II composite restorations placed in bulk compared to an incremental technique: evaluation with SEM and stereomicroscope. J Adhes Dent. 20.54-147:(2)17؛15
44. Swapna MU, Koshy S, Kumar A, Nanjappa N, Benjamin S, Nainan MT. Comparing marginal microleakage of three Bulk Fill composites in Class II cavities using confocal microscope: An in vitro study. Journal of conservative dentistry: JCD. 2.409:(5)18؛015
45. Campos EA, Ardu S, Lefever D, Jassé FF,Bortolotto T,Krejci I. Marginal adaptation of class II cavities restored with bulk-fill composites. Journal of dentistry. 2014;42(5):575-81.
46. Van Ende A, De Munck J, Lise DP, Van Meerbeek B. Bulk-fill composites: a review of the current literature. J Adhes Dent. 2017;19(2):95-109.
47. KIANVASH RN, Javid B, Panahandeh N, Ghasemi A, Kamali A, Mohammadi G. Microleakage of bulk-fill composites at two different time points. 2016.
48. Pashley DH. Clinical considerations of microleakage. Journal of endodontics. 1990;16(2):70-7.

تقييم معرفة طلاب طب الأسنان لمراحل تطبيق ترميمات الأملغم السني على الأرحاء المؤقتة لدى الأطفال

د. ليليان أزرق*

(الإيداع: 1 نيسان 2021، القبول: 7 تموز 2021)

الملخص:

إن تقييم نتائج التدريبات السريرية في العمل السني يعد ذا أهمية كبيرة في تحديد المشاكل ومحاولة تجنّبها مستقبلا، لذلك كانت هذه الدراسة لتقييم معرفة طلاب كلية طب الأسنان للمراحل التفصيلية لترميمات الأملغم السني لدى الأطفال، وهي دراسة مقطعية عرضانية شملت 200 طالباً في السنوات الرابعة والخامسة والدراسات العليا في قسم طب أسنان الأطفال، أُجري التقييم العام بالاستناد إلى طريقة الترميم بواسطة الأملغم السني والتفصيلية وفق لماكدونالد Macdonald & Avrey 2016، جمعت المعلومات من استمارات تم توزيعها الكترونياً وتمت تعبئتها، ثمّ بعد 10 أيام أُعيد توزيع الاستبيان وطلب من ذات الأفراد إعادة تعبئتها لمقارنة الردود، وأجري اختبار Kappa لفحص موثوقيّة ردودهم فبلغت قيمته 0.81 ، يتألّف الاستبيان من 14 سؤالاً يحتوي الاستبيان على قسمين: في القسم الأوّل تمّ جمع بيانات عن الطلاب (الجنس – المرحلة التّعليميّة)، والقسم الثاني تضمّن أسئلة عن تفاصيل مراحل تطبيق الأملغم السني من تجهيز المسندة حتى إزالتها، أرسل الاستبيان إلى 200 فرد عبر البريد الالكتروني ولمدة شهر وجمعت البيانات بعد توقيع الموافقة المستنيرة الملحقة بالاستبيان، حصلنا على رد من 166 مشاركاً بنسبة استجابة 83%، وبنسبة 65% لطلاب السنة الرابعة و30% لطلاب السنة الخامسة و5% لطلاب الدراسات العليا، بلغت نسبة من يستخدمون الحاجز المطاطي أثناء الترميم 43% وبنسبة 67% لاستعمال المسندة MOD وبغالبية 57% لا يتأكدون من عرض المسندة عند التطبيق، مع ملاحظة تركز مشاكل التطبيق للمسندة بعد الثبات 31% والارتفاع الزائد لشريط المسندة32%، ولوحظت نسبة مرتفعة في معرفة جهة التطبيق الدهليزية للمسندة 88%، لكن مع وجود ضعف في معرفة مراحل الصقل والنحت بشكل عام وضعف في معرفة طرق فحص الاطباق بعد الانتهاء وبذلك شكّلت مراحل نحت وصقل الأملغم وطرق فحص الاطباق نقاط الضعف الأوضح لدى الطلاب والممارسين لترميمات الأملغم السني على الأرحاء المؤقتة.

الكلمات المفتاحية: الأملغم السني – استبيان – أرحاء مؤقتة

*دكتوراه في طب أسنان الأطفال جامعة دمشق كلية طب الأسنان

knowledge Evaluation for Amalgam Restoration Procedures on Primary Molars in Pediatric patients in Pre-graduate Students

Lelian Aazrak*

(Received: 1 April 2021, Accepted: 4 July 2021)

Abstract:

The evaluation of the results of clinical training in dental work is of great importance in identifying problems and trying to avoid them in the future. Therefore, this study was to assess Assessment of students' knowledge of the College of Dentistry of the detailed stages of restorations of dental amalgam in children, which is a cross-sectional study that included 200 students in the fourth and fifth years and postgraduate studies in the Department of Pediatric Dentistry. The general assessment was made based on the method of restoration by dental amalgam and detailed according to Macdonald & Avrey 2016 . Information was collected from forms that were distributed electronically and were filled out, then after 10 days the questionnaire was redistributed and the same individuals were asked to re-fill it to compare the responses, and a Kappa test was conducted to check the reliability of their responses, and it reached a value of 0.81. The questionnaire consists of 14 questions, the questionnaire contains two parts: in the first section Data were collected on students (gender - educational stage), and the second section included questions about the details of the stages of applying dental amalgam from preparing the predicate until removing it. The questionnaire was sent to 200 individuals via e-mail for a month and the data was collected after signing the informed consent attached to the questionnaire. Of 166 participants, a response rate of 83%, 65% for fourth-year students, 30% for fifth-year students, and 5% for postgraduate students, The percentage of those who use the rubber barrier during the restoration was 43%, and by 67% to use the MOD, and the majority of 57% do not make sure of the width of the post when applying, noting that the problems of application of the support are concentrated after the stability of 31% and the increased height of the support strip is 32%, and a high percentage of the knowledge of the application was noticed. The vestibule of the backing is 88%, but with a lack of knowledge of the stages of polishing and sculpting in general, and a lack of knowledge of methods for examining plates after completion, and thus the stages of carving and polishing amalgam and methods of examining dishes formed the clearest weaknesses of students and practitioners of dental amalgam restorations on temporary molars.

key words: Dental amalgam - questionnaire - temporary molars

* PhD of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Damascus University, Damascus, Syria

1- المقدمة:

تتعرض الأسنان المؤقتة وبشكل كبير للتهدم إمّا بسبب النخر أو لأسباب رضية، حيث يعتبر النخر السني السبب الأساسي والأكثر انتشاراً، حيث تسبب النخور السنية في الأرحاء المؤقتة تهدماً واسعاً للبنى السنية ، بالإضافة للألم وفقدان الأسنان التالي مما يُخل التوازن الاطباقي(Babaji, 2015).

إن المشكلة الأساسية التي تحد من إمكانية استخدام الترميمات على الأرحاء المؤقتة تتلخص بعدد من النقاط التالية: الحجم الصغير للأرحاء المؤقتة، قرب القرون اللبية من الجدران الملاصقة "في حالة ترميم أسنان غير معالجة لبياً"، سماكة الميناء القليلة والذي يعتبر سبباً في ضعف ارتباط الترميمات الراتنجية، بالإضافة إلى التعاون الذي يبديه الطفل خلال جلسة المعالجة السنية، كما أنه من الضروري عند اختيار المادة الترميمية التي تعيد الناحية الوظيفية والتجميلية للأسنان واسعة التهدم عند الأطفال أن تكون متقبلة حيوياً وذات خواص ميكانيكية جيدة خاصة خلال المضغ و تجميلية مع ضمان ثبات لون الترميم (Milena Georgieva et al, 2017).

يعرف الأملغم السني المستخدم في طب الأسنان بوصفه مادة مرممة مؤلفة من مزيج Cuوالنحاس Sn والقصدير Ag مع الخليطة المعدنية والمكونة من الفضة Hg الزئبق وبعض العناصر المعدنية الأخرى وينتج عن هذه العملية خليطة الأملغم السني . فالأملغم السني سهل الاستعمال سريع التطبيق و يمكن استخدامه من قبل الممارسين ذوي التجربة السريرية القليلة و حتى إذا وضع في بيئة ملوثة يغطي الأملغم عيوب الممارس لأنه من أكثر المواد المرممة السنية تسامحاً في مجال التقصير الذي قد يرتكب في حقها جراء الاستهتار أو نقص المعرفة باستخدامها، وهي بذلك تنفرد عن باقي المواد المرممة السنية وخاصة ترميمات الراتنج المركب التي يمكن أن تفشل آنياً أو خلال فترة قصيرة جداً وذلك في حال حدوث أي خلل في شروط التطبيق ، وبذلك ينطبق عليها القول بأن .الترميمات الأملغمية تستر عيوب ممارسيها كما يعتبر الأملغم الترميم الوحيد الذي تتحسن عملية ختم الحواف فيه مع الوقت وهذا عائد بشكل أساسي إلى البيئة الحامضية وتركيز الأكسجين المنخفض في الفراغ بين السن والترميم الذي يؤدي إلى اهتراء الأملغم وتشكل مركب غاما الذي يملأ ببطء المسافة. الموجودة و يؤدي إلى ختم الحواف للأملغم السني سجل استثنائي في الأداء السريري لأنه يميل إلى تقليل التسرب الحفافي بسبب التآكل واعتبرت ظاهرة التآكل مزدوجة الأثر فهي من جهة مخربة للبناء المعدني الترميم الأملغمي ،(Kavvadia et al., 2004) و لكنها من جهة أخرى تؤثر إيجابياً و بشكل مرحلي في تحسين الانطباق الحفافي جراء امتلاء منطقته بنتاجات التفكك وفتاته يعد عدم ارتباط الأملغم بالنسج السنية و الحاجة لتحضير حفرة الأملغم التقليدية بما تحتويه من مثبتات ميكانيكية تضعف النسج السنية المتبقية من المآخذ على هذا النوع من الترميمات أيضا ،(Qvist et al., 2004) كما يعد تطبيق الأملغم صعباً عند بعض الأطفال لأنه يحتاج إلى وقت وجيز للحصول على حد أدنى من المتانة و خلال هذا الوقت يمكن للطفل أن يحطم الترميم

لا يزال هناك قلق متنامي من أخطاء التطبيق حيث أظهرت دراسة الترميمات بأن أخطاء الممارس تلعب دوراً هاما فَي مدة بقاء الحشوات الأملغمية على سبيل المثال في حفر الصنف الثاني حين تكون الحفرة العلبية الملاصقة كبيرة و منطقة البرزخ ضيقة يحدث توتر في الترميم ينتج عنه كسر في الحشوة، أن الأسباب الرئيسية لاستبدال الترميمات الأملغمية عائد إلى الكسر أو الضياع الكامل للترميم أو أخطاء متعلقة بالطبيب. (Chisini et al., 2018)

بناء على ذلك فإنه من الضروري تقييم أخطاء التطبيق الأكثر شيوعاً لدى الممارسين الأكثر استعمالاً لهذه الترميمات لدى الأطفال بهدف توجيه الناحية التعليمية لتلافي هذه الفجوات.

2-الهدف:

تم إجراء هذه الدراسة الاستقصائية لتحديد المشاكل الأكثر شيوعاً للخطوات الدقيقة لتطبيق ترميمات الأملغم السني طلاب كلية طب الأسنان.

3-المواد والطرائق:

تم اجراء هذه الدراسة كاستبيان تم توزيعه في جامعة دمشق- كلية طب الاسنان- قسم طب اسنان الأطفال على طلاب المرحلة السريرية في مادة طب أسنان الأطفال

اختبار الاستبيان مسبقاً على مجموعة من الطلاب مؤلّفة من 200 فرداً، حيث أجريت دراسة تمهيديّة مع مراعاة تعليمات منظمة الصّحّة العالمية WHO، إذ تمّ توزيع استبياناً الكترونياً وتمت تعبئتها، ثمّ بعد 10 أيام أُعيد توزيع الاستبيان وطلب من ذات الأفراد إعادة تعبئتها لمقارنة الردود، وأجري اختبار Kappa لفحص موثوقيّة ردودهم فبلغت قيمته 0.81 وهي ذات مصداقية عالية. وقد أجريت بعض التعدّيلات لإزالة الغموض عن بعض مواد الاستبيان النهائيّ، كما تمّ إعلام الأهل حول طبيعة الدّراسة، وكذلك التأكيد على خصوصيّة المشاركين.

يتألّف الاستبيان من 14 سؤالاً موجّهاً لطلاب السنة الرابعة والخامسة والدراسات العليا، يحتوي الاستبيان على قسمين: في القسم الأوّل تمّ جمع بيانات عن الطلاب (الجنس – المرحلة التّعليميّة)، والقسم الثاني تضمّن أسئلة عن مراحل تفصيلية تطبيق حشوات الأملغم السني عند الأطفال بهدف تقييم معرفة طلاب المرحلتين العلميتين لمراحل التطبيق التفصيلية.

تمّ إرسال الاستبيان الإلكتروني إلى بريد 200 فرد، من طلاب السنتين الرابعة والخامسة في كلية طب الأسنان جامعة دمشق وطلاب الدراسات العليا، ولمدة شهر ما بين الأوّل من تموز إلى منتصف من تموز لعام 2020، وقد تمّ جمع الاستبيانات بعد أخذ الموافقة المستنيرة للمشاركة في البحث. وتمّ تلقّي الرّد من قبل 166 من الطلاب ليدخل في الدّراسة من المجموع العام. استُخدم برنامج الإحصائي (SPSS Statistic 17.0) لإجراء الإحصاءات الوصفيّة.

تمت الاستعانة بالبرنامج الاحصائي Microsoft Excel بنسخة 2016 بهدف توضيح الملخصات الإحصائية الناجمة عن الاستبيانات الخاصة بالعيّنة المستهدفة.

4- النتائج:

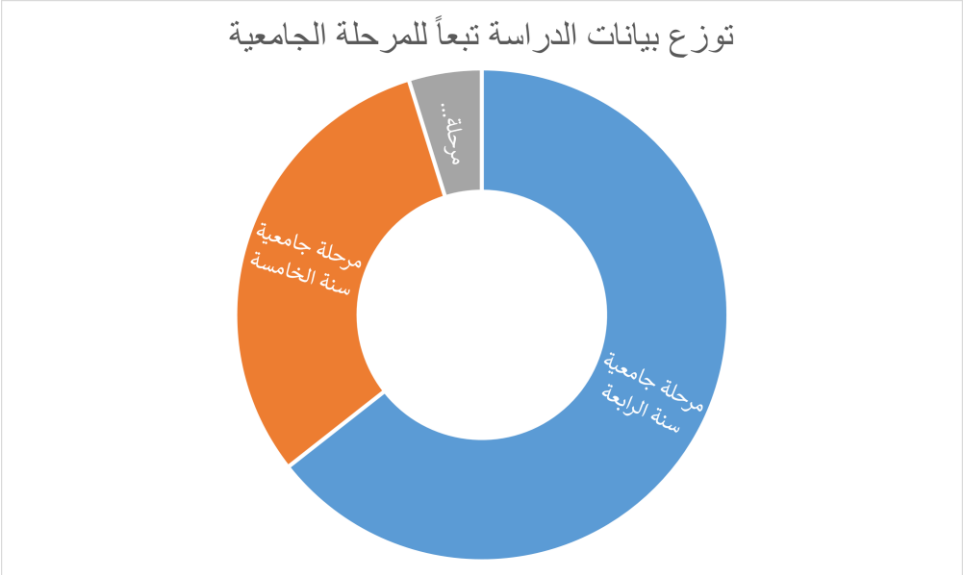
تم استخدم برنامج الإحصاء SPSS 21.0 for windows, SPSS Inc., Chicago, USA لدراسة الفروق الإحصائية، تم ارسال 200 استبيان وحصلنا على 166 رد بنسبة استجابة بلغت 83% لكافة المشاركين.

الجدول رقم (1): يبيّن توزّع العيّنة حسب الجنس.

الجنس	العدد	النسبة المئوية
الذكور	84	%50.6
الإناث	82	%49.4
المجموع	166	%100

الجدول رقم (2): يبيّن توزّع العيّنة حسب المرحلة الدراسيّة.

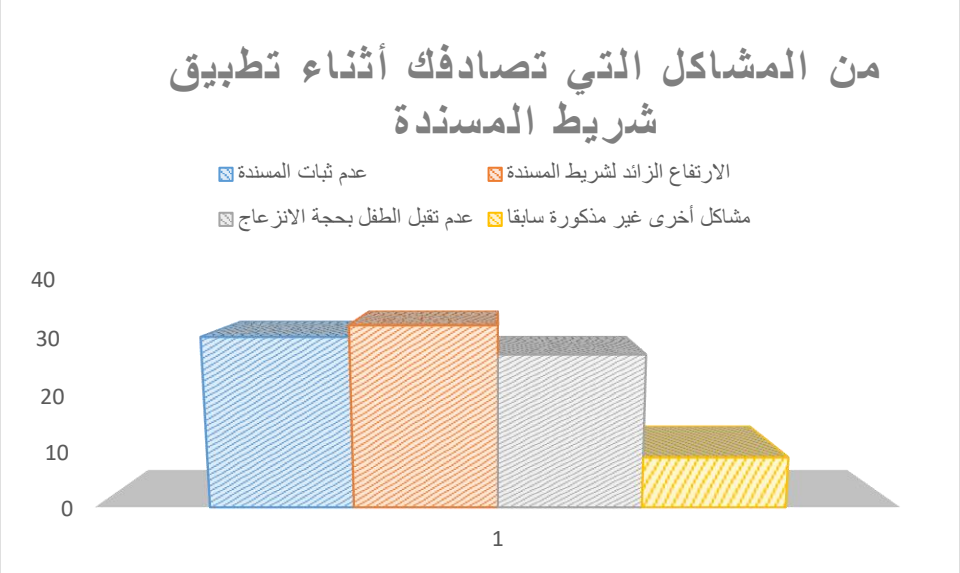
المرحلة التعليمية	العدد	النسبة المئوية
مرحلة جامعية سنة الرابعة	107	%64.4
مرحلة جامعية سنة الخامسة	51	%30.8
مرحلة دراسات عليا	8	%4.8



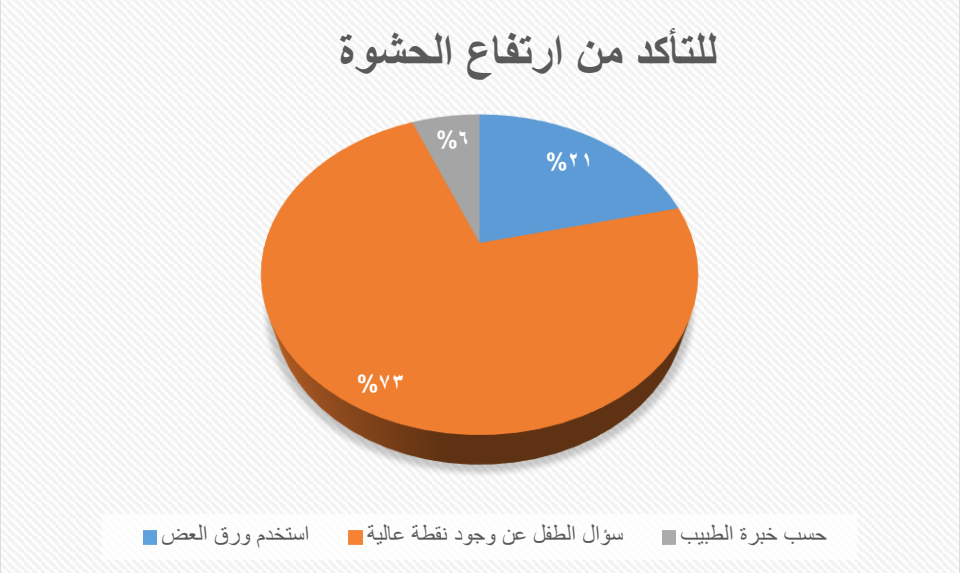
الجدول رقم (3): جدول يوضّح التّكرارات والنّسب المئويّة لإجابات الطلاب على الأسئلة المطروحة في الاستبيان.

الأسئلة	الخيارات	النسبة المئوية%
بالنسبة للحاجز المطاطي	يتم العمل مع الحاجز عند الترميم	72 (43.4%)
	تتم إزالة الحاجز	40(24%)
	حسب الحالة	54 (32.6%)
عند ترميم حفرة MOأوDO تستخدم	مسندة MO	30(18,1%)
	مسندة MOD	111(66.9%)
	مسندة حلقية جزئية	25(15%)
هل تتأكد من عرض شريط المسندة قبل التطبيق	دائما.	95(57.2%)
	غالباً.	50(30.2%)
	مطلقاً.	21(12.6%)
من المشاكل التي تصادفك أثناء تطبيق شريط المسندة	عدم ثبات المسندة	51(30.7%)
	الارتفاع الزائد لشريط المسندة	54(32.5%)
	عدم تقبل الطفل بحجة الانزعاج	45(27.1%)
	مشاكل أخرى غير مذكورة سابقا	16(9.7%)
عند تركيب المسندة	حامل المسندة من الدهليزي	146(88%)
	حامل المسندة من اللساني (الحنكي)	20(12%)
ما الوتد الذي تستخدمه	خشبي	20(12%)
	بلاستيك	120(72.2%)
	لا استخدم	26(15.8%)
من أي جهة يتم ادخال الوتد	حنكي دائما	50(30.1%)
	حسب عرض الفرجة بين السنية	90(54.3%)
	دهليزي دائما	26(15.6%)
عند البدء بالترميم تبدأ بدك الأملغم في	الحفرة العلبية	140(84.4%)
	لا الحفرة الطاحنة	13(7.8%)
	لا فرق	13(7.8%)
بعد الانتهاء من الدك	أقوم بالصقل	144(86.7%)
	تأجيل الصقل حتى الانتهاء	22(13.3%)
هل تقوم بالنحت قبل ازالة المسندة	نعم	80(48.2%)
	أقوم بتأجيل النحت حتى ازالة الشريط	86(51.8%)
عند ازالة المسندة	أرفع الحامل مع الشريط معا	112(67.4%)
	أرفع حامل المسندة ثم الشريط	54(32.6%)
للتأكد من ارتفاع الحشوة	استخدم ورق العض	36(21.6%)
	سؤال الطفل عن وجود نقطة عالية	120(72.3%)
	حسب خبرة الطبيب	10(6.1%)
من أكثر المشاكل التي تواجهك في ترميمات الأملغم عند الأطفال	عدم تجاوب الطفل أثناء العلاج	60(36.2%)
	انكسار الارتفاع الحفافي عند ازالة المسندة	70(42.2%)
	حشوة عالية و تداخل اطباقي	20(12%)
	التصلب المبكر للأملغم و عدم القدرة على اعطاء الشكل المطلوب	16(9.6%)
بعد رفع المسندة هل لاحظت أذية بالغشاء المخاطي المقابل لشريط المسندة	أحيانا	100(60.2%)
	دائما	20(12%)
	مطلقا	46(27.8%)

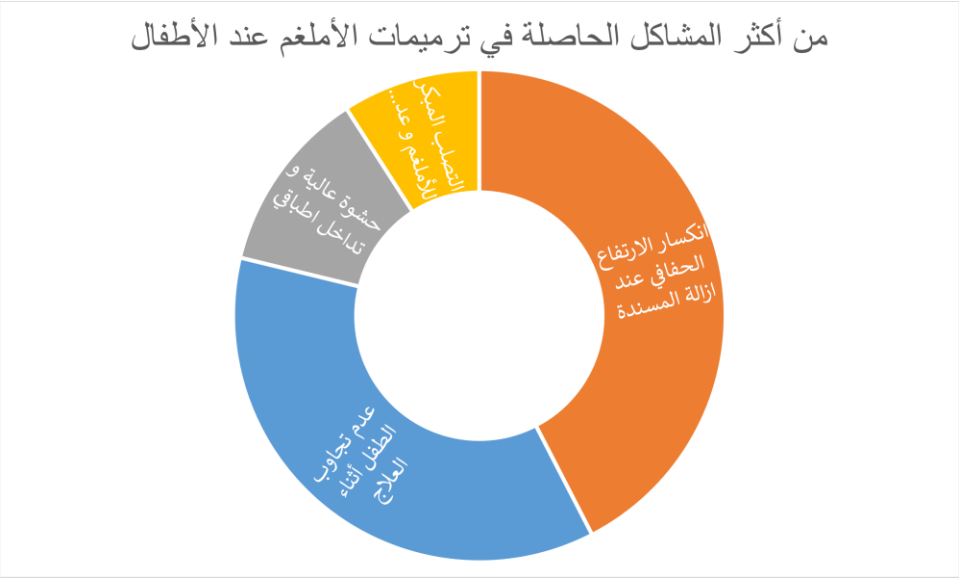
وفيما يلي النسب المئوية لاجابات المشتركين في الدراسة عن الأسئلة المطروحة وفق المخططات البيانيةا التالية:



مشاكل شريط



التأكد من ارتفاع الترميم



أكثر مشاكل ترميم الاملغم حصولاً

5-المناقشة:

يعتبر الترميم النهائي أحد العوامل الحاسمة في نجاح المداخلة اللبية وهو ما تم إثباته في العديد من الدراسات، لذا من الضروري أن تكون الترميمات التاجية متكيفة بشكل جيد كي تؤمن الختم الحفافي التاجي وبالتالي عزل الحجرة اللبية والأقنية الجذرية بفعالية عن الوسط لفموي(Alex et al., 2020)، ولذلك كانت هذه الدراسة لتقييم المعرفة بالتفاصيل الدقيقة لتطبيق الأملغم السني على الأرحاء المؤقتة.

فقد تمّ في هذه الدّراسة تقييم معرفة طلاب طب الأسنان بالسنوات السريرية لمرحلة ما قبل التخرج (الرابعة والخامسة) وسنوات الدراسات العليا لمراحل تطبيق ترميمات الأملغم السني على الأرحاء المؤقتة لدى الأطفال، عن طريق طرح عدة أسئلة عن مراحل تطبيق الأملغم وجمع نتائج الاستبيان بهدف تقييم القدرة على الحصول على ترميمات تحقق أفضل النتائج السريرية، حيث أنّ تقييم معرفة الطلاب يعتبر أحد العوامل الأساسية في تحديد المشاكل الأكثر شيوعاً والعمل على التخفيف منها وزيادة التركيز على تفاصيلها خلال العملية التعليمية (Alex et al., 2020)

يعد عدم ارتباط الأملغم بالنسج السنية والحاجة لتحضير حفرة الأملغم التقليدية بما تحتويه من مثبتات ميكانيكية تضعف النسج السنية المتبقية من المآخذ على هذا النوع من الترميمات أيضا كما يعد تطبيق الأملغم صعباً عند بعض الأطفال لأنه يحتاج إلى وقت وجيز للحصول على حد أدنى من المتانة وخلال هذا الوقت يمكن للطفل أن يحطم الترميم.(Phan et al., 2020) بلغت نسبة الاستجابة للاستبيان 83% من كافة المشاركين في السنوات الدراسة، حيث يعتبر هذا الطرح ذو أهميّة عالية بالنسبة للطلاب فهو يجيب على استفسارات الطلاب ويوضح أماكن الخطأ المحتمل في تطبيق ترميمات الأملغم السنّي والتي تظهر نتائج الفشل في تطبيقه آنياً في معظم الحالات مما يدفعهم للشك والبحث عن مكان الخطأ في التطبيق. (Chisini et al., 2018) عادةّ ما يتم تركيب الحاجز المطاطي اثناء العمل السني بشكل روتيني عند الأطفال، ولكن وفي بعض الحالات التي يصعب فيها وضع المسندة بشكل ملائم على السن الذي يوضع عليه المشبك تظهر الحاجة لإزالة الحاجز المطاطي اثناء الترميم، بالتالي يكون الترميم بوجود أو بعدم وجود الحاجز المطاطي تبعاً للحالة المختبرة ، ولكن وبسبب خصوصية الأطفال ونظراً لإن النسبة الأعلى في ردود الاستبيان كانت لطلاب السنة الرابعة فقد كانت النسبة الأعلى 43% لتركيب المسندة مع الحاجز المطاطي نظراً لكونهم في أول سنة عمل سريري وبالتالي التزام عالي بالتعليمات العامة

والتي تمنع العمل دون حاجز مطاطي لدى الأطفال وعدم ذكر التفصيل المتعلق بتوقيت إزالة الحاجز المطاطي. (Espelid et al., 1999) وفيما يتعلق بنوعية المسندة المستخدمة للترميم فقد كانت النسبة مرتفعة لاستعمال مسندة الMOD 67% ومعرفة أكثر من نصف المشاركين بالاستبيان 57% بأهمية التأكد من عرض شريط المسندة المستخدم واستخدام شرائط ذات عرض صغير (4-5) ملم عند ترميم الارحاء المؤقتة، حيث أن هذه النتائج تفسر نتائج السؤال التالي في الاستبيان والتي توزعت فيها نسب مشاكل تطبيق المسندة بشكل شبه متساوي بين عدم ثبات المسندة 30% والذي يعتبر يفسر بشكل أساسي بعد وضع خشبي 15% والارتفاع الزائد للشريط 32%.

تعتبر الفرجة الحنكية في الارحاء المؤقتة والدائمة أكثر عرضاً واتساعاً مما يساهم في تموضع مثالي للوتد من الناحية الحنكية بهدف الحصول على ثبات كافي لشريط المسندة دون تشكيل فراغ زائد في المنطقة المرممة مع السن المجاور، بالإضافة إلى الرض الحاصل على الغشاء المخاطي بعد إزالة المسندة والذي يتكرر بنسب عالية أيضاً 60%.(Qvist et al., 1990)

فالأملغم السني سهل الاستعمال سريع التطبيق ويمكن استخدامه من قبل الممارسين ذوي التجربة السريرية القليلة وحتى إذا وضع في بيئة ملوثة يغطي الأملغم عيوب الممارس لأنه من أكثر المواد المرممة السنية تسامحاً في مجال التقصير الذي قد يرتكب في حقها جراء الاستهتار أو نقص المعرفة باستخدامها، وهي بذلك تنفرد عن باقي المواد المرممة السنية وخاصة ترميمات الراتنج المركب التي يمكن أن تفشل آنياً أو خلال فترة قصيرة جداً وذلك في حال حدوث أي خلل في شروط التطبيق.(Alex et al., 2020) عادةً ما يتم دك الأملغم السني على طبقات متتالية بداية من المنطقة الملاصقة وهذا كان معروفاً لدى معظم الطلاب 84% ومن ثم نحت الأملغم وصقله وبعد ذلك تحرير شريط المسندة قبل إزالتها بواسطة المسبر السني، حيث أن الجهل بأهمية هذه الخطوة يعتبر أحد الأسباب الأساسية لانكسار حفاف الترميم أثناء إزالة المسندة والذي كانت له النسبة الأعلى من مشاكل الترميم بالأملغم السني لدى الطلاب المشاركين 42%، ووجود تداخل اطباقي يؤدي إلى الكسر 12% والذي يعزى إلى عدم اجراء النحت بشكل ملائم قبل انهاء الترميم 51%، فمن المعروف أن ترميم الأملغم يستمد متانته من كتلته فكلما كانت الترميم أكبر كانت المتانة أكبر كثرة انكسار ترميمات الأملغم مقارنة بالترميمات الأخرى كما أن عوامل فيزيائية أخرى مثل عرض البرزخ وصغر حجم ترميم الأملغم نتيجة محدودية حجم الأسنان المؤقتة قد تلعب دورا فَي زيادة تعرض حشوات الأملغم للكسر بالإضافة إلى ضعف الدك في المناطق الملاصقة والذي من الممكن أن يعزى الخطأ في تقدير حجم الحفرة وما تحتاجه من كمية ترميم عند البدء بالناحية الطاحنة من الحفرة وليس بالحفرة العلبية.(Mjör et al., 2002)

على الرغم من التحديات التي تعترض الأملغم إلا أنه لا يزال المادة المرممة الرئيسية عند الأطفال على الأقل في المستقبل القريب ولا يزال مستخدماً بشكل واسع في طب أسنان الأطفال حيث يشير التحليل الموضوعي لمواد الترميم الخلفي المتوافرة حالياً أنه حتى الآن لا توجد مادة سهلة الاستعمال ومتوافرة بنفس التكلفة وتبدي تقبلاً حيوياً مقبولاً وتبدي. القوة والمتانة الميكانيكية والاستقرار الكيميائي كالأملغم(Soncini et al., 2007)

وللتأكد من ارتفاع الحشوة 72.3% اختاروا سؤال الطفل عن وجود نقطة عالية وهذا ما اعتاد عليه النسبة الأعلى من المشاركين (طلاب السنة الرابعة) في ترتيب المواد السريرية التي تدربوا عليها سريرياً في مواد عملية سابقة، في حين كان 21.6% استخدم ورق العض ذلك الذي كان له الأثر أعلى في النسبة العالية لانكسار الارتفاع الحفافي عند ازالة المسندة والتي كانت أكثر المشاكل التي تواجه الطلاب في ترميمات الأملغم عند الأطفال بنسبة 42.2%.(Chisini et al., 2018)

6- الاستنتاجات:

بلغت نسبة الاستجابة 83%، وبنسبة 65% لطلاب السنة الرابعة و30% لطلاب السنة الخامسة و5% لطلاب الدراسات العليا، وكانت نسبة من يستخدمون الحاجز المطاطي أثناء الترميم 43% وبنسبة 67% لاستعمال المسندة MOD وبغالبية

57% لا يتأكدون من عرض المسندة عند التطبيق، مع ملاحظة تركز مشاكل التطبيق للمسندة بعد الثبات 31% والارتفاع الزائد لشريط المسندة32%، ولوحظت نسبة مرتفعة في معرفة جهة التطبيق الدهليزية للمسندة 88%، لكن مع وجود ضعف في معرفة مراحل الصقل والنحت بشكل عام وضعف في معرفة طرق فحص الاطباق بعد الانتهاء وبذلك شكّلت مراحل نحت وصقل الأملغم وطرق فحص الاطباق نقاط الضعف الأوضح لدى الطلاب والممارسين لترميمات الأملغم السني على الأرحاء المؤقتة

7-المراجع:

1. ALEX, A., GANESH S, B. & PRATHAP, L. 2020. Knowledge and Awareness of Various Dental Biomaterials Used In Pediatric Patients-A Survey. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology,* 14.
2. BABAJI, P. 2015. *Crowns in Pediatric Dentistry*, jaypee.
3. CHISINI, L .A., COLLARES, K., CADEMARTORI, M. G., DE OLIVEIRA, L. J. C., CONDE, M. C. M., DEMARCO, F. F. & CORREA, M. B. 2018. Restorations in primary teeth: a systematic review on survival and reasons for failures. *International journal of paediatric dentistry,* 28.139-123 ،
4. ESPELID, I., TVEIT, A., TORNES, K. & ALVHEIM, H. 1999. Clinical behaviour of glass ionomer restorations in primary teeth. *Journal of dentistry,* 27, 437-442.
5. KAVVADIA, K., KAKABOURA, A., VANDERAS, A. P. & PAPAGIANNOULIS, L. 2004. Clinical evaluation of a compomer and an amalgam in primary teeth class II restorations: a 2-year comparative study. *Pediatric dentistry,* 26, 245-250.
6. MJÖR, I. A., DAHL, J. E. & MOORHEAD, J. E. 2002. Placement and replacement of restorations in primary teeth. *Acta Odontologica Scandinavica,* 60, 25-28.
7. PHAN, H. T., POWERS, J. M., GARCIA-GODOY, F., BROWN, T. & PINZON, L. M. 2020. Cost and Time Differences between Three Types of Restorations for Primary Teeth: Amalgam, Composite and Glass-Ionomer Cement.
8. QVIST, J., QVIST ،V. & MJÖR, I. A. 1990. Placement and longevity of amalgam restorations in Denmark. *Acta Odontologica Scandinavica,* 48, 297-303.
9. QVIST, V., LAURBERG, L., POULSEN, A. & TEGLERS, P. T. 2004. Eight-year study on conventional glass ionomer and amalgam restorations in primary teeth. *Acta Odontologica Scandinavica,* 62, 37-45.
10. SONCINI, J. A., MASEREJIAN, N. N., TRACHTENBERG, F., TAVARES, M. & HAYES, C. 2007. The longevity of amalgam versus compomer/composite restorations in posterior primary and permanent teeth :findings From the New England Children's Amalgam Trial. *The Journal of the American Dental Association,* 138, 763-772.

تقييم ثبات قواعد الأجهزة الكاملة العلوية باستخدام مادتي طبع حواف مختلفتين

"دراسة سريرية مقارنة "

د. علي النقري* د. مجد سلمان**

(الإيداع: 20 آيار 2021، القبول: 11 تموز 2021)

الملخص:

يهدف إجراء طبعة الحواف إلى تحقيق ختم للحواف يؤمن ثبات الجهاز. يتأثر تسجيل طبعة الحواف بالمادة والتقنية المستخدمة. الهدف: تهدف هذه الدراسة السريرية إلى مقارنة تقنية المرحلة الواحدة لتسجيل طبعة الحواف باستخدام مطاط متعدد فينيل السيلوكسان الإضافي بقوامه العجيني(عالي اللزوجة)، وتقنية طبعة الحواف متعددة المراحل على قطاعات باستخدام مركب الطبع منخفض الانصهار لتقييم ثبات قواعد الأجهزة الكاملة العلوية المصنعة من الأكريل حراري التماثر. المواد والطرائق: تضمنت عينة الدراسة 12 مريضاً درد كامل علوي. سُجلت لكل مريض طبعتين حواف، طبعة بتقنية المرحلة الواحدة وطبعة بالتقنية التقليدية، وفي كلتا التقنيتين تم تسجيل الطبعة النهائية بالمطاط متعدد فينيل السيلوكسان الإضافي بقوامه الرخو(منخفض الكثافة).النتائج: أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أنه لا يوجد فرق في ثبات قواعد الأجهزة بين التقنيتين المستخدمتين. الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدراسة نستنتج أن طبعة الحواف بتقنية المرحلة الواحدة باستخدام المطاط العجيني أعطت ثبات سريري لقواعد الأجهزة مشابه لتقنية طبعة الحواف على قطاعات باستخدام مركب الطبع منخفض الانصهار.

الكلمات مفتاحية: طبعة حواف، بولي فينيل السيلوكسان، ختم الحواف،الطبعة النهائية، الثبات.

* طالب ماجستير – قسم التعويضات المتحركة – كلية طب الأسنان – جامعة تشرين

** مدرس – قسم التعويضات المتحركة– كلية طب الأسنان – جامعة تشرين (مشرفًا رئيسًا)

Evaluation of Maxillary Complete Denture Bases Retention Using Two Different Border Molding Materials

"A comparative clinical study"

Dr. Ali Alnokari* Dr. Majd Salman**

(Received: 20 May 2021, Accepted: 11 July 2021)

Abstract:

Introduction:The objective of border molding procedure is to get peripheral seal to achieve a retentive denture. Border molding record is influenced by the material and technique. Aim: To compare the single-step border molding technique using putty viscosity of Poly vinyl siloxan addition silicone with sectional border molding technique using low fusing impression compound by evaluating the retention of heat cure trial denture bases. Materials and Methods: Twelve completely upper edentulous patients were selected to evaluate the retention of acrylic denture bases provided by two different final impression techniques(sectional border molding using low fusion impression compound, single step border molding using putty viscosity of PVS)and the two techniques followed by a final wash impression using light bodied of PVS material, then a digital force meter was used to measure retention strength provided by each technique. Results: the statistical analysis showed no significant difference in bases retention between the two border molding techniques. Conclusions: within the limits of this study ,it can be concluded that single step border molding using putty silicon provided similar clinical retention on denture bases compared to sectional border molding using low fusing impression compound.

Keywords: border molding, Polyvinylsiloxane, Peripheral seal,Final Impression,Retention.

* **Master's degree student, Department of Removable Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tishreen University.**

** **Professor, Department of Removable Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tishreen University (Primary superviser).**

1-المقدمة: Introduction

يعتبر ثبات الجهاز التعويضي الكامل المتحرك من أهم التحديات التي تواجه أخصائي التعويضات وأكثرها صعوبة، لما له دوراً مهماً وأساسيا في نجاح التعويض الكامل المتحرك، حيث أن الحكم على المعالجة التعويضية لمرضى الدرد الكامل بالنجاح يتطلب تعويضا يؤمن المتطلبات الوظيفية والتجميلية ويحقق رضى المريض(Papadiochou et al., 2015). إن درجة أو مستوى قبول المريض للتعويض تختلف من مريض إلى آخر لذلك من الصعب وضع معايير خاصة لمستوى رضى المريض، فمن الممكن أن يفشل تعويض يتمتع بخواص تجميلية ووظيفية جيدة في إرضاء رغبة المريض، ولكن يبقى لثبات الجهاز الدور الأهم في إرضاء رغبات المريض ونجاح المعالجة التعويضية على المدى الطويل(Tasleem et al., 2013). يُعرّف ثبات الجهاز الكامل المتحرك على أنه مقاومة الجهاز للقوى التي تعمل على نزعه بالاتجاه المعاكس لاتجاه ادخاله وإزاحته عن نسج المرتكز القاعدي. تتراوح هذه القوى بين قوى ناتجة عن الحركات الوظيفية كالمضغ والنطق، قوى التصاق الأطعمة وقوى الجاذبية(Pridana et al., 2019)، ومن أهم العوامل التي تلعب دوراً أساسياً في ثبات الجهاز الكامل المتحرك:

1- مساحة قاعدة الجهاز.
2- كمية ونوعية اللعاب.
3- قوى الالتصاق والالتحام.
4- قوى الشد بين السطوح.
5- شكل وارتفاع القوس السنخية الدرداء.
6- الضغط الجوي.
7- المركب العضلي الوجهي الفموي(Zarb and Bolender, 2013).

سريريا يتم تأمين ثبات الجهاز من خلال عاملين أساسين هما الانطباق والإطباق وهما نتاج مرحلتين أساسيتين من المراحل السريرية لصناعة الجهاز الكامل المتحرك:

1- مرحلة تسجيل الطبعات النهائية(مرحلة طبعة الحواف).
2- مرحلة تسجيل العلاقات الفكية(Carlsson et al., 2013).

عادة يسبق تسجيل الطبعة النهائية تسجل طبعة حواف يتم من خلالها تحديد امتداد حواف الجهاز وتأمين ختم حفافي يمنع دخول الهواء وفضلات الطعام(Pachar et al., 2018)، كما أن تسجيل طبعة الحواف يتم باعتماد إما تقنية المرحلة الواحدة Single step border molding أو تقنية طبعة الحواف متعددة المراحل sectional border molding والمادة المستخدمة لتسجيل طبعة الحواف بالطريقة التقليدية هي مركب الطبع منخفض الانصهار، فيما تُستخدم مواد الطبع المطاطية المرنة مثل متعدد الايتر ومتعدد فينيل السيلوكسان في تقنية المرحلة الواحدة. على الرغم من أن تقنية طبعة الحواف التقليدية باستخدام مركب الطبع منخفض الانصهار هي التقنية التي يتم تعليهما في أغلب مدارس التعويضات إلا أنها الأقل استخداما في الممارسة السريرية، ويعود السبب الرئيسي في ذلك إلى صعوبة التقنية وحساسيتها إضافة الى كونها مستهلكة للوقت والجهد لكل من المريض والطبيب حيث وجد Woelfel et al أننا بحاجة إلى 17 إدخال للطابع الإفرادي لتسجيل طبعة الحواف للفك العلوي عند استخدام مركب الطبع منخفض الانصهار إضافة لزيادة نسبة الخطأ نتيجة الادخال المتكرر للطابع، كما أن التليين الزائد للشمع قد يعرض المريض لحروق في المخاطية الفموية. لذلك فإن الوصول لمادة طابعة قادرة على تسجيل العمق والعرض الوظيفي للميزاب بمرحلة واحدة وتقلل من الوقت والجهد لكل من المريض والطبيب أمر في غاية

الأهمية. ومن هنا جاءت فكرة البحث في استخدام المطاط العجيني من متعدد فينيل السيلوكسان لتسجيل طبعة الحواف بتقنية المرحلة الواحدة Single step border molding .(Woelfel et al., 1963, Rizk, 2008, Jassim et al., 2020)

2-الهدف من الدراسة Aim of the study:

تهدف هذه الدراسة الى مقارنة الثبات السريري لقواعد الأجهزة الكاملة العلوية وذلك عند استخدام تقنية المرحلة الواحدة لتسجيل طبعة الحواف Single step border molding، وعند استخدام التقنية التقليدية متعددة المراحل في طبعة الحواف Sectional border molding .

3- المواد والطرائق Materials and methods:

جُمعت عينة البحث المؤلفة من 12 مريض درد كامل علوي من المراجعين لقسم التعويضات المتحركة في كلية طب الأسنان جامعة تشرين. تضمنت معايير الادخال في الدراسة:

- ارتفاعات سنخية منتظمة مدورة جيدة الدعم (صنف III أتوود)(Zarb and Bolender, 2013).
- مخاطية مضغية ذات سماكة متوسطة (صنف I هاوس).
- مخاطية سنخية سليمة دون وجود أي علامات التهاب أو ضمور أو فرط تنسج أو قرحات.

اما معاير الاستبعاد فكانت:

- امتصاص شديد للارتفاعات السنخية.
- وجود أمراض جهازية مؤثرة على صحة المخاطية الفموية.
- تناول أدوية تؤثر على إفراز اللعاب.
- تحسس تجاه مواد الطبع المستخدمة.

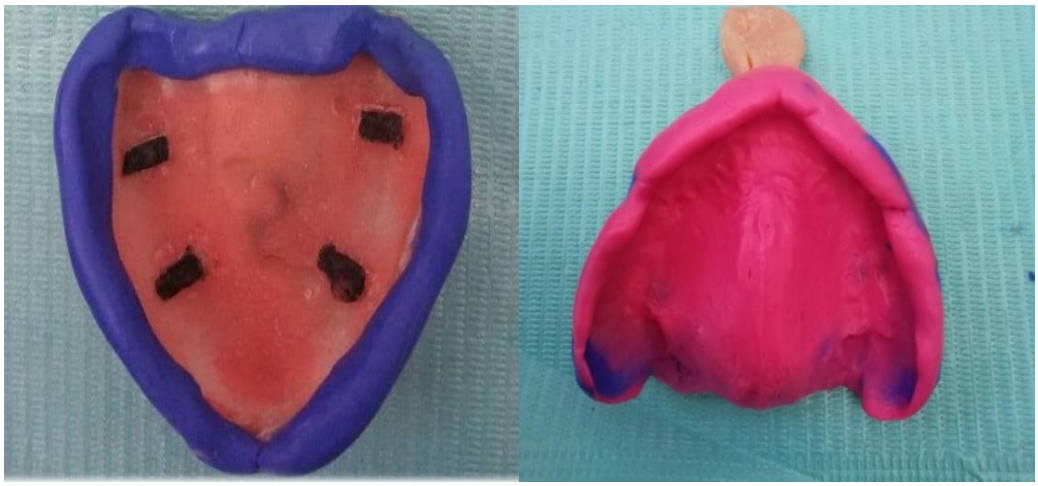
حصل بروتوكول البحث على موافقة المجلس الأخلاقي التابع لكلية طب الأسنان بجامعة تشرين، كما تم الحصول على موافقة المرضى للانضمام إلى عينة البحث من خلال توقيعهم على مستند يحتوي كافة تفاصيل إنجاز البحث (بعد الشرح والتأكد من استيعابهم لكافة محتويات المستند)، مع التأكيد على حقهم بالانسحاب من عينة البحث في حال رغبتهم بذلك.

خطوات العمل السريرية:

1- بعد فحص المرضى والتأكد من تحقيقهم لمعايير الإدخال، سُجلت لكل مريض طبعة أولية باستخدام الألجينات ، صُبت الطبعات بالجبس للحصول على أمثلة أولية، صُنع على المثال الأولي لكل مريض طابعين إفراديين من الاكريل ذاتي التماثر.

2-سُجلت بالطابع الأول طبعة الحواف بالتقنية التقليدية sectional border molding باستخدام مركب الطبع منخفض الانصهار وبالطابع الثاني سُجلت طبعة الحواف بتقنية المرحلة الواحدة single step border molding باستخدام القوام العجيني من بولي فينيل السيلوكسان.

الشكل رقم (1): طبعة الحواف بالتقنية التقليدية والطبعة النهائية.



الشكل رقم (2): طبعة الحواف بتقنية single step border molding والطبعة النهائية

3-سُجلت الطبعات النهائية في كلتا التقنيتين بالمطاط متعدد فينيل السيلوكسان ذو القوام منخفض الكثافة(السيّال).

4-تم صب الطبعات النهائية بالجبس السني نمط 3 وتم الحصول على مثالين نهائيين لكل مريض، صُنعت على كل مثال قاعدة من الاكريل حراري التماثر وثبتت على كل قاعدة عروة سلكية من سلك ستانلس ستيل 0.9 ملم لقياس الثبات حيث سيتم تعليق خطاف جهاز قياس قوة الشد بهذه العروة. تم تحديد مكان العروة في قبة الحنك الأمامية بنقطة تقع في منتصف المسافة بين اللجام الشفوي ومركز القاعدة(Pachar et al., 2018).

لم يتم اعتماد مركز القاعدة كمكان لوضع العروة لصعوبة تطبيق قوة عمودية لذلك تم وضع العروة في منطقة قبة الحنك الامامية(Qanungo et al., 2016) .

أولا اختبار الثبات:

بعد الحصول على قاعدتين من الاكريل حراري التماثر لكل مريض كل منها مزود بعروة سلكية لقياس الثبات، تم تجربة القواعد في فم المريض واجراء التعديلات اللازمة .

وضعية المريض: وضعية جلوس على كرسي المعالجة السنية بحيث يكون الرأس مستوي والفك العلوي موازي لمستوى الارض.

وُضعت القاعدة الاولى في فم المريض وتم تعليق خطاف جهاز قياس قوة الشد في العروة المثبتة على القاعدة وتم الشد نخو الاسفل بشكل عمودي على القاعدة كما موضح حتى انفصال القاعدة عن نسج المرتكز القاعدي وسجلت القوة اللازمة لنزع القاعدة مقدرة بال kg ، بنفس الطريقة تم إجراء الاختبار على القاعدة الثانية وسجلت القيم على البطاقة الخاصة لكل مريض.

الشكل رقم (3): اختبار ثبات القواعد في فم المريض

ثانيا حساب الزمن اللازم لتسجيل طبعة الحواف بالتقنيتين:

تم باستخدام المؤقت الزمني للهاتف المحمول حساب الزمن الذي استغرقته طبعة الحواف بالتقنيتين عند كل مريض وسُجل الزمن اللازم على البطاقة الخاصة بكل مريض.

4-النتائجResults:

تألفت عينة البحث من 12 مريض درد كامل علوي صُنعت لكل مريض قاعدتين نهائيتين من الاكريل حراري التماثر إحداهما مصنعة بعد تسجيل طبعة الحواف بالتقنية التقليدية والأخرى مصنعة بعد تسجيل طبعة الحواف بتقنية Single Step Border Molding. تم استخدام برنامج الإحصاء SPSS 26.0 for windows, SPSS Inc., Chicago, USA لدراسة الفروق الاحصائية.

أولا: الإحصاء الوصفي:

الجدول رقم (1): الإحصاء الوصفي لقيم ثبات القواعد وتوزع عينة البحث

Descriptive Statistics					
نوع التقنية	**عدد القواعد**	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Single step border molding	12	4.12	10.28	6.9708	1.92692
Sectional border molding	12	5.12	9.12	7.1367	1.12992

الجدول رقم (2): دراسة التوزع الطبيعي

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
Sectional border molding	single step border molding		
12	12	*N*	
12.1800	4.1117	Mean	*Normal Parameters*
2.38229	0.50752	Std. Deviation	
0.137	0.120	*Test Statistic*	
.200	.200	*Asymp. Sig. (2-tailed)*	

ثانيا: التحليل الإحصائي لنتائج قيم الثبات:

من أجل دراسة الفروق في ثبات القواعد بين التقنيتين ،تم استخدام اختبار العينات المستقلة (Independent Samples Test) ونتائجه موضحة في الجدول رقم (3).

الجدول رقم (3): نتائج اختبارT-Test لمعرفة الفروق في قيم الثبات بين التقنيتين

المتغير	الطريقة	العدد	المتوسط	الانحراف	قيمة T	Sig.	القرار
قيم ثبات القواعد	single step border molding	12	6.971	1.927	-0.257	0.799	لا يوجد فروق ذات دلالة
	Sectional border molding	12	7.137	1.130			

يتضح من النتائج في الجدول رقم(3) بأن قيمة اختبار (Independent Samples Test) قد بلغت (0.257)، وبلغت قيمة P-Value التابعة لها(P=0.799) وهي أكبر من مستوى الدلالة (0.05)، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية في متوسط قيم ثبات القواعد بين كلتا التقنيتين.

ثالثا: التحليل الإحصائي لنتائج الزمن اللازم لتسجيل طبعة الحواف بالتقنيتين:

تم استخدام اختبار(Independent Samples Test) للعينات المستقلة لمعرفة فيما إذا كان هناك فروق في الزمن اللازم لتسجيل طبعة الحواف بين التقليدية وتقنية المرحلة الواحدة ونتائجه موضحة بالجدول رقم (4).

الجدول رقم (4): نتائج اختبار T-Test لمتغير الزمن.

المتغير	الطريقة	العدد	المتوسط	الانحراف	قيمةT	Sig.	القرار
الزمن	single step border molding	12	4.112	0.508	-11.475	0.000	يوجد فرق
	Sectional border molding	12	12.180	2.382			

نلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة (0.05>0.000) وعليه يوجد فرق بين متوسط الزمن اللازم لتسجيل طبعة الحواف بتقنية المرحلة الواحدة (SSBM) ومتوسط الزمن اللازم لتسجيل طبعة الحواف بالتقنية التقليدية (SEBM) حيث تحتاج التقنية ذات المرحلة الواحدة لزمن أقل.

5-المناقشة Discussion:

يعتبر ثبات الجهاز التعويضي الكامل المتحرك من أصعب التحديات التي تواجه أخصائي التعويضات لما له من دور مهم وأساسي في نجاح الجهاز التعويضي وإرضاء رغبات المريض الوظيفية(Pachar et al., 2018)،وباعتبار أن طبعة الحواف والطبعة النهائية لهما الدور الأساسي في تأمين ثبات الجهاز ونظرا لتنوع المواد والتقنيات المستخدمة في تسجيل طبعة الحواف فإنه من الضروري مقارنة هذه التقنيات لمعرفة المادة التي تحقق أفضل ثبات لقاعدة الجهاز التعويضي الكامل المتحرك(Rizk, 2008, Rady and El Naby, 2017).

حاولت هذه الدراسة السريرية بمعايير إخراجها إقصاء عدة عوامل تؤثر على الثبات و نتائج الاختبار مثل غؤورات التثبيت والأعران والشذوذات العظمية ودرجة امتصاص العظم السنخي ،أما بالنسبة للعوامل التي لها دور مهم في ثبات الجهاز ولا يمكن السيطرة عليها من قبل الباحث مثل كمية ونوعية اللعاب وحجم الفك فقد تم توحيد تأثيرها وذلك باستخدام التقنيتين على نفس المريض.

تم في هذه الدراسة محاكاة الجهاز التعويضي النهائي وذلك بتطبيق اختبار الثبات على قواعد نهائية مصنوعة من الاكريل حراري التماثر ولم يتم تطبيق الاختبار على قواعد مصنوعة من الاكريل ذاتي التماثر كونه لا يستخدم في صناعة قواعد الأجهزة المتحركة كما أن الاختبار لم يتم في مرحلة الطبعات لاختبار ثبات الطبعة باعتبار نوعية المادة الطابعة تؤثر على الاختبار.

استهدفت هذه الدراسة قواعد الأجهزة الكاملة العلوية لإجراء اختبار الثبات لإمكانية تطبيق الاختبار وسهولة تحديد مركز القاعدة، في حين أن الأجهزة السفلية يقع مركزها خارج حدود قاعدة الجهاز إضافة الى وجود اللسان الذي سيعيق الاختبار أما بالنسبة لتحديد مكان العروة السلكية فقد تم اعتماد منطقة قبة الحنك الأمامية كمكان لوضع العروة السلكية بالتحديد في منتصف المسافة بين مركز القاعدة واللجام الشفوي كما في الأبحاث (Abdelnabi and Swelem, 2017) (Qanungo et al., 2016) (Jassim et al., 2020) ويعود السبب في ذلك الى امكانية تطبيق قوة عمودية عند اجراء الاختبار أما في حال كانت العروة في المركز سيكون محور القوة المطبقة على العروة مائل وبالتالي سيكون اختبار الثبات مركز على الختم الحنكي الخلفي أما عند تطبيق قوة عمودية سيكون الاختبار مركز على ختم حواف الجهاز بالكامل وهذا هو هدف الدراسة الأساسي.

1- مناقشة نتائج قيم الثبات بين التقنيتين:

أظهرت نتائج هذه الدراسة السريرية أنه لا يوجد فرق في ثبات قواعد الأجهزة الكاملة العلوية عند استخدام مطاط PVS بقوامه العجيني كمادة تسجيل طبعة الحواف بتقنية single step border molding وعند استخدام مركب الطبع منخفض الانصهار (شمع كير) لتسجيل طبعة الحواف بالتقنية التقليدية Sectional border molding حيث بلغ متوسط قيم الثبات بالنسبة للقواعد المصنعة بعد تسجيل طبعة الحواف بالمطاط العجيني بتقنية المرحلة الواحدة6.971كغ ومتوسط قيم ثبات القواعد عند استخدام مركب الطبع منخفض الانصهار لتسجيل طبعة الحواف بالتقنية التقليدية 7.137 كغ وكانت قيمة مستوى الدلالة 0.799 أكبر من 0.05 و بالتالي لا يوجد فروق في ثبات القواعد بين التقنيتين اتفقت نتائج هذه الدراسة مع كل من (Yarapatineni et al., 2013)و(Rady and El Naby, 2017) و(Tasleem et al., 2013)و(Kikuchi et al., 1999) و اختلفت نتائج هذه الدراسة مع كل من(Qanungo et al., 2016, Gupta et al., 2015)و (Rizk, 2008)و (Pridana et al., 2019, Pachar et al., 2018) و(Jassim et al., 2020).

وجد Gupta وزملاؤه في دراسة لمقارنة ثبات قواعد الأجهزة عند استخدام مركب الطبع منخفض الانصهار لتسجيل طبعة الحواف وعند استخدام المطاط القاسي من PVS لتسجيل طبعة الحواف أن ثبات القواعد المصنعة بعد تسجيل طبعة الحواف بمركب الطبع كان اعلى من ثبات القواعد المصنعة عند استخدام المطاط القاسي من pvs حيث بلغ متوسط ثبات القواعد عند استخدام مركب الطبع 1.47 كغ في حين بلغ متوسط ثبات القواعد في هذه الدراسة عند استخدام مركب الطبع 7.137 كغ ويعزى سبب الاختلاف في قيم ثبات القواعد الى استخدام الباحث Gupta في دراسته قواعد مصنعة من الاكريل ذاتي التماثر في حين استخدم في هذه الدراسة قواعد مصنعة من الاكريل حراري التماثر ومن المعروف أن قواعد الأجهزة تصنع من الاكريل حراري التماثر حيث أن التقلص التصلبي للاكريل ذاتي التماثر وتغير الابعاد اضافة الى التغير في الخصائص الفيزيائية للمادة بعد التصلب مثل معامل المرونة ومقاومة الانحناء والكسر جعل منها مادة لتصنيع القواعد المؤقتة والطوابع الافرادية ولا تصلح كمادة صنع قواعد الاجهزة المتحركة.

قام الباحث Qanungo وزملاؤه بدراسة سريرية لتقييم ثبات قواعد الأجهزة عند استخدام مادتين مختلفتين لتسجيل طبعة الحواف حيث تألفت عينة الدراسة من 10 مرضى درد كامل علوي قسمت الى مجموعتين المجموعة الأولى 5 مرضى سُجلت لهم طبعة الحواف بالسيلكون الاضافي بقوامه العجيني والمجموعة الثانية 5 مرضى سُجلت لهم طبعة الحواف بمركب الطبع منخفض الانصهار وكانت نتائج الدراسة أن قيم الثبات في المجموعة الثانية كانت أعلى من المجموعة الأولى وهذه يختلف مع نتائج هذه الدراسة وقد يعزى سبب الاختلاف الى تصميم الدراسة الباحث بتطبيق التقنيتين على مجموعتين مختلفتين من المرضى في حين تم في هذه الدراسة تطبيق كل من التقنيتين على نفس المرضى وذلك لتوحيد العوامل التي تؤثر على قيم الثبات مثل حجم الفك وكمية ونوعية اللعاب.(Qanungo et al., 2016)

في الدراسة التي أجراها Pachar وزملاؤه لمقارنة ثبات قواعد الأجهزة الكاملة العلوية عند استخدام ثلاث مواد مختلفة لتسجيل طبعة الحواف المجموعة الاولى استخدم فيها مركب الطبع منخفض الانصهار والمجموعة الثانية استخدم فيها مطاط القوام العجيني منPVS والمجموعة الثالثة استخدم فيها مطاط البولي ايتر لتسجيل طبعة الحواف والطبعة النهائية فيما كانت مادة الطبعة النهائية في المجموعتين الأولى والثانية هي المطاط الرخو من PVS وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك فروقات ذات دلالة احصائية في قيم الثبات بين المجموعات الثلاث حيث سجلت المجموعة التي استخدم فيها مطاط متعدد الايتر أعلى قيمة ثبات بمتوسط 6.72 كغ تليها المجموعة الثانية التي استخدم فيها المطاط العجيني بمتوسط 4.7 كغ فيما سجلت المجموعة الثالثة التي استخدم فيها مركب الطبع اقل قيم ثبات بمتوسط 4.59 كغ حيث كانت الفروقات بين مجموعة مطاط متعدد الايتر والمجموعتين الأولى والثانية بينما لم يكن هناك فرق بين متوسطات المجموعة الأولى والثانية وهذا يتفق مع

نتائج هذه الدراسة التي لم تجد فرقا في ثبات القواعد عند استخدام المطاط العجيني لتسجيل طبعة الحواف بتقنية المرحلة الواحدة وعند استخدام مركب الطبع منخفض الانصهار بالتقنية التقليدية حيث بلغ متوسط قيم الثبات في هذه الدراسة 7.13 كغ عند استخدام مركب الطبع و6.97 كغ وقد يبرر سبب الاختلاف في قيم المتوسطات مع دراسة Pachar إلى تقنية إجراء الاختبار حيث عمدنا في هذه الدراسة على تطبيق قوة عمودية على القاعدة لفحص ختم الحواف بالتحديد بينما في الدراسة السابقة كانت القوة المطبقة مائلة بسبب مكان العروة الذي لا يسمح بتطبيق قوة عمودية وكلما كانت القوة المطبقة مائلة فإننا نحتاج لقوة أقل لفصل القاعدة عن نسج المرتكز القاعدي في حين إذا كانت القوة المطبقة عمودية فنحتاج لقوة أكبر لفصل القاعدة عن نسج المرتكز القاعدي .

كما وجد Jassim وزملاؤه في دراسة أجراها على ثبات قواعد الأجهزة الكاملة العلوية عند استخدام مادتين مختلفتين لتسجيل طبعة الحواف حيث تألفت عينة الدراسة من 10 مرضى درد كامل علوي سُجلت لهم طبعة الحواف بمطاط متعدد فينيل السيلوكسان بقوامه القاسي والطبعة النهائية سُجلت بالقوام الرخو وسُجلت ايضا لنفس المرضى طبعة حواف بمركب الطبع والطبعة النهائية بمعجون أوكسيد الزنك والاوجينول وبعد مقارنة ثبات قواعد الأجهزة المصنعة بالتقنيتين كانت نتائج الدراسة أن هناك فرق ذو دلالة احصائية بين التقنيتين حيث كان ثبات القواعد المصنعة بعد تسجيل طبعة الحواف بمطاط متعدد فينيل السيلوكسان أعلى من ثبات القواعد المصنعة عند تسجيل طبعة الحواف بمركب الطبع منخفض الانصهار وهذا يختلف مع نتائج هذه الدراسة ويعزى سبب الاختلاف إلى استخدام الباحث معجون اوكسيد الزنك والأوجينول كمادة طبع نهائية في التقنية الثانية بينما في هذه الدراسة تم توحيد مادة الطبع النهائية في كل من التقنيتين وهي متعدد فينيل السيلوكسان بقوامه الرخو(Jassim et al., 2020).

أظهرت نتائج الدراسات (Kikuchi et al., 1999, Tasleem et al., 2013, Rady and El Naby, 2017) أنه لا يوجد فرق في ثبات القواعد عند استخدام مطاط بولي فينيل السيلوكسان بقوامه العجيني لتسجيل طبعة الحواف وعند استخدام مركب الطبع منخفض الانصهار بالطريقة التقليدية وهذا يتفق مع نتائج هذه الدراسة التي لم تجد فرقا في ثبات القواعد بالتقنيتين قد يعزى ذلك إلى أن كلا المادتين تتمتع بخصائص مشتركة مثل الانسيابية ودقة نسخ التفاصيل التي تجعلها تسجل طبعة الميزاب بشكلها الوظيفي.

2- مناقشة نتائج الزمن:

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن هناك فرقا واضحا بالزمن اللازم لتسجيل طبعة الحواف بالتقنيتين حيث بلغ متوسط الزمن اللازم لتسجيل طبعة الحواف بتقنية المرحلة الواحدة4.11 دقيقة أقل بكثير من اللازم لتسجيل طبعة الحواف بالتقنية التقليدية12.18د وهذا يتفق مع كل من(Rady and El Naby, 2017, Tasleem et al., 2013, Kikuchi et al., 1999) ويبرر هذا الفرق بأن التقنية التقليدية مستهلكة للوقت فنحن بحاجة لتليين مركب الطبع على لهب القنديل ومن ثم غمره بالماء الساخن ثم تكييفه على منطقة من حواف الطابع وذلك بتقسيم حواف الطابع الافرادي الى قطاعات وتسجيل طبعة كل منطقة بشكل منفصل في حين عند استخدام المطاط العجيني يتم تكييفه على حواف الطابع دفعة واحدة وتسجيل وظيفي لكامل الميزاب والسد الخلفي فزمن عمل المادة يسمح بذلك بينما مركب الطبع نحتاج الى تلينه باستمرار واضافته على دفعات فزمن العمل القصير نسبيا للمادة لا يسمح بتطبيقها على كامل حواف الطابع وتسجيل طبعة وظيفية.

6- الاستنتاجاتConculsions:

1. لم يكن هناك فرق جوهري في ثبات قواعد الأجهزة عند استخدام مطاط بولي فينيل السيلوكسان بقوامه العجيني لتسجيل طبعة الحواف وعند استخدام مركب الطبع منخفض الانصهار.
2. هناك فرق جوهري في الزمن اللازم لتسجيل طبعة الحواف بتقنية المرحلة الواحدة والتقنية التقليدية.

3- إن استخدام مطاط متعدد فينيل السيلوكسان الاضافي بقوامه عالي اللزوجة لتسجيل طبعة الحواف بتقنية المرحلة الواحدة يعطي ثباتا سريرا جيدا لقواعد الأجهزة مشابها للثبات عند استخدام مركب الطبع منخفض الانصهار لتسجيل طبعة الحواف بالطريقة التقليدية حيث لم يكن هناك فرق جوهري بين المادتين في ثبات قواعد الأجهزة.

4- إن استخدام متعدد فينيل السيلوكسان بقوامه العجيني وبتقنية المرحلة الواحدة لتسجيل طبعة الحواف يعتبر أسهل وأسرع ويوفر الوقت والجهد لكل من المريض والطبيب مقارنة بالتقنية التقليدية لتسجيل طبعة الحواف باستخدام مركب الطبع منخفض الانصهار.

7- المراجع References:

1- ABDELNABI, M. H. & SWELEM, A. A. 2017. DIGITAL TECHNOLOGY IN COMPLETE DENTURE PROSTHODONTICS: A REVIEW OF LITERATURE. Egyptian Dental Journal, 63, 2871-2885.

2- CARLSSON, G. E., ÖRTORP, A. & OMAR, R. 2013. What is the evidence base for the efficacies of different complete denture impression procedures? A critical review. Journal of dentistry, 41, 17-23.

3- GUPTA, R., LUTHRA, R. & MEHTA, S. 2015. COMPARATIVE ANALYSIS OF TWO BORDER MOLDING TECHNIQUES AND MATERIALS ON MAXILLARY COMPLETE DENTURE RETENTION-AN IN-VIVO STUDY. Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research, 3, 109.

4- JASSIM, T. K., KAREEM, A. E. & ALLOAIBI, M. A. 2020. In vivo evaluation of the impact of various border molding materials and techniques on the retention of complete maxillary dentures. Dental and Medical Problems, 57, 191-196.

5- KIKUCHI, M., GHANI, F. & WATANABE, M. 1999. Method for enhancing retention in complete denture bases. The Journal of prosthetic dentistry, 81, 399-403.

6- PACHAR, R. B., SINGLA, Y. & KUMAR, P. 2018. Evaluation and Comparison of the Effect of Different Border Molding Materials on Complete Denture Retention: An in vivo Study. The journal of contemporary dental practice, 19, 982-987.

7- PAPADIOCHOU, S., EMMANOUIL, I. & PAPADIOCHOS, I. 2015. Denture adhesives: a systematic review. The Journal of prosthetic dentistry, 113, 391-397. e2.

8- PRIDANA, S., NASUTION, I. D., NASUTION, I. & RITONGA, P. W. U. 2019. Effect of border molding materials and techniques on peripheral tissue morphology and retention of denture bases in edentulous patients at RSGM USU. International Journal of Oral Health Dentistry, 5.

9- QANUNGO, A., ARAS, M. A., CHITRE, V., COUTINHO, I., RAJAGOPAL, P. & MYSORE, A. 2016. Comparative evaluation of border molding using two different techniques in

maxillary edentulous arches: A clinical study. The Journal of the Indian Prosthodontic Society, 16, 340.

10- RADY, A. A. & EL NABY, N. A. 2017. THE INFLUENCE OF BORDER MOLDING ON RETENTION AND TIME OF COMPLETE DENTURE IMPRESSION. Egyptian Dental Journal, 63, 2863-2869.

11- RIZK, F. 2008. Effect of different border molding materials on complete denture retention. Cairo Dental Journal, 24, 415-20.

12- TASLEEM, R., SAEED, M. H. B. & JAVED, M. U. 2013. COMPARISON OF COMPLETE DENTURE FABRICATED BY TWO DIFFERENT BORDER MOLDING MATERIALS, IN TERMS OF PATIENTS'SATISFACTION. Journal of Ayub Medical College Abbottabad, 25, 78-80.

13- WOELFEL, J. B., HICKEY, J. C. & BERG JR, T. 1963. Contour variations in one patient's impressions made by seven dentists. The Journal of the American Dental Association ، .9-1 ،67

14- YARAPATINENI, R., VILEKAR, A., KUMAR, J. P., KUMAR, G. A., ARAVIND, P. & KUMAR, P. A. 2013. Comparative evaluation of border molding, using two different techniques in maxillary edentulous arches-An in vivo study. Journal of international oral health: JIOH, 5, 82.

15- ZARB, G. & BOLENDER, C. 2013. Prosthodontic treatment for edentulous patients complete denture and implant-supported prosthesis 12th. Chap, 4, 34-40.

دراسة مقارنة لقوة التثبيت في الضامات المرنة للأجهزة الجزئية المتحركة ذات الضامات غير المعدنية عند أعماق تثبيت سنية مختلفة (دراسة مخبرية)

د. عبد المعين أدهم الجمّال*

(الإيداع: 6 حزيران 2021 ، القبول: 14 تموز 2021)

الملخص:

يُعدُ المظهر المعدني للضامات المثبتة للأجهزة الجزئية المتحركة غير مقبول لدى غالبية المرضى. ظهر مؤخرا نموذج الأجهزة الجزئية المتحركة ذات الضامات غير المعدنية والتي تكون فيها جميع عناصر الهيكل المعدني معدنية باستثناء الذراع المثبت للضامات الذي يكون من الأكريل المرن والذي يكون جزءاً من قاعدة أكريلية مرنه. ساهم ذلك بالتغلب على المظهر المعدني غير المستحب للضامات المصنوعة من خلائط الكروم كوبالت في الأجهزة الجزئية المتحركة الهيكلية.

يهدف هذا البحث إلى إجراء مقارنة مخبرية لقوة التثبيت بين ضامات خلائط الكروم كوبالت عند عمق تثبيت 0.25 ملم والضامات المرنة عند ثلاثة أعماق تثبيت سنية (0.25 –0.50 – 0.75 ملم).

تألفت عينة البحث من 48 ضامة، موزعة على أربع مجموعات. كل مجموعة مؤلفة من 12 ضامة.

صنع قالب معدني لرحى أولى علوية من المعدن مع درد مجاور من الناحية الأنسية، وصنع لهذا القالب المعدني قاعدة أكريلية. صنعت 48 ضامة وفقاً لنوع المادة وعمق التثبيت لكل مجموعة، تم قياس مقدار قوة التثبيت لكل الضامات بواسطة آلة الشد. وحللت البيانات باستخدام اختبار t–student إذْ ($P \leq .05$).

وجد أن قيم مقدار قوة التثبيت في مجموعة ضامات خلائط الكروم كوبالت أكبر من مقدار قوة التثبيت في مجموعات الضامات المرنة وبشكل مهم إحصائياً ($P = 0.001$).

ضمن حدود هذه الدراسة، يمكننا القول بأن مقدار التثبيت التي تقدمه ضامات خلائط الكروم كوبالت أعلى وبشكل دال إحصائيا من الضامات المرنة حتى لو استخدمت بعمق تثبيت كبير (0.75 ملم). وأن عمق التثبيت 0.75 ملم في الضامات المرنة يقدم اعلى مقدار تثبيت مقارنة بعمقي التثبيت 0.25 ملم و0.50 ملم.

نوصي باستخدام عمق التثبيت 0.75 ملم عند استخدام الضامات المرنة لتحقيق مقدار تثبيت أكبر.

الكلمات مفتاحية: أجهزة جزئية متحركة، هياكل معدنية، أجهزة جزئية متحركة ذات ضامات غير معدنية، ضامات، خلائط الكروم كوبالت، ضامات مرنة، عمق التثبيت.

* مدرس (دكتوراه في التعويضات السنية المتحركة) – رئيس قسم التعويضات السنية المتحركة – نائب العميد للشؤون الإدارية وشؤون الطلاب – كلية طب الأسنان – جامعة حماه.

A Comparative Study of the Retention Force of Flexible Clasps for Non-Metal Clasp Removable Partial Dentures in Different Undercuts (An In-Vitro Study)

Dr. Abdul Moueen Adham Aljammal*

(Received: 6 June 2021, Accepted: 14 July 2021)

Abstract:

The metallic appearance of removable partial denture clasps is not acceptable for most patients. Recently, non-metallic clasp removable partial dentures have appeared in which all elements of framework from metal except the clasp's retention arm of flexible acryl which is part of the flexible acrylic base. This contributed to overcoming the undesirable metallic appearance of the removable partial dentures' chromium-cobalt clasps.

The aim of this research is to make a laboratory comparison of retention force between chromium-cobalt clasps at a retention depth of 0.25 mm and flexible clasps at three retention depths (0.25 -0.50 - 0.75 mm). The research sample consisted of 48 clasps, divided into four groups. Each group consists of 12 clasps. A metal mold of the first upper molar was made. And an acrylic base was made for this metal mold. The 48 clasps were made according to the type of material and the depth of retention for each group. The data were analyzed using the t-student test (P <.05).It was found that the values of the amount of retention force in the chromium cobalt clasps group were greater than the amount of retention force in the flexible clasps groups and statistically significant (P = 0.001). Within the limitations of this study, we can say that the amount of retention force of chromium-cobalt clasps is statistically significantly higher than the flexible clasps even if used at a large retention depth (0.75 mm). And the depth of 0.75 mm in flexible clasps offers the highest amount of retention compared to the depths of 0.25 mm and 0.50 mm. We recommend using a retention depth of 0.75 mm when using flexible clasps to achieve a larger retention.

Key words: removable partial dentures, metal framework, non-metal clasp removable partial dentures, clasps, cobalt chromium alloys, flexible clasps, retention depth.

*Lecturer (Ph.D. Removable Prosthodontics) - Head of Removable Prosthodontics Department- Vice Dean for Administrative and Student Affairs-Faculty of Dentistry – Hama University

1. المقدمة Introduction:

تُعتبرُ خلائط الكروم كوبالت Cobalt-Chromium Alloys من أشهر الخلائط المعدنية استخداماً في صناعة الأجهزة الجزئية المتحركة؛ بسبب صلابتها العالية، وكثافتها المنخفضة، ومقاومتها الممتازة للتآكل، وانخفاض ثمنها بالمقارنة مع النمط الرابع من خلائط الذهب (Bridgeport et al., 1993). على الرغّمِ من ذلك يُعدُ المظهر المعدني للضامات المثبتة للأجهزة الجزئية المتحركة غير مقبول لدى غالبية المرضى. (Campbell et al., 2017, Fueki et al., 2014, Kawara et al., 2014, Khan and Geerts, 2005, Osada et al., 2013, Takabayashi, 2010)

جرت العديد من المحاولات من قبل الباحثين لإنتاج مواد بديلة للضامات المعدنية ذات مظهر تجميلي مقبول (Arda and Arikan, 2005, Fitton et al., 1994)، وكان الراتنج الملدن بالحرارة Thermoplastic Resin من المواد المقترحة لهذا الغرض. (de Freitas Fernandes et al., 2011, Singh et al., 2011, Stafford et al., 1986)

فقد سمح الراتنج الملدن بالحرارة Thermoplastic Resin بإنتاج أجهزة جزئية متحركة مرنة Flexible Dentures ذات معامل مرونة منخفض (مرونة عالية) مما ساعد على استخدام ضامات بمناطق تثبيت أعمق على الدعامات السنية من تلك الموصى بها في ضامات خلائط الكروم كوبالت دون إحداث أثر رضي على الدعامة السنية (Fueki et al., 2014, Iwata, 2016, Tannous et al., 2012). هذه الخاصية قد تكون ذات أهمية بالغة في الحالات السريرية عندما تكون الناحية الجمالية والصحة حول السنية مطلباً رئيساً.

على الرغم من ذلك عانت الأجهزة المرنة من تأمين الصلابة المطلوبة للوصلة الرئيسية في الأجهزة الجزئية المتحركة(Taguchi et al., 2011, Ucar et al., 2012).

ظهر مؤخرا نموذج الأجهزة الجزئية المتحركة ذات الضامات غير المعدنية non-metal clasp dentures والتي تكون فيها جميع عناصر الهيكل المعدني Framework معدنية باستثناء الذراع المثبت للضامات الذي يكون من الأكريل المرن والذي يكون جزءاً من قاعدة أكريلية مرنه. (Ahuja et al., 2019, Taguchi et al., 2011, Wada et al., 2015)

ساهم ذلك بالتغلب على المظهر المعدني غير المستحب للضامات المصنوعة من خلائط الكروم كوبالت في الأجهزة الجزئية المتحركة الهيكلية بينما تكون الضامات في الأجهزة الجزئية المتحركة ذات الضامات غير المعدنية غير مرئية تقريباً. (Fueki et al., 2014)

على الرغم من ذلك هناك ندرة في الدراسات التي تعطينا فكرة عن قيم التثبيت التي تقدمها الضامات المرنة، أيضاً هناك قلة في الدراسات التي تبحث في عمق التثبيت السني الواجب استخدامه مع هذا النوع من الضامات.

2. هدف البحث Aim of the research:

يهدف هذا البحث إلى إجراء مقارنة مخبرية لقوة التثبيت بين ضامات خلائط الكروم كوبالت عند عمق تثبيت 0.25 ملم والضامات المرنة عند ثلاثة أعماق تثبيت سنية (0.25 -0.50 - 0.75 ملم).

3. المواد والطرائق Materials and Methods:

تألفت عينة البحث من 48 ضامة، موزعة على أربع مجموعات:

المجموعة الأولى (الشاهدة): 12 ضامة من خلائط الكروم كوبالت (Wironit extra-hard, Bego, Germany). مع عمق تثبيت سني 0.25 ملم وهو العمق الموصى به لهذه الضامات في المراجع الاكاديمية.

المجموعة الثانية: 12 ضامة مرنة مع عمق تثبيت سني 0.25 ملم.

المجموعة الثالثة: 12 ضامة مرنة مع عمق تثبيت سني 0.50 ملم.

المجموعة الثالثة: 12 ضامة مرنة مع عمق تثبيت سني 0.75 ملم.

تم صنع رحى أولى علوية من المعدن مع درد مجاور من الناحية الأنسية، وصنع لهذا القالب المعدني قاعدة أكريلية بعرض وطول 2 سم وارتفاع 3 سم. كما تم حفر حفرة مهماز أنسي، وتأمين عمق تثبيت سني متدرج (0.25 – 0.50 – 0.75 ملم) على السطح الدهليزي للرحى، عند المنحدر الوحشي الخارجي للحدبة الدهليزية الوحشية، وذلك بالاستعانة بآلة التخطيط (الشكل 1،2).

تم نسخ القالب المعدني بمادة ناسخة سيليكونية (Ormaduplo 22, Major, Italy).، وصنع منها 48 نسخة بالمسحوق الكاسي (Wirofine, Bego, Germany)، وتم تشذيب أسفل القاعدة لتكون موازية للسطح الإطباقي للرحى، وعمودية على المحور الطولي لها (الشكل 3).

الشكل رقم (1): القالب المعدني مظهر جانبي.

الشكل رقم (2): القالب المعدني إطباقي.

الشكل رقم (3): نسخة المسحوق الكاسي.

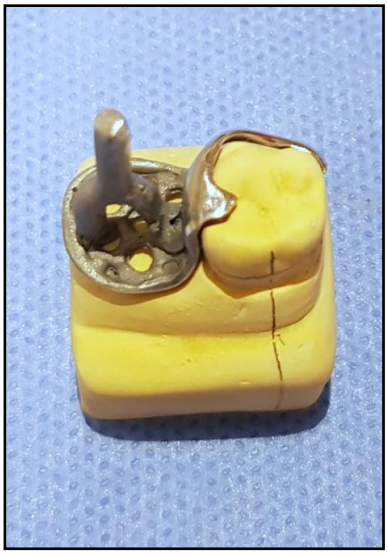
بعد ذلك تم تخطيط الضامات وتشميعها، ووضعت نهاية ذراع الضامة المثبت وفقاً لعمق التثبيت المراد (0.25 ملم) وذلك في مجموعة ضامات العينة الشاهدة، وتم أضافة شبك شمعي على المنطقة الدرداء، ولحمت به قطعة من وتد شمعي بشكل

قنطرة بحيث تكون في مستوى المهماز في الاتجاه الدهليزي الحنكي. وأضيف فوق القنطرة الشمعية، وتد شمعي عمودي عليها، وموازٍ للمحور الطولي للرحى والذي يمثل خط الإدخال (الشكل 4، 5)، وتم ذلك بالاستعانة بوتد الإرشاد الخاص بآلة التخطيط. واستخدم هذا الوتد العمودي لتثبيت الضامة في آلة الشد لقياس مقدار قوة التثبيت.

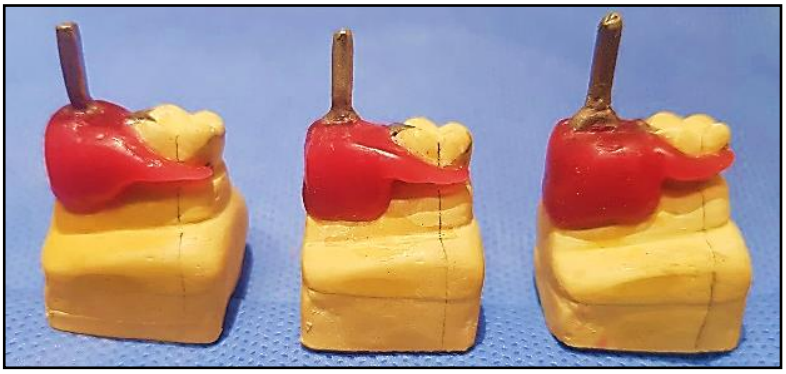
الشكل رقم (4): تخطيط الضامات.

الشكل رقم (5): تشميع الضامات.

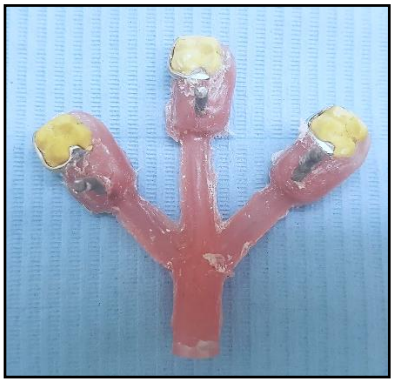
صبت بعد ذلك الضامات، وتم تشذيب وتلميع الضامات بشكل مماثل للإجراءات المتبعة عند تشذيب وتلميع الأجهزة الجزئية المتحركة السريرية. بالنسبة لضامات المجموعات الثلاث المرنة تم قص الذراع المعدني المثبت من منطقة اتصاله بجسم الضمة (الشكل 6) وتم تشميع ضامات مرنة بسماكة 2 ملم تقريباً ووفقاً لعمق التثبيت المدروس (0.25، 0.50 ، 0.75 ملم) في كل مجموعة من المجموعات الثلاث (الشكل 7)، تم بعد ذلك حقن الأكريل المرن (Flexite Supreme, Flexite, USA) بعد اذابة الشمع بجهاز الحقن الخاص بالأكريل المرن (الشكل 8).



الشكل رقم (6): عينة من الضامات المصبوبة.



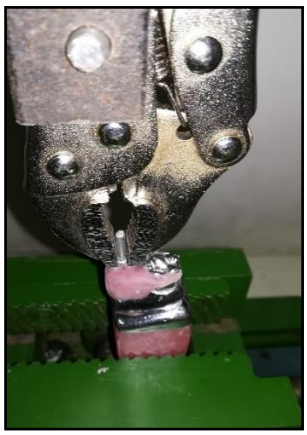
الشكل رقم (7): تشميع الضامات المرنة.



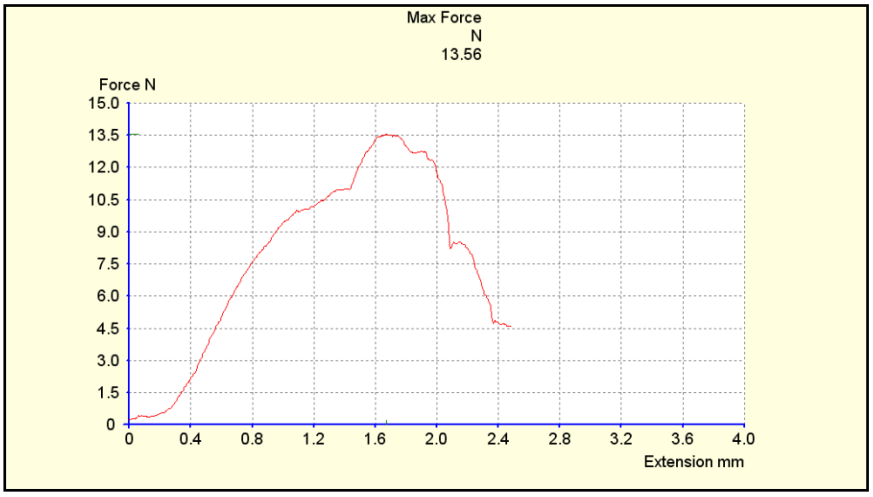
الشكل رقم (8): حقن الضامات المرنة.

ولقياس مقدار قوة التثبيت، تم قياس قوة الشد العمودي اللازم لنزع الضامة عن الرحى، حيث ثبت القالب المعدني ذو القاعدة الأكريلية، في ملزمة خاصة بآلة الشد، وتم وضع الضامة في مكانها على القالب، وتم تثبيت الوتد العمودي للضامة في الملقط العلوي لآلة الشد وسجلت قيمة قوة الشد التي تنزع الضامة عن دعامتها (الشكل 9، 10، 11، 12، 13، 14). وبعدها تم معالجة البيانات احصائياً.

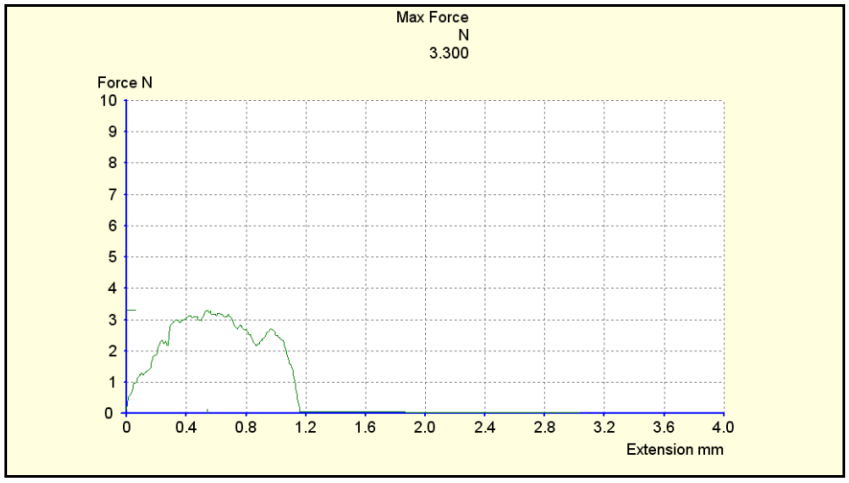
الشكل رقم (9): تثبيت الضامة على القالب المعدني.



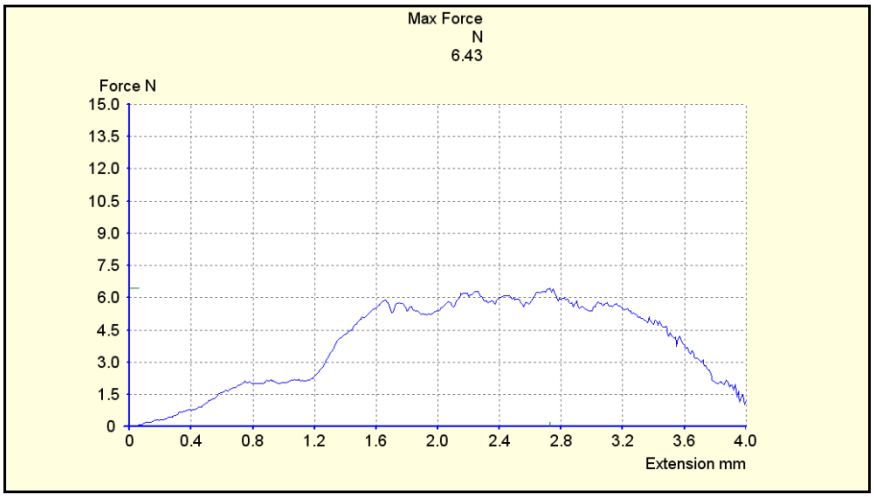
الشكل رقم (10): تثبيت القالب وإجراء الشد بجهاز الشد.



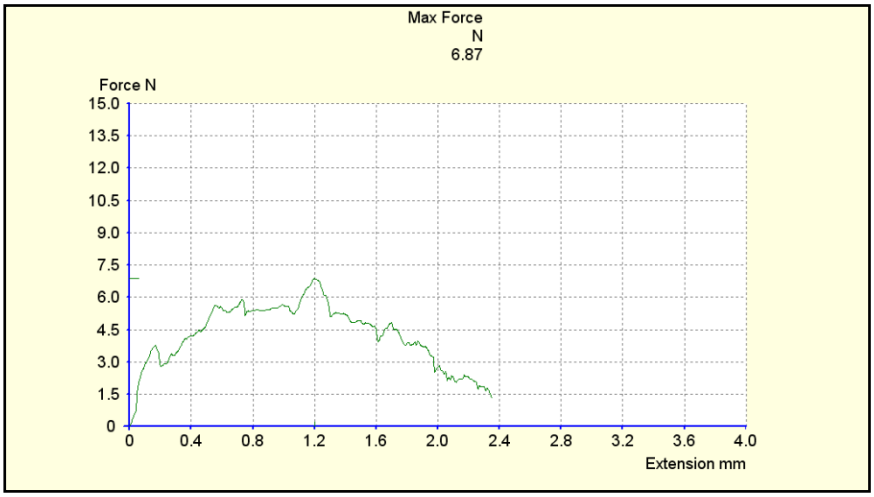
الشكل رقم (11): مخطط قارئ آلة الشد (ضامة كروم كوبالت عند عمق تثبت 0.25 ملم).



الشكل رقم (12): مخطط قارئ آلة الشد (ضامة مرنة عند عمق تثبت 0.25 ملم).



الشكل رقم (13): مخطط قارئ آلة الشد (ضامة مرنة عند عمق تثبت 0.50 ملم).



الشكل رقم (14): مخطط قارئ آلة الشد (ضامة مرنة عند عمق تثبت 0.75 ملم).

التحليل الإحصائي Statistical Analysis:

استُخدم اختبارا t–student للعينات المستقلة، عند مستوى الثقة 95% (P ≤ .05)، وتمّ إجراء الحسابات الإحصائية للبحث باستخدام برنامج حاسوبي SPSS الإصدارة 13.0.

4. النتائج Result:

تم إجراء اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوة التثبيت بين مجموعة الضامّات المصنوعة من خلائط الكروم كوبالت ومجموعات الضامّات المرنة، وذلك وفقاً لعمق التثبيت المدروس، وذلك بإجراء المقارنة بين متوسطات قوى الشد اللازمة لنزع الضامات عن النموذج المعدني في مجموعات الدراسة.

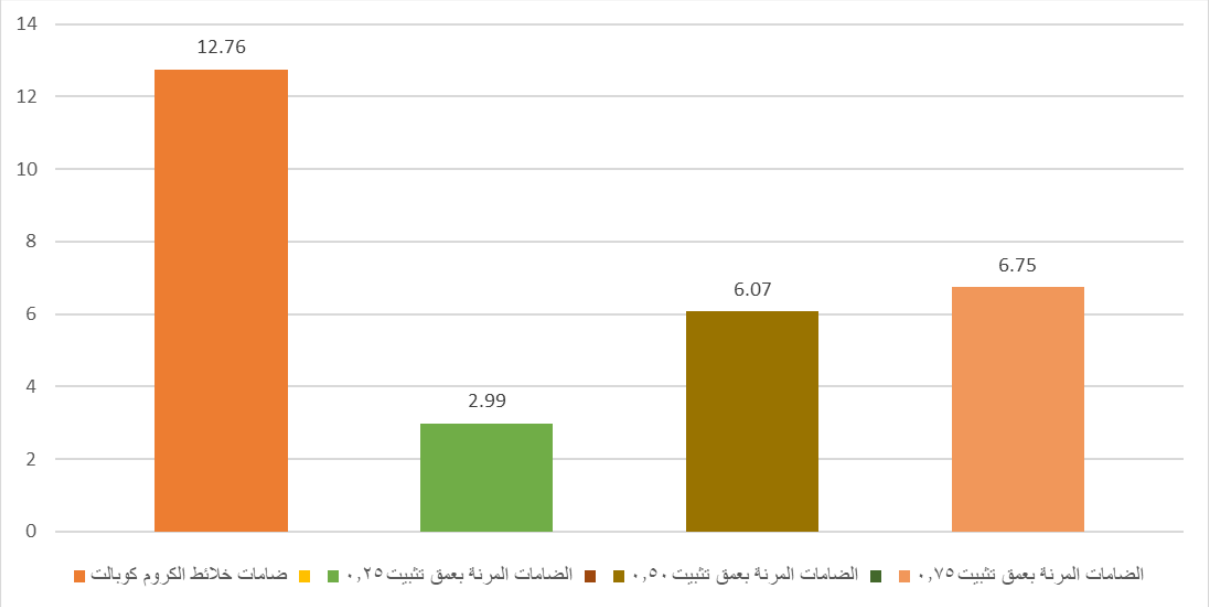
الجدول رقم (1): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لمقدار قوة التثبيت (بالنيوتن) في مجموعات الدراسة.

المتغير المدروس	المجموعة المدروسة	عدد الضامات	المتوسط	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
قوة التثبيت	ضامات خلائط الكروم كوبالت	12	12.75	0.775	0.223	12.14	13.97
	ضامات مرنة بعمق تثبيت 0.25 ملم	12	2.99	0.658	0.190	2.2	3.83
	ضامات مرنة بعمق تثبيت 0.50 ملم	12	6.06	0.487	0.140	5.13	6.45
	ضامات مرنة بعمق تثبيت 0.75 ملم	12	6.74	0.134	0.038	6.56	6.96

الجدول رقم (2): يبين نتائج اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار قوة التثبيت (بالنيوتن) بين مجموعة الضامّات المصنوعة من خلائط الكروم كوبالت ومجموعات الضامات المرنة، وذلك وفقاً لعمق التثبيت المدروس.

المتغير المدروس	مجموعة المقارنة المدروسة	قيمة t المحسوبة	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قوة التثبيت (بالنيوتن)	ضامات مرنة بعمق تثبيت 0.25	33.2	9.76	0.719	0.001	توجد فروق دالة
	ضامات مرنة بعمق تثبيت 0.50	25.3	6.69	0.648	0.001	توجد فروق دالة
	ضامات مرنة بعمق تثبيت 0.75	26.5	6.01	0.556	0.001	توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05، أي إنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط مقدار قوة التثبيت بين مجموعة الضامّات المصنوعة من خلائط الكروم كوبالت (الشاهدة) مهما كان عمق التثبيت المدروس في مجموعات الضامات المرنة، وبدراسة الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات نستنتج أن قيم مقدار قوة التثبيت في مجموعة ضامات خلائط الكروم كوبالت أكبر من مقدار قوة التثبيت في مجموعات الضامات المرنة.



المخطط رقم (1): يمثل المتوسط الحسابي لمقدار قوة التثبيت (بالنيوتن) وفقاً للمجموعات المدروسة وعمق التثبيت المدروس.

5. المناقشة Discussion:

هدفت الدراسة الحالية تحري مقدار التثبيت الذي تؤمنه الضامات المرنة عند أعماق تثبيت سنية مختلفة ومقارنة مقدار التثبيت مع الضامات التقليدية المصنوعة من خلائط الكروم كوبالت عند عمق تثبيت (0.25 ملم) كعينة شاهدة. تم استخدام الضامات المصنوعة من خلائط الكروم كوبالت كعينة شاهدة كون خلائط الكروم كوبالت من أشهر الخلائط المعدنية استخداماً في صناعة الأجهزة الجزئية المتحركة (Bridgeport et al., 1993). وقد تم استخدام عمق التثبيت 0.25 ملم أثناء صنع ضامات خلائط الكروم كوبالت كونه عمق التثبيت الموصى به للضامات المصبوبة من قبل أغلب المراجع الأكاديمية

(McCracken et al., 2011، بسيسو، 2009). في حين استخدمت ثلاثة أعماق تثبيت (0.25 – 0.50 – 0.75 ملم) أثناء صنع الضامات المرنة كون أعماق التثبيت هذه تستخدم مع الضامات المصبوبة والمختلطة والسلكية أثناء صنع الجهاز الجزئي المتحرك (بسيسو، 2009)، وقد استخدمت أعماق التثبيت هذه في دراسات مشابهه على الضامات المرنة Osada) (et al., 2013. وقد صنعت الضامات المرنة بسماكة 2 ملم تقريباً للذراع المثبت، حيث أعطت هذه السماكة قيم تثبيت أعلى في دراسة مخبرية للباحث OSADA وزملاؤه (Osada et al., 2013). على الرغم من ذلك أشار الباحث OSADA وزملاؤه إلى أن هذه السماكة رغم أنها تقدم أعلى قيم تثبيت إلا أنها غير مريحة للمريض وتخلق مناطق صعبة التنظيف. لذلك نعتقد بأن إجراء دراسات سريرية لاحقة لتأثير سماكة الذراع المثبت وشكل الذراع المثبت في الضامات المرنة أمراً ضرورياً لتقييم قيم الثبات التي تقدمها الضامات المرنة ومدى تقبل المريض للأشكال المختلفة لهذه الضامات.

على أية حال، بينت نتائج الدراسة وجود فروقاً دالة إحصائياً في متوسط مقدار قوة التثبيت بين ضامات خلائط الكروم كوبالت والضامات المرنة مهما كان عمق التثبيت المدروس (0.25 – 0.50 – 0.75 ملم) (جدول 2)، فكان مقدار التثبيت في ضامات خلائط الكروم كوبالت أكبر من الضامات المرنة مهما كان عمق التثبيت المدروس (0.25 – 0.50 – 0.75 ملم). ويمكن أن نعزو السبب في ذلك للصلابة الأكبر لضامات خلائط الكروم كوبالت مما حقق قيم تثبيت أكبر من الضامات المرنة. على الرغم من ذلك كان مقدار التثبيت متفاوتاً بين مجموعات الضامات المرنة فقد حقق عمق التثبيت 0.75 ملم أكبر مقدار تثبيت تلاه عمق التثبيت 0.50 ملم ولاحقاً بفارق كبير نسبياً عمق التثبيت 0.25ملم (الجدول 1).

جاءت نتائج هذه الدراسة متوافقة مع توصل إليه الباحث OSADA وزملاؤه (Osada et al., 2013) من حيث أن عمق التثبيت 0.75 ملم في الضامات المرنة يقدم اعلى مقدار تثبيت مقارنة بعمقي التثبيت 0.25 ملم و0.50 ملم.

6. الاستنتاجات Conclusions:

ضمن حدود هذه الدراسة، يمكننا القول بأن مقدار التثبيت التي تقدمه ضامات خلائط الكروم كوبالت أعلى وبشكل دال إحصائيا من الضامات المرنة، حتى لو استخدمت بعمق تثبيت كبير (0.75 ملم).

عمق التثبيت 0.75 ملم في الضامات المرنة يقدم اعلى مقدار تثبيت مقارنة بعمقي التثبيت 0.25 ملم و0.50 ملم.

7. التوصيات Recommendations:

نوصي باستخدام عمق التثبيت 0.75 ملم عند استخدام الضامات المرنة لتحقيق مقدار تثبيت أكبر.

8. References

1. AHUJA, S., JAIN, V., WICKS, R. & HOLLIS, W. 2019. Restoration of a partially edentulous patient with combination partial dentures. *British dental journal,* 226, 407-410.
2. ARDA, T. & ARIKAN, A. 2005. An in vitro comparison of retentive force and deformation of acetal resin and cobalt-chromium clasps. *The Journal of prosthetic dentistry,* 94, 267-274.
3. BRIDGEPORT, D. A., BRANTLEY, W. A. & HERMAN, P. F. 1993. Cobalt-Chromium and Nickel-Chromium Alloys for Removable Prosthodontics, Part 1: Mechanical Properties. *Journal of Prosthodontics,* 2, 144-150.
4. CAMPBELL, S. D., COOPER, L., CRADDOCK, H., HYDE, T. P., NATTRESS, B.,

PAVITT, S. H. & SEYMOUR, D. W. 2017. Removable partial dentures: The clinical need for innovation. *The Journal of prosthetic dentistry,* 118, 273-280.

5. DE FREITAS FERNANDES, F. S., PEREIRA-CENCI, T., DA SILVA, W. J., RICOMINI FILHO, A. P., STRAIOTO, F. G. & CURY, A. A. D. B. 2011. Efficacy of denture cleansers on Candida spp. biofilm formed on polyamide and polymethyl methacrylate resins. *The Journal of prosthetic dentistry,* 105, 51-58.
6. FITTON, J., DAVIES, E., HOWLETT, J. & PEARSON, G. 1994. The physical properties of a polyacetal denture resin. *Clinical materials,* 17, 125-129.
7. FUEKI, K., OHKUBO, C., YATABE, M., ARAKAWA, I., ARITA, M., INO, S., KANAMORI, T., KAWAI, Y., KAWARA, M. & KOMIYAMA, O. 2014. Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin—Part I: Definition and indication of non-metal clasp dentures. *Journal of prosthodontic research,* 58, 3-10.
8. IWATA, Y. 2016. Assessment of clasp design and flexural properties of acrylic denture base materials for use in non-metal clasp dentures. *Journal of prosthodontic research,* 60, 114-122.
9. KAWARA, M., IWATA, Y., IWASAKI, M., KOMODA, Y., IIDA, T., ASANO, T. & KOMIYAMA, O. 2014. Scratch test of thermoplastic denture base resins for non-metal clasp dentures. *Journal of prosthodontic research,* 58, 35-40.
10. KHAN, S. & GEERTS, G. 2005. Aesthetic clasp design for removable partial dentures: a literature review.
11. MCCRACKEN, W. L., BROWN, D. T. & MCCRACKEN, W. L. 2011. *McCracken's removable partial prosthodontics,* St. Louis, Mo., Elsevier Mosby.
12. OSADA, H., SHIMPO, H., HAYAKAWA, T. & OHKUBO, C. 2013. Influence of thickness and undercut of thermoplastic resin clasps on retentive force. *Dental materials journal,* 32, 381-389.
13. SINGH, J., DHIMAN, R., BEDI, R. & GIRISH, S. 2011. Flexible denture base material: A viable alternative to conventional acrylic denture base material. *Contemporary clinical dentistry,* 2, 313.
14. STAFFORD, G., HUGGETT, R., MACGREGOR, A. & GRAHAM, J. 1986. The use of nylon as a denture-base material. *Journal of dentistry,* 14, 18-22.
15. TAGUCHI, Y., SHIMAMURA, I. & SAKURAI, K. 2011. Effect of buccal part designs of polyamide resin partial removable dental prosthesis on retentive force. *Journal of prosthodontic research,* 55, 44-47.

16. TAKABAYASHI, Y. 2010. Characteristics of denture thermoplastic resins for non-metal clasp dentures. *Dental materials journal*, 1007010034-1007010034.

17. TANNOUS, F., STEINER, M., SHAHIN, R. & KERN, M. 2012. Retentive forces and fatigue resistance of thermoplastic resin clasps. *Dental materials,* 28, 273-278.

18. UCAR, Y., AKOVA, T. & AYSAN, I. 2012. Mechanical properties of polyamide versus different PMMA denture base materials. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry,* 21, 173-176.

19. WADA, J., FUEKI, K., YATABE, M., TAKAHASHI, H. & WAKABAYASHI, N. 2015. A comparison of the fitting accuracy of thermoplastic denture base resins used in non-metal clasp dentures to a conventional heat-cured acrylic resin. *Acta Odontologica Scandinavica,* 73, 33-37.

20. بسيسو، م. 2009. التعويضات السنية الجزئية المتحركة، كلية طب الأسنان، منشورات جامعة البعث.

مقياس ATEEM لقياس البيئة التعليمية لطلاب الدراسات العليا في طب أسنان الأطفال خلال جلسات التخدير العام

ميسون دشاش*

(الإيداع: 3 تموز 2021، القبول: 14 تموز 2021)

الملخص :

يُعد التخدير العام أداة جيدة لتقديم المعالجة السنية للأطفال الصغار المصابين بنخور سنية عديدة والأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة غير القادرين على تلقي المعالجة السنية في العيادة السنية ولكن هناك حاجة لفهم البيئة التي يعمل بها الأطباء خلال تقديمهم الرعاية السنية. تم استخدام مقياس ATEEM لقياس البيئة التعليمية لطلاب الدراسات العليا في قسم طب أسنان الأطفال في جامعة دمشق الذين يقدمون المعالجة السنية تحت التخدير العام بين 2018 و2020. تم تطوير استبيان باللغة العربية على الإنترنت من تصميم Google Forms مكون من 40 عنصرًا. شملت الدراسة 23 طالباً، منهم 61 % من الذكور و39٪ من الإناث. بلغ متوسط مجموع نقاط مقياس ATEEM 124.14± 31.91 من 160 مما يشير إلى أن نظرة طلاب الدراسات العليا في اختصاص طب أسنان الاطفال كانت إيجابية بشكل عام تجاه البيئة التعليمية خلال تقديم المعالجة السنية تحت التخدير العام باستثناء وجهة نظرهم في البند 1 والذي حصل على أقل علامة (1.08) وكذلك البند 13 الذي حصل على علامة متدنية أيضا (1.8). كان متوسط مؤشر الاستقلالية PAU 28.30±3.98 درجة، وكان متوسط المناخ التعليمي PAT 31.26 9.44±درجة. كان متوسط عبء العمل والاشراف والدعم PW/PS هو 20.86±5.8 درجة. وكان متوسط التدريس والمدرسين PTT هو 15.47±5.03. كان متوسط فرص التعلم PLOهو 28.21±9.17 درجة. زود مقياس ATEEMبمعلومات أساسية حول بيئة التعلم الخاصة بطلاب الدراسات العليا في طب أسنان الأطفال الذين يقدمون الرعاية السنية تحت التخدير العام وسلط الضوء على الثغرات ونقاط القوة التي يمكن التركيز عليها في المستقبل لتوفير بيئة داعمة ودافئة لطلاب طب أسنان الأطفال وضمان معالجة سنية متكاملة آمنة تحت التخدير العام.

*قسم طب أسنان الأطفال– كلية طب الاسنان– جامعة دمشق.

Anaesthetic Theatre Educational Environment Measure (ATEEM) for Assessing the Educational Environment of Paediatric Dental Postgraduates during General Anaesthesia

Mayssoon Dashash*

(Received: 3 July 2021, Accepted: 14 July 2021)

Abstract:

Background: GA has been a useful modality for offering dental treatment to young children with rampant caries and children with special care needs who do not cope well with clinical dental care. However, there is a need to understand the environment of paediatric dentists performing the treatment under GA to provide safe and optimal care. **Materials and Methods:** The Anaesthetic Theatre Educational Environment Measure ATEEM was utilised to assess the perception of educational atmosphere among postgraduate paediatric dentists performing treatment under GA in the Department of Pediatric Dentistry in Damascus University between 2018-2020. Online Arabic questionnaire designed by Google forms with 40 items, was designed. **Results:** About 23 postgraduate pediatric students included in the study in which 61% were males and 39% were females. The total mean ATEEM score was 124.14±31.91 indicating that the positive perception towards educational environment. However, a lower score was obtained after answering question 1 (1.08) and question 13 (1.80). The mean score of PAU was 28.30±3.98. The mean score of PAT was 31.26±9.44. The PW/PS was 20.86±5.8. The mean score of PTT was 15.47±5.03. The mean score of PLO was 28.21±9.17. **Conclusion:** The ATEEM scale provided information about the educational environment for paediatric dental postgraduates who provide dental care under GA, as well as highlighted the gaps and strengths that could be considered in the future to provide a supportive and warm environment for pediatric dental students and ensure safe integrated dental treatment under GA.

Keywords: Educational environment, ATEEM Measure, Syria, Pediatric Dentist.

*Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Damascus University, Syria

1- Introduction

General anaesthesia has been widely described as a useful modality for offering dental treatment. It is indicated for dental management of young children with rampant caries and for children with special care needs who do not cope well with clinical dental care (Al Sakarna et al 2015). However, it does carry the risk of some morbidity and occasionally mortality (Lim & Borromeo 2017).

Previous studies have reported increased morbidity among healthy children undergoing simple dental procedures under general anaesthesia (Alpert 1957, Malhotra 2008). This was related to error in administration of anaesthesia or conditions with substandard monitoring, assistance and resuscitation equipments (Hu et al 2018).

There is a need to understand the environment of health professionals performing dental treatment under general anaesthesia in order to provide safe and optimal health care to children under GA. The educational environment has a great impact on performance of paediatric dentists and their outcomes. It can influence their behaviour, attitude and values (Pai et al 2014).

The Anaesthetic Trainee Theatre Educational Environment Measure (ATEEM) was developed to measure the educational environment for trainee anaesthetists in the theatre setting (Holt & Roff 2004) as it can also enable trainers to diagnose problem areas in their own theatre educational environment. The ATEEM was considered as a valuable tool that can be used to judge the quality of teaching and learning as well as the realization of the aims and objectives of education (Holt & Roff 2004). Therefore, the present study has utilised the ATEEM in order to provide a baseline reading and a diagnostic analysis about the educational environment of postgraduate students in the Department of Paediatric Dentistry at Damascus University, performing dental treatment under GA.

2- Materials and Methods

The ATEEM measure, which was developed by Holt and Roff, in 2004, was used in order to assess the perception of educational atmosphere among postgraduate paediatric dentists performing treatment under GA(Holt & Roff 2004). The ATEEM consists of 40 items that cover five domains including:

- Eight items for assessing perception of autonomy PAA (Q5, Q10, Q15, Q20, Q25, Q29, Q33, and Q36) with a maximum score of 32.
- Ten items for assessing Perception of Atmosphere PAT (Q4,Q9,Q14,Q19,Q24,Q28,Q32,Q35,Q38,and Q40) with a maximum score of 40.

- Seven items for assessing perception of workload/ supervision/ support PW/PS (Q3, Q8, Q13, Q18, Q23, Q27, Q31) with a maximum score of 28.
- Five items for assessing perception of teachers and teaching PTT (Q2, Q7, Q12, Q17, Q22) with a maximum score of 20.
- Ten items for assessing perception of learning opportunities and orientation to learning PLO (Q1,Q6,Q11,Q16,Q21,Q26,Q30,Q34,Q37,Q39) with a maximum score of 40. The ATEEM was translated and uploaded into Google forms. The link was https://docs.google.com/forms/d/1PzkOztKK4Be9GJg44gmWrfzrP9bWTSvzUTF72_Jjwks/edit

All current postgraduate students in their first and second year in the Department of Pediatric Dentistry in Damascus University between 2018-2020 were invited to fill the questionnaire through distributing the link of the questionnaire using WhatsApp. Data collected after two weeks. About 23 postgraduates responded, and filled the questionnaire in which 61% of the students were males and 39% were females. The response rate was 75%. Each item scored on a five-point scale. Likert scale of 0 to 4 namely; 4 for ''strongly agree'', 3 for ''Agree'', 2 for ''Uncertain'', 1 for ''Disagree'' and 0 for ''Strongly disagree''. The ATEEM has a maximum score of 160 (Holt & Roff 2004). Statistical analysis was performed in SPSS Version 25 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). The descriptive statistics was applied. Mean and standard deviation (SD) together with minimum and maximum values, mean difference with 95 % confidence internal, frequencies and percentages of subjects in the light of their gender were calculated. The ATEEM mean score for all items of all participants were also measured. Group comparisons of the ATEEM scores were conducted using t-test to determine the significance difference between males and females in the ATEEM mean scores. $P<0.05$ was considered as the significant level. To analyse the internal consistency of the Arabic version of ATEEM, Cronbach's alpha was used. The findings related to the mean scores of the 40 items of ATEEM obtained from males and females are presented in Table 1.

3- Results

About 23 postgraduates paediatric dental students were included in the study in which 61% were males and 39% were females. The findings are presented in Table1. The total mean ATEEM score was 124.14±31.91 indicating that the positive perception towards educational environment. The internal consistency of ATEEM was 0.97. The minimum score was 52 and maximum score was 158. However, a lower score was obtained after answering question 1 "***There are opportunities for learning all desired clinical skills***" (1.08) indicating the negative perception of students towards decreased opportunities for learning all desired clinical

skills. In addition, the low mean score of question 13 "***There is an informative anaesthetic trainee handbook***" (1.80) was also observed to reflect the lack of informative anaesthetic trainee handbook.

Concerning all items investigated, there was no significant difference between males and females except for Q10 "***I am aware of my anaesthetic role in theatre***" and Q 15 "***I feel responsible and accountable for the care given to my patients***" as females significantly expressed more agreement with the two items than males (P=0.009).

Concerning the assessment of each subdomain, all subdomains scored close to or above 70%, as shown in Table 2. No significant difference was found between males and females. The mean score of ***Perception of autonomy*** PAU was 28.30±3.98. The mean score of ***Perception of Atmosphere*** PAT was 31.26±9.44. ***The Perception of Workload, Supervision Support,*** PW/PS, was 20.86±5.8. The mean score of ***Perception of teacher and teaching*** PTT was 15.47±5.03. The mean score of ***Perception of learning opportunities and orientation to learning*** PLO was 28.21±9.17. All ATEEM domains had Cronbach's alphas greater than 0.9, suggesting that questions in each domain correlates well and that internal consistency is acceptable (Table 2).

Table(1): The 40-Item ATEEM in Arabic and mean scores obtained in males and females.

P value	الانحراف المعياري SD	المتوسط الحسابي للجميع Total mean	الانحراف المعياري للإناث SD for females	المتوسط الحسابي للإناث Mean for females	الانحراف المعياري للذكور SD for males	المتوسط الحسابي للذكور Mean for males	السؤال items	الترقيم N
	Perception of autonomy							
0.53	0.78	3.43	0.75	3.5	0.86	3.3	يتم التدريس في وقت مناسب من النهار Teaching is done at appropriate time not affecting vigilance	Q5
0.009	0.2	3.95	0	4	0.3	3.8	أدرك دور المعالجة السنية تحت التخدير العام I am aware of my anesthetic role in theatre	Q10
0.009	0.2	3.95	0	4	0.33	3.8	أشعر بالمسؤولية والمساءلة عن الرعاية المقدمة لمرضاي I feel responsible and accountable for the care given to my patients	Q15
0.20	0.77	3.65	0.85	3.5	0.7	3.7	لدي مستوى مناسب من المسؤولية السريري I have an appropriate level of clinical responsibility	Q20
0.38	0.94	3.47	1.08	3.4	0.72	3.5	أنا أعلم مقاصد التعلم تمام في جلسات التدريب في المشفى I am clear about the learning objectives of the theatre teaching session	Q25
0.72	1.23	3.17	1.2	3.2	1.32	3	أناقش خطة العمل للحالات مع المشرف السريري I discuss the anesthetic plan of cases with the theatre teacher	Q29
0.71	0.75	3.73	0.82	3.7	0.66	3.77	أحبذ زيارة المرضى قبل العمل الجراحي I am encouraged to visit patients preoperatively	Q33
0.63	1.31	2.91	1.36	2.7	1.26	3.11	هناك دائما من يشجعني على المشاركة الفعالة في غرفة العمليات I am encouraged to participate in the theatre setting	Q36
Perception of Atmosphere								
0. 6	1.03	2.56	1.09	2.5	1	2.6	الجراحون والمخدرون لا يحبون ضجيج التدريس Surgeons do not like the noise of theatre teaching	Q4

Q9	أعيش علاقات ودية مع أساتذتي في غرفة العمليات I experience friendly relations with my teachers in theatre	3.2	1.09	3.4	1.15	3.34	1.11	0.92
Q14	الأشخاص الذين أعمل معهم ودودون The people I work with are friendly	3.3	1	3.07	1.26	3.17	1.15	0.56
Q19	يعمل المشرفون السريريون على تعزيز جو من الاحترام المتبادل My clinical teachers promote an atmosphere of mutual respect	3.2	1.09	3.3	1.08	3.3	1.01	0.87
Q24	وجد تمييز على أساس الجنس خلال التدريب السريري There is sex discrimination in this post	3.5	1.3	2.7	1.6	3.08	1.53	0.09
Q28	أشعر بأنني جزء من فريق يعمل هنا I feel part of a team working here	3.11	1.16	3.14	1.4	3.1	1.28	0.71
Q32	لدي تعاون جيد مع طاقم المستشفى وغرفة العمليات I have good collaboration with theatre staff	3.1	1.26	2.9	1.32	3	1.27	0.95
Q35	لدي علاقة جيدة تربطني بالمشرفين السريريين Myclinical teachers have established good rapport with me	3.3	1.32	3.07	1.2	3.17	1.23	0.73
Q38	أشعر أنني قادر على طرح الأسئلة والاستفسارات التي أريدها I feel able to ask the questions I want	3	1.1	3.07	1.32	3.04	1.22	0.19
Q40	أشعر بالراحة في غرفة العمليات من حيث التواصل الاجتماعي مع الطاقم مهنيا I feel comfortable in theatre socially	3.2	1.3	3.57	0.9	3.43	1.07	0.2
Perception of Workload/ supervision/ support								
Q3	يشرف عليي أساتذتي بصورة جيدة I receive effective supervision from the clinical teachers	3.2	1.09	3.2	1.13	3.26	1.09	0.86
Q8	يمكنني الوصول إلى المشرف السريري دوما للحصول على المشورة My clinical teachers are accessible for advice	3	1.22	3.3	1.08	3.21	1.12	0.83

Q13	يوجد أدلة إرشادي للمتدرب حول المعالجة السنية تحت التخدير العام There is an informative anesthetic trainee handbook	2.11	1.76	1.64	1.33	**1.8**	1.49	0.26
Q18	في هذا المستشفى ، يمكنني الحصول على مساعدة من زملائي الأكثر خبرة At this hospital I have access to help from more experienced colleagues	3.5	0.88	3.7	0.61	3.6	0.71	0.20
Q23	عندما أشارك في برامج تعليمية تدريبية رسمية، تخفف أعباء المستشفى الملقاة على عاتقي Whenever I should participate in formal educational programs I get relief from theatre duties	2.6	1	3.14	1.16	2.9	1.1	0.48
Q27	أتلقى الإشراف السريري اللازم I receive the necessary clinical supervision	3	1.1	2.5	1.5	2.6	1.36	0.06
Q31	عبء العمل السريري في المستشفى محتمل My workload in this job is fine	3.4	1.01	3.14	1.23	3.2	1.13	0.1
Perception of teacher and teaching								
Q2	التدريس يساعد على تنمية ثقتي بنفسي The teaching helps to develop my confidence	3.6	0. 7	3.2	1.32	3.4	1.12	0.1
Q7	يساعدني المشرف على تطوير كفاءتي The teacher helps to develop my competence	3	1.58	3.07	1.32	3.04	1.39	0.39
Q12	يتفاعل المدربون السريريون في هذا المستشفى بشكل جيد مع المتدربين The clinical teachers in this hospital interact well with trainees	3	1.22	3.07	1.07	3.04	1.1	0.21
Q17	المعلمون السريريون عادلون في تقييماتهم My clinical teachers are fair in their evaluations	3.22	1.09	2.8	1.5	3	1.34	0.3
Q22	يشرح المعلمون السريريون مراحل العمل بوضوح My clinical teachers are clear in their teaching	2.8	0.92	3	1.24	2.9	1.1	0.19
Perception of learning opportunities and orientation to learning								
Q1	هناك فرص لتعلم جميع المهارات السريرية المطلوبة There are opportunities for learning all desired clinical skills	1.22	0.97	1	0.78	**1.08**	0.84	0.14

Q6	أتلقى التدريس في غرفة العمليات في مجالات طب اسنان الاطفال تحت التخدير العام التي تستهدف احتياجات التعلم الخاصة بي I receive theatre teaching in anaesthetic specialty areas targeted at my learning needs	3	1.22	2.2	1.31	2.5	1.3	0.48
Q11	لدي فرص لتعلم وممارسة مجموعة متنوعة من الإجراءات السريرية I have opportunities to learn and practice a variety of clinical procedures	3.5	0.72	3.07	1.14	3.22	1	0.15
Q16	أنا قادر على اكتساب المهارات التقنية الكافية في غرفة العمليات I am able to acquire adequate technical skills in this post	3.4	0.88	3.6	0.63	3.56	0.72	0.15
Q21	هناك فرص جيدة للمتدربين الذين يفشلون في إكمال تدريبهم بشكل مرض There are good opportunities for trainees who fail to complete their training satisfactorily	3.3	0.86	2.7	1.52	3	1.31	0.04
Q26	يوجد برنامج تدريب سريري يتيح لي الحصول على خبرة متنوعة للعديد من الإجراءات There is a clinical training program here that allows me to get first-hand experience in a range of procedures	2.5	1.5	2.5	1.55	2.5	1.5	0.79
Q30	لدي الفرصة لاكتساب الإجراءات العملية المناسبة لمستوى تدريبي I have the opportunity to acquire the appropriate practical procedures for my level of training (e.g. fibreoptic intubation/ subtenons nerve block)	3.44	1.13	3.2	1.05	3.3	1.06	0.78
Q34	لدي فرص متعددة للتعلم في المستشفى I have the opportunity for on the job learning	3.2	1.3	2.9	1.26	3.04	1.26	0.81
Q37	يوجد برنامج تدريب سريري منهجي There is a systematic clinical training program	2.5	1.58	2.3	1.73	2.4	1.6	0.36
Q39	يبدو أن الكثير مما أتعلمه وثيق الصلة بحياتي المهنية Much of what I learn seems relevant to my career	3.4	1.01	3.5	1.01	3.4	0.99	0.86

Table(2): The ATEEM domains and mean score, minimum, maximum, mean difference, confidence interval and Cronbach's Alpha in males and females.

Domain	All pediatric Dentists	Female=14	Male=9	Minimum	Maximum	P value	Cronbach's Alpha	Mean Difference (95% confidence Interval)
PAU(total points=32)	28.30±3.98	28.28±4.3	28.33±3.5	21	32	0.21	0.945	0.047 (-3.57-3.66)
PAT(total points=40)	31.26±9.44	30.92±9.86	31.77±9.31	11	40	0.80	0.931	0.84(-7.73-9.42)
PW/PS(total points=28)	20.86±5.8	20.78±6.45	21±5.26	7	28	0.4	0.928	0.21(-5.14-5.57)
PTT(total points=20)	15.47±5.03	15.28±5.86	15.77±3.70	2	20	0.35	0.929	0.49(-4.08-5.06)
PLO(total points=40)	28.21±9.17	27.21±9.78	29.77±8.46	9	38	0.42	0.919	2.56(-5.70-10.83)

PAU: Perception of autonomy
PAT: Perception of Atmosphere
PW/PS: Perception of Workload, Supervision, Support
PTT: Perception of teacher and teaching
PLO: Perception of learning opportunities and orientation to learning

4- Discussion

General anaesthesia may be indicated to facilitate surgical procedures, such as the extraction of primary and permanent teeth in a single visit, offer preventive and restorative care such as fissure sealants, composite fillings, amalgam restorations and stainless steel crowns.

A review conducted by the Helsinki Public Dental Service in Finland found that the main reasons for treatment under GA were extreme non-cooperation (65%), dental phobia (37%), and an urgent need for treatment (26%) (Lim & Borromeo 2017).

Behaviour has been a critical factor in determining the approach that should be adopted for dental management.

Other factors such as the general health of the patient, the number of affected teeth and complexity of the procedure, quality and quantity of treatment required and the cost may be relevant to the decision to offer treatment under GA (Lim & Borromeo 2017). Other work in Jordan has found that GA was used in 45 per cent of young children because of extensive caries in 33 per cent of special needs patients and 13 per cent of children with behaviour management problems (Al Sakarna et al 2015).

Understanding the complexity of the dental management of children under GA can reduce errors and avoid performance problems worsened by stress and fatigue related to anaesthetic

and dental clinical practice. Team work is essential for dental management of children under GA in which the dental surgeon, anaesthetist, and nurse assistant all have their own duties and must work together to facilitate care and manage any complication (Alpert 1957).

Several measures were designed to assess the educational environment in medical schools. The Dundee Ready Education Environment Measure DREEM has been used with 50 items to assess the educational environment for undergraduate students in medical schools (Roff et al 1997). Postgraduate Hospital Education Environment Measure (PHEEM) with 40 items was also designed to assess the environments in hospitals (Vieira 2008) and Surgical Theater Educational Environment Measure (STEEM) (Zeb et al 2017).

Previous work has recommended using The ATEEM to enable trainers to 'diagnose' problem areas in their own theatre educational environment (Holt & Roff 2004). Therefore, this study utilised the ATEEM to measure the learning environment of postgraduate paediatric dentists undertaking dental treatment under GA.

Previously, Universities in the Arab World have translated and validated DREEM into Arabic as it was utilised in Arabic countries for medical schools at King Abdul Aziz University, Umm Al-Qura University in Saudi Arabia and Sana'a University Medical School in the Republic of Yemen (Roff 2005, Al-Mohaimeed 2013, Dashash 2020). However, there is no previous attempt to design the Arabic version of ATEEM. Therefore, in this study, the ATEEM was translated into Arabic and validated it. The results showed acceptable internal consistency of the instrument, as the Cronbach's alpha was 0.93. The Arabic ATEEM has been a reliable and simple tool for assessing the clinical educational environment in the operating room for paediatric trainees performing dental management under GA in Damascus University. It provided with useful baseline information for curriculum planners and designers of training programs in Paediatric Dentistry. Postgraduate paediatric dentists displayed more positive than negative perceptions about their educational environment in the department.

The total Mean score of ATEEM was 124.14/160. Similar results were obtained in a study undertaken in Pakistan in 2017, which investigated 30 trainees and found that the total mean score of ATEEM was 117.16/160 (Zeb et al 2017).

The analysis of questions, demonstrated the presence of several positive features related to learning objectives of the course and teaching.

However, lower score was obtained after answering question 1 "***There are opportunities for learning all desired clinical skills***" and question 13 "***There is an informative anaesthetic trainee handbook***" (1.80) indicating decreased opportunities for learning all desired clinical skills and the lack of is an informative anaesthetic trainee handbook.

In fact, to meet the needs of children and provide the best, safe and satisfactory health management, proper training should be emphasised, and supported (Al-Hakim & Gong 2012, Goh et al 2013). There is a need to increase the learning opportunities for paediatric postgraduates to achieve the best outcome. Any disruption in the patient journey in preoperative, anaesthetic, operating and recovery areas can create stress, fatigue and predispose surgical team to errors, which could lead to adverse events (Al-Hakim & Gong 2012, Goh et al 2013). Acknowledging the fact that building a teamwork structure is time-consuming and challenging, the benefits and effectiveness are worth the extra effort (Wang et al 2012). Therefore, the concept of patient care should be well included in training programs, defined in a systematic approach, instructions and guidelines together with handbooks which can develop individuals to work together should be designed (Wang et al 2012, David 2004) together with identification of responsibilities for each member.

The findings of subdomains indicated that the ***perception of autonomy PAU*** was the highest (mean score was 0.87%, 28/32), whilst the ***Perception of learning opportunities and orientation to learning*** PLO was the lowest (mean score was 70%, 28/40). This strongly suggest that the faculty should support learning opportunities and self-directed.

Similar findings were obtained in a Pakistani study as the mean score of PAV, PAT, PW/PS, PTT, and PLO were 25.1, 27.5, 20.1, 15.3 and 29.1 respectively(Zeb et al 2017).

Previous research undertaken by Vongspanich et al (2020) found that the perceptions of learning opportunities and orientation to learning were highest, with a mean percentage of 81.0% (mean score 32.4/40), while perception of the atmosphere was the lowest (mean score 27.7/40, 69.2%).

Acknowledging the small sample size of this study, a baseline and a diagnostic analysis of the educational environment has been established.

The present study has provided evidence that educational environment of the postgraduate paediatric dentists undertaking treatment under GA requires some improvement. It addressed the need for further support and engagement of academic staff to provide the best learning opportunities that can positively affect the clinical outcome of patients in need.

5-Conclusion

The ATEEM scale provided information about the educational environment for paediatric dental postgraduates who provide dental care under GA, as well as highlighted the gaps and strengths that could be considered in the future to provide a supportive and warm environment for pediatric dental students and ensure safe integrated dental treatment under GA. Further work is still needed to investigate other clinical environment related to Syrian medical faculties

at undergraduate and postgraduate levels. This would be an essential task for future professional life of students and for optimal health care.

6-Acknowledgment

The author would like to thank all postgraduate students in the Department of Pediatric Dentistry in Damascus University who accepted to take part in this study.

7-Reference

1. Al Sakarna, B. K., Hijazeen, R. A., & Al-Moherat, F. H., (2015). Dental Management for Pediatric Patients under General Anesthesia at Queen Rania Al-Abdullah Hospital for Children in Jordan. Journal of the Royal Medical Services, 22: 76–82.
2. Al-Hakim. L., Gong, X.Y., (2012). On the day of surgery: how long does preventable disruption prolong the patient journey?" International Journal of Health Care Quality Assurance, 25: 322- 342.
3. Al-Mohaimeed, A., (2013). Perceptions of the educational environment of a new medical school, Saudi Arabia. Int J of Health Sci, Qassim University, 7(2):150-159.
4. Alpert, S., (1957). The Management of Anesthetic Problems in Dentistry. American Dental Society of Anesthesiology. Miami Beach, Florida. Nov. 3.
5. Dashash, M.,(2020). The use of the Dundee Ready Educational Environment Measure (DREEM) for assessing the Educational environment in the Faculty of Dentistry, Damascus University. Journal of Hama University, 3(15): 139-150.
6. David, M., Friedman, M.D., David, L., Berger, M.D., (2004). Improving Team Structure and Communication. A Key to Hospital Efficiency. Arch Surg, 139:1194-1198.
7. Goh, S.C., Chan, C., Kuziemsky, C., (2013). Teamwork, organizational learning, patient safety and job outcomes, International Journal of Health Care Quality Assurance, 26: 420 – 432.
8. Holt, M.C., Roff, S.,(2004). Development and validation of the anaesthetic theatre educational environment measure (ATEEM). Med Teach, 26(6):553-8. doi: 10.1080/01421590410001711599.
9. Hu, Y., Tsai, A., Ou-Yang, L. et al.(2018). Postoperative dental morbidity in children following dental treatment under general anesthesia. BMC Oral Health, 18: 84. https://doi.org/10.1186/s12903-018-0545-z
10. Lim, M. A. W. T., Borromeo, G. L.,(2017). The use of general anesthesia to facilitate dental treatment in adult patients with special needs. Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine, 17: 91.

11. Malhotra, N.,(2008). General Anaesthesia for Dentistry. Indian Journal of Anaesthesia, 52:Suppl :725-737.
12. Pai, P.G., Menezes, V., Subramanian, A.M., Shenoy, J.P.,(2014). Medical students' perception of their educational environment. Journal of Clinical and Diagnostic Research: J Clin Diagn Res, 8(1): 103-107. DOI: 10.7860/jcdr/2014/5559.3944.
13. Roff, S., (2005). The Dundee Ready Educational Environment Measure (DREEM)—a generic instrument for measuring students' perceptions of undergraduate health professions curricula. Medical Teacher, 27 (4): 322-325.
14. Roff, S., Mcaleer, S., Harden, R.M., Al-Qahtani, M., Ahmed, A.U., Deza, H., Groenen, G. & Primparyon, P., (1997). Development and validation of the Dundee Ready Education Environment Measure (DREEM), Medical Teacher.19: 295-299.
15. Tripathy, S., Dudani S., (2013). Students' perception of the learning environment in a new medical college by means of the DREEM inventory. Int J Res Med Sci, 1(4):385-391.
16. Vieira, J.E., (2008). The postgraduate hospital educational environment measure (PHEEM) questionnaire identifies quality of instruction as a key factor predicting academic achievement. Clinics (Sao Paulo), 63(6):741-746. doi: 10.1590/s1807-59322008000600006.
17. Vongspanich, W., Komonhirun, R., Srilumyai, S., (2020). Anesthesiology residents' perception towards educational environment using ATEEM in a medical school in Thailand Res Dev Med Educ, 9, 16: 1-9.
18. Wang, Y.C. I., Lin, I.H., Huang, C.H., Fan, S.Z., (2012). Dental anaesthesia for patients with special needs. Acta Anaesthesiologica Taiwanica, 50: 122e-125.
19. Zeb, H., Rehman, A., Niazi, A.U.K., (2017). Assessment of learning environment in anesthesia by using ATEEM tool. Anaesth Pain & Intensive Care, 21(3):354-359

دراسة مخبرية مقارنة لتقييم الانطباق الحفافي لنوعين من التعويضات المؤقتة الملصقة بإسمنتات إلصاق مؤقت مختلفة.

عبد الله خساره * أ.د: بسام النجار**

(الإيداع: 8 آذار 2021 ، القبول: 26 تموز 2021)

الملخص:

عند تحضير الأسنان نزيل كمية من النسج السنية أو المادة المرممة الموجودة وعند الانتهاء من التحضير يصبح السن مكشوفاً ومن غير الممكن التعويض بشكل مباشر بترميم نهائي مناسب ويرجع ذلك للوقت الذي تتطلبه عملية صناعة التعويض مخبرياً ،لذلك وجب على الممارسين تزويد المريض بتعويض مؤقت يغطي المسافة التي سيملؤها التعويض النهائي. لذلك يعتبر التعويض المؤقت جزءاً هاماً من خطة العلاج لمرضى التعويضات الثابتة وهذا التعويض يجب أن يؤمن انطباقاً حفافياً جيداً ويقلل بعد إلصاقه من التسرب الحفافي قدر الإمكان ليحمي الدعامات ويحافظ على سلامة النسج حول السنية.

يهدف هذا البحث إلى مقارنة وتقييم الانطباق الحفافي للتعويضات المؤقتة غير المباشرة المصنعة بتقنية الـ CAD-CAM والمصنعة بالطريقة المباشرة والملصقة بنوعين من إسمنتات الإلصاق أحدهما حاوي على الأوجينول والآخر خالٍ منه.

تألفت عينة البحث من /40/ ضاحكاً حديث القلع تم تقسيمها عشوائياً إلى مجموعتين متساويتين تبعاً للطريقة المتبعة في صناعة التعويض المؤقت ثم قسمت كل مجموعة فرعية إلى مجموعتين تبعاً لنوع إسمنت الإلصاق المستخدم كما يلي: (المجموعة الأولى: تعويض بالطريقة المباشرة وإسمنت يحوي أوجينول) (المجموعة الثانية: تعويض بالطريقة المباشرة وإسمنت لا يحوي أوجينول) (المجموعة الثالثة: تعويض بالطريقة غير المباشرة وإسمنت يحوي أوجينول) (المجموعة الرابعة: تعويض بالطريقة غير المباشرة وإسمنت لا يحوي أوجينول)

تم تقييم الانطباق الحفافي قبل وبعد الإلصاق عن طريق قياس حجم الفجوة الحفافية تحت المجهر الضوئي ثم تم إجراء الدراسة الإحصائية.

أظهرت النتائج تحقيق التعويضات المؤقتة غير المباشرة انطباقاً حفافياً أفضل، حيث كانت الفجوة الحفافية أقل قبل الإلصاق وبعده وذلك عند مقارنتها مع التعويضات المؤقتة المباشرة، كما تبين وجود تأثير مباشر لإسمنت الإلصاق على زيادة الفجوة الحفافية بعد الإلصاق في كِلي النوعين من التعويضات المؤقتة.

الكلمات المفتاحية: تعويض مؤقت، إسمنت إلصاق مؤقت، انطباق حفافي.

* طالب دراسات عليا (ماجستير) – اختصاص تعويضات الأسنان الثابتة– كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

** أستاذ في قسم تعويضات الأسنان الثابتة – كلية طب الأسنان – جامعة حماة.

In-Vitro Comparative Study to Evaluate The Marginal Fit of Two Types of Provisional Crowns Cemented with Different Luting Cements.

Abdullah Khsara* **Bassam Al Najjar****

(Received: 8 March 2021,Accepted: 26 July 2021)

Abstract:

When we prepare the teeth, we remove some of tooth tissues or restorations form the abutment. and after we finish the preparation, the tooth will be uncover and we can't make a proper final restoration immediately because of the time that we need to manufacture the restoration in the laboratory so the practices should give their patient a provisional restoration covers the space of the final one. so that the provisional restoration in consider ed a main part in treatment of plan for fixed prosthodontics patient and this restoration must have a good marginal fit ,and after the adhesive it reduce the marginal leakage to protect the abutment and periodontal tissue. The aim of the study is to compare and evaluate marginal adaptation for provisional restoration manufactured by CAD-CAM technology and manufactured by the direct method and adhesive with cements with eugenol or free of it. The research sample consisted of / 40 / newly extracted premolars that were divided randomly into four equal groups according to the method used in the manufacture of temporary restoration and the substance of its adhesive as follows: (The first group: restoration by the direct method and cement containing eugenol /Trantemp and temp bond/) (The second group: restoration by the direct method and cement that does not contain eugenol /Trantemp and temp bond NE/) (Group III: restoration by the indirect method and cement containing eugenol /PMMA and temp bond/) (Group IV: restoration by the indirect method and cement that does not contain eugenol and /PMMA temp bond NE/).The marginal applicability was evaluated before and after cementation

:The results showed that the indirect temporary restoration has achieved better marginal fit, where the marginal gap was less before and after cementation, when compared with direct temporary restoration،

In addition, it was found that there was a direct effect of adhesive cement on increasing the marginal gap after cementation and when we study the marginal leakage, the indirect restoration cemented with free Eugenol cement has less marginal leakage than the other group

KEY WORDS: Provisional restoration, marginal fit, marginal leakage, CAD CAM, PMMA

*Mac – in fixed Prosthodontics- faculty of dentistry –Hama university -syria

**Professer – in fixed Prosthodontics- faculty of dentistry –Hama university -syria

1. مقدمة Introduction:

التعويض المؤقت:

يعد التعويض المؤقت جزءاً ثابتاً في خطة المعالجة بالتعويضات السنية الثابتة. (Hajjaj 2012)

يُصنع التعويض المؤقت من مواد تسهم في تحسين نتائج خطة المعالجة وفاعلية العلاج، ويجب أن يكون للتعويض الثابت المؤقت نفس الصفات الفيزيائية والميكانيكية الموجودة في التعويض النهائي مع وجود فروق في المواد التي يصنع منها كلا النوعين. (Gratton and Aquilino 2004)

وكان دخول تقنية التصميم والتصنيع بواسطة الحاسب (CAD-CAM) إلى طب الأسنان والتطور الهائل الذي رافقها واستخدامها في أغلب مجالات طب الأسنان ومنها التعويضات الثابتة المؤقتة أدى إلى ظهور أنواع من التعويضات المؤقتة تماثل وتتفوق على التعويضات المؤقتة التقليدية. (Hendi, Tadbiri et al. 2017)

متطلبات التعويض المؤقت:

على الرغم من أن التعويض النهائي يمكن أن يتم انجازه بأقل من أسبوعين بعد تحضير الأسنان إلا أنه يجب على التعويض المؤقت أن يحقق متطلبات هامة لكل من الطبيب والمريض.

يمكن أن تصنف المتطلبات الاساسية للتعويضات المؤقتة إلى متطلبات حيوية وميكانيكية وتجميلية ويمكن أن تؤثر المواد المصنع منها وتقنية التصنيع على تحقيق هذه المتطلبات بنسب متفاوتة. (Nallaswamy 2017)

الصفات المثالية لمواد التعويض المؤقت:

- الراحة وسهولة العمل، وزمن عمل كاف، وسهولة التشكيل، وسهولة الإصلاح، وزمن تصلب سريع.
- متقبلة حيوياً وغير سامة، ولا تسبب حساسية، وغير ناشرة للحرارة.
- ثبات الأبعاد أثناء التصلب.
- سهولة الإنهاء والتلميع وقساوة مناسبة ومقاومة للسحل.
- مظهر مقبول، شفافية، إمكانية التحكم باللون، ثبات لوني.
- متقبلة من المريض، غير مخرشه، عديمة الرائحة.
- التوافق الكيميائي مع مادة الإلصاق المؤقت. (Rosenstiel, Land et al. 2006)
- قليلة التكلفة وتؤمن عزل حراري جيد.
- ثبات الألوان وعدم امتصاص الأصبغة. (Burns, Beck et al. 2003)

تصنيف التعويضات المؤقتة:

تبعاً للمادة المستخدمة:
- الجاهزة.
- المصنعة خصيصاً.

تبعاً لطريقة الاستخدام:
- مباشرة
- غير مباشرة.
- الدمج بين الطريقتين معاً.

(Rosenstiel, Land et al. 2006).

الانطباق الحفافي:

إن مصطلح الحواف الملائمة أو المنطبقة أو الدقيقة يمكن أن يعرف بشكل أفضل بمصطلح (عدم الانطباق) أو بأنه الفرجة المقاسة بين الترميم وسطح السن في نقاط متعددة. (Amin, Aras et al. 2015)

يعتبر الانطباق الحفافي للتعويضات واحداً من أهم المواضيع التي تمّ بحثها في التعويضات السنية الثابتة، وذلك نظراً لأهميته في ديمومة التعويض لفترة أطول، والحفاظ على صحة النسج حول السنية. (Gardner 1982) (Schwartz 1986)

ويمكن قياس الانطباق الحفافي إما بطريقة كمية (Eames, O'Neal et al. 1978) (Gavelis, Morency et al. 2004) أو كيفية (Dedmon 1985) (Marker, Miller et al. 1987) تكون عن طريق الفحص بواسطة المسبر أو الفحص الشعاعي ولكن هذه الفحوصات محدودة بالقدرة البصرية للإنسان وهي 60 ميكروناً (Dedmon 1985) ومن أجل تقييم الانطباق الحفافي بشكل أكثر دقة من الضروري استخدام وسيلة للتكبير كالمجهر مثلاً. (Syu, Byrne et al. 1993) (Shillingburg, Hobo et al. 2003)

الإلصاق:

ينبغي على الإسمنت المؤقت تأمين المتطلبات التالية:

1- مقاومة القوى التي تعمل على تحريك الترميم المؤقت من موضعه وأن يسمح الإسمنت المؤقت بنفس الوقت للمعالج بإزالة الترميم عند كل مرحلة علاجية بدون صعوبة.

2- أن يمثل دور الحاجز بين السن المحضر وجوف الفم. (Massironi, Romeo et al. 2007)

أنواع الإلصاق المؤقت

استخدامات إسمنت الإلصاق المؤقت:(Howard and Roseanne 2012)

1- إلصاق مؤقت(تجريبي) للترميمات النهائية .

2- إلصاق مؤقت للترميمات المؤقتة التي تستخدم في حالات الترميمات السنية غير المباشرة مثل الحشوات المصبوبة والتيجان والجسور.

3- إلصاق مؤقت للتعويضات فوق الغرسات .

2. هدف البحث Aim of the study:

مقارنة الانطباق الحفافي للتيجان المؤقتة المصنعة بالطريقة المباشرة والأخرى المصنعة بالطريقة غير المباشرة بتقنية الـ (CAD-CAM).

3. مواد البحث وطرائقه materials and methods:

تألفت عينة البحث من 40 ضاحكاً علويا سليمة التيجان.

شروط إدخال أسنان العينة:

1. ضاحك علوي مقلوع حديثاً لأسباب تقويمية سليم التاج والجذر.
2. الأسنان ذات أحجام متقاربة بالبعد الدهليزي الحنكي.
3. فحصت الأسنان بالعين المجردة لتحري الكسور أو الصدوع التاجية الجذرية بحيث تم استبعاد الأسنان المتضررة.

بعد جمع الأسنان المقلوعة والمحفوظة في محلول الفورمالين 01 %، تم تنظيف السطوح المحورية لهذه الأسنان باستخدام أدوات التجريف اللثوية، ثم حفظت الأسنان بعد ذلك في محلول المصل الفيزيولوجي ريثما نتابع بقية مراحل العمل.

تألفت عينة البحث من 40 ضاحكاً مقلوعاً حضرت لاستقبل تيجان مؤقتة تم تقسيمها أولاً إلى مجموعتين تبعاً لطريقة تصنيع التاج: 20 تاجاً بالطريقة المباشرة باستخدام مادة Trantemp و20 تاجاً بالطريقة غير المباشرة بمساعدة تقنية الـ CAD CAM وباستخدام أقراص الـ PMMA.

ثم قسمت كل من المجموعتين السابقتين إلى مجموعتين فرعيتين تبعاً لنوع الإسمنت المستخدم في الإلصاق.

النوع الأول حاوٍ على الأوجينول Temp Bond والنوع الثاني خالٍ من الأوجينولTemp Bond NE .

المجموعات الناتجة:

1. المجموعة الأولى: تألفت من 10 أسنان استقبلت تاجاً مصنعاً بالطريقة المباشرة وأُلصق بإسمنت إلصاق مؤقت حاوٍ على الأوجينول (تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond).
2. المجموعة الثانية: تألفت من 10 أسنان استقبلت تاجاً مصنعاً بالطريقة المباشرة وأُلصق بإسمنت إلصاق مؤقت خالٍ من الأوجينول (تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond NE).
3. المجموعة الثالثة: تألفت من 10 أسنان استقبلت تاجاً مصنعاً بالطريقة غير المباشرة وأُلصق بإسمنت إلصاق مؤقت حاوٍ على الأوجينول (تاج PMMA وإسمنت Temp Bond).
4. المجموعة الرابعة: تألفت من 10 أسنان استقبلت تاجاً مصنعاً بالطريقة غير المباشرة وأُلصق بإسمنت إلصاق مؤقت خالٍ من الأوجينول (تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE)

طريقة العمل:

1. توزيع العينات في مجموعات:

بعد ترقيم جميع أسنان العينة تم قياس البعد الدهليزي الحنكي لكل منها باستخدام مقياس الثخانة.

بعد ذلك تم ترتيب الأسنان ترتيباً تنازلياً حسب البعد الدهليزي الحنكي، ثم وزعت في أربع مجموعات تحوي كل منها عشرة أسنان حيث يوضع السن الأول(الأكبر) في المجموعة الأولى، والسن الثاني في المجموعة الثانية، والسن الثالث في المجموعة الثالثة، والرابع في المجموعة الرابعة، ثم نعكس اتجاه التوزيع وهكذا يستكمل التوزيع ذهاباً وإياباً حتى تمام توزيع كافة الأسنان على المجموعات الأربعة.

2. صنع القواعد الإكريلية:

استخدمت لهذا الغرض أسطوانة معدنية عزل سطحها الداخلي بالفازلين لتسهيل خروج الراتنج الإكريلي ووضع قضيب معدني فوق الأسنان عمودي على المحور الطولي للسن وثبت بواسطة راتنج النماذج (Pattern resin).

تم تركيب القرص الفاصل على جهاز التخطيط ثم ثبت على القضيب المعدني بواسطة راتنج النماذج Pattern resin تم إنزال الأسنان ضمن مجموعة (أسنان قضيب معدني قرص فاصل مع حامله حامل جهاز التخطيط) معاً في الأسطوانة المعدنية الفارغة بحيث تكون أعناق الأسنان (الملتقى الميناءي الملاطي) فوق الحافة العنقية للقالب بمقدار 2 ملم ثم مزج الإكريل البارد بقوام مناسب وسكب ضمن الأسطوانة المعدنية التي تحوي جذور الأسنان حتى الحافة العلوية للأسطوانة وترك ليتصلب وبعد التماثر النهائي للكتلة الإكريلية تم نزعها لنحصل عل أسطوانة إكريلية تحوي السن المعد للتحضير.

تم تصنيع قواعد لكل الأسنان بالطريقة نفسها.

3. صنع الطوابع الإفرادية:

استخدمت لهذا الغرض أسطوانة معدنية بقطر أكبر من الأسطوانة المخصصة لصناعة القواعد حيث تم تغطية الأسنان في المجموعتين الأولى والثانية بثلاث طبقات من شمع الصف الأحمر وبعدها تم مزج الإكريل ذاتي التماثر ووضعه ضمن الأسطوانة المعدنية بعد عزل سطحها الداخلي بمادة عازلة (فازلين) ثم وضع في داخلها السن المغطى بالشمع.

بعد انتهاء تصلب الإكريل نزع القالب المتشكل من داخل الأسطوانة المعدنية وتمت إضافة قبضة له ثم تم تثقيبه عدة ثقوب على كامل سطحه.

4. تصنيع الدليل السليكوني المخصص للتيجان المنجزة بالطريقة المباشرة.

بعد التأكد من توضع الطوابع الإفرادية فوق الأسنان المثبتة ضمن القواعد الافرادية بشكل جيد تم حفر أربعة ميازيب على السطح الخارجي للقواعد الإكريلية وبذلك نضمن إعادة المركب (طابع إفرادي – سن) إلى وضعه الصحيح عند إنجاز التعويض. بعدها تم أخذ طبعة لأسنان المجموعتين الأولى والثانية قبل تحضيرها باستخدام المطاط التكثيفي بقوامين (قاسي ثم رخو) بطريقة putty wash ثم أضيفت علامتين بقلم الحبر كطريقة إضافية لضمان إعادة الطبعة بمكانها الصحيح عند تصنيع التعويض.

5. تحضير الأسنان:

ركبت قبضة توربينية على جهاز التخطيط المعدل في المكان المخصص لها حيث تكون سنبلة التحضير عمودية على قاعدة جهاز التخطيط.

حددت منطقة خط الإنهاء على السن قبل التحضير بواسطة فلم حبر بحيث يكون خط الإنهاء فوق الملتقى الميناءي الملاطي ب 1 ملم ثم تم تحضير الأسنان مع مراعاة المحافظة على التماس الدائم بين السطح السفلي للقاعدة الإكريلية وقاعدة جهاز التخطيط أثناء التحضير.

تم أولاً إزالة التحدب الأعظمي للسن باستخدام سنبلة مخروطية.

ثم تم التحضير باستخدام سنبلة تحديد عمق 1 ملم (Jota 834.FG.021) وبعدها تم استخدم سنابل توربينية ماسية مخروطية الشكل مدورة الرأس (Horico FG199F016) ذات نهاية مدورة لتعطي خط إنهاء بشكل شبه كتف بعرض (1) ملم وبدرجة ميلان (5) درجات باتجاه التاجي لضمان تحقيق تقارب جدران التحضير بشكل دقيق.

وقد تم تبديل السنبلة بأخرى جديدة بعد تحضير (3) أسنان.

ثم استخدمت سنابل إنهاء بقطر أكبر لإزالة المواشير الميناءية غير المدعومة بعاج عند خط الإنهاء.

بعد الانتهاء من تحضير كافة السطوح المحورية لأسنان العينة الـ (40) تم تحديد ارتفاع (4) ملم عند الحدبات بواسطة قلم حبر ومسطرة. ثم أجري تخفيض السطح الطاحن حتى العلام المحددة باستخدام سنبلة معينية الشكل.

فحصلنا على أسنان محضرة ذات خط إنهاء بشكل شبه كتف بعرض (1) ملم وبدرجة ميلان (5) درجات وارتفاع (4) ملم.

6. تصنيع التيجان المؤقتة بالطريقة غير المباشرة:

استخدم جهاز ماسح من شركة MEDIT لمسح الأسنان المحضرة للمجموعتين الثالثة والرابعة وتصميم التيجان عن طريق برنامج التصميم الملحق EXOCAD لكل سن على حدة.

تمت خراطة الأسنان من قرص البولي ميثيل ميتاكريلات PMMA باستخدام مخرطة (MAXX DS200-5Z) Korea ثم فصلت التيجان عن بعضها وشذبت الزوائد عليها.

7. تصنيع التيجان بالطريقة المباشرة:

تم تجفيف الأسنان المحضرة واستخدمت رؤوس المزج الخاصة بمدحم حقن المادة الإكريلية Trantemp بحيث نضع كمية مناسبة داخل الطبعة المأخوذة قبل التحضير ثم نضعها فوق الأسنان المحضرة مع مراعاة ان تكون بالموضع المطابق لما كانت عليه عند أخذ الطبعة في المرحلة الأولى بالاعتماد على الميازيب المحضرة ضمن الإكريل وخطوط العلام المرجعية مع تطبيق ضغط معتدل. ننتظر مدة 60 ثانية (حسب تعليمات الشركة المصنعة) حتى اكتمال تصلب المادة الإكريلية ثم نزيل الطابع. ننزع التاج المؤقت المتشكل من باطن الطوابع بهدوء لضمان عدم حدوث انكسار أو تصدع في بنيتها.

تم إزالة الزوائد بشفرة جراحية وإجراء تشذيب بسيط لسطوح التعويضات باستخدام قمع مطاطي مثبت على قبضة ميكروتور بسرعة 18000 دورة بالدقيقة مع إرذاذ مائي.

تم استبعاد التيجان التي حصل فيها فشل (صدع أو فقاعة) وإعادتها بنفس الطريقة السابقة.

8. قياس الفجوة الحفافية قبل الإلصاق:

تم وضع علامات في منتصف سطوح الأسنان (دهليزي _ لساني_ انسي _ وحشي).

استخدم لهذا الغرض مجهر ستيريو ضوئي بتكبير 63 مرة واستخدمت شريحة مدرجة 1ملم لتكون دليل للقياسات. تم تسجيل أربعة قياسات لكل سن من أسنان العينة في منتصف السطح الدهليزي ومنتصف السطح الوحشي ومنتصف السطح اللساني ومنتصف السطح الأنسي على الترتيب.

9. الإلصاق:

تم تنظيف سطوح الأسنان وغسلها وتجفيفها بشكل جيد ثم قمنا بمزج نوعي الإسمنتات المستخدمة في البحث وفق تعليمات الشركة المصنعة

- إسمنت إلصاق مؤقت يحوي أوجينول Temp Bond للمجموعتين الأولى والثالثة.
- إسمنت إلصاق مؤقت خالٍ من الأوجينول Temp Bond NE للمجموعتين الثانية والرابعة.

تم مزج خطين متساويين من الأساس والمسرع على لوح المزج لمدة 20 ثانية.

تم تطبيق الإسمنت الممزوج على السطوح المحورية لباطن التعويض ومماداة الاسمنت على كامل السطوح ووضع التعويض فوق السن ثم قمنا بإزالة الزوائد بواسطة كرية قطنية ثم طبقت كتلة ساكنة بوزن 3 كغ لمدة 3 دقائق ثم تمت إزالة كافة الزوائد الناتجة باستخدام شفرة جراحية.

غمرت أسنان العينة ضمن الماء المقطر وبدرجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة.

قياس الفجوة الحفافية بعد الإلصاق:

تم القياس بنفس الطريقة المتبعة مع العينات قبل إلصاقها ورتبت النتائج ضمن جدول.

4. النتائج والدراسة الإحصائية:

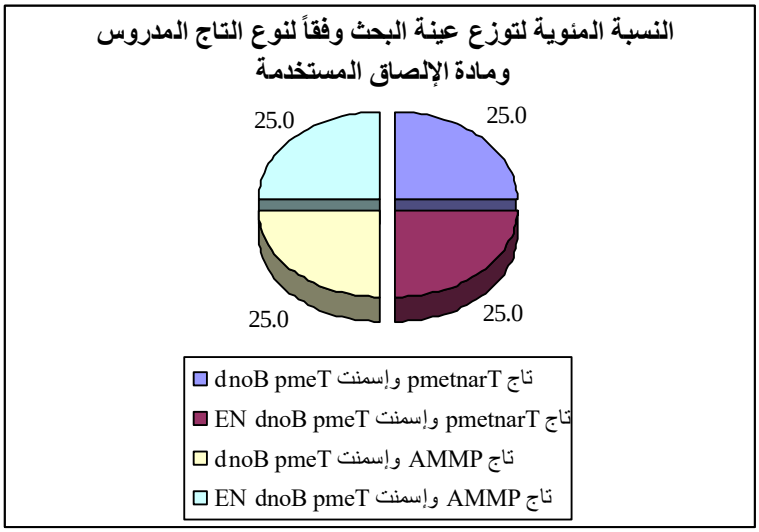
وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 40 ضاحكة علوية مقلوعة حديثاً تم تحضير كل منها لاستقبال تاج مؤقت، وكانت الأسنان في عينة البحث مقسمةً إلى أربع مجموعات رئيسة مختلفة وفقاً لنوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة (تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond، تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond NE، تاج PMMA وإسمنت Temp Bond، تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE)، وكان توزع عينة البحث وفقاً لنوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة كما يلي:

1 – توزع عينة البحث وفقاً لنوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة:

الجدول رقم (1) يبين توزع عينة البحث وفقاً لنوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة.

نوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة	عدد الأسنان	النسبة المئوية
تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond	10	%25.0
تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond NE	10	%25.0
تاج PMMA وإسمنت Temp Bond	10	%25.0
تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE	10	%25.0
المجموع	40	%100



المخطط رقم (2): يمثل النسبة المئوية لتوزع عينة البحث وفقاً لنوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة.

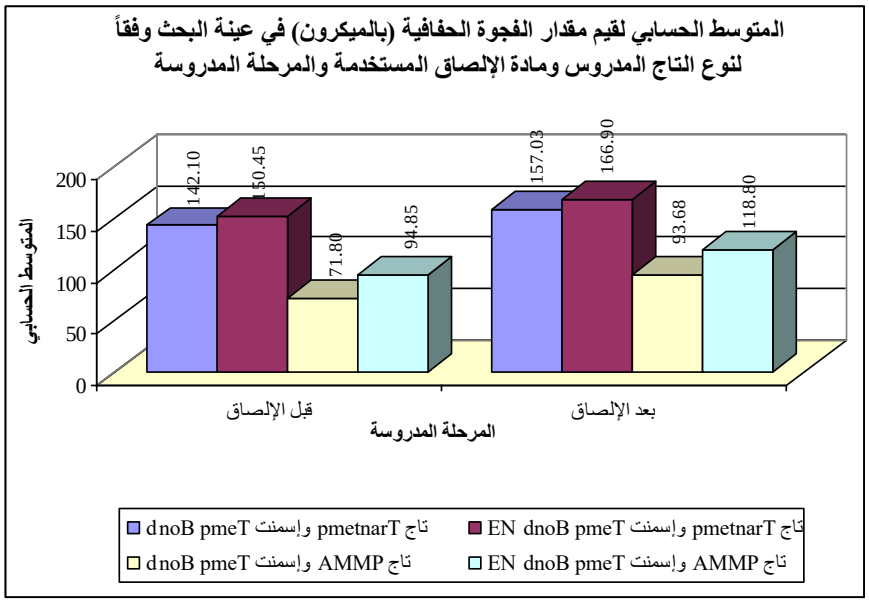
➢ **دراسة تأثير نوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة في قيم مقدار الفجوة الحفافية وفقاً للمرحلة المدروسة:**

تم إجراء اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) بين مجموعات نوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة الأربع المدروسة (تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond، تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond NE، تاج PMMA وإسمنت Temp Bond، تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE) في عينة البحث، وذلك وفقاً للمرحلة المدروسة كما يلي:

إحصاءات وصفية:

الجدول رقم (2): يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري والحد الأدنى والحد الأعلى لقيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً لنوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة والمرحلة المدروسة.

المتغير المدروس = مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون)							
المرحلة المدروسة	نوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة	عدد القياسات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
قبل الإلصاق	تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond	40	142.10	53.65	8.48	58	260
	تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond NE	40	150.45	54.47	8.61	66	256
	تاج PMMA وإسمنت Temp Bond	40	71.80	18.26	2.89	40	110
	تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE	40	94.85	20.42	3.23	66	165
بعد الإلصاق	تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond	40	157.03	52.79	8.35	74	277
	تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond NE	40	166.90	60.96	9.64	11	280
	تاج PMMA وإسمنت Temp Bond	40	93.68	16.79	2.66	64	138
	تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE	40	118.80	23.40	3.70	75	190



المخطط رقم (3): يمثل المتوسط الحسابي لمقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) في عينة البحث وفقاً لنوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة والمرحلة المدروسة.

نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA:

الجدول رقم (3):" يبين نتائج اختبار تحليل التباين أحادي الجانب ANOVA لدراسة دلالة الفروق في متوسط مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) بين مجموعات نوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة الأربع المدروسة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمرحلة المدروسة.

المتغير المدروس = مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون)			
المرحلة المدروسة	قيمة F المحسوبة	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل الإلصاق	34.471	0.000	**توجد فروق دالة**
بعد الإلصاق	25.237	0.000	**توجد فروق دالة**

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر بكثير من القيمة 0.05 مهما كانت المرحلة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) بين اثنتين على الأقل من مجموعات نوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة الأربع المدروسة مهما كانت المرحلة المدروسة في عينة البحث، ولمعرفة أي المجموعات تختلف عن الأخريات جوهرياً في مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) تم إجراء المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق بين كل زوج من مجموعات نوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة الأربع المدروسة وفقاً للمرحلة المدروسة في عينة البحث كما يلي:

نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni:

الجدول رقم (4): يبين نتائج المقارنة الثنائية بطريقة Bonferroni لدراسة دلالة الفروق الثنائية في متوسط مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) بين مجموعات نوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة الأربع المدروسة في عينة البحث، وذلك وفقاً للمرحلة المدروسة.

المتغير المدروس = مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون)						
المرحلة المدروسة	نوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة (I)	نوع التاج المدروس ومادة الإلصاق المستخدمة (J)	الفرق بين المتوسطين (J-I)	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة	دلالة الفروق
قبل الإلصاق	تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond	تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond NE	-8.35	9.08	1.000	لا توجد فروق دالة
		تاج PMMA وإسمنت Temp Bond	70.30	9.08	0.000	**توجد فروق دالة**
		تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE	47.25	9.08	0.000	**توجد فروق دالة**
	تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond NE	تاج PMMA وإسمنت Temp Bond	78.65	9.08	0.000	**توجد فروق دالة**
		تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE	55.60	9.08	0.000	**توجد فروق دالة**
	تاج PMMA وإسمنت Temp Bond	تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE	-23.05	9.08	0.073	لا توجد فروق دالة
بعد الإلصاق	تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond	تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond NE	-9.88	9.57	1.000	لا توجد فروق دالة
		تاج PMMA وإسمنت Temp Bond	63.35	9.57	0.000	**توجد فروق دالة**
		تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE	38.23	9.57	0.001	**توجد فروق دالة**
	تاج Trantemp وإسمنت Temp Bond NE	تاج PMMA وإسمنت Temp Bond	73.23	9.57	0.000	**توجد فروق دالة**
		تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE	48.10	9.57	0.000	**توجد فروق دالة**
	تاج PMMA وإسمنت Temp Bond	تاج PMMA وإسمنت Temp Bond NE	-25.13	9.57	0.057	لا توجد فروق دالة

يبين الجدول أعلاه أن قيمة مستوى الدلالة أصغر من القيمة 0.05 عند المقارنة في قيم مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) بين كل من مجموعة تيجان Trantemp وإسمنت Temp Bond ومجموعة تيجان Trantemp وإسمنت Temp Bond NE وكل من مجموعة تيجان PMMA وإسمنت Temp Bond ومجموعة تيجان PMMA وإسمنت Temp Bond NE على حدة مهما كانت المرحلة المدروسة، أي أنه عند مستوى الثقة 95% توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) بين المجموعات المذكورة في عينة البحث، وبما أن الإشارة الجبرية للفروق بين المتوسطات موجبة نستنتج أن قيم الفجوة الحفافية (بالميكرون) في كل من مجموعة تيجان Trantemp وإسمنت Temp Bond ومجموعة تيجان Trantemp وإسمنت Temp Bond NE كانت أكبر منها في كل من مجموعة تيجان PMMA وإسمنت Temp Bond ومجموعة تيجان PMMA وإسمنت Temp Bond NE على حدة مهما كانت المرحلة المدروسة في عينة البحث.

أما بالنسبة لباقي المقارنات الثنائية المدروسة فيُلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05، أي أنه عند مستوى الثقة 95% لا توجد فروق دالة إحصائياً في متوسط مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) بين مجموعة تيجان Trantemp وإسمنت Temp Bond ومجموعة تيجان Trantemp وإسمنت Temp Bond NE مهما كانت المرحلة المدروسة، وكذلك لا توجد فروق ثنائية دالة إحصائياً في متوسط قيم الفجوة الحفافية (بالميكرون) بين مجموعة تيجان PMMA وإسمنت Temp Bond ومجموعة تيجان PMMA وإسمنت Temp Bond NE مهما كانت المرحلة المدروسة في عينة البحث.

5. المناقشة Discussion:

أظهرت النتائج أن مقدار الفجوة الحفافية تراوحت بين الـ (58–256) ميكروناً في التعويضات المصنعة بالطريقة المباشرة قبل إلصاقها فيما تراوحت هذه القيم بين الـ (64–280) ميكروناً بعد الإلصاق فيما كان مقدار الفجوة الحفافي قد تراوح بين الـ (40–165) ميكروناً في التعويضات المصنعة بالطريقة غير المباشرة قبل إلصاقها وتراوحت هذه القيم بين الـ (64–190) ميكروناً بعد إلصاقها.

اتفقت النتائج مع (Dureja, Yadav et al. 2018) في أن التعويضات المصنعة بالطريقة غير المباشرة بمساعدة تقنية CADCAM قد أظهرت انطباقا حفافياً أفضل إلا أنها اختلفت معه في مقدار الفجوة الحفافية التي كان متوسطها في دراسته 34.34 ميكروناً وقد يعود هذا الاختلاف إلى اختلاف في نوعية جهاز الـ CAD/ CAM المستخدم.

اتفقت النتائج أيضاً مع (Abdullah, Tsitrou et al. 2016) في أن الانطباق الحفافي كان أفضل في التيجان المصنعة بتقنية الـ CAD CAM.

وقد أظهرت الدراسة الإحصائية أن مقدار الفجوة الحفافية (بالميكرون) في مجموعتي التيجان المصنعة بطريقة غير مباشرة PMMA كانت أقل من مجموعتي التيجان المصنعة بالطريقة المباشرة Trantemp وذلك قبل الإلصاق وبعده وبغض النظر عن نوع إسمنت الإلصاق المستخدم. ويمكن تفسير ذلك بحدوث تقلص تصلبي في التعويضات المصنعة بالطريقة المباشرة أدى إلى حدوث زيادة في حجم الفجوة الحفافية.

وعند إجراء مقارنة ثنائية بين مجموعات البحث بعد الإلصاق لم نجد فروقا ذات دلالة في المجموعات ذات نوع التعويض الواحد والمختلفة بنوع إسمنت الإلصاق فيما ظهرت الفروق ذات الدلالة عند المقارنة بين التعويضات المصنعة من مواد مختلفة حيث كانت الفجوة أصغر في تيجان PMMA بنوعي إسمنت الإلصاق من تيجان Trantemp الملصقة بالنوعين ذاتهما. وقد ظهرت زيادة في حجم الفجوة الحفافية بعد الإلصاق وهذا ما يتفق مع دراسة (Cardoso, Torres et al. 2008) في حدوث زيادة في حجم الفجوة الحفافية إلا أننا اختلفنا معه في طريقة حساب مقدار الزيادة حيث قام الباحث بتحديد نقطتين ثابتتين على السطح الخارجي للتاج والسن في كل سطح وحساب المسافة بينهما قبل الإلصاق وبعده بحيث يكون الفرق هو حجم الزيادة.

6. الاستنتاجات:

حققت التعويضات المؤقتة المصنعة بالطريقة غير المباشرة والملصقة بإسمنت إلصاق خالٍ من الأوجينول انطباقاً حفافياً أفضل من الأنواع الأخرى المستخدمة ضمن الدراسة.

7. التوصيات:

نوصي باستخدام التعويضات المؤقتة غير المباشرة المصنعة من مادة PMMA بمساعدة تقنية الـ CAD CAM عند الحاجة لوضع تعويض مؤقت.

ونوصي أيضاً باستخدام إسمنتات إلصاق مؤقت خالية من الأوجينول لإلصاق التعويضات المؤقتة.

8. المراجع:

1. Abdullah, A. O., E. A. Tsitrou and S. Pollington, (2016). "Comparative in vitro evaluation of CAD/CAM vs conventional provisional crowns." Journal of Applied Oral Science 24(3): 258-263.
2. Amin, B. M., M. A. Aras and V. Chitre, (2015). "A comparative evaluation of the marginal accuracy of crowns fabricated from four commercially available provisional materials: An in vitro study." Contemporary clinical dentistry 6(2): 161.
3. Burns, D. R., D. A. Beck and S. K. Nelson, (2003). "A review of selected dental literature on contemporary provisional fixed prosthodontic treatment: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics." The Journal of prosthetic dentistry 90(5): 474-497.
4. Cardoso, M., M. F. Torres, M. R. d. M. Rego and L. C. Santiago, (2008). "Influence of application site of provisional cement on the marginal adaptation of provisional crowns." Journal of Applied Oral Science 16(3): 214-218.
5. Dedmon, H. (1985). "The relationship between open margins and margin designs on full cast crowns made by commercial dental laboratories." Journal of Prosthetic Dentistry 53(4): 463-466.
6. Dureja, I., B. Yadav, P. Malhotra, N. Dabas, A. Bhargava and R. Pahwa, (2018). "A comparative evaluation of vertical marginal fit of provisional crowns fabricated by computer-aided design/computer-aided manufacturing technique and direct (intraoral technique) and flexural strength of the materials: An in vitro study." The Journal of the Indian Prosthodontic Society 18(4): 314.
7. Eames, W. B., S. J. O'Neal, J. Monteiro, C. Miller, J. D. Roan and K. S. Cohen, (1978). "Techniques to improve the seating of castings." The Journal of the American Dental Association 96(3): 432-437.
8. Gardner, F. M, (1982). "Margins of complete crowns—literature review." Journal of Prosthetic Dentistry 48(4): 396-400.

9. Gavelis, J., J. Morency, E. Riley and R. Sozio, (2004). "The effect of various finish line preparations on the marginal seal and occlusal seat of full crown preparations." Journal of Prosthetic Dentistry 92(1): 1-7.
10. Gratton, D. G. and S. A. Aquilino, (2004). "Interim restorations." Dental Clinics of North America 48(2): vii, 487-497.
11. Hajjaj, M. S, (2012). Evaluation Of Mechanical Properties of Provisional Fixed Partial Denture PMMA Material Containing Alumina Nanofibers, PhD Thesis.
12. Hendi, A., H. Tadbiri, M. Bayani and M. Pourali, (2017). "Comparative study of Interim Materials and CAD/CAM systems: a Literature of Review." Advances in Bioresearch 8.(2)
13. Howard, E. and J. Roseanne, (2012). "Techniques to facilitate placement of provisional restorations." Dentalaegis 8: 1-9.
14. Marker, V. A., A. W. Miller, B. H. Miller and J. H. Swepston, (1987). "Factors affecting the retention and fit of gold castings." The Journal of prosthetic dentistry 57(4): 425-430.
15. Massironi, D., G. Romeo, R. Pascetta, L. C. Bywaters and B. Goates, (2007). Precision in dental esthetics: clinical and laboratory procedures, Quintessenza Edizioni.
16. Nallaswamy, D. (2017). Textbook of prosthodontics, JP Medical Ltd.
17. Rosenstiel, S. F., M. F. Land and F. Junhei, (2006). Contemporary Fixed Prosthodontics Rosenstiel, St. Louis: Mosby Elsevier.
18. Schwartz, I. S, (1986). "A review of methods and techniques to improve the fit of cast restorations." Journal of Prosthetic Dentistry 56(3): 279-283.
19. Shillingburg, H. T., S. Hobo and D. W. Fisher, (2003). "Preparation design and margin distortion in porcelain-fused-to-metal restorations." Journal of Prosthetic Dentistry 89(6): 527-532.
20. Syu, J.-Z., G. Byrne, L. W. Laub and M. F. Land, (1993). "Influence of finish-line geometry on the fit of crowns." International Journal of Prosthodontics 6.(1)
21. Rosenstiel, S. F., M. F. Land and F. Junhei, (2006) .(Contemporary Fixed Prosthodontics Rosenstiel, St. Louis: Mosby Elsevier.
22. Schwartz, I. S, (1986). "A review of methods and techniques to improve the fit of cast restorations." Journal of Prosthetic Dentistry 56(3): 279-283.
23. Shillingburg, H. T., S. Hobo and D. W. Fisher, (2003). "Preparation design and margin distortion in porcelain-fused-to-metal restorations." Journal of Prosthetic Dentistry 89(6): 527-532.
24. Syu, J.-Z., G. Byrne, L. W. Laub and M. F. Land, (1993). "Influence of finish-line geometry on the fit of crowns." International Journal of Prosthodontics 6(1).

Journal of Hama University

Editorial Board and Advisory Board of Hama University Journal

Managing Director: Prof. Dr. Muhammad Ziad Sultan

Chairman of the Editorial Board: Prof.Dr. Abdul Karim Al-Khaled

Secretary of the Editorial Board (Director of the Journal): Wafaa AlFeel

Members of the Editorial Board:

- **Prof. Dr. Hassan Al Halabiah**
- **Prof. Dr. Abdul Razzaq Salem**
- **Prof. Dr. Muhammad Zuher Al Ahmad**
- **Asst. Prof. Dr. Ayam Yassin**
- **Asst. Prof. Rawad Khabbaz**
- **Dr. Nasser Al Kassem**
- **Dr.Eihab Al Damman**
- **Dr. Abdel Hamid Al Molki**
- **Dr. Noura Hakmi**

Advisory Body:

- **Prof. Dr. Hazza Moufleh**
- **Prof. Dr. Muhammad Fadel**
- **Prof. Dr. Rabab Al Sabbagh**
- **Prof. Dr. Abdul Fattah mohammad**
- **Asst. Prof. Dr. Muhammad Ayman Sabbagh**
- **Asst. Prof. Dr. Jamil Hazzouri**
- **Dr. Mauri Gadanfar**
- **Dr. Beshr Sultan**
- **Dr. Mohammad Merza**

Language Supervision:

- **Prof. Dr. Waleed Al Sarakibi**
- **Asst. Prof. Dr. Maha Al Saloom**

Journal of Hama University

Objectives of the Journal

Hama University Journal is a scientific, coherent, periodical journal issued annually by the University of Hama; aims at:

1- publishing the original scientific research in Arabic or English which has the advantages of human cultural knowledge and advanced applied sciences, and contributes to developing it, and achieves the highest quality, innovation and distinction in various fields of medicine, engineering, technology, veterinary medicine, sciences, economics, literature and humanities, after assessing them by academic specialists.
2- publishing the distinguished applied researches in the fields of the journal interests.
3- publishing the research notes, disease conditions reports and small articles in the fields of the journal interests.

Purpose of the Journal:

• Encouraging Syrian and Arab academic specialists and researchers to carry out their innovative researches.

• It controls the mechanism of scientific research, and distinguishes the originals from the plagiarized, by assessing the researches of the journal by specialists and experts.

• The journal seeks the enrichment of the scientific research and scientific methods, and the commitment to quality standards of original scientific research.

• Aiming to publish knowledge and popularize it in the fields of the journal interests and specialties, and to develop the service fields in society.

• Motivating researchers to provide research on the development and renewal of scientific research methods.

• It receives the suggestions of researchers and scientists about everything that helps in the advancement of academic research and in developing the journal.

• popularization of the aimed benefit through publishing its scientific contents and putting its editions in the hands of readers and researchers on the journal website and developing and updating the site.

Publishing Rules in Hama University Journal:

1. The material sent for publication have to be authentic, of original scientific and knowledge value, and should be characterized by language integrity and documentation accuracy

2. It should not be published or accepted for publication in other journals, or rejected by others. The researcher guarantees this by filling out a special entrusting form for the journal.

3- The research has to be evaluated by competent specialists before it is accepted for publication and becomes its property. The researcher will not be entitled to withdraw research in case of refusal to publish it.

4. The language of publication is either Arabic or English, and the administration of the journal is provided with a summary of the material submitted for publication in half a page (250 words) in a language other than the language in which the research has been written, and each summary should be appended with key words.

Deposit of scientific research for publication:

Firstly, the publication material should be submitted to the editor of the journal in four paper copies (one copy includes the name of the researcher or researchers, the addresses, telephone numbers. The names of the researchers or any reference to their identity should not be included in the other copies). Electronic copy should be submitted, printed in Simplified Arabic, 12 font on one side of paper measuring 297 x 210 mm (A4). A white space of 2.5 cm should be left from the four sides, but the number of search pages are not more than fifteen pages (pagination in the middle bottom of the page), and be compatible with (Microsoft Word 2007 systems) at least, and in single spaces including tables, figures and sources , saved on CD, or electronically sent to the e-mail of the journal.

Secondly, The publication material shall be accompanied by a written declaration confirming that the research has not been published before, published in another journal or rejected by another journal.

Thirdly, the editorial board of the journal has the right to return the research to improve the wording or make any changes, such as deletion or addition, in proportion to the scientific regulations and conditions of publication in the journal.

Fourthly, The journal shall notify the researcher of the receiving of his research no later than two weeks from the date of receipt. The journal shall also notify the researcher of the acceptance of the research for publication or refusal of it immediately upon completion of the assessment procedures.

Fifthly, the submitted research shall be sent confidentially to three referees specialized in its scientific content. The concerned parties shall be notified of the referee's observations and proposals to be undertaken by the candidate in accordance with the conditions of publication in the journal and in order to reach the required scientific level.

Sixthly. The research is considered acceptable for publication in the journal if the three referees (or at least two of them) accept it, after making the required amendments and acknowledging the referees.

- If the third referee refuses the research by giving rational scientific justifications which the editorial board found fundamental and substantial, the research will not be accepted for publication even if approved by the other two referees.

Rules for preparing research manuscript for publication in applied colleges researches:

First, The submitted research should be in the following order: Title, Abstract in Arabic and English, Introduction, Research Objective, Research Material and Methods, Results and Discussion, Conclusions and Recommendations, and finally Scientific References.

- **Title**:

It should be brief, clear and expressive of the content of the research. The title font in the publishing writing is bold, (font 14), under which, in a single – spaced line, the name of the researcher (s) is placed, (bold font 12), his address, his scientific status, the scientific institution in which he works, the email address of the first researcher, mobile number, (normal/ font 12). The title of the research should be repeated again in English on the page containing the Abstract. The font of secondary headings should be (bold/ font 12), and the style of text should be (normal/ font 12).

- **Abstract or Summary:**

The abstract should not exceed 250 words, be preceded by the title, placed on a separate page in Arabic, and written in a separate second page in English. It should include the objectives of the study, a brief description of the method of work, the results obtained, its importance from the researcher's point of view, and the conclusion reached by the researcher.

- **Introduction** :

It includes a summary of the reference study of the subject of the research, incorporating the latest information, and the purpose for which the research was conducted.

- **Materials and methods of research:**

Adequate information about work materials and methods is mentioned, adequate modern resources are included, metric and global measurement units are used in the research. The statistical program and the statistical method used in the analysis of the data are mentioned, as well as, the identification of symbols, abbreviations and statistical signs approved for comparison.

- **Results and discussion :**

They should be presented accurately, all results must be supported by numbers, and the figures, tables and graphs should give adequate information. The information should not be repeated in the research text. It should be numbered as it appears on the research text. The scientific importance of the results should be referred to, discussed and supported by up-to-date resources. The discussion includes the interpretation of the results obtained through the relevant facts and principles, and the degree of agreement or disagreement with the previous studies should be shown with the researchers' opinion and personal interpretation of the outcome.

- **Conclusions**:

The researcher mentions the conclusions he reached briefly at the end of the discussion, adding his recommendations and proposals when necessary.

- **Thanks and acknowledgement:**

The researcher can mention the support agencies that provided the financial and scientific assistance, and the persons who helped in the research but were not listed as researchers.

Second- Tables:

Each table, however small, is placed in its own place. The tables take serial numbers, each with its own title, written at the top of the table, the symbols *, ** and *** are used to denote the significance of statistical analysis at levels 0.05, 0.01, or 0.001 respectively, and do not use these symbols to refer to any footnote or note in any of the search margins. The journal recommends using Arabic numerals (1, 2, 3 .....) in the tables and in the body of the text wherever they appear.

Third- Figures, illustration and maps:

It is necessary to avoid the repetition of the figures derived from the data contained in the approved tables, either insert the numerical data in tables, or graphically, with emphasis on preparing the figures, graphs and pictures in their final shapes, and in appropriate scale and be scanned accurately at 300 pixels / inch. Figures or images must be black and white with enough color contrast, and the journal can publish color pictures if necessary, and give a special title for each shape or picture or figure at the bottom and they can take serial numbers.

- **Fourth- References:**

The journal follows the method of writing the name of the author - the researcher - and the year of publication, within the text from right to left, whatever the reference is, for example: Waged Nageh and Abdul Karim (1990), Basem and Samer (1998). Many studies indicate (Sing, 2008; Hunter and John, 2000; Sabaa et al., 2003). There is no need to give the references serial numbers. But, when writing the Arabic references, write the researcher's (surname), and then, the first name completely. If the reference is more than one researcher, the names of all researchers should be written in the above mentioned manner. If the reference is non-Arabic, first write the surname, then mention the first letter or the first letters of its name, followed by the year of publication in brackets, then the full title of the reference, the title of the journal (journal, author, publisher), the volume, number and page numbers (from - to), taking into account the provisions of the punctuation according to the following examples:

العوف، عبد الرحمن و الكزبري، أحمد (1999). التنوع الحيوي في جبل البشري. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 15:(3) 33-45.

Smith, J., Merilan, M.R., and Fakher, N.S., (1996). *Factors affecting milk production in Awassi sheep*. J. Animal Production, 12(3):35-46.

If the reference is a book: the surname of the author and then the first letters of his name, the year in brackets, the title of the book, the edition, the place of publication, the publisher and the number of pages shall be included as in the following example:

Ingrkam, J.L., and Ingrahan, C.A., (2000). Introduction In: Text of Microbiology. 2nd ed. Anstratia, Brooks Co. Thompson Learning, PP: 55.

If the research or chapter of a specialized book (as well as the case of Proceedings), scientific seminars and conferences), the name of the researcher or author (researchers or authors) and the year in brackets, the title of the chapter, the title of the book, the name(s) of editor (s), publisher and place of publication and page number as follows:

Anderson, R.M., (1998). Epidemiology of parasitic Infections. In : Topley and Wilsons Infections. Collier, L., Balows, A., and Jassman, M., (Eds.), Vol. 5, 9th ed. Arnold a Member of the Hodder Group, London, PP: 39-55.

If the reference is a master's dissertation or a doctoral thesis, it is written like the following example:

Kashifalkitaa, H.F., (2008). Effect of bromocriptine and dexamethasone administration on semen characteristics and certain hormones in local male goats. PhD Thesis, College of veterinary Medecine, University of Baghdad, PP: 87-105.

• The following points are noted:

- The Arabic and foreign references are listed separately according to the sequence of the alphabets (أ، ب، جـ) or (A, B, C).

- If more than one reference of one author is found, it is used in chronological order; the newest and then the earliest. If the name is repeated more than once in the same year, it is referred to after the year in letters a, b, c as (1998)[a] or (1998)[b]… etc.

- Full references must be made to all that is indicated in the text, and no reference should be mentioned in case it is not mentioned in the body of the text.

- Reliance, to a minimum extent, on references which are not well-known, or direct personal communication, or works that are unpublished in the text in brackets.

- The researcher must be committed to the ethics of academic publishing, and preserve the intellectual property rights of others.

Rules for the preparation of the research manuscript for publication in the researches of Arts and Humanities:

• The research should be original, novel, academic and has a cognitive value, has language integrity and accuracy of documentation.

• It should not be published, or accepted for publication in other publication media.

• The researcher must submit a written declaration that the research is not published or sent to another periodical for publication.

• The research should be written in Arabic or in one of the languages approved in the journal.

• Two abstracts, one in Arabic and the other in English or French, should be provided with no more than 250 words.

• Four copies of the research should be printed on one side of A4 paper with an electronic copy (CD) according to the following technical conditions:

The list (sources and references) shall be placed on separate pages and listed in accordance with the rules based on one of the following two methods:

(A) The surname of the author, his first name, the title of the book, the name of the editor (if any), the publisher, the place of publication, the edition number, the date of publication.

(B) The title of the book: the name of the author, the title of the editor (if any), the publisher, the place of publication, the edition number, the date of the edition.

• Footnotes are numbered at the bottom of each page according to one of the following documentation ways

A - Author's surname, his first name: book title, volume, page.

B - The title of the book, volume number, page.

• Avoid shorthand unless indicated.

• Each figure, picture or map in the research is presented on a clear independent sheet of paper.

• The research should include the foreign equivalents of the Arabic terms used in the research.

For postgraduate students (MA / PhD), the following conditions are required:

(A) Signing declaration that the research relates to his or her dissertation.

(B) The approval of the supervisor in accordance with the model adopted in the journal.

C – The Arabic abstract about the student's dissertation does not exceed one page.

• The journal publishes the researches translated into Arabic, provided that the foreign text is accompanied by the translation text. The translated research is subject to editing the translation only and thus is not subject to the publication conditions mentioned previously. If the research is not assessed, the publishing conditions shall be considered and applied on it.

• The journal publishes reports on academic conferences, seminars, and reviews of important Arab and foreign books and periodicals, provided that the number of pages does not exceed ten.

Number of pages of the manuscript Search:

The accepted research shall be published free of charge for educational board members at the University of Hama without the researcher having any expenses or fees if he complies with the publishing conditions related to the number of pages of research that should not exceed 15 pages of the aforementioned measures, including figures, tables, references and sources. The publication is free in the journal up to date.

Review and Amendment of researches:

The researcher is given a period of one month to reconsider what the referees referred to, or what the Editorial Office requires. If the manuscript does not return within this period or the researcher does not respond to the request, it will be disregarded and not accepted for publication, yet there is a possibility of its re-submission to the journal as a new research.

Important Notes:

- The research published in the journal expresses the opinion of the author and does not necessarily reflect the opinion of the editorial board of the journal.

- The research listing in the journal and its successive numbers are subject to the scientific and technical basis of the journal.

- A research that is not accepted for publication in the journal should not be returned to its owners.

- The journal pays nominal wages for the assessors, 2000 SP.

- Publishing and assessment wages are granted when the articles are published in the journal.

- The researches received from graduation projects, master's and doctoral dissertations do not grant any financial reward; they only grant the researcher the approval to publish.

- In case the research is published in another journal, the Journal of the University of Hama is entitled to take the legal procedures for intellectual property protection and to punish the violator according to regulating laws.

Subscription to the Journal:

Individuals, and public and private institutions can subscribe to the journal

Journal Address:

- The required copies of the scientific material can be delivered directly to the Editorial Department of the journal at the following address: Syria - Hama - Alamein Street - The Faculty of Veterinary Medicine - Editorial Department of the Journal.

Email: hama.journal@gmail.com

magazine@hama-univ.edu.sy

website: : www.hama-univ.edu.sy/newssites/magazine/

Tel: 00963 33 2245135

contents		
Title	**Resarcher Name**	**Page number**
Applications of Additive manufacturing technology in dentistry	**Nariman Maraka** **Prof. Dr. Alaa'a Salloum**	**2**
An In-Vitro Comparative Study To Investigate The Different Bonding Strengths Of Resin Modified Glass Ionomer Cement Using Different Conditioning Materials	**Mohammed talal Mansour** **Dr. Atef Abdllah**	**17**
"Evaluation of Attitude and Practice of the Endodontists and General Practitioners towards Endodontic Instruments Separation"	**Naseem Baker** **Prof. Dr Hassan Al Halabiah**	**31**
Marsupialization: A conservative approach for treating dentigerous cyst in children in the mixed dentition (Case Report).	Dr . Sohael Alzain Asst.Prof.Dr Mohamed Sabe Alarab	**41**
Effect of the Application of the Technique of Bulk-fill Composite Restorations on Microleakage of Primary Teeth (An In-Vitro Comparative Study)	**Rama Mikkawi** **Dr. Reem Alfares**	**48**
knowledge Evaluation for Amalgam Restoration Procedures on Primary Molars in Pediatric patients in Pre-graduate Students	**Lelian Aazrak**	**62**
Evaluation of maxillary complete denture bases retention using two different border molding materials "A comparative clinical study"	**Dr. Ali Alnokari** **Dr. Majd Salman**	**72**
A Comparative Study of the Retention Force of Flexible Clasps for Non-Metal Clasp Removable Partial Dentures in Different Undercuts (An In-Vitro Study)	**Dr. Abdul Moueen Adham Aljammal**	**84**
Anaesthetic Theatre Educational Environment Measure (ATEEM) for Assessing the Educational Environment of Paediatric Dental Postgraduates during General Anaesthesia	**Mayssoon Dashash**	**96**
In-Vitro Comparative Study to Evaluate The Marginal Fit of Two Types of Provisional Crowns Cemented with Different Luting Cements.	**Abdullah Khsara** **Bassam Al Najjar**	**110**

Volum :4
Number :11

Journal Of Hama University

ISSN Online (2706-9214)