A clinical comparative study to Evaluate soft liners' efficacy as final impression material in the retention of upper complete dentures' bases

Dr. Mahmoud Mahmoud*
Mahmoud Ahmad**

(Received 7 / 3 / 2022. Accepted 29 / 5 / 2022)

□ ABSTRACT □

- Introduction: One of the most important and difficult challenges facing the prosthetist is complete denture's stability, which is provided by good fit in the final impression stage. Aim: This study aims to evaluate upper complete dentures bases' retention when using soft lining materials as final impression material in comparison with the traditional materials. Materials and Methods: Ten completely upper edentulous patients were selected to evaluate the retention of acrylic denture bases provided by three different final impression techniques (The first impression was recorded using low-fusion compound as border molding and light body of PVS as final impression, the second impression was recorded using low-fusion compound as border molding and zinc oxide-eugenol paste as final impression, and the third impression was recorded by single step technique using direct soft lining materials as border molding and final impression). Results: Statistical analysis results showed that there were no differences in upper complete dentures bases' retention between the three used techniques. Conclusions: The single-step recording technique (border molding + final impression) using acrylic direct soft lining material provided similar clinical retention on dentures' bases compared to the traditional two-step technique.

Keywords: Lining complete denture, soft lining materials , low fusion impression compound ,Final Impression.

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

دراسة سريرية مقارنة لتقييم فعالية مواد التبطين الطري كمادة طبع نهائية في ثبات قواعد الأجهزة الكاملة العلوية"

د. محمود محمود*

محمود احمد**

(تاريخ الإيداع 7 / 3 / 2022. قُبِل للنشر في 29 / 5 / 2022)

□ ملخّص □

المقدمة: يُعد ثبات الجهاز التعويضي الكامل المتحرك من أهم التحديات التي تواجه أخصائي التعويضات وأكثرها صعوبة، الذي يتم تأمينه من خلال الانطباق الجيد في مرحلة تسجيل الطبعات النهائية. الهدف: تهدف هذه الدراسة إلى تقييم ثبات قواعد الأجهزة الكاملة العلوية عند استخدام مواد التبطين الطري كمادة طبع نهائية بالمقارنة مع المواد التقليدية. المواد والطرائق: تضمنت عينة الدراسة 10 مرضى درد كامل علوي، سُجلت لكل مريض ثلاث طبعات نهائية بثلاث مواد مختلفة و ذلك باستخدام طابع إفرادي واحد على ثلاث جلسات متتالية، الطبعة الأولى باستخدام مركب الطبع منخفض الانصهار كطبعة حواف و المطاط متعدد فينيل السيلوكسان الإضافي بقوامه الرخو كطبعة نهائية، سُجلت الطبعة الثانية باستخدام مركب الطبع منخفض الانصهار كطبعة حواف و معجون أوكسيد الزنك و الأوجينول كطبعة نهائية، و سُجلت الطبعة الثالثة بتقنية المرحلة الواحدة باستخدام مادة تبطين طري مباشر كطبعة حواف و نهائية. النتائج: أظهرت نتائج التحليل الاحصائي أنه لا يوجد فروق في ثبات قواعد الأجهزة الكاملة العلوية بين التقنيات الثلاثة المستخدمة. الاستنتاجات: أعطت تقنية المرحلة الواحدة لتسجيل (طبعة الحواف + الطبعة النهائية) باستخدام مادة التبطين الطري المباشر الأكريلية ثباتاً سريرياً لقواعد الأجهزة مشابهاً للطريقة التقليدية ذات المرحلتين.

الكلمات المفتاحية: تبطين الأجهزة الكاملة، المواد المبطنة الطرية، مركب الطبع منخفض الانصهار، طبعة نهائية.

* **أستاذ مساعد – قسم التعويضات المتحركة– كلية طب الأسنان – جامعة تشرين – اللاذقية– سورية**

** **طالب ماجستير – قسم التعويضات المتحركة – كلية طب الأسنان – جامعة تشرين– اللاذقية– سورية MahmoudA7mad9494 @gmail.com**

مقدمة:

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، (Papadiochou et al., 2015).

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)، والمادة المستخدمة لتسجيل طبعة الحواف بالطريقة التقليدية هي مركب الطبع منخفض الانصهار. 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.(Woelfel et al., 1963, Rizk, 2008, Jassim et al., 2020)

بالرغم من وجود تقنيات بديلة مثل التعويضات المثبتة فوق الزرعات، ستستمر الغالبية العظمى من المرضى في ارتداء الأجهزة التعويضية التقليدية، خاصة بسبب التكلفة.(Regis et al., 2013)

بذلت محاولات لتبسيط صناعة الأجهزة السنية الكاملة المتحركة عن طريق تعديل أو حذف بعض الخطوات. (Kulkarni and Pawar, 2017)

تم تحديث بعض مواد صناعة الجهاز التعويضي الكامل، مثل تحسين جودة و جمال الأسنان الصناعية (Douglas et al., 1993) تطوير مواد التبطين الطرية (Razavi et al., 1993) وبينت بعض الدراسات للخواص الفيزيائية لمواد التبطين أن هذه المواد لديها الخواص الأساسية لمواد الطبع (Keller and Lautenschlager, 1985) ومن هنا جاءت فكرة البحث في استخدام مادة التبطين الطري المباشر لتسجيل طبعة الحواف و الطبعة النهائية بتقنية المرحلة الواحدة .

الهدف من الدراسة Aim of the study:

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم ثبات قواعد الأجهزة الكاملة العلوية عند استخدام مواد التبطين الطري كمادة طبع نهائية بالمقارنة مع المواد التقليدية.

المواد والطرائق Materials and methods:

جُمعت عينة البحث المؤلفة من 10 مرضى 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).
- مخاطية مضغية ذات سماكة متوسطة (صنف I هاوس).

- الغشاء المخاطي سليم دون وجود (علامات التهاب، ضمور، فرط تنسج أو قرحات).
- عدم وجود مشاكل موضعية (نتوءات أو أعران عظمية، مناطق تثبيت، أورام وغيرها).

اما معايير الاستبعاد فكانت:

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

خطوات العمل السريرية:

1-الفحص السريري:

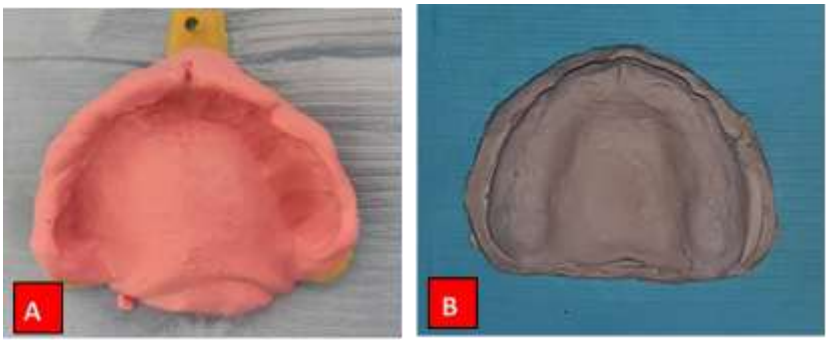
بعد تسجيل البيانات الشخصية وأخذ التاريخ الطبي والسني، تم إجراء الفحص السريري داخل الفموي للمرضى والتأكد من تحقيقهم لمعايير الإدخال في هذه الدراسة.

2-الموافقة المستنيرة:

حصل بروتوكول البحث على موافقة المجلس الأخلاقي التابع لكلية طب الأسنان بجامعة تشرين، وبعد الفحص السريري للمرضى، شُرحت لهم الإجراءات السريرية الخاصة بالبحث من قبل الباحث بغية تثبيت مشاركتهم في البحث، وبعد القبول تم التوقيع على موافقة خطية تضمنت جميع المراحل السريرية للدراسة التي سيخضع لها المريض مع حرية الانسحاب من المشاركة في أي وقت.

3-الطبعات الأولية :Primary Impression

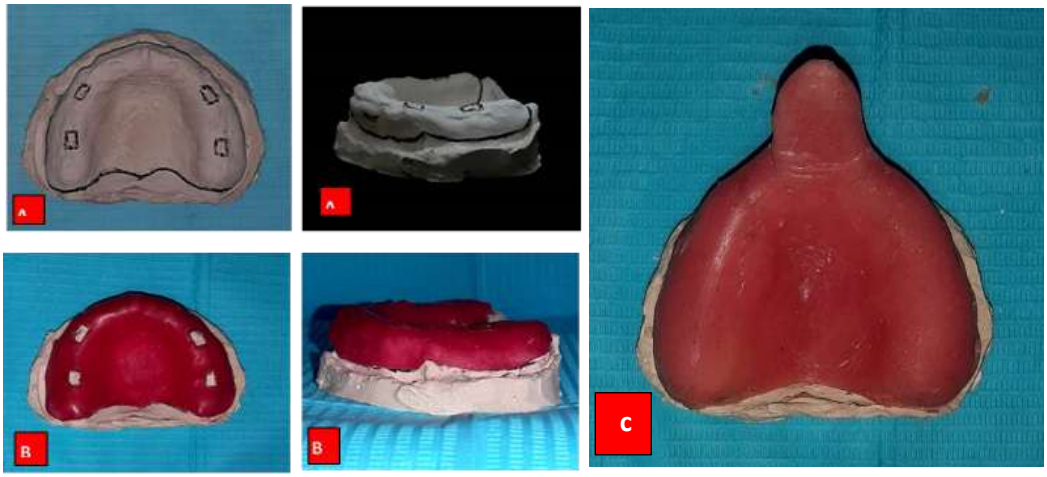
بعد فحص الطابع البلاستيكي المختار والتأكد من ملائمته لفك المريض سُجلت لكل مريض طبعة أولية للفك العلوي الأدرد باستخدام الألجينات، وصُبت بالجبس الحجري للحصول على المثال الأولي كما مُوضح في الشكل (1).



الشكل رقم (1): A الطبعة الأولية – B المثال الأولي

4-صنع الطوابع الإفرادية Custom Trays:

صُنع طابع إفرادي واحد لكل مريض باستخدام الأكريل ذاتي التماثر، وفيما يتعلق بتصميم الطابع الإفرادي تم اعتماد تقنية Bouchar لتحديد الـ spacer أو فراغ المادة الطابعة المتمثلة بسماكة لوح شمع صف أحمر وأربعة صادمات، اثنتان مكان الضواحك واثنتان مكان الأرحاء بأبعاد3*6 ملم، ولم يتم تغطية منطقة السد الخلفي بالشمع باعتبار النسج فيها قابلة للانضغاط ومن خلالها يتم تأمين الختم الحنكي الخلفي، كما يوضح الشكل رقم (2).

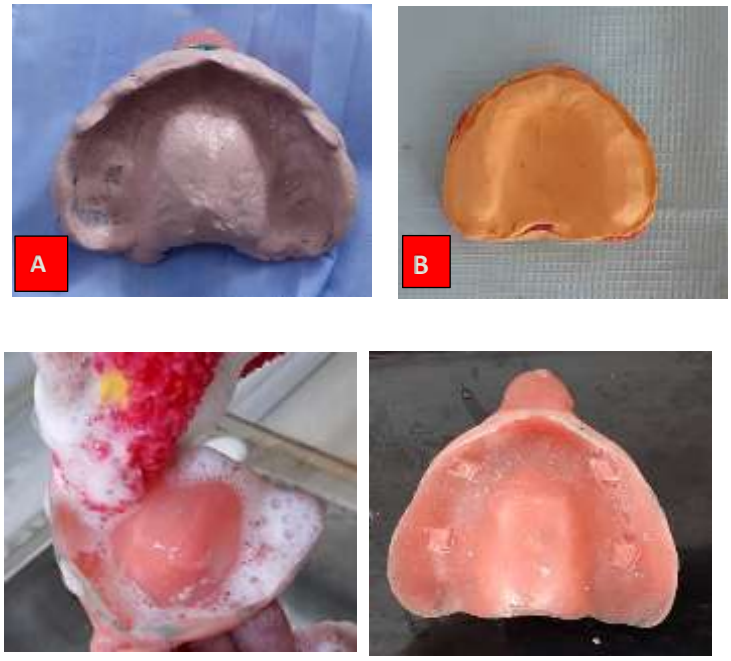


الشكل رقم (2): A ترسيم حدود الطابع الإفرادي، B تشميع حدود الطابع الإفرادي، C الطابع الإفرادي

5-سُجلت الطبعة النهائية الأولى بالتقنية التقليدية ذات المرحلتين باستخدام (مركب الطبع منخفض الانصهار لتسجيل طبعة الحواف و المطاط الرخو من PVS لتسجيل الطبعة النهائية)، وتم صبها بالجبس الحجري نمط 3 والحصول على مثال نهائي كما يوضح الشكل رقم (3).

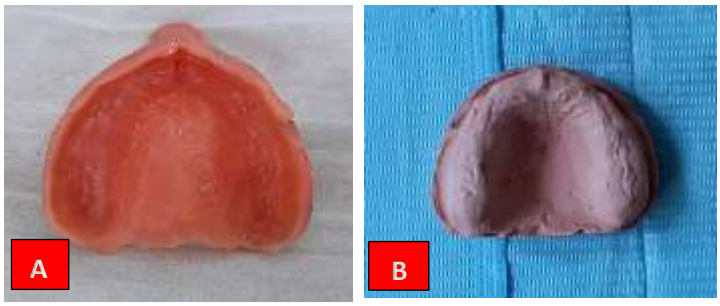
الشكل رقم (3): A تسجيل طبعة الحواف، B الطبعة النهائية الأولى، C المثال النهائي

6- بعد إزالة المطاط الرخو من باطن وعن حواف الطابع الإفرادي تم التأكد من سلامة طبعة الحواف المُسجلة بشمع الكير وغُسل الطابع بالماء ومن ثم تم تطهيره بالكحول وتجهيزه لأخذ الطبعة النهائية الثانية، ومن ثم سُجلت الطبعة النهائية الثانية بواسطة معجون أوكسيد الزنك والأوجينول، وتم صبها بالجبس الحجري نمط 3 والحصول على مثال نهائي ثاني كما في الشكل رقم (4).



الشكل رقم (4): A الطبعة النهائية الثانية، B المثال النهائي الثاني.

7–تم إزالة أوكسيد الزنك والأوجينول وشمع الكير عن الحواف ونظُف الطابع الإفرادي بشكل كامل وبعدها غسل بالماء والصابون وتم تطهيره بالكحول وتجهيزه لأخذ الطبعة النهائية الثالثة كما في الشكل رقم (5).



الشكل رقم (5) تنظيف الطابع الإفرادي

وسّجلت الطبعة الثالثة بتقنية المرحلة الواحدة (طبعة الحواف والطبعة النهائية) باستخدام مادة تبطين طري مباشر أكريلية و تم صبها بالجبس الحجري نمط 3 و حصلنا على المثال النهائي الثالث كما يوضح الشكل رقم (5).

الشكل رقم (6) A الطبعة النهائية الثالثة، B المثال النهائي الثالث.

8– 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) .

9- 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 الكرسي 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 نحو 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 والثالثة وذلك بفواصل زمنية بحدود (10 دقائق) بين كل قاعدة والتي تليها لإراحة النسج والحفاظ على التدفق الطبيعي للعاب، حيث أجريت ثلاثة اختبارات لكل قاعدة وأُخذ المتوسط الحسابي للقيم الثلاثة حتى حصلنا على قيمة ثبات كل قاعدة وسجلت القيم على البطاقة الخاصة لكل مريض.

الشكل رقم (7): اختبار ثبات القواعد في فم المريض

4-النتائجResults:

تألفت عينة الدراسة من مرضى من مرضى الدرد الكامل العلوي، حيث سجلت لكل مريض ثلاث طبعات نهائية بثلاث مواد مختلفة وبعدها تم الحصول على 30 قاعدة نهائية أكريلية صنعت من الأكريل الحراري التماثر، وتم اختبار ثبات هذه القواعد سريريا ضمن فم المريض باستخدام جهاز قياس قوة شد الكتروني ليعطينا القوة اللازمة لنزع القاعدة مقدرة ب كغ.. تم استخدام برنامج الإحصاء SPSS 25.0 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					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
ZOE	10	5.48	10.80	8.5110	1.65172
PVS	10	4.90	9.66	7.7070	1.62312
DSL	10	5.65	10.51	8.7620	1.56356
Valid N (listwise)	10				

الجدول رقم (2): دراسة التوزع الطبيعي

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
ZOE	**.225**	**10**	**.162**	**.920**	**10**	**.358**
PVS	**.166**	**10**	**.200***	**.912**	**10**	**.292**
DSL	**.233**	**10**	**.130**	**.897**	**10**	**.203**
*. This is a lower bound of the true significance.						
a. Lilliefors Significance Correction						

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 اختبار تحليل التباين لمجموعات البحث.

ANOVA					
GROUP					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	**6.075**	**2**	**3.037**	**1.167**	**.326**
Within Groups	**70.267**	**27**	**2.602**		
Total	**76.342**	**29**			

نلاحظ من الجدول أنّ القيمة الاحتمالية لإحصائية الاختبار (0.326) أكبر من مستوى معنوية 5%، وبالتالي لا نستطيع أن نرفض الفرضية العدم ونستنتج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين نتائج مجموعات الاختبار (أي أنّ تطبيق المعالجات على عينات الدراسة يعطينا نفس النتيجة).

5-المناقشة Discussion:

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، 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.

اعتمد في هذه الدراسة طابع إفرادي واحد لأخذ الطبعات النهائية الثلاث لكل مريض لإلغاء تأثير الطابع الإفرادي على نتائج هذه الدراسة وذلك للأسباب التالية:

- ❖ لا يمكن ضبط صناعة ثلاثة طوابع على أن تكون بنفس السماكة تماما.
- ❖ توحيد بعد حواف الطابع بنفس المسافة تماما عن عمق الميزاب الدهليزي، كذلك بالنسبة لامتداد الحافة الخلفية له.
- ❖ ضبط حجم وسماكة الصادمات.

كما تم توحيد طبعة الحواف باستخدام مركب الطبع الأخضر في التقنيتين الأولى والثانية للأسباب التالية:

- ❖ لإلغاء تأثير مرحلة أخذ طبعة الحواف على نتائج الدراسة.
- ❖ ضبط التغير في الأبعاد في شمع الكير بين الجلسات التي أخذت فيها الطبعات.

1- مناقشة نتائج قيم الثبات بين التقنيات الثلاثة:

أظهرت نتائج هذه الدراسة السريرية أنه لا يوجد فرق في ثبات قواعد الأجهزة الكاملة العلوية عند استخدام التقنية التقليدية ذات المرحلتين لتسجيل (طبعة حواف + طبعة نهائية) باستخدام المواد التقليدية (شمع الكير لأخذ طبعة الحواف و مادة المطاط الرخو من PVS ومادة معجون ZOE) وبين الطريقة المبسطة (تقنية المرحلة الواحدة) لتسجيل (طبعة حواف + طبعة نهائية) باستخدام مادة التبطين الطري المباشر الاكريلية، حيث بلغ متوسط قيم الثبات بالنسبة لقواعد المجموعة الأولى المصعنة بعد تسجيل طبعة الحواف باستخدام مركب الطبع منخفض الانصهار والطبعة النهائية باستخدام معجون ZOE 8.511 كغ ، ومتوسط قيم الثبات بالنسبة لقواعد المجموعة الثانية المصعنة بعد تسجيل طبعة الحواف باستخدام مركب لطبع منخفض الانصهار والطبعة النهائية باستخدام المطاط الرخو من PVS 7.707 كغ، ومتوسط قيم الثبات بالنسبة لقواعد المجموعة الثالثة المصنعة بتقنية المرحلة الواحدة باستخدام مادة التبطين الطري المباشر الاكريلية 8.762كغ، ولم يُسجّل فرق في ثبات القواعد بين المجموعات الثلاثة حيث (كانت قيمة مستوى الدلالة 0.326 أكبر من 0.05).

نجد بالمقارنة مع الدراسات المشابهة أنه اختلفت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (Alammari, 2018) حيث قام الباحثون بدراسة سريرية مخبرية تناولت تأثير عدة مواد طبع على خشونة سطح المثال الجبسي و ثبات الأجهزة التعويضية، تضمنت الدراسة 5 مرضى درد كامل ذوي حافة سنخية سفلية ممتصة وسجلت لكل مريض ثلاث طبعات بثلاث مواد (مكيف النسج – أوكسيد الزنك والأوجينول – المطاط من PVS)، خلصت نتائج هذه الدراسة إلى أن الأجهزة التعويضية التي صنعت بالاعتماد على المطاط كانت أكثر راحة وثباتا واستقرار، وقد يعزى سبب الاختلاف إلى تصميم الدراسة، حيث قام الباحثون باستخدام مكيف النسج كمادة طبع وتم إجراء قياس الثبات على أجهزة سفلية

لمرضى ذوي سنخ ممتص، في حين أنه في الدراسة الحالية تم استخدام مادة تبطين طري مباشر أكريلية وتم إجراء قياس الثبات على قواعد أكريلية صنعت على الفك العلوي لمرضى الدرد.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات :

ضمن حدود هذه الدراسة يمكن أن نستنتج الآتي:

1. لم يكن هناك فرقاً جوهرياً في ثبات قواعد الأجهزة عند استخدام الطريقة التقليدية ذات المرحلتين لتسجيل (طبعة حواف + طبعة نهائية) باستخدام المواد التقليدية (شمع الكير لأخذ طبعة الحواف ومادة المطاط الرخو من PVS ومادة معجون ZOE) أو الطريقة المبسطة (تقنية المرحلة الواحدة) لتسجيل (طبعة حواف + طبعة نهائية) باستخدام مادة التبطين الطري المباشر الاكريلية.

2. إن استخدام مادة التبطين الطري المباشر الاكريلية لتسجيل طبعة الحواف والطبعة النهائية بتقنية المرحلة الواحدة يعطي ثباتا سريرا جيدا لقواعد الأجهزة مشابها للثبات عند استخدام مركب الطبع منخفض الانصهار لتسجيل طبعة الحواف بالطريقة التقليدية ومواد الطبع التقليدية لتسجيل الطبعة النهائية، حيث لم يكن هناك فرق بين الطريقتين في ثبات قواعد الأجهزة المتحركة.

3. إن استخدام مادة التبطين الطري المباشر الاكريلية لتسجيل طبعة الحواف والطبعة النهائية بتقنية المرحلة الواحدة يعتبر إجراءً أبسطاً وأسهلاً وأسرع، ويوفر الوقت والجهد لكل من المريض والطبيب مقارنة بالتقنية التقليدية.

4. إن استخدام مادة التبطين الطري المباشر الاكريلية لتسجيل طبعة الحواف والطبعة النهائية بتقنية المرحلة الواحدة توفر إمكانية تعديل الطبعة المسجلة في حال وجدت أي مشكلة بعد تسجيلها لما تتمتع به المادة من خصائص فيزيائية تجعلها قابلة للتعديل.

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) Alammari, M.R., 2018. Evaluation of the Functional Impression Technique with Various Impression Materials on the Surface Topography of Dental Stone Casts and Their Effect on Retention. Open Journal of Stomatology 8, 258–270.

3) 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.

4) Douglas, W.H., Delong, R., Pintado, M.R., Latta, M.A., 1993. Wear rates of artificial denture teeth opposed by natural dentition. J Clin Dent 4, 43–47.

5) 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.

6) Keller, J.C., Lautenschlager, E.P., 1985. Porosity reduction and its associated effect on the diametral tensile strength of activated acrylic resins. J Prosthet Dent 53, 374–379.

7) Kulkarni, R.S., Pawar, R.S., 2017. Fabrication of complete dentures in three visits using existing prosthesis-a simplified technique for geriatric patients. Spec Care Dentist 37, 99–101.
8) 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.
9) PAPADIOCHOU, S., EMMANOUIL, I. & PAPADIOCHOS, I. 2015. Denture adhesives: a systematic review. *The Journal of prosthetic dentistry,* 113**,** 391-397. e2.
10) 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.
11) Razavi, R., Khan, Z., Haeberle, C.B., Beam, D., 1993. Clinical applications of a polyphosphazene-based resilient denture liner. J Prosthodont 2, 224–227.
12) Regis, R.R., Cunha, T.R., Della Vecchia, M.P., Ribeiro, A.B., Silva-Lovato, C.H., de Souza, R.F., 2013. A randomised trial of a simplified method for complete denture fabrication: patient perception and quality. J Oral Rehabil 40, 535–545.
13) RIZK, F. 2008. Effect of different border molding materials on complete denture retention. *Cairo Dental Journal,* 24**,** 415-20.
14) 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,* 1-9, 67.