An In-vitro study for comparing sealing quality of Bulk fill and Nano-hybrid composite resin in class II restorations

Dr. Monzer Haddad*
Mohammed jahjah**

(Received 11 / 4 / 2023. Accepted 1 / 6 / 2023)

□ ABSTRACT □

Aim of the study: To evaluate and compare marginal microleakage for bulk-fill and Nano-Hybrid composite in class II restorations.
Materials and methods: 40 class II cavities were prepared in extracted human sound premolars. Premolars were extracted for orthodontic reasons. cavities dimensions were standardized as follow :4 mm length occlusocervically, 3 mm width buccolingually and 2 mm depth axially. The premolars were divided into two groups. Group 1: incrementally filled with Tetric N Ceram. Group 2 was filled with Tetric-N-Ceram bulk-fill composite in one layer. The samples were thermocycled for 200 cycles between 5-55°C. and then samples immersed in 0.5% methylene blue dye. All
samples were mesiodistally sectioned and degree of microleakage scored under a light microscope.
Results: study results show lower mean marginal microleakage in Tetric N Ceram group comparing with Tetric N Ceram Bulk-Fill group, with no statistically significant differences between the two groups.
Conclusion: incremental placement technique and bulk-fill technique showed acceptable and similar results in terms of marginal microleakage. But non of the restorative techniques (incremental and bulk-fill techniques) completely eliminate marginal microleakage around the prepared restorations.

Keywords: microleakage, class II restorations, conventional resin composite, Bulk-Fill composite.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*Associate Professor - Faculty of Dentistry - Tishreen University - Lattakia - Syria.
**Master - department of operative dentistry&endodonties , Faculty of Dentistry, Tishreen University, Lattakia, Syria.

دراسة مخبرية لمقارنة جودة الختم الحفافي للراتنج المركب ذو الكتلة الواحدة والنانومتري–الهجين في ترميمات الصنف الثاني

د. منذر حداد*

محمد دجاج**

(تاريخ الإيداع 11 / 4 / 2023. قبل للنشر في 1 / 6 / 2023)

□ ملخّص □

هدف الدراسة: تحري ومقارنة التسرب الحفافي لراتنج الكتلة الواحدة والراتنج النانومتري–الهجين مخبرياً في ترميمات الصنف الثاني.

المواد والطرائق: حضرت حفرة صنف ثاني على 40 ضاحكاً بشرياً سليماً مقلوعاً لأسباب تقويمية، بأبعاد 3ملم دهليزي لساني، 4ملم الطول اللثوي الإطباقي، 2ملم عمق الجدار المحوري. بعد ذلك تم تقسيمها لمجموعتين رممت المجموعة الأولى بمادة Tetric N Ceram على عدة طبقات، ورممت المجموعة الثانية بمادة Tetric N Ceram Bulk–Fill بدفعة واحدة، أخضعت جميع العينات لدورات حرارية 200 دورة بين درجة حرارة (5+,55+)°C، وبعد ذلك غمرت بمحلول أزرق الميتيلين 0,5% ومن ثم أجريت مقاطع عرضية (بالاتجاه الأنسي–الوحشي)، ثم قياس التسرب الحفافي الحاصل تحت المجهر.

النتائج: أظهرت نتائج الدراسة متوسط تسرب حفافي أقل في مجموعة Tetric N C eram بالمقارنة مع مجموعة Tetric N Ceram Bulk–Fill مع عدم وجود فروق هامة إحصائياً بين المجموعتين.

الخاتمة: نستنتج أن طريقتي الترميم بتقنية الكتلة الواحدة والترميم على طبقات ذات نتائج مقبولة ومتقاربة من حيث حدوث التسرب الحفافي المجهري. ولكن لم تستطع أي تقنيه من التقنيات (تقنية الطبقات،تقنية الكتلة الواحدة) منع حدوث التسرب الحفافي المجهري حول الترميمات المنجزة مخبرياً.

الكلمات المفتاحية: التسرب الحفافي، ترميمات الصنف الثاني، الراتنج المركب التقليدي، الراتنج المركب الكتلي.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* **أستاذ مساعد – كلية طب الأسنان –جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.**

** طالب ماجستير، مداواة الأسنان، كلية طب الأسنان، جامعة تشرين، اللاذقية سورية.

مقدمة

تتطلب ترميمات الكومبوزيت تطبيقها على طبقات متتالية، وذلك لتقليل الضغوط المترافقة مع التقلص التصلبي الذي يعتبر أحد أكثر مشاكل هذه الترميمات جدلاً. في ترميمات الكومبوزيت التقليدية تنصح الشركات المصنعة بثخانة لا تتجاوز 2 mm لكل طبقة يتم تطبيقها. وذلك لضمان التماثر الجيد ودرجة تحول عالية ويخفف الجهود الداخلية. من سلبيات هذه الطريقة أنها حساسة وتستهلك الكثير من الوقت وإمكانية التلوث بين الطبقات المتتالية. (1)

تم تقديم ترميمات الكومبوزيت Bulk–fill للتغلب على بعض سلبيات ترميمات الكومبوزيت التقليدية. يمكن تطبيق هذه الترميمات ككتلة واحدة لعمق 4–6mm وتدعي الشركات المصنعة أن لهذه المواد خصائص ميكانيكية ومقاومة اهتراء أفضل.

1–1 يصنف الراتنج المركب تبعاً لحجوم الذرّات المالئة:

1. الراتنج المركّب التقليدي (Traditional resin composite).
2. الراتنج المركب صغير الجزيئات (Small particles Filled composite).
3. الرّاتنج المركّب فائق النّعومة (Micro Filled composite).
4. الرّاتنج المركّب الهجين (Hybrid composite).
5. الراتنج المركب الهجين فائق الدقة (Micro hybrid composite).
6. الرّاتنج المركّب الهجين النّانومتري (Nano Hybrid composite).
7. الرّاتنج المركّب النّانومتري (Nano resin composite).
8. الرّاتنج المركّب السّيّال (Flowable compsite).

2 - الرّاتنج المركّب الهجين النّانومتري (Nano Hybrid composite):

بعد أن صار بالإمكان الحصول على جزيئات مالئة نانومتريّة، تمت في بداية الأمر إضافة هذه الجزيئات كجزيئات داعمة للرّاتنجات المركّبة الهجينة، مما أنتج الرّاتنج الهجين النّانومتري الذي يحتوي على جزيئات بحجوم تتراوح ما بين 20 نانومتر للمالئات النّانومتريّة، و 0,8–1 ميكرون للمالئات الهجينة، حيث تنتشر المالئات النّانومترية بين الجزيئات المالئة الأكبر حجماً محاولة ملء المسافات البينية، ما يزيد من نسبة الملء ويحسّن من الخصائص بشكل عام. (2–4)

3 – كومبوزيت الكتلة الواحدة Bulk–Fill:

إن أهم سلبيات الكومبوزيت التقليدي هي: فشل الارتباط، التلوث بين طبقات الكومبوزيت المتتالية، صعوبة تطبيقه في الحفر الصغيرة، الوقت الطويل المطلوب لإنجاز الترميم.(5)

تسمح تقنية كومبوزيت Bulk–fill الحديثة بتطبيق الترميمات على الأسنان الخلفية كدفعة واحدة. تم تقديم كومبوزيت Bulk–fill على نمطين، سيال وقابل للدك. يكون الكومبوزيت القابل للدك ذو لزوجة عالية. (6)

يقسم كومبوزيت Bulk–fill إلى عالي اللزوجة ومنخفض اللزوجة. يحتوي كومبوزيت Bulk–fill عالي اللزوجة على مواد مالئة بكميات أكبر من كومبوزيت Bulk–fill منخفض اللزوجة.

صمم كومبوزيت Bulk–fill لتقليل زمن العمل المطلوب لإنجاز الترميمات وذلك بالتخلي عن تقنية الطبقات المتتالية وتطبيقه دفعة واحدة. كما صمم أيضاً للحد من التقلص التصلبي والضغوط الناتجة عن التصلب وذلك باستخدام ذات أجهزة التصليب المستخدمة مع الكومبوزيت التقليدي وبنفس زمن التصليب. تم تحقيق ذلك أيضاً في كومبوزيت Bulk–

fill منخفض اللزوجة وذلك بتخفيض محتوى المواد المالئة وتعديل توزع المواد المالئة لاكسابه شفافية لإيصال ضوء التصليب إلى الطبقات الداخلية، أو بتعديل المبدئات الضوئية فيه.(7)

إن البنية الكيميائية المعقدة لكومبوزيت Bulk–fill حسّنت من عمق التصلب إلى 5mm. غالباً ما يتكون من قالب دي ميتاكريلات الريزيني و نسبة عالية من المواد المالئة غير المنتظمة. يحتوي كومبوزيت Bulk–fill على نسبة عالية من المواد المالئة، حيث تتراوح بين 80%–60 من الحجم.

إن أهم ميزة لكومبوزيت Bulk–fill هي إمكانية تطبيقه بدفعات كبيرة.(8)

أظهر كومبوزيت Bulk–fill شد حدبات وختماً حفافياً أقل من الكومبوزيت التقليدي المطبق بتقنية الطبقات المتتالية المعترضة. (5)

4 – التسرب الحفافي المجهري Marginal microleakage:

عرف التسرب المجهري على أنه عبور للجراثيم والسوائل والجزيئات والشوارد بين المادة المرممة والنسج السنية.(9)

يعد التسرب المجهري عاملاً رئيسيّاً يؤثر في ديمومة الترميم حيث أنه يسبب تأثيرات حيوية شديدة على السن المرمم حيث تسمح الفجوات الحفافية حول الترميمات للجراثيم بالعبور بين السن والترميم، ويعتبر ذلك تسرباً مجهرياً جرثوميّاً على المستوى الميكروني، وقد أظهرت العديد من الدراسات أنه بمجرد عبور هذه الجراثم إلى المنطقة بين الترميم والسن يصبح بإمكانها أن تتكاثر بنجاح مع احتمالية إحداث الأذى اللبي.(9)

1-4 آلية حدوث التسرب المجهري Microleakage Development

هناك العديد من العوامل التي من الممكن أن تؤدي إلى حدوث التسرب الحفافي، ويعتبر التقلص التصلبي للكومبوزيت العامل الأكثر شيوعاً، حيث يسبب طور التصلب تقلصاً هاماً في الحجم مما ينتج عنه تولد الجهود وتشكيل الفجوات بين جدران الحفرة والترميم . (10)

عامل مؤثر آخر يمكن ان يساهم بحدوث التسرب هو معامل التمدد الحراري للكومبوزيت والذي يكون أكبر بعدة مرات من الميناء والعاج كما يمكن للتأثيرات طويلة الأمد الناجمة عن التحميل الميكانيكي والتغيرات الحرارية أن تسبب تغيرات فيزيائية وتشوه مرن لكل من بنية السن والترميم مما يؤدي لحدوث التسرب المجهري.(11,12)

يمكن أن تتشكل الفجوات الحفافية للترميم من خلال الاستخدام غير الملائم للمادة المرممة من قبل الممارس السريري، فعلى سبيل المثال يعتبر الكومبوزيت مادة ذات تقنية عالية الحساسية تتأثر قابلية الختم فيها بعدة أمور كوجود الرطوبة وتطبيق المادة على دفعات وزمن التصليب الضوئي بالإضافة لعوامل أخرى كشكل الحفرة المحضرة وموقعها وعمقها والتي تعتبر ذات أهمية في تشكل التسرب الحفافي ، حيث يرتبط الكومبوزيت بشكل جيد مع الميناء المخرش حمضيا في حين يكون ارتباطه ضعيفا مع العاج أو الملاط.(13)

أهمية البحث وأهدافه

أهمية البحث Research importance :

- معظم الدراسات التي أجريت حول الراتنج المركب كانت تابعة للشركات التجارية المصنعة لها، وبالتالي من المطلوب إجراء دراسات وأبحاث مستقلة لتحري صحة هذه الإدعاءات.
- يتمتع كومبوزيت الكتلة الواحدة بميزات تتضمن سهولة التطبيق وتوفير الوقت والجهد، وبالتالي من المطلوب التأكد من أن التصليب بشكل كتلة واحدة لايؤثر على جودة الختم وبالتالي التسرب الحفافي.

هدف البحث Research objective :

❖ تحري معدل التسرب الحفافي لراتنج الكتلة الواحدة والراتنج النانومتري–الهجين والمقارنة بينهما مخبرياً في ترميمات الصنف الثاني.

طرائق البحث ومواده

أُجري البحث في كلية طب الأسنان في جامعة تشرين في اللاذقية.

شملت عينة البحث 40 ضاحكاً بشرياً، الضواحك سليمة مقلوعة لأسباب تقويمية.

الضواحك علوية أو سفلية، أولى أو ثانية.

فحصت جميع الأسنان للتأكد من عدم وجود نخور أو كسور أو عيوب وعدم وجود ترميمات سابقة.

الشكل رقم (5- 1): عينة البحث.

2 المواد المستخدمة:

2–1 كومبوزيت الكتلة الواحدة Tetric N–Ceram Bulk Fill من شركة Ivoclar Vivadent Inc

وهو حاصل على موافقة ADA ليطبق بشكل كتلة واحدة تصل حتى 4ملم من أجل الترميم المباشر للأسنان الخلفية.

الشكل رقم (5- 2): كومبوزيت الكتلة الواحدة Tetric N-Ceram Bulk Fill

2–2 راتنج نانومتري–هجين Tetric N–Ceram من شركة Ivoclar vivadent INC

يتم تطبيقه على دفعات بسماكة 2ملم.

الشكل رقم (5- 3): راتنج نانومتري-هجين Tetric N-Ceram

2–3 المادة الرابطة المستخدمة: Tetric N–Bond **من شركة** Ivoclar Vivadent INC وهي مادة رابطة من الجيل الخامس ويحتوي على جزيئات مالئة نانومترية.

الشكل رقم (5- 4): المادة الرابطة المستخدمة: Tetric N-Bond

3 الأدوات والأجهزة المستخدمة:

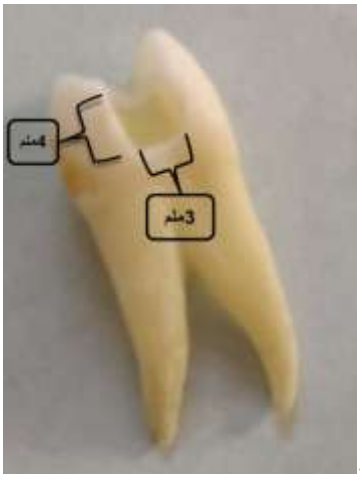
1. أداة نقل الراتنج المركب نوع Zeffiro Lascod (Florence – Italy).
2. نظام الصقل (Denjoy, China).
3. جهاز تصليب ضوئي من نوع 3H (Ru-Ta, 3H, Germany).
4. جهاز قياس شدة جهاز التصليب (Woodpecker, China, LM–1)
5. مجهر OPTIKA, ITALY
6. محلول أزرق الميتيلين 0,5%.

4 طريقة إجراء البحث:

1 – تم تنظيف الأسنان ووضعها في محلول سالين.

2 – تم تحضير حفرة صنف ثاني في كل ضاحك باستخدام سنبلة ماسية شاقة نوع Mani SF 31، بحيث تكون الأبعاد كالتالي:

- الارتفاع اللثوي الطاحن: 4ملم.
- العمق (الاتجاه الأنسي الوحشي): 2ملم.
- العرض الدهليزي اللساني: 3ملم.



مع العلم تم استبدال سنبلة شاقة كل 4 تحضيرات للمحافظة على فعالية القطع.

الشكل رقم (5-5): أبعاد الحفرة المحضرة.

3- ترميم الأسنان:

تم غرس كل سن محضر ضمن كتلة من المطاط القاسي، وبتماس مع سن إكريلي لمحاكاة الواقع السريري للمناطق الملاصقة، وتركت القطعة المطاطية حتى تتصلب.

الشكل رقم (6-5): غرس الأسنان ضمن المطاط القاسي.

4- تطبيق المسندة وإجراء التخريش الحمضي:

طبقت مسندة معدنية MOD على الأسنان المحضرة ودعمت بوضع أوتاد خشبية في المناطق الملاصقة لتأمين ختم جيد. تم تطبيق حمض مخرش على الميناء لمدة 15 ثانية ثم على الميناء والعاج لمدة 15 ثانية.

ثم غسلت الأسنان بتيار مائي مستمر لمدة 10 ثواني.

5- تطبيق النظام الرابط:

تم التجفيف بوضع كرية قطنية ضمن الحفرة ثم جفف الميناء بتيار هوائي لطيف لمقاربة الحالة المخبرية مع الحالة السريرية.

ثم وضعت طبقة من المادة الرابطة على الميناء والعاج المخرش باستخدام فرشاة تطبيق، ثم طبق تيار هوائي بسيط لمدة 5 ثواني ثم تم التصليب لمدة 15 ثانية وفق تعلمات الشركة المصنعة.

6- تطبيق الكومبوزيت:

- **المجموعة الأولى:** تطبيق كومبوزيت Tetric N–Ceram وفق تعليمات الشركة المصنعة وفق طبقات مائلة.
- **المجموعة الثانية:** تطبيق كومبوزيت Tetric N–Ceram bulk–fill وفق تعليمات الشركة المصنعة بسماكة 4ملم.

7- الإنهاء والتلميع:

- تم إنهاء وتلميع السطح الطاحن فقط، باستخدام سنبلة لهب شمعة مع تبريد مائي مناسب والتلميع باستخدام مجموعة Denjoy
- ومن ثم أجريت الدورات الحرارية بمعدل 200 دورة حرارية (5°C+,55+) باستخدام محمين حراريين أحدهما مثبت على درجة حرارة 55+ والثاني مثبت على درجة حرارة 5+ بحيث تبقى العينة في كل محم 30 ثانية ومدة النقل بين الاثنين لا تتعدى 3 ثواني.
- بعدها تم تغطية ذرى الأسنان بشمع الالصاق الأصفر لتأمين ختم الذروة ومنع تسرب المادة الصباغية وثم تغطية كل سن بطبقتين من طلاء الأظافر باستثناء 1 ملم حول الترميم .
-
-

الشكل رقم (7-5): بعد غمر العينة بمحلول أزرق الميتيلين.

- بعد ذلك تم غمر العينات بطبقة من أزرق الميتيلين % 0,5 لمدة 24 ساعة بدرجة حرارة الغرفة، ثم أزيلت من محلول الصبغة وغسلت بماء غزير لمدة 15 دقيقة لإزالة بقايا الصبغة العالقة على سطح السن .

- تم إجراء مقاطع ضمن الأسنان المرممة بالاتجاه الدهليزي اللساني عبر منتصف السطح غير المعزول باستخدام أقراص فاصلة بسرعة منخفضة مع تبريد مائي ثم تم دراسة كل مقطع بالمجهر الضوئي تكبير ×20.

الشكل رقم (8-5): بعد إجراء المقاطع ضمن الأسنان المرممة.

القيمة	درجة التسرب الحفافي
0	لا يوجد اختراق للصبغة ضمن المادة المرممة على طول سطح التماس بين السن والترميم.
1	اختراق الصبغة ضمن المادة المرممة او على سطح التماس بين السن والترميم حتى منتصف أحد السطحين الجانبيين
2	اختراق الصبغة ضمن المادة المرممة أو على سطح التماس بين الترميم والسن على طول أحد الجدارين الجانبيين
3	اختراق الصبغة ضمن المادة المرممة أو على سطح التماس بين السن والترميم حتى منتصف كلا الجدارين الجانبيين
4	اختراق الصبغة ضمن المادة المرممة أو على سطح التماس بين السن والترميم على طول كلا الجدارين الجانبيين (حتى قاع الحفرة الجدار اللبي),

8- التقييم:

- تمت دراسة التسرب الحفافي عن طريق نفاذ (اختراق) صبغة أزرق الميتيلين 0,5% كما ذُكرت عن طريق Mirosław Orłowski 2018 وهذا المشعر يتضمن 5 درجات.

النتائج Results:

1 الإحصاءات الوصفية والرسوم البيانية:

يوضح الجدول التالي القيم التي ظهرت بعد الفحص المجهري للأسنان في المجموعتين:

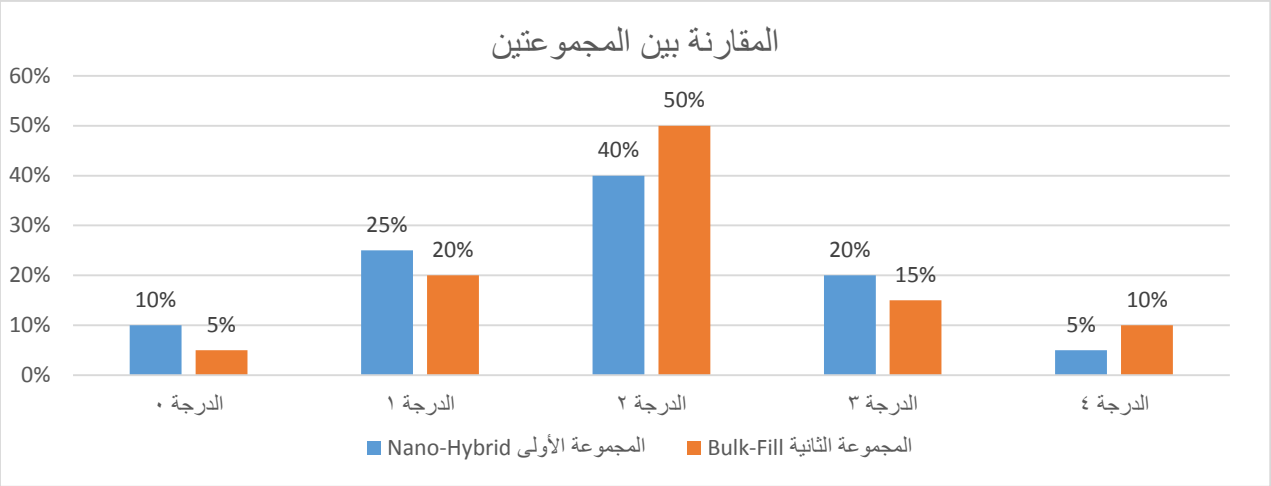
جدول رقم (6-1): القيم التي ظهرت بعد الفحص الأولي للأسنان.

نوع الكومبوزيت	التكرار	درجة التسرب الحفافي				
		0	1	2	3	4
Nano-hybrid	العدد	2	5	8	4	1
	النسبة المئوية	%10	%25	%40	%20	%5
Bulk-fill	العدد	1	4	10	3	2
	النسبة المئوية	%5	%20	%50	%15	%10

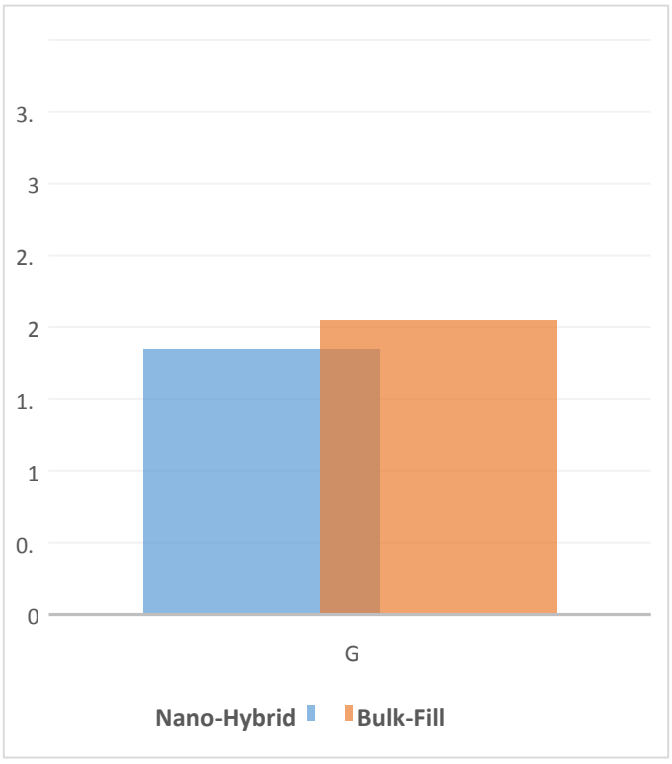
جدول رقم (6-2): أهم الإحصاءات الوصفية لمجموعتي الدراسة.

Descriptive Statistics					
	العدد	القيمة الأدنى	القيمة الأعلى	المتوسط	الانحراف المعياري
Bulk-fill	**20**	**.00**	**4.00**	**2.0500**	**.99868**
Nano-hybrid	**20**	**.00**	**4.00**	**1.8500**	**1.03999**
Valid N (listwise)	**20**				

نلاحظ من الجدول أنّ أعلى وأقل قيمة متطابقة لكل من المجموعتين، حيث بلغت أعلى قيمة للمجموعتين 4 وأدناها 0، مع متوسط حسابي بلغ 2.05 لمجموعة راتنج الكتلة الواحدة (bulk–fill) ومتوسط 1.85 لمجموعة راتنج النانومتري الهجين (nano–hybrid)، وانحراف معياري صغير لكل قيمة عن المتوسط الحسابي يدل على عدم تشتت بيانات المجموعة، ولكنه أكبر في مجموعة النانومتري الهجين أي وجود تغير أكبر في بيانات المتغير وهو ما يوضحه شكل الانتشار للمجموعتين:



الشكل رقم (6- 1): مقارنة بيانات المجموعتين.



الشكل رقم (6-2): مقارنة المتوسط الحسابي للمجموعتين.

نلاحظ من الشكل البياني أنّ البيانات في مجموعة النانومتري الهجين أكثر تشتتاً أو أبعد عن المتوسط ولكن بشكل بسيط جداً عن مجموعة راتنج الكتلة الواحدة وبالتالي قد يشير هذا الأمر إلى تقارب كبير بين نتائج التقنيتين مع وجود تقارب كبير بين متوسطات المجموعتين وهو ما يوضحه الشكل التالي:

2 اختبار الفروق:

وفق النتائج السابقة ولاختبار فرضية عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين لا نستطيع استخدام الاختبارات المعلمية ونحتاج لتطبيق الاختبارات اللامعلمية، وبما أنه لدينا مجموعتين مستقلتين فنستخدم اختبار Mann Whitney U وذلك لتجنب القيم المتطرفة وتجاوز افتراض التوزيع الطبيعي وحجم العينة الصغير، حيث يقوم على إجراء اختبار فرضية عدم وجود فروق إحصائية بين المجموعتين من خلال مقارنة متوسط الرتب للمجموعتين، يأخذ الاختبار الشكل التالي:

$$U = R - \frac{N(N+1)}{2}$$

حيث R مجموع الرتب، N: عدد المشاهدات. باستخدام برنامج SPSS نحصل على النتائج التالية:

جدول رقم (6–3): نتائج اختبار Mann–Whitney.

Test Statistics[a]	
	BN
Mann-Whitney U	181.000
Wilcoxon W	391.000
Z	-.544
Asymp. Sig. (2-tailed)	.586
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.620[b]
a. Grouping Variable: NH-BF	
b. Not corrected for ties.	

نلاحظ من الجدول أنّ القيمة الاحتمالية لإحصائية الاختبار Sig=0.586 وهي أكبر من مستوى دلالة 5% وبالتالي لانستطيع أن نرفض الفرضية العدم ونجد **عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين**. أي نستنتج أنّ الفروق بين رتب المجموعتين غير هام إحصائياً، حيث وجدنا من خلال الشكل 2 وجود اختلاف طفيف بين متوسط المجموعتين، حيث أنّ جودة الختم الحفافي وبالتالي التسرب الحفافي هو نفسه لكل من الراتنج المركب ذو الكتلة الواحدة والراتنج النانومتري الهجين.

7 – المناقشة Discussion:

أظهرت كلتا مجموعتي الدراسة نتائج متقاربة ومقبولة من التسرب الحفافي المجهري، ولم يكن هناك أي فرق جوهري بين المجموعتين عند مستوى ثقة 95% مع تفوق بسيط لمجموعة الراتنج النانومتري الهجين على مجموعة راتنج الكتلة الواحدة.

تتفق هذه النتائج مع نتائج:

• دراسة Heintze et al 2015(14) حيث أجرى دراسته مخبرياً على 60 رحى سفلية مقلوعة حديثاً وقارن بين نوعي الراتنج المركب التقليدي (tetric evoceram) والراتنج الكتلي (tetric evoceram bulkfill) حيث طبق الراتنج التقليدي على ثلاث طبقات والراتنج الكتلي على طبقة واحدة وقيم الحواف والفراغ الحفافي تحت المجهر الإلكتروني وبين انه لايوجد فرق جوهري بين النوعين.

• Patel et al 2016: (15)أجرى دراسته مخبرياً على 40 رحى سفلية مقلوعة وقام بإجراء ترميم لحفر صنف ثاني باستخدام أربع أنواع من الكومبوزيت ثلاث منها راتنج كتلي والنوع الرابع راتنج تقليدي نانومتري هجين. وتوصل إلى أنه يمكن استخدام الراتنج الكتلي في حفر الصنف الثاني العميقة بسبب ارتباطه الجيد عند الملتقى الميناني الملاطي.

• Garcia et al 2019:(16) والتي قامت بدراسة التسرب الحفافي مخبرياً على حفر صنف ثاني أجريت على 40 رحى سفلية مقلوعة، وقارنت بين الراتنج الكتلي (Filtek) والراتنج التقليدي (filtek supreme)، وأجريت الحفر بحيث كانت الحافة اللثوية فوق الملتقى الميناني الملاطي في نصف العينة، وذروياً بالنسبة للملتقى الميناني الملاطي في النصف الآخر. ثم درست التسرب الحفافي باستخدام المجهر الضوئي وتوصلت إلى أن التسرب الحفافي كان أقل وبشكل واضح عندما يتوضع الجدار اللثوي على الميناء، وأن التسرب الحفافي عند الجدار اللثوي كان أكبر من التسرب الحفافي عند الحواف الإطباقية سواء كان التحضير تحت أو فوق الملتقى الميناني الملاطي. ولم يكن هناك فروق هامة بين التسرب الحفافي على السطح اللثوي للراتنج التقليدي والكتلي.

• **س.عبود 2019:**(17) التي استخدمت في دراسها 4 أنواع من الكومبوزيت ثلاثة منهما يطبق بتقنية الكتلة الواحدة والمجموعة الشاهدة الرابعة تتطبق بتقنية الطبقات المتعددة، ولم تجد الدراسة أي فروق هامة إحصائياً بين أنواع الكومبوزيت من حيث مقدار التسرب الحفافي.

اختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة:

• Nadig et al 2011:(18) قام مخبرياً بتحضير 40 حفرة صنف ثاني على أرحاء سفلية مقلوعة ثم قام بترميمها بأربع تقنيات ترميم المجموعة الأولى تقنية الكتلة الواحدة وثلاث مجموعات الباقية بتقنيات طبقات متعددة. ثم قام بترميمها جميعاً باستخدام راتنج نانومتري هجين (Z350, 3M ESPE)، ثم قام بدراسة التسرب الحفافي وتوصل إلى أن تقنية تطبيق الكومبوزيت على طبقات أفضل من تقنية التطبيق كتلة واحدة من حيث التسرب الحفافي.

التعليل: قد يعزى هذا الاختلاف إلى مواد الكومبوزيت المستخدمة في التطبيق بتقنية الكتلة الواحدة التي كانت نفسها المواد التي تطبق بتقنية الطبقات (Z350, 3M ESPE)، فمثل هذه المواد تبدي تقلصا تصلبيا كبيرا عند التطبيق كتلة واحدة كونها لاتملك التحسينات التي أضافتها الشركات المصنعة إلى المواد القابلة للتطبيق كتلة واحدة بهدف التغلب على مشكلة التقلص التصلبي وعمق التصلب.

• ومع نتائج دراسة Khamverdi Z et al 2018 (19)الذي أجرى دراسته مخبرياً على 30 ضاحكاً بشرياً مقلوعاً، وقام بتحضير حفر صنف خامس ممتدة إلى الجذر وقام بترميمها باستخدام ثلاث أنواع كومبوزيت نوعي راتنج كتلي

وهما (X–tra base, filtek) تم تطبيقهما على طبقة واحدة والمجموعة الثالثة راتنج تقليدي (Grandio) تم تطبيقه وفق طبقات متعددة. ثم قام بتقييم التسرب الحفافي على السطحين الطاحن واللثوي باستخدام مجهر ضوئي وتكبير X20 وتوصل إلى أن التسرب الحفافي كان أقل في مجموعة الكومبوزيت التقليدي بالمقارنة مع الراتنج الكتلي وفي كل مجموعة على حدة كان التسرب الحفافي أكبر على السطح اللثوي بالمقارنة مع السطح الطاحن، ولم تكن هناك فروق هامة إحصائياً بين مجموعتي الراتنج الكتلي.

التعليل: قد يعود هذا الاختلاف إلى نوع الحفر المحضرة حيث قام khamverdi بتحضير حفر صنف خامس ممتدة إلى الجذر، مما يعني أن الجدار اللثوي للحفرة سيقع ضمن العاج الجذري والذي يختلف بتركيبه وبنيته عن الميناء. بالإضافة فقد قام Khamverdi بدراسة التسرب الحفافي على السطحين الطاحن واللثوي أما في هذه الدراسة فقد تمت دراسة التسرب الحفافي على السطحين الجانبيين.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات:

- وفق حدود هذه الدراسة نستنتج أن:

I. طريقتي الترميم بتقنية الكتلة الواحدة والترميم على طبقات ذات نتائج مقبولة ومتقاربة من حيث حدوث التسرب الحفافي المجهري.

II. لم تستطع أي تقنيه من التقنيات (تقنية الطبقات، تقنية الكتلة الواحدة) منع حدوث التسرب الحفافي المجهري حول الترميمات المنجزة مخبرياً.

التوصيات:

I. اعتماد ترميمات الكومبوزيت المنجزة بتقنية الكتلة الواحدة كتقنية ناجحة حيث تختصر الوقت والجهد لاسيما في الحفر الواسعة.

- **الاقتراحات:**

I. إجراء المزيد من الأبحاث المخبرية للتحري أكثر عن الخصائص الفيزيائية والميكانيكية للمواد المرممة المنجزة بتقنية الكتلة الواحدة.

II. إجراء دراسة مخبرية حول دور المادة الرابطة في التأثير على التسرب الحفافي لترميمات الكومبوزيت المنجزة بتقنية الكتلة الواحدة.

References

1. Lutz F, Phillips RW. A classification and evaluation of composite resin systems. J Prosthet Dent. 1983 Oct;50(4):480–8.

2. ديوب فيصل، خليل رأفت، خضور سامر، البني رولا، مداواة الأسنان الترميمية، منشورات جامعة تشرين (2004-2003) 129-146.

3. mitchel , c . dental materials in operative dentistry . quintessence publishing , london. 2008:1-21.

4. urem d; harris, j . nanotechnology in dentistry. dent update . 2003 ;30 010-015.

5. Alrahlah A, Silikas N, Watts DC. Post-cure depth of cure of bulk fill dental resin-composites. Dent Mater. 2014 Feb;30(2):149–54.
6. Leinfelder KF, Bayne SC, Swift EJ. Packable composites: overview and technical considerations. J Esthet Dent. 1999;11(5):234–49.
7. Ferracane JL, Pfeifer CS, Hilton TJ. Microstructural Features of Current Resin Composite Materials. Curr Oral Health Rep. 2014 Dec 1;1(4):205–12.
8. Christensen, G. Advantages and challenges of bulk-fill resins. Clinician's Report, 5(1),1-2. 2012.
9. Smith DC. A new dental cement. Br Dent J. 1968 Nov 5;124(9):381-384.
10. Sidhu SK, Nicholson JW. A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. J Funct Biomater. 2016 Jun 28;7(3):16.
11. potts, p.j.a handbook of silicate rock analysis, blackie and son, london, 1987. search pubmed.622.
12. Nicholson JW, Brookman PJ, Lacy OM, Wilson AD. Fourier transform infrared spectroscopic study of the role of tartaric acid in glass-ionomer dental cements. J Dent Res. 1988 Dec;67(12):1451-4.
13. Sidhu SK. Marginal contraction gap formation of light-cured glass ionomers. American journal of dentistry. 1994 Apr 1;7(2):115-8.
14. 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. 2015 Apr;17(2):147-54.
15. Patel P, Shah M, Agrawal N, Desai P, Tailor K, Patel K. Comparative evaluation of microleakage of class II cavities restored with different bulk fill composite restorative systems: An in vitro study. J Res Adv Dent. 2016;5(2):52-62.
16. GARCÍA L, Gil AC, Puy CL. In vitro evaluation of microleakage in Class II composite restorations: High-viscosity bulk-fill vs conventional composites. Dental materials journal. 2019 Sep 27;38(5):721-7.
17. سعاد عبود. تقييم التسرب الحفافي المجهري لترميمات الكمبوزت الصنف الثاني المرممة وفق تقنية الكتلة الواحدة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الطبية. 2019؛35..(1)
18. Nadig, Roopa & Bugalia, Anupriya & G, Usha & J, Karthik & Rao, Raghoothama & Boregowda, Vedavathi. (2011). Effect of Four Different Placement Techniques on Marginal Microleakage in Class II Composite Restorations: An in vitro Study. World Journal of Dentistry. 2. 111-116. 10.5005/jp-journals-10015-1066.
19. Khamverdi, Zahra et al. "Comparative Evaluation of Micro Leakage in Class V Composite Resin Restorations Using Two Bulk Filled Resin-Composites and One Conventional Composite (Grandio)." (2018).