تقييم مثبتات الزركون المصنعة بتقنية CAD/CAM كمثبتة لسانية أمامية دائمة بعد المعالجة التقويمية من حيث تجمع اللويحة الجرثومية والتهاب اللثة (دراسة سريرية مضبوطة معشاة)

أماني الجلاغي * أ.د.حسان فرح **

(الإيداع: 20 حزيران 2021 ، القبول: 31 آب 2021)

الملخص:

مقارنة مثبتات الزركون المصنعة بتقنية CAD/CAM مع المثبتات السلكية من ناحية تجمع اللويحة الجرثومية والتهاب اللثة.

تألفت عينة البحث من 24 مريضاً مقسمين على مجموعتين (المجموعة الأولى:12 مريض طبقت لهم مثبتة سلكية، والمجموعة الثانية 12 مريض طبقت لهم مثبتة زيركونية)، بعد الانتهاء من المعالجة التقويمية للمرضى الذين هم بحاجة لتطبيق تثبيت دائم للقواطع السفلية تمت إزالة الجهاز التقويمي وتطبيق مثبتة ملصقة إما سلكية (0.0195 إنش S.S)، أو مثبتة زركونية مصنعة مخبرياً ، تمت متابعة المرضى لمدة عام كامل وفق فترات زمنية محددة (T0بعد أسبوع، T1بعد 3 شهور، T2بعد 6 شهور، T3بعد 12 شهرا) لتقييم تجمع اللويحة، والتهاب اللثة باستخدام مشعري تجمع اللويحة والتهاب اللثة ل Silness and Loe.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق في مقدار تجمع اللويحة والتهاب اللثة بين مثبتات الزركون والمثبتات السلكية ($P<0.05$) حيث أبدت مثبتات الزركون مقدار أقل لكل من تجمع اللويحة والتهاب اللثة منه في المثبتات السلكية.

ترافق استخدام المثبتة الزركونية بانخفاض قيم مشعري اللويحة والتهاب اللثة مما قلل التأثير السلبي للمثبتات على صحة اللثة والصحة الفموية بشكل عام.

الكلمات المفتاحية: مثبتة سلكية – مثبتة زركون – اللويحة الجرثومية – التهاب اللثة

*طالبة دراسات عليا في قسم تقويم الأسنان والفكين _ كلية طب الأسنان _ جامعة حماة

**أستاذ مساعد في قسم تقويم الأسنان والفكين _ كلية طب الأسنان _ جامعة حماة

Evaluation a CAD/CAM Zirconium Retainers as Anterior Lingual Fixed Retainer in Terms of Plaque Accumulation and Gingival Inflammation (a Randomized Controlled Clinical Trial)

Amani Al-jlaghi * **Dr. Hassan Farah** **

(Received: 20 June 2021 , Accepted: 31 August 2021)

Abstract:

comparison of a CAD/CAM zirconium retainers with S.S wire retainers in terms of plaque accumulation and gingival inflammation.

24 consecutive patients completing upper and lower fixed appliance therapy and requiring retainers department on tow test groups received either retainers thin, flexible spiral S.S wire (0.0195 in) bonded to each tooth (n=12) or Laboratory produced zirconium retainer (n=12), fallow-up periods of 1 year reporting accumulation of plaque and gingival inflammation using the plaque and gingival indices of Silness and Loe. Data were collected after a week of placement retainers (T0), 3 months (T1), 6 months (T2), and 12 months (T3).

There was significantly less plaque accumulation and better gingival health with zirconium retainers than S.S retainers over the evaluated 12 months.

After 1 year, zirconium retainers were associated with less accumulation of plaque and low gingival inflammation than S.S retainers, and this associated with better gingival health and oral health in general.

* **Postgraduate Student, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Hama University.**

** **Assistant Professor, Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Hama University.**

1- **المقدمة:**

التثبيت هو مرحلة من مراحل العلاج التقويمي التي تعنى بالحفاظ على الأسنان في مواضعها المصححة تقويميا، والتي تتبع إيقاف حركة الأسنان التقويمية الفعالة؛ حيث تقاوم المثبتات التقويمية ميل الأسنان للعودة لمواضعها السابقة قبل المعالجة تحت تأثير النسج حول السنية، الإطباق، قوى النسج الرخوة واستمرار نمو المركب الوجهي السني.
(Melrose and Millett 1998)

ويعرف النكس بأنه ميل الأسنان للعودة لتوضعها السابق قبل المعالجة التقويمية، ويحدث إلى حد ما في كل مريض تقريبا.
(Maleeh, Robinson et al. 2016)

وقد اقترح استخدام التثبيت طويل الأمد في المستوى العرضي السفلي للحد من الازدحام الشديد للقواطع السفلية التالي للمعالجة التقويمية، وذلك في النتائج المشار إليها من قبل Sadowsky et al . (Sadowsky, Schneider et al. 1994)

وفي دراسة أجراها Ulrike Schütz-Fransson وزملاؤه عام 2018، وجدوا عودة النكس حتى بعد التثبيت ب 2-3 سنوات، وأنه في حال أراد المريض منع التغيرات المرافقة للنمو الطبيعي فإنه يجب استخدام مثبتات مدى الحياة.
(Schutz-Fransson 2018)

أنواع المثبتات Kinds of Retainers:

يوجد نوعان من الأجهزة المستخدمة في التثبيت:

1- أجهزة التثبيت المتحركة (النزوعة) Removable Retainers.

2- أجهزة التثبيت الدائمة الملصقة Bonded Fixed Retainers.

المثبتات الثابتة Fixed retainers:

تم الإعلان عن عصر جديد في طب الاسنان من قبل Buonocore مع إدخال تقنية التخريش الحمضي عام 1965(Kini, Patil et al. 2011)، كان Newman أول من أبلغ عن استخدام تقنية التخريش الحمضي لإلصاق عناصر الجهاز التقويمي(KNIERIM 1973)، وكان Kneirim أول من أبلغ عن استخدامه للمثبتات التقويمية الملصقة (Newman 1965)، تم في البداية استخدام أسلاك الستانليس ستيل المستديرة العادية كمثبتة سلكية ملصقة (Butler and Dowling 2005) ،ولكن Zachrisson عام 1977 قدم الفوائد المحتملة لاستخدام الأسلاك المجدولة في المثبتات السلكية الملصقة .(Zachrisson 1977)

حيث يدعي انصار السلك المجدول الميزتان الرئيسيتان له:

1- يؤمن تثبيت ميكانيكي جيد للكومبوزيت بدون الحاجة لصنع عرى التثبيت (Zachrisson 1977)

2- يسمح بسبب مرونته بالحركة الفيزيولوجية الطبيعية للأسنان بالرغم من ارتباطه بها (Durbin 2001)

يتكون السلك المجدول من 3-6 أسلاك رفيعة ذات مقطع دائري أو مستطيل من الستانلس ستيل مجدولة أو مرتبة بشكل محوري مستقيم، وبقياسات من 0.015(Sheridan 1988) إلى 0.032 إنش(Årtun and Zachrisson 1982)

تعتبر الأسلاك المجدولة ذات المقطع المدور الأكثر استخداماً كمثبتات تقويمية وتكون مصنوعة من أسلاك ستانلس ستيل ومتوفرة بقياسات من 0.015 إلى 0.0215 إنش. (Bearn 1995)

المثبتات الملصقة وصحة النسج الداعمة:

أثارت المثبتات الملصقة القلق بين الممارسين حول تأثيرها على صحة النسج الداعمة، حيث أن استخدام المثبتات المتحركة لا يعقد إجراءات العناية الفموية فمن السهولة على المريض إزالتها والقيام بإجراءات العناية الفموية على عكس المثبتات الملصقة. (Lee and Mills 2009)

وجد Levin وزملاؤه أن استخدام المثبتات الثابتة كان مرتبطاً بزيادة انحسار اللثة، وتجمع اللويحة الجرثومية، والنزف عند السبر. (Levin, Samorodnitzky-Naveh et al. 2008)

كما ذكر Pandis وزملاؤه أن استخدام المثبتات الثابتة على المدى البعيد يسبب تجميع اللويحة الجرثومية والقلح ويسبب تراجع اللثة وزيادة أعماق سبر الميزاب اللثوي المرتبط بالتهاب طويل الأمد.(Pandis, Vlahopoulos et al. 2007) .

وأظهرت الدراسات أن مقدار تجمع اللويحة الجرثومية والقلح مرتبط بطول مدة التثبيت أكثر من علاقته بنوع وحجم سلك التثبيت المستخدم.(Årtun 1984)

بشكل عام ووفقاً للأدبيات المتوفرة حالياً تعتبر المثبتات الملصقة استراتيجية تثبيت متوافقة إلى حد ما مع صحة النسج الداعمة، و أنها لا تسبب أضراراً شديدة على النسج الداعمة.(Arn, Dritsas et al. 2020)

اقترح مؤخراً الزركون المقوى باليتيريا (Yttria-stabilized zirconia) Y-TZP كمثبتة تجميلية بديلة عن المثبتة السلكية. (Stout 2016)

واعتبر Maen Zreaqat المثبتة الزركونية بديلاً مناسباً عن المثبتة السلكية بسبب التقبل الحيوي للزركون وخصائصه الميكانيكية العالية وخصوصاً عند المرضى الذين لديهم حساسية للنيكل والكروم. (Zreaqat, Hassan et al. 2017)

حيث استخدم الزركون كمادة تعويضية في طب الأسنان في عام1990، وتمثلت المحاولة الأولى بإضافة 50% من أكسيد الزركونيوم إلى الخزف الزجاجي مما زاد من مقاومته بنسبة 20-80% . (Kon, Ishikawa et al. 1990)

تعددت الاستطبابات السريرية لأكسيد الزركونيوم، ومنها الأوتاد جذرية عام 1989(LUTHY 1995)، الحاصرات تقويمية 1994(Kittipibul and Godfrey 1995)، دعامات للزرعات السنية 1995(Yildirim, Edelhoff et al. 2000)، هياكل للتعويضات السنية وزرعات سنية 2004 (Andreiotelli, Wenz et al. 2009)

اقترح Matthew M. Stout في دراسته التي أجراها مؤخراً استخدام مثبتات دائمة مصنعة من الزركون كمثبتة تجميلية بديلة عن المثبتات السلكية المتاحة حالياً، وبين عدد من المزايا في استخدامه كمثبتة تقويمية مقارنة مع المثبتات السلكية متمثلة ب: عدم وجود قوة التنشيط الكامنة التي تنتج عن الثني وتسبب حركة الأسنان كما في المثبتات السلكية، كما قدم جمالية محسنة، ونظام ارتباط أفضل. (Stout 2016)

وأشار Zreaqat في تجربة سريرية طبق فيها مثبتة زركونية وذلك عند مرضى يبدون حساسية للمعادن، أظهرت نتائج الدراسة تقبلاً حيوياً وراحة للمرضى وصحة فموية جيدة، و أداء ميكانيكي عالي، واعتبرها بذلك بديلاً عن المثبتات السلكية عند المرضى الذين يبدون حساسية للمعادن. (Zreaqat, Hassan et al. 2017)

التصميم والتصنيع بمساعدة الكمبيوتر CAD/CAM :

تعريف التقنية: هو اختصار لعبارة (computer-aided design, computer-aided manufacturing) والتي تعني التصميم والتصنيع بمساعدة الكمبيوتر.

وقد دخلت التقنية في حقل طب الأسنان منذ ثمانينيات القرن الماضي .(Mörmann, Brandestini et al. 1985)

توسعت مجالات استخدام تقنية CAD/CAM لتتعدى حدود صناعة التعويضات الثابتة الذي برعت فيه منذ أكثر من عشرين عاماً، حيث ظهر استخدام هذه التقنية في مجالات تقويم الأسنان (Melkos 2005)، والتعويضات الوجهية الفكية (Carpentieri 2004)والزرعات السنية(Fuster Torres, Albalat Estela et al. 2009) ، والأجهزة التعويضية المتحركة(Maeda, Minoura et al. 1994)

استخدامات ال CAD/CAM في مجال تقويم الأسنان:

1. إن استخدام تقنية ال CAD/CAM حسن من دقة تصميم الأجهزة التقويمية اللسانية.(Kwon, Kim et al. 2014)
2. استخدمت التقنية أيضاً في صناعة أجهزة تقويم الأسنان الفردية، والتي أثبتت فعاليتها في اختصار وقت المعالجة.(Brown, Koroluk et al. 2015)
3. صنع الجبائر الإطباقية.(Lauren and McIntyre 2008)
4. الراصفات التقويمية الشفافة. (Barone, Paoli et al. 2017)
5. الزريعات التقويمية.(Liu, Liu et al. 2010)
1. المثبتات التقويمية المصنعة من النيكل تيتانيوم ومن الزركون.(Kravitz, Grauer et al. 2017, Zreaqat, Hassan et al. 2017)

تبيان المشكلة:

من خلال المراجعة النظرية نلاحظ:

1- ازداد مؤخراً الاهتمام بالتكنولوجيا وادخالها في جميع الجوانب من طبية وغيرها، بما في ذلك إدخاله في علم تقويم الأسنان.

2- إن إدخال الزركون المصنع بتقنية ال CAD/CAM كمثبتة لسانية دائمة ملصقة بديلاً عن المثبتات السلكية هو موضوع حديث من حيث الدراسة والتطبيق.

3- لم تتطرق الدراسات المجراة في هذا الموضوع إلى مقارنة مثبتات الزركون بالمثبتات السلكية من حيث الأداء السريري والصحة الفموية.

2- **الهدف من البحث:** مقارنة مثبتات الزيركون المصنعة بتقنية CAD/CAM مع المثبتات السلكية من ناحية تجمع اللويحة الجرثومية والتهاب اللثة.

3- المواد والطرق:

- **معايير إدخال العينة:**

1. مرضى يتمتعون بالجنسية العربية السورية من أب وأم سوريين ومقيمين في سوريا.
2. من مراجعين قسم تقويم الأسنان والفكين ممن أنهوا تلقي علاجهم التقويمي وبحاجة لتثبيت دائم للقواطع السفلية.
3. يتمتعون بارتصاف جيد للقواطع السفلية.
4. يتمتعون بصحة فموية وحول سنية جيدة.
5. أعمارهم تتراوح بين 14 و 24 عام.
6. مرضى تلقوا معالجات غير قلعية وكان لديهم ازدحامات خفيفة إلى متوسطة.

- **معايير إخراج العينة:**

1. المرضى الذين لديهم عادات ضاغطة كالصرير.
2. المرضى الذين لديهم عضة عميقة.
3. اللذين تم وضع مثبتات سابقة لهم.
4. المرضى غير المهتمين واللذين يفتقرون للعناية الفموية.
5. المرضى الذين لا تشملهم معايير الإدخال.

طريقة إنجاز البحث:

بعد معاينة المرضى للتأكد من مطابقتهم مع معايير الإدخال وأخذ الموافقة المعلمة تم إنجاز التالي :

المرضى الذين طبقت لهم المثبتة الزيركونية:

1. تم وضع شمع على الحاصرات التقويمية
2. تم بعدها أخذ طبعة ألجينات وإرسالها للمخبر لصنع المثبتة وتم الاتفاق مع المريض لتحديد موعد إزالة التقويم وإلصاق المثبتة
3. في الجلسة التالية تمت إزالة جهاز التقويم الثابت والقيام إجراءات التنظيف.
4. تم صقل وتلميع السطوح الحنكية للقوا طع السفلية باستخدام مسحوق الخفان وفراشي التنظيف على قبضة ميكروتور بسرعة بطيئة.
5. تم تطبيق إجراءات العزل باستخدام الحاجز المطاطي لضمان السيطرة التامة على الرطوبة .(Arnonea 1999)
6. تم تخريش سطح الميناء بحمص الفوسور 37% (Condac 37,FGM,Brasil) مدة 30 ثانية، ثم الغسل بتيار مياه مدة لا تقل عن 5 ثواني لكل سن.
7. تم تطبيق مبدئ خاص لإلصاق الزركون (Monobond plus– Ivoclar vivadent) حاوي على ال MDP على السطح الداخلي للمثبتة ويترك 60 ثانية ثم يتم تطبيق اسمنت الإلصاق الريزيني الخاص –Multlink Automix) (ivoclar vivadent على السطوح اللسانية للقواطع السفلية ووضع المثبتة في مكانها على الأسنان متبوعا بالتصليب الضوئي. (Koizumi, Nakayama et al. 2012)
8. إزالة الحاجز المطاطي وزوائد الإلصاق.

المرضى الذين طبقت لهم المثبتة السلكية:

1. بعد إزالة الجهاز التقويمي وفي نفس الجلسة تم تنظيف السطوح اللسانية للأسنان الأمامية السفلية.
2. تم تطبيق إجراءات العزل باستخدام الحاجز المطاطي.(Arnonea 1999)
3. تم قياس المسافة من الناب للناب لتحضير قطعة السلك المجدول الذي سيستخدم كمثبة سلكية.
4. تم تخريش سطح الميناء بحمص الفوسور 37% (Condac 37,FGM,Brasil) مدة 30 ثانية، ثم الغسل بتيار مياه مدة لا تقل عن 5 ثواني لكل سن.
5. تم تطبيق البوند على السطوح اللسانية للقواطع السفلية (Tetric N–Bond – Ivoclar Vivadent).
6. تم تطبيق كمية من الكومبوزيت اللاصق (Tetric Flow, Ivoclar Vivadent) على السطوح اللسانية لكل سن الموصى باستخدامه في إلصاق المثبتات السلكية حيث ترافق استخدامه مع انخفاض في معدلات فشل الإلصاق (Tabrizi, Salemis et al. 2010)
7. تم تثبيت السلك في مكانه (0.0195 إنش من شركة American Orthodontic) حيث أشارت دراسة Störmann إلى أن السلك بقياس 0.0195 إنش أفضل سلك تثبيت يحافظ على استقرار الأسنان ويترافق باقل معدل فشل إلصاق (Störmann and Ehmer 2002)

8-تم إجراء عملية التصليب الضوئي متبوعة بإزالة الزوائد وتنعيم السطح منعا لزيادة تراكم اللويحة وتسهيل إجراءات التنظيف (Johnston and Littlewood 2015)

الشكل رقم (1): المثبتة الزركونية بعد الإلصاق

الشكل رقم (2): المثبتة السلكية بعد الإلصاق

- بعد إلصاق المثبتة بكلتا نوعيها تم شرح تعليمات العناية الفموية للمرضى والتي تتضمن كيفية تفريش الأسنان (فرشاة الأسنان Oral-b)، وعدد مرات التفريش في اليوم، وكيفية استخدام فرشاة تنظيف الاسنان التقويمية لتنظيف الأسنان حول المثبتة، وتم وصف المضامض الفموية الحاوية على الفلور(Hexa-f).

(Johnston and Littlewood 2015) (Storey, Forde et al. 2018)

- تم تقييم التهاب اللثة وتجمع اللويحة وذلك في كل جلسة من جلسات المتابعة الدورية.
- **تقييم اللويحة السنية:**

تم الاعتماد على مشعر اللويحة السنية (plaque index) :

يحدد كمية اللويحة على الحافة اللثوية على السطح اللساني باستعمال المسبر(Pandis, Vlahopoulos et al. 2007) والمرآة، ومن أجل الرؤية الواضحة يجفف السن بالهواء، لايحتاج هذا المشعر الى تلوين اللويحة ويؤخذ هذا المشعر لجميع الأسنان، ثم تحسب القيمة العامة بعد جمع قيم كل الأسنان وتقسم على عدد الأسنان المفحوصة.

•لهذا المشعر 4 درجات :

1- الدرجة 0 = لا يوجد لويحة حول الحافة اللثوية.

2- الدرجة 1 = يمكن كشف اللويحة فقط عند تمرير المسبر على سطح السن او عند استخدام الحبوب الكاشفة.

3- الدرجة 2 = تراكم معتدل للويحة يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

4- الدرجة 3 = تراكم شديد للتوضعات الطرية على سطح السن واللثة والمسافات بين السنية.

(Löe and Silness 1963)

- **تقييم التهاب اللثة:**

تم الاعتماد على مشعر التهاب اللثة (gingival index) :

اللثة السليمة سريريا : ذات لون زهري وقوام متماسك غير متحركة غير نازفة وغالباً سطح محبب يشبه قشرة البرتقالة وعمق الميزاب الطبيعي من 0-3 ملم .

تم تحديد التهاب اللثة على السطوح الأنسية والوحشية واللسانية لكل سن من الأسنان الستة الأمامية السفلية ثم تحسب القيمة الوسطية لكل سن على حدا ولتحديد درجة التهاب اللثة لمجموعة الأسنان تجمع القيم وتقسم على عدد الأسنان

(Pandis, Vlahopoulos et al. 2007)، يحدد مشعر التهاب اللثة مدى انتشار الالتهاب اللثوي وشدته حسب ما يلي

1- الدرجة 0 = اللثة سليمة و طبيعية سريريا.

2- الدرجة 1 = التهاب لثة بسيط. تغير بسيط في اللون و/أو نزف لدى السبر.

3- الدرجة 2 = التهاب لثة متوسط . إحمرار واضح، وذمة، لمعان السطح، نزف بالضغط أو السبر.

4- الدرجة 3 = التهاب لثة شديد . إحمرار شديد ، وذمة، نزف عفوي وتقرح في اللثة.

(Löe and Silness 1963)

4- النتائج:

وصف العينة:

تألفت عينة البحث من 24 مريض موزعين على مجموعتين متساويتين (12 مريض في كل مجموعة) وذلك حسب نوع المثبتة التي طبقت لكل مريض:

المجموعة الأولى : 12 مريض طبقت لهم مثبتة سلكية.

المجموعة الثانية: 12 مريض طبقت لهم مثبتة زيركونية.

دراسة متغير مقدار تجمع اللويحة الجرثومية:

درست طبيعة توزع البيانات باستخدم اختبار كولموغروف سميرنوف Kolmogorov–Smirnov لتحديد طبيعة توزع البيانات للمتغير، واستخدم أحد الاختبارات اللامعلمية وهو اختبار مان وتني Mann – Whitney في البرنامج الإحصائي SPSS النسخة 20 لدراسة وجود فروقات دالة إحصائياً بين مجموعتي التجربة (مجموعة A : المرضى الذين طبق لهم مثبتة سلكية – مجموعة B : المرضى الذين طبق لهم مثبتة زيركونية).

الجدول رقم (1): نتائج استخدام اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed Ranks Test للعينات المترابطة عند مقارنة متوسطي رتب متغير مقدار تجمع اللويحة الجرثومية ما بين الأزمنة المدروسة

المجموعات	المقارنات بين الأزمنة	قيمة Z المحسوبة	قيمة P-value الاحتمالية	التفسير
مجموعة A (المرضى الذين طبق لهم مثبتة سلكية)	T1 & T0	-2.762	0.006	توجد فروق دالة إحصائياً
	T2 & T0	-2.919	0.004	توجد فروق دالة إحصائياً
	T3 & T0	-3.153	0.002	توجد فروق دالة إحصائياً
مجموعة B (المرضى الذين طبق لهم مثبتة زيركونية)	T1 & T0	-2.000	0.046	توجد فروق دالة إحصائياً
	T2 & T0	-2.530	0.011	توجد فروق دالة إحصائياً
	T3 & T0	-2.972	0.003	توجد فروق دالة إحصائياً

يلاحظ من الجدول أعلاه بأن متوسط درجات متغير مقدار تجمع اللويحة الجرثومية يتزايد مع مرور الزمن في كلا مجموعتي الدراسة (مجموعة A : المرضى الذين طبق لهم مثبتة سلكية – مجموعة B : المرضى الذين طبق لهم مثبتة زيركونية) بفروقات دالة إحصائياً حيث كانت قيمة مستوى الاحتمالية P–value أصغر من القيمة 0.05 وبدرجة ثقة 95% وذلك عند

المقارنة ما بين الأزمنة التالية وهي (T1 : بعد 3 شهور – T2 : بعد 6 شهور – T3 : بعد 12 شهر) مع الزمن الأول وهو (T0 : بعد أسبوع) ضمن نفس مجموعة المرضى.

الجدول رقم (2): نتائج استخدام اختبار مان وتني Mann – Whitney للعينات المستقلة عند مقارنة متوسطي رتب متغير مقدار تجمع اللويحة الجرثومية ما بين مجموعتي الدراسة

الأزمنة	T0	T1	T2	T3
قيمة U لـ مان وتني	66.000	35.500	35.000	36.500
قيمة W لـ ويلكوكسون	144.000	113.500	113.000	114.500
قيمة Z المحسوبة	-0.604	-2.263	-2.253	-2.247
قيمة P–value الاحتمالية	0.546	0.024	0.024	0.025
التفسير	لا توجد فروق دالة إحصائياً	توجد فروق دالة إحصائياً	توجد فروق دالة إحصائياً	توجد فروق دالة إحصائياً

يلاحظ من الجدول أعلاه بأن متوسط متغير مقدار تجمع اللويحة الجرثومية عند مجموعة المرضى الذين طبق لهم مثبتة سلكية كان أعلى مما هو في مجموعة المرضى الذين طبق لهم مثبتة زيركونية خلال جميع الأزمنة المدروسة (T0 : بعد أسبوع – T1 : بعد 3 شهور– T2 : بعد 6 شهور – T3 : بعد 12 شهر) لدى المرضى المعالجين بفروقات دالة إحصائياً حيث كانت قيمة مستوى الاحتمالية P–value أصغر من القيمة 0.05 وبدرجة ثقة 95% باستثناء الزمن T0 حيث كانت الفروقات غير دالة إحصائياً حيث كانت قيمة مستوى الاحتمالية P–value أكبر من القيمة 0.05 وبدرجة ثقة 95%.

دراسة متغير مقدار التهاب اللثة:

درست طبيعة توزع البيانات باستخدم اختبار كولموغروف سميرنوف Kolmogorov–Smirnov لتحديد طبيعة توزع البيانات للمتغير، واستخدم أحد الاختبارات اللامعلمية وهو اختبار مان وتني Mann – Whitney في البرنامج الإحصائي SPSS النسخة 20 لدراسة وجود فروقات دالة إحصائياً بين مجموعتي التجربة (مجموعة A : المرضى الذين طبق لهم مثبتة سلكية – مجموعة B : المرضى الذين طبق لهم مثبتة زيركونية).

الجدول رقم (3): نتائج استخدام اختبار ويلكوكسون Wilcoxon Signed Ranks Test للعينات المترابطة عند مقارنة متوسطي رتب متغير مقدار التهاب اللثة ما بين الأزمنة المدروسة

المجموعات	المقارنات بين الأزمنة	قيمة Z المحسوبة	قيمة P-value الاحتمالية	التفسير
مجموعة A (المرضى الذين طبق لهم مثبتة سلكية)	T1 & T0	-2.887	0.004	توجد فروق دالة إحصائياً
	T2 & T0	-3.035	0.002	توجد فروق دالة إحصائياً
	T3 & T0	-3.176	0.001	توجد فروق دالة إحصائياً
مجموعة B (المرضى الذين طبق لهم مثبتة زيركونية)	T1 & T0	-2.449	0.014	توجد فروق دالة إحصائياً
	T2 & T0	-2.460	0.014	توجد فروق دالة إحصائياً
	T3 & T0	-2.972	0.003	توجد فروق دالة إحصائياً

يلاحظ من الجدول أعلاه بأن متوسط درجات متغير مقدار التهاب اللثة يتزايد مع مرور الزمن في كلا مجموعتي الدراسة (مجموعة A : المرضى الذين طبق لهم مثبتة سلكية – مجموعة B : المرضى الذين طبق لهم مثبتة زيركونية) بفروقات دالة إحصائياً حيث كانت قيمة مستوى الاحتمالية P–value أصغر من القيمة 0.05 وبدرجة ثقة 95% وذلك عند المقارنة ما بين الأزمنة التالية وهي (T1 : بعد 3 شهور – T2 : بعد 6 شهور – T3 : بعد 12 شهر) مع الزمن الأول وهو (T0 : بعد أسبوع) ضمن نفس مجموعة المرضى.

الجدول رقم (4): نتائج استخدام اختبار مان وتني Mann – Whitney للعينات المستقلة عند مقارنة متوسطي رتب متغير مقدار التهاب اللثة ما بين مجموعتي الدراسة

الأزمنة	T0	T1	T2	T3
قيمة U لـ مان وتني	54.000	42.000	34.500	37.000
قيمة W لـ ويلكوكسون	132.000	120.000	112.500	115.000
قيمة Z المحسوبة	-1.813	-1.881	-2.307	-2.275
قيمة الاحتمالية P-value	0.070	0.060	0.021	0.023
التفسير	لا توجد فروق دالة إحصائياً	لا توجد فروق دالة إحصائياً	توجد فروق دالة إحصائياً	توجد فروق دالة إحصائياً

يلاحظ من الجدول أعلاه بأن متوسط متغير مقدار التهاب اللثة عند مجموعة المرضى الذين طبق لهم مثبتة سلكية كان أعلى مما هو في مجموعة المرضى الذين طبق لهم مثبتة زيركونية بفروقات غير دالة إحصائياً خلال الزمنين (T0 : بعد أسبوع – T1 : بعد 3 شهور) حيث كانت قيمة مستوى الاحتمالية P–value أكبر من القيمة 0.05 وبدرجة ثقة 95%. وكان متوسط متغير مقدار التهاب اللثة عند مجموعة المرضى الذين طبق لهم مثبتة سلكية كان أعلى مما هو في مجموعة المرضى الذين طبق لهم مثبتة زيركونية أعلى خلال الزمنين (T2 : بعد 6 شهور – T3 : بعد 12 شهر) لدى المرضى المعالجين بفروقات دالة إحصائياً حيث كانت قيمة مستوى الاحتمالية P–value أصغر من القيمة 0.05 وبدرجة ثقة 95%.

5- المناقشة:

تستخدم المثبتات اللسانية على نطاق واسع لضمان الاستقرار ومنع الانتكاس بعد المعالجة التقويمية ،ولأهميتها تناولت العديد من الدراسات أهمية المثبتات والعوامل المؤثرة على معدل بقائها وكفاءة أسلاك التثبيت المختلفة وتأثيرها على صحة الفم والنسج الداعمة وتقبل المرضى.

تم إدخال المثبتات المصنعة بتقنية ال CAD/CAM بنوعيها (مثبتات النيكل تيتانيوم ومثبتات الزركون) ولكن لم يتم اختبارها بشكل شامل في أدبيات تقويم الاسنان ،وخصوصا فيما يتعلق بمثبتات الزركون حيث لم تتطرق أي دراسة بعد لاختبار الأداء السريري لهذه المثبتة.

لذلك كان الغرض من هذه الدراسة مقارنة مثبتات الزركون المصنعة بتقنية ال CAD/CAM بالمثبتات السلكية التقليدية ،حيث يتم صنع هذه المثبتات مخبريا وتكون بسطح داخلي مكيف بدقة مع تشريح الأسنان وسطح خارجي خزفي صقيل ،وبالتالي كان من المتوقع أن يكون تجميعها للويحة أقل من المثبتات السلكية وبالتالي تأثيرها أفضل على الصحة الفموية بشكل عام.

ومن أجل إجراء هذه المقارنة تم استخدام مثبتات سلكية بقياس 0.0195 إنش والتي تعد من الأسلاك المفضلة في التثبيت والأكثر استخداما في الوقت الحالي.

مناقشة العمل السريري:

وجدنا في هذه الدراسة فروق في مقدار تجمع اللويحة الجرثومية بين مجموعتي الدراسة.

أظهرت نتائج الدراسة إلى أن مقدار تجمع اللويحة الجرثومية كان أكبر في المثبتات السلكية مقارنة به في المثبتات الزركونية، وكانت قيمته تتزايد مع مرور الزمن، حيث كان مقدار تجمع اللويحة الجرثومية الأكثر ملاحظة في المثبتات السلكية من الدرجة الثانية بينما كان من الدرجة الأولى في المثبتات الزركونية، في حين لم يلاحظ تجمع للويحة من الدرجة الثالثة إلا في حالة واحدة للمثبتات السلكية، ويمكن أن تعزى هذه النتائج إلى أن سطح الزركون الصقيل أقل قابلية لتجمع اللويحة الجرثومية مقارنة بسلك التثبيت الخشن، وكانت كمية التراكمات أكبر على السطحين الملاصق واللساني.

وأظهرت الدراسة أن مقدار التهاب اللثة كان أكبر في المثبتات السلكية منه في المثبتات الزركونية وذلك يظهر كنتيجة طردية لمعدل تجمع اللويحة الجرثومية الذي كان أعلى في المثبتات السلكية منه في المثبتات الزركونية، وكانت قيمته تتزايد مع مرور الزمن، حيث كان مقدار التهاب اللثة في المثبتات السلكية يتراوح بين الدرجتين الأولى والثانية بينما كان من الدرجة الأولى في المثبتات الزركونية.

اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة Ferreira وزملاؤها عام 2019م على المثبتات السلكية حيث كان مقدار تجمع اللويحة الجرثومية الأكثر ملاحظة من الدرجة الثانية وسجلت أعلى نسبة تراكم لويحة على السطحين اللساني والملاصق ،والتهاب اللثة يتراوح بين الدرجتين (2–3) بفترة متابعة لمدة 6 أشهر (Ferreira, Sapata et al. 2019)

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة Al–Moghrabi وزملاؤها عام 2018م في زيادة معدل تراكم اللويحة على المثبتات السلكية المترافق مع زيادة معدل التهاب اللثة مع مرور الزمن على المثبتات السلكية. (Al–Moghrabi, Johal et al. 2018)

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة Kartal وزملاؤها عام 2021م في زيادة معدل تراكم اللويحة على المثبتات السلكية مع الزمن واختلفت في قيمة تراكم اللويحة حيث كان معدل تراكم اللويحة لدى عينة مرضى الباحثة أقل من المسجل في بحثنا ولم تلاحظ الباحثة أي تأثير للمثبتات على صحة اللثة وربما يعزى ذلك إلى درجة التزام المرضى بالعناية الفموية أو لاختلاف فترة المراقبة التي كانت لمدة 6 أشهر . (Kartal, Kaya et al. 2021)

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة Adanur وزملاؤه عام2021م حيث لاحظوا زيادة معدل تراكم اللويحة الجرثومية والتهاب اللثة مع الزمن المرتبط بالمثبتات السلكية وكان التهاب اللثة المسجل لديهم خفيف بينما كان في هذه الدراسة بين الخفيف والمتوسط (Adanur–Atmaca, Çokakoğlu et al. 2021)

واتفقت هذه الدراسة مع دراسة Storey وزملاؤها عام 2018م حيث لاحظوا زيادة معدل تراكم اللويحة الجرثومية مع مرور الزمن على المثبتات السلكية، واختلفت معها في درجة التهاب اللثة حيث لاحظوا انخفاض معدل التهاب اللثة بعد مرور 6 أشهر من التثبيت ولمدة متابعة بلغت 12 شهر0(Storey, Forde et al. 2018)

6- الاستنتاجات:

1- هناك اختلاف في مقدار تجمع اللويحة الجرثومية بين المثبتة السلكية والمثبتة الزيركونية حيث أبدت المثبتة الزركونية تجمعاً للويحة أقل بشكل ملحوظ منه في المثبتة السلكية.

2- هناك اختلاف في مقدار التهاب اللثة بين المثبتة السلكية والمثبتة الزركونية حيث كان التهاب اللثة المرافق للمثبتة الزركونية أقل منه في المثبتة السلكية.

3- ترافق استخدام المثبتة الزركونية بانخفاض قيم مشعري اللويحة والتهاب اللثة مما قلل التأثير السلبي للمثبتات على صحة اللثة والصحة الفموية بشكل عام.

7- التوصيات:

نوصي باستخدام المثبتة الزركونية كبديل عن المثبتة السلكية حيث أبدت قيم منخفضة لتجمع اللويحة الجرثومية والتهاب اللثة بالمقارنة مع المثبتات السلكية.

8- المراجع:

1. Al-Moghrabi, D., A. Johal, N. O'Rourke, N. Donos, N. Pandis, C. Gonzales-Marin and P. S. Fleming (2018). "Effects of fixed vs removable orthodontic retainers on stability and periodontal health: 4-year follow-up of a randomized controlled trial." American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics **154**(2): 167-174. e161.
2. Andreiotelli, M., H. J. Wenz and R. J. Kohal (2009). "Are ceramic implants a viable alternative to titanium implants? A systematic literature review." Clinical oral implants research **20**: 32-47.
3. Arn, M.-L., K. Dritsas, N. Pandis and D. Kloukos (2020). "The effects of fixed orthodontic retainers on periodontal health: A systematic review." American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics **157**(2): 156-164. e117.
4. Arnonea, R. (1999). "Bonding orthodontic lower 3 to 3 retainers with a rubber dam: a second generation step-by-step procedure." American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics **116**(4): 432-434.
5. Årtun, J. (1984). "Caries and periodontal reactions associated with long-term use of different types of bonded lingual retainers." American Journal of Orthodontics **86**(2): 112-118.
6. Årtun, J. and B. Zachrisson (1982). "Improving the handling properties of a composite resin for direct bonding." American Journal of Orthodontics **81**(4): 269-276.
7. Barone, S., A. Paoli, A. V. Razionale and R. Savignano (2017). "Computational design and engineering of polymeric orthodontic aligners." International journal for numerical methods in biomedical engineering **33**(8): e2839.
8. Bearn, D. R. (1995). "Bonded orthodontic retainers: a review." American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics **108**(2): 207-213.
9. Brown, M. W., L. Koroluk, C.-C. Ko, K. Zhang, M. Chen and T. Nguyen (2015). "Effectiveness and efficiency of a CAD/CAM orthodontic bracket system." American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics **148**(6): 1067-1074.
10. Butler, J. and P. Dowling (2005). "Orthodontic bonded retainers." Journal of the Irish Dental Association **51**(1): 29-32.
11. Carpentieri, J. (2004). "Pract. Procedures Aesthet." Dent **16**: 755-757.
12. Durbin, D. D. (2001). "Relaps and need for permanent fixed retention." J Clin Orthod **35**: 723-727.
13. Fuster Torres, M., S. Albalat Estela, M. Alcañiz Raya and M. Peñarrocha Diago (2009). "CAD/CAM dental systems in implant dentistry: update."

14. Johnston, C. and S. Littlewood (2015). "Retention in orthodontics." British dental journal **218**(3): 119-122.
15. Kartal, Y., B. Kaya and Ö. Polat-Özsoy (2021). "Comparative evaluation of periodontal effects and survival rates of Memotain and five-stranded bonded retainers." Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie **82**(1): 32-41.
16. Kittipibul, P. and K. Godfrey (1995). "In vitro shearing force testing of the Australian zirconia-based ceramic Begg bracket." American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics **108**(3): 308-315.
17. Koizumi, H., D. Nakayama, F. Komine, M. B. Blatz and H. Matsumura (2012). "Bonding of resin-based luting cements to zirconia with and without the use of ceramic priming agents." Journal of Adhesive Dentistry **14**(4): 385.
18. Kon, M., K. Ishikawa and N. Kuwayama (1990). "Effects of zirconia addition on fracture toughness and bending strength of dental porcelains." Dental materials journal **9**(2): 181-192,230.
19. Kravitz, N. D., D. Grauer, P. Schumacher and Y.-m. Jo (2017). "Memotain: A CAD/CAM nickel-titanium lingual retainer." American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics **151**(4): 812-815.
20. Kwon, S.-Y., Y. Kim, H.-W. Ahn, K.-B. Kim and K.-R. Chung (2014). "Computer-aided designing and manufacturing of lingual fixed orthodontic appliance using 2D/3D registration software and rapid prototyping." International journal of dentistry **2014**.
21. Lauren, M. and F. McIntyre (2008). "A new computer-assisted method for design and fabrication of occlusal splints." American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics **133**(4): S130-S135.
22. Lee, K. D. and C. M. Mills (2009). "Bond failure rates for V-loop vs straight wire lingual retainers." American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics **135**(4): 502-506.
23. Levin, L., G. R. Samorodnitzky-Naveh and E. E. Machtei (2008). "The association of orthodontic treatment and fixed retainers with gingival health." Journal of periodontology **79**(11): 2087-2092.
24. Liu, H., D.-x. Liu, G. Wang, C.-l. Wang and Z. Zhao (2010). "Accuracy of surgical positioning of orthodontic miniscrews with a computer-aided design and manufacturing template." American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics **137**(6): 728. e721-728. e710.

25. LUTHY, H. (1995). "Zirconia posts and cores: factors influencing retention." J Dent Res **74**: 939.
26. Maeda, Y., M. Minoura, S. Tsutsumi, M. Okada and T. Nokubi (1994). "A CAD/CAM system for removable denture. Part I: Fabrication of complete dentures." international Journal of Prosthodontics **7**(1).
27. Maleeh, I., J. Robinson and S. Wadhwa (2016). Role of alveolar bone in mediating orthodontic tooth movement and relapse. Biology of Orthodontic Tooth Movement, Springer: 1-12.
28. Melkos, A. B. (2005). "Advances in digital technology and orthodontics: a reference to the Invisalign method." Medical science monitor **11**(5): PI39-PI42.
29. Melrose, C. and D. T. Millett (1998). "Toward a perspective on orthodontic retention?" Am J Orthod Dentofacial Orthop **113**(5): 507-514.
30. Mörmann, W., M. Brandestini, A. Ferru, F. Lutz and I. Krejci (1985). "Marginal adaptation of adhesive porcelain inlays in vitro." Schweizerische Monatsschrift fur Zahnmedizin= Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie= Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia **95**(12): 1118-1129.
31. Pandis, N., K. Vlahopoulos, P. Madianos and T. Eliades (2007). "Long-term periodontal status of patients with mandibular lingual fixed retention." The European Journal of Orthodontics **29**(5): 471-476.
32. Sadowsky, C., B. J. Schneider, E. A. BeGole and E. Tahir (1994). "Long-term stability after orthodontic treatment: nonextraction with prolonged retention." American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics **106**(3): 243-249.
33. Schutz-Fransson, U. (2018). Fixed mandibular retainers: a controlled 12-year follow-up, Malmö University, Faculty of Odontology.
34. Sheridan, J. (1988). "Incremental removal of bonded lingual retainers." Journal of clinical orthodontics: JCO **22**(2): 116-117.
35. Storey, M., K. Forde, S. J. Littlewood, P. Scott, F. Luther and J. Kang (2018). "Bonded versus vacuum-formed retainers: a randomized controlled trial. Part 2: periodontal health outcomes after 12 months." European Journal of Orthodontics **40**(4): 399-408.
36. Störmann, I. and U. Ehmer (2002). "A prospective randomized study of different retainer types." Journal of Orofacial Orthopedics/Fortschritte der Kieferorthopädie **63**(1): 42-50.
37. Stout, M. M. (2016). Assessing the feasibility of yttria-stabilized zirconia in novel designs as mandibular anterior fixed lingual retention following orthodontic treatment.

38. Tabrizi, S., E. Salemis and S. Usumez (2010). "Flowable composites for bonding orthodontic retainers." The Angle Orthodontist **80**(1): 195-200.
39. Yildirim, M., D. Edelhoff, O. Hanisch and H. Spiekermann (2000). "Ceramic abutments--a new era in achieving optimal esthetics in implant dentistry." International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry **20**(2).
40. Zachrisson, B. U. (1977). "Clinical experience with direct-bonded orthodontic retainers." American journal of orthodontics **71**(4): 440-448.
41. Zreaqat, M., R. Hassan and A. F. Hanoun (2017). "A CAD/CAM Zirconium Bar as a Bonded Mandibular Fixed Retainer: A Novel Approach with Two-Year Follow-Up." Case reports in dentistry **2017**.