تقييم تأثير الأجهزة التّقويميّة الثّابتة على صحّة النّسج حول السّنّيّة عند المرضى البالغين (دراسة سريرية)

الباحثة: الدكتورة آلاء الفوال
طالبة دكتوراه في قسم تقويم الأسنان والفكين بكلية طب الأسنان جامعة دمشق
المشرف: الأستاذ الدكتور أحمد برهان
أستاذ في قسم تقويم الأسنان والفكين بكلية طب الأسنان جامعة دمشق

الملخص

الهدف: تهدف هذه الدرّاسة السّريريّة إلى تقييم تأثير الأجهزة الثّابتة التّقليديّة على صحّة النّسج حول السّنّيّة عند المرضى البالغين أثناء المعالجة التّقويميّة. **المواد والطرائق:** تضمّنت العيّنة 20 مريضاً تراوحت أعمارهم بين (18–35) سنة لديهم ازدحامٌ سنيٌ خفيفٌ إلى متوسطٍ لا يتطلب قلع وحدات سنيّة. خضعوا للمعالجة التقويميّة باستخدام الأجهزة الثابتة. استخدمت المشعرات الآتية لتقييم صحّة النّسج حول السنيّة خلال المعالجة: مشعر اللّويحة (PI)، المشعر اللّثوي (GI)، مشعر نزف الحليمات (PBI)، مشعر الضّخامة اللّثوية (GOI)، عمق الجيوب حول السنيّة (PPD)، الانحسار اللثويّ (GR). وقيست هذه المشعرات قبل البدء بالمعالجة التقويميّة (T0)، وبعد 6 أشهرٍ من بدء المعالجة (T1)، وبعد الانتهاء من المعالجة (T2). أُستخدم كل من Friedman test و Wilcoxon Signed–rank test للكشف عن جوهرية الفروق وذلك عند مستوى دلالة 0.05 **النتائج:** أظهرت النتائج حدوث زيادةٍ جوهريّة في كلٍّ من مشعر اللّويحة (PI) والمشعر اللّثوي (GI) ومشعر الضّخامة اللّثويّة (GOI) إلى ما يقارب الضّعف وفي مشعر نزف الحليمات (PBI) إلى 4 أضعاف عند انتهاء المعالجة (T2) مقارنةً بزمن التّقييم البدئيّ T0 (P=0.000). وازداد متوسّط عمق الجيوب حول السّنّيّة (PPD) بمقدار 0.34 ملم خلال المعالجة وكانت هذه الزّيادة جوهريّةً إحصائيّاً (P=0.000). ولم يُسجَّل حدوث انحسارٍ لثويٍّ خلال الدّراسة.**الاستنتاج:** أثّرت الأجهزة التّقويميّة الثّابتة سلبيّاً على صحّة النّسج حول السّنّيّة **كلماتٌ مفتاحيّةٌ:** المعالجة التّقويميّة، الأجهزة الثّابتة، المشعرات حول السّنّيّة.

Evaluation of the Effect of fixed orthodontic appliances on periodontal health in adult patients (Clinical Study)

Abstract

Aim: This clinical study aimed to evaluate the impact of conventional fixed appliances on periodontal health during orthodontic treatment in adult patients. **Materials and Methods:** The sample of the study consisted of 20 patients aged (18–35 years), with mild to moderate crowding that did not require extraction. They underwent orthodontic treatment using fixed appliances. To assess the periodontal health during treatment, the following indices were used: plaque index (PI), gingival index (GI), papillary bleeding index (PBI), gingival overgrowth index (GOI), probing pocket depth (PPD), and gingival recession (GR). These indices were measured before the start of treatment (T0), 6 months after the start of treatment (T1), and at the end of treatment (T2). Friedman test and Wilcoxon Signed-rank test were used to detect the significance of differences at 0.05 level of significance. **Results:** The results showed significant increase in the plaque index (PI), gingival index (GI), and gingival overgrowth index (GOI) to nearly 2 times and in the papillary bleeding index (PBI) to 4 times at the end of treatment (T2) compared to the initial assessment time T0 (P=0.000). Also, mean probing pocket depth (PPD) increased by 0.34 mm during treatment, and this increase was statistically significant (P = 0.000). No gingival recession was recorded during the study. **Conclusion:** Fixed orthodontic appliances negatively affected the periodontal health. **Key Words:** Orthodontic treatment, fixed appliances, periodontal indices.

مقدمة Introduction:

يعدُّ سوء الإطباق من المشاكل الشّائعة المشاهدة بين البالغين، وتعدّ المعالجة التّقويميّة بالأجهزة الثّابتة التّقليديّة النّهج الأكثر شيوعاً لمعالجة الأنماط المختلفة من سوء الإطباق[1]. وعلى الرّغم من فعالية المعالجة التقويميّة باستخدام الأجهزة الثّابتة التّقليديّة، فإنّ هذا النّمط من المعالجة يجعل إجراءات العناية بالصّحة الفمويّة أكثر صعوبةً بسبب وجود الحاصرات والأطواق والأسلاك[2] ، وهذا ما يمنع المرضى من الحفاظ على صحّةٍ فمويّةٍ مثاليّةٍ ويعزز تراكمَ طبقة اللّويحة التي تؤدّي إلى تطوير آفات البقع البيضاء، والنّخور، والتهاب لثةٍ، ومن ثمّ أذيّةٍ حقيقيّة في النّسج الدّاعمة حول السّنيّة[3].

تؤدّي الأنسجة الدّاعمة مثل العظم السّنخيّ والأربطة حول السنيّة دوراً مهمّاً في حركة الأسنان في أثناء المعالجة التقويميّة، حيث تتطلّب المعالجة التقويميّة تحفيز عمليّات الاستقلاب العظميّ لتحريك السّن داخل العظم. وتعدُّ صحّة اللّثة أحد أهمّ العوامل التي تؤثّر على معدّل نجاح أيّة معالجةٍ تقويميّة، ولذا فمن الضروريّ حفاظ المريض على صحّةٍ فمويّةٍ جيّدةٍ لمنع حدوث أيّ التهابٍ أو ضررٍ في اللّثة والأنسجة الدّاعمة، وارتبط تكرار تفريش الأسنان والدّافع للمعالجة التقويميّة جوهريّاً بتقليل اللّويحة لدى المرضى الخاضعين للمعالجة بالأجهزة الثّابتة التّقويميّة[4].

أظهرت الدّراسات أنّ وجود الأجهزة التّقويميّة الثّابتة داخل الحفرة الفمويّة يؤدّي إلى تغيّر نوعيٍّ وكمّيٍّ في المحتوى البكتيريّ الفمويّ[5] وارتبط وجود الأجهزة التّقويميّة الثّابتة بخطر الإصابة بالعقديّات الطّافرة ومستعمرات العصيّات اللّبنيّة الذي يؤدّي إلى حدوث أمراض النّسج حول السنيّة، والتهاب اللّثة، وزيادة عمق الجيوب اللثويّة ، ثمّ فقدان الأنسجة الداعمة حول الأسنان المتحرّكة وفشل المعالجة التقويميّة في النّهاية[6]. وسجّل Lee et al [7] أنّ نسبة العوامل الممرضة المسبّبة لأمراض اللّثة في اللّويحة تحت اللّثوية عند المرضى الخاضعين للمعالجة التّقويميّة كانت أعلى جوهريّاً مقارنةً بالمرضى

الذين لا يخضعون للمعالجة التقويميّة، وأظهرت دراساتٌ أخرى أنّ التّغيّرات اللّثويّة الملاحظة بعد تطبيق الحاصرات التّقويميّة هي تغيُّراتٌ مؤقّتةٌ وقابلةٌ للتّحسّن والعودة للحالة الطّبيعيّة بعد انتهاء المعالجة التّقويميّة [8-9] . ومع ذلك، سجّلت دراسةٌ أخرى حدوث فقدٍ جوهريٍّ في الارتباط البشرويّ خلال المعالجة التّقويميّة [10]. ووفقاً لنتائج مراجعةٍ منهجيّةٍ حديثةٍ فإنّه يوجد دليل علميٌّ متوسّطٌ حول أثر الأجهزة التّقويميّة الثّابتة على النّسج حول السّنّيّة[11].

الهدف من البحث Aim of the study:

ممّا سبق: تهدف هذه الدّراسة السّريريّة إلى تحرّي تأثير الأجهزة التقويميّة الثّابتة على صحّة النّسج حول السّنّيّة عند المرضى البالغين.

المواد والطرائق Materials and Methods:

تصميم الدّراسة: دراسةٌ سريريّة.

عيّنة الدّراسة: تألّفت عينة البحث من 20 مريضاً (1ذكر، 19 إناث) تراوحت أعمارهم بين (18-35 سنة)، وتم سحب أفراد العينة عشوائياً من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكين في جامعة دمشق لذلك لم يتم مراعاة توازن متغير الجنس في عينة الدراسة.

جمع أفراد العيّنة:

تمّ اختيار أفراد العينة من المرضى المراجعين لقسم تقويم الأسنان والفكّين في كليّة طبّ الأسنان بجامعة دمشق. وتمّ فحص المرضى بالاعتماد على استمارة التّشخيص المعتمدة في القسم، وبعد دراسة كامل السّجلات التّشخيصيّة والتّأكّد من أنّ الحالة مطابقةٌ لمعايير الإدخال الخاصّة بالبحث، أُعلم هؤلاء المرضى بتفاصيل الدّراسة، وطرق المعالجة، وأُجيبوا عن جميع التّساؤلات بمساعدة ورقة المعلومات التي وزّعت عليهم، وفي حال الرضا بالمشاركة في هذه الدّراسة أُخذت موافقتهم المكتوبة.

معايير انتقاء أفراد العيّنة:

- مرضى بالغين غير مدخنين.
- ازدحامٌ خفيف إلى متوسّط الشّدّة (3–6 ملم) / معالجة بدون قلع.
- صنفٌ أوّل سنّيٌّ حسب آنجل.
- صيغةٌ سنّيّةٌ كاملةٌ (ماعدا الأرحاء الثّالثة).
- عدم وجود معالجةٍ تقويميّة سابقةٍ.
- عدم وجود مشكلةٍ صحيّةٍ أو تناول أدويّةٍ تؤثّر على النّسج حول السّنّيّة (السّكري – أدوية الصّرع – الستيروئيدات...).
- عدم وجود حملٍ عند المرضى الإناث.
- عدم وجود تناذراتٍ أو اضطراباتٍ وجهيّةٍ فكيّةٍ أو شقوق شفةٍ وقبّة حنكٍ.
- نسجٌ داعمةٌ سليمةٌ، وصحّةٌ فمويّةٌ جيّدةٌ، حُكم على ذلك سريريّاً بالاعتماد على (عمق سبر الجيوب اللّثويّة لا يتجاوز 4 ملم، مشعر اللويحة والتهاب اللثة أصغر من 1 حسب Silness and Loe).

طرائق البحث:

أُلصِق جهازٌ ثابتٌ علويٌّ وسفليٌّ (وصفة MBT – شق حاصرة 0,022 انش) من شركة (Master Series, American Orthodontics, Sheboygan, WI USA). وباستخدام كمبوزت ضوئيّ التّصلب من شركة (American Orthodontics, Sheboygan, WI USA)، ثمّ بُدِئ بالرّصف والتّسوية باستخدام أسلاكٍ من صنع الشركة نفسها American Orthodontics بالتّسلسل الآتي:

- 0.014 inch NiTi أو 0.016 (حسب مقدار الازدحام الموجود)
- 0.016 X 0.022 inch NiTi
- 0.017 X 0.025 inch NiTi
- 0.019 X 0.025 inch S.S
- 0.016 inch S.S (في مرحلة الإنهاء)

ثم تُوبِع المرضى بمعدّل كل 3 أسابيع، وتم الانتقال للسّلك التّالي عندما أصبح السّلك الموضوع حياديّاً بحيث يمكن إدخاله كاملاً ضمن شقوق حاصرات جميع الأسنان. ولم تُستخدم أيّة وسائل إضافيّة في المعالجة باستثناء المطّاط بين الفكّيّ في مرحلة الإنهاء، الشكل (1).

الشكل (1): حالة ازدحام متوسط الشدة عُولجت باستخدام الجهاز التقويمي الثابت

تقييم حالة النّسج حول السّنّيّة باستخدام المشعرات حول السّنّيّة :

- أُجريت جلسة تقليحٍ يدوية و تفريشٍ باستخدام مسحوق الخفان وفرشاة محمولة على قبضة ميكروتور لجميع المرضى قبل أسبوع من البدء بالمعالجة التّقويميّة، وأُعطوا تعليماتٍ موحّدة للعناية بالصّحّة الفمويّة، وأُكّد عليها في كلّ جلسة متابعةٍ في أثناء المعالجة التّقويميّة، وكان بروتوكول العناية الفمويّة كالآتي:
- غير مسموحٍ استخدام فرشاة الأسنان الكهربائيّة.
- استخدام فرشاة أسنانٍ يدويّةٍ ذات أشعار متوسّطة القساوة (Medium)، ومعجون أسنانٍ حاوٍ على الفلور.

- التّفريش وفق طريقة Bass المعدّلة، فقد أُرشد المرضى لتوجيه فرشاة الأسنان بزاويةٍ مائلةٍ مع سطح السّن بحيث تدخل أشعار الفرشاة في الميزاب اللّثويّ، ثمّ تبدأ عمليّة التّفريش عن طريق إجراء حركاتٍ اهتزازيّةٍ قصيرةٍ، وذلك ثلاث مرّاتٍ يوميّاً، ولمدّة 3 دقائق وسطيّاً في كلّ مرّةٍ.
- استخدام الخيط بين السّنّيّ ثلاث مرّاتٍ يوميّاً.
- استخدام المضامض الفمويّة مرّتين يوميّاً (0.12% كلورهيكسيدين غلوكونات).

دُرست المشعرات حول السّنّيّة سريريّاً بمساعدة السّابر اللّثويّ (Williams 14W Mfg. Co., LLC, Chicago, IL, USA probe, Hu–Friedy) في كلّ زمنٍ من أزمنة التّقييم الآتية:

T0: قبل البدء بالمعالجة التّقويميّة

T1: بعد 6 أشهرٍ من البدء بالمعالجة التّقويميّة

T2: مباشرةً بعد الانتهاء من المعالجة التّقويميّة.

مشعر اللّويحة (Plaque Index (PI:

قُيّم مشعر اللّويحة وفقاً لِـ(Silness and Loe, 1964) [12] ، ضمن أربع درجاتٍ كالآتي:

- 0: بعد التّجفيف بالهواء، لا توجد لويحةٌ مرئيّةٌ، أو يمكن ملاحظتها خلال السّبر.
- 1: بعد التّجفيف بالهواء، لا توجد لويحةٌ مرئيّةٌ، لكن يمكن ملاحظة طبقةٍ رقيقةٍ من اللّويحة ملتصقة على الحوافّ اللّثويّة عند السّبر.
- 2: طبقةٌ متوسّطةٌ من اللّويحة مرئيّةٌ على الحوافّ اللّثويّة، ولا تمتدّ إلى المسافات بين السّنّيّة (لا توجد حاجةٌ للسّبر).
- 3: طبقةٌ ثخينةٌ من اللّويحة مرئيّةٌ على الحوافّ اللّثويّة والمسافات بين السّنّيّة (لا توجد حاجةٌ للسّبر).

سُجّلت درجات اللّويحة على السّطوح الأربعة (دهليزيّ، لسانيّ، أنسيّ، وحشيّ) لكلّ سنٍّ من الأسنان في الفكّين، ثم جُمعت الدّرجات الأربع وقُسمت على عددها لنحصل على قيمة المشعر لكلّ سنٍّ على حدةٍ، فكانت القيمة النّهائيّة للمشعر عند كلّ مريضٍ هي متوسّط قيمة مشعر اللّويحة للأسنان المفحوصة. وأظهرت قيمة مشعر اللّويحة مستوى الصّحّة الفمويّة للمرضى كالآتي:

- القيمة 0: مستوى صحّةٍ فمويّةٍ ممتازةٍ.
- القيمة (0.1–0.9): مستوى صحّةٍ فمويّةٍ جيّدةٍ.
- القيمة(1–1.9): مستوى صحّةٍ فمويّةٍ متوسّطةٍ.
- القيمة (2–3): مستوى صحّةٍ فمويّةٍ سيّئةٍ.

المشعر اللّثويّ (GI) Gingival index:

قيّم مشعر التهاب اللّثة وفقاً لِـ(Silness and Loe, 1964) [12]، ضمن أربع درجات كالآتي:

- 0: لثةٌ طبيعيّةٌ (لا يوجد تغيّرٌ في لون اللّثة أو قوامها، ولا يوجد نزفٌ).
- 1: التهابٌ خفيفٌ (تغيّرٌ طفيفٌ في لون اللّثة وقوامها، لا يوجد نزفٌ).
- 2: التهابٌ متوسّطٌ (احمرارٌ وتوذّمٌ متوسّطٌ مع نزفٍ عند السّبر أو الضّغط على اللّثة).
- 3: التهابٌ شديدٌ (احمرارٌ وتوذمٌ شديدٌ، وتقرّحٌ، وميلٌ لنزفٍ عفويٍّ).

سُجّلت درجات مشعر التهاب اللّثة على السّطوح الأربعة (دهليزيّ، لسانيّ، أنسيّ، وحشيّ) لكلّ سنٍّ من الأسنان في الفكّين، ثم جُمعت الدّرجات الأربع وقُسمت على عددها لنحصل على قيمة المشعر لكلّ سنٍّ على حدة، فكانت القيمة النّهائيّة للمشعر عند كلّ مريضٍ هي متوسّط قيمة مشعر التهاب اللثة للأسنان المفحوصة، وكانت دلالة قيمة مشعر التهاب اللّثة كالآتي:

- القيمة 0: لا يوجد التهابٌ لثويٌّ.
- القيمة (0.1–1): التهابٌ لثويٌّ طفيفٌ.
- القيمة (1.1–2): التهابٌ لثويٌّ متوسّطٌ.
- القيمة (2.1–3): التهابٌ لثويٌّ شديدٌ.

مشعر نزف الحليمات (Papillary Bleeding Index (PBI:

سجّل هذا المشعر وفقاً لِـ (Muhlemann,1977) [13] فقد سُبر الميزاب اللّثويّ الأنسيّ والوحشيّ من الجهتين الدهليزيّة واللسانيّة، عن طريق تمرير المسبر داخل الميزاب اللّثويّ من قاعدة الحليمة إلى قمتها ومراقبة النّزف بعد 20–30 ثانية من السّبر وفقاً للدّرجات الآتية:

- الدّرجة 0: لا يوجد نزفٌ.
- الدّرجة 1: نزف نقطةٍ واحدةٍ.
- الدّرجة 2: نقاط نزفٍ متعدّدة أو خطّ نزفٍ رقيقٌ على طول اللّثة الحفافيّة.
- الدّرجة 3: النّزف يغطّي جزءاً من الحليمة اللّثويّة الملاصقة أو كاملها.
- الدّرجة 4: نزفٌ غزيرٌ مباشرةً بعد السّبر، يتجاوز الحليمة اللّثويّة الملاصقة ليغطّي أجزاءً من السّنّ أو اللّثة الحرّة.

سُجّلت درجات مشعر نزف الحليمات لكلّ سنٍّ من الأسنان في الفكّين، وكانت القيمة النّهائية للمشعر عند كل مريضٍ هي متوسّط قيمة مشعر نزف الحليمات للأسنان المفحوصة، ويساعد هذا المشعر في تشخيص التهاب اللّثة عن طريق الكشف عن العلامات المبكرة للالتهاب، والتي قد تحدث قبل التغيّرات في اللّون والشّكل والقوام.

مشعر الضّخامة اللّثويّة Gingival Overgrowth Index (GOI) :

قُيّمت الضّخامات اللّثويّة باستخدام مشعر hyperplastic index(HI) [14]، والذي يشمل الأسنان الأماميّة السّتّة العلويّة والسّفليّة في الاتّجاهين العموديّ والأفقيّ، فقد قيّمت 5 وحداتٍ لثويّة في كلّ قوسٍ سنّيّةٍ من النّاحيتين الدّهليزيّة واللّسانية.

قيست الضّخامة اللّثويّة في الاتّجاه العموديّ (التّاجيّ الذّرويّ) وفقاً للدّرجات الآتية:

- درجة 0= لا توجد ضخامةٌ لثويّةٌ.
- درجة 1= ضخامةٌ لثويّةٌ خفيفةٌ (تكلل اللّثة الحافيّة)
- درجة 2= ضخامةٌ لثويّةٌ متوسّطةٌ (أقلّ من نصف طول التّاج).
- درجة 3= ضخامةٌ لثويّةٌ شديدةٌ (أكثر من نصف طول التّاج).

وقيست الضّخامة اللّثويّة في الاتّجاه الأفقيّ (الدّهليزيّ اللسانيّ) وفقاً لِـ (Seymour et al., 1985) [15] على السّطحين الدّهليزيّ واللّسانيّ كالآتي:

- درجة 0= عرضٌ طبيعيٌّ للّثة الحافيّة الحرّة.
- درجة 1= زيادة الثّخانة عن الطّبيعيّ حتّى 2 ملم.
- درجة 2= زيادة الثخانة عن طبيعي أكثر من 2ملم

جمعت درجات الاتّجاهين العموديّ والأفقيّ للمشعر، فحصلنا على درجة نهائيّة لكلّ وحدةٍ لثويّةٍ، وأصبح عند كل مريضٍ 20 وحدةً لثويّةً في القوسين العلويّة والسّفليّة من النّاحيتين الدّهليزيّة واللّسانيّة، وكانت القيمة النّهائيّة للمشعر عند كلّ مريضٍ هي متوسّط درجات الوحدات اللّثويّة المدروسة.

عمق الجيب حول السّنّيّ (Probing Pocket depth (PPD :

تمّ قياس أعماق السّبر (المسافة بين حافة اللّثة الحرّة إلى عمق قاع الميزاب أو الجيب اللّثوي) لأقرب مليمتر على السّابر اللّثويّ للسّطوح الأربعة (الأنسيّ والوحشيّ والدّهليزيّ واللّسانيّ) لكلّ سنٍّ من أسنان Ramfjord وهي (16-21-24-36-41-44)، وكُرّر كلّ قياسٍ مرّتين وأُخذت القيمة الوسطيّة بينهما. حُسِب متوسّط عمق السّبر لكلّ سنٍّ على حدةٍ عن طريق جمع قياسات السّطوح الأربعة وتقسيمها على عددها، ثم حُسِب متوسّط عمق السّبر لمجموعة أسنان Ramfjord عن طريق جمع متوسّط عمق السّبر للأسنان المقاسة على عددها (6)، والتي تعدّ طريقةً موثوقةً وصالحةً للتّعبير عن حالة النّسج حول السّنّيّة للفم كاملاً [16] .

وصُنّف التهاب النّسج حول السّنّيّة اعتماداً على عمق السّبر وفقاً لمشعر Community Periodontal Index for Treatment Needs (CPITN)[17] كالآتي:

- عمق السبر 0-3 ملم: لا يوجد/ أو التهاب نسجٍ حول سنّيّةٍ خفيفٌ.
- عمق السبر≤ 4 و< 6 ملم: التهاب نسجٍ حول سنّيّةٍ متوسّطٌ.
- عمق السبر ≤6: التهاب نسجٍ حول سنّيّةٍ شديدٌ.

الانحسار اللثوي (Gingival recession (GR:

دُرِس الانحسار اللّثويّ حسب تصنيف Miller (Miller, 1985) [18] كالآتي:

- صنف I: لا تصل حافة الانحسار اللّثويّ إلى الملتقى اللّثويّ المخاطيّ، لا يوجد فقدٌ للعظم الملاصق بين السّنّيّ أو النّسج الرّخوة.
- صنف II: تمتدّ حافة الانحسار اللّثويّ إلى الملتقى اللّثويّ المخاطيّ أو أسفل منه، لا يوجد فقدٌ للعظم الملاصق بين السّنّيّ أو النّسج الرّخوة.

- صنف III: تمتدّ حافة الانحسار اللّثويّ إلى الملتقى اللّثويّ المخاطيّ أو أسفل منه، يوجد فقدٌ للعظم الملاصق بين السّنّيّ أو النّسج الرّخوة ذرويّاً بالنّسبة إلى الملتقى الميناّئيّ الملاطيّ، ولكن يبقى تاجيّاً بالنسبة إلى حافة الانحسار اللّثويّة.
- صنف IV: تمتدّ حافة الانحسار اللّثويّ إلى الملتقى اللّثويّ المخاطيّ أو أسفل منه، يوجد فقدٌ شديدٌ للعظم الملاصق بين السّنّيّ يمتدّ ذرويّاً لحافة الانحسار اللّثويّ.

فُحص وجود الانحسار اللّثويّ عند كلّ سنٍّ من الأسنان في الفكّين وقياسه سريريّاً إن وجد بمساعدة السّابر اللّثويّ من الملتقى الميناّئيّ الملاطيّ حتى حافة اللّثة الحرّة.

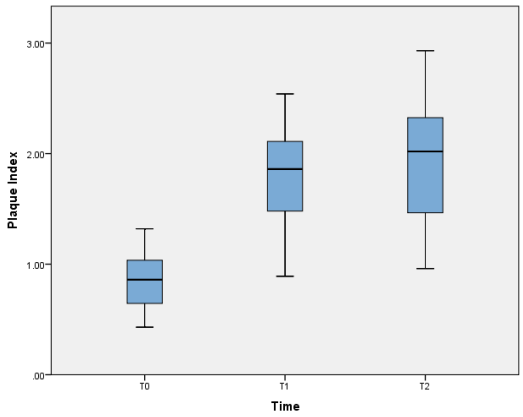
الدّراسة الاحصائيّة:

أُستخدم برنامج SPSS النّسخة 22 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) لتحليل النّتائج إحصائيّاً. قُيّمت النّتائج بمجال ثقة 95% وعُيّنت الدّلالة الإحصائيّة عند مستوى دلالةٍ أقلّ من 0.05. أُجري اختبار Shapiro–Wilk لتحرّي طبيعيّة توزّع البيانات. أُستخدم كلٌّ من Friedman test وWilcoxon test Signed–rank للكشف عن جوهريّة الفروق ضمن المجموعة الواحدة بين أزمنة التّقييم الثّلاثة.

النتائج Results:

تألّفت عيّنة البحث النّهائيّة من 20 مريضاً (19 أنثى، 1 ذكر) بمتوسّطٍ عمريٍّ 3.32 ± 25.35 سنةً. كانت هناك تغيّراتٌ ملحوظةٌ في حالة النّسج حول السّنّيّة في أثناء المعالجة التقويميّة بالأجهزة الثّابتة التّقليديّة.

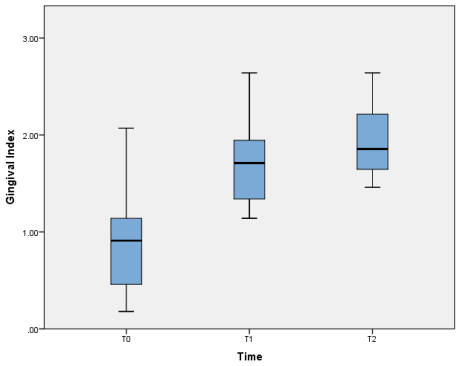
بما يخصّ مشعر اللّويحة (PI)، بلغت قيمة المتوسّط في زمن التّقييم البدئيّ T0 (0.86) ثمّ ارتفعت جوهريّاً إلى ما يقارب الضّعف (1.77) في زمن التّقييم T1، إذ بلغت قيمة الاحتماليّة (P=0.000) واستمرّت بالارتفاع لتبلغ قيمة المتوسّط (1.93) في زمن التّقييم T2 وكان هذا الارتفاع جوهريّاً مقارنةً بقيمته البدئيّة (P=0.000)، الشّكل (2).



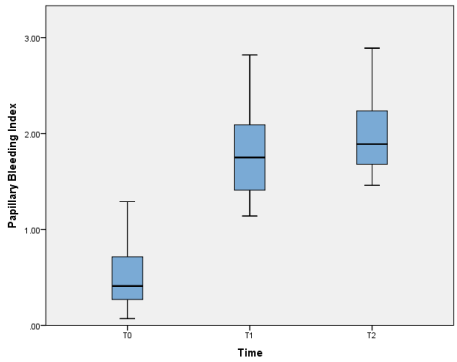
الشكل(2): يظهر المخطّط البياني (Boxplot) لمشعر اللّويحة أثناء أزمنة التّقييم الثّلاثة

وبالمثل، ارتفعت قيمة متوسّط المشعر اللّثويّ (GI) جوهريّاً من (0.89) في زمن التّقييم البدئيّ T0 إلى (1.72) أي ما يقارب الضعف في زمن التّقييم T1 ، إذ بلغت قيمة الاحتماليّة (P=0.000)، واستمرّت بالارتفاع إلى (1.94) في زمن التّقييم T2 وكان هذا الارتفاع جوهريّاً مقارنةً بقيمته في زمن التّقييم البدئيّ T0 (P=0.000)، الشّكل (3).

أمّا مشعر نزف الحليمات (PBI)، فقد بلغت قيمة المتوسّط في زمن التّقييم البدئيّ T0 (0.50) ثمّ ازدادت جوهريّاً إلى ما يقارب 3 أضعافٍ (1.81) في زمن التّقييم T1 (P=0.000)، واستمرّت بالارتفاع جوهريّاً لتبلغ قيمة المتوسّط (2.00) عند الانتهاء من المعالجة التّقويميّة T2 وهو ما يقارب 4 أضعافٍ مقارنةً بقيمته في زمن التّقييم البدئيّ T0(P=0.000) ، الشكل (4).



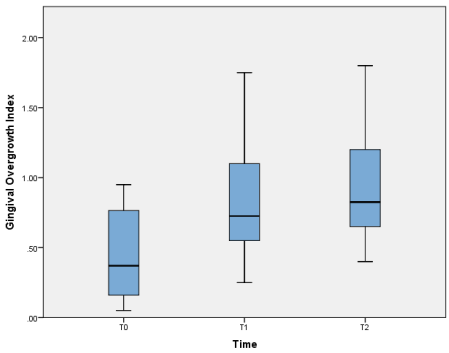
الشكل(3): يظهر المخطّط البيانيّ (Boxplot) للمشعر اللّثويّ أثناء أزمنة التّقييم الثّلاثة



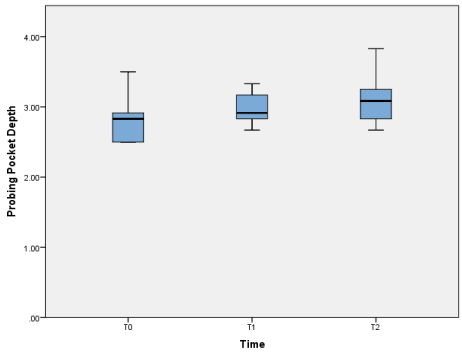
الشكل(4): يظهر المخطّط البيانيّ (Boxplot) لمشعر نزف الحليمات أثناء أزمنة التّقييم الثّلاثة

أمّا مشعر الضخامة اللثوية (GOI) ، فقد بلغت قيمة المتوسّط في زمن التّقييم البدئيّ T0 (0.44) ثمّ ارتفعت جوهريّاً إلى ما يقارب الضّعف (0.83) في زمن التّقييم T1 إذ بلغت قيمة الاحتمالية (P=0.000) و استمرّت بالارتفاع لتبلغ قيمة المتوسّط (0.93) في زمن التّقييم T2 وكان هذا الارتفاع جوهريّاً مقارنةً بقيمته البدئيّة (P=0.000) ، الشّكل (5).

ارتفع متوسّط عمق سبر الجيوب حول السّنّيّة (PPD)، من (2.79) في زمن التّقييم البدئيّ T0 إلى (2.99) في زمن التّقييم T1، وعلى الرغم من أنّ هذه الزّيادة كانت طفيفةً فإنّها كانت جوهريّةً إحصائيّاً (P=0.001)، واستمرّ متوسّط عمق الجيوب حول السّنّيّة بالارتفاع لتبلغ قيمته (3.11) في زمن التّقييم T2 ، وكان هذا الارتفاع جوهريّاً مقارنة بقيمته البدئيّة (P=0.000) ، الشكل (6).



الشكل(5): يظهر المخطّط البيانيّ (Boxplot) لمشعر الضّخامة اللّثويّة أثناء أزمنة التّقييم الثّلاثة



الشكل(6): يظهر المخطّط البيانيّ (Boxplot) لعمق سبر الجيوب حول السّنّيّة أثناء أزمنة التّقييم الثّلاثة

لم يحدث انحسارٌ لثويٌّ (GI) عند أيّ سنٍّ من الأسنان لجميع المرضى في أثناء المعالجة التّقويميّة باستخدام الأجهزة الثّابتة التّقليديّة.

يظهر الجدول (1) الإحصاء الوصفّي ونتائج الجوهريّة الإحصائيّة للمشعرات حول السّنّيّة المدروسة خلال أزمنة التّقييم الثّلاثة، ويظهر الجدول (2) نتائج اختبارات الجوهريّة الإحصائيّة للمقارنات بين أزمنة التّقييم الثّلاثة.

الجدول (1): الإحصاء الوصفيّ ونتائج الجوهريّة الإحصائيّة للمشعرات حول السّنّيّة المدروسة خلال أزمنة التّقييم الثّلاثة

المتغيّر المدروس	الزّمن	المتوسّط الحسابي	الانحراف المعياريّ	الحدّ الأدنى	الحدّ الأعلى	الرّبيع الأوّل	الوسيط	الرّبيع الثّالث	p-value
PI	T0	0.86	0.26	0.43	1.32	0.62	0.86	1.05	0.000 (***)
	T1	1.77	0.45	0.89	2.54	1.43	1.86	2.11	
	T2	1.93	0.52	0.96	2.93	1.42	2.02	2.34	
GI	T0	0.89	0.53	0.18	2.07	0.46	0.91	1.14	0.000 (***)
	T1	1.72	0.45	1.14	2.64	1.29	1.71	1.95	

	2.25	1.85	1.62	2.64	1.46	0.38	1.94	T2	
0.000 (***)	0.73	0.41	0.26	1.29	0.07	0.32	0.50	T0	**PBI**
	2.10	1.75	1.38	2.82	1.14	0.49	1.81	T1	
	2.26	1.89	1.68	2.89	1.46	0.42	2.00	T2	
0.000 (***)	0.77	0.37	0.16	0.95	0.05	0.31	0.44	T0	**GOI**
	1.15	0.72	0.55	1.75	0.25	0.40	0.83	T1	
	1.22	0.82	0.65	1.80	0.40	0.39	0.93	T2	
0.000 (***)	2.95	2.83	2.50	3.50	2.50	0.26	2.79	T0	**PPD**
	3.17	2.91	2.83	3.33	2.67	0.21	2.99	T1	
	3.29	3.08	2.83	3.83	2.67	0.32	3.11	T2	

PI: مشعر اللويحة، GI: مشعر التهاب اللثة، PBI: مشعر نزف الحليمات، GOI: مشعر الضخامة اللثوية، PPD: عمق الجيب حول السني، T0: قبل البدء بالمعالجة التقويمية، T1: بعد 6 أشهر من بدء المعالجة التقويمية، T2: بعد انتهاء المعالجة التقويمية. الاختبار المستخدم: Friedman test، NS: لاتوجد فروق جوهرية احصائياً ;05 .> P * ; 01. > P ** ; 001 .> P***

الجدول (2): نتائج اختبارات الجوهريّة الإحصائيّة للمقارنات بين أزمنة التّقييم الثّلاثة

المتغيّر المدروس	الزّمن	قيمة Z	p-value
PI	T1-T0	3.847-	(***) 0.000
	T1-T2	1.288-	(NS) 0.198
	T0-T2	3.924-	(***) 0.000
GI	T1-T0	-3.924	(***) 0.000
	T1-T2	-3.825	(***) 0.000
	T0-T2	-3.921	(***) 0.000
PBI	T1-T0	3.921-	(***) 0.000

	T1-T2	3.211-	(**) 0.001
	T0-T2	3.922-	(***) 0.000
GOI	T1-T0	-3.924	(***) 0.000
	T1-T2	-2.125	(*) 0.034
	T0-T2	3.921-	(***) 0.000
PPD	T1-T0	-3.258	(**) 0.001
	T1-T2	-2.911	(**)0.004
	T0-T2	-3.645	(***)0.000

PI: مشعر اللويحة، GI: مشعر التهاب اللثة, PBI: مشعر نزف الحليمات، GOI: مشعر الضخامة اللثوية، PPD: عمق الجيب حول السني، T0: قبل البدء بالمعالجة التقويمية، T1: بعد 6 أشهر من بدء المعالجة التقويمية، T2: بعد انتهاء المعالجة التقويمية. الاختبار المستخدم:Signed–rank matched–pairs Wilcoxon test ، NS: لاتوجد فروق جوهرية احصائياً ; P <. 05 * ; P <. 01 ** ; P <. 001 ***

المناقشة Discussion:

أُستخدمت في هذه الدّراسة مشعراتٌ حول سنّيّة عدّة (مشعر اللّويحة، المشعر اللّثوي، مشعر نزف الحليمات، مشعر الضّخامة اللّثويّة، عمق الجيوب حول السّنّيّة، الانحسار اللّثويّ) لتقييم تأثير المعالجة التقويميّة باستخدام الأجهزة الثّابتة التّقليديّة على سلامة وصحّة النّسج حول السّنّيّة عند المرضى البالغين الذين يعانون من ازدحامٍ سنّيٍّ خفيفٍ إلى متوسّطٍ لا يتطلّب قلع وحداتٍ سنّيّةٍ. قيست هذه المشعرات في ثلاثة أزمنة تقييمٍ، قبل البدء بالمعالجة التقويميّة (T0)، وبعد 6 أشهرٍ من بدء المعالجة (T1)، وبعد الانتهاء من المعالجة التّقويميّة مباشرةً (T2).

أظهرت نتائج الدّراسة الحالية أنّ قيمة جميع المشعرات حول السّنّيّة المقاسة كانت من الدّرجة الخفيفة قبل البدء بالمعالجة التّقويميّة (T0). إذ بلغ متوسّط قيمة مشعر اللويحة

0.86 من أصل 3 والذي يمثّل صحّةً فمويّةً جيّدةً لدى المرضى، وكان متوسّط قيمة المشعر اللّثويّ 0.89 من أصل 3، ومتوسّط قيمة مشعر نزف الحليمات 0.50 من أصل 4 والذي يعكس وجود التهابٍ لثويٍّ طفيفٍ عند المرضى. وبلغ متوسّط مشعر الضّخامة اللّثويّة 0.44 من أصل 5 والذي يدلّ على وجود ضخامةٍ لثويّةٍ خفيفةٍ جدّاً. وكان متوسّط عمق الجيوب حول السّنّيّة 2.79 والذي يعبّر عن عدم وجود مرض حول سنّيٍّ أو وجود درجةٍ خفيفةٍ منه وفقاً لمشعر (CPITN).

سجّلت هذه الدّراسة زيادةً جوهريّةً في جميع المشعرات حول السّنّيّة المقاسة في زمني التّقييم T1 (بعد 6 أشهر من بدء المعالجة) وفي زمن التّقييم T2 (بعد الانتهاء من المعالجة مباشرة) بالرغم من التّأكيد على تعليمات العناية الفمويّة في كلّ جلسة متابعةٍ. فقد ارتفع متوسّط مشعر اللّويحة (PI) إلى 1.77 في زمن التّقييم T1 أي ما يقارب الضّعف مقارنةً بقيمته البدئيّة في T0 وإلى 1.93 في زمن التّقييم T2 وهذا يدلّ على صحّةٍ فمويّةٍ متوسّطةٍ لدى المرضى، ويُعزى ذلك إلى أنّ الأجهزة التقويميّة الثّابتة تشكّل مناطق تثبيتٍ تساعد على تراكم اللّويحة السّنّيّة، وتجعل إجراءات العناية الفمويّة أكثر صعوبةً على المرضى [2]. وتشكّل زوائد الكمبوزت حول قاعدة الحاصرات سطحاً خشناً يساعد على تراكم اللّويحة[19] ، وهذا ما يتّفق مع معظم الدّراسات السّابقة في هذا المجال [22-20].

وسجّلت الدّراسة الحاليّة ارتفاعاً جوهريّاً في متوسّط قيمة كلٍّ من المشعر اللّثويّ (GI) ومشعر نزف الحليمات (PBI) إلى 1.72 ، 1.81 على التّرتيب في زمن التّقييم T1 وإلى 1.94 ، 2.00 على التّرتيب في زمن التّقييم T2، وهذا يشير إلى حدوث التهابٍ لثويٍّ متوسّط الشّدّة لدى المرضى خلال المعالجة التقويميّة. والذي يعدّ نتيجةً طبيعيّةً لازدياد معدّل تراكم اللّويحة الحاصل، إذ أنّ تراكم اللّويحة أحد أهم العوامل المسؤولة عن تطوّر الالتهاب اللّثويّ [24,23].

فيما يتعلّق بمشعر الضّخامة اللّثويّة (GOI) فقد سجّل ارتفاعاً جوهريّاً من 0.44 في زمن التّقييم البدئيّ T0 إلى ما يقارب الضّعف 0.83 بعد 6 أشهرٍ من بدء المعالجة

(T1) واستمرّ بالارتفاع قليلاً لتبلغ قيمة المتوسّط 0.93 بعد انتهاء المعالجة التّقويميّة (T2)، وهذا يشير إلى حدوث ضخامةٍ لثويّةٍ خفيفةٍ لدى المرضى في أثناء المعالجة التقويميّة بالأجهزة الثابتة. وممكنٌ تفسير هذه النتيجة بالدرجة الأولى بزيادة تراكم اللّويحة و الالتهاب اللّثويّ الحاصل لدى المرضى، بالإضافة إلى وجود الأطواق التّقويميّة، فهي عادةً تدخل تحت اللّثة، وقد تكون مصحوبةً أحياناً بزوائد من إسمنت الإلصاق، وهذا يحرّض نموّاً زائداً للّثة بسبب الرّضّ الميكانيكيّ وتأمين منطقة تثبيتٍ لتراكم اللّويحة [25] ، وتم عزل أيّ عوامل مشوّشة في هذه الدّراسة قد تؤثّر على طبيعة اللّثة والنّسج حول السّنّيّة، فقد استبعِدَ المرضى الذين في طور البلوغ، والحوامل، والذين لديهم أمراضٌ جهازيّة أو يتناولون أدويةً تؤثّر على اللّثة والنّسج حول السّنّيّة من عيّنة الدّراسة، وذلك لتجنب أيّ عوامل هرمونيّة (فيزلوجيّة – مرضيّة) أو دوائيّةٍ قد تؤدّي إلى حدوث التهابٍ لثويٍّ أو ضخامةٍ لثويّةٍ[26].

أظهرت نتائج الدّراسة الحاليّة زيادةً في عمق الجيوب حول السّنّيّة (PPD) في أثناء المعالجة التقويميّة، فقد بلغ متوسّط عمق السّبر 2.99 ملم بعد 6 أشهرٍ من بدء المعالجة (T1) و 3.11 ملم عند الانتهاء من المعالجة التّقويميّة (T2) مقارنةً بـ 2.77 ملم في زمن التّقييم البدئيّ (T0). وعلى الرغم من أن هذه الزّيادة (0.34 ملم) كانت جوهريّةً إحصائيّاً فإنّه يمكن أن تهمل من النّاحية السريريّة، وخاصةً أنّ العديد من الدّراسات أظهرت أنّ هذه التّغيّرات حول السّنّيّة الحاصلة تكون عابرةً أثناء المعالجة التقويميّة وتعود المشعرات حول السّنّيّة لتتحسّن بعد إزالة الأجهزة التّقويميّة وانتهاء المعالجة[21,2].

سجّل كلٌّ من Ristic et al [2]، van Gastel et al [27,28] أنّ المعالجة التّقويميّة باستخدام الأجهزة الثّابتة التّقليديّة أدّت إلى زيادةٍ في عمق سبر الجيوب حول السّنّيّة، وهذا ما يتّفق مع نتائج الدّراسة الحاليّة، أمّا Liu et al [21] فلم يجد تأثيراً واضحاً للمعالجة التّقويميّة على عمق الجيوب حول السّنّيّة، وهذا يختلف عن ما سجّلته هذه

الدّراسة، وممكنٌ تفسير ذلك بفترة المتابعة القصيرة 3 أشهر فقط في دراسته، أمّا في دراستنا فقد استمرّت متابعة المرضى حتّى انتهاء المعالجة التّقويميّة.

لم يُسجّل حدوث انحسارٍ لثويٍّ في أثناء المعالجة التّقويميّة في الدّراسة الحاليّة، ويعزى ذلك لغياب العوامل المؤهّبة لحدوثه كالتّراكم الشّديد للّويحة الجرثوميّة ووجود التهابٍ لثويٍّ شديدٍ[29] ، فعلى الرغم من ارتفاع مشعر اللّويحة والمشعر اللّثويّ فإنه ما زال ضمن الدّرجة المتوسّطة ولم يصل إلى الدّرجة الشّديدة، وذلك بسبب التّأكيد على تعليمات الصّحّة الفمويّة في كلّ جلسة متابعةٍ. بالإضافة إلى أنّ القوى التّقويميّة المطبّقة أثناء الرّصف والتّسوية كانت منضبطةً وغير راضّةٍ، فقد بُدِّلت الأسلاك كلَّ ٣ أسابيع وفق تدرّجٍ متسلسلٍ للتّبديل.

إحدى محدوديات هذه الدّراسة عدم متابعة المرضى بعد انتهاء المعالجة التّقويميّة وإزالة الأجهزة التّقويميّة، فقد سجّلت بعض الدّراسات أنّ التّغيّرات الحاصلة في اللّثة والنّسج حول السّنّيّة في أثناء المعالجة التّقويميّة كانت عابرةً في معظمها وتحسّنت جميع المشعرات حول السّنّيّة بعد 3–6 أشهرٍ من إزالة الأجهزة، وخاصّةً عند وجود متابعةٍ دوريّةٍ للمرضى والتّأكيد على تعليمات العناية الفمويّة[30,21] .

استنتاجات Conclusions:

تؤثّر المعالجة التّقويميّة باستخدام الأجهزة الثّابتة التّقليديّة سلبيّاً على صحّة النّسج حول السّنّيّة عند المرضى البالغين ، فقد أدّت إلى زيادةٍ جوهريّةٍ في جميع المشعرات حول السّنّيّة (مشعر اللّويحة، المشعر اللّثوي، مشعر نزف الحليمات، مشعر الضّخامة اللّثويّة، عمق الجيوب حول السّنّيّة) وذلك بعد 6 أشهرٍ من تطبيق الأجهزة (T1) وبعد انتهاء المعالجة وإزالة الأجهزة مباشرةً (T2).

المراجع :

1. Perrotta, S., Bucci, R., Simeon, V., Martina, S., Michelotti, A., & Valletta, R. (2019). Prevalence of malocclusion, oral parafunctions and temporomandibular disorder-pain in Italian schoolchildren: An epidemiological study. ***Journal of oral rehabilitation***, *46* (7), 611–616.
2. Ristic, M., Vlahovic Svabic, M., Sasic, M., & Zelic, O. (2007). Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances on periodontal tissues in adolescents. ***Orthodontics & craniofacial research***, *10*(4), 187–195.
3. Bollen, A. M., Cunha-Cruz, J., Bakko, D. W., Huang, G. J., & Hujoel, P. P. (2008). The effects of orthodontic therapy on periodontal health: a systematic review of controlled evidence. ***Journal of the American Dental Association (1939)***, *139*(4), 413–422.
4. Mei, L., Chieng, J., Wong, C., Benic, G., & Farella, M. (2017). Factors affecting dental biofilm in patients wearing fixed orthodontic appliances. ***Progress in orthodontics***, *18*(1), 4.
5. Pejda, S., Varga, M. L., Milosevic, S. A., Mestrovic, S., Slaj, M., Repic, D., & Bosnjak, A. (2013). Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatment. ***The Angle orthodontist,*** *83*(1), 133–139.
6. Madariaga, A., Bucci, R., Rongo, R., Simeon, V., D'Antò, V., & Valletta, R. (2020). Impact of Fixed Orthodontic Appliance and Clear Aligners on the Periodontal Health: A Prospective Clinical Study. ***Dentistry journal***, *8*(1), 4.
7. Lee, S. M., Yoo, S. Y., Kim, H. S., Kim, K. W., Yoon, Y. J., Lim, S. H., Shin, H. Y., & Kook, J. K. (2005). Prevalence of putative periodontopathogens in subgingival dental plaques from gingivitis lesions in Korean orthodontic patients. ***Journal of microbiology (Seoul, Korea)***, *43*(3), 260–265.
8. Thomson W. M. (2002). Orthodontic treatment outcomes in the long term: findings from a longitudinal study of New Zealanders. ***The Angle orthodontist***, *72*(5), 449–455.
9. Gomes, S. C., Varela, C. C., da Veiga, S. L., Rösing, C. K., & Oppermann, R. V. (2007). Periodontal conditions in subjects following orthodontic therapy. A preliminary study***. European journal of orthodontics***, *29*(5), 477–481.
10. Janson, G., Bombonatti, R., Brandão, A. G., Henriques, J. F., & de Freitas, M. R. (2003). Comparative radiographic evaluation of the alveolar bone crest after orthodontic treatment. ***American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics***, *124*(2), 157–164.
11. Cerroni, S., Pasquantonio, G., Condò, R., & Cerroni, L. (2018). Orthodontic Fixed Appliance and Periodontal Status: An Updated Systematic Review. ***The open dentistry journal***, *12*, 614–622.
12. SILNESS J, LOE H. PERIODONTAL DISEASE IN PREGNANCY. II. CORRELATION BETWEEN ORAL HYGIENE AND PERIODONTAL CONDTION. **Acta Odontol Scand**. 1964 Feb; 22:121-35.

13. Mühlemann H. R. (1977). Psychological and chemical mediators of gingival health. ***The Journal of preventive dentistry***, *4*(4), 6–17.
14. King, G. N., Fullinfaw, R., Higgins, T. J., Walker, R. G., Francis, D. M., & Wiesenfeld, D. (1993). Gingival hyperplasia in renal allograft recipients receiving cyclosporin-A and calcium antagonists. ***Journal of clinical periodontology***, *20*(4), 286–293.
15. Seymour RA, Smith DG, Turnbull DN. (1985). The effects of phenytoin and sodium valproate on the periodontal health of adult epileptic patients. **J Clin Periodontol**. Jul; 12 (6):413-9.
16. Mumghamba, E. G. S., Pitiphat, W., Matee, M. I. N., Simon, E., & Merchant, A. T. (2004). *The usefulness of using Ramfjord teeth in predicting periodontal status of a Tanzanian adult population.* ***Journal of Clinical Periodontology***, *31(1), 16–18.*
17. Cutress, T. W., Ainamo, J., & Sardo-Infirri, J. (1987). The community periodontal index of treatment needs (CPITN) procedure for population groups and individuals. ***International dental journal,*** *37*(4), 222–233.
18. Miller P. D., Jr (1985). Root coverage using the free soft tissue autograft following citric acid application. III. A successful and predictable procedure in areas of deep-wide recession. ***The International journal of periodontics & restorative dentistry***, *5*(2), 14–37.
19. Sukontapatipark, W., el-Agroudi, M. A., Selliseth, N. J., Thunold, K., & Selvig, K. A. (2001). Bacterial colonization associated with fixed orthodontic appliances. A scanning electron microscopy study. ***European journal of orthodontics***, *23*(5), 475–484.
20. Thornberg, M. J., Riolo, C. S., Bayirli, B., Riolo, M. L., Van Tubergen, E. A., & Kulbersh, R. (2009). Periodontal pathogen levels in adolescents before, during, and after fixed orthodontic appliance therapy. *A**merican journal of orthodontics and dentofacial orthopedic**s*, *135*(1), 95–98.
21. Liu, H., Sun, J., Dong, Y., Lu, H., Zhou, H., Hansen, B. F., & Song, X. (2011). Periodontal health and relative quantity of subgingival Porphyromonas gingivalis during orthodontic treatment. ***The Angle orthodontist***, *81*(4), 609–615.
22. Davies, T. M., Shaw, W. C., Worthington, H. V., Addy, M., Dummer, P., & Kingdon, A. (1991). The effect of orthodontic treatment on plaque and gingivitis. ***American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics***, *99*(2), 155–161.
23. Meeran N. A. (2013). Iatrogenic possibilities of orthodontic treatment and modalities of prevention. ***Journal of orthodontic science***, *2*(3), 73–86.
24. Krishnan V, Ambili R, Davidovitch Z, Murphy NC. (2007). Gingiva and orthodontic treatment. ***Semin Orthod***, 13: 257-71.
25. Preoteasa CT, Ionescu E, Preoteasa E. (2012). **Risks and Complications Associated with Orthodontic Treatment. In: Basic Aspects and Clinical Considerations**. Farid Bourzgui, Eds. Page: 420.
26. Mombelli, A., Gusberti, F. A., van Oosten, M. A., & Lang, N. P. (1989). Gingival health and gingivitis development during puberty. A 4-year longitudinal study. ***Journal of clinical periodontology***, *16*(7), 451–456.

27. Van Gastel, J., Quirynen, M., Teughels, W., Coucke, W., & Carels, C. (2008). Longitudinal changes in microbiology and clinical periodontal variables after placement of fixed orthodontic appliances. ***Journal of periodontology***, *79*(11), 2078–2086.
28. Van Gastel, J., Quirynen, M., Teughels, W., Coucke, W., & Carels, C. (2011). Longitudinal changes in microbiology and clinical periodontal parameters after removal of fixed orthodontic appliances. ***European journal of orthodontics***, *33*(1), 15–21.
29. Melsen, B., & Allais, D. (2005). Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: a retrospective study of adult orthodontic patients. ***American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics***, *127*(5), 552–625.
30. Ghijselings, E., Coucke, W., Verdonck, A., Teughels, W., Quirynen, M., Pauwels, M., Carels, C., & van Gastel, J. (2014). Long-term changes in microbiology and clinical periodontal variables after completion of fixed orthodontic appliances. ***Orthodontics & craniofacial research***, *17*(1), 49–59.