

تقييم جودة التحضير السريري لطلاب السنة الرابعة في جامعة الوادي الخاصة

١ خالد جمال الحكيم*

*مدرس في قسم تعويضات الأسنان الثابتة - كلية طب الأسنان - جامعة الوادي الدولية الخاصة.

dr-khaledalhakim@wiu.edu.sy

الملخص:

خلفية وهدف البحث: إن دقة تحضير الاسنان لاستقبال التعويضات الثابتة ترتبط ارتباطاً وثيقاً بنجاح هذه التعويضات، لذلك نرى الكثير من الأبحاث التي تتناول موضوع تحضير الأسنان لتقديم الوضع الراهن المنجز في عيادات الجامعة ومنه العمل على تحسين الواقع السريري وتقادي الأخطاء إن وجدت ومن هنا أتت فكرة البحث.

المواد والطريق: تم دراسة ٦٠ مثال جبسي لحالات سريرية تم انجازها من قبل طلاب كلية طب الأسنان سنة رابعة في عيادات الكلية في جامعة الوادي الخاصة (الحالة السريرية هي فقد رحى أولى سفلية يتم معالجتها بجسر معدني خففي) تم قياس زوايا التحضير ميلان الجدران المحورية الأنسي الوحشي وارتفاع الدعامة لكلا الدعامتين بواسطة الماسح الضوئي لجهاز CAD/CAM وشكل السطح الطاحن بالرؤيا المباشرة بواسطة المكورة وله ثلاثة درجات (واضحة المعالم وقليلة الوضوح ولا يوجد معالم).

النتائج: أظهرت النتائج أن متوسط ميلان الجدران الأنسي الوحشي وميلان الجدران الدهليزي اللسانى وارتفاع الدعامة ونسبة وضوح المعالم للسطح الطاحن كالتالي: ١٦.٨٦ درجة ١٢.٦٦ ملم وضوح معالم واضحة بنسبة ٣١.٦٦٪ وقليلة الوضوح ٤٠٪ ولا يوجد معالم في ٢٨.٣٤٪ بالدعامة الأولى و ٢١.٧٦ درجة ١٧.٣٤ درجة و ٢.٦ ملم وضوح معالم واضحة بنسبة ٢٨.٣٣٪ وقليلة الوضوح ٤٥٪ ولا يوجد معالم في ٢٦.٦٧٪ بالدعامة الثانية من الحالات على الترتيب.

الاستنتاجات: ضمن حدود هذه الدراسة نستنتج بأن متوسط القيم التي حصلنا عليها من ميلان الجدران المحورية الأنسي الوحشي وارتفاع الدعامة ضمن القيم المقبولة سريريا. بينما شكل السطح الطاحن لا يتطابق بشكل كبير مع المعايير الأكademie المقبولة سريريا.

الكلمات المفتاحية: ميلان الجدران المحورية، زوايا التحضير، ارتفاع الدعامة، CAD/CAM.

تاريخ القبول: ٢٠٢٥/٨/١٠

تاريخ الإيداع: ٢٠٢٥/٨/٣

حقوق النشر: جامعة دمشق - سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب

ISSN: 2789-7214 (online)

<http://journal.damascusuniversity.edu.sy>



Evaluation of the Clinical Preparation of Al-Wadi Private University Fourth Year Dental Students

Khaled Jamal Alhakim^{*1}

^{*1}Lecturer, Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Al-Wadi International University (WIU).
dr-khaledalhakim@wiu.edu.sy

Abstract:

Background and Aim of study: The success of fixed prosthesis is directly connected to a precise and clean preparation of the teeth receiving those prosthesis. Therefore, there are many studies dedicated to evaluate the quality of teeth preparation done by fourth year dental students of Al-Wadi private university and to enhance the clinical preference and avoid any errors that might appear, in which this study is covering.

Materials and Methods: 60 stone casts of clinical cases prepared and presented by fourth year dental students of Al-Wadi private university to be studied and evaluated. The clinical case study is Porcelain fused metal partial fixed prosthesis for a missing lower first molar. Measurements for both abutments of the preparation angles of the axial walls tapering (mesial/distal and buccal/lingual), and abutment clinical height were studied using CAD/CAM scanner, in addition to studying the morphology of the occlusal surface with direct vision using a magnifying glass (well defined features, vague features, and no features)

Results: First abutment: Average tapering degree of the mesial/distal walls is 16.86° , and of the buccal/lingual walls is 12.66° . Average clinical abutment height is 2.75mm. definition of the occlusal surface features: the percentage of well defined features is 31.66%, vague features percentage is 40%, and the percentage on no occlusal surface features is 28.34%.

Second abutment: Average tapering degree of the mesial/distal walls is 21.76° , and of the buccal/lingual walls is 17.34° . Average clinical abutment height is 2.6mm. definition of the occlusal surface features: the percentage of well defined features is 28.33%, vague features percentage is 45%, and the percentage on no occlusal surface features is 26.67%.

Conclusion: within the limits of this study, we conclude that the results of studying axial walls tapering percentages and abutments clinical height were clinically acceptable, as for the results of studying the occlusal surface morphology definition, they were not ideal according to the acceptable academic clinical criterias.

Keywords: Axial Wall Taper, Preparation Angles, Abutment Height, CAD/CAM.



المقدمة:

فإن عدم وضوح معالم الطاحن يسبب ضعف الانطباق بين الجسر والأسنان، ما قد يؤدي إلى تسرب الجراثيم وحدوث نخر في الدعامة التي تحمل التعويض [٦].

من هنا أتت فكرة هذا البحث لتقديم جودة التحضيرات المنجزة من قبل طلاب المرحلة السريرية (طلاب السنة الرابعة) في جامعة الوادي الخاصة لمعرفة مدى التطابق مع المعايير الأكademie المطلوبة للتحضير للتلافي أي أخطاء قد نجدها.

الهدف من هذه الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم جودة التحضير السريري لطلاب السنة الرابعة في جامعة الوادي الخاصة، من حيث التركيز على ثلاثة معايير رئيسية

١. ميلان الجدران المحورية للدعامة السنية
٢. ارتفاع الدعامة السنية
٣. معالم السطح الطاحن للسن المحضرة

المواد والطرائق:

تم جمع 60 من الأمثلة الجبسية بعد التحضير (أمثلة العمل) للحالات السريرية المنجزة من قبل طلاب السنة الرابعة في كلية طب الأسنان في جامعة الوادي الخاصة.

اختيرت العينة بشكل عشوائي من قبل الباحث من هذه الأمثلة دون معرفة الطالب التي أتمت إنجاز هذا التحضير على أن يكون الفقد رحى أولى سفلية كون فقدان هذا السن يعتبر الأكثر من الأسنان الأخرى وعلى أن يكون التعويض الثابت هو جسر يتألف من ثلاثة وحدات:

دعامتين (صاحك ثاني سفلي - رحى ثانية سفلية) ودمية معوضة عن رحى أولى سفلية.

يتم تحضيره لاستقبال جسر معدني خرفي تعطى التعليمات الواجب أتباعها في أثناء التحضير من قبل المشرفين معتمدة على المراجع الأكademie من حيث مراحل

المقدمة:

إن تحضير الدعامة السنية بشكل دقيق هو أساس نجاح التعويضات الثابتة بكافة أنواعها سواء كانت دعامة مفردة أم جسور. يتطلب التحضير الأكademie تحقيق معايير معينة من حيث الميلان، ارتفاع الدعامات، وإبراز معالم السطح الطاحن لضمان ثبات الجسر واستمراريته في خدمة المريض.

لما لهذه العوامل من تأثيرات واضحة ومؤثرة على نجاح التعويض الثابت.

ميلان الجدران المحورية

تعتبر زاوية ميلان الجدران المحورية للأسنان المحضرة ركيزة أساسية التي تساهم في ثبات الجسر ومقاومته لقوى الإطباقية. لأن أي زيادة بميلان الدعامة تقلل من مدة بقاء التعويض الثابت وتزيد من الضغوط عليه [١,٢]. كما أن هذا الميلان إن لم يكن وفق المعايير الأكademie قد يساهم في تراكم اللوحة الجرثومية مما يسبب التهابات في الأنسجة حول السنية التي تؤثر سلباً على استقرار الدعامة [٣].

ارتفاع الدعامات وأهميته

يعتبر ارتفاع السن المحضرة عنصراً حاسماً في ثبات التعويض حيث يساهم إن كان مطابقاً للمعايير الأكademie في قطع مسار التعويض أثناء انتزاعه من مكانه، والحفاظ على متانة الجسر، إن الارتفاع الأدنى يجب ألا يقل عن ٣ ملم لضمان توفير ثبات للتعويض دون التأثير على سلامة اللب السنوي [٤]. كما أن ارتفاع الدعامة يؤثر على توزيع القوى الديناميكية أثناء الإطباق [٥].

معامل السطح الطاحن

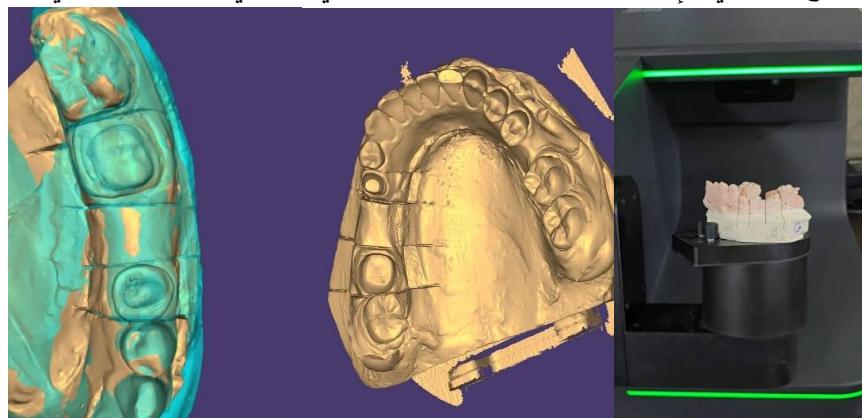
تلعب معالم السطح الطاحن دوراً كبيراً في استقرار الجسر وضمان توزيع القوى بشكل متوازن وتحقيق أهم مبدأ من مبادئ التحضير ألا وهو المحافظة على النسج السنية.

بواسطة جهاز الماسح الضوئي cad / cam الموجود في مدينة دمشق. حيث يوضع المثال الجبسي على قاعدة الجهاز التي تكون في الأسفل لالتقاط صور بقنية ثلاثة الأبعاد ومن ثم معالجة هذه الصور بواسطة البرنامج في حاسوب تابع لجهاز CAD-CAM، فيقوم البرنامج الرقمي لجهاز الماسح الضوئي بمعالجة البيانات، بواسطة برنامج الخاص بال cad / cam (exocad) وهو برنامج خاص بال MASCHINEN CAD-CAM، من أجل قياس زاوية التقارب الأنسي الوحشي والدهليزي اللسانى وارتفاع الدعامة

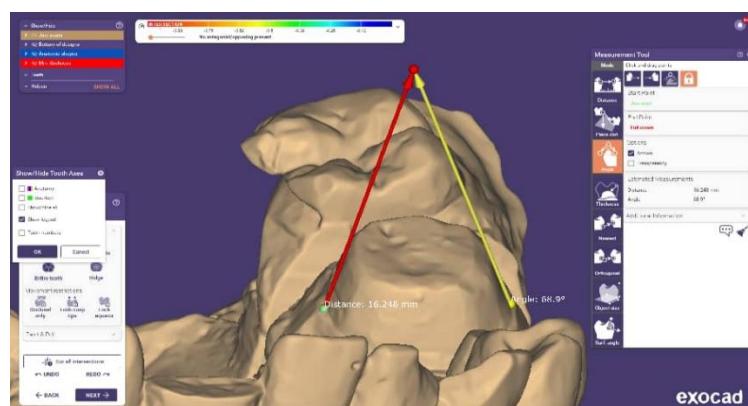
التحضير وطريقة انجازها والتاكيد على استيعابها من قبل الطالب بشكل صحيح:

- ١- تخفيف السطح الطاحن وشطب دبة الدعم.
- ٢- تحضير المسطوح المحوري دهليزي لسانى أنسي وحشى
- ٣- تدوير الروايا والتأكد من خط ادخال الجسر.

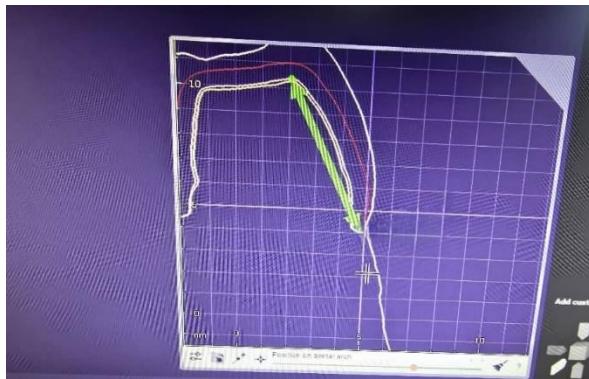
بعد انجاز التحضير تؤخذ طبعة بالمطاط التكتيفي للأسنان المحضرة ومن ثم صبها بواسطة الجبس من النمط الرابع. وبعد جمع الأمثلة الجبستية أخذت إلى مخبر لطب الأسنان لمسحها بواسطة الماسح الضوئي وإجراء عمليات القياس



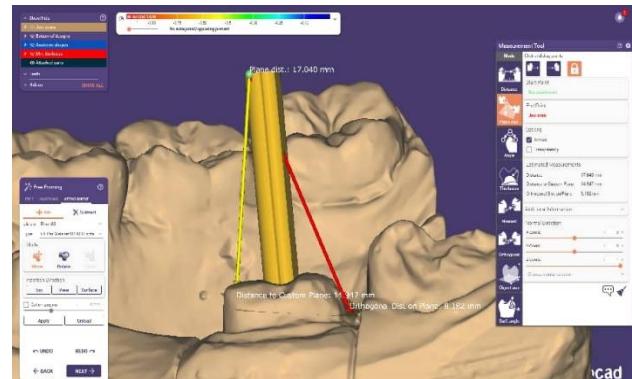
الشكل (١) يبين وضع المثال على الجهاز وأخذ صورة ثلاثة الأبعاد



الشكل (٢) قياس الميلان الدهليزي اللسانى



الشكل (٤) قياس ارتفاع الدعامة



الشكل (٣) قياس الميلان الأنسي الوحشي

٢- قليلة الوضوح: تكون المعالم التشريحية غير واضحة بشكل جيد

٣- لا يوجد معالم: يكون السطح الطاحن مسطحاً.
وتوضع النتائج ضمن جداول خاصة لتحليلها احصائياً.

النتائج والتحاليل الأحصائية :

تم تنظيم جداول تتضمن أعلى وأقل مقدار لميلان الجدران وارتفاع السن المحضر مع المتوسط الحسابي كذلك معالم السطح الطاحن وذلك لكل دعامة من دعامات الجسر.

بواسطة برنامج الخاص بال (cad/cam exocsd) وهو برنامج خاص بالماسح الضوئي الكاد كام، من أجل قياس زاوية التقارب الأنسي الوحشي والدهليزي اللسانى وارتفاع الدعامة.
أما من ناحية الشكل الطاحن فيتم تقييمه بالرؤيا المباشرة بواسطة المكينة وله ثلاثة درجات: [٧].

١- واضحة المعالم: عندما يكون شكل السطح الطاحن بحدبات وميارات واضحة جداً تساير الشكل التشريحي الأصلي للسن المراد تحضيره.

جدول (١) يبين أعلى وأقل قيمة مع المتوسط الحسابي لتقريب الجدران وارتفاع الدعامة

| المشعر | أعلى مقدار | أقل مقدار | المتوسط الحسابي |
|--|------------|-----------|-----------------|
| التقارب الأنسي الوحشي للضاحك الثاني | ٢٥ درجة | ١١ درجة | ١٦.٨٦ درجة |
| التقارب الأنسي الوحشي للرحي الثانية | ٤٠ درجة | ١٧ درجة | ٢١.٧٦ درجة |
| التقارب الدهليزي اللسانى للضاحك الثاني | ٢١ درجة | ١٠ درجات | ١٢.٦٦ درجة |
| التقارب الدهليزي اللسانى للرحي الثانية | ٣٣ درجة | ١٣ درجة | ١٧.٣٤ درجة |
| ارتفاع الدعامة الضاحك الثاني بال مم | ٣.١٥ | ٢.٢٥ | ٢.٧٥ |
| ارتفاع الدعامة للرحي الثانية بال مم | ٢ | ٢.٧٥ | ٢.٦٠ |

جدول (٢) يبين قراءة معالم السطح الطاحن للدعامة الأولى

| النسبة المئوية % | عدد السطوح | واضح المعالم | قليل الوضوح | لا توجد معالم |
|------------------|------------|--------------|-------------|---------------|
| %٢٨.٣٤ | %٣١.٦٦ | %٤٠ | ٢٤ | ١٧ |
| | | | | |

جدول (٢) يبين قراءة معالم السطح الطاحن للدعاة الثانية

| النسبة المئوية % | عدد السطوح | واضح المعالم | قليل الوضوح | لا توجد معلم |
|------------------|------------|--------------|-------------|--------------|
| % ٢٨.٣٣ | ١٧ | ٢٧ | ١٦ | ٢٦.٦٧ |
| ٢٦.٦٧ | % ٤٥ | ٢٧ | ١٦ | ٢٦.٦٧ |

درجة [١٠]. بينما وجد Amine عام ٢٠٢٢ أقل قيمة لميلان الجدران الأنسي الوحشي كان ١٤.٧٤ درجة [١١]. إلا أن هذه القيمة كانت أقل بدراسة 2021 Khamas حيث بلغ ١١.٥٧ درجة. [١٢] ووجد Alobaedi عام ٢٠٢٢ أجريت في جامعي دمشق ومحض متوسط الميلان الجدران الأنسي الوحشي كان ٢٩.٥ درجة. [١٣]

اختلفت نتائج دراستنا مع دراسة Ankoh عام ٢٠٢٤ المعدل الوسطي لميلان الجدران الأنسي الوحشي كان ٥٢.٨ درجة وقد يعزى ذلك إلى اختلاف المهارات الموجودة عند طلاب هذه الجامعات. [١٤]

إن الميلان في بعض الحالات تجاوز الحد المقبول سريرياً وبلغ في حالات أخرى حتى ٤٠ درجة، وهذا قد يؤدي إلى فقدان الثبات الجيد للجسر وزيادة نسبة فشل المعالجة. كون زيادة ميلان الدعاة تقلل من مدة بقاء الجسر في الفم [١, ٢]. أما بالنسبة للميلان الدهليزي اللساني أظهرت دراستنا أن متوسط ميل الدعاة الأولى (١٢.٦٦°) يعتبر مقبولاً وقريباً من الحد الأعلى المثالي (١٥-١٠°)، بينما الدعاة الثانية (١٧.٣٤°) يتجاوز المعدل المقبول سريرياً وهذا يتفق مع دراسة أجراها (2014) Yoon et al. [١٥].

أظهرت أن متوسط الميلان الدهليزي- اللساني يتراوح غالباً بين ١٩-١٢°، ويزداد عند تحضير الدعامات الخلفية (molars)، بينما سجل (2024) Moussaria et al. متوسط هذا الميلان

$$15.99 \pm 5.81^{\circ} [١٦]$$

واختلفت نتائج هذه الدراسة أيضاً مع دراسة Barber et al. (2019) حيث أظهرت متوسط ميلان الجدران الدهليزي

المناقشة:

تُعد جودة التحضير السريري للأسنان المحضرة لاستقبال التعويضات الثابتة أحد العوامل الحاسمة في نجاح هذه التعويضات وبقائها في فم المريض، خاصة الجسور السفلية التي تتطلب دقة عالية في تحديد ميلان الجدران المحورية وارتفاع الدعاة المحضرة، بالإضافة إلى وضوح معلم السطح الطاحن. كون الالتزام بهذه المعايير التقنية لتحضير الدعائم هو أساس ضمان ثبات الجسر ومقاومته لقوى الإطباق. [٨]

بيّنت نتائج بحثنا هذا بأن متوسط ميلان الجدران الأنسي الوحشي للضاحك الثاني كانت ١٦.٨٦ درجة بينما كانت للرحي الثانية السفلية ٢١.٧٦ درجة. وتعتبر هذه النتائج ضمن القيم المقبولة سريرياً بينما هناك تجاوز لميلان الجدران المحورية في بعض الحالات الحد الموصى به، مما قد يؤثّر سلباً على استمرارية الجسر الذي أوضح أن الميلان الزائد يؤدي إلى تقليل قوة الاحتفاظ وزيادة احتقانية فشل التعويضات الثابتة. [٩].

تشير نتائج الدراسة إلى أن درجة الميلان الأنسي الوحشي تراوحت بين ١١ - ٢٥ درجة بمتوسط حسابي ١٦.٨٦ درجة وازداد هذا الميلان بالدعاة الثانية بين ٤٠-١٧ درجة بمتوسط حسابي بلغ ٢١.٧٦ درجة وهذه الزيادة متوقعة كون الدعاة الثانية تقع إلى الخلف وبالتالي الخد واللسان سيعيقان العمل من إنجازه بشكل جيد مما يسبب ميلان زائد، وأغلب هذه القيم ضمن المعدلات المقبولة سريرياً.

وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع عدة دراسات في دراسة Esmoda عام ٢٠٢٤ أجريت بجامعة الزاوية، بأن المعدل الوسطي لميلان الجدران الأنسي الوحشي كان ٢٠.٦٦

تلعب معالم السطح الطاحن دوراً كبيراً في استقرار الجسر وضمان توزيع القوى بشكل متوازن. أوضحت النتائج أن ٣١.٦٦٪ من سطوح الدعامة الأولى و ٢٨.٣٣٪ من سطوح الدعامة الثانية حققت وضوحاً كافياً في هذه المعالم لكن النسبة تعتبر قليلة، ما قد ينعكس على جودة المعالجة النهائية. كون عدم وضوح معالم الطاحن يسبب ضعف الانطباق الحاصل بين الجسر والأسنان [٦]، ما قد يؤدي إلى نخر في دعامة الجسر، وهذا يبرز أهمية التدريبات العملية على تعزيز مهارات الطلاب في تحضير الأسطح بشكل دقيق. بعد تطوير الأجهزة المستخدمة في شرح التعليمات وتلك المستخدمة بالتحضير حيث اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسات مماثلة أجريت على طلبة طب الأسنان في جامعات أخرى، من حيث الميلان وارتفاع الدعامة بعكس وضوح المعلم السطحية [١٩، ١٨].

وأرتفاع الدعامة هذا يؤكد أن التحديات في التدريب العملي منتشرة وتنطلب حلولاً تعليمية و تقنية واستخدام الأجهزة الحديثة مثل الأل mikroskob واللوبيس التي ترفع من دقة العمل وتقلل الأخطاء المرتكبة [٢٠, ٢١]

الاستنتاجات:

أثبتت الدراسة أن طلاب السنة الرابعة في جامعة الوادي الخاصة قادرون على تحقيق تحضيرات سريرية مقبولة إلى حد كبير لجسور أسنانية سفلية، مع الحاجة إلى تحسين بعض الجوانب خاصة فيما يتعلق بميلان الدعائم ووضوح معالم السطح الطاحن.

النحوبيات:

لابد من تنمية المهارات العملية للطلاب وتطويرها من خلال شرح مكثف بكافة الوسائل التقنية المعاصرة لمراحل التحضير من خلال زيادة التركيز والتدريب لتحسين الجودة.

اللسانى ١٩.٦° ويعزى الاختلاف إلى اختلاف المهارات العملية عند الطلاب بالإضافة إلى أجواء العمل. [١٧]

مناقشة ارتفاع الدعامة

كان متوسط ارتفاع الدعامة الأولى والثانية ٢٠.٧٥، ٢٠.٦ ملم على الترتيب وهو ضمن الحد المقبول سريرياً وهذا مهم. لتحقيق الشكل الملائم للدعامة المحضرة لاستقبال التعويض الثابت وي العمل على قطع قطر الدائرة الوهمية التي يسلكها التعويض للخروج من كأنه، لأن أي تقصير قد يؤدي إلى مضاعفات على المدى الطويل [٥].

وقد اختلفت هذه الدراسة مع ضمن القيم المقبولة سريرياً. الخير ٢٠٢٣ التي أجريت على أعمال طلاب السنة الثانية من جامعة الرشيد الخاصة، حيث بلغ متوسط ارتفاع الدعامة ٤٠.٩ ملم حيث بلغ أعلى ارتفاع ٥٠.١ ملم وأقلها ٣٠.٥ ملم وقد يعزى ذلك أن الخير كانت دراسته على أسنان مخبرية وليس حالات سريرية. [٧] واتفق مع دراسة Alobaedi عام ٢٠٢٢ الذي بلغت كمية تخفيف السطح الطاحن ٢٠.٢ ملم بكلية طب الأسنان جامعة حمص. [١٣]

مناقشة معالم السطح الطاحن

اما عن معالم السطح الطاحن فكانت المعلم واضحة بنسبة ٣١.٦٦٪ وقليله الوضوح ٤٠٪ ولا يوجد معلم في ٢٨.٣٤٪ بالدعامة الأولى والمعالم واضحة بنسبة ٢٨.٣٣٪ وقليله الوضوح ٤٥٪ ولا يوجد معلم في ٢٦.٦٧٪ بالدعامة الثانية من الحالات على الترتيب. واحتلت دراستنا مع نتائج دراسة الخير ٢٠٢٢ التي كانت ٢١.٦٦٪ وقليله الوضوح بنسبة ٥٥٪، وقد يعزى ذلك لاختلاف نوع السن المحضر وظروف العمل. [٧]

References:

1. Magne P, Belser UC. Occlusion and Adhesive Dentistry: A Bioemotional Approach. Quintessence Publishing, 2021.
2. Kim JH, Lee JY, Kim KB. Influence of axial wall taper on retention of cemented crowns: a systematic review. *J Prosthodont Res.* 2022;66(1):1-8.
3. Singh S, Garg R, Singh R. Effect of marginal fit on periodontal health: A review. *J Clin Diagn Res.* 2023;17(2):ZE01-ZE06.
4. Al-Halabi M, Hussein A, Saleh H. Evaluation of axial wall height in crown preparations and its clinical significance. *Int J Dent Sci Res.* 2022;10(4):123-130.
5. Patel R, Bhatt A, Desai P. Impact of preparation height on fracture resistance of fixed dental prostheses: an in vitro study. *J Indian Prosthodont Soc.* 2023;23(1):57-62.
6. Johnson D, Lee S, Kim D. The role of occlusal anatomy in fixed prosthodontics: clinical implications. *Clin Oral Investig.* 2023;27(1):111-120.
7. Esmeda F., Omar K, Eljabali A, Hwisa S. Evaluation of Convergence Angles in Posterior Crown Preparations by Dental Students at Zawia University Khalij-Libya *J Dent Med Res.* 2024;8(2):155–161.
8. Amine M, Wahid HO, Fahsi S, Lehmouddi S, Hamza M, Elarabi S. Assessment of Convergence Angle of Tooth Preparations for Complete Crowns Among Dental Students: Typodont vs Simulator. *Int J Dent.* 2022;2022:7615892.
9. Khamas M Y, Al-Rawi I, Saleh A A. Computer-Aided Measurement of Total Occlusal Convergence of Teeth Preparations for All-Ceramic Crowns by Dental Students. *Journal of Forensic Medicine & Toxicology.* 2021;15(2), 1744-1751.
10. Alobaedi A, Swed E, Alkhoury B, Habib J, A comparison of mount of
11. preparation and finish lines used by dental students in Damascus University and Al Baath University using (CAD/CAM) scanner, *The Saudi Dental Journal*, 2022;34(7):604-6010.
12. Ankoh S.E, Ampofo P.C, Hewlett S.A, Nyako E.A, Ndonu T.A, Konadu A.B, Goka R.Y, Adu-Ampproma N.F, Yabang TG.T.M, Papafio N.Q. Evaluation of Resistance and Retention form of Molar Crown Preparation for Porcelain Fused to Metal Crown at the University of Ghana Dental School. *International Journal of Dentistry Research* 2024;9(1):15-17.
13. Yoon, H. J., Kim, K. A., & Park, Y. S. (2014).
14. Evaluation of the total occlusal convergence angle of the abutment teeth prepared by dental students using a digital measurement method. *The Journal of Advanced Prosthodontics*, 6(6), 456–461
15. Moussaria, D., Khouadja, N., Benhassine, F., & Mouhoubi, S. (2024).
16. Digital Assessment of Total Occlusal Convergence during Pre-Clinical Practical Training. *EC Dental Science*, 23(2), 01–08.
17. Barber, M. W., Womersley, D., Barclay, C. W., & Smith, D. (2019).
18. Adequately prepared? A study using an innovative computer application to measure clinical crown convergence angles achieved by students at a UK dental school. *British Dental Journal*, 226(4), 293–297.
19. Hassan S, Al-Shammari K, Al-Ahmari M. Evaluation of clinical crown preparations in undergraduate dental students. *Saudi Dent J.* 2020;32(4):192-198.
20. Alqahtani A, Almutairi T, Alanazi S. Clinical assessment of fixed prosthodontic preparations: a comparative study. *J Contemp Dent Pract.* 2021;22(7):729-735.
21. Chen Y, Wang W, Li H. Effect of magnification devices on the precision of tooth preparations: A systematic review. *J Dent Sci.* 2021;16(3):859-866.
٢٢. الخطيب، أحمد يوسف (٢٠٢٠). تقنيات التحضير السني في التركيبات الثابتة. مجلة العلوم الطبية، العدد ٢٥، ص. ٩٦-٨٨.
٢٣. الخيرعلي. مقارنة جودة تحضير الأسنان لطلاب جامعة الرشيد الخاصة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الطبية. ٢٠٢٣؛ ٤(٣٩).

٢٤. العنزي، خالد عبد الله. (٢٠٢١). تقييم التحضير السني لجسور الأسنان الثابتة: دراسة سريرية. مجلة جامعة الملك سعود لطب الأسنان، ١٠(٢)، ص. ٣٣-٢٤.
٢٥. البدر، سامي محمد. (٢٠١٧). التأثيرات السريرية لميلان الدعائم على نجاح التركيبات الثابتة. مجلة طب الأسنان العربية، ص. ٤٥-٥٢.

