Republic of Yemen
Ministry of Education and Scientific Research
University of Science and Technology
Faculty: Dentistry
Department: Orthodontics

Evaluation of Interradicular Distances in the Mandible and their Correlation to Dental Crowding for Orthodontic Miniscrew Insertion Among Yemeni Adults

A Thesis Submitted by

Maged Ahmed Kaid Salem Al-Ariqi

To

The Council of Postgraduate Studies and Scientific Research
In Partial Fulfillment of the Requirements for the Master Degree in Orthodontics

Supervisor

Dr. Amin Mohsen Saleh Al-Ashtal
Assistant Professor of Dentistry
University of Science and Technology

September, 2026 AD **Sana'a** **Rabi-Al-Awal 1448 AH**

Republic of Yemen
Ministry of Education and Scientific Research
University of Science and Technology
Faculty: Dentistry
Department: Orthodontics

Evaluation of Interradicular Distances in the Mandible and its Correlation to Dental Crowding for Orthodontic Miniscrew Insertion Among a Group of Yemeni Adults

Abstract

The success of orthodontic treatment depends mostly upon the availability and management of anchorage, hence the need for anchorage devices such as miniscrews. The accurate assessment of interradicular distance (IRD) is important for safe orthodontic miniscrew insertion, especially in the mandible where root proximity may increase the risk of iatrogenic injury. However, it has been unclear whether the severity of mandibular dental crowding can be used as a clinical indicator of available interradicular space and no research had attempted to create a miniscrew insertion "safe zone" map for Yemeni adults. Therefore, this study aimed to investigate the correlation between dental crowding and mandibular IRD using cone beam computed tomography (CBCT) in a sample of Yemeni adults. A total of 60 Yemeni adults aged 18 to 35 years were included and equally distributed into three groups according to the severity of mandibular crowding: mild, moderate, and severe. Dental crowding was measured on study casts using tooth size–arch length discrepancy analysis, while mandibular IRD was measured on CBCT images at the vertical levels 2, 4, 6, and 8 mm apical to the cementoenamel junction. The statistical analyses used in this study included one-way ANOVA, Pearson's chi-square test for baseline comparability, intraclass correlation coefficient (ICC) for reliability, Wilcoxon signed-rank test for right–left comparisons, Kruskal–Wallis test for comparisons among crowding groups, and Spearman's rank correlation coefficient for correlation analysis, along with Bonferroni correction for multiple comparisons. The intra-examiner reliability was predominantly good to excellent. The results showed that the three groups were comparable in age and sex distribution. All interradicular measurements showed no statistically significant differences among the three crowding groups (all $p > 0.05$). Using the calculated mean value a preliminary map of site favorability for the insertion of miniscrew in the mandible was concluded from this Yemeni adult sample which indicates that the posterior region is safer for miniscrew insertion than the anterior region. In conclusion, no significant correlation was found between mandibular dental crowding severity and IRD. Therefore, dental crowding severity should not be used as a predictive factor for the availability of interradicular distance.

Candidate
Maged Ahmed Kaid Salem Al-Ariqi

Supervisor
Dr. Amin Mohsen Saleh Al-Ashtal
Assistant Professor of Dentistry
University of Science and Technology

September, 2026 AD **Sana'a** **Rabi-Al-Awal, 1448 AH**

الجمهورية اليمنية
وزارة التربية والتعليم والبحث العلمي
جامعة العلوم والتكنولوجيا
كلية: طب الأسنان
قسم: تقويم الأسنان

"تقييم المسافات بين الجذور في الفك السفلي وعلاقتها بالازدحام السني لوضع الزريعات التقويمية بين البالغين اليمنيين"

الملخص

يعتمد نجاح العلاج التقويمي بدرجة كبيرة على توافر وسائل التثبيت وإدارتها، ومن هنا تبرز الحاجة إلى أجهزة التثبيت مثل الزريعات التقويمية المصغرة. ويُعد التقييم الدقيق للمسافة بين الجذور (IRD) أمرًا مهمًا لإدخال الزريعات التقويمية بأمان، خاصةً في الفك السفلي، حيث قد يؤدي تقارب الجذور إلى زيادة خطر حدوث إصابة علاجية المنشأ. ومع ذلك، لا يزال من غير الواضح ما إذا كان يمكن استخدام شدة الازدحام السني في الفك السفلي كمؤشر سريري على المسافة المتاحة بين الجذور، كما لم تسبق محاولة إنشاء خريطة لـ«المناطق الآمنة» لإدخال الزريعات التقويمية لدى البالغين اليمنيين. لذلك، هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء العلاقة بين الازدحام السني والمسافة بين الجذور في الفك السفلي باستخدام التصوير المقطعي المحوسب بالحزمة المخروطية (CBCT) في عينة من البالغين اليمنيين. شملت الدراسة 60 بالغًا يمنيًا تراوحت أعمارهم بين 18 و35 عامًا، وتم توزيعهم بالتساوي إلى ثلاث مجموعات وفقًا لشدة الازدحام السني في الفك السفلي: خفيف، ومعتدل، وشديد. تم قياس الازدحام السني على نماذج الدراسة باستخدام تحليل التفاوت بين حجم الأسنان وطول القوس السني، بينما تم قياس المسافات بين الجذور في الفك السفلي على صور (CBCT)عند مستويات 2 و4 و6 و8 مم ذرويًا من الملتقى الملاطي المينائي. شملت التحليلات الإحصائية تحليل التباين أحادي الاتجاه، واختبار كاي تربيع لبيرسون لمقارنة الخصائص الأساسية، ومعامل الارتباط داخل الفئة (ICC)لتقييم الموثوقية، واختبار ويلكوكسون للرتب الموقعة للمقارنات بين الجانبين الأيمن والأيسر، واختبار كروسكال–واليس للمقارنات بين مجموعات الازدحام، ومعامل ارتباط الرتب لسبيرمان لتحليل الارتباط. كانت موثوقية القياسات داخل الفاحص في الغالب جيدة إلى ممتازة. وأظهرت النتائج أن المجموعات الثلاث كانت متقاربة من حيث توزيع العمر والجنس. كما لم تُظهر جميع قياسات المسافات بين الجذور فروقًا ذات دلالة إحصائية بين مجموعات الازدحام الثلاث (جميع قيم $P > 0.05$). وباستخدام القيم المتوسطة المحسوبة، تم التوصل إلى خريطة أولية لملاءمة مواقع إدخال الزريعات التقويمية في الفك السفلي لدى هذه العينة من البالغين اليمنيين، وأشارت الخريطة إلى أن المنطقة الخلفية أكثر أمانًا لإدخال الزريعات التقويمية مقارنةً بالمنطقة الأمامية. وفي الختام، لم توجد علاقة ارتباط ذات دلالة إحصائية بين شدة الازدحام السني في الفك السفلي والمسافة بين الجذور. ولذلك، لا ينبغي استخدام شدة الازدحام السني كعامل تنبؤي لتوافر المسافة بين الجذور.

الطالب
ماجد احمد قائد سالم العريقي

المشرف
د.أمين محسن صالح الأشطل
أستاذ طب الأسنان المساعد

سبتمبر، 2026 **صنعاء** **ربيع اول، 1448هـ**

الجمهورية اليمنية
وزارة التربية والتعليم والبحث العلمي
جامعة العلوم والتكنولوجيا
كلية: طب الأسنان
قسم: تقويم الأسنان

تقييم المسافات بين الجذور في الفك السفلي وعلاقتها بالازدحام السني لوضع الزريعات التقويمية بين البالغين اليمنيين

رسالة مقدمة من الطالب
ماجد احمد قائد سالم العريقي

إلى
مجلس الدراسات العليا والبحث العلمي، وهي جزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير في تقويم الأسنان

المشرف
د. أمين محسن صالح الأشطل
أستاذ طب الأسنان المساعد
جامعة العلوم والتكنولوجيا

سبتمبر، 2026 صنعاء ربيع اول، 1448هـ