Pharos University
Faculty of Dentistry
Department of Prosthodontics &
Dental Implantology

Faculty of Dentistry
Department of Prosthodontics

EFFECT OF ANCHOR PIN POSITION IN A 3D PRINTED SURGICAL GUIDE ON THE ACCURACY OF IMPLANT PLACEMENT (IN-VITRO STUDY)

A Thesis Proposal submitted to the Department of Prosthodontics & Dental Implantology Faculty of Dentistry, Pharos University in Alexandria

In

Prosthodontics & Dental Implantology

Submitted by
Aya Manar Mohamed Abdallatif
B.D.S in 2015
Faculty of Dentistry
Pharos University in Alexandria

2025

ENGLISH ABSTRACT

Introduction: More predictable prosthetic results can be achieved with computer-aided implant design and guided surgery compared to non-guided implant surgery.

Objectives: This study aimed to compare the accuracy of implant placement using horizontal and vertical anchor pins in 3D printed surgical guides using CBCT.

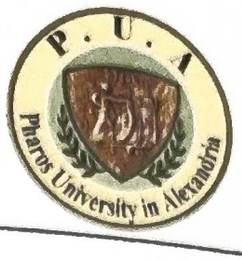
Materials and Methods: Twelve (12) maxillary models were divided equally into two groups according to the different anchor pin positions of the 3D-printed surgical guide for implant placement. Group A: 3D-printed surgical guide fixed with horizontal pins; Group B: 3D-printed surgical guide fixed with vertical pins. The accuracy test of pre- and post-operative CBCT images were performed to compare the angular, coronal, and apical deviations of the virtual and actual implant positions.

Results: The results of the study revealed that the apical, coronal, angular deviation were statistically significantly higher in the vertical anchor pin group compared with the horizontal anchor pin group.

Conclusion: The vertical anchor pin positions exhibited greater deviations than horizontal pin positions, indicating reduced accuracy.

Keywords: Implant, 3D-Printed surgical guide, computer guided surgery, horizontal anchor pins, vertical anchor pins, CBCT.

جامعة فاروس
كلية طب الأسنان
قسم الاستعاضة الصناعية وزراعة الأسنان



كلية طب الأسنان

قسم الاستعاضة الصناعية

تقييم تأثير موضع دبوس التثبيت في الدليل الجراحي المطبوع ثلاثي الأبعاد على دقة وضع الزرعة
(دراسة معملية)

رسالة علمية مقدمة

ضمن متطلبات الحصول على درجة الماجستير

في

الاستعاضة الصناعية

مقدمة من

آيه منار محمد عبد اللطيف

بكالوريوس طب وجراحة الفم والأسنان، 2015

كلية طب الأسنان -جامعة الإسكندرية

٢٠٢٥

الملخص العربي

المقدمة:

تُعد الترميمات المدعومة بالزرعات وسيلة علاجية معترف بها لتعويض الأسنان المفقودة، حيث توفر نتائج وظيفية وجمالية ودائمة، إلى جانب تحقيق رضا المرضى. وتُعتبر على نطاق واسع نهجًا موثوقًا وفعالًا لإعادة التأهيل التعويضي لدى المرضى الذين يعانون من فقدان الأسنان. ويتم اختيارها في الحالات التي يكون فيها حجم العظم غير كافٍ أو عندما يُفضل خيار علاجي أكثر اقتصادية واستدامة. وعادةً ما يُنصح باستخدام ما لا يقل عن أربع زرعات لتوفير الدعم الكافي لطقم الأسنان المتحرك.

تساعد الأدلة الجراحية للزرعات على ضمان دقة وضع الزرعات وزاويتها بدقة عالية وبأقل تدخل جراحي ممكن من خلال استخدام التصوير المقطعي المحوسب بالأشعة المخروطية(CBCT) ، مما يلعب دورًا أساسيًا في تخطيط وتنفيذ العلاج بدقة. يساهم الوضع الصحيح للزرعة في تصميم مثالي للتركيبة النهائية، ويقلل من الحاجة إلى التركيبات المثبتة بالإسمنت من خلال تسهيل تصنيع التركيبات القابلة للإزالة والمثبتة بالبراغي.

ومن منظور المريض، فإن جراحة الزرعات الموجهة تشبه الإجراءات التقليدية، مع الفارق الوحيد وهو إجراء مسح إضافي لتجويف الفم. وتشمل العملية دمج المسح الرقمي للأسنان مع مسح CBCT للفك باستخدام برامج متخصصة. ويتيح هذا الدمج تقييماً مفصلاً للتراكيب التشريحية مثل الأعصاب، والجيوب الأنفية، وجذور الأسنان المجاورة، وكثافة العظم، مما يضمن أن يتم التخطيط للزرعة ووضعها افتراضيًا في الموقع المثالي قبل الجراحة.

يعتمد تخطيط الزرعات القائم على التصوير المقطعي المحوسب بالأشعة المخروطية (CBCT) على منهج "من الأعلى إلى الأسفل"، حيث يبدأ من تصميم التركيبة النهائية لضمان زاوية مثالية للركائز وموقع مثالي لقنوات البراغي في التركيبات المثبتة بالبراغي. يُعد هذا التخطيط الدقيق مفيدًا بشكل خاص لكبار السن أو المرضى الذين يعانون من أمراض جهازية، والذين قد لا يتحملون الإجراءات الجراحية الطويلة أو الغازية.

بالإضافة إلى ذلك، فإن القدرة على تصنيع التركيبات المؤقتة مسبقًا تتيح إعادة تأهيل جمالية فورية في الحالات الحرجة، مما يعزز من الإطباق الوظيفي، وتوزيع القوى، والنظافة الفموية.

يمكن تصنيف الأدلة الجراحية إلى نوعين: كاملة أو محدودة جزئيًا، وذلك بناءً على درجة التقييد الجراحي الذي تفرضه من خلال تصميمها. يوفر التصوير المقطعي المحوسب بالأشعة المخروطية (CBCT)تقييمًا ثلاثي الأبعاد للهياكل التشريحية الحيوية مثل العظم المتبقي، الأعصاب، والأسنان المجاورة قبل جراحة الزرع. وقد أدت التطورات الحديثة في تقنيات CBCT إلى إمكانية الحصول على صور عالية الدقة مع تقليل التعرض للإشعاع للمرضى. تتيح هذه التقنية تصويرًا ثلاثي الأبعاد مفصلًا لتجويف الفم، مما يُحسّن من دقة التشخيص وجودة التخطيط العلاجي. وعند دمجها مع تطور تقنيات التصميم والتصنيع بمساعدة الحاسوب(CAD/CAM) ، يمكن استخدام البيانات الرقمية المستخلصة من CBCT لإجراء محاكاة افتراضية دقيقة لزراعة الأسنان وتصنيع أدلة جراحية مطبوعة بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد للاستخدام السريري.

مع ذلك، فإن استخدام الأدلة الجراحية المدعومة بالمخاطية أو العظم في المرضى العديمي الأسنان بالكامل يواجه تحديات نتيجة لضعف ثبات الدليل أثناء الجراحة. وللتغلب على هذه المشكلة، غالبًا ما تُستخدم دبابيس التثبيت (anchor pins) لتقليل حركة الدليل أثناء العملية وتحسين ثباته. ومع ذلك، لا تزال الأدلة الجراحية المدعومة بالمخاطية أو العظم تُعتبر أقل دقة من تلك المدعومة بالأسنان، حتى مع استخدام دبابيس التثبيت.

الهدف من البحث:

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم دقة وضع الزرعات السنية فيما يتعلق بمواقع دبابيس التثبيت الأفقية والعمودية باستخدام دليل جراحي كامل مطبوع بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد.

المواد وطرق البحث:

شملت هذه الدراسة المخبرية (in vitro) اثني عشر نموذجًا من الإيبوكسي لفك علوي عديم الأسنان بالكامل، صُممت من أجل وضع أربع زرعات في مناطق الأنياب والضواحك. تم تصنيع اثني عشر دليلاً جراحياً مطبوعاً بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد، وقُسمت إلى مجموعتين اعتماداً على موضع دبابيس التثبيت، حيث استخدمت كل مجموعة ثلاث دبابيس:

- المجموعة:A استخدمت هذه المجموعة ستة أدلة جراحية مطبوعة ثلاثية الأبعاد، تم تثبيت كل منها بثلاث دبابيس أفقية. واحتوى كل دليل جراحي على مواقع لأربع زرعات.
- المجموعة :B استخدمت هذه المجموعة ستة أدلة جراحية مطبوعة ثلاثية الأبعاد، تم تثبيت كل منها بثلاث دبابيس عمودية. واحتوى كل دليل جراحي كذلك على مواقع لأربع زرعات.

النتائج:

أظهرت نتائج الدراسة أن الانحرافات القمية ، والتاجية ، والزاوية (كانت أعلى بشكل إحصائي في مجموعة الدبابيس العمودية مقارنةً بمجموعة الدبابيس الأفقية.

الاستنتاجات :

واستُخلص من هذه الدراسة المخبرية، وضمن حدودها، أن مواضع دبابيس التثبيت العمودية أظهرت انحرافات أكبر من الدبابيس الأفقية، مما يشير إلى دقة أقل في التثبيت.

التوصيات :

أوصت الدراسة باستخدام دبابيس التثبيت الأفقية مع الدليل الجراحي المطبوع بتقنية الطباعة ثلاثية الأبعاد من أجل تحقيق دقة وتحديد أعلى في موضع الزرعات