Pharos University in Alexandria
Faculty of Dentistry
Department of Prosthodontics and Implantology

ACCURACY OF 3D PRINTING SURGICAL GUIDE VERSUS CONVENTIONAL METHOD IN PLACEMENT OF ALL-ON-FOUR DENTAL IMPLANT ON MANDIBULAR CAST STIMULATING BONE (IN VITRO STUDY)

Thesis Proposal Submitted to the Department of Fixed prosthodontics, Faculty of Dentistry, Pharos University in Alexandria.

As Partial Fulfillment of the Requirements of the

Master of Science Degree

In

Fixed Prosthodontics

By

Ahmed Saad Elmonofy

(B.D.S 2015)
Faculty of Dentistry
Pharos University

2025

ENGLISH ABSTRACT

Background: In implant dentistry, computed tomography (CT) has recently been used prior to surgery, for determining the exact implant size, optimal depth, precise angulation and fabrication guide. The use of surgical guides provides significant advantages by improving precision and minimizing complications. Several methods exist for creating surgical guides, including computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD/CAM) stereolithographic (SLA), which offers high precision and predictable prosthetic outcomes but also increase treatment costs.

Aim: To evaluate and compare the accuracy of the 3D printed surgical guide with a metal stoppers and the conventional method in implant placement.

Methods: This in vitro experimental study was conducted using mandibulae model fabricated from solid rigid poly urethan foam stimulating human bone cast models to evaluate the accuracy of implant placement. Using two types of surgical guide: Group 1, utilized a conventional method, and Group 2, employed a 3D printed surgical guide with metal stoppers. Each group included four implants per cast, simulating an All-on-Four placement protocol. The accuracy of implant placement was measured in terms of coronal deviation, apical deviation, angular deviation, and vertical deviation by comparing the planned implant position versus actual implant positions. Cone Beam Computed Tomography (CBCT) and Blue-Sky 3D CAD software were used for precise measurement and analysis. Mann-Whitney U test was performed to assess statistical differences between the two groups, with $p < 0.05$ considered significant.

Results: A postoperative CBCT was used to calculate the degree of deviation from the pre-planned intended angle and the position of placement of the implant. Significant difference was found between the two groups in coronal, angular, and vertical directions, while no significant difference was found between the two gropes in apical depth deviation.

Conclusion: This study confirms that 3D printed surgical guides significantly improve implant placement accuracy, particularly in coronal positioning, angulation, and vertical depth control. The conventional method resulted in larger deviations and greater variability, particularly in angulation and vertical positioning, which may negatively impact prosthetic outcomes.

Keywords: 3D printed surgical guide, conventional method, All-on-Four implants, implant accuracy, CBCT, guided implant surgery, angular deviation, vertical deviation.

جامعة فاروس
كلية طب الأسنان
قسم التركيبات وزراعة الأسنان

دقة الدليل الجراحي للطباعة ثلاثية الأبعاد مقابل الدليل التقليدي في وضع زراعة الأسنان الشاملة علي الفك السفلي يشبه العضم. (دراسة في المختبر)

عرض اقتراح مقدم إلى قسم الاستعاضة الصناعية
كلية طب الأسنان – جامعة فاروس
إستيفاء للدراسات المقررة للحصول على درجة

الماجستير

فى

الاستعاضة الصناعية

مقدم من

احمد سعد المنوفي

بكالوريوس ٢٠١٥

كلية طب الأسنان

جامعة فاروس

٢٠٢٥

الملخص العربي

الهدف من هذه الدراسه المعمليه هو تقييم الاختلاف بين دقه الدليل الجراحي التقليدي و الدليل الجراحي المصنوع بالطابعه ثلاثيه الابعاد في غرسات الاسنان الشامله في صبه للفك السفلي مطابقه للعظم.

هذه الدراسه تشتمل علي صبتين للفك السفلي مطابقه للعظم و تمت هذه الدراسه المعمليه في قسم التركيبات الثابته كليه طب الاسنان جامعه فاروس .

تمت صنع الدلليلن الجراحيين الاول مصنوع من طابعه ثلاثيه الابعد والاخري تقليدي بسده معدنيه.

خطوات التجربه

تم صناعه الدليل الحراحي التقليدي بالسده المعدنيه والدليل الجداحي ثلالثي الابعاد ثم تم عمل الاشعه المقطعيه المخروطيه ومسح ضوئي لصبه الفك السفلي .

باستخدام برنامج علي جهاز الحساب الالي تم تصميم ووضع الغرسات الشامله في الفك السفلي حسب الزاويه والميل وتحديد اماكنهم حسب المناسب للصبه .

تم تحديد اماكن ،اتجاه الميلان وزاويه الغرسات الشامله علي الدلليلن الجراحيين وصنع فتحات لامكانيه وضع الغرسات من خلالها في الادله الجراحيه .

تم وضع الغرسات الشامله في الصبتين السفليتين المطابقتين للعظم حسب الدليل الجرحي المصمم والمستخدم لتفادي تغيير الاتجاه واتجاه الميلان والزاويه .

المتابعه المعمليه والاشعاعيه

تم قياس الاتجاه والميلان والزاويه للغرسات الشامله والمقارنه بين التصميم وبين الغرسات التي تم وضعها بالادله الجراحيه باستخدام برنامج Blue Sky .

تم عمل اشعه مقطعيه مخروطيه بعد وضع الغرسات الشامله لتحديد وحساب الاتجاه والزاويه والميلان.

تم ملاحظه فرق احصائي لصالح الدليل الجراحي المصنوع بالطابعه ثلاثيه الابعاد .