University of Mosul
College of Dentistry

# Three-Dimensional Accuracy of Virtual and Three Dimensionally Printed Casts Obtained from Intra Oral Scanners and Scannable Impression

A Thesis Submitted by

**Ashraf Measar Mohamad**

to

the Council of College of Dentistry /University of Mosul

in a Partial Fulfillment of the Requirements For the Degree of

Master Science in

**Prosthetic Dentistry**

Supervised by

Assistant Professor

**Dr. Ammar Kh. Al-Noori**

---

2021 A.D. 1443 A.H.

# A B S T R A C T

**Statement of problem:** Digital workflow became widely used in prosthetic treatment, the data about the accuracy of intra oral scanners and printed casts for fixed and removable prostheses need to be assessed.

**Aims:** This research aimed to evaluate and compare the accuracy of virtual and physical (stone and 3D printed) casts obtained from Intra oral scanners and direct impression digitization.

**Methods**: Reference models were prepared with four types of prostheses: 3-unit fixed bridge (FXD), single crown (SC), Cl I Kennedy classification (Cl I) and Cl III Kennedy classification (Cl III). Digital impressions of the reference model were created using TRIOS intraoral scanner (IOS), MEDIT I 500 IOS and direct impression digitization (virtual models). Stone models were fabricated using conventional impressions. Physical models were fabricated by a three-dimensional (3D) printer. Reference, stone, and 3D printed models were subsequently scanned using a laboratory optical scanner; files were exported in a stereolithography (STL) file format. All data sets were superimposed by 3D analysis software to assess the accuracy of each type of impression making. Independent-Samples Median test were performed to compare the accuracy among the four impression techniques and evaluate the trueness of the four types of model groups.

**Conclusions:** intra oral scanners have high accuracy levels in single crown and three-unit preparation casts. The confocal image microscopy technology showed more accurate results than video streaming technology in long span scanning. TRIOS IOS showed similar accuracy with conventional impressions stone casts in all types of preparations and span length. MEDIT I 500 showed lower accuracy levels than conventional impressions stone

**جامعة الموصل**

**كلية طب الأسنان**

# الدقة ثلاثية الأبعاد للقوالب الافتراضية و المطبوعة التي تم الحصول عليها من الماسحات الضوئية داخل الفم والطبعات القابلة للمسح الضوئي المباشر

رسالة الماجستير تقدم بها
طالب الماجستير

**أشرف ميسر محمد**

إلى
مجلس كلية طب الأسنان
جامعة الموصل
كجزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير
في
صناعة الأسنان

بإشراف
الأستاذالمساعد

**الدكتور عمار خالد النوري**

---

1443هـ 2021م

# الخلاصة

أصبح سير العمل الرقمي مستخدمًا على نطاق واسع في العلاج التعويضي ، ويلزم تقييم البيانات المتعلقة بدقة الماسحات الضوئية داخل الفم والقوالب المطبوعة للتركيبات الاصطناعية الثابتة والمتحركة.

**الأهداف:** يهدف هذا البحث إلى تقييم ومقارنة دقة القوالب الافتراضية والمادية (الحجرية والمطبوعه) التي تم الحصول عليها من الماسحات الضوئية داخل الفم والرقمنة المباشرة للطبعات .

**الطريقة:** تم إعداد النماذج المرجعية بأربعة أنواع من التركيبات الاصطناعية: جسر ثابت مكون من ثلاث وحدات، تاج مفرد ، الصنف الاول في تصنيف كيندي و الصنف الثالث من تصنيف كيندي للتعويضات المتحركة. تم إنشاء الطبعات الرقمية للنموذج المرجعي باستخدام ماسح ضوئي نوع ترايوس داخل الفم ونوع ميديت والرقمنة المباشرة للطبعات (النماذج الافتراضية). تم تصنيع النماذج الحجرية باستخدام الطبعات التقليدية. وتم تصنيع النماذج المادية بواسطة طابعة ثلاثية الأبعاد. تم مسح النماذج المرجعية والحجرية والطباعة ثلاثية الأبعاد باستخدام الماسح الضوئي المخبري ؛ تم تصدير الملفات في تنسيق ملف الطباعة المجسمة. تم تركيب جميع مجموعات البيانات بواسطة برنامج تحليل ثلاثي الأبعاد لتقييم دقة كل نوع من أنواع تكوين الطبعه. تم إجراء اختبار متوسط العينات المستقلة لمقارنة الدقة بين تقنيات الطبعات الأربعة وتقييم مدى دقه الأنواع الأربعة لمجموعات النماذج.

**الاستنتاجات:** يتمتع كلا النوعين من الماسحات الضوئية داخل الفم بمستويات عالية الدقة في مسح كل من التاج الواحد وجسر من ثلاث وحدات. أظهرت تقنية الفحص المجهري للصور متحد البؤر نتائج أكثر دقة بشكل ملحوظ من تقنية دفق الفيديو في المسح طويل المدى. أظهر الماسح الضوئي الفموي من نوع ترايوس دقة مماثلة مع قوالب الطبعات التقليدية في جميع أنواع التحضيرات وطول الامتداد. أظهر الماسح الضوئي الفموي من نوع ميديت مستويات دقة أقل بكثير من قوالب الطبعات الحجرية التقليدية في المسح طويل المدى. أظهرت الرقمنة المباشرة للطبعات انحرافًا أعلى بكثير من القوالب الحجرية الطبعات التقليدية في جميع أنواع التحضيرات بمستوى دقة مقبول سريريًا. تتميز النماذج المطبوعة ثلاثية الأبعاد بدقة مماثلة مع قوالب الطبعات التقليدية في جميع أنواع التحضيرات وطول الامتداد.