تقييم نجاح الغرسات الزيركونية (ISSA-NZI) وثبات مستوى حواف العظم السنخي حولها بعد عام من التحميل الوظيفي

د. طرفه عثمان* أ.د. نزيه عيسى**

(الإيداع: 17 آذار 2021، القبول: 29 آب 2021)

الملخص :

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم امتصاص حواف العظم السنخي حول الغرسات الزيركونية المصنَعة محليا" للتعويض عن فقد سن خلفي مفرد.

تكونت عينة البحث من 12 غرسةٌ زيركونيةٌ (ISSA-NZI) ومكونة من قطعةٍ واحدةٍ، غُرست في عظام الفكين لمرضى لديهم استطباب غرس الأسنان للتعويض عن فقد سن خلفيٍّ مفردٍ، وانتظر شهران على الأقل للفك السفلي، وأربعة أشهر للفك العلوي لحدوث الاندماج العظمي، ثمَ عُوض فوقها بتيجانٍ زيركونيةٍ مفردةٍ، وأُجريت الصور الشعاعية للمراقبة بعد(1و 2 و 3 و4 و6 و 9 و12 و14) شهراً من الغرس ، وقيّم ثبات مستوى حافة العظم مقارنةً مع عنق الغرسة، و أُخذ المتوسّطات لقيم الفروق عن مستوى حافة الغرسة.

بلغ معدل نجاح هذه الغرسات الزيركونية 93% ،متوسط امتصاص قمة العظم القمي بعد عامٍ من التعويض 1.03 ملم بانحراف 0.05 للجهة الأنسية و 1.07 ملم بانحراف 0.08 للجهة الوحشية.

كان الامتصاص العظمي القمي للغرسات الزيركونية المكونة من قطعةٍ واحدةٍ (ISSA-NZI) ضمن الحدود المقبولة سريرياً وذات تقبل حيويٍّ عالٍ.

الكلمات المفتاحية : الغرسات الزيركونية، امتصاص قمة العظم السنخي – الاندماج العظمي– نجاح الغرسات–التحميل الوظيفي

* طالب دكتوراه – قسم التعويضات الثابتة – كلية طب الأسنان – جامعة تشرين.

** أستاذ – قسم التعويضات الثابتة– كلية طب الأسنان – جامعة تشرين (مشرفًا).

Evaluation of The Success of Zirconia Implants (ISSA-NZI) And Marginal Bone Level After A Year of Functional loading

Dr. Tarafa Othman* **Prof. Nazih Issa****

(Received: 17 March 2021 ,Accepted: 29 August 2021)

Abstract:

the aim of this study is to evaluate the marginal bone loss (MBL) around zirconia implants that were used for the replace a missed single tooth. 12 locally manufactured zirconia implants (ISSA-NZI, one-piece implant) installed in the jawbones of patients who need to replace a missing posterior tooth, after two months for the mandible and four months for the maxilla, we crowned the abutments with zirconia crowns , and monitoring radiographs were taken after (1, 2, 3, 4, 6, 9, 12 and 14 months) of implantation. By this technique of x- ray photos, bone absorption peri- implants was evaluated, and averages of absorption values were recorded during the observation period

The success rate of zirconia implants was 93%, the average of (MBL) after one year of rehabilitation was 1.03mm with (SD = ±0.05 mm) of the mesial side and 1.07 mm with (SD = ±0.07 mm) of the distal side The (MBL) of one-piece zirconia implants (ISSA-N.Z.I) is within clinically acceptable limits.

Key words: Zirconia implants – Marginal bone loss(MBL)- Osseointegration-Implant success-Functional Loading

* PHD's degree student, Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tishreen University.

** Professor, Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Tishreen University (The supervisor).

المقدمة Introduction :

غير غرس الأسنان وجه طب الأسنان على مدى السنوات الخامسة والعشرين الماضية. حيث أصبح العلاج المفضّل للتعويض عن الأسنان المفقودة. (Engquist B *et al*., 2005; Esposito M *et al*., 2017).

وذلك منذ أن قدّم Branemarkعام 1965 ولأول مرة مفهوم الإندماج العظمي Osseointegration وعرّفه في عام 1981 بأنه اتصال بنيوي ووظيفي مباشر بين العظام الحية وسطح التيتانيوم النقي تجاريا. و في عام 1991 قام Zarb & Albrektsson بإعادة طرح التعريف السريري للاندماج العظمي بأنه الآلية التي يتحقق بها تثبيتٌ صلبٌ لمواد صناعية Alloplastic Material في العظم مع بقاء هذا الثبات خلال فترة التحميل الوظيفي للغرسة، دون نشوء أي أعراض مرضية .(Albrektsson T *et al*.,2017; Ho, K.N *et al*.,2016)

حيث تحدث بعد إدخال الغرسة سلسلة معقدةً من الأحداث البيولوجية، خلال فترة اندماج الغرسة. ووفقًا لدراسات Donath (K *et al*.,1992[a,b]). قد تثير أيّ مادةٍ غريبةٍ داخل جسم الإنسان أربعة أنواعٍ من استجابة المضيف: (الرفض rejection ،الانحلال dissolution ،الامتصاص resorption الفصلdemarcation) . حيث يمثل الفصل demarcation رد فعل وقائي يهدف إلى فصل جسم غريب يستحيل إذابته أو إعادة امتصاصه عن الأنسجة السليمة، وعادة ما ينتج عنه تغليف ليفي Fibrous Encapsulation .

ومع ذلك، عندما تكون المادة المتوافقة حيوياً محاطةً بالعظام في بيئةٍ محميةٍ (بدون إنتانٍ، أوالتهابٍ، أو حركاتٍ دقيقةٍ)– عادةً ما يحدث هو إحاطةً عظميةً للمادة– يشكل واجهة قوية من العظم و الغرسة، والتي يمكن استخدامها للأغراض السريرية : ظاهرة الاندماج العظمي (Albrektsson T *et al*.,2017)

يستخدم التيتانيوم كخيارٍ ذهبي في غرس الأسنان ، لكن مازال البحث عن البدائل التي تحقق نتائج مشابهة له والتغلب على بعض المشاكل التي يعاني منها. كتحقيق المعايير الجمالية العالية، وبسبب تزايد حدوث الحساسية لمادة التيتانيوم مترافقاً مع ازدياد الطلب على استخدام المواد الخالية من المعادن . أول مادة خزفية كانت تستخدم في الماضي لغرس الأسنان هي أكسيد الألومنيوم. فقد تم تطبيق غرسات السيراميك ، كما ذكرت العديد من المنشورات فقد كان يتم إنتاج معظم الغرسات السيراميكية من أكسيد الألومنيوم، والتي أظهرت هذه المادة اندماجاً عظمياً جيداً، ولكن لم يكن لديها خواص ميكانيكية كافية للتحميل على المدى الطويل ولا سيّما معامل المرونة العالي الذي يبلغ حوالي 340 جيجا باسكال جعلها عرضةً للكسور. وبالتّالي ، لا يمكن ضمان تطبيقٍ سريري آمنٍ ويمكن التنبؤ به واختفت غرسات سيراميك الألومينا من التداول. Hansson). HA *et al*.,1983)

في الآونة الأخيرة ، تمّ تقديم مواد السيراميك من الجيل الجديد مثل الزركونيا. حيث يتميز بخواص ميكانيكية أكثر ملاءمةً قوة انثناءٍ عاليةٍ (900–1200 ميجا باسكال) ، صلابةً (1200 فيكرز) ، و ومقاومة الانحناء إلى (1132)ميغا باسكال– من أكسيد الألومنيوم.(Albrektsson T *et al* .,2019)

بالإضافة إلى ذلك ، تتمتّع هذه المادة الحيوية بتوافقٍ حيويّ عالٍ والتصاق منخفض للويحة، وقد أظهرت العديد من الدراسات التي أجريت على الحيوانات اتصالاً بين العظام والغرسات مشابهًا للتيتانيوم (Albrektsson T *et al* .,2019)

تظهر غالبية الغرسات المندمجة بالعظم نتائج سريرية ناجحة على المدى الطويل بسبب نشاط إعادة تشكيل العظام في الحالات المستقرة. ومع ذلك، قد تتعرض حالة توازن هذه الغرسات للخطر بسبب عوامل مختلفة في أوقات مختلفة، والعلامة السريرية الرئيسية لاختلال التوازن بين توضيع العظام والامتصاص هي فقدان العظام الحفافي Marginal Bone Loss (MBL) (Ho, K.N *et al*.,2016).

ولمّا كان أحد الأغراض الرئيسية لغرس هو الحفاظ طويل المدى على النسج حول الغرسات في منطقة الأسنان المقلوعة، فإنّ ثبات هذه الغرسات أمرٌ بالغ الأهمية لنتائج غرس الأسنان. (Lang NP *et al*., 2012; Roos J *et al* 1997) ومن ثمّ، فإنّ الحفاظ على العظم الحفافي قدر المستطاع والاندماج العظمي أمران ضروريان لهذا الثبات. (Trindade R *et al* .,2006) حيث يعتبر الاستقرار العظمي الحفافي حول الغرسات أحد المعايير الرئيسية لتحديد نجاح الغرس. (Tengvall P et al., 2016)

وقد بينت الدراسات أنّ نجاح الغرسات السنية يرتبط بتغير الارتفاع السنخي حول الغرسة خلال السنة الأولى من الإطباق بعد وضع التعويض. فإذا كانت خسارة العظم حول الغرسة أقل من 1–2 ملم خلال السنة الأولى، ولا تزيد عن0.2 ملم سنويا في السنوات اللاحقة ، يمكن اعتبار تلك الغرسات ناجحة وفق التعريف الناجح للغرسات. (Lang NP *et al*., 2012) بناء على ما سبق أتت هذه الدراسة لتقييم امتصاص العظم السنخي حول الغرسات الزيركونية.

2– الهدف من البحث Aim of this study : هدف هذا البحث إلى تقييم ثبات مستوى العظم السنخي حول الغرسات الزيركونية (ISSA–NZI, one–piece implant)، والمعوض عليها بتعويضٍ مفردٍ وذلك بعد حدوث الاندماج العظمي(شهران على الأقل للفك السفلي، وأربعة أشهر للفك العلوي) بعد فترة مراقبةٍ سريريةٍ لمدة عامٍ بعد التعويض .

3–المواد والطرائق Materials and methods:

المواد :

12 غرسةً زيركونيةً (ISSA–NZI, one–piece implant) الشكل (1)، بمتوسط طول 11 ملم و بمتوسط عرض 4.2 ملم، غرست في فكوك 10 مرضى لديهم فقد سنّ خلفيّ مفردٍ (ضواحك أو أرحاء)، تراوحت أعمارهم من 24–43 عام، ذوو صحة عامة جيدة، وليس لديهم أي مضاد استطبابٍ لغرس الأسنان. .

الشكل رقم(1): العدة الجراحية الصغرى

عيادة زراعة الأسنان .

– جهاز تصوير شعاعي رقمي مع Sensor والحوامل الخاصة بها لضبط اتجاه وموضع السينسور الشكل(2–3).

الشكل رقم (2) صورة لغرسة الزيركونية المخروطية المحلزنة

أنجز العمل وفقا ما يلي:

1– تقييم المرضى من الناحية الصحية والحالة الفموية، (من خلال الفحوص العامة للمرضى، والتأكيد على الصحة الفموية الجيدة، وإجراء الصور الشعاعية اللازمة – بانورامية و CBCT).

2– اختيار الغرسات المناسبة من حيث الحجم و العرض وفقا للصور الشعاعية.

3- إجراء الجراحة اللازمة للغرس باستخدام الطريقة التقليدية، وذلك:

أ- برفع شريحةٍ كاملة الثخانة وكشف العظم والشق على قمة العظم السنخي.

ب- تحضير مهد الغرسة حسب قطر وطول الغرسة (نظام الغرسة قطعة واحدة أي تتطلب مرحلةً جراحيةً واحدةً بحيث تتدخل الحلزنات ضمن العظم وتبقى الدعامة ظاهرةً ضمن الفم)

ج- إغلاق مكان رفع الشريحة والخياطة مع وصف الصادات الحيوية Augmentin 1000mg لمدة أسبوع ، والتوصيات الشديدة بالصحة الفموية، والمضمضة بمحلول هكساميدين، وتناول Paracetamol 500mg عند الضرورة وعدم تناول الطعام أو المضغ على جانب الغرس حتى اكتمال الشفاء. (Borgonovo, A.E *et al*,. 2015)

4- الانتظار مدة شهرين على الأقل للفك السفلي و 4 أشهر للفك العلوي ومن ثم أخذ الطبعات الرقمية باستخدام الماسح الرقمي (**Medit i500®- scanner,Korea**) الشكل (4)، وصُنعت التيجان الزيركونية .

5- إجراء التصوير الشعاعي لكل غرسة، بعد (1و 2 و 3 و4 و6 و 9 و12 و14) شهراً من الغرس، باستخدام Sensor والحوامل الخاصة لضبط الأشعة والبعد والاتجاه.

الشكل رقم (3):(الحامل و sensor وحلقة رين)

الشكل رقم (4) (جهاز الأشعة المحمول مع ضبطٍ لحزمة الأشعة)

الشكل رقم (5): (الماسح الرقمي Medit i500)

6- تحليل الصور وقياس الامتصاص العظمي للحافة السنخية حول الغرسات الزيركونية باستخدام برنامج Ez dent 2d. بحيث أُنجز القياس من يوم الغرس من كتف الغرسة إلى أول نقطة تماسٍ بين الغرسة والعظم. (الشكل 5)

الشكل رقم (6): (برنامج Ez dent 2d وكيفية القياس من كتف الغرسة)

الشكل رقم (7): صورة المريضة قبل الغرس فقد رحى أولى سفلية

الشكل رقم(8): صورةً سريريةً للغرسة المعوّضة عن رحى سفلية

الشكل رقم (9): الطبعة الرقمية لصنع التعويض الزيركوني

الشكل رقم (10): تصميم التعويض الزيركوني

الشكل رقم (11): صورةً للتعويض النهائي فوق الغرسة

4- النتائج The result :

الأساليب الإحصائية المستخدمة:

لتحقيق أهداف البحث قام الباحث باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS V20 Statistical Package For Social Sciences)، وذلك للقيام بعملية التحليل وتحقيق الأهداف الموضوعة في إطار هذا البحث كما استخدم مستوى دلالة (5%)، ويُعد مستوى مقبولاً في العلوم الاجتماعية بصفةٍ عامةٍ، ويقابله مستوى ثقةٍ يساوي (95%) لتفسير نتائج الدراسة التي سيجريها الباحث، واستخدمت الأساليب الإحصائية التالية:

• اختبار التوزيع الطبيعي باستخدام (Kolmogorov–Smirnov, K–S)، وذلك لمعرفة إن كان توزيع البيانات توزيعاً طبيعياً أم لا.

• المتوسّطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

الاحصاءات الوصفية:

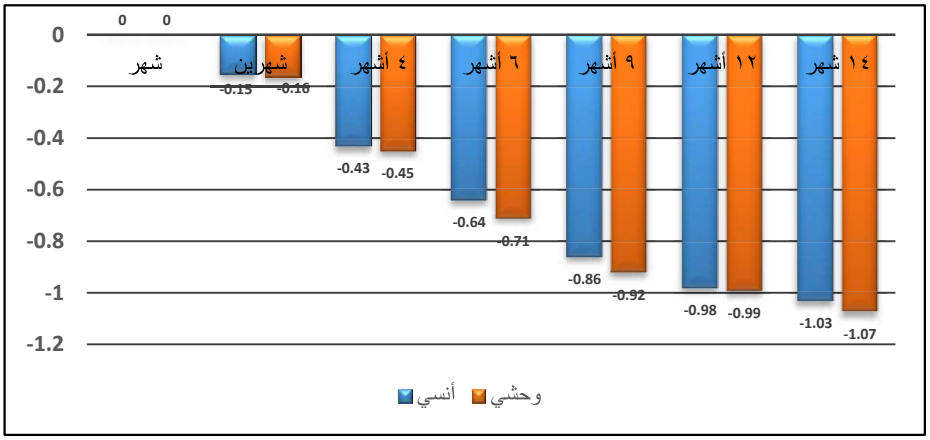
يبيّن الجدول التالي الإحصاءات الوصفية للامتصاص العظمي حول الغرسات من الجهتين الأنسية والوحشية خلال فترة المراقبة.

الجدول رقم(1): يبين الامتصاص العظمي حول الغرسات من الجهتين الأنسية والوحشية خلال فترة المراقبة

	الجهة	الفترة	المتوسط	الانحراف معياري	Min	Max
	أنسي	شهر	0	0	0	0
	وحشي		0	0	0	0
	أنسي	شهران	-0.15	0.12	-0.30	0
	وحشي		-0.16	0.14	-0.30	0
بداية التحميل	أنسي	4 أشهرٍ	-0.43	0.10	-0.57	-0.25
	وحشي		-0.45	0.09	-0.60	-0.30
	أنسي	6 أشهرٍ	-0.64	0.10	-0.70	-0.40
	وحشي		-0.71	0.11	-0.80	-0.50
	أنسي	9 أشهرٍ	-0.86	0.11	-1.00	-0.65
	وحشي		-0.92	0.11	-1.00	-0.70
	أنسي	12 شهرٍ	-0.98	0.06	-1.00	-0.80
	وحشي		-0.99	0.05	-1.00	-0.85
	أنسي	14 شهرٍ	-1.03	0.05	-1.10	-1.00
	وحشي		-1.07	0.08	-1.20	-1.00

يلاحظ من الجدول السابق ميل المتوسطات إلى الانخفاض اعتباراً من الشهر الثاني ليبلغ أدنى قيمةٍ له بعد عامٍ من التعويض.

ويوضح ذلك بالمخطّط التّالي:



مخطّط رقم1 يبيّن ميل متوسطات الامتصاص العظمي حول الغرسات الزيركونية إلى الانخفاض اعتباراً من الشهر الثاني لتبلغ أدنى قيمةٍ بعد عام من التعويض

5- المناقشة Discussion:

دراسةٌ رجعيةٌ توقعيةٌ للغرسات الزيركونية، بلغت نسبة النجاح 93% حيث فشلت إحدى الغرسات قبل التعويض عليها ويُعزى الأمر لعدم التزام المريض بالتعليمات المتعلقة بعدم تطبيق القوى الكبيرة على الغرسة خلال فترة الشفاء. وذلك لأنّ الحمل الزائد يعتبر أحد الأسباب الرئيسية لفشل عملية الغرس. فقد أشارت الأبحاث إلى أنّه غالبًا ما يؤدي إلى فقدان العظام الحفافي، أو إزالة الاندماج العظمي للغرسات المندمجة عظميا .

تكوّنت الغرسات الزيركونية من قطعةٍ واحدةٍ ممّا يعطيها ميزات عدم الحاجة لعملٍ جراحي للكشف عن الغرسة وتعريضها مباشرةً للبيئة الفموية، والقوى غير المباشرة المتضمنة اللسان والخدود. (Fickl S *et al*., 2010)

الأمر الذي يقلّل من الرض الجراحي الذي يُعتبر واحداً من أكثر المسببات والمشتبه فيها شيوعاً، والمقترحة للفشل المبكر للزرع.

قيّم امتصاص العظم السنخي على الجانبين الأنسي والوحشي للغرسات السنّية باستخدام برنامج Ez dent 2d وذلك بإجراء الصور الشعاعية الذروية باستخدام sensor من شركة Vatech والتصوير باستخدام جهاز الأشعة المحمول وبمساعدة الحوامل لضبط الأبعاد، واتجاه الأشعة وتوجيهها بشكلٍ عموديٍ على الغرسة، و أُجري القياس من كتف الغرسة لقمة العظم الملاحظة بالصور.(Balmer M et al., 2020)

بدء ملاحظة الامتصاص بعد نهاية الشهر الأول من تاريخ الغرس لجميع الغرسات، حيث تراوحت القيم في الشهر الثاني للجهة الأنسية 0.15 بانحرافٍ معياري 0.12 ، والجهة الوحشية 0.16 بانحرافٍ معياري 0.14 ، وازدياده بشكلٍ تدريجي حتى 0.43، بانحرافٍ معياري 0.10 للجهة الأنسية، و0.45 بانحرافٍ 0.9 للجهة الوحشية، بعد الشهر الأول للتحميل. بلغت قيم امتصاص العظم السنخي بعد عامٍ من المتابعة السريرية 1.03 ملم بانحراف 0.05 للجهة الأنسية و 1.07 ملم بانحراف 0.08 للجهة الوحشية. وهذا يعني أنّ خسارة العظم حول الغرسة كانت أقل من 1-2 ملم خلال السنة الأولى وبذلك تتفق نتائج هذه الدراسة مع الدراسات العالمية التي تقيم الاندماج العظمي الناجح للغرسات سواءً التيتانية أو الزيركونية عندما يكون امتصاص قمة العظم حول الغرسة بين 1-2 ملم خلال العام الأوّل من وضع الغرسة (Ho, K.N *et al*.,2016)، فقد لُوحظ أن القيم العظمى للامتصاص خلال العام الأول من هذه الدراسة تراوحت بين 1.03-1.07 ملم. ويُلاحظ من النتائج أن الامتصاص في الجهة الوحشية أعلى منه في الجهة الأنسية قد يعود ذلك للقوى الإطباقية بالجهة الوحشية أعلى منها في الأنسية فكلّما اتجهنا للخلف بالقوس السنية زادت القوة.

تبين نتائج الدراسة المجراة من قبل Balmer ,S وزملائه 2020 على الغرسات الزيركونية المعوضة باستخدام تاجٍ مفرد قيم امتصاص العظم السنخي حول الغرسات بقيم 0.7 ملم خلال العام الأوّل من المراقبة والتي تختلف مع نتائج هذه الدراسة . (Balmer M *et al*., 2020)

تقترب نتائج هذه الدراسة من دراسة Grassi وزملائه 2015 على الغرسات الزيركونية المعوضة بتاجٍ مفردٍ حيث بلغت قيم امتصاص العظم السنخي حوالي 1.2 ملم خلال مدة المتابعة بحوالي 60 شهراً .(Grassi, F.R *et al* .,2015)

تختلف نتائج هذه الدراسة عن دراسة Borgonovo, A.E وزملائه 2015 والتي بينت حدوث امتصاص لقمة العظم بحوالي 1.5 ملم خلال الأشهر الستة الأولى للغرس، و 0.4 ملم خلال الأشهر الستة الأولى بعد التعويض، وقد يُعزى هذا الاختلاف إلى قيام الباحث بإجراء القلع والغرس الفوري في المناطق الأمامية من الفك .(Borgonovo, A.E *et al* ,. 2015)

الاستنتاجات Conculsions:

ضمن حدود هذه الدراسة، يمكن استخدام الغرسات الزيركونية ISSA N.Z.I في التعويض عن فقد الأسنان المفردة مع اتباع شروط العناية الفموية والتوصيات المتعلقة بالغرسة. فقد أعطت نتائج سريرية جيدة ضمن معايير تقييم الغرسات السّنية.

المراجع

1) Albrektsson, T., Chrcanovic, B., Jacobsson, M., Wennerberg, A., (2017).Osseointegration of implants—A biological and clinical overview. *JSM Dent*. Surg. ;2:1022–1027.Engquist, B., Astrand, P., Anzén, B., Dahlgren, S.,
2) Albrektsson, T., Jemt, T., Molne, J., Tengvall, P., Wennerberg, A., (2019).On inflammation-immunological balance theory-A critical apprehension of disease concepts around implants: Mucositis and marginal bone loss may represent normal conditions and not necessarily a state of disease. *Clin. Implant Dent*. , *21*(1), pp.183-189.
3) Balmer, M., Spies, B.C., Kohal, R.J., Hämmerle, C.H.F., Vach, K. and Jung, R.E.,(2020). Zirconia implants restored with single crowns or fixed dental prostheses: 5-year results of a prospective cohort investigation. *Clinical Oral Implants Research*, 31(5), pp.452-462.
4) Borgonovo, A.E., Censi, R., Vavassori, V., Arnaboldi, O., Maiorana, C. and Re, D., (2015). Zirconia implants in esthetic areas: 4-year follow-up evaluation study. *International journal of dentistry.*
5) A. Donath, K., (1992).Pathogenesis of bony pocket formation around dental implants. *J. Dent. Assoc. S*. Afr. ;47:204–208.

   B. Donath, K., Laass, M., Günzl, H.J., (1992).The histopathology of different foreign body reactions in oral soft tissue and bone tissue. *Virchows Arch. A Pathol. Anat. Histopathol*. ;420:131–137.
6) Engquist, E., Feldmann, H., et al,(2005) . Simplified methods of implant treatment in the edentulous lower jaw: a 3-year follow-up report of a controlled prospective study of one-stage versus two-stage surgery and early loading. *Clin Implant Dent*. Relat Res. ; 7: 95–104
7) Esposito, M., Hirsch, J.M., Lekholm, U., Thomsen, P., (1998). Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci*. 106: 527–551.
8) Fickl, S., Zuhr, O., Stein, J.M. and Hürzeler, M.B., (2010). Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 25(3), p.577.
9) Grassi, F.R., Capogreco, M., Consonni, D., Bilardi, G., Buti, J. and Kalemaj, Z., (2015). Immediate occlusal loading of one-piece zirconia implants: five-year radiographic and clinical evaluation. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 30(3).

10) Hansson, H.A. , Albrektsson , T. & Branemark P-I., (1983). Stuctural Aspects on the Interface Between Tissu and Titanium Implants . *J of Prosh. Dent* : 50 , 108-113.

11) Ho, K.N., Salamanca, E., Lin, H.K., Lee, S.Y. and Chang, W.J., (2016). Marginal bone level evaluation after functional loading around two different dental implant designs. *BioMed Research International*,

12) Lang, N.P., Pun, L., Lau, K.Y., Li, K.Y., Wong, M.C.,(2012). A systematic review on survival and success rates of implants placed immediately into fresh extraction sockets after at least 1 year. *Clin Oral Implants* .

13) Roos, J., Sennerby, L., Lekholm, U., Jemt, T., Gröndahlm, K., Albrektsson, T.,(1997). A qualitative and quantitative method for evaluating implantsuccess: a 5-year retrospective analysis of the Brånemark implant. *Int J Oral Maxillofac Implants.*

14) Trindade, R., Albrektsson ,. Glauser, R., Zembic, A., Hämmerle, CH.,(2006). A systematic re-view of marginal soft tissue at implants subjected to immediate loading or immediate restoration. *Clin Oral Implants* 17 Suppl 2: 82–92.

15) Tengvall, P., Wennerberg, A.,(2016). Foreign body reaction to biomaterials: On mechanisms for buildup and breakdown of osseointegration. *Clin. Implant Dent*. Relat. 18:192–203. doi: 10.1111/cid.12274.