مجلة جامعة دمشق للعلوم الطبية المجلد: (40) العدد: 2 (2024) الصفحات: (165-180)

تقييم نجاح الزرعات الزيركونية التشريحية الفورية مقارنة بالزرعات الفورية التقليدية

محمد يامن أيمن الشربجي المزيك[1]، أ.د. عصام الخوري[2]

[1]طالب دكتوراة في قسم جراحة الفم والوجه والفكين- كلية طب الأسنان – جامعة دمشق.

[2] أستاذ في قسم جراحة الفم والوجه والفكين- كلية طب الأسنان – جامعة دمشق.

الملخص:

المقدمة: على الرغم من نسب النجاح العالية لاستخدام التيتانيوم النقي في الزرع السني، فقد كانت له نقاط سلبية كالمظهر المعدني الأسود الذي يشف عبر الغشاء المخاطي، لذلك استخدمت حديثاً مادة الزركونيا في صنع الزرعات والدعامات السنية بهدف الحصول على نتائج تجميلية مثالية على مستوى النسج اللثوية، حيث تتميز هذه المادة بخواص ميكانيكية جيدة إضافة لتقبلها الحيوي العالي.

بالمقابل يعاني الزرع الفوري باستخدام الزرعات بشكل البرغي من مشكلة عدم تطابق شكل الزرعة مع شكل السنخ وتمت معالجة هذه المشكلة عبر استخدام زرعات سنية من التيتانيوم مصنعة خصيصاً لتطابق شكل الجذر المقلوع ووضعها في السنخ مكان القلع.

تأتي الزرعات التشريحية الزيركونية الفورية لتقدم الحل لمشكلتي وجود المعدن في الزرعة ووجود الفراغ بين سطح الزرعة والتجويف السنخي في الزرع الفوري ولمعرفة معدل نجاح هذا النوع من الزرعات مقارنة بالزرع الفوري التقليدي كانت هذه الدراسة.

المواد والطرائق: تألفت عينة البحث من 27 زرعة زيركونية تشريحية فورية عند 21 مريض من الجنسين، تم تصميم وتصنيع الزرعة ابتداء من صورة CBCT قبل إجراء القلع السني وتعديلها باستخدام برمجيات خاصة ومن ثم معالجتها لتهيئتها للعمل الجراحي حيث يتم القلع وإدخال الزرعة بشكل فوري أما التعويض فبعد فترة 3 أشهر على الأقل؛ وجرت المتابعة السريرية والشعاعية لتقييم معدل نجاح الزرعات في مرحلة التعويض وبعده لمدة سنة.

النتائج: حققت الزرعات معايير النجاح السريرية والشعاعية بنسبة 63% في حين بلغت نسبة البقاء الصحي للزرعات 11.1% والبقاء المهدد 7.4% ونسبة الفشل 18.5%.

الاستنتاجات: لا تمتلك الزرعات الزيركونية التشريحية الفورية نسبة بقاء عالية ولا يمكن عدها كبديل عن الزرع الفوري التقليدي بشكلها الحالي.

الكلمات المفتاحية: زرع فوري، زرعات تشريحية، زيركونيا، نجاح، فشل.

تاريخ الإيداع:2022/2/22 تاريخ القبول:2022/4/13

حقوق النشر: جامعة دمشق – سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب **CC BY-NC-SA**

ISSN: 2789-7214 (online)

http://journal.damascusuniversity.edu.sy

Success Evaluation of Immediate Anatomic Zirconia Implants Compared to Traditional Immediate Implants

Mohammed Yamen Al-Shurbaji Al-Mozaiek[1], prof. Issam Alkhouri[2]

1Phd Student in department of oral and maxillofacial surgery – Faculty of dentistry – Damascus University
[2]Professor in department of oral and maxillofacial surgery – Faculty of dentistry – Damascus University

Abstract:

Introduction: Despite high success ratio for commercially pure titanium in dental implants, the black metallic appearance that might be seen through the mucosa could be considered as a drawback. The modern use of zirconia in dental implants and their abutments came to overcome this drawback and obtain better aesthetic results in addition to having good mechanical properties and high biocompatibility.

On the other hand, immediate screw-shape implants have different shape and dimensions compared to the extraction socket, therefore, a gap will still exist. Custom-made titanium implants were introduced to match the shape of the extracted root and fill the socket without gaps.

Immediate anatomic zirconia implants may provide a good solution to both having metal in implants and having a gap between the socket and implants in immediate implantation. This study aims to investigate success ratio for this type of implants compared to classical immediate implants.

Materials and Methods: The sample consisted of 27 immediate anatomic zirconia implants for 21 patients from both genders. Implants were designed and manufactured starting from CBCT image and prior to extraction. Specialized software applications were used to modify implants design. Implants went through different processing procedures to make them ready for insertion immediately after tooth extraction. Restorations were made after a period of 3 months minimum, clinical and radiographic follow ups were performed after 1 year from restoring the implants in order to evaluate the success ratio.

Results: Immediate anatomic zirconia implants were considered success in 63% of total cases, satisfactory survival 11.1%, compromised survival 7.4% and they failed in 18.5%.

Conclusions: Immediate anatomic zirconia implants have low success ratio compared to classical immediate implants. Therefore, they can't be considered as a predictable substitute in their current form.

Keywords: Immediate Implants, Anatomical Implants, Zirconia, Success, Failure.

Submitted: 22/2/2022 Accepted:13/4/2022
Copyright: Damascus University Syria.
The authors retain copyright under CC BY-NC-SA

المقدمة النظرية:

تعدّ الزرعات السنية إحدى أهم الطرائق للتعويض عن الأسنان المفقودة، وقد حقق الزرع السني في السنوات الأخيرة معدلات مرتفعة من نجاح المعالجة تتراوح بين 90–100% (Telleman *et al.*, 2006, 203-210).

في السابق كان ينصح بالانتظار فترة 6–9 أشهر بعد قلع السن كفترة شفاء قبل وضع الزرعات (الزرع المتأخر Late implant placement)، ومع الوقت أصبحت الفترة الزمنية الموصى بها أقل، حيث أصبح بالإمكان وضع الزرعة السنية مكان السن المقلوع بعد 2–3 أشهر من عملية القلع السني (الزرع المبكر)، وأظهرت الدراسات الحديثة إمكانية إجراء الزرع السني في نفس جلسة القلع وذلك في حالات مختارة بعناية (الزرع الفوري Immediate implant placement)، وكانت نتائج الزرع الفوري بعد المتابعة السريرية والشعاعية قريبة منها في حالات الزرع المتأخر والمبكر (Chen and Buser, 2009, 186-217) (Schropp *et al.*, 2015, 492-500).

بالمقابل يعاني الزرع الفوري باستخدام الزرعات بشكل البرغي screw shaped implants من مشكلة عدم تطابق شكل الزرعة مع شكل السنخ في منطقة القلع مما يؤدي إلى وجود فراغ بينهما، وذلك يستدعي استخدام طعم عظمي وغشاء موجه للحؤول دون نمو النسيج الضام أو البشروي بين الزرعة والسنخ في منطقة الفراغ (Gap space)، خاصة عندما تزيد المسافة بين الحافة العظمية وعنق الزرعة عن 2مم (Becker, 1999, 19-29).

كان Hodosh وزملاؤه 1969 أول من عالج مشكلة عدم مطابقة شكل الزرعة لشكل السنخ في الزرع الفوري، وكان ذلك باستحداث أسلوب جديد عبر استخدام زرعات سنية مصنعة خصيصاً لتطابق شكل الجذر المقلوع ووضعها في السنخ مكان القلع وبالتالي قاموا بتكييف الجذر ليتماشى مع شكل السنخ مكان القلع بدلاً من تكييف السنخ ليتماشى مع الشكل القياسي للزرعات الأسطوانية المسبقة الصنع وبذلك قللوا من رض العظم والنسج الرخوة، لكن كانت الزرعات التي استعملوها مصنوعة من مادة البولي ميتيل ميتاكريلات المتماثرة حرارياً ولم تحط إلا بمحفظة من النسج الرخوة بدلاً من الاندماج العظمي (Hodosh *et al.*, 1969, 371-380).

في هذه الأثناء أصبح التعويض بالزرعات السنية خياراً أساسياً لمعالجة المرضى عند فقد الأسنان، وكانت كل الشركات المصنعة للزرعات السنية تنتج الزرعات ذات الشكل الأسطواني أو بشكل البرغي دون أن تشابه هذه الزرعات الشكل الحقيقي للجذر السني (Pirker and Kocher, 2009, 1127-1132).

أعاد Lundgren وزملاؤه تقديم فكرة الزرعات السنية المطابقة لشكل الجذر في عام 1992 وبدلاً من استخدام البوليميرات قاموا باستخدام التيتانيوم في نموذج تجريبي للزرع الفوري وكانت نسبة الاندماج العظمي 88%، وقد أشاروا إلى أن الانطباق الجيد بين الزرعات المستخدمة والسنخ المستقبل يعتبر عاملاً مهماً لنجاح الزرعات (Lundgren *et al.*, 1992, 136-143).

ثم قام Kohal باختبار سريري لزرعات مطابقة لشكل الجذر مصنوعة من الزيركونيا نتج عنها ثبات أولي بنسبة 100% عند إدخال الزرعات وخلال الشهر الأول من فترة المتابعة، ولكن بناءً على معدل الفشل المرتفع 97% بعد 12 شهر من المتابعة فكانت الاستنتاجات لا تنصح بهذه الزرعات للاستخدام السريري (Kohal *et al.*, 2001, 495-497).

إلا أنه قدم لاحقاً دراسة تجريبية أجراها على القرود استعمل فيها زرعات مطابقة لشكل الجذر مصنعة من كل من التيتانيوم والزيركونيا، أعطت فيها كلتا المادتين نتائجاً جيدة مع أدلة واضحة على حدوث الاندماج العظمي والثبات السريري للزرعات (Kohal *et al.*, 2004, 1262-1268).

نشر Pirker و Kocher عام 2009 دراسة شملت 18 مريضاً أُجري لهم زرعات فورية مطابقة لشكل الجذر مصنعة من الزيركونيا وقاما بإضافة مثبتات جانبية على سطح الزرعات، حققت هذه الزرعات نسبة بقاء 92% بعد فترة متابعة تجاوزت

السنة واعتبر الباحثان أن هذه الزرعات حققت ناحية تجميلية ووظيفية ممتازة مع وجود امتصاص عظمي وتراجع لثوي بالحد الأدنى (Pirker and Kocher, 2009, 1127-1132).

لذلك يمكن أن نرى أن الأدب الطبي لا زال بحاجة إلى مزيد من الدراسات فيما يتعلق بنجاح الزرعات التشريحية الزيركونية والعوامل المساعدة في ذلك، ومن هنا جاءت فكرة هذا البحث.

الهدف من البحث:

– تقييم نجاح الزرعات الزيركونية التشريحية الفورية المصممة والمصنعة خصيصاً باستخدام الحاسوب.

– مقارنة نجاح الزرعات الزيركونية التشريحية الفورية المصممة والمصنعة خصيصاً باستخدام الحاسوب بالزرعات الفورية التقليدية.

المواد والطرائق

عينة الدراسة :

تألفت عينة البحث من 27 زرعة زيركونية تشريحية فورية عند 21 مريض من الجنسين لديهم استطباب لإجراء قلع لسن أو أكثر ومحققين لمعايير محددة لإجراء الزرع الفوري لهم باستخدام زرعة زيركونية تشريحية مصممة ومصنعة خصيصاً باستخدام الحاسوب، تم إجراء هذا البحث في قسم جراحة الفم والفكين في كلية طب الأسنان بجامعة دمشق وجرت مقارنة النتائج مع نتائج الدراسات حول الزرعات الفورية التقليدية الموجودة في الأدب الطبي.

شروط اختيار العينة:

تم اختيار مرضى البحث وفق مجموعة من الشروط والمعايير كما يلي:

معايير التضمين :

1. المرضى ممن تزيد أعمارهم عن 18 سنة.
2. وجود استطباب واضح للقلع السني مثل :

* نخر جذري عميق
* سن متهدمة غير قابلة للترميم
* كسر عمودي أو أفقي
* وجود آفة ذروية مزمنة بحجم أقل من 1سم وقد فشلت المعالجة اللبية التقليدية في شفائها

3. التوضع الطبيعي للسن المراد قلعه ضمن القوس السنية.
4. وجود الأسنان المقابلة مع عدم وجود إطباق رضي.
5. سلامة واستمرارية العظم السنخي الحاضن للسن المراد قلعه.
6. صحة فموية جيدة (مشعر اللويحة الجرثومية أقل أويساوي 1).
7. موافقة المريض الخطية على الانضمام لعينة البحث مع التعهد بالالتزام بمتابعة الزيارات الدورية وفقاً لبروتوكول العمل.

معايير الاستبعاد :

1. وجود أمراض جهازية عامة تمنع إجراء العمل الجراحي أو تعيق الشفاء وحدوث الاندماج العظمي كالسكري غير المضبوط والأمراض الاستقلابية الأخرى غير المسيطر عليها
2. الحمل أو التخطيط لحدوث حمل خلال فترة العمل والمتابعة
3. التعرض لأي معالجة كيميائية أو شعاعية خلال السنوات الخمس الماضية.
4. وجود التهاب حاد في منطقة القلع
5. الأرحاء الثالثة في كل من الفكين
6. وجود أمراض حول سنية مثل التهاب نسج داعمة يؤدي إلى :

* نزف لثوي شديد إلى أن تتم معالجته
* وجود حركة في السن أكثر من 1مم قبل القلع.

7. وجود شق عظمي (Dehiscence) أونافذة عظمية (Fenestration) في الحافة السنخية عند الفحص السريري أوالشعاعي
8. وجود عادات فموية سيئة أو اضطرابات وظيفية كالصرير الليلي
9. التدخين و الكحولية

المواد:

أدوات تصميم وتصنيع الزرعات الزيركونية :

– جهاز تصوير مقطعي محوسب ذو حزمة مخروطية CBCT

– جهاز حاسب محمول

– مجموعة برمجيات لتحرير صورة CBCT وتصميم الزرعة وتحويلها إلى نظام التصنيع المساعد حاسوبياً CAM ، من هذه البرامج : Materialise Mimics , Materialise 3Matic , AutoCAD Meshmixer

– مخرطة زيركون تعمل بنظام CAD-CAM: CORiTEC 250i من شركة imes-icore® الألمانية

– أقراص الزيركونيا المستخدمة طبياً (Y-TZP) من شركة imes-icore®الألمانية

– جهاز ترميل ورمل أكسيد الألمنيوم بحجم 50 ميكرومتر.

– جهاز تنظيف بالأمواج فوق الصوتية

– أدوات فحص والأدوات الجراحية والتعويضية.

طريقة العمل:

تم تنظيم استمارة بحث علمي خاصة بهذا البحث تتضمن المعلومات العامة للمريض ومعلومات عن المنطقة المراد إجراء عملية القلع والزرع الفوري فيها بالإضافة إلى جدول خاص بالمتابعة.

– في البداية يجرى للمريض فحص سريري يشمل:

* فحص المخاطية الفموية واللثة.

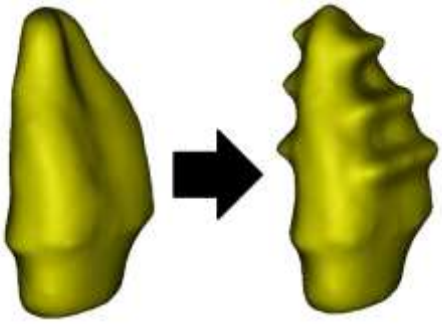
* فحص السن المراد قلعه من ناحية وجود حركة أو عمق النخر ومقدار التهدم

* تقييم حالة النسج الداعمة للسن المراد قلعها عن طريق السبر حول السني وتقييم معدل النزف للتأكد أنه ضمن الحدود الطبيعية

* تقييم حالة الأسنان المجاورة

* تقييم الحالة الإطباقية وملاءمتها للتعويض لاحقاً

– ثم يجرى للمريض صورة شعاعية مقطعية محوسبة ذات حزمة مخروطية CBCT تستعمل في التقييم الشعاعي ثلاثي الأبعاد للسن المراد قلعها وتصميم النموذج ثلاثي الأبعاد للزرعة التشريحية بنفس أبعاد تلك السن وذلك باستخدام برنامج Mimics ثم يتم استخدام برنامجي 3-Matic و Meshmixer لإضافة مثبتات كبيرة Macro retentions بشكل نتوءات بحجم 0.5 مم على السطوح الملاصقة الأنسية والوحشية لذلك الجذر، وتحضير القسم التاجي للسن ليشكل دعامة سنية محضرة بخط إنهاء على شكل كتف (الشكل 1).



الشكل (1): تصميم الزرعة الزيركونية التشريحية الفورية بدءاً من نموذج السن الطبيعي

– بعد ذلك يتم تصنيع الزرعة من الزيركونيا المستخدمة طبياً (Y-TZP) ومن ثم يعالج سطح الزرعة بالترميل sandblasting باستخدام مسحوق أوكسيد الألومنيوم بحجم جزيئات 50 ميكرون وبضغط 1.5 بار لمدة 0.5 ثانية، ثم يتم وضع الزرعة في الفرن بدرجة حرارة 1500 درجة مئوية لمدة 8 ساعات لإتمام التلبيد Sintering للزيركون لتحقيق الخواص الميكانيكية المطلوبة (Durakbasa *et al.*, 2012).

– تنظف الزرعة بالأمواج فوق الصوتية في حمام كحول إيتيلي 99% لمدة 10 دقائق ثم بالماء المقطر منزوع الشوارد لمدة 10 دقائق (Pirker and Kocher, 2008, 293-295).

– غمر القسم الجذري من الزرعة في المحلول المائي لحمض الفلور HF بتركيز 70% لمدة 24 ساعة بدرجة حرارة الغرفة للحصول على التخريش المجهري للسطح (Wang *et al.*, 2014).

- بعد إزالة الزرعة من الحمض يتم وضعها مرة ثانية في جهاز الأمواج فوق الصوتية ضمن حمام كحول إيتيلي 99% لمدة 10

دقائق ثم بالماء المقطر منزوع الشوارد لمدة 10 دقائق وذلك بهدف تنظيف سطحها بشكل تام من بقايا حمض فلور الماء، ثم يتم تغليف الزرعة وتعقيمها بأشعة غاما RAD 2.5 في وحدة التعقيم بهيئة الطاقة الذرية (Pirker and Kocher, 2008, 293-295).

– المرحلة الجراحية : بعد تطهير الحفرة الفموية باستخدام مضامض الكلورهكسيدين 0.2% يتم قلع السن بشكل غير راض باستخدام الروافع والكلابات الملائمة، بعدها يتم تجريف السنخ بشكل جيد بالمجارف الجراحية الصغيرة وغسله بالمصل الفيزيولوجي المعقم.

ثم يجري إدخال الزرعة الزيركونية التشريحية بواسطة الضغط الإصبعي أو بالمطرقة الجراحية باستخدام ضربات خفيفة وحذرة حتى إدخال الزرعة ضمن السنخ بشكل كامل، يتم تقييم الثبات الأولي للزرعة بواسطة الجس والقرع.

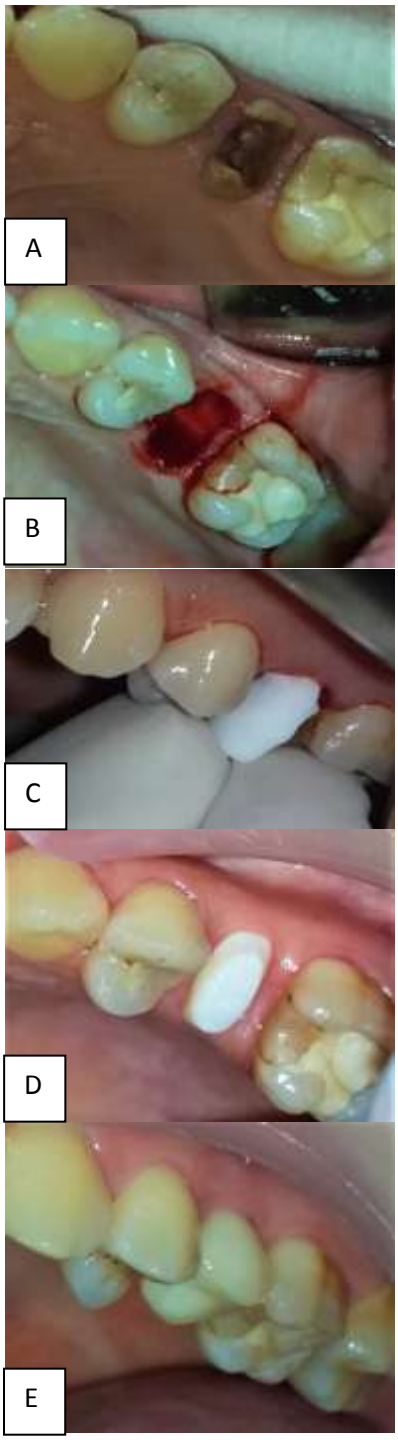
بعدها يتم إعطاء المريض وصفة دوائية تشمل مسكن Paracetamol 500mg 4 مرات يومياً إضافة للتعليمات ما بعد الجراحة وتجرى صورة CBCT تشمل مكان الزرعة بعد الزرع مباشرة.

– يتم التعويض على الزرعة بعد فترة لا تقل عن ثلاثة أشهر ويكون بأخذ طبعة باستخدام المطاط بعد إنهاء تحضير الدعامة بالسنابل الماسية إن لزم الأمر ويُصنّع تاج دائم زيركوني مناسب ويثبت بإسمنت الإلصاق (الشكل2).

المتابعة والاختبارات:

تم تقسيم مراحل المتابعة السريرية والشعاعية في هذه الدراسة زمنياً إلى أربع أزمنة كالتالي:

* مرحلة ما قبل الجراحة
* مرحلة ما بعد الزرع مباشرة (الزمن T0)
* مرحلة التعويض (الزمن T1) ، تراوحت مدتها بين 3–4.5 شهراً بعد T0
* مرحلة المتابعة (الزمن T2) ، تراوحت مدتها بين 10–13.5 شهراً بعد T1 .



الشكل 2: المراحل السريرية لوضع الزرعة التشريحية الزيركونية مكان السن الطبيعي بعد قلعه. (A) قبل القلع (B) بعد القلع مباشرة. (C) أثناء إدخال الزرعة التشريحية الزيركونية (D)الزرعة التشريحية الزيركونية في موقعها ضمن السنخ (E) بعد التعويض.

دراسة نجاح وبقاء الزرعات الزيركونية:

اعتمدت هذه الدراسة تصنيف المؤتمر الدولي لزرع الأسنان الذي عقد في Pisa في ايطاليا عام 2007 في تقييم حالة الزرعات الزيركونية الموجودة ضمن العظم من نجاح أو بقاء أو فشل للزرعة (Pirker and Kocher, 2008, 293-295) (Misch, 2008, 720)، والموضح في الجدول رقم1

الجدول (1): معايير نجاح الزرعات السنية

نجاح الزرعات Success	لا يوجد ألم سواءً باللمس أو القرع أو تحت الظروف الوظيفية لا يوجد حركة الامتصاص العظمي لا يتجاوز 2 ملم عمق السبر أقل من 5 ملم مشعر النزف = 0 –1 لا يوجد نتحة أو قيح
بقاء مقبول Satisfactory Survival	لا يوجد ألم لا يوجد حركة الامتصاص العظمي 4– 2 ملم عمق السبر 5–7 ملم مشعر النزف = 0 – 2 لا يوجد نتحة أو قيح
بقاء مهدد Compromised Survival	لا يوجد حركة الامتصاص العظمي أكبر من 4 ملم ولكن أقل من 50% من طول الزرعة عمق السبر أكبر من 7 ملم قصة مرضية لنتحة أو قيح لا يوجد ألم تحت التحميل
فشل الزرعة Failure	وجود أي عرض من التالي: ألم تحت الظروف الوظيفية حركة امتصاص عظمي أكثر من نصف طول الزرعة نتح غير مسيطر عليه

تمت دراسة كل من :

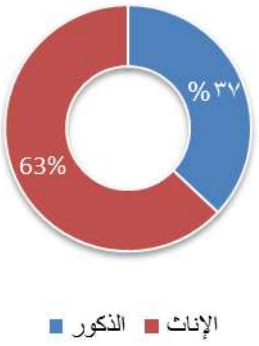
- الامتصاص العظمي الحفافي العمودي حول الزرعة في الزمنين T1 و T2
- عمق السبر
- أصمية صوت القرع في الزمنين T1 و T2
- وجود الحركة سريرياً في الزمنين T1 و T2
- وجود ألم عند الضغط في الزمنين T1 و T2
- نجاح وفشل الزرعات الزيركونية في الزمنين T1 وT2

النتائج:

– وصف العينة:

– تألفت عينة البحث من 21 مريضاً تم غرس 27 غرسة لديهم. بلغت نسبة الذكور 37% (10 مرضى) والإناث 63% (17 مريضة).

– وتراوحت أعمار المرضى بين 21 – 55 سنة بمتوسط حسابي 37.24 ± 9.71 سنة.



الشكل (3): نسبة الذكور والإناث في مرضى الدراسة

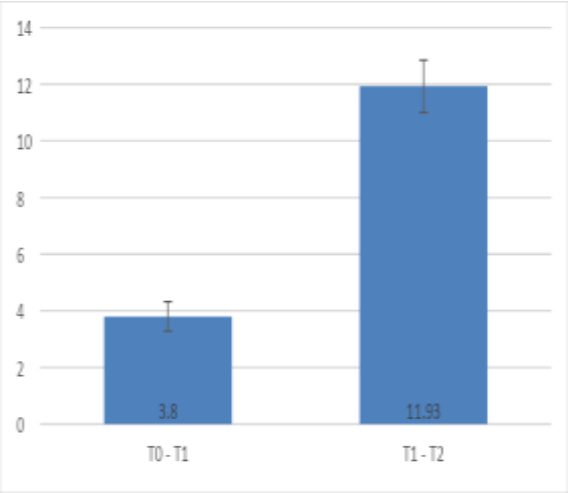
الجدول (2): الإحصاء الوصفي لعمر مرضى البحث

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
العمر	37.24	9.71	21	55

– تراوحت الفترة الزمنية بين الجراحة T0 والتعويض T1 من 3 – 4.5 شهر بمتوسط حسابي 3.8 ± 0.52 شهراً. والفترة الزمنية بين التعويض T1 والمتابعة T2 بين 10 – 13.5 شهراً بمتوسط حسابي 11.93 ± 0.92 شهراً.

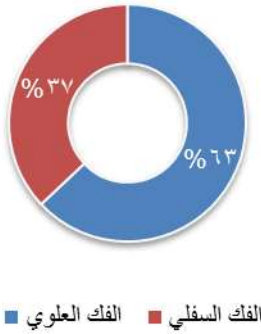
الجدول (3): الإحصاء الوصفي للفترة الزمنية بين الجراحة والتعويض وبين التعويض والمتابعة

الفترة الزمنية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
T0 – T1	3.80	0.52	3.00	4.50
T1 – T2	11.93	0.92	10.00	13.50



الشكل (4): الفترة الزمنية بين الجراحة والتعويض وبين التعويض والمتابعة

– كما توزعت الزرعات في البحث إلى 17 زرعة في الفك العلوي (63%) و10 زرعات في الفك السفلي (37%).



الشكل (5): توزع الزرعات في عينة الدراسة حسب الفك

– تراوح طول الزرعات المستخدمة في عينة الدراسة بين 13.1 – 20 مم بمتوسط حسابي 16.96 ± 2.19 مم.

الجدول (4):س الإحصاء الوصفي لطول الزرعات المستخدمة

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحد الأدنى	الحد الأعلى
طول الزرعة	16.96	2.19	13.1	20

دراسة الامتصاص العظمي العمودي:

– تراوحت المتوسطات الحسابية للامتصاص العظمي العمودي الحاصل على كل سطح من السطوح الأربعة للزرعات الزيركونية في الفترة بين الزمنين T0 وT1 بين 0.65 مم (من الجهة الحنكية) و0.75 مم (من الجهة الدهليزية) بمتوسط حسابي لجميع الجهات 0.70 ± 0.61 مم.

– وبين الزمنين T1 وT2 تراوحت المتوسطات الحسابية بين 0.62 مم (من الجهة الحنكية) و0.72 مم (من الجهة الأنسية) بمتوسط حسابي لجميع الجهات 0.68 ± 0.58 مم.

– وبين الزمنين T0 وT2 تراوحت المتوسطات الحسابية بين 1.27 مم (من الجهة الحنكية) و1.42 مم (من الجهتين الوحشية والدهليزية) بمتوسط حسابي لجميع الجهات 1.38 ± 1.15 مم.

دراسة عمق السبر

– تراوحت المتوسطات الحسابية لعمق السبر اللثوي عند كل سطح من السطوح الأربعة للزرعات الزيركونية في الزمن T1 بين 1.48 ملم (من الجهة الدهليزية) و2.76 ملم من (الجهة الوحشية) بمتوسط حسابي لجميع الجهات 2.19 ± 1.10 ملم.

– وفي الزمن T2 تراوحت المتوسطات الحسابية بين 1.77 ملم (من الجهة الدهليزية) و3.23 ملم (من الجهة الوحشية) بمتوسط حسابي لجميع الجهات 2.55 ± 1.22 ملم.

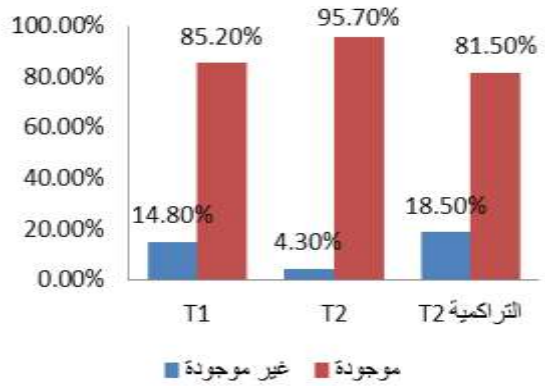
– دراسة أصمية القرع:

عند تقييم أصمية القرع في الزمن T1 كانت موجودة في 85.2% من الزرعات وغير موجودة في 14.8%، أما في الزمن T2 فقد كانت موجودة في 95.7% من الزرعات المتبقية وغير موجودة في 4.3%.

وبشكل تراكمي كانت نسبة أصمية القرع في الزمن81.5% T2 في حين لم تكن موجودة في 18.5% من مجموع زرعات الدراسة.

الجدول (5): التكرار والنسب المئوية لتقييم أصمية القرع في الزمنين T1 و T2

أصمية القرع	T1		T2		T2 التراكمية	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
غير موجودة	4	%14.8	1	%4.3	5	%18.5
موجودة	23	%85.2	22	% 95.7	22	%81.5
المجموع	27	%100	23	%100	27	%100



الشكل (6): النسب المئوية لتقييم أصمية القرع في الزمنين T1 و T2

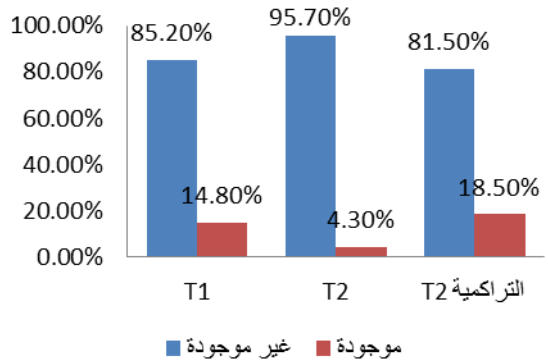
8– دراسة وجود الحركة:

عند تقييم وجود الحركة في الزمن T1 كانت الحركة موجودة في 14.8% من الزرعات وغير موجودة في 85.2%، أما في الزمن T2 فقد كانت موجودة في 4.3% من الزرعات المتبقية وغير موجودة في 95.7%.

وبشكل تراكمي كانت نسبة الحركة في الزمن 18.5% T2 في حين لم يكن هناك حركة في 81.5% من مجموع زرعات الدراسة.

الجدول (6): التكرار والنسب المئوية لتقييم وجود الحركة في أزمنة الدراسة

وجود الحركة	T1		T2		T2 التراكمية	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
غير موجودة	23	%85.2	22	%95.7	22	%81.5
موجودة	4	%14.8	1	% 4.3	5	%18.5
المجموع	27	%100	23	%100	27	%100



الشكل (7): النسب المئوية لتقييم وجود الحركة في أزمنة الدراسة

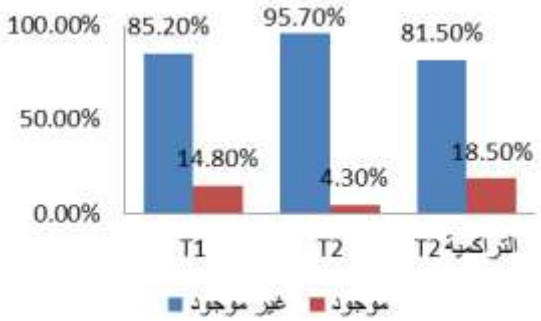
9- دراسة وجود الألم على الضغط:

في الزمن T1 كان الألم على الضغط موجودًا في 14.8% من الزرعات وغير موجود في 85.2%، أما في الزمن T2 فقد كان موجودًا في 4.3% من الزرعات المتبقية وغير موجود في 95.7%.

وبشكل تراكمي كانت نسبة الألم على الضغط في الزمن T2 18.5% في حين لم يكن هناك ألم على الضغط في 81.5% من مجموع زرعات الدراسة.

الجدول (7): التكرار والنسب المئوية لتقييم الألم على الضغط في أزمنة الدراسة

وجود الألم على الضغط	T1		T2		T2 التراكمية	
	التكرار	%	التكرار	%	التكرار	%
غير موجودة	23	%85.2	22	%95.7	22	81.5 %
موجودة	4	%14.8	1	% 4.3	5	18.5 %
المجموع	27	%100	23	%100	27	%100



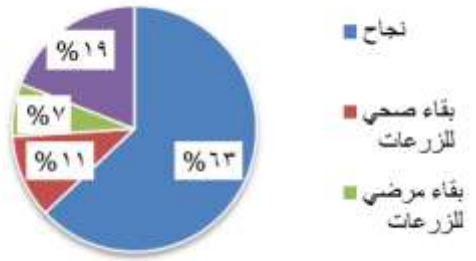
الشكل (8): النسب المئوية لتقييم الألم على الضغط في أزمنة

10- دراسة معدل نجاح الزرعات:

حققت الزرعات معايير النجاح السريرية والشعاعية بنسبة 63% في حين بلغت نسبة البقاء الصحي للزرعات 11.1% والبقاء المهدد 7.4% ونسبة الفشل 18.5%.

الجدول (8): التكرار والنسب المئوية لمعدل نجاح الزرعات

	التكرار	النسبة المئوية
حدوث الاندماج العظمي	22	%81.5
نجاح	17	%63.0
بقاء صحي للزرعات	3	%11.1
بقاء مهدد للزرعات	2	%7.4
فشل الزرعات	5	%18.5
قبل التحميل	4	%14.8
بعد التحميل	1	%3.7
المجموع	27	%100



الشكل (9): معدل نجاح الزرعات

المناقشة:

يواجه الممارس في سياق القلع والزرع الفوري تحديات جراحية تتضمن صعوبة تحقيق ثبات أولي جيد للزرعة وصعوبة التحكم الدقيق في التوضع ثلاثي الأبعاد للزرعة بالإضافة إلى التباين بين حجم الزرعة وحجم السنخ وسوء نوعية العظم في موقع القلع في بعض الحالات، وصعوبة الحصول على إغلاق أولي جيد للنسج الرخوة حول الزرعة، كما أن استخدام السنابل الدوارة لتحضير مهد الزرعة قد يؤدي إلى رفع درجة حرارة العظم، وإمكانية حدوث الاختلاطات الإنتانية خصوصاً عند استخدام تقنيات التجدد النسيجي الموجه، جميع هذه التحديات مرتبط بمواصفات الزرعات التقليدية المصنعة بشكل براغي ذات أطوال وأقطار محددة مسبقاً، كما يتطلب تحقيق ثبات أولي جيد في الزرع الفوري باستخدام الزرعات التقليدية أن يتم تحضير العظم لعمق يتجاوز ذروة سنخ القلع ب4–5 مم، وهذا يتطلب وجود كمية كبيرة من العظم بالاتجاه العمودي قد لا تتوافر في أغلب الحالات أو قد تكون الذروة مجاورة لمعالم تشريحية حيوية كالعصب السني السفلي أو الجيب الفكي (Yong, 2012, 738-746).

في حين تقدم الزرعات التشريحية فوائد عديدة منها أن الشكل التشريحي للزرعة مشابه للسن المقلوعة مما يلغي الحاجة لاستخدام سنابل الحفر العظمية والإجراءات الراضة الأخرى اللازمة لتحضير مسكن الزرعة تقليدياً، كما أن التطبيق المباشر للزرعات التشريحية بعد القلع يسمح بالدعم الفوري للنسج الرخوة مع حمل وظيفي محدود جداً مما ينتج عنه حفاظ مثالي على السنخ مع امتصاص عظمي أصغري، بالإضافة إلى إلغاء الحاجة إلى استخدام الطعوم العظمية لملء الفراغ Gap المتشكل بين الزرعة التقليدية وجدران العظم السنخي (Pirker and Kocher, 2009, 1127-1132).

يحسن استخدام الزركونيا في تصنيع الزرعات السنية من الناحية التجميلية خصوصاً في المنطقة الأمامية، كما تظهر الزيركونيا ألفة ضعيفة لتجمع اللويحة الجرثومية مع كمية أقل من الرشاحة الالتهابية في النسج المجاورة مقارنة بالتيتانيوم بالإضافة إلى تكيف أفضل للنسج الرخوة حولها، مما يخفض من خطورة الإصابة بأمراض ما حول الزرعة (Cionca *et al.*, 2017, 241-258)، إضافة لتقبلها الحيوي وتمتعها بخواص ميكانيكية مناسبة للزرعات السنية (Pirker and Kocher, 2009, 1127-1132).

كان لاستخدام طريقة العمل الموصوفة ميزة إمكانية الحصول على الزرعات التشريحية قبل إجراء القلع السني ليتم استعمالها بشكل فوري ضمن السنخ الطازج Fresh socket في نفس جلسة القلع بخلاف ما كان يتبع سابقاً في جميع الدراسات حول الزرعات الزيركونية التشريحية (Kohal *et al.*, 2001, 495-497) (Pirker and Kocher, 2009, 1127-1132) (Pirker *et al.*, 2011, 212-216) (Patankar *et al.*, 2016, 270-273) حيث كان يتم قلع السن وإجراء مسح ليزري للسن وتصنيع الزرعة ، وبعد فترة انتظار تتراوح بين 4–7 أيام يتم تطبيق الزرعة التشريحية.

أضيفت بروزات على السطوح الملاصقة للزرعة لتلعب دور مثبتات كبيرة Macro Retentions تمنح الزرعة ثباتاً أولياً عبر اشتباكها بالعظم في المسافات الملاصقة، كما تم إنقاص قطر الزرعة الدهليزي اللساني/ الحنكي بمقدار 0.1–0.2 مم لحماية الصفيحة الدهليزية الرقيقة من الانكسار أثناء إدخال الزرعة ولتجنب حدوث الامتصاص فيها بسبب ضغط الزرعة على العظم الدهليزي (Pirker and Kocher, 2009, 1127-1132).

تمت دراسة معدل نجاح الزرعات الزيركونية التشريحية الفورية واعتُمِد تصنيف المؤتمر الدولي لزرع الأسنان الذي عقد في Pisa في ايطاليا عام 2007 لتحديد نسبة نجاح وبقاء الزرعات أو فشلها بعد مدة المتابعة وتقييم حالة الزرعات الباقية (Misch, 2008, 720).

يعتبر اختبار القرع من أبسط الاختبارات الممكن إجراؤها لتقييم الاندماج العظمي للزرعات السنية للزرعة حيث يعبر الصوت

الأصم أو الكتيم dull عن الثبات الصلب rigid fixation للزرعة ضمن العظم وحدوث الاندماج العظمي، بينما يعبر الصوت الرنان resonant عن فشل الاندماج العظمي (Kazazoglu, 2018, 148) (Zanetti *et al.*, 2018).

يؤخذ على هذا الاختبار كونه ذاتياً subjective ويرتبط بالخبرة الشخصية للمارس، ولا يمكن الاعتماد عليه بشكل كامل لتوصيف نجاح أو فشل الاندماج العظمي للزرعة السنية، لذلك قامت هذه الدراسة بدراسة أصمية القرع إلى جانب كل من الألم على الضغط ووجود الحركة السريرية كمشعرات لتقييم حدوث الاندماج العظمي سريرياً.

أظهرت 4 زرعات زيركونية تشريحية فورية من أصل 27 زرعة بنسبة 14.8 % من عينة الدراسة عدم وجود صوت أصم عند القرع على قسم الدعامة من الزرعة بالإضافة لحدوث ألم بسيط لدى المريض عند الضغط الإصبعي على الزرعة ووجود حركة سريرية مشاهدة بالعين المجردة وذلك خلال الفترة الزمنية الممتدة بين T0 و T1 (قبل مرحلة التعويض النهائي)، وتم اعتبار كل من هذه الزرعات قد فشلت في تحقيق الاندماج العظمي.

كما أظهرت زرعة زيركونية تشريحية فورية واحدة من زرعات الدراسة المتبقية بعد الزمن T1 غياب أصمية القرع مترافقاً مع ألم بسيط عند المضغ ووجود حركة سريرية في الزرعة، وتم اعتبار تلك الزرعة فاشلة سريرياً، وبذلك ارتفعت نسبة الزرعات التي أظهرت علامات فشل الاندماج العظمي في الزمن T2 إلى 18.5 % من مجموع الزرعات عينة الدراسة.

لم تسجل أية حالة في جميع الحالات المدروسة غياباً لأصمية القرع أو وجود الألم أو الحركة السريرية للزرعة بمعزل عن المتغيرين الآخرين بل كان وجود هذه العلامات متلازماً في جميع حالات الفشل وغائباً في جميع الحالات التي حققت الاندماج العظمي. وذلك متوافق مع دراسة (Pirker and Kocher, 2009, 1127-1132) التي استخدمت هذه المعايير في تقييم فشل حدوث الاندماج العظمي على زرعات الزيركونيا التشريحية الفورية.

بلغ معدل بقاء الزرعات في الدراسة الحالية في الزمن T2 81.5 % مقسمة بين: 63% حققت معايير النجاح السريرية والشعاعية success ، 11.1% بقاء مقبول Satisfactory survival، 7.4% بقاء مهدد Compromised survival.

حيث أظهرت 3 زرعات تجاوز الامتصاص العظمي العمودي فيها 2 مم فتم إدراج هذه الزرعات تحت تصنيف البقاء المقبول ، كما تجاوز الامتصاص العظمي العمودي 4 مم في زرعتين بلغ مشعر النزف في إحداهما 2 والأخرى 3 فتم إدراجهما تحت تصنيف البقاء المهدد.

كانت نسبة بقاء الزرعات في الدراسة الحالية أقل منها في جميع الدراسات التي تناولت الزرع الفوري باستخدام زرعات التيتانيوم التقليدية بشكل البرغي 94.6% (Cooper *et al.*, 2014, 709-717)، 94.9% (Cosyn *et al.*, 2019, 224-241)، و96.9%(Van Nimwegen *et al.*, 2016, 745-752)، وعليه يمكن اعتبار استخدام زرعات التيتانيوم التقليدية في سياق معالجة القلع والزرع الفوري أكثر قابلية للتنبؤ predictable من استخدام الزرعات الزيركونية التشريحية الفورية وفق الشكل المطروح في هذه الدراسة.

كما تباينت معدلات البقاء في نتائج الدراسات المجراة على أشكال مختلفة من الزرعات التشريحية الفورية، حيث بلغت 92% للزرعات الزيركونية التشريحية الفورية (Pirker and Kocher, 2009, 1127-1132)، 100% للزرعات التشريحية المصنوعة من التيتانيوم بتقنية التلبيد الليزري المباشر DLMS (Mangano *et al.*, 2014, 1321-1328)، 94.4% في الزرعات التشريحية الهجينة ذات الجذر المصنوع من التيتانيوم والدعامة المصنوعة من الزيركونيا وفق نظام Replicate من شركة NDI الألمانية (Bose *et al.*, 2020)، وفي جميع تلك الدراسات كانت نسبة البقاء أعلى من الدراسة الحالية، ويمكن

أن يعزى هذا التباين في النتائج لصغر حجم العينات المدروسة في هذه الدراسات بالإضافة إلى اختلاف مواد تصنيع الزرعات التشريحية في هذه الدراسات واختلاف طرائق معالجتها.

وبلغت نسبة الفشل Failure في زرعات الدراسة الحالية 18.5 % مقسمة بين 14.8% قبل التعويض النهائي (4 زرعات) و3.7% بعد التعويض النهائي (زرعة واحدة)، وذكر المرضى في 3 حالات منها بشكل صريح أنهم قد تناولوا طعاماً قاسياً على جهة الزرعة سهواً وشعروا بحدوث حركة في الزرعة، توافقت مرحلة حدوث الفشل(المرحلة المبكرة خلال 6 أشهر من الجراحة) مع العديد من الدراسات (Pirker and Kocher, 2009, 1127-1132) (Cosyn *et al.*, 2019, 224-241) (Oliva *et al.*, 2007, 430-435) (Bose *et al.*, 2020) (Lambrich and Iglhaut, 2008, 182-191).

يمكن أن تعزى حالات الفشل المبكر التي حصلت في الدراسة الحالية إلى أحد الأسباب التالية:

* عدم تحقيق ثبات أولي كافي للتحميل الفوري المطبق على الزرعة.
* الرض الحاصل على الزرعات عند مضغ الأطعمة القاسية قبل تحقيق الاندماج العظمي
* الفشل في تحقيق الاندماج العظمي بسبب عوامل مرتبطة بمعالجة سطح الزرعة الزيركونية

تمت إزالة جميع الزرعات الفاشلة بشكل مباشر بعد التأكد من علامات الفشل عن طريق سحبها من السنخ دون أن تبدي أي منها مقاومة تذكر ثم إجراء تجريف للسنخ والغسل بالمصل الفيزيولوجي، وقد تركت الزرعات الفاشلة بعد إزالتها سنخاً سليماً يشابه سنخ القلع الحديث دون وجود مظاهر أو علامات التهابية، وهذا يتوافق مع ما ذكره (Pirker and Kocher, 2009, 1127-1132) في دراستهما، ويمكن أن تعزى هذه الملاحظة إلى التقبل الحيوي العالي للزيركونيا وإلى وجود دور مضاد لتجمع اللويحة الجرثومية لهذه المادة.

الاستنتاجات:

ضمن محدوديات هذه الدراسة يمكن أن نستنتج:

- لا تمتلك الزرعات الزيركونية التشريحية الفورية نسبة بقاء عالية.
- استخدام زرعات التيتانيوم التقليدية في الزرع الفوري أكثر قابلية للتنبؤ predictable من الزرعات الزيركونية التشريحية الفورية بشكلها المطروح في هذه الدراسة .
- الفشل الأكثر حدوثاً في الزرعات الزيركونية التشريحية الفورية هو من نمط الفشل المبكر بسبب ضعف الثبات الأولي أو زيادة قوى التحميل على الزرعة.
- لهذا النوع من الزرعات استطبابات وشروط محددة وصارمة، ولا يزال بحاجة لمزيد من الأبحاث والتطوير.

التمويل : هذا البحث ممول من جامعة دمشق وفق رقم التمويل (501100020595).

References:

1 . Telleman G., Meijer H. J. & Raghoebar G. M. 2006. Long-term evaluation of hollow screw and hollow cylinder dental implants: clinical and radiographic results after 10 years. *J Periodontol,* 77, 203-210.

2 . Chen S. T. & Buser D. 2009. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int J Oral Maxillofac Implants,* 24 Suppl, 186-217.

3 . Schropp L., Wenzel A., Spin-Neto R. & Stavropoulos A. 2015. Fate of the buccal bone at implants placed early, delayed, or late after tooth extraction analyzed by cone beam CT: 10-year results from a randomized, controlled, clinical study. *Clin Oral Implants Res,* 26, 492-500.

4 . Becker M. J. 1999. Ancient "dental implants": a recently proposed example from France evaluated with other spurious examples. *Int J Oral Maxillofac Implants,* 14, 19-29.

5 . Hodosh M., Povar M. & Shklar G. 1969. The dental polymer implant concept. *J Prosthet Dent,* 22, 371-380.

6 . Lundgren D., Rylander H., Andersson M., Johansson C. & Albrektsson T. 1992. Healing-in of root analogue titanium implants placed in extraction sockets. An experimental study in the beagle dog. *Clin Oral Implants Res,* 3, 136-143.

7 . Kohal R. J., Klaus G. & Strub J. R. 2001. Clinical investigation of a new dental immediate implant system. The reimplant-system. *Deutsche Zahna¨rztliche Zeitschrift* 57, 495-497.

8 . Kohal R. J., Weng D., Bachle M. & Strub J. R. 2004. Loaded custom-made zirconia and titanium implants show similar osseointegration: an animal experiment. *J Periodontol,* 75, 1262-1268.

9 . Pirker W. & Kocher A. 2009. Immediate, non-submerged, root-analogue zirconia implants placed into single-rooted extraction sockets: 2-year follow-up of a clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg,* 38, 1127-1132.

10 . Durakbasa M. N., Demircioglu P., Bas G. & Pirker W.2012. Micro-examination of dental samples to enable the quality characteristics required by the clinical experience using biomedical metrology. *Biomed met* [Online]. Available: http://www.bioimplant.at/wp-content/uploads/2016/06/2012microCAD2012.pdf.

11 . Wang S.-F., Yang C.-K., Yang J.-C. & Lee S.-Y. 2014. *Method of surface treatment for zirconia dental implants*. United States patent application No. US8883032 B2.

12 . Pirker W. & Kocher A. 2008. Immediate, non-submerged, root-analogue zirconia implant in single tooth replacement. *Int J Oral Maxillofac Surg,* 37, 293-295.

13 . Misch C.2008. *Contemporary implant dentistry*,3rd ed. St. Louis, Mosby Elsevier. 720.

14 . Yong L. T. 2012. Single stage immediate implant placements in the esthetic zone. *J Oral Implantol,* 38, 738-746.

15 . Cionca N., Hashim D. & Mombelli A. 2017. Zirconia dental implants: where are we now, and where are we heading? *Periodontol 2000,* 73, 241-258.

16 . Pirker W., Wiedemann D., Lidauer A. & Kocher A. A. 2011. Immediate, single stage, truly anatomic zirconia implant in lower molar replacement: a case report with 2.5 years follow-up. *Int J Oral Maxillofac Surg,* 40, 212-216.

17 . Patankar A., Kshirsagar R., Patankar S. & Pawar S. 2016. Immediate, Non Submerged Root Analog Zirconia Implant in Single Rooted Tooth Replacement: Case Report with 2 years Follow Up. *J Maxillofac Oral Surg,* 15, 270-273.

18 . Kazazoglu E. 2018. An Overview of Implant Stability Measurement. *Modern Approaches in Dentistry and Oral Health Care,* 2, 148.

19 . Zanetti E. M., Pascoletti G., Cali M., Bignardi C. & Franceschini G. 2018. Clinical Assessment of Dental Implant Stability During Follow-Up: What Is Actually Measured, and Perspectives. *Biosensors (Basel),* 8.
20 . Cooper L. F., Reside G. J., Raes F., Garriga J. S., Tarrida L. G., Wiltfang J., Kern M. & De Bruyn H. 2014. Immediate provisionalization of dental implants placed in healed alveolar ridges and extraction sockets: a 5-year prospective evaluation. *Int J Oral Maxillofac Implants,* 29, 709-717.
21 . Cosyn J., De Lat L., Seyssens L., Doornewaard R., Deschepper E. & Vervaeke S. 2019. The effectiveness of immediate implant placement for single tooth replacement compared to delayed implant placement: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol,* 46 Suppl 21, 224-241.
22 . Van Nimwegen W. G., Goene R. J., Van Daelen A. C., Stellingsma K., Raghoebar G. M. & Meijer H. J. 2016. Immediate implant placement and provisionalisation in the aesthetic zone. *J Oral Rehabil,* 43, 745-752.
23 . Mangano F. G., De Franco M., Caprioglio A., Macchi A., Piattelli A. & Mangano C. 2014. Immediate, non-submerged, root-analogue direct laser metal sintering (DLMS) implants: a 1-year prospective study on 15 patients. *Lasers Med Sci,* 29, 1321-1328.
24 . Bose M. W. H., Hildebrand D., Beuer F., Wesemann C., Schwerdtner P., Pieralli S. & Spies B. C. 2020. Clinical Outcomes of Root-Analogue Implants Restored with Single Crowns or Fixed Dental Prostheses: A Retrospective Case Series. *J Clin Med,* 9.
25 . Oliva J., Oliva X. & Oliva J. D. 2007. One-year follow-up of first consecutive 100 zirconia dental implants in humans: a comparison of 2 different rough surfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants,* 22, 430-435.
26 . Lambrich M. & Iglhaut G. 2008. Vergleich der Uberlebensrate von Zirkondioxid- und Titanimplantaten. *Zeitschrift fu¨r Zahna¨rztliche Implantologie* 24, 182-191.