

دراسة شعاعية رقمية لتجانس المنطقة العظمية حول السن والزرعة المرتبطة بجسر خلال سنة من المراقبة للكثافة العظمية الشعاعية

إعداد طالبة الدكتوراه

بإشراف الأستاذة الدكتورة

ريمه صقر*

ميرزا علاف**

الملخص

خلفية البحث وهدفه: هل يؤثر الاختلاف البيوميكانيكي بين السن والزرعة في تجانس المنطقة العظمية المحيطة عند ربطهم بتعويض ثابت. هدف البحث إلى دراسة ارتباط المنطقة العظمية بالجانبين الإنسي والوحشي للسن والزرعة المرتبطة بجسر بشكل صلب أو غير صلب خلال سنة من المراقبة للكثافة العظمية الشعاعية. مواد البحث وطرائقه: وضع 50 تعويضاً جزئياً ثابتاً خزفياً معدنياً من ثلاث وحدات على 50 زرعة سنوية (Anthofit®ol - Anthogyr) مرتبطة بالسن الطبيعية الخلفية من الفك السفلي لـ 48 مريضاً (27 لذكور-23 إناث) متوسط أعمارهم 42 سنة. قسموا إلى مجموعتين تلقت الأولى 30 تعويضاً تصل السن إلى الزرعة بشكل صلب. والثانية 20 تعويضاً تصل السن إلى الزرعة بشكل غير صلب، وضعت الوصلة غير الصلبة نوع القفل والمفتاح وحشي السن. أخذت لكل حالة صورة شعاعية ذروية (حولت إلى رقمية) لحظة وضع التعويض بكلتا المجموعتين، ثم أخذت ثلاث صور شعاعية ذروية رقمية باستخدام الحساس بعد سنة من وضع التعويض، أجريت قياسات الكثافة الشعاعية للمنطقة العظمية الإنسية والوحشية للسن والزرعة بالمجموعتين خلال مدة المراقبة المتبعة باستخدام برنامج ديجورا الطبي.

النتائج: وجد علاقة ارتباط قوية للكثافة العظمية الشعاعية الإنسية والوحشية عند السن ($r=0.796, R^2=0.634$)، والزرعة ($r=0.845, R^2=0.714$) لحظة تثبيت التعويض في المجموعتين. وبقيت قوية عند السن ($r=0.797, R^2=0.635$)، وأصبحت متوسطة عند الزرعة ($r=0.493, R^2=0.243$) بعد سنة. وأكد T-ستيوذنت عدم وجود فروق دالة في الكثافة العظمية الشعاعية الإنسية والوحشية بعد سنة من التحميل عند السن ووجودها عند الزرعة بالمجموعتين. الاستنتاج: استمرار تجانس المنطقة العظمية المحيطة بالسن وتراجع تجانسها عند الزرعة بعد سنة من التحميل. كذلك الكثافة العظمية الشعاعية للجانب الوحشي للزرعة أكبر من الإنسي بعد سنة في المجموعتين. الكلمات المفتاحية: بيوميكانيك السن والزرعة - توزع الإجهاد- التصوير الرقمي- الكثافة العظمية - ربط السن بالزرعة.

* قسم التعويضات الثابتة - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق.

** أستاذة مساعد - قسم التعويضات الثابتة - كلية طب الأسنان - جامعة دمشق.

The Digital Radiographic Study of Homogeneity of Bone Area Around Tooth and Implant Connected with Bridge During one Year of Observation to the Radiographic Bone Density

Rima saker*

Mirza Allaf**

Abstract

Background & Objective: Is the changing of biomechanics between the tooth and implant affected on the homogeneity of bone surrounding the tooth and implant connected with fixed prosthesis. the aim of the study is to study the connection of bone area in both sides (mesial&distal) of tooth & implant connected with bridge(in the form of rigid or non-rigid connection) during one year of radial observation of radiographic bone density.

Materials&Methods:50 ceramometal fixed partial prosthesis with three unets were placed on50 implants(Anthofit®ol-Anthogyr)connected with natural tooth in the posterior region of the mandible, for(48) patients(27 for males and 23for females,age range (25-56years). They were divided into two groups: the first received(30)fixed partial prosthesis connect a natural tooth to implant by rigid connection. the second received(20)fixed partial prosthesis connect a natural tooth to implant by non-rigid connection, (key and key way) which was placed distal of the tooth.

We took a periapical radiography for every case at the time of cemented the bridge in two groups (T0)(it was changed into digital photo), then we took 3 digital periapical radiography by sensor after one year(T1).We made the measurement of bone density to both sides (mesial&distal)of tooth & implant in two groups and during the time of observation by using Medical Digora program.

Results: there is a strong relation between the radiographic bone density in the mesial and the distal side at tooth($r=0.796, R^2=0.634$ and implant($r=0.845, R^2=0.714$) in two groups at the time of cementation. This relation remained strong at the tooth($r=0.797, R^2=0.635$), but changed at the implant($r=0.493, R^2=0.243$) after one year,And T student test showed that no significant difference in The radiographic bone density between the mesial and distal of tooth after one year of loading while this significant difference are noted at implant in two groups.

Conclusion: there is a continuance of homogeneity of bone area around the tooth.while it was not remained around the implant after one year of loading. The radiographic bone density at the distal side of implant after one year is bigger than of the mesial side in two groups.

Key words: Biomechanic tooth and implant, stress distribution, digital radiographic, Bone density, Tooth-implant connected.

* Department of prosthodontics, Faculty of dentistry, Damascus University.

** Ass. Prof. Department of prosthodontics, Faculty of dentistry-Damascus University.

مقدمة:

بقي ربط الزرعة إلى السن الطبيعي بتصاميم تعويضية مختلفة موضوعاً جديلاً، وذلك بسبب النتائج المتباينة المحرزة من الدراسات المختلفة⁵، ويؤدي الاختلاف البيوميكانيكي بين الزرعة المندمجة عظماً والسن الطبيعي المتصل مع العظم السنخي بألياف الرباط حول السني دوراً بذلك؛ حيث يختلف تصرف كل منهما تجاه القوى المطبقة، ومن ثمَّ قد يختلف انتقالها وتأثيرها في العظم المحيط^{6,7,8}. يبدي السن حركة فيزيولوجية طبيعية بالاتجاه العمودي والأفقي والدوراني، وتقدر حركة العمودية الأولية بنحو 28 ميكرونًا سواءً للأسنان الأمامية والخلفية. ويقدر الارتداد أو العودة الفورية للسن بنحو 7 ميكرون ويحتاج تقريباً 4 ساعات للشفاء التام (الاسترداد التام). ولذا فالقوى الإضافية المطبقة خلال 4 ساعات تضغط على السن وتخفّضه بشكل أقل من القوة الأصلية^{1,8}. أظهرت الدراسة المخبرية لـ (Rangert) وزملائه أن الزرعات السنية تبدي حركة عمودية بنحو 2-3 ميكرونًا تحت قوة (10 Ib-لييرة) التي تعود لخواص مرونة العظم. كما يبدي التعويض الثابت الذي يربط السن والزرعة حركة أيضاً، أما تحت قوى عمودية (25 Ib) وتعويضاً مصنوعاً من معدن ثمين بوصلة 2 ملم تنتج حركة تقدر بـ 12 ميكرونًا من أجل دمية واحدة وحركة بمقدار 97 ميكرونًا لدمتين. وتساعد حركة التعويض الجزئي الثابت في مكافأة بعضاً من الاختلاف في الحركة العمودية للسن السليم والزرعة^{1,9}.

يبدي السطح البيني للعظم والزرعة حركة جانبية، وقد قيم Sekine وزملاؤه حركة الزرعات الثابتة ووجدها تراوح بين 12-66 ميكرونًا بالاتجاه الدهليزي اللساني. في حين قاس Komiyama حركة الزرعة بالاتجاه الإنسي الوحشي تحت قوة 2000 غ (نحو 4.5 psi) وكانت 40-115 ميكرونًا، أمّا بالاتجاه الدهليزي اللساني فراوحت بين 11-

إن العظم عضو متغيّر تحت بتأثير العديد من العوامل الهرمونية والغذائية و الميكانيكية، حيث تتغيّر وظيفة العظم والتشكل الداخلي والخارجي للهيكل العظمي الفقري تحت تأثير التحميل الميكانيكي، وأشار Misch إلى أن العظم القشري والترابيقي في كل أنحاء الجسم ومنها الفك السفلي يتبدل باستمرار عبر ظاهرة التشكل وإعادة التشكل المرتبطة ببيئة الإجهاد الميكانيكي فكلما زاد الإجهاد المطبق على العظم شوهد تغيّر أكبر في العظم¹.

يقصد بنوعية العظم بنيته الداخلية أو كثافته العظمية التي تعكس قوة العظم ومتانته، وتعدّ عاملاً له أهميته في تقرير خطة العلاج بالزرع السني. وقد أشار Misch¹ إلى استخدام التقييم الشعاعي لتقرير الكثافة العظمية، وهذا التقييم هو عبارة عن تصنيف تقريبي وصفي Visual للكثافة العظمية الظاهرة على الصورة الشعاعية، ويمكن أن يحمل العديد من احتمالات الخطأ المتعلق بالعامل الشخصي (الشخص القارئ للصورة الشعاعية). أو قد يكون الخطأ من جودة جهاز التصوير الشعاعي، ولهذا وجدت تقنيات وبرامج قادرة على إعطاء قيم عديدة للكثافة العظمية الشعاعية Radiographic Bone Density كبرنامج ديجورا الطبي DigoraTM الذي يعتمد على محتوى وحدة الصورة أو البيكسل من المعلومات^{2,3}. إذ يمكن الاعتماد على الصور الشعاعية الذرية الأكثر استخداماً في جلسات المتابعة من قبل الأطباء للحصول على قيم عديدة للكثافة العظمية الشعاعية. في حين تعدّ تقنية التصوير الطبقي المحوسب Computed Tomography أكثر دقة في تحديد الكثافة العظمية لكنها طريقة غير عملية خلال جلسات المتابعة الدورية لأنها مكلفة وتحتاج إلى جرعات شعاعية عالية.

ليس لديهم أي موانع للعمل الجراحي أو فعاليات وظيفية غير طبيعية (كالصيرير مثلاً) أو اضطرابات استقلابية ولا يتعاطون أدوية معينة كالستيروئيدات القشرية المؤثرة في العظم. والمرضى جميعهم لديهم أسنان طبيعية أو تيجان وجسور خزفية معدنية مقابل الزرعة.

الدعامات المستخدمة: انتقي الضاحك الأول أو الثاني السفلي كدعامات سنوية منها (24) ضاحكاً حياً و(26) مستأصل اللب، حجوماً متقاربة وحركتها السنوية طبيعية، وجرى التأكد أنها ذات أنسجة حول سنوية طبيعية بحسب مشعر الالتهاب اللثوي لـ Loe & Silness 1963¹² ومشعر عمق السبر للميزاب اللثوي، وهو المسافة مابين الحافة اللثوية الحرة وقعر الميزاب لـ 4 مواقع حول السن وقد راوح ما بين (2.5-0.5 ملم) باستخدام مسبر ويليامز.

الزرعات المستخدمة: وضعت 50 زرعة سنوية فرنسية الصنع نوع (Anthofit®ol-Anthogyr) (جميعها ذات قطر 4 ملم وطول 13 ملم وعددها 48 زرعة، في حين طول الاثنتين المتبقيتين 11.5 ملم ، وكانت الدعامات جميعها مستقيمة) مكان الرحى الأولى أو الثانية السفلية أي بمسافة دمية عن آخر سن وحشية تحت التخدير الموضعي مستخدمين التقنية الجراحية بمرحلتين. استمرت مدة الشفاء ثلاثة شهور لحصول الاندماج العظمي، ثم اتبعت بالكشف الجراحي الثاني لمكان الزرعة لوضع مشكلة اللثة، وبعد مضي (2-3) أسابيع من وضع مشكلة اللثة حضرت الدعامات السنوية الوحشية لاستقبال تاج خزفي معدني تقليدي وفق مبادئ التحضير المعروفة. ثم أخذت الطبقات السليكونية (بولي فينيل سيلوكسان) باستخدام الطريقة القياسية والطابع مغلق.

مجموعات الدراسة: قسم المرضى ضمن مجموعتين، كل مجموعة تلقت أحد نوعين من الجسور الخزفية المعدنية:

66 ميكرونًا. اقترح Rangert وزملاؤه أن جزءاً من حركة الزرعة يمكن أن يكون بسبب مرونة المكونات⁹. تتسجم حركة الزرعة الأعظمية بالاتجاه الإنسي الوحشي مع فقدان العظم القشري بين الزرعات في هذا الاتجاه مقارنة بالصفائح القشرية الجانبية الأسماك أو الأكتاف الموجودة في الاتجاه الدهليزي اللساني ولهذا تختلف حركة الزرعة بالاتجاه تبعاً للحمل المطبق وكثافة العظم ولانعكاس التشوه المرن للنسيج العظمي. والجدير بالذكر أنه لم توجد فروق مهمة عائدة لطول الزرعة¹⁰. وهذا يؤكد أن طول الزرعة ليس العامل الأولي أو الجوهرى بدعم الزرعات حتى بوجود حمول جانبية، فكثافة العظم تؤثر بشكل أكبر من طول الزرعة¹⁰.

طبق Fenton¹¹ وزملاؤه حملاً بمقدار 500 غ مدة 4 ثوانٍ على سن أمامية علوية وزرعة مندمجة عظمية انزاحت الزرعة وسطياً بمقدار 10 ميكرون مع عودة مرنة سريعة (أقل من 1 مل ثانية)، في حين أظهرت السن انزياحاً وسطياً بمقدار 57 ميكرونًا مع عودة مرونة طويلة.

الهدف من البحث: دراسة ارتباط المنطقة العظمية في كلا الجانبين الإنسي والوحشي للسن، والزرعة المرتبطة بجسر بشكل صلب أو غير صلب خلال سنة من المراقبة الشعاعية للكثافة العظمية الشعاعية الموضعية اعتماداً على الصور الذرية الرقمية.

المواد والطرائق:

عينة البحث: وضع (50) تعويضاً جزئياً ثابتاً خزفياً معدنياً مؤلفاً من ثلاث وحدات مرتبطاً بالسن الطبيعية والزرعة معاً بالجزء الخلفي من الفك السفلي (صنف 1 أو 2 لكندي) (27 تعويضاً لذكور -23 تعويضاً لإناث) عند (48) مريضاً أعمارهم بين (25-56 سنة) (بمتوسط =42)، راجعوا قسم التعويضات الثابتة في كلية طب الأسنان-جامعة دمشق. والمرضى جميعهم بصحة جيدة

المجموعة الأولى: تلقت (30) تعويضاً خزفياً معدنياً مؤلفاً من ثلاث وحدات تصل السن إلى الزرعة بشكل صلب¹³ Rigid connection.

المجموعة الثانية: تلقت (20) تعويضاً خزفياً معدنياً مؤلفاً من ثلاث وحدات تصل السن إلى الزرعة بشكل غير صلب Non-Rigid connection¹⁴ وضعت الوصلة غير الصلبة المستخدمة من نوع (Key and Key way profilrod (Bego Miteinander Zum Erfolg attachment وحشي السن بحسب توصيات الشركة حيث ثبت key على الدعامة السنية و key way على الدمية، والهدف من هذا التصميم الجديد للوصلة غير الصلبة تقليل كمية الأسجة السنية المحضرة ومنع إضعافه بجعلها خارج تاجية، والسماح له بحرية الحركة ومنعه من الانغراس بجعل Key على السطح الوحشي لها و Key way على الدمية.

مرحلة تثبيت التعويض: بعد الانتهاء من تصميم كل جسر، تثبت دعامة الزرعة في مكانها داخل الفم بوضعها النهائي بواسطة البرغي الخاص بعد شدّه بقبضة خاصة قدمت من قبل الشركة للوصول إلى قوة تثبيت 35 نيوتن، ونظفت الدعامة السنية، وجرى التأكد من الانطباق والإطباق الجيد للجسر لنضمن أنه ضمن الوظيفة التامة وبانسجام مع الأسنان الأخرى، وألصق في مكانه باستخدام اسمنت (TemBond - Kerr). ثم أعطي المريض تعليمات العناية بالصحة الفموية فور الانتهاء من كل حالة.

مرحلة المراقبة الشعاعية: أخذ في الزمن الأول من المراقبة (T0) بعد تثبيت التعويض مباشرة صورة شعاعية نروية تقليدية بطريقة التوازي (الشكل 1)، واستخدم جهاز الأشعة (X mind) الموجود في كلية طب الأسنان -جامعة دمشق (بتزوي وزمن موحد (0.1ثا) وشدة تيار 4-8 مل أمبير وتوتر كهربائي بمقدار 60-70 كيلو فولت) وباستعمال أفلام شعاعية ذات حساسية جيدة والسرعة E نوع كوداك، حمضت الصور المأخوذة باستخدام جهاز

التحميض الآلي الموجود في كلية طب الأسنان-جامعة دمشق وبنوعية محاليل التحميض نفسها (المظهر والمثبت كوداك).

ثم أخذ في الزمن الثاني من المراقبة (T1) بعد سنة من تثبيت التعويض ثلاث صور شعاعية (لتقييم ثبات القياس) بالطريقة المباشرة (الشكل 2) باستخدام الحساس Sensor من نوع (Sopix, Sopro-Groupe Acteon- France) ومع جهاز الأشعة السابق الذكر، ونقلت مباشرة إلى الحاسوب ووضعت ضمن ملف خاص لكل مريض لنحصل بذلك على ثلاث صور شعاعية رقمية بالطريقة المباشرة لكل حالة. حولت بعد ذلك الصور الشعاعية الذرية المأخوذة بالزمن الأول إلى صور رقمية بالطريقة غير المباشرة باستخدام آلة تصوير عالية الدقة نوع SONY بدقة (10 ميغابكسل) حيث ثبت البعد بينها وبين الصورة الشعاعية الموضوعية على القارئ عبر حامل خاص، ثم نقلت إلى الحاسوب للتعامل معها وفقاً لبرنامج ديجورا الطبي .

مرحلة قياس الكثافة العظمية الشعاعية: بعد أن حفظت الصور ضمن ملف خاص مرقم لكل مريض على حدة. عولجت باستخدام برنامج معالجة الصور (Adobe Photoshop CS2 Version 9) وذلك لتحويلها إلى صور من تدرجات اللون الرمادي فقط Gray scale¹⁵ بعد أن كانت بتدرجات ملونة RGB لنستطيع قراءتها ببرنامج ديجورا، وجرت فلترتها لتوحيد الدرجات اللونية، وحفظت كل حالة ضمن ملف خاص مرقم واختيرت اللاحقة BMP لأنها أعلى درجات الدقة. أمّا لقياس الكثافة العظمية الشعاعية للمنطقة العظمية حول السن والزرعة لكل صورة بكلتا المجموعتين وخلال فترة المراقبة المدروسة باستخدام برنامج ديجورا الطبي فأجري الآتي:

1- فتحت كل صورة حفظت سابقاً على شكل BMP وباستخدام برنامج الفوتوشوب مرة أخرى ومن الأمر Image نختار Crop ونقتص مستطيلاً بطول وعرض

موحد (وحدنا قيم البكسل) على طول إنسي ووحشي كل من السن والزرعة بكلتا المجموعتين وخلال مدة المتابعة (T0 صورة واحدة) و(T1 ثلاث صور) باستخدام الأمر View والخيار Rulers، ومن ثمَّ نحصل لكل حالة على(16) مستطيلاً موحداً كل واحد منها يمثل المنطقة العظمية الشعاعية المحيطة بإنسي أو وحشي كل من السن أو الزرعة لكل صورة بكلتا المجموعتين وخلال أي من المدتين (T0,T1) .

2- نفتح برنامج ديجورا الطبي ويجري من الأمر File اختيار الأمر Import لاستحضار المستطيلات الشعاعية المقصودة بكلتا المجموعتين من أماكنها المخزنة فيها وفقاً لكل حالة. ثم باستخدام الأمر Tools نأخذ الخيار Density Measurement Area فيظهر مربع قياس

المتوسط الحسابي للكثافة العظمية الشعاعية للجانب الإنسي للسن للصورة الأولى + الصورة الثانية + الصورة الثالثة

3

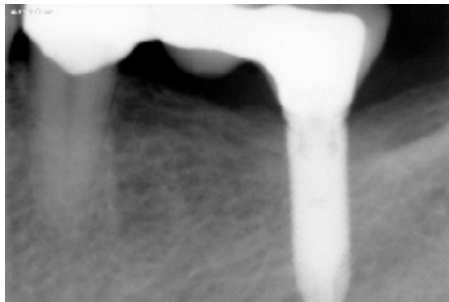
والمعادلة نفسها للجانب الوحشي للسن بعد سنة، وللجانب الإنسي أو الوحشي للزرعة بعد سنة.

أما قيمة المتوسط الحسابي للكثافة العظمية الشعاعية في الجانبين الإنسي والوحشي معاً فتساوي=

متوسط الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الإنسي + متوسط الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الوحشي

2

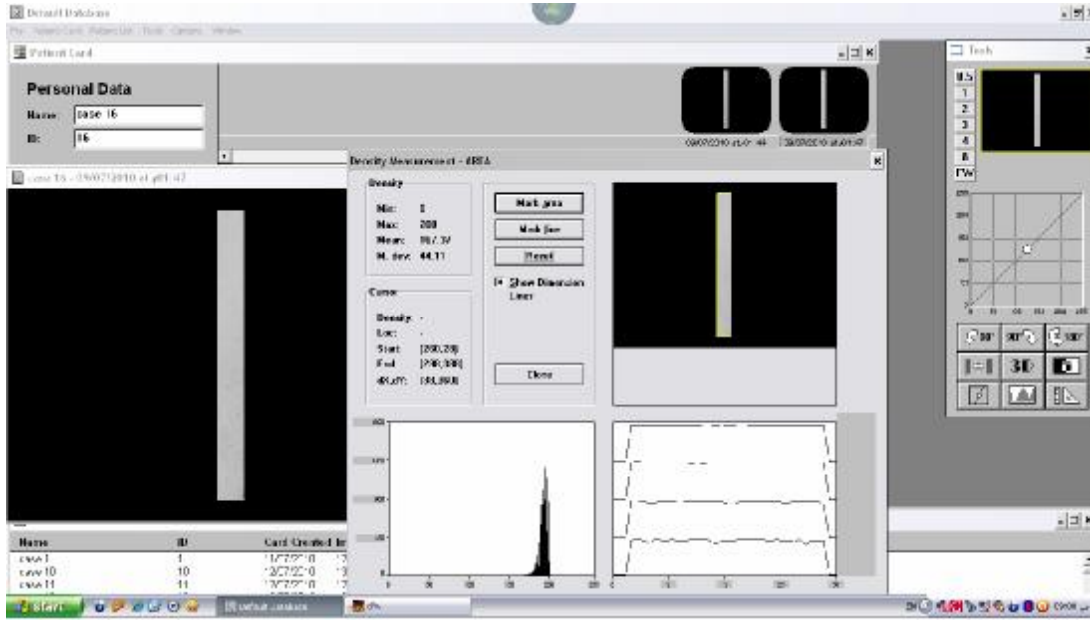
مهما كان نوع التعويض المستخدم سواء عند السن أو الزرعة لكل مدة زمنية.



الشكل (2) يظهر صورة شعاعية ذروية رقمية لمرضى أخذت في الزمن (T1) بعد سنة من وضع التعويض باستخدام الحساس.



الشكل (1) يظهر صورة شعاعية ذروية تقليدية لمرضى أخذت في الزمن (T0) لحظة وضع التعويض (حولت لصورة رقمية باستخدام الكاميرا).



الشكل (3) يوضح مرحلة قياس الكثافة العظمية الشعاعية باستخدام برنامج ديجورا حيث يظهر المستطيل المقصود والمعبر عن المنطقة الهدف المراد قياس الكثافة العظمية الشعاعية لها، ويبدو واضحاً في الوسط المربع الحاوي على الحد الأدنى والأعلى والمتوسط والانحراف المعياري للكثافة الشعاعية للمنطقة الهدف، وفي الأسفل يبدو المخطط والرسم البياني .

الدراسة الإحصائية: استخدم معامل الارتباط بيرسون (Person) واختبار T ستيودنت للعينات المستقلة (T Student) عند مستوى الثقة 95% ($P < 0.05$) وجرت المعالجة الإحصائية وفق برنامج spss الإحصائي الإصدار 13 .

النتائج:

حسب متوسط قيم الكثافة العظمية الشعاعية كما هو موضح بالجدول (1). ثم حسبت قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الإنسي و قيم الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الوحشي في عينة البحث، وذلك وفقاً لنوع التعويض المستخدم (صلب، غير صلب) وموقع

جدول رقم (1) يبين المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والخطأ المعياري لقيم الكثافة العظمية الشعاعية في عينة البحث وفقاً لنوع التعويض المستخدم (صلب، غير صلب) وموقع القياس (دعامة سنّية، زرعة) والجانب المدروس (إنسي، وحشي) خلال المدة الزمنية المدروسة (عند التثبيت، بعد سنة).

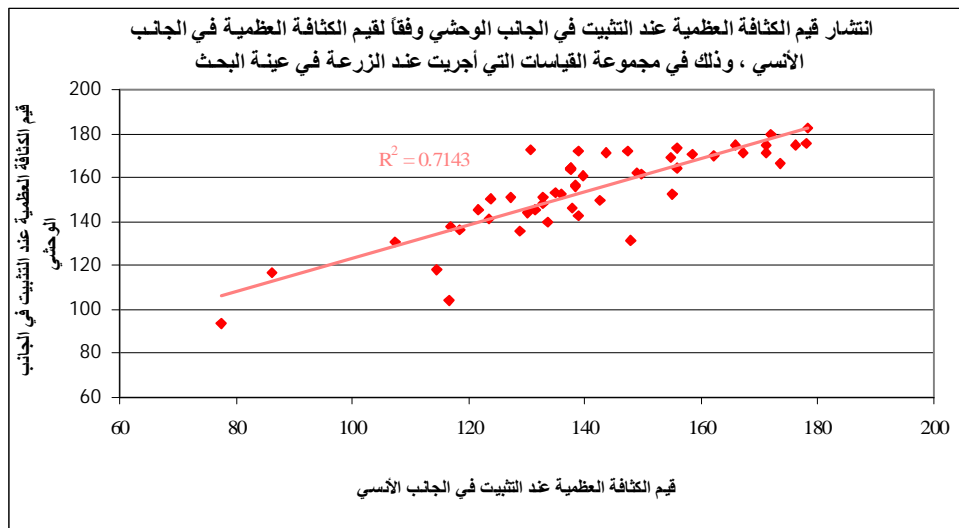
موقع القياس	نوع التعويض	الجانب المدروس	المدة الزمنية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	
عند الزرعة	تعويض بوصلة صلبة	في الجانب الإنسي	عند التثبيت	140.70	24.96	4.56	
			بعد سنة واحدة	136.45	25.04	4.57	
		في الجانب الوحشي	عند التثبيت	151.89	22.64	4.13	
			بعد سنة واحدة	150.05	25.14	4.59	
			في الجانبين الإنسي والوحشي معاً	عند التثبيت	146.29	23.05	4.21
				بعد سنة واحدة	143.25	21.64	3.95
	تعويض بوصلة غير صلبة	في الجانب الإنسي	عند التثبيت	141.22	16.81	3.76	
			بعد سنة واحدة	132.01	14.26	3.19	
		في الجانب الوحشي	عند التثبيت	157.81	13.53	3.03	
			بعد سنة واحدة	149.86	15.31	3.42	
			في الجانبين الإنسي والوحشي معاً	عند التثبيت	149.52	14.29	3.20
				بعد سنة واحدة	140.94	12.91	2.89
عند الدعامة السنّية	تعويض بوصلة صلبة	في الجانب الإنسي	عند التثبيت	80.95	22.27	4.07	
			بعد سنة واحدة	74.81	27.47	5.02	
		في الجانب الوحشي	عند التثبيت	80.98	17.40	3.18	
			بعد سنة واحدة	70.51	25.11	4.58	
			في الجانبين الإنسي والوحشي معاً	عند التثبيت	80.97	18.49	3.37
				بعد سنة واحدة	72.66	24.85	4.54
	تعويض بوصلة غير صلبة	في الجانب الإنسي	عند التثبيت	81.45	20.16	4.51	
			بعد سنة واحدة	66.69	23.97	5.36	
		في الجانب الوحشي	عند التثبيت	83.78	17.89	4.00	
			بعد سنة واحدة	68.34	23.81	5.32	
			في الجانبين الإنسي والوحشي معاً	عند التثبيت	82.62	18.57	4.15
				بعد سنة واحدة	67.52	22.84	5.11

جدول رقم (2) يبين نتائج حساب قيم معامل الارتباط بيرسون لدراسة طبيعة العلاقة بين قيم الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الإنسي وقيم الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الوحشي في عينة البحث، وذلك وفقاً لنوع التعويض المستخدم وموقع القياس والمدة الزمنية المدروسة.

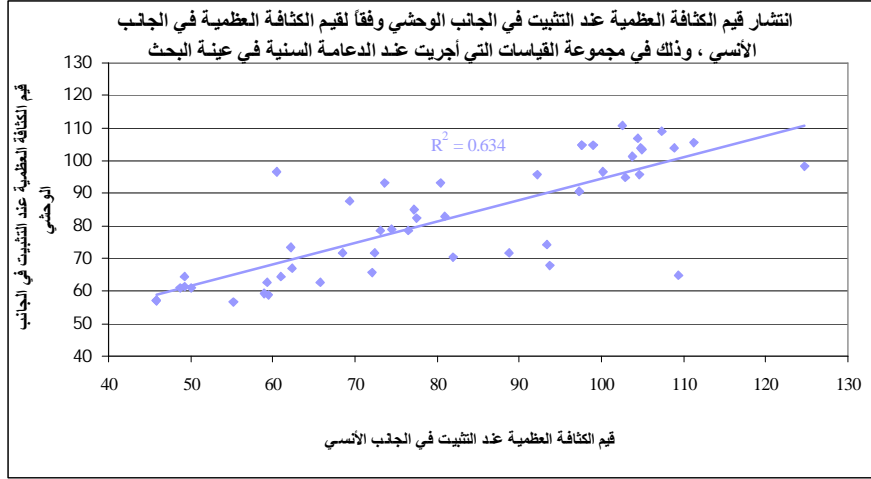
قوة العلاقة	جهة العلاقة	دلالة وجود العلاقة	المتغير الأول = الكثافة العظمية في الجانب الإنسي				نوع التعويض	موقع القياس	المدة الزمنية	المتغير الثاني
			قيمة مستوى الدلالة	عدد الزرعات	قيمة معامل التحديد R2	قيمة معامل الارتباط				
قوية	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.000	30	0.767	0.876	تعويض بوصلة صلبة	عند الزرعة	عند التثبيت	الكثافة العظمية في الجانب الوحشي
قوية	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.000	20	0.597	0.772	تعويض بوصلة غير صلبة			
قوية	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.000	50	0.714	0.845	عينة البحث كاملة			

قوية	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.000	30	0.538	0.734	تعويض بوصلة صلبة	عند الدعمّة السنيّة	بعد سنة واحدة
قوية	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.000	20	0.822	0.907	تعويض بوصلة غير صلبة		
قوية	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.000	50	0.634	0.796	عينة البحث كاملة		
متوسطة	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.006	30	0.238	0.488	تعويض بوصلة صلبة	عند الزرعة	
متوسطة	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.017	20	0.276	0.525	تعويض بوصلة غير صلبة		
متوسطة	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.000	50	0.243	0.493	عينة البحث كاملة		
قوية	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.000	30	0.619	0.786	تعويض بوصلة صلبة	عند الدعمّة السنيّة	
قوية	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.000	20	0.685	0.828	تعويض بوصلة غير صلبة		
قوية	طرديّة	توجد علاقة دالة	0.000	50	0.635	0.797	عينة البحث كاملة		

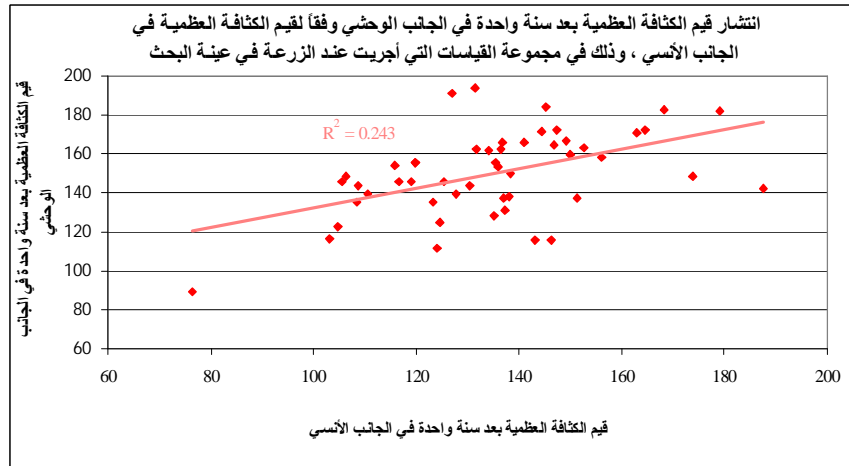
مخطط رقم (1) يمثل انتشار قيم الكثافة العظمية الشعاعية عند التثبيت في الجانب الوحشي وفقاً لقيم الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الإنسي، وذلك في مجموعة القياسات التي أجريت عند الزرعة في عينة البحث.



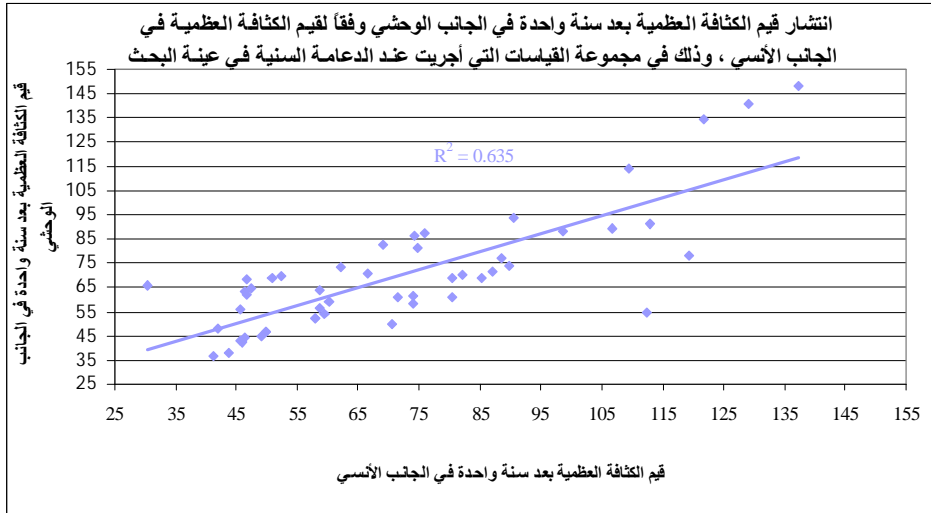
مخطط رقم (2) يمثل انتشار قيم الكثافة العظمية الشعاعية عند التثبيت في الجانب الوحشي وفقاً لقيم الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الإلصي ، وذلك في مجموعة القياسات التي أجريت عند الدعامة السنوية في عينة البحث .



مخطط رقم (3) يمثل انتشار قيم الكثافة العظمية الشعاعية بعد سنة واحدة في الجانب الوحشي وفقاً لقيم الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الإلصي ، وذلك في مجموعة القياسات التي أجريت عند الزرعة في عينة البحث .



مخطط رقم (4) يمثل انتشار قيم الكثافة العظمية الشعاعية بعد سنة واحدة في الجانب الوحشي وفقاً لقيم الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الإنسي ، وذلك في مجموعة القياسات التي أجريت عند السن في عينة البحث.



كما أجري اختبار T ستيوننت للعينات المستقلة لدراسة تغيرات قيم متوسط الكثافة العظمية الشعاعية بين مجموعة القياسات التي أجريت في الجانب الإنسي ومجموعة القياسات التي أجريت في الجانب الوحشي في عينة البحث بعد سنة، وذلك وفقاً لنوع التعويض المستخدم وموقع

جدول رقم (3) يبين نتائج اختبار T ستيوننت للعينات المستقلة لدراسة دلالة الفروق في متوسط قيم الكثافة العظمية الشعاعية بين مجموعة القياسات التي أجريت في الجانب الإنسي ومجموعة القياسات التي أجريت في الجانب الوحشي في عينة البحث بعد سنة، وذلك وفقاً لنوع التعويض المستخدم وموقع القياس (دعامة سنوية، زرعة).

المتغير المدروس = الكثافة العظمية							
موقع القياس	نوع التعويض	المدة الزمنية	قيمة t المحسوبة	درجات الحرية	الفرق بين المتوسطين	الخطأ المعياري للفرق	قيمة مستوى الدلالة
عند الزرعة	تعويض بوصلة صلبة	بعد سنة واحدة	-2.099	58	-13.602	6.479	0.040
	تعويض بوصلة غير صلبة	بعد سنة واحدة	-3.816	38	-17.851	4.678	0.000
عند الدعامة السنوية	تعويض بوصلة صلبة	بعد سنة واحدة	0.633	58	4.302	6.796	0.529
	تعويض بوصلة غير صلبة	بعد سنة واحدة	-0.219	38	-1.651	7.554	0.828

التصوير الضوئي المرن ^{10,16,17} وهذا بالطبع له كثير من

المناقشة:

المحددات والصعوبات أو التعقيدات ناهيك عن الاختلاف مع الواقع السريري إذ من الصعب جداً معرفة كل تفاصيل سلوك السن الطبيعية بالنماذج المنجزة لمثل هذه الدراسات ^{17,18,19} ولا يمكنها أن تعطينا صورة عن كفاءة العظم البيوميكانيكية وتوزع الشبكات العظمية، فهي بالنهاية دراسات مخبرية، ولذلك أجريت هذه الدراسة

لم نجد خلال مراجعتنا للبحوث والأدبيات الطبية دراسة مماثلة لهذه الدراسة، ووجدنا عدداً محدداً جداً من الدراسات التي تناولت الاختلاف البيوميكانيكي بين الدعامة السنوية والزرعة المرتبطة بجسروانتقال الإجهادات تحت تأثير التحميل، واستخدم لذلك دراسات مخبرية اعتمدت تحليل العناصر المنتهية ثنائي أو ثلاثي الأبعاد أو

ووجدت الدراسة تغيراً في علاقة الارتباط في انتشار قيم الكثافة العظمية الشعاعية بعد سنة في الجانب الإنسي والجانب الوحشي عند الزرعة، حيث تراجع وأصبحت متوسطة الشدة بعد أن كانت قوية قبل التحميل، وبلغت قيمة معامل الارتباط ومعامل التحديد على التوالي ($r = 0.243$, $R2 = 0.493$)، مما يدل على اختلاف التجانس في المنطقة العظمية عند الزرعة بين الجانب الإنسي والوحشي بعد سنة من التحميل، أي أصبحت المنطقة العظمية المحيطة بالزرعة غير متجانسة، وهذا يشير إلى اختلاف توزيع الشبكات العظمية في منطقة الزرعة تحت تأثير القوى المطبقة بعد سنة. إن غياب الرباط حول الزرعة يدعو لانتقال القوى المطبقة على التعويض مباشرة إلى منطقة التماس بين العظم والزرعة مؤثرة بذلك في توزيع الشبكات العظمية وعدم تجانسها، وهذا يظهر ردة فعل العظم البيوميكانيكية تجاه التحميل. كما بين اختبار T ستيودنت للعينات المستقلة لدراسة تغيرات قيم الكثافة العظمية الشعاعية بين القياسات التي أجريت في الجانب الإنسي ومجموعة القياسات التي أجريت في الجانب الوحشي في عينة البحث، وذلك وفقاً لنوع التعويض (صلب، غير صلب) وموقع القياس (دعامة سنوية، زرعة)، وذلك بعد سنة من وضع التعويض وجود فروق دالة إحصائياً ($P < 0.05$)، وكانت قيم الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الوحشي للزرعة بعد سنة أكبر منها في الجانب الإنسي مهما كان نوع التعويض المستخدم، وهذا يشير إلى تأثير القوى الإطباقية فوق التعويض أو الإجهاد المتشكل على الجهة الإنسية للزرعة أكثر من الجهة الوحشية مهما كان نوع التعويض. بهذه النقطة نتفق مع Oz,celik¹⁸ وزملائه الذي أشار بدراسة مخبرية باستخدام تحليل العناصر المنتهية ثنائية البعد والتحليل الضوئي المرن إلى الإجهادات المتشكلة على الزرعة المرتبطة بالسن بتعويض من ثلاث وحدات بشكل صلب

السريرية وجرى الاعتماد على الصور الشعاعية الذرية الرقمية في الحصول على قيمة أو معلومة تشخيصية منها للحصول على إجابة لهذه الدراسة فهي تستطيع أن تعكس الكثافة العظمية الشعاعية وتوزع الشبكات العظمية للنسيج المصور بشكل مباشر وسهل وقليل التكلفة.^{20,21} وقد جرى التساؤل عن دور الاختلاف البيوميكانيكي بين السن ذي الرباط والزرعة المندمجة عظمياً على توزيع الشبكات العظمية وتجانس العظم في المنطقة المحيطة بالدعامة السنوية والزرعة عند ربطهم بتعويض جزئي مؤلف من ثلاث وحدات بشكل صلب أو غير صلب بعد سنة من التحميل من خلال دراسة الكثافة العظمية الشعاعية. وتبين من الدراسة وجود علاقة ارتباط قوية في انتشار قيم الكثافة العظمية الشعاعية عند التثبيت بين الجانب الإنسي والجانب الوحشي، وذلك في مجموعة القياسات التي أجريت عند الزرعة إذ بلغت قيمة معامل الارتباط ومعامل التحديد على التوالي ($r = 0.845$, $R2 = 0.714$) مما يشير إلى انسجام عينة البحث ووجود تجانس في المنطقة العظمية عند الزرعة بين الجانب الإنسي والجانب الوحشي لحظة وضع التعويض أي قبل بدء التحميل بمعنى آخر إن توزيع الشبكات العظمية بين الجانب الإنسي والوحشي للزرعة لحظة التثبيت (قبل بدء التحميل عليها) كان متجانساً في عينة البحث.

كما وجدنا علاقة ارتباط قوية في انتشار قيم الكثافة العظمية الشعاعية عند التثبيت في الجانب الإنسي والجانب الوحشي، وذلك في مجموعة القياسات التي أجريت عند السن في عينة البحث إذ بلغت قيمة معامل الارتباط ومعامل التحديد على التوالي ($r = 0.796$, $R2 = 0.634$)، مما يشير إلى انسجام عينة البحث ووجود تجانس في المنطقة العظمية (توزع متجانس للشبكات العظمية) عند الدعامة السنوية بين الجانب الإنسي والوحشي لحظة وضع التعويض.

وهذا يظهر ردة فعل العظم البيوميكانيكية تجاه التحميل . وأكدت الدراسة الإحصائية في اختبار T ستيوندنت عدم وجود فروق دالة إحصائية في قيم الكثافة العظمية الشعاعية بين الجانب الوحشي و الجانب الإنسي بعد سنة من التحميل عند الدعامة السنية، مهما كان نوع التعويض. وعليه نستنتج في حدود هذه الدراسة: بقاء تجانس المنطقة العظمية المحيطة بالدعامة السنية (أنسياً ووحشياً) بعد سنة من التحميل، مما يشير إلى دور الرباط في توزيع الإجهادات حول منطقة الدعامة السنية بينما تراجع بشكل واضح تجانس المنطقة العظمية المحيطة بالزرعة السنية لغياب الرباط والاختلاف في توزيع الإجهادات تحت تأثير التحميل بعد سنة مهما كان نوع التعويض المستخدم الذي يربط الدعامة السنية مع الزرعة سواء بشكل صلب أو غير صلب. وهذا قد يؤثر مع الوقت في كفاءة العظم البيوميكانيكية. كما أنّ قيم الكثافة العظمية الشعاعية في الجانب الوحشي للزرعة بعد سنة أكبر منها في الجانب الإنسي، مهما كان نوع التعويض المستخدم .

أو غير صلب، ولاحظ أن الإجهادات المتشكلة على المنطقة الإنسية العنقية للزرعة أكبر مقارنة بالمنطقة الوحشية، مهما كان نوع التعويض المستخدم. كما استمرت علاقة الارتباط قوية في الكثافة العظمية الشعاعية بعد سنة في الجانب الإنسي والجانب الوحشي عند السن، وبلغت قيمة معامل الارتباط ومعامل التحديد على التوالي ($r = 0.797$, $R2 = 0.635$)، مما يدل على بقاء التجانس في المنطقة العظمية عند السن بين الجانب الإنسي والوحشي بعد سنة من التحميل، (أي بقي توزيع الشبكات العظمية متجانساً في منطقة الدعامة السنية تحت تأثير القوى المطبقة بعد سنة، وقد يكون وجود الرباط حول الدعامة السنية قد أسهم بتوزيع منتظم للإجهادات المتشكلة على الجانب الإنسي والوحشي للدعامة السنية، نتفق بذلك مع Menicacci²² وزملائه حيث درس بعض المظاهر البيوميكانيكية بالاعتماد على تحليل العناصر المنتهية ثنائية وثلاثية الأبعاد، ووجد أن الرباط حول السني يؤدي دوراً مفتاحياً وأساسياً في توزيع الإجهاد في الأسنان المرتبطة مع الزراعات ، ومن ثمّ بقيت الشبكات العظمية متجانسة في توزيعها على جانبي الدعامة السنية،

References

- 1- Micsh C E. Bone Density: Akey Determinant For Clinical Success .Mospy,Inc 2005;Chapter 9: 130-141.
- 2- Turkyilmaz I, Tozum T, TUMER C. Bone density assessments of oral implant sites using computerized tomography. J Oral Rehabil 2007; 34: 267-272.
- 3- Barone A, Covani U, Cornellini R. Radiographic bone density around immediately loaded oral implants : A case series. Clin Oral Impl Res 2007;14: 610-615.
- 4- Turkyilmaz I, McGlumphy AE. Influence of bone density on implant stability parameters and implant success: a retrospective clinical study. BMC Oral Health 2008, 8:8-32
- 5- Carrillo C H, Aliaga M H, Guirado J C. Tooth-Implant connection: A bibliographic review. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2010;15(2): 387-94.
- 6- Meyer J, Espiritu R , Earthman J. Virtual Bone Density Measurement for Dental Implants, Measuring Osseointegration of Titanium Implants. 52nd Internationales Wissenschaftliches Kolloquium Technische Universität Ilmenau 2007 September 10 – 13.
- 7- da Silva EF, Pellizzer EP, Quinelli Mazarro JV. Influence of the Connector and Implant Design on the Implant-Tooth-Connected Prosthesis. Clin Impl Dent Relat Res. 2009 7; 107-17.
- 8- Chee W W, Mordohai F N. Tooth-to-Implant Connection: A Systematic Review of the Literature and a Case Report Utilizing a New Connection Design. Clin Impl Dent and Relat Res 2010; 12(2):122-133.
- 9- Rangert B, Gunne J, Glantz P O. Vertical load distribution on a three-unit prosthesis supported by a natural tooth and a single Branemark implant. An in vivo study. Clin. Oral Impl. Res, 1995; 6: 40- 46.

- 10- Naveau A, Pierrisnard L. Mechanical effects of implant-tooth rigid connection by a fixed partial denture: a 3d finite element analysis. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2009;17(3):98-104.
- 11- Fenton AH, Jamshaid A, David D. Osseointegrated fixture mobility. *J Dent Res* 1987; 66: 114.
- 12- Loo H, Silness J. Periodontal disease in pregnancy :Prevalence and severity. *Acta Odontol Scand*1963;21:533.
- 13- Akc, A K, Uysal S, C ehreli M C. Implant–tooth-supported fixed partial prostheses: correlations between in vivo occlusal bite forces and marginal bonereactions. *Clin. Oral Impl. Res*2006; 17: 331–336.
- 14- Naert I E, Duyck J A, Hosny M F. Freestanding and tooth-implant connected prostheses in the treatment of partially edentulous patients
Part I: An up to 15-years clinical evaluation. *Clin. Oral Impl. Res.* 2001;12 237–244.
- 15- Traini T, Degidi M, Iezzi G. Comparative evaluation of the peri-implant bone tissue mineral density around unloaded titanium dental implants. *J dent* 2007; 35 : 8 4 – 9 2.
- 16- Lin CL, Wang JC, Chang WJ. Biomechanical interactions in tooth–implant-supported fixed partial dentures with variations in the number of splinted teeth and connector type: a finite element analysis. *Clin. Oral Impl. Res.* 2008; 19: 107–117.
- 17- Assun0a~o W G, Bara~o V A, Tabata L F. Biomechanics Studies in Dentistry: Bioengineering Applied in Oral Implantology. *J Craniofac Surg* 2009;20: 1173-1177.
- 18- Oz, celik T B, Ersoy A E. An Investigation of Tooth/Implant-Supported Fixed Prosthesis Designs with Two Different Stress Analysis Methods: An in vitro Study. *J Prosthodont* 2007;16:107-116.
- 19- Lin CL, Wang JC, Kuo YC. Numerical simulation on the biomechanical interactions of tooth/implant-supported system under various occlusal forces with rigid/non-rigid connections. *J Biomech.* 2006;39:453-63.
- 20- Devlin H, Horner K. Diagnosis of osteoporosis in oral health care. *J Oral Rehabili* 2008;35:152-157.
- 21- Kullendorff B, Petersson K, Rohlin M. Direct digital radiography for the detection of periapical bone lesion: A clinical study. *Endod dent traumatol* 1997;13:183-189.
- 22- Menicucci G, Mossolov A, Mozzati M. Tooth–implant connection: some biomechanical aspects based on finite element analyses. *Clin. Oral Impl. Res.* 2002; 13: 334–341.

تاريخ ورود البحث إلى مجلة جامعة دمشق 2011/3/27.

تاريخ قبوله للنشر 2011/6/2.