

دراسة شعاعية مقارنة لتقييم الكثافة العظمية حول زرعات IZI

أ.د. نزيه عيسى*

رانيا حسنة**

(تاريخ الإيداع 7 / 8 / 2018. قُبِلَ للنشر في 5 / 12 / 2018)

□ ملخص □

الهدف: يهدف البحث إلى مقارنة قيم الكثافة العظمية الشعاعية الموضعية حول زرعات الزركونيا بقيم الكثافة العظمية الشعاعية الموضعية حول السن الطبيعي المجاور للزرعة بواسطة الصور الشعاعية الرقمية وذلك لتقييم صلاحية الدعم العظمي لهذه الزرعات.

المواد والطرائق: تألفت عينة البحث من 25 زرعة من الزرعات الزركونية IZI تم إدخالها في فكوك مجموعة من المرضى تراوحت أعمارهم بين (20-55 سنة) من المراجعين لكلية طب الأسنان -جامعة تشرين، ضمن عيادة الزرع في قسم التعويضات الثابتة-، ومضى على تحميلها وظيفياً مدة سنة واحدة على الأقل. تم إجراء الصور الشعاعية بواسطة كاميرا نوع (X-Ray Portable) ثم نقلت الصور إلى الحاسوب لتتم معالجتها ببرنامج EZ Dent. تم قياس الكثافة الشعاعية للعظم المحيط بكل زرعة في ثلاث نقاط عند العظم القشري وفي منتصف الزرعة وعند الذروة وعلى بعد (1مم) من سطح الزرعة ومثلها حول السن المجاور لكل زرعة عند نفس النقاط الثلاث.

النتائج والمناقشة: رتبت نتائج هذه الدراسة ضمن جدول وتم تحليلها إحصائياً بواسطة برنامج SPSS وبينت نتائج التحليل الإحصائي أن قيم الكثافة حول الزرعات الزركونية أعلى منها حول السن الطبيعي المجاور للزرعة في مناطق القياس الثلاث.

الاستنتاج: لزرعات IZI المستخدمة في هذا البحث دور مهم في توزيع الإجهادات ضمن العظم بصورة محفزة لإعادة البناء والتشكل للعظم المحيط وبالتالي زيادة الدعم العظمي للزرعة والتعويض فوقها.

الكلمات المفتاحية: الكثافة العظمية الشعاعية - التصوير الشعاعي الرقمي-الزرعات السنية.

* أستاذ زراعة الأسنان-قسم التعويضات الثابتة - كلية طب الأسنان -جامعة تشرين -اللاذقية-سورية.
** طالبة دكتوراه - قسم التعويضات الثابتة -كلية طب الأسنان - جامعة تشرين-اللاذقية - سورية

Radiographic comparative study to evaluate bone density around IZI implants

Dr.Nazih Issa*
Rania Haasna**

(Received 7 / 8 / 2018. Accepted 5/ 12 / 2018)

□ ABSTRACT □

The current research compared local radial density values around zirconia with local radial density values around the normal tooth next to the implant using digital images to assess the validity of bone support for these implants. The research sample consisted of 25 locally produced IZIs installed into the jaws of patients aged 20-55, attending the Dental Implant Clinic in Tishreen University, and used for fixed prosthetic for at least one year. An X-Ray portable camera performed radiology. Images were processed with the EZ- Dent software. The radial density of the bone surrounding each implant was measured at the cortical bone, at the middle of the implant and at the apex, (1 mm) away from the implant surface and around the tooth near each implant at the same three points. Results were arranged in a table, and statistically analyzed by SPSS program showing that the density values around the zirconia are higher than those around the adjacent tooth at the three regions. IZI implants used in this study were important in the good distribution of stresses within the bone, stimulated the reconstruction and formation of the surrounding bone, and thus increased the bone support of the implant and prosthetics.

Key words: Radial bone density, Digital Radiography, Dental implants.

* Professor of Implantology, Department of Prosthetic Dentistry, Tishreen University, Lattakia, Syria

** Phd. Student, Department of Prosthetic Dentistry, Tishreen University, Lattakia, Syria

المقدمة والهدف:

على الرغم من أن حجم العظم المفيد المتواجد في كتلة العظم المتوفرة يلعب دوراً هاماً في علم زراعة الأسنان إلا أن نوعية العظم وكتافته يلعبان دوراً هاماً أيضاً في استطباب الزرع. ترتبط نوعية العظم Bone Quality بنسبة وجود العظم القشري إلى العظم الاسفنجي أو الترابيقي، أما كثافة العظم (BMD) Bone Mineral Density فترتبط بنسبة تمعدن العظم وبنسبة وجود الأملاح المعدنية في بنيته. (Misch 2008-Traini; et al 2007)

إن تقدير كثافة العظم وعلاقتها مع علم الزرع الفموي موجود منذ ما يقارب 25 سنة (Misch 2005) - (Turkyilmaz 2008)؛ وحسب Misch فإن كثافة العظم يمكن تحديدها من خلال الإحساس أثناء العمل الجراحي، وهذا يعتمد على العامل الشخصي في تقدير قساوة العظم، وهو بالتالي غير دقيق، أو من خلال تقييم الصور الشعاعية حيث من الممكن تصنيف الكثافة الظاهرة على الصورة الشعاعية بشكل تقريبي، وتظهر احتمالات الخطأ المتعلق بالعامل الشخصي أو قد يتعلق الخطأ بجودة جهاز التصوير الشعاعي. الصور الشعاعية البانورامية أو حول الذروية ليست مفيدة في تحديد كثافة العظم نظراً لأن الصفائح القشرية الجانبية غالباً ما تخفي كثافة العظم الترابيقي. إضافة إلى أن التغيرات الخفية لكثافة العظم D2 إلى كثافة العظم D3 لا يمكن تقديرها من خلال هذه الصور الشعاعية. ويمكن تحديد كثافة العظم بدقة أكبر من خلال الصور الشعاعية الطبقيّة وخصوصاً الطبقيّة المحوسبة. حيث أن التصوير الطبقي المحوسب (COMPUTERED TOMOGRAPHY) (CT) يعطي صوراً مقطعية بشكل عمودي على المحور الطولي للجسم وكل صورة محورية CT تحتوي على 260.000 بكسل وكل بكسل له رقم على الـ CT (وحدة هاونسفيلد) متعلق بكثافة الأنسجة داخل البكسل. وبشكل عام كلما كان رقم CT أعلى كلما كان النسيج ذو كثافة أعلى. ويستطيع مودم مساحات الصور المحورية تصوير الأشياء ذات البعد أقل من 0.5 مم. وتظهر مايقارب 200 درجة من اللون الرمادي مما يساعد على كشف تغيرات أكبر. ويمكن تقييم تصنيف الكثافة العظمية لـ Misch على الصور CT وذلك من خلال ربطها بمجموعة من " وحدات هونسفيلد " Lee-Beer et al 2003-Beer et al 2008-Monsour et al 2007):

- ❖ كثافة العظم D1 توافق القيم الأكبر من 1250 وحدة
- ❖ كثافة العظم D2 من 850 إلى 1250 وحدة
- ❖ كثافة العظم D3 من 350 إلى 850 وحدة
- ❖ كثافة العظم D4 أقل من 150 وحدة.

إلا أن هذه الطريقة تتطلب جرعة عالية من الأشعة مقارنة بالصور الشعاعية الذروية، إضافة إلى التشويش الذي تسببه العناصر المعدنية، فضلاً عن التكاليف المرتفعة لهذا النوع من الصور (Diniz et al 2008). أدخلت الصور الرقمية المباشرة في مجال طب الأسنان عام 1987 (Kullendorff et al 1997) حيث تظهر الصورة على شاشة الكمبيوتر بدرجات لونية ثابتة، وبالتالي لا تتأثر بعوامل التحميص (Khocho et al 2003-Vander 2005) وتمكننا هذه الطريقة من تقليل كمية الأشعة وزمن التعرض إلى الحدود الدنيا وكذلك إجراء معالجة للصور ببرامج متنوعة من خلال ضبط حدة الصورة وتوحيد التباين اللوني لجعلها أكثر وضوحاً وسهلة القراءة بالعين المجردة وبالتالي زيادة القيمة التشخيصية لهذه الصور (Vander 2005 -Farman et al 2008). وقد تم تطوير تقنيات جديدة تزودنا بتقييم أكثر دقة لكثافة العظم بالأرقام حيث ظهرت برامج قادرة على تزويدنا بقيم عددية للكثافة العظمية الشعاعية كبرنامج (EZ DENT) وباعتبار أن كثافة العظم تحدد مقدار الدعم العظمي للزرعات المغروسة ضمنه وانطلاقاً من هذه

المعطيات يكون هدف هذه الدراسة مقارنة قيم الكثافة العظمية الشعاعية الموضوعية حول زرعَات الزركونيا بقيم الكثافة العظمية الشعاعية الموضوعية حول السن الطبيعي المجاور للزرعة بواسطة الصور الرقمية وذلك لتقييم صلاحية الدعم العظمي لهذه الزرعَات.

الدراسات السابقة:

- قام Linkow L وزملاؤه في عام 1970م بتصنيف الكثافة العظمية في ثلاث مجموعات:
 - البنية العظمية من الصنف I: هذا النوع المثالي من العظام يتكون من الترابيق متساوي الأبعاد مع فجوات فراغية صغيرة.
 - البنية العظمية من الصنف II: العظم له بنية اسفنجية ذات فجوات فراغية أكبر بقليل وأقل تجانساً مما هو في الصنف الأول.
 - البنية العظمية من الصنف III: توجد فراغات كبيرة مليئة بنقي العظام بين الترابقات العظمية.
- هناك العديد من الدراسات التي أشارت في تقاريرها العلمية إلى معدلات فشل أعلى لدى وجود نوعية عظم ضعيفة (في الصنفين D3-D4) قياساً مع وجود نوعية عظم جيدة (الصنف D2).
- في العام 1988م اقترح (Misch) أربعة أنواع من الكثافة العظمية بغض النظر عن المناطق الفكية واستناداً إلى الخصائص المجهرية للعظم القشري والترايبيقي، النوع D1 هو بالدرجة الأولى كثافة العظم القشري، D2 عظم له طبقة قشرية متوازنة مع العظم الترابيقي، D3 له قنزعة قشرية رقيقة وعظم ترايبيقي ناعم، D4 في أغلب الأحيان بلا قنزعة قشرية تقريباً، ويتكون العظم الترابيقي على الأرجح من كامل حجم العظم القريب من الزرعة. وأما العظم الطري جداً أو بتمعدن ناقص يمكن تسميته بالعظم D5 وهي عادة توصيف للعظم غير الناضج. ولاحظ Misch وجود اختلاف في مدة بقاء زرعَات من النوع نفسه تم إدخالها وفق نفس البروتوكول الجراحي والتعويضي، وذلك تبعاً لنوعية العظم.
- وقد تبين ل أديل ورفاقه Adell et al عام 1981 وكذلك Beer et al عام 2003 بإتباع المعايير الجراحية والمنهجيات الجراحية القياسية بأن هناك نسب نجاح أعلى بـ 10% في الأسنان الأمامية من الفك السفلي قياساً مع تلك في الفك العلوي.
- لاحظ Jaffen R.A & Berman C.L عام 1991 وجود نسبة فشل 44% عند وجود كثافة عظمية ضعيفة في الفك العلوي حيث كانت معظم حالات الفشل الملحوظة في المرحلة الثانية من الجراحة وقد كانت نسبة 55% من جميع حالات الزرع الفاشلة داخل دراساتهم قد حدثت في العظم من النوع الطري (اللين).
- وبيّنت دراسة ل Kravitz N.D وزملائه عام 2007 بأن 35-50% من فشل الزرعَات في أية منطقة من الفم يحدث بسبب كثافة العظم القليلة أيضاً.
- بين Misch عام 2005 وجود اختلاف في مدة بقاء الزرعَات في العظم D2 و D3 بنسبة فشل 10% في حين كانت النسبة 22% عند وجود كثافة عظمية ضعيفة حيث كانت معظم حالات الفشل الملحوظة في المرحلة الثانية من الجراحة. إن نسب الفشل السريري الأعلى هي في الأسنان الخلفية من الفك العلوي وفقاً للأبحاث المنشورة. وبناءً على ذلك فإن التفاوت في مدة بقاء الزرعة يتعلق بموقع هذه الزرعة.

- لاحظ **Fri Berg et al** عام 1991 وجود 66% من حالات الفشل لدى مجموعة مرضى عند الزراعة في الفك العلوي بوجود العظم الطري. ويعزى العمر السريري المنخفض للزرعة غالباً إلى كثافة العظم أكثر من كونه بسبب موقع الأسنان.

- وجد **Turkyilmaz** وزملاؤه عام 2008 أن صورة CT مفيدة في تحديد الكثافة العظمية حول الزرعة ووجد علاقة بين الكثافة العظمية الموضعية والثبات الأولي للزرعة والذي يحتل أهمية كبيرة في نجاح الزرع السني وأن نوعية العظم بشكل عام تكون في الفك السفلي أفضل منها في العلوي..

المواد والطرائق: Materials and Methods

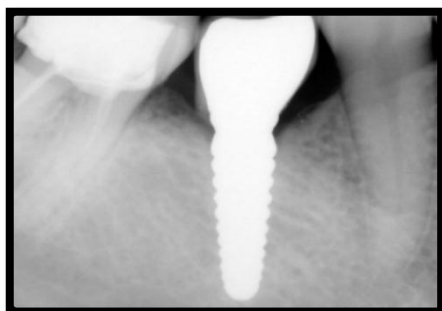
عينة البحث: شملت عينة البحث 25 زرعة زركونية IZI محلية الصنع من تصميم الأستاذ الدكتور نزيه عيسى ذات قطعة واحدة تتراوح أقطارها بين 3-4 مم وأطوالها 10-12 مم، تم إدخالها في فكوك مجموعة من المرضى تتراوح أعمارهم بين (25-55 سنة) من مراجعي قسم التعويضات الثابتة في كلية طب الأسنان -جامعة تشرين، ومضى على استخدامها تحت التعويض مدة سنة واحدة على الأقل.

المواد والأدوات:

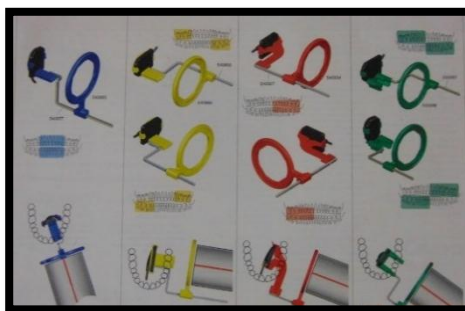
- 25 زرعة زركونية IZI محلية الصنع ذات القطعة الواحدة تتراوح أقطارها بين 3-4 مم وأطوالها 10-12 مم
- كاميرا من نوع X-Ray Portable كورية الصنع شكل (1).
- حامل مرفق بالكاميرا لتثبيت البعد بين الكاميرا والفيلم الخاص بها شكل (2) و(1).
- كومبيوتر نوع hp صيني المنشأ.
- برنامج EZ Dent المرفق مع جهاز التصوير.



الشكل (1) يبين كاميرا X-ray portable والفيلم الخاص بها



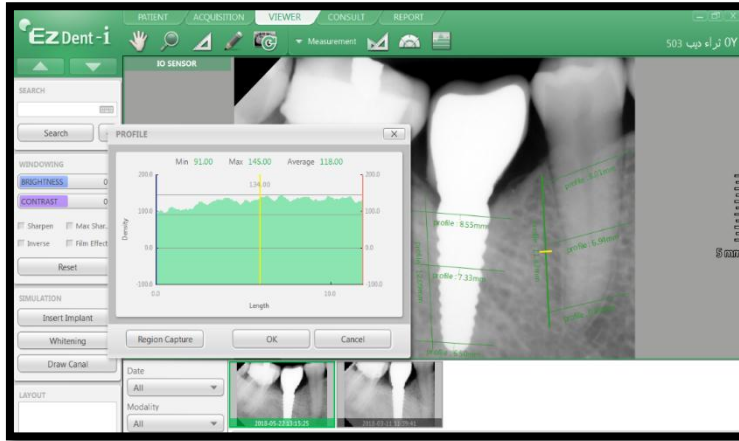
شكل (3) يبين الصور الشعاعية للزرعات بكاميرا X-ray portable



الشكل (2) يبين الحامل المرفق لتثبيت الفيلم الخاص

الطرائق:

- تم زرع 25 زرعة زركونية IZI محلية الصنع ذات القطعة الواحدة تتراوح أقطارها بين 3-4 مم وأطوالها 10-12 مم، لدى عدد من المرضى، إذ تم وضع 19 زرعة مكان الرحويين الأولى والثانية السفليين 4 زرعات مكان الرحويين الأولى والثانية العلويتين، وزرعتين في المنطقة الأمامية (الناب والرابعة العلويتين) وفق تقنية المرحلة الجراحية الواحدة.
- تم إجراء الصور الشعاعية للزرعات المستخدمة كاملةً بواسطة كاميرا نوع (X-Ray Portable) حيث تم تثبيت البعد بينها وبين الفيلم الخاص بواسطة حامل مرفق مع الكاميرا شكل (3).
- نقلت الصور إلى الحاسوب لتتم معالجتها ببرنامج EZ Dent المرفق مع جهاز التصوير وتم حفظ الصور ضمن ملف خاص مرقم لكل مريض على حدة.
- تم قياس الكثافة الشعاعية للعظم المحيط بكل زرعة في ثلاث نقاط عند العظم القشري وفي منتصف الزرعة وعند الذروة وعلى بعد (1-2 مم) من سطح الزرعة وهي أقرب نقطة يمكن القياس عندها بدقة وكذلك تم قياس الكثافة العظمية حول السن المجاور لكل زرعة عند نفس النقاط الثلاث ووفق البعد نفسه عن سطح السن (1-2 مم) بواسطة البرنامج المذكور شكل (4).



شكل (4) يبين طريقة قياس الكثافة في برنامج EZ-Dent بعد نقل الصور إلى الحاسوب

النتائج: رتبت النتائج ضمن جدول لتتم دراستها إحصائياً جدول (1)

الجدول (1) يبين نتائج قياس الكثافة العظمية حول الزرعة وحول السن المجاور

الكثافة حول السن المجاور			الكثافة حول الزرعة			
حول الذرعة	منتصف الجذر	العظم القشري	حول الذرعة	منتصف الجذر	العظم القشري	
159	155	115	176	178	145	1
141	123	102	140	120	90	2
169	162	127	198	183	155	3
148	141	109	167	161	122	4
145	160	127	186	178	160	5
145	160	127	188	190	150	6
145	160	127	193	196	152	7
120	142	130	145	164	132	8
120	142	130	171	183	145	9
140	136	100	143	162	127	10
183	165	133	192	171	143	11
164	156	124	162	180	141	12
164	156	124	154	123	90	13
164	156	124	153	142	86	14
162	146	86	157	172	104	15
162	146	86	146	156	118	16
162	146	86	155	176	123	17
160	138	81	145	112	83	18
160	138	81	176	142	86	19
160	138	81	188	170	111	20
161	143	74	164	148	112	21
161	143	74	173	151	85	22
161	143	74	160	172	122	23
137	102	62	150	124	85	24
137	102	62	174	151	105	25

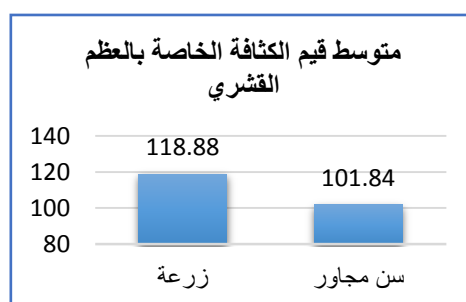
الدراسة الإحصائية:

تم تطبيق الاختبار الإحصائي المناسب للمقارنة فيما إذا كان هناك اختلافات جوهرية في نتائج الاختبار بين المجموعات الثلاث حيث تم استخدام اختبار T-test لمقارنة وسطي عينتين مستقلتين، وتم استخدام أشكال بيانية توضح الفروق بين قيم المجموعات، ثم تم حساب معامل الاختلاف لمقارنة درجة التجانس بين قيم المشاهدات في كل مجموعة.

دراسة نتائج قيم الكثافة في العظم القشري حول الزرعة وحول السن المجاور:

الجدول (2) يبين توصيف المتغيرات المتعلقة بقيم الكثافة العظمية في العظم القشري حول الزرعة وحول السن المجاور.

العظم القشري	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
حول الزرعة	25	118.88	25.584	5.117
حول السن المجاور	25	101.84	24.448	4.89



شكل رقم (5) يبين المخطط البياني لمتوسط قيم الكثافة العظمية المتعلقة بالعظم القشري

اختبار العلاقة بين المتغيرين:

فرضية العدم: لا يوجد فروق جوهرية بين قيمتي متوسطي الكثافة الخاصة بالعظم القشري ما بين الزرعة الزركونية والسن المجاورة.

الفرضية البديلة: يوجد فروق جوهرية

نقوم باختبار T-Student لعينتين مستقلتين Independent Samples Test

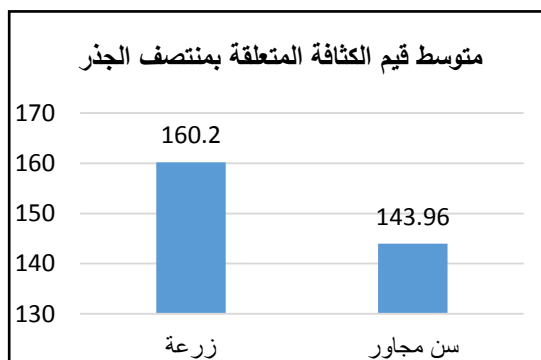
جدول رقم (3) يبين نتائج التباين في قيم الكثافة العظمية للعظم القشري في المجموعتين.

العظم القشري	Leven's test for equality of variances		T – test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean difference	Std. Error Difference	95% confidence interval of the Diffence	
								Lower	Upper
بافتراض التباينات متساوية	0.08	0.930	2.408	48	0.020	17.040	7.077	2.810	31.270
بافتراض غير التباينات متساوية	0.08	0.930	2.408	47.901	0.020	17.040	2.809	2.209	31.271

دراسة نتائج قيم الكثافة في منتصف الجذر حول الزرعة وحول السن المجاور:

جدول رقم (4) يبين توصيف المتغيرات المتعلقة بقيم الكثافة العظمية في منتصف الجذر حول الزرعة والسن المجاور

منتصف الجذر	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
حول الزرعة	25	160.20	22.937	4.587
حول السن المجاور	25	143.96	16.149	3.230



شكل رقم (6) يبين المخطط البياني لمتوسط قيم الكثافة العظمية المتعلقة بمنتصف الجذر

فرضية العدم: لا يوجد فروق جوهرية بين قيمتي متوسطي الكثافة الخاصة بمنتصف الجذر ما بين الزرعة الزركونية والسن المجاورة.

الفرضية البديلة: يوجد فروق جوهرية.

نقوم باختبار ستودينت لعينتين مستقلتين Independent Samples Test

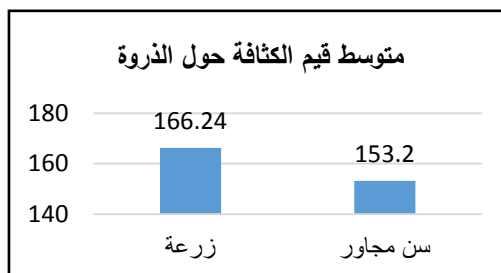
جدول رقم (5) يبين نتائج التباين في قيم الكثافة العظمية في منتصف الجذر بين المجموعتين.

منتصف الجذر	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
بافتراض التباينات متساوية	4.668	.036	2.895	48	.006	16.240	5.610	4.960	27.520
بافتراض التباينات غير متساوية	4.668	.036	2.895	43.101	.006	16.240	5.610	4.927	27.553

دراسة نتائج قيم الكثافة في منطقة الذروة حول الزرعة وحول السن المجاور:

جدول (6) يبين توصيف المتغيرات المتعلقة بقيم الكثافة العظمية في منطقة الذروة حول الزرعة وحول السن المجاور

منطقة الذروة	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
حول الزرعة	25	166.24	17.617	3.523
حول السن المجاور	25	153.20	14.939	2.988



شكل رقم (7) يبين المخطط البياني لمتوسط قيم الكثافة العظمية المتعلقة بمنطقة الذروة.

فرضية العدم: لا يوجد فروق جوهرية بين قيمتي متوسطي الكثافة حول الذروة ما بين الزرعة الزركونية والسن المجاورة.

الفرضية البديلة: يوجد فروق جوهرية

نقوم باختبار ستوديننت لعينتين مستقلتين Independent Samples Test

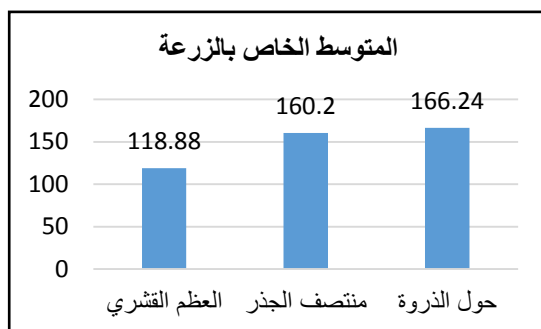
جدول رقم (7) يبين نتائج التباين في قيم الكثافة العظمية في منطقة الذروة بين المجموعتين

حول الذروة	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
بافتراض التباينات متساوية	1.236	.272	2.823	48	.007	13.040	4.620	3.752	22.328
بافتراض التباينات غير متساوية		.272	2.823	46.751	.007	13.040	4.620	3.745	22.335

هل يوجد فروق جوهرية بين المتوسطات (العظم القشري ومنتصف الجذر وحول الذروة) بالنسبة للزرعة؟

جدول رقم (8) يبين متوسط قيم الكثافة في مناطق القياس الثلاث حول الزرعة

المكان	Mean	N	Std. Deviation
العظم القشري	118.88	25	25.584
منتصف الجذر	160.20	25	22.937
حول الذروة	166.24	25	17.617
Total	148.44	75	30.537



شكل رقم (8) يبين المخطط البياني لمتوسطات قيم الكثافة العظمية في مناطق القياس الثلاث حول الزرعة.

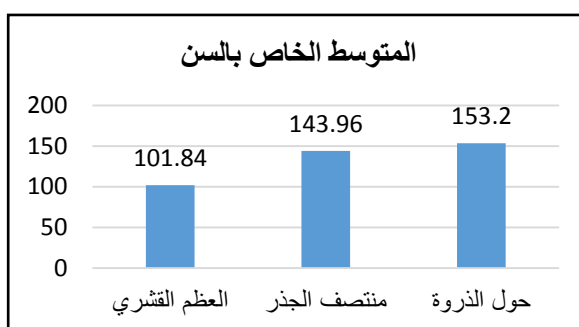
جدول رقم (9) يبين نتائج اختبار ANOVA بين متوسطات قيم الكثافة في المناطق الثلاث حول الزرعة.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	33223.280	2	16611.640	33.425	.000
Within Groups	35783.200	72	496.989		
Total	69006.480	74			

هل يوجد فروق جوهرية بين المتوسطات (العظم القشري ومنتصف الجذر وحول الذروة) بالنسبة للسن؟

جدول رقم (10) يبين متوسط قيم الكثافة في مناطق القياس الثلاث حول السن.

المكان	Mean	N	Std. Deviation
العظم القشري	101.84	25	24.448
منتصف الجذر	143.96	25	16.149
حول الذروة	153.20	25	14.939
Total	133.00	75	29.279



شكل رقم (9) يبين المخطط البياني لمتوسطات قيم الكثافة العظمية في مناطق القياس الثلاث حول السن.

جدول رقم (11) يبين نتائج اختبار ANOVA بين متوسطات قيم الكثافة في المناطق الثلاث حول الزرعة.

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37477.680	2	18738.840	51.971	.000
Within Groups	25960.320	72	360.560		
Total	63438.000	74			

المناقشة:

بالنظر إلى النتائج المبينة في الجدول رقم (1) ويعد توصيف المتغيرات في قيم الكثافة المقاسة، تبدو قيم الكثافة العظمية حول الزرعات الزركونية IZI أعلى منها حول السن الطبيعي المجاور للزرعة في المناطق الثلاث العظم القشري جدول رقم (2)، ومنتصف الجذر جدول رقم (4)، ومنطقة الذروة جدول رقم (6)؛ وهذه تعد ميزة لهذه الزرع. وقد تم توضيح الفروق بين متوسطات القيم في المناطق الثلاث بالأشكال البيانية (5-6-7). بتطبيق اختبار ستوديننت لعينتين مستقلتين Independent Samples Test في المناطق الثلاث نجد أن:

- قيمة احتمال الدلالة $\text{sig}(p) = 0.02$ وهو أصغر من قيمة مستوى الدلالة 0.05 لذلك نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة التي تقول بوجود فرق جوهري بين قيمتي متوسطي الكثافة الخاصة بالعظم القشري ما بين كل من الزرعة الزركونية والسن المجاورة الأمر الذي يمكننا من الاعتداد بذلك الفرق واعتبار أن المتوسط الخاص بالزرعة كان أكبر من المتوسط الخاص بالسن المجاور جدول رقم (3).

- قيمة احتمال الدلالة $\text{sig}(p) = 0.006$ وهو أصغر من قيمة مستوى الدلالة 0.05 لذلك نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة التي تقول بوجود فرق جوهري بين قيمتي متوسطي الكثافة الخاصة بمنتصف الجذر ما بين كل من الزرعة الزركونية والسن المجاورة الأمر وبذلك الفرق يمكن اعتبار أن المتوسط الخاص بالزرعة كان أكبر من المتوسط الخاص بالسن المجاور جدول رقم (5).

- قيمة احتمال الدلالة $\text{sig}(p) = 0.007$ وهو أصغر من قيمة مستوى الدلالة 0.05 لذلك نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة التي تقول بوجود فرق جوهري بين قيمتي متوسطي الكثافة حول الذروة ما بين كل من الزرعة الزركونية والسن المجاورة الأمر الذي يمكننا من الاعتداد بذلك الفرق واعتبار أن المتوسط الخاص بالزرعة كان أكبر من المتوسط الخاص بالسن المجاور جدول رقم (7).

لمعرفة ما إذا كان هنالك فروقاً جوهرياً بين متوسطات قيم الكثافة العظمية حول الزرعة، في المناطق الثلاث (العظم القشري ومنتصف الجذر وحول الذروة) الموضحة بالجدول رقم (8)، والممثلة بيانياً بالشكل رقم (8)، أجري اختبار أنوفا ANOVA للتباين بين المتوسطات الثلاثة فكانت قيمة احتمال الدلالة $\text{sig}(P)$ أصغر من مستوى الدلالة 0.05 جدول (9)؛ وبالتالي يوجد فروق جوهرياً بين المتوسطات فيما يخص الزرعة في المناطق الثلاث.

كذلك قمنا بتطبيق اختبار ANOVA للتباين، لمعرفة ما إذا كان هناك فروقاً جوهرياً بين متوسطات قيم الكثافة العظمية حول السن الطبيعي المجاور للزرعة؛ في المناطق الثلاث (العظم القشري ومنتصف الجذر وحول الذروة) الموضحة بالجدول رقم (10)، والممثلة بيانياً بالشكل رقم (9)، فكانت قيمة احتمال الدلالة sig أصغر من مستوى

الدلالة 0.05 جدول رقم (11)؛ وبالتالي نرفض عدم وجود فرق جوهري بين المتوسطات وبالتالي يوجد فروق جوهريّة بين المتوسطات فيما يخص السن في المناطق الثلاث.

وفقاً لقانون وولف (Wolff's Law) (Frost HM; 2004) لتوزيع الإجهادات فإن استجابة العظام لبيئتها الميكانيكية عن طريق إعادة تشكيل العظام والتي توصف بأنها تغييرات في بنية العظام داخلياً (تغيرات في الكثافة) وخارجياً (تغيرات في الشكل). إن استجابة العظام الأولية (initial bone response) بعد إدخال الغرسة، تشبه عملية التئام الجرح إلى حد كبير؛ وهذه الاستجابة هي من يسمح بتشكيل عظم جديد حول الزرعة وبحوث عملية الاندماج العظمي. أثناء التحميل الوظيفي للزرعات يحدث تكيف فيزيولوجي للعظم مع الحمولات الميكانيكية عبر آليات التشكيل وإعادة البناء (modeling and remodeling) على سطح التماس بين العظم والزرعة Bone-Implant Interface (BIC). يشمل تشكل العظم عملية ارتشاف العظم يليها تكوين العظم ويوفر آلية للإصلاح الذاتي والتكيف مع الإجهاد. يمكن أن يمتد العظم المُعاد تشكيله حتى 1 مم من سطح الغرسة (Moussa R; et al 2015)، ولهذا السبب تم اختيار منطقة قياس الكثافة في هذا البحث على بعد 1-2 مم من سطح الزرعة.

اقترح (Cheu HY; et al 2008) آلية لإعادة بناء العظم بتوزيع غير متجانس من الكثافة حول أربعة أنظمة مختلفة من الزرعات، وتوقع أن تزيد الكثافة العظمية على قمة حلزونات الزرعة بينما تنخفض داخل الأخاديد بين الحلزونات كذلك وجد تشكل عظم أقل قساوة على محيط الزرعات غير المحلزنة.

وجدت الدراسات السابقة التي استخدمت التصوير الشعاعي الرقمي digital subtraction radiography (DSR) زيادة مستمرة في كثافة العظم حول الزرعة مع مرور الوقت بعد الزرع - (Wakoh M.et al; 2006) ومع ذلك، فإن هذه الدراسات لا تشير إلى قياسات كمية موثوقة والمقارنة بين بروتوكولات التحميل المختلفة لم يتم توفيرها.

الاستنتاج:

تبين هذه الدراسة أن كثافة العظم حول زرعات IZI أكبر مما هي عليه حول الأسنان الطبيعية المجاورة، نعتقد أن ذلك يعود إلى التصميم الهندسي للزرعة الذي يساعد في توزيع الإجهاد على العظم بشكل مفيد ومحفز على بنائه وتمعدنه لدعم الزرعة ومقاومة القوى الإطباقية.

المراجع:

1. MISCH, C, E. 2005, *Bone Density: A Key Determinant For Clinical Success*. Mosby, Inc, Chapter 9:130-141.
2. Carneiro LS, daCunha HA, Leles CR, Mendonça EF, 2012, *Digital subtraction radiography evaluation of longitudinal bone density changes around immediate loading implants: a pilot study*. Dentomaxillofac Radiol. Mar; 41(3):241-7.
3. Appleton RS, Nummikoski PV, Pigno MA, Cronin RJ, Chung KH, 2005, *A radiographic assessment of progressive loading on bone around single osseointegrated implants in the posterior maxilla*. Clin Oral Implants Res, 16: 161–167.
4. Wakoh M, Nishikawa K, Otonari T, Yamamoto M, Harada T, Sano T, et al, 2006, *Digital subtraction technique for evaluation of peri-implant bone change in digital dental imaging*. Bull Tokyo Dent Coll, 47: 57–64.
5. Moussa, R; et al, 2015, *A Computerized Tomographic Data Analysis System to Evaluate the Dental Implant Surface Roughness*. Procedia Computer Science, vol 61, 472 – 477.
6. Frost, HM, A, 2004, *Update of Bone Physiology and Wolff's Law for Clinicians*. Review article. Angle Orthod, 74:3-15.
7. Chou, H, Jagodnik, J, Muftu S, 2008, *Predictions of bone remodeling around dental implant systems*. Journal of Biomechanics, 41: 1365– 1373.
8. Lekholm, U, Zarb, A, 1985, *Patient selection and preparation*. In: Brånemark P.-I., Zarb G.A., Albrektsson T., editors. *Tissue-integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry*. Quintessence, Chicago, pp. 199–209
9. Turkyilmaz, I, McGlumphy, AE, 2008, *Influence of bone density on implant stability parameters and implant success: a retrospective clinical study*. BMC Oral Health, 8:8-32.
10. Traini, T, Degidi, M, Iezzi, G, 2007, *Comparative evaluation of the peri- implant bone tissue mineral density around unload titanium dental implants*, Journal of dentistry; 35:84-92.
11. Adell, R, Lekholm, U, Rockler, B, Brånemark, PI, 1981, *A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw*. Int J Oral Surg. Dec; 10(6):387-416.
12. Jaffin, A, Berman, C, 1991, *The excessive loss of Branemark fixtures in type IV bone: a 5-year analysis*. J Periodontol, 62:2–4.
13. Kravitz, N, Kusnoto, B, Tsay, T, Hohit W, 2007, *The use of temporary anchorage devices for molar intrusion*. J Am Dent Assoc. 138 (1):56–64.
14. Khocht, A, Janal, M, Harasty L, 2003, *Comparison of direct of direct digital and conventional intraoral radiographs in detecting alveolar bone loss*. JADA, 134: (11): 1468-1475.
15. Farman, A, Levato, C, Gane, D, 2008, *How going digital will affect the dental office*. JADA, 139(3): 14-19.
16. Barone, A, Covani, U, Cornelini, R, 2007, *Radiographic bone density around immediately loaded oral implants: A case series*. Clin Oral Implants Res, 14:610-620.

17. Monsour, P, Dudhia, R, 2008, *Implant radiography and radiology*. Australian dental Journal, 53:11-25.
18. Beer, A, Gahleitner, A, Holm, A, 2003, *Correlation of insertion toques with bone mineral density from dental quantitative CT in the mandible*. Clin Oral Implants Res, 14:616-620.
19. Lee, S, Gantes, B, Riggs, M, 2007, *Bone density assessments of dental implant sites :3. Bone quality evaluation during osteotomy and implant placement*. Int Oral Maxillofac Implants, 22:208-212.
20. Diniz, A, Mendonca, E, Leles, C, Guilherme, 2008, *Changes in the pre- surgical treatment planning using conventional spiral tomography*. Clin. Oral Impl. Res, 19:249-253.
21. Turkyilmaz, I, Tozum, T, Tumar, C, 2007, *Bone density assessments of oral implantsites using computerized tomography*. Journal of Oral Rehabilitation, 34: 267-272.
22. Friberg, B, Jemt, T, Lekholm, U, 1991, *Early failures in 4,641 consecutively placed Branemark dental implants. A study from stage I surgery to the connection of completed prosthesis*. Int J Oral Maxillofac Implants, 6:142–146.
23. Linkow LI, 1990, *Implant dentistry today: a multidisciplinary approach*. Volume 3. Italy. Piccin Padua: 1513-18.