

## دراسة مخبرية لاختبار ثبات الدعامات في أنظمة الزرع التي تعتمد مبدأ ( TIF ) لربط الدعامات بالغرسات

\* الدكتور نزيه عيسى

\*\* الدكتور ناصر بهرلي

\*\*\* رانيا اسماعيل حسنه

(تاريخ الإيداع 25 / 11 / 2010. قُبِلَ للنشر في 16 / 3 / 2011)

### □ ملخص □

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم ثبات الدعامات على الغرسات في أنظمة الزرع (TIF) Tapered Interference Fit التي تعتمد مبدأ الاحتكاك بدلاً من براغي التثبيت لربط الدعامات بالغرسات كما هو الحال في نظام بايكون Bicon system for implantology . أجري هذا البحث على عشرين غرسة مع دعوماتها. بقياسات وأبعاد موحدة من نظام Bicon. حيث تم تثبيت الدعامات على الغرسات الموافقة بحسب تعليمات الشركة المنتجة بتطبيق طريقة واحدة وطريقتين وثلاث وأربع طرق، ثم تم اختبار ثبات الدعامات باستخدام آلة شد نوع INSTRON. وأظهرت النتائج أن تطبيق ثلاث طرق يحقق التثبيت الأفضل و أن زيادة عدد الطرق لم يحقق تثبيت أفضل بشكل مهم . حيث تبين بتطبيق تحليل التباين ANOVA بين المجموعات الأربع أن هناك فروقاً جوهرية في معدل التثبيت فيما بينها حيث ( $p = 0.000 < 0.05$ ). كذلك وجد من خلال تطبيق اختبار أقل فرق معنوي LSD لإجراء مقارنة تفصيلية بين المتغيرات الأربع أنه لا يوجد فرق جوهري في قوة التثبيت بين المجموعتين (3 و4) حيث أن ( $p > 0.05$ ) بينما يوجد فرق جوهري بين أي من المجموعتين السابقتين مع المجموعتين (1 و2). وهذا يدل على ضرورة استخدام الطريقة المتبعة مع إحدى المجموعتين (3 أو 4) .

**الكلمات المفتاحية:** برغي الدعامة - الدعامة - الغرسة السنية - الوصلة بين الزرعة والدعامة - التثبيت بالاحتكاك - التثبيت بواسطة برغي الدعامة .

\* أستاذ - قسم التعويضات الثابتة - كلية طب الأسنان - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

\*\* أستاذ مساعد - قسم التعويضات - الثابتة كلية طب الأسنان - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

\*\*\* طالبة دراسات عليا " ماجستير " قسم التعويضات الثابتة - كلية طب الأسنان - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

## An In-vitro Study to Test the Fixing of Abutments in the Implantology Systems that Depend on the TIF Concept For Fixation

Dr. Nazih Issa \*

Dr. Naser Bahrali \*\*

Rania Hassna \*\*\*

(Received 25 / 11 / 2010. Accepted 16 / 3 / 2011)

### □ ABSTRACT □

This study aims to evaluate the stability of the Abutment-Implants Connection in the Tapered Interference Fit implant systems (TIF) that depend on the friction concept for retention instead of the abutment screws to connect the abutments to the implants as is the case in Bicon system for implantology.

With unified measures and dimensions from Bicon system twenty implants were used with its abutments, where the abutments were fixed to its implants according to the instructions and guidance from the manufacturer by applying one, two, three and four beats, the fixity has been then tested using a general tensile machine type INSTRON.

The results show that the application of three beats gives the optimal fixation. This result means that the increasing of the beat's number didn't apparently give better fixation.

ANOVA analysis shows that there are significant differences in the fixation rate between the four groups as the result was ( $p=0.000<0.05$ ). Also found through the application of the Least Significant Difference test LSD which gives a detailed comparison between the four variables that there is no essential difference between the third and the fourth groups ( $p=0.131<0.05$ ). This indicates that we need to use the technique which used with the third or fourth group for fixing the abutments to the implants.

**Keywords:** Abutment Screw, Abutment, Dental Implant, Abutment Implant Connection, Retention by friction, Retention by abutment screw.

---

\*Professor; Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, University of Tishreen, Lattakia, Syria

\*\*Associate Professor; Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, University of Tishreen, Lattakia, Syria

\*\*\*postgraduate Student; Department of Fixed Prosthodontics, Faculty of Dentistry, University of Tishreen, Lattakia, Syria

**مقدمة:**

احتلت الأبحاث السريرية مؤخراً حيزاً هاماً في مجال بحوث طب الأسنان وكان من أهمها وأحدثها أبحاث زراعة الأسنان التي شهدت تطوراً سريعاً منذ منتصف السبعينات بسبب البحوث العلمية المكثفة وتطور أنظمة الغرس السني [1]، وباعتبار أن اكتشاف مبدأ الاندماج العظمي قد حقق النجاح المطلوب في تأمين ثبات الغرسة وقبولها في العظم، بقي الجدل في موضوع شكل العلاقة بين الدعامات والغرسات بسبب كثرة الاختلاطات المتعلقة بذلك، فلقد كثرت أشكال هذه العلاقة حيث اعتمد برينمارك والكثير من الأنظمة في الثمانينات و التسعينات من القرن الماضي العلاقة المبنية على اندخال نتوء مسدس من سطح الغرسة ضمن تجويف مطابق له في الدعامة ومن ثم شد الدعامة إلى الغرسة بواسطة برغي الدعامة ABUTMENT SCREW. اعتمدت أنظمة أخرى وخاصة في بداية هذا العقد وحتى الآن الشكل المعكوس من العلاقة السابقة، أي أن يكون النتوء المسدس في الدعامة والتجويف المسدس في الغرسة وتشد الدعامة إلى الغرسة بواسطة برغي الدعامة [2]. ولمقطع النتوء أشكال هندسية متنوعة فهو مسدس منتظم كما في نظام Friadent (Frialit2) و مثلث منتظم كما في نظام Straumann (ITI) ومثلث متساوي الأضلاع كما في نظام Nobel Biocare (Replace) , (select) و مضلع منتظم له 12 ضلعاً كما في نظام Astra Tech [3]. وظهر نموذج آخر من الأنظمة اعتمد على عامل الاحتكاك بين سطح نتوء مخروطي الشكل من الدعامة مع سطح تجويف مطابق له في الغرسة بدون أي برغي شد بينهما وفقاً لمبدأ TIF كما هو الحال في نظام (Bicon) بزعم أنه يحقق الثبات الكافي لمقاومة كل قوى المضغ المطبقة على الدعامات المستخدمة على الرغم من كل إشارات الاستفهام على ذلك . وباعتبار أنه من الأنظمة القليلة التي تعتمد مبدأ الاحتكاك ويؤمن تطبيقه مزايا عديدة منها: سهولة العمل والمساعدة على التحكم بوضع الدعامات بالزاوية المناسبة ضمن القوس السنية [4]. من هنا تأتي أهمية هذا البحث في التعرف على مقدار الثبات لهذه الدعامات.

**أهمية البحث وأهدافه:**

التعرف على كفاية ثبات الدعامات إلى الغرسات في أنظمة الزرع TIF (Tapered Inteference Fit) التي تعتمد مبدأ الاحتكاك في التثبيت عوضاً عن مبدأ البرغي وذلك بغرض الاستفادة من مزايا هذا الثبات والتخلي عن استخدام البراغي .

**طرائق البحث ومواده:**

1. في هذه الدراسة تم استخدام عشرين زرعة مع دعاماتها من نظام بايكون وبأبعاد موحدة شكل (1).
2. تثبتت الغرسات ضمن قوالب معدنية راتنجية تم تصنيعها مخبرياً لتسهيل تثبيتها إلى قاعدة جهاز الاختبار شكل (2).
3. تم تصنيع جهاز خاص للاختبار من مادة الفولاذ له خمسة أضلاع قاعدته العريضة تحيط بعنق الدعامة ويلتقي الضلعان المقابلان ليتصلا بقاعدة جهاز اختبار القوى الانسترون بواسطة أنبوب مصمت من الفولاذ شكل (3).
4. تم تثبيت الدعامات على الغرسات بحسب تعليمات الشركة المصنعة وذلك بالطرق باستخدام مطرقة و موجه معايرين مسبقاً من قبل الشركة المصنعة شكل (4).
5. تم اختبار مقاومة الشد بعد التثبيت بإحدى الطرق التالية:

- بطرقة واحدة.
  - الاختبار بعد التثبيت بطرقتين .
  - الاختبار بعد التثبيت بثلاث طرقات.
  - الاختبار بعد التثبيت بأربع طرقات.
6. تم إجراء الاختبار باستخدام آلة شد عامة نوع ( INSTRON-1195 ) انكليزية الصنع مع استخدام حركة لرأس التحميل بسرعة 2ملم/دقيقة وقوة شد ذات مجال أعظمي للتحميل مساوي إلى 100 و 200 كغ شكل(5).
7. تم تسجيل نتائج الاختبارات ضمن جداول خاصة للمقارنة بينها .
8. تمت مقارنة النتائج المسجلة لمقاومة الشد في النماذج الأربعة المذكورة من خلال الدراسة الإحصائية.
9. تمت المناقشة على ضوء النتائج.
10. وضعت الاستنتاجات والتوصيات المناسبة.



الشكل (1) يبين الزراعات والدعامات المستخدمة مع قياساتها



الشكل (3) المطرقة والموجه المعيارين



الشكل (2) يبين القوالب المعدنية الراتنجية لتثبيت الزراعات



الشكل (4) طريقة تثبيت العينة على قاعدة الجهاز



الشكل (5) جهاز الانسترون 1195 Instron

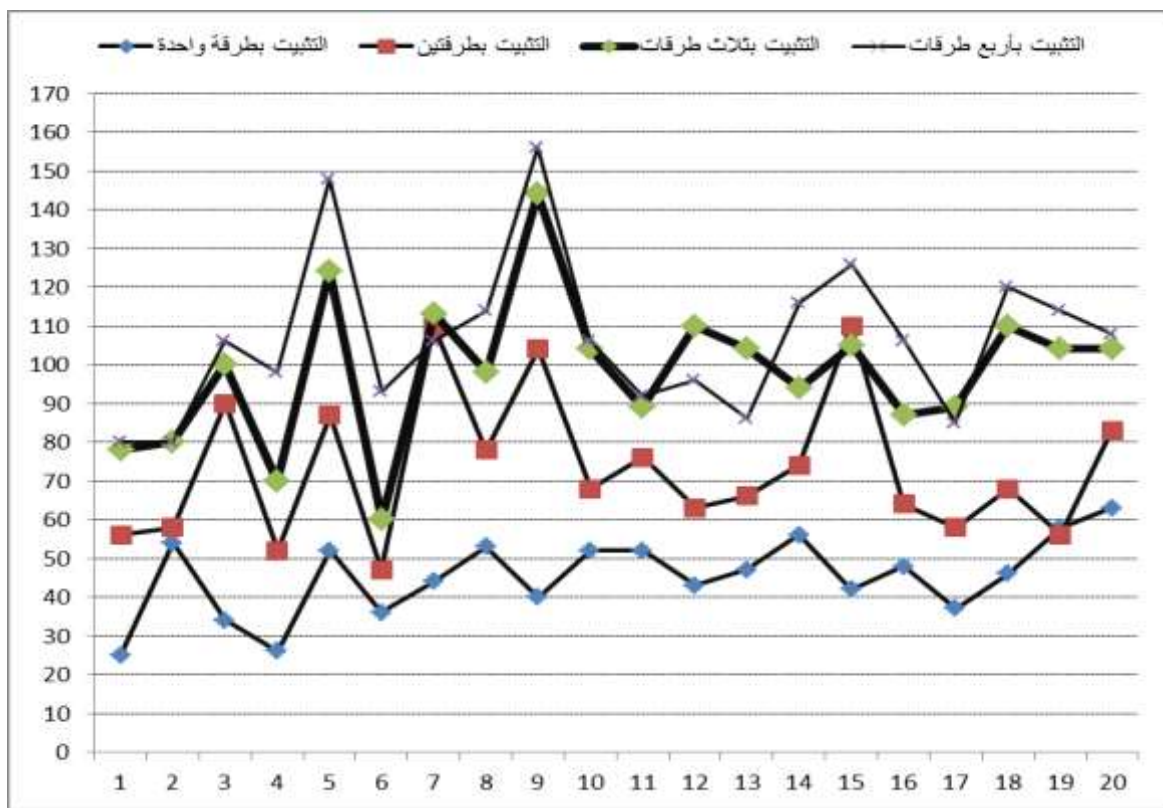
## النتائج والمناقشة:

### النتائج:

الجدول رقم (1) يبين نتائج اختبارات الشد على عينات التجربة

القوة المطبقة (كغ)				رقم العينة
التثبيت بأربع طرفات	التثبيت بثلاث طرفات	التثبيت بطرقتين	التثبيت بطريقة واحدة	
80	78	56	25	1
80	80	58	54	2
106	100	90	34	3
98	70	52	26	4
148	124	87	52	5
93	60	47	36	6
106	113	110	44	7
114	98	78	53	8
156	144	104	40	9
106	104	68	52	10
92	89	76	52	11

96	110	63	43	12
86	104	66	47	13
116	94	74	56	14
126	105	110	42	15
106	87	64	48	16
85	89	58	37	17
120	110	68	46	18
114	104	56	58	19
108	104	83	63	20
106.8	98.35	73.4	45.4	المتوسط



الشكل رقم (6) مخطط بياني يُظهر نتائج اختبارات الشد على عينات التجربة .

### الدراسة الإحصائية:

تم تطبيق الاختبار الإحصائي المناسب لمقارنة فيما إذا كان هناك اختلافات جوهرية في نتائج الاختبار بين المجموعات الأربع، حيث استخدمنا اختبار تحليل التباين واختبار T-test لمقارنة وسطي عينتين مستقلتين، وتم استخدام أشكال بيانية مناسبة توضح الفروق بين قيم المجموعات، ثم تم حساب معامل الاختلاف لمقارنة درجة التجانس بين قيم المشاهدات في كل مجموعة. وقد تم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS في التحليل .

### 1. توصيف المتغيرات:

الجدول رقم ( 2 ) توصيف المتغيرات الأربع للعينات من خلال  
القوى المطبقة عليها بالطرق مقدرة بـ ( كغ )

عدد الطرقات المستخدمة للتثبيت	Mean	Median	Range	Variance	Minimum	Maximum	Std. Deviation	Std. Error of Mean
طريقة واحدة	45.40	46.50	38	104.358	25	63	10.216	2.284
طريقتين	73.40	68.00	63	354.779	47	110	18.836	4.212
ثلاث طرقات	98.35	102.00	84	355.292	60	144	18.849	4.215
أربع طرقات	106.80	106.00	76	410.589	80	156	20.263	4.531
Total	80.99	81.50	131	874.823	25	156	29.577	3.307

### 1- اختبار العلاقة بين المتغيرات الأربع:

الجدول رقم ( 3 )

ANOVA					
القوة المطبقة (كغ) من خلال الطرق					
	Sum of squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	45835.638	3	15278.546	49.888	.000
Within Groups	23275.350	76	306.255		
Total	69110.987	79			

### 2- مقارنة المتغيرات الأربعة:

الجدول رقم ( 4 )

القوة المطبقة (كغ) من خلال الطرق LSD\*\*

(I) تثبيت بعدد من الطرقات	(J) التثبيت بعدد من الطرقات	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
التثبيت بطريقة واحدة	التثبيت بطريقتين	28.000*	5.534	.000	39.02	16.98
	التثبيت بثلاث طرقات	52.950*	5.534	.000	63.97	41.93
	التثبيت بأربع طرقات	61.400*	5.534	.000	72.42	50.38
التثبيت بطريقتين	التثبيت بطريقة واحدة	28.000*	5.534	.000	16.98	39.02
	التثبيت بثلاث طرقات	24.950*	5.534	.000	35.97	13.93
	التثبيت بأربع طرقات	33.400*	5.534	.000	44.42	22.38
التثبيت بثلاث طرقات	التثبيت بطريقة واحدة	52.950*	5.534	.000	41.93	63.97
	التثبيت بطريقتين	24.950*	5.534	.000	13.93	35.97
	التثبيت بأربع طرقات	8.450	5.534	.131	19.47	2.57

التثبيت بأربع طرقات	التثبيت بطريقة واحدة	61.400*	5.534	.000	50.38	72.42
	التثبيت بطرقتين	33.400*	5.534	.000	22.38	44.42
	التثبيت بثلاث طرقات	8.450	5.534	.131	2.57	19.47

\* The mean difference is significant at the 0.05 level.

اختبار أقل فرق معنوي لإجراء مقارنة تفصيلية بين المتغيرات الأربع لعينات التجربة\*\*

#### 4- أي من المتغيرات الأربعة أكثر قوة؟:

الجدول رقم (5) جدول مخرجات الاختبار

Group Statistics					
	التثبيت بعدد من الطرقات	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
القوة المطبقة ( كغ ) من خلال الطرق	التثبيت بثلاث طرقات	20	98.35	18.849	4.215
	التثبيت بأربع طرقات	20	106.80	20.263	4.531

الجدول رقم (6) جدول مخرجات الاختبار

#### Independent Samples Test

		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
القوة المطبقة (من خلال الطرق)	Equal variances assumed	.034	.855	-1.365-	38	.180	-8.450-	6.188	-20.977-	4.077
	Equal variances not assumed			-1.365-	37.803	.180	-8.450-	6.188	-20.980-	4.080

#### معامل الاختلاف:

نحسب معامل الاختلاف لمقارنة درجة التجانس في قيم مفردات العينات المدروسة:

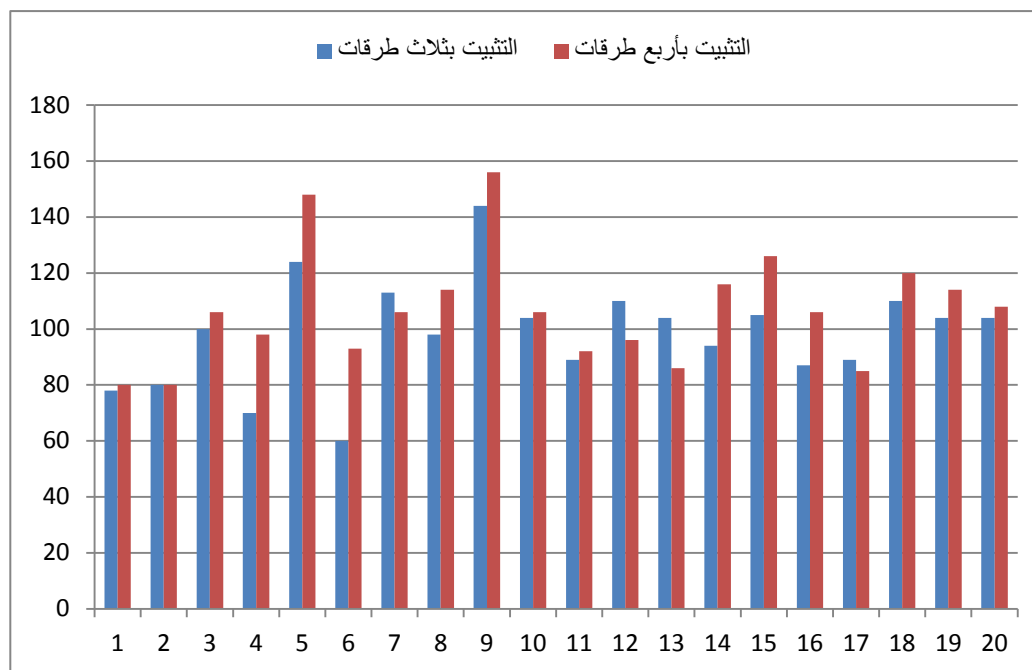
معامل الاختلاف = (الانحراف المعياري \ المتوسط الحسابي)\*100

قيمة معامل الاختلاف للمجموعة الأولى (التثبيت بثلاث) = 19.16%

قيمة معامل الاختلاف للمجموعة الثانية (التثبيت بأربع) = 18.97%

والشكل البياني التالي يبين الفروق بين القيم:





الشكل رقم (8)

-بناءً على ما سبق فإننا نأخذ بعين الاعتبار قيم متوسطات التثبيت بين ثلاث مجموعات فقط هي:

الجدول رقم (7)

الوسط الحسابي لقوة التثبيت (كغ)	التثبيت بعدد من الطرقات	المجموعة الأولى
45.40	التثبيت بطريقة واحدة	المجموعة الأولى
73.40	التثبيت بطرقتين	المجموعة الثانية
106.80 أو 98.35	التثبيت بثلاث طرقات أو أربع	المجموعة الثالثة

### المنافشة :

بالنظر إلى النتائج المبينة في الجدول رقم (1) وبعد توصيف المتغيرات في قيم الاختبارات فقد كانت القيم المتوسطة للتثبيت بثلاث وأربع طرقات أعلى منها في التثبيت بطريقة واحدة وطرقتين، وبتطبيق اختبار تحليل التباين ANOVA على المجموعات الأربع لمعرفة فيما إذا كان هناك فرقاً جوهرياً بين متوسطات القيم المقاسة كانت النتيجة أن احتمال الدلالة 0.000 أقل من مستوى الدلالة 0.05 ولذلك نرفض فرضية عدم وجود فروق جوهرية، ونقبل الفرضية البديلة القائلة بوجود فروق جوهرية بين متوسطات المجموعات جدول رقم(3). ثم لإجراء مقارنة تفصيلية بين المتغيرات الأربع طبق اختبار أقل فرق معنوي LSD فوجد من خلال شبكة العلاقات بين المجموعات الأربع أنه يوجد فروق جوهرية بين جميع تلك المتغيرات، لأن احتمال الدلالة (Sig) = (0.000) أقل من مستوى الدلالة (0.05)، باستثناء العلاقة بين التثبيت بثلاث طرقات والتثبيت بأربع طرقات، حيث ظهر من هذا الاختبار التفصيلي أنه لا يوجد فروق جوهرية بينهما، وذلك لان احتمال الدلالة الناتج(0.131) أكبر من مستوى الدلالة(0.05)، وبالتالي نقبل

فرضية عدم وجود فروق جوهرية بين التثبيت بثلاث طرقات وأربع طرقات أي أنهما متشابهان من حيث قوة التثبيت جدول رقم (4).

لقد وجدنا من اختبار تحليل التباين واختبار أقل فرق معنوي، أن هناك فروقاً جوهرية بين متوسطات القيم المقاسة للقوى الأربع، باستثناء عدم وجود فروق جوهرية بين التثبيت بثلاث طرقات وأربع. ولزيادة التأكيد لمعرفة أي المتغيرات الأربعة أكثر قوة طبق اختبار الفرق بين عينتين مستقلتين، أي الفرق بين التثبيت بثلاث طرقات والتثبيت بأربع طرقات جدول رقم (5)، وكانت النتيجة في الجدول رقم (6) حيث احتمال الدلالة 0.855 أكبر من مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي نقبل فرضية تجانس التباين ونأخذ بنواتج الصف الأول، فنجد أن احتمال الدلالة 0.180 أكبر من مستوى الدلالة 0.05 وبالتالي نقبل فرضية عدم وجود فرق جوهري ونرفض الفرضية البديلة القائلة بوجود فرق جوهري بين متوسطي العينتين، ومن خلال قيمة المتوسطات نجد أن المجموعة الثانية (التثبيت بأربع) تشير لقيمة أكبر في المتانة من المجموعة الأولى (التثبيت بثلاث). ونجد من خلال مقارنة معاملي الاختلاف أن المجموعة الثانية (التثبيت بأربع) أكثر تجانساً في قيمها، لكن الفرق بين معاملي الاختلاف ضئيل جداً ولا يتجاوز (0.19%) ويوضح الشكل رقم (8) الفروق بين القيم بيانياً.

#### لتحديد القوة الأكثر تثبيثاً من بين القوى الأربع نجد:

- هناك فروق جوهرية بين قوى التثبيت بالطرق المختلفة (بطريقة واحدة واثنين وثلاث وأربع)، مما يعني أن متوسطات قوة التثبيت تتباين من الناحية الإحصائية، أي أن الفروق معنوية وصريحة، وهذا ما أكدته جميع الاختبارات السابقة.

- هناك استثناء فقط بين كل من متوسط قوة التثبيت بثلاث طرقات وأربع، يشير إلى عدم وجود فروق جوهرية (معنوية) إحصائياً بين استخدام التثبيت بثلاث طرقات أو أربع، مما يعني إمكانية الاكتفاء بأحدهما أي إما الاعتماد على التثبيت بالطرق الثلاث، أو الاعتماد على التثبيت بالطرق الأربع جدول رقم (7). إلا أنه من وجهة نظر عملية وطالما أن التثبيت بثلاث طرقات وأربع متماثلين، فيمكن الاكتفاء بثلاث طرقات تجنباً لأي رض إضافي. من هنا يجب عدم الاعتقاد بأن الطرق الإضافية يحقق فائدة أكبر لأننا قد نجد من الأطباء من يعتقد بان ازدياد التثبيت يقترن بزيادة عدد الطرقات الذي قد يصل إلى قيمة غير محدودة.

نتفق في دراستنا هذه مع الباحث J.chapman [5] الذي أشار إلى أن مقاومة الشد التي تبديها دعامات أنظمة TIF المصنوعة من خليطة التيتانيوم Ti6AL4V تتراوح بين (115.000-130.000) باوند/انش<sup>2</sup> أي ما يعادل (83.536 – 94.432) كغ/مم<sup>2</sup>.

ولدى مقارنة القيم المخبرية التي حصلنا عليها لقوى الانفكاك والواقعة ضمن مجال [765-964] نيوتن مع قيم القوى الإطباقية ذات المركبات المحورية التي يتحول جزء منها إلى قوى شد تصل إلى [450] نيوتن والمذكورة في الدراسة التي أجراها الباحث Bozkaya, D [6] نجد أن قوى المتانة التي حصلنا عليها بقي بالغرض لاستخدام هذا النوع من الدعامات التي تعتمد في تثبيتها مبدأ TIF عوضاً عن البراغي. وبالعودة إلى بعض الدراسات التحليلية التي أرجعت قوى المتانة العالية نسبياً (المذكورة سابقاً) إلى نوعية المادة المستخدمة والتي هي خليطة التيتانيوم Ti6AL4V التي تعتبر أكثر صلابة وقوة من التيتانيوم النقي يحقق ما يسمى باللحام البارد Cold Weld الناتج عن تحطم طبقات سطح التماس المؤكسدة وانصهار الخشونة مما يؤمن مقاومة تجاه القوى المحورية والجانبية الضاغطة ذات الشدات العالية مالم تكن مصحوبة بعزم قتل لئلا تتحرب الخشونة المندمجة.

وبالعودة الى تحليل قوى الاحتكاك فلقد ذكرت بعض الدراسات [7]، [8] أن مبدأ الاحتكاك المعتمد في تثبيت الدعامات يتحقق عبر دفع الوتد المخروطي للدعامة المستدق بزوايا 1.5 من زوايا مورش ضمن تجويف ملائم في الغرسة، مما يؤدي إلى تولد قوى شد محكم بين الدعامة و الغرسة نتيجة الميلان النسبي لسطحي الاحتكاك والحاصل تحت ضغط تماس كبير . وبما أن قوى الشد تلك جانبية تقريبا بالنسبة لمحور الزرعة لذلك فهي عمودية بالنسبة لمستوي الاحتكاك، هذا يعني أن القوى الجانبية والعزوم المطبقة حول الدعامة لاتسبب حثاً أو سحجاً لخشونة السطح. أي أن العوامل التي تزيد مقاومة نزع الدعامة عن الغرسة في تقنية TIF هي نفسها العوامل التي تسبب انحلال البرغي في الأنظمة المعتمدة على البراغي لتثبيت الدعامات على الغرسات؛ حيث أن الحمولات الإطباقية تسبب حركات مجهرية بشكل مواز لمستوى الاحتكاك عندها ستتناقص الخشونة ويتشكل مسحوق ساحج بين السطوح المتماسمة، مما يسبب سداً للثغرات الدقيقة بينهما، وهذا بدوره ينقص قوى الاحتكاك بين حلزونات ورأس البرغي مع الدعامة وبين الغرسة والدعامة. حالما تبدأ هذه الحلقة ستقود حتماً إلى انحلال البرغي مع مرور الوقت، وقد يحدث انحناء أولي أو انكسار للبرغي نتيجة الحث الجائر. من هنا تعتبر تقنية (TIF) لربط الدعامة بالغرسة طريقة تثبيت ميكانيكي موثوقة .

### الاستنتاجات والتوصيات:

- تبين نتائج البحث أن استخدام طريقة (TIF) لربط الدعامة بالغرسة السنية يؤمن الكفاءة اللازمة لمنع انفكاك الدعامة عن الغرسة تحت تأثير القوى الإطباقية الطبيعية وذلك من خلال تطبيق اختبارات الثبات ومقاومة الشد على تلك الدعامات.
- يؤمن استخدام هذه الطريقة تجنب استخدام البراغي والاختلاطات الناجمة عنها ( انكسار ، انفكاك ...).
- نوصي باستخدام طريقة (TIF) باعتبارها تؤمن بعض المزايا الهامة ومنها سهولة تركيب الدعامات وعدم التقيد بزوايا محددة لاتجاه الدعامة؛ مما يؤمن اصطفاً أفضل للأسنان الصناعية في القوس السنية.

## المراجع:

- 1- MARINCOLA, M. ; URDANETA, R. *The Integrated abutment crown, a screw less and cement less restoration for fingle –tooth implant.* 16(4), Journal of prosthodontics, 2007, 311-318.
- 2- GENTILE, M. ; CHUANG,S.K. ;DODSON, and T.B. *Survival estimates and risk fact for failure implants.* 20(6), The international journal of Oral&Maxilofacia implants, 2005, 930-937.
- 3- ISRAEL, M. ;CASTELLON, P. ;BLOCK,M. ;ELIAN,N. *The evolution of external and internal implant/ abutment connections.*15(8),Practical Procedures &Aesthetic Dentistry, 2003,625-632.
- 4- ROY GEALER,Ph.D. *Mechanical Testing of dental implants.*Prepared For Bicon Dental Implants In Harrington Arthritis Research center,June 23,1995.
- 5- CHAPMAN, R.J. ; GRIPPO, w. *The locking taper attachment for implant's abutment:Use and Reliability.* 5 (4), Journal of implant dentistry,1996,257-261.
- 6- BOZKAYA,D. ; MUFTU,S. *Efficiency considerations for purely tapered interference fit (TIF) abutments used in dental implants.*126(4), Journal of Biomechanical Engineering,2004,393-401.
- 7-KEATING, K. *Connecting abutments to dental implants; an engineer's perspective.* Irich Dentist Editorial Board,2001, 43-45.
- 8- BOZKAYA, D. ; MUFTU, S. *Mechanics of the Tapered interference fit in dental implants.* 36(11), Journal of Biomechanics, 2003, 1649-1658.