

Evaluation of The Intrusion Forces Created by Burstone Intrusion Arches Manufactured with Two Different Designs - An Invitro Study

Dr. Jamal Dabbas*
Saeed Kalash**

(Received 5 / 2 / 2023. Accepted 5 / 4 / 2023)

□ ABSTRACT □

The aim of study: The current study aimed to look at the relationship between the design of intrusion arches and the resulting force. **Materials and Methods:** We used stainless steel wires with sections of 0.016 x 0.022 inch and 0.017 x 0.025 inch to make two different models of Burstone intrusion arches, the first group was designed by making a V-shaped bend and the second group was designed by making a Helix loop each sample consisted of 10 wires per section used. The resulting force was recorded at activation distances of 5-10-15-20 mm. **Results:** All recorded forces had a significant difference between the two designs when compared, and in this study, the significant force difference was confirmed between each of the activation distances of 5, 10, 15, and 20 mm for each of the two analyzed designs, and a significant difference was obtained in the resulting force when using two different sections. Thus, the current study showed the importance of choosing the design and section of the intrusion arches used, as it recorded two different values of force - almost half of the amount of force in the Burstone arches with a loop - when using either design at any degree of activation. The force resulting from Burstone arches without a loop is high, especially when using section 0.017 x 0.025 inch.

Key words Burstone Intrusion Arches, Incisor Intrusion.

Copyright



:Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* Assistant Professor, Dept. of Orthodontics, Faculty of Dentistry, Aleppo University- Aleppo - Syria.

** Postgraduate student, Faculty of Dentistry, Aleppo University - Aleppo - Syria.
saeedkalash1991@gmail.com

تقييم قوى الغرز الناتجة عن أقواس الغرز بورستون المصنعة بتصميمين مختلفين -دراسة مخبرية

د. جمال دباس *

سعيد كلش **

(تاريخ الإيداع 2023 / 2 / 5. قبل للنشر في 2023 / 4 / 5)

□ ملخص □

هدف البحث: هدفت الدراسة الحالية إلى النظر في علاقة تصميم أقواس الغرز بالقوة الناتجة عنها. **المواد والطرائق:** استخدمنا أسلاك من خليطة الستانلس ستيل بمقطعي 0.022×0.016 إنش و 0.025×0.017 إنش لصناعة نموذجين مختلفين من أقواس الغرز بورستون حيث تم تصميم المجموعة الأولى بعمل طية على شكل V وتم تصميم المجموعة الثانية بصنع عروة Helix، تألفت كل عينة من 10 أسلاك لكل مقطع مستخدم. تم تسجيل مقدار القوة الناتجة عند مسافات تنشيط 5-10-15-20 ملم. **النتائج:** كانت القوى المسجلة جميعها ذات فارق معنوي بين التصميمين عند مقارنتهما، وتم في هذه الدراسة تأكيد فرق القوة الملحوظ بين كل من مسافات التنشيط 5 و 10 و 15 و 20 ملم لكل من التصميمين اللذين تم تحليلهما وحصول فرق معنوي بالقوة الناتجة عند استخدام مقطعين مختلفين. **الاستنتاجات:** بينت الدراسة الحالية أهمية اختيار تصميم ومقطع قوس الغرز المستخدم حيث سجلت قيمتين مختلفتين للقوة - تقريباً نصف مقدار القوة في قوس بورستون بعروة- عند استخدام أي من التصميمين عند أي درجة من درجات التنشيط وتعتبر القوة الناتجة عن أقواس بورستون بدون عروة مرتفعة خصوصاً عند استخدام مقطع 0.025×0.017 إنش.

الكلمات المفتاحية: أقواس بورستون الغارزة، غرز القواطع.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص 

CC BY-NC-SA 04

* مدرس - قسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة حلب - حلب - سورية.
** طالب ماجستير - قسم تقويم الأسنان والفكين - كلية طب الأسنان - جامعة حلب - حلب - سورية. saeedkalash1991@gmail.com

مقدمة:

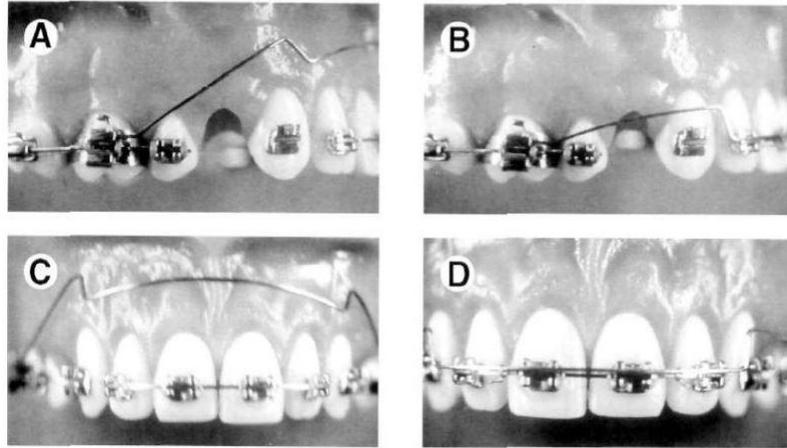
يراجع عيادات تقويم الأسنان حالات ذات بزوغ زائد للقواطع تؤدي إلى زيادة في التغطية عند كثير من المرضى. يحتاج هؤلاء المرضى إلى خطة علاج شاملة تحدد كيفية تصحيح العضة العميقة اعتماداً على السبب وقد يكون السبب هو نقص بزوغ الأسنان الخلفية (العضة العميقة الحقيقية) أو زيادة في بزوغ الأسنان الأمامية (العضة العميقة الكاذبة) يجب معالجة العضة العميقة الحقيقية بتبزيغ الأسنان الخلفية والكاذبة بغرز الأسنان الأمامية (Burstone, 2001)، يعرف Burstone (1977) الغرز بأنه حركة ذروية للمركز الهندسي للجذر (مركز مقاومة السن) نسبة لمستوى الإطباق أو المستوى المتشكل على أساس المحور الطولي للسن.

لدينا الكثير من الطرق لإنتاج حركة الغرز على الأسنان الأمامية في حالات العضة العميقة، ومن المعلوم أن حركة الغرز هي الحركة التقويمية الأكثر تسبباً في امتصاص جذور الأسنان وأن القوى التي تتجاوز الحدود البيولوجية تسبب أضرار لاحقة للأسنان والأنسجة حول السنوية المحيطة وبالتالي فإن التطبيق السليم لآليات الغرز ضروري لتحقيق نتائج جيدة بأقل آثار جانبية ممكنة (Dermaut et al., 1997).

إن أقواس الغرز المستخدمة في تقنيات تقويم الأسنان المختلفة لها أشكال مختلفة وتتفاوت في المقطع العرضي وخلائط الأسلاك المستخدمة، ذكر Burstone عدة مبادئ يجب مراعاتها عند غرز القواطع أو الأنبياب وهي استخدام حجم القوة الأمثل واستمرارية هذه القوة واستخدام نقطة اتصال وحيدة في المنطقة الأمامية مع الحرص على اختيار نقطة تطبيق القوة فيما يتعلق بمركز مقاومة الأسنان المراد غرزها واختيار الغرز على أساس هندسة الأسنان الأمامية وتشكيل وحدات الإرساء الخلفية وتثبيت بزوغ الأسنان الخلفية (Burstone, 1977).

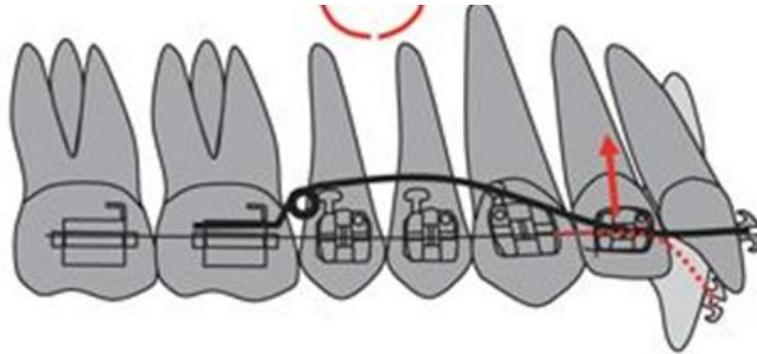
قيمة القوة التي اقترحتها Burstone (Burstone et al., 2003) لغرز القواطع العلوية تتراوح بين 60-80 غ. لكن نتائج دراسة أجراها Steenbergen لم يجد فروقاً إحصائية في كمية الغرز الناتج (Van Steenbergen et al., 2005) بين مجموعتين من المرضى في حال استخدام أقواس غرز بقوة 40 غ أو بقوة 80 غ، مع حدوث تأثيرات جانبية أكبر عند استخدام القوة الأكبر.

قوس الغرز المستمر لبورستون: يصنع قوس الغرز من أسلاك الستانلس ستيل أو TMA بمقاطع 0.025×0.017 إنش أو 0.022×0.016 (Burstone et al., 1995)، وقدم بورستون تصاميم خاصة لقوس الغرز حيث لدينا نموذجان أساسيان لقوس الغرز:



الشكل رقم (1): قوس بورستون الغازز المستمر بطية V قبل وبعد التنشيط بمقطع أمامي وجانبي (Burstone, 2001)

- قوس بورستون الغازز المستمر بطية V (بدون عروة):
يتم تجاوز الأنياب من خلال عمل طية عامودية أنسي الأنياب، وتكون الأسنان الأمامية متصلة مع بعضها بسلك قاطعي، ننشط القوس بعمل طية بشكل V رأسها إبطاقي أنسي أطواق الأرحاء، يوضع قوس الغرز ضمن التيوبات الإضافية لأطواق الأرحاء لتنتج فعل الغرز على القواطع، عندما يتم حشر سلك الغرز ضمن شق حاصرات القواطع بعد أن قمنا بتنشيطه تتشكل قوى غرز على القواطع (Burstone, 2001).
- قوس بورستون الغازز المستمر مع عروة:
مشابه للتصميم السابق لكن مع إضافة عروة Helix بقطر 3 ملم مع دورتين ونصف أنسي أطواق الأرحاء (Burstone, 1977) (Nanda et al., 2010).



الشكل رقم (2): قوس بورستون الغازز المستمر مع عروة (Nanda et al., 2010)

خلاط السنانلس ستيل Stainless Steel Alloys:

يعد السنانلس ستيل (الفولاذ المقاوم للصدأ) أحد أكثر المواد المستخدمة في تقويم الأسنان، حيث يتم تصنيع الأسلاك والحاصرات والأطواق وأسلاك الربط والتيوبات وعناصر أخرى باستخدام أنواع مختلفة من هذه الخليطة (Sfondrini et al., 2009). تتكون خليطة السنانلس ستيل من الحديد والكروم والنيكل والكربون وعناصر أخرى تعطيها خاصية مقاومة التآكل (Kohl, 1964). وهناك ثلاث مجموعات رئيسية من خلاط السنانلس ستيل هي

(Martensitic، Ferritic، Austenitic) الخلائط المستخدمة في تقويم الأسنان تأتي من النوع Austenitic وتعد الخليطة 18/8 (8% نيكل، 18% كروم، 0.2% كربون ومقدار ضئيل من العناصر المعدنية الأخرى) الأكثر استخداماً (Proffit et al., 2019).

يعود سبب الاستخدام الواسع لخليطة الستانلس ستيل في المجالات الطبية وطب الأسنان لعوامل مختلفة ولكن من أهم مميزاتا هي مقاومة التآكل، تأتي هذه الخاصية من إضافة الكروم إلى الحديد والكربون (Chaturvedi et al., 2010)، حيث تتشكل طبقة محايدة من أكسيد الكروم المقاوم جداً لعوامل البيئة والتآكل (McCabe et al., 2008)، من استخدامات خليطة الستانلس ستيل في تقويم الأسنان: الحاصرات (Oh et al., 2005)، الأسلاك التقويمية: تصنع معظم أسلاك تقويم الأسنان من النوعين 302 و 304 18/8 من الخلائط الأوستنيتية (Nikolai, 1997) (Narayan, 2009).

مميزات أسلاك الستانلس ستيل (Arango et al., 2015) (Cobb, 2010):

1. ملائمة جداً لمعظم التطبيقات السريرية.
2. متقبلة حيويًا وغير قابلة للصدأ في الوسط الفموي.
3. سعرها منخفض.
4. قابلية تشكيل جيدة.
5. يمكن إجراء اللحام عليها.
6. صلابة مرتفعة.

أهمية البحث وأهدافه:

هدفت الدراسة الحالية إلى المقارنة بين مقدار القوة الناتجة عن تصميمين مختلفين لأقواس الغرز بورستون بمقطعين مختلفين وذلك لأهمية كمية مقدار القوة الناتجة في عمل الغرز المطلوب دون آثار جانبية في حال زيادة القوة عن الحد الموصى به.

طرائق البحث ومواده:

العينة:

شملت العينة 10 أقواس غرز لكل من أقواس الغرز المستمر لبورستون بعروة وبطيّة V لكل مقطع مستخدم 0.022×0.016 و 0.025×0.017 إنش.

مواد البحث:

استخدمت أسلاك مستقيمة من خليطة الستانلس ستيل بأبعاد 0.022×0.016 و 0.025×0.017 إنش لصنع أقواس الغرز.

استخدم جهاز قياس خاص مؤلف من: قاعدة معدنية تحمل الفرازكو الإكريلي ولولب يستخدم لتحريك القاعدة بالاتجاه العمودي وحساس لقياس القوة الناتجة موصول بشاشة لعرض القراءات وقد تمت معايرته والتأكد من دقة قياساته.



الشكل رقم (3): الجهاز المستخدم في القياس

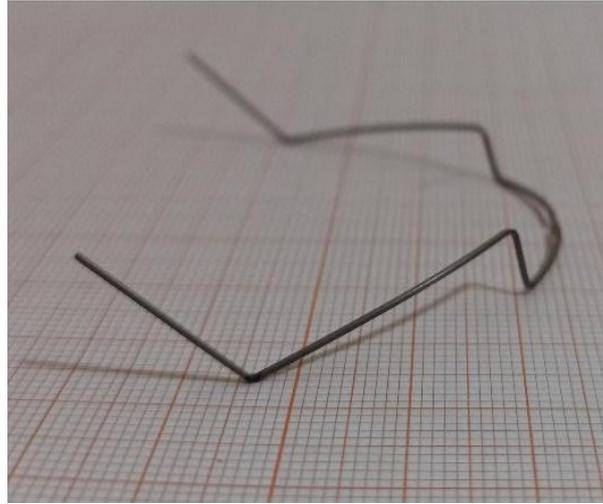
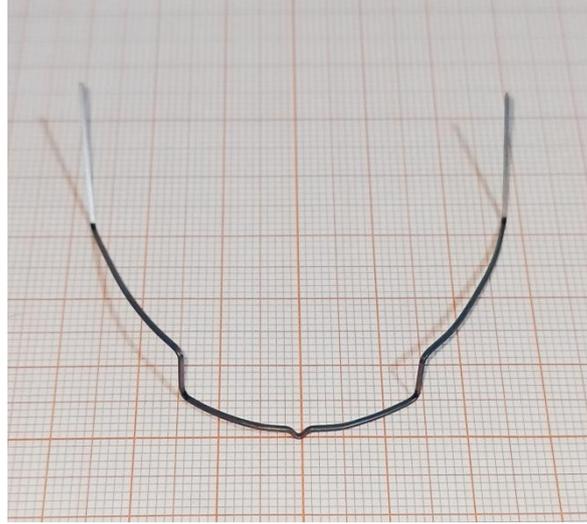
تمّ التأكد من دقة نتائج قياس الجهاز بمعايرته بجهاز Shimpo FGE-20X المصنّع من قبل شركة Nidec-Shimpo America Corporation ولعدة مرات وكانت النتائج متطابقة بنسبة 100% وبالتالي هذا يؤكد وثوقيّة الجهاز وإمكانية استخدامه.



الشكل رقم (4): قراءة لمعايرة جهاز التجربة مع جهاز له موثوقية جيدة حيث نلاحظ تطابق النتيجة

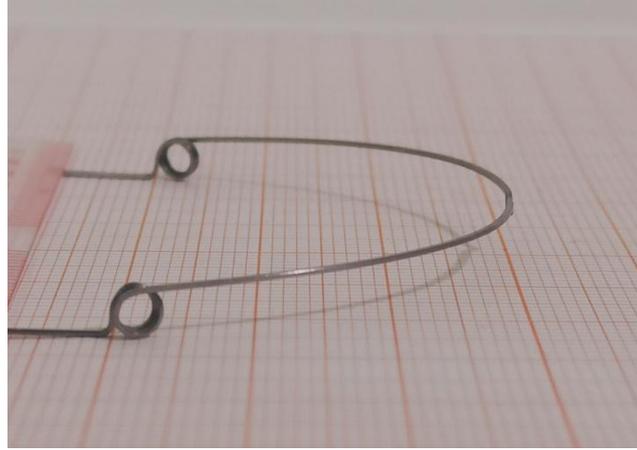
طرائق البحث:

صنعت أقواس المجموعة الأولى بالأبعاد التالية: طول القطعة الأمامية 32 ملم وارتفاع الطية العامودية 5 ملم وتم صنع جميع طيات التشيط لهذه المجموعة على شكل V على بعد 46 ملم من الخط المتوسط، مع عمل طية V صغيرة على الخط المتوسط لربط خطاف القياس على القوس ومنع انزلاقه خلال القياس.



الشكل رقم (5): قوس بورستون الغازز المستمر بطية V

في أقواس المجموعة الثانية تم صنع عروة helix بدورتين ونصف مع قطر 3 ملم على بعد 46 ملم من الخط المتوسط، مع عمل طية V صغيرة على الخط المتوسط لربط خطاف القياس ومنع انزلاقه خلال القياس.

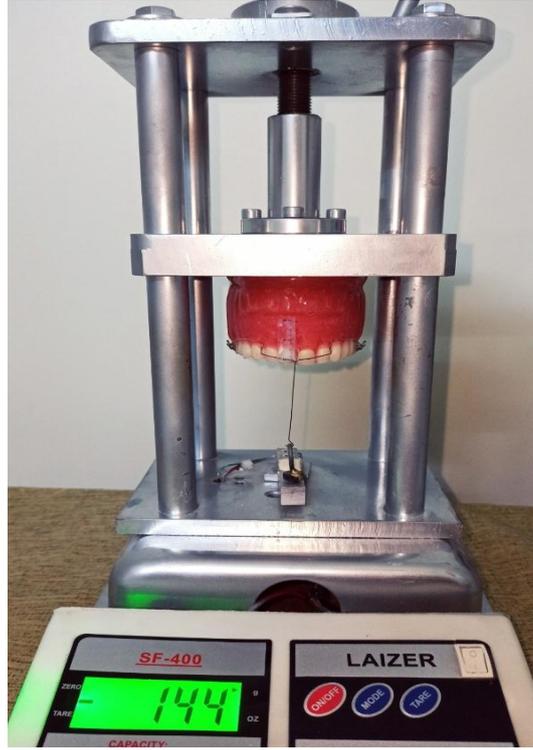


الشكل رقم (6): قوس بورستون الغازز المستمر مع عروة

تم تصميم جميع الأقواس باستخدام نفس الفك العلوي الإكريلي مع الحفاظ على نفس المسافة بين التيوبات المثبتة على الأرحاء والخط المتوسط (لتوحيد المعايير أثناء التجربة). تم القياس عبر تنشيط قوس الغرز بالتدرج 5-10-15-20 ملم عند الخط المتوسط ووضعه على جهاز القياس ثم وصل الحساس بقوس الغرز وأخذ القراءات المسجلة على لوحة القياس.



الشكل رقم (7): ربط قوس الغرز المنشط بالخطاف الموصول بحساس



الشكل رقم (8): قياس القوى العمودية الناتجة عن أقواس الغرز بواسطة الجهاز المصمم

ولزيادة دقة القياس سيتم إعادة التجربة لكل سلك 3 مرات وتسجل القيمة الوسطية لهذه القراءات.

النتائج

التحليل الإحصائي: قوة الاختبار Power Test: تم حساب قوة الاختبار باستخدام الحزمة الإحصائية Minitab 16.1 وقد كانت قوة الاختبار تساوي القيمة 1 في جميع الاختبارات الإحصائية وبالتالي نقبل بحجم العينة الكافي لإجراء الاختبارات الإحصائية.

اختبار توزع العينات: تم إجراء اختبار كلموغوروف-سميرنوف (Kolmogorov-Smirnov) واختبار شبيرو-ويلك (Shapiro-Wilk) لاختبار فيما إذا كانت البيانات المدروسة تخضع للتوزع الطبيعي T يعطي الجدول (1) قيم الاختبار لبيانات مقدار القوة الناتجة.

الجدول رقم (1) قيم اختباري شبيرو-ويلك (Shapiro-Wilk) وكلموغورف-سميرنوف (Kolmogorov-Smirnov) لبيانات مقدار القوة الناتجة.

Tests of Normality							
Shapiro-Wilk			Kolmogorov-Smirnov			درجة التنشيط	
P-value	df	Statistic	P-value	df	Statistic		
.171	10	.842	.200*	10	.224	D: 5	قوس بورستون بعروة 0.016*0.022S.S
.207	10	.854	.200*	10	.253	D: 10	
.154	10	.836	.200*	10	.265	D: 15	
.329	10	.884	.200*	10	.233	D: 20	
.928	10	.979	.200*	10	.141	D: 5	قوس بورستون بعروة 0.017*0.025 S.S
.492	10	.914	.200*	10	.254	D: 10	
.899	10	.974	.200*	10	.175	D: 15	
.269	10	.871	.200*	10	.218	D: 20	
.254	10	.867	.200*	10	.229	D: 5	قوس بورستون بطية V 0.016*0.022 S.S
.656	10	.939	.200*	10	.267	D: 10	
.777	10	.956	.200*	10	.246	D: 15	
.421	10	.902	.200*	10	.241	D: 20	
.656	10	.939	.200*	10	.213	D: 5	قوس بورستون بطية V 0.017*0.025 S.S
.468	10	.910	.200*	10	.227	D: 10	
.501	10	.915	.200*	10	.221	D: 15	
.350	10	.889	.200*	10	.254	D: 20	

نجد من الجدول السابق أنّ قيمة مستوى الدلالة أكبر من القيمة 0.05 لبيانات متغير مقدار القوة الناتجة وبالتالي نقبل فرضية العدم والتي تنص أن مجموعات البيانات تخضع للتوزيع T. قُدمت نتائج التحليل الإحصائي قوى مختلفة إحصائياً بين التصميمين اللذين تم دراستهما ولجميع التنشيطات المدروسة لكلا المقطعين، عندما تمت مقارنة القوى المسجلة على مسافات 5-10-15-20 ملم، كانت الاختلافات بين قوس بورستون الغاز بعروة وقوس بورستون الغاز بدون عروة والمنشط بطية V جميعها ذات دلالة إحصائية، كما هو موضح في الجدول 2 والمخطط البياني 1 و2.

الجدول رقم (2) يبين الإحصاءات الوصفية لمتوسط مقدار القوة الناتجة بالغرام لقوسي الغرز بورستون بطية V وبورستون بعروة بسلك ستانلس ستيل بمقطعي 0.016*0.022 و 0.017*0.025 إنش في مستويات التنشيط 5-10-15-20 ملم

تصميم القوس							
قوس بورستون الغاز مع عروة			قوس بورستون الغاز بطية V			درجة التنشيط بالملم	السلك المستخدم
الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي		
.92736	2.07364	19.6000	.81240	1.81659	38.4000	D: 5	0.022*0.016 SS
1.14018	2.54951	39.0000	1.24097	2.77489	74.2000	D: 10	
1.04881	2.34521	58.0000	.66332	1.48324	108.2000	D: 15	
1.01980	2.28035	76.8000	1.16619	2.60768	141.4000	D: 20	
.86023	1.92354	26.2000	1.24097	2.77489	47.2000	D: 5	0.025*0.017 SS
.67823	1.51658	51.4000	2.47790	5.54076	93.2000	D: 10	
1.06771	2.38747	75.8000	2.31517	5.17687	138.4000	D: 15	
1.28841	2.88097	99.4000	1.80555	4.03733	182.6000	D: 20	

تم استعمال اختبار T للعينات المستقلة لدراسة الفرق المعنوي لمتوسط مقدار القوة الناتجة بين التصميمين في كلا المقطعين وقد تبين وجود فرق معنوي في متوسط مقدار القوة الناتجة بين التصميمين حيث كانت قيمة P-value <0.05 حيث تبين أن متوسط مقدار القوة الناتجة في قوس بورستون الغازز بطيئة V أكبر وبشكل معنوي من متوسط مقدار القوة الناتجة عن قوس بورستون الغازز مع عروة عند جميع مستويات التنشيط كما هو موضح بالجدول 3 و 4.

الجدول رقم (3) يبين اختبار T للعينات المستقلة لدراسة الفرق المعنوي لمتوسط مقدار القوة الناتجة بالغرام لقوسي الغرز بورستون بطيئة V وبورستون بعروة بسلك ستانلس ستيل بمقطع 0.022×0.016 إنش في مستويات التنشيط 5-10-15-20 ملم

اختبار t لاختبار تساوي المتوسطين للعينات المستقلة							مقدار التنشيط
95% مجال ثقة للفرق بين المتوسطين		الخطأ المعياري للفرق	الفرق بين المتوسطين	مستوى الدلالة	قوة الاختبار	قيمة t	
حد أعلى	حد أدنى						
-15.95697-	-21.64303-	1.23288	-18.80000-	<u>.000</u>	1	-15.249-	5 ملم
-31.31385-	-39.08615-	1.68523	-35.20000-	<u>.000</u>	1	-20.887-	10 ملم
-47.33832-	-53.06168-	1.24097	-50.20000-	<u>.000</u>	1	-40.452-	15 ملم
-61.02755-	-68.17245-	1.54919	-64.60000-	<u>.000</u>	1	-41.699-	20 ملم

الجدول رقم (4) يبين اختبار T للعينات المستقلة لدراسة الفرق المعنوي لمتوسط مقدار القوة الناتجة بالغرام لقوسي الغرز بورستون بطيئة V وبورستون بعروة بسلك ستانلس ستيل بمقطع 0.025×0.017 إنش في مستويات التنشيط 5-10-15-20 ملم

اختبار t لاختبار تساوي المتوسطين للعينات المستقلة							مقدار التنشيط
95% مجال ثقة للفرق بين المتوسطين		الخطأ المعياري للفرق	الفرق بين المتوسطين	مستوى الدلالة	قوة الاختبار	قيمة t	
حد أعلى	حد أدنى						
-17.51801-	-24.48199-	1.50997	21.00000-	<u>.000</u>	1	-13.908-	5 ملم
-35.87577-	-47.72423-	2.56905	41.80000-	<u>.000</u>	1	-16.271-	10 ملم
-56.72082-	-68.47918-	2.54951	62.60000-	<u>.000</u>	1	-24.554-	15 ملم
-78.08504-	-88.31496-	2.21811	83.20000-	<u>.000</u>	1	-37.509-	20 ملم

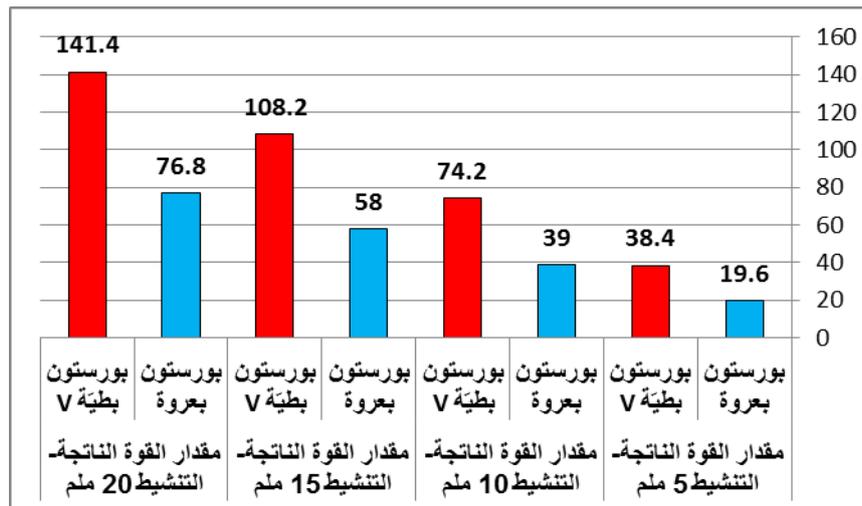
كما تم استعمال اختبار T للعينات المستقلة لدراسة الفرق المعنوي لمتوسط مقدار القوة الناتجة بين المقطعين المستخدمين في كلا تصميمي قوس بورستون وقد تبين وجود فرق معنوي في متوسط مقدار القوة الناتجة بين المقطعين حيث كانت قيمة P-value <0.05 حيث تبين أن متوسط مقدار القوة الناتجة في مقطع 0.025×0.017 إنش أكبر وبشكل معنوي من متوسط مقدار القوة الناتجة في مقطع 0.022×0.016 إنش عند جميع مستويات التنشيط كما هو موضح بالجدول 5 و 6.

الجدول رقم (5) يبين اختبار T للعينات المستقلة لدراسة الفرق المعنوي لمتوسط مقدار القوة الناتجة عن أقواس بورستون بعروة من خليطة الستانلس ستيل عند استخدام مقطعين مختلفتين 0.022×0.016 و 0.025×0.017 إنش عند درجات التنشيط 5-10-15-20 ملم

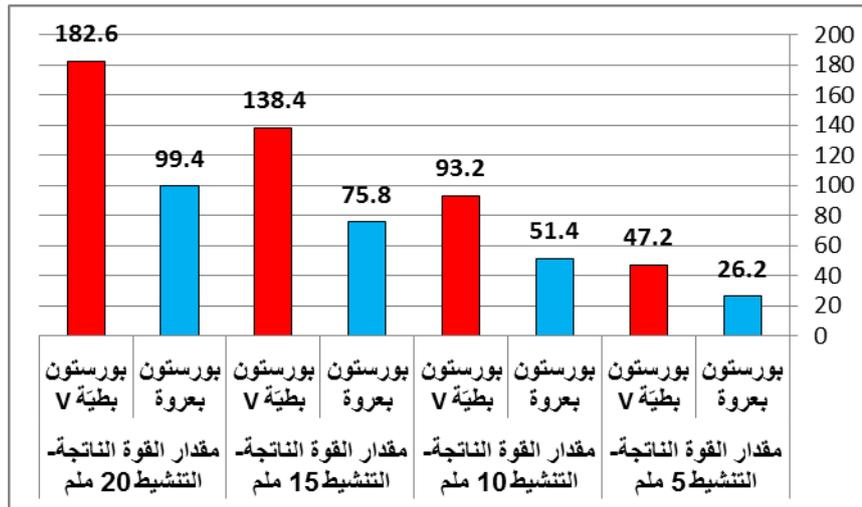
اختبار t لاختبار تساوي المتوسطين للعينات المستقلة							مقدار التنشيط
95% مجال ثقة للفرق بين المتوسطين		الخطأ المعياري للفرق	الفرق بين المتوسطين	مستوى الدلالة	قوة الاختبار	قيمة t	
حد أعلى	حد أدنى						
-3.68311-	-9.51689-	1.26491	-6.60000-	<u>.001</u>	1	-5.218-	5 ملم
-9.34074-	-15.45926-	1.32665	-12.40000-	<u>.000</u>	1	-9.347-	10 ملم
-14.34869-	-21.25131-	1.49666	-17.80000-	<u>.000</u>	1	-11.893-	15 ملم
-18.81085-	-26.38915-	1.64317	-22.60000-	<u>.000</u>	1	-13.754-	20 ملم

الجدول رقم (6) يبين اختبار T للعينات المستقلة لدراسة الفرق المعنوي لمتوسط مقدار القوة الناتجة عن أقواس بورستون بطية V من خليطة الستانلس ستيل عند استخدام مقطعين مختلفتين 0.022×0.016 و 0.025×0.017 إنش عند درجات التنشيط 5-10-15-20 ملم

اختبار t لاختبار تساوي المتوسطين للعينات المستقلة							مقدار التنشيط
95% مجال ثقة للفرق بين المتوسطين		الخطأ المعياري للفرق	الفرق بين المتوسطين	مستوى الدلالة	قوة الاختبار	قيمة t	
حد أعلى	حد أدنى						
-5.37964-	-12.22036-	1.48324	-8.80000-	<u>.000</u>	1	-5.933-	5 ملم
-12.60941-	-25.39059-	2.77128	19.00000-	<u>.000</u>	1	-6.856-	10 ملم
-24.64641-	-35.75359-	2.40832	30.20000-	<u>.000</u>	1	-12.540-	15 ملم
-36.24343-	-46.15657-	2.14942	41.20000-	<u>.000</u>	1	-19.168-	20 ملم



المخطط البياني رقم (1) يبين المتوسط الحسابي للقوى الناتجة بالغمم عن أقواس الغرز المستمر لبورستون بعروة وبورستون بطية V لسلك ستانلس ستيل بمقطع 0.022×0.016 إنش بدرجات تنشيط 5-10-15-20 ملم



المخطط البياني رقم (2) يبين المتوسط الحسابي للقوى الناتجة بالغمم عن أقواس الغرز المستمر لبورستون بعروة وبورستون بطيئة V لسلك ستانلس ستيل بمقطع 0.025×0.017 إنش بدرجات تنشيط 20-15-10-5 ملم.

المناقشة

يعتمد تصحيح العضة العميقة والتقليل من الآثار الجانبية وضبط الإرساء على التحكم الدقيق في مقدار القوة المستخدمة للغرز، التصميمات المتعددة للأقواس ومقاطع الأسلاك المتنوعة والخلائط المعدنية المختلفة ومقدار درجة التنشيط هي عوامل متغيرة يمكن أن تنتج قوى داخل فموية بأحجام مختلفة.

تم في هذه الدراسة تأكيد فرق القوة الملحوظ بين مسافات التنشيط 5 و 10 و 15 و 20 ملم لكلا التصميمين المدروسين، وأكدت الدراسة الحالية أهمية اختيار تصميم أقواس الغرز حيث إن إضافة عروة helix لقوس الغرز بورستون أدى لتناقص معتبر في مقدار القوة الناتجة عن قوس الغرز (حوالي 45%) وكان الانخفاض ذات دلالة إحصائية في كلا المقطعين المستخدمين حيث أنتج قوس بورستون بطيئة V من خليطة الستانلس ستيل بمقطع 0.022×0.016 إنش عند تنشيط 20 ملم 141.4 غ وسطياً بينما تناقصت مقدار القوى الناتجة إلى 76.8 غ عند استخدام قوس بورستون بعروة مع توحيد شروط التجربة بين القوسين وكذلك في مقطع السلك 0.025×0.017 إنش انخفضت القوة عند استخدام العروة من 182.6 غ إلى 99.4 غ، ويمكن أن يفسر ذلك بأن إضافة العروة أدى لزيادة طول السلك المستخدم وبالتالي زيادة مرونته وتقليل مستوى القوة الناتج عن القوس (Nanda et al., 2010) (Brantley et al., 2001)، اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Dalstra وزملاؤه (M. Dalstra et al., 1999) عام 1999 والتي أكدت أهمية تصميم السلك بالقوة الناتجة عنه وأن إضافة العرى تؤدي إلى انخفاض ملحوظ بالقوة الناتجة.

كما أكدت الدراسة الحالية أهمية اختيار مقطع سلك أقواس الغرز، حيث سُجلت قيمتين مختلفتين للقوة عند استخدام أي من المقطعين في كلا تصميمي قوس الغرز عند كل درجات التنشيط، حيث عند توحيد الخليطة المستخدمة وأبعاد وشكل قوس الغرز تبين حدوث زيادة في قوى الغرز الناتجة المرافقة لزيادة المقطع العرضي من 0.016×0.022 إنش إلى 0.025×0.017 إنش تبلغ تقريباً 30% عند كل درجات التنشيط حيث زادت القوة الناتجة في قوس الغرز بورستون بعروة عند زيادة المقطع من 0.022×0.016 إنش إلى 0.025×0.017 إنش بدرجة تنشيط 20 ملم من 76.8 غ إلى 99.4 غ وكذلك زادت القوة في قوس الغرز بورستون بطيئة V عند زيادة نفس المقاطع ودرجة تنشيط 20 ملم من 141.4 غ إلى 182.6 غ، اتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة Karanth وزملاؤه (Karanth et al., 2001) عام 2001 الذي

درس أهمية مقطع السلك المستخدم في قوس الغرز وخُص إلى أنّ زيادة مقطع السلك الغاز من 0.016×0.016 إنش إلى 0.022×0.016 إنش أدت إلى زيادة معتبرة في القوة الناتجة تقريباً 50% عند درجة التنشيط 45.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

- أعطت أقواس الغرز بورستون بعروة تقريباً نصف القوة الناتجة عن أقواس الغرز بورستون بطيئة V عند كل درجات التنشيط 5-10-15-20 ملم والمصنعة من أسلاك ستانلس ستيل بمقطعي 0.022×0.016 و 0.025×0.017 إنش.
- في كلا المجموعتين من الأقواس أدت الزيادة في مقدار التنشيط إلى زيادة كبيرة في القوة الناتجة بين جميع الأسلاك المختبرة.
- أعطت الأسلاك بمقطع 0.025×0.017 إنش ستانلس ستيل قوة غرز أكبر بمقدار 30 % تقريباً من قوى الغرز الناتجة عن الأسلاك بمقطع 0.022×0.016 إنش ستانلس ستيل عند كل درجات التنشيط 5-10-15-20 ملم في كلا تصميمي قوس الغرز.

التوصيات

- نوصي بإضافة العروة لأسلاك الغرز بورستون عند صنعها من الستانلس ستيل لأنها تعطي قوة أخفض وأقرب لمجال القوة المناسب للغرز وفقاً للتوصيات السابقة (Burstone et al., 2003) (Van Steenberg et al., 2005).
- نوصي باستخدام أسلاك الستانلس ستيل بمقطع 0.022×0.016 إنش وتجنب المقاطع الأكبر مثل 0.025×0.017 إنش لأن التغيرات في مقدار التنشيط لدرجات بسيطة تعطي زيادة كبيرة في القوة الناتجة تتجاوز الحد البيولوجي المناسب للغرز.
- من الضروري قياس القوة المطبقة في اللحظة التي يتم فيها ربط قوس الغرز داخل فم المريض لأن لدينا العديد من المتغيرات كارتفاع الميزاب الدهليزي وطول القوس وكذلك اختلاف تصاميم ومقاطع وخلائط أقواس الغرز يعطي تنوع كبير بالقوة الناتجة وغالباً ما قد تتجاوز الحد المنصوح به للغرز وتؤدي إلى آثار جانبية.

Reference

- Arango, S. and Luna, C. *Stainless Steel: Material Facts for the Orthodontic Practitioner*. Revista Nacional de Odontología, N°. 20, Vol. 11, 2015, 71-82.
- Brantley, W. and Eliades, T. *Orthodontic Materials. Scientific and Clinical Aspects*, Stuttgart, Thieme, 2001.
- Burstone, C. J. *Biomechanics of Deep Overbite Correction*. Seminars in Orthodontics, N°. 1, Vol. 7, 2001, 26-33.
- Burstone, C. J. *Deep overbite correction by intrusion*. Am J Orthod, 1977, 1-22.
- Burstone, C. J., Hanley, K. J. and Steenberg, E. V. *Modern edgewise mechanics: and the segmented arch technique*, Farmington, Conn, Ormco, 1995.

- Burstone, C. J., Steenbergen, E. and Hanley, K. J. Correção da mordida profunda : Burstone, C.J., Steenbergen, E., Hanley, K.J. A moderna mecânica Edgewise e a técnica do arco segmentado, São Paulo, Santos, 2003.
- Chaturvedi, T. P. and Upadhayay, S. N. *An Overview of Orthodontic Material Degradation in Oral Cavity*. Indian J Dent Res, N°. 2, Vol. 21, 2010, 275-284.
- Cobb, H. M. The History of Stainless Steel, Ohio, ASM International, 2010.
- Dermaut, L. R. and De Paul, G. Biomechanical aspects of Class II mechanics with special emphasis on deep bite correction as part of the treatment goal; Nanda, R. Biomechanics in clinical orthodontics, Pennsylvania, W. B. Saunders, 1997.
- Karant, H. D. and Shetty, V. S. *Comparative Study of Various Intrusive Arches*. Journal of Indian Orthodontic Society, N°.3 : Vol. 35, 2001, 82-91.
- Kohl, R. *Metallurgy in Orthodontics*. Angle Orthod, N°. 1, Vol. 34, 1964, 37-52.
- Dalstra, M. and Melsen, B. *Force Systems Developed by Six Different Cantilever Configurations*. Clin. Orth. Res, Vol. 2, 1999, 3-9.
- McCabe, J. and Walls, A. Applied Dental Materials, 9ed, Blackwell publishing, Oxford, 2008.
- Nanda, R. S. and Tosun, Y. S. Biomechanics in Orthodontics: Principles and Practice, Hanover Park IL, Quintessence Publishing Co, 2010.
- Narayan, R. Biomedical Materials, Springer, London, 2009.
- Nikolai, R. J. *Orthodontic Wire: A Continuing Evolution*. Semin Orthod, N°.3, Vol. 3, 1997, 157-165.
- Oh, K. T. *A Stainless Steel Bracket for Orthodontic Application*. Eur J Orthod, N°. 3, Vol. 27, 2005, 237-244.
- Proffit, W. R. Contemporary Orthodontics Sixth Edition, Elsevier, Philadelphia, 2019.
- Sfondrini, M. F. *Chromium Release from New Stainless Steel, Recycled and Nickel-Free Orthodontic Brackets*. Angle Orthod, N°. 2, Vol. 79, 2009, 361-367.
- Van Steenbergen, E. Burstone, C. J. and Prah-Andersen, B. *The influence of force magnitude on intrusion of the maxillary segment*. Angle Orthod, N°. 5, Vol. 75, 2005, 723-729.