

รายการอ้างอิง

- Aird, J.C. , Durning, P. "Fracture of Polycarbonate Edgewise Brackets : A Clinical and Sem Study" Br J Orthod 14 (1987): 191-195.
- Alexander, J.C. , Viazis, A.D. , and Nakajima, H. Bond strengths and fracture modes of three orthodontic adhesives. J Clin Orthod 27 (1993): 207-209.
- Birnie, D. Orthodontic material update. Br J Orthod 17 (1990): 71-75.
- Bishara, S.E. , Fehr, D.E. Comparisons of the effectiveness of pliers with narrow and wide blades in debonding ceramic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 103 (1993): 253-257
- _____, Fehr, D.E. and Jacobson, J.R. A comparative study of the debonding strengths of different ceramic brackets, enamel conditioners and adhesives. Am J Orthod Dentofac Orthop 104 (1993):170-179.
- Britton, J.C. , Mclanes, P. , Weinberg, R. , Ledoux, W.R. and Retief, D.H. Shear bond strength of ceramic orthodontic brackets to enamel. Am J Orthod Dentofac Orthop 98 (1990):348-353.
- Chaconas, S.J. , Caputo, A.A. , Nie, G.S.L. Bond strength of ceramic brackets with various bonding systems. Angle Orthod 61 (1990): 35-42.
- Diedrich, P. " Enamel Alterations from Bracket Bonding and Debonding : A Study with the Scanning Electron Microscope " Am J Orthod 79 (1981) : 500-521
- Eliades, T. , Lekka, M. , Eliades, G. and Brantley, W.A. Surface characterization of ceramic brackets: A multitechnique approach. Am J Orthod Dentofac Orthop 105 (1994):10-18.
- _____, Viazis, A.D. and Eliades, G. Bonding of ceramic brackets to enamel:morphologic and structure considerations. Am J Orthod Dentofac Orthop 99 (1991):369-375.
- _____, Viazis, A.D. and Lekka, M. Failure mode analysis of ceramic brackets bonded to enamel. Am J Orthod Dentofac Orthop 104 (1993):21-26.
- Forsberg, C.M. , Hagburg, C. Shear bond strength of ceramic brackets with chemical or mechanical retention. Br J Orthod 19 (1992): 109-116.
- Fox, N.A. , McCabe, J.F. An easily removable ceramic bracket?. Br J Orthod 19 (1992) : 305-309.
- Franklin, S. , Garcia-Godoy, F. Shear bond strengths and effects on enamel of two ceramic brackets. J Clin Orthod 27 (1993): 83-88.
- Gorelick, L. " Bonding / The State of the Art a National Survey " J Clin Orthod 13 (1979) : 39-53
- Grafari, J. , Shanchy, T.J. and Mante, F. Shear bond strength of two ceramic brackets. J Clin Orthod 26 (1992): 491-493.

- Greenlaw, R. , Way D.C. and Galil, K.A. An in vitro evaluation of a visible light-cured resin as an alternative to conventional resin bonding systems. Am J Orthod Dentofac Orthop 96 (1989): 214-220.
- Guess, M.B. , Watanabe, L.G. , Beck, F.M. and Crall, M.G. The effect of silane coupling agents on the bond strength of a polycrystalline ceramic bracket. J Clin Orthod 22 (1988): 788-792.
- Gwinnett, A.J. A comparison of shear bond strengths of metal and ceramic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 93 (1988): 346-348.
- Harris, A.M.P. , Joseph, V.P. and Rossouw, E. Comparison of shear bond strengths of orthodontic resins to ceramic and metal brackets. J Clin Orthod 24 (1990): 725-728.
- _____, Joseph, V.P. and Rossouw, E. Shear peel bond strengths of esthetic orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 102 (1992): 215-219.
- Iwamoto, H. , Kawamoto, T. and Kinoshita, Z. Bond strength of new ceramic brackets as studied in vitro. Journal of Dental Research 66 (1987): 928.
- Joseph, V.P. , Rossouw, E. The shear bond strength of stainless steel and ceramic brackets used with chemically and light-activated composite resins. Am J Orthod Dentofac Orthop 97 (1990): 121-125.
- Kusy, R.P. Morphology of crystalline alumina brackets and its relationship to fracture toughness and strength. Angle Orthod (1988): 197-203.
- Maskeroni, A.J. , Meyers, C.E. and Lorton, L. Ceramic bracket bonding: A comparison of bond strength with polyacrylic acid and phosphoric acid enamel conditioning. Am J Orthod Dentofac Orthop 97 (1990): 168-175.
- Odegaard, J. Debonding ceramic brackets. J Clin Orthod 23 (1989): 632-635.
- _____, Segner, D. Shear bond strength of metal brackets compared with a new ceramic bracket. Am J Orthod Dentofac Orthop 94 (1988):201-206.
- _____, Segner, D. The used of visible light-curing composites in bonding ceramic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 97 (1990): 188-193.
- Ostertag, A.J. , Dhuru, V.B. , Ferguson, D.J. and Meyer, R.A. Shear, torsional and tensile bond strengths of ceramic brackets using three adhesive filler concentrations. Am J Orthod Dentofac Orthop 100 (1991): 251-258.
- Postlethwaite, K.M. Advances in fixed appliance design and use: 1. Brackets and archwires 2. Auxillaries; adhesive, appliance care and debonding. Dental update (1992): 276-280, 331-335.
- Pulido, L.G. , Powers, J.M. "Bond Strength of Orthodontic Direct-Bonding Cement-Plastic Bracket System in Vitro" Am J Orthod 83 (1983):124-130.
- Redd, T.B. , Shivapuja, P.K. Debonding ceramic brackets: effect on enamel. J Clin Orthod 25 (1991):475-481.
- Reynold, I.R. A review of direct orthodontic bonding. Br J Orthod 2 (1975): 171-178.
- _____, Von Fraunhofer, J.A. "Direct Bonding in Orthodontic: A Comparison of Attachment" Br J Orthod 4 (1977): 65-69.

- Rueggeberg, F.A. , Lockwood, P. Thermal debracket of orthodontic resin. Am J Orthod Dentofac Orthop 98 (1990): 56-65.
- Sam, W.H. , Chao, S.Y. and Chang, K.H. Shear bond strength of ceramic brackets with two bonding adhesives. Br J Orthod 20 (1993): 225-229.
- Scott, G.E. Ceramic Bracket. J Clin Orthod 21 (1987): 825.
- _____. Fracture toughness and surface cracks: The key to understanding ceramic bracket. Angle Orthod 58 (1988): 5-8.
- Sheykholesoam, Z. , Brant, S. “ Some factors affecting the bonding of orthodontic Attachments to Tooth Surface ” J Clin Orthod 11 (1977) : 734-743.
- Springate, S.D. , Winchester, L.J. An evaluation of zirconium oxide brackets: A preliminary laboratory and clinical report. Br J Orthod 18 (1991): 203-209.
- Strobi, K. , Bahns, T.L. , Willham, L. , Bishara, S.E. and Stwalley, W.C. Laser aided debonding of orthodontic ceramic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 101 (1992): 152-158.
- Swartz, M.L. Ceramic brackets. J Clin Orthod 22 (1988): 82-88.
- Tocchio, R.M. , Williams, P.T. , Meyer, F.J. and Standing, K. Laser debonding of ceramic orthodontic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 103 (1993): 155-162.
- Viazis, A.D. , Chabot, K.A. and Kucheria, C.S. Scanning electron microscope (SEM) evaluation of clinical failure of single crystal ceramic brackets. Am J Orthod Dentofac Orthop 103 (1993): 537-544.
- _____, Covanaugh, G. and Bevis, R.R. Bond strength of ceramic brackets under shear stress: An in vitro report. Am J Orthod Dentofac Orthop 98 (1990): 214-221.
- Winchester, L.J. Bond strength of five different ceramic brackets: An in vitro study. Eur J Orthod 13 (1991): 293-305.
- _____. A comparison between the old Transcend and the new Transcend Series 2000 bracket. Br J Orthod 19 (1992a): 109-116.

ภาคผนวก

ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. จากการทดลอง ได้ค่าต่างๆจากการวัด ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6 ค่าความต้านทานแรงเฉือน/ปอก (กิโลกรัม) ของแบร็กเก็ตเซรามิกที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่างที่	Transcend	Lumina	Fascination	Ceramaflex
1	18.20	17.75	15.00	0.85
2	30.70	17.98	25.00	0.50
3	18.50	22.63	25.00	1.65
4	21.30	28.70	21.25	1.70
5	32.00	10.50	22.00	0.85
6	18.50	23.13	12.00	0.68
7	43.50	13.28	18.60	0.75
8	26.50	14.88	15.50	0.68
9	26.80	21.10	22.00	0.73
10	32.00	35.40	19.60	1.02
11	27.00	15.30	22.75	0.52
12	34.60	12.00	15.00	1.05
13	28.50	24.10	19.25	0.72

14	29.50	27.75	17.50	1.35
15	23.30	20.00	22.25	0.60
16	26.40	29.50	15.10	1.00
17	22.00	16.25	17.10	1.22
18	25.10	23.00	22.25	0.71
19	32.00	28.50	12.50	1.05
20	24.10	21.50	21.00	0.72
21	25.50	24.50	17.50	1.07
22	21.70	19.75	21.50	0.85
23	37.00	30.50	19.00	0.58
24	26.10	27.40	17.00	1.01
25	29.00	20.00	17.20	0.50
26	27.50	26.25	18.75	1.29
27	27.50	9.80	18.50	0.70
28	21.80	11.40	22.50	1.35
29	23.10	24.00	14.10	0.58
30	31.70	10.90	25.50	0.68
31	25.30	24.50	18.40	0.54
32	28.40	25.00	11.30	1.29
33	24.00	19.50	14.50	0.90
34	33.00	30.50	18.80	0.83
35	20.60	16.50	12.75	1.21
36	20.00	11.00	20.50	1.03
37	23.00	11.60	12.20	1.38
38	30.60	25.60	15.00	0.73
39	40.20	23.30	14.60	1.35
40	30.30	13.40	13.20	0.50

41	25.60	21.00	15.00	0.77
42	25.50	21.50	23.00	0.48
43	19.60	16.00	19.00	1.16
44	47.90	10.00	15.00	0.90
45	34.90	15.20	22.40	1.16
46	19.00	20.25	12.80	0.78
47	29.30	12.50	23.50	1.21
48	24.00	25.00	25.00	0.69
49	39.00	12.80	11.70	1.12
50	24.70	21.50	16.70	0.97
51	32.30	14.80	15.50	1.18
52	32.30	24.00	21.10	1.32
53	28.90	29.00	15.50	1.00
54	29.00	24.00	18.00	1.00
55	22.80	14.90	16.25	1.04
56	23.10	17.00	17.25	1.05
57	27.20	21.10	15.60	1.12
58	21.90	28.50	17.10	0.75
59	29.30	12.50	13.75	0.50
60	29.00	14.00	18.00	1.22

ตารางที่ 7 แสดงพื้นที่ของฐานเบรกเกิดเซรามิกที่มีลักษณะของฐานต่างกันทั้ง 4 กลุ่ม

ชนิดของเบรกเกิดเซรามิก	พื้นที่ของฐานเบรกเกิดเซรามิก (ตารางเซนติเมตร)
Transcend	0.0861
Lumina	0.1120
Fascination	0.0912
Ceramaflex	0.1010

(ค่าของพื้นที่ของฐานเบรกเกิดเซรามิกได้มาจากข้อมูลของทางบริษัทผู้ผลิตเรียงตามลำดับ
ดังต่อไปนี้ Unitek , Ormco , Dentaaurum และ T.P. Orthodontic)

ตารางที่ 8 ค่ากำลังแรงยึดแบบเนียน/ปก (กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร) ของเบรคเก็ต เซรามิกที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่างที่	Transcend	Lumina	Fascination	Ceramaflex
1	211.38	158.48	164.47	8.42
2	356.56	160.54	274.12	4.95
3	214.87	202.05	274.12	16.34
4	247.39	256.25	233.00	16.83
5	371.66	93.75	241.23	8.42
6	214.87	206.52	131.58	6.73
7	505.23	118.57	203.95	7.43
8	307.78	132.86	169.96	6.73
9	311.27	188.39	241.23	7.23
10	371.66	316.07	214.91	10.10
11	313.59	136.61	249.45	5.15
12	401.86	107.14	164.47	10.40
13	331.01	215.18	211.07	7.13
14	342.62	247.77	191.89	13.37
15	270.62	178.57	243.97	5.94
16	306.62	263.39	165.57	9.90
17	255.52	145.09	187.50	12.08
18	291.52	205.36	243.97	7.03

19	371.66	254.46	137.06	10.40
20	279.91	191.96	230.26	7.13
21	296.17	218.75	191.89	10.59
22	252.03	176.34	235.75	8.42
23	429.73	272.32	208.33	5.74
24	303.14	244.64	186.40	10.00
25	336.82	178.57	188.60	4.95
26	319.40	234.38	205.59	12.77
27	319.40	87.50	202.85	6.93
28	253.19	101.79	246.71	13.37
29	268.29	214.29	154.61	5.74
30	368.18	97.32	279.61	6.73
31	293.84	218.75	201.75	5.35
32	329.85	223.21	123.90	12.77
33	278.75	174.11	158.99	8.91
34	383.28	272.32	206.14	8.22
35	239.26	147.32	139.80	11.98
36	232.29	98.21	224.78	10.20
37	267.13	103.57	133.77	13.66
38	355.40	228.57	164.47	7.23
39	466.90	208.04	160.09	13.37
40	351.92	119.64	144.74	4.95
41	297.33	187.50	164.47	7.62
42	296.17	191.96	252.19	4.75
43	227.64	142.86	208.33	11.49
44	556.33	89.29	164.47	8.91
45	405.34	135.71	245.61	11.49

46	220.67	180.80	140.35	7.72
47	340.30	111.61	257.68	11.98
48	278.75	223.21	274.12	6.83
49	452.96	114.29	128.29	11.09
50	286.88	191.96	183.11	9.60
51	375.15	132.14	169.96	11.68
52	375.15	214.29	231.36	13.07
53	335.66	258.93	169.96	9.90
54	336.82	214.29	197.37	9.90
55	264.81	133.04	178.18	10.30
56	268.29	151.79	189.14	10.40
57	315.91	188.39	171.05	11.09
58	254.36	254.46	187.50	7.43
59	340.30	111.61	150.77	4.95
60	336.82	125.00	197.37	12.08

2. จากการศึกษาทางสถิติของข้อมูลในตารางข้างต้น พบว่ามีค่าสถิติต่างๆ ของกำลังแรงยึดแบบเหวี่ยง/ปอกของแบรคเก็ตเซรามิก 4 ชนิด ที่มีลักษณะของฐานต่างกัน ดังนี้

01 Sep 95 SPSS for MS WINDOWS Release 5.0

Number of valid observations (listwise) = 60.00

Variable CERAMAFLEX

Mean	9.264	S.E. Mean	.380
Std Dev	2.942	Variance	8.654
Kurtosis	-.416	S.E. Kurt	.608
Skewness	.379	S.E. Skew	.309
Range	12.079	Minimum	4.75
Maximum	16.83		

Valid observations - 60 Missing observations - 0

Variable LUMINA

Mean	179.196	S.E. Mean	7.316
Std Dev	56.673	Variance	3211.797
Kurtosis	-.865	S.E. Kurt	.608
Skewness	.141	S.E. Skew	.309
Range	228.571	Minimum	87.50
Maximum	316.07		

Valid observations - 60 Missing observations - 0

Variable FASCINATION

Mean	196.564	S.E. Mean	5.374
Std Dev	41.629	Variance	1732.998
Kurtosis	-.859	S.E. Kurt	.608
Skewness	.218	S.E. Skew	.309
Range	155.702	Minimum	123.90
Maximum	279.61		

Valid observations - 60 Missing observations - 0

Variable TRANSCEND

Mean	319.803	S.E. Mean	9.130
Std Dev	70.720	Variance	5001.279
Kurtosis	1.499	S.E. Kurt	.608
Skewness	.985	S.E. Skew	.309
Range	344.948	Minimum	211.38
Maximum	556.33		

Valid observations - 60 Missing observations - 0

3. การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยกำลังแรงยึดแบบเนียน/ปอก ของ
 แบริกเก็ตเซรามิกทั้ง 4 ชนิด ใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกแบบทางเดียว

----- O N E W A Y -----

Variable BOND STRENGTH

By Variable BRAND

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	3	2934779.842	978259.9473	393.0836	.0000
Within Groups	236	587328.9444	2488.6820		
Total	239	3522108.786			

Group	Count	Standard Mean	Standard Deviation	Error	95 Pct Conf Int for Mean
Grp 1	60	196.5643	41.6293	5.3743	185.8103 TO 207.3183
Grp 2	60	319.8026	70.7197	9.1299	301.5337 TO 338.0714
Grp 3	60	179.1964	56.6727	7.3164	164.5563 TO 193.8365
Grp 4	60	9.2640	2.9417	.3798	8.5041 TO 10.0240
Total	240	176.2068	121.3955	7.8360	160.7703 TO 191.6434

GROUP	MINIMUM	MAXIMUM
Grp 1	123.9035	279.6053
Grp 2	211.3821	556.3298
Grp 3	87.5000	316.0714
Grp 4	4.7525	16.8317
TOTAL	4.7525	556.3298

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
36.3203	3	236	.000

แสดงการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple comparison test) ด้วยวิธี Scheffe

----- O N E W A Y -----

Variable BOND STRENGTH
By Variable BRAND

Multiple Range Tests: Scheffe test with significance level .01

The difference between two means is significant if

$$\text{MEAN}(J) - \text{MEAN}(I) \geq 35.2752 * \text{RANGE} * \text{SQRT}(1/N(I) + 1/N(J))$$

with the following value(s) for RANGE: 3.98

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G G
		r r r r
		P P P P
		4 3 1 2
Mean	BRAND	
9.2640	Grp 4	
179.1964	Grp 3	*
196.5643	Grp 1	*
319.8026	Grp 2	* * *

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp 4
-------	-------

Mean	9.2640
------	--------

Subset 2

Group	Grp 3	Grp 1
-------	-------	-------

Mean	179.1964	196.5643
------	----------	----------

Subset 3

Group	Grp 2
-------	-------

Mean	319.8026
------	----------

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสมพิศ ต้นสุวรรณนนท์ เกิดวันที่ 29 ธันวาคม 2511 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีทันตแพทยศาสตรบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ในปีการศึกษา 2535 เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา สาขาทันตกรรมจัดฟันของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2536

