

เอกสารอ้างอิง

1. Isaacson, K.G., and J.K. Williams, An Introduction to Fixed Appliances, p. 91, John Wright & Sons, Bristol, 3rd ed., 1984.
2. Sonis, A.L., E.V. der Plas, and A. Gianelly, "A Comparison of Elastomeric Auxiliaries versus Elastic Thread on Premolar Extraction Site Closure: An in Vivo Study," Am. J. Orthod., 89 (1), 73-78, 1986.
3. De Genova, D.C., P. McInnes-Ledoux, R. Weinberg, and R. Shaye, "Force Degradation of Orthodontic Elastomeric Chains-A Product Comparison Study," Am. J. Orthod., 87 (5), 377-384, 1985.
4. Kidd, P.D., and T.L. Sterrett, "The Use of Thermoplastic Polyurethane Elastomers in Orthodontics," Journal of Elastomers and Plastics., 16, 199-205, 1984.
5. Wong, A.K., "Orthodontic Elastic Materials," Angle Orthod., 46 (2), 196-205, 1976.
6. Brantley, W.A., S. Salander, C.L. Myers, and R.V. Winders, "Effects of Prestretching on Force Degradation Characteristics of Plastic Modules," Angle Orthod., 49 (1), 37-43, 1979.
7. Young, J., and J.L. Sandrik, "The Influence of Preloading on Stress Relaxation of Orthodontic Elastic Polymers," Angle Orthod., 49 (2), 104-109, 1979.
8. Andreasen, G.F., and S.E. Bishara, "Comparison of Alastik Chains with Elastics Involved with Intra-Arch Molar to Molar Forces," Angle Orthod., 40 (3), 151-158, 1970.

9. Hershey, H.G., and W.G. Reynolds, "The Plastic Module as An Orthodontic Tooth-Moving Mechanism," Am. J. Orthod., 67 (5), 554-562, 1975.
10. Kovatch, J.S., E.P. Lautenschlager, D.A. Apfel, and J.C. Keller, "Load-Extension-Time Behavior of Orthodontic Alastiks," J. Dent. Res., 55 (5), 783-786, 1976.
11. Ash, J.L., and R.J. Nikolai, "Relaxation of Orthodontic Elastomeric Chains and Modules In Vitro and In Vivo," J. Dent. Res., 57 (5-6), 685-690, 1978.
12. Brooks, D.G., and H.G. Hershey, "Effects of Heat and Time on Stretched Plastic Orthodontic Modules," J. Dent. Res., 55 (Special issue B), 363, 152, 1976.
13. Killiany, D.M., and J. Duplessis, "Relaxation of Elastomeric Chains," J. Clin. Orthod., 19 (8), 592-593, 1985.
14. Retief, D.H., P.G. Sorvas, E.L. Bradley, R.E. Taylor, and A.R. Walker, "In Vitro Fluoride Uptake, Distribution and Retention by Human Enamel after 1- and 24-Hour Application of Various Topical Fluoride Agents," J. Dent. Res., 59 (3), 573-582, 1980.
15. Gianelly, A.A., and H.M. Goldman, Biologic Basis of Orthodontics, pp. 146-162, Lea & Febiger, Philadelphia, 1971.
16. Storey, E., and R. Smith, "Force in Orthodontics and Its Relation to Tooth Movement," Aust. Dent. J., 56, 11-18, 1952.
17. Reitan, K., "Some Factors Determining the Evaluation of Forces in Orthodontics," Am. J. Orthod., 43 (1), 32-45, 1957.
18. Bishara, S.E., and G.F. Andreasen, "A Comparison of Time Related Forces Between Plastic Alastiks and Latex Elastics," Angle Orthod., 40 (4), 319-328, 1970.

19. Nikolai, R.J., Bioengineering Analysis of Orthodontic Mechanics, pp. 78-111, 125-130, 178-188, 211-231, 437-457, Lea & Febiger, Philadelphia, 1985.
20. Billimeyer, F.W., Textbook of Polymer Science, pp. 7, 492, 497, Wiley-Interscience, New York, 2nd ed., 1971.
21. สมรตรี วิถีพร, เอกสารประกอบการสอนชั้นปริญญาโทมหัทธิต เรื่องเทคนิคพื้นฐานทางทันตกรรมจัดฟัน, ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร, 2527.
22. Wolkenbreit, S., Handbook of Thermoplastic Elastomers (Walker, B.M. ed.), pp. 216-246, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1979.
23. Richards, J.H., D.J. Cram, and G.S. Hammond, Elements of Organic Chemistry, pp. 399-414, McGraw-Hill Book Company, New York, 1967.
24. เจน รัตนไพศาล, ทันตวัสดุศาสตร์, หน้า 2-11, 19-23, 99-118, สำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพมหานคร, 2522.
25. Harper, C.A., Handbook of Plastics and Elastomers (Harper, C.A. ed.), pp. 1-3, 1-106, 3-5, McGraw-Hill Book Company, New York, 1975.
26. Hearle, J.W.S., Polymers and Their Properties, Vol I, Fundamentals of Structure and Mechanics., pp. 26-27, Ellis Horwood Limited, New York, 1982.
27. The Textile Institute, Textile Terms and Definitions (Farnfield, C.A., and P.J. Alvey, eds.), p. 64, The Textile Institute, Manchester, 7th ed., 1975.
28. Busse, W.F., J. Phys. Chem., 36, 2862, 1932 cited by Craig, D., Chemical Reactions of Polymers (Fettes, E.M. ed.), High Polymers, Vol XIX, p. 779, Interscience Publishers, New York, 1964.

29. Morton-Jones, D.H., and J.W. Ellis, Polymer Products Design, Materials and Processing, pp. 119-126, Chapman and Hall, London, 1986.
30. Frisch, K.C., and H.C. Vogt, Chemical Reactions of Polymers (Fettes, E.M. ed.); High Polymers, Vol XIX, pp. 928, 988-993, Interscience Publishers, New York, 1964.
31. Dieterich, D., E. Grigat, and W. Hahn, Polyurethane Handbook (Oertel, G. ed.), pp. 35-36, Hanser Publishers, Munich, 1985.
32. Moss-Salentijn, L., and M. Hendricks-Klyvert, Dental and Oral Tissues An Introduction, pp. 265, 267, 273, 281, Lea & Febiger, Philadelphia, 2nd ed., 1985.
33. Foster, T.D., A Textbook of Orthodontics, pp. 181-200, Blackwell Scientific Publication, Oxford, 2nd ed., 1982.
34. Burstone, C.J., Orthodontics Current Principles and Techniques (Graber, T.M., and B.F. Swain eds.) pp. 199-203, The C.V. Mosby Company, St. Louis, 1985.
35. Begg, P.R., and P.C. Kesling, Begg Orthodontic Theory and Technique, p. 149, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 3rd ed., 1977.
36. Houston, W.J.B., Walther's Orthodontic Notes, pp. 39-40, John Wright & Sons, Bristol, 3rd ed., 1976.
37. Houston, W.J.B., and W.J. Tulley, A Textbook of Orthodontics, pp. 201-202, John Wright & Sons, Bristol, 1986.
38. Rock, W.P., H.J. Wilson, and S.E. Fisher, "Force Reduction of Orthodontic Elastomeric Chains after One Month in the Mouth," Br. J. Orthod., 13 (3), 147-150, 1986.

39. บริษัทไอคอนเท็กซ์ จำกัด ผู้แทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของบริษัท TP Laboratories,
จดหมายถึง ทันตแพทย์หญิง รัชณี ประดิษฐอารงค์, 15 มิถุนายน 2530.
40. Boester, C.H., and L.E. Johnston, "A Clinical Investigation of
the Concepts of Differential and Optimal Force in
Canine Retraction," Angle Orthod., 44 (2), 113-119,
1974.

ภาคผนวก ก

น้ำลายสังเคราะห์ (Synthetic Saliva) (14)

การเตรียมน้ำลายสังเคราะห์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ กระทำดังต่อไปนี้ เติม

Carboxymethyl Cellulose 5 กรัม ลงในสารละลายที่ประกอบด้วย น้ำ 250 มิลลิลิตร,
0.053 % Tricalcium Phosphate ใน 0.01 N HCl 100 มิลลิลิตร และส่วนผสมของ
Sorbitol 15 กรัม, KCl 0.6 กรัม, NaCl 0.42 กรัม และ MgCl, 6H₂O 0.026 กรัม
จำนวน 100 มิลลิลิตร หลังจากละลายส่วนผสมทั้งหมดในอุณหภูมิห้อง และใช้ 0.05 M
NaOH ปรับ สภาพความเป็นกรดต่าง (pH) ให้มีค่าเท่ากับ 7 แล้วเติม 0.2 M Sodium
Phosphate (pH7) 5 มิลลิลิตร และน้ำ เพื่อให้มีปริมาตรรวม 500 มิลลิลิตร แล้วตรวจสอบ
ด้วยเครื่องวัดทางไฟฟ้า ให้มีสภาพความเป็นกรดต่าง 7 ± 0.0 จากนั้นนำส่วนผสมทั้งหมดไป
ทำให้ไร้เชื้อ (Sterilize) ในหม้อนึ่งอັคไค (Autoclave)

ภาคผนวก ข

1. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแรงที่เหล็อยู่ในแต่ละช่วงเวลา เมื่อคิดเป็นร้อยละของแรงเริ่มต้นระหว่างพลาสติกโมดูล 4 บริษัท:Ormco Power Chain II (Group 1), Energy Chain (Group 2), Elast-0 Chain (Group 3) และ Alastik C Spool Chain (Group 4) โดยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แล้วทำการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison Test) ด้วยวิธีของ Tukey HSD ที่ระดับนัยสำคัญ .05

1.1 ใน 10 นาที

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	F PROB.
BETWEEN GROUPS	3	1964.3959	654.7986	139.2611	.0000
WITHIN GROUPS	116	545.4262	4.7019		
TOTAL	119	2509.8221			

		G G G G
		R R R R
		P P P P
MEAN	GROUP	4 1 2 3
70.4043	GRP 4	
72.6942	GRP 1	*
73.3471	GRP 2	*
81.1454	GRP 3	* * *

SUBSET 1

GROUP	GRP 4
MEAN	70.4043

SUBSET 2

GROUP	GRP 1	GRP 2
MEAN	72.6942	73.3471

SUBSET 3

GROUP	GRP 3
MEAN	81.1454

1.2 ใน 30 นาที

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	P VAL.
BETWEEN GROUPS	3	1909.1146	634.3715	183.4924	.0000
WITHIN GROUPS	116	401.0362	3.4572		
TOTAL	119	2304.1507			

G G G G
P R P R
P P P P

MEAN	GROUP	4	1	2	3
65.8739	GRP 4				
67.9882	GRP 1	*			
71.1081	GRP 2	*	*		
76.4532	GRP 3	*	*	*	

SUBSET 1

GROUP GRP 4
MEAN 65.8739

SUBSET 2

GROUP GRP 1
MEAN 67.9882

SUBSET 3

GROUP GRP 2
MEAN 71.1081

SUBSET 4

GROUP GRP 3
MEAN 76.4532

1.3 ใน 1 ชั่วโมง

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	F PROB.
BETWEEN GROUPS	3	2391.0819	797.0273	220.2324	.0000
WITHIN GROUPS	116	419.8072	3.6190		
TOTAL	119	2810.8891			

MEAN	GROUP	G	G	G	G
62.1014	GRP 4	R	R	R	R
64.9952	GRP 1	P	P	P	P
69.8380	GRP 2				
73.7395	GRP 3				

SUBSET 1

GROUP	GRP 4
MEAN	62.1014

SUBSET 2

GROUP	GRP 1
MEAN	64.9952

SUBSET 3

GROUP	GRP 2
MEAN	69.8380

SUBSET 4

GROUP	GRP 3
MEAN	73.7395

1.4 ใน 8 ชั่วโมง

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	F PROB.
BETWEEN GROUPS	3	6094.5847	2031.5282	492.4988	.0000
WITHIN GROUPS	116	478.4931	4.1249		
TOTAL	119	6573.0778			

MEAN	GROUP	1	4	2	3
52.1940	GRP 1				
52.3234	GRP 4				
64.8574	GRP 2	*	*		
67.8498	GRP 3	*	*	*	

SUBSET 1

GROUP	GRP 1	GRP 4
MEAN	52.1940	52.3234

SUBSET 2

GROUP	GRP 2
MEAN	64.8574

SUBSET 3

GROUP	GRP 3
MEAN	67.8498

1.5 ใน 24 ชั่วโมง

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	F PROB.
BETWEEN GROUPS	3	9217.2971	3070.7657	906.9592	.0000
WITHIN GROUPS	116	397.7463	3.3857		
TOTAL	119	9605.0434			

G G G G
R R R R
P P P P

MEAN	GROUP	
46.9053	GRP 4	
47.7228	GRP 1	
62.6219	GRP 2	* *
66.5833	GRP 3	* * *

SUBSET 1

GROUP	GRP 4	GRP 1
MEAN	46.9053	47.7228

SUBSET 2

GROUP	GRP 2
MEAN	62.6219

SUBSET 3

GROUP	GRP 3
MEAN	66.5833

1.6 ใน 2 วัน

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	F PROB.
BETWEEN GROUPS	3	10028.9953	3342.9984	1217.5501	.0000
WITHIN GROUPS	116	318.4985	2.7457		
TOTAL	119	10347.4937			

MEAN	GROUP	1	4	2	3
40.8454	GRP 1				
41.1535	GRP 4				
56.8256	GRP 2	*	*		
61.2091	GRP 3	*	*	*	

SUBSET 1

GROUP	GRP 1	GRP 4
MEAN	40.8454	41.1535

SUBSET 2

GROUP	GRP 2
MEAN	56.8256

SUBSET 3

GROUP	GRP 3
MEAN	61.2091

1.7 ใน 3 วั

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	F PROB.
BETWEEN GROUPS	3	9758.7169	3252.7390	1523.6983	.0000
WITHIN GROUPS	116	247.6345	2.1348		
TOTAL	119	10005.8514			

MEAN	GROUP	G	G	G	G
		F	P	R	R
		P	P	P	P
		1	4	2	3
39.8596	GRP 1				
40.2306	GRP 4				
55.2476	GRP 2	*	*		
60.2179	GRP 3	*	*	*	

SUBSET 1

GROUP	GRP 1	GRP 4
MEAN	39.8596	40.2306

SUBSET 2

GROUP	GRP 2
MEAN	55.2476

SUBSET 3

GROUP	GRP 3
MEAN	60.2179

1.8 ใน 4 วัน

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	F PROB.
BETWEEN GROUPS	3	9895.5759	3298.5253	1515.4476	.0000
WITHIN GROUPS	116	236.7098	2.0406		
TOTAL	119	10132.2857			

G G G G
R R R R
P P P P

MEAN	GROUP	1	4	2	3
39.4766	GRP 1				
39.9914	GRP 4				
55.0727	GRP 2	*	*		
60.0289	GRP 3	*	*	*	

SUBSET 1

GROUP	GRP 1	GRP 4
MEAN	39.4766	39.9914

SUBSET 2

GROUP	GRP 2
MEAN	55.0727

SUBSET 3

GROUP	GRP 3
MEAN	60.0289

1.9 ใน 1 สัปดาห์

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	F PROB.
BETWEEN GROUPS	3	10063.2486	3354.4162	1509.6711	.0000
WITHIN GROUPS	116	257.7464	2.2270		
TOTAL	119	10320.9949			

		G	G	G	G
		R	R	R	R
		P	P	P	P
MEAN	GROUP	1	4	2	3
38.4097	GRP 1				
39.3974	GRP 4				
53.5246	GRP 2	*	*		
59.7954	GRP 3	*	*	*	

SUBSET 1

GROUP	GRP 1	GRP 4
MEAN	38.4097	39.3974

SUBSET 2

GROUP	GRP 2
MEAN	53.5246

SUBSET 3

GROUP	GRP 3
MEAN	59.7954

1.10 ใน 2 สัปดาห์

SOURCE	D.F.	SUM-OF SQUARES	MEAN SQUARES	F RATIO	F PROB.
BETWEEN GROUPS	3	10668.3593	3556.1198	1974.6000	.0000
WITHIN GROUPS	116	220.0577	1.8970		
TOTAL	119	10888.4115			

MEAN	GROUP	G G G G	R R R R	P P P P
32.6753	GRP 1			
33.9485	GRP 4	*		
49.7656	GRP 2	*	*	
54.0420	GRP 3	*	*	*

SUBSET 1

GROUP	GRP 1
MEAN	32.6753

SUBSET 2

GROUP	GRP 4
MEAN	33.9485

SUBSET 3

GROUP	GRP 2
MEAN	49.7656

SUBSET 4

GROUP	GRP 3
MEAN	54.0420

1.11 ใน 3 สัปดาห์

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	RATIO	PROB.
BETWEEN GROUPS	3	9214.0773	3071.3424	1418.1592	.0000
WITHIN GROUPS	116	251.2273	2.1657		
TOTAL	119	9465.2496			

G G G G
R R R R
P P P P

MEAN	GROUP	1	4	2	3
28.2024	GRP 1				
29.8772	GRP 4	*			
42.9074	GRP 2	*	*		
49.0473	GRP 3	*	*	*	

SUBSET 1

GROUP GRP 1
MEAN 28.2024

SUBSET 2

GROUP GRP 4
MEAN 29.8772

SUBSET 3

GROUP GRP 2
MEAN 42.9074

SUBSET 4

GROUP GRP 3
MEAN 49.0473

2. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแรงที่เหลืออยู่ในแต่ละช่วงเวลา เมื่อคิดเป็นร้อยละของแรงเริ่มต้นระหว่าง Alastik C Spool Chain ที่ถูกพริส เตรีซ (Group 2) กับที่ไม่ถูกพริส เตรีซ (Group 1) โดยสถิติการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

2.1 ใน 10 นาที

VARIABLE	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR	* POOLED VARIANCE ESTIMATE			* SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
					F VALUE	2-TAIL PROB.	T VALUE	DEGREES OF FREEDOM	2-TAIL PROB.	T VALUE	DEGREES OF FREEDOM	2-TAIL PROB.	
PCTV3													
GROUP 1	30	70.4049	2.021	0.369									
GROUP 2	30	78.9117	2.437	0.445	1.45	0.219	-14.54	58	0.000	-14.54	58	0.000	

2.2 ใน 30 นาที

PCTV4													
GROUP 1	30	65.8739	1.712	0.313									
GROUP 2	30	75.2864	2.804	0.512	2.69	0.010	-15.69	58	0.000	-15.69	58	0.000	

2.3 ใน 1 ชั่วโมง

PCTV5													
GROUP 1	30	62.1014	1.274	0.233									
GROUP 2	30	70.6795	1.904	0.348	2.23	0.034	-20.59	58	0.000	-20.59	58	0.000	

2.4 ใน 8 ชั่วโมง

VARIABLE	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR	* POOLED VARIANCE ESTIMATE *			* SEPARATE VARIANCE ESTIMATE *				
					F VALUE	2-TAIL PROB.	T VALUE	DEGREES OF FREEDOM	2-TAIL PROB.	T VALUE	DEGREES OF FREEDOM	2-TAIL PROB.
PCTV6												
GROUP 1	30	52.3234	2.015	0.368	* -1.35	* 0.427	* -14.39	59	* 0.000	* -14.39	58.75	* 0.990
GROUP 2	30	59.3118	1.736	0.317								

2.5 ใน 24 ชั่วโมง

PCTV7												
GROUP 1	30	46.9053	1.583	0.289	* -1.47	* 0.287	* -19.21	59	* 0.000	* -19.21	58.93	* 0.000
GROUP 2	30	55.2107	1.933	0.353								

2.6 ใน 2 วัน

PCTV8												
GROUP 1	30	41.1535	1.611	0.294	* -1.11	* 0.781	* -15.65	59	* 0.000	* -15.65	57.94	* 0.000
GROUP 2	30	47.8397	1.697	0.310								

2.7 ใน 3 วัน

VARIABLE	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR	* POOLED VARIANCE ESTIMATE *			* SEPARATE VARIANCE ESTIMATE *				
					F VALUE	2-TAIL PROB.	T VALUE	DEGREES OF FREEDOM	2-TAIL PROB.	T VALUE	DEGREES OF FREEDOM	2-TAIL PROB.
PCTV9												
GROUP 1	30	40.2306	1.382	0.252	*							
					1.78	0.128						
GROUP 2	30	46.7548	1.841	0.336	*							

2.8 ใน 4 วัน

PCTV10												
GROUP 1	30	39.9914	1.315	0.240	*							
					1.42	0.348						
GROUP 2	30	46.0355	1.568	0.286	*							

2.9 ใน 1 สัปดาห์

PCTV11												
GROUP 1	30	39.3974	1.400	0.256	*							
					1.43	0.300						
GROUP 2	30	43.8244	1.701	0.311	*							

2.10 ใน 2 สัปดาห์

VARIABLE	NUMBER OF CASES	MEAN	STANDARD DEVIATION	STANDARD ERROR	* POOLED VARIANCE ESTIMATE *			* SEPARATE VARIANCE ESTIMATE					
					F VALUE	2-TAIL PROB.	T VALUE	DEGREES OF FREEDOM	2-TAIL PROB.	T VALUE	DEGREES OF FREEDOM	2-TAIL PROB.	
PCTV12													
GROUP 1	30	33.9485	1.394	0.254	2.07	0.055	-9.71	58	0.000	-9.71	51.74	0.000	
GROUP 2	30	38.2752	2.004	0.366									

2.11 ใน 3 สัปดาห์

PCTV13													
GROUP 1	30	29.8772	1.593	0.289	1.69	0.163	-4.56	58	0.000	-4.56	54.42	0.000	
GROUP 2	30	32.0375	2.058	0.376									

ประวัติผู้เขียน

นางรัชณี ประดิษฐธำรงค์ เกิดเมื่อวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2500 ที่กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษารัฐศาสตรบัณฑิต และทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จากคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2522 และ 2524 ตามลำดับ เข้าทำงานเป็นทันตแพทย์ฝึกหัด ที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 1 ปี แล้วประกอบวิชาชีพอิสระอีก 1 ปี จึงเข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2527

