

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- โกวิท พูลสิน และคณะ. 2544. การเปลี่ยนแปลงทางจุลกายวิภาคศาสตร์ของกระดูกเบ้าฟันเมื่อได้รับแรงเคลือบฟัน. ว.ทันต 51: 277-291.
- วันทนีย์ รัตนศักดิ์. 2542. จรรยาบรรณในวิทยาศาสตร์สัตวทดลอง: แนวทางปฏิบัติงานวิจัยที่ต้องใช้สัตวทดลอง. หนังสือสารวิทยาศาสตร์สัตวทดลอง 1, 3: 54-55.
- วันทนีย์ รัตนศักดิ์. 2543. จรรยาบรรณในวิทยาศาสตร์สัตวทดลอง: The three R's. หนังสือสารวิทยาศาสตร์สัตวทดลอง 2, 1: 11.
- วิจิตรา วิพิศมากุล และคณะ . 2545. การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารต่างๆที่ใช้ในการดัดเกี้ยวแร่. ว.ทันต 25 : 175-183.
- สุพรพิมพ์ เจียสกุล. 2545. ฮอริโมนควบคุมแคลเซียมของร่างกาย. สารวิทยาทางการแพทย์ระบบฮอริโมน, 137-155. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.

ภาษาอังกฤษ

- Alatli, I.; Lundmark, C.; Hammarstrom, L. 1996. The localization of epithelial root sheath cells during cementum formation in rat molars. J Periodont Res 31: 433-440.
- Armitage, G.C. 1991. Cementum. In Orban's Oral histology and embryology (Ed. Bhaskar, S.N.) 11th ed. The C.V. Mosby Co.
- Ashizawa, Y.; Sahara, N. 1998. Quantitative evaluation of newly formed bone in the alveolar wall surrounding the root during the initial stage of experimental tooth movement in the rat. Arch Oral Biol 43: 473-484.
- Azuma, M. 1970. Study on histologic changes of periodontal membrane incident to experimental tooth movement. Bull Tokyo Med Dent Univ 17: 149-178.
- Barber, A.F.; Sims, M.R. 1981. Rapid maxillary expansion and external root resorption in man: a scanning electron microscope study. Am J Orthod 79: 630-652.
- Belting, C.M.; Schour, I.; Weinmann, J.P.; Shepro, M.J. 1953. Age changes in the periodontal tissues of the rat molar. J Dent Res 32: 332-353.
- Brezniak, N.; Wasserstein, A. 1993. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1 Literature review. Am J Orthod Dentofac Orthop 103: 62-66.
- Brezniak, N.; Wasserstein, A. 1993. Root resorption after orthodontic treatment: Part 2 Literature review. Am J Orthod Dentofac Orthop 103: 138-146.

- Brezniak, N.; Wasserstein, A. 2002. Orthodontically induced inflammatory root resorption: Part I The basic science aspects. Angle Orthod 72: 175-179.
- Brezniak, N.; Wasserstein, A. 2002. Orthodontically induced inflammatory root resorption: Part II The clinical aspects. Angle Orthod 72: 180-184.
- Brezniak, N.; Goren, S.; Zoizner, R.; Dinber, A.; Arad, A.; Wasserstein, A.; Heller, M. 2004. A comparison of three methods to accurately measure root length. Angle Orthod 74: 786-791.
- Bosshardt, D.D.; Schroeder, H.E. 1996. Cementogenesis Reviewed: A comparison between human premolars and rodent molars. Anat Rec 245: 267-292.
- Bridges, T.; King, G.J.; Mohammed, A. 1988. The effect of age on tooth movement and mineral density in the alveolar tissue of the rat. Am J Orthod Dentofacial Orthop 93: 245-250.
- Brudvik, P.; Rygh, P. 1993. The initial phase of orthodontic root resorption incident to local compression of the periodontal ligament. Eur J of Orthod 15: 249-263.
- Brudvik, P.; Rygh, P. 1995. The repair of orthodontic root resorption: an ultrastructural study. Eur J Orthod 17: 189-198.
- Burstone, M.S. 1958. Histochemical demonstration of acid phosphatases with naphthol AS-phosphates. J Natl Cancer Inst 21: 523-539.
- Clayden, A.M.; Young, W.G.; Zhang, C.Z.; Harbrow, D.; Romaniuk, K.; Waters, M.J. 1994. Ultrastructure of cementogenesis as affected by growth hormone in the molar periodontium of the hypophysectomized rat. J Periodont Res 29: 266-275.
- Domon, S.; Shimokawa, H.; Matsumoto, Y.; Yamagushi, S.; Soma, K. 1999. In situ hybridization for matrix metalloproteinase-1 and cathepsin K in rat resorbing tissue induced by tooth movement. Arch Oral Biol 44: 907-915.
- da Silva Filho, O.G.; Mendes, Ode. F.; Ozawa, T.O.; Ferrari Junior, F.M.; Correa, T.M. 2003. Behavior of partially formed roots of teeth submitted to orthodontic movement. J Clin Pediatr Dent 28: 147-154.
- Hammarstrom, L.; Alatli, I.; Fong, C.D. 1996. Origins of cementum. Oral disease 2: 63-69.

- Harris, E.F.; Baker, W.C. 1990. Loss of root length and crestal bone height before and during treatment in adolescent and adult orthodontic patients. Am J Orthod Dentofac Orthop 98: 463-469.
- Harris, S.A.; Tau, K.R.; Turner, R.T.; Spelberg, T.C. 1996. Estrogens and progestins. In: Principles of bone biology. (Ed. Bilezikian, J.P.; Raisz, L.G.; Rodan, G.A.) San Diego: Academic Press, pp. 507-520. Cited in Haruyama, N.; Igarashi, K.; Saeki, S.; Otsuka-Isoya, M.; Shinoda, H.; Mitani, H. Estrous-cycle-dependent variation in orthodontic tooth movement. J Dent Res, 2002.
- Harry, M.R.; Sims, M.R. 1982. Root resorption in bicuspid intrusion: a scanning electron microscope study. Angle Orthod 52: 235-258.
- Haruyama, N.; Igarashi, K.; Saeki, S.; Otsuka-Isoya, M.; Shinoda, H.; Mitani, H. 2002. Estrous-cycle-dependent variation in orthodontic tooth movement. J Dent Res 81: 406-410.
- Hatai, T.; Yokozeki, M.; Funato, N.; Baba, Y. 2001. Apoptosis of periodontal ligament cells induced by mechanical stress during tooth movement. Oral Disease 7: 287-290.
- Heller, I.J.; Nanda, R. 1979. Effect of metabolic alteration of periodontal fibers in orthodontic tooth movement. Am J Orthod 75: 239-258.
- Helsing, E.; Hammarstrom, L. 1996. The hyaline zone and associated root surface changes in experimental orthodontics in rats: a light and scanning electron microscope study. Eur J Orthod 18: 11-18.
- Hendrix, I.; Carels, C. 1994. A radiographic study of posterior apical root resorption in orthodontic patients. Am J Orthod Dentofac Orthop 105: 345-349.
- Hoffman, M.M.; Schour, B.S. 1940a. Quantitative studies in the development of the rat molar. I. The growth pattern of the primary and secondary dentin (from birth to 500 days of age). Anat Rec 78: 233-249.
- Hoffman, M.M.; Schour, B.S. 1940b. Quantitative studies in the development of the rat molar. II. Alveolar Bone, Cementum and Eruption. Am J Orthodont & Oral Surg 26: 854.

- Hong, R.K. 1990. The effects of orthodontic forces on the mechanical properties of the periodontal ligament in the rat maxillary first molars. Am J Orthod Dentofac Orthop 98: 533-543.
- Hong, R.K.; Yamane, A.; Kuwahara, Y.; Chiba, M. 1992. The effect of orthodontic retention on the mechanical properties of the periodontal ligament in the rat maxillary first molar. J Dent Res 71: 1350-1354.
- Igarashi, K.; Miyoshi, K.; Shinoda, H.; Saeki, S.; Mitani, H. 1998. Diurnal variation in tooth movement in response to orthodontic force in rats. Am J Orthod Dentofacial Orthop 114: 8-14.
- Jager, A.; Radlanski, R.J. 1991. Alveolar bone remodeling following orthodontic tooth movement in aged rats. An animal experimental study. Dtsch Stomatol 41: 399-406. Cited in Ren, Y.; Maltha, J.C.; Van't Hof, M.A.; Kuijpers-Jagtman, A.M. Age effect on orthodontic tooth movement in rats. J Dent Res, 2003.
- Kabasawa, M.; Ejiri, S.; Hanada, K.; Ozawa, H. 1996. Effect of age on physiologic and mechanically stressed rat alveolar bone: A cytologic and histochemical study. Int J Adult Orthod Orthognath Surg 11: 313-327.
- Kimura, R.; Anan, H.; Matsumoto, A.; Noda, D.; Maeda, K. 2003. Dental root resorption and repair: histology and histometry during physiological drift of rat molars. J Periodont Res 38: 525-532.
- King, G.J.; Fischlschweiger, W. 1982. The effect of force magnitude on extractable bone resorptive activity and cemental cratering in orthodontic tooth movement. J Dent Res 61: 775-779.
- King, G.J.; Keeling, S.D.; McCoy, E.A.; Ward, T.H. 1991. Measuring dental drift and orthodontic tooth movement in response to various initial force in adult rats. Am J Orthod Dentofacial Orthop 99: 456-465.
- King, G.J.; Keeling, S.D.; Wronski, T.J. 1991. Histomorphometric study of alveolar bone turnover in orthodontic tooth movement. Bone 12: 401-409.
- Kyomen, S.; Tanne, K. 1997. Influences of aging changes in proliferative rate of PDL cells during experimental tooth movement in rats. Angle Orthod 67: 67-72.

- Louridis, O.; Bazopoulou-Kyrkanidou, E; Demetriou, N. 1972. Age effect upon cementum width of albino rats: a histometric study. J Periodontol 43: 533-536.
- Mabuchi, R.; Matsuzaka, K; Shimono, M. 2002. Cell proliferation and cell death in periodontal ligaments during orthodontic tooth movement. J Periodont Res 37: 118-124.
- Mavragani, M.; Boe, O.E.; Wisth, P.J.; Selvig, K.A. 2002. Changes in root length during orthodontic treatment: advantages for immature teeth. Eur J of Orthod 24: 91-97.
- Mavragani, M.; Amundsen, O.C.; Selliset, N.J.; Brudvik, P.; Selvig, K.A. 2004. Early root alterations after orthodontic force application studied by light and scanning electron microscopy. Eur J Orthod 26: 119-128.
- Miyoshi, K.; Igarashi, K.; Saeki, S; Shinoda, H.; Mitani, H. 2001. Tooth movement and changes in periodontal tissue in response to orthodontic force in rats vary depending on the time of day the force is applied. Eur J Orthod 23: 329-338.
- Peli, J.F.; Oriez, D. 1999. Rate and growth pattern of radicular apical third tissue apposition in tetracycline-labeled rats. J Endod 25: 251-256.
- Reitan, K. 1957. Some factors determining the evaluation of forces in orthodontics. Am J Orthod 43: 881-900.
- Reitan, K.; Kvam, E. 1971. Comparative behavior of human and animal tissue during experimental tooth movement. Angle Orthod 41: 1-14.
- Reitan, K. 1974. Initial tissue behavior during apical root resorption. Angle Orthod 44: 68-82.
- Ren, Y.; Maltha, J.C.; Van't Hof, M.A.; Kuijpers-Jagtman, A.M. 2003. Age effect on orthodontic tooth movement in rats. J Dent Res 82: 38-42.
- Rosenberg, M.N. 1972. An evaluation of the incidence and amount of apical root resorption and dilaceration occurring in orthodontically treated teeth having incompletely formed roots at the beginning of begg treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop 61: 524-525.
- Rudolph, C.E. 1940. An evaluation of root resorption occurring during orthodontic treatment. J Dent Res 19: 367-371.

- Rygh, P. 1977. Orthodontic root resorption studied by electron microscopy. Angle Orthod 47: 1-16.
- Salentijn, L.M.; Klyvert, M. 1980. Dental and oral tissues – An introduction for paraprofessionals in dentistry, pp.179-187. Philadelphia: Henry Kimpton Publishers.
- Sandy, J.R.; Farndale, R.W.; Meikle, M.C. 1993. Recent advances in understanding mechanically induced bone remodeling and their relevance to orthodontic theory and practice. Am J Orthod Dentofac Orthop 103: 212-222.
- Schour, I.; Massler, M. 1942. The teeth. In The rat in laboratory investigation. (Ed. Farris, E.J.; Griffith, J.Q.) 2nd ed. pp. 105-165: The Lippincott company.
- Shimpo, S.; Horiguchi, Y.; Nakamura, Y. 2003. Compensatory bone formation in young and old rats during tooth movement. Eur J Orthod 25: 1-7.
- Sicher, H.; Weinmann, J.P. 1944. Bone growth and physiologic tooth movement. Am J Orthod 30: 109-132.
- Sringkarnboriboon, S.; Matsumoto, Y.; Soma, K. 2003. Root resorption related to hypofunctional periodontium in experimental tooth movement. J Dent Res 82: 486-490.
- Takano-Yamamoto, T.; Kawakami, M.; Yamashiro, T. 1992. Effect of age on the rate of tooth movement in combination with local use of 1,25(OH)₂D₃ and mechanical forces in the rat. J Dent Res 71: 1487-1492.
- Tanaka, T.; Morioka, T.; Ayasaka, N.; Iijima, T.; Kondo, T. 1990. Endocytosis in odontoclasts and osteoclasts using microperoxidase as a tracer. J Dent Res 69: 883-889.
- Tronstad, L. 1988. Root resorption-a multidisciplinary problem in dentistry. In: Biological mechanisms of tooth eruption and root resorption. (Ed. Davidovitch, Z.): pp. 293-302. Cited in Brezniak, N.; Wasserstein, A. Root resorption after orthodontic treatment: Part 1 Literature review. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1993.
- Tsay, T.P.; Chen, M.H.; Oyen, O.J. 1999. Osteoclast activation and recruitment after application of orthodontic force. Am J Orthod Dentofac Orthop 115: 323-330.

- Tsuruta, M.; Ohkawa, S.; Nakatani, Y.; Kuwahara, Y.; Chiba, M. 1982. Effect of experimental tooth movement on the mechanical strength of the periodontium in the rat mandibular first molar. Arch Oral Biol 27: 875-879.
- Yamashiro, T.; Takano-Yamamoto T. 2001. Influences of ovariectomy on experimental tooth movement in the rat. J Dent Res 80: 1858-1861.
- Waldo, C.M.; Rothblatt, J.M. 1954. Histologic response to tooth movement in the laboratory rat. J Dent Res 33: 481-487.
- Zaki, A.E.; Van Huysen, G. 1963. Histology of the periodontium following tooth movement. J Dent Res 42: 1373-1380.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

เอกสารรับรองการผ่านจริยธรรมการวิจัยในสัตว์ทดลอง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สำนักสัตวทดลองแห่งชาติ

**NATIONAL LABORATORY ANIMAL CENTRE
MAHIDOL UNIVERSITY (NLAC-MU)**

25/25 BUDDHAMONTHON 4 RD., SALAYA, NAKHON PATHOM 73170, THAILAND
TEL: (662) 441-9342, 441-9698 FAX: (662) 441-9341 E-Mail: DIRECTAC@MAHIDOL.AC.TH
สำนักสัตวทดลองแห่งชาติ มหาวิทยาลัยมหิดล 25/25 ถนนพุทธมงคลสาย 4 ศาลายา จังหวัดนครปฐม 73170

NLAC-MU Project for Experimental Service: Orthodontic Histological Study (Protocol)

"Experimental Service provided by NLAC-MU is warranted for reliable results. The experimental procedures involved animal use are approved by the NLAC-MU Institutional Animal Care and Use Committee (IACUC) and carried out by well-trained scientists and animal caretakers, under supervision of qualified veterinarian and experienced researcher".

Project Number: ES2003-01

Project Client: Project Director of the Orthodontic Histological Study (Tel. 662 218-8906, Fax 218-8906)

Project Title: Histological Changes in Immature Molars after Orthodontic Tooth Movement in Wistar Rats.

Objective: To provide assistance in animal experimentation for histological evaluation of the test subjects.

Experimental Design: Forty-one male Wistar rats were divided into five groups, four experimental and one control. In the control (total n = 9), one male rat of the ages ranging from 3 to 15 week-old were used to provide background histological characteristics. Tissue collection of the control group were performed in the first week of the study period. The three experimental groups (age 3, 6, 8, and 13 week-old) 8 male rats in each group underwent orthodontic manipulation under deep anesthesia using sodium pentobarbital (25 mg/kg i.p.). Chlorinated filtered water (12 ppm) and rat chows (Perfect Companion Co., Ltd., Thailand) were available ad libitum. Body weight and food consumption were recorded daily three days after the manipulation, then one week later. Animals were maintained in an environmental (25 ± 2 °C, 12 h light/12 h dark cycle)-controlled animal facility for the entire experimental period of two weeks. One and two weeks after the manipulation, four of the rats in each group were anesthetized with pentobarbital and, at an end point, perfused transcardially with 4% paraformaldehyde in 0.1 M phosphate buffer (pH 7.4) continuously for 30 min. The fixed heads were removed for further histological evaluation. The care and use of laboratory animals in this experiment were performed in accordance with the recommendations of international guidelines¹⁻² to assure animal welfare. (References: ¹National Research Council (USA) Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, 1996; ²Organization for Economic Co-operation and Development Guidance Document on the Recognition, Assessment, and Use of Clinical Signs as Humane Endpoints for Experimental Animals Used in Safety Evaluation, 2000)

Data Collection: a) body weights: initial, 3-d daily after the manipulation, and final, b) 3-d daily food consumption after the manipulation, c) weekly food consumption, and d) daily general behavior.

Total Number of Animals: 41 male Wistar rats

Project Duration: 28 day

Service Costs: 43,514 Baht

ภาคผนวก ข.

Incomplete group

No	Age (wks.)	Band	Length (mm.)	Length 1 (mm.)
1	15	1	3.6034	3.5140
2	15	1	3.6027	3.4752
3	15	0	3.6091	3.6067
4	15	0	3.6143	3.6020
5	15	1	3.6177	3.5106
6	15	0	3.6199	3.6185
7	15	0	3.6259	3.6263
8	15	1	3.6133	3.5160

No	Site	Band	Length 1	Length 2	Length 3	Average
1	Ctr	0	3.6013	3.6013	3.6077	3.6034
1	Exp	1	3.5143	3.5107	3.5169	3.5140
2	Ctr	0	3.6056	3.6056	3.5969	3.6027
2	Exp	1	3.4780	3.4695	3.4780	3.4752
3	Ctr	0	3.6085	3.6085	3.6104	3.6091
3	Exp	0	3.6072	3.6067	3.6062	3.6067
4	Ctr	0	3.6075	3.6177	3.6177	3.6143
4	Exp	0	3.5951	3.6054	3.6054	3.6020
5	Ctr	0	3.6153	3.6201	3.6177	3.6177
5	Exp	1	3.4928	3.5236	3.5153	3.5106
6	Ctr	0	3.6207	3.6184	3.6207	3.6199
6	Exp	0	3.6185	3.6185	3.6185	3.6185
7	Ctr	0	3.6259	3.6259	3.6259	3.6259
7	Exp	0	3.6263	3.6263	3.6263	3.6263
8	Ctr	0	3.6129	3.6129	3.6142	3.6133
8	Exp	1	3.5100	3.5202	3.5179	3.5160

Complete group

No	Age (wks.)	Band	Length (mm.)	Length 1 (mm.)
1	17	1	3.6138	3.4835
2	17	1	3.6263	3.4269
3	17	1	3.6195	3.5057
4	17	1	3.6305	3.4201
5	17	0	3.6194	3.6128
6	17	1	3.6783	3.4519

No	Site	Band	Length 1	Length 2	Length 3	Average
1	Ctr	0	3.6122	3.6122	3.6170	3.6138
1	Exp	1	3.4835	3.4835	3.4835	3.4835
2	Ctr	0	3.6177	3.6320	3.6291	3.6263
2	Exp	1	3.4205	3.4309	3.4294	3.4269
3	Ctr	0	3.6264	3.6160	3.6160	3.6195
3	Exp	1	3.5087	3.5095	3.4990	3.5057
4	Ctr	0	3.6238	3.6339	3.6339	3.6305
4	Exp	1	3.4197	3.4197	3.4210	3.4201
5	Ctr	0	3.6159	3.6159	3.6264	3.6194
5	Exp	0	3.6128	3.6128	3.6128	3.6128
6	Ctr	0	3.6773	3.6803	3.773	3.6783
6	Exp	1	3.4519	3.4519	3.4519	3.4519

ภาคผนวก ค.

Incomplete group (Band exist : No. 1, 2, 5, 8)

length (control side)

N	Valid	4
	Missing	0
Mean		3.609275
Std. Error of Mean		.0037073
Median		3.608350
Mode		3.6027(a)
Std. Deviation		.0074146
Variance		.000
Skewness		.288
Std. Error of Skewness		1.014
Kurtosis		-4.279
Std. Error of Kurtosis		2.619
Range		.0150
Minimum		3.6027
Maximum		3.6177
Sum		14.4371

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

length1 (experimental side)

N	Valid	4
	Missing	0
Mean		3.503950
Std. Error of Mean		.0096479
Median		3.512300
Mode		3.4752(a)
Std. Deviation		.0192959
Variance		.000
Skewness		-1.921
Std. Error of Skewness		1.014
Kurtosis		3.727
Std. Error of Kurtosis		2.619
Range		.0408
Minimum		3.4752
Maximum		3.5160
Sum		14.0158

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

Statistics

Incomplete group (All : No.1-8)

length (control side)

N	Valid	8
	Missing	0
Mean		3.613288
Std. Error of Mean		.0028369
Median		3.613800
Mode		3.6027(a)
Std. Deviation		.0080240
Variance		.000
Skewness		.057
Std. Error of Skewness		.752
Kurtosis		-.762
Std. Error of Kurtosis		1.481
Range		.0232
Minimum		3.6027
Maximum		3.6259
Sum		28.9063

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

length1 (experimental side)

N	Valid	8
	Missing	0
Mean		3.558663
Std. Error of Mean		.0213106
Median		3.559000
Mode		3.4752(a)
Std. Deviation		.0602755
Variance		.004
Skewness		-.125
Std. Error of Skewness		.752
Kurtosis		-2.205
Std. Error of Kurtosis		1.481
Range		.1511
Minimum		3.4752
Maximum		3.6263
Sum		28.4693

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Correlation (Incomplete group : 1st & 2nd time)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
length1	3.583744	.0518737	16
length2	3.586956	.0500625	16

Correlations

		length1	length2
length1	Pearson	1	.985(**)
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	16	16
length2	Pearson	.985(**)	1
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	16	16

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlation (Incomplete group : 2nd & 3rd time)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
length2	3.586956	.0500625	16
length3	3.587231	.0491946	16

Correlations

		length2	length3
length2	Pearson	1	.996(**)
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	16	16
length3	Pearson	.996(**)	1
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	16	16

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlation (Incomplete group : 1st & 3rd time)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
length1	3.583744	.0518737	16
length3	3.587231	.0491946	16

Correlations

		length1	length3
length1	Pearson	1	.992(**)
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	16	16
length3	Pearson	.992(**)	1
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	16	16

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Statistics

Complete group (Band exist : No. 1, 2, 3, 4, 6)

length (control side)

N	Valid	5
	Missing	0
Mean		3.633680
Std. Error of Mean		1.15148E-02
Median		3.626300
Mode		3.6138
Std. Deviation		2.57479E-02
Variance		6.62952E-04
Skewness		1.896
Std. Error of Skewness		.913
Kurtosis		3.842
Std. Error of Kurtosis		2.000
Range		.0645
Minimum		3.6138
Maximum		3.6783
Sum		18.1684

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

length1 (experimental side)

N	Valid	5
	Missing	0
Mean		3.457620
Std. Error of Mean		1.63793E-02
Median		3.451900
Mode		3.4201
Std. Deviation		3.66253E-02
Variance		1.34141E-03
Skewness		.394
Std. Error of Skewness		.913
Kurtosis		-1.980
Std. Error of Kurtosis		2.000
Range		.0856
Minimum		3.4201
Maximum		3.5057
Sum		17.2881

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

Statistics

Complete group (All : No.1-6)

length (control side)

N	Valid	6
	Missing	0
Mean		3.631300
Std. Error of Mean		9.69835E-03
Median		3.622900
Mode		3.6138
Std. Deviation		2.37560E-02
Variance		5.64348E-04
Skewness		2.126
Std. Error of Skewness		.845
Kurtosis		4.769
Std. Error of Kurtosis		1.741
Range		.0645
Minimum		3.6138
Maximum		3.6783
Sum		21.7878

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

length1 (experimental side)

N	Valid	6
	Missing	0
Mean		3.483483
Std. Error of Mean		2.91164E-02
Median		3.467700
Mode		3.4201
Std. Deviation		7.13204E-02
Variance		5.08660E-03
Skewness		1.411
Std. Error of Skewness		.845
Kurtosis		2.063
Std. Error of Kurtosis		1.741
Range		.1927
Minimum		3.4201
Maximum		3.6128
Sum		20.9009

a Multiple modes exist. The smallest value is shown

Correlation (Complete group : 1st & 2nd time)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
LENGTH1	3.555867	9.21039E-02	12
LENGTH2	3.558217	9.20927E-02	12

Correlations

		LENGTH1	LENGTH2
LENGTH1	Pearson Correlation	1.000	.998
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	12	12
LENGTH2	Pearson Correlation	.998	1.000
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	12	12

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlation (Incomplete group : 2nd & 3rd time)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
LENGTH2	3.558217	9.20927E-02	12
LENGTH3	3.566083	.107187	12

Correlations

		LENGTH2	LENGTH3
LENGTH2	Pearson Correlation	1.000	.974
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	12	12
LENGTH3	Pearson Correlation	.974	1.000
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	12	12

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlation (Incomplete group : 1st & 3rd time)

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
LENGTH1	3.555867	9.21039E-02	12
LENGTH3	3.566083	.107187	12

Correlations

		LENGTH1	LENGTH3
LENGTH1	Pearson Correlation	1.000	.972
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	12	12
LENGTH3	Pearson Correlation	.972	1.000
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	12	12

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INCOMPLETE GROUP (BAND EXIST)

No	Band (0=Before, 1=After)	Tooth length
1	0	3.6034
1	1	3.5140
2	0	3.6027
2	1	3.4752
5	0	3.6177
5	1	3.5106
8	0	3.6133
8	1	3.5160

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
average	8	3.556613	.0579022	3.4752	3.6177
band	8	.50	.535	0	1

Mann-Whitney Test**Ranks**

	band	N	Mean Rank	Sum of Ranks
average	no	4	6.50	26.00
	yes	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics(b)

	average
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029(a)

a Not corrected for ties.

b Grouping Variable: band

COMPLETE GROUP (BAND EXIST)

No	Band (0=Before, 1=After)	Tooth length
1	0	3.6138
1	1	3.4835
2	0	3.6263
2	1	3.4269
3	0	3.6195
3	1	3.5057
4	0	3.6305
4	1	3.4201
6	0	3.6783
6	1	3.4519

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Average	10	3.545650	.0974738	3.4201	3.6783
Band	10	.50	.527	0	1

Mann-Whitney Test**Ranks**

	Band	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Average	Before	5	8.00	40.00
	After	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics(b)

	Average
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008(a)

a Not corrected for ties.

b Grouping Variable: Band

TEST NORMALITY แบบ NON PARAMETRIC ของ INCOMPLETE GROUP (BAND EXIST)

LENGTH (LEFT SIDE AS CONTROL GROUP)

H_0 : ความยาวพินด้านควบคุมในกลุ่มสร้างรากพินไม่สมบูรณ์มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ความยาวพินด้านควบคุมในกลุ่มสร้างรากพินไม่สมบูรณ์ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Length	4	3.609275	.0074146	3.6027	3.6177

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		length
N		4
Normal Parameters(a,b)	Mean	3.609275
	Std. Deviation	.0074146
Most Extreme Differences	Absolute	.286
	Positive	.286
	Negative	-.206
Kolmogorov-Smirnov Z		.572
Asymp. Sig. (2-tailed)		.899

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

จากค่า Asym sig (2-tailed) มีค่า 0.899 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงยอมรับ H_0

จึงสรุปว่า ความยาวพินด้านควบคุมในกลุ่มสร้างรากพินไม่สมบูรณ์มีการแจกแจงแบบปกติ

TEST NORMALITY แบบ NON PARAMETRIC ของ INCOMPLETE GROUP (BAND EXIST)

LENGTH 1 (RIGHT SIDE AS EXPERIMENTAL GROUP)

H_0 : ความยาวพินด้านทดลองในกลุ่มสร้างรากพินไม่สมบูรณ์มีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ความยาวพินด้านทดลองในกลุ่มสร้างรากพินไม่สมบูรณ์ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Length 1	4	3.503950	.0192959	3.4752	3.5160

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		length
N		4
Normal Parameters(a,b)	Mean	3.503950
	Std. Deviation	.0192959
Most Extreme Differences	Absolute	.385
	Positive	.266
	Negative	-.385
Kolmogorov-Smirnov Z		.770
Asymp. Sig. (2-tailed)		.594

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

จากค่า Asym sig (2-tailed) มีค่า 0.594 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงยอมรับ H_0

จึงสรุปว่า ความยาวพินด้านทดลองในกลุ่มสร้างรากพินไม่สมบูรณ์มีการแจกแจงแบบปกติ

TEST NORMALITY แบบ NON PARAMETRIC ของ COMPLETE GROUP (BAND EXIST)*LENGTH (LEFT SIDE AS CONTROL GROUP)*

H_0 : ความยาวพินด้านควบคุมในกลุ่มสร้างรากฟันสมบูรณมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ความยาวพินด้านควบคุมในกลุ่มสร้างรากฟันสมบูรณไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Length	5	3.633680	.0257479	3.6138	3.6783

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		length
N		5
Normal Parameters(a,b)	Mean	3.633680
	Std. Deviation	.0257479
Most Extreme Differences	Absolute	.349
	Positive	.349
	Negative	-.220
Kolmogorov-Smirnov Z		.781
Asymp. Sig. (2-tailed)		.576

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

จากค่า Asym sig (2-tailed) มีค่า 0.576 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงยอมรับ H_0

จึงสรุปว่า ความยาวพินด้านควบคุมในกลุ่มสร้างรากฟันสมบูรณมีการแจกแจงแบบปกติ

TEST NORMALITY แบบ NON PARAMETRIC ของ COMPLETE GROUP (BAND EXIST)

LENGTH 1 (RIGHT SIDE AS EXPERIMENTAL GROUP)

H_0 : ความยาวพินด้านทดลองในกลุ่มสร้างรากฟันสมบูรณมีการแจกแจงแบบปกติ

H_1 : ความยาวพินด้านทดลองในกลุ่มสร้างรากฟันสมบูรณไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Length 1	5	3.457620	.0366253	3.4201	3.5057

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		length
N		5
Normal Parameters(a,b)	Mean	3.457620
	Std. Deviation	.0366253
Most Extreme Differences	Absolute	.199
	Positive	.199
	Negative	-.160
Kolmogorov-Smirnov Z		.445
Asymp. Sig. (2-tailed)		.989

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

จากค่า Asym sig (2-tailed) มีค่า 0.989 ซึ่งมากกว่า 0.05 จึงยอมรับ H_0

จึงสรุปว่า ความยาวพินด้านทดลองในกลุ่มสร้างรากฟันสมบูรณมีการแจกแจงแบบปกติ

Compare mean between control and experimental side (Incomplete group : band exist)

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	length	3.609275	4	.0074146	.0037073
	length1	3.503950	4	.0192959	.0096479

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	length & length1	4	.546	.454

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	length - length1	.1053250	.0164609	.0082305	.0791320	.1315180	12.797	3	.001

Compare mean between control and experimental side (Incomplete group : all)

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	length	3.613288	8	.0080240	.0028369
	length1	3.558663	8	.0602755	.0213106

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	length & length1	8	.651	.080

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	length - length1	.0546250	.0553874	.0195824	.0083200	.1009300	2.789	7	.027

Compare mean between control and experimental side (Complete group : band exist)

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	length	3.633680	5	.0257479	.0115148
	length1	3.457620	5	.0366253	.0163793

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	length & length1	5	-.293	.632

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	length - length1	.1760600	.0505678	.0226146	.1132718	.2388482	7.785	4	.001

Compare mean between control and experimental side (Complete group : all)

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	length	3.631300	6	.0237560	.0096984
	length1	3.483483	6	.0713204	.0291164

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	length & length1	6	-.348	.498

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	length - length1	.1478167	.0826547	.0337436	.0610759	.2345574	4.381	5	.007

ภาคผนวก ง.

เปอร์เซ็นต์การลดลงของความยาวฟัน

การคำนวณ ได้จาก
$$\frac{\text{ความยาวฟันในด้านควบคุม} - \text{ความยาวฟันในด้านทดลอง}}{\text{ความยาวฟันในด้านควบคุม}} \times 100$$

กลุ่มที่ได้รับแรงเมื่อมีการสร้างรากฟันไม่สมบูรณ์ มีจำนวน 4 ตัว

ตัวที่	ความยาวฟันในด้านควบคุม	ความยาวฟันในด้านทดลอง	เปอร์เซ็นต์การลดลงของความยาวฟัน
1	3.6034	3.5140	2.48099
2	3.6027	3.4752	3.53901
5	3.6177	3.5106	2.96044
8	3.6133	3.5160	2.69283

เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยการลดลงของความยาวฟันในกลุ่มที่ได้รับแรงเมื่อมีการสร้างรากฟันไม่สมบูรณ์ เท่ากับ 2.9183%

กลุ่มที่ได้รับแรงเมื่อมีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ มีจำนวน 5 ตัว

ตัวที่	ความยาวฟันในด้านควบคุม	ความยาวฟันในด้านทดลอง	เปอร์เซ็นต์การลดลงของความยาวฟัน
1	3.6138	3.4835	3.60562
2	3.6263	3.4269	5.49872
3	3.6195	3.5057	3.14408
4	3.6305	3.4201	5.79534
6	3.6783	3.4519	6.15502

เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยการลดลงของความยาวฟันในกลุ่มที่ได้รับแรงเมื่อมีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ เท่ากับ 4.8398%

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ร้อยเอกหญิง สุรัตดา สิริทรัพย์ไพบูลย์ เกิดวันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2517 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต จากคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2541 เข้ารับราชการที่แผนกทันตกรรม โรงพยาบาลค่ายศรีสองรัก จังหวัดเลย เป็นเวลา 3 ปี และย้ายไปรับราชการที่กองทันตกรรม โรงพยาบาลค่ายประจักษ์ศิลปาคม จังหวัดอุดรธานี เป็นเวลา 1 ปี จากนั้นจึงขอลาศึกษาต่อ ในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา ทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2545 ปัจจุบันยังรับราชการที่กองทันตกรรม โรงพยาบาลค่ายประจักษ์ศิลปาคม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย