Comparative Study of Efficiency of Maxillary Canine Movement between Low Friction Brackets and Conventional Brackets in Corticotomy - assisted Orthodontic Patients

Thanawat Kiattawornwong

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

Master of Science in Oral Health Sciences

Prince of Songkla University

2014

Copyright of Prince of Songkla University

Thesis Title	Comparative Study of Efficiency of Maxillary Canine Movement between Low Friction Brackets and Conventional Brackets in Corticotomy - assisted Orthodontic Patients
Author	Mr.Thanawat Kiattawornwong
Major Program	Oral Health Sciences

Major Advisor :

…….…….

(Asst.Prof.Dr.Bancha Samruajbenjakun)

Co-advisor :

…….…….

(Asst.Prof.Narit Leepong)

Examining Committee :

…….…….……Chairperson

(Prof.Smorntree Viteporn)

…….…….

(Asst.Prof.Dr.Bancha Samruajbenjakun)

…….…….

(Asst.Prof.Narit Leepong)

…….…….

(Asst.Prof.Dr.Srisurang Suttapreyasri)

The Graduate School, Prince of Songkla University, has approved this thesis as partial fulfillment of the requirements for the Master of Science Degree in Oral Health Sciences

……

(Assoc.Prof.Dr.Teerapol Srichana)

Dean of Graduate School

This is to certify that the work here submitted is the result of the candidate's own investigations. Due acknowledgement has been made of any assistance received.

……Signature

(Asst.Prof.Dr.Bancha Samruajbenjakun)

Major Advisor

……Signature

(Mr.Thanawat Kiattawornwong)

Candidate

I hereby certify that this work has not been accepted in substance for any degree, and is not being currently submitted in candidature for any degree.

……Signature

(Mr.Thanawat Kiattawornwong)

Candidate

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเคลื่อนฟันเขี้ยวบนระหว่างการใช้แบร็กเกตชนิดแรงเสียดทานต่ำกับแบร็กเกตทั่วไปในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกทึบร่วมกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

ผู้เขียน นายธนวัฒน์ เกียรติถาวรวงศ์

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก

ปีการศึกษา 2556

บทคัดย่อ

ในการวางแผนการรักษาผู้ป่วยที่มีฟันซ้อนเกรุนแรง จำเป็นที่ต้องถอนฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งและดึงฟันเขี้ยวเข้าสู่ช่องว่างถอนฟัน ผู้ป่วยในกลุ่มนี้มักจะมีกระดูกด้านริมฝีปากที่บางโดยเฉพาะบริเวณฟันเขี้ยวที่เสี่ยงต่อการเกิดรอยกระดูกแยกหรือช่องกระดูกโหว่ขึ้นได้ในระหว่างการดึงฟัน ดังนั้นการรักษาด้วยการผ่าตัดกระดูกทึบร่วมกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่มีการเติมกระดูกทดแทนสามารถเพิ่มปริมาณกระดูกรองรับและแก้ไขรอยกระดูกแยกหรือช่องกระดูกโหว่ได้ และในขณะเดียวกันก็สามารถเร่งการเคลื่อนฟันให้เร็วขึ้นได้ อย่างไรก็ตามปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเคลื่อนฟันแบบเลื่อนที่คือแรงเสียดทาน แบร็กเกตโลหะที่ไม่ต้องอาศัยยางจัดฟันเป็นตัวยึดลวด (self-ligating bracket) ถูกอ้างว่ามีแรงเสียดทานต่ำกว่าแบร็กเกตทั่วไป แต่ผลที่เกิดขึ้นกับการเคลื่อนฟันยังเป็นที่ถกเถียงอยู่ในปัจจุบัน **วัตถุประสงค์** เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเคลื่อนฟันเขี้ยวบนระหว่างแบร็กเกตชนิดแรงเสียดทานต่ำกับแบร็กเกตทั่วไปในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกทึบร่วมกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน **วิธีการวิจัย** การศึกษานี้ทำในผู้ป่วย 9 ราย ที่มีความสัมพันธ์ของโครงสร้างกระดูกขากรรไกรแบบที่ 1 และมีลักษณะฟันซ้อนเกระดับรุนแรง ได้รับการถอนฟันกรามน้อยบนซี่แรกร่วมกับการผ่าตัดกระดูกทึบที่บริเวณฟันเขี้ยวทั้งสองข้าง ผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการสุ่มติดแบร็คเกตทั่วไปข้างหนึ่งและแบร็คเกตชนิดแรงเสียดทานต่ำอีกข้างหนึ่ง หลังจากปรับระดับฟันจนถึงลวดเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดกลมขนาด 0.018 นิ้ว ใช้ยางดึงฟันแรงโดยวัดขนาดแรงเท่ากับ 150 กรัม เพื่อใช้ในการดึงฟันเขี้ยวบน ทำการพิมพ์ปากทุกเดือนจนกระทั่งเคลื่อนฟันมาในตำแหน่งที่เหมาะสม ถ่ายภาพรังสีกระโหลกศีรษะด้านข้างก่อนและหลังการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มโดยใช้การทดสอบวิลคอคสัน **ผลการศึกษา** ในกลุ่มแบร็คเกตชนิดแรงเสียดทานต่ำพบว่าอัตราการเคลื่อนที่ของฟันเขี้ยวเฉลี่ยมีค่า 1.62 ± 0.27 มิลลิเมตร/เดือน และมีการล้มไปด้านไกลกลางเฉลี่ย 11.66 ± 5.01 องศา และมีการหมุนแบบด้านไกลกลางเข้าด้านเพดาน 9.44 ± 5.50 องศา และในกลุ่มแบร็คเกตทั่วไปมีค่า 1.37 ± 0.39 มิลลิเมตร/เดือนและมีการล้มไป

ด้านไกลกลางเฉลี่ย 13.27 ± 5.71 องศา และมีการหมุนแบบด้านไกลกลางเข้าด้านเพดาน 9.22 ± 6.07 องศา โดยไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของอัตราการเคลื่อนฟันเขี้ยว การล้ม และการหมุน ระหว่างทั้งสองกลุ่ม ($p>0.05$) **สรุปผลการศึกษา** อัตราการเคลื่อนฟันเขี้ยว การล้ม และการหมุนของฟันเขี้ยวในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกทึบร่วมกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมีค่าไม่แตกต่างกันระหว่างแบร็กเกตทั้งสองกลุ่ม

Thesis Title Comparative Study of Efficiency of Maxillary Canine Movement between Low Friction Brackets and Conventional Brackets in Corticotomy-assisted Orthodontic Patients

Author Mr. Thanawat Kiattawornwong

Major Program Oral Health Sciences

Academic Year 2013

ABSTRACT

In orthodontic treatment plan of severe crowding requires first premolars extraction and retraction of canine into extracted space, and patients in this group often have thin labial bone plate especially canines are prone to have dehiscence or fenestration during retraction. Therefore, corticotomy assisted orthodontic combined with augmentation grafting can create greater alveolar volume which eliminate bony dehiscence and fenestration and simultaneously accelerate tooth movement. However, factor that mainly effects tooth movement by sliding mechanic is friction. Self-ligating brackets have been claimed to generate lower friction but the benefit to facilitate tooth movement is still controversy. **Objective:** To compare the efficiency of maxillary canine movement between low friction bracket and conventional brackets in corticotomy-assisted orthodontic patients. **Research methodology:** The study was performed in 9 patients with skeletal class I and dental class I malocclusion with severe crowding who undergone first premolars extraction and corticotomy at maxillary canines area. All patients were randomly placed conventional bracket on one canine and a low friction bracket on another side. After leveling and aligning until 0.018 inches stainless steel, c-chain with 150 g were used to retract canines and impression were taken for study models every month until obtained proper position. Lateral cephalograms were taken at the beginning and the end of experimental periods. Wilcoxon signed-ranks test was used to compare difference between two groups. **Results:** The result showed that in the low friction bracket group the rate of maxillary canine movement was 1.62 ± 0.27 mm/month and the canines were distal tipping 11.66 ± 5.01 degree and distopalatal rotation 9.44 ± 5.50 degree. In the conventional bracket group the rate of maxillary canine movement was 1.37 ± 0.39 mm/month. and the canines were distal tipping 13.27 ± 5.71 degree

and distopalatal rotation 9.22 ± 6.07 degree The rate of maxillary canine movement , distal tipping and distopalatal rotation between 2 groups were not significantly difference ($p>0.05$) .

Conclusion: The rate of canine movement canine tipping and rotation were similar in corticotomy-assisted orthodontic patients with both low-friction and conventional brackets

ACKNOWLEDGEMENT

Foremost, I would like to express my sincere gratitude to my advisor Asst. Prof. Dr. Bancha Samraujbenchakul for the continuous support of my research, for his patience, motivation, enthusiasm, and immense knowledge. His guidance helped me in all the time of research and writing of this thesis.

I would like to record my gratitude to Asst. Prof. Narit Leepong who devoted his time for the surgical operation and also give the precious advice for this research. Without his support, this thesis could not be completed.

I would like to take the opportunity to thank those people who spent their time and shared their knowledge for helping me to complete my thesis with the best possible result: Assoc. Prof. Dr. Chairat Charoemratrote, Assoc. Prof. Dr. Chidchanok Leethanakul, Asst. Prof. Dr. Udom thongudomporn., Assoc. Prof. Supanee Suntornlohanakul, Asst. Prof. Wipapun Ritthagol and Dr.Ruetaiwan Thitasomakul.

I also give gratitude to all of my patients who participated in this study. They're not only my patients, but also the great teachers. I would like to extend my thanks to my colleague; Chaitawee Sripongpankul for supporting and taking cares of the case in this study.

Not forgetting also the support of the entire staff of the Orthodontic clinic, Department of Preventive Dentistry, Oral and Maxillofacial Surgery and Oral Radiology at Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University for their help and support through the thesis.

Lastly, my deepest gratitude goes to my dad and mom for unconditioned love and tireless support. You are the only reason I was born and live my life for.

Thanawat Kiattawornwong

CONTENTS

	Page
CONTENT	x
LIST OF TABLES	xi
LIST OF DIAGRAMS/ FIGURES	xii
LIST OF ABBREVIATIONS AND SYMBOLS	xiii
CHAPTER	
1. INTRODUCTION	
- Background and rationale	1
- Review of Literatures	2
- Objectives	8
2. RESEARCH METHODOLOGY	
- Population and sample	9
- Materials and methods	10
- Statistical analysis	17
3. RESULTS	18
4. DISCUSSIONS	22
5. CONCLUSIONS	27
REFERENCES	28
APPENDICES	33
VITAE	43

LISTS OF TABLES

Table		Page
1	Sex and age at the start of treatment of all subjects	18
2	Mean ± Standard deviation of the canine angulation and rotation before treatment	19
3	Mean ± Standard deviation of the distance of canine movement between low-friction bracket and conventional bracket in 3 months period	19
4	Rate of canine movement between low-friction bracket and conventional bracket in 3 months	20
5	Canine tipping between low-friction bracket and conventional bracket before and after canine movement	20
6	Canine rotation between low-friction bracket and conventional bracket before and after canine movement	21
7	Comparing rate of canine movement between low friction brackets and conventional brackets from previous studies in sliding mechanic	24
8	Comparing canine rotation between low friction brackets and conventional brackets from previous studies in sliding mechanic	26

LISTS OF DIAGRAMS/ FIGURES

Figure		Page
1	Conceptual framework	7
2	The maxillary canines were randomly place with 2 bracket types	11
3	Demineralized freeze dried bone allograft	12
4	Shows surgical procedures; a) Flap incision b) Decortication c) Bone grafted and d) Suture	13
5	Canine retraction was performed by c-chain used between canine brackets and TADs.	13
6	Measurement of canine movement at a) Before canine movement (T_0) and b) 3 months after canine movement (T_3)	14
7	Measurement of rotational angle	15
8	Canine angulation were the angle formed between the canine reference jig and the SN plane (degree)	16
9	The lateral cephalometric radiographs with the reference jigs at a) T0 and b) T3	17
10	Fenestration at labial surface of canine root can be seen during surgical exposure or from cone beam computed tomography	22
11	Schematic shows advantage of wide bracket. Wider bracket has smaller contact angle and thus is better for sliding. Wider bracket has greater moment arm and better control of angulation	25

LISTS OF ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

mm	=	millimeter
et al.	=	and others
g	=	gram
^{o}	=	degree
CBCT	=	Cone beam computed tomography
RAP	=	regional acceleratory phenomenon
Fig.	=	figure
TADs	=	temporary anchorage devices
”	=	inch (es)
T_0	=	time at the before canine movement
T_1	=	time after canine movement for 1 month
T_2	=	time after canine movement for 2 months
T_3	=	time after canine movement for 3 months
NiTi	=	Nickel Titanium

CHAPTER 1

INTRODUCTION

Background and rationale

In part of conventional orthodontic treatment, patient who had severe crowding of anterior teeth often required premolar extraction and retraction of canine into extracted spaces. Garib et al.[1] studied about alveolar bone morphology under the perspective of the computed tomography reported that from the axial section of the maxilla the labial bone plate is very thin, especially permanent canines were thinner compared to the other maxillary teeth, when canine was retracted in case of inadequate bone support like in ectopic or severely displaced canine undesirable side effects such as bone loss, dehiscence, fenestration and gingival recession may occur. Chung et al.[2] found that the result of prolonged treatment in an adult despite extraction of four premolars were loss of a marginal alveolar bone and root exposure occurred during canine retraction when the root of a canine was being retracted on an arch wire by conventional methods. This is due to resorption of the labial alveolar bone caused by friction between the root surface and the alveolar bone.

To reduce risk from these complications and meet the patient's demand for short treatment time, surgically-assisted orthodontics such as corticotomy should be considered. Wilcko et al.[3, 4] have noted that orthodontic tooth movement is accelerated by the increase of bone turnover and decrease of bone density because osteoclasts and osteoblasts are increased by a regional acceleratory phenomenon (RAP), they also developed the newly effective technique called Periodontally Accelerated Osteogenic Orthodontics (PAOO) or Accelerated Osteogenic Orthodontics (AOO) and claimed that decortications combined with augmentation grafting created greater alveolar volume which eliminated bony dehiscence and fenestrations. Nowadays, corticotomy- facilitated orthodontic treatment is widely known as rapid and effective technique used for accelerate tooth movement[3-7]. In addition, other factors that may effected treatment time are timing of treatment, distance of tooth movement, technique employed, extraction or non-

extraction treatment[8] and factor that mainly effected canine movement by sliding mechanics was friction [9].

Self-ligating brackets has been used in orthodontics since 1935 and gaining popularity in recent years[10-14]. From previous studies, self-ligating brackets produced lower friction when compared with conventional brackets [15-19]. The benefit of low friction bracket systems may facilitate tooth movement in sliding mechanics.

Many previous studies showed that self-ligating brackets required an average lower treatment time and fewer appointments than conventional brackets [20-23]. Despite self-ligating brackets were claimed about their advantages , but evidence were still lacking [24].

At present, many orthodontists expect to develop the faster technique in orthodontic tooth movement. However, the comparative studies of low friction brackets and conventional brackets are still controversy and studies of corticotomy-assisted orthodontics are almost in case reported. The study about rate of canine movement between low friction brackets and conventional brackets in corticotomy-assisted orthodontics patient has not been documented. This study was therefore undertaken.

Review of literatures

Self-ligating brackets

History and development of self-ligating brackets

Self-ligating brackets were first described by Stolzenberg in 1935[12]and have long time existed in orthodontics. Some early self-ligating brackets were Russell Lock, Forestadent Mobil-Lock, Ormco Edgelok, Orec SPEED, and Activa. At the present time, some well-known self-ligating brackets are Damon, Smart Clip, Speed In-Ovation R and Time[10, 12, 14]. There were 2 main categories of self-ligating brackets; active and passive types, divided by their manner of closure. The active type have an active clip that press against the archwire for angulation and rotational control. The example of active self-ligating bracket were SPEED (Strite Industries, Cambridge, Ontario, Canada) In-Ovation (GAC International, Central Islip, NY), , and

Time(Adenta, Gilching/Munich, Germany). Another type of self-ligating brackets were passive self-ligating brackets that have a slide so it can be closed which does not compressed on the archwire, The example of 2 popular brands for passive self-ligating bracket were SmartClip (3M Unitek,Monvoria, Calif) ,and Damon(Ormco, Glendora, Calif)[24].

The study about friction

Friction is defined as the resistance to motion when one object moves against to another. During orthodontic tooth movement when brackets which bonded to the tooth were move against to the wire, friction that occurred at the bracket-wire interface may resist the proper of force levels in the surrounding tissues. Therefore, hard and soft tissue response may have advantages from a decrease in frictional resistance. From previous study, it has been proposed that approximately 50% of the force applied to slide a tooth is used to overcome friction. Other factors that affect frictional resistance include archwire dimension and material, saliva, contact angle of the wire and the bracket, and ligation mode[15, 25-28]. From many studies, an agreement was found among the reviewed studies that self-ligating brackets produce lower friction compared with conventional brackets when coupled with small round archwires[15, 25, 29-40]. Although self-ligating brackets produced less friction, however, friction increased as the archwire size increased [15, 29, 38, 40-42]. According to the differences in friction between passive and active self-ligating brackets, many studies[28, 31, 38-40] revealed that the passive group generated a lower friction when compared with the active group. Steel self-ligating brackets were also reported to show lower friction compared with polycarbonate and ceramic brackets[25, 29-30, 39-40].

Treatment efficacy of self-ligating system

A study of treatment efficiency by Harradine[43] found that in the self-ligating group or Damon group spent 4 fewer visits and 4 months shorter treatment times The opening and closure of the bracket were significantly faster in self-ligating group than with conventional group. Both types of brackets can equally reduced occlusal irregularity. Eberting et al.[21] studied about the intra-practitioner differences found that in Damon SL cases an average reduction in treatment time of 7

months (from 30 to 25) and seven visits (from 28 to 21) and better ABO occlusal regularity score were improved in self-ligating bracket group than the conventional group. These studies confirm an aspect of clinically improvements in treatment efficiency with passive self-ligating brackets. The more recent bracket types would be expected to show still better treatment efficiency. However, there seems to be controversy among other studies. Hamilton et al.[44] reported that active self-ligating brackets appear to offer no obvious benefits in treatment time, number of visits, and chair time spent in initial alignment over conventional brackets. The occurrence of debonded brackets and other emergency visits were significantly higher in patients treated with active self-ligating brackets. Scott et al.[45] reported that Damon3 was not effective than conventional ligated preadjusted brackets in initial or overall rate of lower incisor alignment while Pandis et al.[22] also found that no significant difference in the treatment time to correct mandibular crowding between self-ligating and conventional brackets . However, for an irregularity index value <5, self-ligating had 2.7 times faster correction. Even though at this time this conclusion is unproven this is an interesting topic for further studies.

Corticotomy-Assisted Orthodontic Treatment

Historical background

Corticotomy, or the intentional injury of cortical plate of alveolar bone, this technique was described in 1892 as a surgical approach to correct malocclusion with incisions to the cortical alveolar bone to splint teeth into new positions, received attention when a series of articles describing different approaches toward treating orthodontic patients was published by Kole in 1959[46], corticotomy was reintroduced as a surgical procedure to facilitate subsequent orthodontic treatment penetrating the buccal and palatal cortical layers at different points while leaving the spongiosa intact. Kole explained that this method used to move teeth faster than usual, leading to a shorter orthodontic treatment period because the teeth are moved together with the bone block. Following Kole's success, Suya 1991[47] performed treatments using corticotomy on more than three hundred post-adolescent and adult Japanese patients. However, Suya replaced the supra-apical osteotomy, which was used by Kole, with a corticotomy. He also proposed that the vertical cuts

should begin 2-3mm below the alveolar crest to maintain the vascular supply and prevent intraosseous ischemia and necrosis. Based on his clinical observations, Suya reported that 69% of the time, comprehensive orthodontic treatment was completed within 127 days. Like Kole, he insisted that this technique dramatically reduced treatment time because the resistance in the cortical bone was removed by the surgical procedure, thus allowing the band of less-dense medullary bone surrounding the teeth to be moved en block.

On the other hand, Wilcko et al.[3, 48] have noted that orthodontic tooth movement is accelerated by the increase of bone turnover and decrease of bone density because osteoclasts and osteoblasts are increased by a regional acceleratory phenomenon (RAP) that first described by Frost HM in 1989[49], who found a relationship between the intensity of response in the healing process and the amount and severity of corticotomy, consequencely, the bone turnover were accelerated at the surgical region, this namely as the " Regional Acceleratory Phenomenon " or RAP. The RAP is a local response of tissues to noxious stimuli by which the remodeling process was faster acceleration, the number and activity of osteoclast and osteoblast were increased. This response varies directly in intensity, duration size and magnitude of the stimulus. The duration of RAP depends on the type of tissue, and usually exists for 4 months. This phenomenon causes bone healing to occur 10–50 times faster than normal bone turnover.

The Wilckodontics, AAO or PAOO were the similar technique to conventional corticotomy except that the lines and points of decortication is performed over all of the teeth that intend to be moved. Furthermore, a degradable bone graft is placed over the surgical areas to augment the bone during tooth movement. After a healing period of one or two weeks, orthodontic tooth movement is started and then followed up using a faster rate of activation at two week intervals.

Corticotomy-assisted orthodontic treatment to accelerate canine movement

Corticotomy was used to facilitate orthodontic tooth movement and to overcome some shortcomings of conventional orthodontic treatment, such as the long required duration, limited envelope of tooth movement and difficulty of producing movements in certain directions.

Mostafa et al.[52], 2009 study about orthodontic tooth movement aided by alveolar surgery in beagles showed accelerated canine movement by corticotomy. In clinical study, Aboul-Ela et al. [53]study about miniscrew implant-supported maxillary canine retraction with and without corticotomy-facilitated orthodontics found that on the corticotomy side rate of canine retraction was significantly higher on the corticotomy than the control side by 2 times during the first 2 months

Limitations

Patients with active periodontal disease or gingival recession are not good candidates for corticotomy. Wilcko et al. 2009 [4] report that the AOO treatment has been performed successfully on healthy adolescents and adults. Many situations may, however, be potentially problematic and include, but are not limited to, patients who have been on long-term corticosteroid therapy and may have devitalized areas within the bone and as such are not good candidates for the treatment. Patients who are taking any of many medications that slow bone turnover are likely not suitable for this treatment. Bisphosphonates can have a half-life exceeding a decade, and even after cessation of therapy these patients are not candidates. The nonsteroidal anti-inflammatory drugs are prostaglandin inhibitors, and their usage will lead to decreased osteoclastic activity. The use of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the amount needed for pain control should be avoided during the active treatment, but nonsteroidal anti-inflammatory drug analgesics can be prescribed for the first week after surgery. Any pre-existing oral infections should be resolved before treatment. Retaining teeth with unresolved endodontic problems can be especially problematic and must be avoided.

Conceptual framework

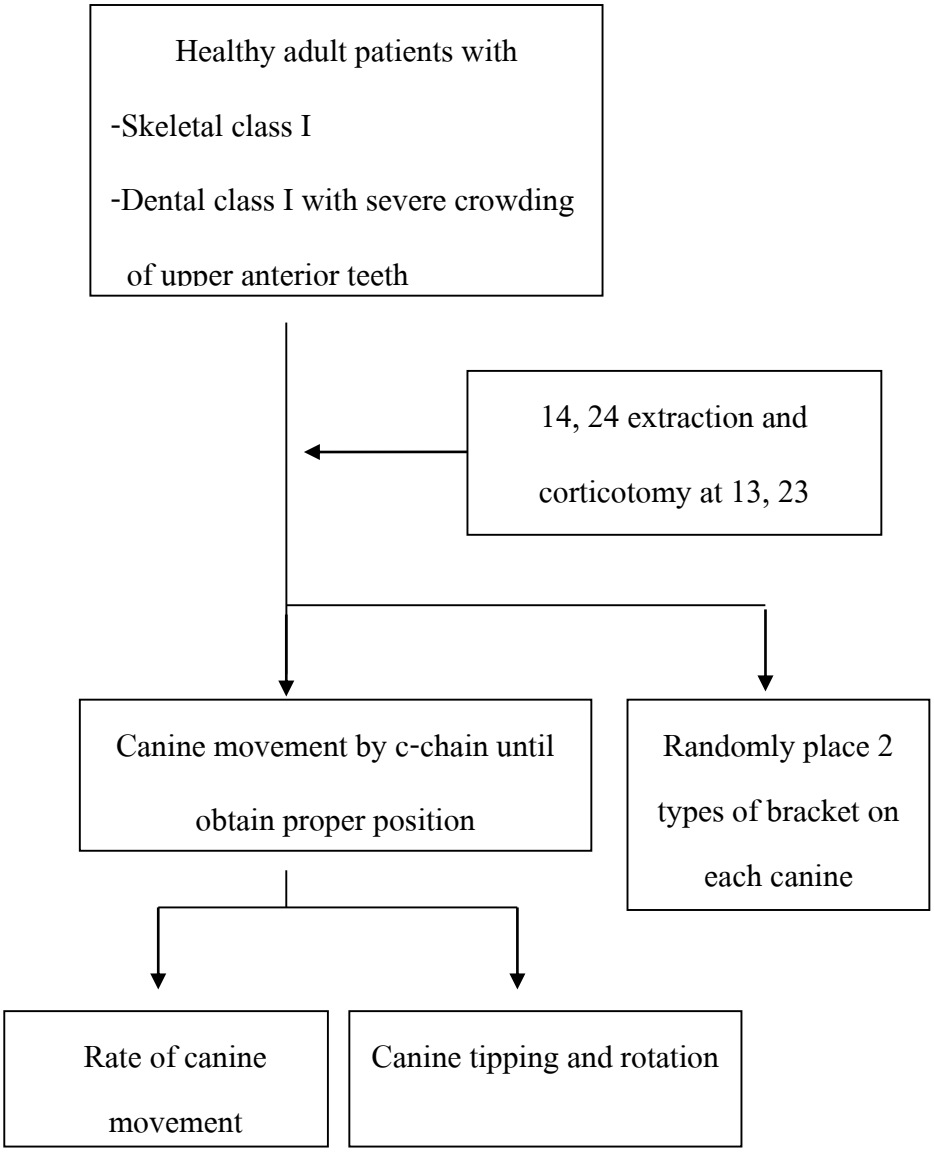

Fig. 1 Conceptual framework

Objectives

1. To compare rate of maxillary canine movement
2. To compare the change in amount of maxillary canine angulation
3. To compare the change in amount of maxillary canine rotation

Hypothesis

The efficiency of maxillary canine movement between low friction brackets and conventional brackets are not significantly different.

Significance of the study

This technique combined corticotomy and low friction brackets will be able to move the canines faster and more effective and minimize treatment time for orthodontics patients

CHAPTER 2

RESEARCH METHODOLOGY

Population and sample

This study was approved by Ethics committee on human experimental of Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University. The population for this study was defined as patients who intended to receive orthodontic treatment at orthodontic clinic in the Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University. during year 2009 to 2012. Nine cases were selected by consecutive sampling

Inclusion criteria

1. Age at the beginning of treatment between 18-30 years
2. Skeletal class I, dental class I malocclusion with severe crowding (Little's irregularity index > 7)
3. Patients require therapeutic extraction of upper 1st premolar in treatment plan
4. All patients had inadequate bone support in upper canine-premolar area
5. Healthy patients
    - 5.1 No allergies or medical problems especially uncontrolled osteoporosis or other bone diseases
    - 5.2 No long-term use of medications such as anti-inflammatory, immunosuppressive, bisphosphonates or steroid drugs
    - 5.3 No active periodontal diseases
    - 5.4 No signs and symptoms of temporomandibular disorders

Exclusion criteria

1 Active periodontitis or diseased periodontal tissues

2 Uncontrolled osteoporosis or other bone diseases

3 Long-term use of medications that are anti-inflammatory, immunosuppressive steroid or bisphosphonates

4 Unable to have continuous treatment

All of patients were informed about the objectives of the study, propose surgical procedure, detail advantages and disadvantages of the procedure, and the consent form were signed for participating in this study.

Materials and methods

1. The impressions and the lateral cephalometric radiographs were taken for initial record

2. Each subject was randomly placed a 0.022-inch slot conventional bracket (pre-adjusted edgewise brackets; Mini Twin™ Roth brackets, Ormco Corporation, Glendora, Calif.) on one canine and a 0.022-inch slot low friction bracket (passive self-ligating bracket; Damon 3MX™ system, Ormco Corporation, Glendora, Calif.) placed on the other with the left or right side using a randomization sequence (Fig. 2), brackets were placed in all teeth except incisors, second molars were bonded with buccal tubes. Brackets prescriptions were used following manufacturer recommendations. A polyvinyl–siloxane impression (Silagum™ putty soft, DMG, Hamburg, Germany) of the canines with their respective brackets were made to act as a matrix should bracket failure occur in order to facilitate re-bonding in the original bracket position[54].

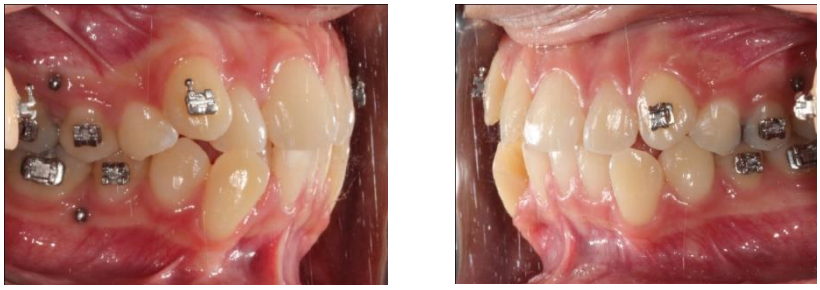

Fig. 2 The maxillary canines were randomly place with 2 bracket types

3. 0.012” NiTi arch wire and temporary anchorage devices or TADs (AbsoAnchor™ system, Dentos Inc., Daegu, Korea) were placed 1 week prior to surgery. The locations of TADs placement were between second premolar and first molar[53] and the height level at 5 mm from the bracket slot.

4. The patients were refered to oral surgery clinic for upper first premolars extraction and alveolar decortications at maxillary canine(s) area and bone grafted. The surgical procedure were performed following these steps[3, 4, 51]:

a. After local anesthethic injection, premolars were extracted and mucoperiosteum flap were made along the buccal and labial mucosa of upper canine and premolar areas (Fig. 4a)

b. Vertical cuts were made along the interradicular space, midway between the root prominences in the alveolar bone. This groove extends from a point 2-3 mm below the crest of the bone and the horizontal decortications were made 2 mm. below the apices of the teeth and alveolar crest. (Fig. 4b) Dot decortications were made across premolar and canine area with the proper size of round carbide burs the decortication were not performed in case of bone thickness were less than 1-2 mm. that previously evaluated by CBCT before surgery to ensure no damage to the radicular surface.

Fig. 3 Demineralized freeze dried bone allograft

c. Bone grafting (Demineralized freeze dried bone allograft; DFDBA) (Fig. 3) and autogenous bone (from decortications procedure) were filled to the corticotomy site. (Fig. 4c)

d. Flap repositioning and suturing were made using a vertical double mattress technique with non-resorbable sutures, the sutures are left in place for 2 weeks for epithelial re-attachment.(Fig. 4d)

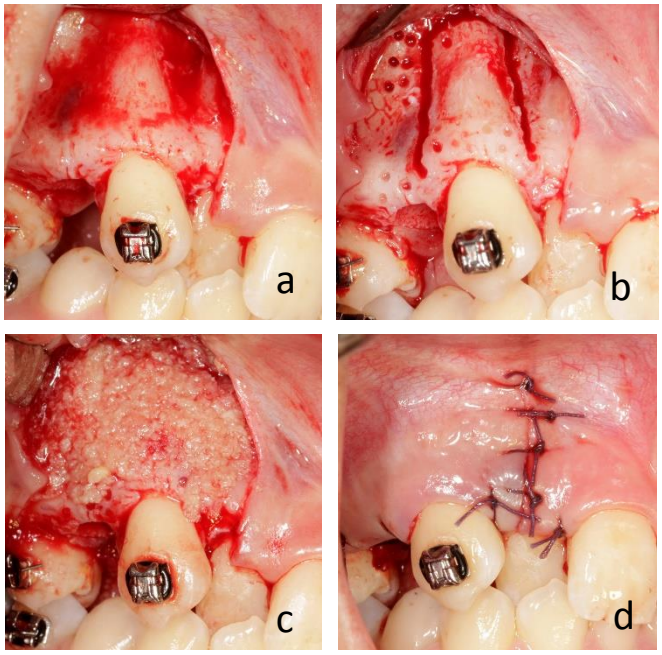

Fig. 4 Shows surgical procedures; a) Flap incision b) Decortication c) Bone grafted and d) Suture

5. Two weeks after alveolar decortications, upper arch were leveling and aligned with 0.012" NiTi and 0.016" NiTi for 1 month. After that, 0.018"stainless steel wire were placed and canine retraction started with 150 g of force[39] along the by c-chain (Continuous chains Bobbin, 3M Unitek™, Monrovia, USA) used between canine brackets and TADs. (Fig. 5)

6. The patients were activated every 2 weeks and impression were taken for study models every month until 3 months

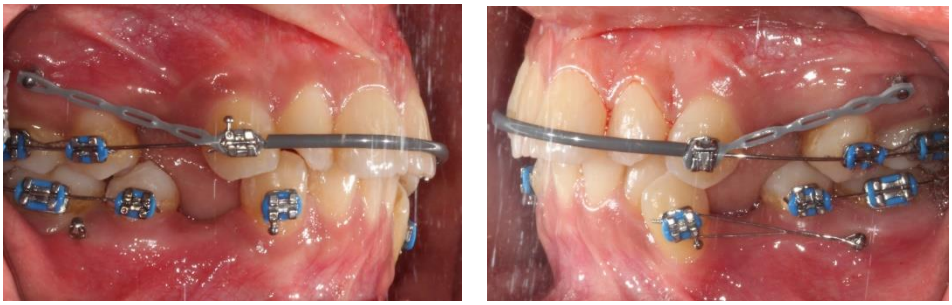

Fig. 5 Canine retraction was performed by c-chain used between canine brackets and TADs.

7. After 3 months, data records were taken including
   - Lateral cephalometric radiograph
   - Impression upper and lower teeth.

The measurement of the changes of canines

The impression were taken before canine movement (T_0), 1 month (T_1), 2 months (T_2) and 3 months (T_3) after movement for the reference models

Canine movement

The movement of the canines were performed directly on the dental casts. An acrylic palatal plug fabricated from acrylic with reference wires (0.018-inch stainless steel) extended to the cusp tips of canines was made for each maxillary arch. (Fig. 6)This plug could thus be transferred from initial cast to the final cast on the same patient that allowed for direct observation of the amount of canine movement[55] . Measurements were performed with a digital caliper by the same investigator.

The amount of monthly movement were measured by calculating the differences between sequential measurements (T_0–T_1, T_1-T_2, T_2-T_3) The total amount of movement were considered to be the difference between the values of T_0 and T_3. The mean monthly movements (rate of canine movement) were obtained by dividing the total amount of movement by number of evaluations.

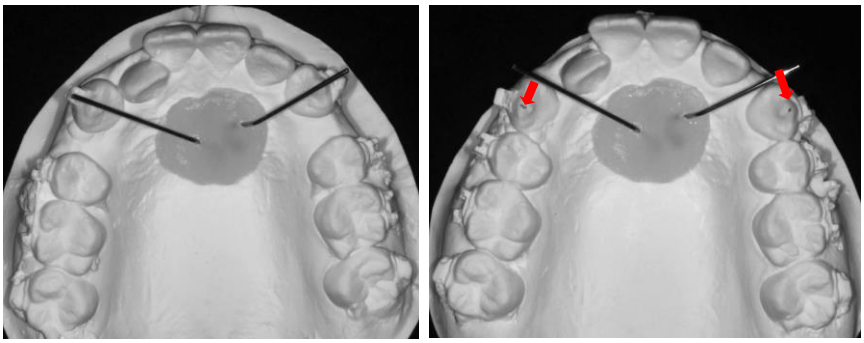

Fig. 6 Measurement of canine movement at a) Before canine movement (T_0) and b) 3 months after canine movement (T_3)

Canine rotation

The rotation of upper canines were measured by scanning models with the same scanner and the rotational angle are the angle formed between the line passing through the midpoint between fovea palatine and third rugae and a line passing through the mesial and distal contact points of the canines. (Fig. 7) Metal ruler were placed in order to check magnification

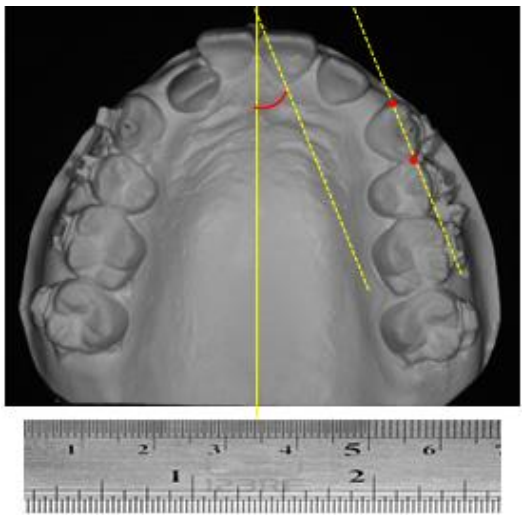

Fig. 7 Measurement of rotational angle.

The canine rotations were considered to be the difference between the angular values of T_0 and T_3. The rotation measurements were taken with a protractor.

Canine angulation

The lateral cephalometric radiographs were taken with jigs made of 0.016 x 0.022 inch stainless steel wire inserted in the vertical slots of the canine brackets. Maxillary canine angulation were defined as the angle formed by the intersection of the SN line and a line extending from the jig placed into the vertical slots of each canine. [54, 56] (Fig. 8)

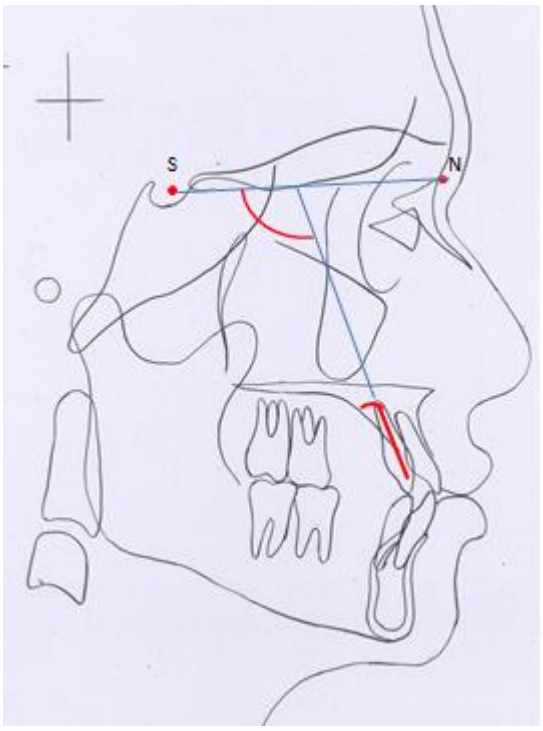

Fig. 8 Canine angulation were the angle formed between the canine reference jig and the SN plane (degree)

Reference points

- S (Sella): The center of sella turcica.
- N (Nasion): The most anterior point of frontonasal suture in midsagittal plane

Reference planes

- SN plane: The line passing from S to N

The tipping of canines were the difference between the angular parameters measured on the initial and final lateral cephalometric radiographs (T_0-T_3) (Fig. 9)

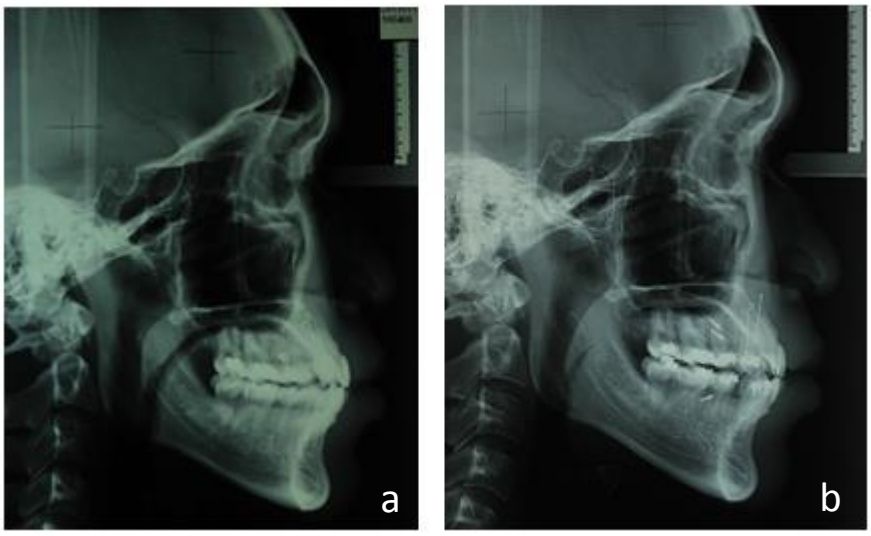

Fig. 9 The lateral cephalometric radiographs with the reference jigs at a) T0 and b) T3

Statistical analysis

The models and lateral cephalometric radiographs were measured and compared between initial and final data. From Shapiro-Wilk test found that data were suitable for non-parametric analysis. The differences of canine movement between the low-friction side and the conventional side were evaluated by Wilcoxon signed-ranks test with significant level of 0.05

The reproducibility of the measurements of dental model and radiographs were assessed by calculating method error from the difference between two measurements taken at least 4 weeks apart. The measurement error was calculated from the formula of Dahlberg:

$$\text{Method error} = \sqrt{\sum d^2/2n}$$

d: The difference between duplicated measurements

n: The number of double measurements

The error in this study was found to be lower or equal 0.5 millimeters and degree Intra-observer reliability of the measurement was calculated by intra-class correlation with significant level at $p < 0.05$.

CHAPTER 3

RESULTS

A total of 18 extraction sites from 9 patients were compared. There were 3 males and 6 females Table 1 showed the sex and age of all subjects at the start of treatment. Their mean age at the start of the treatment was with average age at 18.7± 1.0 years .

Table 1 Sex and age at the start of treatment of all subjects

Subjects	n	mean (year)	SD
Female	6	18.8	1.3
Male	3	18.6	0.5
Total	9	18.7	1.0

n, number of subjects; SD, standard deviation

Magnification and measurement error analysis

18 models and cephalometric radiographs were re-measurement and retraced. The random measurement error (ME) was calculated according to Dahlberg's formula. The linear measurement error was found to be less than 0.4 mm., while the angular measurement error was less than 0.3°. Interclass correlation coefficient showed no significant difference between two series of measurements. So, the method was found to yield sufficient reliability.

The measurement and statistical analysis of canine movement

Pretreatment data of canine angulation and rotation were demonstrated in Table 2 . There were no significant different between 2 groups ($p>0.05$)

Table 2 Mean ± Standard deviation of the canine angulation and rotation before treatment

Compare the parameters at T_0	**Angulation (°)**	**Rotation(°)**
Low-friction group	89.83 ± 8.19	31.33 ± 8.55
Conventional group	93.61 ± 7.54	30.44 ± 7.77
P-value	0.149	0.953

The canine movement

Table 3 showed the distance of canine movement between low-friction bracket and conventional bracket in 3 months period. (T0 to T3). The mean of total canine movement in low-friction group was 4.87±0.81 mm. and the mean of total canine movement in conventional group was 4.09±1.21 mm. There were no significant difference between 2 groups (p>0.05)

Table 3 Mean ± Standard deviation of the distance of canine movement between low-friction bracket and conventional bracket in 3 months period

Bracket Types (n=9)	**Accumulative distance of canine movement (mm.)**			
	T0	**T1**	**T2**	**T3**
Low-friction	0	1.41±0.64	2.87±1.16	4.87±0.81
Conventional	0	1.42±0.77	2.78±0.92	4.09±1.21
P		0.953	0.859	0.139

The rate of canine movement in 3 months period was shown in Table 4. The rate of canine movement in low-friction bracket group at T1, T2 and T3 were 1.41 ± 0.64 mm., 1.46 ± 0.92 mm. and 2.00 ± 0.89 mm. respectively, and the rate of canine movement in conventional bracket group were 1.42 + 0.77, 1.10 + 0.56 and 1.20 ± 0.79 respectively. The difference of the rates of canine movement between groups in T1, T2 and T3 were not statistically significant at p-value<0.05. The mean rate of canine movement of the low friction bracket group was 1.62 ± 0.27

mm/month and the mean rate of conventional bracket was 1.37 ± 0.39 mm/month. There was no significantly difference between 2 groups at p-value<0.05.

Table 4 Rate of canine movement between low-friction bracket and conventional bracket in 3 months

Bracket type	**Rate of canine movement (mm/month)**			**Mean rate of canine movement in 3 months**
	T1	**T2-T1**	**T3-T2**	
Low-friction	1.41 ± 0.64	1.46 ± 0.92	2.00 ± 0.89	1.62 ± 0.27
Conventional	1.42 ± 0.77	1.10 ± 0.56	1.20 ± 0.79	1.37 ± 0.39
P	0.96	0.57	0.64	0.92

The canine tipping

The mean change of canine angulation before and after canine retraction (canine tipping) in low-friction group were 11.66º ± 5.01 degree and 13.27º ± 5.71degree in conventional group. No statistically different of angulation change between 2 groups (p>0.05)

Table 5 Canine tipping between low-friction bracket and conventional bracket before and after canine movement

Bracket type	**Canine tipping (degree)**		
	T0	**T3**	**T0-T3**
Low-friction	89.83º ± 8.19	78.16º ± 8.98	11.66º ± 5.01
Conventional	93.61º ± 7.54	80.33º ± 7.12	13.27º ± 5.71
p			0.553

The canine rotation

The mean change of rotational angle before and after canine retraction (canine rotation) in low-friction group were 9.44º± 5.50 degree and 9.22º ± 6.07degree in conventional group. No statistically different of rotational change between 2 groups (p>0.05)

Table 6 Canine rotation between low-friction bracket and conventional bracket before and after canine movement

Bracket type	**Canine rotation (degree)**		
	T0	**T3**	**T0-T3**
Low-friction	31.33º ± 8.55	21.88º ± 6.23	9.44º± 5.50
Conventional	30.44º ± 7.77	21.22º ± 7.10	9.22º ± 6.07
p			0.722

CHAPTER 4

DISCUSSION

In this study, patient's characteristic was skeletal Class I, dental Class I with severe crowding that prone to have dehiscence and fenestration before during or after orthodontic treatment especially at canine areas. In some case, dehiscence or fenestration can be seen from cone beam computed tomography (CBCT) or during surgical approach. (Fig. 10) Although conventional orthodontic mechanic could be done, undesirable side effects such as bone loss, dehiscence, fenestration and gingival recession may occur. Corticotomy-assisted orthodontics with bone graft is the recommended option. According to Wilcko et al., this technique not only increase bone volume but also accelerated tooth movement.

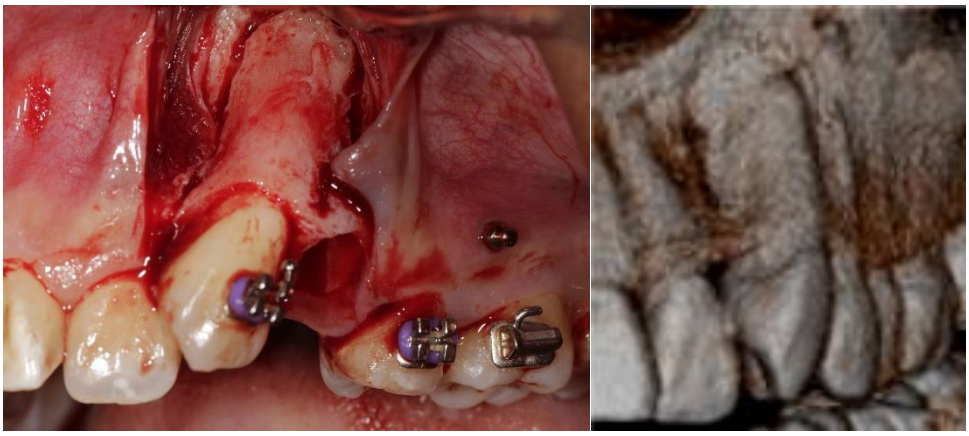

Fig. 10 Fenestration at labial surface of canine root can be seen during surgical exposure or from cone beam computed tomography

There was another possible way to reduce friction during canine movement besides corticotomy. The properties that influence resistance to sliding are of great interest in orthodontic community because lower resistance to sliding could lead to increased efficiency and possibly shorter treatment times. Self-ligating bracket that have been proven to produce lower friction than conventional bracket may benefit to facilitate tooth movement in sliding mechanics. From the previous clinical studies about self-ligating brackets and conventional brackets are still

controversies, the study in the leveling stage among non-extraction patients with mild mandibular crowding. Scott et al., 2008 and Fleming et al., 2009 found that self-ligating bracket was no more efficient than conventional ligated preadjusted brackets in initial or overall rate of mandibular incisor alignment but Pandis et al., 2007 reported no significant difference in the time required to correct mandibular crowding was found between the 2 groups. However, for an irregularity index value <5, self-ligating had 2.7 times faster correction. In extraction patient, Few clinical studies have compared space closure with self-ligating and conventional brackets. Burrow in 2010 found that the retraction rate is significantly faster with the conventional bracket, the mean rate of conventional bracket was 1.17 mm. For the Damon bracket it was 0.9 mm. and for the SmartClip bracket it was 1.10 mm. However, the study of Mezomo et al.[55], 2011 in rate of canine retraction between self-ligating brackets and conventional brackets found no significant different between two groups. (Table 7)

The purpose of this study was to compare the rate of maxillary canine movement, canine tipping and rotation between low friction brackets and conventional brackets in corticotomy-assisted orthodontics patients. The author assumed that low friction brackets can move canine faster and more effective than conventional brackets.

The individual variations were controlled by split mouth design, the initial angulation and rotation of canines were not statistically different. Age range of patient was narrow. However, other factors could affect the rate of tooth movement were tooth size, tooth length, occlusal force that should be controlled to decreased these variations.

The results demonstrated that the distance of canine movement between low-friction bracket and conventional bracket were no significant difference. The different in distance of canine movement may affect the tipping and rotation of canine, in accordance with this study, there were no significant different of canine tipping and canine rotation between 2 groups.

There were no significant difference in rate of canine movement between self-ligating brackets and conventional brackets; the rate of tooth movement was ranging from 1.37 to 1.62 mm/month, when compare with previous study found that the rate of canine movement was 0.84 to 0.90 mm/month. The rate of canine movement in this study was higher than previous study because this study was performed in corticotomy-assisted orthodontic patients that the rate of tooth movement was higher than the conventional method. When compare with the study in corticotomy-

assisted patient, Aboul-Ela et al.[53], 2011 evaluated canine retraction with and without corticotomy-assisted found that rate of maxillary canine retraction in corticotomy side was 0.89-1.89 that nearly to the rate of canine movement in this study. The rate of canine movement in corticotomy-assisted orthodontic combined with low-friction bracket was not higher than corticotomy alone.

Table 7 Comparing rate of canine movement between low friction brackets and conventional brackets from previous studies in sliding mechanic

	Study design	Force application	Force magnitude	Wire size	Rate of canine movement (mm./month)	
					Low-friction bracket	Conventional bracket
This study, 2013	Split-mouth	Elastomeric chain	150 g.	0.018" Stainless steel	1.62 ± 0.27	1.37 ± 0.39
Burrow, 2010	Split-mouth	Retraction spring	150 g.	0.018" Stainless steel	0.9 ± 0.24	1.17 ± 0.28
Mezomo, 2011	Split-mouth	Elastomeric chain	150 g.	0.018" Stainless steel	0.90 ± 0.29	0.84 ± 0.21

According to Profitt and Fields[26] brackets width play an important role in control of angulation space closure by sliding mechanic, greater bracket width was desirable, wider bracket has smaller contact angle and thus was better control tooth angulation during sliding along the archwire. (Fig. 11). Even though, width of low-friction bracket was narrower than conventional bracket, canine tipping in both group were not significantly different.

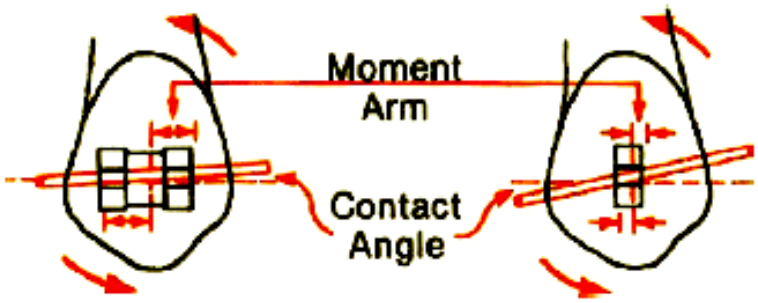

Fig. 11 Schematic shows advantage of wide bracket. Wider bracket has smaller contact angle and thus is better for sliding. Wider bracket has greater moment arm and better control of angulation[26].

Rotation of the upper canines during sliding mechanics was minimized with self-ligating brackets than conventional group in the study of Mezomo in 2011[55], However, In this study , the degree of rotation were not significantly different (Table 8)

Beside the factors that previously mentioned. The direction of force, wire size and corticotomy procedure may be affect this result, the vertical height of TADs were controlled in the same level to produce the similar force direction. The small round wire used in this study was smaller than the slot size so the friction could be lowered due to the wire was not fit to the slot of bracket on both side, and especially the consequence of corticotomy that cause transient osteopenia, bony resistance were reduced and the effect of this phenomenon may strongly influenced than the effect of friction between wire and bracket interface.

In term of anchorage preservation, in this study the posterior teeth were not used as anchorage for canine retraction but other study about anchorage loss found no anchorage loss, no significant reduction in the crest bone height and no marked apical root resorption[57].

Table 8 Comparing canine rotation between low friction brackets and conventional brackets from previous studies in sliding mechanic

	Study design	Force application	Force magnitude	Wire size	Canine rotation (degree)	
					Low-friction bracket	Conventional bracket
This study, 2013	Split-mouth	Elastomeric chain	150 g.	0.018" Stainless steel	9.44 $\pm$ 5.50	9.22 $\pm$ 6.07
Mezomo, 2011	Split-mouth	Elastomeric chain	150 g.	0.018" Stainless steel	9.15 ± 4.98	12.27 ± 3.45

Limitations and suggestions of the study

1. There were only 9 patients participated in this study, Increasing the sample size probably produce reliable result.
2. Patients with severe crowding usually had thin labial alveolar bone especially in canine area. Numbers of decortication on both side could not be controlled because, decortications should be avoided in this area to prevent damage of root surface.
3. Long term effect after canine movement should be evaluated, this study was conducted in 3 months that remodeling of alveolar bone were not completed, the change of dehiscence and fenestration after treatment and the alveolar bone change in canine area should be observed.

CHAPTER 5

CONCLUSION

In 3 months period of this study, the following concluded that in corticotomy-assisted orthodontic patients who had skeletal Class I, dental Class I with severe crowding

1. The rate of canine movement by sliding mechanic were similar in low-friction brackets and conventional brackets.
2. Tipping and rotation of canine during retraction were similar in low-friction brackets and conventional brackets.

REFERENCES

1. Garib DG, Yatabe MS, Ozawa TO, Filho OGS. Alveolar bone morphology under the perspective of the computed tomography : Defining the biological limits of tooth movement. ***Dental Press J Orthod*** 2010; 15: 192-205.
2. Chung KR, Kim SH, Kook YA. Speedy surgical orthodontic treatment with skeletal anchorage in adults. In: Bell WH, Guerrero CA, editors. Distraction osteogenesis of the facial bones. Hamilton, Ontario, Canada: B. C. Decker; 2006; p. 167-186.
3. Wilcko WM, Wilcko MT, Bouquot JE, Ferguson DJ. Rapid Orthodontics with Alveolar Reshaping: Two Case Reports of Decrowding. ***Int J Periodontics Restorative Dent*** 2001; 21: 9-19.
4. Wilcko MT, Wilcko MW, Pulver JJ, Bissada NF, Bouquot JE. Accelerated osteogenic orthodontics technique: a 1-stage surgically facilitated rapid orthodontic technique with alveolar augmentation. ***J Oral Maxillofac Surg*** 2009; 67: 2149-59.
5. Ferguson DJ, Wilcko WM, Wilcko MT. Selective Alveolar Decortication for Rapid Surgical-Orthodontic of Skeletal Malocclusion Treatment. In: Wiliam HB, Cesar AG, editors. BC Decker Inc, Hamilton 2007; p. 199-203.
6. Bertossi D, Vercellotti T, Podesta A. Orthodontic Microsurgery for Rapid Dental Repositioning in Dental Malpositions. ***J Oral Maxillofac Surg*** 2011; 69: 747-753.
7. Vercellotti T, Podesta A. Orthodontic Microsurgery A New Surgically guided Technique for Dental Movement. ***Int J Periodontics Restorative Dent*** 2007; 27: 325-331.
8. Mavreas D, Athanasiou AE. Factors affecting the duration of orthodontic treatment: a systematic review. ***Eur J Orthod*** 2008; 30: 386–395.
9. Koleilat B, Hasbini H. Factors Affecting Distal Canine Retraction in Sliding Mechanics:clinical recommendation. ***Dental News*** 1997; 4: 29-34.
10. Harradine N.The History and Development of Self-Ligating Brackets. ***Semin Orthod*** 2008; 14: 5-18.
11. Wright N, Modarai F, Cobourne MT, DiBiase AT. Do you do Damon? What is the current evidence base underlying the philosophy of this appliance system. ***J Orthod*** 2011; 38: 222–230.

12. Harradine NWT. Current Products and Practices Self-ligating brackets: where are we now?. ***J Orthod*** 2003; 30: 262–273.
13. Miles PG. Self-ligating brackets in orthodontics: do they deliver what they claim? ***Aus Dent J*** 2009; 54: 9–11.
14. Rinchuse DJ, Miles PG. Self-ligating brackets: Present and future. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 2007; 132: 216-22.
15. Ehsani S, Mandich MA, El-Bialy TH, Flores-Mir C. Frictional Resistance in Self-Ligating Orthodontic Brackets and Conventionally Ligated Brackets: A Systematic Review. ***Angle Orthod*** 2009; 79: 592–601.
16. Pizzoni L, Ravnholt G, Melsen B. Frictional forces related to self-ligating brackets. ***Eur J Orthod*** 1998; 20: 283-91.
17. Thorstenson GA, Kusy RP. Resistance to sliding of self-ligating brackets versus conventional stainless steel twin brackets with second-order angulation in the dry and wet(saliva) states. ***Am J Orthod Dentofac Orthop*** 2001; 120: 361-70.
18. Thorstenson GA, Kusy RP. Effect of archwire size and material on the resistance to slidingof self-ligating brackets with second-order angulation in the dry state. ***Am J Orthod Dentofac Orthop*** 2002; 122: 295-305.
19. Hain M, Dhopatkar A, Rock P. A comparison of different ligation methods on friction. ***Am J Orthod Dentofac Orthop*** 2006; 130: 666-70.
20. Harradine NWT. The clinical use of Activa self-ligating brackets. ***Am J Orthod Dentofac Orthop*** 1996; 109: 319-28.
21. Eberting JJ, Straja SR, Tuncay OC. Treatment time, outcome, and patient satisfaction comparisons of Damon and conventional brackets. ***Clin Orthod Res*** 2001; 4: 228–234.
22. Pandis N, Polychronopoulou A, Eliades T. Self-ligating vs conventionnal brackets in the treatment of mandibular crowding: A prospective clinical trial of treatment duration and dental effects. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 2007; 132: 208-15.
23. Turnbull NR, Birnie DJ, Treatment efficiency of conventional vs self-ligating brackets: Effects of archwire size and material. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 2007; 131: 395-99.

24. Chen SSH, Greenlee GM, Kim JE, Smith CL, Huang GJ. Systematic review of self-ligating brackets. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 2010; 137: 726.e1-726.e18.
25. Shivapuja PK, Berger J. A comparative study of conventional ligation and self-ligation bracket systems. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 1994; 106: 472–480.
26. Proffit WR. Contemporary Orthodontics. 3rd ed. Mosby St Louise; 2000; p. 345–346.
27. Kusy RP, Whitley JQ, Prewitt MJ. Comparison of the frictional coefficients for selected archwire-bracket slot combinations in the dry and wet states. ***Angle Orthod*** 1991;61:293–302.
28. Sims AP, Waters NE, Birnie DJ, Pethybridge RJ. A comparison of the forces required to procedure tooth movement in vitro using two self-ligating brackets and a pre-adjusted bracket employing two types of ligation. ***Eur J Orthod*** 1993; 15(5): 377-85.
29. Cacciafesta V, Sfondrini MF, Ricciardi A, Scribante A, Klersy C, Auricchio F. Evaluation of friction of stainless steeland esthetic self-ligating brackets in various bracket-archwire combinations. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 2003; 124: 395–402.
30. Griffiths HS, Sherriff M, Ireland AJ. Resistance to sliding with 3 types of elastomeric modules. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 2005; 127: 670–675.
31. Voudouris JC. Interactive edgewise mechanisms: form and function comparison with conventional edgewise brackets. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 1997; 111: 119–140.
32. Henao SP, Kusy RP. Frictional evaluations of dental typodont models using four self-ligating designs and a conventional design. ***Angle Orthod*** 2005; 75: 75–85.
33. Henao SP, Kusy RP. Evaluation of the frictional resistance of conventional and self-ligating bracket designs using standardized archwires and dental typodonts. ***Angle Orthod*** 2004; 74: 202–211.
34. Read-Ward GE, Jones SP, Davies EH. A comparison of self-ligating and conventional orthodontic bracket systems. ***Br J Orthod*** 1997; 24: 309–317.
35. Reicheneder CA, Baumert U, Gedrange T, Proff P, Faltermeier A, Muessig D. Frictional properties of aesthetic brackets. ***Eur J Orthod*** 2007; 29: 359–365.
36. Tecco S, Festa F, Caputi S, Traini T, Di Iorio D, D'Attilio M.Friction of conventional and self-ligating brackets using a 10 bracket model. ***Angle Orthod*** 2005; 75: 1041–1045.

37. Tecco S, Di Iorio D, Cordasco G, Verrocchi I, Festa F. An in vitro investigation of the influence of self-ligating brackets, low friction ligatures, and archwire on frictional resistance. ***Eur J Orthod*** 2007; 29: 390–397.

38. Thomas S, Sherriff M, Birnie D. A comparative in vitro study of the frictional characteristics of two types of self-ligating brackets and two types of pre-adjusted edgewise brackets tied with elastomeric ligatures. ***Eur J Orthod*** 1998; 20: 589–596.

39. Kim TK, Kim KD, Baek SH. Comparison of frictional forces during the initial leveling stage in various combinations of self-ligating brackets and archwires with a custom-designed typodont system. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 2008; 133: 187–e15–24.

40. Smith DV, Rossouw PE, Watson P. Quantified simulation of canine retraction: evaluation of frictional resistance. ***Semin. Orthod*** 2003; 9: 262–280.

41. Kapila S, Angolkar PV, Duncanson MG Jr, Nanda RS. Evaluation of friction between edgewise stainless steel brackets and orthodontic wires of four alloys. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 1990; 98: 117–126.

42. Drescher D, Bourauel C, Schumacher HA. Frictional forces between bracket and arch wire. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 1989; 96: 397–404.

43. Harradine NWT. Self-ligating brackets and treatment efficiency. ***Clin Orthod Res*** 2001; 4: 220-27.

44. Hamilton R, Goonewardene MS, Murray K. Comparison of active self-ligating brackets and conventional pre-adjusted brackets. ***Aust Orthod J*** 2008; 24: 102-9.

45. Scott P, DiBiase AT, Sherriff M, Cobourne MT. Alignment efficiency of Damon3 self-ligating and conventional orthodontic bracket systems: a randomized clinical trial. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 2008; 134: 470.e1-8.

46. Kole H. Surgical operations on the alveolar ridge to correct occlusal abnormalities. ***Oral Surg Oral Med Oral Pathol*** 1959; 12: 515–529.

47. Suya H. Corticotomy in orthodontics. In: Hosl E, Baldauf A, Eds.Mechanical and biological basics in orthodontic therapy. Heidelberg,Germany: Huthig Buch Verlag; 1991; p. 207-26.

48. Wilcko MT, Wilcko WM, and Nabil F. Bissada . An evidencebased analysis of periodontally accelerated orthodontic and osteogenic techniques: a synthesis of scientific perspectives. ***Semin Orthod*** 2008; 14: 305-16.

49. Frost HM. The regional acceleratory phenomenon: a review. ***Henry Ford Hosp Med J*** 1983; 31: 3–9.

50. Cano J, Campo J, Bonilla E, Colmenero C. Corticotomy-assisted orthodontics. ***J Clin Exp Dent*** 2012; 4: e54-9.

51. Murphy KG, Wilcko MT, Wilcko WM, Ferguson DJ, Periodontal Accelerated Osteogenic Orthodontics: A Description of the Surgical Technique. ***J Oral Maxillofac Surg*** 2009; 67: 2160-2166.

52. Mostafa YA, Fayed MM, Mehanni S, ElBokle NN, Heider AM. Comparison of corticotomy-facilitated vs standard tooth-movement techniques in dogs with miniscrews as anchor units. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 2009; 136: 570-7.

53. Aboul-Ela SMBED, El-Beialy AR, El-Sayed KMF, Selim EMN, EL-Mangoury NH, Mostafad YA. Miniscrew implant-supported maxillary canine retraction with and without corticotomy-facilitated orthodontics. ***Am J Orthod Dentofacial Orthop*** 2011; 139: 252-9.

54. Shpack N, Davidovitch M, Sarne O, Panayi N, Vardimon A. Duration and Anchorage Management of Canine Retraction with Bodily Versus Tipping Mechanics. ***Angle Orthod*** 2008; 78: 95-100.

55. Mezomo M, de Lima ES, de Menezes LM, Weissheimer A, Allgayer S. Maxillary canine retraction with self-ligating and conventional brackets: A randomized clinical trial. ***Angle Orthod*** 2011; 81: 292–297.

56. Urangsimawong A. Orthodontic Tooth Movement Efficiency Comparisons between Damon and Custom-Made Passive-Ligating Brackets (Thesis). Master of Science in Oral Health Sciences. Prince of Songkla University 2008: 12-15

57. Lino S, Sakoda S, Miyawaki S. An adult bimaxillary protrusion treated with corticotomy-facilitated orthodontics and titanium miniplates. ***Angle Orthod*** 2006; 76: 1074-82.

APPENDICES

ที่ ศธ 0521.1.03/ **874**

คณะทันตแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ตู้ไปรษณีย์เลขที่ 17
ที่ทำการไปรษณีย์โทรเลขคอหงส์
อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อรับรองว่า

โครงการวิจัยเรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเคลื่อนฟันเขี้ยวบนระหว่างการใช้แบร็กเกตชนิดแรงเสียดทานต่ำกับแบร็กเกตทั่วไปในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกทึบร่วมกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน"

รหัสโครงการ EC5504-10-P

หัวหน้าโครงการ ทันตแพทย์ธนวัฒน์ เกียรติถาวรวงศ์

สังกัดหน่วยงาน นักศึกษาหลังปริญญา ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ได้ผ่านการพิจารณาและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย (Research Ethics Committee) ซึ่งเป็นคณะกรรมการพิจารณาศึกษาการวิจัยในคนของคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ดำเนินการให้การรับรองโครงการวิจัยตามแนวทางหลักจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, the Belmont Report, CIOMS Guidelines และ the International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP)

ในคราวประชุมครั้งที่ 4/2555 เมื่อวันที่ 22 มิถุนายน 2555

ให้ไว้ ณ วันที่ 20 สิงหาคม 2555

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.ศรีสุรางค์ สุทธปรียาศรี)
ประธานคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพ.นพ.สุรพงษ์ วงค์วัชรานนท์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พจนพร ไกรดิษฐ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.อังคณา เธียรมนตรี)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นพ.พรชัย สถิรปัญญา)

.....กรรมการ
(อาจารย์วศิน สุวรรณรัตน์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร. ทพญ. สุพัชรินทร์ พิวัฒน์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ทพ.กมลพันธ์ เนื่องศรี)

RESEARCH ETHICS COMMITTEE (REC)
BUILDING 1 5TH FLOOR ROOM 504
TEL. 66-74-287533, 66-74-287504
FAX. 66-74-287533

FACULTY OF DENTISTRY
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
HADYAI, SONGKHLA 90112, THAILAND
TEL. 66-74-212914, 66-74-429871, 66-74-287500
FAX. 66-74-429871, 66-74-212922

Documentary Proof of Ethical Clearance

Research Ethics Committee (REC)

Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University

The Project Entitled Comparative Study of Efficiency of Maxillary Canine Movement between Low Friction Brackets and Conventional Brackets in Corticotomy-assisted Orthodontic Patients

REC Project No. : EC5504-10-P

Principal Investigator : Mr. Thanawat Kiattawornwong

Approved by Research Ethics Committee (REC), Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University.

This is to certify that REC is in full Compliance with International Guidelines for Human Research Protection such as the Declaration of Helsinki, the Belmont Report, CIOMS Guidelines and the International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP).

Date of Approval : **20 August 2012**

(Asst. Prof. Dr. Srisurang Suttapreyasri)
Chairman of Research Ethics Committee

(Asst. Prof.Surapong Vongvatchranon)

(Asst. Prof. Dr. Potchanapond Graidist)

(Asst. Prof. Dr. Angkana Thearmontree)

(Assoc. Prof. Pornchai Sathirapanya)

(Mr. Wasin Suwannarat)

(Dr. Supatcharin Piwat)

(Mr. Kamolphan Nuangsri)

ใบเชิญชวน

เรื่อง ขอเชิญเข้าร่วมโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเคลื่อนที่ฟันเขี้ยวบนระหว่างการใช้แบร็กเกตชนิดแรงเสียดทานต่ำกับแบร็กเกตทั่วไปในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกทึบร่วมกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

เรียน ท่านผู้อ่านที่นับถือ

ข้าพเจ้า ทพ.ธนวัฒน์ เกียรติถาวรวงศ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ขอแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัยและขอเชิญชวนท่านผู้สนใจเข้าร่วม โครงการฯ ดังนี้

โครงการวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาวิธีการผ่าตัดกระดูกทึบร่วมกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันทั่วไป ในผู้ป่วยที่มีลักษณะฟันซ้อนเกรุนแรงและมีกระดูกทางด้านใกล้ริมฝีปากของฟันเขี้ยวบาง ซึ่งเป็นลักษณะทางกายวิภาคที่จำกัดการเคลื่อนฟัน ซึ่งเดิมหากรักษาทางทันตกรรมจัดฟันทั่วไปเพียงอย่างเดียว จะก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ การละลายของรากฟัน การละลายของกระดูกเบ้าฟันและเหงือกร่นได้ อีกทั้งยังใช้เวลาในการรักษานาน ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าวิธีการรักษาที่ใช้ในการศึกษานี้สามารถลดภาวะแทรกซ้อนดังกล่าวได้ และใช้เวลาในการรักษาน้อยกว่าการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันทั่วไปเพียงอย่างเดียว

ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยฯจะได้รับการอธิบายขั้นตอนการรักษา และมีความสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย จากนั้นจะได้รับการสุ่มติดเครื่องมือระหว่างแบร็กเกตชนิดแรงเสียดทานต่ำในฟันเขี้ยวบนข้างใดข้างหนึ่งส่วนในตำแหน่งอื่นจะทำการติดแบร็กเกตทั่วไป ซึ่งแบร็กเกตทั้งสองชนิดนี้มีการใช้งานกันมาอย่างยาวนานในทางทันตกรรมจัดฟัน ข้อดีของแบร็กเกตชนิดแรงเสียดทานต่ำคือสามารถยึดกับลวดได้โดยกลไกที่ออกแบบมาในตัวแบร็กเกตเองโดยไม่ต้องอาศัยยาง ทำให้สามารถลดระยะเวลาในการถอดเปลี่ยนเครื่องมือ มีขนาดเล็กทำให้ผู้ป่วยรู้สึกสบายกว่าแบร็กเกตทั่วไปอีกทั้งยังง่ายต่อการทำความสะอาด มีแรงเสียดทานต่ำ นอกจากนี้ยังมีบางรายงานการศึกษาพบว่าสามารถลดระยะเวลาการรักษาลงได้ ข้อเสียของแบร็กเกตชนิดแรงเสียดทานต่ำคือมีราคาแพงและผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นได้แก่ การเปลี่ยนทิศทางแนวแกนของฟันและการหมุนของฟัน ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ไม่แตกต่างจากการรักษาทั่วไป

ข้อดีของแบร็กเกตทั่วไปคือมีราคาถูก ควบคุมการเปลี่ยนแนวแกนของฟันและการหมุนของฟันได้ดี ข้อเสียของแบร็กเกตทั่วไปคือใช้เวลาในการถอดใส่เครื่องมือนานกว่า และถ้ายึด

ด้วยยางก็จะมีการเสื่อมสภาพของยางซึ่งอาจทำให้เกิดการหลุดของลวดได้และง่ายต่อการสะสมของแบคทีเรีย มีแรงเสียดทานสูง มีขนาดใหญ่ซึ่งอาจทำให้ทำความสะอาดลำบากและผู้ป่วยอาจรู้สึกรำคาญได้ ทำการเก็บข้อมูลผู้ป่วยก่อนและหลังการเคลื่อนฟันเขี้ยวด้วยการพิมพ์ปากเพื่อทำแบบจำลองฟัน การถ่ายภาพรังสีของกะโหลกศีรษะในแนวด้านข้าง ภายหลังจากนี้ดำเนินการให้การรักษาต่อไปจนเมื่อผู้เข้าร่วมโครงการฯได้รับรักษาจนแก้ไขความผิดปกติได้แล้วนั้นจะได้รับการใส่เครื่องมือคงสภาพฟัน (รีเทนเนอร์) เหมือนกับการรักษาทันตกรรมจัดฟันทั่วไป

ถ้าท่านตัดสินใจเข้าร่วมโครงการวิจัยฯนี้ จะมีขั้นตอนของการวิจัยที่จำเป็นต้องขอความร่วมมือของท่าน คือ การถ่ายภาพรังสี ซึ่งผู้ป่วยจะได้รับการยกเว้นค่าใช้จ่ายในการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนการผ่าตัดกระดูกทึบ การเข้ารับการผ่าตัดกระดูกทึบ โดยผู้เข้าร่วมโครงการฯต้องมารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันและรับการผ่าตัดกระดูกทึบ ณ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยผู้ป่วยต้องมารับการติดตามผลและปรับเปลี่ยนเครื่องมือทุก 2 สัปดาห์ในช่วง 6 เดือนแรกหลังจากผ่าตัดกระดูกทึบ หลังจากนั้นต้องมารับการติดตามผลทุก 4 สัปดาห์จนกระทั่งสิ้นสุดการวิจัย และผู้ป่วยจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเดินทางด้วยตนเอง

แบร็กเกตและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการวิจัยนั้นเป็นวัสดุที่ใช้ทางทันตกรรมจัดฟันทั่วไป ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เข้าร่วมวิจัย หากแบร็กเกตหรือเครื่องมือหลุดผู้เข้าร่วมการวิจัยจะได้รับการติดเครื่องมือใหม่โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม สำหรับการผ่าตัดกระดูกทึบ พบว่ามีความปลอดภัยและประสบความสำเร็จในการรักษา ผลข้างเคียงจากการผ่าตัดที่อาจเกิดขึ้นเป็นผลมาจากการผ่าตัดซึ่งเป็นเรื่องปกติ สามารถป้องกันหรือรักษาได้ มีความปลอดภัยต่อชีวิตและการดำรงชีวิต ซึ่งหากมีความจำเป็นต้องได้รับการรักษา คนไข้จะได้รับการดูแลจาก ทันตแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

หากข้าพเจ้ามีข้อสงสัยประการใด หรือเกิดผลข้างเคียงจากการวิจัยจะสามารถติดต่อกับ ทพ.ธนวัฒน์ เกียรติถาวรวงศ์ ได้ที่ ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หมายเลขโทรศัพท์ 089-7391964 หรือ เมื่อมีปัญหาใดๆ เกิดขึ้นเนื่องจากการทำวิจัยในเรื่องนี้ ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณบดี คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112 หมายเลขโทรศัพท์ 074-287500

ไม่ว่าท่านจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้หรือไม่ ท่านจะยังคงได้รับการรักษาที่ดีเช่นเดียวกับผู้ป่วยคนอื่นๆ และถ้าท่านต้องการที่จะถอนตัวออกจากการศึกษานี้เมื่อใด ท่านก็

สามารถกระทำได้อย่างอิสระ ถ้าท่านมีคำถามใดๆ ก่อนที่จะตัดสินใจก่อน เข้าร่วมโครงการนี้ โปรดซักถามคณะผู้วิจัยได้อย่างเต็มที่

ขอแสดงความนับถือ

ทพ.ธนวัฒน์ เกียรติถาวรวงศ์

แบบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเคลื่อนที่ฟันเขี้ยวบนระหว่างการใช้แบร็กเกตชนิดแรงเสียดทานต่ำกับแบร็กเกตทั่วไปในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกทึบร่วมกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

วันที่_____เดือน_____พ.ศ._____

ข้าพเจ้า_____อายุ_____ปี อาศัยอยู่บ้านเลขที่_____หมู่_____ถนน_____ตำบล_____ อำเภอ_____จังหวัด_____ ได้รับการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิด ขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด และมีความเข้าใจดีแล้ว

หากข้าพเจ้ามีข้อสงสัยประการใด หรือเกิดผลข้างเคียงจากการวิจัยจะสามารถติดต่อกับ ทพ.ธนวัฒน์ เกียรติถาวรวงศ์ ได้ที่ ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หมายเลขโทรศัพท์ 089-7391964 หรือ เมื่อมีปัญหาใดๆ เกิดขึ้นเนื่องจากการทำวิจัยในเรื่องนี้ ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณบดี คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112 หมายเลขโทรศัพท์ 074-287500

หากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมทั้งทางด้านประโยชน์และโทษที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะแจ้งให้ข้าพเจ้าทราบอย่างรวดเร็วโดยไม่มีปิดบัง

ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะของดการเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยจะแจ้งให้ทราบล่วงหน้าโดย การงดการเข้าร่วมการวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการได้รับบริการหรือการรักษาที่ข้าพเจ้าจะได้รับแต่อย่างใด

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะที่เกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ จะไม่เปิดเผยข้อมูลหรือผลการวิจัยของข้าพเจ้าเป็นรายบุคคลต่อสาธารณชน จะเปิดเผยได้ในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ จึงได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ โดยผู้วิจัยได้ให้สำเนาแบบยินยอมที่ลงนามแล้วกับข้าพเจ้าเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานจำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ……..…….……....ผู้ยินยอม

( )

ลงชื่อ……...ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

(ทพ.ธนวัฒน์ เกียรติถาวรวงศ์)

ลงชื่อ……..……..……..…….พยาน

( )

ลงชื่อ……...……....……..……..…….พยาน

( )

แบบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเคลื่อนที่ฟันเขี้ยวบนระหว่างการใช้แบร็กเกตชนิดแรงเสียดทานต่ำกับแบร็กเกตทั่วไปในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกทึบร่วมกับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

วันที่_____เดือน_____พ.ศ._____

ข้าพเจ้า.....ผู้ปกครองของ นาย/นางสาว.....อายุ.....ปี อาศัยอยู่บ้านเลขที่.....ถนน.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....ได้อ่าน/ได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและมีความเข้าใจดีแล้ว

หากข้าพเจ้ามีข้อสงสัยประการใด หรือเกิดผลข้างเคียงจากการวิจัยจะสามารถติดต่อกับ ทพ.ธนวัฒน์ เกียรติถาวรวงศ์ ได้ที่ ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หมายเลขโทรศัพท์ 089-7391964 หรือ เมื่อมีปัญหาใดๆ เกิดขึ้นเนื่องจากการทำวิจัยในเรื่องนี้ ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณบดี คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112 หมายเลขโทรศัพท์ 074-287500

หากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมทั้งทางด้านประโยชน์และโทษที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะแจ้งให้ข้าพเจ้าทราบอย่างรวดเร็วโดยไม่มีปิดบัง

ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะของดการเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยจะแจ้งให้ทราบล่วงหน้าโดยการงดการเข้าร่วมการวิจัยนี้จะไม่มีผลต่อการได้รับบริการหรือการรักษาที่ข้าพเจ้าจะได้รับแต่อย่างใด

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะที่เกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับ จะไม่เปิดเผยข้อมูลหรือผลการวิจัยของข้าพเจ้าเป็นรายบุคคลต่อสาธารณชน จะเปิดเผยได้ในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย หรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการวิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการ จึงได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ โดยผู้วิจัยได้ให้สำเนาแบบยินยอมที่ลงนามแล้วกับข้าพเจ้าเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานจำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ…….…….…… ผู้ยินยอม

( )

ลงชื่อ…….....ผู้รับผิดชอบโครงการวิจัย

(ทพ.ธนวัฒน์ เกียรติถาวรวงศ์)

ลงชื่อ…….……..…… บิดา/มารดา/ผู้ใช้อำนาจปกครอง

( )

ลงชื่อ…….……..……..พยาน

( )