

**The Effect of Asymmetrical V-bend on Teeth and Occlusal Plane in Growing
Patients with Anterior Crossbite**

Neeranart Thirasupa



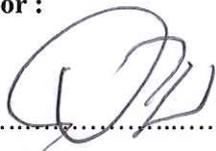
**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Oral Health Sciences
Prince of Songkla University
2014**

Copyright of Prince of Songkla University

Thesis Title The Effect of Asymmetrical V-bend on Teeth and Occlusal Plane in Growing Patients with Anterior Crossbite

Author Miss Neeranart Thirasupa

Major Program Oral Health Sciences

Major Advisor :


.....
(Asst.Prof.Dr.Udom Thongudomporn)

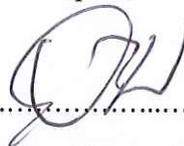
Co-advisor :


.....
(Assoc.Prof.Dr.Chidchanok Leethanakul)

Examining Committee :


.....Chairperson

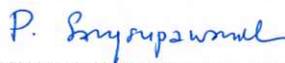
(Prof.Smorntree Viteporn)



.....
(Asst.Prof.Dr.Udom Thongudomporn)



.....
(Assoc.Prof.Dr.Chidchanok Leethanakul)



.....
(Dr.Pasuree Sangsupawanich)

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.Udom Thongudomporn)

Major Advisor

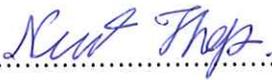


.....Signature

(Miss Neeranart Thirasupa)

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

(Miss Neeranart Thirasupa)

Candidate

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของวิเบนด์แบบไม่สมมาตรต่อฟันและระนาบสบฟันในผู้ป่วยที่มีการเจริญเติบโตและมีฟันหน้าสบไขว้
ผู้เขียน	นางสาวนันทา ธีระศุภะ
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

บทนำ: ฟันหน้าล่างงอกยาวกว่าปกติมักพบในผู้ป่วยที่มีฟันหน้าล่างสบคร่อมฟันหน้าบน โดยที่ไม่มีจุดสบบริเวณฟันหน้า ในกรณีที่ผู้ป่วยมีการเจริญในแนวตั้งแบบเปิด จะแก้ไขฟันหน้าล่างงอกยาวจากการกดฟันหน้าล่างลงเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีกรรอกของฟันหลังล่าง เพราะไม่ต้องการให้ใบหน้าผู้ป่วยยาวมากกว่าเดิม และอาจทำให้เนื้อเยื่ออ่อนใบหน้าด้านข้างดูแข็ง หนึ่งในวิธีการรักษาคือการใช้เครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นบางส่วนที่ให้แรงขนาดเบา ร่วมกับการตัดลวดเป็นรูปวีเบนด์แบบไม่สมมาตร เพื่อกดฟันตัดล่างลง จากการศึกษาที่ผ่านมา มีการทดลองเปรียบเทียบการตัดลวดเป็นวีเบนด์กับการรักษาด้วยวิธีอื่น แต่เป็นการศึกษาในห้องปฏิบัติการซึ่งอาจแตกต่างจากผลทางคลินิก นอกจากนี้ยังไม่มีผลการศึกษาทางสถิติในการตัดลวดเป็นวีเบนด์ในผู้ป่วยที่มีฟันล่างสบคร่อม จึงเป็นที่มาสำหรับการศึกษานี้

วัตถุประสงค์: เพื่อทดสอบผลของเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นบางส่วนที่ให้แรงขนาดเบา ร่วมกับการตัดลวดเป็นรูปวีเบนด์แบบไม่สมมาตรต่อการหมุนของขากรรไกรล่าง, การหมุนของระนาบสบฟัน, การเปลี่ยนตำแหน่งของฟันตัดและฟันกรามในแนวตั้งและแนวราบ รวมทั้งวัดระยะเวลาในการกดฟันหน้าล่างลง

วัสดุและวิธีการ: กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้ป่วยเด็กที่มีการสบฟันผิดปกติประเภทที่ 3 ชนิดไม่รุนแรง และฟันหน้าล่างคร่อมฟันหน้าบนจำนวน 12 รายสำหรับกลุ่มทดลอง และ 11 รายสำหรับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการรักษา โดยมีอายุเฉลี่ย 9.7 ± 1.3 ปี และ 9.0 ± 1.5 ปี ตามลำดับ การรักษาในกลุ่มทดลองเริ่มต้นจากการติดเครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นแบบเทคนิคทาบยาไฟซึ่งประกอบด้วยท่อด้านแก้มขนาด 0.022×0.028 นิ้วที่ฟันกรามแท้ทั้ง 2 ข้างและแบร์กเกิดขนาด 0.018×0.025 นิ้วที่ฟันตัด 4 ซี่ หลังจากนั้นตัดลวดเหล็กกล้าไร้สนิมขนาด 0.016 นิ้วเป็นรูปวีเบนด์ทั้ง 2 ข้างที่ตำแหน่ง 2 ใน 3 ของระยะห่างระหว่างท่อด้านแก้มของฟันกรามล่างซี่ที่ 1 กับแบร์กเกิดของฟันตัดล่างซี่ที่ 2 โดยลวดส่วนที่ยาวจะอยู่ใกล้กับฟันตัดล่าง ตัดลวดให้ทำมุม 45 องศาต่อกันและพับปลายลวดให้ชิดกับท่อด้านแก้มทางด้านหลัง หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของฟันจากภาพถ่ายรังสีศีรษะด้านข้าง โดยใช้สถิติวิลคอกสันและแมนวิทนียูเทส ระหว่างก่อน-หลังการรักษา และระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่ม

ควบคุมตามลำดับ ผลการศึกษา: ฟันตัดล่างถูกกดลง 1.0 ± 0.5 มิลลิเมตร และเอียงตัวฟันเข้าด้านใน 3.5 ± 3.9 องศาอย่างมีนัยสำคัญ ในส่วนของฟันกรามพบว่ามีการเอียงของตัวฟัน ไปทางด้านหลัง 6.0 ± 5.4 องศา ฟันกรามล่างถูกยกขึ้น 1.0 ± 0.9 มิลลิเมตร และขากรรไกรล่างหมุนไปทางด้านหลัง 0.8 ± 0.9 องศาอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการรักษา แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับ เนื้อเยื่ออ่อนในใบหน้าด้านข้าง และระนาบสบฟันที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าระยะฟันสบ เหลื่อมแนวราบที่เป็นลบและระยะฟันสบเหลื่อมแนวตั้งที่มากเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่ดีขึ้น หลังการรักษา สรุป: การใช้เครื่องมือจัดฟันชนิดติดแน่นบางส่วนที่ให้แรงขนาดเบา ร่วมกับการคัด ลวดเป็นรูปวีเบนด์แบบไม่สมมาตรสามารถกดฟันตัดล่างในผู้ป่วยเด็กที่มีการเจริญในแนวตั้งแบบ เปิด โดยไม่พบการยกของฟันกรามจากเครื่องมือและเนื้อเยื่ออ่อนในใบหน้าด้านข้าง ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

Thesis Title	The Effect of Asymmetrical V-Bend on Teeth and Occlusal Plane in Growing Patients with Anterior Crossbite
Author	Miss Neeranart Thirasupa
Major Program	Oral Health Sciences
Academic Year	2013

ABSTRACT

Introduction: Overeruption of lower incisors is usually found in anterior crossbite with no incisal stop in anterior region. Occlusal plane adjustment in hyperdivergent growing patients should be done by intrusion of lower incisors without extrusion of posterior teeth in order to prevent the aggravation of convex facial profile. One interesting method to move lower incisor downward is the light-forced partial fixed appliance combined with asymmetrical V-bended archwire. Nevertheless, there have been few well designed studies on the effect of this technique but these studies were done in laboratory, so the result was possibly different from clinical situation. Moreover, No previous study evaluate effect of Mulligan intrusion mechanics statistically and this effect on the lower arch among anterior crossbite patients whose anterior bite is free from occlusion is not known. **Objectives:** To investigate the effect of light-force partial fixed appliance with asymmetrical V-bend to the alteration of mandibular rotation, the rotation of occlusal plane, the change of incisor and molar position in both vertical and horizontal dimension and duration of vertical plane correction. **Materials and methods:** 12 patients with mild skeletal class III and anterior crossbite were sampled to be experimental group while the other 11 patients were included to be control group in this study. The mean age was 9.7 ± 1.3 and 9.0 ± 1.5 years old respectively. Treatment was started in the lower arch with a 2x4 fixed appliance comprised 2 buccal tubes with 0.022 x 0.028 slot on the first permanent molars and 4 brackets with 0.018 x 0.025 inch slot on the incisors. 0.016 inch stainless steel wire was bent at two-third of interbracket span as V-bend between permanent molar and lateral incisor with the longer part closed to the incisors. The angle between these two parts is 45 degrees and the archwire was cinched back to control arch length. When the lower incisors were intruded to the planned level, lateral cephalograms and impression were taken to evaluate dental and skeletal changes. Pre- and

post-treatment data of treatment and control group were analyzed by Wilcoxon signed rank test and Mann-Whitney U test respectively. **Results:** Lower incisors were significantly moved downward 1.0 ± 0.5 mm after treatment for 5.4 months approximately. The incisors were retroclined $3.5 \pm 3.9^\circ$ while lower molars were tipped back $6.0 \pm 5.4^\circ$. Extrusion of lower molars 1.0 ± 0.9 mm and backward rotation of the mandible $0.8 \pm 0.9^\circ$ were presented with significant difference when compared between pre- and post-treatment data but no significantly changes between treatment and control group. The occlusal plane and facial contour angle were maintained. The negative overjet and increased overbite were improved after treatment. **Conclusion:** The light-force partial fixed appliance with asymmetrical V-bend was the effective alternative to intrude lower incisors in hyperdivergent growing patients without extrusion of lower molars and maintenance of facial profile.

ACKNOWLEDGEMENT

This thesis would not have been possible without the support of many people. Foremost, I would like to express my deep gratitude to Asst. Prof. Dr. Udom Thongudomporn and Assoc. Prof. Dr. Chidchanok Leethanakul, my research supervisors, for their patient guidance, enthusiastic encouragement and valuable critiques of this research work.

I would like to express my special appreciation and thanks to those people who give insightful comments and suggestions to complete my thesis with the excellent result: Assoc. Prof. Dr. Chairat Charoemratrote, Assoc. Prof. Supanee Suntornlohanakul, Asst. Prof. Wipapun Ritthagol and Asst. Prof. Dr. Bancha Samraujbenchakul.

I am deeply grateful to all of my patients who participated in this study. This thesis would not have been possible without their kindness cooperation.

My sincere thanks also goes to the entire staff of the Orthodontic clinic, Department of Preventive Dentistry, Oral Radiology, and Dental Materials Research Unit at Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University for their invaluable assistance.

Last but not least, I wish to express my love and deepest appreciation to my beloved family for their understanding and endless love. Without them, there can be no me.

Neeranart Thirasupa

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	3
- Objectives	7
2. RESEARCH METHODOLOGY	
- Samples	8
- Materials and methods	9
- Records and data analysis	11
- Statistical analysis	14
3. RESULTS	17
4. DISCUSSIONS	21
5. CONCLUSIONS	29
REFERENCES	30
APPENDICES	36
VITAE	43

LISTS OF TABLES

Table		Page
1	Sex and age at the start of treatment of all subjects	16
2	Comparison of measurement values between pre-treatment and control in each variable	17
3	Measurement values at T_0 and T_1 in each variable and the differences	19
4	Comparison of annual changes between treatment (T) and control (C) group in each variable	20
5	Comparing amount of mandibular incisor intrusion and duration time between this study and various techniques	22
6	Comparing degree of tipback activation and molar angulation between this study and multiple techniques	23
7	Comparing amount of mandibular first molar extrusion between this and previous studies	25

LISTS OF DIAGRAMS/ FIGURES

Figure		Page
1	Partial fixed appliance with cantilever bend for lower incisor intrusion	4
2	Universal testing machine and testing method of asymmetrical V-bend	5
3	Conceptual framework	6
4	Partial fixed appliance with cantilever bend for lower incisor intrusion	10
5	The cephalometric reference points and lines, angular and linear measurements	12
6	The amount of molar extrusion (Mn6-perpMP) of excessive distal crown tipping of mandibular first molar (Blue color)	25

LISTS OF ABBREVIATIONS AND SYMBOLS

mm	=	millimeter
et al	=	and others
g	=	gram
N	=	newton
°	=	degree
Fig.	=	figure
”	=	inch (es)
/	=	per
PDL	=	periodontal ligament
cm ²	=	square centimeter
TMA	=	Titanium Molybdenum Alloy
NiTi	=	Nickel Titanium

CHAPTER 1

INTRODUCTION

Background and rationale

Overeruption of lower incisors is frequently found in the patients who had no incisal stop in anterior region. This problem creates deepbite and worsen the malocclusion. The objective to correct deepbite and deep curve of Spee in hyperdivergent growing patients is to intrude lower incisors without extrusion of posterior teeth and no mandibular plane clockwise rotation because the bite opening can be hazardous to the facial harmony in patients with convex facial profile.

Intrusion of lower incisors can be done by both removable and fixed appliances. For the removable, upper anterior biteplanes have been used generally with the advantage of less chair time consuming and good oral hygiene control. However, molar extrusion is notably occurred simultaneous with lower incisor intrusion and this biteplane leads to patients' discomfort and also requires good patient cooperation.¹ So the fixed appliances will be chosen if the posterior units should not be moved.

The use of temporary anchorage devices for lower incisor intrusion have been described in a previous literatures with the excellent results.^{2, 3} No undesirable effect was presented at posterior teeth after intrusion. The resultant occlusion and satisfactory facial profile were achieved. Nonetheless, the stability of miniscrew in growing patients was still controversy. Screw loosening after implant placement in children has been found due to their high bone turnover rate and minimal mandibular bone thickness in anterior region.^{4, 5} Moreover, the lower interradicular areas were not considered as 'safe zones' and surgical procedure was required.^{6, 7}

Intrusion arch, as describe by Burstone^{8, 9}, is the effective method to intrude incisors with minimal disruption of posterior anchor units. A relatively rigid anchorage unit connects the teeth of posterior segment while the anterior teeth are connected together with an incisor segment. A TMA intrusion arch from an auxillary tube places the single intrusive force as overlay wire on the incisors. Intrusive arch consists of 2 basic designs, a continuous arch and

a 3-piece intrusion arch, which differ in point of force application depending on moment required during intrusion. The intrusion archwire is not put in bracket slot of anterior teeth so the force applied is greater accuracy and position of force can be altered. Low force and stable anchorage unit are significant factors to maintain original plane of functional occlusion. However, posterior teeth are not the stable anchorage in mixed dentition patients because of primary molar exfoliation or partial eruption of premolars. Intrusive arch, therefore, is not suitable for the patients in transitional dentition.¹⁰

From the complications of intrusive arch, lower utility arch becomes the interesting choice to intrude lower incisors. The utility arch engages only the first molars and the four incisors. The Blue Elgiloy wire is bent out of occlusion with vertical step height, from 3 mm to 5 mm, to avoid deformation with functional movements. This appliance allows incisor adjustment and molar control during transitional stage by stepping around the deciduous buccal occlusion.^{11,12} Not only lower incisor intrusion, the utility arch also control the arch length and saving “E” space in mixed dentition patients. The 45° tip-back in the lower utility arch produces lower molar uprighting.¹³ However, the more moment creates at molars, the more tendency of bite opening which aggravate convex profile of hyperdivergent patients.² Moreover, bending of utility arch takes long period of chair-time and step down at buccal segment possibly irritates buccal vestibule. So another alternative to intrude lower incisors was selected.

The interesting alternative is the use of asymmetrical V-bend advocated by Mulligan.¹⁴ This technique simply requires partial fixed appliances and a bended archwire. To obtain pure intrusion force at lower incisors, the wire should be bent at two-third of interbracket span between permanent molar and lateral incisor with the longer part closed to the incisors. This technique is also called “Cantilever bend”.

Nevertheless, there have been few well designed studies on the effect of this technique. Karanlh and Shetty¹⁵ compared forces produced from Mulligan’s intrusion technique with various other mechanics, consisting of Burstone’s intrusive arch, Mulligan intrusive arch and Ricketts intrusive arch. Same as to the study of Quick and colleagues¹⁶, they compared moment produced by V-Bend placed in rectangular Nickel Titanium (NiTi) wire to those produced in Beta-titanium (TMA) in different V-Bend angle. However, these studies were done in laboratory so the result was possibly different from clinical situation. Moreover, no previous

study evaluate effect of Mulligan intrusion mechanics statistically and this effect on the lower arch among anterior crossbite patients whose anterior bite is free from occlusion is not known.

Review of literatures

Anterior crossbite

Anterior crossbite is a malocclusion resulting from the lingual positioning of the maxillary anterior teeth in relationship to the mandibular anterior teeth.¹⁷ It is one of the most significant problems in growing patients and can occur in any types of malocclusions. Anterior crossbite probably results from lacking of space for eruption of permanent incisors, palatally positioned permanent upper incisors to their deciduous predecessors, or skeletal discrepancy which is class III skeletal relationship.^{18, 19} The presence of anterior crossbite possibly causes mandibular displacement. If left untreated may lead to restriction of maxillary growth, acceleration of mandibular growth, traumatic occlusion and periodontal damages, abnormal wear of anterior teeth, overeruption of lower incisors which causes deep curve of Spee, and possibly result in severe facial deformity and lengthen the treatment time.²⁰⁻²²

The optimal force for lower incisor intrusion

It was known that intrusion of incisors is most susceptible to cause root resorption, and the forces that beyond biological limits are involved in consequent damage to adjacent supporting tissues.²³⁻²⁶ Thus, proper application of intrusion mechanics is essential to achieve results with minimal side effects.²⁷ Schwarz established the optimum force for intrusion that is slightly more than 20 to 26 g per square centimeter of superficial root, unfortunately, it was quite conceptual and no technology available for such measurement and calibration.²⁸ Sadowsky and Sellke²⁹ recommended force to intrude upper incisors that is 100 g and 60 g for lower incisors while van Steenberg et al.³⁰ demonstrated that 0.4 N or 40.79 g of force could intrude the four maxillary incisors with the same rate as those of double the magnitude. In the same way, Faber and Nanda both recommended using 35-50 g and 30-40 g to intrude four

maxillary and mandibular incisors respectively.^{31, 32} In this study, therefore, the magnitude of force to intrude lower incisors will be 40 g.

Asymmetrical V-Bend

Asymmetrical V-bend was proposed by Mulligan.¹⁴ To obtain pure intrusion force at lower incisors, the wire should be bent at two-third of interbracket span between permanent molar and lateral incisor with the longer part closed to the incisors. Intrusion of incisors by round archwire produces light and optimal force for intrusion but it possibly creates relative proclination of lower incisors which disadvantage to anterior crossbite patients. The wire, therefore, will be cinched back to control arch length and reduce chance of relative lower incisor proclination after intrusion.

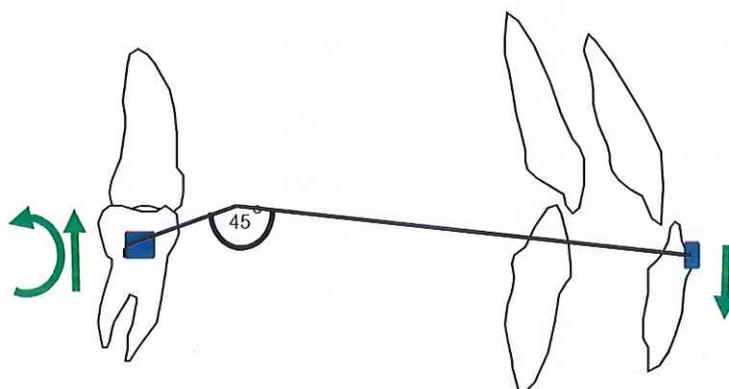


Fig. 1: Partial fixed appliance with cantilever bend for lower incisor intrusion

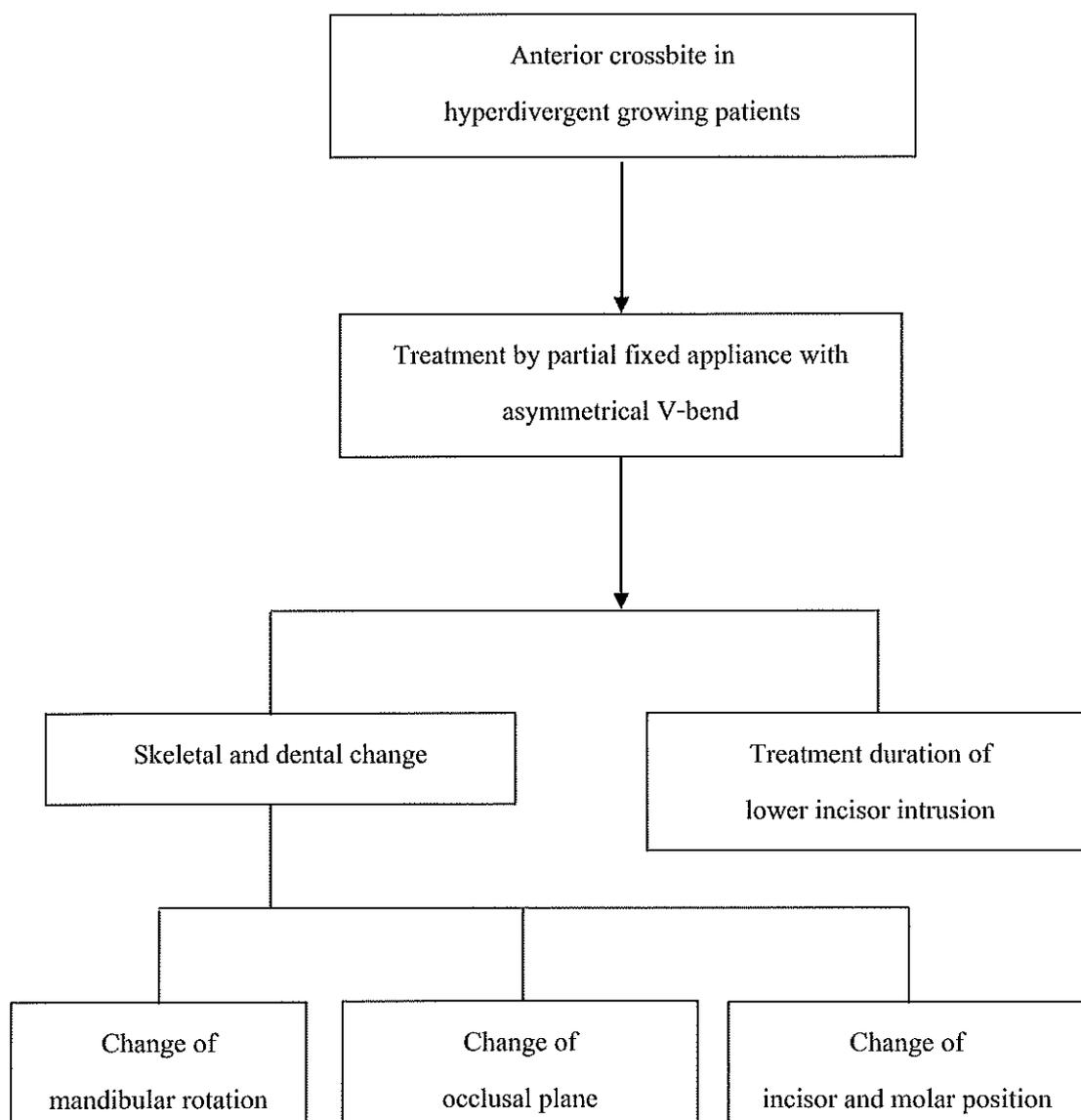
Beside lower incisor intrusion, molar extrusion is occurred as well. To prevent this side effect, the force applied from V-bend to intrude lower incisors will be lesser than optimum force of molar extrusion.

Pilot study for the light force

To achieve expected force, pilot study was done to test the force produced from asymmetrical V-bend in lower arch by universal testing machine. This asymmetrical V-bend was bent at two-third of interbracket span between permanent molar and lateral incisor of typodont and the longer part closes to permanent incisors. The interbracket span used in this laboratory was 25 mm which is the average space of lower primary canine and molars among 247 study models of children.³³ It was found that the appropriate force, 40 ± 2.9 g, was obtained when the angle between these two parts is 45 degrees.



Fig. 2: Universal testing machine and testing method of asymmetrical V-bend

Conceptual framework**Fig. 3:** Conceptual framework

Research objectives

To investigate the effect of partial fixed appliance with asymmetrical V-bend

- a. The alteration of mandibular rotation.
- b. The rotation of occlusal plane.
- c. The change of incisor and molar position in both vertical and horizontal dimension.
- d. Duration of vertical plane correction.

Research hypotheses

1. No clockwise rotation of mandible and occlusal plane is found in light-force partial fixed appliance with asymmetrical V-bend.
2. There is intrusion of lower incisors and no extrusion of molars in this developed mechanic.

Significance of the study

There are possibly advantages in using this technique to intrude lower incisors in hyperdivergent growing patients with anterior crossbite as follows:

- Maintain patients' profile
- Less treatment time
- Simple and commonly used in clinic
- Less discomfort
- Less need for patient co-operation

CHAPTER 2

RESEARCH METHODOLOGY

Subjects

This study was approved by Ethics committee on human experimental of Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University.

The sample size used for this study is calculated from the formula of Kittika³⁴:

$$\text{Sample size (n)} = \frac{(Z_{(1-\alpha)} + Z_{(1-\beta)})^2 \sigma^2 \text{diff}}{(\bar{x}_2 - \bar{x}_1)^2}$$

The values of parameters will be taken from the study of Aydogdu and Özsoy in 2011² as follow:

$\bar{x}_2 - \bar{x}_1$ (difference of mean between before and after treatment) is 1.0

σ (standard deviation) is 1.1

The level of significance is established at 95% ($Z_{(1-\alpha)} = 1.96$)

The power of the test in this study is established at 80% ($Z_{(1-\beta)} = 0.84$)

So the sample size in the study is at least 10 patients per group

Twelve growing patients were sampled by consecutive sampling from patient pool during 2012 to 2013 in orthodontic clinic, dental hospital, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University. The inclusion criteria were

1. Anterior crossbite in maximum intercuspation on 2 or more incisors without traumatic occlusion or no need of emergency treatment
2. During pre-peak of pubertal growth spurt assessed by hand & wrist radiographic examination according to method of Grave and Brown³⁵
3. Hyperdivergent growth pattern according to archial analysis of Sassouni³⁶
4. Mild skeletal class III (ANB angle in the range of 0 to -3 degree)
5. No mandibular prognathism
6. Class I facial profile (Facial contour angle in the range of 5 to 13 degree)
7. Normal vertical proportion

8. Lower incisors were intruded in the range of 2 to 3 mm from the visual treatment objective (VTO)
9. Complete eruption of mandibular permanent incisors and first molars
10. No crowding interfere asymmetrical V-bend insertion at the beginning
11. No underlying disease
12. No sign and symptoms of periodontal disease
13. No oral habits that include thumb sucking, nail biting, tongue thrusting or lip biting

All of patients were explained about treatment step and willing to participate. When patients were qualified to be sample, they were invited to join the trial and the orthodontist provided the patients and parents both oral and written information of detail to study.

It was possible to assemble a sample of untreated anterior crossbite children as a result of long treatment queue. The initial record were taken at the time of the first observation and the second data was collected again when the patients reached the queue. This sample can be used as a comparison group because it matched the treated group with regard to race, skeletal age and dental malocclusion. Finally, there were 11 patients included to be control group. These patients were followed up on 6-month basis to ensure that no deterioration occurred from the untreated malocclusion. If any negative effects occurred from the malocclusion, the patients will be treated immediately.

Material and method

Appliance design and treatment sequence of experimental group

Patients were treated with 2x4 preadjusted edgewise fixed appliance in lower arch that consist of bracket of permanent lower incisors with 0.018"x0.025" slot and permanent first molars buccal tubes with 0.022"x0.025" slot. 0.016" diameter stainless steel wire with cantilever bend was used to intrude lower incisors. The wire was bent at two-third of interbracket span between permanent molar and lateral incisor, and the longer part closed to

permanent incisors. The angle between these two parts was 45 degrees which created the force of 40 g to intrude lower incisors. Moreover, the wire was cinched back to control arch length and reduce chance of relative proclination of lower incisors after intrusion. The wire was change to the new one if it distorted.

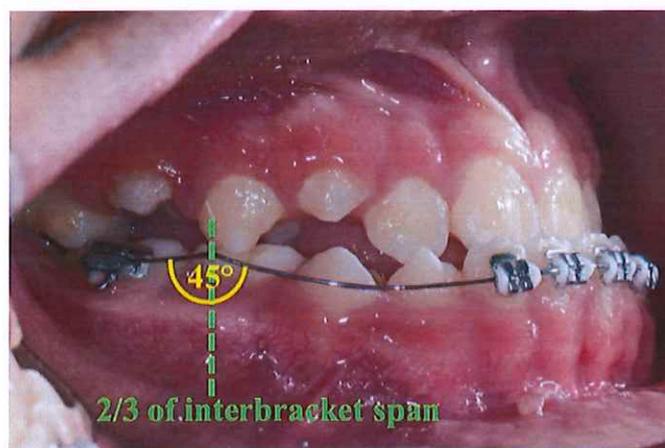


Fig. 4: Partial fixed appliance with cantilever bend for lower incisor intrusion

When the lower incisors were intruded to the planned level, lateral cephalograms and impression were taken to evaluate changes of dental and skeletal.

To obtain positive overjet after study, brackets with 0.018"x0.025" slot and buccal tube with 0.022"x0.025" slot were bonded at upper incisors and upper permanent first molars respectively. The upper incisors were leveled and aligned until 0.016" diameter stainless steel wire and the advancing loops were added to 0.016" diameter stainless steel wire to procline upper incisors. The distal portion of the advancing loop was laid against at mesial surface of molar tubes. The loop consisted of helix with diameter 2 mm and the length of the vertical loop is about 4 mm, but depend on the depth of the vestibule. The loop placed the anterior segment of the wire 1 mm labial of the incisor bracket slot and provided 90 g to create forward movement of upper incisors. If lower incisors impeded proclination of upper incisors, bonded compomer biteplane was added at lower molars during moving upper incisor forward. The wire was activated by engaging it with the incisor brackets until normal overjet was achieved.

Records and data analysis

The record was gathered from the control group and treatment group for evaluation of treatment effect. In control group, growth monitoring records was taken at initial record (C_0) and after reaching the queue (C_1). For experimental group, the record was collected before the beginning of treatment (T_0) and after already intrude lower incisors (T_1). Each record was comprise of lateral cephalometric radiograph and model.

Cephalometric analysis

Lateral cephalometric radiographs were taken in natural head position which the patients were in the cephalometer and look straight to a mirror. The patient was observed from the side to guarantee that the pupil was in the middle of the eye, and the head was repositioned if there was even a slight discrepancy. The patient should be comfortable and relaxed, and the head should not be tilted or tipped.³⁷ All radiographs used in this study were taken in the same cephalostat and cephalometric x-ray machine to prevent random error from instrument variability. The tracing was done on acetate paper and then, reference points and lines were marked with 0.3 mm in diameter of mechanical pencil by one observer and all cephalograms were retraced and remeasured independently on 2 separate occasions with 4 week intervals. Method error (ME) in locating, superimposing, and measuring the changes of different landmarks were calculated by Dahlberg's formula³⁸: $ME = \sqrt{\sum d^2 / 2n}$ where d was the difference between two registration of the pair and n was the number of double registrations. The acceptable method error should not exceed 0.5 mm for linear variables and 0.5° for angular variables.³⁹ To assess reliability of operator, first and second datas were analyzed with intraclass correlation coefficient. The value should be more than 0.9. References and measurements used in lateral cephalometric analysis were as follow (Fig. 5):

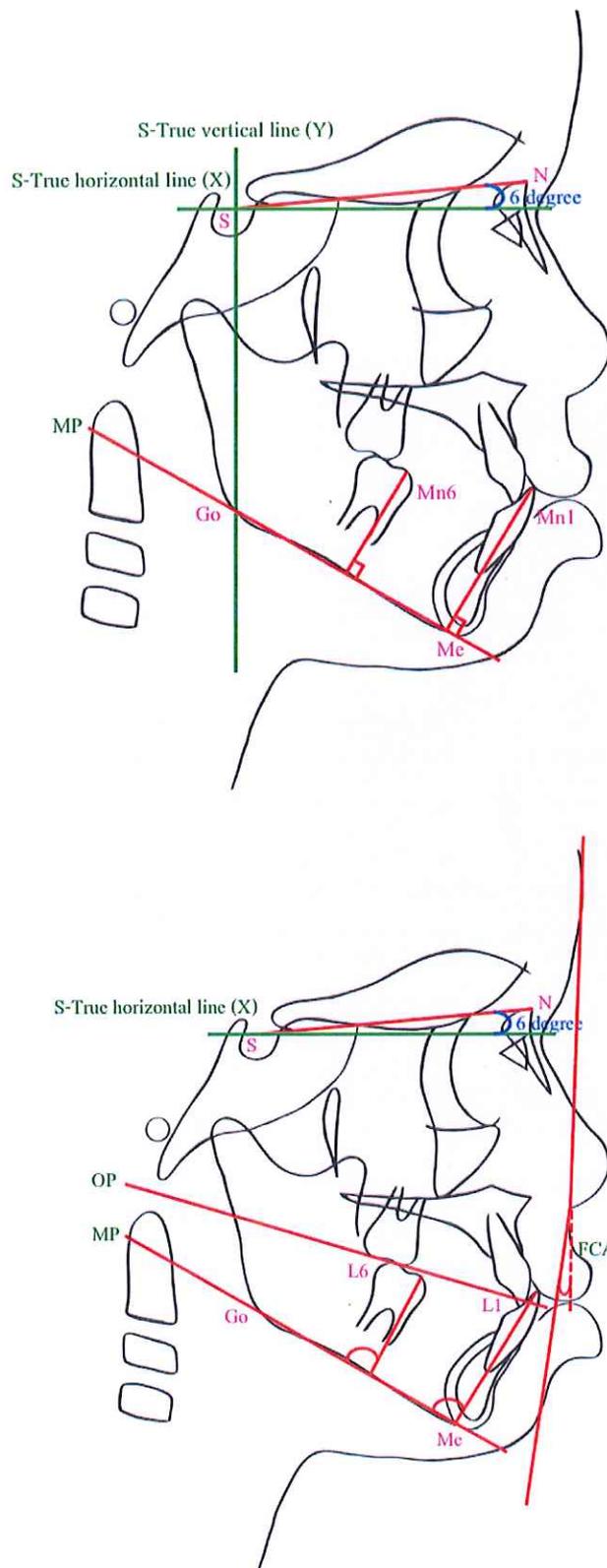


Fig. 5: The cephalometric reference points and lines, angular and linear measurements

Reference points:

- S (sella): the midpoint of the cavity of sella turcica.
- N (nasion): the anterior point of the intersection between the nasal and frontal bones.
- Mx1 (incision superius): The incisal tip of the most prominent mandibular incisor.
- Mn1 (incision inferius): The incisal tip of the most prominent maxillary incisor.
- Mn6 : The mesiobuccal cusp tip of first mandibular molar.
- Go(gonion): the midpoint of the contour connecting the ramus and body of the mandible.
- Me (menton): The most inferior point on the mandibular symphysis.
- N' (soft tissue nasion): The intersection of SN plane to soft tissue.
- Sn' (subnasale): The point at which the nasal septum merges with the upper lip.
- Pog' (soft tissue pogonion): The most anterior point on the soft tissue chin.

Reference lines:

- SN plane: the line connecting the sella (S) to the nasion. (N)
- Horizontal reference line (S-True horizontal line, X): 6 degree downward from sella-nasion line at sella.⁴⁰
- Vertical reference line (S-True vertical line, Y): perpendicular to the horizontal reference line at sella.⁴⁰
- Mandibular plane: the line connecting the gonion (Go) to the menton (Me).
- Occlusal plane: the bisecting line drawn between the overlapping regions of the first permanent molars and second primary molars (or premolars) cusps.⁴¹

Angular measurements:

- L1-MP: the angle formed from the long axis of the lower incisor (L1) and the Go/Me line
- L6-MP: the angle formed from the long axis of the lower first molar through mesiobuccal cusp (L6) and the Go/Me line

- Mandibular plane angle: the angle formed by S-true horizontal line and the line connecting the gonion to the menton (Me).
- Occlusal plane angle: the angle formed by S-true horizontal line and occlusal plane.
- Occlusal plane to Mandibular plane: the angle formed by occlusal plane to the line connecting the gonion to the menton (Me).
- Facial contour angle: the angle formed by the line connecting soft tissue nasion (N') to subnasale (Sn') and subnasale (Sn') to soft tissue pogonion (Pog').

Linear measurements:

- Mn1-perpMP: the measured by distance perpendicular to mandibular plane to incisal tip of mandibular incisor.⁴² The mandible was superimposed at stable structure, which is inner surface of symphysis and mandibular canal, and mandibular plane of pre-treatment was referred to the post-treatment to evaluate lower incisor position.
- Mn6-perpMP: the measured by distance perpendicular to mandibular plane to mesiobuccal cusp of mandibular first molar.⁴²
- Overbite: the measured by distance along Y-axis between Mx1 and Mn1.
- Overjet: the measured by distance along X-axis between Mx1 and Mn1.

Duration of lower incisor intrusion

Treatment time of lower incisor intrusion in this study was calculated from the first day patients use asymmetrical V-bend until lower incisors are intruded to the planned level.

Statistical analysis

There were three statistic tools used in this research. Mean and standard deviation (SD) of the total changes were calculated for each cephalometric variables for descriptive analysis.

Secondly, the change of mandibular rotation, occlusal plane, and incisor and molar position of control and experimental group was compared by Mann-Whitney U test.

Lastly, the data between T_0 and T_1 will be analyzed by Wilcoxon signed rank test. All these statistic tools will be considered at 0.05 level of significance.

CHAPTER 3

RESULTS

An initial characteristic of samples in this study was mild skeletal class III with hyperdivergent pattern. The mean age of control and treatment group was 9.0 ± 1.5 and 9.7 ± 1.3 years respectively and skeletal age was within pre-pubertal growth spurt. From Alexander et al⁴³, the growth between male and female in pre-pubertal stage or age below 10 years was not different. Therefore, the male and female data was pooled.

There were 12 subjects participated in treatment group of this study which divided into 9 males and 3 females. Their average age at the start of treatment was 9.7 ± 1.3 years. For control group, the 11 subjects were comprised of 7 males and 4 females and the mean age at the beginning was 9.0 ± 1.5 years.

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

Subjects	n	mean (year)	SD	P-value
Treatment group	12	9.7	1.3	
Control group	11	9.0	1.5	0.26

n, number of subjects; SD, standard deviation

The pre-treatment value of treatment and control groups were evaluated by Mann-Whitney U test due to non-normal distribution of the result. The values presented similarities between the groups in all parameters so the treatment and control group were homogeneity.

Table 2: Comparison of initial measurement values between treatment and control group in each variable

Variables	T ₀		C ₀		P-value
	mean	SD	mean	SD	
Linear measurements					
Mn1-perpMP	39.4	2.4	38.8	2.2	.54
Mn6-perpMP	28.6	1.7	28.8	3.8	.85
Overjet	-1.9	0.8	-2.5	0.7	.12
Overbite	2.5	1.5	3.2	1.5	.30
Angular measurements					
LI axis-MP	89.5	3.8	89.4	7.2	.97
L6 axis-MP	83.0	5.4	80.3	6.6	.30
OP-S hor.	12.1	5.0	13.2	5.0	.59
OP-MP	18.7	3.5	17.9	4.5	.62
MP-S hor.	31.0	5.4	31.1	3.7	.98
FCA	8.1	4.5	6.5	6.2	.49

SD, standard deviation; S hor., S horizontal reference line; * Statistical significance at p<0.05 level

Magnification and measurement error analysis

Method error for lateral cephalometric values were 0.2 mm, ranging from 0.1 to 0.3 mm, for the distance measurement and 0.3°, ranging from 0.2° to 0.5°, for the angular measurement. Intraclass correlation coefficient was in the range of 0.92 to 0.96. So the method and operator were reliable.

Lateral cephalometric analysis

Wilcoxon signed rank test was used to compare median differences of pre- and post-treatment (T₁-T₀) while median differences between treatment and control group were

compared by Mann-Whitney U test. Statistical analysis was analyzed by R Program and the significance level was set at $P < 0.05$.

Comparison between pre-treatment and post-treatment data

Lower incisors were significantly move downward 1 ± 0.5 mm and retroclined $3.5^\circ \pm 3.9^\circ$ (Mn1-perpMP, $p < .01$; LI axis-MP, $p < .03$) while mandibular molars were significantly move upward 1 ± 0.9 mm and distal crown tipping $6.0^\circ \pm 5.4^\circ$ (Mn6-perpMP and L6 axis-MP, $p < .02$). Negative overjet and overbite were reduced 1.8 ± 1.7 mm and 1.3 ± 1.2 mm respectively with statistical significance. (Overjet and overbite, $p < .02$)

There was significant increase of angle between mandibular plane to S-True horizontal plane (MP-S hor., $p < .04$) but the facial contour angle was maintained.

The angle between occlusal plane to S-True horizontal line and to mandibular plane was not changed significantly.

Table 3: Measurement values at T₀ and T₁ in each variable and the differences

Variables	T ₀		T ₁		T ₁ -T ₀		
	mean	SD	mean	SD	mean	SD	P-value
Linear measurements							
Mn1-perpMP	39.4	2.4	38.4	2.3	-1.0	0.5	<.01*
Mn6-perpMP	28.6	1.7	29.7	1.7	1.0	0.9	.01*
Overjet	-1.9	0.8	-0.1	2.1	1.8	1.7	.01*
Overbite	2.5	1.5	1.2	1.2	-1.3	1.2	.01*
Angular measurements							
LI axis-MP	89.5	3.8	86.0	4.9	-3.5	3.9	.02*
L6 axis-MP	83.0	5.4	77.0	6.0	-6.0	5.4	.01*
OP-S hor.	12.1	5.0	12.5	4.1	0.4	2.0	.44
OP-MP	18.7	3.5	18.5	4.3	-0.2	1.8	.68
MP-S hor.	31.0	5.4	31.8	5.6	0.8	0.9	.03*
FCA	8.1	4.5	8.0	5.1	-0.1	1.3	.93

SD, standard deviation; S hor., S horizontal reference line; * Statistical significance at p<0.05 level

Comparison of annual changes between treatment and control groups

When compare the median between annual changes of treatment group and control group, the result was similar to the difference between pre- and post-treatment data except molar position and mandibular plane rotation. Amount of lower first molar extrusion and mandibular plane clockwise rotation of experimental group did not differ from control group significantly.

Table 4: Comparison of annual changes between treatment (T) and control (C) group in each variable

Variables	Treatment		Control		P-value
	mean	SD	mean	SD	
Linear measurements					
Mn1-perpMP	-2.36	1.6	0.76	1.1	<.01*
Mn6-perpMP	2.78	3.7	0.70	1.2	.09
Overjet	5.34	5.7	0.41	1.4	.01*
Overbite	-2.78	2.9	0.41	0.9	<.01*
Angular measurements					
LI axis-MP	-7.91	9.6	-0.75	3.7	.03*
L6 axis-MP	-11.86	17.6	1.36	2.7	.02*
OP-S hor.	0.73	5.6	-0.11	3.0	.66
OP-MP	-0.04	5.0	0.83	2.8	.62
MP-S hor.	1.13	2.3	0.67	0.8	.53
FCA	-0.95	3.8	-0.60	2.0	.79

SD, standard deviation; S hor., S horizontal reference line; * Statistical significance at p<0.05 level

CHAPTER 4

DISCUSSION

The subjects involved in this study were sampled by consecutive sampling. It is a nonprobability sampling method that involve enrolling all people from an accessible appropriate population over a specific time interval. This sampling method was suitable for this research due to limited time of studying and number of patients. This method, however, possibly introduces systematic bias by recruitment of participants with certain characteristics. Sampling bias may create nonrepresentative samples of the population that hinders the generalizability of the study.

This study chose stainless steel wire instead of bata-titanium wire which commonly used for utility arch. Bata-titanium wire, commercially known as TMA (titanium molybdenum alloy), presents high springback, less stiffness than stainless steel, high formability, weldability and resistance to corrosion.⁴⁴⁻⁴⁶ TMA also shows low load deflection rate which generates light and continuous force.⁴⁷ However, many recent studies present external root resorption from continuous force more than discontinuous force⁴⁸⁻⁵¹ and Oppenheim showed that discontinuous force was better to allow rest period so not to cause increased damage to the teeth.⁵² For that reason, light and interrupted force are used for orthodontic tooth movement at the present time. From the advantage of stainless steel wire that creates a declining force during deactivation to provide resting period, it will be used for intrusion of lower incisors in this study. Furthermore, it can be bent easily, its cost is very low and this wire provides lesser friction compared to TMA and NiTi. Anyhow, stainless steel wires present high load deflection rate that mean the wires were easily distorted. So the stainless steel archwire was taken off and checked the tip back degree every visit to maintain force production.

Amount of lower incisor intrusion from asymmetrical V-Bend mechanic in this study was about 1.0 mm in 5.4 months and similar to the study of Aydogdu and Özsoy in 2011² that lower incisors was moved downward 1.0 mm in 4 months by lower utility arch. More amount of lower incisor intrusion was presented in 2 previous studies, 1.1 and 2.0 mm in 13.2 and 17.7 months respectively.^{13, 53} Anyhow, the treatment time of their studies included

correction deepbite and other malocclusion so the treatment time was longer to intrude lower incisors.

The rate of lower incisor intrusion from this developed mechanic was 0.2 mm per month. This was slower than intrusion rate of earlier study², 0.25 to 4.0 mm monthly. Nonetheless, the force applied in their work was higher, 60-75 g, and the subject growth status was already in post peak of pubertal growth spurt. Additionally, there was relative intrusion of lower incisors during proclination to reduce increased overjet of class II patients.

Although the lower incisors seemed to be minimally intruded in this study, it has to be kept in mind that the figure was the net effect of mechanical intrusion subtracting from vertical dentoalveolar growth of about 0.8 mm per year, from control group and Alexander et al⁴³. Hence, the total intrusion from this study should be around 1.4 mm within only 5.4 months.

Table 5: Comparing amount of mandibular incisor intrusion and duration time between this study and various techniques

Study	Mechanic	Sample	Average age (year)	Amount of intrusion (mm)	Duration time (month)
Aksu and Yukay ¹³	Utility arch	Class II div 1	10.5 ± 1.0	1.1	13.2
Ulger et al ⁵³	Utility arch	Class II div 1	9.2 ± 0.7	2.0	17.7
Aydogdu and Özsoy ²	Utility arch	Positive overjet	16.3 ± 2.9	1.0	4
	Miniscrew	with deepbite	16.0 ± 1.7	2.0	5
This study	V-bend	Ant crossbite	9.4 ± 1.2	1.0	5.4

Another satisfied result was the significant retroclination of lower incisors and reduction of negative overjet when compared between pre- and post-treatment data and between treatment and control group. This effect came from the tip back of lower molars in cinch back archwire. After lower molar uprighted, the distalizing force was referred to lower incisors through the archwire and moved mandibular incisors backward. Nonetheless, the lingual crown tipping of lower incisors was also shown in control group due to dental compensation of anterior

crossbite patients. When considered rotational degree of annual changes between treatment and control group, they were significantly different. Therefore, the retroclination of lower incisors in treated group was not only came from V-bend mechanic but also from patients' development during growth. The final inclination of lower incisors was set from patients' original overjet. In the study of Aydogdu and Özsoy² and Cook et al⁵⁴, the subjects had large overjet at the beginning, so the lower incisors were planned to procline to decrease overjet. Lower incisor retroclination is the negative result in class II division 1 patients but benefit to anterior crossbite patients because it can correct lower incisor overeruption and negative overjet simultaneously.

In the same way, the crown of lower first molars were tipped back significantly, about 6 degrees, so the class III molar relationship was improve after treatment. Many authors also reported the distal crown tipping of lower molars produced by lower utility arch in higher tipped angulation.^{11, 54-57} The position of bent archwire had an effect on moment production at molars. The more molar closed to the bend, the more moment created. Therefore, the distal crown tipping of molars from utility arch was higher than cantilever bend in this study as a result of nearer bend to molars, despite even or less activation angle. Conversely, mesial crown tipping was present in control group of this study due to normal tooth movement, same as to the untreated group of other studies and other treated groups which no mechanical force applied to mandibular posterior teeth.^{13, 53}

Table 6: Comparing degree of tipback activation and molar angulation between this study and multiple techniques

Study	Mechanic	Tipback activation (degree)	Molar angulation (degree)	Duration time (month)
Aksu and Yukay ¹³	Utility arch	?	-8.4	13.2
Ulger et al ⁵³	Utility arch	30-40	-10.5	17.7
Aydogdu and Özsoy ²	Utility arch	45	-9.0	4
	Miniscrew	-	3.0	5
This study	V-bend	45	-6.0	5.4

?, no mentioned in literature

The lower molars were extruded 1.0 mm significantly after treatment. Many preceding literatures also presented molar upward movement but with lesser amount.^{2, 13, 53} The first reason of mandibular extrusion, in spite of optimal force provided, belonged to the patient dentoalveolar growth. There was upward movement of mandibular first molar presented 0.7 mm per year in untreated group. Another explanation possibly came from weak masticatory muscle in hyperdivergent patients. Ingervall and Thailander stated that children with high levels of muscle activity during maximal contraction were characterized by a rectangular facial shape.⁵⁸ In the same way, Ueda HM et al proposed the longer total duration of masseter and digastric muscle activity in the low angle group of children than the high angle group.⁵⁹ In other word, weak orofacial muscles imply weak occlusal forces which might create supraeruption of molars which directly related to craniofacial morphology.

Table 7: Comparing amount of mandibular first molar extrusion between this and previous studies

Study	Mechanic	Average age (year)	Amount of extrusion (mm)	Duration time (month)
Aksu and Yukay ¹³	Utility arch	10.5 ± 1.0	0.4	13.2
Ulger et al ⁵³	Utility arch	9.2 ± 0.7	0.3	17.7
Aydogdu and Özsoy ²	Utility arch	16.3 ± 2.9	0.5	4
	Miniscrew	16.0 ± 1.7	0.0	5
This study	V-bend	9.4 ± 1.2	1.0	5.4

When compared annual change between treatment and control group, the data was relatively different but no statistical significance was shown. High standard deviation was presented in treated group because there were 2 data points were spread out over a large range of values. Consider to these 2 characterized patients, there was excessive distal crown tipping of lower first molars which had an effect on molar extrusion value. Amount of molar movement in this study was measured from the distance perpendicular to mandibular plane to mesiobuccal

cusps of mandibular first molar. The more molar tipped distally, the more distance created although minimal movement of lower molars in vertical plane. High degree of distal crown tipping of these subjects possibly came from unstable occlusion of upper and lower molars.

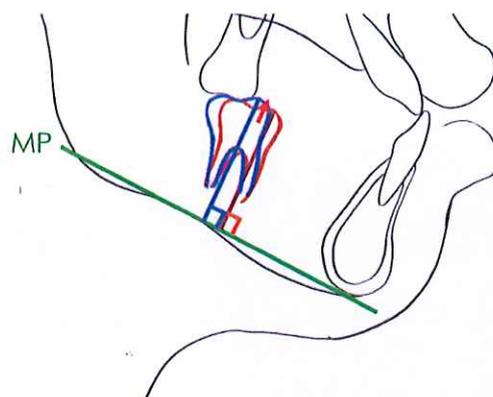


Fig. 6: The amount of molar extrusion (Mn6-perpMP) of excessive distal crown tipping of mandibular first molar (Blue color)

The angle between functional occlusal plane to S-horizontal line and mandibular plane did not change notably. This means that extrusion of lower molars had no effect on occlusal plane. No rotation of occlusal plane advantaged to hyperdivergent growing patients who usually had convex profile at the beginning.

From the treatment result, the angle between mandibular plane and S-horizontal line significantly increased at post-treatment. This result was similar to the study of Aydogdu and Özsoy² that mandibular plane rotated clockwise 0.1° in 4 months by utility arch. Mandibular plane rotation was the result of vertical maxillary and mandibular growth, and posterior teeth extrusion. Backward rotation of mandible may worsen patients' profile but mandibular plane rotated only 0.8° that hardly seen in clinic and no significant difference of this angle when compared between treated and untreated group.

Although lower molars were extruded and mandible rotated clockwise, the facial contour angle was maintained when compared between pre- and post-treatment and between treatment and control group. The maintenance of facial profile came from mandibular

growth horizontally during treatment. The profile of these patients, therefore, was not aggravated by this appliance during lower incisor intrusion.

The expected results from this developed mechanic were intrusion and retroclination of lower incisors with minimal distal crown tipping and no extrusion of mandibular first molars. Bending of archwire at 2/3 of interbracket span created reproducible and minimum moment at lower molars and it was proved that less distal crown tipping was shown when compared with other literatures.^{2, 13, 53} If the molar angulation is planned to be maintained, lingual holding arch is the effective alternative to prevent molar tip back. In vertical direction, lower first molars were moved upward after treatment as a result of dentoalveolar growth and weak musculature of open bite patients. Strengthening the masticatory muscles will be an adjunctive treatment modality to produce a more favorable skeletal pattern and occlusion. From previous studies, exercise have led to reduction of anterior to total facial height ratio, decrease of gonial angle and true mandibular rotation.⁶⁰⁻⁶²

Limitations and suggestions of the study

1. The samples included in this study was relatively small. It was possibly difficult to notice significant relationships from the data. Statistical test generally require a large sample size to ensure a representative distribution of the population. Therefore, to increase the chance of finding a significant difference, sample size should be larger.
2. Due to limited time of studying, long term result of lower incisor intrusion are not evaluated yet. Intrusion of lower incisors in growing patients tends to relapse due to opposite direction of tooth movement. The follow up period should be extended in the further study to evaluate the stability after treatment.
3. External root resorption is the common side effect of orthodontic treatment, especially intrusive movement. Because of high stress level at root apex during intrusion, this type of tooth movement possibly increase the risk of apical root resorption. Although optimal force of intrusion was applied in this study to reduce this undesirable effect, the periapical film should be taken to analyze root morphology of lower incisors after intrusion.
4. Tip back of mandibular first molar possibly creates lingual crown tipping and large buccal overjet at upper and lower molars. Impression should be taken and dental cast should be analyzed to evaluate effect on transverse dimension.
5. During intrusion, lower incisors were also retroclined which was benefit to anterior crossbite patients. Nevertheless, traumatic occlusion possibly occurs in anterior region. So the use of this appliance in decreased negative overjet patients should be attentive.

Future technique improvement

1. In some case, archwires with asymmetrical V-Bend were interfere the occlusion especially during mastication. The new design archwire should be developed as utility arch but adjust the activation position. The wire will be activated at buccal segment at 2/3 of interbracket span instead of anterior to molar tube of utility arch to produce less moment to molar as asymmetrical V-bend.
2. Asymmetrical V-Bend was already compared to untreated group. In further study, this developed mechanic should be compared with other treatment modalities in same setting such as utility arch or intrusive arch.

Clinical implication

The partial fixed appliance with asymmetrical V-Bend is suitable to the malocclusion requiring intrusion and retroclination of lower incisors. The mandibular first molars are need to tip the crown distally with minimal extrusion. This developed mechanic is generally appropriate with normodivergent and class I facial profile patients who allow minimum bite opening during intrusion of lower incisors. This appliance is not only limited to anterior crossbite patients, it is also served to class I or class II patients whose lower incisors are required to retrocline.

CHAPTER 5

CONCLUSION

The partial fixed appliance with asymmetrical V-bend was comprise of 2x4 fixed appliance and archwire bending at two-third of interbracket span between permanent molar and lateral incisor, and the longer part closed to anterior region. The angle between these two parts was 45 degrees which created the force of 40 g to intrude lower incisors. The wire was cinched back to keep arch circumference. This treatment modality was the effective alternative to intrude lower incisors in hyperdivergent growing patients with minimal extrusion of lower molars and maintenance of facial profile.

REFERENCES

1. Sreedhar C, Baratam S. Deep overbite-A review. *Ann Essen Dent* 2009;1(1):8-25.
2. Aydogdu E, Ozsoy OP. Effects of mandibular incisor intrusion obtained using a conventional utility arch vs bone anchorage. *Angle Orthod* 2011;81(5):767-75.
3. Ishihara Y, Kuroda S, Sugawara Y, Balam TA, Takano-Yamamoto T, Yamashiro T. Indirect usage of miniscrew anchorage to intrude overerupted mandibular incisors in a Class II patient with a deep overbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2013;143(4 Suppl):S113-24.
4. Lim HJ, Eun CS, Cho JH, Lee KH, Hwang HS. Factors associated with initial stability of miniscrews for orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2009;136(2):236-42.
5. Paik C-H, Park I-K, Woo YJ, Kim T-W. CHAPTER 3 - MINISCREW IMPLANTS: CONCEPTS AND CONTROVERSIES. In: Paik C-H, Park I-K, Woo YJ, Kim T-W, editors. *Orthodontic Miniscrew Implants*. Edinburgh: Mosby; 2009. p. 13-20.
6. Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod* 2006;76(2):191-7.
7. Schnelle MA, Beck FM, Jaynes RM, Huja SS. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. *Angle Orthod* 2004;74(6):832-7.
8. Burstone CJ. The mechanics of the segmented arch techniques. *Angle Orthod* 1966;36(2):99-120.
9. Burstone CR. Deep overbite correction by intrusion. *Am J Orthod* 1977;72(1):1-22.
10. Burstone CJ. Biomechanics of deep overbite correction. *Semin Orthod* 2001;7(1):26-33.
11. Bench R, Gugino C, Hilgers J. Bio-Progressive Therapy, Part 7: The utility and Sectional Arches in Bio-Progressive Therapy Mechanics. *J Clin Orthod* 1978;12(3):192-207.
12. Mcnamara J. Utility Arches. *J Clin Orthod* 1986;20(7):452-9.

13. Aksu M, Yukay F. Treatment Effects of Cervical Headgear and Lower Utility Arch Mechanics in Angle Class II Division 1 Low-Angle Patients. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2006;30(3):74-84.
14. Mulligan T. Common sense mechanics in everyday orthodontics. Arizona: CSM Publishing; 1998.
15. Divakar K, Surendra S. Comparative study of various intrusive arches. *J Ind Orthod Soc* 2001;34:82-91.
16. Quick AN, Lim Y, Loke C, Juan J, Swain M, Herbison P. Moments generated by simple V-bends in nickel titanium wires. *Eur J Orthod* 2011;33(4):457-60.
17. Chow MH. Treatment of anterior crossbite caused by occlusal interferences. *Quintessence Int Dent Dig* 1979;10(2):57-60.
18. Bayrak S, Tunc ES. Treatment of anterior dental crossbite using bonded resin-composite slopes: case reports. *Eur J Dent* 2008;2(4):303-6.
19. Miyajima K, McNamara JA, Jr., Sana M, Murata S. An estimation of craniofacial growth in the untreated Class III female with anterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1997;112(4):425-34.
20. Campbell PM. The dilemma of Class III treatment. Early or late? *Angle Orthod* 1983;53(3):175-91.
21. Dowsing P, Sandler PJ. How to effectively use a 2 x 4 appliance. *J Orthod* 2004;31(3):248-58.
22. Kanno Z, Kim Y, Soma K. Early correction of a developing skeletal Class III malocclusion. *Angle Orthod* 2007;77(3):549-56.
23. Baumrind S, Korn EL, Boyd RL. Apical root resorption in orthodontically treated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1996;110(3):311-20.
24. Parker RJ, Harris EF. Directions of orthodontic tooth movements associated with external apical root resorption of the maxillary central incisor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* :

- official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1998;114(6):677-83.
25. Dermaut LR, De Munck A. Apical root resorption of upper incisors caused by intrusive tooth movement: a radiographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1986;90(4):321-6.
 26. Harry MR, Sims MR. Root resorption in bicuspid intrusion. A scanning electron microscope study. *Angle Orthod* 1982;52(3):235-58.
 27. Dermaut L, De Paul G. Biomechanical aspects of Class II mechanics with special emphasis on deep bite correction as part of the treatment goal. In: Nanda R, editor. Biomechanics in clinical orthodontics. Pennsylvania: W. B. Saunders; 1997. p. 86-98.
 28. Schwarz AM. Tissue changes incidental to orthodontic tooth movement. *Int J Orthod Oral Surg Radio* 1932;18(4):331-52.
 29. Sadowsky C, Sellke T. Management of overbite by controlling incisor and molar movements. *Semin Orthod* 2000;6(1):43-9.
 30. van Steenberg E, Burstone CJ, Pahl-Andersen B, Aartman IH. The influence of force magnitude on intrusion of the maxillary segment. *Angle Orthod* 2005;75(5):723-9.
 31. Faber ZT. The relationship of tooth movement to measured force systems: a prospective analysis of the treatment effects of orthodontic intrusion arches: University of Connecticut; 2002.
 32. Nanda R, Kuhlberg A. CHAPTER 7 - Management of Deep Overbite Malocclusion. Biomechanics and Esthetic Strategies in Clinical Orthodontics. Saint Louis: W.B. Saunders; 2005. p. 131-55.
 33. Sakunkoo N. Relationship between prenatal factors and tooth size and dental arch perimeters in deciduous dentition: Prince of Songkla University; 2010.
 34. กิตติกา กาญจนรัตน์นกร. การพิจารณาขนาดตัวอย่างและกำลังของการทดสอบในวิจัยทางการแพทย์ (Medical research). โครงการตำราคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2542. p. 185-203.
 35. Grave KC, Brown T. Skeletal ossification and the adolescent growth spurt. *Am J Orthod* 1976;69(6):611-9.

36. Sassouni V. A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationships. *Am J Orthod* 1955;41(10):735-64.
37. Viazis AD. A cephalometric analysis based on natural head position. *J Clin Orthod* 1991;25(3):172-81.
38. Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students: G. Allen & Unwin ltd.; 1940.
39. Trpkova B, Major P, Prasad N, Nebbe B. Cephalometric landmarks identification and reproducibility: A Meta analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112(2):165-70.
40. Cha KS. Skeletal changes of maxillary protraction in patients exhibiting skeletal class III malocclusion: a comparison of three skeletal maturation groups. *Angle Orthod* 2003;73(1):26-35.
41. Mah M, Chuan Tan W, Heng Ong S, Huak Chan Y, Foong K. Three-dimensional analysis of the change in the curvature of the smiling line following orthodontic treatment in incisor class II division 1 malocclusion. *Eur J Orthod* 2013.
42. Freitas MR, Lima DV, Freitas KM, Janson G, Henriques JF. Cephalometric evaluation of Class II malocclusion treatment with cervical headgear and mandibular fixed appliances. *Eur J Orthod* 2008;30(5):477-82.
43. Alexander AE, McNamara JA, Jr., Franchi L, Baccetti T. Semilongitudinal cephalometric study of craniofacial growth in untreated Class III malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2009;135(6):700 e1-14; discussion -1.
44. Kapila S, Sachdeva R. Mechanical properties and clinical applications of orthodontic wires. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1989;96(2):100-9.
45. Krishnan V, Kumar KJ. Mechanical properties and surface characteristics of three archwire alloys. *Angle Orthod* 2004;74(6):825-31.
46. Kusy RP. A review of contemporary archwires: their properties and characteristics. *Angle Orthod* 1997;67(3):197-207.

47. Yang WS, Kim BH, Kim YH. A study of the regional load deflection rate of multiloop edgewise arch wire. *Angle Orthod* 2001;71(2):103-9.
48. Acar A, Canyurek U, Kocaaga M, Erverdi N. Continuous vs. discontinuous force application and root resorption. *Angle Orthod* 1999;69(2):159-63; discussion 63-4.
49. Maltha JC, van Leeuwen EJ, Dijkman GE, Kuijpers-Jagtman AM. Incidence and severity of root resorption in orthodontically moved premolars in dogs. *Orthod Craniofac Res* 2004;7(2):115-21.
50. Weiland F. Constant versus dissipating forces in orthodontics: the effect on initial tooth movement and root resorption. *Eur J Orthod* 2003;25(4):335-42.
51. Weiland F. External root resorptions and orthodontic forces: correlations and clinical consequences. *Prog Orthod* 2006;7(2):156-63.
52. Oppenheim A. A possibility for physiologic orthodontic movement. *Am J Orthod Oral Surg* 1944;30(6):277-328.
53. Ulger G, Arun T, Sayinsu K, Isik F. The role of cervical headgear and lower utility arch in the control of the vertical dimension. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2006;130(4):492-501.
54. Cook AH, Sellke TA, BeGole EA. Control of the vertical dimension in Class II correction using a cervical headgear and lower utility arch in growing patients. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 1994;106(4):376-88.
55. Bench R, Gugino C, Hilgers J. Bioprogressive therapy, Part 2: Principles. *J Clin Orthod* 1977;11(10):661-82.
56. Bench R, Gugino C, Hilgers J. Bioprogressive therapy, Part 5: Orthopedics in Bioprogressive therapy. *J Clin Orthod* 1977;12(1):48-69.
57. Ricketts RM. Dr Robert M Ricketts on early treatment part 2. *J Clin Orthod* 1979;13(2):115-27.
58. Ingervall B, Thilander B. Relation between facial morphology and activity of the masticatory muscles. *J Oral Rehabil* 1974;1(2):131-47.

59. Ueda HM, Miyamoto K, Saifuddin M, Ishizuka Y, Tanne K. Masticatory muscle activity in children and adults with different facial types. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics. 2000;118(1):63-8.
60. Ingervall B, Bitsanis E. A pilot study of the effect of masticatory muscle training on facial growth in long-face children. *Eur J Orthod* 1987;9(1):15-23.
61. Bakke M, Sierbaek-Nielsen S. Training of mandibular elevator muscles in subjects with anterior open bite. *Eur J Orthod* 1990;2:502.
62. Spyropoulos MN. An early approach for the interception of skeletal open bite: a preliminary report. *J Pedod* 1985;9(3):200-9.

APPENDICES

ที่ ศธ 0521.1.03/ 1184



คณะทันตแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตู้ไปรษณีย์เลขที่ 17

ที่ทำการไปรษณีย์โทรเลขคอหงส์

อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อรับรองว่า

โครงการวิจัยเรื่อง "ผลของวีเนนด์แบบไม่สมมาตรต่อฟันและระนาบสบฟันในผู้ป่วยที่มีการเจริญเติบโตและมีฟันหน้าสบไขว้"

รหัสโครงการ EC5505-18-P

หัวหน้าโครงการ ทันตแพทย์หญิงนันทา ธีระศุภะ

สังกัดหน่วยงาน นักศึกษาหลังปริญญา ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

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

ในคราวประชุมครั้งที่ 5/2555 เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2555

ให้ไว้ ณ วันที่ 21 พ.ย. 2555

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.ศรีสุรางค์ สุทธิปริยาศรี)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพ.นพ.สุรพงษ์ วงศ์วีระนนท์)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พจนพร ไกรดิษฐ์)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.อังคณา เขียวมนตรี)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นพ.พรชัย สถิติปัญญา)

กรรมการ

(อาจารย์วศิน สุวรรณรัตน์)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ทพญ. สุพัชรีนทร์ พิวัฒน์)

กรรมการ

(อาจารย์ ทพ.กมลพันธ์ เนื่องศรี)

ใบเชิญชวน

ขอเชิญเข้าร่วมโครงการวิจัยเรื่อง ผลของวิเมนคัมแบบไม่สมมาตรต่อฟันและระนาบสบฟัน
ในผู้ป่วยที่มีการเจริญเติบโตและมีฟันหน้าสบไขว้

เรียน ท่านผู้อ่านที่นับถือ

ข้าพเจ้า ทพญ.นิรนาท ธีระศุภะ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
ทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ใคร่ขอเล่าถึงโครงการวิจัยที่กำลังทำอยู่และ ขอเชิญชวนท่านเข้าร่วมโครงการนี้ ดังนี้

โครงการวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาวิธีการที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาฟันหน้าล่างงอกยาว
สำหรับผู้ป่วยที่มีการเติบโตของโครงสร้างใบหน้าในแนวคิงแบบเปิด โดยจะทำการรักษาด้วยการ
กดฟันหน้าล่างลงเพียงอย่างเดียวโดยไม่มีการยกของฟันหลังล่าง เพราะไม่ต้องการให้ใบหน้าผู้ป่วย
ยาวมากกว่าเดิม และอาจทำให้เนื้อเยื่ออ่อนใบหน้าด้านข้างดูแย่ง โดยวิธีที่พัฒนาขึ้นนี้ใช้ง่าย มี
ความสะดวกสบายมากกว่า และให้ผลการรักษาใกล้เคียงกับวิธีปกติ ผู้วิจัยคาดหวังว่าภายหลังการ
รักษาแล้วฟันหน้าล่างจะถูกกดลงและเคลื่อนที่เข้าด้านใน ซึ่งจะเป็นการแก้ไขฟันสบลึกและฟัน
หน้าสบไขว้ไปพร้อมกัน

ไม่ว่าผู้เข้าร่วมโครงการจะถูกจัดเป็นกลุ่มควบคุมหรือกลุ่มทดลอง ทั้งสองกลุ่มจะไม่เสีย
โอกาสในการรักษา โดยในกลุ่มควบคุมจะทำการเก็บข้อมูลในเบื้องต้น คือการถ่ายภาพรังสีและทำ
การเก็บข้อมูลอีกครั้งเมื่อเวลาผ่านไป 6 เดือน เพื่อวัดการเจริญเติบโตของผู้ป่วย ซึ่งผู้ป่วยจะเสีย
ค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลเบื้องต้นเท่านั้น ส่วนค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลครั้งหลังคณะผู้วิจัยจะเป็น
ผู้ออกค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ให้ หลังจากนั้นผู้ป่วยจะได้รับการแก้ไขฟันหน้าสบไขว้ด้วยวิธีมาตรฐาน
โดยในช่วง 6 เดือนที่รอเก็บข้อมูล ผู้ป่วยก็ยังมีอาการเจริญเติบโตตามปกติ ในส่วนของกลุ่มทดลอง
จะได้รับการรักษาด้วยเทคนิคใหม่ดังที่ได้กล่าวไปข้างต้นหลังจากที่ได้ทำการเก็บข้อมูลเบื้องต้นไป
แล้วโดยจะทำการเปรียบเทียบผลของเครื่องมือกับปริมาณการเจริญเติบโตตามปกติของกลุ่มควบคุม

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยได้รับการแยกรักษาจากคิ
รักษาปกติ และได้รับการตรวจและบันทึกข้อมูลซึ่งประกอบด้วยการซักประวัติ เช่น ข้อมูลทั่วไป
ประวัติทางทันตกรรม ประวัติทางการแพทย์ ได้รับการตรวจนอกช่องปากและภายในช่องปาก การ
ถ่ายภาพภายนอกและภายใน ช่องปาก การถ่ายภาพรังสี กะโหลกศีรษะด้านข้าง (lateral

cephalometric radiograph) ภาพถ่ายรังสีพานอรามิก (panoramic radiograph) และการพิมพ์ปากเพื่อทำแบบจำลองฟัน โดยมีขั้นตอนในการรักษา คือ

- บันทึกข้อมูลเบื้องต้นก่อนการรักษา
- ติดเครื่องมือจัดฟันติดแน่นบางส่วน
- ทำการกดฟันหน้าล่างลงจนถึงระดับที่เหมาะสม
- บันทึกข้อมูลเมื่อทำการกดฟันหน้าล่างลงจนถึงระดับที่เหมาะสม
- ให้การรักษาความผิดปกติของการสบฟันในตำแหน่งอื่นตามแผนการรักษาจนกว่าการรักษาจะเสร็จ

โครงการวิจัยนี้เป็นการแก้ไขตำแหน่งของฟันในแนวตั้งซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการรักษาฟันหน้าสบไขว้เท่านั้น หลังจากสิ้นสุดงานวิจัยผู้ป่วยจะได้รับการจัดฟันเพื่อแก้ไขตำแหน่งฟันในแนวหน้า-หลังต่อไป โดยหัวหน้าโครงการวิจัยจะเป็นผู้ดูแลการรักษาตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการรักษา คือสามารถแก้ไขฟันหน้าสบไขว้ให้เป็นปกติ โดยในช่วงการรักษาจัดฟันที่เป็นงานวิจัย ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องมารับการรักษาจัดฟัน โดยทำการกดฟันหน้าล่าง 6 ครั้ง เดือนละ 1 ครั้ง ตลอดระยะเวลาในงานวิจัยรวม 6 เดือน หลังจากนั้นจะให้การรักษาตามแผนการรักษาต่อเนื่องจนเสร็จซึ่งระยะเวลาในการรักษาขึ้นกับแผนการรักษาในผู้ร่วมวิจัยแต่ละราย

ในกรณีที่การใช้เครื่องมือที่ออกแบบในงานวิจัยไม่สามารถกดหน้าล่างได้ในระยะเวลา 6 เดือน ทางผู้วิจัยจะเปลี่ยนวิธีการรักษาโดยการใช้แรงที่อยู่ในช่วงแรงปกติที่ใช้ในการเคลื่อนฟันหรือใช้เครื่องมือชนิดอื่นที่มีความเหมาะสมขึ้นอยู่กับความร่วมมือและการตัดสินใจของผู้ป่วยและผู้ปกครอง

ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดฟันตามปกติโดยมีค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูล, พิมพ์ปาก, ถ่ายรูป, การจัดฟันแบบติดแน่น และภาพถ่ายรังสีในการรักษา ซึ่งเป็นค่ารักษาในอัตราปกติของคลินิกทันตกรรมจัดฟันและแผนกรังสีโรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในกรณีที่ต้องเปลี่ยนการรักษาเพราะงานวิจัยไม่สำเร็จจะไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆในการรักษาเพิ่ม ส่วนค่าใช้จ่ายสำหรับภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและค่าพิมพ์ปากเพื่อทำแบบจำลองฟันหลังการกดฟันตัดล่าง ทางคณะผู้วิจัยจะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ให้

ในแง่ของการควบคุมความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้น เนื่องจากปริมาณแรงที่ใช้ในการเคลื่อนฟันเป็นแรงที่น้อยกว่าแรงที่ใช้ในการเคลื่อนฟันเป็นปกติในคลินิก แต่เป็นแรงที่มากพอที่ทำให้เกิดการเคลื่อนฟัน จึงมีความปลอดภัยในการเคลื่อนฟันไม่แตกต่างจากการเคลื่อนฟันด้วยวิธีการรักษาปกติ อย่างไรก็ตาม ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการตรวจประเมินอาการและอาการแสดงที่บ่งชี้ว่ามีความผิดปกติ

อันเกิดจากการเคลื่อนฟันในทุกๆครั้งที่มาพบทันตแพทย์ผู้ให้การรักษา หากตรวจพบว่ามี
ผิปกตจะหยุดการรักษาในทันที

ถ้าท่านและบุตรหลานของท่านตัดสินใจเข้าร่วม โครงการวิจัยนี้จะมีขั้นตอนของการวิจัยที่
จำเป็นต้องขอความร่วมมือของท่านและบุตรหลานตามที่กล่าวมาข้างต้นซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดความ
เจ็บปวดและอันตรายต่อเนื้อเยื่อมากไปกว่าการใช้เครื่องมือจัดฟันติดแน่นชนิดอื่นแต่อย่างใด โดย
ผู้เข้าร่วมโครงการฯต้องมารับการรักษา ณ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
และติดตามผลตามระยะเวลาที่กำหนดอย่างเคร่งครัด

หากท่านมีข้อสงสัยประการใด หรือเกิดผลข้างเคียงจากการวิจัยจะสามารถติดต่อกับ ทพญ.
นिरนาท ธีระศุภะ ได้ที่ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์ หรือเมื่อมีปัญหาใดๆเกิดขึ้นเนื่องจากการทำวิจัยในเรื่องนี้ ท่านสามารถร้องเรียน
ได้ที่คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112
หมายเลขโทรศัพท์ 074-287500

ไม่ว่าท่านจะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้หรือไม่ ท่านจะยังคงได้รับการรักษาที่ดีเช่นเดียวกับ
ผู้ป่วยอื่นๆ และถ้าท่านต้องการที่จะถอนตัวออกจากการศึกษานี้เมื่อใดท่านก็สามารถกระทำได้อย่าง
อิสระ

หากท่านมีคำถามใดๆ ก่อนที่จะตัดสินใจเข้าร่วมโครงการนี้ โปรดซักถามจากคณะผู้วิจัยได้
อย่างเต็มที่

ขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ทพญ.นिरนาท ธีระศุภะ
หัวหน้าโครงการ

หมายเหตุ : กรุณาอ่านข้อความให้เข้าใจก่อนเซ็นชื่อยินยอมเข้าร่วมโครงการ

แบบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา
โครงการวิจัยเรื่องผลของวีเบนด์แบบไม่สมมาตรต่อฟันและระนาบสบฟัน
ในผู้ป่วยที่มีการเจริญเติบโตและมีฟันหน้าสบไขว้

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า..... ผู้ปกครองของ
 ด.ช./ด.ญ./นาย/นส..... อายุ.....ปี อาศัยอยู่บ้านเลขที่.....
 ถนน..... ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....
 ได้อ่าน/ได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตรายหรืออาการที่
 อาจเกิดขึ้นจากการวิจัยหรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียดและม
 ความเข้าใจดีแล้ว

หากข้าพเจ้าได้รับผลข้างเคียงจากการวิจัย ข้าพเจ้าจะได้รับการปฏิบัติ/การชดเชย
 ดังนี้ ข้าพเจ้าจะได้รับการยกเลิกวิธีการรักษาที่ใช้ในงานวิจัย และได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัด
 ฟันด้วยวิธีการรักษาปกติจนสิ้นสุดการรักษาต่อไป โดยผู้รับผิดชอบโครงการวิจัยนี้คือ ทพญ.
 นิรนาท ธีระศุภะ ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
 หรือเมื่อมีปัญหาใดๆเกิดขึ้นเนื่องจากการทำวิจัยในเรื่องนี้ ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนไปที่คณะคณบดีคณะ
 ทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112 โทรศัพท์ 074-
 287500

หากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมทั้งด้านประโยชน์และโทษที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ ผู้วิจัย
 จะแจ้งให้ข้าพเจ้าทราบอย่างรวดเร็วโดยไม่ปิดบัง

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะของดการเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยมีต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า
 โดยการงดการเข้าร่วมการวิจัยนี้จะไม่มีผลกระทบต่อ การได้รับบริการหรือการรักษาที่ข้าพเจ้าจะ
 ได้รับแต่ประการใด

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะที่เกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับจะไม่เปิดเผย
 ข้อมูลหรือผลการวิจัยของข้าพเจ้าเป็นรายบุคคลต่อสาธารณชน จะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็น
 สรุปผลการวิจัยหรือการเปิดเผยข้อมูลต่อผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนและกำกับดูแลการ
 วิจัย

ข้าพเจ้าได้อ่าน/ได้รับการอธิบายข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจดีทุกประการจึงได้ลงนามในใบยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ โดยนักวิจัยได้ให้สำเนาแบบยินยอมที่ลงนามแล้วกับข้าพเจ้าเพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานจำนวน 1 ชุด

ลงชื่อ.....ผู้ยินยอม

ลงชื่อ.....บิดา/มารดา/ผู้ใช้อำนาจปกครอง

ลงชื่อ.....หัวหน้าโครงการ

ลงชื่อ.....พยาน

ลงชื่อ.....พยาน

หมายเหตุ: ผู้เข้าร่วมโครงการที่ยังไม่บรรลุนิติภาวะและสามารถเขียนหนังสือได้ให้เซ็นชื่อยินยอมเข้าร่วมโครงการด้วย

VITAE

Name Miss Neeranart Thirasupa

Student ID 5510820012

Educational Attainment

Degree	Name of Institution	Year of Graduation
Doctor of Dental Surgery	Srinakharinwirot University	2009

Work-Position and Address

Dental Department, HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn Medical Center,
Nakorn Nayok, Thailand

List of Publication and Proceeding

Thirasupa N, Thongudomporn U, and Leethanakul C. The effect of asymmetrical V-bend on dentoalveolar and skeletal changes among a group of growing patients: A cephalometric study. Proceedings of The 15th Graduate Research Conference; 2014 March 28; Khon Kaen, Thailand. Khon Kaen University; 2014.