

ลักษณะการเรียงตัวของพื้นบนซากกรไกของคนไทย



นาง ปิยารัตน์ อภิวัฒน์กุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทแพทยศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

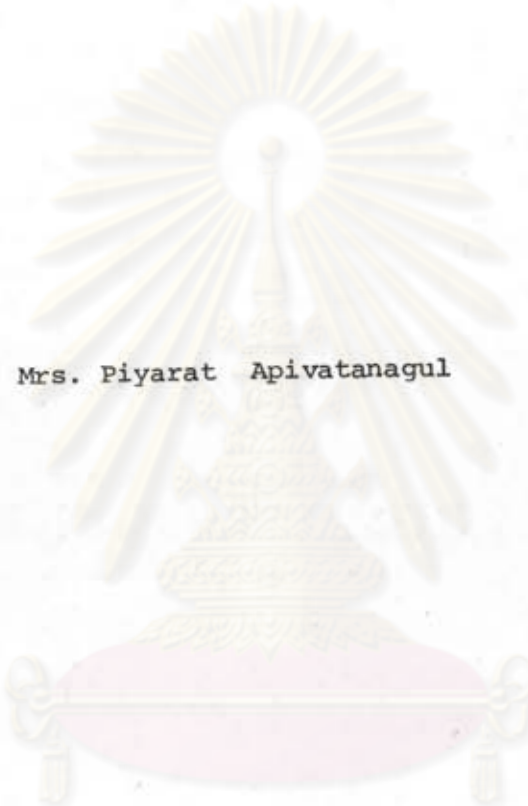
พ.ศ. 2526

ISBN 974-562-499-3

011287

I165b4121

Tooth Alignment, and Dental Arch Form in  
Selected Thai Group



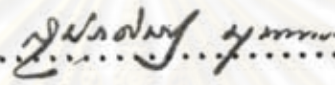
Mrs. Piyarat Apivatanagul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Dental Science  
Department of Orthodontics  
Graduate School  
Chulalongkorn University

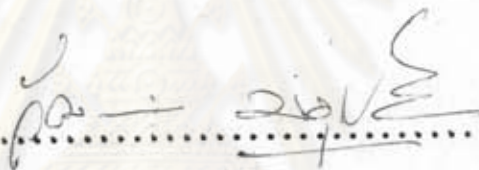
1983

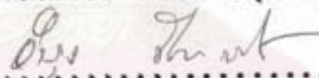
หัวข้อวิทยานิพนธ์	ลักษณะการ เรียงตัวของหินบนซากกรไกของไทย
โดย	นางปิยารัตน์ อภิวัฒน์กุล
ภาควิชา	พันธุกรรมจัดพัน
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ วัฒนะ มจรูราลัย
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.อำรุง จันทร์วานิช


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาปริญญามหาบัณฑิต

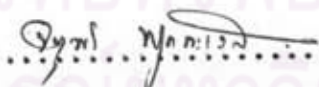
.....  ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประสิทธิ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ วัฒนะ มจรูราลัย)

.....  ..... กรรมการ  
(ดร.อำรุง จันทร์วานิช)

.....  ..... กรรมการ  
(อาจารย์ วัชระ เพชรคุปต์)

.....  ..... กรรมการ  
(น.ต.จตุพร พุกกะเวส ร.น.)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ลักษณะการ เรียงตัวของฟันบนขากรรไกรของคนไทย
ชื่อนิสิต	นางปิยารัตน์ อภิวัฒน์กุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ วัฒนะ มจฺจราสัย
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.อำรุง จันทวานิช
ภาควิชา	ทันตกรรมจัดฟัน
ปีการศึกษา	2525

บทคัดย่อ



วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาขนาดและรูปร่างลักษณะการ เรียงตัวของฟันในขากรรไกรซึ่งมีการสบฟันแบบปกติ ประโยชน์ของการวิจัยสามารถใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ วางแผนการบำบัดรักษา และการตัดโครงร่างของลวดที่ใช้ในคลินิกทันตกรรมจัดฟันให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยจำนวน 300 คน (ชาย 150 คน หญิง 150 คน) เลือกมาโดยวิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงจากชายและหญิงไทยอายุ 16 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป ซึ่งมีการสบฟันปกติ ไม่เคยได้รับการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมาก่อน ขนาดและรูปร่างลักษณะการ เรียงตัวของฟันในขากรรไกรศึกษาจากภาพถ่ายจำลองแบบฟันซึ่งได้มาโดยการพิมพ์ปาก

ตำแหน่งของฟันแต่ละซี่ในขากรรไกรบนวัดในลักษณะ Co - ordinate สัมพันธ์กับเส้นแบ่งกึ่งกลางขากรรไกรในแนวตั้งและแนวระนาบ ระยะที่วัดในแนวตั้งแทนความสูงของขากรรไกร ระยะที่วัดในแนวระนาบแทนความกว้างของขากรรไกร

## สรุปผลการวิจัย

รูปร่างลักษณะการเรียงตัวของฟันบนขากรรไกรได้จากการลากเส้นต่อระหว่างตำแหน่งของฟันแต่ละซี่ บริเวณฟันหน้าทั้ง 6 ซี่ มีลักษณะเป็นส่วนโค้งของวงกลม เรียบเสมอกัน ฟันหลังเรียงตัวอยู่ในเส้นตรง กล่าวคือ เส้นหนึ่งเริ่มระหว่างจุดบนฟันเชื่อมกับฟันกรามน้อยทั้งสองซี่ และ Mesio - buccal cusp ของฟันกรามแท้ซี่แรก ทำมุมกับเส้นแบ่งกึ่งกลางขากรรไกรบนโดยเฉลี่ย 26 - 27.5 องศา อีกเส้นหนึ่งเริ่มจาก Mesio - buccal cusp และ Disto - buccal cusp ของฟันกรามแท้ซี่แรกและซี่ที่สองทำมุมกับเส้นแบ่งกึ่งกลางขากรรไกรบนเช่นกัน โดยเฉลี่ย 9 - 9.5 องศา

จากการจำแนกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็น 3 กลุ่มย่อยตามค่าอัตราส่วนระหว่างความกว้างของขากรรไกรบริเวณฟันเชื่อมกับความสูงของขากรรไกรทางด้านหน้า ทำการทดสอบความแตกต่างทางสถิติของค่าต่าง ๆ ในแต่ละกลุ่มย่อย ได้แก่ ความกว้างของขากรรไกรบริเวณฟันเชื่อม ความกว้างของขากรรไกรบริเวณฟันกรามแท้ซี่แรกที่ mesio - buccal cusp ความสูงของขากรรไกรระหว่างฟันเชื่อมและฟันกรามแท้ซี่แรก และความสูงของขากรรไกรทางด้านหน้า พบว่า ความสูงของขากรรไกรทางด้านหน้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เพียงค่าเดียวเท่านั้น ดังนั้นความสูงของขากรรไกรทางด้านหน้าอาจมีอิทธิพลต่อการเรียงตัวฟันหน้า ซึ่งจำแนกได้เป็น 3 แบบ คือ ถ้าความสูงของขากรรไกรทางด้านหน้ามีค่าปานกลาง ลักษณะการเรียงตัวของฟันจะเป็นรูปไข่ ถ้าค่าความสูงของขากรรไกรทางด้านหน้าค่อนข้างน้อย ลักษณะการเรียงตัวของฟันจะค่อนข้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม ถ้าความสูงของขากรรไกรทางด้านหน้าค่อนข้างมาก ลักษณะการเรียงตัวของฟันเป็นรูปรีแหลม อย่างไรก็ตามลักษณะทั้งหมดมีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติทั้งสิ้น

อนึ่ง ความกว้างของขากรรไกรบริเวณฟันเชื่อมและฟันกรามในเพศชายหญิงแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 กล่าวคือ เพศหญิงมีบริเวณดังกล่าวแคบกว่าเพศชาย ในขณะที่ความสูงของขากรรไกรทางด้านหน้า และความสูงระหว่างฟันเชื่อมถึงฟันกราม ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศอย่างมีนัยสำคัญ

Thesis Title                      Tooth Alignment and Dental Arch Form in  
  Selected Thai Group  
Name                                 Mrs. Piyarat Apivatanagul  
Thesis Advisor                   Associate Professor Watana Mathurasai  
Thesis Co-Advisor               Dr. Amrung Chantavanich  
Department                       Orthodontics  
Academic Year                    1982

Abstract



Purpose of the Study

The purpose of the research was to study the size and shape of the dental alignment in normal occlusion. The benefits of this research could be utilized as a guide in orthodontic diagnosis, treatment planning and appropriate arch wire construction in clinical orthodontics.

Method of the Study

Three hundred samplings (150 males, 150 females) were selected by purposive sampling from Thai people with over 16 years of age and above all of them had acceptable normal occlusion without orthodontic treatment. The measurement of size and shape of dental alignment was studied from the xerox print of the plaster model obtained by impression taking.

The individual position of the maxillary tooth was measured by co-ordinated method which related to the maxillary median line in vertical and horizontal directions. The vertical and horizontal distances represented the maxillary arch height and width respectively.

## Research Results

The dental arch morphology was obtained by connecting the reference point of the individual tooth. The maxillary anterior teeth were arranged in a smooth curve, the posterior teeth were within the two straight lines. The first line between the canine point, the first and second premolars to the mesio buccal cusp of the first permanent molar, formed an acute angle average 26 - 27.5 degrees to the maxillary median line. The second line between the mesio - buccal cusp and disto buccal cusp of the first and second permanent molars, formed an acute angle average 9 - 9.5 degrees to the maxillary median line.

By divided the whole samplings into 3 groups. According to the difference of the ratio between the intercanine width with the the anterior arch height, the significant difference of the other variables in each group such as the canine width, molar width, arch height between canine to the first molar and anterior arch height were tested. It was found that the anterior arch height is the only variable that had significant difference at .05 level. So it might concluded that the anterior arch height might influence the alignment of the anterior teeth that could be divided in three types. If the anterior arch height was moderate, the dental arch should be a ovoid type. If the anterior arch height was rather low, the dental arch should be a square type. If the value of the anterior arch height was rather high, the dental arch should be a tapering type. However, all of these were still in normal range.

The research also indicated that the canine width and molar width of males and females had significant difference at .05 level. In females these regions were narrower than males, while the anterior arch height and arch height between canine to the first molar had no significant difference between sex.



ศูนย์วิทยุทันตวิทยาการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





## กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษา เกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้ได้รับความช่วยเหลือทั้งทางด้านการค้นคว้า  
วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง การวางแผนการทำงาน รวมทั้งการให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่มีประโยชน์  
อย่างมากต่อการวิจัยจาก รองศาสตราจารย์ วัฒนะ มธุราลัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
คุณหญิงกมลทิพย์ หุตะสิงห์ อาจารย์ ดร.อำรุง จันทวานิช และคณาจารย์ภาควิชา  
ทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ  
ทุกท่าน

ขอขอบคุณ ร.อ. จตุพร พุกกะเวส ร.น. และ อาจารย์ วัชร เพชรคุปต์  
ที่ได้เอื้อเฟื้อเอกสารประกอบการวิจัย ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโท ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2524 - 2526, อาจารย์ สมรศรี วิถีพร, อาจารย์  
พรทิพย์ ชิวชรัตน์ โดยเฉพาะ อาจารย์ วิเชียร สามารถ ผู้อำนวยการและ อาจารย์  
เสาวดี อำพล แห่งโรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม ท่านผู้อำนวยการ และ อาจารย์ สักขณา  
แสงสนิท แห่งโรงเรียนสายน้ำผึ้ง และ พลตรีวิจิตร สุขมาก ผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อย  
พระจุลจอมเกล้า, ร้อยเอกรังษิต บุญเต็ม และ ร้อยเอกไพศาล พันธุ์ภาไพ ที่ได้ให้ความ  
กรุณาช่วยเหลือในการ เก็บตัวอย่างการวิจัย

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ต่อการสนับสนุนด้านการเงิน  
อุดหนุนการวิจัย ผู้อำนวยการและคณาจารย์สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ตลอดจน อาจารย์ จลีพร โกลากุล ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านสถิติ รวมทั้ง นางสาว  
กอบกุล ขำแจ้ง ที่ช่วยพิมพ์วิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ เป็นอย่างสูงแก่คณะกรรมการทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและ  
แก้ไขวิทยานิพนธ์ ซึ่งทำให้งานวิจัยทั้งหมดสามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ประโยชน์และความดีใด ๆ ที่พึงได้รับจากการศึกษาริชัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ผู้  
พระคุณทุกท่านด้วยความจริงใจ

ปิยารัตน์ อภิวัฒน์กุล

สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ณ
สารบัญตาราง .....	
สารบัญภาพ .....	
บทที่	
1. บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	7
ประโยชน์ของการวิจัย .....	7
สมมุติฐานการวิจัย .....	8
ขอบเขตของการวิจัย .....	8
ข้อตกลงเบื้องต้น .....	15
ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย .....	22
คำจำกัดความ .....	22
2. วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง .....	24
ส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องกับพื้นและประวัติการศึกษาถึง	
ลักษณะการเรียงตัวของพื้น .....	24
การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพื้นและชากรรไกร	
การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพื้นและชากรรไกร	43
ความสัมพันธ์ระหว่างฐานกระดูกรองรับพื้นและตัวพื้น .	54
อิทธิพลต่าง ๆ ที่มีต่อลักษณะการเรียงตัวของพื้นบน	
ชากรรไกร .....	66

3	ระเบียบวิธีวิจัย .....	79
	ประชากร .....	79
	กลุ่มตัวอย่าง .....	79
	การรวบรวมข้อมูล .....	80
	การเก็บข้อมูล .....	80
	การบันทึกข้อมูล .....	80
	การวัด .....	81
	ตัวแปรของการวิจัย .....	81
	ตัวแปรอิสระ .....	81
	ตัวแปรตาม .....	85
	การวิเคราะห์ข้อมูล .....	85
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	86
	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	106
	เอกสารอ้างอิง .....	118
	ภาคผนวก .....	
	ประวัติผู้เขียน .....	

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการเพิ่มระยะทางด้านความกว้างของซากกรไกรบในระหว่างและหลังการขึ้นของพื้นหน้าบน .....	37
2	แสดงการเพิ่มระยะทางด้านความกว้างของซากกรไกล่างในระหว่างและหลังการขึ้นของพื้นหน้าล่าง .....	37
3	แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ของการวัดซากกรไกทางด้านความกว้างของเพศหญิง .....	82
4	แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ของการวัดซากกรไกทางด้านความกว้างของเพศชาย .....	83
5	แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ของการวัดซากกรไกทางด้านความกว้างของรวมหญิง-ชาย .....	84
6	แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ของการวัดซากกรไกด้านความสูงของเพศหญิง .....	86
7	แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ของการวัดซากกรไกด้านความสูงของเพศชาย .....	87
8	แสดงค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.) ของการวัดซากกรไกด้านความสูงของรวมหญิง-ชาย .....	88

ตารางที่

หน้า

9	แสดงจำนวนคนที่แบ่งตามกลุ่มของอัตราส่วนระหว่างความกว้างของขากรรไกรบริเวณฟันเขี้ยว กับความสูงของขากรรไกรด้านหน้าฟันเขี้ยว .....	102
10	แสดงค่าการรี เตรีห้ความแปรปรวนของค่าความกว้างและความสูงของขากรรไกรบริเวณฟันเขี้ยวและฟันกรามแท้ซี่แรก .....	103
11	แสดงค่าความแตกต่างระหว่าง เพศหญิงและ เพศชาย เกี่ยวกับความกว้างและความสูงของขากรรไกรบริเวณฟันเขี้ยวและฟันกรามแท้ซี่แรก .....	105



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1	ตัวอย่างของแบบจำลองฟันที่นำมาใช้ในการศึกษา (หญิง) .	11
2	ภาพด้าน occlusal view ของฟันบนและฟันล่าง (หญิง).	12
3	ตัวอย่างของแบบจำลองฟันที่นำมาใช้ในการศึกษา (ชาย) .	13
4	ภาพด้าน occlusal view ของฟันบนและฟันล่าง (ชาย).	14
5	แสดงถึงตำแหน่งและสัญลักษณ์ของจุดที่กำหนดบนฟันแต่ละซี่ที่ใช้ในการศึกษา .....	17
6	แสดงถึงระยะทางจากจุดที่กำหนดบนฟันแต่ละซี่มาตั้งฉากกับแนวเส้นกึ่งกลางของขากรรไกร และระยะทางจากจุดต่าง ๆ บนแนวเส้นกึ่งกลางของขากรรไกร .....	18
7	ภาพของแบบจำลองฟันบนพร้อมทั้งจุดกำหนดที่ได้จากการถ่ายภาพโดยใช้เครื่องถ่ายภาพเอกซาร์ .....	21
8	เครื่องมือ Boley gauge ที่ใช้ในการศึกษา .....	21
9	แสดงลักษณะการเรียงตัวของฟันตามธรรมชาติ .....	27
10	แผนภาพแสดงการหาลักษณะความโค้งของการเรียงตัวของฟันบนขากรรไกร ตามวิธีของ Hawley .....	29
11	แสดงการวัดระยะทางตามการศึกษาของ Williams ...	30
12	แสดงลักษณะ Catenometer ซึ่งดัดแปลงมาจาก Boley Gauge .....	32
13	แสดงวิธีการวัดลักษณะความโค้งของการเรียงตัวของฟันบนขากรรไกรล่างด้วย Catenometer .....	33
14	ซ้าย : ภาพของแบบจำลองฟัน ขวา : ภาพที่ได้จากการใช้เครื่องถ่ายภาพเอกซาร์จากแบบจำลองฟันทางด้านซ้าย .....	36

รูปที่		หน้า
15	แสดงจุดกำหนดคบนฟันที่ตำแหน่งต่าง ๆ กัน ตามการศึกษาของ Currier .....	36
16	แสดงจุดกำหนดของฟันทางด้านข้าง .....	37
17	แสดงแผนภาพของ co - ordinate system ที่ได้จากจุดกำหนดในตำแหน่งต่าง ๆ ของตัวฟัน เฉพาะในชากรรไกรบน	37
18	แสดงถึงการสร้างจุดกำหนดคบนฟัน ตามการศึกษาของ Aoki ..	39
19	แสดงถึงค่าปกติของ Occlusogram ตามการศึกษาของ White	41
20	แสดงการลากเส้นในแนว mesio - distal ของฟันแต่ละซี่ต่อกัน เพื่อหาลักษณะความโค้งของการเรียงตัวของฟัน ....	42
21	แสดงลักษณะของชากรรไกรบนของตัวอ่อนในครรภ์ที่มีอายุต่าง ๆ กัน เปรียบเทียบกับความโค้ง Catenary ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ .....	44
22	แสดงการวัด length dimension จากฟันน้ำนมตามวิธีของ Sillman .....	50
23	ภาพที่ได้จากการถ่ายแบบจำลองฟันด้วยรังสีเอกซ์ ตามวิธีของ Downs .....	50
24	แผนภาพแสดงการเพิ่มพื้นที่ของฐานกระดูกรองรับฟันด้วย เส้นตีบ และการเพิ่มพื้นที่ของฟันบนชากรรไกรด้วยเส้นประ จากอายุ 6 - 18 ปี .....	56
25	กราฟแสดงการเจริญของพื้นที่ของฐานกระดูกรองรับฟันด้วย เส้นตีบ และการเจริญของพื้นที่ของฟันบนชากรรไกรด้วยเส้นประ จากกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชาย และ เพศหญิง ที่มีการสบของฟันเป็นปกติ .....	56
26	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างฟันกรามในการสบฟันที่ปกติ .....	59
27	แสดงการเอียงของตัวฟันในแนว mesio - distal ในการสบฟันที่ปกติ .....	60

รูปที่

หน้า

28	แสดงการเอียงของตัวฟันในแนว labio - lingual ในพื้น หน้าบนและล่าง .....	61
29	แสดงการเอียงของตัวฟันในแนว labiolingual ในพื้นหลัง บน .....	62
30	แสดงการเอียงของตัวฟันในแนว labiolingual ในพื้นหลัง ล่าง .....	62
31	แสดงการหมุนของฟันกราม .....	63
32	แสดงความโค้งของสบมากกว่าปกติ .....	64
33	แสดงความโค้งของสบอยู่ในแนวราบ .....	65
34	แสดงความโค้งของสบน้อยกว่าปกติ .....	65
35	แสดงการสร้างแนวแกน X โดยลากเส้นจากจุดกำหนดบนพื้น กรามแท้ซี่แรกข้างซ้ายและขวา, แสดงการสร้างแนวแกน X โดยลากเส้นจากจุดแบ่งครึ่งจุดกำหนดบนพื้นหน้าซี่แรกลงมา ตั้งฉากกับแนวแกน X และสร้าง Co - ordinate ของฟัน ซี่ต่าง ๆ .....	68
36	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะความโค้งของการเรียงตัว ของฟันบนขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง ในขณะที่แปรง เป็น อัตราส่วนร้อยละต่อความกว้างที่ลากจาก mesio - buccal cusp ของฟันกรามแท้ซี่แรก .....	70
37	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะความโค้งของการเรียงตัว ของฟันบนขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง เมื่อได้หาค่าของ ความแตกต่างออกจากความโค้งของขากรรไกรล่างเดิมที่แปรง เป็นร้อยละ .....	70



รูปที่

หน้า

38 แสดงลักษณะสมดุลย์ของฟันที่เกิดจากแรงของลิ้น, กล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อที่อยู่รอบ ๆ ปาก ตามสมมุติฐาน ..... 71

39 แสดงรูปวงรีที่มีจุดรวมภายในสามตำแหน่งคือ A, B, C เมื่อ P เป็นจุดศูนย์กลางของจุดรวมทั้งสาม และ O เป็นจุดศูนย์กลางของความโค้งของวงรีทั้งหมด ..... 72

40 แสดงค่าของแรงที่วัดได้จากซากรรไรกรล่าง ..... 73

41 แสดงการเปลี่ยนแปลงระยะของรัศมี (R) เมื่อค่าของแรงที่เกิดขึ้นเปลี่ยนแปลง (P) ..... 73

42 แสดงขนาดของฟัน (tooth size) ที่เปลี่ยนแปลงผกผันกับค่าของแรง ..... 74

43 แสดงลักษณะความโค้งของการเรียงตัวของฟันที่ได้จากการคำนวณของ Brader และนำมาใช้สำหรับเป็นแนวทางในการสร้างความโค้งของการเรียงตัวของฟันทางทันตกรรมจัดฟัน (Ideal arch form) ..... 74

44 แสดงการเลือกขนาดของ arch guide ให้เหมาะสมกับขนาดของการเรียงตัวของฟันบนซากรรไรกร ..... 75

45 เปรียบเทียบลักษณะความโค้งของการเรียงตัวของฟันบนซากรรไรกรบน ที่มีลักษณะดีเลิศกับลักษณะความโค้งของรูปวงรี (ellipsoid) แสดงให้เห็นการกดตัวหลบเข้าหาแนวกึ่งกลางของซากรรไรกรของฟันกรามแท้คู่ที่สอง (บริเวณลูกศรชี้) ซึ่งเทียบได้พอดีกับการกดตัวของส่วนโค้งรูปวงรี ..... 75

46 แสดงความกว้างของตำแหน่งต่าง ๆ บนซากรรไรกร เมื่อวัดจากจุดกำหนดกึ่งกลางแนวเส้นกึ่งกลางของซากรรไรกร ... 82

รูปที่

หน้า

47 แสดงความสูงของฟันตำแหน่งต่าง ๆ บนขากรรไกรในแนวเส้น  
กึ่งกลางของขากรรไกร เมื่อวัดจากระยะตั้งฉากของฟันหน้า  
คู่แรก ..... 84

48 ลักษณะการเรียงตัวของฟันบนขากรรไกรที่สร้างจากค่าเฉลี่ยของ  
เพศหญิง ..... 99

49 ลักษณะการเรียงตัวของฟันบนขากรรไกรที่สร้างจากค่าเฉลี่ยของ  
เพศชาย ..... 99

50 ลักษณะการเรียงตัวของฟันบนขากรรไกรที่สร้างจากค่าเฉลี่ยของ  
รวมหญิง-ชาย ..... 100

51 ลักษณะความโค้งเฉลี่ยของการเรียงตัวของฟันบนขากรรไกรเพศ  
หญิง ..... 108

52 ลักษณะความโค้งเฉลี่ยของการเรียงตัวของฟันบนขากรรไกรเพศ  
ชาย ..... 108

53 ลักษณะความโค้งเฉลี่ยของการเรียงตัวของฟันบนขากรรไกรเพศ  
หญิงและชาย ..... 109

54 แผนภาพแสดงระยะความกว้างระหว่างฟันเขี้ยว ระยะความกว้าง  
ระหว่างฟันกรามแท้ซี่แรกที่ mesio - buccal cusp และความ  
สูงจากฟันเขี้ยวถึงฟันกราม ..... 109

55 แสดงลักษณะความโค้งของการเรียงตัวของฟันที่อาจมีรูปร่างได้  
ต่าง ๆ กัน โดยมีอัตราส่วนระหว่างความกว้างของขากรรไกร  
บริเวณฟันกรามและฟันเขี้ยว เป็น 14 : 9 ..... 113

56 แสดงการเปรียบเทียบแผนภาพที่ได้จากการวิจัย (A, B, C)  
และภาพจากการศึกษาของ Williams (A', B', C') ... 114