

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน
ที่สอดคล้องกันในโครงสร้างใบหน้าแบบต่างๆ



นางสาว วนิดา เครือสุวรรณ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน


คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-4309-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

THE RELATIONSHIP BETWEEN CEPHALOMETRIC VALUES OF HARD TISSUE AND
CORRESPONDING SOFT TISSUE IN VARIOUS TYPES OF FACIAL SKELETON



Miss Wanida Kruasuwan

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Orthodontics

Department of Orthodontics

Faculty of Dentistry

Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-17-4309-2

วนิดา เครือสุวรรณ : ความสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน
ที่สอดคล้องกันในโครงสร้างใบหน้าแบบต่างๆ (THE RELATIONSHIP BETWEEN CEPHALOMETRIC
VALUES OF HARD TISSUE AND CORRESPONDING SOFT TISSUE IN VARIOUS TYPES OF
FACIAL SKELETON) อ.ที่ปรึกษา : ผศ. ทพญ. กรพินท์ มหาทุมะรัตน์, อ.ที่ปรึกษาร่วม :

รศ. ทพ. ดร.สุนทรา พันธุ์เกียรติ, 119 หน้า.ISBN 974-17-4309-2

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของโครงสร้างกระดูก
และฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในส่วนต่างๆ ที่สอดคล้องกัน ในผู้ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบต่างๆ
กลุ่มตัวอย่างได้จากการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จากผู้ที่มารับการรักษาทันตกรรมจัดฟัน ที่คณะทันต
แพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 120 คน อายุ 12-19.8 ปี แบ่งเป็นกลุ่มละ 40 ตัวอย่างโดยใช้เกณฑ์
ของสไตเนอร์ (มุม ANB) ประกอบด้วยลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1(มุม ANB เท่ากับ 2-6
องศา) แบบที่ 2 (มุม ANB เท่ากับ 6.5-10.5 องศา) และแบบที่ 3 (มุม ANB เท่ากับ -3.5-1.5 องศา) กลุ่มตัวอย่าง
ทั้งหมด มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแนวตั้งปกติ (มุม FMAเท่ากับ 21-29 องศา มุม
SN-GoGn เท่ากับ 28-39 องศา) นำภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนการรักษาของกลุ่มตัวอย่างมาลอกลายและ
วัดค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ในส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟัน ได้แก่ตำแหน่งของขากรรไกรบนและล่างกับกระดูก
ฐานกะโหลกศีรษะ ความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง (ค่า SNA, SNB, SNPog,
A-NPog และ ANB) ค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้พิจารณามิติในแนวตั้งของกะโหลกศีรษะและใบหน้า (N-ANS, ANS-Me)
ค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้เป็นตัวแทนของฟันบนและฟันล่างในแนวระนาบ (1-FH, 1-FH, Is-NPog และ li-NPog) ค่า
เซฟาโลเมตริกที่ใช้เป็นตัวแทนของฟันบนและฟันล่างในแนวตั้ง (ANS-1, 1-Me) และค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทน
โครงสร้างใบหน้า (N-A-Pog) นำมาวิเคราะห์สัมพันธ์สถิติสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 กับค่า
เซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าทั้ง
สามแบบ

ผลการวิจัยพบที่มีความแตกต่างระหว่างความสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของโครงสร้างกระดูก
และฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันในส่วนต่างๆ ดังนี้ มีความสัมพันธ์ระดับสูงระหว่างตำแหน่งของขากรรไกรบน
และล่างกับกระดูกฐานกะโหลกศีรษะกับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันในโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าทั้งสามแบบ
ความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะ
และใบหน้าแบบที่ 1 และ 2 มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง มิติในแนวตั้งของกะโหลกศีรษะและใบหน้าที่
เนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันมีความสัมพันธ์ในระดับสูงในโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าทั้งสามแบบ ระดับ
ความสัมพันธ์ของฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในแนวระนาบส่วนใหญ่มีความสัมพันธ์กันน้อย ความสัมพันธ์ของฟันกับ
เนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้งมีระดับความสัมพันธ์ตั้งแต่ปานกลางจนถึงน้อย

ภาควิชา.....ทันตกรรมจัดฟัน.....

สาขาวิชา.....ทันตกรรมจัดฟัน.....

ปีการศึกษา.....2548.....

ลายมือชื่อนิสิต.....*พนิตา เครือสุวรรณ*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*กรพินท์ มหาทุมะรัตน์*.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....*สุนทรา พันธุ์เกียรติ*.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณหลายท่าน ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิง กรพินท์ มหาทุมะรัตน์ ผู้ให้ความกรุณาและให้คำปรึกษาที่ดีมา โดยตลอด ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์ ดร. สุนทรา พันธุ์มีเกียรติ ผู้ให้ข้อเสนอแนะที่ดี ขอขอบพระคุณ อาจารย์ไพพรรณ พิทยานนท์ ที่ให้คำปรึกษาทางด้านสถิติ ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการทั้งสามท่านประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ทันตแพทย์หญิงจินตนา ศิริชุมพันธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์รักพร เหล่าสุทธิวงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทันตแพทย์กนก สรเทศน์ กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้โอกาสแก่ข้าพเจ้าในการเข้ารับการศึกษาในสถาบันแห่งนี้

ขอขอบคุณ เพื่อนนิสิตปริญญาโท วุฒิปัตร์ ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือ ขอขอบคุณผู้ช่วยทันตแพทย์ ข้าราชการภาควิชาทันตกรรมจัดฟันทุกท่าน ตลอดจนกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการวิจัยครั้งนี้

ทำนุขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ขอบคุณน้องๆ ที่ห่วงใย สนับสนุนและให้กำลังใจ ข้าพเจ้าเสมอ ขอขอบคุณ คุณพรศักดิ์ ได้สมบุญ ที่ได้ให้กำลังใจอีกทั้งคำปรึกษาแก่ข้าพเจ้าด้วยดี และเหนือสิ่งอื่นใด ขอขอบพระคุณ “พระผู้เป็นเจ้า” ที่นำทางให้ข้าพเจ้านับตั้งแต่วันที่ข้าพเจ้าได้รู้จักกับพระองค์

ข้าพเจ้าหวังว่าความรู้ที่ได้จากงานวิจัยในครั้งนี้จะมีประโยชน์ต่อวงการทันตแพทย์ต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
คำสำคัญ.....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	6
จุดอ้างอิง ระบุอ้างอิง ค่าเซฟาโลเมตริกจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง.....	7
จุดอ้างอิงในส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟัน.....	7
ระบุอ้างอิงของโครงสร้างกระดูกและฟันที่ใช้ในการวิจัย.....	8
ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันที่ใช้ในการวิจัย.....	9
จุดอ้างอิงของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย.....	10
ระบุอ้างอิงของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย.....	10
ค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย.....	11
ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย.....	12
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	13
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
ความสัมพันธ์ของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน.....	21
การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง.....	23

บทที่	หน้า
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 21
	เกณฑ์การวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง..... 24
	จุดอ้างอิงของเนื้อเยื่อแข็งที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง..... 24
	ระนาบของเนื้อเยื่อแข็งที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง..... 25
	เกณฑ์การวิเคราะห์ของสไตเนอร์..... 26
	เกณฑ์การวิเคราะห์ของริกเกทส์..... 27
	การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง..... 28
	ลักษณะทางกายวิภาคของเนื้อเยื่ออ่อน..... 29
	จุดอ้างอิงของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง..... 30
	ระนาบอ้างอิงของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง..... 30
	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้ง..... 32
	การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลัง..... 34
	การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลังโดยการวัดมุม..... 34
	การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลังโดยการวัดระยะทาง..... 39
	การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน..... 40
	ความผิดพลาดของการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะ..... 44
3	ระเบียบวิธีวิจัย..... 48
	ประชากร..... 48
	ตัวอย่าง..... 48
	วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ..... 49
	วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย..... 49
	วิธีการ..... 49
	ตัวแปรของการวิจัย..... 50
	การทดสอบความน่าเชื่อถือของการวัด..... 51
	การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 51
	การวิเคราะห์ข้อมูล..... 52
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 53
	ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้วิจัย..... 53
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 53

	หน้า
บทที่	
5 อภิปรายและสรุปผลการวิจัย.....	63
อภิปรายผลการวิจัย.....	63
สรุปผลการวิจัย.....	75
ข้อเสนอแนะ.....	78
รายการอ้างอิง.....	79
ภาคผนวก.....	84
ภาคผนวก ก.....	85
ภาคผนวก ข.....	86
ภาคผนวก ค.....	98
ภาคผนวก ง.....	104
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	119



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง

ตารางที่ 1	แสดงผลความแตกต่างของการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ด้วยสูตรของดาห์ลเบิร์ก.....	85
ตารางที่ 2	แสดงค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่า ANB, SN-GoGn และ FMA ที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	54
ตารางที่ 3	แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov-Smirnov Test ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1.....	86
ตารางที่ 4	แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov-Smirnov Test ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2	90
ตารางที่ 5	แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov-Smirnov Test ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3	94
ตารางที่ 6	แสดงค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1.....	98
ตารางที่ 7	แสดงค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2	100
ตารางที่ 8	แสดงค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3.....	102
ตารางที่ 9	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันที่ใช้ในการวิจัยของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3.....	56
ตารางที่ 10	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าเซฟาโลเมตริก ของโครงสร้างเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัยของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3.....	57

ตาราง

ตารางที่ 11	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1.....	104
ตารางที่ 12	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2	109
ตารางที่ 13	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3.....	114
ตารางที่ 14	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3... ..	62

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพประกอบ

รูปที่ 1	แสดงจุดอ้างอิงของโครงสร้างกระดูกและฟันที่ใช้ในการวิจัย.....	14
รูปที่ 2	แสดงจุดอ้างอิงของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย.....	14
รูปที่ 3	แสดงระนาบอ้างอิงที่ใช้ในการวิจัย.....	15
รูปที่ 4	แสดงค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันที่ใช้ในการวิจัย	16
รูปที่ 5	แสดงค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ).....	17
รูปที่ 6	แสดงค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย.....	18
รูปที่ 7	แสดงค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ).....	19
รูปที่ 8	แสดงค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ).....	20
รูปที่ 9	แสดงจุดและระนาบอ้างอิง ค่ามาตรฐานของการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะ ด้านข้างของสไตเนอร์.....	26
รูปที่ 10	แสดงจุดและระนาบอ้างอิง ค่ามาตรฐานของการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะ ด้านข้างริกเกตส์.....	27
รูปที่ 11	แสดงลักษณะทางกายวิภาคของเนื้อเยื่ออ่อน	29
รูปที่ 12	แสดงการวัดมุมใบหน้า (Facial contour angle).....	35
รูปที่ 13	แสดงการวัดมุม Nasolabial (NLA).....	36
รูปที่ 14	แสดงการวัดมุม lower lip-chin-throat (LCTA).....	37
รูปที่ 15	แสดงการวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนของ Holdaway เส้นประแสดง H – line แสดงมุม H (H – angle).....	38

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน ผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่เข้ารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน มักมีความคาดหวังว่า นอกจากจะได้รับผลการรักษาเป็นที่น่าพอใจ ทั้งในแง่ของการทำหน้าที่ของระบบบดเคี้ยวที่ดีขึ้นแล้ว ยังต้องได้รับผลทางด้านความสวยงามของใบหน้า หรือมีลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนที่ดีขึ้นร่วมด้วย ดังนั้น เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ที่สำคัญ จึงต้องพิจารณาในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนร่วมด้วย การวางแผนการรักษาเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของใบหน้าที่สวยงามขึ้นนั้นเป็นเรื่องค่อนข้างยาก [1] โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องคำนึงถึงลักษณะของการสบฟันที่ถูกต้อง สามารถทำหน้าที่ได้ตามปกติร่วมด้วย ซึ่งในบางครั้งพบว่าการแก้ไขเพื่อให้เกิดลักษณะการสบฟันที่ถูกต้อง ก็มีได้นำไปสู่ลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนที่ดีขึ้นเสมอไป อย่างไรก็ตาม การยอมรับกันว่าลักษณะของใบหน้าแบบใดจัดเป็นลักษณะที่สวยงามนั้นค่อนข้างจะเป็นการรับรู้เฉพาะของแต่ละบุคคล ซึ่งได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัยเช่น เพศ เชื้อชาติ วัฒนธรรม ความเชื่อ เป็นต้น

ในแง่ของทันตแพทย์จัดฟันนั้น นับตั้งแต่มีการค้นพบรังสีเอ็กซ์และมีการพัฒนาไปสู่การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ทำให้มีความพยายามที่จะให้แนวทางพิจารณาว่าใบหน้าแบบใดจัดเป็นใบหน้าที่สวยงาม โดยมีการกำหนดจุดและขอบเขตต่างๆ ของโครงสร้างบนใบหน้าเพื่อวัดค่าออกมาเป็นมุมและระยะทางเพื่อเป็นค่ามาตรฐานในการพิจารณาโครงสร้างใบหน้า รวมทั้งเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนรักษา

ในการวางแผนการรักษาเพื่อแก้ไขส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟันนั้น จะพยายามทำให้ค่าของมุมและระยะทางที่แตกต่างไปจากค่ามาตรฐาน (Standards, norms) นั้นเข้าใกล้ค่ามาตรฐานมากที่สุดโดยพิจารณาลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลร่วมด้วย โดยคาดว่าเมื่อโครงสร้างกระดูกและฟันถูกต้องแล้ว จะเกิดลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนที่สมดุลตามมา แต่ในบางครั้งการวางแผนการรักษาโดยยึดเพียงค่าการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง (Lateral cephalometric analysis) อาจนำไปสู่ปัญหาด้านความสวยงามได้ เนื่องจากลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมโครงสร้างกระดูกและฟันนั้น มีความผันแปรกันในแต่ละบุคคลเป็นอย่างมาก ทั้งในแง่ของความหนาของเนื้อเยื่ออ่อน ความตึงตัวของเนื้อเยื่ออ่อน รวมทั้งการทำหน้าที่ของเนื้อเยื่ออ่อนด้วย [2] ดังนั้น การพิจารณาเพียงส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการมีการสบฟันที่ดีร่วมกับมีลักษณะเนื้อเยื่ออ่อนที่ดีขึ้นนั้นจึงไม่เพียงพอ นั่นคือ การที่จะสามารถคาดการณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงของ

เนื้อเยื่ออ่อนที่เป็นผลตามจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างกระดูกและฟันนั้น ทันตแพทย์จัดฟันจำเป็นต้องเข้าใจถึงลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนที่สัมพันธ์กับตำแหน่งของโครงสร้างกระดูกและฟันด้วย

การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง สามารถแบ่งออกเป็นการวิเคราะห์ในส่วนของโครงสร้างกะโหลกศีรษะ ฟัน และส่วนของเนื้อเยื่ออ่อน โดยส่วนของกะโหลกศีรษะจะพิจารณาความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรกับกะโหลกศีรษะ การวิเคราะห์ส่วนของฟันนั้นจะวัดโดยดูความสัมพันธ์กับเนื้อเยื่อส่วนอื่น เช่น สัมพันธ์กับขากรรไกรหรือส่วนของฟันที่สัมพันธ์กับกะโหลกศีรษะ ในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะของใบหน้า โดยพิจารณาส่วนของริมฝีปาก จมูกและคาง โดยสามารถวัดออกมาเป็นค่าของมุมและระยะทาง การวัดจากมุม (Angular measurement) เป็นการวัดค่าของมุมที่เกิดจากระนาบต่างๆ มาตัดกัน การวิเคราะห์ที่นิยมใช้กันมากได้แก่ การวิเคราะห์ Bjork [3], Downs [4, 5], Steiner [6], Ricketts [7, 8], Holdaway [9, 10] และ McNamara [11] เป็นต้น ในส่วนของการวัดระยะทางนั้นเป็นการวัดหาค่าจากระยะทางเส้นตรง (Linear measurement) จากจุดอ้างอิง (Landmark) สองตำแหน่ง เพื่อเปรียบเทียบระยะกับตำแหน่งหรือสัดส่วนของระยะกับค่าปกติ

การวัดค่าของมุมและระยะทาง จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างมีส่วนของการวิเคราะห์ได้แก่

1. ความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของโครงสร้างกะโหลกศีรษะ (Skeletal anteroposterior relationship)
2. ความสัมพันธ์ในแนวตั้งของโครงสร้างกะโหลกศีรษะ (Skeletal vertical relationship)
3. มุมที่แสดงความสัมพันธ์ของฟัน (Dental angular relationship)
4. ระยะทางที่แสดงความสัมพันธ์ของฟัน (Dental linear relationship)
5. ความสัมพันธ์ในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue relationship)

อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ใช้ในการวางแผนการรักษา นั้น นอกจากจะอิงตามค่ามาตรฐานของการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างแล้ว การตรวจลักษณะของใบหน้าของผู้ป่วยก็เป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นเพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการรักษา ทั้งในแง่ของการสบฟันที่ดี ทำหน้าที่ได้ตามปกติร่วมกับการมีลักษณะใบหน้าที่สวยงามนั้น จึงควรมีการตรวจประเมินลักษณะเนื้อเยื่ออ่อนทางคลินิก การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างประกอบกับการพิจารณาค่าเซฟาโลเมตริกในส่วนของวิเคราะห์โครงสร้างกระดูกและฟันที่มีค่าเบี่ยงเบนไปจากค่ามาตรฐาน เพื่อนำมาใช้วางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่เหมาะสมในผู้ป่วยแต่ละราย

แนวคิดใหม่ในการวางแผนการรักษา นั้น มีการใช้การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue cephalometric analysis) เป็นเกณฑ์ในการวางแผนการรักษา [9, 12, 13] ดังนั้นการที่จะใช้ค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อน แทนส่วนของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน ควรที่จะทราบความสัมพันธ์ของทั้งสองส่วนก่อนว่า ส่วนใดมีความสัมพันธ์ต่อกันมากหรือน้อยเพียงใด สามารถใช้แทนกันได้หรือไม่

ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาถึงค่าเซฟาโลเมตริก ในส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟันที่มีความสัมพันธ์กับเนื้อเยื่ออ่อน โดยหาค่าความสัมพันธ์ในส่วนของค่าระยะทาง สัดส่วน และค่ามุมในผู้ป่วยที่มีการสบฟันแบบต่างๆ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ทันตแพทย์จัดฟัน ในการเป็นข้อมูลประกอบการวินิจฉัยและการวางแผนการรักษา ในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนที่สัมพันธ์กับโครงสร้างกระดูกและฟัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

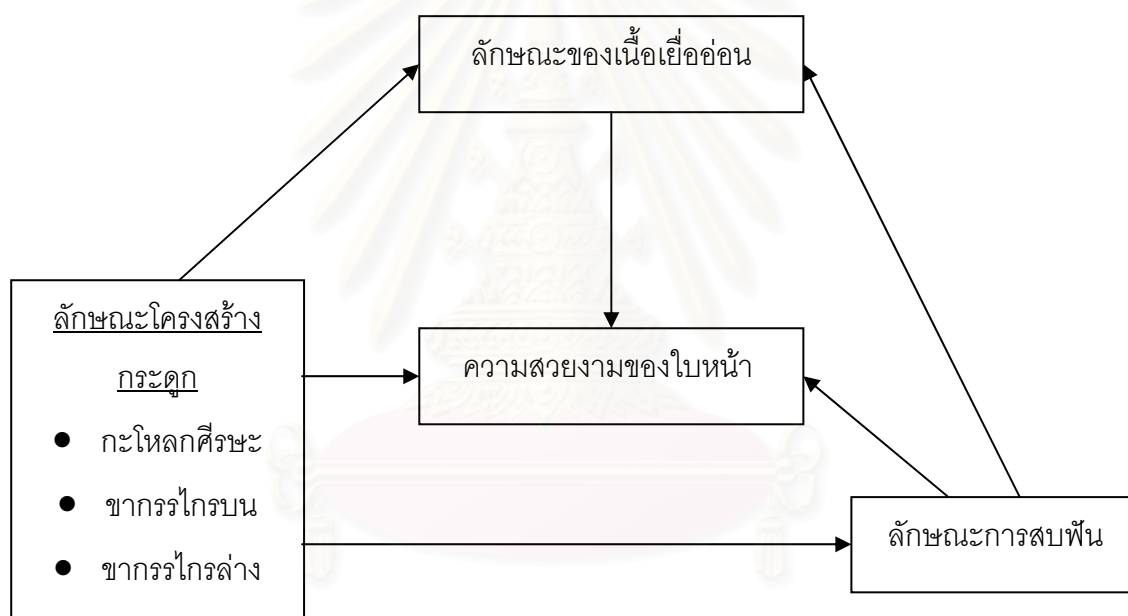
1. เพื่อหาค่าเฉลี่ยของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของส่วนโครงสร้างกระดูกและฟันในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3
2. เพื่อหาค่าเฉลี่ยของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของเนื้อเยื่ออ่อนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3
3. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของส่วนโครงสร้างกระดูกและฟัน กับเนื้อเยื่ออ่อนในส่วนต่างๆ ที่สอดคล้องกันในแนวหน้าหลังโดยหาความสัมพันธ์ในส่วนของการกรรไกรบน การกรรไกรล่าง ความสัมพันธ์ของการกรรไกรบนและการกรรไกรล่าง ส่วนของฟันบนและฟันล่างในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3
4. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของส่วนโครงสร้างกระดูกและฟัน กับเนื้อเยื่ออ่อนในส่วนต่างๆ ที่สอดคล้องกันในแนวตั้งในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน ในแนวหน้า-หลังของผู้ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 มีความสัมพันธ์กัน
2. ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน ในแนวตั้ง ของผู้ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 มีความสัมพันธ์กัน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ขอบเขตของการวิจัย

1. ภาพรังสีด้านข้างของกะโหลกศีรษะของผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 120 คน อายุ 12-19.8 ปี ไม่จำกัดเพศ เป็นภาพถ่ายก่อนการรักษา โดยแบ่งเป็นผู้ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 กลุ่มละ 40 คน ตามเกณฑ์ของสไตเนอร์ (มุม ANB) โดยใช้ค่ามาตรฐานของคนไทย (Thai norms) ดังนี้

- ผู้มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 (Skeletal CI I)
มีค่ามุม ANB เท่ากับ 2-6 องศา
- ผู้มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 (Skeletal CI II)
มีค่ามุม ANB มากกว่า 6 องศา
- ผู้มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 (Skeletal CI III)
มีค่ามุม ANB น้อยกว่า 2 องศา

2. กลุ่มตัวอย่างเป็นคนไทย อายุระหว่าง 12 – 19.8 ปี มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแนวตั้งปกติ (Skeletal normal bite) โดยเกณฑ์การคัดเลือกคือ มุม FMA อยู่ระหว่าง 21-29 องศา และมุม SN-GoGn อยู่ระหว่าง 28-40 องศา มีฟันอยู่ในระยะฟันแท้ทั้งหมดและภาพรังสีที่นำมาศึกษา ไม่มีฟันคุดซี่ใดๆ (ยกเว้นฟันกรามซี่ที่ 3) หรือพยาธิสภาพมาซ้อนทับบริเวณฟันหน้าและฟันกราม

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างกำหนด จุด เส้น แนวอ้างอิง ตามเกณฑ์การวิเคราะห์ในส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกัน

2. การวัดค่ามุมและระยะทางใช้การวิเคราะห์โดยการวัดค่าด้วยมือ (Manual method) โดยวัดค่ามุมเป็นองศาได้ละเอียด 0.5 องศา วัดค่าระยะทางเป็นมิลลิเมตรได้ 0.5 มิลลิเมตร

คำสำคัญ

- ค่าเซฟาโลเมตริก
- โครงสร้างกระดูกและฟัน
- เนื้อเยื่ออ่อน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง หมายถึงภาพรังสีกะโหลกศีรษะ ซึ่งถ่ายโดยหันศีรษะด้านข้างเข้าหาแหล่งกำเนิดรังสีที่อยู่ห่างเป็นระยะเท่ากับ 5 ฟุต กำหนดตำแหน่งศีรษะโดยใช้เครื่องยึดศีรษะให้ระนาบแฟรงค์ฟอर्ट (Frankfort horizontal plane) ขนานกับพื้น รังสีส่วนกลาง (Central ray) ผ่านเข้ากะโหลกศีรษะด้านข้างตรงบริเวณรูหูทั้งสองข้าง ตั้งฉากกับระนาบกึ่งกลางไบหน้า (Mid-sagittal plane) และระนาบฟิล์ม โดยมีระยะทางระหว่างวัตถุกับฟิล์ม (Object – film distance) เท่ากับ 13 เซนติเมตร เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากการขยายขนาดของภาพรังสีทำการถ่ายภาพรังสีในขณะที่ขากรรไกรบนและล่างอยู่ในตำแหน่งการสบฟันในศูนย์กลาง (Centric occlusion) ลักษณะของริมฝีปากอยู่ในท่าพัก (Relaxed lip position)

การวิเคราะห์โดยการวัดค่าด้วยมือ (Manual method) หมายถึง การนำภาพรังสีมาลอกภาพลายเส้น (Tracing) ของกระดูกโครงสร้างไบหน้าและขากรรไกร เนื้อเยื่ออ่อนของไบหน้าลงบนกระดาษลอกลาย (Acetate tracing paper) และกำหนดจุดอ้างอิง และระนาบอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ วัดระยะทางและค่ามุมด้วยไม้บรรทัดสำหรับลอกลายเส้นภาพรังสี ไมโครแทรกเตอร์

จุดอ้างอิง ระนาบอ้างอิง ค่าเซฟาโลเมตริกจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง
(Lateral cephalometric landmarks)

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ [14]

จุดอ้างอิงในส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟัน ได้แก่

N (Nasion)	: จุดหน้าสุดของรอยต่อ (Suture) ระหว่างกระดูกตั้งจมูก (Nasal bone) และกระดูกหน้าผาก (Frontal bone) ในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
S (Sella turcica)	: จุดกึ่งกลางของแนวส่วนที่กว้างที่สุดของเซลล์เทอร์ซิกา (Sella turcica)
Or (Orbitale)	: จุดต่ำที่สุดบนขอบนอกของกระดูกเบ้าตา (Orbitale)
Po (Porion)	: จุดบนสุดของกระดูกหูชั้นนอก (External auditory meatus)
ANS (Anterior nasal spine)	: จุดหน้าสุดของกระดูกขากรรไกรบน ในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
PNS (Posterior nasal spine)	: จุดหลังสุดของกระดูกขากรรไกรบน ในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
A point (Subspinale)	: จุดลึกสุดของส่วนโค้งของกระดูกขากรรไกรบน ซึ่งอยู่ระหว่าง ANS กับ พรอสทีออน (Prosthion)
B point (Supramentale)	: จุดลึกสุดของส่วนโค้งของกระดูกขากรรไกรบน ซึ่งอยู่ระหว่าง อินฟราเดนทาเล (Infradentale) และโพโกเนียน (Pogonion)
Me (Menton)	: จุดที่อยู่ต่ำสุดในแนวกึ่งกลางใบหน้าบนขอบด้านนอกของกระดูกฐานขากรรไกรล่างบริเวณคาง
Go (Gonion)	: จุดล่างสุดและหลังสุดบนมุมของขากรรไกรล่าง (Angle of mandible)
Pog (Pogonion)	: จุดหน้าสุดที่อยู่ในแนวกึ่งกลางของกระดูกขากรรไกรล่าง บริเวณคาง
I _s (Incision superious)	: จุดปลายสุดของปลายตัดฟันหน้าบน
UIA (Upper incisor apex)	: จุดปลายสุดของรากฟันหน้าบน
I _i (Incision inferious)	: จุดปลายสุดของปลายตัดฟันหน้าล่าง
LIA (Lower incisor apex)	: จุดปลายสุดของรากฟันหน้าล่าง

ระนาบอ้างอิงของโครงสร้างกระดูกและฟันที่ใช้ในการวิจัย

- Frankfort horizontal plane : ระนาบแฟรงค์ฟอร์ดเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดบนสุดของกระดูกหูด้านนอกจุดต่ำที่สุดบนสุดของกระดูกเบ้าตา
- SN plane : ระนาบเซลลานาสิออนเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดหน้าสุดของรอยต่อระหว่างกระดูกหน้าผากและกระดูกตั้งจมูกในระนาบกึ่งกลางใบหน้ากับจุดที่อยู่กึ่งกลางของแนวส่วนที่กว้างที่สุดของเซลล์าเทอร์ซิก้า
- Facial plane : ระนาบใบหน้าเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดหน้าสุดของรอยต่อระหว่างกระดูกตั้งจมูกและกระดูกหน้าผากกับจุดหน้าสุดที่อยู่ในแนวกึ่งกลางของกระดูกขากรรไกรล่างบริเวณลูกคาง
- Palatal plane : ระนาบเพดานเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดหน้าสุดของกระดูกขากรรไกรบนในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้ากับจุดหลังสุดของกระดูกขากรรไกรบนในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
- Mandibular plane : ระนาบขากรรไกรล่างเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดล่างสุดและหลังสุดบนมุมของขากรรไกรล่างกับจุดที่อยู่ต่ำสุดในแนวกึ่งกลางใบหน้าที่บ้นขอบด้านนอกของกระดูกฐานขากรรไกรล่างบริเวณคาง
- 1 : แนวแกนฟันบนได้จากการลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างจุดปลายสุดของปลายตัดฟันหน้าบนกับจุดปลายสุดของรากฟันหน้าบน
- 1 : แนวแกนฟันล่างได้จากการลากเส้นเชื่อมต่อระหว่างจุดปลายสุดของปลายตัดฟันหน้าล่างกับจุดปลายสุดของรากฟันหน้าล่าง

ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและพื้นที่ใช้ในการวิจัย

SNA	:	ค่ามุมที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรบน (Maxilla) กับฐานกะโหลกศีรษะ (Cranial base) ในแนวหน้าหลัง (Anteroposterior)
SNB	:	ค่ามุมที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรล่าง (Mandible) กับฐานกะโหลกศีรษะในแนวหน้าหลัง
ANB	:	ค่ามุมที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างกระดูกขากรรไกรบนและกระดูกขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลัง
SNPog	:	ค่ามุมที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างจุดหน้าสุดที่อยู่ในแนวกึ่งกลางของกระดูกขากรรไกรล่าง บริเวณคางกับฐานกะโหลกศีรษะ
A-NPog (Convexity of point A)	:	ค่าระยะทางที่ใช้ประเมินตำแหน่งของขากรรไกรบนโดยเทียบกับระนาบไบหน้า
1 – FH	:	ค่ามุมที่ใช้ประเมินแนวแกนพื้นหน้าบนโดยเทียบกับระนาบแฟรงค์פורต์
1 – FH	:	ค่ามุมที่ใช้ประเมินแนวแกนพื้นหน้าล่างโดยเทียบกับระนาบแฟรงค์פורต์
Is-NPog	:	ค่าระยะทางที่ใช้ประเมินตำแหน่งของพื้นหน้าบนโดยเทียบกับระนาบไบหน้า
li-NPog	:	ค่าระยะทางที่ใช้ประเมินตำแหน่งของพื้นหน้าล่างโดยเทียบกับระนาบไบหน้า
N-A-Pog (Skeletal convexity)	:	ค่ามุมที่ใช้ประเมินลักษณะความโค้งของโครงสร้างไบหน้า
N-ANS	:	ค่าระยะทางที่แสดงความยาวของไบหน้าส่วนบน โดยวัดตามแนวระนาบไบหน้า
ANS-Me	:	ค่าระยะทางที่แสดงความยาวไบหน้าส่วนล่าง โดยวัดตามแนวระนาบไบหน้า
ANS-Is	:	ค่าระยะทางที่แสดงความยาวของพื้นหน้าบนในแนวตั้ง โดยวัดในแนวตั้งฉากกับระนาบเพดาน
li-Me	:	ค่าระยะทางที่แสดงความยาวของพื้นหน้าล่างในแนวตั้ง โดยวัดในแนวตั้งฉากกับระนาบขากรรไกรล่าง

จุดอ้างอิงของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย

- N' (Soft tissue nasion) : จุดตัดของระนาบเซลดานาสีออน (SN plane) กับ ระนาบเนื้อเยื่ออ่อนในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
- Prn (Pronasale) : จุดนูนสุดบริเวณส่วนหน้าของปลายจมูก
- Sn (Subnasale) : จุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
- A' (Soft tissue subspinale) : จุดลึกที่สุดของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมริมฝีปากบนอยู่บริเวณรอยต่อระหว่างจุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้าที่กับจุดหน้าสุดของริมฝีปากบน
- Ls (Labial superior) : จุดหน้าสุดของริมฝีปากบน
- St (Stomion) : จุดรอยต่อของริมฝีปากบนและล่าง
- Li (Labial inferior) : จุดหน้าสุดของริมฝีปากล่าง
- Si (Sulcus inferior) : จุดลึกที่สุดของเนื้อเยื่ออ่อนระหว่างจุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างกับจุดของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมบริเวณจุด B
- B' (soft tissue supramentale) : จุดของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมบริเวณจุด B
- Pog' (soft tissue pogonion) : จุดนูนสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณลูกคาง
- Me' (soft tissue menton) : จุดต่ำสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง

ระนาบอ้างอิงของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย

- Soft tissue facial plane : ระนาบใบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อนเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุด N' กับ Pog'
- Soft tissue lower facial plane : ระนาบใบหน้าส่วนล่างเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุด Sn กับ Pog'

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย

- SN'A' : ค่ามุมที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่ออ่อนในส่วนกระดูกขากรรไกรบนกับฐานกะโหลกศีรษะในแนวหน้าหลัง
- SN'B' : ค่ามุมที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่ออ่อนในส่วนกระดูกขากรรไกรล่างกับฐานกะโหลกศีรษะในแนวหน้าหลัง
- A'N'B' : ค่ามุมที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อเยื่ออ่อนในส่วนกระดูกขากรรไกรบนและกระดูกขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลัง
- SN'Pog' : ค่ามุมที่ใช้ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมจุดหน้าสุดที่อยู่ในแนวกึ่งกลางของกระดูกขากรรไกรล่างบริเวณลูกคางกับฐานกะโหลกศีรษะในแนวหน้าหลัง
- A'-N'Pog' : ค่าระยะทางที่ใช้ประเมินจุดลึกสุดของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมริมฝีปากบนโดยเทียบกับระนาบไบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน
- (Ls-Sn)-FH : ค่ามุมที่ใช้ประเมินแนวการเอียงของริมฝีปากบนโดยวัดมุมระหว่างจุดหน้าสุดของริมฝีปากบนไปยังจุด Sn เทียบกับระนาบแฟรงค์פורต์
- (Li-Si)-FH : ค่ามุมที่ใช้ประเมินแนวการเอียงของริมฝีปากล่างโดยวัดมุมระหว่างจุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างไปยังจุด Si เทียบกับระนาบแฟรงค์פורต์
- (Li-Pog')-FH : ค่ามุมที่ใช้ประเมินแนวการเอียงของริมฝีปากล่างโดยวัดมุมระหว่างจุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างไปยังจุด Pog' เทียบกับระนาบแฟรงค์פורต์
- Ls-N'Pog' : ค่าระยะทางที่ใช้ประเมินตำแหน่งของริมฝีปากบนวัดจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากบนไปยังระนาบไบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน
- Li-N'Pog' : ค่าระยะทางที่ใช้ประเมินตำแหน่งของริมฝีปากล่างวัดจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างไปยังระนาบไบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน

N'-Sn	: ค่าระยะทางที่แสดงความยาวของเนื้อเยื่ออ่อน บริเวณไบหน้าส่วนบน (วัดจากจุด N' ไปยังจุด Sn) โดยวัดตามแนวระนาบไบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน
N'-A'	: ค่าระยะทางที่แสดงความยาวของเนื้อเยื่ออ่อน บริเวณไบหน้าส่วนบน (วัดจากจุด N' ไปยังจุด A') โดยวัดตามแนวระนาบไบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน
Sn-Me'	: ค่าระยะทางที่แสดงความยาวของเนื้อเยื่ออ่อน บริเวณไบหน้าส่วนล่าง (วัดจากจุด Sn ไปยังจุด Me') โดยวัดตามแนวระนาบไบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน
A'-Me'	: ค่าระยะทางที่แสดงความยาวของเนื้อเยื่ออ่อน บริเวณไบหน้าส่วนล่าง (วัดจากจุด A' ไปยังจุด Me') วัดตามแนวระนาบไบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน
ULL	: ความยาวริมฝีปากบนวัดจากจุด Sn ไปยังจุดรอยต่อของ ริมฝีปากบนและล่างโดยวัดตามแนวระนาบไบหน้าส่วนล่าง
LLL	: ความยาวริมฝีปากล่างวัดจากจุดรอยต่อของ ริมฝีปากบนและล่างไปยังจุด Me' โดยวัดตามแนวระนาบ ไบหน้าส่วนล่าง
N'-Prn-Pog' (Total convexity)	: ค่ามุมที่ใช้ประเมินลักษณะความโค้งงอของโครงสร้างไบหน้า ในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อน

ความไม่สมบูรณ์ของงานวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถอ้างถึงประชากรทั้งประเทศได้เนื่องจากมีจำนวนน้อย และคัดเลือกจากผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและเป็นกลุ่มที่มีอายุระหว่าง 12-19.8 ปี
2. การถ่ายภาพรังสีของกะโหลกศีรษะด้านข้าง อาจได้ภาพลักษณะทางกายวิภาคด้านซ้ายและด้านขวาซ้อนทับกันไม่สนิทพอดี การจำลองภาพลายเส้น (Tracing) จึงต้องมีการเฉลี่ยภาพด้านซ้ายและขวาซึ่งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆของส่วนโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในส่วนต่างๆ
2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการจำแนกลักษณะโครงสร้างของเนื้อเยื่ออ่อน
3. เพื่อเป็นแนวทางในการนำค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนมาใช้ในการวินิจฉัยแทนการใช้ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
4. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพิจารณานำค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อน มาใช้ในการวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน



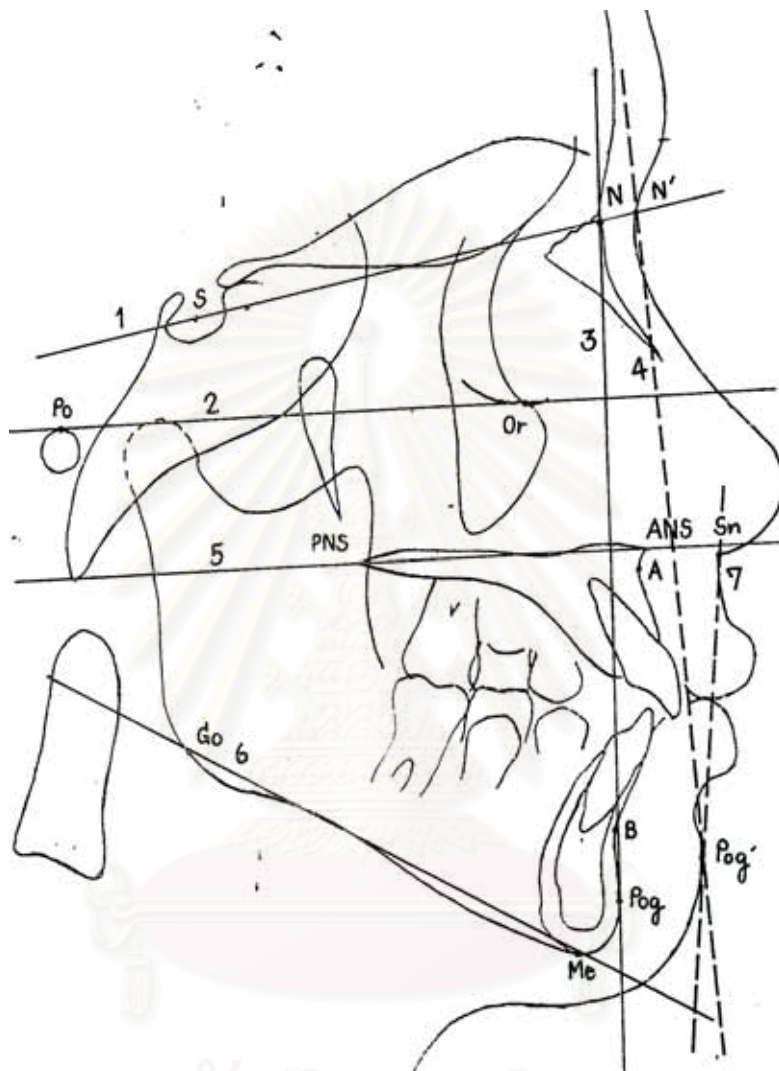
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1 แสดงจุดอ้างอิงของโครงสร้างกระดูกและฟันที่ใช้ในการวิจัย

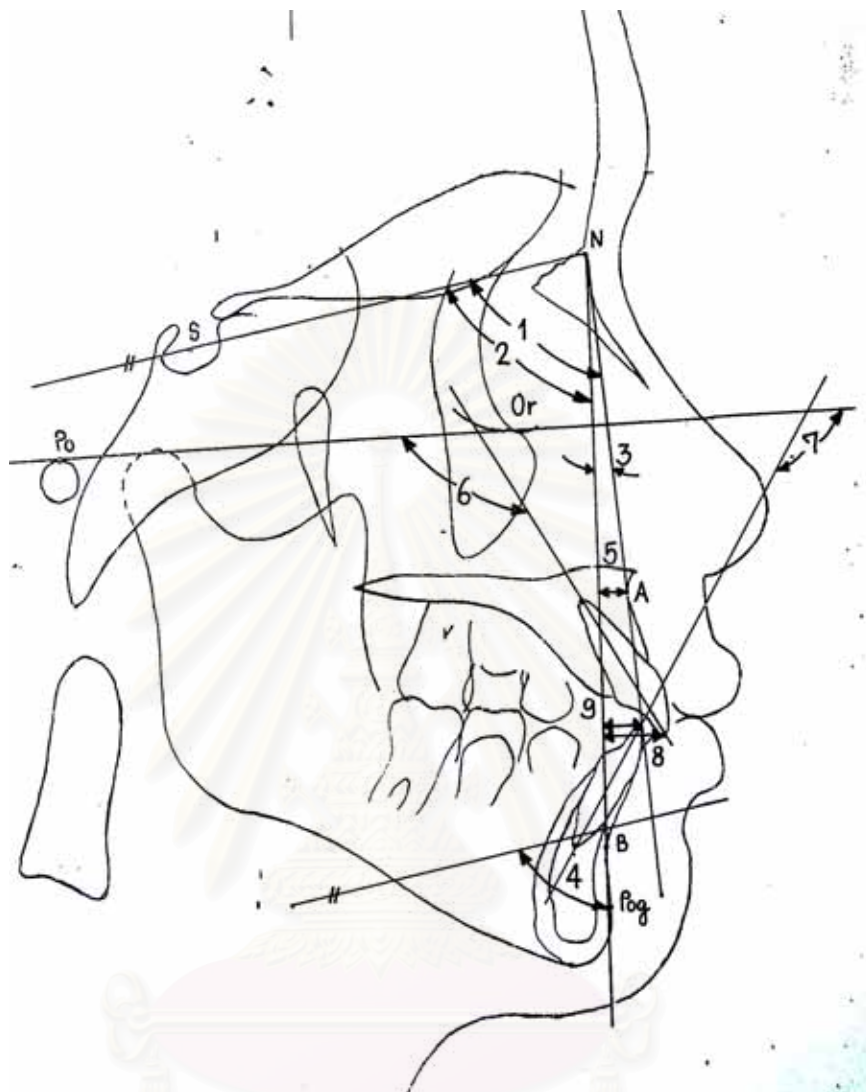


รูปที่ 2 แสดงจุดอ้างอิงของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย



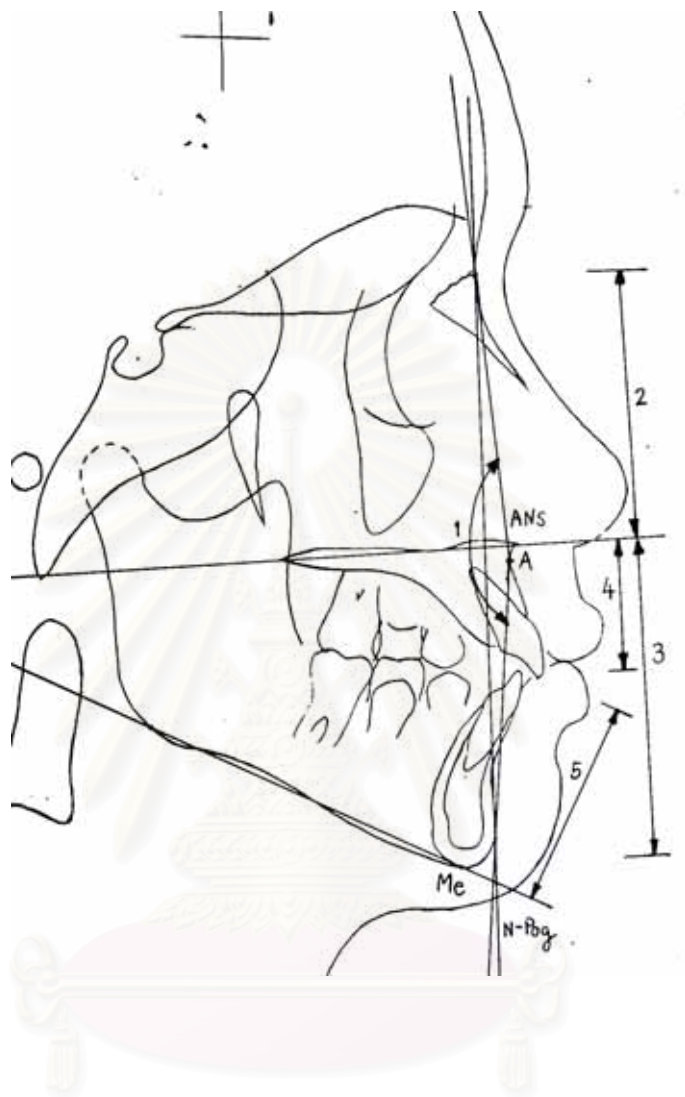
รูปที่ 3 แสดงระนาบอ้างอิงที่ใช้ในการวิจัย

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 1. SN plane | 2. FH plane | 3. Facial plane |
| 4. Soft tissue facial plane | 5. Palatal plane | |
| 6. Mandibular plane | 7. Soft tissue lower facial plane | |



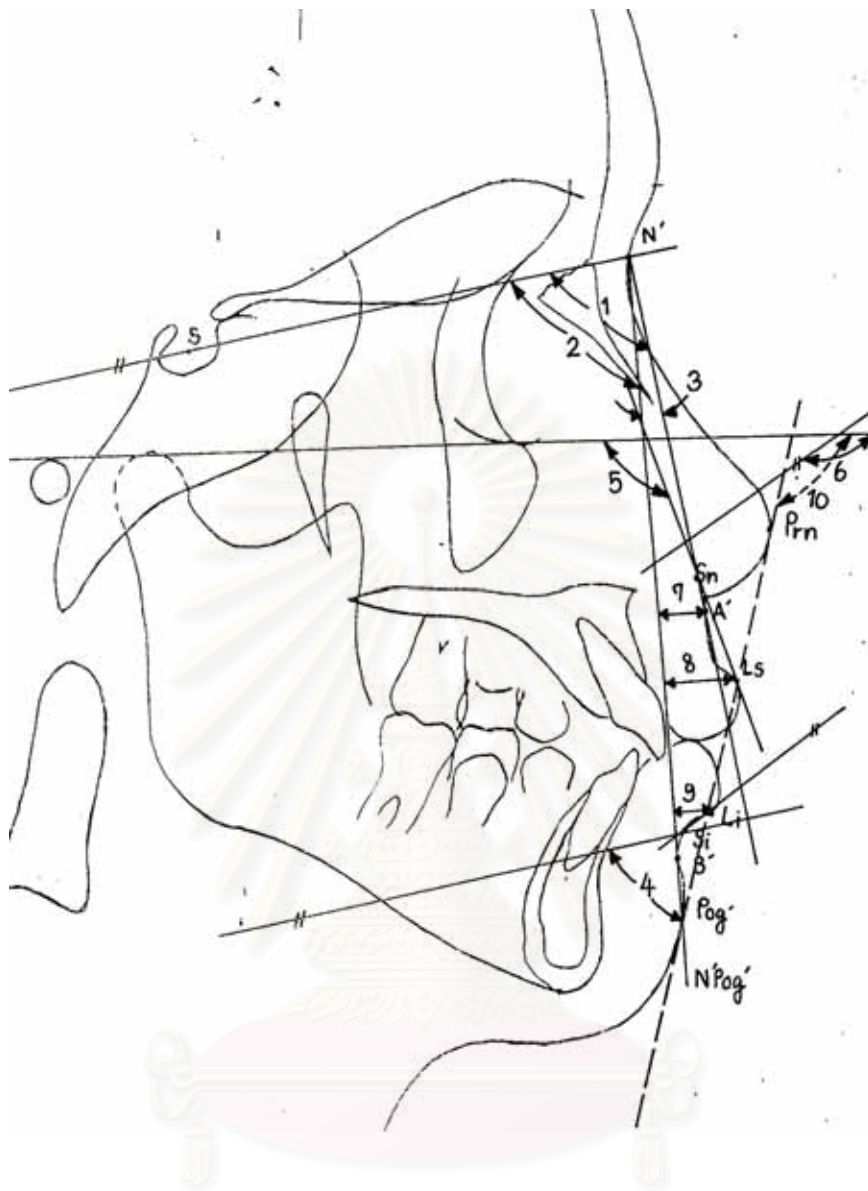
รูปที่ 4 แสดงค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและพื้นที่ใช้ในการวิจัย

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. SNA (degree) | 2. SNB (degree) |
| 3. ANB (degree) | 4. SNPog (degree) |
| 5. A-NPog (convexity of point A , distance) | |
| 6. \perp - FH (degree) | 7. \perp - FH (degree) |
| 8. Is - NPog (distance) | 9. li - NPog (distance) |



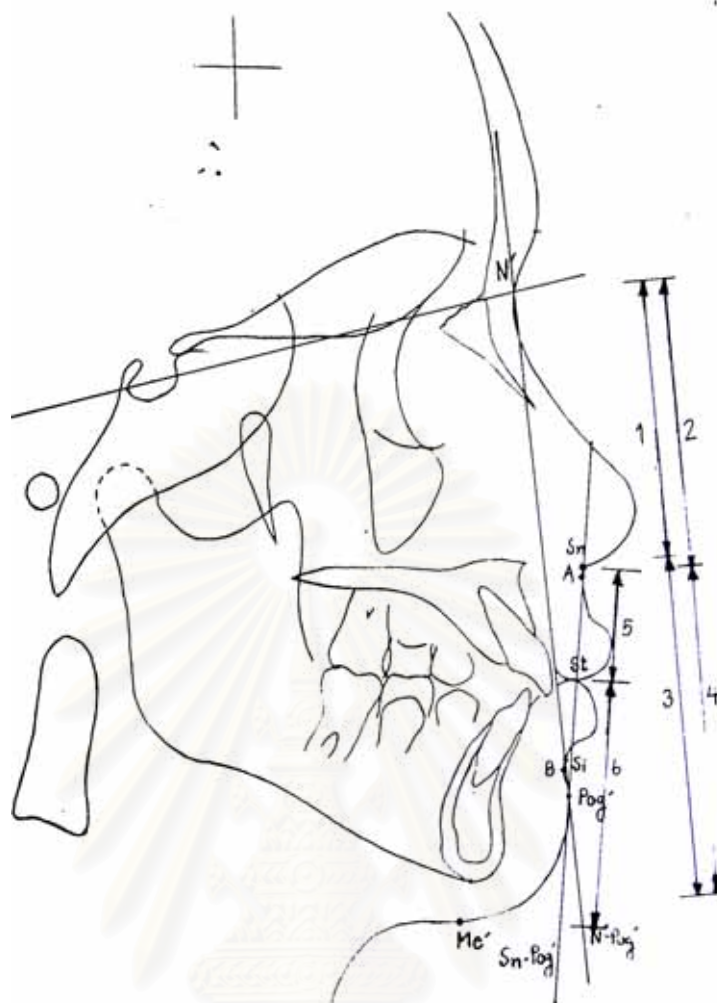
รูปที่ 5 แสดงค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. N – A – Pog (degree) | 2. N – ANS (distance) |
| 3. ANS – Me (distance) | 4. ANS – Is (distance) |
| 5. Is – Me (distance) | |



รูปที่ 6 แสดงค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย

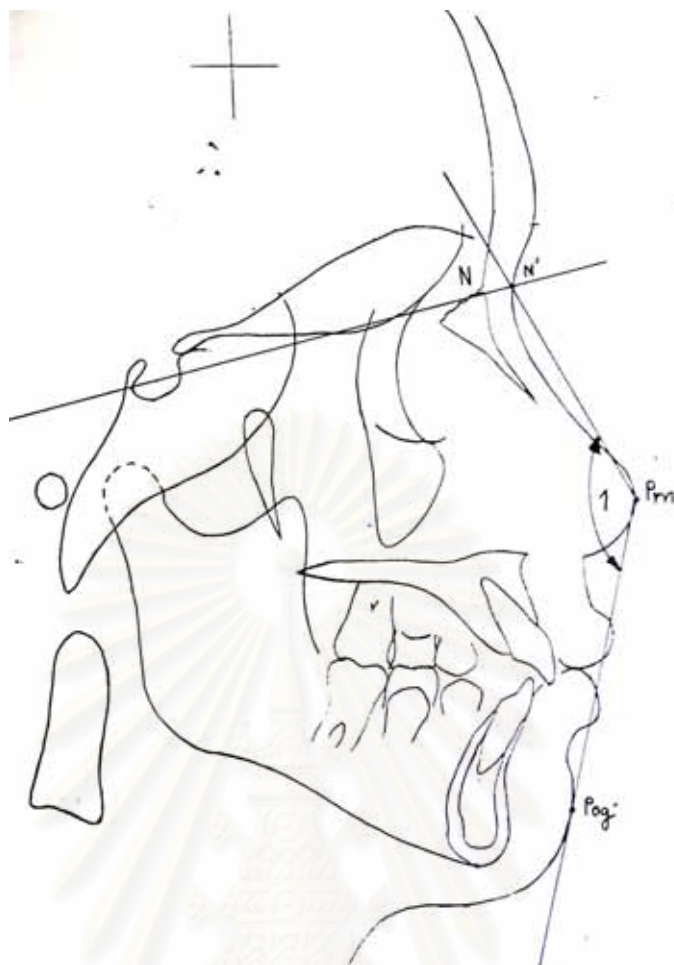
- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| 1. SN'A' (degree) | 2. SN'B' (degree) |
| 3. A'N'B'(degree) | 4. SN'Pog' (degree) |
| 5. (Ls-Sn)-FH (degree) | 6. (Li-Si)- FH (degree) |
| 7. A'-N'Pog' (distance) | 8. Ls – N'Pog' (distance) |
| 9. Li – N'Pog'(distance) | 10. (Li – Pog') – FH (degree) |



รูปที่ 7 แสดงค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. N'- Sn (distance) | 2. N' - A' (distance) |
| 3. Sn - Me' (distance) | 4. A' - Me' (distance) |
| 5. ULL (Sn-St) (distance) | 6. LLL (St - Me') (distance) |

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 8 แสดงค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัย (ต่อ)

1. Analysis of total convexity ($N'-Prn-Pog'$, degree)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความสัมพันธ์ของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน

วัตถุประสงค์ของการวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือการแก้ไขลักษณะของใบหน้าให้สวยงามมากขึ้น การวางแผนการรักษาเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของใบหน้าที่สวยงามขึ้นนั้นเป็นเรื่องค่อนข้างยาก [1] นอกจากนี้การยอมรับกันว่าลักษณะของใบหน้าแบบใดจัดเป็นลักษณะใบหน้าที่สวยงามนั้นยังเป็นเรื่องของการรับรู้ของปัจเจกบุคคล จึงได้มีผู้พยายามให้คำนิยามเกี่ยวกับลักษณะของใบหน้าที่สมดุล นับตั้งแต่สมัยเริ่มแรกของทันตกรรมจัดฟัน โดย Nanda และ Ghosh [15] ได้รวบรวมเกี่ยวกับการพัฒนาของการประเมินลักษณะความสวยงามและสมดุลของใบหน้าว่าบุคคลแรกคือ Norman Kingsley กล่าวว่าใบหน้าที่ของมนุษย์มีความหลากหลายจากการมีลักษณะของขากรรไกรที่แตกต่างกัน แต่ความสวยงามของใบหน้านั้นขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ที่สมดุลในส่วนของฟันและรูปร่างใบหน้า Edward H. Angle ยอมรับถึง ใบหน้าที่ของ Apollo Belvedere ซึ่งเป็นใบหน้าที่ของชนชาติกรีกในสมัยโบราณว่าเป็นลักษณะใบหน้าที่สมดุล อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาตามลักษณะการสบฟันในอุดมคติของ Angle พบว่าลักษณะการสบฟันนั้นมีลักษณะของฟันหน้าที่ยื่น (Protrude) เกินกว่าที่จะสมดุลอยู่ในใบหน้าที่ของ Apollo ได้ Case เป็นบุคคลแรกที่ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์รูปร่างใบหน้าด้านข้าง เขาใช้แบบจำลองใบหน้าจากพลาสติกเพื่อใช้อธิบายผลของการมีการสบฟันที่เบี่ยงเบนไปจากปกติ (Malocclusion) และอธิบายผลการรักษาโดยการประเมินของเขายึดตามความสัมพันธ์ระหว่างคาง แก้ม หน้าผาก และดั้งจมูก นอกจากนี้ ยังได้พิจารณาในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างริมฝีปากกับคาง ความสัมพันธ์ระหว่างริมฝีปากบนและล่าง รวมทั้งตำแหน่งของริมฝีปากในอากัปกริยาต่างๆ

เมื่อมีการค้นพบรังสีเอกซ์ขึ้น Carrea [16] ได้แนะนำวิธีวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างเพื่อนำมาใช้ทางทันตกรรมจัดฟัน ภาพที่ได้สามารถใช้ดูได้ทั้งส่วนของกระดูกและเนื้อเยื่ออ่อนได้ ในปี ค.ศ. 1931 Broadbent [17] ได้แนะนำการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างที่ได้มาตรฐานขึ้น โดยเขาใช้เครื่องเอกซเรย์ที่มีกำลังมากขึ้น และประดิษฐ์เครื่องมือควบคุมศีรษะคนไข้ให้อยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วย แท่งยึดที่ใส่บริเวณขอบบนของรูหูส่วนนอกทั้งสองข้าง (Ear-rods) มีแท่งบอกตำแหน่งของจุดต่ำสุดของขอบล่างกระดูกเบ้าตาด้านซ้าย (Orbital marker) และมีเครื่องมือยึดส่วนโคนของจมูก (Nasion position rod) เพื่อควบคุมใบหน้าส่วนบน ระยะความยาวโฟกัส-ฟิล์มเท่ากับ 152.4 เซนติเมตร จัดฟิล์มให้ขนานกับแนวกึ่งกลางของกะโหลกศีรษะ ซึ่งใช้เป็นมาตรฐานในการถ่ายภาพรังสีมาจนถึงปัจจุบัน

นับตั้งแต่มีการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะ ได้มีการกำหนดจุด ขอบเขต และระนาบต่างๆขึ้น ในภาพรังสีกะโหลกศีรษะ เพื่อสร้างวิธีการและเกณฑ์การวิเคราะห์ส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟัน และส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนโดยมีการวัดมุมและระยะทางเพื่อกำหนดเป็นค่ามาตรฐาน (Standards, norms) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัยและวางแผนทางทันตกรรมจัดฟัน โดยในระยะแรกมีการให้ความสำคัญในส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟัน โดยมีสมมติฐานว่าเมื่อกระดูกและฟันอยู่ในลักษณะที่สมดุลจะทำให้เกิดลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนที่สมดุลและสวยงามขึ้นได้ อย่างไรก็ตามการวางแผนการรักษาเพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างโครงสร้างต่างๆของใบหน้าไม่ควรพิจารณาเฉพาะค่าของตัวเลขมาตรฐาน [18] นั่นคือวัตถุประสงค์หลักของการวางแผนรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมิใช่เพื่อทำให้ค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ เข้าสู่ค่ามาตรฐาน แต่ต้องวางแผนการรักษาเพื่อให้เกิดลักษณะใบหน้าที่สมดุลร่วมกับการทำหน้าที่ของระบบดัดเคี้ยวได้อย่างเหมาะสม Gianelly [19] ให้ความสนใจเกี่ยวกับค่ามาตรฐานทางการวิเคราะห์ภาพรังสีในอายุและเพศที่แตกต่างกัน เขาได้ทดสอบในคนไข้ 252 คน ที่มีการสบฟันลักษณะ Class II division 1 และในคนที่สบฟันปกติ 137 คน เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของฟันและใบหน้า ในช่วงอายุ 8- 13 ปี โดยใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ของ สไตเนอร์ พบว่าในเด็กผู้ชาย ฟันหน้าบนยื่นมากขึ้น 1- 2 มิลลิเมตร ลูกคาง (Chin button) นูนมากขึ้น 1 มิลลิเมตร และขากรรไกรล่างยื่นมากขึ้นในช่วงอายุเข้าสู่วัยรุ่น ในเด็กผู้หญิงที่เข้าสู่วัยรุ่น มุม ANB ลดลง 1 องศาและฟันล่างยื่นน้อยลง 1 มิลลิเมตร และเขาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับค่ามาตรฐานของคนที่มีการสบฟันแบบอุดมคติ (Ideal Class I occlusion) ซึ่งในทางทันตกรรมจัดฟันพยายามให้เป้าหมายการรักษาเป็นแบบอุดมคติมากกว่าการมองในแง่ชีววิทยาของการสอดคล้องของการสบฟันกับลักษณะศีรษะและใบหน้า ดังนั้น การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะใช้เป็นเพียงแนวทางในการรักษาที่ถูกต้อง แต่ไม่จำเป็นต้องรักษาจนได้ค่ามาตรฐานตามอุดมคติเพราะเราต้องมีข้อมูลด้านอื่นๆ เช่นการตรวจทางคลินิก แบบจำลองฟัน รูปถ่ายของใบหน้า ที่จะต้องนำมาประมวลผลวางแผนร่วมกัน เพื่อให้ผลการรักษาที่สอดคล้องเหมาะสมของผู้ป่วยแต่ละรายบุคคลไป โดยการใช้เกณฑ์การวิเคราะห์วิธีต่างๆ นั้น จำเป็นต้องอาศัยจุดอ้างอิงและระนาบอ้างอิงที่แตกต่างกันไป

การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะ สามารถแบ่งออกเป็นการวิเคราะห์ในส่วนหนึ่งของโครงสร้างกะโหลกศีรษะ ฟัน และส่วนของเนื้อเยื่ออ่อน โดยส่วนของกะโหลกศีรษะจะพิจารณาความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรกับกะโหลกศีรษะ การวิเคราะห์ส่วนของฟันนั้นจะวัดโดยดูความสัมพันธ์กับเนื้อเยื่อส่วนอื่น เช่น สัมพันธ์กับขากรรไกรหรือส่วนของฟันที่สัมพันธ์กับกะโหลกศีรษะ ในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะของใบหน้า โดยพิจารณาส่วนของริมฝีปาก จมูก และคาง โดยสามารถวัดออกมาเป็นค่าของมุมและระยะทาง การวัดจากมุมเป็นการวัดค่าของมุมที่เกิดจากระนาบต่างๆมาตัดกัน การใช้ค่าของมุมในการวิเคราะห์เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมาก เช่น การวิเคราะห์ของ Bjork [3], Downs [4, 5] Steiner [6, 20, 21], Ricketts [7, 8], Holdaway [9, 10] เป็นต้น ในส่วนของการวัดระยะทางนั้น เป็นการวัดหาค่าจากระยะทางเส้นตรงคือการวัดระยะจากจุดอ้างอิงสองตำแหน่ง เพื่อเปรียบเทียบระยะกับตำแหน่งหรือสัดส่วนของระยะกับค่าปกติ

การวัดค่าของมุมและระยะทางจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะมีส่วนของการวิเคราะห์ได้แก่

1. ความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของโครงสร้างกะโหลกศีรษะ
(Skeletal anteroposterior relationship)
2. ความสัมพันธ์ในแนวตั้งของโครงสร้างกะโหลกศีรษะ
(Skeletal vertical relationship)
3. มุมที่แสดงความสัมพันธ์ของฟัน (Dental angular relationship)
4. ระยะทางที่แสดงความสัมพันธ์ของฟัน (Dental linear relationship)
5. ความสัมพันธ์ในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue relationship)

นอกจากนี้วิธีการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างยังสามารถทำการวิเคราะห์ได้

หลายวิธี ได้แก่ การวิเคราะห์แบบอาร์เชียล (Archial analysis) การวิเคราะห์โดยใช้แผ่นวัด (Template analysis) การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computerized cephalometric analysis) ซึ่งการวิเคราะห์แบบอาร์เชียลนั้น จะเป็นการวิเคราะห์โดยใช้ส่วนโค้งของวงกลม 4 เส้น ได้แก่ ส่วนโค้งหน้า (Anterior arc) ส่วนโค้งเบซาล (Basal arc) ส่วนโค้งกลางหน้า (Midface arc) และส่วนโค้งหลัง (Posterior arc) ตัดกับระนาบต่างๆทั้ง 6 ระนาบ คิดขึ้นโดย Vicken Sassouni [22] สำหรับการวิเคราะห์โดยใช้แผ่นวัดนั้น เป็นวิธีการวิเคราะห์โดยใช้แผ่นพลาสติกใสที่มีเส้นโครงสร้างกะโหลกศีรษะสำหรับใช้เป็นมาตรฐาน แยกเพศชาย หญิง อายุตั้งแต่ 6 ถึง 16 ปี เมื่อต้องการวิเคราะห์นำแผ่นวัด (Template) มาทาบบนเส้นโครงสร้างกะโหลกศีรษะของผู้ป่วย ที่ลากเตรียมไว้แล้ว จากนั้นจึงวิเคราะห์เปรียบเทียบความเบี่ยงเบนกับแผ่นวัด และสำหรับการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์นั้นวิธีนี้จะได้ผลการวิเคราะห์ออกมารวดเร็วกว่า รวมทั้งสามารถทำนายการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นกับรูปหน้าของคนไข้ภายหลังจากการจัดฟันหรือผ่าตัดกระดูกขากรรไกร

เกณฑ์การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

ภายหลังปี ค.ศ. 1931 เป็นต้นมา การศึกษาเกี่ยวกับ Cephalometry ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีการกำหนดจุดอ้างอิงต่างๆ (Landmarks identification) และเส้นระนาบอ้างอิง (Reference plane) จากนั้นวัดระยะทางระหว่างจุดอ้างอิง วัดมุมที่เกิดจากเส้นระนาบเหล่านี้ตัดกัน เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของส่วนประกอบและโครงสร้างใบหน้าและฟัน (Dentofacial complex) เพื่อช่วยแก้ไขลักษณะที่ผิดปกตินั้น รวมทั้งการศึกษาการเจริญเติบโตของใบหน้าด้วย Downs [23] เป็นคนแรกที่นำ Cephalometry มาใช้ทางคลินิกทันตกรรมจัดฟัน และได้ศึกษาหาค่าเฉลี่ยมาตรฐานของเด็กอเมริกัน 20 คนที่มีการสบฟันดี ต่อมาได้มีผู้คิดวิธีวิเคราะห์อื่นๆ อีกหลายท่าน เช่น Tweed [24], Margolis [25], Sassouni [22, 26], Stiener [21], Jacobson [27], Legan [2], Mc Namara [11], Holdaway [10] เป็นต้น

จุดอ้างอิงของเนื้อเยื่อแข็งที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

N (Nasion)	: จุดหน้าสุดของรอยต่อระหว่างกระดูกดั้งจมูก และกระดูกหน้าผากในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
S (Sella turcica)	: จุดกึ่งกลางของแนวส่วนที่กว้างที่สุดของเซลล์เทอร์ซิกา
Or (Orbitale)	: จุดต่ำที่สุดบนขอบนอกของกระดูกเบ้าตา
Po (Porion)	: จุดบนสุดของกระดูกหูด้านนอก
ANS (Anterior nasal spine)	: จุดหน้าสุดของกระดูกขากรรไกรบน ในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
PNS (Posterior nasal spine)	: จุดหลังสุดของกระดูกขากรรไกรบน ในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
A point (Subspinale)	: จุดลึกสุดของส่วนโค้งของกระดูกขากรรไกรบน ซึ่งอยู่ระหว่าง ANS กับ พรอสทิกอน
B point (Supramentale)	: จุดลึกสุดของส่วนโค้งของกระดูกขากรรไกรบน ซึ่งอยู่ระหว่าง อินฟราเดนทาเล และโพโกนิออน
Me (Menton)	: จุดที่อยู่ต่ำสุดในแนวกึ่งกลางใบหน้านขอบด้านนอกของกระดูกฐานขากรรไกรล่างบริเวณคาง
Go (Gonion)	: จุดล่างสุดและหลังสุดบนมุมของขากรรไกรล่าง

Pog (Pogonion)	: จุดหน้าสุดที่อยู่ในแนวกึ่งกลางของกระดูกขากรรไกรล่างบริเวณลูกคาง
Is (Incision superious)	: จุดปลายสุดของปลายตัดฟันหน้าบน
UIA (Upper incisor apex)	: จุดปลายสุดของรากฟันหน้าบน
Ii (Incision inferious)	: จุดปลายสุดของปลายตัดฟันหน้าล่าง
LIA (Lower incisor apex)	: จุดปลายสุดของรากฟันหน้าล่าง

ระนาบของเนื้อเยื่อแข็งที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

Frankfort Horizontal plane	: ระนาบแฟรงค์ฟอร์ดเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดบนสุดของกระดูกงูหูด้านนอกจุดต่ำที่สุดบนสุดของกระดูกเบ้าตา
SN plane	: ระนาบเซลลาเทอร์ซิกาเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดหน้าสุดของรอยต่อระหว่างกระดูกหน้าผากและกระดูกตั้งจมูกในระนาบกึ่งกลางใบหน้ากับจุดที่อยู่กึ่งกลางของแนวส่วนที่กว้างที่สุดของเซลลา เทอร์ซิกา
Facial plane	: ระนาบใบหน้าเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดหน้าสุดของรอยต่อระหว่างกระดูกตั้งจมูกและกระดูกหน้าผากกับจุดหน้าสุดที่อยู่ในแนวกึ่งกลางของกระดูกขากรรไกรล่างบริเวณลูกคาง
Palatal plane	: ระนาบเพดานเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดหน้าสุดของกระดูกขากรรไกรบนในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้ากับจุดหลังสุดของกระดูกขากรรไกรบนในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
Mandibular plane	: ระนาบขากรรไกรล่างเป็นเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดล่างสุดและหลังสุดบนมุมของขากรรไกรล่างกับจุดที่อยู่ต่ำสุดในแนวกึ่งกลางใบหน้าบนขอบด้านนอกของกระดูกฐานขากรรไกรล่างบริเวณคาง

เกณฑ์การวิเคราะห์ของสไตเนอร์

Steiner ได้นำวิธีการของหลายๆ แหล่งจาก Margolis, J.R. Thomson, Riedel, Wylie และ Downs มาดัดแปลงโดยใช้ จุดเซลลาและนาสิออนเป็นจุดอ้างอิงเนื่องจากสามารถเห็นได้ชัดเจนจากภาพรังสีและใช้ระนาบเซลลานาสิออน เป็นระนาบอ้างอิงเนื่องจากเป็นระนาบในแนวแบ่งครึ่งซ้าย-ขวา ซึ่งการเคลื่อนศีรษะของผู้ป่วยขณะถ่ายจะมีผลต่อระนาบนี้น้อยมาก นอกจากนี้ระนาบที่ใช้ประเมินมาตรฐานของโครงสร้างกระดูก ฟัน และรูปใบหน้าจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ได้แก่ ระนาบ NA ระนาบ NB ระนาบของขากรรไกรล่าง ระนาบการสบฟัน (Occlusal plane) และเส้นที่แสดงลักษณะของฟันได้แก่ เส้นแนวแกนฟันหน้าบนและฟันหน้าล่าง การวิเคราะห์ของสไตเนอร์ จะประกอบด้วยค่าของมุม 10 มุมและ 5 ระยะทาง



ค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์	ค่ามาตรฐาน
SNA	82 องศา
SNB	80 องศา
ANB	2 องศา
SND	76 องศา
U1 to NA (labial surface)	4 ม.ม.
U1 to NA	22 องศา
L1 to NB (labial surface)	4 ม.ม.
L1 to NB	25 องศา
Po to NB	3.5 ม.ม.
U1 to L1	131 องศา
Occ to SN	14 องศา
GoGn to SN	32 องศา
S-E distance	22 ม.ม.
S-L distance	51 ม.ม.
S1 line	-

รูปที่ 9 แสดงจุด ระนาบอ้างอิงและค่ามาตรฐานของการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของสไตเนอร์

เกณฑ์การวิเคราะห์ของริกเกตส์

ในปี ค.ศ. 1960 Ricketts ศึกษาในกลุ่มคนไข้ที่มีการสบฟันผิดปกติหลายชนิดจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 250 คน ซึ่งมีทั้งผู้ที่ได้รับการรักษา และไม่ได้รับการรักษา โดยทำการศึกษาแยกพิจารณาทั้งเพศ อายุ ลักษณะใบหน้าและลักษณะของการสบฟันผิดปกติ โดยเส้นที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบของ Ricketts คือ ระนาบแฟรงค์ฟอร์ด ระนาบใบหน้า ระนาบการสบฟัน ระนาบขากรรไกรล่าง (Go-Gn) ระนาบ Esthetics Pt.Vertical (เส้นสัมผัสกับส่วนหลังของ Pterygomaxillary fissure ไปตั้งฉากกับระนาบแฟรงค์ฟอร์ด) Facial axis (เส้นที่ลากจากขอบบนของ foramen rotandum ไปยัง gnathion) และแนวแกนของฟันหน้า



ค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์	ค่ามาตรฐาน
Interincisal angle	130± 6 องศา ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ
Convexity	2± 2 มม. เปลี่ยนแปลง = -1 มม. ทุก 3 ปี
Lower facial height	45±4 องศา ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ
U6 to PTV	12±3 มม. เปลี่ยนแปลง = 1 มม. ทุกๆปี
L1 to A-Po	1±2 มม. ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ
L1 inclination to A-Po	22±4 องศา ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ
Facial (angle) depth	87+3 องศา เปลี่ยนแปลง = 1 มม. ทุก 3 ปี
Facial axis	90±3.5 องศา ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ
Md plane to FH	26±4.5 องศา เปลี่ยนแปลง = -1 มม. ทุก 3 ปี
Mandibular arc	26±4 องศา เพิ่มขึ้น 1/2 องศา ต่อปี
Maxillary depth	90±3 องศา ไม่เปลี่ยนแปลงตามอายุ

รูปที่ 10 แสดงจุด ระนาบอ้างอิงและค่ามาตรฐานของการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะ
ด้านข้างของริกเกตส์

การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

การถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างนั้น แม้จะสามารถได้รับข้อมูลของเนื้อเยื่อแข็งซึ่งได้แก่โครงสร้างกระดูกและฟันพร้อมกับข้อมูลของเนื้อเยื่ออ่อนก็ตาม แต่การตรวจลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนทางคลินิกเป็นส่วนสำคัญที่เป็นแนวทางในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง [28] เพื่อนำไปสู่การวางแผนการรักษาที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย โดยตำแหน่งของผู้ป่วยในขณะที่ตรวจนั้นศีรษะของผู้ป่วยควรอยู่ในตำแหน่ง Natural head position ฟันสบกันในตำแหน่งการสบฟันในศูนย์และริมฝีปากอยู่ในท่าพัก แต่ในกรณีที่ผู้ป่วยมีลักษณะโครงสร้างกระดูกขากรรไกรบนในแนวตั้งสั้น (Vertical maxillary deficiency) หรือผู้ป่วยที่มีลักษณะฟันสบลึกอย่างมาก (Severely closed bite) ลักษณะเหล่านี้ทำให้ในขณะที่ผู้ป่วยสบฟันในศูนย์จะเกิดการบิดเบี้ยวของเนื้อเยื่ออ่อน โดยเฉพาะในส่วนของริมฝีปาก ดังนั้นเพื่อให้สามารถตรวจลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนในผู้ป่วยที่มีลักษณะดังกล่าวได้อย่างถูกต้องนั้นควรตรวจขณะที่ผู้ป่วยสบฟันในความสัมพันธ์ในศูนย์ (Centric relation) โดยไม่มีการเกร็งของกล้ามเนื้อใดๆ โดยอาจจะใช้ซี่ผึ้งสบฟัน (Wax bite) [18] วางอยู่ระหว่างฟันบนและฟันล่างเพื่อเพิ่มระยะในแนวตั้ง

ส่วนของระนาบที่ใช้ตรวจทางคลินิกนั้นถึงแม้ในการประเมินภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างมักจะใช้ระนาบเฮลลานาฮีออนและระนาบแฟรงค์พอร์ต แต่ในความเป็นจริงแล้วในธรรมชาติผู้ป่วยมิได้อยู่ในตำแหน่งของระนาบเหล่านี้ ดังนั้นในการตรวจลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนทางคลินิกควรให้ศีรษะของผู้ป่วยอยู่ใน Natural head position

โครงสร้างทางกายวิภาคของเนื้อเยื่ออ่อนจากการตรวจทางคลินิก [29] เริ่มพิจารณาตั้งแต่ไรผม (Trichion, Hairline) จนถึงรอยต่อระหว่างคางกับคอ (Superior cervical crease) โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

- ไบหน้าส่วนบน (Frontal level) เป็นส่วนของกะโหลกศีรษะ อยู่ระหว่างไรผมกับส่วนนูนของขอบกระดูกตาด้านบน (Supraorbital ridge)
- ไบหน้าส่วนกลาง (Maxillary level) เป็นส่วนที่อยู่ระหว่างส่วนนูนของขอบกระดูกตาด้านบน กับ ระนาบบดเคี้ยว (Occlusal Plane)
- ไบหน้าส่วนล่าง (Mandibular level) คือ บริเวณที่อยู่ระหว่างระนาบบดเคี้ยวกับรอยต่อระหว่างคางกับคอ

ลักษณะทางกายวิภาคของเนื้อเยื่ออ่อน (Anatomy of the soft tissue profile)

ลักษณะทางกายวิภาคของเนื้อเยื่ออ่อนที่ได้จากการตรวจทางคลินิกมีดังนี้



รูปที่ 11 แสดงลักษณะทางกายวิภาคของเนื้อเยื่ออ่อน

1 Trichion	2 Superior crease
3 Supraorbital ridge	4 forehead
5 Glabella	6 root of nose
7 Nasal bridge	8 tip of nose
9 nasal base	10 nasal septum
11 nostril	12 ala of nose
13 cheek	14 philtrum
15 upper lip	16 lower lip
17 chin	18 lateral canthus
19 angle of mouth	20 soft tissue menton

จุดอ้างอิงของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง [14]

tr (Trichion)	: จุดไรผมในแนวกึ่งกลางของหน้าผาก
N' (Soft tissue nasion)	: จุดตัดของระนาบเซลดานาสีออน กับ ระนาบเนื้อเยื่ออ่อนในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
SGLB, G'	: จุดหน้าสุดของหน้าผากในระดับเดียวกับส่วนนูนของขอบกระบอกตาด้านบนในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
Prn (Pronasale)	: จุดนูนสุดบริเวณส่วนหน้าของปลายจมูก
Sn (Subnasale)	: จุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
A' (Soft tissue subspinale)	: จุดลึกสุดของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมริมฝีปากบนอยู่บริเวณรอยต่อระหว่างจุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้าที่จุดหน้าสุดของริมฝีปากบน
Ls (Labial superior)	: จุดหน้าสุดของริมฝีปากบน
St (Stomion)	: จุดรอยต่อของริมฝีปากบนและล่าง
Li (Labial inferior)	: จุดหน้าสุดของริมฝีปากล่าง
Si (Sulcus inferior)	: จุดลึกสุดของเนื้อเยื่ออ่อนระหว่างจุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างกับจุดของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมบริเวณจุด B
B' (Soft tissue supramentale)	: จุดของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมบริเวณจุด B
Pog' (Soft tissue pogonion)	: จุดนูนสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง
Me' (Soft tissue menton)	: จุดต่ำสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง

ระนาบอ้างอิงของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง [18]

Soft tissue facial plane	: ระนาบใบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อนเกิดจากเส้นเชื่อมจุดตัดของระนาบเซลดานาสีออนกับระนาบเนื้อเยื่ออ่อนในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้าที่จุดนูนสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง
Soft tissue upper facial plane	: ระนาบใบหน้าส่วนบนเกิดจากเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดหน้าสุดของหน้าผากในระดับเดียวกับสันนูนเหนือกระบอกตาที่จุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า

- Soft tissue lower facial plane : ระนาบใบหน้าส่วนล่างเกิดจากเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้ากับจุดนูนสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง
- S-line : เส้นที่เชื่อมระหว่างจุดนูนสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคางกับจุดกึ่งกลางระหว่างจุดนูนสุดบริเวณส่วนหน้าของปลายจมูกกับจุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้า
- E-line : เส้นที่เชื่อมระหว่างปลายจมูกกับจุดนูนสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง
- H-line : เส้นที่เชื่อมระหว่างจุดหน้าสุดของริมฝีปากบนกับจุดนูนสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง

การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง สามารถวิเคราะห์ได้ในหลายมิติ โดยมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้ง (Soft tissue vertical evaluation) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลัง (Soft tissue anteroposterior evaluation) การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนโดยการวัดความโค้งของรูปร่างใบหน้าด้านข้าง (Convexity of profile) การวิเคราะห์ความหนาของเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue thickness)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้ง

ค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้งสามารถวัดเป็นสัดส่วนของ ความยาวของใบหน้าส่วนบน (Upper face height) ความยาวของใบหน้าส่วนกลาง (Middle face height หรือ MFH) ความยาวของใบหน้าส่วนล่าง (Lower face height หรือ LFH) ความยาวของริมฝีปากบน (Upper lip length หรือ ULL) ความยาวของริมฝีปากล่าง (Lower lip length หรือ LLL) ช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่าง (Interlabial gap) และส่วนเผยของฟันหน้าบน (Maxillary tooth exposure)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้ง (Proportional analysis) สามารถประเมินได้หลายลักษณะดังนี้

- สัดส่วนของใบหน้าในแนวตั้ง ควรแบ่งเป็น 3 ส่วนเท่าๆกัน [30] คือ ใบหน้าส่วนบน (Frontal 1/3, Tr-N) ใบหน้าส่วนกลาง (Nasal 1/3, N'-Sn) ใบหน้าส่วนล่าง (Gnathic 1/3, Sn-Gn') แต่ในส่วนของใบหน้าส่วนล่างอาจจะมากกว่าส่วนอื่นเล็กน้อยหรือเมื่อเทียบสัดส่วนของใบหน้าส่วนกลางต่อใบหน้าส่วนล่างเป็น 45 : 55
- การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความยาวของใบหน้าส่วนกลางกับความยาวของใบหน้าส่วนล่าง โดยวัดระยะในแนวตั้งจาก G'-Sn และวัดระยะจาก Sn-Me' ตามลำดับ ในแนวตั้งฉากกับระนาบแฟรงค์เฟิร์ต โดยใบหน้าที่จัดว่ามีความสัมพันธ์ในแนวตั้งสมดุลนั้นควรมีสัดส่วนประมาณ 1 : 1 [18] ซึ่งการประเมินในสัดส่วนนี้ ถูกแนะนำโดย Legan และ Burstone [2] เช่นเดียวกัน แต่ระนาบอ้างอิงในแนวระนาบนอน (Horizontal line) ที่เขาใช้คือสร้างเส้นในแนวระนาบนอน ให้ทำมุม 7 องศาที่ระนาบเซลล์านาสีออน แล้ววัดระยะในแนวตั้งให้ตั้งฉากกับเส้นในแนวระนาบนอนที่สร้างนี้ ความสำคัญของการวิเคราะห์ส่วนของใบหน้าส่วนล่างนี้มีความสำคัญคือ ช่วยในการประเมินความเป็นไปได้ในการเพิ่มหรือลดความนูนของส่วนคาง งานวิจัยของ Bergman [30] แนะนำว่าการวัดใบหน้าส่วนล่างนี้ต้องให้ริมฝีปากอยู่ในขณะพัก และการวัดสัดส่วนของใบหน้าส่วนล่างนี้มีความสำคัญในการควบคุมมิติในแนวตั้ง (Vertical dimension) ในการวางแผนการรักษา การมีลักษณะของใบหน้าส่วนล่างที่มากเกินไปแสดงถึงลักษณะของโครงสร้างกระดูกขากรรไกรบนในแนวตั้งมาก (Vertical maxillary excess) หรือลักษณะขากรรไกรล่างยื่น (Mandibular protrusion) ส่วนการมีลักษณะของใบหน้าส่วนล่างน้อย พบในผู้ที่มีลักษณะ โครงสร้างกระดูกขากรรไกรบนในแนวตั้งน้อยหรือ มีการสบฟันลึก ร่วมกับ มีลักษณะขากรรไกรล่างถอย (Mandibular retrusion)

- ส่วนการประเมินความสัมพันธ์ของเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้ง โดยวิธี TOMAC [31] ซึ่งวางเป้าหมายของ การรักษาเนื้อเยื่ออ่อนให้อยู่ในลักษณะที่สมดุลก่อนแล้วมีการปรับตัวของเนื้อเยื่อแข็งตามนั้น แนะนำให้วัดระยะตามระนาบใบหน้าส่วนบนจากเส้นที่ลากจากจุดท้ายสุดของหางตา มาตั้งฉากกับระนาบใบหน้าส่วนบนถึงจุด Sn ได้เป็น ความยาวของใบหน้าส่วนบนและวัดความยาวใบหน้าส่วนล่างจากจุด Sn ถึง Me' ตามระนาบใบหน้าส่วนล่าง โดยในส่วนของความยาวใบหน้าส่วนล่าง จะประเมินส่วนของความยาวของริมฝีปากบน และความยาวของริมฝีปากล่าง โดยในส่วนของความยาวใบหน้าส่วนบนควรมีสัดส่วน 2/5 ความยาวของริมฝีปากบนมีสัดส่วน 1/5 และความยาวของริมฝีปากล่างมีสัดส่วน 2/5 และเพื่อให้ได้การวิเคราะห์ในส่วนของความยาวของใบหน้าทั้งหมดควรพิจารณาจากปริมาณของช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่างและ ส่วนเผยของฟันหน้าบนร่วมด้วย
- ความยาวของริมฝีปากบน และความยาวของริมฝีปากล่าง
ความยาวของริมฝีปากบน คือ ระยะที่วัดจากจุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้าถึงจุดรอยต่อของริมฝีปากบนและล่างควรมีระยะประมาณ 1 ใน 3 ของระยะที่วัดจากจุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากในแนวระนาบกึ่งกลางใบหน้าถึงจุดต่ำสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง ในผู้ที่มีความยาวของริมฝีปากบนมาก จะทำให้มีส่วนของฟันหน้าบนที่เผยพ้นจากริมฝีปากบนน้อย ในขณะที่ผู้ที่มีริมฝีปากบนสั้นจะมีช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่างมากร่วมกับมีส่วนของฟันหน้าบนที่เผยพ้นริมฝีปากบนมาก
- ความยาวของริมฝีปากล่าง คือ ระยะที่วัดจากจุดรอยต่อของริมฝีปากบนและล่างถึงจุดต่ำสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง ในผู้ที่มีความยาวของใบหน้าในแนวตั้งมาก อาจแสดงถึงการมีความยาวของขากรรไกรล่างในแนวตั้งมาก และในผู้ที่มีความยาวของใบหน้าในแนวตั้งน้อย ก็แสดงถึงการมีความยาวของขากรรไกรล่างในแนวตั้งน้อย ซึ่งอาจแสดงการสบฟันลึกและมีริมฝีปากล่างม้วนออก (Everted lower lip) สัดส่วนของความยาวริมฝีปากบนควรมีค่าประมาณ 1/3 ของความยาวใบหน้าส่วนล่างและสัดส่วนของความยาวริมฝีปากล่างควรมีค่าประมาณ 2/3 นั่นคือ สัดส่วนความยาวริมฝีปากบนต่อความยาวริมฝีปากล่างควรเป็น 1 : 2 การมีสัดส่วนที่มากอาจแสดงถึงการมีริมฝีปากบนยาวหรือมีความยาวของขากรรไกรล่างในแนวตั้งน้อย และการมีสัดส่วนที่น้อยแสดงถึงการมีริมฝีปากบนสั้นหรือมีความยาวของขากรรไกรล่างในแนวตั้งมาก

- ช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่าง และส่วนเผยของฟันหน้าบน
การประเมินช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่าง ต้องประเมินในขณะที่ริมฝีปากอยู่ในท่าพัก โดยผู้ที่มีช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่างปกติควรมีค่าประมาณ 1-3 มิลลิเมตร ในผู้มีลักษณะของโครงสร้างกระดูกขากรรไกรบนในแนวตั้งมาก มีแนวโน้มที่จะมีระยะช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่างมากและมีลักษณะริมฝีปากปิดไม่สนิท (Lip incompetent) แต่ต้องแยกจากลักษณะของผู้ที่มีลักษณะริมฝีปากบนสั้น ที่อาจมีลักษณะของช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่างกว้างเช่นเดียวกัน ส่วนผู้ที่มีลักษณะโครงสร้างกระดูกขากรรไกรบนในแนวตั้งน้อย ก็จะมีลักษณะที่ตรงข้ามกัน คือไม่มีระยะช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่างและ/หรือ ร่วมกับการมีลักษณะของการมีริมฝีปากซ้อนทับกัน (Lip redundancy)
การประเมินส่วนเผยของฟันหน้าบน ในขณะที่ริมฝีปากอยู่ในท่าพักจะสามารถประเมินส่วนเผยของฟันหน้าบน ซึ่งแสดงถึงตำแหน่งในแนวตั้งของขากรรไกรบนได้ โดยปกติแล้ว ค่านี้อยู่ในช่วงประมาณ 1- 4 มิลลิเมตร ได้ต่อริมฝีปากบน ในผู้ที่มีค่านี้น้อยกว่าค่ามาตรฐานจะมีลักษณะโครงสร้างกระดูกขากรรไกรบนในแนวตั้งน้อย ส่วนผู้ที่มีค่านี้นั้นมากกว่าค่ามาตรฐานจะมีลักษณะโครงสร้างกระดูกขากรรไกรบนในแนวตั้งมาก

การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลัง (Soft tissue anteroposterior evaluation)

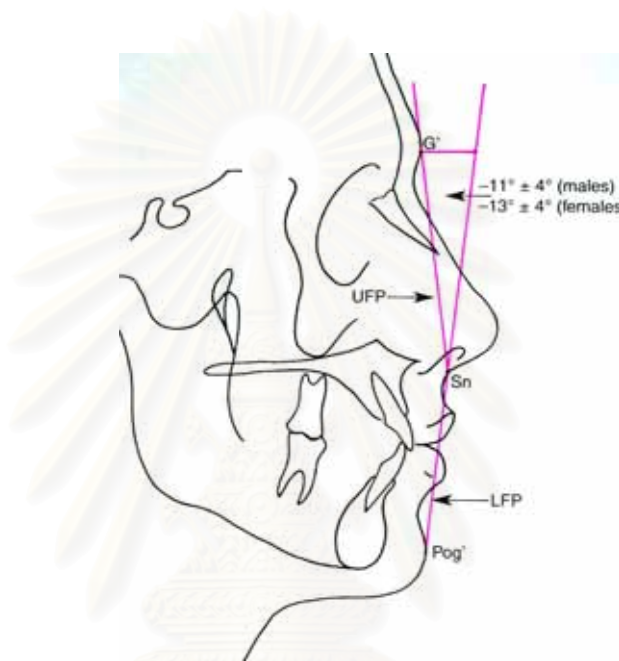
การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลังนั้นมีการวัดมุมและการวัดระยะทาง ในส่วนของภาพรวมของใบหน้า ส่วนของขากรรไกรบน ส่วนของขากรรไกรล่าง คาง ส่วนต่อของคอกับคาง และความยื่นของริมฝีปากบนและล่างดังนี้

การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลังโดยการวัดมุม

Facial contour angle (FCA) [18]

เป็นมุมที่ใช้ประเมินโครงสร้างของใบหน้าทั้งหมดว่ามีลักษณะนูน (Convexity) หรือเว้า (Concavity) โดย FCA เกิดจากการทำมุมกันของระนาบใบหน้าส่วนบนและระนาบใบหน้าส่วนล่าง ค่า FCA จะแตกต่างกันในแต่ละบุคคลขึ้นกับรูปแบบของใบหน้าและโครงสร้างกะโหลกศีรษะ

อย่างไรก็ตาม แม้ในผู้ที่มี FCA เท่ากันลักษณะรูปแบบของใบหน้าอาจแตกต่างกันก็ได้ตามลักษณะการหมุนของขากรรไกรล่าง (Mandibular rotation) และลักษณะของขากรรไกรบน ซึ่งมุมนี้ใช้อธิบายความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของใบหน้าส่วนบนและส่วนล่าง ค่ามาตรฐานของมุมนี้ในเพศชายมีค่า -11 ± 4 องศา ในเพศหญิงมีค่า -13 ± 4 องศา ถ้าค่ามุมมีค่ามากแสดงว่ามีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าเป็นแบบที่ 2 ถ้ามุมมีค่าน้อยแสดงว่ามีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3



รูปที่ 12 แสดงการวัดมุมใบหน้า (Facial contour angle)

จาก Reyneke JP . Systemic patient evaluation Essentials of Orthognathic Surgery, p.39 Chicago : Quintessence publishing, 2003

Nasolabial angle (NLA) [18]

เป็นมุมที่เกิดขึ้นจากเส้นสัมผัสพื้นฐานของจมูกผ่านจุดจุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปาก และเส้นสัมผัสจากปลายหน้าสุดของริมฝีปากบนไปยังจุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปาก โดยปกติจะมีค่าระหว่าง 85 ถึง 105 องศา มุมนี้เป็นมุมที่แสดงความสัมพันธ์ในแนวหน้าหลังของขากรรไกรบน ในกรณีที่ NLA เป็นมุมน้อยกว่าปกติหรือเป็นมุมแหลมแสดงให้เห็นว่าขากรรไกรบนยื่น และในทางกลับกัน ถ้า NLA เป็นมุมมากกว่าปกติจะแสดงถึงขากรรไกรบนถอยหลัง แม้มุมนี้จะขึ้นอยู่กับความชันของฐานจมูก แต่ก็มีประโยชน์ในการประเมินตำแหน่งของริมฝีปากบน

โดยในรายที่มี NLA เป็นมุมน้อยกว่าปกติ ควรวางแผนการรักษาเพื่อลดความยื่นของฟันหน้าบน หรือการผ่าตัดเพื่อลดความยื่นของขากรรไกรบนหรือทำทั้งสองอย่างร่วมกัน และในรายที่มี NLA มากกว่าปกติ การวางแผนการรักษาอาจเป็นการผ่าตัดเคลื่อนขากรรไกรบนไปด้านหน้า (Maxillary advancement) หรือการเพิ่มความยื่นของฟันหน้าบน



รูปที่ 13 แสดงการวัดมุม Nasolabial (NLA)

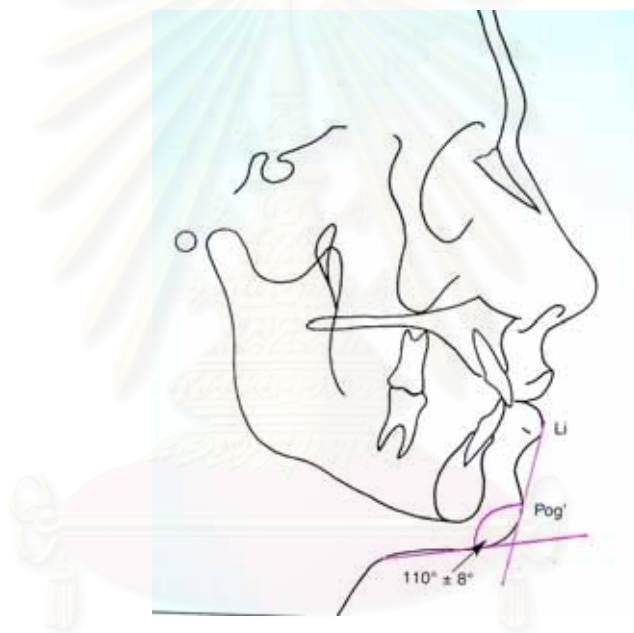
จาก Reyneke JP . Systemic patient evaluation Essentials of Orthognathic Surgery, p.35 Chicago : Quintessence publishing, 2003

Nasofacial angle (NFA) [31]

เป็นมุมซึ่งเกิดจากการตัดกันของเส้นสัมผัสสันจมูกกับเส้นที่ลากจากจุดหน้าสุดของหน้าผาก ในระดับเดียวกับส่วนนูนของขอบกระดูกตาด้านบนถึงจุดนูนสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณลูกคาง ค่ามุมนี้ใช้อธิบายความยื่นและความชันของจมูกที่สัมพันธ์กับใบหน้าด้านข้าง ค่ามาตรฐานของมุมนี้ คือ 30-35 องศา ในรายที่มีคางหดยจะทำให้มุมนี้มีค่ามากขึ้น ในรายที่มีความชันของจมูกมาก ขากรรไกรบนถอยหรือขากรรไกรล่างยื่น มุมนี้ก็จะมีความเล็กลง

Lower lip – Chin – Throat angle (LCTA) [18]

เป็นมุมซึ่งเกิดขึ้นจากการตัดกันของเส้นที่ลากจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างผ่านจุดนูนสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณลูกคางกับเส้นที่ลากสัมผัสคาง มุมนี้ใช้ประเมินริมฝีปากล่างที่สัมพันธ์กับคาง ค่ามาตรฐานของมุมนี้มีค่าระหว่าง 102 ถึง 118 องศา มุมนี้มีค่ามากในรายที่มีลักษณะขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลังสั้น (Mandibular anteroposterior deficiency) และ/หรือลักษณะขากรรไกรล่างเล็ก (Microgenia) และมุมนี้มีค่าน้อยในรายที่มีลักษณะขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลังยาว (Mandibular anteroposterior excess)

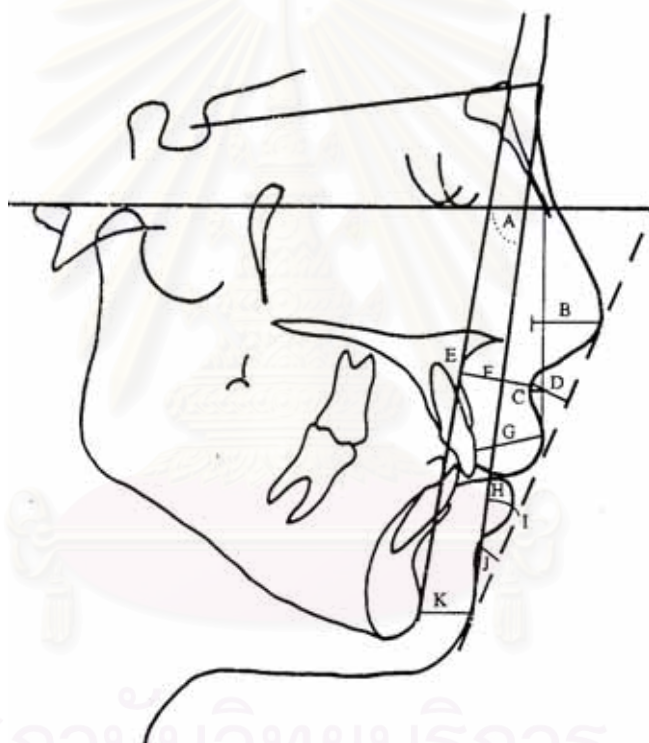


รูปที่ 14 แสดงการวัดมุม Lower lip – chin – throat (LCTA)

จาก Reyneke JP . Systemic patient evaluation Essentials of Orthognathic Surgery,
p.38 Chicago : Quintessence publishing, 2003

H-angle [9]

เป็นมุมที่เกิดจากเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดหน้าสุดของริมฝีปากบนกับจุดบนสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคางกับเส้น NB โดยค่าปกติของมุมนี้อยู่ในช่วง 7-15 องศา มุมนี้จะมีค่ามากขึ้นถ้ามีความนูนของใบหน้ามากขึ้น Holdaway กล่าวว่า การวิเคราะห์มุม H-angle โดยวิธีนี้สามารถอธิบายความผันแปรในบริเวณคางได้โดยไม่มีอิทธิพลของมุม ANB มาเกี่ยวข้อง โดยมุมนี้สามารถวัดความยื่นของริมฝีปากบนที่สัมพันธ์กับเนื้อเยื่ออ่อนด้านข้าง งานวิจัยของ Holdaway แสดงให้เห็นว่าลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนด้านข้างนั้น ผันแปรไปตามลักษณะของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้า



รูปที่ 15 แสดงการวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนของ Holdaway เส้นประแสดง H - line
แสดงมุม H (H angle)

จาก Holdaway R. A soft - tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment. Part I. Am J Orthod. (July 1983):p.1-28

Z-angle (Merrifield) [32]

มุมนี้เกิดจากการทำมุมกันของระนาบแฟรงค์ฟอร์ดกับเส้นที่ลากจากจุดสูงสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคางผ่านตำแหน่งหน้าสุดของริมฝีปาก (อาจเป็นริมฝีปากบนหรือล่าง) ค่ามาตรฐานของมุมอยู่ระหว่าง 80 ± 9 องศา ในขณะที่ถ้ามุมนี้มากกว่า 80 องศา จะแสดงถึงการมีลักษณะขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลังยาว ในขณะที่ถ้ามุมนี้น้อยกว่า 80 องศา จะแสดงถึงการมีลักษณะ ขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลังสั้น

การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลังโดยการวัดระยะทาง

Lip prominence

ตำแหน่งของริมฝีปากบนในแนวหน้าหลังสามารถวัดได้โดยมีระนาบอ้างอิงหลายระนาบดังนี้

- ตำแหน่งของริมฝีปากบนในแนวหน้าหลังที่วัดจาก จุดยื่นสุดของริมฝีปากบน และจุดยื่นสุดของริมฝีปากล่าง ไปตั้งฉากระนาบไบหน้าส่วนล่าง โดยจุดหน้าสุดของริมฝีปากบนควรอยู่หน้าเส้นนี้ประมาณ 3 ± 1 มิลลิเมตร ในขณะที่จุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างควรอยู่หน้าเส้นระนาบไบหน้าส่วนล่างประมาณ 2 ± 1 มิลลิเมตร
- ตำแหน่งของริมฝีปากในแนวหน้าหลังที่สัมพันธ์กับเส้นในแนวตั้ง (Subnasale Vertical หรือ SnV) ที่ลากผ่านจุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากและตั้งฉากกับเส้นระนาบแนวนอนที่แท้จริง (True horizontal line) โดยตำแหน่งหน้าสุดของริมฝีปากบนควรอยู่หน้าเส้นในแนวตั้งนี้ประมาณ 1-2 มิลลิเมตร และตำแหน่งหน้าสุดของริมฝีปากล่างควรอยู่ที่เส้นในแนวตั้งหรือหลังจากเส้นนี้เล็กน้อย
- ตำแหน่งของริมฝีปากในแนวหน้าหลังที่สัมพันธ์กับ E-line [8] คือเส้นที่ลากจากจุดสูงสุดบริเวณส่วนหน้าของปลายจมูกไปยังจุดสูงสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง โดยตำแหน่งของริมฝีปากบนที่เหมาะสมควรอยู่หลัง E-line ประมาณ 4 มิลลิเมตร ในขณะที่ริมฝีปากล่างควรอยู่หลัง E-line ประมาณ 2 มิลลิเมตร ในการประเมินตำแหน่งของริมฝีปากลักษณะนี้ต้องคำนึงถึงตำแหน่งในแนวหน้าหลังของคางร่วมด้วย
- ตำแหน่งของริมฝีปากในแนวหน้าหลังที่สัมพันธ์กับ S-line [21] คือเส้นที่ลากจากจุดสูงสุดของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคางไปยังกึ่งกลางของตัวเอส (S) ซึ่งเกิดจากเส้นเชื่อมระหว่างจุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากกับจุดสูงสุดบริเวณส่วนหน้า

ของปลายจมูก โดยตำแหน่งหน้าสุดของริมฝีปากบนและล่างในใบหน้าที่มีลักษณะสมดุลง ควรสัมพันธ์กับ S-line ในรายที่ริมฝีปากอยู่หลังเส้นนี้อาจแสดงถึงการมีลักษณะริมฝีปากถอย (Lip retrusion) จากการมีลักษณะฟันหน้าหุบ (Retroclination) หรือมีลักษณะของคางที่เด่นชัด (Chin prominence) ในทางกลับกันในรายที่ริมฝีปากอยู่หน้าเส้นนี้จะแสดงถึงการมีฟันยื่น หรือการมีคางถอย (Chin retrusion)

การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน

การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนในทางทันตกรรมจัดฟันนั้น มักมุ่งสนใจที่ลักษณะของใบหน้า ส่วนล่างจึงได้มีการเส้นอ้างอิงเพื่อวิเคราะห์ตำแหน่งในแนวหน้าหลัง รวมทั้งความหนาของเนื้อเยื่อ อ่อนดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

นอกจากการวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนโดยพิจารณาเส้นอ้างอิงต่างๆ ที่สัมพันธ์กับตำแหน่งของริม ฝีปากบนและล่างแล้ว ยังมีการพิจารณาในส่วนของความหนาของเนื้อเยื่ออ่อนร่วมด้วย โดย Subtelny [33] ได้แสดงถึงความหนาของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณจมูก ริมฝีปาก และลูกคาง และได้ กล่าวถึงลักษณะโครงสร้างกระดูกเปรียบเทียบกับเนื้อเยื่ออ่อนคือ โครงสร้างกระดูกนั้นมีการ เปลี่ยนแปลงคือ จะมีลักษณะตรงมากขึ้น (Straight profile) เมื่ออายุเพิ่มขึ้น ในขณะที่ส่วนของ เนื้อเยื่ออ่อนนั้นจะมีลักษณะโค้งนูนมากขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น (Convex) นั่นคือเนื้อเยื่ออ่อนมีการ เจริญเติบโตโดยมีความหนาเพิ่มขึ้นตามอายุ

มีงานวิจัยที่รายงานไว้ว่า [34-40] ความหนาของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมส่วนของกระดูกและฟัน นั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับโครงสร้างกระดูกและฟันที่เนื้อเยื่ออ่อนนั้นปกคลุมอยู่ นั่นคือการทำเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนนั้น อาจไม่ขึ้นอยู่กับเปลี่ยนแปลงส่วนของกระดูกและฟัน

Burstone [41] กล่าวว่าความหนาของเนื้อเยื่ออ่อนที่ปกคลุมส่วนของกระดูกและฟันนั้นมีความ หนาแตกต่างกันและความผันแปรในส่วนของความหนาของเนื้อเยื่ออ่อนนี้ อาจมีมากกว่าความ ผันแปรที่พบในส่วนของตำแหน่งและขนาดของกระดูกและฟัน ด้วยเหตุนี้การวินิจฉัยและวางแผนการ รักษาโดยยึดเพียงส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟันจึงอาจไม่เพียงพอ

การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรูปแบบโครงสร้างกระดูกและส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนนั้น มีผู้ สรุปลงไว้หลากหลาย Riedel [40] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสวยงามของเนื้อเยื่ออ่อนกับ โครงสร้างกระดูกและฟัน โดยศึกษาในกลุ่มผู้หญิงที่ได้รับการยอมรับว่ามีความสวยงามของใบหน้า จำนวน 30 คน อายุเฉลี่ย 18 ปี 10 เดือน โดยได้ทำการถ่ายภาพใบหน้าด้านตรงและด้านข้าง และ ถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง แล้วนำมาลอกลาย เพื่อวัดมุมและระยะทางในส่วนของ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน และวัดความหนาของเนื้อเยื่ออ่อนที่

สัมพันธ์กับฟันตัด โดย Riedel ได้สรุปว่า ลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนมีความสัมพันธ์อย่างมากกับโครงสร้างกระดูกและฟัน ถึงแม้จะมีความแตกต่างในส่วนความหนาของเนื้อเยื่ออ่อน

Subtelny [33] ได้ศึกษาภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจากกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่อายุ 3 เดือนถึง 18 ปี และได้เสนอวิธีการวิเคราะห์ความนูนของโครงสร้างใบหน้า ได้แก่ ความนูนของโครงสร้างกระดูก (Convexity of the skeletal profile) โดยวัดเป็นมุมระหว่าง N-A-Pog, ความนูนของเนื้อเยื่ออ่อน (Convexity of the soft tissue profile) ซึ่งเป็นมุมระหว่าง N'-Sn-Pog' และ ความนูนของเนื้อเยื่ออ่อนทั้งหมด (Total profile convexity including nose) ซึ่งเป็นมุมระหว่าง N'-Prn-Pog' โดยเขาได้แสดงค่าเฉลี่ยของการวัดในผู้ที่มีการสบฟันแบบต่างๆ ว่าจะมีมุมที่แตกต่างกัน

Burstone [41] ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์ในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อน โดยกล่าวว่า การวิเคราะห์เพียงในส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟัน อาจให้ข้อมูลที่ไม่เพียงพอที่จะใช้ในการวางแผนการรักษา และการพิจารณาในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนมักถูกมองข้ามเนื่องจากการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันมักมุ่งเน้นแก้ไขในส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟัน โดยมีสมมติฐานว่าถ้าสามารถเคลื่อนฟันไปสู่ตำแหน่งที่ถูกต้องตามค่ามาตรฐานแล้ว ในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนก็จะเกิดการปรับตัวที่ดีขึ้นตามมา ซึ่งในบางครั้งผลที่ได้ อาจไม่เป็นตามที่คาดหวังเนื่องจากส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนนั้น มีความแตกต่างกันทั้งในส่วนของความหนาของเนื้อเยื่ออ่อน ความตึงตัว และลักษณะการทำหน้าที่ของเนื้อเยื่ออ่อน โดย Burstone ได้ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน โดยให้ศิลปินในสถาบันศิลปะเป็นผู้เลือกจากภาพถ่ายด้านหน้าและด้านข้างของผู้ที่มีลักษณะใบหน้าที่ดี มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างวิธีการวัดลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนการรักษา โดยมีการกำหนดจุดบนเนื้อเยื่ออ่อนของใบหน้าด้านข้าง ในส่วนของใบหน้าส่วนบน ใบหน้าส่วนล่าง ริมฝีปากบนและล่าง และความนูนของใบหน้า จากผลการศึกษาเขาสรุปว่าไม่สามารถนำค่าของมุมและระยะทางใดๆ มาใช้เป็นค่ามาตรฐานได้ แต่จากค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ได้ สามารถนำมาสร้างเป็นโครงร่างแสดงเนื้อเยื่ออ่อน (Integumental profile grid) เพื่อช่วยในการพิจารณาวางแผนการรักษาที่สัมพันธ์กับการมีลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนที่ดีได้ ทั้งนี้การพิจารณาส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนนั้น ต้องพิจารณาส่วนของเชื้อชาติและลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลด้วย

Neger [42] ได้ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะการสบฟันแบบต่างๆ ได้แก่ กลุ่มที่มีลักษณะการสบฟันปกติและมีรูปร่างใบหน้าที่ดี กลุ่มที่มีลักษณะการสบฟันแบบที่ 2 ดิวิชัน 1 กลุ่มที่มีลักษณะการสบฟันแบบที่ 2 ดิวิชัน 2 และกลุ่มที่มีลักษณะการสบฟันแบบที่ 3 โดยกำหนดจุดอ้างอิงบนภาพถ่าย หรือภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยเน้นศึกษาในบริเวณของจุดรอยต่อระหว่างฐานจมูกกับริมฝีปากและส่วนของคาง โดยมีการกำหนดจุดในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนที่เป็นตัวแทนของกะโหลกศีรษะ ริมฝีปากบน ริมฝีปากล่าง และคาง เพื่อหาความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ เหล่านี้กับลักษณะการสบฟันแบบต่างๆ จากผลการศึกษา พบว่ามีข้อสังเกตคือ มุมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างริมฝีปากบนและกะโหลกศีรษะในกลุ่มที่มีการสบฟันปกติและกลุ่มที่มีการสบฟันแบบที่ 2

ดิวิชั่น 2 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน มุมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างริมฝีปากล่างกับกะโหลกศีรษะในกลุ่มที่มีการสบฟันปกติและกลุ่มที่มีการสบฟันแบบที่ 2 ดิวิชั่น 1 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กันอย่างมากระหว่างริมฝีปากล่างกับคางในกลุ่มที่มีการสบฟันปกติ กลุ่มที่มีการสบฟันแบบที่ 2 ดิวิชั่น 2 และกลุ่มที่มีการสบฟันแบบที่ 3 เขาจึงสรุปว่าไม่จำเป็นต้องมีความสัมพันธ์กันระหว่างการมีลักษณะการสบฟันที่ปกติ กับการมีรูปร่างใบหน้าที่ดี นอกจากนี้เขายังได้วัดการเปลี่ยนแปลงของใบหน้าหรือเนื้อเยื่ออ่อนจากผลการรักษาด้วย โดยเขาสรุปว่า ในบางครั้งถึงแม้ว่าในส่วนของฟันจะได้รับการแก้ไขไปสู่ค่าที่ถูกต้องแล้ว แต่เมื่อพิจารณาในส่วนของรูปร่างใบหน้าทั้งหมดนั้นอาจมีการเปลี่ยนแปลงไม่มาก ดังนั้นในการวางแผนการรักษา นั้น ควรที่จะพิจารณาในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนแยกจากส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟัน

Subtelny [33] กล่าวว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมากในบางตำแหน่งระหว่างเนื้อเยื่ออ่อนและเนื้อเยื่อแข็ง เนื่องจากส่วนที่ปกคลุมส่วนของใบหน้านั้นยังมีส่วนของกระดูกอ่อน เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และกล้ามเนื้อที่ปกคลุมส่วนของกระดูกและฟันนั้น โดย Subtelny ได้ศึกษาภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างตามลำดับเวลา (Longitudinal study) ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกระดูกที่ปกติ 30 คน ช่วงอายุตั้งแต่ 3 เดือนจนถึง 18 ปี โดยมีวัตถุประสงค์หนึ่งคือ เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะเนื้อเยื่ออ่อนด้านข้างกับโครงสร้างกระดูก โดยวัดตำแหน่งของขากรรไกรล่างในส่วนของโครงสร้างกระดูกและเนื้อเยื่ออ่อนเปรียบเทียบความหนาของโครงสร้างกระดูกและความหนาของเนื้อเยื่ออ่อน จากผลการศึกษาในส่วนของมุมที่วัดได้นั้น เขาสรุปว่าลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนมีความสัมพันธ์กับรูปแบบของโครงสร้างกระดูกและฟันโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพิจารณาในส่วนของคาง นอกจากนี้เขายังได้วัดความยาวในแนวตั้งของริมฝีปากบนและริมฝีปากล่างเปรียบเทียบกับโครงสร้างกระดูกและฟัน จากผลการศึกษาพบว่าริมฝีปากบนมีความสัมพันธ์ที่คงที่กับสันกระดูกเบ้าฟันบน (Prosthion) หลังจากที่ฟันหน้าบนขึ้นเต็มที่แล้ว สำหรับริมฝีปากล่างนั้นพบว่าหลังจากที่ฟันหน้าล่างขึ้นเต็มที่แล้วนั้น จุดบนสุดของริมฝีปากล่างจะมีความสัมพันธ์คงที่กับสันกระดูกเบ้าฟันล่าง (Infradentale) และปลายตัดของฟันหน้าล่าง นั่นคือ สรุปได้ว่าลักษณะของริมฝีปากจะสัมพันธ์กับตำแหน่งของฟันหน้าและลักษณะกระดูกเบ้าฟัน

Park และ Burstone [37] ได้ศึกษาลักษณะความสวยงามของใบหน้า ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน แล้วผลการรักษาของส่วนกระดูกและฟันที่ได้คือตำแหน่งของฟันหน้าล่างอยู่หน้าต่อเส้น A-Pog 1.5 มิลลิเมตร เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีลักษณะใบหน้าที่ดี โดยวัดทั้งส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟันและเนื้อเยื่ออ่อน ผลการศึกษาพบว่ามีความผันแปรอย่างมากในลักษณะของใบหน้าและเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง ถึงแม้ว่าจะได้รับการรักษาจนค่าเซฟาโลเมตริกอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน โดยลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนที่พบว่ามี ความผันแปรอย่างมากคือ บริเวณคาง ดังนั้นหากการวางแผนการรักษาโดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือ

การมีลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนที่ดีนั้น การพิจารณาเพียงค่ามาตรฐานของโครงสร้างกระดูกและฟันจึงไม่เพียงพอ

Yogosawa [43] ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อเยื่ออ่อนและโครงสร้างกระดูกและฟัน เพื่อสามารถใช้ทำนายการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนจากผลการรักษา โดยศึกษาค่าเซฟาโลเมตริกของผู้ที่มีการสบฟันปกติเทียบกับผู้ที่มีลักษณะขากรรไกรบนยื่น (Maxillary protrusion) ในขณะที่ริมฝีปากอยู่ในท่าพักและขณะปิดริมฝีปาก ผลการศึกษาพบว่าปริมาณการเคลื่อนของริมฝีปากล่างเพิ่มขึ้น จากขณะที่ริมฝีปากอยู่ในท่าพัก ไปสู่การปิดริมฝีปากสัมพันธ์กับระดับของขากรรไกรบนที่ยื่น เนื่องจากการมีลักษณะของขากรรไกรบนยื่นทำให้เกิดลักษณะของการมีช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่างมากขึ้น ดังนั้นริมฝีปากล่างจึงเกิดแรงยกตัวเพิ่มขึ้น และทั้งสองกลุ่มความหนาของเนื้อเยื่อบริเวณโพโกนิออนลดลงขณะที่ริมฝีปากเคลื่อนม้วนตัวขึ้น (Upward) จากท่าพัก ไปสู่การปิดริมฝีปาก เนื่องจากในขณะที่ปิดริมฝีปากนั้นกล้ามเนื้อเมนทาลิส (Mentalis muscle) เกิดการหดตัว ทำให้เนื้อเยื่ออ่อนบริเวณจุด B เพิ่มขึ้น และบริเวณโพโกนิออน ลดลง ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าการตั้งตัวของริมฝีปากในขณะเคลื่อนเพื่อปิดช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่าง สัมพันธ์กับลักษณะของเนื้อเยื่อแข็งทั้งมิติในแนวตั้งและในแนวระนาบ

Rickettes [8] กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงของริมฝีปากเทียบกับระนาบ Esthetics ว่า ริมฝีปากบนจะมีความหนาขึ้นเล็กน้อย (1-2 มิลลิเมตร ขึ้นอยู่กับความตั้งตัวของริมฝีปากในขณะที่เริ่มรักษา) จากผลการถอยฟันหน้าบน ส่วนริมฝีปากล่างจะม้วนไปด้านหน้าหรือหลังขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของฟัน และเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณหน้าต่อจุด B จะมีลักษณะตามลักษณะของรากฟันหน้าล่างแต่จะคงความหนาเท่าเดิม และยังได้กล่าวว่าในการวางแผนการรักษาในรายที่ต้องการปรับปรุงในเรื่องความสวยงามของใบหน้านั้น ต้องพิจารณาการเจริญเติบโตของจมูก ความหนาของริมฝีปากและการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อบริเวณคางร่วมด้วย

Kazutaka [44] ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อเยื่ออ่อนและโครงสร้างกระดูกและฟัน โดยบรรยายลักษณะต่างๆ เช่น แนวการเอียงตัวของฟัน ความสัมพันธ์ของฟันหน้าในแนวตั้งและระนาบ ความยาวของใบหน้าส่วนล่างและเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง และศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนจากผลการรักษาที่เกี่ยวข้องกับการถอยฟันหน้าบนและล่าง กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาความสัมพันธ์ประกอบด้วยภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ในขณะที่สบฟันและมีริมฝีปากปิดของหญิงชาวญี่ปุ่นจำนวน 297 คน ผลการศึกษาพบว่ามิติในแนวตั้งของความยาวใบหน้าส่วนล่างและตำแหน่งของฟันหน้าล่างสัมพันธ์กับความหนาของริมฝีปากบนและเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณจุด B ความสัมพันธ์ในแนวระนาบระหว่างขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง (มุม ANB) สัมพันธ์กับความหนาของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณริมฝีปากบนและเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณคาง ส่วนในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาผลของการรักษาจากการถอยฟันหน้าบนและล่างที่มีต่อเนื้อเยื่ออ่อนนั้น กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนและหลังรักษาจำนวน 32 ชุด ผลการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงบริเวณรอยต่อของริม

ฟันปากบนและล่างและริมฝีปากล่างมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงส่วนของเนื้อเยื่อกระดูกและฟัน เช่น มุม ANB และความยาวใบหน้าส่วนล่างมากกว่าเนื้อเยื่ออ่อนส่วนอื่น ผู้วิจัยสรุปว่ามีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่ออ่อนสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงส่วนของเนื้อเยื่อกระดูกและฟันในแต่ละส่วนแตกต่างกัน

จากรายงานวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนทั้งที่เกิดจากการเจริญเติบโตและจากผลของการรักษา โดยในแต่ละส่วนนั้นมีความสัมพันธ์มากน้อยแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม จากงานวิจัยดังกล่าวมาแล้วนั้นกล่าวถึงความสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนเพียงบางส่วน ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะศึกษาถึงความสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกทั้งหมดของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันนั้น มีความสัมพันธ์หรือไม่ อย่างไร เพื่อนำค่าความสัมพันธ์ที่ได้มาใช้เพื่อประกอบการพิจารณาวางแผนการรักษาให้แก่ผู้ป่วยทางทันตกรรมจัดฟัน และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะต่อไป

ความผิดพลาดของการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะ

การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ต้องอาศัยการวัดค่าต่างๆ ทั้งที่เป็นมุมและระยะทาง ซึ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างนั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การลอกกลายและกำหนดจุดด้วยมือ แล้วนำมาวัดค่าระยะทางต่างๆด้วยไม้บรรทัดและไม้โปรแทรกเตอร์ (Manual technique) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยกำหนดจุดและวิเคราะห์จากภาพลอกกลาย (Digitization of tracing) และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์และกำหนดจุดจากภาพรังสีโดยตรง (Direct digitization of the radiographs) เป็นต้น Sandler [45] ได้เปรียบเทียบวิธีการวัดทั้งสามวิธี พบว่าไม่มีความผิดพลาดในปริมาณที่ต่างกัน แต่วิธีที่สามให้ความน่าเชื่อถือมากกว่าในกรณีของการวัดที่เกี่ยวข้องกับจุดที่สร้างขึ้น หรือจุดที่ต้องเฉลี่ยด้านซ้ายและขวาเช่น จุดโกนีออน เป็นต้น ผู้วิจัยได้สรุปว่า การลอกกลายภาพรังสีและวัดด้วยมือนั้น ถึงแม้จะทำได้ช้ากว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วย แต่ถ้าผู้วัดทำการวัดและอ่านค่าอย่างระมัดระวังแล้ว ผลที่ได้จะมีความน่าเชื่อถือไม่ต่างจากการใช้คอมพิวเตอร์แต่อย่างใด

อย่างไรก็ตามจากขั้นตอนของการวิเคราะห์ภาพรังสีด้วยมือซึ่งต้องลอกกลายภาพรังสีมาวัดระยะทางและมุมตามแบบแผนของการวิเคราะห์ต่างๆ นั้น ในแต่ละขั้นตอนมีโอกาสเกิดความผิดพลาดได้ทั้งขั้นตอนของการกำหนดจุด การลากเส้น และการวัด อีกทั้งในขั้นตอนของการถ่ายภาพรังสีก็เกิดความผิดพลาดได้เช่นกัน

Buamrind และ Frantz [48] ได้สรุปว่าความผิดพลาดในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างเกิดจากปัจจัยสามประการคือ

1. ความผิดพลาดจากขบวนการถ่ายภาพรังสี

ความผิดพลาดของขบวนการถ่ายภาพรังสีที่ไม่มีคุณภาพมาตรฐานที่พบได้แก่ การขยายของภาพรังสี (Image magnification) และการบิดเบี้ยวของระนาบที่ไม่อยู่ในแนวขนานกับฟิล์มหรือตั้งฉากกับลำรังสี (X-ray beam) ซึ่งการลดความผิดพลาดจากการถ่ายภาพรังสีนั้น ต้องควบคุมการถ่ายภาพรังสีทุกครั้ง ให้มีมาตรฐานเดียวกันโดยจัดตำแหน่งผู้ป่วยให้ถูกต้องทุกครั้ง ส่วนความผิดพลาดที่เกิดจากการขยายของภาพและการบิดเบี้ยวของระนาบนั้น สามารถหลีกเลี่ยงได้จากการวิเคราะห์ภาพด้วยค่ามุม เนื่องจากมุมจะไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อมีการขยายของภาพ ส่วนการวัดระยะทางต้องวัดระยะบนระนาบกึ่งกลางใบหน้า ซึ่งเป็นระนาบที่ขนานกับฟิล์มเท่านั้น อย่างไรก็ตามการวัดระยะทางต้องคำนึงถึงกำลังขยายของภาพ จึงควรนำมาคำนวณกับกำลังขยายของเครื่องถ่ายภาพรังสีนั้นๆด้วย

2. ความผิดพลาดจากขบวนการวัด

ความผิดพลาดชนิดนี้ ได้แก่ ความผิดพลาดที่เกิดจากการลากเส้นเชื่อมจุดสองจุดด้วยมือ ความผิดพลาดที่เกิดจากไม้บรรทัดที่ใช้วัดมีความละเอียดไม่เพียงพอ หรือจากตามนุษย์ที่ไม่สามารถวัดได้อย่างละเอียดเป็นต้น ดังนั้นจึงควรลอกลายภาพรังสีและกำหนดจุดด้วยความรอบคอบและทำภายใต้สภาวะที่เหมาะสมทันตแพทย์สามารถลดความผิดพลาดชนิดนี้ให้น้อยลงไปได้ถ้าใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์

3. ความผิดพลาดจากตำแหน่งของจุดสังเกตทางกายวิภาค

Buamrind และ Frantz [47] ได้ศึกษาความผิดพลาดในการกำหนดจุดสังเกตทางกายวิภาค 16 จุดว่ามีอย่างน้อยเพียงใดและมีแบบแผนอย่างไร โดยวัดค่าของภาพรังสีกะโหลกศีรษะโดยใช้ภาพรังสี 20 ฟิล์มสุ่มจาก 122 ฟิล์มโดยทันตแพทย์จัดฟัน 5 คน ที่ได้รับการฝึกฝนเกี่ยวกับการวาดภาพลอกลายและกำหนดจุดอ้างอิง ผู้วิจัยสรุปว่าความผิดพลาดในการกำหนดจุดสังเกตทางกายวิภาคบนภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างเกิดจากปัจจัยสามประการ ประการแรกคือ ตำแหน่งของจุดสังเกตทางกายวิภาคนั้น ถ้าเป็นจุดที่อยู่ริมขอบกระดูกหรือโครงสร้างที่เป็นมุมแหลมจะมีโอกาสกำหนดจุดผิดพลาดได้น้อยกว่าจุดที่อยู่บนโครงสร้างกายวิภาคที่เป็นเส้นโค้งเช่น ปลายฟันหน้า มีโอกาสกำหนดจุดผิดพลาดได้น้อย ในขณะที่จุดโกนเนียนมีโอกาสกำหนดผิดได้มากกว่า ประการที่สองคือ ความชัดเจนของโครงสร้างนั้นในภาพรังสี โดยในบางตำแหน่งที่มีลักษณะทางกายวิภาคที่ซับซ้อนมีการซ้อนทับของส่วนต่างๆ ที่อยู่ใกล้เคียงทำให้มองเห็นได้ไม่ชัดเจน จึงกำหนดจุดได้ยาก การกำหนดจุดประเภทนี้ได้ถูกต้องต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้วัด ซึ่งหากมีความชำนาญจะมีโอกาสกำหนดจุดได้ผิดพลาดน้อยลง ประการที่สามคือ ความชัดเจนของคำนิยามในการกำหนดจุด การกำหนดคำนิยามของจุดให้มีความแน่ชัดเป็นการช่วยลดความผิดพลาด ทำให้การวิเคราะห์ภาพรังสี

มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น จากการศึกษาครั้งนี้ Buamrind และ Frantz ได้สร้างแผนภาพของการกำหนดจุดของผู้วัดออกมาเป็นแผนภาพของการกระจาย (Scattergram) โดยเรียกว่ากรอบของความผิดพลาด (Envelope of error) โดยจุดแต่ละจุดจะมีโอกาสเกิดความผิดพลาดไม่เท่ากัน อีกทั้งแต่ละจุดจะมีรูปแบบของความผิดพลาดแตกต่างกันตามลักษณะทางกายวิภาค เช่น จุดเมนอน มักเกิดความผิดพลาดในแนวระนาบ จุดโพโกเนียนมักเกิดความผิดพลาดในแนวตั้ง ส่วนจุดโกเนียนจะเกิดความผิดพลาดทั้งในแนวตั้งและแนวระนาบ เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษานี้ได้ผลว่าจุดที่มีความผิดพลาดได้น้อยที่สุดคือ จุดเซลลา นอกจากนี้ชนิดของความผิดพลาดยังมีผลต่อรูปแบบของแผนภาพการกระจายอีกด้วย กล่าวคือ ความผิดพลาดอย่างสุ่ม (Random error) จะทำให้แผนภาพการกระจายมีรูปแบบเดิมแต่จะมีการกระจายมากขึ้น แต่ความผิดพลาดทางระบบ (Systematic error) จะทำให้รูปแบบของแผนภาพเปลี่ยนแปลงไป ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้แนะนำให้ลอกภาพและวัดซ้ำสองครั้ง (Replicated measurements) เพื่อลดความผิดพลาดในการกำหนดจุด

Houston และคณะ [48] ได้ทดสอบหาสาเหตุของข้อผิดพลาดในการวัดค่าจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะ โดยการถ่ายภาพรังสีผู้ป่วย 24 คน แต่ละคนถ่าย 2 ครั้ง ในลักษณะริมฝีปากอยู่ในท่าพัก ครั้งแรกใส่เครื่องยึดศีรษะ และครั้งที่สองไม่ใส่เครื่องยึดศีรษะ จากนั้นนำภาพรังสีแต่ละครั้งมาลอกลายภาพ ภาพละ 2 ครั้ง โดยทิ้งช่วงระยะเวลา 1 สัปดาห์ (1 ตัวอย่างทำการลอกลายทั้งสิ้น 4 ครั้ง) ผลการศึกษาพบว่าความผิดพลาด เกิดจากกระบวนการลอกลายภาพรังสี เนื่องจากมีความยากในการกำหนดจุดที่แตกต่างกันมากกว่าความผิดพลาดระหว่างการถ่ายภาพรังสีแต่ละครั้ง ผู้วิจัยได้แนะนำว่าความผิดพลาดจากการถ่ายภาพรังสีจะลดลง โดยการจัดตำแหน่งผู้ป่วยได้อย่างถูกต้อง โดยใช้เครื่องยึดศีรษะ ส่วนความผิดพลาดของการลอกลายภาพและการวัดนั้น ควรมีการกำหนดค่านิยามของจุดอ้างอิงอย่างชัดเจน รวมทั้งมีการฝึกฝนความชำนาญของผู้วัด การลอกภาพซ้ำ การกำหนดจุดเพื่อทำการวัดซ้ำจะลดข้อผิดพลาดได้

Houston [49] ได้ศึกษาความผิดพลาดที่เกิดจากการวัด โดยศึกษาเปรียบเทียบการวัดซ้ำในภาพรังสีและแบบพิมพ์ฟัน สรุปว่าความผิดพลาดที่เกิดจากการวัดของภาพรังสีนั้น มีสองรูปแบบคือ ประการแรกเกิดจากความเที่ยงตรง (Validity) หรือความแม่นยำ (Accuracy) ของจุดสังเกตทางกายวิภาคว่าจุดนั้นๆ สามารถเป็นตัวแทนของสิ่งที่ต้องการวัดได้หรือไม่ เช่น จุด A สามารถใช้เป็นตัวแทนของตำแหน่งขากรรไกรบนได้หรือไม่ เนื่องจากจุด A มีการเปลี่ยนตำแหน่งได้ จากการเคลื่อนที่ของรากฟันหน้า นอกจากนี้ความเที่ยงตรงของการวัดยังรวมถึงความผิดพลาดที่เกิดจากการถ่ายภาพรังสี ซึ่งต้องควบคุมไม่ให้เกิดการบิดเบี้ยวของภาพและต้องคำนึงถึงกำลังขยายของภาพ รูปแบบของความผิดพลาดประการที่สอง เกิดจากความน่าเชื่อถือ (Reliability) ของสิ่งที่วัดหรือความสามารถในการทำซ้ำ (Reproducibility) ซึ่งความน่าเชื่อถือขึ้นอยู่กับคุณภาพของภาพรังสี สภาวะขณะวัด ความใส่ใจและทักษะของผู้วัด การวัดที่ไม่มีความน่าเชื่อถือทำให้เกิดความผิดพลาดในการวัดได้สองชนิดคือ การผิดพลาดอย่างสุ่ม และความผิดพลาดทางระบบ ความผิดพลาดอย่าง

สุมเกิดจากคุณภาพของภาพรังสีที่ไม่ดี เช่น ขาดความคมชัดของภาพ มีความดำของภาพมากหรือน้อยเกินไป ความผิดพลาดในการจัดตำแหน่งของผู้ป่วยหรือฟิล์มบดอง ความยากง่ายในการกำหนดจุด นิยามในการกำหนดจุดที่ไม่ชัดเจน และสภาวะในขณะวัดไม่เหมาะสม ส่วนความผิดพลาดทางระบบเกิดจากการเปรียบเทียบภาพรังสีจากเครื่องถ่ายต่างกันโดยไม่ได้อัปกำลังขยายก่อน นอกจากนี้ความมีอคติ (Bias) ในตัวผู้วัด การวัดภาพรังสีสองครั้งที่ประสบการณ์ของผู้วัดเปลี่ยนแปลงไป และการเปรียบเทียบค่าที่วัดโดยผู้วัดมากกว่าหนึ่งคน ความผิดพลาดทางระบบนี้สามารถทำให้ลดลงได้จากการคำนวณปรับกำลังขยายของเครื่องถ่ายภาพรังสี การวัดโดยใช้เทคนิคบอด (Blind technique) การฝึกฝนความชำนาญของผู้วัด การปรับความรู้และมาตรฐานในการวัดของผู้วัดให้เท่าเทียมกันในกรณีที่มีผู้วัดมากกว่าหนึ่งคน จากการศึกษาของ Richardson [50] Trpkova และคณะ [51] พบว่าการกำหนดจุดรวมไปถึงการวัดโดยใช้ผู้วัดคนเดียวนั้นจะทำให้ค่าที่วัดมีความน่าเชื่อถือมากกว่าการใช้ผู้วัดหลายคน

Houston [49] ได้เสนอแนะวิธีการในการประเมินความผิดพลาดได้แก่ การถ่ายภาพรังสีซ้ำ และทำการวัดซ้ำ การตรวจสอบความผิดพลาดทางระบบโดยใช้วิธีการทางสถิติ และการประเมินความผิดพลาดอย่างสุ่ม Dahlberg [52] ได้นำเสนอการหาค่าความผิดพลาดอย่างสุ่มในรูปของค่าความแปรปรวนของความผิดพลาด (Error variance) ซึ่งมีค่าเท่ากับผลรวมของความแตกต่างในการวัดสองครั้งยกกำลังสองหารด้วยสองเท่าของจำนวนตัวอย่าง

$$\text{Error variance} = \sum d^2 / 2n$$

d คือ ความแตกต่างในการวัดสองครั้ง

n คือ จำนวนตัวอย่าง

จากสูตรนี้สามารถหาค่าความผิดพลาดมาตรฐาน (Standard error) ได้โดย

$$\begin{aligned} \text{Standard error} &= \sqrt{\text{error variance}} \\ &= \sqrt{(\sum d^2 / 2n)} \end{aligned}$$

ค่าความผิดพลาดมาตรฐานจะแสดงให้เห็นถึงปริมาณความผิดพลาดที่เกิดจากการวัดสองครั้ง

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ประชากร

เป็นคนไทยซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1. ผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ที่คณะทันตแพทยศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ไม่เคยมีโรคทางระบบที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้าและไม่เคยได้รับอุบัติเหตุอันมีผลต่อความสมดุลของใบหน้าจนทำให้ใบหน้าไม่สมมาตรกันอย่างเห็นได้ชัดเจน

3. ได้รับการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยใช้เครื่องชนิดที่ถ่ายภาพรังสีเพื่อการวัดกะโหลกศีรษะ (Proscan, Planmeca, Helsinki, Finland) โดยใช้ค่าความต่างศักย์ระหว่าง 68 –70 kV. และค่ากระแสไฟฟ้า 12 mA เวลาในการถ่ายภาพรังสี 0.6 วินาที ฟิล์มที่ใช้ขนาด 8 x 10 นิ้ว (Kodak Dental Film, T- Mat, TMG/RA -1 Kodak de Mexico for Eastman Kodak Company, USA. และ Konica MG – SR, Konica Minolta Medical & Graphic, Japan) บรจจุไว้เนตลับใส่ฟิล์ม ทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมที่ภายในมีแผ่นเพิ่มรังสี (Rare earth intensifying screen)

ตัวอย่าง

ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยไม่อาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็น (Non – probability sampling) แบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนการรักษาของผู้ป่วยที่มารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 120 คนโดยไม่จำกัดเพศ มีอายุระหว่าง 12 – 19.8 ปี มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแนวตั้งปกติ (Skeletal normal bite) โดยเกณฑ์การคัดเลือกคือ มุม FMA อยู่ระหว่าง 21-29 องศา และมุม SN-GoGn อยู่ระหว่าง 28-40 องศา มีฟันอยู่ในระยะฟันแท้ทั้งหมด แบ่งเป็นผู้ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 กลุ่มละ 40 คน ตามเกณฑ์ของสไตเนอร์ (มุม ANB) โดยใช้ค่ามาตรฐานของคนไทย (Thai norms) ดังนี้

- ผู้มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1
มีค่ามุม ANB เท่ากับ 2-6 องศา

- ผู้มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2
มีค่ามุม ANB มากกว่า 6 องศา
- ผู้มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3
มีค่ามุม ANB น้อยกว่า 2 องศา

ตำแหน่งของผู้ป่วยขณะถ่ายภาพควบคุมโดยเครื่องยึดศีรษะ ให้ระนาบแฟรงค์פורตขนานกับแนวระนาบ โดยความสัมพันธ์ของฟันบนและล่างอยู่ในตำแหน่งการสบฟันในศูนย์และริมฝีปากอยู่ในท่าพัก [53] คัดเลือกภาพรังสีที่มีคุณภาพชัดเจนในส่วนโครงสร้างใบหน้า ขากรรไกร และฟัน รวมทั้งเนื้อเยื่ออ่อนของใบหน้า ไม่มีฟันคุดซี่ใดๆ (ยกเว้นฟันกรามซี่ที่ 3) หรือพยาธิสภาพมาซ้อนทับบริเวณฟันหน้าและฟันกราม

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. กระดาษลอกลาย (Acetate Tracing paper) ขนาด 8 x 10 นิ้ว หนา 0.003 นิ้ว
2. ดินสอดำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร ชนิด 2 บี (2 B)
3. ไม้โปรแทรกเตอร์ (Cephalometric tracing template protractor) วัดค่าระยะทางและค่ามุมได้ละเอียด 0.5 มิลลิเมตร และ 0.5 องศาตามลำดับ
4. กล่องไฟสำหรับดูภาพรังสี (View box)

วิธีการ

นำภาพถ่ายรังสีทั้งหมด มาลอกลายลงบนกระดาษลอกลาย โดยทำการลอกภาพช่วงละไม่เกิน 10 ฟิล์ม เพื่อป้องกันความอ่อนล้าของสายตาผู้วิจัย หลังจากนั้นนำภาพลอกลายมากำหนดจุดและระนาบอ้างอิงวัดค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ในส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนด้วยไม้โปรแทรกเตอร์ จากกลุ่มตัวอย่างแต่ละช่วงไม่เกิน 10 ตัวอย่าง พักประมาณ 15 นาที โดยการวัดในส่วนของมุมวัดได้ละเอียดถึง 0.5 องศา และการวัดในส่วนของระยะทางวัดได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร

ตัวแปรของการวิจัย

ก. ตัวแปรอิสระ (Independent Variable)

ตัวแปรอิสระในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน (Hard tissue) ได้แก่

1. ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน ในแนวหน้าหลัง ดังนี้
 - i. ส่วนของขากรรไกรบน (Maxilla)
 - ii. ส่วนของขากรรไกรล่าง (Mandible)
 - iii. ความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง (Maxillo-mandibular relationship)
 - iv. ส่วนของฟันบนกับฟันล่าง (Dentition)
- 1.2 ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน ในแนวตั้ง

ข. ตัวแปรตาม (Dependent Variable)

ตัวแปรตามในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue) ได้แก่

1. ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างเนื้อเยื่ออ่อน ในแนวหน้าหลังดังนี้
 - i. ส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนที่สัมพันธ์กับขากรรไกรบน
 - ii. ส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนที่สัมพันธ์กับขากรรไกรล่าง
 - iii. ส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนที่สัมพันธ์กับความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่าง
 - iv. ส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนที่สัมพันธ์กับฟันบนและฟันล่าง
2. ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างเนื้อเยื่ออ่อน ในแนวตั้ง

ค. ตัวแปรที่ต้องควบคุม

ตัวแปรที่ต้องควบคุมประกอบด้วย

1. ความคลาดเคลื่อนทางระบบ (Systematic error) ได้แก่
 - 1.1 ความน่าเชื่อถือของผู้วิจัย (Intra-operator reliability)
ควบคุมโดยทำการทดสอบก่อน
 - 1.2 ความมีอคติ
ควบคุมโดยเลือกตัวอย่างมาทำการศึกษาตามเกณฑ์การคัดเลือก

2. ความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม ได้แก่

2.1 คุณภาพของภาพรังสี

ทางคลินิกรังสีวิทยามีการควบคุมมาตรฐานของการถ่ายภาพรังสี ตำแหน่งของผู้ป่วยขณะถ่ายภาพรังสีและการใช้ชนิดของฟิล์ม ที่มีความสอดคล้องกับแผ่นเพิ่มรังสีและภาพรังสีมีคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในเกณฑ์คัดเข้าการวัด

2.2 ความยากในการกำหนดจุดทางกายวิภาค

กำหนดสภาวะที่เหมาะสมในการลอกกลาย และมีค่านิยามในการกำหนดจุด

การทดสอบความน่าเชื่อถือของการวัด (Reliability test)

ทำการทดสอบความน่าเชื่อถือของการวัดของผู้วิจัย (Intra-observer reliability) โดยลอกกลายภาพรังสีในตัวอย่าง 30 ภาพ และวัดค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ 2 ครั้ง ในระยะเวลาต่างกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์ และทดสอบความความเชื่อถือได้โดยใช้สูตรของดาร์ลเบิร์ก (Dahlberg 's formula) เพื่อหาค่าความผิดพลาดมาตรฐาน (Standard error)

$$\text{Error variance} = \sum d^2 / 2n$$

d คือ ความแตกต่างในการวัด 2 ครั้ง

n คือ จำนวนตัวอย่าง

จากสูตรนี้สามารถหาค่าความผิดพลาดมาตรฐานได้โดย

$$\begin{aligned} \text{Standard error} &= \sqrt{\text{error variance}} \\ &= \sqrt{(\sum d^2 / 2n)} \end{aligned}$$

การเก็บรวบรวมข้อมูล

วัดค่าเซฟาโลเมตริก (Cephalometric Values) ในส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟัน (Hard tissue) และเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue) เป็นองศาและมิลลิเมตร โดยทันตแพทย์คนเดียวเป็นผู้วัดและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

บันทึกค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนเพื่อวิเคราะห์ทางสถิติโดย

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนของผู้มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบต่างๆ

โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics)

2. ทดสอบความสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลัง ของผู้มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบต่างๆ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3. ทดสอบความสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้งของผู้มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบต่างๆ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการทดสอบความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้วิจัย

สำหรับการทดสอบความน่าเชื่อถือภายในตัวผู้วิจัย โดยใช้สูตรของดาร์ลเบิร์ต เพื่อหาค่าความผิดพลาดมาตรฐาน ได้ค่าดังตารางที่ 1 นั้น (ภาคผนวก ก) พบว่าค่าที่มีความผิดพลาดเกินกว่าความละเอียดที่ 0.5 มิลลิเมตร และ 0.5 องศา ได้แก่ ค่า FH-NPog (0.64 องศา) ค่า G' – Sn (0.58 มิลลิเมตร) ค่า Ls-AB (0.56 มิลลิเมตร) ค่า Li – AB (0.58 มิลลิเมตร) ค่า N'-A'-Pog' (0.6 องศา) ค่า Sn-A'-Ls (1.56 องศา) ค่า Li – B' - Pog' (1.37 องศา) ดังนั้น เมื่อผลลัพธ์จากสูตรของดาร์ลเบิร์ตมีค่าเกินกว่าความละเอียดสูงสุดที่ใช้วัดแล้วแสดงว่าความผิดพลาดนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้จึงไม่ใช้ตัวแปรดังกล่าวในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้ากับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกัน จากกลุ่มตัวอย่างคนไทยอายุ 12 – 19.8 ปี จำนวน 120 คน ซึ่ง ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 จำนวนกลุ่มละ 40 คน โดย กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 เป็นเพศชาย 23 คน เพศหญิง 17 คน กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 เป็นเพศชาย 22 คน เพศหญิง 18 คน กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 เป็นเพศชาย 15 คน เพศหญิง 25 คน ในกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีคุณสมบัติ ดังแสดงในตารางที่ 2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 แสดงค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า ANB, SN-GoGn, FMA ที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 2.1 กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1

ตัวแปร	ค่าน้อยที่สุด	ค่ามากที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ANB	2	6	4.5	1.126
FMA	21.0	29.0	26.85	2.140
SN-GoGn	28.0	38.0	33.02	2.529
อายุ	12.0	19.08	13.70	2.085

จำนวนตัวอย่าง 40 คน

ตารางที่ 2.2 กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2

ตัวแปร	ค่าน้อยที่สุด	ค่ามากที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ANB	6.5	10.5	7.55	1.054
FMA	21.0	29.0	27.01	1.916
SN-GoGn	28.0	39.0	33.35	3.1688
อายุ	12.0	19.08	13.97	3.205

จำนวนตัวอย่าง 40 คน

ตารางที่ 2.3 กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3

ตัวแปร	ค่าน้อยที่สุด	ค่ามากที่สุด	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ANB	-3.5	1.5	-0.13	1.554
FMA	21	29	25.91	2.441
SN-GoGn	28	38	31.225	2.941
อายุ	12.01	19.04	14.60	2.55

จำนวนตัวอย่าง 40 คน

เมื่อทดสอบค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ด้วย Kolmogorov - Smirnov Test พบว่า ค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 มีการแจกแจงปกติ ดังแสดงผลในตารางที่ 3, 4, 5 (ภาคผนวก ข)

ผลการศึกษาค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัยของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 6, 7, 8 (ภาคผนวก ค)

ผลการศึกษา ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้าง กระดูกและฟัน ที่ใช้ในการวิจัยของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบ ที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 แสดงได้ดังตารางที่ 9

ผลการศึกษา ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้าง เนื้อเยื่ออ่อน ที่ใช้ในการวิจัยของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบ ที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 แสดงได้ดังตารางที่ 10



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันที่ใช้ในการวิจัยของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3

ตัวแปร	โครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1	โครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2	โครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3
	mean \pm SD	mean \pm SD	mean \pm SD
SNA	83.43 \pm 3.232	85.23 \pm 3.4418	82.07 \pm 3.574
SNB	78.96 \pm 3.020	77.63 \pm 3.246	82.08 \pm 3.240
SNPog	79.07 \pm 2.659	78.01 \pm 2.962	82.65 \pm 3.190
ANB	4.50 \pm 1.126	7.55 \pm 1.054	-0.013 \pm 1.554
A-NPog (mm.)	4.67 \pm 1.700	7.67 \pm 1.719	0.375 \pm 2.200
N-ANS (mm.)	55.70 \pm 3.558	54.46 \pm 2.818	54.76 \pm 3.129
ANS-Me (mm.)	66.97 \pm 5.388	66.01 \pm 4.788	68.16 \pm 4.879
\perp – FH	118.93 \pm 9.819	119.56 \pm 7.377	121.08 \pm 5.811
1 – FH	122.50 \pm 6.018	126.86 \pm 6.239	114.81 \pm 5.709
ANS-Is (mm.)	29.35 \pm 2.624	30.56 \pm 2.201	28.87 \pm 2.795
li-Me (mm.)	42.81 \pm 3.394	43.30 \pm 3.044	42.08 \pm 3.392
Is-NPog (mm.)	12.16 \pm 3.107	15.62 \pm 3.405	6.88 \pm 3.827
li-NPog (mm.)	6.96 \pm 2.944	8.47 \pm 3.196	4.72 \pm 2.959
N-A-Pog	170.36 \pm 3.497	163.80 \pm 3.220	180.67 \pm 4.383

ตารางที่ 10 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัยของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3

ตัวแปร	โครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1	โครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2	โครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3
	mean \pm SD	mean \pm SD	mean \pm SD
SN'A'	89.27 \pm 3.295	90.03 \pm 3.939	87.78 \pm 3.38
SN'B'	82.31 \pm 3.509	81.36 \pm 3.663	84.73 \pm 3.38
SN'Pog'	82.60 \pm 3.781	81.68 \pm 3.403	85.23 \pm 3.109
A'N'B'	7.01 \pm 2.017	8.72 \pm 1.983	2.98 \pm 1.896
A'-N'-Pog' (mm.)	7.225 \pm 2.328	9.02 \pm 2.339	2.71 \pm 2.102
N'-A' (mm.)	61.61 \pm 3.921	61.02 \pm 4.210	61.35 \pm 3.397
N'-Sn (mm.)	59.38 \pm 3.759	58.63 \pm 3.222	59.23 \pm 3.497
A'-Me' (mm.)	68.55 \pm 5.069	67.61 \pm 4.840	68.35 \pm 4.808
Sn-Me' (mm.)	70.82 \pm 5.042	69.67 \pm 4.775	70.60 \pm 4.663
(Ls-Sn)-FH	116.42 \pm 8.645	115.40 \pm 8.969	116.01 \pm 7.193
(Li-Si)-FH	159.37 \pm 12.240	163.26 \pm 11.64	149.15 \pm 15.113
ULL (mm.)	23.41 \pm 2.539	23.55 \pm 2.404	23.47 \pm 4.814
LLL (mm.)	48.07 \pm 3.363	47.15 \pm 4.502	47.65 \pm 5.450
Ls-N'Pog' (mm.)	12.93 \pm 2.634	14.83 \pm 2.424	7.85 \pm 2.499
Li-N'Pog' (mm.)	8.00 \pm 2.189	7.56 \pm 2.597	5.55 \pm 2.174
N'-Prn-Pog'	141.71 \pm 4.027	137.26 \pm 4.38	146.65 \pm 4.613
(Li-Pog')-FH	116.71 \pm 9.056	119.47 \pm 10.61	105.72 \pm 9.111

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson correlation coefficient) ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบต่างๆ ผลการศึกษาปรากฏดังตารางที่ 11, 12, 13 (ภาคผนวก ง)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 ดังนี้

ก. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1

1.1 ค่ามุม SNA มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม SN'A' เท่ากับ 0.822

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

1.2 ค่ามุม SNB มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม SN'B' เท่ากับ 0.911

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

1.3 ค่ามุม SNPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม SN'Pog' เท่ากับ 0.848

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

1.4 ค่ามุม ANB มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม A'N'B' เท่ากับ 0.510

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

1.5 ค่ามุม A-NPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม A'-N'Pog' เท่ากับ 0.314

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

1.6 ค่าระยะทาง N-ANS มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง N'-A' และ N'-Sn

เท่ากับ 0.931 และ 0.930 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

1.7 ค่าระยะทาง ANS-Me มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง A'-Me และ

Sn-Me' เท่ากับ 0.921 และ 0.910 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

1.8 ค่ามุม \angle 1 - FH มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม (Ls-Sn)-FH เท่ากับ 0.415

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

1.9 ค่ามุม 1 - FH มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม (Li-Si)-FH เท่ากับ 0.144

โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2.0 ค่ามุม 1 - FH มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม (Li-Pog')-FH เท่ากับ 0.478

ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01

- 2.1 ค่าระยะทาง ANS-Is มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง ULL เท่ากับ 0.438 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.2 ค่าระยะทาง li-Me มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง LLL เท่ากับ 0.664 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.3 ค่าระยะทาง Is-NPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง Ls-N'Pog' เท่ากับ 0.446 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.4 ค่าระยะทาง li-NPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง Li-N'Pog' เท่ากับ 0.738 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.5 ค่ามุม N-A-Pog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม N'-Pm-Pog' เท่ากับ 0.449 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- ข. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2
- 1.1 ค่ามุม SNA มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม SN'A' เท่ากับ 0.926 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.2 ค่ามุม SNB มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม SN'B' เท่ากับ 0.914 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.3 ค่ามุม SNPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม SN'Pog' เท่ากับ 0.930 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.4 ค่ามุม ANB มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม A'N'B' เท่ากับ 0.568 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.5 ค่ามุม A-NPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม A'-N'Pog' เท่ากับ 0.617 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
- 1.6 ค่าระยะทาง N-ANS มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง N'-A' และ N'-Sn เท่ากับ 0.692 และ 0.817 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.7 ค่าระยะทาง ANS-Me มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง A'-Me และ Sn-Me' เท่ากับ 0.872 และ 0.892 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.8 ค่ามุม \angle 1-FH มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม (Ls-Sn)-FH เท่ากับ 0.420 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.9 ค่ามุม \angle 1-FH มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม (Li-Si)-FH เท่ากับ 0.042 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

- 2.0 ค่ามุม 1 – FH มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม (Li-Pog)-FH เท่ากับ 0.490 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.1 ค่าระยะทาง ANS - Is มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง ULL เท่ากับ 0.417 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.2 ค่าระยะทาง li – Me มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง LLL เท่ากับ 0.724 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.3 ค่าระยะทาง Is - NPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง Ls-N'Pog' เท่ากับ 0.569 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.4 ค่าระยะทาง li - NPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง Li-N'Pog' เท่ากับ 0.551 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.5 ค่ามุม N-A-Pog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม N'-Prn-Pog' เท่ากับ 0.250 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
- ค. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3
- 1.1 ค่ามุม SNA มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม SN'A' เท่ากับ 0.849 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.2 ค่ามุม SNB มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม SN'B' เท่ากับ 0.829 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.3 ค่ามุม SNPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม SN'Pog' เท่ากับ 0.784 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.4 ค่ามุม ANB มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม A'N'B' เท่ากับ 0.083 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
- 1.5 ค่ามุม A-NPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม A'-N'Pog' เท่ากับ 0.378 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
- 1.6 ค่าระยะทาง N-ANS มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง N'-A' และ N'-Sn เท่ากับ 0.748 และ 0.764 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.7 ค่าระยะทาง ANS-Me มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง A'-Me และ Sn-Me' เท่ากับ 0.890 และ 0.886 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 1.8 ค่ามุม 1 – FH มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม (Ls-Sn)-FH เท่ากับ 0.284 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

- 1.9 ค่ามุม 1 - FH มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม (Li-Si)-FH เท่ากับ
0.387 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05
- 2.0 ค่ามุม 1 - FH มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม (Li-Pog')-FH เท่ากับ
0.511 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.1 ค่าระยะทาง ANS - Is มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง ULL เท่ากับ
0.463 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.2 ค่าระยะทาง li - Me มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง LLL เท่ากับ
0.479 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.3 ค่าระยะทาง Is- NPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง Ls-N'Pog' เท่ากับ
0.530 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.4 ค่าระยะทาง li - NPog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าระยะทาง Li-N'Pog' เท่ากับ
0.604 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01
- 2.5 ค่ามุม N-A-Pog มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุม N'-Prn-Pog' เท่ากับ
0.369 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 สามารถแสดงเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3

ตัวแปร	โครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1	โครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2	โครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3
SNA / SN'A'	0.822 (**)	0.926 (**)	0.849 (**)
SNB / SN'B'	0.911 (**)	0.914 (**)	0.829 (**)
SNPog / SN'Pog'	0.848 (**)	0.930 (**)	0.784 (**)
ANB / A'N'B'	0.510 (**)	0.568 (**)	0.083
A-NPog / A'-N'Pog' (mm.)	0.314 (*)	0.617 (**)	0.378 (*)
N-ANS / N'-A' (mm.)	0.931 (**)	0.692 (**)	0.748 (**)
N-ANS / N'-Sn (mm.)	0.930 (**)	0.817 (**)	0.764 (**)
ANS-Me / A'-Me' (mm.)	0.921 (**)	0.872 (**)	0.890 (**)
ANS-Me / Sn-Me' (mm.)	0.910 (**)	0.892 (**)	0.886 (**)
<u>1</u> -FH / (Ls-Sn)-FH	0.415 (**)	0.420 (**)	0.284
1-FH / (Li-Si)-FH	0.144	0.042	0.387 (*)
1-FH / (Li-Pog')-FH	0.478 (**)	0.490 (**)	0.571 (**)
ANS-Is / ULL (mm.)	0.438 (**)	0.417 (**)	0.463 (**)
li -Me / LLL (mm.)	0.664 (**)	0.724 (**)	0.479 (**)
Is-NPog / Ls-N'Pog' (mm.)	0.446 (**)	0.569 (**)	0.530 (**)
li-NPog / Li-N'Pog' (mm.)	0.738 (**)	0.551 (**)	0.604 (**)
N-A-Pog / N'-Prn-Pog'	0.449 (**)	0.250	0.369 (*)

* ระดับนัยสำคัญ < 0.05 , ** ระดับนัยสำคัญ < 0.01)

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในการวิจัยครั้งนี้ มีตัวแปรอิสระในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน ตัวแปรตาม คือ ค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกัน โดยค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลัง ในส่วนของเนื้อเยื่อแข็งได้แก่ ค่า SNA, SNB, SNPog, ANB และ ค่า Convexity of point A (A-NPog) และใช้ค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันคือ SN'A', SN'B', SN'Pog', A'N'B' และ ค่าระยะทางจาก จุด A' ไปยังระนาบไบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน (A'-N'Pog') ค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในแนวตั้ง ในส่วนของเนื้อเยื่อแข็ง ได้แก่ ค่า N-ANS และ ค่า ANS-Me โดยค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันคือ ค่า N'-A', N'-Sn และ ค่า A'-Me', Sn-Me' ตามลำดับ เนื่องจากลักษณะทางกายวิภาคของจุด Sn กับจุด A' จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างค่อนข้างใกล้เคียงกันมาก ผู้วิจัยจึงใช้ค่าทั้งสองนี้ (N'-A', N'-Sn และ A'-Me', Sn-Me') เพื่อหาค่าเฉลี่ยและนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่อแข็งเพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของทั้งสองค่า ในส่วนของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของฟันในแนวตั้งของฟันบนและฟันล่างนั้น ใช้ค่าระยะทาง ANS-Is และค่า li-Me เพื่อใช้หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับความยาวริมฝีปากบน (ULL) และความยาวของริมฝีปากล่าง (LLL) ตามลำดับ ค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของฟันในแนวระนาบใช้ค่าระยะทางจากปลายฟันหน้าบนไปยังระนาบไบหน้า (Is-NPog) และค่าระยะทางจากปลายฟันหน้าล่างไปยังระนาบไบหน้า (li-NPog) เพื่อหาความสัมพันธ์กับค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อน คือค่าระยะทางจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากบนไปยังระนาบไบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน (Is-N'Pog') และค่าระยะทางจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างไปยังระนาบไบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน (li-N'Pog') ตามลำดับ ค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนแนวการเอียงตัวของฟัน (Inclination) คือค่ามุมที่แนวแกนของฟันหน้าบนทำกับระนาบแฟรงค์ฟอร์ด (1-FH) กับค่ามุมที่แนวแกนฟันหน้าล่างทำกับระนาบแฟรงค์ฟอร์ด (1-FH) เพื่อนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่ามุมที่แนวการเอียงของริมฝีปากบนทำกับระนาบแฟรงค์ฟอร์ด ((Is-Sn)-FH) และค่ามุมที่แนวการเอียงตัวของริมฝีปากล่างทำกับระนาบแฟรงค์ฟอร์ด ((Li-Si)-FH) ตามลำดับ ในส่วนของลักษณะ

โครงสร้างใบหน้าใช้ค่า facial convexity (N-A-Pog) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับค่า Total convexity (N'-Prn-Pog')

ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยของค่าเซฟาโลเมตริกในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 มีค่า SNA เท่ากับ $83.43 (\pm 3.232)$ ผลการศึกษาที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ วรธนา สุชาโต [54] ซึ่งได้ค่า SNA เท่ากับ 84 และใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ กนก สรเทศน์ [55] ซึ่งได้ค่า SNA เท่ากับ $83 (\pm 11)$ ในเพศชายและ $85 (\pm 4)$ ในเพศหญิง อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ศึกษาในภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างก่อนการรักษา ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 ที่มี ANB เท่ากับ 2-6 มิได้ พิจารณาลักษณะอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น การมีการสบฟันปกติ การเรียงตัวของฟัน ตำแหน่งและแนวแกนของฟันหน้าที่ปกติ การมีลักษณะของใบหน้าที่ได้สัดส่วน ส่วนค่าเฉลี่ย SNA ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 คือค่าเฉลี่ยเท่ากับ $85.23 (\pm 3.441)$ และค่าเฉลี่ย SNA ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 มีค่าน้อยที่สุด (82.07 ± 3.574) เมื่อพิจารณาค่าเซฟาโลเมตริกในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันคือ ค่า SN'A' พบว่าเป็นไปในรูปแบบเดียวกัน กล่าวคือ ค่า SN'A' ของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 (89.27 ± 3.295) มีค่าอยู่ระหว่างค่า SN'A' ของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 และแบบที่ 3 โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 มีค่ามากที่สุด (90.03 ± 3.939) และกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 มีค่าน้อยที่สุด (87.78 ± 3.380)

ในส่วนของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้เป็นตัวแทนของความสัมพันธ์ของขากรรไกรล่างกับกะโหลกศีรษะนั้น จากผลศึกษานี้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 ได้ค่าเฉลี่ย SNB เท่ากับ $78.96 (\pm 3.020)$ และค่าเฉลี่ย SNPog เท่ากับ $79.07 (\pm 2.659)$ ซึ่งผลการศึกษาที่ได้มีค่าน้อยกว่าค่ามาตรฐานในคนไทยโดย วรธนา สุชาโต [54] ได้ค่า SNB เท่ากับ 81 และ SNPog เท่ากับ 82 และจากการศึกษาของ กนก สรเทศน์ [55] ได้ค่า SNB เท่ากับ $82 (\pm 3)$ ในเพศชายและเพศหญิง ค่าเฉลี่ย SNB ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 และแบบที่ 3 มีค่าเท่ากับ $77.63 (\pm 3.246)$ และ $82.08 (\pm 3.240)$ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ย SNPog ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 และแบบที่ 3 มีค่าเท่ากับ $78.01 (\pm 2.962)$ และ $82.65 (\pm 3.190)$ ตามลำดับ จากค่าเฉลี่ยนี้จะเห็นได้ว่าค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 มีค่าอยู่ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 และแบบที่ 3 นอกจากนี้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและ

ไบหน้าแบบที่ 3 ซึ่งมีค่าเฉลี่ย SNB (82.08 ± 3.240) และค่าเฉลี่ย SNPog (82.65 ± 3.190) มากที่สุดนั้น ก็จะมีค่าเฉลี่ย SN'B' (84.73 ± 3.380) และค่าเฉลี่ย SN'Pog' (85.23 ± 3.109) มากที่สุดด้วย

ในส่วนของค่า ANB ซึ่งใช้แสดงความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนกับขากรรไกรล่างนั้น จากผลการศึกษาครั้งนี้ได้ค่าเฉลี่ยมุม ANB ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 เท่ากับ $4.50 (\pm 1.126)$ โดยมีค่าน้อยที่สุด คือ 2 องศา และค่ามากที่สุดคือ 6 องศา ค่าเฉลี่ยมุม ANB ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 2 และกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 3 เท่ากับ $7.55 (\pm 1.054)$ และ $-0.013 (\pm 1.554)$ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบต่างๆ พบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างเนื้อเยื่ออ่อนมีลักษณะดังนี้ ค่าเฉลี่ย A'N'B' ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 (7.01 ± 2.017) มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่างค่าเฉลี่ย A'N'B' ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 2 (8.72 ± 1.983) และค่าเฉลี่ย A'N'B' ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 3 (2.98 ± 1.869)

สำหรับค่าเฉลี่ย A-NPog ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 ที่ทำการศึกษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $4.67 (\pm 1.70)$ ผลการศึกษาที่ได้ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ ไพฑูรย์ จินดาโรจนกุล [56] ซึ่งได้ค่าเฉลี่ย A-NPog ในกลุ่มอายุ 8 ปี เท่ากับ $4.5 (\pm 2.3)$ แต่การศึกษาครั้งนี้ทำในกลุ่มตัวอย่างอายุ 12–19.08 ปี อายุเฉลี่ย 13.07 ปี ค่าเฉลี่ย A-Npog ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 2 มีค่ามากที่สุด (7.55 ± 7.67) ค่าเฉลี่ย A-NPog ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 3 มีค่าน้อยที่สุด (-0.375 ± 2.2) ในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนมีค่าเฉลี่ย A'-N'Pog' ของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 3 น้อยที่สุด (2.98 ± 1.896) เช่นเดียวกัน

ในส่วนของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้งนั้น จากผลการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 นั้น ได้ค่าเฉลี่ยระยะทาง N-ANS เท่ากับ $55.7 (\pm 3.558)$ ค่าเฉลี่ยระยะทาง ANS-Me เท่ากับ $66.97 (\pm 5.388)$ คิดเป็นอัตราส่วนของ N-ANS/ANS-Me เท่ากับ 0.83 ผลการศึกษาที่ได้ใกล้เคียงกับ วรรณมา สุชาติ [54] ซึ่งได้ค่าอัตราส่วนเท่ากับ 0.81 Schiedeman [57] ได้ค่าอัตราส่วนนี้ 0.80 ในเพศชายและ 0.81 ในเพศหญิง ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยระยะทาง N'-A' และ N'-Sn ของกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 ได้เท่ากับ $61.61 (\pm 3.921)$ และ $59.38 (\pm 3.759)$ ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ยระยะทาง A'-Me' เท่ากับ $68.55 (\pm 5.069)$ และค่าเฉลี่ยระยะทาง Sn-Me' เท่ากับ $70.82 (\pm 5.042)$ คิดเป็นอัตราส่วนในเนื้อเยื่ออ่อนได้ดังนี้

N'-A'/A'-Me เท่ากับ 0.89 N'-Sn/Sn-Me' เท่ากับ 0.83 เมื่อพิจารณาจากอัตราส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนที่ได้ทั้งสองค่า พบว่า ค่า N'-Sn/Sn-Me' สอดคล้องกับค่าอัตราส่วน N-ANS/ANS-Me มากกว่า

สำหรับค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนแนวการเอียงตัวของฟัน ได้ผลค่าเฉลี่ยของ 1-FH ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 เท่ากับ $118.93 (\pm 9.819)$ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ย 1-FH ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกและใบหน้าแบบที่ 3 (121.08 ± 5.811) พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 นั้นมีลักษณะแนวแกนฟันยื่น (Protrude) มากกว่า เป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างนี้มีลักษณะชดเชยของฟันบน (dental compensation) เพื่อให้รับกับโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่างนี้ ((Ls-Sn)-FH) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 116.01 ± 7.193 ซึ่งใกล้เคียงกับค่านี้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 (116.42 ± 8.645) ทั้งนี้เมื่อพิจารณาค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่แทนส่วนของริมฝีปากบนในแนวหน้าหลัง (Ls-N'Pog') พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 มีค่าเฉลี่ยระยะทางน้อยที่สุด (7.85 ± 2.499) เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างอีกสองกลุ่ม ซึ่งจากค่าที่ได้นี้อาจแสดงถึงลักษณะการตั้งตัวของกล้ามเนื้อเนื้อริมฝีปากที่แตกต่างกันในกลุ่มตัวอย่าง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าการวัดความหนาของริมฝีปากบนของ Holdaway [9] ซึ่งวัดจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากบนถึงจุดในสุดของริมฝีปากบน เขาแนะนำว่าความหนาที่เหมาะสมควรเป็นระยะประมาณ 13-14 มิลลิเมตร ในรายที่ความหนาส่วนนี้น้อยกว่าปกติอาจแสดงถึงการที่ริมฝีปากมีลักษณะตั้งตัวมากเกินไป สืบเนื่องจากการมีลักษณะของฟันหน้าบนที่ยื่นกว่าปกติ

สำหรับค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้เพื่อพิจารณาฟันล่างซึ่งได้แก่ ค่ามุม 1-FH นั้น ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ $126.86 (\pm 6.239)$ เมื่อพิจารณาค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่แทนส่วนของการเอียงตัวของริมฝีปากล่าง ((Li-Si)-FH) ก็พบว่าค่าเฉลี่ยของมุมนี้ในกลุ่มที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 มีค่ามากที่สุด (163.26 ± 11.64) และค่าเฉลี่ยมุม (Li-Pog')-FH ในกลุ่มนี้ก็มากที่สุด (119.47 ± 10.67) เช่นเดียวกันกับแนวแกนฟัน

ค่าเซฟาโลเมตริกในส่วนของระยะทางจากปลายฟันหน้าบนจนถึงระนาบใบหน้า (Is-N'Pog) ในการศึกษาครั้งนี้ได้ค่าเฉลี่ย $12.16 (\pm 3.107)$ ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 มีค่ามากที่สุด (15.62 ± 3.405) ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 มีค่าน้อยที่สุด (6.88 ± 3.827) ซึ่งในค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อน (Ls-N'Pog') นั้น ก็ได้ค่าทำนองเดียวกัน

ค่าเซฟาโลเมตริกในส่วนของระยะทางจากปลายพื้นหน้าล่างจนถึงระนาบไบหน้า (li-NPog) ในการศึกษาครั้งนี้ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.47 (± 3.196) ในกลุ่มตัวอย่างที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 2 และได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.96 (± 2.944) และ 4.72 (± 2.959) ในกลุ่มตัวอย่างที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 3 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าเซฟาโลเมตริกในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกัน (Li-N'Pog') พบว่าในกลุ่มตัวอย่างที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือเท่ากับ 8.0 (± 2.189) รองลงมาได้แก่ในกลุ่มตัวอย่างที่มีโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 2 และแบบที่ 3 ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.56 (± 2.597) และ 5.55 (± 2.174) ตามลำดับ

ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและพื้นที่ใช้เป็นตัวแทนของฟันบนในแนวตั้ง ได้ค่าเฉลี่ยระยะทางระหว่าง ANS-Is ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 เท่ากับ 29.35 (± 2.624) จากงานวิจัยของ กนก สรเทศน์ [55] ได้ค่าเฉลี่ยนี้เท่ากับ 29 (± 3) ในเพศหญิงและเท่ากับ 31 (± 3) ในเพศชาย งานวิจัยของ Scheideman [57] ได้ค่านี้เท่ากับ 30.1 (± 2.2) ในเพศชายและ 29.4 (± 1.5) ในเพศหญิง ส่วนค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกัน (ULL) ในการศึกษาครั้งนี้ได้ค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 เท่ากับ 23.41 (± 2.539) ในงานวิจัยของกนก สรเทศน์ (55) ได้ค่าเฉลี่ย 25 (± 2) ในเพศชาย 23 (± 2) ในเพศหญิง Scheideman [57] ได้ค่าเฉลี่ย 23.9 (± 2.5) ในเพศชาย 22.4 (± 1.6) ในเพศหญิง ค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและพื้นที่ใช้เป็นตัวแทนของฟันล่างในแนวตั้ง ได้ค่าเฉลี่ยระยะทางระหว่าง li- Me ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 เท่ากับ 42.81 (± 3.394) งานวิจัยของ Scheideman [57] ได้ค่านี้เท่ากับ 43.9 (± 2.9) ในเพศชายและ 40.3 (± 2.4) ในเพศหญิง ส่วนค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกัน (LLL) การศึกษาครั้งนี้ได้ค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 เท่ากับ 48.07 (± 3.363) ในงานวิจัยของกนก สรเทศน์ [55] ได้ค่าเฉลี่ย 49 (± 3) ในเพศชาย 46 (± 2) ในเพศหญิง งานวิจัยของ Scheideman [57] ได้ค่าเฉลี่ย 51.1 (± 3.4) ในเพศชาย และ 47.3 (± 2.8) ในเพศหญิง

ค่า skeletal convexity (N-A-Pog) ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 เท่ากับ 170.36 (± 3.497) ค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 2 เท่ากับ 163.80 (± 3.22) ค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 3 เท่ากับ 180.67 (± 4.383) ส่วนค่า Total convexity (N'-Prn-Pog') นั้นได้ค่าเฉลี่ยทำนองเดียวกัน คือ ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 2 มีค่าน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาตามลักษณะของโครงสร้างไบหน้าแล้ว พบว่ามีลักษณะตรงกับลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 2 ที่มีลักษณะของขากรรไกรล่างถอย (Retrusion) มากที่สุด อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้ ไม่ตรงกับ

ของ Subtelny [33] ซึ่งค่าเฉลี่ยของ facial convexity และ Total convexity ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 จะเท่ากับในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1

จากผลการศึกษาที่ได้จะเห็นว่า ค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนมีค่าทำนองเดียวกับค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่อแข็ง กล่าวคือโดยทั่วไปแล้วค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่อแข็งในผู้มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 นั้นถือว่าเป็นค่ากลางที่มักจะใช้เป็นเป้าหมายในการวางแผนการรักษา และเป็นค่าที่อยู่ระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกของผู้มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 และแบบที่ 3 ในส่วนของค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่ศึกษาครั้งนี้นั้น ค่าที่ได้มีลักษณะเช่นเดียวกัน กล่าวคือ ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 ก็มีค่าอยู่ตรงกลางเช่นเดียวกัน ค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนนี้ บางค่ามีผู้ศึกษาและหาค่ามาตรฐานไว้แล้ว โดยส่วนใหญ่มักใช้เป็นเป้าหมายในการวางแผนการรักษาเช่นเดียวกัน เนื่องจากการวางแผนการรักษาโดยพิจารณาแต่เพียงเนื้อเยื่อแข็งอาจไม่เพียงพอ [1] จึงมีผู้แนะนำวิธีการวางแผนการรักษาโดยพิจารณาในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนเป็นสำคัญ เช่น Arnett [1], Legan [2], Holdaway [9] เป็นต้น อย่างไรก็ตามค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้นั้น ยังไม่มีค่ากลางในคนไทยที่จะสามารถนำมาอ้างอิงได้ ผู้วิจัยจึงหาค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนในผู้มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าทั้งสามแบบเพื่อนำมาใช้พิจารณาว่าค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนจะมีลักษณะเช่นเดียวกับเนื้อเยื่อแข็งหรือไม่ ซึ่งจากจุดนี้ทำให้เห็นว่าน่าจะมีการหาค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนในผู้มีการสบฟันปกติ (Normal occlusion) มีลักษณะโครงสร้างใบหน้าที่ดี (Balance facial profile) รวมทั้งมีการหาค่ากลางในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชาย เพศหญิง กลุ่มอายุที่แตกต่างกัน เพื่อนำมาใช้เป็นค่ากลางในประกอบการพิจารณาวางแผนเป้าหมายการรักษาได้นอกจากนี้จากงานวิจัยที่ผ่านมายังไม่เคยมีการศึกษาในลักษณะการหาความสัมพันธ์ของค่าต่างๆ เหล่านี้ ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ในการจำแนกลักษณะของเนื้อเยื่ออ่อนที่สัมพันธ์กับลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้า เพื่อประกอบการตรวจวิเคราะห์ผู้ป่วยและการวางแผนการรักษาต่อไปได้

การศึกษาค่าความสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนครั้งนี้ใช้วิธีวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันซึ่งโดยทั่วไป [58] จะสามารถบอกระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ดังนี้ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ตั้งแต่ 0.8-1.0 ถือว่าตัวแปรชุดนั้นมีความสัมพันธ์กันมาก ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.5-0.8 ถือว่ามีความสัมพันธ์กันปานกลางค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.2-0.5 ถือว่ามีความสัมพันธ์กันน้อย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0-0.2 ถือว่าไม่ควรสนใจกับความสัมพันธ์นี้เลย

จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆระหว่างโครงสร้างกระดูกและฟัน กับเนื้อเยื่ออ่อนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบต่างๆสามารถพิจารณาได้ดังนี้

- ก. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลัง
- ข. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในแนวตั้ง
- ค. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนแนวแกนฟัน
- ง. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของฟันในแนวตั้งและแนวระนาบ
- จ. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนโครงสร้างใบหน้า

ก. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลัง

จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้าหลัง (SNA/SN'A' และ SNB/SN'B', SNPog/SN'-Pog') พบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมากระหว่างค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อน ทั้งกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1, แบบที่ 2 และแบบที่ 3 โดยค่าเซฟาโลเมตริกของขากรรไกรบน (SNA/SN'A') นั้น ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 มีความสัมพันธ์มากที่สุดโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.926 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 รองลงมาได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 และแบบที่ 1 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.849 และ 0.822 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 สำหรับค่าเซฟาโลเมตริกของขากรรไกรล่าง (SNB/SN'B') นั้น พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 มีความสัมพันธ์มากที่สุดเช่นกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.914 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 รองลงมาได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 และ แบบที่ 3 ตามลำดับ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.911 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.829 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 เมื่อพิจารณาค่าเซฟาโลเมตริกของขากรรไกรล่างอีกค่าหนึ่งที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ นั่นคือ SNPog/SN'-Pog') ก็มีลักษณะเช่นเดียวกัน โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากที่สุด แต่ค่านี้ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 มีความสัมพันธ์ปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.784 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 จากผลการศึกษาที่ได้ครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า ในส่วนของขากรรไกรบนและขากรรไกร

ล่างนั้น โครงสร้างกระดูกกับเนื้อเยื่ออ่อนมีความสัมพันธ์อย่างมากในผู้มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบต่างๆ ซึ่งตรงกับข้อสรุปจากการศึกษาของ Riedel [40] อย่างไรก็ตาม งานวิจัยของ Riedel นั้นทำเฉพาะในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1, แบบที่ 2 ดิวิชัน 1, แบบที่ 2 ดิวิชัน 2 และแบบที่ 3 รวมทั้งผู้ที่เคยรับการรักษาทันตกรรมจัดฟัน ที่มีลักษณะของใบหน้าที่ดีโดยคัดเลือกจากกลุ่มนางงาม แต่การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างก่อนการรักษารวมทั้งมิได้มีเกณฑ์ใดๆ ในการพิจารณาเนื้อเยื่ออ่อน

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ค่า Convexity of point A กับเนื้อเยื่ออ่อน ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 มีค่า 0.314 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 มีค่า 0.378 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 นั้นแสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อย ส่วนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.617 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ถือว่ามีความสัมพันธ์กันปานกลาง (ตารางที่ 14)

ในส่วนของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ มุม ANB กับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันนั้น พบว่าในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 และ 2 มีความสัมพันธ์กันปานกลาง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.510 และ 0.568 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ส่วนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 ไม่มีความสัมพันธ์กัน (ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.083 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ) จากจุดนี้ จะเห็นว่ามีความขัดแย้งกับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนของส่วนของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลัง ทั้งนี้สามารถอธิบายได้ด้วยเหตุผลทางสถิติคือ เนื่องจาก ค่า ANB และ A'N'B' เป็นค่าผลต่างของตัวแปร และค่าผลต่างที่ได้ในแต่ละกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาหาความสัมพันธ์ มีความแตกต่างกันมากจนทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อย ยกตัวอย่างเด่นชัดคือ ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างใบหน้าแบบที่ 3 จากข้อมูลดิบแล้ว ค่า ANB ของแต่ละตัวอย่าง มีความแตกต่างกันมากทั้งค่าของมุมซึ่งมีบวกและลบ ซึ่งทำให้ความสัมพันธ์ไม่ไปในทิศทางเดียวกัน ทำให้มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์น้อย ดังนั้นการประเมินโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนจากค่าเซฟาโลเมตริก A'N'B' จึงไม่น่าจะใช้เพื่อจำแนกลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้า

ข. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของ ซากกรไกรบนและซากกรไกรล่างในแนวตั้ง

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของซากกรไกรบนและซากกรไกรล่างในแนวตั้ง (N-ANS/N'-A', N-ANS/N'-Sn, ANS-Me/A'-Me', ANS-Me/Sn-Me') นี้มีค่าแตกต่างกัน ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบต่างๆ โดยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 นั้น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แสดงถึงความสัมพันธ์อย่างมากของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนทั้งใบหน้าส่วนบนและใบหน้าส่วนล่างโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ N-ANS กับ N'-A' และ N-ANS กับ N'-Sn เท่ากับ 0.931 และ 0.930 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ANS-Me กับ A'-Me' และ ANS-Me กับ Sn-Me' เท่ากับ 0.921 และ 0.910 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ส่วนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 นั้น มีความสัมพันธ์ของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้งมากเช่นกัน ดังจะเห็นได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ N-ANS กับ N'-Sn เท่ากับ 0.817 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ANS-Me กับ A'-Me' เท่ากับ 0.872 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ANS-Me กับ Sn-Me' เท่ากับ 0.892 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แต่พบว่าใบหน้าส่วนบน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ N-ANS กับ N'-A' ที่ถือว่ามีความสัมพันธ์กันปานกลาง (0.692 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01) และ ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างใบหน้าแบบที่ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ANS-Me กับ A'-Me' เท่ากับ 0.890 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ANS-Me กับ Sn-Me' เท่ากับ 0.886 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ซึ่งแสดงว่ามีความสัมพันธ์ของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้งมากในใบหน้าส่วนล่าง แต่จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ N-ANS กับ N'-A' และ N-ANS กับ N'-Sn ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.748 และ 0.764 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์ของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้งปานกลางในใบหน้าส่วนบน เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยเลือกใช้จุด A' หรือ Sn พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้ไม่แตกต่างกัน เมื่อใช้พิจารณาใบหน้าส่วนล่าง แต่พบความแตกต่างของความสัมพันธ์เมื่อพิจารณาใบหน้าส่วนบนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 และ 3 ซึ่งในส่วนนี้ตามความเห็นของผู้วิจัยเห็นว่า ไม่น่าจะมีความแตกต่างกันในการเลือกใช้จุดสองจุดนี้ สำหรับการพิจารณาความสัมพันธ์ในแนวตั้ง

ค. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนแนวแกนฟัน

จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนแนวแกนฟัน แสดงให้เห็นว่า ในส่วนของแนวแกนฟันบนและแนวการเอียงตัวของริมฝีปากบน (1-FH/(Ls-Sn)-FH) นั้นมีความสัมพันธ์กันน้อยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ดังจะเห็นได้จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.415 และ 0.420 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แต่ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 นั้น จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.284 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าไม่มี ความสัมพันธ์กัน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของแนวแกนฟันล่างกับแนวการเอียงตัวของริมฝีปาก ล่าง (1-FH/(Li-Si)-FH) นั้น พบว่าในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและ ใบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.144 และ 0.042 โดยไม่มี นัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์กันและในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้าง กะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 มีความสัมพันธ์กันน้อยดังจะเห็นได้จากค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.387 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าเซฟาโลเมตริกในส่วน เนื้อเยื่ออ่อนเพิ่มขึ้นอีกคือ (Li-Pog')-FH เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์กับแนวแกนฟันล่างเนื่องจาก ในตัวอย่างบางรายมีลักษณะของริมฝีปากล่างม้วนซ้อนทับ ทำให้มีลักษณะไม่สอดคล้องกับ แนวแกนฟันล่าง จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ 1-FH กับ (Li-Pog')-FH ในกลุ่มตัวอย่างที่มี ลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.478 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.490 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและ ใบหน้าแบบที่ 3 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.571 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั้น แสดงให้เห็นว่าแนวแกนฟันล่าง กับการเอียงตัวของริมฝีปากล่างมีความสัมพันธ์กันน้อย

ง. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริก ที่ใช้แทนส่วนของฟันในแนวตั้งและแนวระนาบ

จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนของฟันในแนวตั้งและ แนวระนาบ แสดงให้เห็นว่าในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบต่างๆ มีความสัมพันธ์ของฟันบนในกับริมฝีปากบนในแนวตั้ง (ANS-Is/ULL) น้อย ดังจะเห็นได้จากค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 เท่ากับ 0.438 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะ โครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 เท่ากับ 0.417 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 เท่ากับ 0.463 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 การที่ส่วนนี้มีความสัมพันธ์กันน้อยนั้น อาจเนื่องจากการมีลักษณะของช่องว่างระหว่างริมฝีปากบนและล่างในตัวอย่างบางราย กรณีแบบนี้ค่อนข้างเด่นชัดอยู่แล้วถึงความไม่สัมพันธ์กันของเนื้อเยื่อแข็งและเนื้อเยื่ออ่อน แต่เนื่องจากผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกเพียงส่วนเนื้อเยื่อแข็ง ดังนั้นเมื่อนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จึงมีค่าน้อย ในส่วนของฟันล่างกับริมฝีปากล่างในแนวตั้ง (li-Me/LLL) นั้นในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 2 มีความสัมพันธ์กันปานกลางดังค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.664 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.724 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ตามลำดับ ส่วนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 นั้น จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.479 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อย ส่วนค่าเซฟาโลเมตริกของที่ใช้แทนส่วนของฟันบนและริมฝีปากบนในแนวระนาบ (Is-NPog/Ls-N'Pog') นั้น ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.569 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.530 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันปานกลาง ส่วนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.446 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อย และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนส่วนฟันล่างและริมฝีปากล่างในแนวระนาบ (li-NPog/Li-N'Pog') นั้นในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.738 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.551 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.604 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 แสดงว่าในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบต่างๆ มีความสัมพันธ์ในส่วนนี้ที่ไม่แตกต่างกันและมีความสัมพันธ์กันปานกลาง ทั้งนี้อาจเนื่องจากการวัดระยะทางในแนวระนาบในส่วนของเนื้อเยื่ออ่อนนั้นในส่วนหน้าสุดของริมฝีปากบนและล่างมีส่วนของความหนาของขอบรอยต่อระหว่างผิวหนังกับเนื้อเยื่อของริมฝีปาก (Vermillion border) มาเกี่ยวข้องด้วย

จ. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกที่ใช้แทนโครงสร้างใบหน้า

ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบต่างๆ มีความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของ skeletal convexity กับ Total convexity นั้น ในกลุ่มที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 มีความสัมพันธ์น้อย จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.449 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ในกลุ่มที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 ก็มีความสัมพันธ์กันน้อย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.369 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และกลุ่มที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 ไม่มีความสัมพันธ์กัน ดังจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.250 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัย

จากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สามารถแบ่งระดับความสัมพันธ์ของโครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลังและแนวดิ่ง ได้ดังนี้

โครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลัง

กลุ่มที่ 1 มีความสัมพันธ์กันมาก ได้แก่

ก. ความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรบนกับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกัน ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าทั้งสามแบบ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ SNA กับ SN'A'

ข. ความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรล่างกับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกัน ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าทั้งสามแบบ โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ SNB กับ SN'B' และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ SNPog กับ SN'Pog' ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 2

กลุ่มที่ 2 มีความสัมพันธ์กันปานกลาง ได้แก่

ก. ความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรล่างกับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกัน ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ และ SNPog กับ SN'Pog'

ข. ความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างกับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 2 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ANB กับ A'N'B'

ค. ความสัมพันธ์ของค่า convexity of point A กับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกัน (A-NPog กับ A'-N'Pog') ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2

ง. ความสัมพันธ์ของแนวแกนฟันล่างกับแนวการเรียงตัวของริมฝีปากล่าง (1-FH/(Li-Pog')-FH)) ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3

จ. ความสัมพันธ์ของระยะทางจากปลายฟันหน้าบนถึงระนาบใบหน้ากับระยะทางจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากบนถึงระนาบใบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน (Is-NPog/Ls-N'Pog') ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 และแบบที่ 3

ฉ. ความสัมพันธ์ของระยะทางจากปลายฟันหน้าล่างถึงระนาบใบหน้ากับระยะทางจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างถึงระนาบใบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน (li-NPog/Li-N'Pog') ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าทั้งสามแบบ

กลุ่มที่ 3 มีความสัมพันธ์กันน้อย ได้แก่

- ก. ความสัมพันธ์ของค่า convexity of point A กับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกัน (A-NPog กับ A'-N'Pog') ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 3
- ข. ความสัมพันธ์ของแนวแกนฟันบนกับแนวการเอียงตัวของริมฝีปากบน (1-FH/(Ls-Sn)-FH) ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 2
- ค. ความสัมพันธ์ของแนวแกนฟันล่างกับแนวการเอียงตัวของริมฝีปากล่าง (1-FH/(Li-Pog')-FH) ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 2 และอีกค่าหนึ่งที่ใช้พิจารณานั้นคือ 1-FH/(Li-Si)-FH ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3
- ง. ความสัมพันธ์ของระยะทางจากปลายฟันหน้าบนถึงระนาบใบหน้ากับระยะทางจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากบนถึงระนาบใบหน้าของเนื้อเยื่ออ่อน (Is-NPog/Ls-N'Pog') ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1

จ. ความสัมพันธ์ของ skeletal convexity กับ Total convexity (N-A-Pog/N'-Prn-Pog') ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 3

กลุ่มที่ 4 ไม่มีความสัมพันธ์กัน ได้แก่

- ก. ความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างกับเนื้อเยื่ออ่อนที่สอดคล้องกันในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ANB กับ A'N'B'
- ข. ความสัมพันธ์ของแนวแกนฟันบนกับแนวการเอียงตัวของริมฝีปากบน (1-FH/(Ls-Sn)-FH) ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3
- ค. ความสัมพันธ์ของแนวแกนฟันล่างกับแนวการเอียงตัวของริมฝีปากล่าง (1-FH/(Li-Si)-FH) ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 2
- ง. ความสัมพันธ์ของ skeletal convexity กับ Total convexity (N-A-Pog/N'-Prn-Pog') ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2

โครงสร้างกระดูกและฟันกับเนื้อเยื่ออ่อนในแนวตั้ง

กลุ่มที่ 1 มีความสัมพันธ์กันมาก ได้แก่

ก. ความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนในแนวตั้งกับไบหน้าส่วนบนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ N-ANS กับ N'-A' และ N-ANS กับ N'-Sn

ข. ความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนในแนวตั้งกับไบหน้าส่วนบนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 2 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ N-ANS กับ N'-Sn

ค. ความสัมพันธ์ของขากรรไกรล่างในแนวตั้งกับไบหน้าส่วนล่างในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 แบบที่ 2 และแบบที่ 3 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ANS-Me กับ A'-Me' และ ANS-Me กับ Sn-Me'

กลุ่มที่ 2 มีความสัมพันธ์กันปานกลาง ได้แก่

ก. ความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนในแนวตั้งกับไบหน้าส่วนบนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 2 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ N-ANS กับ A-Me'

ข. ความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนในแนวตั้งกับไบหน้าส่วนบนในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 3 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ N-ANS กับ N'-A' และ N-ANS กับ N'-Sn

ค. ความสัมพันธ์ของฟันล่างกับริมฝีปากล่างในแนวตั้ง ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 1 และแบบที่ 2 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ li-Me กับ LLL

กลุ่มที่ 3 มีความสัมพันธ์กันน้อย ได้แก่

ก. ความสัมพันธ์ของฟันบนกับริมฝีปากบนในแนวตั้ง ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าทั้งสามแบบโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ ANS-Is กับ ULL

ข. ความสัมพันธ์ของฟันล่างกับริมฝีปากล่างในแนวตั้ง ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและไบหน้าแบบที่ 3 โดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ li-Me กับ LLL

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งนี้ไม่มีค่าอ้างอิงของค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนเนื่องจากยังไม่มีใครเคยมีผู้ทำการวิจัยในกลุ่มคนไทย และค่าเซฟาโลเมตริกของเนื้อเยื่ออ่อนที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไม่สามารถใช้เป็นค่าอ้างอิงได้ เนื่องจากทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการรักษาทันตกรรมจัดฟันที่คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีไซโนผู้ที่มีการสบฟันปกติและมีโครงสร้างใบหน้าปกติ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าน่าจะได้มีการศึกษาในกลุ่มนี้เพื่อหาค่าอ้างอิงมาตรฐานได้ต่อไป
2. การศึกษาความสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆของโครงสร้างกระดูกและฟันครั้งนี้ ทำโดยมิได้แยกเพศ ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่ามีความแตกต่างของความสัมพันธ์ระหว่างเพศหรือไม่ จึงน่าที่จะได้มีการศึกษาในส่วนความแตกต่างระหว่างเพศต่อไป
3. การศึกษาครั้งนี้ทำในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าปกติ จึงไม่สามารถอ้างอิงความสัมพันธ์ที่ได้ในผู้ที่มีลักษณะใบหน้าแบบสบเปิดหรือสบปิดได้ จึงควรมีการศึกษาต่อไปในกลุ่มเหล่านี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

1. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. Am J Orthod Dentofac Orthop 103(1993):299-312.
2. Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. J Oral Surgery 38(1980):744-51.
3. Bjork A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by implant method. J Dent Res 42(1963):400-411.
4. Downs WB. Variations in facial relationships: their significance in treatment and prognosis. Am J Orthod 34(1948): 812-840.
5. Downs WB. The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. Am J Orthod 38(1952):162-182.
6. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. Am J Orthod 39 (1953):729-755.
7. Ricketts RM. Planning Treatment on the Basis of the Facial Pattern and an Estimate of its Growth. Angle Orthod 1(1957):14-37.
8. Ricketts RM. Cephalometric Synthesis. Am J Orthod 46 (1960):647-673.
9. Holdaway R. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. Am J Orthod 84 (1983):1-28.
10. Holdaway RA. A soft tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. Am J Orthod 85(1984):279-293.
11. McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. Am J Orthod 86(1984):449-469.
12. Arnett GW, Kim JSJ, Cummings DR, Beress A, Worley M, Chung B. Soft tissue cephalometric analysis: Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. Am J Orthod Dentofac Orthop 116 (1999):239-53.
13. Bergman RT. Cephalometric soft tissue facial analysis. Am J Orthod Dentofac Orthop 116 (1999):373-89.
14. Miyashita K. Lateral cephalometric landmarks. In: Contemporary Cephalometric Radiography: Quintessence Publishing Co, Inc; 1996. p. 246-267.
15. Nanda RS, Ghosh J. Facial Soft Tissue Harmony and Growth in Orthodontic treatment. Semin in Orthod 1(1995):67-81.

16. Allen WI. Historical aspects of roentgenographic cephalometry.
Am J Orthod 49 (1963):451-459.
17. Broadbent BH. A New X-Ray Technique and its application to orthodontia.
Angle Orthod 52 (1931): 93-114.
18. Reyneke JP. Systemic patient evaluation. In Essentials of Orthognathic Surgery. Chicago :Quintessence Co,Inc.; 2003.p.13-16
19. Gianelly AA. Age and sex cephalometric norms. Am J Orthod 57(1970)
:497-501.
20. Steiner CC. Cephalometric in clinical practice. Angle Orthod 29(1959):8-29.
21. Steiner CC. The use of cephalometrics as aid to planning and assessing
orthodontic treatment. Am J Orthod 46(1960):721-35.
22. Sassouni V. A roengenographic cephalometric analysis of cephalofaciocental
relationships. Am J Orthod 41(1955):735-764.
23. Downs WB. Analysis of dentofacial profile. Angle Orthod 26(1956):191-212.
24. Tweed CH. The Frankfort - mandibular plane angle in orthodontic diagnosis,
classification, treatment planning, and prognosis.
Am J Orthod 32(1946):175-230.
25. Margolis HI. A basic facial pattern and its application in clinical orthodontics.
Am J Orthod 34 (1947):813-840.
26. Sassouni V. Diagnosis and treatment planning via roengenographic
cephalometry. Am J Orthod 44(1958):433-63.
27. Jacobson A. The " Wits" appraisal of jaw disharmony.
Am J Orthod 2(1975):125-138.
28. Rakosi T. Soft tissue analysis. In: An atlas and manual of cephalometric
Radiography; 1982. p. 78-103.
29. Viteporn S, Athanasiou AE. Anatomy, radiography anatomy and cephalometric
landmarks of craniofacial skeleton, soft tissue profile, dentition, pharynx
and cervical vertebrae. In Athanasiou, AE (ed). In : Orthodontic
cephalometry. London: Mosby-Wolfe;1995. p. 49-51
30. Bergman RT. Cephalometric soft tissue facial analysis.
Am J Orthod Dentofac Orthop 116(1999):373-89.

31. McCollum TG. TOMAC: An Orthognathic Treatment Planning System
Part 1 Soft-Tissue Analysis. J Clin Orthod 35 (2001):356-364.
32. Merrfield LL. The profile as an aid in critically evaluating facial esthetics.
Am J Orthod 42(1966):827-857.
33. Subtleny JD. A longitudinal study of soft tissue facial structures and their profile
characteristics,defined in relation to underlying skeletal structures.
Am J Orthod 45(1959):481-507.
34. Burstone C. Lip posture and its significance in treatment planning.
Am J Orthod 53 (1967):262-84.
35. Sushner N. A photographic study of the soft-tissue profile of the Negro
population. Am J Orthod 72(1977):373-85.
36. Nanda RS, Meng H, Kapila S, goorhuis J. Growth changes in the soft tissue
profile. Angle Orthod 60 (1990):177-190.
37. Park Y-C, Burstone CJ. Soft-tissue profile -Fallacies of hard-tissue standards
in treatment planning. Am J Orthod Dentofac Orthop 90 (1986):52-62.
38. Zylinski CG, Nanda RS, Kapila S. Analysis of soft tissue facial profile in white
males. Am J Orthod Dentofac Orthop 101(1992):514-518.
39. Burstone CJ. Integumental Contour and extension pattern.
Angle Orthod 29(1959):93-104.
40. Riedel R. An analysis of dentofacial relationships.
Am J Orthod 43 (1957):103-119
41. Burstone CJ. The integumental profiles. Am J Orthod 44(1958):1-25.
42. Neger M. A quantitative method for the evaluation of the soft-tissue facial profile.
Am J Orthod 45 (1959):738-751.
43. Yogosawa F. Prediction soft tissue profile changes concurrent with orthodontic
treatment. Angle Orthod 60(1989):199-206.
44. Kasai K. Soft tissue adaptability to hard tissues in facial profiles.
Am J Orthod Dentofac Orthop 113(1998):674-684.
45. Sandler PJ. Reproduccibility of cephalometric measurements.
Br J Orthod 15(1988):105-110.

46. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements 2. Conventional angular and linear measures. Am J Orthod 60 (1971):505-517.
47. Baumrind S, Frantz RC. The reliability of head film measurements 1. Landmark identification. Am J Orthod 60(1971):111-127.
48. Houston WJB, Maher RE, McElroy D, Sherriff M. Sources of error in measurements from cephalometric radiographs. Eur J Orthod 8 (1986):149-151.
49. Houston WJB. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod 83 (1983):382-390.
50. Richardson A. An investigation into the reproducibility of some points, planes, and lines used in cephalometric analysis. Am J Orthod 52(1966):637-651.
51. Trpkova B, Major P, Prasad, N, Nebbe B. Cephalometric landmarks identification and reproducibility: a meta analysis. Am J Orthod Dentofac Orthop 112 (1997):165-170.
52. Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological student, New York: Interscience Publications.1940. Cited in: W.J.B. Houston. The analysis of errors in orthodontic measurements. Am J Orthod 83(1983):382-390.
53. Erbay EF. Soft tissue profile in Anatolian Turkish adults: Part I. Evaluation of horizontal lip position using different soft tissue analyses. Am J Orthod Dentofac Orthop 121 (2002):57-64.
54. วรรณณา สุชาโต. เซฟาโลเมตรีทางคลินิก: เอกสารคำสอน ทันตกรรมจัดฟัน: ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (อัดสำเนา); 2532.
55. กนก สรเทศน์. การวิเคราะห์ภาพถ่ายของกะโหลกศีรษะด้านข้างของคนไทยเพื่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด. ว.ทันต 38 (2531):190-200.
56. ไพฑูรย์ จินดาโรจนกุล. การวิเคราะห์ภาพถ่ายด้านข้างของกะโหลกศีรษะ ด้วยรังสีเอ็กซีในเด็กไทย อายุ 8-16 ปี โดยใช้เกณฑ์ของริกเกตส์: วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิตสาขาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

- 57 Scaideman GB, Legan HL, J.S.Reisch. Cephalometric analysis of dentofacial normals. Am J Orthod 78 (1980):404-420.
- 58 เต็มศรี ชำนิจารกิจ. สถิติประยุกต์ทางการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย;2540. หน้า 223-227.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ตารางที่ 1 แสดงผลความแตกต่างของการวัดครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ด้วยสูตรของดาห์ลเบิร์ก

ตัวแปรต่างๆ	ผลการทดสอบ	ตัวแปรต่างๆ	ผลการทดสอบ
SNA	0.35	SN'A'	0.5
SNB	0.32	SN'B'	0.39
SNPog	0.3	SNPog'	0.45
ANB	0.35	A'N'B'	0.35
A-NPog	0.3	A'-N'Pog'	0.31
FH-NPog	0.64	FH-N'Pog'	0.36
N-ANS	0.45	G'-Sn	0.58
ANS-Me	0.45	N'-A'	0.45
1-FH	0.5	N'-Sn	0.44
1-FH	0.48	A-Me'	0.46
ANS-Is	0.45	Sn-Me'	0.46
li-Me	0.26	(Ls-Sn)-FH	0.49
Is-NPog	0.24	(Li-Si)-FH	0.44
li-NPog	0.28	ULL	0.39
Is-AB	0.24	LLL	0.47
li-AB	0.33	Ls-N'Pog'	0.46
N-A-Pog	0.48	Li-N'Pog'	0.5
FMA	0.36	Ls-AB	0.56
Sn-GoGn	0.44	Li-AB	0.58
Sn-A'-Ls	1.56	N'-A'-Pog'	0.6
Li-B'-Pog'	1.37	N'-Pn-Pog'	0.5
(Li-Pog')-FH	0.36	ILG	0.19

ภาคผนวก ข

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของ
ค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัยในกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		SNA	SNB	SNPog	ANB
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)					
	Mean	83.438	78.963	79.075	4.500
	Std. Deviation	3.2328	3.0200	2.6592	1.1266
Most Extreme Differences	Absolute	.056	.100	.089	.154
	Positive	.056	.075	.062	.092
	Negative	-.053	-.100	-.089	-.154
Kolmogorov-Smirnov Z		.355	.632	.561	.971
Asymp. Sig. (2-tailed)		1.000	.819	.911	.302

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		A-NPog	FH-NPog	N-ANS	ANS-Me
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)					
	Mean	4.675	87.900	55.700	66.975
	Std. Deviation	1.7005	2.5525	3.5587	5.3887
Most Extreme Differences	Absolute	.099	.093	.078	.077
	Positive	.099	.079	.078	.077
	Negative	-.096	-.093	-.066	-.077
Kolmogorov-Smirnov Z		.627	.588	.493	.488
Asymp. Sig. (2-tailed)		.826	.880	.968	.971

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		UI-FH	LI-FH	ANS-UI	LI-Me
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)					
	Mean	118.938	122.500	29.350	42.813
	Std. Deviation	9.8190	6.0181	2.6243	3.3944
Most Extreme Differences	Absolute	.172	.064	.122	.103
	Positive	.118	.064	.122	.103
	Negative	-.172	-.042	-.085	-.078
Kolmogorov-Smirnov Z		1.086	.404	.769	.651
Asymp. Sig. (2-tailed)		.189	.997	.596	.790

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 (ต่อ)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		UI-NPog	LI-NPog	UI-AB	LI-AB
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	12.163	6.963	10.125	4.688
	Std. Deviation	3.1079	2.9448	2.5261	2.2294
Most Extreme Differences	Absolute	.096	.078	.116	.119
	Positive	.096	.078	.116	.119
	Negative	-.059	-.078	-.060	-.079
Kolmogorov-Smirnov Z		.606	.494	.734	.754
Asymp. Sig. (2-tailed)		.856	.968	.655	.620

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		N-A-Pog	SN'A'	SN'B'	SN'Pog'
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	170.363	89.275	82.313	82.600
	Std. Deviation	3.4972	3.2952	3.5095	3.7812
Most Extreme Differences	Absolute	.078	.100	.158	.112
	Positive	.078	.100	.104	.106
	Negative	-.057	-.075	-.158	-.112
Kolmogorov-Smirnov Z		.491	.633	1.002	.708
Asymp. Sig. (2-tailed)		.969	.817	.268	.698

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		A'N'B'	A'-N'-Pog'	FH-N'Pog'	G'-Sn
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	7.013	7.225	91.200	71.188
	Std. Deviation	2.0175	2.3286	2.5666	4.5145
Most Extreme Differences	Absolute	.127	.103	.105	.136
	Positive	.127	.103	.105	.136
	Negative	-.091	-.053	-.096	-.075
Kolmogorov-Smirnov Z		.806	.651	.664	.858
Asymp. Sig. (2-tailed)		.534	.790	.770	.454

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของ
ค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่มี
ลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 (ต่อ)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			N'-A'	N'-Sn	A'-Me'	Sn-Me'
N			40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean		61.613	59.388	68.550	70.825
	Std. Deviation		3.9215	3.7596	5.0698	5.0428
Most Extreme Differences	Absolute		.110	.131	.088	.106
	Positive		.110	.091	.088	.106
	Negative		-.088	-.131	-.082	-.067
Kolmogorov-Smirnov Z			.693	.831	.558	.668
Asymp. Sig. (2-tailed)			.723	.494	.915	.763

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			LS-FH	Li-FH	ULL(Sn-St)	LLL(St-Me)
N			40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean		116.425	159.375	23.413	48.075
	Std. Deviation		8.6458	12.2400	2.5391	3.3637
Most Extreme Differences	Absolute		.152	.116	.111	.133
	Positive		.096	.078	.111	.084
	Negative		-.152	-.116	-.089	-.133
Kolmogorov-Smirnov Z			.958	.736	.704	.843
Asymp. Sig. (2-tailed)			.317	.650	.705	.476

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			LS-N'Pog'	LI-N'Pog'	LS-AB	Li-AB
N			40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean		12.938	8.000	8.088	7.775
	Std. Deviation		2.6341	2.1897	3.0757	2.9741
Most Extreme Differences	Absolute		.082	.174	.223	.279
	Positive		.082	.174	.223	.279
	Negative		-.060	-.097	-.133	-.159
Kolmogorov-Smirnov Z			.521	1.100	1.411	1.763
Asymp. Sig. (2-tailed)			.949	.178	.037	.004

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตารางที่ 3 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 (ต่อ)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			N'-A'-Pog'	N'-Pn-Pog'	Sn-A'-LS	LI-B'-Pog'
N			40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean		164.863	141.713	143.450	117.788
	Std. Deviation		4.2335	4.0270	13.2039	14.1869
Most Differences	Extreme	Absolute	.081	.100	.084	.094
		Positive	.049	.100	.084	.076
		Negative	-.081	-.085	-.079	-.094
Kolmogorov-Smirnov Z		.512	.630	.529	.597	
Asymp. Sig. (2-tailed)		.956	.822	.942	.868	

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			ILG	FMA	SN-GoGn
N			40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean		2.288	26.850	33.025
	Std. Deviation		3.0674	2.1400	2.5292
Most Differences	Extreme	Absolute	.297	.158	.096
		Positive	.297	.158	.084
		Negative	-.228	-.130	-.096
Kolmogorov-Smirnov Z		1.879	.996	.608	
Asymp. Sig. (2-tailed)		.002	.274	.854	

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			Age	(LI-Pog')-FH
N			40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean		13.7002	116.713
	Std. Deviation		2.08563	9.0560
Most Differences	Extreme	Absolute	.263	.162
		Positive	.263	.162
		Negative	-.207	-.088
Kolmogorov-Smirnov Z		1.665	1.027	
Asymp. Sig. (2-tailed)		.008	.242	

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของ
ค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัยในกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			SNA	SNB	SNPog	ANB
N			40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean		85.238	77.638	78.013	7.550
	Std. Deviation		3.4418	3.2463	2.9623	1.0549
Most Extreme Differences	Absolute		.121	.080	.098	.199
	Positive		.090	.053	.094	.199
	Negative		-.121	-.080	-.098	-.160
Kolmogorov-Smirnov Z			.763	.507	.621	1.258
Asymp. Sig. (2-tailed)			.605	.959	.835	.084

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			A-NPog	FH-NPog	N-ANS	ANS-Me
N			40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean		7.675	86.888	54.463	66.013
	Std. Deviation		1.7192	2.2115	2.8180	4.7885
Most Extreme Differences	Absolute		.253	.093	.148	.126
	Positive		.253	.081	.148	.126
	Negative		-.106	-.093	-.132	-.094
Kolmogorov-Smirnov Z			1.598	.585	.937	.797
Asymp. Sig. (2-tailed)			.012	.883	.344	.549

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

			UI-FH	LI-FH	ANS-UI	LI-Me
N			40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean		119.563	126.863	30.563	43.300
	Std. Deviation		7.3774	6.2399	2.2019	3.0441
Most Extreme Differences	Absolute		.085	.118	.176	.100
	Positive		.085	.071	.176	.100
	Negative		-.054	-.118	-.091	-.087
Kolmogorov-Smirnov Z			.540	.746	1.112	.633
Asymp. Sig. (2-tailed)			.932	.634	.169	.818

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของ
ค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัยในกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 (ต่อ)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		UI-NPog	LI-NPog	UI-AB	LI-AB
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	15.625	8.475	12.600	4.700
	Std. Deviation	3.4058	3.1965	2.9639	2.6013
Most Extreme Differences	Absolute	.080	.083	.084	.166
	Positive	.080	.065	.084	.093
	Negative	-.069	-.083	-.062	-.166
Kolmogorov-Smirnov Z		.503	.527	.532	1.052
Asymp. Sig. (2-tailed)		.962	.944	.940	.218

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		N-A-Pog	SN'A'	SN'B'	SN'Pog'
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	163.800	90.038	81.363	81.688
	Std. Deviation	3.2201	3.9393	3.6637	3.4038
Most Extreme Differences	Absolute	.220	.099	.080	.095
	Positive	.108	.057	.056	.055
	Negative	-.220	-.099	-.080	-.095
Kolmogorov-Smirnov Z		1.393	.626	.506	.601
Asymp. Sig. (2-tailed)		.041	.828	.960	.863

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		A'N'B'	A'-N'-Pog'	FH-N'Pog'	G'-Sn
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	8.725	9.025	90.538	70.925
	Std. Deviation	1.9837	2.3396	2.6297	4.2751
Most Extreme Differences	Absolute	.120	.107	.106	.099
	Positive	.120	.094	.106	.099
	Negative	-.093	-.107	-.064	-.058
Kolmogorov-Smirnov Z		.760	.678	.670	.625
Asymp. Sig. (2-tailed)		.611	.747	.760	.830

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของ
ค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัยในกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 (ต่อ)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		N'-A'	N'-Sn	A'-Me'	Sn-Me'
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	61.025	58.638	67.613	69.675
	Std. Deviation	4.2107	3.2225	4.8404	4.7751
Most Extreme Differences	Absolute	.121	.119	.125	.087
	Positive	.121	.119	.125	.087
	Negative	-.116	-.075	-.082	-.082
Kolmogorov-Smirnov Z		.766	.755	.793	.551
Asymp. Sig. (2-tailed)		.600	.619	.556	.922

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		LS-FH	LI-FH	ULL(Sn-St)	LLL(St-Me)
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	115.400	163.263	23.550	47.150
	Std. Deviation	8.9695	11.6481	2.4041	4.5024
Most Extreme Differences	Absolute	.137	.114	.124	.113
	Positive	.137	.090	.056	.113
	Negative	-.077	-.114	-.124	-.086
Kolmogorov-Smirnov Z		.867	.720	.786	.716
Asymp. Sig. (2-tailed)		.440	.678	.567	.684

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		LS-N'Pog'	LI-N'Pog'	LS-AB	LI-AB
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	14.838	7.563	8.075	6.863
	Std. Deviation	2.4242	2.5973	1.5256	1.4500
Most Extreme Differences	Absolute	.160	.116	.147	.087
	Positive	.160	.086	.147	.087
	Negative	-.099	-.116	-.103	-.076
Kolmogorov-Smirnov Z		1.013	.735	.929	.552
Asymp. Sig. (2-tailed)		.257	.652	.354	.921

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของ
ค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัย ในกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 (ต่อ)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		N'-A'-Pog'	N'-Pn-Pog'	Sn-A'-LS	LI-B'-Pog'
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	160.400	137.263	143.800	111.800
	Std. Deviation	4.8479	4.3897	12.8021	18.2429
Most Extreme Differences	Absolute	.083	.113	.091	.162
	Positive	.079	.113	.057	.085
	Negative	-.083	-.061	-.091	-.162
Kolmogorov-Smirnov Z		.526	.716	.573	1.025
Asymp. Sig. (2-tailed)		.945	.685	.898	.244

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ILG	FMA	SN-GoGn
N		40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	2.388	27.013	33.350
	Std. Deviation	3.2255	1.9165	3.1688
Most Extreme Differences	Absolute	.266	.222	.149
	Positive	.266	.150	.115
	Negative	-.230	-.222	-.149
Kolmogorov-Smirnov Z		1.685	1.407	.939
Asymp. Sig. (2-tailed)		.007	.038	.341

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Age	(LI-Pog')-FH
N		40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	13.9780	119.475
	Std. Deviation	2.20576	10.6108
Most Extreme Differences	Absolute	.253	.070
	Positive	.253	.047
	Negative	-.185	-.070
Kolmogorov-Smirnov Z		1.600	.441
Asymp. Sig. (2-tailed)		.012	.990

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของ
ค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัย ในกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		SNA	SNB	SNPog	ANB
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	82.075	82.088	82.650	-.013
	Std. Deviation	3.5744	3.2401	3.1909	1.5545
Most Extreme Differences	Absolute	.106	.103	.125	.204
	Positive	.074	.103	.125	.165
	Negative	-.106	-.070	-.089	-.204
Kolmogorov-Smirnov Z		.669	.648	.789	1.291
Asymp. Sig. (2-tailed)		.762	.795	.562	.071

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		A-NPog	FH-NPog	N-ANS	ANS-Me
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	-.375	90.063	54.763	68.163
	Std. Deviation	2.2007	2.7924	3.1297	4.8798
Most Extreme Differences	Absolute	.193	.170	.100	.078
	Positive	.115	.069	.066	.078
	Negative	-.193	-.170	-.100	-.062
Kolmogorov-Smirnov Z		1.218	1.076	.630	.495
Asymp. Sig. (2-tailed)		.103	.197	.823	.967

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		UI-FH	LI-FH	ANS-UI	LI-Me
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	121.088	114.813	28.875	42.088
	Std. Deviation	5.8110	5.7095	2.7959	3.3928
Most Extreme Differences	Absolute	.066	.099	.082	.126
	Positive	.054	.064	.082	.126
	Negative	-.066	-.099	-.080	-.064
Kolmogorov-Smirnov Z		.417	.627	.520	.795
Asymp. Sig. (2-tailed)		.995	.826	.950	.552

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัย ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 (ต่อ)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		UI-NPog	LI-NPog	UI-AB	LI-AB
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	6.888	4.725	7.550	5.375
	Std. Deviation	3.8272	2.9590	2.9824	2.3363
Most Extreme Differences	Absolute	.111	.136	.098	.132
	Positive	.088	.136	.098	.072
	Negative	-.111	-.104	-.077	-.132
Kolmogorov-Smirnov Z		.702	.857	.622	.833
Asymp. Sig. (2-tailed)		.708	.454	.834	.492

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		N-A-Pog	SN'A'	SN'B'	SN'Pog'
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	180.675	87.788	84.738	85.238
	Std. Deviation	4.3832	3.3815	3.3855	3.1091
Most Extreme Differences	Absolute	.090	.106	.131	.097
	Positive	.090	.106	.082	.097
	Negative	-.073	-.081	-.131	-.097
Kolmogorov-Smirnov Z		.570	.673	.828	.614
Asymp. Sig. (2-tailed)		.901	.755	.499	.846

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		A'N'B'	A'-N'-Pog'	FH-N'Pog'	G'-Sn
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	2.988	2.713	93.188	72.188
	Std. Deviation	1.8963	2.1028	3.0397	4.1690
Most Extreme Differences	Absolute	.122	.154	.125	.110
	Positive	.122	.129	.063	.062
	Negative	-.103	-.154	-.125	-.110
Kolmogorov-Smirnov Z		.774	.976	.793	.699
Asymp. Sig. (2-tailed)		.587	.296	.555	.714

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัย ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 (ต่อ)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		N'-A'	N'-Sn	A'-Me'	Sn-Me'
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	61.350	59.238	68.350	70.600
	Std. Deviation	3.3972	3.4972	4.8081	4.6633
Most Extreme Differences	Absolute	.076	.127	.084	.103
	Positive	.067	.127	.081	.103
	Negative	-.076	-.068	-.084	-.081
Kolmogorov-Smirnov Z		.482	.804	.533	.654
Asymp. Sig. (2-tailed)		.974	.538	.939	.786

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		LS-FH	Li-FH	ULL(Sn-St)	LLL(St-Me)
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	116.013	149.150	23.475	47.650
	Std. Deviation	7.1937	15.1133	4.8144	5.4505
Most Extreme Differences	Absolute	.132	.070	.237	.163
	Positive	.083	.070	.237	.108
	Negative	-.132	-.053	-.176	-.163
Kolmogorov-Smirnov Z		.834	.440	1.499	1.034
Asymp. Sig. (2-tailed)		.490	.990	.022	.236

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		LS-N'Pog'	LI-N'Pog'	LS-AB	Li-AB
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	7.850	5.550	6.113	5.638
	Std. Deviation	2.4992	2.1744	1.3563	1.2036
Most Extreme Differences	Absolute	.101	.118	.094	.145
	Positive	.101	.118	.094	.145
	Negative	-.099	-.100	-.094	-.088
Kolmogorov-Smirnov Z		.639	.746	.594	.920
Asymp. Sig. (2-tailed)		.808	.633	.872	.366

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบค่าการแจกแจงปกติด้วย Kolmogorov – Smirnov Test ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆที่ใช้ในการวิจัย ในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 (ต่อ)

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		N'-A'-Pog'	N'-Pn-Pog'	Sn-A'-LS	LI-B'-Pog'
N		40	40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	173.450	146.650	139.638	129.463
	Std. Deviation	4.4704	4.6135	13.0192	14.4955
Most Extreme Differences	Absolute	.123	.152	.150	.079
	Positive	.115	.055	.089	.065
	Negative	-.123	-.152	-.150	-.079
Kolmogorov-Smirnov Z		.777	.959	.951	.500
Asymp. Sig. (2-tailed)		.582	.317	.327	.964

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		ILG	FMA	SN-GoGn
N		40	40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	.875	25.913	31.225
	Std. Deviation	2.2123	2.4413	2.9416
Most Extreme Differences	Absolute	.429	.179	.161
	Positive	.429	.108	.161
	Negative	-.346	-.179	-.136
Kolmogorov-Smirnov Z		2.712	1.130	1.021
Asymp. Sig. (2-tailed)		.000	.155	.248

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Age	(LI-Pog')-FH
N		40	40
Normal Parameters(a,b)	Mean	14.6085	105.725
	Std. Deviation	2.25537	9.1111
Most Extreme Differences	Absolute	.172	.119
	Positive	.172	.119
	Negative	-.125	-.081
Kolmogorov-Smirnov Z		1.086	.755
Asymp. Sig. (2-tailed)		.189	.619

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

ภาคผนวก ค

ตารางที่ 6 แสดงค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ของค่าเซฟาโดเมตริกต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SNA	40	77.5	90.0	83.438	3.2328
SNB	40	73.0	84.5	78.963	3.0200
SNPog	40	73.5	84.0	79.075	2.6592
ANB	40	2.0	6.0	4.500	1.1266
A-NPog	40	1.0	8.5	4.675	1.7005
FH-NPog	40	82.0	94.0	87.900	2.5525
N-ANS	40	49.0	64.0	55.700	3.5587
ANS-Me	40	58.0	78.0	66.975	5.3887
UI-FH	40	85.0	143.5	118.938	9.8190
LI-FH	40	111.0	139.0	122.500	6.0181
ANS-UI	40	24.0	34.0	29.350	2.6243
LI-Me	40	38.0	53.0	42.812	3.3944
UI-NPog	40	6.0	19.0	12.163	3.1079
LI-NPog	40	1.5	14.0	6.962	2.9448
UI-AB	40	5.5	16.5	10.125	2.5261
LI-AB	40	.0	11.0	4.688	2.2294
N-A-Pog	40	163.0	179.5	170.362	3.4972
Valid N (listwise)	40				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 แสดงค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 (ต่อ)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SN'A'	40	83.5	99.0	89.275	3.2952
SN'B'	40	75.5	94.0	82.312	3.5095
SN'Pog'	40	75.5	94.0	82.600	3.7812
A'N'B'	40	2.5	10.5	7.012	2.0175
A'-N'-Pog'	40	3.0	12.0	7.225	2.3286
FH-N'Pog'	40	84.0	97.0	91.200	2.5666
G'-Sn	40	63.0	84.0	71.188	4.5145
N'-A'	40	53.5	70.0	61.613	3.9215
N'-Sn	40	51.0	67.0	59.388	3.7596
A'-Me'	40	61.0	81.5	68.550	5.0698
Sn-Me'	40	63.0	83.5	70.825	5.0428
LS-FH	40	98.0	133.0	116.425	8.6458
Li-FH	40	135.0	178.0	159.375	12.2400
ULL(Sn-St)	40	17.5	31.0	23.413	2.5391
LLL(St-Me')	40	39.0	55.0	48.075	3.3637
LS-N'Pog'	40	8.5	18.0	12.938	2.6341
LI-N'Pog'	40	4.0	16.0	8.000	2.1897
LS-AB	40	4.5	20.5	8.087	3.0757
Li-AB	40	3.0	19.0	7.775	2.9741
N'-A'-Pog'	40	156.0	173.0	164.862	4.2335
N'-Pn-Pog'	40	130.0	149.5	141.713	4.0270
Sn-A'-LS	40	116.0	168.0	143.450	13.2039
LI-B'-Pog'	40	88.5	141.0	117.788	14.1869
ILG	40	.0	9.0	2.288	3.0674
FMA	40	21.0	29.0	26.850	2.1400
SN-GoGn	40	28.0	38.0	33.025	2.5292
Age	40	12.00	19.08	13.7003	2.08563
(LI-Pog')-FH	40	101.0	138.0	116.713	9.0560
Valid N (listwise)	40				

ตารางที่ 7 แสดงค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SNA	40	77.5	91.0	85.238	3.4418
SNB	40	69.0	83.5	77.637	3.2463
SNPog	40	70.0	84.0	78.012	2.9623
ANB	40	6.5	10.5	7.550	1.0549
A-NPog	40	5.0	12.5	7.675	1.7192
FH-NPog	40	81.0	91.0	86.887	2.2115
N-ANS	40	50.5	61.5	54.463	2.8180
ANS-Me	40	57.0	76.0	66.013	4.7885
UI-FH	40	107.0	136.0	119.563	7.3774
LI-FH	40	106.5	142.0	126.863	6.2399
ANS-UI	40	26.5	35.5	30.563	2.2019
LI-Me	40	38.0	51.5	43.300	3.0441
UI-NPog	40	10.0	26.5	15.625	3.4058
LI-NPog	40	1.0	15.0	8.475	3.1965
UI-AB	40	6.5	21.0	12.600	2.9639
LI-AB	40	-.5	10.0	4.700	2.6013
N-A-Pog	40	155.5	169.0	163.800	3.2201
Valid N (listwise)	40				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 แสดงค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่าง
 ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 (ต่อ)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SN'A'	40	80.5	97.0	90.038	3.9393
SN'B'	40	72.0	87.5	81.363	3.6637
SN'Pog'	40	73.0	88.0	81.687	3.4038
A'N'B'	40	4.0	12.5	8.725	1.9837
A'-N'-Pog'	40	4.0	16.0	9.025	2.3396
FH-N'Pog'	40	84.5	98.0	90.537	2.6297
G'-Sn	40	64.0	79.5	70.925	4.2751
N'-A'	40	56.0	75.0	61.025	4.2107
N'-Sn	40	54.0	66.0	58.638	3.2225
A'-Me'	40	56.0	78.5	67.612	4.8404
Sn-Me'	40	58.0	80.0	69.675	4.7751
LS-FH	40	99.0	144.0	115.400	8.9695
Li-FH	40	141.0	187.0	163.263	11.6481
ULL(Sn-St)	40	18.5	28.0	23.550	2.4041
LLL(St-Me')	40	38.0	55.0	47.150	4.5024
LS-N'Pog'	40	10.5	21.5	14.837	2.4242
LI-N'Pog'	40	.5	12.5	7.563	2.5973
LS-AB	40	5.5	12.5	8.075	1.5256
Li-AB	40	3.0	9.5	6.863	1.4500
N'-A'-Pog'	40	146.5	171.0	160.400	4.8479
N'-Pn-Pog'	40	128.0	146.0	137.263	4.3897
Sn-A'-LS	40	103.5	164.0	143.800	12.8021
LI-B'-Pog'	40	59.0	137.0	111.800	18.2429
ILG	40	.0	13.0	2.388	3.2255
FMA	40	21.0	29.0	27.013	1.9165
SN-GoGn	40	28.0	39.0	33.350	3.1688
Age	40	12.00	19.08	13.9780	2.20576
(LI-Pog')-FH	40	92.0	138.5	119.475	10.6108
Valid N (listwise)	40				

ตารางที่ 8 แสดงค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SNA	40	73.0	89.5	82.075	3.5744
SNB	40	75.0	90.5	82.087	3.2401
SNPog	40	75.0	90.5	82.650	3.1909
ANB	40	-3.5	1.5	-.013	1.5545
A-NPog	40	-5.5	4.5	-.375	2.2007
FH-NPog	40	83.5	96.0	90.063	2.7924
N-ANS	40	47.0	61.0	54.762	3.1297
ANS-Me	40	57.0	77.5	68.162	4.8798
UI-FH	40	109.0	133.0	121.088	5.8110
LI-FH	40	98.5	125.0	114.813	5.7095
ANS-UI	40	23.0	33.5	28.875	2.7959
LI-Me	40	36.5	50.5	42.087	3.3928
UI-NPog	40	-4.0	13.5	6.887	3.8272
LI-NPog	40	-3.0	11.5	4.725	2.9590
UI-AB	40	1.5	13.5	7.550	2.9824
LI-AB	40	.0	10.0	5.375	2.3363
N-A-Pog	40	170.5	190.0	180.675	4.3832
Valid N (listwise)	40				

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 แสดงค่าน้อยที่สุด ค่ามากที่สุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ของค่าเซฟาโลเมตริกต่างๆ ของกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 (ต่อ)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
SN'A'	40	78.5	96.0	87.787	3.3815
SN'B'	40	76.0	94.0	84.738	3.3855
SN'Pog'	40	77.5	93.5	85.237	3.1091
A'N'B'	40	.0	9.5	2.988	1.8963
A'-N'-Pog'	40	-1.5	9.0	2.713	2.1028
FH-N'Pog'	40	86.0	98.0	93.188	3.0397
G'-Sn	40	64.5	81.0	72.188	4.1690
N'-A'	40	55.0	69.0	61.350	3.3972
N'-Sn	40	52.5	67.0	59.238	3.4972
A'-Me'	40	60.0	78.0	68.350	4.8081
Sn-Me'	40	61.0	79.5	70.600	4.6633
LS-FH	40	92.0	128.5	116.013	7.1937
Li-FH	40	113.5	180.0	149.150	15.1133
ULL(Sn-St)	40	19.0	50.0	23.475	4.8144
LLL(St-Me')	40	23.5	58.5	47.650	5.4505
LS-N'Pog'	40	4.0	13.5	7.850	2.4992
LI-N'Pog'	40	.0	12.0	5.550	2.1744
LS-AB	40	2.5	9.0	6.113	1.3563
Li-AB	40	3.5	8.0	5.637	1.2036
N'-A'-Pog'	40	160.0	181.5	173.450	4.4704
N'-Pn-Pog'	40	133.5	155.0	146.650	4.6135
Sn-A'-LS	40	104.0	164.5	139.638	13.0192
LI-B'-Pog'	40	97.0	156.0	129.463	14.4955
ILG	40	.0	8.5	.875	2.2123
FMA	40	21.0	29.0	25.913	2.4413
SN-GoGn	40	28.0	38.0	31.225	2.9416
Age	40	12.01	19.04	14.6085	2.25537
(LI-Pog')-FH	40	84.0	128.0	105.725	9.1111
Valid N (listwise)	40				

ภาคผนวก ง

ตารางที่ 11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1

Correlations

		SNA	SN'A'
SNA	Pearson Correlation	1	.822(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
SN'A'	Pearson Correlation	.822(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		SNB	SN'B'
SNB	Pearson Correlation	1	.911(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
SN'B'	Pearson Correlation	.911(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		SNPog	SN'Pog'
SNPog	Pearson Correlation	1	.848(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
SN'Pog'	Pearson Correlation	.848(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

ตารางที่ 11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง
ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 (ต่อ)

Correlations

		ANB	A'N'B'
ANB	Pearson Correlation	1	.510(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.001
	N	40	40
A'N'B'	Pearson Correlation	.510(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.
	N	40	40

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

Correlations

		A-NPog	A'-N'-Pog'
A-NPog	Pearson Correlation	1	.314(*)
	Sig. (2-tailed)	.	.049
	N	40	40
A'-N'-Pog'	Pearson Correlation	.314(*)	1
	Sig. (2-tailed)	.049	.
	N	40	40

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

		N-ANS	N'-A'	N'-Sn
N-ANS	Pearson Correlation	1	.931(**)	.930(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.000
	N	40	40	40
N'-A'	Pearson Correlation	.931(**)	1	.987(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000
	N	40	40	40
N'-Sn	Pearson Correlation	.930(**)	.987(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.
	N	40	40	40

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

ตารางที่ 11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับ เนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 (ต่อ)

Correlations

		ANS-Me	A'-Me'	Sn-Me'
ANS-Me	Pearson Correlation	1	.921(**)	.910(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.000
	N	40	40	40
A'-Me'	Pearson Correlation	.921(**)	1	.994(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000
	N	40	40	40
Sn-Me'	Pearson Correlation	.910(**)	.994(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.
	N	40	40	40

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

Correlations

		UI-FH	LS-FH
UI-FH	Pearson Correlation	1	.415(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.008
	N	40	40
LS-FH	Pearson Correlation	.415(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.008	.
	N	40	40

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

Correlations

		LI-FH	Li-FH	(LI-Pog')-FH
LI-FH	Pearson Correlation	1	.144	.478(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.375	.002
	N	40	40	40
Li-FH	Pearson Correlation	.144	1	.349(*)
	Sig. (2-tailed)	.375	.	.028
	N	40	40	40
(LI-Pog')-FH	Pearson Correlation	.478(**)	.349(*)	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.028	.
	N	40	40	40

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

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ตารางที่ 11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับ เนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 (ต่อ)

Correlations

		ANS-UI	ULL(Sn-St)
ANS-UI	Pearson Correlation	1	.483(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.002
	N	40	40
ULL(Sn-St)	Pearson Correlation	.483(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.002	.
	N	40	40

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

Correlations

		LI-Me	LLL(St-Me')
LI-Me	Pearson Correlation	1	.664(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
LLL(St-Me')	Pearson Correlation	.664(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		UI-NPog	LS-N'Pog'
UI-NPog	Pearson Correlation	1	.446(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.004
	N	40	40
LS-N'Pog'	Pearson Correlation	.446(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.004	.
	N	40	40

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

ตารางที่ 11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 1 (ต่อ)

Correlations

		LI-NPog	LI-N'Pog'
LI-NPog	Pearson Correlation	1	.738(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
LI-N'Pog'	Pearson Correlation	.738(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		N-A-Pog	N'-Pn-Pog'
N-A-Pog	Pearson Correlation	1	.449(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.004
	N	40	40
N'-Pn-Pog'	Pearson Correlation	.449(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.004	.
	N	40	40

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

ตารางที่ 12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2

Correlations

		SNA	SN'A'
SNA	Pearson Correlation	1	.926(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
SN'A'	Pearson Correlation	.926(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		SNB	SN'B'
SNB	Pearson Correlation	1	.914(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
SN'B'	Pearson Correlation	.914(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		SNPog	SN'Pog'
SNPog	Pearson Correlation	1	.930(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
SN'Pog'	Pearson Correlation	.930(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

ตารางที่ 12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 (ต่อ)

Correlations

		ANB	A'N'B'
ANB	Pearson Correlation	1	.598(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
A'N'B'	Pearson Correlation	.598(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		A-NPog	A'-N'-Pog'
A-NPog	Pearson Correlation	1	.617(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
A'-N'-Pog'	Pearson Correlation	.617(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		N-ANS	N'-A'	N'-Sn
N-ANS	Pearson Correlation	1	.692(**)	.817(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.000
	N	40	40	40
N'-A'	Pearson Correlation	.692(**)	1	.634(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000
	N	40	40	40
N'-Sn	Pearson Correlation	.817(**)	.634(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.
	N	40	40	40

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

ตารางที่ 12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 (ต่อ)

Correlations

		ANS-Me	A'-Me'	Sn-Me'
ANS-Me	Pearson Correlation	1	.872(**)	.892(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.000
	N	40	40	40
A'-Me'	Pearson Correlation	.872(**)	1	.993(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000
	N	40	40	40
Sn-Me'	Pearson Correlation	.892(**)	.993(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.
	N	40	40	40

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

Correlations

		UI-FH	LS-FH
UI-FH	Pearson Correlation	1	.420(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.007
	N	40	40
LS-FH	Pearson Correlation	.420(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.007	.
	N	40	40

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

Correlations

		LI-FH	Li-FH
LI-FH	Pearson Correlation	1	.042
	Sig. (2-tailed)	.	.798
	N	40	40
Li-FH	Pearson Correlation	.042	1
	Sig. (2-tailed)	.798	.
	N	40	40

ตารางที่ 12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่างที่มี
ลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 (ต่อ)

Correlations

		LI-FH	(LI-Pog')-FH
LI-FH	Pearson	1	.490(**)
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.	.001
	N	40	40
(LI-Pog')-FH	Pearson	.490(**)	1
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.001	.
	N	40	40

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

Correlations

		ANS-UI	ULL(Sn-St)
ANS-UI	Pearson	1	.417(**)
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.	.007
	N	40	40
ULL(Sn-St)	Pearson	.417(**)	1
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.007	.
	N	40	40

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

Correlations

		LI-Me	LLL(St-Me')
LI-Me	Pearson	1	.724(**)
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
LLL(St-Me')	Pearson	.724(**)	1
	Correlation		
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

ตารางที่ 12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 2 (ต่อ)

Correlations

		UI-NPog	LS-N'Pog'
UI-NPog	Pearson Correlation	1	.569(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
LS-N'Pog'	Pearson Correlation	.569(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		LI-NPog	LI-N'Pog'
LI-NPog	Pearson Correlation	1	.551(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
LI-N'Pog'	Pearson Correlation	.551(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		N-A-Pog	N'-Pn-Pog'
N-A-Pog	Pearson Correlation	1	.250
	Sig. (2-tailed)	.	.120
	N	40	40
N'-Pn-Pog'	Pearson Correlation	.250	1
	Sig. (2-tailed)	.120	.
	N	40	40

ตารางที่ 13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3

Correlations

		SNA	SN'A'
SNA	Pearson Correlation	1	.849(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
SN'A'	Pearson Correlation	.849(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		SNB	SN'B'
SNB	Pearson Correlation	1	.829(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
SN'B'	Pearson Correlation	.829(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		SNPog	SN'Pog'
SNPog	Pearson Correlation	1	.784(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
SN'Pog'	Pearson Correlation	.784(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

ตารางที่ 13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 (ต่อ)

Correlations

		ANB	A'N'B'
ANB	Pearson Correlation	1	.083
	Sig. (2-tailed)	.	.612
	N	40	40
A'N'B'	Pearson Correlation	.083	1
	Sig. (2-tailed)	.612	.
	N	40	40

Correlations

		A-NPog	A'-N'-Pog'
A-NPog	Pearson Correlation	1	.378(*)
	Sig. (2-tailed)	.	.016
	N	40	40
A'-N'-Pog'	Pearson Correlation	.378(*)	1
	Sig. (2-tailed)	.016	.
	N	40	40

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations

		N-ANS	N'-A'	N'-Sn
N-ANS	Pearson Correlation	1	.748(**)	.764(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.000
	N	40	40	40
N'-A'	Pearson Correlation	.748(**)	1	.904(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000
	N	40	40	40
N'-Sn	Pearson Correlation	.764(**)	.904(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.
	N	40	40	40

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

ตารางที่ 13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 (ต่อ)

Correlations

		ANS-Me	A'-Me'	Sn-Me'
ANS-Me	Pearson Correlation	1	.890(**)	.886(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000	.000
	N	40	40	40
A'-Me'	Pearson Correlation	.890(**)	1	.970(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.	.000
	N	40	40	40
Sn-Me'	Pearson Correlation	.886(**)	.970(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.
	N	40	40	40

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

Correlations

		UI-FH	LS-FH
UI-FH	Pearson Correlation	1	.284
	Sig. (2-tailed)	.	.075
	N	40	40
LS-FH	Pearson Correlation	.284	1
	Sig. (2-tailed)	.075	.
	N	40	40

Correlations

		LI-FH	Li-FH	(LI-Pog')-FH
LI-FH	Pearson Correlation	1	.387(*)	.571(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.014	.000
	N	40	40	40
Li-FH	Pearson Correlation	.387(*)	1	.234
	Sig. (2-tailed)	.014	.	.147
	N	40	40	40
(LI-Pog')-FH	Pearson Correlation	.571(**)	.234	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.147	.
	N	40	40	40

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

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

ตารางที่ 13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 (ต่อ)

Correlations

		ANS-UI	ULL(Sn-St)
ANS-UI	Pearson	1	.463(**)
	Correlation	.	.003
	Sig. (2-tailed)	.	.003
	N	40	40
ULL(Sn-St)	Pearson	.463(**)	1
	Correlation	.003	.
	Sig. (2-tailed)	.003	.
	N	40	40

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

Correlations

		LI-Me	LLL(St-Me')
LI-Me	Pearson	1	.479(**)
	Correlation	.	.002
	Sig. (2-tailed)	.	.002
	N	40	40
LLL(St-Me')	Pearson	.479(**)	1
	Correlation	.002	.
	Sig. (2-tailed)	.002	.
	N	40	40

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

Correlations

		UI-NPog	LS-N'Pog'
UI-NPog	Pearson	1	.530(**)
	Correlation	.	.000
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
LS-N'Pog'	Pearson	.530(**)	1
	Correlation	.000	.
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

ตารางที่ 13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟัน
กับเนื้อเยื่ออ่อนของกลุ่มตัวอย่าง

ที่มีลักษณะโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าแบบที่ 3 (ต่อ)

Correlations

		LI-NPog	LI-N'Pog'
LI-NPog	Pearson Correlation	1	.604(**)
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	40	40
LI-N'Pog'	Pearson Correlation	.604(**)	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	40	40

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

Correlations

		N-A-Pog	N'-Pn-Pog'
N-A-Pog	Pearson Correlation	1	.396(*)
	Sig. (2-tailed)	.	.011
	N	40	40
N'-Pn-Pog'	Pearson Correlation	.396(*)	1
	Sig. (2-tailed)	.011	.
	N	40	40

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

น.ส. วนิตา เครือสุวรรณ เกิดเมื่อวันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ. 2515 ที่จังหวัดนครสวรรค์ สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีทันตแพทยศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 2 จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2540 เข้ารับราชการที่ รพ.ลาดยาว จ.นครสวรรค์ และสังกัดกรุงเทพมหานครก่อนเข้าศึกษาต่อปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาทันตกรรมจัดฟัน ภาควิชาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2547



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย