



ความสอดคล้องของการแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง โดยใช้ระนาบ  
ภายในกะโหลกศีรษะและระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง  
**Agreement of Cephalometric Interpretation between Intracranial  
Reference Lines and Extracranial Reference Lines**

สิรินทิพย์ ศรีเศรษฐนิล

Sirintip Srisettanil

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา  
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

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

**Prince of Songkla University**

2557

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

**ชื่อวิทยานิพนธ์** ความสอดคล้องของการแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง โดยใช้ระนาบ  
ภายในกะโหลกศีรษะและระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง

**ผู้เขียน** นางสาวสิรินทิพย์ ศรีเศรษฐนิล

**สาขาวิชา** วิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก****คณะกรรมการสอบ**

.....

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์สุปาณี สุนทรโลหะนะกุล)

(ศาสตราจารย์สมรตรี วิถีพร)

.....กรรมการ

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม**

(รองศาสตราจารย์สุปาณี สุนทรโลหะนะกุล)

.....

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุคม ทองอุคมพร)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุคม ทองอุคมพร)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์พิมพ์ หินเทาว์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคล  
ที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(รองศาสตราจารย์สุปาณี สุนทรโหละนะกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(นางสาวสิรินทิพย์ ศรีเศรษฐนิล)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน  
และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(นางสาวสิรินทิพย์ ศรีเศรษฐนิล)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	ความสอดคล้องของการแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยใช้ระนาบภายในกะโหลกศีรษะและระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง
ผู้เขียน	นางสาวสิรินทิพย์ ศรีเศรษฐนิล
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สุขภาพช่องปาก
ปีการศึกษา	2556

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเน้นการคำนึงถึงความสวยงามของใบหน้ามากขึ้น ดังนั้นแนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติจึงได้เข้ามามีบทบาทในการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง เนื่องจากเชื่อว่าเป็นท่าทางของตำแหน่งศีรษะที่ปรากฏจริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถแสดงลักษณะใบหน้าด้านข้างได้ใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด ระนาบอ้างอิงสำหรับการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ระนาบคือ ระนาบอ้างอิงภายในกะโหลกศีรษะและระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะ และจากแนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาตินี้ จึงได้มีผู้คิดค้นวิธีการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยใช้เส้นระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะต่างๆมากขึ้น จากวิทยานิพนธ์ของอนงค์นาด นันทสุขเกษม เรื่องค่ามาตรฐานของผู้ใหญ่ไทยกลุ่มหนึ่งในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ได้มีการนำเสนอค่ามาตรฐานของผู้ใหญ่ไทยโดยใช้ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความสอดคล้องของการแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างระหว่างการใช้ระนาบภายในกะโหลกศีรษะและระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง **วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาความสอดคล้องของการแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในแนวหน้า-หลัง และแนวตั้ง โดยใช้ระนาบภายในกะโหลกศีรษะและระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง **วัสดุและวิธีการ** แบ่งภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างตามลักษณะใบหน้าด้านข้างออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ โครงสร้างใบหน้าด้านข้างชนิดที่ 1, 2 และ 3 กลุ่มละ 40 ราย จำนวนทั้งหมด 120 ราย ทำการวิเคราะห์ภาพรังสีในกลุ่มตัวอย่างแต่ละภาพด้วย 2 วิธี คือ การใช้ระนาบภายในกะโหลกศีรษะและระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง ทำการแปลผลภาพรังสีที่ได้และนำการวินิจฉัยในแต่ละตัววัดค่ามาวิเคราะห์หาความสอดคล้องของการวัดจากทั้ง 2 วิธีด้วยสัมประสิทธิ์แคปปา **ผลการศึกษา** การแปลผลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยการอาศัยระนาบอ้างอิงที่ต่างกัน พบความสอดคล้องในส่วนกะโหลกศีรษะในแนวหน้า-หลังและแนวตั้งอยู่ในเกณฑ์พอใช้ถึงสูง ความสอดคล้องในส่วนฟันในแนวหน้า-หลังอยู่ในเกณฑ์

พอใช้ถึงปานกลางและแนวตั้งอยู่ในเกณฑ์สูงมาก และความสอดคล้องในส่วนใบหน้าด้านข้างใน  
แนวหน้าหลังอยู่ในเกณฑ์พอใช้ถึงปานกลาง โดยกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มพบค่าความสอดคล้องที่  
แตกต่างกันไป และกลุ่มตัวอย่างที่มีระนาบเซลล์-เทอซิกาที่ชันหรือราบมากกว่าปกติ พบว่ามีผลทำ  
ให้ค่าความสอดคล้องในตัววัดค่าที่มีการใช้จุดนาฬิกาเป็นจุดอ้างอิงในตัววัดค่าส่วนกะโหลก  
ศีรษะ คือ มุมเอสเอ็นเอ, มุมเอสเอ็นบี และ แม็กซิลลารีเดฟ สรุป การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะใน  
บางตัววัดค่า การใช้ระนาบอ้างอิงที่แตกต่างกัน 2 วิธี ส่งผลต่อการวินิจฉัยที่แตกต่างกันได้ ดังนั้นจึง  
อาจพิจารณาใช้ตัววัดค่าร่วมกันจากทั้ง 2 วิธีในการวินิจฉัยผู้ป่วย เพื่อให้ได้การวินิจฉัยที่แม่นยำและ  
มีความสอดคล้องกับตำแหน่งศีรษะธรรมชาติของผู้ป่วยได้มากที่สุด

<b>Thesis Title</b>	Agreement of Cephalometric Interpretation between Intracranial Reference Lines and Extracranial Reference Lines
<b>Author</b>	Miss Sirintip Srisettanil
<b>Major Program</b>	Oral Health Sciences
<b>Academic Year</b>	2013

### ABSTRACT

Orthodontic treatment objectives are to achieve the occlusal and esthetic outcomes. Therefore, the concept of natural head position plays an important role in head posture of lateral cephalographic radiographs as it represents the a true life appearance. The reference planes for lateral cephalometric radiographs analysis is divided into 2 types; Intracranial reference lines and extracranial reference lines. From the natural head position concept, many extracranial reference lines have invented for lateral cephalometric interpretations. From study of Nuntasukkasame et al., "Thai adult norms in lateral cephalometric analysis based on natural head position", presented normal values of Thai adult by using extracranial reference lines. Therefore, this study was interested in the agreement of cephalometric interpretation between intracranial reference lines and extracranial reference lines. **Objective** To study agreement of cephalometric interpretation in antero-posterior and vertical directions between intracranial and extracranial reference lines. **Materials and methods** 120 lateral cephalometric radiographs which taken in natural head position were divided into 3 groups of 40 films based on soft tissue facial profile class I, class II and class III. Each lateral cephalometric radiograph was interpreted by using both intracranial and extracranial reference lines. The diagnosis of skeletal, dental and soft tissue components on the lateral cephalometric radiographs were used to calculate the agreement analysis by Cohen's kappa statistic. **Results** The agreement of skeletal components in antero-posterior and vertical direction showed fair to good agreement. Dental components in antero-posterior direction showed fair to moderate agreement and in vertical dimension showed very good agreement. Soft tissue components in antero-posterior direction showed fair to moderate agreement. For the group with steep and flat SN plane found the effect from abnormal SN plane to agreement analysis especially in parameter which contain nasion points; SNA angle, SNB angle and Max depth angle. **Conclusion** Lateral cephalometric radiograph interpretations of some parameter by using different

reference lines cause of different diagnosis. No single parameter or one approach can be used to give an accurate diagnosis for the lateral cephalometric radiographs analysis so considering using the two methods for orthodontic diagnosis might be the best way for the accurate diagnosis and conform with the natural head position of the patient.



## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(10)
รายการตาราง	(11)
รายการภาพประกอบ	(12)
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
การทบทวนวรรณกรรม	
- ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและระนาบอ้างอิงภายในกะโหลกศีรษะ	4
- การจัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง	6
- กระบวนการสนับเนื้อเยื่ออ่อน	7
- ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน	8
- การวิเคราะห์โดยใช้ระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะ	9
วัตถุประสงค์งานวิจัย และสมมติฐานการวิจัย	10
<b>บทที่ 2 ระเบียบวิธีวิจัย</b>	
กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย	12
เครื่องมือที่ใช้สำหรับงานวิจัย	13
การเก็บข้อมูล	14
ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล	16
<b>บทที่ 3 สรุปผลการศึกษา</b>	32
<b>บทที่ 4 อภิปรายผลการศึกษา การนำไปประยุกต์ใช้ และข้อเสนอแนะ</b>	
อภิปรายผลการศึกษา	52
การประยุกต์ใช้	57
ข้อเสนอแนะ	59
<b>บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา</b>	60
เอกสารอ้างอิง	61
ภาคผนวก	65
การอนุมัติทางจริยธรรม	66
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	67

## รายการตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 ตารางแสดงจุดกำหนดกายวิภาคที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง	14
ตารางที่ 2 ระนาบอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยใช้ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง	16
ตารางที่ 3 ค่ามาตรฐานของมุมและระยะทางที่ใช้ระนาบอ้างอิงภายในกะโหลกศีรษะ	17
ตารางที่ 4 ค่ามาตรฐานของมุมและระยะทางที่ใช้ระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะ	25
ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความสอดคล้องของตัววัดค่า	31
ตารางที่ 6 ความสอดคล้องของการแปลผลส่วนกะโหลกศีรษะในแนวหน้า-หลัง	32
ตารางที่ 7 ความสอดคล้องของการแปลผลส่วนกะโหลกศีรษะในแนวคิง	36
ตารางที่ 8 ความสอดคล้องของการแปลผลส่วนฟันในแนวหน้า-หลัง	38
ตารางที่ 9 ความสอดคล้องของการแปลผลส่วนฟันในแนวคิง	44
ตารางที่ 10 ความสอดคล้องของการแปลผลส่วนใบหน้าด้านข้างในแนวหน้า-หลัง	45
ตารางที่ 11 ตารางแสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เมื่อจำแนกตามความผิดปกติของระนาบเซลล์-นาซิออน	48
ตารางที่ 12 ความสอดคล้องของการแปลผลในส่วนกะโหลกศีรษะแนวหน้า-หลังระหว่างภาพรังสีทั้งหมดและภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนผิดปกติ	49
ตารางที่ 13 ความสอดคล้องของการแปลผลในส่วนกะโหลกศีรษะแนวคิงระหว่างภาพรังสีทั้งหมดและภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนผิดปกติ	49
ตารางที่ 14 ความสอดคล้องของการแปลผลในส่วนฟันในแนวหน้า-หลังระหว่างภาพรังสีทั้งหมดและภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนผิดปกติ	50
ตารางที่ 15 ความสอดคล้องของการแปลผลในส่วนใบหน้าด้านข้างในแนวหน้า-หลังระหว่างภาพรังสีทั้งหมดและภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนผิดปกติ	51
ตารางที่ 16 ตัววัดค่าในการประเมินส่วนกะโหลกศีรษะในแนวหน้า-หลัง	57
ตารางที่ 17 ตัววัดค่าในการประเมินส่วนกะโหลกศีรษะในแนวคิง	58
ตารางที่ 18 ตัววัดค่าในการประเมินส่วนฟันในแนวหน้า-หลังและแนวคิง	58
ตารางที่ 19 ตัววัดค่าในการประเมินส่วนใบหน้าด้านข้างในแนวหน้า-หลัง	59

## รายการภาพประกอบ

รูป		หน้า
รูปที่ 1	เครื่องยึดตำแหน่งศีรษะขณะถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง	4
รูปที่ 2	แสดงการลอกถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและการกำหนดเส้นแนวตั้งขนานกับขอบหน้าฟิล์ม	14
รูปที่ 3	มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรบนในแนวหน้า-หลัง	18
รูปที่ 4	มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรล่างในแนวหน้า-หลัง	19
รูปที่ 5	มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกระดูกขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้า-หลัง	20
รูปที่ 6	มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์กะโหลกศีรษะในแนวตั้ง	21
รูปที่ 7	มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันตัดบนในแนวหน้า-หลัง	22
รูปที่ 8	มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันตัดล่างในแนวหน้า-หลัง	23
รูปที่ 9	ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันในแนวตั้ง	23
รูปที่ 10	มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนไบหน้าด้านข้างในแนวตั้ง	24
รูปที่ 11	ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรบนในแนวหน้า-หลัง	25
รูปที่ 12	ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรล่างในแนวหน้า-หลัง	26
รูปที่ 13	ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้า-หลัง	26
รูปที่ 14	มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนกะโหลกศีรษะในแนวตั้ง	27
รูปที่ 15	มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันบนในแนวหน้า-หลัง	28
รูปที่ 16	มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันล่างในแนวหน้า-หลัง	29
รูปที่ 17	ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันในแนวตั้ง	29
รูปที่ 18	ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนไบหน้าด้านข้างในแนวหน้า-หลัง	30
รูปที่ 19	ความสอดคล้องตัววัดค่า SNA : A_NTV	33
รูปที่ 20	ความสอดคล้องตัววัดค่า A-Nperp : A_NTV	33
รูปที่ 21	ความสอดคล้องตัววัดค่า Max dept : A_NTV	34
รูปที่ 22	ความสอดคล้องตัววัดค่า SNB : B_NTV	34
รูปที่ 23	ความสอดคล้องตัววัดค่า Pg-Nperp : B_NTV	35
รูปที่ 24	ความสอดคล้องตัววัดค่า ANB : AB_THL	35

### รายการภาพประกอบ (ต่อ)

รูป	หน้า
รูปที่ 25 ความสอดคล้องตัววัดค่า SN-GoMe : MP_THL	36
รูปที่ 26 ความสอดคล้องตัววัดค่า FMA : MP_THL	37
รูปที่ 27 ความสอดคล้องตัววัดค่า Occl-SN : OP_THL	37
รูปที่ 28 ความสอดคล้องตัววัดค่า Occl-FH : OP-THL	38
รูปที่ 29 ความสอดคล้องตัววัดค่า UI-NA : UI-THL	39
รูปที่ 30 ความสอดคล้องตัววัดค่า UI-NA : LaUI_THL	40
รูปที่ 31 ความสอดคล้องตัววัดค่า UI-SN : UI_THL	40
รูปที่ 32 ความสอดคล้องตัววัดค่า UI-SN : LaUI_THL	41
รูปที่ 33 ความสอดคล้องตัววัดค่า UI-NA : LaUI_THL	41
รูปที่ 34 ความสอดคล้องตัววัดค่า LI-NB : LI_THL	42
รูปที่ 35 ความสอดคล้องตัววัดค่า UI-PP : UI_THL	42
รูปที่ 36 ความสอดคล้องตัววัดค่า UI-PP : LaUI_THL	43
รูปที่ 37 ความสอดคล้องตัววัดค่า LI-MP : LI_THL	43
รูปที่ 38 ความสอดคล้องตัววัดค่า ADH : UADH	44
รูปที่ 39 ความสอดคล้องตัววัดค่า PDH : UPDH	45
รูปที่ 40 ความสอดคล้องตัววัดค่า UL-E plane : Ls_SnTV	46
รูปที่ 41 ความสอดคล้องตัววัดค่า H-angle : Ls_SnTV	46
รูปที่ 42 ความสอดคล้องตัววัดค่า LL-E plane : Li_SnTV	47
รูปที่ 43 ความสอดคล้องตัววัดค่า LL-H line : Li_SnTV	47
รูปที่ 44 ผลของระนาบสับฟันต่อค่าวิทส์	53
รูปที่ 45 ตำแหน่งจุดนาซ็อนที่เปลี่ยนแปลงในแนวหน้า-หลังและแนวตั้ง	56

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน จำเป็นต้องนำข้อมูลจากหลายส่วนนำมาประกอบกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งการวินิจฉัย และนำไปสู่การวางแผนที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยในแต่ละราย ข้อมูลหลักที่สำคัญสำหรับการตรวจวินิจฉัยทางทันตกรรมจัดฟันได้แก่ การตรวจทางคลินิก, การวิเคราะห์แบบจำลองฟัน และการวิเคราะห์ภาพรังสีต่างๆ ได้แก่ ภาพรังสีกะโหลกศีรษะในแนวหน้า-หลัง (PA cephalometric radiograph), ภาพรังสีของกระดูกข้อมือ (hand and wrist radiograph) และภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง (lateral cephalometric radiographs)

การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง เป็นส่วนหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับการวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างของกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแนวหน้า-หลังและแนวดิ่ง วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่างต่อฐานกะโหลกศีรษะและความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกร ความสัมพันธ์ของฟันต่อขากรรไกร ลักษณะใบหน้าด้านข้างของผู้ป่วย พยากรณ์การเจริญเติบโตและเปรียบเทียบคูทิสทางการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตเป็นระยะ วิเคราะห์หาความผิดปกติ วางแผนการรักษา ติดตามการรักษา รวมทั้งใช้ประเมินผลการรักษาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในทุกกระบวนการล้วนแต่มีความสำคัญต่อการวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันทั้งสิ้น

การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างถูกนำมาใช้ครั้งแรกเพื่อประกอบการวินิจฉัยทางทันตกรรมจัดฟันในปีค.ศ. 1931 โดย Broadbent<sup>1</sup> ได้นำแนวคิดการจัดศีรษะให้ระนาบแฟรงค์ฟวร์ท (Frankfort Horizontal plane: FH) ซึ่งหมายถึงระนาบที่เกิดจากจุดอ้างอิงใต้ขอบตาล่างและจุดสูงสุดของรูหู ขนานกับพื้นมาใช้ในการบันทึกภาพรังสีกะโหลกด้านข้าง ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ต่อมาได้มีผู้พัฒนา คิดค้นและนำเสนอวิธีการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างหลายวิธี เช่น การวิเคราะห์ของ Steiner<sup>2</sup>, Tweed<sup>3</sup>, Downs<sup>4</sup>, Ricketts<sup>5</sup>, McNamara<sup>6</sup> เป็นต้น ซึ่งแต่ละวิธีต่างก็ใช้เกณฑ์การวิเคราะห์ที่แตกต่างกันออกไป ในบางการ วิเคราะห์จะใช้จุดและระนาบอ้างอิงที่แตกต่างกัน ระนาบอ้างอิงในอุดมคติของการวัดภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างควรจะมีระดับความเชื่อมั่น (reliability) มีความสามารถในการทำซ้ำภายในบุคคล (intra-individual

reproducibility) ที่ดี มีความแปรปรวนระหว่างบุคคล(inter-individual variability) น้อย และมีการจัดตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับเส้นแนวตั้งจริงและเส้นแนวนอนจริงมากที่สุด ความเที่ยงตรงและความแม่นยำของการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากการวินิจฉัยที่ไม่ถูกต้อง อาจนำไปสู่การวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ไม่เหมาะสมได้ ในการวิเคราะห์ของ Ricketts, Downs ใช้ระนาบแฟรงก์ฟอร์ดเป็นระนาบอ้างอิง ส่วนการวิเคราะห์ของ Steiner จะใช้ระนาบเซลล่า-นาซิออน (sella-nasion plane, SN plane) เป็นระนาบอ้างอิง ซึ่งระนาบทั้งสองนี้ถือว่าเป็นระนาบอ้างอิงภายในกะโหลกศีรษะ(intracranial reference lines) และยังคงเป็นระนาบที่นำมาใช้ในการแปลภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างที่นิยมใช้แพร่หลายในปัจจุบัน

ระนาบเซลล่า-นาซิออน เป็นระนาบที่เชื่อว่ามีควมน่าเชื่อถือ และใช้เป็นตัวแทนความชันของกะโหลกศีรษะส่วนหน้า(anterior cranial base) แต่มีการศึกษาที่พบว่าการระนาบอ้างอิงเซลล่า-นาซิออนนี้มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่สูงมาก และยังเป็นที่น่าสงสัยเกี่ยวกับความแม่นยำของค่าที่วิเคราะห์ได้จากการใช้ระนาบนี้เป็นระนาบอ้างอิง เนื่องจากระนาบเซลล่า-นาซิออนที่มีความชันและความยาวที่ต่างกัน ส่งผลให้การวิเคราะห์ในส่วนกระดูกโครงสร้างผิดจากลักษณะที่ปรากฏจริง<sup>7-9</sup> ระนาบแฟรงก์ฟอร์ด เป็นระนาบที่เกิดจากรูหูและขอบตาขนานกับพื้น<sup>10</sup> ซึ่งระนาบแฟรงก์ฟอร์ดนี้คาดว่าจะสามารถเป็นตัวแทนที่ดีในการกำหนดให้เป็นเส้นแนวนอนที่แท้จริง แต่มีการศึกษาที่พบว่าระนาบแฟรงก์ฟอร์ดนี้มีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงเช่นเดียวกัน และยังทำมุมเบี่ยงเบนไปจากระนาบแนวนอนที่แท้จริงได้ถึง 1-5 องศา Lundstrom และคณะ<sup>11</sup> ได้กล่าวไว้ว่าข้อบกพร่องของการใช้ระนาบแฟรงก์ฟอร์ดนี้อาจทำให้ความน่าเชื่อถือของการวิเคราะห์ค่าน้อยกว่าการใช้ระนาบเซลล่า-นาซิออน และระนาบอ้างอิงเหล่านี้ มีความแปรปรวนระหว่างบุคคล จึงอาจไม่ใช่ระนาบอ้างอิงที่ดี รวมทั้งในความเป็นจริงตำแหน่งศีรษะในขณะที่ระนาบแฟรงก์ฟอร์ดขนานพื้นนั้น ไม่ใช่ตำแหน่งศีรษะที่เป็นธรรมชาติ (natural head position) เพราะระนาบดังกล่าวมีความเอียงและชันที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นการวิเคราะห์ภาพรังสีที่ตำแหน่งศีรษะดังกล่าว จึงไม่ได้สื่อถึงรูปใบหน้าด้านข้างที่แท้จริง

ตั้งแต่ปีค.ศ. 1950 เป็นต้นมา แนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติได้เริ่มเข้ามามีบทบาทในทางทันตกรรมจัดฟัน<sup>4, 12, 13</sup> เพื่อศึกษาลักษณะใบหน้าด้านข้างสำหรับการวินิจฉัยและวางแผนการรักษา และได้มีการแนะนำให้ใช้ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติเป็นพื้นฐานในการใช้วิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง<sup>14</sup> เนื่องจากตำแหน่งศีรษะธรรมชาติเป็นตำแหน่งจริงของศีรษะ และเป็นตำแหน่งที่ปรากฏจริงในชีวิตประจำวันจึงสามารถแสดงรูปใบหน้าด้านข้างได้อย่างถูกต้อง<sup>7, 12, 15</sup> นอกจากนี้ระนาบอ้างอิงที่แสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ คือ ระนาบแนวนอนจริง (true horizontal line) และระนาบที่ลากตั้งฉากหรือ ระนาบแนวตั้งจริง (true vertical line) เป็นระนาบที่

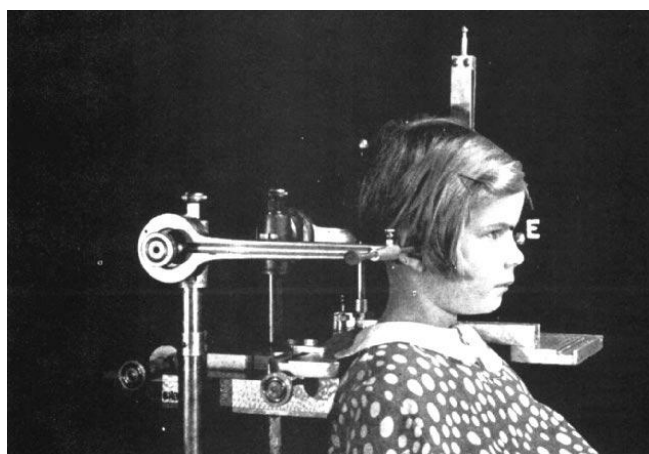
ไม่มีความแปรปรวนระหว่างบุคคล<sup>16</sup> จึงสามารถใช้เป็นระนาบอ้างอิงในการวิเคราะห์ส่วนต่างๆ โดยที่มีความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ วินิจฉัยและการวางแผนการรักษาน้อยกว่าการใช้ระนาบภายในกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิงอย่างมีนัยสำคัญ<sup>17</sup> รวมทั้งในปัจจุบันการให้การวินิจฉัยและวางแผนการรักษาให้กับผู้ป่วย มุ่งเน้นไปที่เรื่องของความสวยงามเป็นหลัก ภายใต้การทำหน้าที่ที่ดี และมีเสถียรภาพของการสบฟัน และเมื่อตำแหน่งศีรษะธรรมชาตินี้เป็นปัจจัยหลักที่สำคัญในการประเมินด้านความสวยงาม ดังนั้นการใช้ระนาบแนวนอนจริงจึงถูกนำเสนอในการนำมาใช้ประเมินความสวยงามของใบหน้า ซึ่งคาดว่าน่าจะให้ข้อมูลที่ดีกว่าการใช้ระนาบเซลล์า-นาซิออนและระนาบแฟรงก์พอร์ตในการนำมาใช้เป็นระนาบอ้างอิงสำหรับการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

การแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ทั้งการใช้ระนาบภายในหรือภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง ต่างก็มีข้อดีและข้อด้อยในแต่ละวิธีการวัด และแม้แต่ในการใช้ระนาบภายในกะโหลกศีรษะเหมือนกัน ในตัววัดค่าที่ประเมินความสัมพันธ์เดียวกัน ยังอาจพบการแปลผลภาพรังสีที่มีความขัดแย้งกันได้ จากการศึกษาของอนงคณาถ นันทสุขเกษมและคณะ<sup>18</sup> เรื่อง “ค่ามาตรฐานของผู้ใหญ่ไทยกลุ่มหนึ่งในการวิเคราะห์เซฟาโลเมตริกด้านข้างที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ” ได้ใช้แนวทางการศึกษาจาก Amett<sup>19</sup> ในการวิเคราะห์ทั้งในส่วนกระดูกโครงสร้าง ฟัน และเนื้อเยื่ออ่อน ด้วยการวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนจากภาพรังสีวัดกะโหลกศีรษะด้านข้าง (Soft tissue cephalometric analysis หรือ SCTA) และนำเสนอค่ามาตรฐานของผู้ใหญ่ไทย จากการศึกษาวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ โดยใช้ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง จึงเป็นที่น่าสนใจในการนำข้อมูลดังกล่าวมาศึกษาความสอดคล้องของการแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างระหว่างการใช้ระนาบภายในและภายนอกกะโหลกศีรษะด้านข้าง

## การทบทวนวรรณกรรม

### ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและระนาบภายในกะโหลกศีรษะ

ในปีคริสต์ศักราช 1931 ได้มีการนำเสนอการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างขึ้นในประเทศอังกฤษ โดย Broadbent<sup>1</sup> ที่ได้กำหนดตำแหน่งในการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยให้ระนาบแฟรงค์ฟอร์ดทำมุมขนานกับพื้น และมีเครื่องมือควบคุมศีรษะผู้ป่วยให้อยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ เครื่องมือควบคุมตำแหน่งศีรษะขณะถ่ายภาพรังสีนี้ประกอบด้วยแท่งยึดที่ใส่บริเวณหูส่วนนอกทั้งสองข้าง (ear rods) มีแท่งชี้ตำแหน่งของจุดต่ำสุดของขอบด้านล่างของกระดูกเบ้าตา (orbital marker) และมีเครื่องมือยึดส่วนจมูก (root of nose) เพื่อกำหนดตำแหน่งของใบหน้า ดังรูปที่ 1



**รูปที่ 1** เครื่องยึดตำแหน่งศีรษะ ขณะถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง โดยกำหนดให้ขอบล่างของเบ้าตาอยู่ในแนวระนาบเดียวกับขอบบนของแกนที่ใส่หู (Broadbent, 1931)

การกำหนดตำแหน่งจากระนาบแฟรงค์ฟอร์ด คือระนาบที่ลากจากจุดบนสุดของหูส่วนนอกหรือจุดโพรีออน (Porion) ผ่านไปยังจุดต่ำสุดของเบ้าตาหรือจุดออบิทัล (Orbitale) การกำหนดตำแหน่งศีรษะในการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยอ้างอิงจากระนาบนี้ เนื่องจาก



เป็นระนาบที่สามารถกำหนดได้ง่ายจากใบหน้าภายนอก และระนาบแฟรงก์พอร์ตได้ถูกกำหนดให้เป็นระนาบที่ยอมรับได้ว่ามีความใกล้เคียงกับระนาบแนวนอนจริงมากที่สุด

ต่อมา Down<sup>20</sup> และ Tweed<sup>3</sup> ได้นำระนาบแฟรงก์พอร์ตนี้มาใช้ในการวิเคราะห์ค่าโครงสร้างกะโหลกศีรษะในค่ามุมต่างๆ ในการเป็นตัวแทนของระนาบแนวนอนจริง เพื่อนำไปสู่การวินิจฉัยความผิดปกติในทางทันตกรรมจัดฟัน แม้ก่อนหน้านี้ได้มีผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชามานุษยวิทยาจะกล่าวว่าการกำหนดจุดโพรีออนและจุดออพิทาเลขของระนาบแฟรงก์พอร์ตนั้นสามารถทำได้ง่ายและเห็นโครงสร้างได้ชัดเจนในกะโหลกศีรษะแห้ง<sup>21</sup> แต่ Steiner<sup>2</sup> ได้กล่าวว่าการกำหนดตำแหน่งของจุดโพรีออนในภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างให้ถูกต้องแม่นยำนั้นสามารถทำได้ยากและพบความหลากหลายของตำแหน่งนี้ค่อนข้างสูง หรือกล่าวในอีกทางหนึ่งคือการกำหนดตำแหน่งของจุดเซลล่าเทอซิกาและจุดนาซิออนในทางภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างนั้นสามารถทำได้แม่นยำกว่าและเป็นการกำหนดตำแหน่งที่เป็นแนวกลางศีรษะ (mid-sagittal plane) จากเหตุผลดังกล่าว Steiner จึงได้นำระนาบที่ลากจากจุดเซลล่าเทอซิกาไปยังจุดนาซิออนหรือระนาบเซลล่า-นาซิออน มาใช้เป็นระนาบอ้างอิงในการประเมินความสัมพันธ์ของขากรรไกร ข้อดีของการใช้จุดกายวิภาค 2 จุดนี้คือเป็นจุดที่อยู่กึ่งกลางศีรษะในแนวซ้าย-ขวา ดังนั้นจึงมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งน้อยแม้ว่าการจัดตำแหน่งศีรษะด้านข้างจะไม่อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ หรือแม้แต่ศีรษะมีการหมุนรอบแนวแกนของเซฟาโลสแตท (cephalostat) จุดกายวิภาคทั้ง 2 จุดนี้ ก็ยังคงมีตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับตำแหน่งเดิม ดังนั้น Steiner จึงมีแนวคิดที่ว่าระนาบเซลล่า-นาซิออนมีความเหมาะสม แม่นยำ เป็นระนาบที่สามารถนำมาใช้ในการทำนายที่ดีกว่าระนาบแฟรงก์พอร์ต และได้้นำระนาบเซลล่า-นาซิออนนี้มาเป็นระนาบอ้างอิงในการวิเคราะห์ในส่วนกะโหลกศีรษะ ฟัน และเนื้อเยื่ออ่อน

อย่างไรก็ตามทั้งระนาบแฟรงก์พอร์ตและระนาบเซลล่า-นาซิออนต่างก็มีข้อด้อยในแต่ละระนาบ ระนาบแฟรงก์พอร์ตพบความแปรปรวนได้ทั้งจากการกำหนดตำแหน่งระนาบในขั้นตอนการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง และการนำมาใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสี มีหลายศึกษาที่ได้กล่าวไว้ในขณะที่ศีรษะอยู่ในตำแหน่งธรรมชาติในชีวิตประจำวัน พบว่าระนาบแฟรงก์พอร์ตไม่ได้มีลักษณะที่ขนานพื้นเสมอไป Petricevic และคณะ<sup>22</sup> ได้ทำการถ่ายภาพใบหน้าด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 56 คนในตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ และทำการเปรียบเทียบระนาบแฟรงก์พอร์ตที่กำหนดจากใบหน้าภายนอกเทียบกับระนาบแนวนอนจริง พบว่าระนาบแฟรงก์พอร์ตทำมุมกับระนาบแนวนอนจริงเป็นมุม -10.33 องศาเช่นเดียวกับการศึกษาของ Ercoli และคณะ<sup>23</sup> นอกจากนี้จะพบความแปรปรวนของการกำหนดตำแหน่งจุดกายวิภาคของระนาบแฟรงก์พอร์ตจากใบหน้าภายนอกให้มีลักษณะขนานพื้นแล้ว ในการนำมาวิเคราะห์ภาพรังสี

กะโหลกศีรษะด้านข้าง Bjerin<sup>13</sup> พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีระนาบแฟรงค์ฟอร์ด เอียงทำมุมเฉลี่ย 4.3 องศา กับระนาบแนวนอนจริงในตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในท่านั่งและ 4.6 องศาในท่านอน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Downs<sup>4</sup> ที่พบความแปรปรวนของระนาบแฟรงค์ฟอร์ดเป็นมุม -7 ถึง 9 องศา และยังพบว่าความสัมพันธ์ของระนาบแฟรงค์ฟอร์ดที่ประเมินจากทั้ง 2 วิธี คือ ทั้งที่กำหนดจากเนื้อเยื่ออ่อนภายนอกและกำหนดจากกระดูกโครงสร้างภายใน เมื่อนำมาเทียบกับระนาบแนวนอนจริง พบว่ามีความสัมพันธ์ที่ต่ำกับระนาบแนวนอนจริง และต่ำกว่าความสัมพันธ์ระหว่างระนาบเซลล์-นาซิออนเทียบกับระนาบแนวนอนจริง เมื่อระนาบเซลล์-นาซิออนในการเป็นระนาบอ้างอิงก็พบความแปรปรวนของระนาบเซลล์-นาซิออนเช่นกัน โดยเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของระนาบนี้ทั้งจากความชันที่เปลี่ยนแปลงไปหรือการเปลี่ยนตำแหน่งของจุดนาซิออน ทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้ง ต่างก็ส่งผลให้การวิเคราะห์ค่าแตกต่างกัน<sup>12, 15</sup> Binder<sup>24</sup> พบว่าการเคลื่อนที่ทุกๆ 5 มิลลิเมตรในแนวหน้า-หลังจะส่งผลให้มุมเอเอ็นบี (ANB angle) เปลี่ยนแปลงเท่ากับ 2.5 องศา และจุดนาซิออนที่เคลื่อนที่ขึ้นด้านบน 5 มิลลิเมตรจะส่งผลให้มุมเอเอ็นบีเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.5 องศา นอกจากนี้จุดนาซิออนที่เคลื่อนที่ลงด้านล่าง 5 องศา จะส่งผลให้มุมเอเอ็นบีเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 1 องศา เช่นเดียวกับ Bishara และคณะ<sup>45</sup> ที่กล่าวว่า การเปลี่ยนตำแหน่งของจุดนาซิออนทุกๆ 0.5 นิ้วไม่ว่าทิศทางใดก็ตาม จะส่งผลให้มุมเอเอ็นบีเปลี่ยนแปลงไป Moore<sup>8</sup> ได้ทำการศึกษาค่ามุมระหว่างระนาบเซลล์-เทอซิกากับระนาบแฟรงค์ฟอร์ด พบว่าเมื่อมุมระหว่าง 2 ระนาบนี้เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่ามุมเอสเอ็นเอ (SNA angle) และมุมเอสเอ็นบี (SNB angle) มีค่าลดลง ซึ่งความผิดปกติของค่ามุมนี้ อาจเกิดได้จากทั้งระนาบเซลล์-นาซิออน หรือ ระนาบแฟรงค์ฟอร์ดที่เปลี่ยนแปลงไป

### การจัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

ต่อมาเมื่อแนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในปีค.ศ.1950 ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทในทางทันตกรรมจัดฟัน<sup>4, 12, 13</sup> ในการนำมาศึกษาลักษณะใบหน้าด้านข้างสำหรับการวินิจฉัยและวางแผนการรักษา จึงเริ่มมีการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในตำแหน่งศีรษะที่เป็นธรรมชาติ การกำหนดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในการถ่ายภาพรังสีที่เป็นที่นิยมคือวิธีของ Solow และ Tallgren<sup>15</sup> ซึ่งอ้างอิงจากแนวคิดของ Molhave<sup>25</sup> ที่กล่าวว่าตำแหน่งศีรษะที่มีลักษณะเป็นธรรมชาติและผ่อนคลาย เกิดจากการถ่วงน้ำหนักอย่างสมดุลของทั้งร่างกาย (The self balanced position) ร่วมกับการปรับตำแหน่งศีรษะให้เข้าสู่สมดุล (The self balanced head position) โดยกลุ่มตัวอย่างจะถูกกำหนดให้ยืนในออร์ทอโพซิชัน (orthoposition) คือท่าทางขณะที่ยืนที่เปลี่ยนจากการยืนไปเป็นการเดิน เพื่อถ่วงน้ำหนักอย่างสมดุลของทั้งร่างกาย และตามด้วยการปรับตำแหน่งศีรษะให้เข้าสู่

ลักษณะที่เป็นธรรมชาติ โดยให้กลุ่มตัวอย่างหมุนศีรษะขึ้น-ลงช้า และค่อยๆลดช่วงกว้างของการหมุนศีรษะลง จนกระทั่งรู้สึกว่าเป็นตำแหน่งที่สมดุล หลังจากนั้นมองตาตัวเองในกระจก นอกจากนี้การกำหนดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ยังมีผู้แนะนำอีกหลายวิธีได้แก่ การให้กลุ่มตัวอย่างมองไปที่แหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กที่อยู่ด้านหน้าในระดับเดียวกับสายตา<sup>26</sup>, การใช้เครื่องมือวัดระดับของเหลวในการกำหนดตำแหน่ง<sup>27</sup> และการกำหนดตำแหน่งโดยผู้มีประสบการณ์ (natural head orientation)<sup>28</sup> โดยให้ผู้มีประสบการณ์เป็นผู้ปรับให้กลุ่มตัวอย่างอยู่ในท่ายืนตามองตรงไปยังจุดด้านหน้าในระดับสายตาและ มีการผ่อนคลายของร่างกายและตำแหน่งของศีรษะ จนรู้สึกว่าเป็นตำแหน่งนั้นเป็นตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ เป็นต้น ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติดังที่ได้กล่าวไปแล้วนี้เป็นตำแหน่งของศีรษะเฉพาะรายบุคคล ที่สามารถจัดให้เป็นมาตรฐานและทำซ้ำได้ที่เวลาต่างกัน (reproducibility) แต่อย่างไรก็ตาม Bjerin<sup>13</sup> พบว่าระนาบแนวนอนจริง มีความผิดพลาดทางวิธีการประมาณ 2.7 และ 3.2 องศา ในกลุ่มตัวอย่างที่นิ่งและยืนตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Solow และ Tallgren<sup>15</sup> ที่พบความผิดพลาดทางวิธีการจัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติประมาณ 2 องศา ถึงแม้พบได้ว่าเป็นความแตกต่างประมาณ 1 ถึง 2 องศาของตำแหน่งศีรษะระหว่างทำนิ่งและทำยืน แต่อย่างไรก็ตามสำหรับในงานวิจัยซึ่งจำเป็นต้องมีความแม่นยำของวิธีการจัดตำแหน่ง ได้ถูกแนะนำให้ใช้ทำยืนในการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในตำแหน่งศีรษะธรรมชาติมากกว่าทำนิ่ง และแม้ว่าจะมีความแตกต่างระหว่าง 2 วิธีการคือทำนิ่งและทำยืน แต่ความแปรปรวนที่พบได้นี้ ก็ยังไม่มากเท่าความแปรปรวนที่พบได้ระหว่างการจัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติและการจัดตำแหน่งศีรษะด้วยระนาบแฟรงก์ฟอร์ด และตำแหน่งศีรษะธรรมชาตินี้นอกจากจะถูกนำมาใช้เป็นตำแหน่งในการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านนอกแล้ว ยังได้ถูกนำมาใช้เป็นตำแหน่งในการประเมินลักษณะใบหน้าด้านข้างของผู้ป่วย เพื่อใช้ในการวางแผนการรักษาอีกด้วย

### **กระบวนทัศน์เนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue paradigm)**

กว่า 100 ปีของทฤษฎีในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ยึดตามหลักกระบวนทัศน์ของแองเจิล (Edward H. Angle paradigm)<sup>29</sup> มุ่งเน้นการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาไปที่ตัวฟันและขากรรไกรเป็นหลัก โดยคาดหวังให้มีการสบฟันที่ดีต่อกันในแต่ละขากรรไกร เนื่องจากเชื่อว่าการมีโครงสร้างกระดูกและฟันที่เป็นอุดมคตินั้นจะเป็นการทำให้เนื้อเยื่ออ่อนอยู่ในสภาพที่ดีได้เช่น ต่อมาได้มีการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับเป้าหมายในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยเชื่อว่าคุณสมบัติไม่มีอยู่จริง (imaginary ideal) โดยการจัดฟันจะต้องให้ได้การสบฟันและมีรูปร่างใบหน้าที่ดีในแต่ละบุคคล โดยคำนึงถึงเรื่องความสวยงามเป็นหลัก<sup>30</sup> ดังนั้นแนวคิดตามหลักกระบวนทัศน์ของ

เนื้อเยื่ออ่อนจึงได้เริ่มขึ้นในช่วงศตวรรษที่ 21 เนื้อเยื่ออ่อนถือได้ว่าเป็นทั้งข้อจำกัดหลักในทางทันตกรรมจัดฟันและเป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงเป็นหลักเช่นกันในการพิจารณาถึงการประสบความสำเร็จในการรักษา เนื่องจากการบ่งบอกถึงความสวยงามของใบหน้าภายนอกภายใต้การมีการสบฟันและเสถียรภาพของการสบฟันที่ดี

### ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติซึ่งถือได้ว่าเป็นตำแหน่งที่แสดงลักษณะใบหน้าแท้จริงของผู้ป่วยในชีวิตประจำวัน ดังนั้นในทางทันตกรรมจัดฟันที่พบว่ามักจะมีการเปลี่ยนแปลงของใบหน้าด้านข้างได้ทั้งจากการเปลี่ยนตำแหน่งของฟันหน้าในแนวหน้า-หลัง การเปลี่ยนตำแหน่งของฟันหลังในแนวคิง ดังนั้นการประเมินลักษณะใบหน้าด้านข้างที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อที่จะสามารถวางแผนการรักษา และทำนายผลการรักษาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ต้องมีการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด เนื่องจากความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้านั้น ส่งผลให้พบความผิดปกติของลักษณะใบหน้าด้านข้าง

Phillips และคณะ<sup>31</sup> ได้ศึกษาผลของการผ่าตัดขากรรไกรต่อการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่งศีรษะ โดยวัดมุมระหว่างกระดูกศีรษะกับแนวคิง (craniovertical angle) และมุมระหว่างกระดูกศีรษะกับกระดูกคอ (craniovertical angle) พบว่ามีมุมของกระดูกศีรษะและคอที่เปลี่ยนไปภายหลังการผ่าตัดผู้ป่วย ซึ่งส่งผลให้ใบหน้าด้านข้างของผู้ป่วยย่อมเปลี่ยนแปลงไปเช่นกัน ดังนั้นในผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของกระดูกขากรรไกรและใบหน้า (dentofacial deformity) จึงแนะนำให้มีการเก็บข้อมูลผู้ป่วยก่อนการรักษาด้วยการถ่ายภาพใบหน้าด้านข้างในตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ เพื่อที่จะสามารถประเมินลักษณะใบหน้าแท้จริงของผู้ป่วยได้ ดังนั้นการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจึงควรทำการถ่ายในตำแหน่งศีรษะธรรมชาติเช่นเดียวกัน เนื่องจากสามารถบ่งบอกถึงสรีรวิทยา (physiological) ที่แท้จริงมากกว่าการถ่ายโดยใช้กายวิภาค (anatomical) จากการใช้ระนาบแฟรงค์פורต์เป็นตัวกำหนด ถึงแม้ว่าตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในแต่ละคนจะมีลักษณะใกล้เคียงกับการจัดตำแหน่งของศีรษะด้วยระนาบแฟรงค์פורต์ แต่ดังที่กล่าวไปแล้วในข้างต้นที่พบว่าการจัดตำแหน่งศีรษะด้วยการกำหนดจากระนาบแฟรงค์ฟอร์ตขนานพื้นนี้สามารถพบความแปรปรวนได้ในแต่ละบุคคล และจากการประเมินทางคลินิกยังพบได้ว่าผู้ป่วยที่มีกระดูกขากรรไกรและใบหน้าเบี้ยวเบนไปจากปกติมากเท่าไร ยิ่งพบได้ว่าตำแหน่งศีรษะธรรมชาติยิ่งต่างไปจากตำแหน่งที่กำหนดจากระนาบแฟรงค์ฟอร์ตมากเท่านั้น ดังนั้นผู้ป่วยในกลุ่มนี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการ

ได้รับการประเมินที่ถูกต้องจากตำแหน่งศีรษะธรรมชาตินี้ทั้งลักษณะใบหน้าด้านข้างและภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างเพื่อให้ได้มาซึ่งการวินิจฉัยที่ถูกต้อง

### การวิเคราะห์โดยใช้ระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะ

การจัดตำแหน่งศีรษะให้อยู่ในตำแหน่งธรรมชาติขณะทำการถ่ายภาพรังสีนั้น มีข้อดีจากการที่สามารถนำระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะ คือ ระนาบแนวตั้งจริงและระนาบแนวนอนจริงมาใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสี ซึ่งเป็นการลดข้อดีของการพบความแปรปรวนจากการใช้ระนาบภายในกะโหลกศีรษะอันเกิดจากการอ้างอิงตามลักษณะโครงสร้างภายใน การกำหนดเส้นแนวตั้งจริงเป็นระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะทำได้โดยนำโซไลดมาแขวนในแนวตั้งตามแรงโน้มถ่วงของโลก เพื่อบันทึกระนาบแนวตั้งลงบนภาพรังสีขณะทำการถ่าย ระนาบแนวตั้งจริงนี้มีข้อดีคือไม่มีความแปรปรวนของระนาบนี้ เนื่องจากไม่ต้องอ้างอิงตามโครงสร้างใดๆ ที่อาจทำให้เกิดความแปรปรวนจากลักษณะของตัวโครงสร้างและระนาบแนวตั้งจริงนี้นำมาใช้กับภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างที่ถ่ายในตำแหน่งศีรษะธรรมชาติเท่านั้น

ได้มีผู้ศึกษาการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยใช้ระนาบอ้างอิงภายในกะโหลกศีรษะขึ้นมามากมายในการประเมินโครงสร้างใบหน้าในส่วนต่างๆ ได้แก่ การศึกษาของ Spradley และคณะ<sup>32</sup> ได้นำเสนอค่ามาตรฐานเฉลี่ยของเนื้อเยื่ออ่อนใต้ต่อจุก 5 ตำแหน่ง จากกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใบหน้าด้านข้างที่ดูดี และมีความสัมพันธ์ของโครงสร้างใบหน้าเป็นปกติทั้งในแนวหน้า-หลังและแนวตั้ง พบว่าเส้นอ้างอิงที่เป็นเส้นแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดซันนาซาลามีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยกว่าการใช้ระนาบแฟรงก์พอร์ตเป็นระนาบอ้างอิง ในปี ค.ศ. 1988 Cooke และ Wei<sup>17</sup> ได้ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างชาวจีน จำนวน 240 คน และชาวคอเคเซียนจำนวน 80 คน และนำเสนอการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่เรียกว่า การวิเคราะห์โดยสรุปทั้ง 5 ปัจจัย (five-factor summary analysis) ต่อมาในปี ค.ศ. 1990 Michiels และ Tourne<sup>33</sup> ได้นำเสนอการใช้เส้นตรงแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออนในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงอายุเฉลี่ย 18 ถึง 20 ปี จำนวน 27 คน ที่มีการสบฟันประเภทที่ 1 ศึกษาค่าเฉลี่ยมาตรฐานของระยะห่างระหว่างจุดเอและจุดบีในระนาบแนวนอน

ในปี พ.ศ. 2556 ได้มีการศึกษาของคนไทย โดยอนงค์นาค นันทสุขเกษมและคณะ<sup>18</sup> ได้ทำการศึกษาค่ามาตรฐานเฉลี่ยปกติของผู้ใหญ่ไทยกลุ่มหนึ่ง จากการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติโดยอ้างอิงจากวิธีการจัดตำแหน่งศีรษะของ Solow และ Tallgren<sup>15</sup> และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศของค่ามาตรฐาน โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง

จำนวน 80 คน ที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว และมีลักษณะใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 1 โดยประเมินจากค่ามุมเฟเซียลคอนทัวร์ รวบรวมตัววัดค่าต่างๆที่ใช้ระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะ ที่มีผู้ศึกษามาแล้วในอดีต ทั้งในส่วนของกะโหลกศีรษะ ฟัน และเนื้อเยื่ออ่อน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยมาตรฐานของคนไทย

### วัตถุประสงค์งานวิจัย

เพื่อศึกษาความสอดคล้องของการแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในแนวหน้า-หลังและแนวคิง โดยใช้ระนาบภายในและภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง

### สมมติฐานงานวิจัย

การแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในแนวหน้า-หลังและแนวคิง โดยใช้ระนาบภายในภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง ไม่มีความสอดคล้องกัน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ประกอบในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าวิจัยต่อไป

### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่มีรูปใบหน้าด้านข้างประเภทต่างๆ โดยยึดตามค่ามุมเฟเซียลคอนทัวร์ (Facial contour angle)<sup>34</sup> โดยกำหนดค่ามาตรฐานของลักษณะใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 1 ในผู้หญิงมีค่ามุมระหว่าง 4-14 องศา และผู้ชายมีค่ามุมระหว่าง 5-13 องศา ถ้าค่ามุมมากกว่าค่ามาตรฐานถือเป็นลักษณะใบหน้าประเภทที่ 2 และค่ามุนน้อยกว่าค่ามาตรฐานจัดเป็นลักษณะใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 3
2. กลุ่มตัวอย่างที่หมดการเจริญเติบโตหมายถึง อายุ 18 ปีขึ้นไปในเพศหญิง และ 21 ปีขึ้นไปในเพศชาย

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ภาพรังสีวัดกะโหลกศีรษะด้านข้างที่บันทึกจากคลินิกรังสี โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตั้งแต่วันที่ 24 สิงหาคม 2553 เป็นต้นมา เป็นภาพที่ถูกบันทึกด้วยวิธีการจัดศีรษะในท่าศีรษะธรรมชาติตามวิธีการของ Solow และ Tallgren<sup>15</sup>
2. การวัดค่ามุมและระยะทางใช้การวัดค่าด้วยมือ โดยวัดค่ามุมใช้หน่วยเป็นองศา ความละเอียด 0.5 องศา วัดค่าระยะทางใช้หน่วยเป็นมิลลิเมตร ความละเอียด 0.5 มิลลิเมตร

### ข้อจำกัดของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างที่ถูกคัดเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จากกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการถ่ายภาพรังสีที่คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จึงไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงถึงประชากรทั้งหมดของประเทศได้

## บทที่ 2

### ระเบียบวิธีวิจัย

ประเภทงานวิจัยเป็น Cross sectional analytical study

คำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากงานวิจัยของ Ozbek และ Koklu<sup>35</sup> โดยใช้สูตรในการคำนวณดังนี้

$$n = \left( \frac{Z_\alpha + Z_\beta \sqrt{1-r^2}}{r} \right)^2 + 2$$

เมื่อ  $r = 0.318$

$$1-r^2 = 0.9$$

Significant level 0.001

ได้จำนวนตัวอย่างทั้งหมด  $n = 102$  คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่ถ่ายไว้เพื่อเป็นข้อมูลในการวินิจฉัยความผิดปกติของกะโหลกโครงสร้างและการสบฟันการกรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน การถ่ายภาพรังสีดังกล่าวกระทำที่คลินิกรังสี โรงพยาบาลทันตกรรม คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวนทั้งหมด 120 ภาพ ตั้งแต่วันที่ 24 สิงหาคม 2553 เป็นต้นมา เนื่องจากการถ่ายภาพรังสีในตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ โดยการจัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติของภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในการศึกษานี้อ้างอิงจากวิธีการของ Solow และ Tallgren<sup>15</sup> คือเป็นการจัดทำทางอโทโพซิชั่นร่วมกับอาศัยการปรับสมดุลของศีรษะ ผนวกกับวิธีการใช้กระจกเป็นจุดอ้างอิงภายนอก ให้กลุ่มตัวอย่างมองตรงที่ระดับสายตาไปยังกระจกขนาด 20x100 ตารางเซนติเมตร ซึ่งอยู่ห่างออกไปประมาณ 2 เมตร ภาพรังสีถูกบันทึกขณะที่ยกมือขึ้นที่ตำแหน่งฟันสบสนิท (maximum intercuspation) และริมฝีปากอยู่ในท่าพัก (rest position) ที่ถ่ายจากเครื่องถ่ายภาพรังสีเครื่องเดียวกัน ยี่ห้อ Siemens รุ่น Orthopros ผลิตจากประเทศเยอรมนี ใช้อุปกรณ์การจัดตำแหน่ง



ศีรษะ(cephalostat) ระบบเดียวกัน ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดรังสีไปยังฟิล์มเท่ากับ 1.5 เมตร ภาพรังสีที่ได้มีกำลังขยาย 10 เปอร์เซ็นต์

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria) ดังต่อไปนี้

1. ภาพรังสีก่อนการจัดฟันที่ถ่ายจากผู้ป่วยที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว
2. มีลักษณะใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 1, 2 และ 3 โดยอ้างอิงจากค่ามุมเพเซียลคอนทัวร์

เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria) ดังต่อไปนี้

1. ภาพรังสีก่อนการจัดฟันที่ถ่ายจากผู้ป่วยที่ยังไม่หมดการเจริญเติบโต
2. โครงร่างที่ปรากฏในภาพรังสีที่ไม่มีการซ้อนทับกันของด้านซ้ายและขวา
3. ภาพรังสีจากผู้ป่วยที่มีโรคทางระบบหรือเคยได้รับอุบัติเหตุที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้า

ขั้นตอนการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง มีดังนี้ ผู้วิจัยทำการคัดเลือกภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของผู้ป่วยก่อนเข้ารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 1, 2 และ 3<sup>34</sup> กลุ่มละ 40 ภาพ เป็นจำนวนทั้งหมด 120 ภาพ

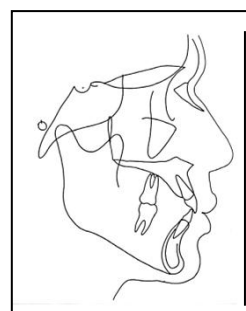
### เครื่องมือที่ใช้สำหรับงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้สำหรับงานวิจัย ในการลอกลายภาพรังสีวัดศีรษะกะโหลกด้านข้าง, การวัดค่ามุมและระยะทางของตัววัดค่าต่างๆ มีดังนี้

1. กระดาษลอกลายอะซิเตท ขนาด 8x10 นิ้วหนา 0.003 นิ้ว
2. ดินสอสีดำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3 มิลลิเมตร ชนิด 2บี
3. กล่องไฟสำหรับดูภาพรังสี (viewbox)
4. ไม้โปรแทรกเตอร์สำหรับวัดมุมและระยะทาง ความละเอียด 0.5องศาสำหรับการวัดมุม และ 0.5 มิลลิเมตรสำหรับการวัดระยะทาง

### การเก็บข้อมูล

ทำการลอกลายภาพรังสีวัดกะโหลกศีรษะด้านข้างลงบนกระดาษอะซิเตททั้งหมด 120 ภาพ และลากเส้นแนวตั้งขนานกับขอบหน้าฟิล์ม ให้มีระยะห่างจากขอบหน้าฟิล์ม 1 เซนติเมตร เพื่อเป็นตัวแทนของระนาบแนวตั้งจริง ดังรูปที่ 2 สำหรับการใช่วัดค่ามุมและระยะทางของระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ



**รูปที่ 2** แสดงการลอกลายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและการกำหนดเส้นแนวตั้งขนานกับขอบหน้าฟิล์ม

กำหนดจุดกายวิภาคและระนาบอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ดังตารางที่ 1 และ 2

**ตารางที่ 1** ตารางแสดงจุดกำหนดกายวิภาคที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

จุดกำหนด(landmark)	คำนิยาม
<u>ส่วนกะโหลกศีรษะและฟัน</u>	
S (Sella)	จุดกึ่งกลางของกระดูกเซลล์ล่า
N (Nasion)	จุดหน้าสุดของรอยต่อกระดูกหน้าผากกับกระดูกจมูก
Po (Porion)	จุดกึ่งกลางซึ่งอยู่บนเส้นส่วนบนของexternal auditory meatus
Or (Orbitale)	จุดต่ำสุดของกระดูกเบ้าตา

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

จุดกำหนด(landmark)	คำนิยาม
<u>ส่วนกะโหลกศีรษะและฟัน</u>	
(ต่อ)	
A (Subspinale)	จุดหลังสุดบนส่วนโค้งระหว่าง ANS กับปลายยอดแหลมของกระดูกเบ้ารากฟันของฟันหน้าบน
B (Supramentale)	จุดหลังสุดบนของค้ำหน้าของกระดูกรองรับฟันล่าง
Go (Gonion)	จุดต่ำสุดและหลังสุดบนมุมของขากรรไกรล่าง
ANS (Anterior nasal spine)	จุดหน้าสุดของขากรรไกรบนในระดับเดียวกับเพดาน
PNS(Posterior nasal spine)	จุดหลังสุดของขากรรไกรบนในระดับเดียวกับเพดาน
Pg (Pogonion)	จุดต่ำสุดของขอบเขตแนวกระดูก Symphysis ของขากรรไกรล่าง
Me (Menton)	เส้นแนวแกนฟันที่ลากผ่านจุดปลายรากฟันไปยังจุดต่ำสุดของ
UI (Upper incisor)	ขอบด้านตัดของฟันตัดซี่กลางบน
LI (Lower incisor)	เส้นแนวแกนฟันที่ลากผ่านจุดปลายรากฟันไปยังจุดบนปลายด้านตัดของฟันตัดล่างซี่กลางล่าง
<u>ส่วนเนื้อเยื่ออ่อน</u>	
Na' (Soft tissue nasion)	จุดตัดของระนาบเซลล์กับนาซิออน (sella-nasion) ที่ลากผ่านไปทางค้ำหน้ากับผิวหนัง
Sn (Subnasale)	จุดรอยต่อของฐานจมูกกับริมฝีปากบน
Ls (Labrale superior)	จุดหน้าสุดของริมฝีปากบนในแนวหน้าหลัง
Li (Labrale inferior)	จุดหน้าสุดของริมฝีปากล่างในแนวหน้าหลัง
Pog' (Soft tissue pogonion)	จุดที่นูนสุดหรืออยู่หน้าสุดของคางในแนวกึ่งกลางใบหน้า
SnTV	เส้นแนวค้ำขนานเส้นแนวค้ำจริงที่ลากผ่านจุด subnasale

ตารางที่ 2 ตัววัดค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง โดยใช้ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง

ตัววัดค่า	คำนิยาม
กะโหลกศีรษะ	
A – NTV	ระยะทางจากจุด A ถึง เส้นระนาบในแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุด N
B - NTV	ระยะทางจากจุด B ถึง เส้นระนาบในแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุด N
A-B_THL	ผลต่างระยะทางจากจุด A และ B ถึง ที่ขนานกับเส้นแนวนอนจริง
ฟัน	
UI_THL	มุมที่เกิดจากแนวแกนฟันหน้าบนตัดกับเส้นแนวนอนจริง
LI_THL	มุมที่เกิดจากแนวแกนฟันหน้าล่างตัดกับเส้นแนวนอนจริง
LaUI - THL	มุมที่เกิดจากเส้นที่ลากสัมผัสกับจุดกึ่งกลางด้านริมฝีปากของฟันหน้าบนตัดกับเส้นแนวนอนจริง
LaUI – SnTV	ระยะทางจากผิวฟันด้านริมฝีปากของฟันหน้าบนไปยังเส้นในแนวตั้งที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล
ส่วนเนื้อเยื่ออ่อน	
Ls_SnTV	ระยะทางจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากบน ถึงเส้นแนวตั้ง SnTV
Li_SnTV	ระยะทางจากจุดหน้าสุดของริมฝีปากล่าง ถึงเส้นแนวตั้ง SnTV

### ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

นำกระดาษลอกถ่ายที่ได้ลอกรายละเอียดมาจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างทั้งหมดไปทำการวัดค่ามุมและระยะทาง โดยในแต่ละภาพรังสีจะทำการวัดด้วยวิธีทั้ง 2 วิธีคือ

1. การวัดแบบอ้างอิงระนาบภายในกะโหลกศีรษะ
2. การวัดแบบอ้างอิงระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ

### 1. การวัดแบบอ้างอิงระนาบภายในกะโหลกศีรษะ

จะทำการวัดค่ามุมและระยะทาง ตามตัววัดค่าที่ใช้ในสาขาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ดังตารางแสดง โดยเป็นค่าวัดมุมทั้งหมด 14 ค่า และระยะทาง 12 ค่า ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่ามาตรฐานของมุมและระยะทางที่ใช้ระนาบอ้างอิงภายในกะโหลกศีรษะ

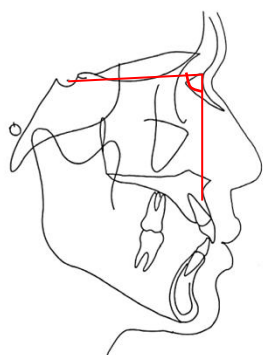
		ตัววัดค่า	ค่ามาตรฐาน (ไทย)	
			เพศชาย	เพศหญิง
กะโหลกศีรษะ	แนวหน้า-หลัง	FH-SN (deg.)	5±3	6±3
		SNA (deg.)	85±4	85±4
		SNB (deg.)	83±3	82±3
		ANB (deg.)	2±2	3±2
		AO-BO (mm.)	-3±2	-3±2
	แนวตั้ง	A-Nperp (mm.)	-2±3	
		Pg-Nperp (mm.)	-4±5	
		Max depth	90±3	
		SN-GoMe (deg.)	29±6	
		FMA (deg.)	23±4	
ฟัน	แนวหน้า-หลัง	Occl-SN (deg.)	14±2	
		Occ.plane to FH	8±5	
		UI-NA (deg.)	22±6	
		UI-NA (mm.)	5±2	
	แนวตั้ง	UI-SN (deg.)	109±6	
		LI-NB (deg.)	30±6	
แนวตั้ง	UI-PP (deg.)	120±6	119±5	
	LI-MP (deg.)	97±5	99±5	

ตารางที่ 3 (ต่อ)

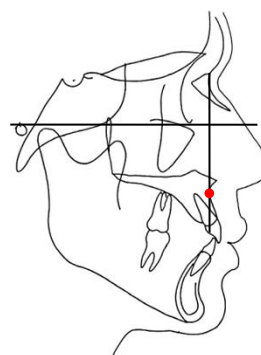
		ตัววัดค่า	ค่ามาตรฐาน (ไทย)	
			เพศชาย	เพศหญิง
เนื้อเยื่ออ่อน	แนวหน้า-หลัง	ADH (mm.)	31±3	29±3
		PDH (mm.)	20±2	19±2
	แนวตั้ง	U lip-E plane (mm.)	-1±2	
		L lip-E plane (mm.)	2±2	
		H-Angle (H line-N'Pg')	14±4	
		L lip-H line (mm.)	-1±2	

มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรบนในแนวหน้า-หลัง ดังรูปที่ 3

- มุมเอสเอ็นเอ (SNA angle) หน่วยเป็นองศา
- ระยะเอ-เอ็นเพอเพนดิคิวลาร์ (A-Nperp) หน่วยเป็นมิลลิเมตร
- มุมแม็กซิลลารีดีฟ (maxillary depth) หน่วยเป็นองศา

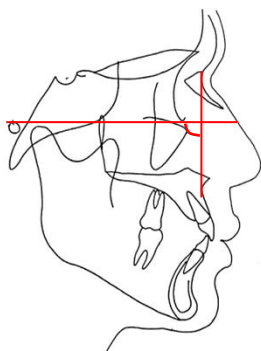


มุมเอสเอ็นเอ



ระยะเอ-เอ็นเพอเพนดิคิวลาร์

รูปที่ 3 มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรบนในแนวหน้า-หลัง

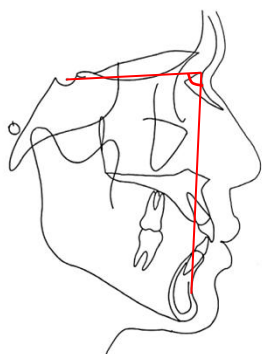


มุมแม็กซิลลารีเคิฟ

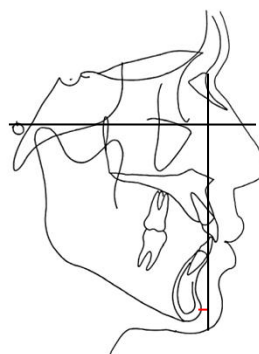
## รูปที่ 3 (ต่อ)

มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรล่างในแนวหน้า-หลัง ดังรูปที่ 4

- มุมเอสเอ็นบี (SNB angle) หน่วยเป็นองศา
- ระยะโพ โกนีออน-เอ็นเพอเพนดิคิวลาร์ (Pg-Nperp) หน่วยเป็นมิลลิเมตร



มุมเอสเอ็นบี



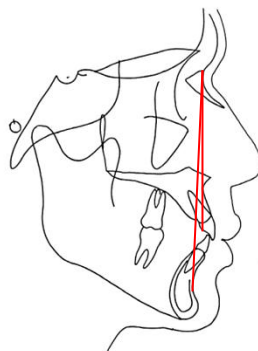
ระยะโพ โกนีออน-เอ็นเพอเพนดิคิวลาร์

รูปที่ 4 มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรล่างในแนวหน้า-หลัง

มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกระดูกขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้า-หลัง ดังรูปที่ 5

มุมเอเอ็นบี (ANB angle)

หน่วยเป็นองศา



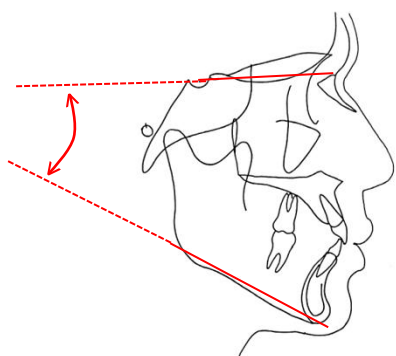
มุมเอเอ็นบี

รูปที่ 5 มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกระดูกขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้า-หลัง

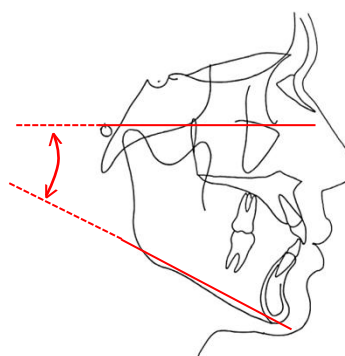
มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์กะโหลกศีรษะในแนวดิ่ง ดังรูปที่ 6

- |  |               |
|--|---------------|
| - มุมเอสเอ็นแมนดิบูลาเพลน (SN-GoMe angle)      | หน่วยเป็นองศา |
| - มุมแฟรงก์ฟอร์ตแมนดิบูลาเพลน (FMA)            | หน่วยเป็นองศา |
| - มุมออกคลูซอล-เอสเอ็น (Occl-SN angle)         | หน่วยเป็นองศา |
| - มุมออกคลูซอล-แฟรงก์ฟอร์ต (Oc plane-FH angle) | หน่วยเป็นองศา |

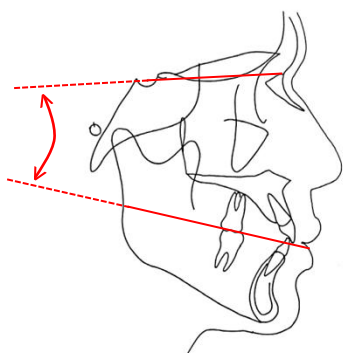




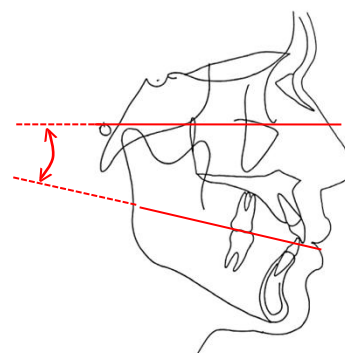
มุมเอสเอ็นแมนดิบูลาเพลน



มุมเฟรังก์ฟวร์ตแมนดิบูลาเพลน



มุมออกคลูซอล-เอสเอ็น

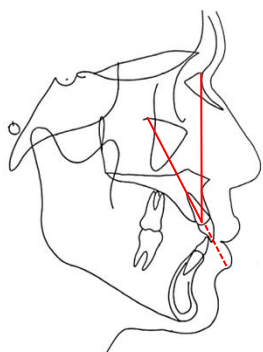


มุมออกคลูซอล-เฟรังก์ฟวร์ต

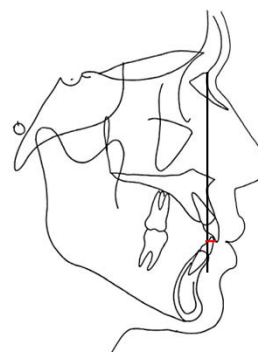
### รูปที่ 6 มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์กะโหลกศีรษะในแนวตั้ง

มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันตัดบนในแนวหน้า-หลัง ดังรูปที่ 7

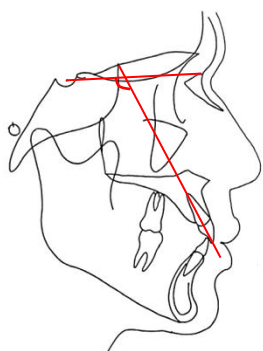
- |   |                    |
|---|--------------------|
| - มุมฟันตัดบน-เอ็นเอ (UI-NA angle)        | หน่วยเป็นองศา      |
| - ระยะฟันตัดบน-เอ็นเอ (UI-NA distance)    | หน่วยเป็นมิลลิเมตร |
| - มุมฟันตัดบน-เอสเอ็น (UI-SN angle)       | หน่วยเป็นองศา      |
| - มุมฟันตัดบน-ระนาบเพดานปาก (UI-PP angle) | หน่วยเป็นองศา      |



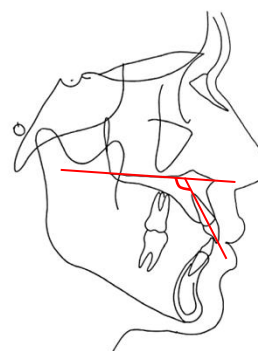
มุมฟันตัดบน-เอ็นเอ



ระยะฟันตัดบน-เอ็นเอ



มุมฟันตัดบน-เอสเอ็น

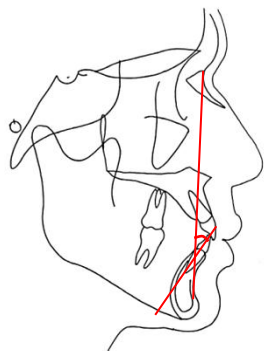


มุมฟันตัดบน-ระนาบเพดานปาก

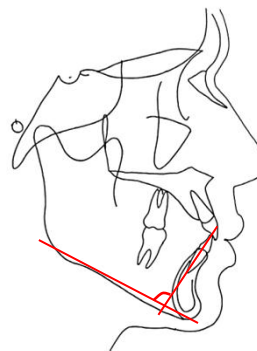
### รูปที่ 7 มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันตัดบนในแนวหน้า-หลัง

มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันตัดล่างในแนวหน้า-หลัง ดังรูปที่ 8

- มุมฟันตัดล่าง-เอ็นบี (LI-NB angle) หน่วยเป็นองศา
- มุมฟันตัดล่าง-แมนดิบูลาเพลน (LI-MP angle) หน่วยเป็นองศา



มุมฟันตัดล่าง-เอ็นบี

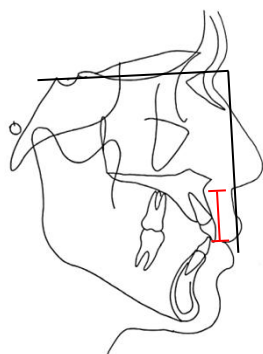


มุมฟันตัดล่าง-แมนดิบูลาเพลน

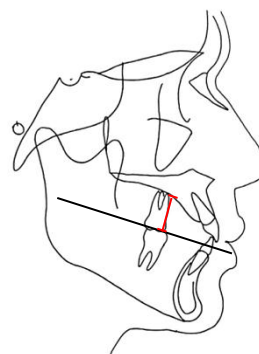
### รูปที่ 8 มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันตัดล่างในแนวหน้า-หลัง

ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันในแนวคิง ดังรูปที่ 9

- ระยะความสูงของฟันหน้า (ADH) หน่วยเป็นมิลลิเมตร
- ระยะความสูงของฟันหลัง (PDH) หน่วยเป็นมิลลิเมตร



ระยะความสูงของฟันหน้า



ระยะความสูงของฟันหลัง

### รูปที่ 9 ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันในแนวคิง

มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนใบหน้าด้านข้างในแนวคิง ดังรูปที่ 10

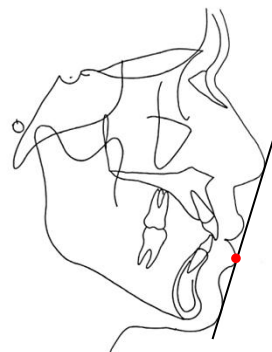
- ระยะริมฝีปากบน-อีเพลน (UL-E plane) หน่วยเป็นมิลลิเมตร
- ระยะริมฝีปากล่าง-อีเพลน (UL-E plane) หน่วยเป็นมิลลิเมตร
- มุมไฮสตาเว (H-Angle) หน่วยเป็นองศา

- ระยะริมฝีปากล่าง-ระนาบโฮลดาว

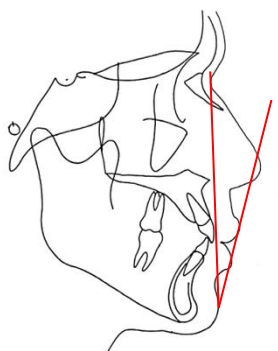
หน่วยเป็นมิลลิเมตร



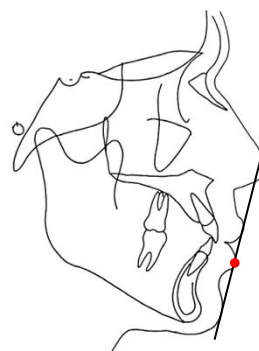
ระยะริมฝีปากบน-อีเพลน



ระยะริมฝีปากล่าง-อีเพลน



มุมโฮลดาว



ระยะริมฝีปากล่าง-ระนาบโฮลดาว

**รูปที่ 10** มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนใบหน้าด้านข้างในแนวตั้ง

## 2. การวัดแบบอ้างอิงระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ

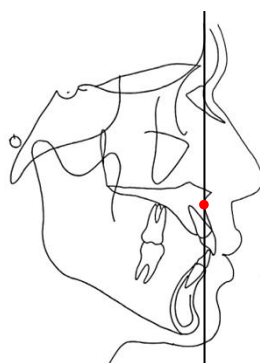
ทำการวัดค่ามุมและระยะทาง ตามตัววัดค่าของอนงคันนาค นันทสุขเกษม ดังตารางแสดง โดยเป็นค่าวัดมุม 5 ค่า และระยะทาง 9 ค่า ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่ามาตรฐานของมุมและระยะทางที่ใช้ระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะ

		ตัววัดค่า	เพศชาย	เพศหญิง
กะโหลกศีรษะ	แนวหน้า-หลัง	A_NTV (mm.)	1±3	
		B_NTV (mm.)	-4±3	
		A-B_THL (mm.)	4±3	
	แนวตั้ง	MP_THL (deg.)	-26±4	
		OP-THL (deg.)	-9±4	
ฟัน	แนวหน้า-หลัง	UI_THL (deg.)	116±3	
		LI_THL (deg.)	59±5	
		LaUI_THL (deg.)	90±3	93±3
		LaUI_SnTV (mm.)	-9±2	-8±1
	แนวตั้ง	UADH (mm.)	31±2	29±1
		UPDH (mm.)	22±1	21±2
เนื้อเยื่ออ่อน	แนวหน้า-หลัง	Ls_SnTV (mm.)	5±1	
		Li_SnTV (mm.)	2±2	

ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรบนในแนวหน้า-หลัง ดังรูปที่ 11

- ระยะจุดเอ-ระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน (A-NTV) หน่วยเป็นมิลลิเมตร

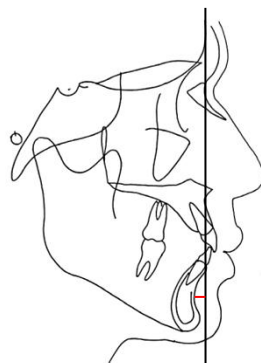


ระยะจุดเอ-ระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน

รูปที่ 11 ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรบนในแนวหน้า-หลัง

ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรล่างในแนวหน้า-หลัง ดังรูปที่ 12

- ระยะจุดบี-ระนาบแนวดิ่งจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน (B-NTV) หน่วยเป็นมิลลิเมตร



ระยะจุดบี-ระนาบแนวดิ่งจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน

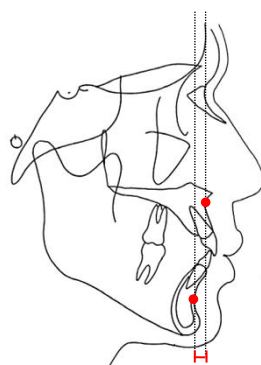
**รูปที่ 12** ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์กระดูกขากรรไกรล่างในแนวหน้า-หลัง

ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้า-หลัง ดังรูปที่ 13

- ระยะทางจากจุดเอและบีที่ขนานกับเส้นแนวนอนจริง

(A-B\_THL)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

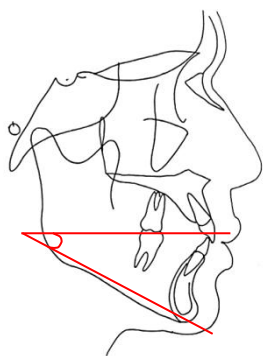


ระยะทางจากจุดเอและบีที่ขนานกับเส้นแนวนอนจริง

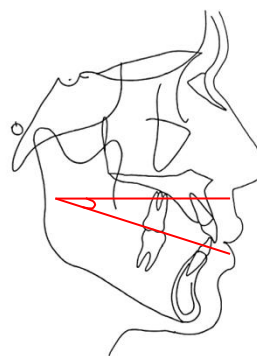
**รูปที่ 13** ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้า-หลัง

มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนกะโหลกศีรษะในแนวตั้ง ดังรูปที่ 14

- มุมระหว่างแมนดิบูลาเพลนกับเส้นแนวนอนจริง (MP\_THL) หน่วยเป็นองศา
- มุมระหว่างระนาบสบฟันกับเส้นแนวนอนจริง (OP\_THL) หน่วยเป็นองศา



มุมระหว่างแมนดิบูลาเพลน  
กับเส้นแนวนอนจริง

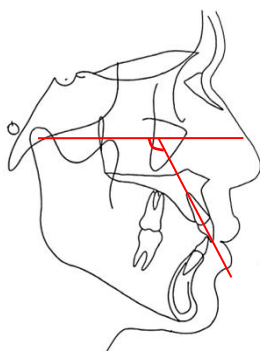


มุมระหว่างระนาบสบฟัน  
กับเส้นแนวนอนจริง

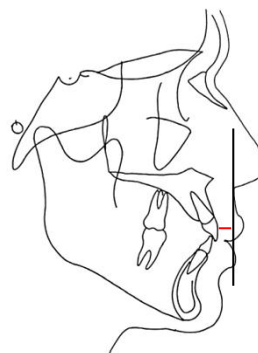
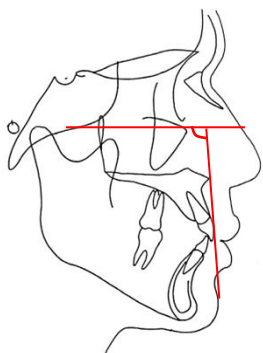
**รูปที่ 14** มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนกะโหลกศีรษะในแนวตั้ง

มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันบนในแนวหน้า-หลัง ดังรูปที่ 15

- มุมระหว่างแนวแกนฟันหน้าบนกับเส้นแนวนอนจริง (UI\_THL) หน่วยเป็นองศา
- มุมระหว่างเส้นที่ลากสัมผัสกับจุดกึ่งกลางด้านริมฝีปาก  
ของฟันหน้าบนกับเส้นแนวนอนจริง (LaUI\_THL) หน่วยเป็นองศา
- ระยะทางจากผิวฟันด้านริมฝีปากของฟันหน้าบนไปยัง  
เส้นในแนวตั้งที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล (LaUI\_SnTV) หน่วยเป็นมิลลิเมตร



มุมระหว่างแนวแกนพื้นหน้าบนกับเส้นแนวอนจริง



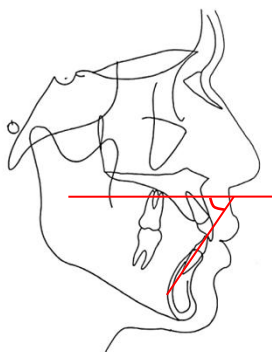
มุมระหว่างเส้นที่ลากสัมผัสกับจุดกึ่งกลางด้าน ระยะทางจากผิวพื้นด้านริมฝีปากของพื้นหน้าบน  
ริมฝีปากของพื้นหน้าบนกับเส้นแนวอนจริง ไปยังเส้นในแนวตั้งที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล

### รูปที่ 15 มุมและระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันบนในแนวหน้า-หลัง

มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันล่างในแนวหน้า-หลัง ดังรูปที่ 16

- มุมระหว่างแนวแกนพื้นหน้าล่างกับเส้นแนวอนจริง (LI\_THL) หน่วยเป็นองศา



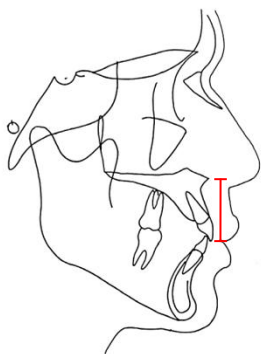


มุมระหว่างแนวแกนฟันหน้าล่างกับเส้นแนวนอนจริง

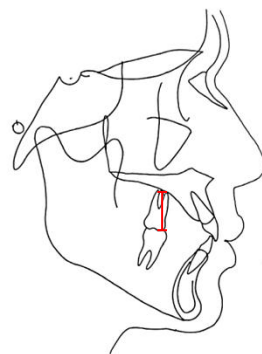
**รูปที่ 16** มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันล่างในแนวหน้า-หลัง

ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันในแนวตั้ง ดังรูปที่ 17

- ระยะทางที่ขนานกับเส้นแนวตั้งจริงจากจุด ANS ถึงปลายฟันตัดบน (UADH) หน่วยเป็นมิลลิเมตร
- ระยะทางที่ขนานกับเส้นแนวตั้งจริงที่ลากจากขอบล่างของเพดานปากผ่านจุดใกล้กลางของฟันกรามบนซี่ที่ 1 (UPDH) หน่วยเป็นมิลลิเมตร



ระยะความสูงของฟันหน้า



ระยะความสูงของฟันหลัง

**รูปที่ 17** ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนฟันในแนวตั้ง

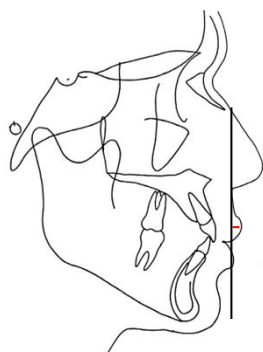
ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนใบหน้าด้านข้างในแนวหน้า-หลัง ดังรูปที่ 18

- ระยะทางจากกริมฝีปากบนถึงเส้นแนวตั้งที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล (Ls\_SnTV) หน่วยเป็นมิลลิเมตร

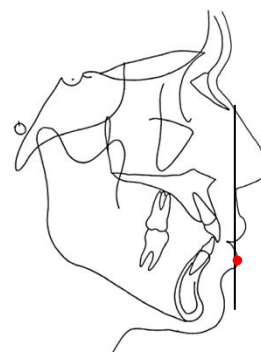
- ระยะทางจากริมฝีปากล่างถึงเส้นแนวคิ่งที่ลากผ่าน

จุดซับนาซาเล (Li\_SnTV)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร



ระยะทางจากริมฝีปากบนถึงเส้นแนวคิ่ง  
ที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล



ระยะทางจากริมฝีปากล่างถึงเส้นแนวคิ่ง  
ที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล

### รูปที่ 18 ระยะทางที่ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนไบหน้าด้านข้างในแนวหน้า-หลัง

ขั้นตอนทั้งหมดทำโดยผู้วัดเพียงคนเดียว ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงภายใน ก่อนเริ่มการวัดจริง โดยสุ่มภาพรังสี 20 ภาพนำกลับมาวัดซ้ำหลังจากการวัดครั้งแรก 2 อาทิตย์ ทำการวัดค่าของตัวแปร 20 ค่า (ประกอบด้วยตัวแปรที่แสดงค่าเป็นมุม 5 ค่า และตัวแปรที่แสดงค่าเป็นระยะทาง 15 ค่า) ได้ค่า เพื่อนำมาคำนวณความคลาดเคลื่อนโดยใช้ Dahlberg's formula<sup>36</sup> ได้ความคลาดเคลื่อนมีค่าน้อยกว่า 0.3 มม. สำหรับการวัดระยะทาง และ 0.4 องศาสำหรับการวัดค่ามุม ซึ่งอยู่ในค่าที่ยอมรับของการศึกษาเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนของภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะ ด้านข้าง คือไม่มีความแตกต่างกันในทางคลินิก จึงเริ่มทำการวิจัยในภาพรังสีที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง

เมื่อทำการวัดค่ามุมและระยะทางต่างๆแล้ว ทำการแปลผลภาพรังสีตามการวินิจฉัย ที่ได้ มาทำการจับคู่ตัววัดค่าที่มีการวินิจฉัยในโครงสร้างและมีติเดียวกัน และนำผลการแปลผลตัววัดค่าที่เป็นการวินิจฉัยลักษณะต่างๆของโครงสร้างไบหน้าใส่ในตาราง ดังตารางที่ 5 เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่อไป

### ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบความสอดคล้องของตัววัดค่า

ตัวอย่าง : กรณีระบุตำแหน่งของขากรรไกรบนในแนวหน้า-หลัง

		ระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะ				
ระนาบ อ้างอิง ภายใน กะโหลก ศีรษะ	SNA	A_NTV				
			Prognathic	Orthognathic	Retrognathic	รวม
		Prognathic				
		Orthognathic				
		Retrognathic				
		รวม				

นำผลที่ได้ไปประเมินความสอดคล้องของวิธีการวัดทั้ง 2 วิธี ในแต่ละตัววัดค่า ด้วยสถิติโคเฮนแคปปา (Cohen's kappa statistic) และทำการประเมินความสอดคล้องเป็น 5 ระดับ<sup>37</sup> ดังนี้

0.00 – 0.20	ต่ำ
0.21 – 0.40	พอใช้
0.41 – 0.60	ปานกลาง
0.61 – 0.80	สูง
0.81 – 1.00	สูงมาก

### บทที่ 3

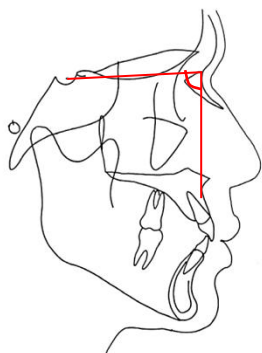
#### สรุปผลการศึกษา

##### การวิเคราะห์ความสอดคล้องส่วนกะโหลกศีรษะ

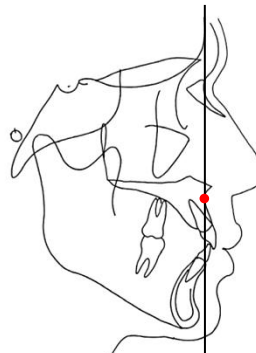
พบค่าความสอดคล้องของกะโหลกศีรษะด้านข้างในแนวหน้า-หลัง มีระดับความสอดคล้องอยู่ในระดับพอใช้ ปานกลางและสูง ดังตารางที่ 6 และรูปที่ 19 ถึง 24 ค่าความสอดคล้องที่อยู่ในระดับพอใช้คือการประเมินตำแหน่งของขากรรไกรล่างจากจุดโพโกเนียนเมื่อเทียบกับจุดบี และการประเมินประเภทของกะโหลกขากรรไกรในแนวหน้า-หลังจากค่าวิทส์

##### ตารางที่ 6 ความสอดคล้องของการแปลผลส่วนกะโหลกศีรษะในแนวหน้า-หลัง

ตัววัดค่า ระนาบภายในกะโหลกศีรษะ : ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ	ลักษณะใบหน้าด้านข้าง		
	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
SNA : A_NTV	0.60 ปานกลาง	0.66 สูง	0.57 ปานกลาง
A-Nperp : A_NTV	0.68 สูง	0.75 สูง	0.66 สูง
Max depth : A_NTV	0.66 สูง	0.67 สูง	0.58 ปานกลาง
SNB : B_NTV	0.58 ปานกลาง	0.66 สูง	0.59 ปานกลาง
Pg-Nperp : B_NTV	0.40 พอใช้	0.40 พอใช้	0.52 ปานกลาง
ANB : A-B_THL	0.64 สูง	0.59 ปานกลาง	0.68 สูง

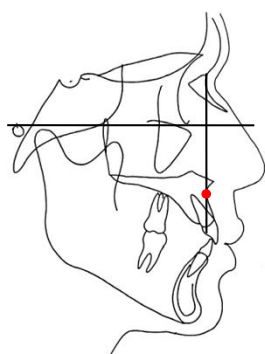


มุมเอสเอ็นเอ

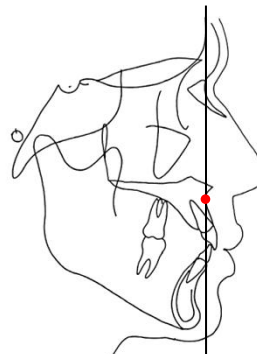


ระยะจุดเอ-ระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน

**รูปที่ 19** SNA : A\_NTV พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 1 ระดับปานกลาง,ประเภทที่ 2 ระดับสูงและประเภทที่ 3 ระดับปานกลาง

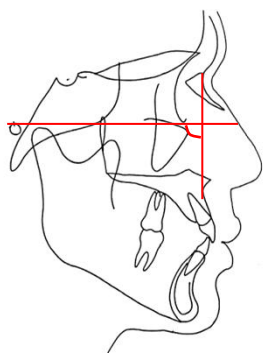


ระยะเอ-เอ็นเพนดิคิวลาร์

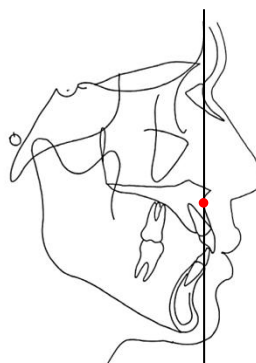


ระยะจุดเอ-ระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน

**รูปที่ 20** A-Nperp : A\_NTV พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 1 ระดับสูง,ประเภทที่ 2 ระดับสูงและประเภทที่ 3 ระดับสูง

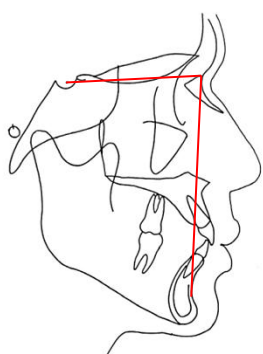


มุมเม็กซิลลารีดีฟ

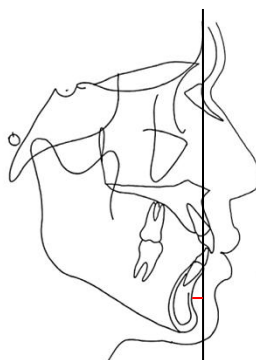


ระยะจุดเอ-ระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน

**รูปที่ 21** Max dept : A\_NTV พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับสูง,ประเภทที่ 2 ระดับสูงและประเภทที่ 3 ระดับปานกลาง

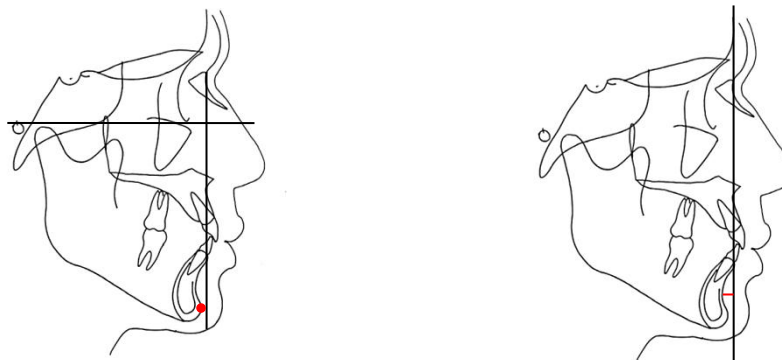


มุมเอสเอ็นบี



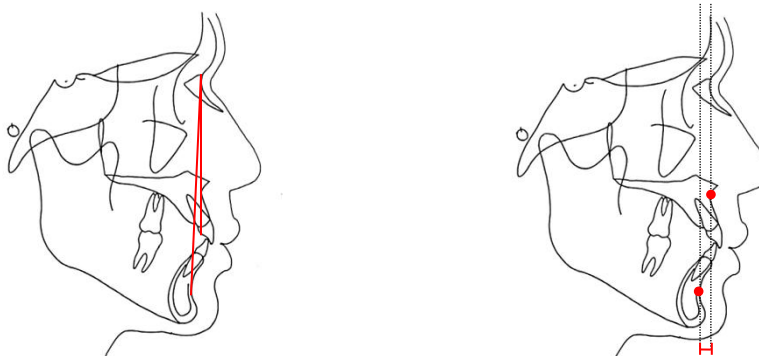
ระยะจุดบี-ระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน

**รูปที่ 22** SNB : B\_NTV พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้างประเภท  
ที่ 1 ระดับปานกลาง,ประเภทที่ 2 ระดับสูงและประเภทที่ 3 ระดับปานกลาง



ระยะโพโกเนียน-เอ็นเพอเพนดิควาลาร์ ระยะจุดบี-ระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน

**รูปที่ 23** Pg-Nperp : B\_NTV พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับพอใช้,ประเภทที่ 2 ระดับพอใช้และประเภทที่ 3 ระดับปาน  
กลาง



มุมเอเอ็นบี

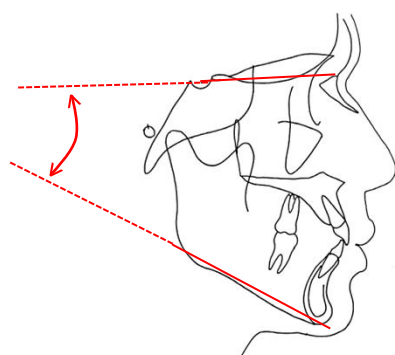
ระยะทางจากจุดเอและบีที่ขนานกับเส้นแนวนอนจริง

**รูปที่ 24** ANB : AB\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับสูง,ประเภทที่ 2 ระดับปานกลางและประเภทที่ 3 ระดับสูง

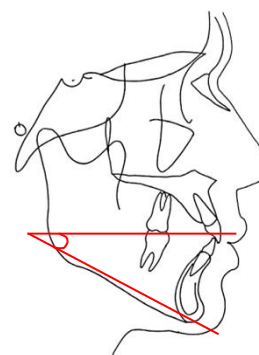
พบค่าความสอดคล้องของกะโหลกศีรษะด้านข้างในแนวตั้ง มีระดับความ  
สอดคล้องอยู่ในระดับปานกลางและสูง ดังตารางที่ 7 และรูปที่ 25 ถึง 28

ตารางที่ 7 ความสอดคล้องของการแปลผลส่วนกะโหลกศีรษะในแนวตั้ง

ตัววัดค่า ระนาบภายในกะโหลกศีรษะ : ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ	ลักษณะใบหน้าด้านข้าง		
	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
SN-GoMe : MP_THL	0.55 ปานกลาง	0.66 สูง	0.57 ปานกลาง
FMA : MP_THL	0.61 สูง	0.69 สูง	0.65 สูง
Occl-SN : OP_THL	0.55 ปานกลาง	0.54 ปานกลาง	0.58 ปานกลาง
Oc plane-FH : OP_THL	0.54 ปานกลาง	0.55 ปานกลาง	0.58 ปานกลาง



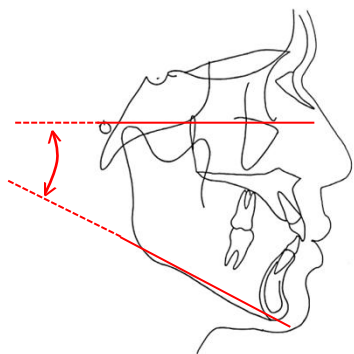
มุมเอสเอ็นเมนติบูลาเพदन



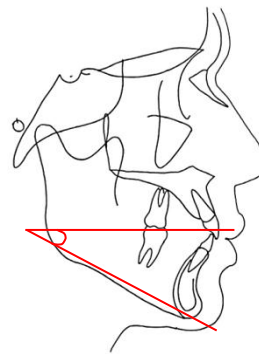
มุมระหว่างเมนติบูลาเพदन  
กับเส้นแนวนอนจริง

รูปที่ 25 SN-GoMe : MP\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 1 ระดับปานกลาง,ประเภทที่ 2 ระดับสูงและประเภทที่ 3 ระดับปานกลาง

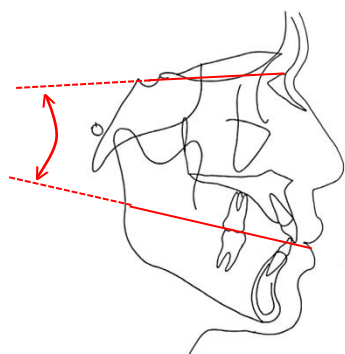




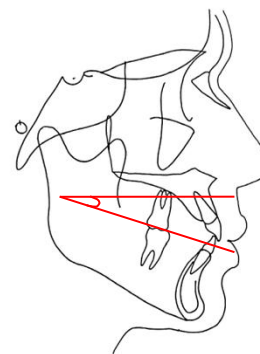
มุมแฟรงค์ฟอร์ดแมนดิบูลาเพลน

มุมระหว่างแมนดิบูลาเพลน  
กับเส้นแนวนอนจริง

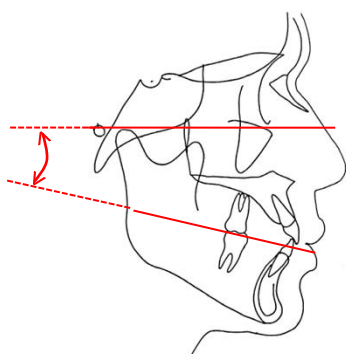
**รูปที่ 26** FMA : MP\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับสูง,ประเภทที่ 2 ระดับสูงและประเภทที่ 3 ระดับสูง



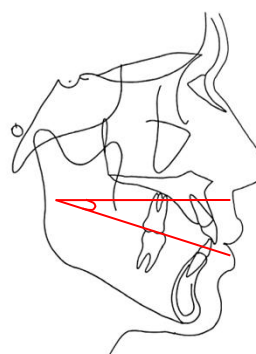
มุมออกคลูซอล-เอสเอ็น

มุมระหว่างระนาบสบฟัน  
กับเส้นแนวนอนจริง

**รูปที่ 27** Occl-SN : OP\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับปานกลาง,ประเภทที่ 2 ระดับปานกลางและประเภทที่ 3  
ระดับปานกลาง



มุมออกคลูซอล-แฟรงก์ฟอร์ด

มุมระหว่างระนาบสบฟัน  
กับเส้นแนวนอนจริง

**รูปที่ 28** Occl-FH : OP\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับปานกลาง,ประเภทที่ 2 ระดับปานกลางและประเภทที่ 3  
ระดับปานกลาง

#### การวิเคราะห์ความสอดคล้องส่วนฟัน

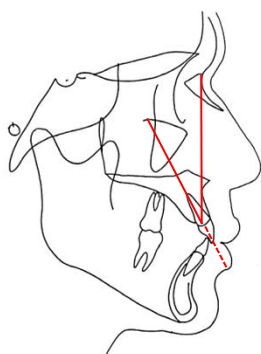
พบค่าความสอดคล้องส่วนฟันในแนวหน้า-หลัง มีระดับความสอดคล้องอยู่ในระดับพอใช้  
ปานกลางและสูง โดยพบค่าความสอดคล้องของตัววัดค่าที่ใช้จุดกึ่งกลางด้านริมฝีปากของตัวฟัน  
ในการวัด มีระดับความสอดคล้องอยู่ในระดับพอใช้และปานกลาง ดังตารางที่ 8 และรูปที่ 29 ถึง 37

#### ตารางที่ 8 ความสอดคล้องของการแปลผลส่วนฟันในแนวหน้า-หลัง

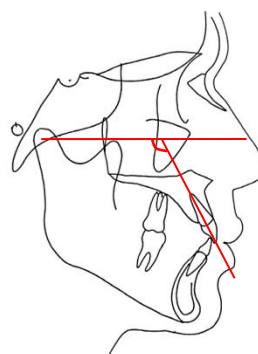
ตัววัดค่า ระนาบภายในกะโหลกศีรษะ : ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ	ลักษณะใบหน้าด้านข้าง		
	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
UI-NA : UI_THL	0.75 สูง	0.6 สูง	0.58 ปานกลาง
UI-NA : LaUI_THL	0.40 พอใช้	0.40 พอใช้	0.50 ปานกลาง
UI-SN : UI_THL	0.76 สูง	0.69 สูง	0.78 สูง
UI-SN : LaUI_THL	0.34 พอใช้	0.34 พอใช้	0.34 พอใช้
UI-NA : LaUI_SnTv	0.42 ปานกลาง	0.42 ปานกลาง	0.45 ปานกลาง

## ตารางที่ 8 (ต่อ)

ตัววัดค่า ระนาบภายในกะโหลกศีรษะ : ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ	ลักษณะใบหน้าด้านข้าง		
	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
LI-NB : LI_THL	0.66 สูง	0.66 สูง	0.68 สูง
UIPP : UI_THL	0.54 ปานกลาง	0.55 ปานกลาง	0.55 ปานกลาง
UIPP : LaUI_THL	0.24 พอใช้	0.24 พอใช้	0.24 พอใช้
LIMP : LI_THL	0.53 ปานกลาง	0.53 ปานกลาง	0.57 ปานกลาง

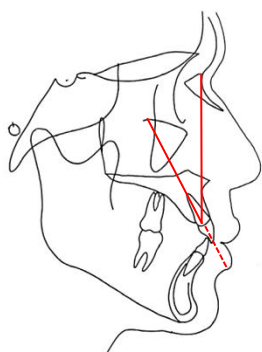


มุมฟันตัดบน-เอ็นเอ

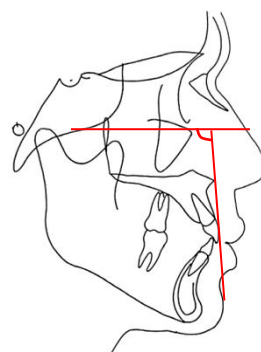


มุมระหว่างแนวแกนฟันหน้าบนกับเส้นแนวนอนจริง

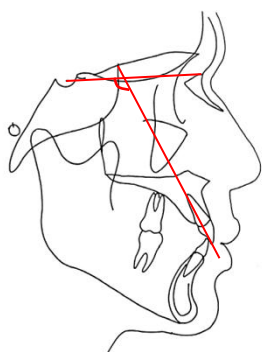
**รูปที่ 29** UI-NA : UI\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับสูง, ประเภทที่ 2 ระดับสูงและประเภทที่ 3 ระดับปานกลาง



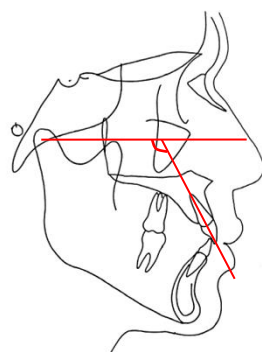
มุมฟันตัดบน-เอ็นเอ

มุมระหว่างเส้นที่ลากสัมผัสกับจุดกึ่งกลางด้าน  
ริมฝีปากของฟันหน้าบนกับเส้นแนวนอนจริง

**รูปที่ 30** UI-NA : LaUI\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับพอใช้,ประเภทที่ 2 ระดับพอใช้และประเภทที่ 3 ระดับปาน  
กลาง

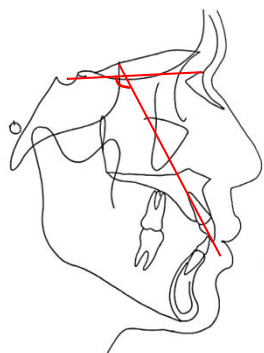


มุมฟันตัดบน-เอสเอ็น

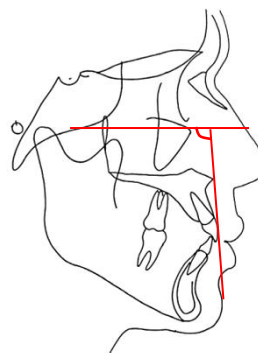


มุมระหว่างแนวแกนฟันหน้าบนกับเส้นแนวนอนจริง

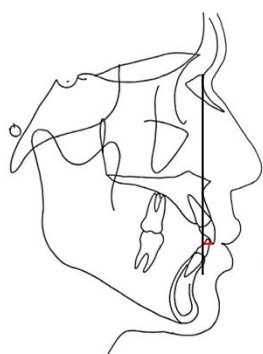
**รูปที่ 31** UI-SN : UI\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับสูง,ประเภทที่ 2 ระดับสูงและประเภทที่ 3 ระดับสูง



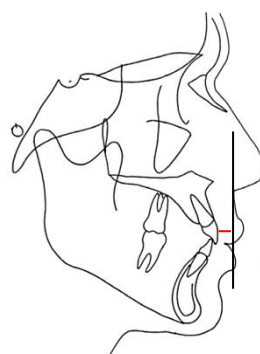
มุมพินตัดบน-เอสเอ็น

มุมระหว่างเส้นที่ลากสัมผัสกับจุดกึ่งกลางด้าน  
ริมฝีปากของฟันหน้าบนกับเส้นแนวนอนจริง

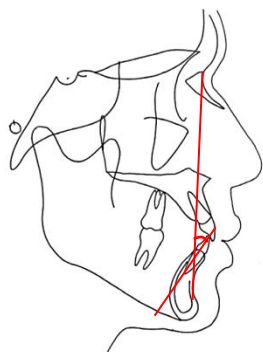
**รูปที่ 32** UI-SN : LaUI\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับพอใช้,ประเภทที่ 2 ระดับพอใช้และประเภทที่ 3 ระดับ  
พอใช้



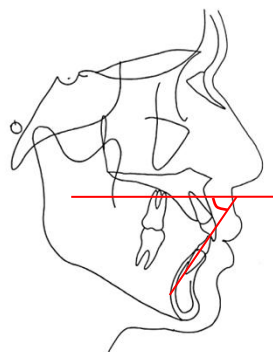
ระยะพินตัดบน-เอ็นเอ

ระยะทางจากผิวพินด้านริมฝีปากของฟันหน้าบน  
ไปยังเส้นในแนวตั้งที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล

**รูปที่ 33** UI-NA : LaUI\_SnTV พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับปานกลาง,ประเภทที่ 2 ระดับปานกลางและประเภทที่ 3  
ระดับพอใช้

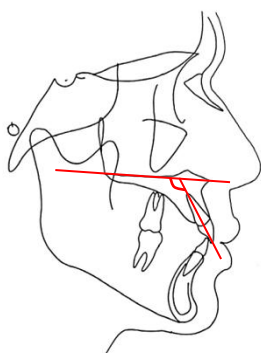


มุมฟันตัดล่าง-เอ็นบี

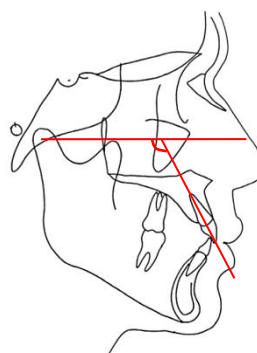


มุมระหว่างแนวแกนฟันหน้าล่างกับเส้นแนวนอนจริง

**รูปที่ 34** LI-NB : LI\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับสูง,ประเภทที่ 2 ระดับสูงและประเภทที่ 3 ระดับสูง

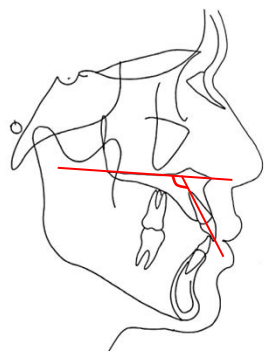


มุมฟันตัดบน-ระนาบเพดานปาก

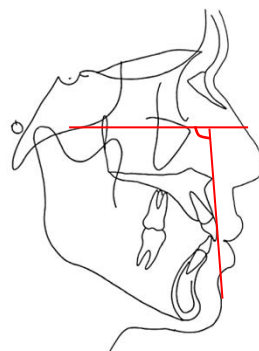


มุมระหว่างแนวแกนฟันหน้าบนกับเส้นแนวนอนจริง

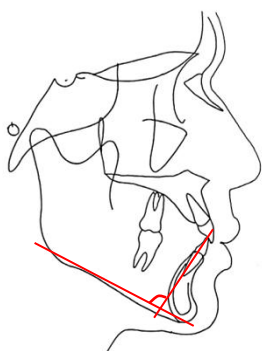
**รูปที่ 35** UI-PP : UI\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับปานกลาง,ประเภทที่ 2 ระดับปานกลางและประเภทที่ 3  
ระดับปานกลาง



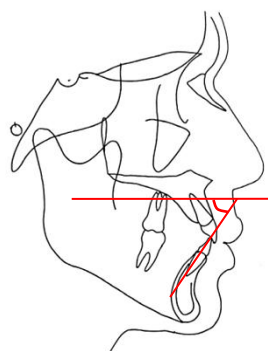
มุมฟันตัดบน-ระนาบเพดานปาก

มุมระหว่างเส้นที่ลากสัมผัสกับจุดกึ่งกลางด้าน  
ริมฝีปากของฟันหน้าบนกับเส้นแนวนอนจริง

**รูปที่ 36** UI-PP : LaUI\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับพอใช้, ประเภทที่ 2 ระดับพอใช้และประเภทที่ 3 ระดับ  
พอใช้



มุมฟันตัดล่าง-แมนดิบูลาเพลน



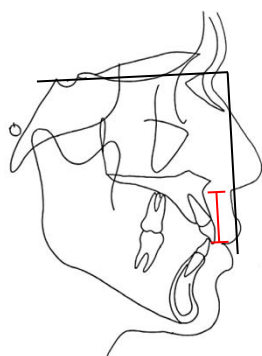
มุมระหว่างแนวแกนฟันหน้าล่างกับเส้นแนวนอนจริง

**รูปที่ 37** LI-MP : LI\_THL พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับปานกลาง, ประเภทที่ 2 ระดับปานกลางและประเภทที่ 3  
ระดับปานกลาง

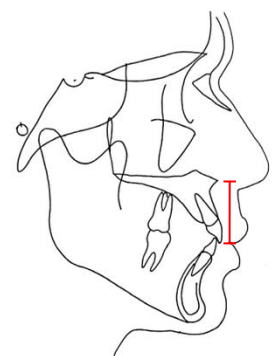
พบค่าความสอดคล้องส่วนฟันในแนวตั้ง มีระดับความสอดคล้องอยู่ในระดับสูงมาก ดังตารางที่ 9 และรูปที่ 38 ถึง 39

**ตารางที่ 9** ความสอดคล้องของการแปลผลส่วนฟันในแนวตั้ง

ตัววัดค่า ระนาบภายในกะโหลกศีรษะ : ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ	ลักษณะใบหน้าด้านข้าง		
	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
ADH : UADH	0.94 สูงมาก	0.93 สูงมาก	0.92 สูงมาก
PDH : UPDH	0.95 สูงมาก	0.98 สูงมาก	0.97 สูงมาก



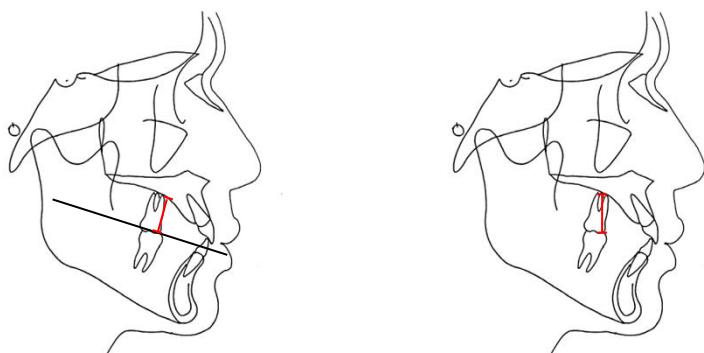
ระยะความสูงของฟันหน้า



ระยะความสูงของฟันหน้า

**รูปที่ 38** ADH : UADH พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 1 ระดับสูงมาก, ประเภทที่ 2 ระดับสูงมากและประเภทที่ 3 ระดับสูงมาก





ระยะความสูงของพื้นหลัง

ระยะความสูงของพื้นหลัง

**รูปที่ 39** PDH : UPDH พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง ประเภทที่ 1 ระดับสูงมาก, ประเภทที่ 2 ระดับสูงมากและประเภทที่ 3 ระดับสูงมาก

#### การวิเคราะห์ความสอดคล้องส่วนใบหน้าด้านข้าง

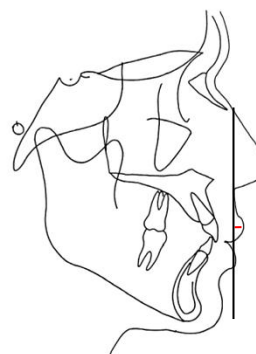
พบค่าความสอดคล้องส่วนใบหน้าด้านข้างในแนวหน้า-หลัง มีระดับความสอดคล้องของกลุ่มใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 1 อยู่ในระดับปานกลาง และกลุ่มใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 2 และ 3 อยู่ในระดับพอใช้ ดังตารางที่ 10 และรูปที่ 40 ถึง 43

#### ตารางที่ 10 ความสอดคล้องของการแปลผลส่วนใบหน้าด้านข้างในแนวหน้า-หลัง

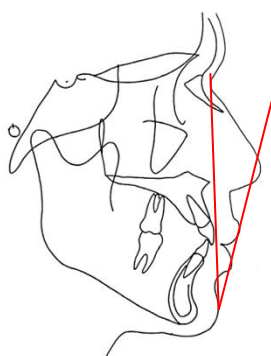
ตัววัดค่า ระนาบภายในกะโหลกศีรษะ : ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ	ลักษณะใบหน้าด้านข้าง		
	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
UL-E plane : Ls_SnTv	0.48 ปานกลาง	0.35 พอใช้	0.36 พอใช้
H-angle : Ls_SnTv	0.51 ปานกลาง	0.38 พอใช้	0.32 พอใช้
LL-E plane : Li_SnTv	0.56 ปานกลาง	0.36 พอใช้	0.37 พอใช้
LL-H line : Li_SnTv	0.54 ปานกลาง	0.40 พอใช้	0.34 พอใช้



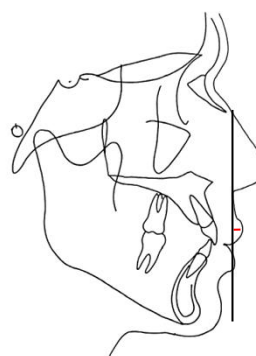
ระยะริมฝีปากบน-อีเฟลน

ระยะทางจากริมฝีปากบนถึงเส้นแนวตั้ง  
ที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล

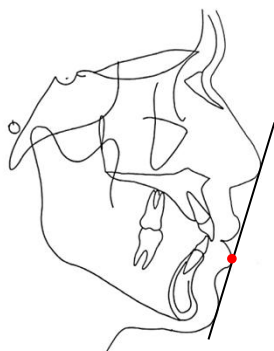
**รูปที่ 40** UL-E plane : Ls\_SnTV พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับปานกลาง, ประเภทที่ 2 ระดับพอใช้และประเภทที่ 3 ระดับ  
พอใช้



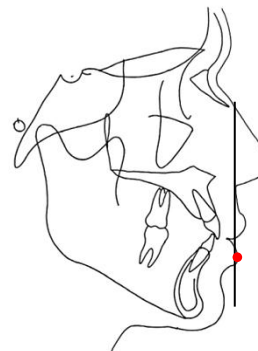
มุมไฮสคาว

ระยะทางจากริมฝีปากบนถึงเส้นแนวตั้ง  
ที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล

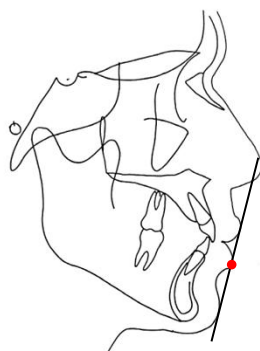
**รูปที่ 41** H-angle : Ls\_SnTV พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับปานกลาง, ประเภทที่ 2 ระดับพอใช้และประเภทที่ 3 ระดับ  
พอใช้



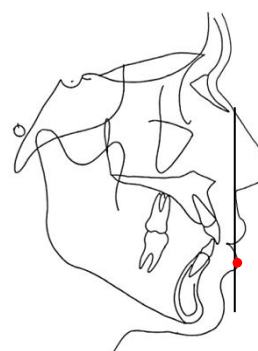
ระยะริมฝีปากล่าง-อีเพลน

ระยะทางจากริมฝีปากล่างถึงเส้นแนวคิ่ง  
ที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล

**รูปที่ 42** LL-E plane : Li\_SnTV พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับปานกลาง, ประเภทที่ 2 ระดับพอใช้และประเภทที่ 3 ระดับ  
พอใช้



ระยะริมฝีปากล่าง-ระนาบ ไฮลดาว

ระยะทางจากริมฝีปากล่างถึงเส้นแนวคิ่ง  
ที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล

**รูปที่ 43** LL-H line : Li\_SnTV พบระดับความสอดคล้องของลักษณะใบหน้าด้านข้าง  
ประเภทที่ 1 ระดับปานกลาง, ประเภทที่ 2 ระดับพอใช้และประเภทที่ 3 ระดับ  
พอใช้

## ผลการศึกษาเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่างภาพรังสีทั้งหมด และ ภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนปกติ

เมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบภาพรังสีวัดกะโหลกศีรษะด้านข้างทั้งหมดทั้งในกลุ่มที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนปกติและผิดปกติ กับ กลุ่มตัวอย่างที่มีเฉพาะระนาบเซลล์-นาซิออนที่ปกติ โดยกำหนดให้ระนาบเซลล์-นาซิออนที่ปกติคือระนาบเซลล์-นาซิออนที่ทำมุมกับระนาบแฟรงก์พอร์ต มีค่าระหว่าง 3-9 องศา โดยจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างทั้งหมด 20 ภาพ มีจำนวนของระนาบเซลล์-นาซิออนที่ผิดปกติทั้งหมด 24 ภาพ ซึ่งเป็นระนาบเซลล์-นาซิออนที่ชัน (Steep SN plane) จำนวน 19 ภาพ และระนาบเซลล์-นาซิออนที่ราบ (Flat SN plane) จำนวน 5 ภาพ และภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนปกติทั้งหมด 96 ภาพ ดังแสดงในตารางที่ 11

**ตารางที่ 11** ตารางแสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เมื่อจำแนกตามความผิดปกติของระนาบเซลล์-นาซิออน

จำนวนทั้งหมด	ลักษณะของระนาบเซลล์-นาซิออน		
	ชัน	ราบ	ปกติ
120	19	5	96

พบความสอดคล้องในส่วนของกะโหลกศีรษะในแนวหน้า-หลังที่สูงขึ้น เมื่อทำการวิเคราะห์ความสอดคล้องเฉพาะในกลุ่มที่มีระนาบเซลล์-เทอซิกาปกติ ในตัววัดค่า SNA:A\_NTV, Max depth:A\_NTV และ SNB:B\_NTV และไม่พบความสอดคล้องที่เปลี่ยนไปในส่วนของกะโหลกศีรษะในแนวคิง ดังตารางที่ 12

**ตารางที่ 12** ความสอดคล้องของการแปลผลในส่วนกะโหลกศีรษะแนวหน้า-หลังระหว่างภาพรังสีทั้งหมดและภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนผิดปกติ

ตัววัดค่า	ภาพรังสีทั้งหมด	ภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนปกติ
SNA : A_NTV	0.57 ปานกลาง	0.66 สูง
A-Nperp : A_NTV	0.66 สูง	0.713สูง
Max depth : A_NTV	0.59 ปานกลาง	0.64 สูง
SNB : B_NTV	0.58 ปานกลาง	0.63 สูง
Pg-Nperp : B_NTV	0.55 ปานกลาง	0.55 ปานกลาง
ANB : A-B_THL	0.67 สูง	0.75 สูง
AO-BO : A-B_THL	0.40 พอใช้	0.43 ปานกลาง

และไม่พบการเปลี่ยนแปลงของความสอดคล้องในส่วนกะโหลกศีรษะในแนวตั้ง ดังตารางที่ 13

**ตารางที่ 13** ความสอดคล้องของการแปลผลในส่วนกะโหลกศีรษะแนวตั้งระหว่างภาพรังสีทั้งหมดและภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนผิดปกติ

ตัววัดค่า	ภาพรังสีทั้งหมด	ภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนปกติ
SN-GoMe : MP_THL	0.58 ปานกลาง	0.60 ปานกลาง
FMA : MP_THL	0.62 สูง	0.64 สูง
Occl-SN : OP_THL	0.62 สูง	0.63 สูง
Oc plane-FH : OP_THL	0.60 ปานกลาง	0.60 ปานกลาง

ไม่พบความสอดคล้องที่เปลี่ยนแปลงไปในส่วนของพื้นในแนวหน้า-หลังและแนวตั้ง ดังตารางที่ 14

**ตารางที่ 14** ความสอดคล้องของการแปลผลในส่วนพื้นในแนวหน้า-หลังและแนวตั้งระหว่างภาพรังสีทั้งหมดและภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนผิดปกติ

ตัววัดค่า	ภาพรังสีทั้งหมด	ภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนปกติ
UI-NA : UI_THL	0.56 ปานกลาง	0.60 ปานกลาง
UI-NA : LaUI_THL	0.52 ปานกลาง	0.53 ปานกลาง
UI-SN : UI_THL	0.73 สูง	0.78 สูง
UI-SN : LaUI_THL	0.37 พอใช้	0.40 พอใช้
UI-NA : LaUI_SnTv	0.44 ปานกลาง	0.45 ปานกลาง
LI-NB : LI_THL	0.62 สูง	0.67 สูง
UIPP : UI_THL	0.59 ปานกลาง	0.60 ปานกลาง
UIPP : LaUI_THL	0.35 พอใช้	0.37 พอใช้
LIMP : LI_THL	0.68 สูง	0.67 สูง
ADH : UADH	0.98 สูงมาก	0.98 สูงมาก
PDH : UPDH	0.97 สูงมาก	0.97 สูงมาก

เช่นเดียวกันกับการประเมินใบหน้าด้านข้างในแนวหน้า-หลัง ที่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของความสอดคล้อง ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ความสอดคล้องของการแปลผลในส่วนไบหน้าด้านข้างในแนวหน้า-หลังระหว่าง  
ภาพรังสีทั้งหมดและภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนผิดปกติ

ตัววัดค่า	ภาพรังสีทั้งหมด	ภาพรังสีที่มีระนาบเซลล์-นาซิออนปกติ
UL-E plane : Ls_SnTv	0.62 สูง	0.62 สูง
H-angle : Ls_SnTv	0.64 สูง	0.64 สูง
LL-E plane : Li_SnTv	0.63 สูง	0.63 สูง
LL-H line : Li_SnTv	0.56 ปานกลาง	0.58 ปานกลาง

## บทที่ 4

### อภิปรายผลการศึกษา การประยุกต์ใช้ และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาความสอดคล้องของการแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยใช้ระนาบภายในกะโหลกศีรษะและระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง ซึ่งทำการศึกษาจากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างที่มีการจัดตำแหน่งศีรษะให้เป็นธรรมชาติ ขณะทำการบันทึกภาพรังสี จึงทำให้สามารถประเมินลักษณะใบหน้าด้านข้างได้ใกล้เคียงกับลักษณะที่ปรากฏจริง เพื่อให้สอดคล้องกับแนวคิดการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในปัจจุบันที่กำหนดให้วัตถุประสงค์หลักในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน คือความสวยงามของใบหน้าและการปรับตัวของเนื้อเยื่ออ่อนต่างๆ มากกว่าการจัดตำแหน่งของฟันและขากรรไกรให้ได้ตามอุดมคติ ดังเช่นในสมัยก่อน<sup>38</sup>

ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างที่นำมาศึกษาเป็นภาพถ่ายรังสีจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดการเจริญเติบโตแล้ว เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากการเปลี่ยนแปลงของระนาบอ้างอิงภายในกะโหลกศีรษะอันเนื่องมาจากผลของการเจริญเติบโต เนื่องจากพบว่าทั้งระนาบเซลล่า-นาซิออนและระนาบแฟรงก์ฟอร์ตมีการเปลี่ยนแปลงความยาวและความชันได้ ตั้งแต่ช่วงวัยเด็กจนถึงช่วงอายุ 18 ถึง 20 ปี<sup>39</sup> ซึ่งเป็นผลจากการเจริญเติบโตของตำแหน่งจุดกายวิภาคที่ใช้เป็นจุดอ้างอิง ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดการเจริญเติบโตแล้ว จึงสามารถทำการศึกษาความแปรปรวนของระนาบเซลล่า-นาซิออนและระนาบแฟรงก์ฟอร์ตของแต่ละบุคคลอย่างแท้จริง

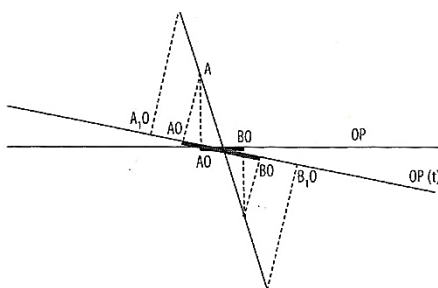
การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสอดคล้องของการแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในแนวหน้า-หลังและแนวดิ่ง โดยใช้ระนาบภายในและระนาบภายนอกเป็นระนาบอ้างอิง และศึกษาผลของระนาบเซลล่า-นาซิออนที่ผิดปกติต่อความสอดคล้องของการแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง เพื่อประเมินความเหมาะสมของการนำตัววัดไปใช้ในการวินิจฉัยต่อไป

#### การวิเคราะห์ส่วนกะโหลกศีรษะ

การประเมินความสอดคล้องของการแปลผลในส่วนกะโหลกศีรษะในแนวหน้า-หลังพบระดับความสอดคล้องอยู่ในระดับพอใช้ ปานกลาง และสูง โดยพบว่าตัววัดค่าที่อยู่ในระดับพอใช้ คือ Pg-Nperp:B\_NTV เนื่องจากตำแหน่งในการประเมินขากรรไกรล่างเป็นคนละตำแหน่ง



คือตำแหน่งโพโกนีออนและจุดบี ตำแหน่งโพโกนีออนเป็นตำแหน่งของกระดูกปลายคาง ซึ่งอาจไม่ได้เป็นตำแหน่งที่ดีในการเป็นตัวแทนในการประเมินตำแหน่งขากรรไกรล่าง เนื่องจากจุดโพโกนีออนขึ้นกับการเจริญเติบโตของลูกคาง และตำแหน่งโพโกนีออนในแต่ละบุคคล ไม่ได้มีระยะห่างที่คงที่จากจุดบี ตำแหน่งโพโกนีออนที่เหมาะสมควรอยู่หน้าต่อจุดบีประมาณ 3 ถึง 5 มิลลิเมตร<sup>40</sup> ถ้าห่างมากหรือน้อยเกินไปก็จะส่งผลต่อความสวยงามของใบหน้าได้ ดังนั้นระยะห่างระหว่างโพโกนีออนและจุดบีที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ค่าความสอดคล้องลดลงจากการใช้จุดการวิภาคที่ต่างกัน ในการประเมินตำแหน่งขากรรไกรล่างได้ แต่อย่างไรก็ตามการใช้จุดโพโกนีออนในการประเมินตำแหน่งของขากรรไกรล่างจะช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นเมื่อจุดบีมีการเปลี่ยนแปลงจากการเปลี่ยนตำแหน่งของฟันหน้าล่างจากการเคลื่อนฟัน Al-Abdwani<sup>41</sup> พบว่าทุก 10 องศาของการเปลี่ยนแปลงการเอียงแกนฟัน (inclination) ของฟันหน้าล่าง ส่งผลให้จุดบีมีการเปลี่ยนแปลงไป 0.3 มิลลิเมตรในแนวระนาบ แต่จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงของจุดโพโกนีออนที่เป็นผลจากการเคลื่อนฟันในแนวระนาบในรายที่หมดการเจริญเติบโตแล้ว การแปลผลตัววัดค่าที่เหมือนกันในกรณีของ AO-BO:A-B\_THL ที่ใช้ตัววัดค่าในตำแหน่งเดียวกันคือจุดเอและจุดบีในการประเมินความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนล่างในแนวหน้า-หลัง จากวิธีการวัดโดยใช้ระนาบอ้างอิงที่แตกต่างกัน ทำให้พบความสอดคล้องที่ลดลงได้ เนื่องจากปัจจัยอย่างอื่น Roth<sup>42</sup> กล่าวว่าปัจจัย 2 ประการที่ส่งผลต่อการประเมินค่าวิธส์คือ มุมระนาบการสบฟัน (occlusal plane angle) และความสูงของกระดูกเบ้าฟันในแนวตั้ง (vertical alveolar dimension) ระนาบการสบฟันที่ความชันมากส่งผลให้ระยะตั้งฉากระหว่างจุดเอและจุดบีเพิ่มขึ้น ดังรูปที่ 44 และความสูงของกระดูกเบ้าฟันที่เพิ่มขึ้นในแนวตั้งเป็นการเพิ่มระยะห่างแนวตั้งระหว่างจุดเอและจุดบี ส่งผลให้ค่าวิธส์เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงพบความสอดคล้องอยู่ในระดับพอใช้จากการเปรียบเทียบตัววัดค่าที่ใช้ระนาบการสบฟันเทียบกับระนาบแนวนอนจริง



รูปที่ 44 แสดงระนาบความชันที่ต่างกัน ส่งผลต่อระยะตั้งฉากระหว่างจุดเอและจุดบีที่เปลี่ยนไป

การประเมินมุมเอสเอ็นเอและเอสเอ็นบีในกลุ่มใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 1 และ 3 พบความสอดคล้องในระดับปานกลาง คล้ายกับการศึกษาของ Bjork ที่พบว่า การประเมินจุดเอและจุดบี พบค่าความแตกต่างที่มากกว่าเมื่อใช้ตัววัดค่ามุมเอสเอ็นเอและเอสเอ็นบี แต่พบค่าความแตกต่างที่น้อยและไม่แตกต่างกัน เมื่อใช้ตัววัดค่าเมื่อเทียบกับระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ ซึ่งต่างจากในกลุ่มใบหน้าด้านข้างประเภทที่ 2 ที่พบความสอดคล้องในระดับสูง อาจเนื่องมาจากการศึกษานี้เป็นการวัดโดยเทียบจากระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน ซึ่งตำแหน่งของจุดนาซิออนที่แตกต่างกันในแนวหน้าหลัง อาจส่งผลต่อการประเมินความสอดคล้องนี้ได้ นอกจากนี้ การศึกษาของ Baidas<sup>43</sup> หาความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางของศีรษะ(head posture)กับลักษณะของประเภทกะโหลกศีรษะ พบว่ากะโหลกศีรษะประเภทที่ 3 มีตำแหน่งของศีรษะไปทางด้านหน้าหรือก้มหน้า (forward head posture) มากกว่าประเภทอื่น และกะโหลกศีรษะประเภทที่ 2 มีตำแหน่งของศีรษะไปทางด้านหลังหรือเงยหน้า (head extension) มากกว่ากลุ่มอื่น ดังนั้นด้วยลักษณะที่ต่างกันนี้ จึงส่งผลให้ตำแหน่งของจุดเอและจุดบีในแนวระนาบต่างกันออกไปเมื่อใช้ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง

### การวิเคราะห์ส่วนฟัน

การประเมินความสอดคล้องในส่วนฟันในแนวหน้า-หลังพบความสอดคล้องจากตัววัดค่าที่ใช้ระนาบผิวฟันด้านไกลรั่มฝีปากมีระดับความสอดคล้องที่ต่ำกว่าการใช้ตัววัดค่าจากแนวแกนฟัน เนื่องจากการกำหนดเส้นจากการใช้แนวแกนฟันสามารถทำได้ชัดเจนมากกว่าด้านระนาบผิวฟันด้านไกลรั่มฝีปาก และนอกจากนี้ยังพบว่าความโค้งนูนของผิวฟันตัดหน้าบนมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคลและเชื้อชาติ<sup>44</sup> ดังนั้นอาจพบความเอียงชันที่แตกต่างระหว่างเส้นแนวแกนฟันกับเส้นระนาบผิวฟันด้านไกลรั่มฝีปากในฟันซี่เดียวกันได้ จึงพบความสอดคล้องในระดับพอใช้และปานกลางจากความแตกต่างของระนาบอ้างอิง

การประเมินความสอดคล้องในส่วนฟันในแนวตั้ง มีระดับความสอดคล้องที่สูงมาก เนื่องจากระนาบที่ใช้ในการวัดมีความใกล้เคียงกัน

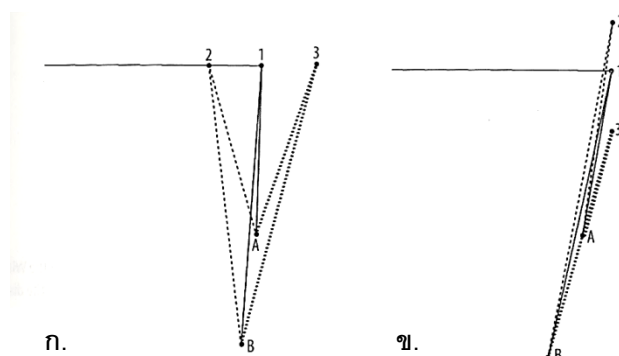
### การวิเคราะห์ส่วนใบหน้าด้านข้าง

การประเมินความสอดคล้องของการแปลผลใบหน้าด้านข้างในแนวหน้าหลัง อยู่ในเกณฑ์พอใช้และปานกลาง เนื่องจากลักษณะของระนาบความสวยงาม (E plane) ขึ้นกับตำแหน่ง

ของปลายจมูก และตำแหน่งหน้าสุดของคาง ดังนั้นจึงมีความแตกต่างของระนาบอ้างอิงที่มากเมื่อเทียบจากการใช้ระนาบแนวตั้งจริง และความผิดปกติของปลายจมูกและคางที่ยื่นหรือยุบมากเกินไป อาจส่งผลกระทบต่อการประเมินตำแหน่งของริมฝีปากบนล่างที่แท้จริงได้ นอกจากนี้ยังพบว่าในกลุ่มไบหน้าด้านข้างประเภทที่ 2 และ 3 มีระดับความสอดคล้องในการประเมินไบหน้าด้านข้างในแนวหน้าหลังอยู่ในระดับพอใช้ แตกต่างจากกลุ่มไบหน้าด้านข้างประเภทที่ 1 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นไปได้ว่าเนื่องจากระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะที่ใช้ในการประเมินเป็นเส้นตรงแนวตั้งที่ลากผ่านตำแหน่งของจุดซับนาซาเลซึ่งอยู่บนตำแหน่งของกระดูกขากรรไกรบน ดังนั้นจึงทำให้คนไข้ในกลุ่มไบหน้าด้านข้างประเภทที่ 2 และ 3 ที่อาจมีความผิดปกติของตำแหน่งขากรรไกรบนในแนวหน้าหลัง มีระดับความสอดคล้องที่ลดลงจากความแตกต่างระหว่างการใช้ 2 ระนาบที่แตกต่างกันในการประเมินได้ แต่อย่างไรก็ตาม Spradley และคณะ<sup>32</sup> พบว่าเส้นระนาบแนวตั้งที่ลากผ่านจุดซับนาซาเล มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ระนาบอื่นๆ และเป็นตำแหน่งอ้างอิงที่เหมาะสมในการประเมินส่วนเนื้อเยื่ออ่อนในทางทันตกรรมจัดฟันและการผ่าตัดขากรรไกร

### ผลของระนาบเซลล์-นาซิออนที่ผิดปกติ

เมื่อนำกลุ่มตัวอย่างที่มีมุมเซลล์-นาซิออนผิดปกติออก และประเมินความสอดคล้อง เฉพาะตัววัดค่าในกลุ่มตัวอย่างที่มีค่ามุมเซลล์-นาซิออนปกติมา พบว่ามีค่าความสอดคล้องในการอ่านผลสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่าระนาบเซลล์-นาซิออนที่มีความเอียงชันที่ผิดปกติส่งผลกระทบต่อประเมินความสอดคล้อง โดยเฉพาะในตัววัดค่าที่มีการใช้ระนาบเซลล์-นาซิออน หรือใช้จุดนาซิออนในการอ้างอิง อันเนื่องมาจากความแปรปรวนของระนาบเซลล์-นาซิออนในการใช้เป็นระนาบอ้างอิงภายในกะโหลกศีรษะ ทั้งจากความเอียงชันที่ต่างกันของระนาบนี้ และตำแหน่งของกระดูกนาซิออนที่ต่างกันทั้งในแนวตั้งและแนวหน้าหลัง<sup>45</sup> ดังรูปที่ 45 จากการศึกษาของ Binder<sup>24</sup> พบว่าทุกๆ 5 มิลลิเมตรของจุดนาซิออนที่เปลี่ยนแปลงในแนวหน้า-หลัง จะส่งผลให้มุมเอเอ็นบีเปลี่ยนแปลงไปเป็นมุม 2.5 องศา และการเปลี่ยนแปลงในแนวตั้งก็ส่งผลกระทบต่อมุมเอเอ็นบีที่เปลี่ยนแปลงไป เช่นเดียวกันการศึกษาของ Taylor<sup>9</sup> ที่พบว่า การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของจุดนาซิออนส่งผลกระทบต่อการนำค่ามุมเอเอ็นบีไปใช้ในการประเมินความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่าง



**รูปที่ 45** รูป ก. แสดงให้เห็นถึงจุดนาซิออนที่เปลี่ยนแปลงในแนวหน้า-หลัง  
รูป ข. แสดงให้เห็นถึงจุดนาซิออนที่เปลี่ยนแปลงในแนวคิ่ง

จากผลการศึกษาและการอภิปรายผลซึ่งแสดงให้เห็นถึงข้อดีและข้อเสียของแต่ละระนาบที่นำมาใช้ในการอ้างอิงรวมทั้งจุดกายวิภาคที่ต่างกัน พบว่าในตัววัดค่าคู่ที่มีความสอดคล้องอยู่ในระดับสูงและสูงมาก การใช้ตัววัดค่าโดยอ้างอิงจากระนาบโดยอ้อมไม่ส่งผลที่แตกต่างกันต่อการวินิจฉัยทางทันตกรรมจัดฟัน แต่ในตัววัดค่าคู่ที่มีระดับความสอดคล้องอยู่ในระดับพอใช้และปานกลาง ต้องพิจารณาตัววัดค่าเหล่านั้นว่าระนาบอ้างอิงแต่ละชนิดที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มีข้อดีหรือข้อด้อยต่างกันอย่างไร ต้องมีความระมัดระวังในการนำตัววัดค่ามาใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งการวิเคราะห์ วินิจฉัยภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง และนำไปสู่การวางแผนการรักษาที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

## การประยุกต์ใช้และข้อเสนอแนะ

### การประยุกต์ใช้

จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาและการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเบื้องต้น ในการนำตัววัดค่าที่ใช้ระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะมาประยุกต์ใช้เพิ่มเติม ร่วมกับตัววัดค่าที่ใช้ในปัจจุบัน ของภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยพิจารณาแยกตามประเภทลักษณะใบหน้าด้านข้างดังตารางที่ 16 ถึง 19

ตารางที่ 16 ตัววัดค่าในการประเมินส่วนกะโหลกศีรษะในแนวหน้า-หลัง

ตัววัดค่าอ้างอิงเดิม (ระนาบภายในกะโหลกศีรษะ)	ตัววัดค่าอ้างอิงใหม่เพิ่มเติม (ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ)	ลักษณะใบหน้าด้านข้าง		
		ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
SNA A-Nperp Max depth	A_NTV	√	-	√
SNB Pg-Nperp	B_NTV	√	√	√
ANB AO-BO	A-B_THL	√	√	√

\* √ หมายถึง ตัววัดค่าอ้างอิงระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะที่แนะนำมาประยุกต์ใช้เพิ่มเติม

ตารางที่ 17 ตัววัดค่าในการประเมินส่วนกะโหลกศีรษะในแนวตั้ง

ตัววัดค่าอ้างอิงเดิม (ระนาบภายในกะโหลกศีรษะ)	ตัววัดค่าอ้างอิงใหม่เพิ่มเติม (ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ)	ลักษณะใบหน้าด้านข้าง		
		ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
SN-GoMe FMA	MP_THL	-	-	-
Occl-Sn Occ plane to FH	OP_THL	✓	✓	✓

\* ✓ หมายถึง ตัววัดค่าอ้างอิงระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะที่แนะนำมาประยุกต์ใช้เพิ่มเติม

ตารางที่ 18 ตัววัดค่าในการประเมินส่วนฟันในแนวหน้า-หลังและแนวตั้ง

ตัววัดค่าอ้างอิงเดิม (ระนาบภายในกะโหลกศีรษะ)	ตัววัดค่าอ้างอิงใหม่เพิ่มเติม (ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ)	ลักษณะใบหน้าด้านข้าง		
		ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
UI-NA (deg)	UI_THL	-	-	✓
UI-NA (mm)	LaUI_THL	✓	✓	✓
	LaUI_SnTv	✓	✓	✓
LI-NB (deg)	LI_THL	-	-	-
ADH	UADH	-	-	-
PDH	PADH	-	-	-

\* ✓ หมายถึง ตัววัดค่าอ้างอิงระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะที่แนะนำมาประยุกต์ใช้เพิ่มเติม

**ตารางที่ 19** ตัววัดค่าในการประเมินส่วนใบหน้าด้านข้างในแนวหน้า-หลัง

ตัววัดค่าอ้างอิงเดิม (ระนาบภายในกะโหลกศีรษะ)	ตัววัดค่าอ้างอิงใหม่เพิ่มเติม (ระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะ)	ลักษณะใบหน้าด้านข้าง		
		ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3
U lip – E plane H-angle	Ls_SnTv	✓	✓	✓
L lip – E plane L lip – H-line	Li_SnTv	✓	✓	✓

\* ✓ หมายถึง ตัววัดค่าอ้างอิงระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะที่แนะนำมาประยุกต์ใช้เพิ่มเติม

### ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษานี้ทำขึ้นในคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผลการศึกษาจึงอนุมานในการนำไปใช้ได้เพียงประชากรบางกลุ่ม เนื่องจากการจัดตำแหน่งศีรษะขณะทำการถ่ายภาพรังสีวัดกะโหลกศีรษะด้านข้างที่แตกต่างกัน อาจส่งผลให้การวินิจฉัยโดยการใช้ระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะมีความแตกต่างกัน
2. การนำตัววัดค่าที่ใช้ระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะมาประยุกต์ใช้เป็นเพียงข้อเสนอแนะเบื้องต้นจากการศึกษานี้เท่านั้น เนื่องจากหากมีการวิจัยในอนาคตเพื่อศึกษาความสอดคล้องระหว่างการวินิจฉัยจากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและการประเมินทางคลินิก อาจมีการปรับเปลี่ยนตัววัดค่าที่นำมาประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสม

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา

จากผลการศึกษาที่ได้ พบว่าจากการแปลผลภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างระหว่างการ  
ใช้ระนาบภายในและภายนอกกะโหลกศีรษะในแต่ละส่วนของโครงสร้างใบหน้า มีระดับความ  
สอดคล้องที่แตกต่างกันออกไปในกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ตัววัดค่าที่ถูกนำมาเลือกใช้เพิ่มเติมคือตัว  
วัดค่าที่พบความสอดคล้องระดับพอใช้และปานกลาง เนื่องจากเมื่อนำมาวิเคราะห์ค่าแล้ว สามารถ  
ให้ข้อมูลเพิ่มเติมจากตัววัดค่าเดิมที่มีอยู่ได้ นอกจากนี้ในกรณีที่พบความแปรปรวนของระนาบเซลล์  
ล่า-นาซิออน การใช้ตัววัดค่าจากระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะอาจเป็นทางเลือกหนึ่งในการ  
นำมาใช้ประกอบการวินิจฉัยทางทันตกรรมจัดฟัน เพื่อให้ได้มาซึ่งการวางแผนการรักษาทางทันต-  
กรรมจัดฟันที่เหมาะสมต่อไป



## เอกสารอ้างอิง

1. Broadbent BH. A NEW X-RAY TECHNIQUE and ITS APPLICATION TO ORTHODONTIA. *Angle Orthod* 1981; 51(2): 93-114.
2. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J of Orthod* 1953; 39(10): 729-755.
3. Tweed CH. The Frankfort-Mandibular Incisor Angle (FMIA) In Orthodontic Diagnosis, Treatment Planning and Prognosis\*. *Angle Orthod* 1954; 24(3): 121-169.
4. Downs WB. Analysis of the Dentofacial Profile. *Angle Orthod* 1956; 26(4): 191-212.
5. Ricketts RM. Perspectives in the clinical application of cephalometrics. The first fifty years. *Angle Orthod* 1981; 51(2): 115-150.
6. McNamara JA, Jr. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod* 1984; 86(6): 449-469.
7. McNamara JA, Jr., Ellis E, 3rd. Cephalometric analysis of untreated adults with ideal facial and occlusal relationships. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1988; 3(4): 221-231.
8. Moore JW. Variation of the sella-nasion plane and its effect on SNA and SNB. *J Oral Surg* 1976; 34(1): 24-26.
9. Taylor CM. Changes in the relationship of nasion, point A, and point B and the effect upon ANB. *Am J Orthod* 1969; 56(2): 143-163.
10. Alexander J. Radiographic cephalometry: From basics to videoimaging. Chicago: Quintessence Publishing; 1995. p.175-185.
11. Lundstrom A, Lundstrom F. The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1995; 107(5): 537-540.
12. Moorrees CFA, Kean MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol* 1958; 16(2): 213-234.
13. Bjerin R. A Comparison Between the Frankfort Horizontal and the Sella Turcica -Nasion as Reference Planes in Cephalometric Analysis. *Acta Odontol Scand* 1957; 15(1): 1-12.
14. Lundstrom F, Lundstrom A. Natural head position as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 101(3): 244-247.

15. Solow B, Tallgren A. Natural Head Position in Standing Subjects. *Acta Odontol Scand.* 1971; 29(5): 591-607.
16. Cooke MS, Wei SH. The reproducibility of natural head posture: a methodological study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93(4): 280-288.
17. Cooke MS, Wei SH. A summary five-factor cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988; 93(3): 213-223.
18. อนงค์นาค นันทสุขเกษม, สุปาลี สุนทรโลหะระกูล, ไชยรัตน์ เฉลิมรัตน์โรจน์. ค่ามาตรฐานของผู้ใหญ่ไทยกลุ่มหนึ่งในการวิเคราะห์เซฟาโลเมตริกด้านข้างที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ. *ว ออนไลน์ ทันต จดพื้น* 2556; 1: 1-7.
19. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, Cummings DR, Beress A, Worley CM, Jr., et al. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1999; 116(3): 239-253.
20. Downs WB. Variations in facial relationships; their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod* 1948; 34(10): 812-840.
21. Garson JG. The Frankfurt craniometric agreement, with critical remarks thereon. *J Anthropol Inst Gr Br Irel* 1885; 14:64-83.
22. Petricevic N, Celebic A, Celic R, Baucic-Bozic M. Natural head position and inclination of craniofacial planes. *Int J Prosthodont* 2006; 19(3): 279-280.
23. Ercoli C, Graser GN, Tallents RH, Galindo D. Face-bow record without a third point of reference: theoretical considerations and an alternative technique. *J Prosthet Dent* 1999; 82(2): 237-241.
24. Binder RE. The geometry of cephalometrics. *J Clin Orthod* 1979; 13(4): 258-263.
25. Molhave A. A biostatic investigation. The standing posture of man theoretically and statometrically illustrated. *Acta orthopaedica Scandinavica* 1960; 29: 291-300.
26. Cleall JF, Alexander WJ, McIntyre HM. Head Posture And Its Relationship To Deglutition. *Angle Orthod* 1966; 36(4): 335-350.
27. Showfety KJ, Vig PS, Matteson S. A simple method for taking natural-head-position cephalograms. *Am J Orthod* 1983; 83(6): 495-500.

28. Lundstrom A, Lundstrom F, Lebret LM, Moorrees CF. Natural head position and natural head orientation: basic considerations in cephalometric analysis and research. *Eur J Orthod* 1995; 17(2): 111-20.
29. Ackerman JL. Orthodontics: Art, Science, or Trans-science. *Angle Orthod* 1974; 44(3): 243-250.
30. Sarver DM. Esthetic Orthodontics and Orthognathic Surgery. St. Louis: Mosby; 1998. p.38
31. Phillips C, Snow MD, Turvey TA, Proffit WR. The effect of orthognathic surgery on head posture. *Eur J Orthod* 1991; 13(5): 397-403.
32. Spradley FL, Jacobs JD, Crowe DP. Assessment of the anteroposterior soft-tissue contour of the lower facial third in the ideal young adult. *Am J Orthod*. 1981; 79(3): 316-325.
33. Michiels LY, Tourne LP. Nasion true vertical: a proposed method for testing the clinical validity of cephalometric measurements applied to a new cephalometric reference line. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1990; 5(1): 43-52.
34. กนก สรเทศน์. การวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีของกะโหลกศีรษะด้านข้างของคนไทยเพื่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันร่วมกับการผ่าตัด. *วทันต* 2531; 38(5): 190-200.
35. Ozbek MM, Koklu A. Extracranial versus intracranial references in individual cephalometric analysis. *British J Orthod* 1994; 21(3): 259-263.
36. Galvão MCdS, Sato JR, Coelho EC. Dahlberg formula: a novel approach for its evaluation. *Dental Press J Orthod* 2012; 17: 115-124.
37. Altman DG. Practical Statistics For Medical Research. London: Chapman and Hall; 1991. p. 404.
38. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics. 4<sup>th</sup> ed. St. Louis: Elsevier Mosby; 2007. p. 5-6.
39. Greiner P, Muller B, Dibbets J. The angle between the Frankfort horizontal and the sella-nasion line. Changes in porion and orbitale position during growth. *J Orofac Orthop* 2004; 65(3): 217-222.

40. Posnick JC. Principles and Practice of Orthognathic Surgery. St. Louis: Saunders; 2014. p. 1601.
41. Al-Abdwani R, Moles DR, Noar JH. Change of incisor inclination effects on points A and B. *Angle Orthod.* 2009; 79(3): 462-7.
42. Roth R. The 'Wits' appraisal - its skeletal and dento-alveolar background. *Eur J Orthod* 1982; 4(1): 21-8.
43. Baidas LF. Relationship between head posture and anterior-posterior skeletal patterns in a group of female patients. *Saudi medical journal.* 2014; 35(1): 72-80.
44. Nichol CR, Turner CG, 2nd, Dahlberg AA. Variation in the convexity of the human maxillary incisor labial surface. *Am J Phys Anthropol.* 1984; 63(4): 361-70.
45. Bishara SE, Fahl JA, Peterson LC. Longitudinal changes in the ANB angle and Wits appraisal: clinical implications. *Am J Orthod.* 1983; 84(2): 133-9.

**ภาคผนวก**



ที่ ศช 0521.1.03/ 1187

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

**หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อรับรองว่า**

**โครงการวิจัยเรื่อง** “ความสอดคล้องของการแปลภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดยใช้ระนาบภายในกะโหลกศีรษะและระนาบภายนอกกะโหลกศีรษะเป็นระนาบอ้างอิง”

**รหัสโครงการ** EC5505-21-P

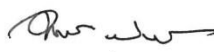
**หัวหน้าโครงการ** ทันตแพทย์หญิงสิรินทิพย์ ศรีเศรษฐนิล

**สังกัดหน่วยงาน** นักศึกษาหลังปริญญา ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

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

**ในคราวประชุมครั้งที่** 5/2555 **เมื่อวันที่** 17 สิงหาคม 2555

**ให้ไว้ ณ วันที่** 21 พ.ย. 2555



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.ศรีสุรางค์ สุทธิปรียาศรี)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมในการวิจัย

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทพ.นพ.สุรพงษ์ วงศ์วิชานนท์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทพญ.อังคณา เขียวมนตรี)

.....กรรมการ

(อาจารย์วศิน สุวรรณรัตน์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ทพ.กมลพันธ์ เนื่องศรี)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พจนพร ไกรดิษฐ์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นพ.พรชัย สติธิปัญญา)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ทพญ. สุพัชรินทร์ พิวัฒน์)

