



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยการวินิจฉัยสภาพที่ตรวจพบในผู้ป่วยแต่ละรายว่ามีความผิดปกติในส่วนใด เพื่อนำไปสู่แนวทางในการวางแผนการรักษาที่ถูกต้องและเหมาะสมในช่องปากผู้ป่วย โดยทั่วไปข้อมูลที่ช่วยในการวินิจฉัยได้จากการตรวจพิเคราะห์ในช่องปากผู้ป่วย จากหุ่นจำลองแบบฟัน และที่สำคัญคือข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง (Lateral Cephalometric Radiography) โดยใช้ที่ยัดศีรษะ ซึ่งสามารถบ่งบอกถึงความผิดปกติของกะโหลกศีรษะขากรรไกร ฟัน หรือเนื้อเยื่ออ่อนในแนวหน้าหลัง (Antero-posterior) และแนวตั้ง (Vertical)

อย่างไรก็ตาม ความผิดปกติขององค์ประกอบต่าง ๆ บริเวณใบหน้าและกะโหลกศีรษะ ไม่ได้มีเฉพาะในแนวหน้า-หลัง และแนวตั้งเท่านั้น การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยในบางครั้งจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลเพิ่มเติมจากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า (Postero-anterior Cephalometric Radiograph) โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าแนวขวาง (Transverse Facial Structure)

นับแต่การพัฒนาการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างโดย Broadbent (1) ได้มีผู้สนใจปรับปรุงพัฒนามาตรฐานการถ่ายภาพดังกล่าว อาทิเช่น Higley (2), Margolis (3) และได้มีผู้นำภาพถ่ายรังสีนั้นมาใช้ในการศึกษาทั้งแบบต่อเนื่อง (Longitudinal) และแบบข้ามกลุ่ม (Cross-sectional) กันอย่างแพร่หลาย ในผู้ป่วยอายุต่าง ๆ กัน ทั้งที่ได้รับการรักษาและไม่ได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน แต่การใช้ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า เพื่อประกอบการวินิจฉัยความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าแนวขวาง ยังมีข้อจำกัดอยู่มาก Mulick (4) กล่าวว่า ข้อจำกัดดังกล่าว มีสาเหตุเนื่องมาจากมีการศึกษาในส่วนนี้น้อย จึงทำให้ขาดข้อมูลเปรียบเทียบในการวิเคราะห์เพื่อการวินิจฉัยและบำบัดรักษา

Broadbent (5) เป็นผู้ริเริ่มวิธีการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและด้านหลังหน้า ด้วยการใช้ที่ยึดศีรษะ ในตำแหน่งเดียวกัน และได้เสนอการใช้แบบ (Template) ของโครงสร้างใบหน้าแนวขวาง ทำด้วยพลาสติกใสเป็นมาตรฐาน สำหรับตามบนภาพ ลอกรายละเอียดของโครงสร้างใบหน้า (Tracing) เพื่อเปรียบเทียบดูความผิดปกติของภาพนั้น ที่แตกต่างไปจากมาตรฐาน

Sassouni (6) กล่าวว่า การใช้ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างเพียงอย่างเดียว ไม่เพียงพอที่จะประเมินผลความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าและฟัน Sassouni ได้ ผสมผสานวิธีการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างและด้านหลังหน้า ด้วยการใช้ สัดส่วนทางเรขาคณิต ในการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า ได้แบ่งพื้นที่ การวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ โครงสร้าง แนวราบ ส่วนบน (Superior Horizontal Structure), โครงสร้างส่วนกลาง (Central Structure) และโครงสร้าง ส่วนด้านข้าง (Lateral Structure)

ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้าได้ถูกนำมาใช้ศึกษาการเจริญเติบโตของ โครงสร้างใบหน้าแนวขวาง และในการพิจารณาความสมดุลของโครงสร้างใบหน้าที่ด้านขวาและ ด้านซ้าย ด้วยเกณฑ์การวิเคราะห์ที่แตกต่างกันไป อาทิเช่น การศึกษาความสมดุลของใบหน้าของ Letzer และ Kronman (7), Vig และ Hewitt (8), Shah และ Joshi (9) เป็นต้น

Ricketts (10) กล่าวว่า รายละเอียดเกี่ยวกับการศึกษาภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะ ด้านหลังหน้า ยังมีปรากฏออกมาน้อย เนื่องจาก

1. การขาดความสนใจและประสบการณ์ของผู้ศึกษา
2. ปัญหาความยากลำบากในการจัดตำแหน่งใบหน้าในที่ยึดศีรษะขณะถ่าย
3. ยังขาดจุดและระนาบอ้างอิงที่เชื่อถือได้ จึงทำให้ขาดข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน

ในการวิเคราะห์และประเมินผลการรักษาผู้ป่วย

Ricketts (11) ได้เสนอค่ามาตรฐานของระยะ (Linear Measurement) และมุม (Angular Measurement) ของโครงสร้างใบหน้าแนวขวางในคนผิวขาว โดยแสดง เป็นค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ในปัจจุบันวิธีการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ได้ขยายขอบเขตการทำงานมากขึ้น เช่น การขยายเพดาน (Palatal Widening) และการแก้ไขขากรรไกรบน (Maxillary



Orthopedics) การเปลี่ยนแปลงใบหน้าในแนวขวางด้วยเครื่องมือทางทันตกรรมนอกช่องปาก (Extraoral Traction) การใช้เครื่องมือแฟรงเกิล (Fränkle Appliance) กำหนดตำแหน่งขากรรไกรล่าง และความสัมพันธ์ของระบบทางเดินหายใจต่อการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน ซึ่งการรักษาเหล่านี้ต้องการการวิเคราะห์ด้วยภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า และยังต้องการข้อมูลพื้นฐาน สำหรับเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการรักษาในผู้ป่วย ตลอดจนใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

เนื่องจากข้อจำกัดในการใช้ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า และความต้องการข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อช่วยในการวินิจฉัยผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าแนวขวาง รวมทั้งยังไม่เคยมีผู้ศึกษาการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีชนิดนี้ในคนไทยมาก่อน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาในด้านนี้ โดยเลือกศึกษาในกลุ่มอายุ 8-16 ปี ซึ่งเป็นช่วงอายุส่วนใหญ่ของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน เพื่อหวังผลในการใช้ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้าให้เป็นประโยชน์มากขึ้น และนำมาใช้เป็นแนวทางประกอบการวินิจฉัยบำบัดรักษา เพื่อเป็นการเพิ่มพูนประสิทธิภาพของการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันต่อไป

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. หาค่ามาตรฐานของระยะ (Linear Measurement), มุม (Angular Measurement) และสัดส่วนของใบหน้าจากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้าของคนไทยอายุ 8-16 ปี
2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศและอายุของค่ามาตรฐานระยะ, มุม และค่าสัดส่วนของโครงสร้างใบหน้าจากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า

#### ประโยชน์ของการวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ความผิดปกติของโครงสร้างใบหน้าในแนวขวาง
2. เพื่อให้วางแผนการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วย ทั้งในกรณีปกติ และกรณีต้องใช้วิธีทางศัลยกรรม ตลอดจนใช้เป็นประเมินผลการรักษาแก่ผู้ป่วยดังกล่าว

3. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางทันตกรรมจัดฟัน และใช้เป็นแนวทางในการวิจัยค้นคว้าต่อไป

#### สมมติฐานการวิจัย

ไม่มีความแตกต่างระหว่างเพศและอายุกับค่ามาตรฐานของระยะ มุม และสัดส่วนของใบหน้า ที่ศึกษาจากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า ในคนไทยอายุ 8-16 ปี

#### ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาเฉพาะโครงสร้างใบหน้าแนวขวาง จากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้าของคนไทยอายุ 8-16 ปี ทั้งเพศชายและหญิง ซึ่งเป็นช่วงอายุของผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันส่วนใหญ่ และเป็นช่วงอายุที่ตอบสนองต่อการรักษาได้ดี

2. ตัวอย่างเป็นบุคคลที่มีลักษณะดังนี้

2.1 คนไทยอายุ 8-16 ปี นับตามปีปฏิทิน

2.2 มีการเจริญเติบโตของร่างกายปกติ โดยพิจารณาจากอายุกระดูก ซึ่งคำนวณจากสมการทำนายอายุกระดูกของ วัตนะ มจรูราลัย และ สมรตรี วิถีพร (12)

2.3 ไม่เป็นหรือไม่เคยเป็นโรคของระบบต่าง ๆ (Systemic disease) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของร่างกายและใบหน้า

2.4 มีใบหน้าด้านตรงในแนวตั้งได้สัดส่วนสมดุตามเกณฑ์ Golden Section ของ Ricketts (10) โดยกำหนดให้ 3 ระยะของใบหน้าด้านตรงในแนวตั้ง อันได้แก่ ระยะจากจุดกึ่งกลางเชิงผมเหนือหน้าผาก (Trichion) ถึงคา (Lateral Canthus), ระยะจากตาถึงมุมปาก (Chelion) และระยะจากปลายจมูกถึงคาง (Menton) เท่ากัน

2.5 ในระยะฟันแท้มีการสบฟันกรามแท้ที่แรกแบบประเภทที่ 1 ตามเกณฑ์ของ Angle (Angle's Classification I)

2.6 ในระยะฟันชุดผสมไม่มีการสูญเสียฟันกรามน้ำนมซี่ที่สอง และมีการสบฟันกรามแท้ที่แรกเป็นแบบประเภทที่ 2 ตามเกณฑ์ของ Angle (Angle's Classification II)



2.7 มีการสบฟันในแนวตั้ง (Overbite) ไม่เกิน 1 ใน 3 ของความสูง  
ตัวฟัน และการสบฟันในแนวราบ (Overjet) ประมาณ 0-2 มิลลิเมตร

2.8 มีการเรียงตัวของฟันหน้าในขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างปกติ

2.9 เส้นกึ่งกลางฟันหน้าบนและล่างตรงกัน หรือแตกต่างกันไม่เกิน 1.5  
มิลลิเมตร

2.10 มีการบิดเกของฟันและช่องว่างระหว่างฟันในขากรรไกรบนและล่าง  
ได้เล็กน้อยไม่เกิน 2 มิลลิเมตร

2.11 มีการสบฟันกรามแท้บนและล่างในแนวข้างแก้ม (Buccal Overjet)  
ปกติ ปุ่มฟันด้านใกล้กลางใกล้เส้นของฟันกรามแท้บนที่แรกสบอยู่ในแอ่งกลาง (Central  
Fossa) ของฟันกรามแท้ล่างที่แรก

2.12 ไม่มีการเบี่ยงเบนของขากรรไกรล่างขณะสบฟัน

2.13 ไม่เคยรับการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

#### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ขนาดมุมวัดเป็นองศา อ่านได้ละเอียดถึง 0.5 องศา
2. ระยะที่วัดจากส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าและกะโหลกศีรษะวัดเป็นมิลลิเมตร  
อ่านได้ละเอียดถึง 0.5 มิลลิเมตร
3. ระยะสัดส่วนของใบหน้าในการศึกษาค้างนี้ ถือตามเกณฑ์ของ Ricketts (11)  
วัดเป็นองศา และอ่านได้ละเอียดถึง 0.5 องศา
4. คนไทย หมายถึง บุคคลที่เกิดและเติบโตในประเทศไทย มีเชื้อชาติไทย
5. การบันทึกอายุของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย บันทึกเป็นปี เดือน และวัน  
นับจากวัน เดือน ปีเกิด จนถึงวันถ่ายภาพรังสี การจัดเข้ากลุ่มอายุ ถือเกณฑ์การปิดเลขทศนิยม  
โดยจำนวนวันที่เท่ากับ 16 หรือมากกว่า คิดเป็น 1 เดือน และจำนวนเดือนที่เท่ากับ 7 หรือ  
มากกว่า คิดเป็น 1 ปี

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากนักเรียนชายและหญิง ตามโรงเรียนต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร ที่มีการเจริญเติบโตของร่างกายปกติ และเหมาะสม ด้วยการพิจารณาอายุกระดูก ซึ่งคำนวณจากสมการทำนายอายุกระดูกของ วัตนะ มธูราสัย และ สมรตรี ริทธิ์พร (12) เนื่องจากการวิจัยที่ผ่านมา การพิจารณาเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้อายุตามปีปฏิทินเพียงอย่างเดียว อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุกระดูกไม่เหมาะสมกับอายุตามปีปฏิทิน ตัวอย่างเช่น ในกลุ่มนักเรียนชายและหญิงอายุ 12 ปี จะทำการคัดเลือกนักเรียนชายและหญิงที่มีอายุกระดูกที่เหมาะสมตาม เกณฑ์ของเด็กอายุ 12 ปี ส่วนนักเรียนที่มีอายุกระดูกมากที่สุดหรือน้อยที่สุดในกลุ่มอายุนั้นจะไม่นำมาวัดค่าในงานวิจัย

7. ในการศึกษาไม่สามารถหลีกเลี่ยงการขยายขนาดของค่าระยะทางได้ จากการใช้จุดอ้างอิงที่สมมาตรกันในด้านซ้ายและด้านขวาของโครงสร้างใบหน้า อาจถือได้ว่าการขยายขนาดของระยะทางที่ลากต่อระหว่างจุดอ้างอิงทั้งคู่ในระนาบเดียวกัน ย่อมเท่ากันตลอดทั้งเส้น แต่การขยายขนาดของระยะทางทำนองเดียวกัน ระหว่างจุดอ้างอิงคู่อื่นที่อยู่ในอีกระนาบหนึ่ง ย่อมเปลี่ยนแปลงตามกฎกำลังขยายของวัตถุอยู่ใกล้หรือไกลฟิล์ม กล่าวคือการขยายขนาดของระยะทางลากต่อระหว่างจุดอ้างอิงคู่ที่อยู่ใกล้ฟิล์มจะน้อยกว่าการขยายขนาดของระยะทางลากต่อระหว่างจุดอ้างอิงที่อยู่ไกลฟิล์ม

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองศึกษาในกะโหลกศีรษะแห้งจำนวน 10 กะโหลก เพื่อทดสอบหาการขยายขนาดของระยะทางลากต่อระหว่างจุดอ้างอิงหลายคู่ที่อยู่ห่างจากฟิล์มในระนาบต่าง ๆ กัน โดยวัดระยะทางจริงในกะโหลกศีรษะแห้ง เปรียบเทียบกับระยะทางเดียวกันในภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะแห้งด้านหลังหน้า ด้วยเวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์ แล้วคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ของการขยายขนาดที่ระยะทางนั้น พบว่าการขยายขนาดอยู่ระหว่าง 2-8 %

#### ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่่างมีจำนวนจำกัด และการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างกระทำเฉพาะในกรุงเทพมหานคร นอกจากนั้นกลุ่มตัวอย่างที่มีการสบฟันปกติ พร้อมทั้งมีลักษณะใบหน้าด้านตรงในแนวตั้งได้สัดส่วนสมคูลตามที่กำหนดไว้ หาได้ค่อนข้างยาก ดังนั้นผลการวิจัยจึงไม่อาจนำไปอ้างอิงถึงประชากรทั้งประเทศได้



2. เอกสารสำหรับค้นคว้าและข้อมูลพื้นฐาน เกี่ยวกับการศึกษาการวิเคราะห์โครงสร้างใบหน้าในแนวขวางด้วยภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้ามีจำกัด เนื่องจากมีผู้สนใจทำการศึกษาด้านนี้น้อย

3. ความคลาดเคลื่อนในการกำหนดจุดอ้างอิงบางจุด อันมีสาเหตุเนื่องจาก

3.1 การซ้อนทับกันของลักษณะทางกายวิภาค เนื่องจากตำแหน่งการถ่ายภาพรังสี อยู่ในลักษณะหน้าตรง ย่อมมีการซ้อนทับกันของลักษณะทางกายวิภาคมากกว่าตำแหน่งการถ่ายภาพรังสีในหน้าด้านข้าง อวัยวะด้านหน้าที่สำคัญบางแห่งถูกบังทับด้วยอวัยวะอื่นที่อยู่ด้านหลัง และอยู่ใกล้แหล่งกำเนิดรังสีมากกว่า เช่น ฟันเขี้ยวแท้ล่าง ฟันกรามแท่นบนและล่างซี่แรก อาจถูกบังด้วยเงาของฟันและอวัยวะอื่นที่อยู่หลังกว่า

3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการลอกรายละเอียดของโครงสร้างใบหน้า (Tracing) และข้อมูลเกี่ยวกับการกำหนดจุดอ้างอิงของการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า ในการศึกษาที่ผ่านมา มีความชัดเจนไม่เพียงพอ

#### คำจำกัดความ

ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า (Postero-anterior Cephalometric View) หมายถึง ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะ ซึ่งถ่ายโดยหันศีรษะด้านหลังเข้าหาแหล่งกำเนิดรังสีที่อยู่ห่างเป็นระยะเท่ากับ 5 ฟุต กำหนดตำแหน่งศีรษะ โดยใช้ที่ยึดศีรษะให้ Frankfort Horizontal Plane ขนานกับพื้น รังสีส่วนกลาง (Central Ray) ผ่านเข้ากะโหลกศีรษะด้านหลัง ตรงบริเวณจุดกึ่งกลางของเส้นลากเชื่อมต่อหูทั้งสองข้าง และตั้งฉากกับระนาบฟิล์มที่อยู่ทางด้านหน้า กำหนดระยะระหว่างวัตถุกับฟิล์ม (Object-film Distance) น้อยที่สุด เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากการขยายขนาดของภาพถ่ายรังสี

โครงสร้างใบหน้าแนวขวาง (Transverse Facial Structure) หมายถึง โครงสร้างในแนวราบและแนวตั้ง ของขากรรไกรบนและล่าง โดยพิจารณาจากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า

สมการคำนวณอายุกระดูก หมายถึง สมการแสดงความสัมพันธ์ของอายุกระดูกกับอายุปีปฏิทิน เพศ และความสูงของร่างกาย จากการวิจัยของ วัลนะ มตุราลัย และ สมรตรี วิถีพร (12) เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างอายุกระดูกกับการเจริญเติบโตของกระดูกมือ

และข้อมือ ในเด็กไทยอายุ 8-16 ปี มีลักษณะดังนี้คือ

$$\hat{Y} = - 171.83 + 1.66 \text{ Height} + 5.47 \text{ Age}$$

$$\hat{Y} = \text{อายุกระดูก}$$

อนึ่ง ในกรณีไม่ทราบอายุปฏิทินของผู้ป่วย สามารถคำนวณอายุกระดูกจากสมการ

$$\hat{Y} = - 238.17 + 2.57 \text{ Height}$$

จุดอ้างอิงที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า (Postero-Anterior Cephalometric Landmarks) ได้แก่ (รูปที่ 1)

- |                                   |   |   |
|-----------------------------------|---|---|
| ZL, ZR - Zygomaticofrontal Suture | : | จุดตัดของ Zygomaticofrontal suture กับขอบด้านข้างของเบ้าตาซ้ายและขวา ตามลำดับ โดยสังเกตจากเงาเส้นสีดำ (Radiolucent Line) บนพื้นสีเทา (Gray Background) ตัดกับขอบด้านข้างของเบ้าตา หรือสังเกตการสิ้นสุดของเงาเส้นสีขาว (Radiopaque Line) ของขอบด้านข้างของเบ้าตา ในภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า |
| ZA, AZ - Zygomatic Arch           | : | จุดกึ่งกลางของส่วนโค้งด้านข้างสุดของ Root of Zygomatic Arch ด้านซ้ายและด้านขวา ตามลำดับ   |
| NC, CN - Nasal Cavity             | : | จุดกว้างสุดของขอบเขตของ Nasal Cavity ในภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า  |
| AN - Anterior Nasal Spine         | : | จุดปลายสุดของส่วนยื่นของกระดูก Anterior Nasal Spine ตรงกึ่งกลางกระดูกขากรรไกรบน ตรงบริเวณขอบล่างของ Anterior Nasal Opening อยู่ต่ำกว่า Nasal Cavity และอยู่เหนือ Hard Palate  |



- JL, JR - Maxilla : จุดลึกสุดของส่วนเว้าที่ประกอบด้วยผนังด้านข้างของกระดูกขากรรไกรบนกับขอบล่างของ Zygomatic Process ของกระดูกขากรรไกรบน ด้านซ้ายและขวา ตามลำดับ
- AG, GA - Antegonial, Mandible : จุดสูงสุดหรือจุดเว้าสุดใน Antegonial Notch หน้าคอรอยเกาะของกล้ามเนื้อ Masseter และอยู่บนขอบล่างด้านข้างของ Antegonial Protuberance เป็นจุดสมมาตรด้านซ้ายและขวา ตามลำดับ
- Me - Menton, Symphysis : จุดต่ำสุดและกึ่งกลางของคาง บนขอบล่างของ Symphysis กรณีไม่ชัดเจน กำหนดดังนี้
1. กรณีคางมีรูปร่างเว้า ใช้จุดสูงสุดของรอยเว้า
  2. กรณีคางมีรูปร่างเหลี่ยม ใช้จุดกึ่งกลางของเส้นที่ลากสัมผัสคาง
- A6, 6A - Upper Molar : จุดบนระนาบดเคี้ยวด้านหน้าตรง (Frontal Occlusal Plane) เกิดจากเส้นสัมผัสด้านไกลแก้ม ของฟันกรามแท้บนซี่แรก ลากตั้งฉากกับระนาบดเคี้ยวด้านหน้าตรง ด้านซ้ายและด้านขวา ตามลำดับ
- B6, 6B - Lower Molar : จุดบนระนาบดเคี้ยวด้านหน้าตรง (Frontal Occlusal Plane) เกิดจากเส้นสัมผัสด้านไกลแก้มของฟันกรามแท้ล่างซี่แรก ลากตั้งฉากกับระนาบดเคี้ยวด้านหน้าตรงด้านซ้ายและด้านขวา ตามลำดับ
- 1A - Point 1A : จุดบน Alveolar Crest ระหว่างฟันหน้าตัดซี่กลางบนทั้งสองข้าง

1B - Point 1B : จุดบน Alveolar Crest ระหว่างฟันหน้าตัด  
ซี่กลางล่างทั้งสองข้าง

ระนาบอ้างอิงที่ใช้ในภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า (Postero-anterior Cephalometric Planes) สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

1. Z-plane หรือ ZL-ZR plane : เส้นตรงในแนวระนาบลากผ่านระหว่างจุด ZL และ ZR
2. Frontal occlusal plane : เส้นตรงในแนวระนาบ แสดงการสบฟันของ ฟันกรามแท้ซี่แรกบนและล่าง
3. Frontal facial plane : เส้นตรงในแนวตั้ง ลากผ่านระหว่างจุด ZL กับ AG ด้านซ้าย และระหว่างจุด ZR กับ GA ด้านขวา เป็นระนาบอ้างอิง แสดงความ กว้างและความสมดุลของ Denture Base
4. Frontal denture planes : เส้นตรงในแนวตั้ง ลากผ่านระหว่างจุด JL กับ AG ด้านซ้าย และ JR กับ GA ด้านขวา เป็นระนาบอ้างอิง แสดงตำแหน่งของฟันกับ Denture Base

ระยะทาง มุม และสัดส่วนที่ใช้ในการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลัง หน้า ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ (รูปที่ 2, 3)

Molar Relation (Left) : ระยะทางระหว่างด้านใกล้แก้มของฟันกรามแท้ ซี่แรกบน กับด้านใกล้แก้มของฟันกรามแท้ซี่แรก ล่าง ด้านซ้าย หรือคือระยะระหว่าง A6-B6 ระยะดังกล่าววัดในแนวขนานกับระนาบคด เคียว มีหน่วย เป็นมิลลิเมตร

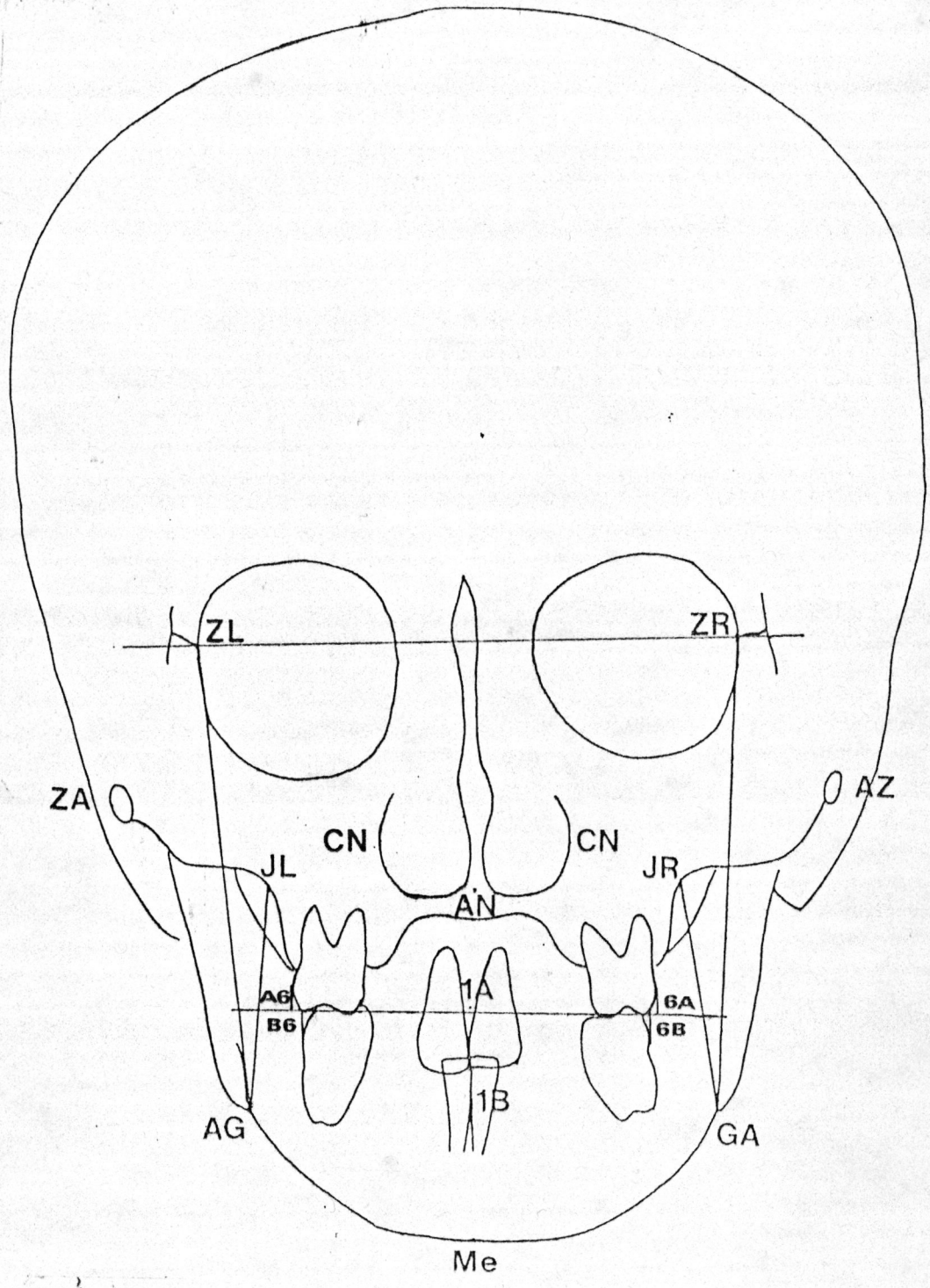


Molar Relation (Right)	:	ระยะทางระหว่างด้านใกล้แก้มของฟันกรามแท้ที่แรกบน กับด้านใกล้แก้มของฟันกรามแท้ที่แรกล่างด้านขวา หรือคือระยะระหว่าง 6A-6B ระยะดังกล่าววัดในแนวนานกับระนาบคเคี้ยว มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร
Intermolar Width	:	ระยะระหว่างด้านใกล้แก้มของฟันกรามแท้ที่แรกล่างด้านซ้าย ไปยังด้านใกล้แก้มของฟันกรามแท้ที่แรกล่างด้านขวา หรือคือระยะระหว่าง B6-6B ระยะดังกล่าววัดในแนวนานกับระนาบคเคี้ยวด้านหน้าตรง
Denture Midline	:	ระยะระหว่าง เส้นกึ่งกลางฟันหน้าตัดซี่กลางบนและล่าง หรือคือระยะระหว่าง 1A-1B ระยะดังกล่าววัดในแนวนานกับระนาบคเคี้ยว มีหน่วยเป็นมิลลิเมตร
Maxillo-mandibular Width (Left)	:	ระยะตั้งฉากจากจุด JL ไปยัง Frontal Facial Plane ด้านซ้าย หน่วยเป็นมิลลิเมตร
Maxillo-mandibular Width (Right)	:	ระยะตั้งฉากจากจุด JR ไปยัง Frontal Facial Plane ด้านขวา หน่วยเป็นมิลลิเมตร
Molar to Jaw (Left)	:	ระยะตั้งฉากจากจุด B6 ไปยัง Frontal Denture Plane ด้านซ้าย หน่วยเป็นมิลลิเมตร
Molar to Jaw (Right)	:	ระยะตั้งฉากจากจุด 6B ไปยัง Frontal Denture Plane ด้านขวา หน่วยเป็นมิลลิเมตร
Denture to Jaw Midline	:	ระยะตั้งฉากจากจุด 1B ไปยัง Jaw Midline หรือเส้นลากระหว่าง AN กับ Me วัดในแนวนานกับระนาบคเคี้ยวด้านหน้าตรง หน่วยเป็นมิลลิเมตร

Occlusal plane Tilt	:	ความแตกต่างของระยะความสูงจากระนาบ ขด เคี้ยวด้านหน้าตรงไปยัง Z-plane ตรง บริเวณด้านใกล้แก้มของฟันกรามแท้ที่แรกบน ด้านซ้ายและด้านขวา หรือคือความแตกต่าง ของระยะตั้งฉากจากจุด A6 ไปยัง Z-plane กับระยะตั้งฉากจากจุด 6A ไปยัง Z-plane หน่วยเป็นมิลลิเมตร
Nasal Width	:	ระยะทางในแนวราบระหว่าง NC และ CN หน่วยเป็นมิลลิเมตร
Nasal Height	:	ระยะทางในแนวตั้ง ระหว่าง Anterior Nasal Spine และ Z-plane หน่วยเป็น มิลลิเมตร
Maxillary Width	:	ระยะทางในแนวราบ ระหว่าง JL และ JR หน่วยเป็นมิลลิเมตร
Mandibular Width	:	ระยะทางในแนวราบ ระหว่าง AG และ GA หน่วยเป็นมิลลิเมตร
Facial Width	:	ระยะทางในแนวราบ ระหว่าง ZA และ AZ หน่วยเป็นมิลลิเมตร
Maxillo-mandibular Midline	:	ค่ามุมที่เกิดจากเส้นลากระหว่าง AN กับ Me ทำกับเส้นที่ลากจาก AN มาตั้งฉากกับ Z-plane หน่วยเป็นองศา
Postural Symmetry	:	ความแตกต่างของมุมที่เกิดจาก Frontal Facial Plane ทำกับเส้นที่ลากผ่านระหว่าง Antegonial และ Zygomatic Arch ด้านซ้ายและด้านขวา หน่วยเป็นองศา



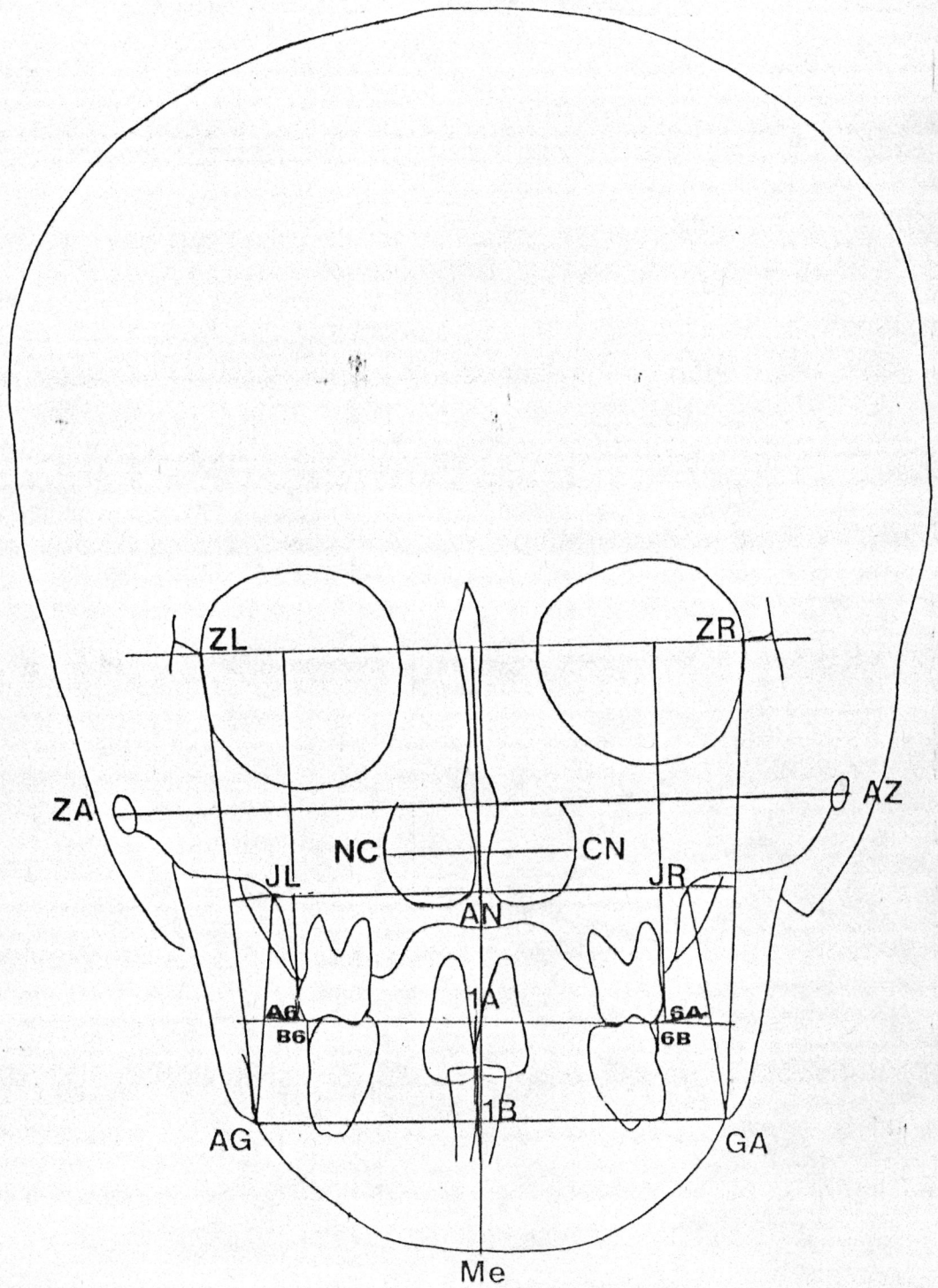
- Nasal Proportion : ค่านุมที่เกิดจากเส้นทแยงมุม 2 เส้นตัดกัน  
เส้นทแยงมุม เป็นของสี่เหลี่ยมที่มีความกว้าง  
เท่ากับ Nasal Width และมีความสูงเท่ากับ  
Nasal Height หน่วยเป็นองศา
- Maxilla Proportion : ค่านุมที่เกิดจากเส้นทแยงมุม 2 เส้นตัดกัน  
เส้นทแยงมุม เป็นของสี่เหลี่ยมที่มีความกว้าง  
เท่ากับ Maxilla Width และมีความสูง  
เท่ากับระยะทางจากจุด J ไปยัง Z-plane  
หน่วยเป็นองศา
- Mandible Proportion : ค่านุมที่เกิดจากเส้นทแยงมุม 2 เส้นตัดกัน  
เส้นทแยงมุม เกิดจากสี่เหลี่ยมที่มีความกว้าง  
เท่ากับ Mandibular Width และความสูง  
เท่ากับระยะจาก Antegonial ไป Z-plane  
หน่วยเป็นองศา
- Facial Proportion : ค่านุมที่เกิดจากเส้นทแยงมุม 2 เส้นตัดกัน  
เส้นทแยงมุมของสี่เหลี่ยมซึ่งกว้างเท่ากับ  
ความกว้างของ Facial Width และมี  
ความสูงเท่ากับระยะ Menton ไป Z-plane



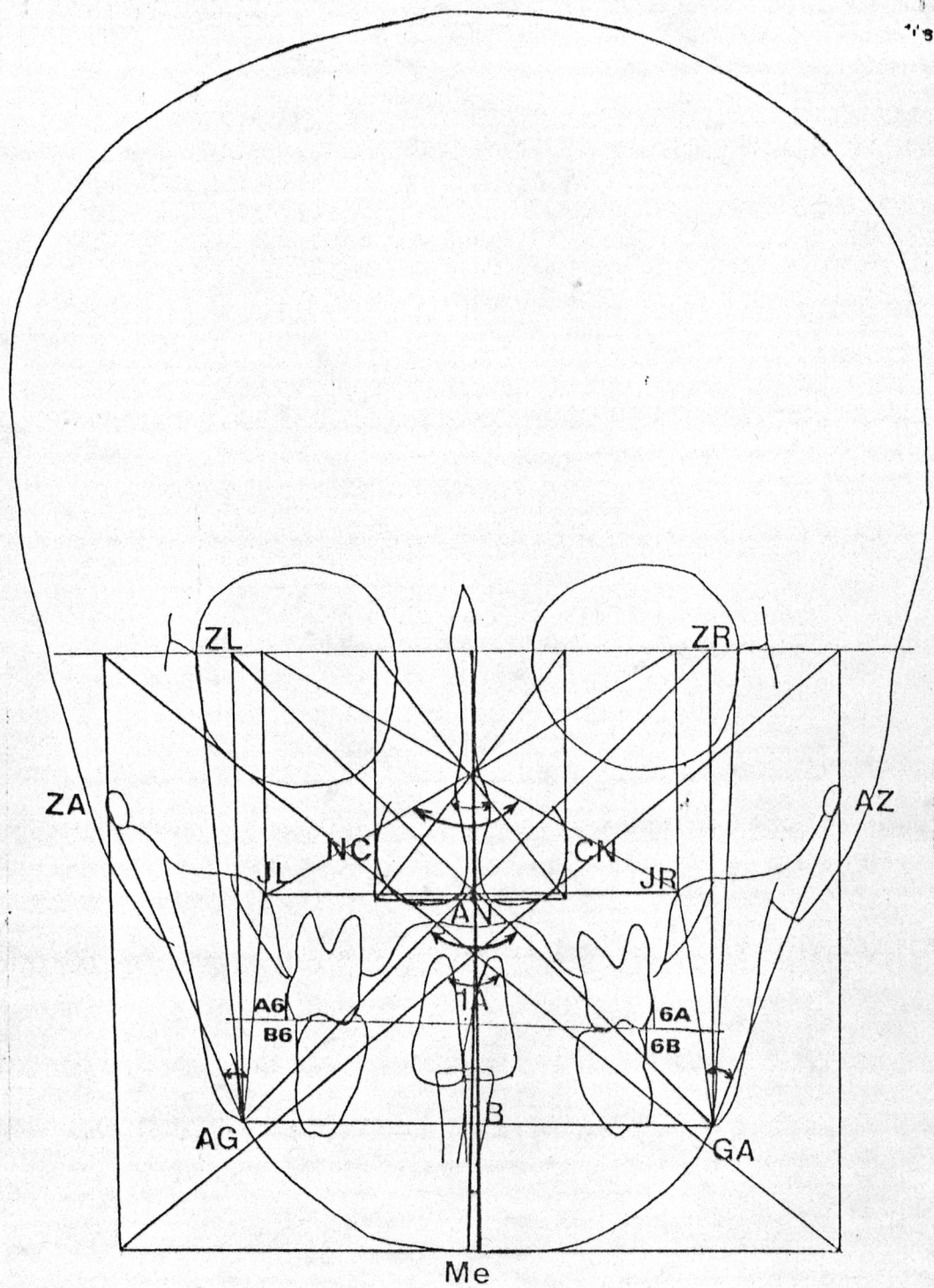
รูปที่ 1 จุดและระนาบอ้างอิงที่ใช้ในการวิจัยจากภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านหลังหน้า

- 1 = Z-plane หรือ ZL-ZR plane
- 2 = Frontal Occlusal Plane
- 3 = Frontal Facial Planes
- 4 = Frontal Denture Planes





รูปที่ 2 ระยะทางต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย



รูปที่ ๓ มุมและสัดส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย