

ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ : บทบาทในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

อนงกรณ์ นันทสุขเกษม* สุปानी สุนทรโลหะนะกุล** ไชยรัตน์ เฉลิมรัตนโรจน์**

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างเป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลที่นำมาใช้ในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน แนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติได้ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะ เนื่องจากเชื่อว่าเป็นตำแหน่งของศีรษะที่ผ่อนคลาย และอยู่ในชีวิตประจำวัน จึงสามารถให้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับลักษณะของกะโหลกศีรษะและใบหน้าด้านข้างตามที่ปรากฏจริง บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมเนื้อหาเกี่ยวกับตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง ในเรื่องแนวความคิดของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ วิธีการต่างๆ ในการจัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ความน่าเชื่อถือของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ และวิธีการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างต่างๆ ที่อ้างอิงแนวความคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความมีการศึกษาและพัฒนาต่อไป เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำและถูกต้องในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาในผู้ป่วยทางทันตกรรมจัดฟัน

คำสำคัญ : ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ • การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง

Natural Head Position : The Role in Lateral Cephalometric Analysis

Anongnart Nuntasukkasame* Supanee Suntornlohanakul** Chairat Charoemratrote**

Abstract

Analysis of lateral cephalometric head films is an additional aid used to determine the relationship of skeletal, dental and soft tissue structure, thereby furnishes a valuable guide in orthodontic diagnosis and treatment planning. The natural head position concept is introduced in cephalometric analysis since it is believed to be relaxed position and mostly occurred in daily life. Therefore, the interpretation of the lateral head film will be relevant for clinical interpretation. The purpose of this article is to review the articles of natural head position regarding its role on the lateral cephalometric analysis in orthodontic treatment, the methods to position the head and their reliability are also emphasized. In addition, various cephalometric analysis based on the natural head position concept is explained.

Key words : Natural head position • Lateral cephalometric analysis

* ทันตแพทย์ฝึกอบรมหลักสูตรวุฒิบัณฑิต สาขาทันตกรรมจัดฟัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

** ภาควิชาทันตกรรมป้องกัน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

* Postgraduate student, Major in Orthodontics, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University

** Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Prince of Songkla University

บทนำ

การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง เป็นส่วนหนึ่งของการรวบรวมข้อมูลทางทันตกรรมจัดฟัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่าง ความสัมพันธ์ของฟันต่อขากรรไกร และลักษณะใบหน้าด้านข้างของผู้ป่วย อันจะนำไปสู่การวินิจฉัยและวางแผนการรักษา

ในการจัดทำผู้ป่วยเพื่อทำการบันทึกภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง สามารถทำได้ใน 2 ลักษณะ ได้แก่ การจัดให้ระนาบแนวนอนแฟรงค์פורต์ (Frankfort plane) ซึ่งหมายถึงระนาบที่เกิดจากจุดอ้างอิงใต้ขอบตาล่าง และจุดสูงสุดของรูหู ขนานกับพื้น และการจัดศีรษะผู้ป่วยให้อยู่ในตำแหน่งธรรมชาติ โดยการจัดศีรษะให้อยู่ในตำแหน่งธรรมชาตินี้ เป็นการจัดที่เชื่อว่าจะสามารถแสดงลักษณะใบหน้าด้านข้างของผู้ป่วยตามลักษณะที่ปรากฏจริงได้ ในปัจจุบัน ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติมีบทบาทมากขึ้นในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างทางทันตกรรมจัดฟัน บทความนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่ออภิปรายถึงแนวคิดของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติที่มีบทบาทต่อการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง โดยเนื้อหาจะประกอบด้วย แนวคิดและที่มาของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในทางทันตกรรมจัดฟัน วิธีการจัดให้ศีรษะอยู่ในตำแหน่งธรรมชาติ ความน่าเชื่อถือของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ และการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่อ้างอิงแนวคิดดังกล่าว

แนวคิดและที่มาของ ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ในทางทันตกรรมจัดฟัน

ในอดีตจนถึงปัจจุบัน กระบวนการศึกษาในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกักระนาบและใบหน้า เช่น ศิลปศาสตร์ กายวิภาคศาสตร์ หรือมานุษยวิทยา จะประเมินโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าของมนุษย์ที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ซึ่งคำว่า ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ (Natural head position) หมายถึง ตำแหน่งศีรษะในขณะที่บุคคลอยู่ในท่ายืนและสายตา

ขนานพื้น⁽¹⁾ หรือบุคคลอยู่ในลักษณะที่ผ่อนคลาย และสายตา มองไปยังวัตถุที่อยู่ระยะไกลและอยู่ในระดับเดียวกับสายตา⁽²⁾

จากการศึกษาในปี ค.ศ. 1884 เพื่อค้นหาระนาบอ้างอิงของกะโหลกศีรษะที่จะนำมาใช้ในการปรับตำแหน่งของศีรษะให้เป็นธรรมชาติพบว่า ระนาบที่ขนานกับพื้นมากที่สุดคือ ระนาบที่เกิดจากจุดอ้างอิงใต้ขอบตาล่าง และจุดสูงสุดของรูหู ซึ่งเรียกว่า ระนาบแฟรงค์פורต์⁽³⁾ แนวคิดนี้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในบันทึกภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างจนถึงปัจจุบัน⁽⁴⁾ อย่างไรก็ตาม ในช่วงปี ค.ศ. 1950 เป็นต้นมา แนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติได้เริ่มเข้ามามีบทบาทในทางทันตกรรมจัดฟัน โดยทันตแพทย์บางกลุ่ม ใช้การจัดตำแหน่งศีรษะให้เป็นธรรมชาติเพื่อศึกษาลักษณะใบหน้าด้านข้างสำหรับการวินิจฉัยและวางแผนการรักษา^(2,5-7) นอกจากนี้ยังใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างท่าทางของศีรษะกับการกลืน⁽⁸⁾ การหายใจ⁽⁹⁾ และแนวการเรียงตัวของกระดูกสันหลัง⁽¹⁰⁾ จากการศึกษารังสีวัดศีรษะด้านข้างทำให้พบว่าในขณะที่ศีรษะของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในตำแหน่งธรรมชาตินั้น ระนาบแฟรงค์פורต์อาจไม่ขนานพื้น โดย Bjerin⁽⁶⁾ พบว่า ระนาบแฟรงค์פורต์ ของกลุ่มตัวอย่าง มีความเอียงทำมุมเฉลี่ย 4.3 องศากับระนาบแนวนอนที่แสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ในท่ายืนและ 4.6 องศาในท่ายืน สอดคล้องกับ Downs⁽⁵⁾ ที่กล่าวว่า ระนาบแฟรงค์פורต์ของกลุ่มตัวอย่างมีความแปรปรวนอยู่ระหว่าง -7 ถึง 9 องศา รวมถึงการศึกษาของ Moorrees และ Kean⁽²⁾ และ Lundstrom⁽¹¹⁾ ที่สนับสนุนว่า ระนาบแฟรงค์פורต์มีความเอียงที่แตกต่างจากระนาบที่แสดงลักษณะศีรษะธรรมชาติ

แนวคิดของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติจึงเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในทางทันตกรรมจัดฟัน เนื่องจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่มีการจัดให้ระนาบแฟรงค์פורต์ขนานพื้น อาจไม่ใช่ข้อมูลที่เหมาะสมในการประเมินลักษณะใบหน้าด้านข้าง ในขณะที่การจัดตำแหน่งศีรษะให้อยู่ในตำแหน่งธรรมชาติ จะทำให้ภาพรังสีที่ได้สอดคล้องกับลักษณะใบหน้าด้านข้างตามที่เป็นจริง^(2, 6, 10, 12-16) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงความเอียงของระนาบแฟรงค์פורต์ที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล

วิธีการจัดให้ศีรษะอยู่ในตำแหน่งธรรมชาติ

วิธีการจัดให้ศีรษะอยู่ในตำแหน่งที่เป็นธรรมชาติ ในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างแบ่งเป็น 3 วิธีการ คือ

1. การใช้สิ่งอ้างอิงจากภายนอก

สิ่งอ้างอิงภายนอก มักจะเป็นกระจกเงาสะท้อน หรือ อาจเรียกวิธีนี้ว่า วิธีการใช้กระจก (mirror methods)⁽¹⁰⁾ โดยเชื่อว่าการที่กลุ่มตัวอย่างมองไปที่ตาของตนเองในกระจกเงาสะท้อน จะช่วยปรับตำแหน่งศีรษะให้เป็นธรรมชาติได้^(2, 6, 7, 10, 16, 18, 19)

นอกจากนี้ บางการศึกษาใช้วิธีการให้กลุ่มตัวอย่างมองไปที่ผนังห้องที่อยู่ระยะไกล⁽¹⁷⁾ หรือ ให้กลุ่มตัวอย่างมองไปที่แหล่งกำเนิดแสงขนาดเล็กที่อยู่ด้านหน้าในระดับเดียวกับสายตา⁽⁸⁾ อย่างไรก็ตาม Solow⁽¹⁰⁾ ให้ความเห็นว่า การจัดตำแหน่งโดยวิธีการใช้สิ่งอ้างอิงภายนอกนั้นสามารถใช้ได้เฉพาะภายในการทดลองเพราะไม่ใช่ตำแหน่งศีรษะที่อยู่ในชีวิตประจำวันและอาจไม่ใช่ท่าทางที่ผ่อนคลาย แต่อีกหลากหลายการศึกษาในเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ก็ใช้วิธีการนี้ในการจัดตำแหน่งศีรษะของกลุ่มตัวอย่าง

2. การใช้ความรู้สึกของกลุ่มตัวอย่าง ในจัดตำแหน่งศีรษะให้เกิดความสมดุลในร่างกาย

วิธีการนี้ได้ถูกนำเสนอขึ้นในปี ค.ศ. 1971 โดย Solow⁽¹⁰⁾ ซึ่งอ้างอิงแนวคิดของ Molhave ที่กล่าวว่า ตำแหน่งศีรษะที่มีลักษณะเป็นธรรมชาติและผ่อนคลาย เกิดจากการปรับน้ำหนักอย่างสมดุลของทั้งร่างกาย (the self balance position) ร่วมกับการปรับตำแหน่งศีรษะให้เข้าสู่สมดุล (self balance head position) รายละเอียดของขั้นตอนดังกล่าวเริ่มจากการเดินอยู่กับที่เบาๆ บนจุดที่กำหนดบนพื้น เพื่อจำลองท่าทาง “ออร์ทอโพซิชั่น” (orthoposition) คือท่าทางขณะที่ยืนจากการยืนไปเป็นการเดิน เพื่อปรับน้ำหนักอย่างสมดุลของทั้งร่างกาย และตามด้วยการปรับตำแหน่งศีรษะให้เข้าสู่ลักษณะที่เป็นธรรมชาติ โดยให้กลุ่มตัวอย่างหมุนศีรษะขึ้น-ลงช้าๆ และค่อยๆ ลดช่วงกว้างของการหมุนลง จนกระทั่งกลุ่มตัวอย่างรู้สึกว่าเป็นตำแหน่งที่สมดุลพอดี อย่างไรก็ตาม Solow⁽¹⁰⁾ กลับพบว่าการจัดตำแหน่งศีรษะด้วยวิธีนี้ มีความแม่นยำน้อยกว่าการจัดตำแหน่งศีรษะด้วยวิธีการใช้สิ่งอ้างอิงภายนอก

ต่อมาในปี ค.ศ. 1986 Solow และคณะ⁽¹²⁾ ประยุกต์วิธีการของ Solow ที่เคยนำเสนอมา โดยจำลองท่าทางออร์ทอโพซิชั่นแล้วให้กลุ่มตัวอย่างมองไปยังกระจกเงาสะท้อนที่อยู่ด้านหน้าและในปี ค.ศ. 1988 Cooke และ Wei⁽¹³⁾ การรวมเอาข้อดีของทั้ง 2 วิธีการข้างต้นมาใช้เพื่อให้ได้ตำแหน่งศีรษะที่เป็นธรรมชาติ

อันประกอบด้วยจำลองท่าทางออร์ทอโพซิชั่น ตามด้วยการปรับตำแหน่งศีรษะให้เข้าสู่สมดุลด้วยการขยับศีรษะขึ้นและลงจากนั้นค่อยๆ ลดช่วงความกว้างของการขยับ ทำการใส่อุปกรณ์กำหนดตำแหน่งศีรษะ แล้วจึงให้กลุ่มตัวอย่างมองไปยังกระจกเงาสะท้อนที่อยู่ด้านหน้า ซึ่งเชื่อว่าสามารถจัดตำแหน่งศีรษะให้เป็นธรรมชาติได้ขณะบันทึกภาพรังสีในการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ซึ่งจะกล่าวต่อไป

3. การจัดศีรษะร่วมกับการประเมินตำแหน่งศีรษะโดยผู้มีประสบการณ์

เนื่องจากในขณะบันทึกภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง กลุ่มตัวอย่างอาจมีความรู้สึกตึงตื้อ หรือมีความเครียดเข้ามาเกี่ยวข้องทำให้ศีรษะไม่อยู่ในตำแหน่งที่เป็นธรรมชาติ ดังนั้น นอกจากจะเป็นการจัดศีรษะโดยกลุ่มตัวอย่างเองแล้ว การประเมินตำแหน่งศีรษะอีกครั้งจากผู้มีประสบการณ์ (by expert) จะทำให้ได้ลักษณะที่เป็นธรรมชาติและมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น^(5, 17, 20)

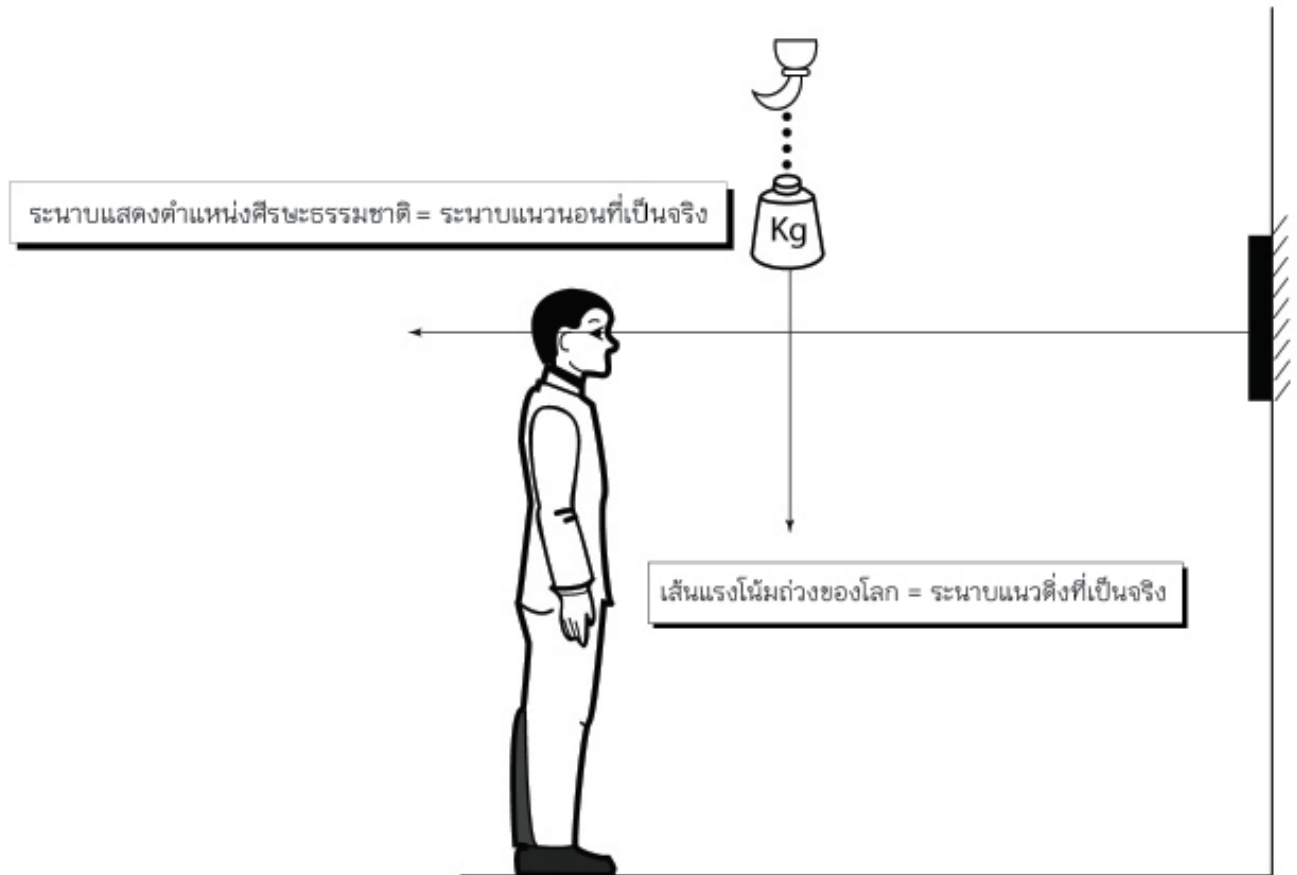
ต่อมา Lundstrom และคณะ⁽¹⁸⁾ ได้นำเสนอแนวคิดเรื่องการจัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ โดยการประเมินจากผู้มีประสบการณ์ ซึ่งเป็นการปรับภาพถ่ายรังสี หรือภาพถ่ายใบหน้าด้านข้างจนมีลักษณะที่เป็นธรรมชาติตามความรู้สึกของผู้ประเมิน และจากการศึกษาเปรียบเทียบความถูกต้อง (accuracy) และความแม่นยำ (validity) ของตำแหน่งศีรษะที่ได้รับการจัดด้วยวิธีการประเมิน กับการจัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติโดยใช้กระจกในระดับสายตา (mirror methods) พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 3 สัปดาห์ ภาพถ่ายใบหน้าด้านข้างที่ได้รับการปรับให้มีตำแหน่งศีรษะธรรมชาติจากผู้ประเมิน มีความแม่นยำสูงกว่าการจัดตำแหน่งศีรษะโดยใช้กระจก นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ที่ประเมินมีความเห็นที่สอดคล้องและสัมพันธ์กัน จึงสรุปว่าการจัดตำแหน่งศีรษะโดยผู้ประเมินจะลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากกลุ่มตัวอย่างในขณะบันทึกภาพและถ่ายภาพรังสี ส่วนทักษะในการประเมินของผู้ถ่ายภาพรังสีนั้นสามารถฝึกฝนได้^(11, 18, 20, 21)

ความน่าเชื่อถือของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ

นักมานุษยวิทยาได้กำหนดคำว่า ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติขึ้นเพื่อที่จะใช้สื่อความหมายถึงตำแหน่งของศีรษะที่สามารถจัดให้เป็นมาตรฐานและทำซ้ำได้ โดยในหัวข้อที่แล้วได้กล่าวถึงวิธีต่างๆ ที่นำมาใช้ในการจัดตำแหน่งศีรษะให้เป็นมาตรฐาน ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงความน่าเชื่อถือของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ซึ่งหมายถึงความสามารถในการทำซ้ำของระนาบแสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติที่เวลาต่างกัน (reproducibility) โดยจะแสดง

ข้อมูลเป็นค่าความผิดพลาดทางวิธีการ (method error) และระนาบที่แสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ คือ ระนาบแนวนอนที่ขนานกับพื้นซึ่งตั้งฉากกับระนาบแนวตั้งที่แสดงแรงโน้มถ่วงของโลก^(6, 13, 20) หรืออาจกล่าวได้ว่า ระนาบแนวนอนที่แสดง

ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ คือ ระนาบแนวนอนที่เป็นจริง (true horizontal line) และระนาบแนวตั้งที่แสดงถึงแรงโน้มถ่วงของโลก คือระนาบแนวตั้งที่เป็นจริง (true vertical line) (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 แสดงการหาระนาบแนวนอนที่เป็นจริงหรือระนาบแสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ

การวัดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในทางระเบียบวิธีวิจัยจึงจำเป็นต้องมีการบันทึกระนาบแนวนอน หรือระนาบแนวตั้งที่เป็นจริงให้ปรากฏบนภาพรังสีที่จะนำมาวิเคราะห์ เพื่อแสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในขณะที่บันทึกด้วย วิธีการต่างๆ ได้แก่

1. การใช้เส้นลวดที่ถ่วงกับค้อนน้ำหนักแขวนบริเวณอุปกรณ์จัดตำแหน่งศีรษะถูก (cephalostat)^(2, 7, 9, 10, 12, 22) เพื่อแสดงระนาบแนวตั้งที่เป็นจริง
2. การใช้ขอบของกรอบยัดฟิล์ม (film cassette) แสดงระนาบแนวตั้งที่เป็นจริง ในกรณีที่พื้นมีความเรียบและอุปกรณ์จัดตำแหน่งศีรษะ ถูกจัดให้มีมุมที่ตั้งฉากกับพื้น^(8, 15)
3. การใช้สารทึบรังสีกำหนดจุด 2 จุด ลงบนใบหน้า เพื่อแสดงระนาบแนวนอนหรือระนาบแนวตั้ง^(23, 24) หรืออาจใช้

วิธีกำหนดจุด 2 จุดก่อน แล้ววางทับด้วยเส้นลวดซึ่งทึบรังสีเพื่อแสดงระนาบแนวนอนที่เป็นจริง⁽³⁴⁾

4. การถ่ายทอดจากภาพถ่ายใบหน้าด้านข้างที่มีเส้นแนวตั้งให้มาซ้อนทับบนภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง^(6, 16, 19, 25)

จากการศึกษาในเรื่องความน่าเชื่อถือของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติพบว่า ระนาบแนวตั้งหรือระนาบแนวนอนที่เป็นจริงอันเกิดจากการบันทึกภาพรังสีที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติในเวลาที่แตกต่างกันนั้น มีค่าความผิดพลาดทางวิธีการที่ค่อนข้างต่ำ และหากทำการเปรียบเทียบกับค่าความแปรปรวนของระนาบภายในกะโหลกศีรษะ (intra-cranial reference line) ที่มักนำมาใช้เป็นระนาบอ้างอิงในการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง จะพบว่าตำแหน่งศีรษะธรรมชาตินั้นมีความแปรปรวนที่น้อยกว่าระนาบภายในกะโหลกศีรษะ^(6, 10, 11)

Bjerin⁽⁶⁾ กล่าวว่าระนาบแนวนอนที่เป็นจริงมีค่าความผิดพลาดทางวิธีการประมาณ 2.7 - 3.2 องศา ในกลุ่มตัวอย่างที่นิ่งและยืนตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าความแปรปรวนของระนาบเซลลา-นาซิออน (sella- nasion plane) และระนาบแฟรงค์ฟอร์ด ระหว่างบุคคล ที่มีค่า 4 องศา และ 4.6 องศาตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Solow⁽¹⁰⁾ ที่พบว่าค่าความผิดพลาดทางวิธีการของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติมีค่าน้อยกว่าความแปรปรวนของระนาบที่แสดงโครงสร้างกะโหลกศีรษะ โดยเฉพาะระนาบที่แสดงขากรรไกรบนและล่าง อย่างไรก็ตาม การศึกษาความน่าเชื่อถือและการทำซ้ำได้ของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติเพื่อจะนำไปใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ภาพรังสีควรมีการศึกษาเรื่องการซ้ำในระยะเวลา (longitudinal study) โดย Solow และ Tallgren⁽¹⁰⁾ ได้บันทึกภาพรังสีที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติซ้ำในเวลา 2 เดือน พบว่า ระนาบแนวนอนที่แสดงตำแหน่งศีรษะธรรมชาติมีค่าความผิดพลาดทางวิธีการประมาณ 2 องศา ขณะที่ Cooke และคณะพบว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไป 5 ปี⁽²⁶⁾ และ 15 ปี⁽²⁷⁾ กลุ่มตัวอย่างสามารถปรับตำแหน่งศีรษะให้เป็นตำแหน่งศีรษะธรรมชาติซ้ำได้ โดยมีค่าความผิดพลาดทางวิธีการ เท่ากับ 3 องศา และ 2.2 องศา ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Serdar และ Metin⁽²⁸⁾ ที่ให้ข้อสรุปว่าเมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 ปี ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติสามารถทำซ้ำได้ โดยมีค่าความผิดพลาดทางวิธีการ เท่ากับ 1.1 องศา นอกจากนี้ Cooke และ Wei⁽²²⁾ ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการทำซ้ำได้ของตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ พบว่า ระยะเวลาระหว่างการบันทึกภาพและการใช้สิ่งอ้างอิงภายนอก มีผลต่อการทำซ้ำ กล่าวคือเมื่อทำการบันทึกห่างกันในระยะเวลานาน (3 - 6 เดือน) และการใช้สิ่งอ้างอิงภายนอกจะทำให้มีค่าความคลาดเคลื่อนน้อยกว่าการบันทึกโดยไม่มีสิ่งอ้างอิงเมื่อบันทึกห่างกันเป็นระยะเวลานาน ในส่วนปัจจัยอื่นๆ เช่น การใช้ที่เสียบหู (ear post) และปัจจัยเรื่องเพศนั้นไม่ส่งผลต่อการทำซ้ำของตำแหน่งศีรษะ สอดคล้องกับการศึกษาของ Cooke⁽²⁶⁾ และ Serdar⁽²⁸⁾ ที่พบว่าเพศชายและหญิงมีค่าความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งศีรษะไม่แตกต่างกัน

การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่อ้างอิงแนวคิดตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ

การวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างในปัจจุบันนิยมใช้การแปลผลข้อมูลโดยเปรียบเทียบกับค่าปกติวัดศีรษะ

(cephalometric norms) ที่มีจะมีระนาบอ้างอิงที่เป็นระนาบอ้างอิงภายในกะโหลกศีรษะซึ่งมีความแปรปรวนระหว่างบุคคล ไม่ว่าจะเป็ ระนาบเซลลา- นาซิออน^(6, 29, 30) ระนาบแฟรงค์ฟอร์ด^(2, 5, 6, 29) ทำให้การวินิจฉัยคลาดเคลื่อนจากลักษณะที่ปรากฏจริง แนวคิดของตำแหน่งศีรษะธรรมชาตินอกจากจะนำมาใช้ในการจัดตำแหน่งศีรษะขณะบันทึกภาพแล้ว ระนาบแนวนอนหรือแนวตั้งที่เป็นจริงซึ่งเกิดขึ้นขณะบันทึกภาพยังสามารถใช้เป็นระนาบอ้างอิงภายนอกกะโหลกศีรษะที่ไม่มีความแปรปรวนระหว่างบุคคล ดังนั้นการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างบนพื้นฐานแนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติจึงน่าจะให้ข้อมูลที่สอดคล้องกับลักษณะใบหน้า^(2-4, 10, 11, 13-15, 20, 31)

Spardley และคณะ⁽³¹⁾ ได้นำเสนอค่าเฉลี่ยของเนื้อเยื่ออ่อนส่วนที่อยู่ใต้ต่อจมูกลงมา ได้แก่ ส่วนเว้าของริมฝีปากบนและริมฝีปากล่าง ส่วนหน้าสุดของริมฝีปากบนและริมฝีปากล่าง และส่วนคาง โดยมีระนาบอ้างอิงเป็นระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดซับนาเซลเล (subnasale) และซอฟต์แวร์ของจมูก (soft tissue nasion) นอกจากนี้ยังทำเปรียบเทียบระหว่างการใช้ระนาบแนวตั้งจริงกับการใช้ระนาบแฟรงค์ฟอร์ดเป็นระนาบอ้างอิงพบว่าข้อมูลที่ใช้เส้นแนวตั้งจริงลากผ่านจุดซับนาเซลเลเป็นระนาบอ้างอิงจะมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่น้อยกว่าการใช้ระนาบแฟรงค์ฟอร์ดเป็นระนาบอ้างอิง จึงสรุปว่า ระนาบแนวตั้งที่ลากผ่านจุดซับนาเซลเล อาจเป็นประโยชน์ในการประเมินใบหน้าด้านข้างส่วนเนื้อเยื่ออ่อน เช่นเดียวกับ Bass^(23, 34) ที่แสดงวิธีการประเมินความสวยงามใบหน้าส่วนล่าง เรียกว่าวิธีการวิเคราะห์นี้ว่า การวิเคราะห์ความสวยงาม (The aesthetic analysis) โดยเป็นการประเมินตำแหน่งของคาง ริมฝีปากบน และฟันหน้าบน เทียบกับระนาบอ้างอิงเป็นระนาบแนวตั้งจริงที่ลากผ่านจุดต่างๆ เช่น จุดซับนาเซลเล และจุดที่เกิดจากการแบ่งครึ่งของระยะทางจากจุดซับนาเซลเล และจุดเอ (point A) เรียกจุดนี้ว่า จุดวี (point V) อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ดังกล่าวไม่ได้แสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ย และไม่ได้แสดงที่มาของกลุ่มตัวอย่าง

Cooke และ Wei⁽¹³⁾ ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างอายุ 12 ปี เชื้อชาติจีนจำนวน 240 คน และเชื้อชาติคอเคเซียนจำนวน 80 คน โดยเสนอการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่เรียกว่า การวิเคราะห์โดยสรุปทั้ง 5 ปัจจัย (five-factor summary analysis) ซึ่งใช้ระนาบแนวนอนที่เป็นจริงเป็นระนาบอ้างอิง และเมื่อสุ่มกลุ่มตัวอย่างบางคนมาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการดังกล่าว เปรียบเทียบกับการวิเคราะห์โดยใช้ระนาบอ้างอิงใน

กะโหลกศีรษะ พบว่าวิธีการวิเคราะห์โดยสรุปทั้ง 5 ปีจายนี้สามารถอธิบายลักษณะที่ปรากฏจริงของกลุ่มตัวอย่างได้ตรงกว่า นอกจากนี้ยังนำเสนอค่าปกติของมุมเอบี สอริซอนทอล ซึ่งเป็นมุมที่เกิดจากระนาบแนวนอนที่เป็นจริงตัดกับเส้นที่ลากจากจุดเอ (point A) ไปยังจุดบี (point B) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและล่างแนวหน้าหลัง โดยในการสรุปค่าของมุมที่จะแสดงลักษณะความสัมพันธ์แบบที่ 1 จากกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้เป็นตัวแทนของความปกตินั้นสามารถหาได้จากค่าเฉลี่ยที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งมีค่าเท่ากับ 15 องศา และนำไปบวกกลับกับครึ่งหนึ่งของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.8 องศา จึงสรุปว่าค่ามุมเอบี สอริซอนทอลที่แสดงความสัมพันธ์แบบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วง 12 ถึง 18 องศา อย่างไรก็ตามในการหาค่าปกติของมุมเอบี สอริซอนทอลนี้ใช้เพียงข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างชาวคอเคเซียนจำนวน 80 คน แต่ไม่มีการหาค่าปกติในกลุ่มตัวอย่างเชื้อชาติจีน

ต่อมา Michiels และ Tourne⁽¹⁴⁾ เสนอการวัดความสัมพันธ์แนวหน้าหลังของขากรรไกรบนและล่างเช่นเดียวกัน โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงที่มีอายุเฉลี่ย 18 ถึง 20 ปี จำนวน 27 คน แต่ในการศึกษานี้ใช้ระนาบอ้างอิงเป็นระนาบแนวตั้งที่เป็นจริงที่ลากผ่านจุดนาซิออน (nasion) พบว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐานของระยะห่างระหว่างจุดเอ และจุดบี เทียบกับระนาบอ้างอิงมีค่าเท่ากับ 4 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยมาตรฐานที่ได้ี้มาจากกลุ่มตัวอย่างที่มีใบหน้าสวยงามที่มีจำนวนเพียง 13 คน

ในการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่มีการนำเสนอมา นั้น มักจะเป็นการวิเคราะห์เพียงบางส่วนของใบหน้า ในปี ค.ศ. 1991 Viazis⁽¹⁵⁾ ได้นำเสนอการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างที่วิเคราะห์ในส่วนกระดูกโครงสร้างฟัน และรูปใบหน้า ด้านข้างรวมทั้งสิ้น 10 ตัวแปร (The 10-measurement analysis) แต่การศึกษานี้ต่างจากการศึกษาอื่นคือ มีการแบ่งแยกค่ามาตรฐานตามอายุ ซึ่งอ้างอิงจากค่ามาตรฐานของบอลตัน (Bolton standards) อย่างไรก็ตาม ค่ามาตรฐานของบอลตันใช้ระนาบแฟรงค์ฟอร์ดเป็นระนาบอ้างอิงและไม่ได้กล่าวถึงการบันทึกภาพรังสีที่ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ⁽³²⁾ ต่อมาได้มีแนวความคิดในการนำลักษณะทางคลินิกเข้ามามีส่วนร่วมกับการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง โดย Arnett⁽³³⁾ พัฒนาการวิเคราะห์ที่เรียกว่า การวิเคราะห์เนื้อเยื่ออ่อนจากภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้าง (soft tissue cephalometric analysis หรือ STCA) จากกลุ่มตัวอย่างเชื้อชาติคอเคเซียนจำนวน 46 คน วิธีการวิเคราะห์นี้ประกอบด้วยตัวแปรทั้งสิ้น 46 ตัวแปร สามารถวิเคราะห์ทั้งในส่วนกระดูกโครงสร้าง ฟัน และรูปใบหน้า นอกจากนี้ยังมีการใส่ข้อมูลของใบหน้าส่วนกลาง

ซึ่งจะปรากฏบนภาพรังสีโดยการใส่สารทึบรังสีกำหนดจุดต่างๆ ทำให้สามารถกำหนดตำแหน่งแนวหน้าหลังของขากรรไกรบนและตำแหน่งจุดตัดระหว่างคางกับคอ (neck –throat point) ได้ดีขึ้น ซึ่งเป็นข้อแตกต่างจากการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างทั่วไปที่เป็นการวิเคราะห์ในลักษณะ 2 มิติ

บทสรุป

แนวคิดเรื่อง “ตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ” สามารถลดความไม่สอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างกับลักษณะที่ปรากฏทางคลินิก จึงมีผู้นำเอาแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ในการประกอบการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญในการเลือกวิธีการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างคือ ความถูกต้องของการแปลผล ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการกำหนดค่ามาตรฐานของการวิเคราะห์ภาพรังสีวัดศีรษะด้านข้างตามแนวคิดเรื่องตำแหน่งศีรษะธรรมชาติ ซึ่งค่ามาตรฐานที่จะนำมาใช้วิเคราะห์นั้นยังไม่เป็นที่แพร่หลายในปัจจุบัน นอกจากนี้ค่ามาตรฐานที่มีอยู่นั้นมีความจำเพาะกับกลุ่มประชากรตามกลุ่มตัวอย่างที่เลือกใช้ จึงยังต้องการการศึกษาค้นคว้าต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Broca M. Sur less projection de la tele, rt sur un nouveau procede de cephalometric. Bull de la Societe : *D'Anthropologie de Paris* 1862;3:514-44 (cited in : Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subjects. *Acta Odontol Scand* 1971;29: 591-607)
2. Moorrees CFA and M.R. Kean. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiograph. *Amer J phys Anthropol* 1958;16:213-34
3. Alexander J. Radiographic cephalometry: From basics to videoimaging. -Chicago: Quintessence Publishing 1995 . 175-85
4. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1993;103:299-312
5. Downs WB. Analysis of the dentofacial profile. *Angle Orthod* 1956; 26: 191-212
6. Bjerin RA. Comparison between the Frankfort horizontal and the sella turcica-nasion as reference planes in cephalometric analysis. *Acta Odontol Scand* 1957;15:1-12
7. Marcotte M. Head posture and dentofacial proportions. *Angle Orthod* 1981;51:208-13
8. Cleall JF, Alexander WJ, McIntyre HM. Head posture and its relationship to deglutition. *Angle Orthod* 1966;36:335-50
9. Vig P, Showfety KJ, Phillips C. Experimental manipulation of head posture. *Am J Orthod* 1980; 77: 258-68

10. Solow B, Tallgren A. Natural head position in standing subject. *Acta Odontol Scand* 1971;29:591-607
11. Lundstrom A, Lundstrom F. The Frankfort horizontal as a basis for cephalometric analysis *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1995;107:537-40
12. Solow B, Siersbak-Nielsen S. Growth change in head posture related to craniofacial development *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1986;89:132-40
13. Cooke MS, Wei SHY. A summary five- factor Cephalometric analysis based on natural head posture and the true horizontal *Am J Orthod* 1988; 93: 213-23
14. Michiels LYF, Tourne LPM. Nasion true vertical : a proposed method for testing the clinical validity of cephalometric measurements applied to a new cephalometric reference line. *In J Adult Orthod Orthognath Surg* 1990; 5: 43-52
15. Viazis AD, A cephalometric analysis based on natural head position. *J Clin Orthod* 1991;25:172-81
16. Lundstrom F, Lundstrom A. Natural head position as a basis for cephalometric analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992;101:244-7
17. Ghafari J .Modified use of the Moorrees mesh diagram analysis *Am J Orthod* 1987; 91: 475-82
18. Lundstrom F, et al. Natural head position and natural head orientation : basic considerations in cephalometric analysis and research. *Eu J Orthod* 1995; 17: 111-20
19. Ferrario V.F., et.al. Head position and cephalometric analysis : an integrated photographic and radiographic technique. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;106:257-66
20. Moorrees CFA. Natural head position-a revival. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1994;105:512-3
21. Jiang J, Xu T, Lin J. The relationship between estimated and registered natural head position. *Angle Orthod* 2007;7:1019-24
22. Cooke MS, Wei SHY. The reproducibility of natural head posture : a methodological study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1988;93:280-8
23. Bass NM. Bass orthopedic appliance system part 2. Diagnosis and appliance prescription. *J Clin Orthod* 1987;21:312-20
24. N Sleeva, Prasad K, Jayade VP. A modified approach for obtaining cephalogram in the natural head position. *Br Orthod Soc* 2001;28:25-8
25. Bass NM. Measurement of profile angle and the aesthetic analysis of the facial profile. *J Orthod* 2003;30:3-9
26. Cooke MS. Five-year reproducibility of natural head posture : a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990;97: 489-94
27. Peng L, Cooke MS. Fifteen-year reproducibility of natural head posture : a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999;116:82-5
28. Serder U, Metin O. Reproducibility of natural head position measured with an inclinometer. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003;123:451-4
29. Thurow RC. Atlas of orthodontic Principle,ed2.St.Louis: CV Mosby;1977: 290-9
30. McNamara J.A. Jr. Component of class II malocclusion in children 8-10 years of age *Angle Orthod* 1981;51:177-202
31. Spardley 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: 316-25
32. Athanasio E Athanasion. Orthodontic cephalometry. Denmark : Mosby-Wolfe 1995. p. 63-103
33. Arnett GW et.al. Soft tissue cephalometric analysis : Diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1999;116:239-53
34. Bass NM. The aesthetic analysis of the face. *Eu J Orthod* 1991;13:343-50