



บทวิทยากร

การวิเคราะห์ภาพถ่ายกะโหลกศีรษะด้านข้างในเด็กไทยอายุระหว่าง 7-10 ปี กลุ่มหนึ่ง Cephalometric Analyses in A Group of Thai Children Between 7-10 Years of Age

ศิพิมพ์ คงเอี่ยม¹, ทิพวรรณ ธาราพัฒนานนท์¹, สมกมล วณิชวัฒน์¹

Siphim Khongaiam¹, Thipawan Tharapiwattananon¹, Somkamol Vanichvatana¹

¹ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

¹Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อหาค่าปกติของโครงสร้างกระดูกใบหน้าและฟันในเด็กไทยในช่วงอายุ 7-10 ปี จากภาพถ่ายกะโหลกศีรษะด้านข้างในกลุ่มตัวอย่าง 84 คน อายุเฉลี่ย 9.97 ± 0.78 ปี เป็นเพศชาย 44 คน และเพศหญิง 40 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่เลือกจะต้องมี (1) ฟันกรามแท้ซี่ที่ 1 และฟันตัดซี่กลางแท้ขึ้นครบแล้วทุกซี่ (2) ไม่มีฟันหายตั้งแต่กำเนิดและไม่มี การสูญเสียฟันก่อนกำหนด (3) การสบ ฟันกรามแท้ซี่ที่ 1 แบบประเภทที่ 1 ตามเกณฑ์ของ Angle (Angle's classification I) และมีระยะเหลื่อมของฟันในแนวตั้งและแนวระนาบปกติ (4) การเรียงตัวของฟันปกติ หรือมีฟันบิดซ้อนเกหรือมีช่องว่างได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร (5) ไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน มาก่อน ผลการศึกษาค่าเฉลี่ยเซฟาโลเมตริกในเด็กไทยที่ได้มีความแตกต่างจากการศึกษาอื่นที่เคยทำในผู้ใหญ่ไทยหรือทำในเด็ก ต่างประเทศ ค่าเฉลี่ยที่ได้จากการศึกษานี้สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์และวินิจฉัย การวางแผนการรักษา และการรักษาผู้ป่วยที่เป็นเด็กไทยในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ภาพถ่ายกะโหลกศีรษะด้านข้าง, การสบฟันปกติ, ค่าเซฟาโลเมตริก, ชุดฟันผสม, เด็กไทย

Abstract

The objective of this study was to establish the cephalometric norms of skeletal and dental for Thai children between 7-10 years of age by means of various lateral cephalometric analyses of soft tissue. The materials of 84 children (44 boys, 40 girls) with an average age of 9.97 ± 0.78 years. The subjects were selected on the basis of (1) Presence of first molars and central incisors, (2) No congenital missing teeth and no premature loss of teeth, (3) Angle's Class I molar relationship, normal overbite and overjet, (4) Good dental alignment or having crowding or spacing not exceed 3 mm, (5) No previous history of orthodontic treatment. Results of this study showed that cephalometric standard means of Thai children are differ from previous studies, that were done in Thai adults or foreign children. The standard means from this study can be clinically applied to the diagnosis, treatment planning and treatment in young Thai orthodontic patients.

Keywords: Cephalometric radiography, Normal occlusion, Cephalometrics, Mixed dentition, Thai children

Received date:

Revised date:

Accepted date:

Doi:

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ:

สมกมล วณิชวัฒนะ, ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 34 ถนนอังรีดูนังต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 ประเทศไทย โทรศัพท์ 02-218-8909 อีเมล:somkamol.v@chula.ac.th

Correspondence to:

Somkamol Vanichvatana, Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, 34 Henri-Dunant Road, Wangmai, Pathumwan, Bangkok, 10330 Thailand. Tel: 02-218-8909 E-mail: somkamol.v@chula.ac.th

บทนำ

ในการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันจำเป็นต้องใช้ภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง (Lateral cephalogram) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยวิเคราะห์ความผิดปกติ ความสัมพันธ์ส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้า เพื่อการวินิจฉัยและเตรียมวางแผนการรักษาที่ถูกต้อง การศึกษาภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันไป เนื่องจากมีอิทธิพลของสิ่งต่าง ๆ ที่มีผลต่อการพัฒนาการและการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้า ได้แก่ เชื้อชาติ พันธุกรรม สภาพแวดล้อม อายุ เพศ พยาธิสภาพ จะเห็นว่าอิทธิพลของสิ่งต่าง ๆ หลายประการที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับพัฒนาการและการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้ารวมทั้งกะโหลกศีรษะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเชื้อชาติ จากการศึกษาในอดีตพบว่าค่ามาตรฐานของการวิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีของกะโหลกศีรษะด้านข้างของชนชาติต่าง ๆ ในโลกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹ ไม่ว่าจะใช้วิธีวิเคราะห์โครงสร้างแบบใด แม้กระทั่งในชนชาติเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เองก็ยังมีแตกต่างกันในรูปร่างโครงสร้างใบหน้าและขากรรไกร² การวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะและใบหน้าด้านข้างสามารถกำหนดความเป็นไปได้ของการรักษาและสามารถสร้างมาตรฐานความสมบูรณ์ของเป้าหมายการรักษาได้ ทันตแพทย์จัดฟันจะเลือกเครื่องมือจัดฟันที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละรายโดยพิจารณาผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ภาพรังสีกะโหลกศีรษะและใบหน้าด้านข้าง แต่ค่ามาตรฐาน (Standard) และค่าปกติ (Norms) ที่ใช้ส่วนมากเป็นการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่คนไทย³⁻⁸ หรือการศึกษาลักษณะของคนไทยที่มีอยู่นั้นเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใหญ่^{9,10} ในระหว่างที่เด็กมีการเจริญเติบโต ร่างกายทุกส่วนจะมีการเจริญเติบโตทำให้ขนาดของร่างกายใหญ่โตขึ้น ลักษณะโครงสร้างใบหน้าจะมีการเปลี่ยนแปลงไปเช่นเดียวกัน ซึ่งในขณะที่ผู้ป่วยกำลังเจริญเติบโตพร้อมกับมีความสัมพันธ์ของโครงสร้างขากรรไกรที่ผิดปกติ ทันตแพทย์สามารถแก้ไขความผิดปกติของฟัน การสบฟัน

และความสัมพันธ์ของโครงสร้างขากรรไกร โดยการกระตุ้น ชะลอหรือปรับเปลี่ยนทิศทางการเติบโตของโครงสร้างขากรรไกร ดังนั้นการจัดฟันในวัยเด็กซึ่งเป็นชุดฟันผสมนั้นมิตัวอุปประสงค์เพื่อแก้ไขความผิดปกติที่ตรวจพบในระยะเริ่มต้นของฟันหรือการสบฟันนั้นเพื่อลดความรุนแรงและความซับซ้อนของทันตกรรมจัดฟันรักษาแก้ไขในระยะต่อมา

การใช้ค่ามาตรฐานในการเปรียบเทียบเพื่อใช้ในการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันควรจะต้องใช้ค่าเฉพาะอายุและเฉพาะเพศ⁵ ด้วยเหตุนี้จึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของค่ามุม และระยะทางต่าง ๆ (Angle and linear measurement) จากภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างในเด็กไทยที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร อายุ 7-10 ปี ซึ่งเป็นช่วงอายุที่เหมาะสมในการบำบัดรักษาทางทันตกรรมจัดฟันเพื่อการป้องกันและรักษาเบื้องต้น¹¹ เป็นประโยชน์ในด้านการนำผลการศึกษาที่ได้มาใช้ในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาแก่ผู้ป่วยที่ต้องการรับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันให้ได้ผลที่ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กชายและเด็กหญิงที่เข้ามารับการรักษาที่ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในช่วงระยะเวลาหนึ่งที่ทำการศึกษา และเด็กนักเรียนชายและเด็กนักเรียนหญิงจากโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร อายุ 7-10 ปี ตามปีปฏิทิน จำนวน 340 คน หลังจากตรวจช่องปากเพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เข้าตามเกณฑ์คัดเข้ากลุ่มตัวอย่างพบว่ามียุทธวิธีที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าจำนวน 140 คน โดยมีจำนวนเด็กที่เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง จำนวน

84 คน เป็นเพศชาย 44 คน เป็นเพศหญิง 40 คน เกณฑ์ในการคัดกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1) กลุ่มตัวอย่างจะต้องมีฟันกรามแท้ซี่ที่ 1 และฟันตัดซี่กลางแท้ขึ้นครบแล้วทุกซี่ 2) มีการสบฟันกรามแท้ซี่ที่ 1 แบบประเภทที่ 1 ตามเกณฑ์ของ Angle (Angle's classification I) ไม่มีการสบคร่อมฟันหน้า (Anterior crossbite) และสบคร่อมฟันหลังแบบไขว้ (Posterior crossbite) หรือสบแบบกรรไกร (Scissor bite) 3) มีฟันบิตซ้อนเกหรือมีช่องว่างได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร¹² 4) ไม่มีฟันหายตั้งแต่กำเนิดและไม่มีการสูญเสียฟันก่อนกำหนด 5) มีระยะเหลื่อมของฟันในแนวตั้ง (Overbite) และแนวระนาบ (Overjet) ปกติ (อยู่ในระยะ 1-3 มิลลิเมตร)¹² 6) ไม่มีโรคทางระบบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้า และไม่เคยได้รับอุบัติเหตุที่มีผลกระทบต่อเจริญเติบโตของโครงสร้างใบหน้า 7) ไม่เคยได้รับการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน และไม่เคยได้รับการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างมาก่อน โครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมการศึกษาวิจัยในมนุษย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หมายเลข HREC-DCU 2019-019

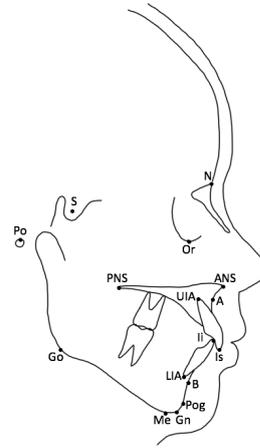
วิธีการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง

กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างที่คลินิกรังสีวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ใช้เครื่องถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์ปากดิจิทัลเครื่องเดียวกันตลอดการทำวิจัย (ยี่ห้อ Kodak รุ่น CS9000 บริษัท Trophy ผลิตภัณฑ์ประเทศฝรั่งเศส) ปรับแรงควบคุมให้อยู่ในวิธีการถ่ายภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้าง ความต่างศักย์ 74 กิโลโวลต์ (kVp) กระแสไฟฟ้า 10 มิลลิแอมแปร์ (mA) เวลาในการถ่าย 0.50 วินาที ระยะทางจากแหล่งกำเนิดรังสีไปยังตัวรับภาพเท่ากับ 5 ฟุต ใส่เสื้อกันรังสีให้กลุ่มตัวอย่างทุกครั้ง ที่ถ่ายภาพรังสี จัดตำแหน่งให้กลุ่มตัวอย่างยืนตรง คอตั้งตรง สบฟันที่ตำแหน่งฟันสบสนิท (Maximum intercuspation) และริมฝีปากอยู่ในท่าพัก (Rest position) ไม่เกร็งริมฝีปากและกล้ามเนื้อรอบปาก

การรวบรวมข้อมูล

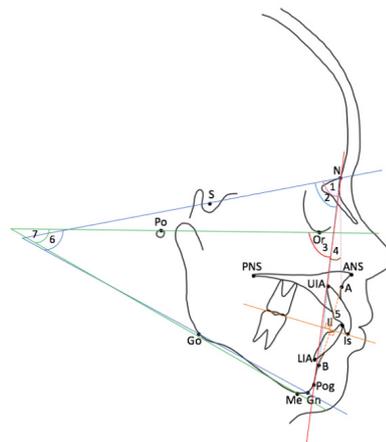
ทำโดยนำภาพถ่ายรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Kodak รุ่น Dryview 8900 Laser Imager) ใช้ฟิล์มขนาด 8 x 10 นิ้ว (ยี่ห้อ DRYVIEW Laser Imaging Film, บริษัท Carestream Health ผลิตภัณฑ์ประเทศสหรัฐอเมริกา) มาลอกลายละเอียดของโครงสร้างใบหน้าลงบนกระดาษลอกลาย กำหนดตำแหน่งหรือจุดกายวิภาค (Anatomical landmarks) ดังรูปที่ 1 ทำการวัดค่ามุมและระยะทางต่าง ๆ ของโครงสร้างกระดูกใบหน้าและฟันที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยมือ (Manual method) โดย

ผู้วิจัยคนเดียว ซึ่งทำการลอกลายและวัดค่าต่าง ๆ ภายใต้อาคารห้องเดิม และได้มีคำจำกัดความการวัดมุมและระยะทางของโครงสร้างกระดูกและฟันดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2



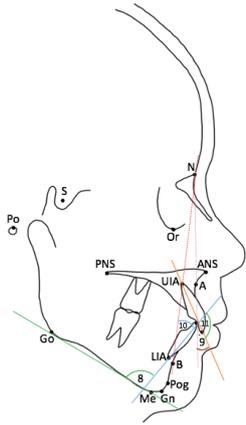
รูปที่ 1 รูปแสดงจุดอ้างอิงในส่วนของโครงสร้างกระดูกและฟันที่ใช้ในงานวิจัย
Figure 1 Cephalometric landmarks and points used in this the investigations

(References points: N, Nasion; Or, Orbitale; S, Sella; Po, Porion; ANS, Anterior nasal spine; PNS, Posterior nasal spine; A point, Subspinale; B point, Supramentale; Pog, Pogonion; Me, Menton; Gn, Gnathion; Go, Gonion; Is, Incision superius; UIA, Upper incisor apex; li, Incision inferius; LIA, Lower incisor apex)



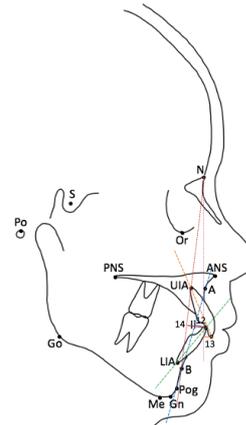
รูปที่ 2 รูปแสดงการวัดมุมและระยะของโครงสร้างกระดูกที่ใช้ในงานวิจัย
Figure 2 Skeletal cephalometric angles and distances used in this the investigations

(1, SNA; 2, SNB; 3, NPog-FH; 4, ANB; 5, Wits; 6, SN-GoGn; 7, FMA)



รูปที่ 3 รูปแสดงการวัดมุมของฟันที่ใช้ในงานวิจัย (8, IMPA; 9, UI-NA; 10, LI-NB; 11, UI-LI)

Figure 3 Dental cephalometric angles used in this the investigations



รูปที่ 4 รูปแสดงการวัดระยะของฟันที่ใช้ในงานวิจัย (12, LI-APog; 13, UI-NA; 14, LI-NB)

Figure 4 Dental cephalometric distances used in this the investigations

ตารางที่ 1 แสดงการวัดมุมและระยะของโครงสร้างกระดูกที่ใช้ในงานวิจัย (รูปที่ 2)

Table 1 Definition of skeletal cephalometric measurement in the present study

มุมและระยะทาง	คำจำกัดความ
SNA (องศา)	มุมที่เกิดจากระนาบ SN ทำกับระนาบ NA แสดงตำแหน่งของขากรรไกรบนในแนวหน้าหลังเทียบกับฐานกะโหลกศีรษะ
SNB (องศา)	มุมที่เกิดจากระนาบ SN ทำกับระนาบ NB แสดงตำแหน่งของขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลังเทียบกับฐานกะโหลกศีรษะ
NPog-FH (องศา)	มุมที่เกิดจากการตัดกันของระนาบใบหน้าและระนาบแฟรงก์ฟอร์ด แสดงตำแหน่งแนวหน้าหลังของขากรรไกร
ANB (องศา)	มุมที่เกิดจากระนาบ NA ทำกับระนาบ NB แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้าหลัง
Wits (มิลลิเมตร)	ระยะทางระหว่าง A และ B ในแนวตั้งฉากกับระนาบคเคียว แสดงความสัมพันธ์ระหว่างขากรรไกรบนและล่างในแนวหน้าหลัง
SN-GoGn (องศา)	มุมที่เกิดจากระนาบ SN ทำกับระนาบ GoGn แสดงลักษณะโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้ง
FMA (องศา)	มุมที่เกิดจากระนาบแฟรงก์ฟอร์ดทำกับระนาบขากรรไกรล่าง แสดงลักษณะโครงสร้างใบหน้าในแนวตั้ง

ตารางที่ 2 แสดงการวัดมุมและระยะของฟันที่ใช้ในงานวิจัย (รูปที่ 3-4)

Table 2 Definition of dental cephalometric measurement in the present study

มุมและระยะทาง	คำจำกัดความ
IMPA (องศา)	มุมที่เกิดจากแนวแกนฟันตัดหน้าล่างทำกับระนาบขากรรไกรล่าง แสดงมุมของฟันตัดหน้าล่างเมื่อเทียบกับระนาบขากรรไกรล่าง
LI-APog (มิลลิเมตร)	มุมที่เกิดจากแนวแกนของฟันตัดหน้าล่างทำกับระนาบ APog แสดงตำแหน่งของฟันตัดหน้าล่าง
UI-NA (องศา)	มุมที่เกิดจากแนวแกนของฟันตัดหน้าบนทำกับระนาบ NA แสดงมุมเอียงของฟันตัดหน้าบน
UI-NA (มิลลิเมตร)	ระยะที่วัดจากจุด Is (ปลายฟันตัดหน้าบน) ทำกับระนาบ NA แสดงตำแหน่งของฟันตัดกลางหน้าบน
LI-NB (องศา)	มุมที่เกิดจากแนวแกนของฟันตัดหน้าล่างทำกับระนาบ NB แสดงมุมเอียงของฟันตัดหน้าล่าง
LI-NB (มิลลิเมตร)	ระยะที่วัดจากจุด li (ปลายฟันตัดหน้าล่าง) ทำกับระนาบ NB แสดงตำแหน่งของฟันตัดหน้าล่าง
UI-LI (องศา)	มุมที่เกิดจากแนวแกนของฟันตัดหน้าบนทำกับแนวแกนของฟันตัดหน้าล่าง แสดงมุมระหว่างฟันตัดหน้าบนและฟันตัดหน้าล่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ทดสอบการแจกแจงของข้อมูลโดยสถิติ Kolmogorov-Smirnov พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงปกติ จึงทำการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, SD) ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ของค่าเซฟาโลเมตริกโครงสร้างกระดูกใบหน้าและฟัน และทดสอบความแตกต่างระหว่างเพศของค่าเซฟาโลเมตริกต่าง ๆ โดยใช้สถิติ

Independent *t*-test ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha= 0.05$) ด้วยโปรแกรม Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 21.0

การทดสอบความน่าเชื่อถือของการวัด (Method error)

ทดสอบความน่าเชื่อถือในตัวผู้วิจัยในการวัดค่าเซฟาโลเมตริก โดยสุ่มภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ภาพ วาดภาพลอกถ่ายใหม่และวัดซ้ำในระยะเวลาห่างกัน

2 สัปดาห์ และทำการทดสอบความน่าเชื่อถือของผู้วิจัยในการวัดซ้ำ โดยสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation coefficient: ICC) เท่ากับ 0.9 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha=0.05$) และทดสอบความน่าเชื่อถือของการวัดระหว่างผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ 1 คน โดยสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass correlation coefficient: ICC) เท่ากับ 0.9 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($\alpha=0.05$)

ผลการศึกษา

จากการศึกษากลุ่มตัวอย่างเด็กไทยที่มีลักษณะการสบฟันดี กล่าวคือมีการสบฟันกรามแท้ซี่ที่ 1 แบบประเภทที่ 1 ตามเกณฑ์ของ Angle มีระยะเหลื่อมของฟันในแนวตั้งและแนวระนาบปกติ

มีการเรียงตัวของฟันปกติ จำนวน 84 คน อายุเฉลี่ย 9.97 ± 0.78 ปี เป็นเพศชาย 44 คน อายุเฉลี่ย 10.0 ± 0.79 ปี เพศหญิง 40 คน อายุเฉลี่ย 9.94 ± 0.78 ปี พบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกใบหน้าและฟัน ที่ใช้ในการวิจัยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างเด็กชาย และกลุ่มตัวอย่างเด็กหญิง ดังแสดงในตารางที่ 5 และ 6 พบว่าค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกใบหน้าและฟันของเด็กชายและเด็กหญิงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อันได้แก่ มุม NPog-FH, ระยะ LI-APog, มุม LI-NB, ระยะ LI-NB และมุม UI-LI

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกใบหน้า ที่ใช้ในการวิจัยของกลุ่มตัวอย่าง

Table 3 Means and standard deviations of skeletal cephalometric measurement in the present study

Variables	Assessment	Total (n=84)				
		Max	Min	Mean	SD	Range
Skeletal analysis						
<u>Anteroposterior relationship</u>						
SNA (deg)	Maxillary position	92.50	74.50	81.93	4.19	77.7 - 86.1
SNB (deg)	Mandibular position	88.00	71.00	79.68	3.92	75.8 - 83.6
NPog-FH (deg)	Mandibular position	93.00	80.50	87.34	3.03	84.3 - 90.3
ANB (deg)	Maxillomandibular relationship	7.00	0.50	2.96	1.76	1.2 - 4.7
Wits (mm)	Maxillomandibular relationship	0.00	-13.00	-4.90	2.94	- 7.8 - (-2)
<u>Vertical relationship</u>						
SN-GoGn (deg)	Facial growth	43.00	17.00	31.20	5.30	25.9 - 36.5
FMA (deg)	Mandibular growth	39.50	13.50	25.54	4.95	20.6 - 30.5

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างฟัน ที่ใช้ในการวิจัยของกลุ่มตัวอย่าง

Table 4 Means and standard deviations of dental cephalometric measurement in the present study

Variables	Assessment	Total (n=84)				
		Max	Min	Mean	SD	Range
Dental analysis						
IMPA (deg)	Mandibular incisor inclination	111.50	79.50	96.60	6.26	90.3 - 102.9
LI-APog (mm)	Mandibular incisor position	11.50	-1.00	4.70	2.33	2.1 - 7.0
UI-NA (deg)	Maxillary incisor inclination	43.00	17.50	29.33	6.14	23.2 - 35.5
UI-NA (mm)	Maxillary incisor protrusion	13.00	1.50	6.86	2.89	4.0 - 9.8
LI-NB (deg)	Mandibular incisor inclination	41.00	17.50	28.83	4.72	24.1 - 33.6
LI-NB (mm)	Mandibular incisor protrusion	11.00	2.00	6.23	2.01	4.2 - 8.2
UI-LI (deg)	Interincisal relationship	140.50	105.50	120.38	7.78	112.6 - 128.2

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกใบหน้า ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างเพศ

Table 5 Means and standard deviations of skeletal cephalometric measurement between boys and girls

Variables	Total (n=84)		Boys (n=44)		Girls (n=40)		P
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
Skeletal analysis							
SNA (deg)	81.93	4.19	81.51	4.08	82.38	4.31	0.351
SNB (deg)	79.68	3.92	79.27	4.17	80.13	3.63	0.322
NPog-FH (deg)	87.34	3.03	86.70	3.03	88.03	2.91	0.045*
ANB (deg)	2.96	1.76	3.13	1.75	2.77	1.77	0.347
Wits (mm)	-4.90	2.94	-4.90	3.10	-4.90	2.80	0.999
SN-GoGn (deg)	31.20	5.30	30.75	5.81	31.69	4.70	0.421
FMA (deg)	25.54	4.95	25.23	5.31	25.88	4.58	0.551

* = Significant difference at $p < 0.05$

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างฟัน ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างเพศ

Table 6 Means and standard deviations of dental cephalometric measurement between boys and girls

Variables	Total (n=84)		Boys (n=44)		Girls (n=40)		P
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	
Dental analysis							
IMPA (deg)	96.60	6.26	96.46	6.55	96.75	6.02	0.834
LI-APog (mm)	4.70	2.33	4.14	2.20	5.31	2.35	0.022*
UI-NA (deg)	28.95	6.73	27.71	7.22	30.28	5.96	0.176
UI-NA (mm)	6.86	2.89	6.44	2.98	7.31	2.76	0.174
LI-NB (deg)	28.83	4.72	27.73	5.09	30.02	4.03	0.027*
LI-NB (mm)	6.23	2.01	5.81	2.00	6.68	1.94	0.047*
UI-LI (deg)	120.38	7.78	122.41	7.80	118.19	7.23	0.013*

* = Significant difference at $p < 0.05$

บทวิจารณ์

เนื่องจากมีความแตกต่างของโครงสร้างกะโหลกศีรษะและใบหน้าในแต่ละกลุ่มประชากร เชื้อชาติ เพศและอายุ⁶ จึงควรมีการศึกษาค่ามาตรฐานเซฟาโลเมตริกของโครงสร้างกระดูกและฟันในเด็กชุดฟันผสมของชนชาตินั้น ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟันในผู้ป่วยเด็ก ซึ่งค่ามุมและระยะทางที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด สามารถแสดงถึงลักษณะของโครงสร้างกระดูกและฟันของเด็กที่มีการสบฟันกรามแบบที่ 1 ได้ดังนี้ ค่ามุม SNA แสดงถึงตำแหน่งของขากรรไกรบนเมื่อเทียบกับฐานกะโหลกศีรษะ โดยค่า SNA ในเด็กชายและเด็กหญิงจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุ¹³ แต่จะมีความแตกต่างกันระหว่างเพศ โดยขากรรไกรบนของเด็กหญิงจะยื่นกว่าของเด็กชาย⁷ แต่จากการศึกษาของเด็กชานอร์เวย์จะพบว่าตำแหน่งขากรรไกรบนของเด็กชายอยู่ยื่นกว่า⁵ ค่าเฉลี่ย SNA จากการศึกษานี้มีค่าต่ำกว่าการศึกษามาตรฐาน

ในกลุ่มคอเคเซียน (ค่ามาตรฐานเท่ากับ 82 ± 2 องศา)¹⁴ แสดงได้ว่าตำแหน่งขากรรไกรบนอยู่ตำแหน่งถอยหลังกว่าเมื่อเทียบกับฐานกะโหลกศีรษะของชาวคอเคเซียน แต่เมื่อเทียบกับการศึกษาในกลุ่มเด็กไทยอายุ 8-16 ปี พบว่าค่าเฉลี่ย SNA มีค่าใกล้เคียงกัน¹⁵ เมื่อเทียบกับผลการศึกษาในผู้ใหญ่ไทย^{9,10,16} พบว่าตำแหน่งขากรรไกรบนในกลุ่มตัวอย่างผู้ใหญ่ไทยอยู่ยื่นกว่ากลุ่มตัวอย่างของการศึกษานี้ และเมื่อเทียบกับการศึกษาของชนชาติอื่นในชุดฟันผสม พบว่าเด็กชายได้หวั่นที่มีค่าเฉลี่ย SNA เท่ากับ 83.36 ± 2.90 ซึ่งมีตำแหน่งขากรรไกรบนอยู่ยื่นกว่าเด็กของการศึกษานี้¹³ บางการศึกษาพบว่าตำแหน่งของขากรรไกรบนอยู่ใกล้เคียงกับการศึกษานี้^{5-7,17,18}

ค่า SNB แสดงตำแหน่งของขากรรไกรล่างเมื่อเทียบกับฐานกะโหลกศีรษะ ตำแหน่งขากรรไกรล่างของการศึกษานี้อยู่ถอยหลังกว่าตำแหน่งของค่ามาตรฐาน (ค่ามาตรฐานเท่ากับ 80 ± 2 องศา)¹⁴

และเมื่อเทียบกับการศึกษาในผู้ใหญ่ไทยแล้ว^{9,16} พบว่าตำแหน่งขากรรไกรล่างในกลุ่มตัวอย่างผู้ใหญ่ไทยอยู่ยื่นกว่าเด็กจากการศึกษานี้ และเมื่อเทียบกับการศึกษาในกลุ่มเด็กชาติอื่นพบว่าในเด็กชาวไต้หวัน¹³ เด็กชาวญี่ปุ่น¹⁷ เด็กชาวโปแลนด์⁷ เด็กชาวสวีเดน⁶ เด็กชาวออร์เวย์⁵ และเด็กชาวอเมริกัน¹⁸ มีลักษณะขากรรไกรล่างถอยหลังมากกว่าเด็กจากการศึกษานี้ โดยค่าเฉลี่ย SNB จากการศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับการศึกษาของเด็กชาวโปแลนด์⁷ สำหรับค่า ANB นั้นใช้แสดงถึงความสัมพันธ์ของขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างในแนวหน้าหลัง จากการศึกษานี้พบว่าเด็กมีแนวโน้มโครงสร้างใบหน้าแบบที่ 1 เมื่อเทียบกับผลการศึกษาของผู้ใหญ่ไทยพบว่ามีแนวโน้มที่จะมีลักษณะโครงสร้างขากรรไกรแบบที่ 2 (Skeletal class II)¹⁰ และเมื่อเปรียบเทียบกับเด็กต่างชาติ พบว่าเด็กชาวโปแลนด์มีลักษณะโครงสร้างใบหน้าแบบที่ 1 เช่นเดียวกับการศึกษานี้⁷ สำหรับเด็กชาวไต้หวัน¹³ และเด็กชาวสวีเดน⁶ มีแนวโน้มที่จะมีลักษณะโครงสร้างใบหน้าแบบที่ 2 ความสัมพันธ์ของกระดูกขากรรไกรบนและล่าง (ANB) จะพบความแตกต่างอย่างเด่นชัดในเพศชายและเพศหญิงในเพศชายมีการลดลงของมุม ANB ตามช่วงอายุ ในขณะที่เพศหญิงมีการเพิ่มขึ้นของมุม ANB¹⁹ แต่จากการศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างของค่า ANB ระหว่างเด็กชายและเด็กหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Drevenssek และคณะที่ไม่พบความแตกต่างของค่าเซฟาโลเมทริกต่าง ๆ ระหว่างเด็กชายและเด็กหญิง⁶ สำหรับการศึกษาของเด็กชาวสิงคโปร์พบความแตกต่างระหว่างเพศของการยื่นของขากรรไกรบนและล่าง รวมทั้งการเอียงตัวและระยะการยื่นของฟันหน้าบนและล่าง²⁰ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษานี้ที่พบว่าการเอียงตัวและระยะการยื่นของฟันหน้าล่างมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเด็กชายและเด็กหญิง นอกจากนี้ก็ยังพบความแตกต่างระหว่างเพศของการเอียงตัวและระยะการยื่นของฟันหน้าบนและล่างในเด็กชาวซาอุดีอาระเบีย²¹

ในเพศหญิงจะพบว่ากระดูกขากรรไกรล่างมีการเจริญมากในช่วงเด็กก่อนการเจริญเติบโตวัยหนุ่มสาว (Pubertal spurt) 1-2 ปี แต่ในเพศชายจะพบได้ไม่ชัดเจน²² เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเด็กชายและเด็กหญิงจากการศึกษานี้พบว่ามุม NPog-FH มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยมุม NPog-FH นั้นเป็นค่าที่บอกถึงตำแหน่งของกระดูกขากรรไกรล่างว่ายื่นหรือหด ซึ่งจากการศึกษานี้พบว่าค่าเฉลี่ยมุมในเด็กหญิงมากกว่าเด็กชาย

ในส่วนของการวิเคราะห์ฟัน ค่า UI-NA แสดงถึงการเอียงตัวของฟันตัดหน้าบนกับระนาบ NA ถ้ามุมนี้มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ย แสดงว่าฟันหน้าบนเอียงไปด้านหน้ามากกว่าปกติ (Proclined) เมื่อเปรียบเทียบกับ

กับส่วนหน้าสุดของขากรรไกรบน ถ้ามุมนี้มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ย แสดงว่าฟันหน้าบนเอียงมาด้านหลังมากกว่าปกติ (Retroclined) เมื่อเปรียบเทียบกับส่วนหน้าสุดของขากรรไกรบน จากการศึกษาของผู้ใหญ่คนไทยพบว่าฟันหน้าบนในผู้ใหญ่ไทยเอียงไปทางด้านหลัง (Retroclined) มากกว่าเด็กในการศึกษานี้^{9,10} รวมทั้งในการศึกษาของเด็กชาวสวีเดนชุดฟันผสม⁶ และเด็กชาวเกาหลีอายุ 7-11 ปี ที่มีการสบฟันแบบ Class I malocclusion²³ สำหรับตำแหน่งของฟันหน้าบนพิจารณาจากระยะ UI-NA (mm) ตำแหน่งฟันหน้าบนจากการศึกษานี้เอียงไปทางด้านหลังมากกว่าผลการศึกษาของสุรชัยเดชคุณากรและคณะ¹⁰ แต่ตำแหน่งของฟันหน้าบนมีค่าใกล้เคียงกับผลการศึกษาของวรรณภา สุชาติ⁹

การเอียงตัวของฟันหน้าล่างพิจารณาจากค่าเฉลี่ย LI-NB การศึกษาในผู้ใหญ่คนไทยพบว่าฟันหน้าล่างเอียงไปทางด้านหน้ามากกว่ากลุ่มตัวอย่างของการศึกษานี้^{9,10} ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Drevenssek และคณะ ที่ได้ทำการศึกษาในเด็กชาวสวีเดนชุดฟันผสมพบว่าฟันหน้าล่างเอียงไปทางด้านหลังมากกว่า⁶ ระยะที่แสดงถึงความยื่นของฟันตัดหน้าล่างในแนวหน้าหลัง ได้แก่ ระยะ LI-NB (mm) สำหรับการศึกษาของผู้ใหญ่คนไทยนั้น พบว่ามีทั้งตำแหน่งของปลายฟันตัดหน้าล่างที่อยู่ใกล้เคียงกับการศึกษานี้¹⁰ หากเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในเด็กชาวสวีเดนพบว่าตำแหน่งปลายฟันตัดหน้าล่างอยู่ไปทางด้านหลังมากกว่าผลของการศึกษานี้⁶ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเด็กชายและเด็กหญิงพบว่าทั้งมุมและระยะทาง LI-NB มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ระยะ LI-APog ซึ่งแสดงถึงตำแหน่งของฟันหน้าล่างในแนวหน้าหลังเมื่อเทียบกับระนาบ A-Pog ก็ยังมีความแตกต่างกันระหว่างเด็กชายและเด็กหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การพิจารณาระยะของปลายขอบด้านตัดของฟันตัดซี่กลางห่างจากระนาบ APog เพียงอย่างเดียว อาจจะทำให้ผลที่ได้คลาดเคลื่อน เนื่องจากระนาบ APog ทำมุมที่ผิดปกติกับแนวตั้งหรือมุมของฟันตัดซี่กลางล่างทำกับระนาบขากรรไกรไม่เหมาะสม ดังนั้นจึงควรเทียบกับค่าเซฟาโลเมทริกของระยะฟันตัดหน้าล่างค่าอื่นร่วมด้วย

ในแต่ละกลุ่มประชากรได้มีการศึกษาภาพรังสีกะโหลกศีรษะด้านข้างของโครงสร้างกระดูกและฟันที่แตกต่างกันไป ซึ่งค่ามาตรฐานในรายงานการศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ ค่าเซฟาโลเมทริกที่ได้จึงมีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษานี้ สำหรับการศึกษาค่ามาตรฐานของโครงสร้างกระดูกและฟันในกลุ่มตัวอย่างคนไทย^{9,10,16} ได้ศึกษาเฉพาะผู้ที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่เช่นเดียวกัน ซึ่งมักจะพบว่าค่าเซฟาโลเมทริกจากการศึกษาที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้นมีค่ามากกว่าผลการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ สำหรับการศึกษาค่ามาตรฐานของ

โครงสร้างกระดูกและฟันในเด็กที่กำลังเจริญเติบโตของชนชาติอื่น มีหลายการศึกษา^{3-8,13,23} ซึ่งค่าเซฟาโลเมทริกที่ใช้ในการวิเคราะห์ มีความแตกต่างกันไปเช่นกัน รวมทั้งช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่างก็ มีความแตกต่างกัน อีกทั้งการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเด็กไทยยังไม่ กว้างขวาง^{15,24-27} จึงยังไม่พบรายงานค่ามาตรฐานลักษณะโครงสร้าง กระดูกและฟันที่เป็นค่าตัวแทนของเด็กไทย

การวิเคราะห์ค่าเซฟาโลเมทริกของโครงสร้างกระดูกและ ฟันแต่ละเกณฑ์การวิเคราะห์จะมีเกณฑ์มาตรฐานเฉลี่ยของคนปกติ ของชนชาติหนึ่ง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับเลือกมีลักษณะของโครงสร้าง ที่ดีและได้สัดส่วน สามารถนำมาเป็นเกณฑ์มาตรฐานในการเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ถึงความผิดปกติ ซึ่งจะนำมาเป็นแนวทางในการวางแผน การรักษาแก่ผู้ป่วยที่ต้องการรับการรักษาทันตกรรมจัดฟัน แม้การวิจัยนี้จะยังไม่สมบูรณ์ อันเนื่องมาจากการศึกษาในกลุ่ม ตัวอย่างเด็กไทยเพียงจังหวัดเดียว ไม่อาจเป็นตัวแทนค่ามาตรฐาน สำหรับเด็กไทยได้ ดังนั้นการวิจัยนี้จึงเป็นการรวบรวมค่าเฉลี่ยใน เด็กไทยอายุ 7-10 ปี ที่มีกรสบฟันกรามแบบที่ 1 เพื่อเป็นข้อมูล พื้นฐานในการศึกษาต่อไป โดยนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้หาค่าปกติ เด็กไทยในอนาคต

บทสรุป

ค่าเซฟาโลเมทริกที่ได้จากการศึกษานี้แสดงถึงลักษณะ ของโครงสร้างกระดูกและฟันของเด็กไทยกลุ่มหนึ่งที่มีการสบฟัน กรามแบบที่ 1 ช่วงอายุ 7-10 ปี ซึ่งค่าเซฟาโลเมทริกดังกล่าวมี ความแตกต่างจากการศึกษาอื่นในเด็กวัยเดียวกัน การศึกษานี้เป็น เพียงการศึกษาในเด็กไทยกลุ่มหนึ่งเท่านั้นอาจยังไม่ใช่ค่าปกติของ เด็กไทยที่จะสามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับผู้ป่วยเด็กไทยที่ เข้ารับการรักษาทันตกรรมจัดฟัน ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เกี่ยวกับเด็กไทยที่อยู่อาศัยในภูมิภาคต่าง ๆ เพื่อรวบรวมให้ได้ข้อมูล เกี่ยวกับค่าปกติของเด็กไทย และควรมีการศึกษาในเด็กช่วงกลุ่ม อายุอื่นอีกต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รศ.ทญ.ดร.บุษยรัตน์ สันติวงษ์ และ ผศ.ทญ.ดร.อ้อยทิพย์ ชาญการคำ ในการแนะนำและให้คำปรึกษา งานวิจัย ขอขอบคุณทุนวิจัย คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์- มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย ขอขอบคุณคลินิกรังสีวิทยา คณะทันตแพทยศาสตร์ ที่อนุเคราะห์เครื่องถ่ายภาพรังสีนอกช่องปาก ดิจิทัล เพื่อใช้ในการวิจัย และขอขอบคุณผู้เข้าร่วมวิจัยและ ผู้ปกครองของอาสาสมัครทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

1. Cotton WN, Takano WS, Wong WM. The Downs analysis applied to three other ethnic groups. *Angle Orthod* 1951;21(4):213-20.
2. Sassouni V. A roentgenographic cephalometric analysis of cephalo-facio-dental relationships. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1955;41(10):735-64.
3. Downs WB. The role of cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. *Am J Orthod* 1952;38(3):162-82.
4. Bishara SE. Longitudinal cephalometric standards from 5 years of age to adulthood. *Am J Orthod* 1981;79(1):35-44.
5. El-Batouti A, Bishara S, Ogaard B, Jakobsen J. Dentofacial changes in Norwegian and lowan populations between 6 and 18 years of age. *Eur J Orthod* 1995;17(3):241-9.
6. Drevensek M, Farcnik F, Vidmar G. Cephalometric standards for Slovenians in the mixed dentition period. *Eur J Orthod* 2006;28(1):51-7.
7. Obloj B, Fudalej P, Dudkiewicz Z. Cephalometric standards for Polish 10-year-olds with normal occlusion. *Angle Orthod* 2008;78(2):262-9.
8. Meka M, Sandipamu T, Reddy R, Natta S, Aduri R, Dande S. Establishing lateral cephalometric norms for Nalgonda children with mixed dentition. *J Orthod Res* 2015;3(2):134-7.
9. Suchato W, Chaiwat J. Cephalometric evaluation of the dentofacial complex of Thai adults. *J Dent Assoc Thai* 1984;34(5):233-42.
10. Dechkunakorn S, Chaiwat J, Sawaaengkit P, Anuwongnukorh N, Taweedsed N. Thai adult norms in various lateral cephalometric analyses. *J Dent Assoc Thai* 1994;44(5-6):202-12.
11. Ackerman JL, Proffit WR. Preventive and interceptive orthodontics: a strong theory proves weak in practice. *Angle Orthod* 1980;50(2):75-86.
12. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary orthodontics. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Health Sciences; 2014.
13. Chen YW, Inami K, Matsumoto N. A study of Steiner cephalometric norms for Chinese children. *J Osaka Dent Univ* 2015;49(2):237-44.
14. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod* 1953; 39(10):729-55.
15. Suntharasaj P. A cephalometric analysis of children in Bangkok age 8-16 years by McNamara analysis and Bjork-Jarabak analysis [dissertation]. Bangkok: Chulalongkorn university; 1993.
16. Sorathesn K. Craniofacial norm for Thai in combined orthodontic surgical procedure. *J Dent Assoc Thai* 1988;38(5):190-201.
17. Inada E, Saitoh I, Hayasaki H, Yamada C, Iwase Y, Takemoto Y, et al. Cross-sectional growth changes in skeletal and soft tissue cephalometric landmarks of children. *Cranio* 2008;26(3):170-81.
18. Bishara SE, Peterson LC, Bishara EC. Changes in facial dimensions and relationships between the ages of 5 and 25 years. *Am J Orthod* 1984;85(3):238-52.
19. Bishara SE, Jakobsen JR, Treder J, Nowak A. Arch width changes

from 6 weeks to 45 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;111(4):401-9.

20. Yeong P, Huggare J. Morphology of Singapore chinese. *Eur J Orthod* 2004;26(6):605-12.

21. Hassan AH. Cephalometric norms for the Saudi children living in the western region of Saudi Arabia: a research report. *Head Face Med* 2005;1:5.

22. Petdachai S. Essential knowledge of puberty growth, mandibular prognathism and face mask. Bangkok: Chulalongkorn university; 2016.

23. Oh S, Lee J, Kim J, Ra J. Correlation between the Inclinations of the Incisors and Lips in Mixed Dentition. *J Korean Acad Pediatr Dent* 2018;45(1):21-31.

24. Chengprapakorn S. Roentgenographic cephalometry study in Thai children age 11-16 years [dissertation]. Bangkok: Chulalongkorn University; 1981.

25. Jindarochanakul P. Ricketts analysis of cephalometric roentgenography in Thai children 8-16 years [dissertation]. Bangkok: Chulalongkorn university; 1982.

26. Nitipavachon W. Steiner's analysis of cephalometric roentgenography in Chiang Mai children age 8-14 years [dissertation]. Bangkok: Chulalongkorn university; 1985.

27. Raungpaka S, Pusaksrikit S, Visetsiri I. A Comparative dental occlusion and skeletal base anteroposterior relationships in mixed dentition groups. *M Dent J* 1989;9(2):64-9.