Original Article

pISSN, eISSN 0125-5614
M Dent J 2020; 40 (3) : 243-256

Root canal morphology of premolars in a Thai population

Nantiya Apiwattanasevee[1], Onrudee Suratanasurang[2]

1 Hangdong Hospital, Chiangmai Province
2 Department of Advanced General Dentistry Faculty of Dentistry, Mahidol University

Objective: To investigate tooth length and root canal morphology of 348 premolars collected from an indigineous Thai population

Materials and methods: The 348 maxillary and mandibular first and second premolars were classified and cleaned by ultrasonic scaler then the tooth length were measured. The cleaned teeth were opened access into pulp chamber, the pulp tissue were removed and dissolved by 5.25% sodium hypochorite. An Indian ink was injected into root canal system to outline the root canal morphology. The teeth were rendered transparent by decalcification with nitric acid, dehydration with alcohol and immersing in methyl salicylate. Then, the presence and location of lateral canal, intercanal communications and apical delta were observed and the root canal configuration were classified by using Vertucci's classification.

Result: The average tooth length of maxillary and mandibular premolars were 19-21 millimeter. The locations of lateral canals were found frequently at middle third and the locations of intercanal communication were found mostly at middle third in both maxillary and mandibular premolars. The apical deltas were found in maxillary premolars (1.4-1.6%). Among 73 maxillary first premolars, 54.8% had type IV and 28.8% had type V root canal system. Among 186 maxillary second premolar had type I (30%), type IV (19.4%), and type V (15.1%). The majority of mandibular first and second premolar had type I (56% and 76%, respectively).

Keywords: morphology, premolar, root canal, tooth length

How to cite: Apiwattanasevee N, Suratanasurang O. Root canal morphology of premolars in a Thai population. M Dent J 2020; 40: 243-256.

Correspondence author: Onrudee Suratanasurang
Department of Advanced General Dentistry Faculty of Dentistry, Mahidol University
6, Yothi Road, Ratchathewi Bangkok 10400, Thailand
Tel: 02-2007853 Mobite Phone: 083-084-9065 Fax: 02-2007852
E-Mail: S_onrudee@hotmail.com
Received : 6 July 2020 Accepted: 29 October 2020

pISSN, eISSN 0125-5614
M Dent J 2020; 40 (3) : 243-256

การศึกษาลักษณะกายวิภาคคลองรากฟันกรามน้อยของประชากรไทยกลุ่มหนึ่ง

นันทิยา อภิวัฒนเสวี[1], **อรฤดี สุรัตนสุรางค์**[2]

[1] *โรงพยาบาลหางดง จังหวัดเชียงใหม่*

[2] *ภาควิชาทันตกรรมทั่วไปขั้นสูง คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล*

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความยาวฟันและลักษณะทางกายวิภาคคลองรากฟันในฟันกรามน้อยจำนวน 348 ซี่ โดยเก็บรวบรวมจากคนไทยกลุ่มหนึ่ง

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย: ทำการคัดแยกประเภทของฟันกรามน้อยบนและล่าง ซี่ที่หนึ่งและซี่ที่สองจำนวน 348 ซี่ ทำความสะอาดฟันด้วยเครื่องขูดหินปูนชนิดอัลตราโซนิกส์ จากนั้นวัดความยาวฟัน กรอเปิดโพรงฟัน และกำจัดเนื้อเยื่อในโพรงฟัน โดยนำฟันไปแช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 จากนั้นย้อมสีคลองรากฟันด้วยหมึกอินเดียนเพื่อแสดงรูปร่างกายวิภาคคลองรากฟัน แล้วทำให้ฟันใสโดยผ่านขั้นตอนการละลายสารประกอบแคลเซียมด้วยกรดไนตริก การกำจัดน้ำด้วยแอลกอฮอล์ และแช่ในสารละลายเมทิลซาลิไซเลต จากนั้นตรวจหาลักษณะคลองรากฟันด้านข้าง จุดเชื่อมคลองรากฟัน และสามเหลี่ยมปลายรากฟัน แล้วทำการจำแนกลักษณะกายวิภาคคลองรากฟันตามการจำแนกของ Vertucci

ผลการวิจัย: ค่าความยาวเฉลี่ยของฟันกรามน้อยบนและล่างเท่ากับ 19-21มิลลิเมตร และตำแหน่งที่พบคลองรากฟันด้านข้างของฟันกรามน้อยที่พบมาก คือ บริเวณกลางรากฟันหนึ่งในสาม และ ตำแหน่งที่พบจุดเชื่อมรากฟันที่พบมากคือบริเวณปลายรากฟันหนึ่งในสาม และสามเหลี่ยมปลายรากฟันสามารถพบได้ที่ฟันกรามน้อยบน (ร้อยละ 1.4-1.6) นอกจากนี้พบว่าจากคลองรากฟันกรามน้อยบนซี่ที่หนึ่งจำนวน 73 ซี่ พบแบบที่ 4 มากที่สุด (ร้อยละ 54.8) และรองลงมาพบแบบที่ 5 (ร้อยละ 28.8) และจากฟันกรามน้อยบนซี่ที่สองจำนวน 186 ซี่พบแบบที่ 1 (ร้อยละ 30), แบบที่ 4 (ร้อยละ 19), และ แบบที่ 5 (ร้อยละ 15) ตามลำดับจากมากไปน้อย และส่วนใหญ่ของฟันกรามน้อยล่างพบแบบที่1 โดยในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่งพบร้อยละ 56 และในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองพบร้อยละ 76

รหัสคำ: กายวิภาค, ฟันกรามน้อย, คลองรากฟัน, ความยาวฟัน

การอ้างอิง: นันทิยา อภิวัฒนเสวี อรฤดี สุรัตนสุรางค์ การศึกษาลักษณะกายวิภาคคลองรากฟันกรามน้อยของประชากรไทยกลุ่มหนึ่ง. รายงานผู้ป่วย 1 ราย. ว ทันต มหิดล 2563; 40: 243-256.

บทนำ

การศึกษารูปร่างลักษณะกายวิภาคของฟันและคลองรากฟันเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจเพราะมีความสำคัญตั้งแต่ขั้นตอนการเปิดทางเข้าสู่คลองรากฟัน และเตรียมคลองรากฟันให้ได้รูปร่างที่เหมาะสมสำหรับการอุดคลองรากฟันได้อย่างสมบูรณ์เพื่อให้เกิดความสำเร็จในการรักษาได้อย่างสูงสุด มีรายงานพบว่าสาเหตุของการเกิดความล้มเหลวในการรักษาคลองรากฟันที่พบบ่อย คือ การรั่วซึมที่เกิดขึ้นบริเวณปลายรากฟัน ซึ่งหมายถึงการที่ยังคงมีช่องทางติดต่อกันระหว่างภายในคลองรากฟันและเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน นำไปสู่การเจริญเติบโตของเชื้อจุลชีพ [1] ซึ่งเหตุผลหลัก คือการมีคลองรากฟัน

ผู้รับผิดชอบบทความ: อรฤดี สุรัตนสุรางค์
ภาควิชาทันตกรรมทั่วไปขั้นสูง คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
6 ถนนโยธี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 02-200-7853 มือถือ 083-084-9065 โทรสาร 02-200-7852
E-mail S_Onrudee@hotmail.com
วันรับเรื่อง : 6 กรกฎาคม 2563 วันยอมรับการตีพิมพ์: 29 ตุลาคม 2563

บางคลองรากที่ไม่ได้ผ่านการทำความสะอาด เนื่องจากหาไม่พบหรือหรือไม่ทราบว่ามีอยู่ในรากฟันนั้น

ลักษณะกายวิภาคของฟันกรามน้อยมีความหลากหลายค่อนข้างมาก สามารถพบได้ตั้งแต่หนึ่งถึงสามคลองรากฟัน และอาจมีการรวม (join) หรือแยก (divide) ของคลองรากฟันได้ โดยจุดแยกของคลองรากฟันนั้นสามารถพบจากภาพรังสีที่จะมีลักษณะขาดหายไปของคลองรากฟัน (fast break) โดยอาจพบได้ทั้งที่ตำแหน่งคลองรากฟันส่วนต้น ส่วนกลาง หรือส่วนปลายก็ได้ นอกจากนี้มีรายงานการศึกษาพบความล้มเหลวในการรักษารากฟันกรามน้อยจากการไม่พบคลองรากฟันที่สอง หรือคลองรากฟันที่สาม (missed canal) ซึ่งฟันกรามน้อยบนมีอุบัติการณ์พบคลองรากฟันที่สองได้ถึงร้อยละ 24 และคลองรากฟันที่สามได้ร้อยละ 6 ตามลำดับ [2] และฟันกรามน้อยล่างมักพบความล้มเหลวจากการไม่พบลักษณะของจุดแยกคลองรากฟัน (bifurcation) ที่ปรากฏอยู่ [1] และมีรายงานการศึกษาถึงความล้มเหลวในการรักษาคลองรากฟันกรณีหาไม่พบคลองรากฟันที่สี่ในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สอง [3] รวมถึงลักษณะของฟันกรามน้อยบนซี่ที่สองที่มีความแตกต่างกันสามารถพบได้ทั้งแปดลักษณะตามวิธีการแบ่งกายวิภาคของ Vertucci [2] การศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ฟันกรามน้อยมีลักษณะทางกายวิภาคของคลองรากฟันที่หลากหลาย

นอกจากนี้การทราบความยาวรากฟันเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการรักษาคลองรากฟัน ในขั้นตอนการล้างทำความสะอาด ตลอดจนการอุดคลองรากฟัน จะไม่สามารถทำได้เลยหากไม่ทราบความยาวฟันที่ถูกต้องแม่นยำ ซึ่งการรู้ค่าความยาวเฉลี่ยเบื้องต้นจากการศึกษาลักษณะกายวิภาคจากฟันประชากรส่วนใหญ่ หรือการวัดเบื้องต้นจากภาพรังสีก่อนทำงานจะนำไปสู่การหาค่าความยาวที่ถูกต้องในการทำงานและส่งผลให้การรักษามีความสำเร็จเพิ่มมากขึ้น [4]

นอกจากนี้ยังมีรายงานการพบเชื้อจุลชีพที่หลงเหลืออยู่ในคลองรากฟันหลักและรวมถึงบริเวณที่ซับซ้อนภายในรากฟันได้แก่ คลองรากฟันด้านข้าง จุดเชื่อมคลองรากฟัน และสามเหลี่ยมปลายราก ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความล้มเหลวในการรักษาคลองรากฟันได้ เนื่องจากเป็นบริเวณที่ยากต่อการทำความสะอาดและเป็นช่องทางผ่านของเชื้อจากภายในโพรงฟันไปยังอวัยวะปริทันต์ได้ [5] มีรายงานพบลักษณะที่ซับซ้อนของคลองรากฟันด้านข้างและสามเหลี่ยมปลายรากฟันได้มากถึงร้อยละ73.5 ซึ่งส่วนใหญ่มักพบที่ฟันหลัง [6] ในการศึกษาในฟันคนไทยพบลักษณะดังกล่าวมากถึงร้อยละ 40 ในฟันกรามล่างในฟันคนไทย [7] และพบร้อยละ 16 ในฟันกรามบนในฟันคนไทย [8]

นอกจากนี้รูปร่างลักษณะบางประการของฟันอาจปรากฏแตกต่างกันตามเชื้อชาติ เช่น การมีปุ่มฟันบนด้านบดเคี้ยวของฟันกรามน้อยล่าง (Dens evaginatus) พบได้บ่อยในชนชาติมองโกลอยด์ [9] ในขณะที่พบได้น้อยมากในชนชาติคอเคเซียน [10] ฟันกรามน้อยล่างในชาวอเมริกันผิวขาวและผิวดำจะพบลักษณะของจำนวนฟันที่มีมากกว่าหนึ่งคลองราก (Extra canal) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยพบได้มากกว่าคนผิวขาว [11] นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อชาติมีผลต่อความแตกต่างของลักษณะคลองรากฟัน ตัวอย่างเช่น คนเอเชียมีลักษณะรูปร่างของคลองรากฟันที่แตกต่างหลากหลายมากกว่าคนคอเคเซี่ยน และคนแอฟริกัน [12] หรือพบลักษณะของคลองรากฟันรูปตัวซี (C-shape canal) ได้บ่อย ในฟันกรามแท้ล่างของกลุ่มคนเอเชีย เช่น ไทย ญี่ปุ่น จีน และเกาหลี [13] เป็นต้น การศึกษาเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างของอุบัติการณ์ที่เกี่ยวกับลักษณะคลองรากฟันในประชากรกลุ่มต่างๆ นั้นมีผลมาจากความแตกต่างของเชื้อชาติ [9-15]

การศึกษาลักษณะกายวิภาคคลองรากฟันนั้นทำได้หลายวิธี [16, 17, 18] ซึ่งหนึ่งในนั้นคือวิธีการฉีดสีเข้าในคลองรากฟันและนำไปผ่านกระบวนการทำฟันใส (Clearing technique) [17] โดยนำฟันไปแช่สารละลายกรดไนตริกและสารละลายแอลกอฮอล์ความเข้มข้นต่างๆ ตามลำดับเพื่อเอาแคลเซียมและน้ำออกจากตัวฟัน (decalcification and dehydration) หลังจากนั้นนำไปแช่ในสารละลายเมทิลซาลิไซเลท

เป็นเวลาหนึ่งวันเพื่อนำมาศึกษาลักษณะกายวิภาคของคลองรากฟัน ซึ่งมีรายงานหลายการศึกษาที่ใช้วิธีดังกล่าวและได้ผลดีในการศึกษาลักษณะกายวิภาคคลองรากฟัน [5, 19, 20]

การศึกษาจำนวนของคลองรากฟันหรือการแบ่งลักษณะกายวิภาคของคลองรากฟันทำให้ทราบถึงลักษณะคลองรากฟันแบบต่างๆ ทำให้สื่อสารให้เข้าใจตรงกัน โดยมีการแบ่งลักษณะกายวิภาคของคลองรากฟันเป็นหลายรูปแบบ ดังนี้

การจัดจำแนกลักษณะคลองรากฟันของ Vertucci ในปี 1974 [21] แบ่งได้เป็น 8 ลักษณะ (รูปที่ 1)

นอกจากนี้มีรายงานลักษณะคลองรากพิเศษเพิ่มเติมในฟันกรามตามการศึกษาของ Gulabivala พบลักษณะเพิ่มเติมอีก 7 ลักษณะ [22] (รูปที่ 2)

การศึกษาลักษณะกายวิภาคของคลองรากฟันในกลุ่มประชากรไทยนั้น พบว่าส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในคลองรากฟันหน้าล่าง และคลองรากฟันกรามเป็นส่วนใหญ่ ในกลุ่มประชากรไทยมีการศึกษาในฟันหน้าล่างแท้ พบอุบัติการณ์การเกิดสองคลองรากฟันถึงร้อยละ 34.25 ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 219 ซี่ [23] และร้อยละ 25.35 ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 576 ซี่ [24] ในการศึกษาฟันกรามแท้พบว่ามีอุบัติการณ์การเกิด

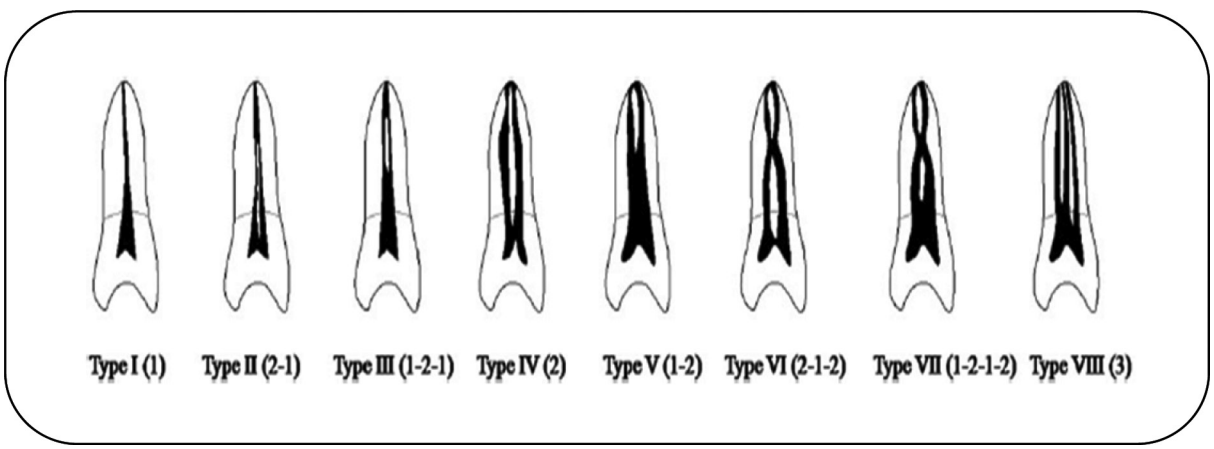

Figure 1 Vertucci's classification of root canal morphology

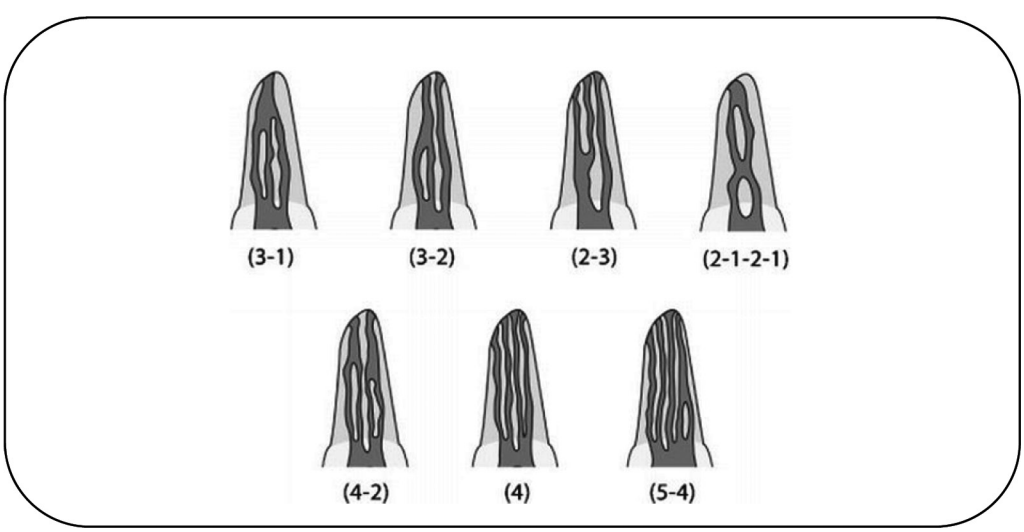

Figure 2 Gulabivala's additional type of root canal morphology

สามคลองรากในฟันกรามล่างแท้ซี่ที่หนึ่งถึงร้อยละ 19 จากกลุ่มตัวอย่าง 364 ซี่ [7] การศึกษาในกลุ่มประชากรไทยพบอุบัติการณ์สองคลองรากในรากฟันด้านไกลกลาง (Distal root) ร้อยละ 21.47 ในฟันกรามแท้ล่างซี่ที่หนึ่งจากกลุ่มตัวอย่าง 121 ซี่และพบสองคลองรากในรากฟันด้านใกล้กลางด้านแก้ม (Mesiobuccal root) ในฟันกรามแท้บนซี่ที่หนึ่งถึงร้อยละ 47.93 จากกลุ่มตัวอย่าง 173 ซี่ และร้อยละ 13 จากกลุ่มตัวอย่าง 118 ซี่ ในส่วนของฟันกรามแท้ล่างซี่ที่สองพบลักษณะคลองรากฟันรูปตัวซี (C-shape root canal) ร้อยละ 10 จากกลุ่มตัวอย่าง 60 ซี่ [6, 7, 26]

ส่วนในฟันกรามน้อยนั้นพบการศึกษาค่อนข้างน้อยและจำนวนกลุ่มตัวอย่างก็ยังไม่มาก โดยมีการรายงานศึกษาลักษณะคลองรากฟันเฉพาะในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่งในฟันคนไทย จากกลุ่มตัวอย่าง 160 ซี่ พบร้อยละ 58.12 มีหนึ่งคลองรากฟัน ร้อยละ 41.87 มีสองคลองรากฟัน [27] และมีการศึกษาการพบปุ่มฟันบนด้านบดเคี้ยวเด็นส์อีแวจินาตัส (Dens evaginatus) บนฟันกรามน้อยในฟันคนไทยจากกลุ่มตัวอย่าง 467 ซี่ โดยพบร้อยละ 1.64 ในฟันกรามน้อยบน และพบร้อยละ 3.68 ในฟันกรามน้อยล่าง [28]

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงต้องการจะศึกษาเพิ่มเติมถึงความยาวฟันกรามน้อย ลักษณะรูปร่างกายวิภาคของคลองรากฟันในฟันกรามน้อยทั้งบนและล่างในกลุ่มประชากรไทยให้มากขึ้น รวมถึงการพบคลองรากฟันด้านข้างและลักษณะความซับซ้อนบริเวณสามเหลี่ยมปลายรากฟัน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะมีประโยชน์ในการเรียนการสอนและการพัฒนางานด้านการรักษาคลองรากฟันในฟันกรามน้อยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต

วัสดุอุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการศึกษาวิจัยในมนุษย์ตามหนังสือรับรองเลขที่ MU-DT/PY-IRB 2013/037.0312 โดยได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างฟันกรามน้อยจากโรงพยาบาลรัฐบาลและคลินิกเอกชนในประเทศไทยโดยไม่ระบุเจ้าของ (Unidentifiable specimen) จำนวน 348 ซี่ โดยเป็นฟันที่ถอนจากสาเหตุเช่น โรคปริทันต์ ผุทะลุโพรงฟัน หรือเพื่อการจัดฟันมีรูปร่างทางกายวิภาคที่สามารถจำแนกระหว่างฟันกรามน้อยบนหรือล่าง ฟันกรามน้อยซี่ที่หนึ่งและสองได้ ปลายรากฟันมีความสมบูรณ์ ไม่มีการแตกหัก ไม่มีรากฟันละลาย (root resorption) และไม่ผ่านการเปิดรักษาคลองรากฟันหรือมีการนำเครื่องมือเข้าไปตะไบ (file) หรือขยายทำความสะอาดในโพรงฟันที่ทำให้รูปร่างทางกายวิภาคของโพรงฟันเปลี่ยนไปจากเดิม และตัวฟันพบการผุไม่เกินรอยต่อเคลือบรากฟันและเคลือบฟัน (Cemento-enamel junction)

เก็บรวบรวมฟันกรามน้อยในสารละลายไทมอลความเข้มข้นร้อยละ 1 ยี่ห้อเอมเดนท์ ประเทศไทย (1% Thymol, Mdent, Thailand) และทำการคัดแยกประเภทของฟันกรามน้อยบนและล่างซี่ที่หนึ่งและสองจากลักษณะกายวิภาคของตัวฟันโดยทันตแพทย์อย่างน้อยสองคน [คำนวณค่าสัมประสิทธิ์แคปป้าของโคเฮน (Cohen's kappa) เท่ากับ 0.79] แช่ฟันกรามน้อยในสารละลายฟอร์มาลีนความเข้มข้นร้อยละ 10 ยี่ห้อเอมเดนท์ ประเทศไทย (10% formalin, Mdent, Thailand) เป็นเวลา 7วัน หลังจากนั้นทำความสะอาดฟันโดยกำจัดเนื้อเยื่อรอบรากฟันรวมทั้งคราบหินปูนออกด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 (5.25% Sodium hypochlorite) บริษัทศึกษาภัณฑ์กรุงเทพฯ ประเทศไทย) และเครื่องขูดหินปูนชนิดอัลตราโซนิกส์รุ่นพีไฟว์ของบริษัทแอคทิออน ประเทศฝรั่งเศส (P5 Newtron, Acteon, France) ทำการวัดความยาวฟันจากยอดปุ่มฟันถึงปลายรากฟันหน่วยเป็นมิลลิเมตรด้วยดิจิมาติก เวอเนียร์คาลิปเปอร์ รุ่นระบบเมตริก 150 มิลลิเมตร ของบริษัทมิตตูโตโยคอร์ปอเรชั่น ประเทศญี่ปุ่น (Digimatic verneir Caliper 150mm metric, Mitutoyo Corporation, Japan)

การวัดความยาวในฟันกรามน้อยบนจะวัดสองตำแหน่ง คือ ยอดปุ่มด้านแก้มไปยังปลายรากฟันด้านแก้ม และยอดปุ่มด้านเพดานไปยังปลายรากฟัน

ด้านเพดานในกรณีมีมากกว่าหนึ่งรากฟัน แต่หากมีรากเดียวก็จะวัดจากยอดปุ่มด้านแก้มไปยังปลายราก และยอดปุ่มด้านเพดานไปยังปลายรากเดียวกันแล้วหาค่าเฉลี่ย และในฟันกรามน้อยล่างจะวัดหนึ่งตำแหน่งคือยอดปุ่มด้านแก้มไปยังปลายรากฟัน เพื่อจำลองการหาความยาวในการทำงาน (working length) จริงในคลินิก แล้วนำความยาวทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละชนิดฟัน แสดงดังรูปที่ 3

จากนั้นกรอเปิดโพรงฟัน และกำจัดเนื้อเยื่อโพรงฟันโดยใช้บาร์บโบช บริษัทวีดีดับบลิวจีเอมบีเอช มิวนิก ประเทศเยอรมัน (VDWGmbH, Munich, Germany) เกี่ยวออกมาโดยไม่ทำลายผิวเนื้อฟันด้านในโพรงฟัน นำฟันไปแช่ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ความเข้มข้นร้อยละ 5.25 เป็นเวลา 1 คืน นำฟันมาล้างและแช่น้ำในอ่างล้างความถี่สูง รุ่นดับบลิวบี14 ยี่ห้อเมมเมิท ประเทศเยอรมัน (Ultrasonic bath WB14, Memmert, Germany) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เป่าให้แห้งทิ้งไว้ 1 คืน หลังจากนั้นทำการย้อมสีคลองรากฟัน โดยใส่ฟันในขวดพลาสติกที่บรรจุหมึกอินเดียน ยี่ห้อทาเรน อาเพลโดร์น ประเทศเนเธอร์แลนด์ (Talens®, Apeldoorn, Netherlands) ปั่นในเครื่องเหวี่ยงสุญญากาศ รุ่นเจ 2-21 ยี่ห้อเบคแมน ประเทศอเมริกา (centrifuge j2-21, Beckman, USA) ที่แรงหนีศูนย์กลาง 5000 จี เป็นเวลา 5 นาที เพื่อให้แน่ใจว่าหมึกไหลแผ่เข้าได้ตลอดความยาวโพรงฟัน แล้วกำจัดหมึกส่วนเกินบริเวณผิวตัวฟันและรากฟันโดยการเช็ดออกด้วยผ้าก๊อซชุบสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้นร้อยละ 70 บริษัทเมอร์คเคจีเอเอ ดาร์มแสตท ประเทศเยอรมัน (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) จากนั้นใส่วัสดุบูรณะฟันชั่วคราวแควิตอน บริษัทจีซี คอร์เปอเรชั่น โตเกียว ประเทศญี่ปุ่น (Caviton, GC corporation, Tokyo, Japan) ปิดที่ส่วนทางเปิดเข้าโพรงฟัน

แล้วทำให้ฟันใสโดยผ่านขั้นตอนการละลายสารประกอบแคลเซียม (Decalcification) นำฟันไปแช่สารละลายกรดไนตริกความเข้มข้นร้อยละ 10 บริษัทยูนิวาร์ ยูเอสเอ ประเทศสหรัฐอเมริกา (nitric acid, Univar USA Inc., USA) เป็นเวลา 3 วันโดยเปลี่ยนสารละลายทุกวัน ทำการเช็คด้วยการถ่ายภาพรังสีเป็นระยะเพื่อดูการสิ้นสุดของการละลายสารประกอบแคลเซียม จากนั้นทำการล้างด้วยน้ำกลั่น และกระบวนการกำจัดน้ำ (Dehydration) โดยแช่ในสารละลายเอทิลแอลกอฮอล์ (ethanol) บริษัทเมอร์คเคจีเอเอ ดาร์มแสตท ประเทศเยอรมัน (Merck KGaa, Darmstad, Germany) ที่ความเข้มข้นร้อยละ 70, 95, 100 ตามลำดับอย่างละ 24 ชั่วโมงเป็นเวลา 3 วัน ทิ้งฟันให้แห้งเป็นเวลา

Figure 3 The average tooth lengths were measured from buccal and palatal cusp to root apex of maxillary premolars (a-e) and from only buccal cusp to root apex of mandibular premolars (f-g) by using digimatic verneir caliper 150mm metric. (Dash line of “e” was represented the measurement from palatal cusp to palatal root apex.)

24 ชั่วโมง และกระบวนการทำฟันให้ฟันใสด้วยการแช่ในสารละลายเมทิลซาลิไซเลท (Methyl salicylate) ความเข้มข้นร้อยละ 2 (บริษัทศึกษาภัณฑ์ กรุงเทพฯ ประเทศไทย) เป็นเวลา 1 วันหรือจนกว่าฟันจะใส แล้วนำมาแบ่งลักษณะคลองรากฟันตามการจำแนกของ Vertucci และลักษณะรายงานคลองรากฟันที่พบเพิ่มเติมของ Gulabivala

โดยการอ่านผลการแบ่งลักษณะกายวิภาคคลองรากฟัน โดยอ่านลักษณะเริ่มจากบริเวณรูเปิดคลองรากฟันถึงปลายรากฟัน (canal orifice to root apex) โดยจะแบ่งเป็นทั้งหมด 8 แบบตามการจำแนกของ Vertucci [2] และแยกลักษณะที่มีการแยกกันของคลองรากฟันหลัก (separated canal) จากลักษณะคลองรากฟันด้านข้าง (lateral canal) หรือสามเหลี่ยมปลายรากฟัน (apical delta) โดยดูจากตำแหน่งและองศาที่แยก โดยสมาคมเอนโดดอนติกส์ประเทศสหรัฐอเมริกา [29] ให้ คำจำกัดความของ “คลองรากฟันด้านข้าง” คือแขนงรากฟันที่จะแยกออกในแนวนอนตั้งฉากกับคลองรากฟันหลักในตำแหน่งคลองรากฟันส่วนต้นหรือส่วนกลางรากฟัน และเปิดออกด้านข้างสู่เนื้อเยื่อรอบรากฟัน และ “สามเหลี่ยมปลายรากฟัน” คือลักษณะกายวิภาคที่คลองรากฟันหลักแยกออกเป็นหลายๆ แขนงรากฟันในตำแหน่งใกล้รูเปิดปลายรากฟัน โดยการอ่านผลลักษณะกายวิภาคจะอ่านโดยทันตแพทย์อย่างน้อยสองคน คำนวณค่าสัมประสิทธิ์แคปป้าของโคเฮน (Cohen’s kappa) เท่ากับ 0.81

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการทดลองจะแสดงความยาวฟันเป็นหน่วยมิลลิเมตรทศนิยมสองตำแหน่ง ตำแหน่งและจำนวนคลองรากฟันด้านข้าง จุดเชื่อมคลองรากฟัน และสามเหลี่ยมปลายรากฟันจะแสดงเป็นจำนวนร้อยละทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง และลักษณะกายวิภาคคลองรากฟันกรามน้อยจะแสดงเป็นจำนวนร้อยละทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง

ผลการศึกษา

จากการศึกษาในตัวอย่างฟันที่เก็บมาจำนวน 354 ซี่ ประกอบด้วยฟันกรามน้อยบนซี่ที่หนึ่ง จำนวน 73 ซี่ ฟันกรามน้อยบนซี่ที่สองจำนวน 41 ซี่ ฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่ง จำนวน 189 ซี่ และฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองจำนวน 51 ซี่ จากการวัดความยาวพบความยาวอยู่ในช่วงระหว่าง 19-21 มิลลิเมตร ดังแสดงในตารางที่ 1 และพบตำแหน่งจุดเชื่อมคลองรากฟันส่วนใหญ่ที่ตำแหน่งส่วนกลางฟันหนึ่งในสาม ร้อยละ4.1-4.9 ในฟันกรามน้อยบนซี่ที่หนึ่งและซี่ที่สองและฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่ง และพบคลองรากฟันด้านข้างที่ตำแหน่งกลางรากฟันหนึ่งในสาม ร้อยละ1.4-1.6 ในฟันกรามน้อยบน และพบสามเหลี่ยมปลายรากฟันร้อยละ 1.4-3.9 ในฟันกรามน้อยบนและล่าง ดังแสดงในตารางที่ 2

Table 1 Range of tooth length of premolars

Type of premolars (PM)	Reference point –root apex	No. of tooth	Tooth length (mm)		
			Mean	Min	Max
Maxillary1st PM	buccal cusp–root apex	73	20.97	16.98	24.81
	palatal cusp–root apex	73	19.91	16.15	23.38
Mandibular 1st PM	buccal cusp-root apex	41	21.83	19.32	24.1
Maxillary2nd PM	buccal cusp-root apex	189	20.96	16.55	25.27
	palatal cusp-root apex	189	20.01	10.14	24.66
Mandibular 2nd PM	buccal cusp-root apex	51	21.57	17.16	27.72

Table 2 The percentage finding of intercanal communication, lateral canal and apical delta of premolars

Type of premolars (PM)	No. of tooth	The percentage finding of (%)					
		Intercanal communication			Lateral canal		Apical Delta
		coronal	middle	apical	coronal	middle	
Maxillary 1st PM	73	1.4	4.1	1.4	0	1.4	1.4
Maxillary 2nd PM	186	1.5	4.8	1.2	0	1.6	2.6
Mandibular 1st PM	39	2.4	4.9	0	0	0	2.4
Mandibular 2nd PM	50	0	0	0	0	0	3.9

ในฟันกรามน้อยบนซี่ที่หนึ่งพบลักษณะคลองรากฟันตามการจำแนก Vertucci แบบที่หนึ่งร้อยละ 5.5 แบบที่สองร้อยละ 2.7 แบบที่สามร้อยละ 6.8 แบบที่สี่ ร้อยละ 54.8 แบบที่ห้าร้อยละ 28.8 และแบบที่เจ็ดร้อยละ 1.4 โดยไม่พบแบบที่หกและแบบที่แปด ส่วนในฟันกรามน้อยบนซี่ที่สองพบลักษณะคลองรากแบบที่หนึ่งร้อยละ 30.1 แบบที่สองร้อยละ 7.5 แบบที่สามร้อยละ 13.4 แบบที่สี่ร้อยละ 19.4 แบบที่ห้าร้อยละ 15.1 แบบที่หกร้อยละ 1.1 แบบที่เจ็ดร้อยละ 10.8 และแบบที่แปดร้อยละ 0.5 ดังแสดงในตารางที่ 3 และรูปที่ 4

ในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่งพบลักษณะคลองรากแบบที่หนึ่งร้อยละ 61.6 แบบที่สี่ร้อยละ 5.1 แบบที่ห้าร้อยละ 25.6 แบบที่เจ็ดร้อยละ 5.1 โดยไม่พบแบบที่สอง แบบที่สาม แบบที่หกและแบบที่แปด ในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองมีลักษณะคลองรากแบบที่หนึ่งร้อยละ 78 แบบที่สามร้อยละ 2 แบบที่ห้าร้อยละ 18 และไม่พบแบบที่สอง แบบที่สี่ แบบที่หก แบบที่เจ็ดและแบบที่แปด ดังแสดงในตารางที่ 3 และรูปที่ 4

นอกจากนี้ยังมีการพบลักษณะคลองรากฟันเพิ่มเติม (additional type)ในฟันกรามน้อยบนซี่ที่สองชนิด 1-3 ร้อยละ 0.5 และชนิด 2-1-2-1 ร้อยละ 1.6 และในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่งพบชนิด 1-3 ร้อยละ 2.6 และในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองชนิด 2-1-2-1 ร้อยละ 2 ดังแสดงในตารางที่ 3 และรูปที่ 5

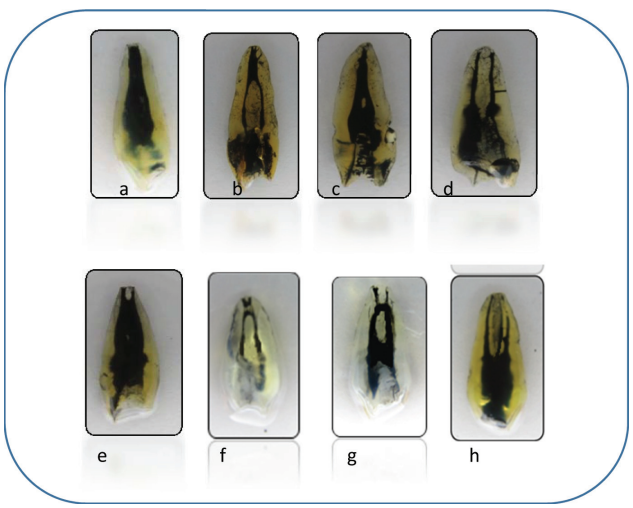

Figure 4 Examples of root canal morphology of premolars classified by Vertucci's classification: type I (a), type II (b), type III (c), type IV (d), type V (e), type VI (f), type VII (g), type VIII (h)

Figure 5 Additional root canal morphology in studied premolars 1-3 (a), 2-1-2-1 (b)

Table 3 Root canal morphology of premolars

Type of premolars (PM)	No. of teeth	Vertucci's Canal type (%)								Additional type (%)	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	(1-3)	(2-1-2-1)
Maxillary 1st PM	73	5.5	2.7	6.8	54.8	28.8	0	1.4	0	0	0
Maxillary 2nd PM	186	30.1	7.5	13.4	19.4	15.1	1.1	10.8	0.5	0.5%	1.6%
Mandibular 1st PM	39	61.6	0	0	5.1	25.6	0	5.1	0	2.6%	0
Mandibular 2nd PM	50	78	0	2	0	18	0	0	0	0	2%

บทวิจารณ์

การศึกษาลักษณะคลองรากฟันด้วยวิธีการย้อมสีฟันและทำฟันใส พบว่าเป็นวิธีที่ให้ผลที่ดีในการดูลักษณะคลองรากฟันแบบต่างๆ รวมทั้งลักษณะความซับซ้อนบริเวณสามเหลี่ยมปลายรากฟันหรือคลองรากฟันด้านข้างได้อย่างละเอียด ชนิดของหมึกย้อมอินเดียน (Indian Ink) ยี่ห้อทาเรน (Tarens®) ร่วมกับการปั่นฟันในขวดพลาสติกที่บรรจุหมึกในเครื่องเหวี่ยงสูญญากาศ พบว่าให้การติดสีที่ดี โดยพบว่าเป็นวิธีที่การซึมผ่านของหมึกเข้าภายในคลองรากฟันอย่างทั่วถึงเพียงพอ แต่ก็ควรเช็ดหมึกส่วนเกินบริเวณผิวนอกของตัวฟันและรากฟันหลังจากการทำการย้อมสีฟัน ก่อนทำขั้นตอนการทำฟันใสเพื่อป้องกันคราบหมึกที่เหลือจะทำรบกวนการอ่านผลลักษณะกายวิภาคคลองรากฟัน วิธีการทำฟันใสเป็นวิธีที่มีข้อดี เพราะทำให้เห็นลักษณะรูปร่างของคลองรากฟันในสามมิติ และทำให้เห็นลักษณะของคลองรากฟันเล็กๆ ที่มีการเชื่อมกันรวมถึงลักษณะพิเศษอื่นๆของฟันแต่ละซี่ นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายน้อย และตัวอย่างฟันที่เตรียมแล้วไม่มีการสูญเสียเนื้อฟันไป สามารถแสดงให้เห็นถึงลักษณะของคลองรากฟันที่ความสัมพันธ์กับผิวภายนอกของฟันทั้งสามมิติ [17] แต่อย่างไรก็ตามการทำฟันใสก็มีขั้นตอนหลายขั้นตอน และใช้เวลานานกว่าในการเตรียมตัวอย่างฟัน ในปัจจุบันมีการนำเทคนิคการถ่ายภาพรังสีแบบดิจิทัลสามมิติเช่น ไมโครซีที (micro-CT), คอมพิวเตอร์โทโมกราฟชนิดรังสีรูปกรวย (cone beam computer tomography) มาใช้ศึกษาลักษณะกายวิภาคภายในคลองรากฟัน ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้เวลาน้อย ง่ายและสะดวก สามารถศึกษาลักษณะคลองรากฟันได้ทั้งสามมิติ เป็นวิธีที่ให้ผลที่ดี แต่การถ่ายภาพรังสีแบบดิจิทัลสามมิติจะมีราคาสูงกว่า และการเข้าถึงอุปกรณ์ยากกว่า [18]

ผลการศึกษาพบค่าความยาวรากฟันกรามน้อยบนและล่างโดยเฉลี่ยที่วัดได้อยู่ที่ 19-21 มิลลิเมตร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของประเทศอื่น [6, 19] ซึ่งการทราบความยาวโดยเฉลี่ยนี้จะช่วยในการคาดคะเนความยาวในการทำงานเบื้องต้น (estimated working length) ในขั้นตอนการวัดความยาวคลองรากฟันในการรักษาคลองรากฟัน และการพบคลองรากฟันด้านข้างในส่วนกลางคลองรากฟันหนึ่งในสามและลักษณะกายวิภาคบริเวณสามเหลี่ยมปลายรากฟันของฟันกรามน้อยที่พบได้ในการศึกษานี้ มีความสอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆ ที่แสดงว่าฟันหลังมักจะพบแขนงคลองรากฟันได้มาก [6, 19] ยิ่งทำให้เห็นความสำคัญของวิธีในการล้างคลองรากฟันที่มีประสิทธิภาพ เช่น การใช้อัลตราโซนิกส์ในการล้างคลองรากฟันในส่วนแขนงคลองรากฟันเล็กๆ ที่อาจไม่สามารถทำความสะอาดได้อย่างทั่วถึงด้วยการใช้ตะไบ และความสำคัญของการเลือกเทคนิกในอุดคลองรากฟันที่ให้วัสดุคลองรากฟันและซีลเลอร์ที่มีความสามารถในการไหลแผ่เข้าภายในแขนงคลองรากฟันเล็กๆ เหล่านี้

ลักษณะกายวิภาคในฟันกรามน้อยบนซี่ที่หนึ่งพบลักษณะคลองรากฟันตามการจำแนกของ Vertucci แบบที่ 4 มากที่สุด (ร้อยละ 54.8) และพบแบบที่ 5 มากรองลงมา (ร้อยละ 28.8) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kartal และคณะ [30] แต่ต่างจากการศึกษาในฟันกรามน้อยบนซี่ที่หนึ่งของประเทศอื่น [5,19, 31]

ที่พบแบบที่ 4 มากที่สุด แต่แบบที่พบรองลงมา ไม่ใช่แบบที่ 5 แต่กลับมีความหลากหลายกว่าเช่น แบบที่ 1, 2, 6 และในฟันกรามน้อยบนซี่ที่สองพบลักษณะคลองรากฟันแบบที่ 1 มากที่สุด (ร้อยละ 30.1) และจะพบแบบที่ 4 มากรองลงมา (ร้อยละ 19.4) ส่วนฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่งพบลักษณะคลองรากฟันแบบที่ 1 มากที่สุด (ร้อยละ 61.6) และพบแบบที่ 5 มากรองลงมา (ร้อยละ 24.4) และฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองพบลักษณะคลองรากฟันแบบที่ 1 มากที่สุด (ร้อยละ 74.5) และแบบที่ 5 จะพบมากรองลงมา (ร้อยละ 17.6) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาอื่น [5, 19, 27, 30, 31, 32] ดังแสดงในตารางที่ 4 และ 5

การพบลักษณะแบบที่ 1 มากที่สุดในฟันกรามน้อยบนซี่ที่สอง และในฟันกรามน้อยล่างทั้งซี่ที่หนึ่งและสองนั้น ส่งผลให้สามารถหาคลองรากฟันและทำความสะอาดโพรงฟันถึงปลายรากฟันได้ง่ายและครบถ้วน เนื่องจากมีเพียงหนึ่งคลองรากฟัน แต่อย่างไรก็ตาม การพบลักษณะสองคลองรากฟันบริเวณปลายรากฟันนั้น (แบบที่ 4-7) ส่งผลให้การรักษาคลองรากฟันกรามน้อยชนิดที่พบลักษณะดังกล่าวนั้นมีความซับซ้อนเพิ่มขึ้น เนื่องจากตำแหน่งที่คลองรากฟันแยกกันนั้น อาจมีลักษณะมุมโค้งองศาค่อนข้างมาก ทำให้การทำความสะอาดและการอุดคลองรากฟันโดยเฉพาะบริเวณจุดแยกของคลองรากฟันในส่วนปลายฟัน ก็จะต้องใช้ความระมัดระวังมากขึ้นด้วย หากไม่ระวังก็อาจเกิดขั้น (step) ได้

นอกจากนี้การศึกษานี้พบฟันกรามน้อยบนทั้งซี่ที่หนึ่งและซี่ที่สอง มีลักษณะคลองรากฟันตามการจำแนกของ Vertucci แบบที่ 3 และแบบที่ 7 ค่อนข้างมากกว่า

Table 4 The comparison of the percentage of Vertucci's root canal morphology in maxillary first and second premolar with previous studies by clearing and CBCT techniques.

Type of Premolars	Studies/Race	Technique	No. of tooth	Vertucci's classification (%)							
				I	II	III	IV	v	VI	VII	VIII
Maxillary 1st PM	Vertucci (1984) (US)	Clearing	400	8	18	0	62	7	0	0	5
	Kartal (1998) (Turkish)	Clearing	300	8.7	1	0	71.3	14.6	2.3	0.3	0
	Caliskan (1995) (Turkish)	Clearing	100	3.9	5.9	0	78.4	5.8	5.9	0	0
	Alqedairi et al (2018) (Saudi arabia)	CBCT	334	10.8	8.4	1.8	70.6	3.9	2.1	0.3	2.1
	This study (2020) (Thai)	Clearing	73	5.5	2.7	6.8	54.6	28.8	0	1.4	0
Maxillary 2nd PM	Vertucci (1984) (US)	Clearing	200	48	22	5	11	6	5	2	1
	Kartal (1998) (Turkish)	Clearing	300	48.7	6.3	0	37.9	5.7	0.7	0	0.7
	Caliskan (1995) (Turkish)	Clearing	100	44	22	6	12	6	6	4	0
	Alqedairi et al (2018) (Saudi arabia)	CBCT	318	49.4	25.8	5	11.6	5.7	1.6	0	0.9
	This study (2020) (Thai)	Clearing	186	30.1	7.5	13.4	19.4	15.1	1.1	10.8	0.5

เมื่อเทียบกับการศึกษาของ Vertucci [6] Kartal และคณะ [30] Caliskan และคณะ [19] ที่ใช้วิธีการทำฟันใสเช่นเดียวกัน และให้ผลไม่ต่างกับการศึกษาของ Alqedairi และคณะ [31] ที่ใช้วิธีคอมพิวเตอร์โทโมกราฟชนิดรังสีรูปกรวย (cone beam computer tomography) ดังแสดงในตารางที่ 4 และในการศึกษานี้พบลักษณะฟันกรามน้อยล่าง สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้า [6, 19, 27, 32] ที่พบแบบที่ 1 มากที่สุด และพบแบบที่ 5 มากรองลงมา นอกจากนี้ยังพบว่าฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่ง พบลักษณะคลองรากฟันแบบที่ 7 มากกว่าการศึกษาก่อนหน้านี้ ซึ่งแทบไม่พบ [6, 19] หรือพบได้น้อยมาก [27, 32] ดังแสดงในตารางที่ 5 แต่อย่างไรก็ตามในฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่งเมื่อเทียบกับการศึกษาของ Caliskan และคณะ [19] ซึ่งพบ ลักษณะแบบที่ 8 ร้อยละ 5.7 แต่ไม่พบเลยในการศึกษาครั้งนี้ โดยสรุปแสดงให้เห็นว่าคลองรากฟันกรามน้อยของคนไทยมีแนวโน้มที่จะมีคลองรากฟันที่ซับซ้อน แบบที่ 3 และ 7 ได้มากกว่าการศึกษาก่อนหน้า [6, 19, 27, 30, 31, 32] ดังแสดงในตารางที่ 4 และ 5

การพบคลองรากฟันแบบที่ 3 (1-2-1) ซึ่งลักษณะที่มีการแยกเป็นสองคลองรากฟันตรงกลางและรวมกันเป็นหนึ่งคลองรากฟันในส่วนปลายฟัน และแบบที่ 7 (1-2-1-2) ซึ่งมีการแยกและรวมและแยกอีกที่ปลายรากฟันนั้น ส่งผลให้การรักษาคลองรากฟันยากและมีความซับซ้อนขึ้น ตั้งแต่การผายคลองรากฟันส่วนต้นที่ต้องผายมากกว่าปกติเพื่อให้สามารถผ่านเครื่องมือเข้าไปในบริเวณที่มีการแยกกันของคลองรากฟัน รวมทั้งการวัดความยาวโพรงฟันในการทำงาน (working length)

Table 5 The comparison of the percentage of Vertucci's root canal morphology mandibular first and second premolars with previous studies by clearing and CBCT techniques.

Type of premolars	Studies/ Race	Technique	No. of tooth	Vertucci's classification (%)							
				I	II	III	IV	v	VI	VII	VIII
Mandibular 1st PM	Vertucci (1984)(US)	Clearing	400	**70**	**0**	**4**	**1.5**	**24**	**0**	**0**	0.5
	Caliskan (1995) (Turkish)	Clearing	100	64.2	7.6	3.8	7.6	9.4	1.9	0	5.7
	Tasanee et al (2003) (Thai)	Clearing	169	58.1	0	2.5	4.14	22.5	0	3.1	3.1
	Arayasantiparb R & Banomyong D (2020) (Thai)	CBCT	349	80.5	0.6	0.3	0	16.9	0	0.3	0
	This study (2020) (Thai)	Clearing	39	6.16	0	0	4.9	24.4	0	4.9	0
Mandibular 2nd PM	Vertucci (1984) (US)	Clearing	200	97.5	0	0	0	2.5	0	0	0
	Caliskan (1995) (Turkish)	Clearing	100	93.6	0	0	0	6.4	0	0	0
	Arayasantiparb R & Banomyong D (2020) (Thai)	CBCT	416	96.2	0	1	0	2.9	0	0	0
	This study(2020) (Thai)	Clearing	50	74.5	0	2	0	17.6	0	0	0

จะต้องมีการวัดให้รากหนึ่งเป็นคลองรากฟันหลัก ส่วนคลองรากฟันรองจะลดความยาวในการทำงานให้สั้นลงตรงจุดที่มีการเชื่อมกันของคลองรากฟัน เพื่อป้องกันการขยายคลองรากฟันส่วนปลายที่มากเกินไปจนเกิดเป็นลักษณะนาฬิกาทราย (hour glass preparation) รวมถึงความยากเพิ่มขึ้นในการอุดคลองรากฟันให้แน่นเต็มทั้งสองคลองรากฟันในจุดที่แยกกันและจุดที่เชื่อมกันของสองคลองรากฟัน

อีกทั้งยังมีการพบคลองรากฟันที่มีความซับซ้อนมากชนิด 1-3 ในฟันกรามน้อยบนซี่ที่สอง (ร้อยละ 0.5) และฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่ง (ร้อยละ 2.6) และ ความซับซ้อนมากชนิด 2-1-2-1 ในฟันกรามน้อยบนซี่ที่สอง (ร้อยละ 1.6) และฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สอง (ร้อยละ 2) ซึ่งความแตกต่างและความหลากหลายที่พบดังกล่าวนี้อาจเกิดได้จากการแตกต่างของเชื้อชาติ เพราะเคยมีการรายงานถึงอุบัติการณ์มีคลองรากฟันที่ซับซ้อนมากในฟันกรามแท้ของคนไทยด้วยเช่นกัน [7, 8] โดยอาจต้องมีศึกษาเพิ่มเติมต่อไปโดยการเพิ่มจำนวนตัวอย่างฟันกรามน้อยให้มากขึ้นในอนาคต และควรมีการวัดจำนวนรากฟันเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดขึ้นเพราะจำนวนหนึ่งรากฟันสองคลองรากฟัน หรือสองรากสองคลองรากฟันมีความซับซ้อนในการรักษาคลองรากฟันที่แตกต่างกัน และอาจมีลักษณะกายวิภาคที่แตกต่างในแต่ละรากของฟันซี่เดียวกันได้ แต่อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้ไม่พบฟันที่มีลักษณะสองรากที่แต่ละรากมีลักษณะที่แตกต่างกัน

ความซับซ้อนของลักษณะกายวิภาคตามการแบ่งแบบต่างๆ ที่พบในฟันกรามน้อยของคนไทยจากการศึกษาในครั้งนี้ ยิ่งแสดงให้เห็นความสำคัญของการเข้าใจลักษณะภายวิภาคของคลองรากฟันและอุบัติการณ์ในลักษณะคลองรากฟันแบบต่างๆ ในฟันกรามน้อยให้ดีก่อนการรักษารากฟัน โดยการศึกษาจากภาพรังสีก่อนการรักษาหรือ พิจารณาถ่ายภาพรังสีเพิ่มเติมด้วย มุมแนวนอน (horizontal angle) ที่แตกต่างกันในภาพรังสีที่เห็นคลองรากฟันไม่อยู่กึ่งกลางรากฟันหรือมีการขาดหายไปบางช่วง หรือการใช้คอมพิวเตอร์โทโมกราฟชนิดรังสีรูปกรวย (cone beam computed tomography) ก่อนการรักษาคลองรากฟันในฟันที่มีกายวิภาคซับซ้อน รวมทั้งควรให้ความสำคัญของการเปิดทางเข้าสู่โพรงฟัน กำจัดส่วนหลังคาของโพรงฟัน (roof of pulp chamber) ออกให้หมดเพื่อไม่ให้เกิดการหาคลองรากฟันได้ไม่ครบ และการพบความซับซ้อนบริเวณคลองรากฟันด้านข้าง จุดเชื่อมคลองรากฟันและสามเหลี่ยมปลายรากฟัน ยิ่งแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการใช้น้ำยาล้างคลองรากฟันร่วมกับอุปกรณ์ที่ทำให้มีการหมุนเวียนของน้ำยาล้าง (active disinfectant irrigation) และ ยาใส่คลองรากฟันที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ (antibacterial medication) ในการทำความสะอาดคลองรากฟันในส่วนที่เครื่องมือไม่สามารถเข้าถึงได้ (Uninstrumented area) ร่วมกับการใช้เทคนิคการอุดคลองรากฟันที่มีการไหลแผ่ของวัสดุได้ดีร่วมกับวัสดุอุดคลองรากฟันและซีลเลอร์มีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพได้ เพื่อเพิ่มผลสำเร็จในการรักษาคลองรากฟันต่อไป

สรุปผลการศึกษา

ฟันกรามน้อยบนและล่างส่วนใหญ่ของกลุ่มคนไทยมีลักษณะกายวิภาคใกล้เคียงกับฟันกรามน้อยของชนชาติอื่นๆ คือมีความยาวฟันเฉลี่ย 19-21 มิลลิเมตร มีการพบจุดเชื่อมรากฟัน คลองรากฟันแขนง ได้บริเวณคลองรากฟันส่วนกลางหนึ่งในสามมากที่สุดและพบการแตกรากแขนงบริเวณสามเปลี่ยมปลายรากฟันได้ร้อยละ1.5-3.9 และพบลักษณะคลองรากฟันตามการจำแนกของ Vertucci แบบที่ 4 พบมากที่สุดในฟันกรามน้อยบนซี่ที่หนึ่ง และแบบที่1 พบมากที่สุดในฟันกรามน้อยบนซี่ที่สอง และฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่งและสอง แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้มีแนวโน้มการพบแบบที่ 3 และแบบที่ 7 ได้มากซึ่งเป็นลักษณะกายวิภาคที่มีความซับซ้อน ในฟันกรามน้อยบนทั้งซี่ที่หนึ่งและสอง และฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่งในฟันคนไทย จึงสิ่งที่พบแสดงให้เห็นว่ากายวิภาคของคลองรากฟันกรามน้อยในฟันคนไทย มีลักษณะที่ใกล้เคียงกับเชื้อชาติอื่น แต่ก็สามารถพบลักษณะที่ซับซ้อน

แบบที่ 3 และแบบที่ 7 ได้มาก ซึ่งความหลากหลายของกายวิภาคในฟันกรามน้อยคนไทยนี้ ทำให้สามารถนำไปใช้พัฒนาการรักษาคลองรากฟันกรามน้อยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ตั้งแต่การคาดคะเนความยาวฟัน จำนวนรูเปิดคลองรากฟัน และจำนวนคลองรากฟันที่จะพบร่วมกับการประเมินทางภาพรังสีก่อนการรักษา รวมถึงใช้พัฒนาในการเรียนการสอนให้มีความเข้าใจในกายวิภาคของฟันกรามน้อยคนไทยมากขึ้นอีกด้วย แต่อย่างไรก็ตามในบางประเด็นเช่นการศึกษาจำนวนรากฟัน หรือจำนวนซี่ฟันในการศึกษาก็มีความสำคัญและควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่คลินิกทันตกรรมทั่วไปขั้นสูง เจ้าหน้าที่ศูนย์วิเคราะห์และวิจัยเนื้อเยื่อเซลล์และอณูชีววิทยาช่องปาก และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิเคราะห์และวิจัยทันตวัสดุ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ รวมทั้งให้คำแนะนำต่างๆ ตลอดการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

Ethical approval : Ethics mahidol university (MU-DT/PY-IRB 2017/002.1301)

เอกสารอ้างอิง

1. Cleghorn BM, Goodacre CJ, Christie WH. Preparation of coronal and radicular spaces. In: Ingle JI, Bakland KL, Baumgartner JC, editors. ***Endodontics.*** Ontario: BC Decker Inc; 2008. p.151-210.
2. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. ***Endod Topics*** 2005; 10: 3-29.
3. Holtzman L. Root canal treatment of mandibular second premolar with for root canals: a case report. ***Int Endod J*** 1998; 31: 364-6.
4. Katz A. Tooth length determination: a review. ***Oral Surg Oral Med Oral Pathol*** 1991; 72: 238-42.
5. Ahmed HM. Different perspectives in understanding the pulp and periodontal intercommunications with a new proposed classification for endo-perio lesions. ***ENDO-Endod Pract Today*** 2012; 6: 87– 104.
6. Vertucci FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. ***Oral Surg, Oral Med Oral Patho***l 1984; 58: 589-99.
7. Gulabivala K, Opasanon A, Y.-L. Ng, Alavi A. Root and canal morphology of Thai mandibular molars. ***Int Endod J*** 2002; 35:56-62.
8. Alavi AM, Opasanon A, Y.-L. Ng, Gulabivala K. Root and canal morphology of Thai maxillary molars. ***Int Endod J*** 2002; 35: 478-85.
9. Hill FJ, Bellis WJ. Dens evaginatus and its management. ***Br Dent J*** 1984; 156: 400.
10. Palmer ME. Case reports of evaginated odontomes in caucasians. ***Oral surg*** 1973; 35(6): 772-8.
11. Trope M, Elfenbein L, Tronstad L. Mandibular premolars with more than one root canal in different race groups. ***J Endod*** 1986; 12: 343-5.
12. Walker RT. Root form and canal anatomy of maxillary first premolars in a southern Chinese population. ***Dent Traumatol*** 1987; 3: 130-4.
13. Manning SA. Root canal anatomy of mandibular second molars. Part II.C-shaped canals. ***Int Endod J*** 1990; 23: 40-5.
14. Seidberg BH, Altman M, Guttuso J, Suson M. Frequency of two mesiobuccal roots canals in maxillary permanent first molar. ***J am dent Assoc*** 1973; 87: 852-6.
15. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of maxillary first molar and its endodontic significance. ***Oral Surg Oral Med Oral Pathol*** 1969; 28: 419-25.
16. Davis SR, Brayton SM, Goldman M. The morphology of the prepared root canal : A study utilizing injectable silicone. ***Oral Surg Oral Med Oral Pathol*** 1972; 34: 642-8.
17. Robertson D, Leeb IJ, Mckee M, Brewer E. A clearing technique for the study of root canal systems. ***J Endod*** 1980; 6: 421-4.

18. Neelakantan P, Subbarao C, Subbarao CV. Comparative Evaluation of Various Imaging Techniques in Studying Root Canal Morphology. *J Endod* 2010; 36: 1547-51.
19. Çaliskan KM, Pehlivan Y, Sepetcioglu F, Turkun M, Tuncer SS. *J Endod* 1995; 21: 200-4.
20. Imura N, Hata IG, Toda T, Otani MS, Fagundes IM. *Int Endod J* 1998; 31: 410–4.
21. Vertucci F, Seelig A, Gillis R. Root canal morphology of the human maxillary second premolar. *Oral Sur, Oral Med and Oral Pathol* 1974; 38: 456–64.
22. Gulabivala K, Aung TH, Alavi A, Ng Y-L. Root and canal morphology of Burmese mandibular malars. *Int Endod J* 2001; 34: 359-370.
23. มีชัย สมหวังประเสริฐ, ศุภชัย สุทธิมัณฑนกุล. กายวิภาคของคลองรากฟันตัดล่าง. ***ว ทันต มหิดล*** 2538;15: 76-83.
24. สมชัย ลิ้มสมบัติอนันต์, สุพัตรา โต๊ะชูดี. ลักษณะทางกายวิภาคของคลองรากในฟันหน้าล่างของคนไทยกลุ่มหนึ่ง. ***ว ทันต จุฬา*** 2543; 23: 1-12.
25. Skidmore AE, Bjorndal AM. Root canal morphology of the human mandibulars first molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1971; 32 :778-84
26. Reichart PA, Metah D. Three-rooted permanent mandibular first molars in the Thai. *Oral epidemiology* 1981; 9:191-2.
27. ทัศนีย์ เต็งรังสรรค์, ปานตา เจริญลาภ, ศลักษณา กาญจนะวสิต, ธนารัชต์ เรืองประชานุกูล, ธีรวัฒน์ ศรีภิรมย์, นิษณา มนัสรังษี, และคณะ. การศึกษาลักษณะกายวิภาคคลองรากฟันของฟันกรามน้อยล่างซี่ที่ 1 ในคนไทยกลุ่มหนึ่ง. ***ว ทันต มหิดล*** 2546; 23 : 41-7.
28. ชินาลัย ปิยะชน, วรสิทธิ์ วิทยศิริ การศึกษาเด็นส์อิแวจินาตัสในฟันคนไทยจำนวนหนึ่ง วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีฉบับพิเศษที่ 1 2553; 2: 40-6.
29. American association of endodontists. The glossary of endodontic terms [internet]. Illinois: The Association; 2012 [updated 2020 Mar; cited 2020 Mar], Available from: https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/glossary-endodontic-terms/.
30. Kartal N, Özçelik B, Cimilli H. Root canal morphology of maxillary premolars. *J Endod* 1998; 24:417-9.
31. Iqedairi A, Alfawaz H, Al-Dahman Y, Alnassar F, Al-Jebaly A, Alsubait S. Cone-Beam Computed Tomographic Evaluation of Root Canal Morphology of Maxillary Premolars in a Saudi Population. *Biomed Res Int.* 2018 Aug 15. doi: 10.1155/2018/8170620
32. Arayasantiparb R, Banomyong D. Prevalence and morphology of multipleroots, root canals and C-shaped canals in mandibular premolars from cone-beamcomputed tomography images in a Thai population. *J Dent Sci.* 2020 June 20. https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.06. 010