



บทความปริทัศน์

Review Article

ความท้าทายการรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยสูงอายุ: เทคนิคและความปลอดภัย

เกศรินทร์ เจริญแสงสุริยา ท.บ.*

*กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลกลาง สำนักการแพทย์กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

วันรับบทความ: 25 มีนาคม 2565

วันแก้ไขบทความ: 27 พฤษภาคม 2565

วันตอบรับบทความ: 1 มิถุนายน 2565

วัตถุประสงค์: เพื่อให้ความรู้เรื่องความท้าทายของงานรักษาคองรากฟันในผู้สูงอายุ และนำเสนอแนวทางปฏิบัติในการรักษาคองรากฟันในผู้สูงอายุอย่างปลอดภัย

วิธีการดำเนินการศึกษา: เป็นการทบทวนวรรณกรรม

ผลการศึกษา: ผู้สูงอายุมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย จิตใจ รวมถึงสรีรวิทยาของช่องปากและฟันที่ส่งผลต่อกระบวนการรักษาคองรากฟัน ดังนี้ คือ มีประวัติการแพทย์ที่ซับซ้อน ความท้าทายในการสื่อสาร ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุ ภาวะฟันสึก โรคปริทันต์อักเสบ กระบวนการหายของแผลช้า ฟันร้าวและคลองรากฟันตีบตัน มีการนำเสนอแนวทางปฏิบัติในการรักษาคองรากฟันเพื่อความปลอดภัยในผู้ป่วยสูงอายุตั้งแต่กระบวนการตรวจ วินิจฉัย วางแผนการรักษา การจัดสภาพแวดล้อม อุปกรณ์ เทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยในการรักษาคองรากฟัน เพื่อลดโอกาสแทรกซ้อนจากการรักษา

สรุป: ขั้นตอนการรักษาคองรากฟันในผู้ป่วยสูงอายุเป็นสิ่งที่ท้าทายจากมุมมองทางเทคนิค ความน่าจะเป็นในเรื่องระบบคลองรากฟันตีบตัน ความท้าทายเหล่านี้รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย จิตใจ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความรู้ความชำนาญของทันตแพทย์ เทคโนโลยีที่ทันสมัย รวมถึงความร่วมมือร่วมใจของผู้สูงอายุก่อให้เกิดการรักษาคองรากฟันในผู้สูงอายุเพื่อให้มีฟันธรรมชาติที่สามารถคงอยู่ในช่องปากนานมากขึ้น

คำสำคัญ: การรักษาคองรากฟัน ผู้สูงอายุ



บทความปริทัศน์

Review Article

Endodontic challenge in treating a geriatric patient: technique and safety

Kaidsarin Charoensangsuriya DDS*

*Dental Department, General Hospital, Medical Service Department, Bangkok Metropolitan Administration

Abstract

Received: March 25, 2022

Revised: May 27, 2022

Accepted: June 1, 2022

Objective: To educate about endodontic challenge in treating a geriatric patient. Clinical practice guideline for safe geriatric endodontics.

Method of study: review literature

Results: Endodontic challenge in treating a geriatric patient is complex medical history, communication challenge, susceptible to caries, attrition, long standing periodontal disease, delay wound healing process, cracked tooth and calcified root canal. Clinical practice guideline for safe geriatric endodontics consideration: diagnostic procedure, treatment planning, environment arrangement, equipment and technique for management of root canal treatment in elderly patients for reducing treatment complication.

Conclusions: Endodontic procedures in the elderly patients have been challenging from a technical perspective in view of the likelihood of the pulp space system being obliterated. These challengers also include biological, medical and psychological. Endodontic treatment in the elderly requires the expertise of a dentist, modern technology including the co-operation of the elderly. The growing desire of elderly patients to maintain their teeth has led to an increased need for the performance of root canal treatment.

Keywords: endodontic treatment, geriatric patient

Endodontic challenge in treating a geriatric patient: technique and safety / ความท้าทาย การรักษาลongรากฟันในผู้ป่วยสูงอายุ: เทคนิคและความปลอดภัย



บทนำ

จากข้อมูลสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2560 ประเทศไทยมีอัตราส่วนประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปต่อจำนวนประชากรทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 16.7¹ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของผู้สูงอายุของโลก (ร้อยละ 12) ผู้สูงอายุเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายและจิตใจ มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคต่าง ๆ ได้ง่าย เช่น กลุ่มโรคเรื้อรัง ได้แก่ โรคหัวใจวาย โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิต โรคไต โรคกระดูกพรุน และโรคกลุ่มอื่น ๆ เช่น โรคทางสมอง โรคทางสายตา โรคสูญเสียการได้ยิน เป็นต้น กระทรวงสาธารณสุขได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561- 2580 มีเป้าหมาย 20 ปีข้างหน้า คนไทยจะมีอายุคาดเฉลี่ยของการมีสุขภาพที่ดี (Health Adjusted Life Expectancy; HALE) ไม่ต่ำกว่า 75 ปี จากสถิติการสำรวจสุขภาพช่องปากและฟันในผู้สูงอายุ พ.ศ. 2560 พบโรคฟันผุร้อยละ 52.6 และ รากฟันผุที่สัมผัสกับเหงือกในวัยสูงอายุ ร้อยละ 16.5² ซึ่งฟันผุจะนำไปสู่การติดเชื้อในโพรงฟันและ

เนื้อเยื่อรอบปลายรากฟันเป็นเหตุให้ต้องถอนฟันหรือรักษาลongรากฟัน งานรักษาลongรากฟันในผู้สูงอายุมีจุดมุ่งหมายที่จะเก็บรักษาฟันธรรมชาติให้มีการหายของโรค³ หรืออย่างน้อยรักษารากฟันให้สามารถคงอยู่และใช้งานได้ในช่วงปาก⁴ ขั้นตอนการรักษาลongรากฟันประกอบด้วย การล้างทำความสะอาดและกำจัดเชื้อโรคในระบบคลองรากฟันให้มากที่สุด พร้อมตกแต่งรูปร่างคลองรากฟันให้สามารถอุดในคลองรากฟันได้แน่นเต็มทั้งสามมิติ⁵ ซึ่งการรักษานั้น ๆ ต้องไม่ไปทำอันตรายต่อโครงสร้างต่าง ๆ ของรากฟันให้มีความอ่อนแอของฟันที่ผ่านการรักษาลongรากฟันและบูรณะหลังรักษาจะยังมีกลไกการป้องกันอันตรายจากแรงบดเคี้ยวที่มากเกินไปที่อาจทำอันตรายต่อขากรรไกร การรักษาลongรากฟันต้องอาศัยเทคนิค ความรู้ ความชำนาญของทันตแพทย์ อุปกรณ์และเทคโนโลยีที่ทันสมัย เนื่องจากฟันของผู้สูงอายุมีขนาดของคลองรากฟันและโพรงฟันเล็กลงเนื่องจากการสร้างเนื้อฟันทุติยภูมิที่เกิดขึ้นตลอดชีวิต ทำให้การเปิดลงเข้าสู่คลองรากฟันที่ตีบตันจะทำได้ยากถ้าไม่มีความระมัดระวังอาจทำให้เกิดการทะลุที่บริเวณพื้นโพรงฟันที่ตำแหน่งง่ามรากฟัน⁶

บทความนี้เป็นบททบทวนวรรณกรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ความรู้เรื่องความท้าทายของงานรักษาลongรากฟันในผู้สูงอายุ และนำเสนอแนวทางปฏิบัติในการรักษาลongรากฟันในผู้สูงอายุอย่างปลอดภัย

ความท้าทายของงานรักษาลongรากฟันในผู้สูงอายุ

ผู้สูงอายุที่มีหรือไม่มีโรคประจำตัว ด้วยอายุที่เพิ่มมากขึ้นทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา

ของร่างกาย จิตใจ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงสรีรวิทยาของช่องปากและฟัน ส่งผลต่อกระบวนการรักษาคลองรากฟันดังนี้ คือ

1. ประวัติทางการแพทย์ที่ซับซ้อน (complex medical history) โดยปกติแล้วการรักษาคลองรากฟันไม่ได้เป็นข้อห้ามในผู้ป่วยที่มีโรคทางระบบ แต่กลับเป็นทางเลือกทดแทนในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงจากการถอนฟัน เช่น ผู้ป่วยที่ได้รับรังสีรักษาบริเวณศีรษะและลำคอ เป็นต้น แต่มีข้อควรระวังในการรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยสูงอายุที่มีโรคทางระบบดังต่อไปนี้

1.1 โรคหัวใจที่มีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดเยื่อหัวใจอักเสบจากการติดเชื้อแบคทีเรียแบบกึ่งเฉียบพลัน (subacute bacterial endocarditis) เช่น ผู้ป่วยที่มีปัญหาลิ้นหัวใจ ต้องพิจารณาการให้ยาปฏิชีวนะป้องกันโรค โดยปกติแล้วยาปฏิชีวนะที่แนะนำใช้ คือ amoxicillin ขนาด 2 กรัมให้รับประทาน 1 ชั่วโมงก่อนทำหัตถการ หากแพ้ยาในกลุ่มดังกล่าวพิจารณาให้ยา clindamycin ขนาด 600 มิลลิกรัม รับประทาน 1 ชั่วโมงก่อนทำหัตถการ ส่วนผู้สูงอายุที่มีโรคหัวใจและภาวะความดันโลหิตสูงมียาที่ต้องใช้หลากหลายและยาเหล่านั้นก่อให้เกิดผลกระทบในช่องปาก เช่น ยาด้านการแข็งตัวของเลือด หรือยาละลายลิ่มเลือดส่งผลให้เกิดภาวะเลือดออกตามไรฟัน เป็นต้น การรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยที่เป็นโรคหัวใจต้องระมัดระวังในการใช้ยาชาที่มีส่วนผสมของยาบิพรอลอเดอิดอพิเนฟริน เนื่องจากยาบิพรอลอเดอิดอพิเนฟริน มีฤทธิ์เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณเลือดที่ส่งออกจากหัวใจมาเลี้ยงร่างกาย อาจทำให้กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้⁷

1.2 โรคเส้นเลือดสมอง อาจก่อให้เกิดอาการอ่อนแรงของแขนขา ใบหน้า หรือเสียประสาทสัมผัสตามรอยโรคต่าง ๆ ที่เป็น ทำให้มีปัญหาต่อการกลืน การพูด ต้องมีการเตรียมผู้ป่วยก่อนการรักษา รากฟันอย่างรอบคอบ ปัจจุบันในประเทศไทย มีการใช้ยาในกลุ่ม DOACs (Direct Oral Anticoagulants) คือ ยาด้านการแข็งตัวของเลือดกลุ่มใหม่ทั้ง 4 ชนิด คือ dabigatran, rivaroxaban, apixaban และ edoxaban ซึ่งมีคุณสมบัติ คือ ยาออกฤทธิ์เร็วและหมดฤทธิ์เร็ว ทำให้เกิดเลือดออกในสมองน้อยกว่า ไม่จำเป็นต้องเจาะเลือดดูระดับค่า INR ก่อนทำหัตถการ และมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกันจากการใช้ยาในกลุ่ม warfarin เดิม แต่วิธีการหยุดยาในกลุ่ม DOACs มีความแตกต่างจากยาในกลุ่ม warfarin คือ แนะนำให้ทำหัตถการหลังกินยา DOACs 18-24 ชั่วโมง และควรนัดทำฟันในช่วงเช้า สรุปในการพิจารณาให้หยุดยาคควรรับคำปรึกษาจากแพทย์ประจำตัว เพราะบริบทและข้อบ่งชี้ในผู้ป่วยแต่ละรายที่ต่างกัน⁸

1.3 โรคกระดูกที่พบบ่อยในผู้ป่วยสูงอายุ ได้แก่ มะเร็งปอด มะเร็งลำไส้ ไม่ได้ส่งผลต่อช่องปากโดยตรง แต่เป็นผลมาจากการรักษามะเร็ง เช่น ยาเคมีบำบัดที่ทำให้เกิดเยื่อในช่องปากอักเสบ การใช้รังสีบำบัดมีผลต่อการทำงานของต่อมน้ำลาย ทำให้เกิดการติดเชื้อในช่องปากง่ายขึ้น เกิดฟันผุและโรคปริทันต์อักเสบ อีกทั้งการใช้ยา bisphosphonate ซึ่งเป็นยากดกระดูกที่มักใช้ป้องกันและยับยั้งโรคกระดูกพรุน กรณีที่มีการถอนฟันอาจส่งผลต่อภาวะเนื้อกระดูกกรามตายได้⁹

1.4 โรคไตวายเรื้อรัง เป็นโรคที่มีการใช้ยาหลายชนิด ภาวะภูมิคุ้มกันลดลง การหายของแผลช้า และผู้ป่วยมีฟันสึก เนื้อฟันตาย มีการทำลายกระดูก

เบาฟัน กระดูกกรามบางลง เนื่องจากการทำงานของไตที่เสื่อมลง จึงควรพิจารณาถึงผลต่อกันของยาแต่ละตัวในกระบวนการทางทันตกรรม เช่น ผลของยาชา ยาแก้ปวด และยาปฏิชีวนะ ที่มีการขับออกทางไตและตับ¹⁰

1.5 โรคเบาหวาน เป็นปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคปริทันต์อักเสบซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคหัวใจอย่างมีนัยสำคัญ มีกลไกจากเชื้อในช่องปากกระตุ้นการสร้างโปรตีนที่ตอบสนองต่อการอักเสบ คือ c-reactive protein ซึ่งสารเหล่านี้ จะกระตุ้นให้เกิดภาวะไขมันอุดตันในเส้นเลือดและเกิดเส้นเลือดหัวใจตีบ¹¹

1.6 โรคติดเชื้อที่เสี่ยงต่อการแพร่กระจาย เช่น โรคโควิด-19 โรคตับอักเสบ วัณโรค เป็นต้น นอกจากนี้ทันตแพทย์ควรซักประวัติการแพ้ต่าง ๆ เช่น การแพ้ยา การแพ้สารเคมี ควรมีการบันทึกความเปลี่ยนแปลงประวัติทางการแพทย์บางอย่างที่เกิดขึ้นใหม่ เช่น โรคทางระบบที่เป็นเพิ่มเติม หรือยาที่ผู้สูงอายุได้รับมาใหม่ ทันตแพทย์อาจจำเป็นต้องซักถามจากผู้ดูแล ญาติของผู้ป่วยหรือแพทย์ประจำตัวเพิ่มเติม

2. ความท้าทายในการสื่อสาร (communication challenge) ผู้สูงอายุมีปัญหาเรื่องการสื่อสารที่ช้าลง เนื่องจากการเสื่อมของประสาทตา หูและสมอง รวมถึงภาวะ cognitive impairments ที่มีการเปลี่ยนแปลงต่อการทำหน้าที่ เมตาบอลิซึม และปริมาณการไหลเวียนของเลือดในสมองลดลง ส่งผลต่อหน่วยความจำและการรับรู้ถึงความเจ็บปวดจากสิ่งกระตุ้นน้อยลง รวมถึงภาวะ alzheimer และ dementia ซึ่งมีโอกาสพบได้ในประชากรที่มีอายุมากกว่า 65 ปี นอกจากนี้ประสบการณ์และความอดทนต่อ

ความเจ็บปวดของผู้สูงอายุที่มีมากขึ้น¹² ทำให้ยากต่อการแปลผล ทันตแพทย์ควรบันทึกรายละเอียดของฟันที่มีปัญหาและฟันข้างเคียงที่ทำการรักษา แต่ปัญหาส่วนมากที่พบ คือ ผู้สูงอายุจำไม่ได้ว่าเคยไปรับการรักษาอะไรมาบ้าง และไม่ได้รับการรักษาที่ต่อเนื่อง¹³ ทันตแพทย์ควรแสดงถึงความอบอุ่น เห็นอกเห็นใจ วางตัวให้ผู้สูงอายุมีความเชื่อมั่นและไว้วางใจในการเล่าถึงปัญหาที่ทันตแพทย์อาจต้องซักถามประวัติเพิ่มเติมจากญาติผู้ดูแลที่พามา เพื่อให้ทราบถึงทัศนคติและความร่วมมือของผู้สูงอายุ ในกรณีที่ผู้สูงอายุไม่สามารถระบุชี้ฟันที่มีอาการปวดได้ ทันตแพทย์ควรคำนึงถึงต้นกำเนิดความเจ็บปวดที่ไม่ได้มีสาเหตุมาจากฟัน เช่น ผู้ป่วยโรคหัวใจขาดเลือดที่มีอาการเจ็บแน่นหน้าอกและมีอาการร้าวมาที่กราม เป็นต้น

3. ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุ (susceptible to caries) ถึงแม้แต่มาน้ำลายของผู้สูงอายุจะมีการสร้างปริมาณน้ำลายปกติแต่การสร้างสารโปรตีน IgA และ IgM ในน้ำลายลดลงตามอายุที่มากขึ้น ส่งผลให้ภูมิคุ้มกันลดลงเพิ่มโอกาสเกิดการติดเชื้อในช่องปากมากขึ้น¹⁴ ในผู้ป่วยที่ได้รับยาที่รักษาโรคประจำตัวบางชนิด หรือผ่านการฉายแสง ส่งผลทำให้เกิดภาวะน้ำลายไหลน้อย (xerostomia) เสี่ยงต่อการเกิดโรคฟันผุมากขึ้น หรือภาวะเหงือกกรันใน ผู้สูงอายุจะมีฟันผุบริเวณรากฟัน² ขั้นตอนการกรอเพื่ออุดฟันจะมีการสร้างเนื้อฟันขึ้นมาซ่อมแซม ทำให้การค้นหาคลองรากฟันทำได้ยากขึ้นเมื่อต้องรักษารากฟัน หรือกรณีที่มีการกำจัดรอยุ่ที่รากฟัน อาจทำให้เกิดการทะลุเนื้อเยื่อใน เมื่อทำการรักษารากฟันในบริเวณนี้จะควบคุมการรั่วซึมของเชื้อโรคในช่องปากค่อนข้างยาก กรณีที่มีการถอนฟันและ

ไม่ได้ใส่ฟันเทียมทดแทนทำให้มีการหมุนของฟันเข้าสู่ช่องว่าง สูญเสียมิติแนวตั้ง เกิดความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและกระดูกข้อต่อขากรรไกร การอ้าปากได้แคบลง หรือไม่สามารถอ้าปากได้นาน¹⁵ เมื่อมีการรักษาคลองรากฟันที่มีการบิดหมุนจะมีความยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้น

4. ภาวะฟันสึก² (attrition, abrasion, abfraction, erosion) เกิดจากหลาย ๆ สาเหตุ เช่น การบดเคี้ยว การสบฟันผิดปกติ ผิวฟันกัดกร่อนจากสารเคมี อาหารรสเปรี้ยว ทำให้เนื้อฟันเกิดการเผยผิลงและทำลายของเนื้อเยื่อในฟันถูกทำลายลงอย่างช้า ๆ มีการสร้างเนื้อฟันทดแทนตลอดชีวิต ทำให้สภาพของโพรงประสาทฟันและขนาดของคลองรากฟันมีขนาดเล็กลง คลองรากฟันตีบหรือตันการเปลี่ยนสีของฟันในผู้สูงอายุที่มีสีเหลืองมากขึ้น หรือทึบแสงมากขึ้น เกิดจากการสะสมแร่ธาตุในเนื้อฟันเป็นลักษณะปกติ ไม่เกี่ยวข้องกับการตายของเนื้อเยื่อในฟัน บางครั้งจะพบวัสดุบูรณะหลายบริเวณและขอบวัสดุอุดฟันรั่วซึมในฟันชั้นในที่สะท้อนให้เห็นว่ามีการกระตุ้นเนื้อฟันบ่อย ๆ ท่อเนื้อฟันจะอุดตันเพิ่มขึ้น ความสามารถในการซึมผ่านจึงลดลง อาจนำไปสู่เนื้อเยื่อในตายในที่สุด ทำให้อาการแสดงของผู้สูงอายุเป็นแบบเรื้อรังและไม่ค่อยรุนแรง¹⁵

5. โรคปริทันต์อักเสบเรื้อรัง (long standing periodontal disease) เป็นปัญหาหลักที่พบในผู้สูงอายุ² ในกรณีที่ฟันที่มีการติดเชื่อที่ปลายรากฟันอย่างเรื้อรังที่มีรูเปิดทางหนองไหล มักพบบ่อยว่ามีร่องลึกปริทันต์ ร่วมด้วย การวินิจฉัยโรคควรใช้แท่งกัณฑ์เพอร์ชาในการค้นหาต้นกำเนิดของรูเปิดทางหนองไหลทุกครั้ง ถ้ามีสาเหตุมาจากการอักเสบของเนื้อเยื่อในร่วมด้วย ต้องอาศัย

การรักษาโรคปริทันต์กับการรักษาคลองรากฟันร่วมกัน



รูปที่ 1 การใช้แท่งกัณฑ์เพอร์ชาในการค้นหาต้นกำเนิดของรูเปิดทางหนองไหลทุกครั้ง

6. กระบวนการหายของแผลช้า¹⁵ (delay wound healing process) เนื่องจากฟันของผู้สูงอายุจะมีเซลล์หลอดเลือด เซลล์เส้นใยประสาทในโพรงฟันลดลง ส่วนที่เป็นเส้นใยคอลลาเจนจะเข้ามาแทนที่มากขึ้นทำให้การตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นน้อยกว่าฟันของคนอายุน้อย การทดสอบสภาวะของเนื้อเยื่อในด้วยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิด้วยความร้อน หรือความเย็นรวมถึงการใช้การตรวจความมีชีวิตของเนื้อเยื่อในด้วยไฟฟ้าไม่สามารถแปลผลไม่ชัดเจน และในผู้สูงอายุที่ใส่เครื่องกระตุ้นไฟฟ้าหัวใจในการรักษาโรคหัวใจเต้นผิดจังหวะไม่ควรใช้เครื่องตรวจความมีชีวิตของเนื้อเยื่อด้วยไฟฟ้า¹⁶

7. ฟันร้าว¹⁷ (cracked tooth) เนื่องจากฟันของผู้สูงอายุผ่านการใช้งานมานานอาจพบ dark zone ซึ่งเป็นชั้นรอยต่อระหว่าง physiologic secondary dentin และ reactionary dentin ทำให้การสะสมของแร่ธาตุน้อยกว่าปกติ มีผลทำให้เนื้อฟันมีความแข็งแรงลดลง และมีความยืดหยุ่นของเนื้อฟันลดลง ประกอบ

กับการใช้งานบดเคี้ยวมานาน มีปริมาตรรอยร้าวมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบ dentin fracture toughness และ crack growth resistance มีค่าลดลง ส่งผลให้เนื้อฟันเกิดรอยร้าวและขยายตัวได้เร็วกว่าในวัยหนุ่มสาว รอยร้าวเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคเนื้อเยื่อในและโรคเนื้อเยื่อรอบรากฟันเช่นเดียวกับฟันผุ เพราะเป็นที่สะสมของแบคทีเรียและเป็นทางที่จะนำแบคทีเรียเข้าไปและก่อให้เกิดโรคในที่สุด การวินิจฉัยจำเป็นต้องอาศัยการซักประวัติเพิ่มเติม เรื่องการกัดของแข็ง หรืออุปนิสัยเชิงทำร้ายฟัน เช่น การเคี้ยวฟัน การนอนกัดฟัน หรือสภาวะจิตใจที่ผิดปกติ การตรวจโดยการมองดูลักษณะการสบฟัน การรับแรงที่มากเกินไป ลักษณะกายวิภาคของฟันมีปุ่มแหลมที่มีความชันหรือด้านบดเคี้ยวที่แบนราบ การหารอยร้าวภายใต้แสงสว่าง และอุปกรณ์ที่ใช้กำลังขยายสูง เช่น loupes หรือ microscope การส่องดูรอยร้าวด้วย fiber optic ถ้ารอยร้าวถึงชั้นเนื้อฟัน จะเห็นเส้นร้าวและการหักเหของแสง อาจต้องมีการปรับมุมของแสงที่มากกระทบ หรือการดูผิวฟันในสภาวะเปียกแห้ง สลับกับการล้างน้ำ เพื่อหาภาพที่ชัดเจนที่สุด การสำรวจด้วยเครื่องมือ explorer ที่ปลายแหลม ไม่ใช้การจิกแรงอาจทำให้เกิดการแตกหักมากขึ้น ส่วนการทดสอบโดยการกัดวัสดุที่มีเนื้อแน่นคล้ายยาง เช่น ก้านสำลีหรือก้านหลอดดูดน้ำลาย หรือ tooth sloothTM เป็นอาการที่อาจเจ็บตอนกัด หรือตอนปล่อย การตรวจพบรอยร้าวในผู้สูงอายุพบได้ช้า เนื่องจากไม่ค่อยแสดงการอักเสบของเนื้อเยื่อในเย็บพลัน และมักพบรอยโรครอบรากฟันหรือผ่านเข้าไปในร่องเหงือกเกิดเป็นร่องลึกปริทันต์ ส่งผลให้การพยากรณ์ของโรคไม่แน่นอน

การนำเสนอแนวทางปฏิบัติในการรักษาคลองรากฟันในผู้สูงอายุอย่างปลอดภัย

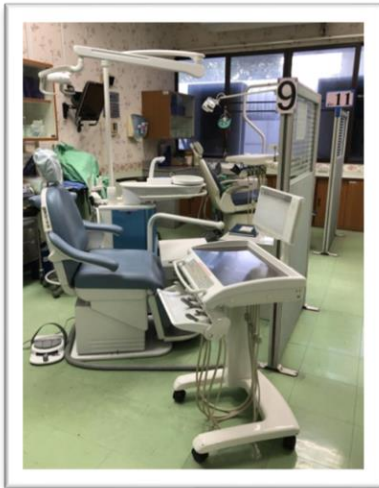
1. ทันตแพทย์นำคำบอกเล่าของผู้ป่วยสูงอายุทำการตรวจทั้งภายในและภายนอกช่องปาก โดยการตรวจดู เคาะ คล้ำ การทดสอบความมีชีวิตของฟัน ระดับความโยกของฟัน ระดับร่องลึกปริทันต์ เป็นต้น หลังการตรวจทางคลินิกเสร็จสิ้นการถ่ายภาพรังสีเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการรักษาคลองรากฟันทุกขั้นตอนยึดหลักการใช้รังสีให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นต่อการวินิจฉัยโรคและการรักษาผู้ป่วย ข้อบ่งชี้และเทคนิคการถ่ายภาพรังสีในผู้สูงอายุไม่แตกต่างจากวัยอื่น ๆ ใช้แยกจุดกำหนดทางกายภาพออกจากรอยโรครอบรากทั้งไปร่งรังสีและทึบรังสี แต่การเปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยาและทางกายภาพอาจส่งผลต่อการแปลภาพรังสี เช่น ผู้สูงอายุที่มีปุ่มกระดูก กระดูกส่วนนอก มีการนำภาพถ่ายรังสีดิจิทัลมาช่วยลดปริมาณรังสีที่ผู้ป่วยได้รับต่ำกว่าการถ่ายภาพรังสีแบบดั้งเดิมถึงร้อยละ 50 แต่มีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถบอกลักษณะรูปร่างหรือขนาดที่เราสนใจได้ เป็นเพียงภาพสองมิติ ปัจจุบันมีเทคโนโลยีและเทคนิคการถ่ายภาพรังสีใหม่ ๆ เพื่อให้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น การนำส่วนภาพรังสีส่วนตัดอาศัยคอมพิวเตอร์ (CBCT) ที่นำไปใช้ในงานรักษาคลองรากฟัน¹⁸ เช่น การตรวจหาคลองรากฟันที่ภาพรังสีสองมิติหาไม่พบ การประเมินขอบเขต การลุกลามของรอยโรครอบปลายรากฟัน การวินิจฉัยการละลายของรากฟันที่ตำแหน่งต่าง ๆ การหารอยร้าว การแตกหักของรากฟันตำแหน่งของเครื่องมือที่หัก ลักษณะคลองรากฟันที่ติดต้น เป็นต้น ส่วนการใช้ ultrasonography สามารถแยกรอยโรคระหว่างถุงน้ำและแกรนูโลมา

ในงานรักษาลong rak pan ได้¹⁹ ข้อดี คือ ทำได้ง่าย ใช้เวลาน้อย ไม่มีการใช้รังสี และใช้เมื่อการตรวจความมีชีวิตของฟันให้ผลขัดแย้งกับภาพรังสี

2. การรักษาคลองรากฟันในผู้สูงอายุที่มีความเปราะบาง ทันตแพทย์ควรมีการคุยในแผนการรักษา ร่วมกับญาติผู้ดูแลผู้ป่วย รวมถึงการส่งปรึกษาแพทย์ประจำตัวที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ทันตแพทย์ต้องบอกถึงแผนการรักษาคลองรากฟันการพยากรณ์โรค โดยปัจจัยที่ต้องคำนึงถึง คือ คุณค่าของฟันซี่นั้น ๆ อาจต้องอาศัยการวางแผนแบบองค์รวม ทั้งสถานะทางปริทันต์แผนการบูรณะฟันถาวร และปัจจัยของผู้สูงอายุ²⁰ ทันตแพทย์ควรประเมินลักษณะทางร่างกายและจิตใจก่อนให้การรักษาคลองรากฟันในผู้สูงอายุ¹³ เพื่อประเมินเวลานัดหมายและระยะเวลาในการนัดแต่ละครั้ง เพื่อให้เหมาะสมกับกิจวัตรประจำวันของคนไข้ หากเป็นไปได้ควรให้การรักษาคลองรากฟันให้เสร็จโดยใช้จำนวนครั้งในการมารับ

การรักษาบ่อยครั้งที่สุด ลดภาระและความลำบากในการเดินทางมาหลายครั้งโดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัวและที่ต้องพึ่งผู้อื่นพามารักษา นอกจากนี้ควรอธิบายทางเลือกการรักษาอื่นค่าใช้จ่าย รวมทั้งการลงนามในแบบฟอร์มใบยินยอมให้ทำการรักษาหลังได้รับการยินยอมจากผู้ป่วยและญาติ

3. การจัดสิ่งแวดลอมที่อำนวยความสะดวกในการเข้ารับบริการรักษาลong rak pan ของผู้สูงอายุ เช่นทางเข้าออกที่สะดวก ควรอยู่ในใกล้ห้องน้ำ ยูนิคทำฟันที่ถูกออกแบบมาเพื่อผู้สูงอายุ (ดังรูปที่ 2) การใช้หมอนในการช่วยปรับตำแหน่งท่าทาง (ดังรูปที่ 3) มีสิ่งปกป้องดวงตาจากแสงที่เข้ม มีผ้าห่มคลุมถ้าอุณหภูมิในห้องต่ำเกินไป การใช้แท่นกอดเพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการอ้าปากและลดความเมื่อยล้าของขากรรไกรขณะทำงาน การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในภาวะวิกฤตฉุกเฉิน (ดังรูปที่ 4)



รูปที่ 2 ยูนิคที่ออกแบบรองรับผู้สูงอายุ



รูปที่ 3 การใช้หมอนปรับท่าทาง



รูปที่ 4 เครื่องมือและอุปกรณ์ในภาวะวิกฤตฉุกเฉิน

4. การใช้ยาชาในการรักษาคลองรากฟัน ทันตแพทย์ควรซักประวัติโรคประจำตัวและการแพ้ยา มีข้อควรระวังเรื่องสารบิบบลอคเลือดในยาชา และเทคนิคในการฉีดยาชา อีกทั้งผู้สูงอายุมีการลดขนาดของโพรงฟันและเอ็นยึดปริทันต์ลดความกว้างลง ทำให้การฉีดยาชาในการรักษาคลองรากฟัน โดยใช้เทคนิคเข้าโพรงเนื้อเยื่อในและการฉีดยาชา เทคนิคเข้าเอ็นยึดปริทันต์ทำได้ยาก จึงมีการนำเสนอเครื่องมือฉีดยาชาที่ใช้เทคนิคการเจาะและการฉีดยาชาเข้ากระดูก (intraosseous anesthesia) เช่น ยีห้อ stabident/XTip²¹ โดยการใช้ยาชา 3% mepivacaine ที่ไม่มีสารบิบบลอคเลือดอีพินเฟรินเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของความปลอดภัยในผู้ป่วยโรคหัวใจไม่มีข้อห้ามในการใช้ยาชา 2% ที่มีสารบิบบลอคเลือดอีพินเฟริน ทันตแพทย์ต้องคำนวณปริมาณการใช้สารบิบบลอคเลือดอีพินเฟรินป้องกันการเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

5. การแยกฟัน (isolation) ควรใช้แผ่นยางกันน้ำลายทุกครั้ง พิจารณาการใช้ตัวยึดหนีบที่ตัวฟันที่จะทำการรักษาหรือฟันข้างเคียง ทำการทาสารหล่อลื่นที่ริมฝีปากและเหงือกเพื่อลดการเสียดสีของแผ่นยางกันน้ำลาย กรณีที่ผู้สูงอายุมีอาการแพ้สารจากลาเทกซ์ที่เป็นส่วนประกอบของโปรตีนในแผ่นยางกันน้ำลายที่ใช้ทั่วไปมีคำแนะนำให้ใช้แผ่นยางกันน้ำลายที่ทำจากสารสังเคราะห์สไตรีนิกเทอร์โมพลาสติก อีลาสโตเมอร์

4. ก่อนการเปิดทางเข้า (pre-access opening) ควรมีการกรอสภาพฟันที่ผุต่อและชิ้นงานที่บูรณะเก่าที่มีปัญหาออกให้หมด เพื่อประเมินปริมาณและคุณภาพของเนื้อฟันที่เหลืออยู่ รวมถึงวางแผนการบูรณะฟันหลังการรักษารากฟันที่เหมาะสม ก่อน

การเปิดทางเข้าควรวิเคราะห์ลักษณะฟันทางคลินิก เช่น การเรียงตัว การล้มตัวของฟัน และประเมินภาพรังสีเพื่อประมาณระยะในการกรอและดูแลแนวแกนฟันและรากฟัน ทบทวนกายวิภาคของฟันชิ้นนั้นก่อนการรักษา

5. การเปิดทางเข้า (access opening) (รูปที่ 5 และ 6) เป็นส่วนที่ท้าทายที่สุดของการรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยสูงอายุจากมุมมองทางเทคนิค ความน่าจะเป็นในเรื่องระบบคลองรากฟันติดต้น คือ การเปิดทางเข้าที่เพียงพอ สามารถระบุตำแหน่งเข้าสู่คลองรากฟันครบถ้วน สิ่งที่ต้องระวัง คือ ขนาดของโพรงฟันที่ลดลง ในบริเวณฟันหน้าจะมีการสร้างเนื้อฟันทุติยภูมิที่ด้านลิ้นของโพรงฟัน ส่วนฟันกรามมีการสร้างเนื้อฟันทุติยภูมิมักเกิดที่บริเวณฟันของโพรงฟัน แต่ตำแหน่งโพรงฟันด้านแก้มด้านลิ้น และด้านใกล้กลางไกลกลางยังเป็นตำแหน่งเดิมที่สามารถทำนายจากภาพถ่ายรังสีและการตรวจทางคลินิก ทันตแพทย์สามารถนำความรู้เรื่องกฎของ Krasner P, Rankow HJ²² law of centrality คือ pulpal floor อยู่กึ่งกลางระดับ CEJ, law of concentricity คือ ผนังของ pulp chamber ล้อเลียนกับรูปร่างฟันผิวด้านนอกที่ระดับ CEJ เสมอ, law of color change และ law of orifice คือ pulpal floor มีสีเข้มกว่าเนื้อฟันโดยรอบ และตำแหน่งที่เปิดเข้าสู่คลองรากฟันมักถูกเชื่อมด้วย root developmental fusion line สุดท้ายคือ law of symmetry คือ ตำแหน่งคลองรากฟันอยู่กระจายตัวอย่างสมมาตรบริเวณกึ่งกลางฟันขกเว้นฟันกรามบน เครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะช่วยในขั้นตอนนี้ คือ ภาพรังสี CBCT การใช้กล้อง microscope หรือ loupes with optic ร่วมกับการใช้เครื่องมือ DG-16 explorer ถึงแม้จะเขี่ยไม่คิดใน

เนื้อฟันที่แข็งของคลองรากฟันดิบในผู้สูงอายุ แต่จะรู้สึกถึงแรงต้านบริเวณรูเปิดคลองรากฟัน หรืออาจใช้การข้อมลให้ศัตรูเปิดคลองรากฟัน ร่วมกับการใช้ ultrasonic tips เมื่อพบรูเปิดคลองรากฟันแล้วใช้ตะไบมือชนิดสเตนเลสไร้สนิมชนิดเค เบอร์ 8 หรือ 10 ความยาว 21 มิลลิเมตรใส่ในคลองรากฟัน



รูปที่ 5 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเปิดทางเข้า

6. การวัดความยาวรากฟัน (determination of tooth length) เป็นขั้นตอนที่ทันตแพทย์ต้องทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของความยาวของคลองรากฟัน จากรูเปิดปลายรากฟันจนถึงรอยต่อระหว่างของเคลือบฟันกับเนื้อฟันจะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการสะสมของเคลือบรากฟันอย่างต่อเนื่องมีการสร้างตลอดชีวิต ทำให้รอยต่อของเคลือบรากฟันและเนื้อฟัน ซึ่งเป็นรอยคอดที่จุดสิ้นสุดที่ใช้ในการทำงานรักษารากฟันในผู้สูงอายุอยู่ห่างจากปลายรากฟันและฟันแปร 0.5 - 2.5 มิลลิเมตรจากภาพถ่ายรังสีบริเวณปลายรากฟัน และเป็นการยากที่จะกำหนดทางคลินิกว่าจุดคอดปลายรากฟัน (apical constriction) ควรอยู่ที่ใด เนื่องจากคลองรากฟันดิบต้นทำให้ความรู้สึกสัมผัสของทันตแพทย์ลดลง นอกจากนี้บริเวณปลายรากฟันอาจพบเคลือบรากฟันมีมากเกินไป ทำให้จุดคอดอยู่ห่างจากปลายรากฟันมากขึ้น ซึ่งการใส่เครื่องมือเข้าไปในคลองรากฟัน

ในลักษณะ watch winding motion สลับกับการล้างทำความสะอาด ควรถ่ายภาพรังสีเพื่อตรวจสอบเป็นระยะๆ ทันตแพทย์สามารถใส่เครื่องมือทำความสะอาดเข้าสู่คลองรากฟันได้โดยไม่ผิดทิศทาง และยังคงความแข็งแรงของฟันให้มากที่สุด



รูปที่ 6 ฟันกรามที่เปิดทางเข้าสำหรับการรักษารากฟัน

ที่มีเคลือบรากฟันพอกพูนทำได้ยากซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ทำให้เกิดความยุ่งยากในระหว่างการรักษาคลองรากฟัน การใช้เครื่องวัดความยาวรากฟัน (electric apex locator) จะช่วยได้บ้าง ยกเว้นกรณีที่ฟันมีวัสดุบูรณะชนิดโลหะขนาดใหญ่ อาจเกิดการตอบสนองที่เป็นผลบวกปลอมได้

7. การขยายคลองรากฟัน (root canal preparation) เริ่มต้นจากการใช้เทคนิคคราวด์นั เพื่อทำการขยายส่วนต้นของคลองรากฟัน (coronal flare) ที่ระดับ 1/3 ถึง 2/3 ของคลองรากฟันส่วนต้น เพื่อสร้าง straight line access ปรับเปลี่ยนจากเดิมที่ขยายมากจนไฟล์ตั้งตรงกับแนวแกนฟัน ปรับให้มีการขยายน้อยลงเพื่อสงวน peri-cervical dentin คือเนื้อฟันระยะ 4 มิลลิเมตรที่เหนือต่อกระดูกเบ้าฟันไว้ เพื่อความแข็งแรงของฟันช่วงคอฟัน จากนั้นทำการขยายคลองรากฟันโดยให้ระบบคลองรากฟันเป็นตัวกำหนดการเคลื่อนที่ของนิกเกิลไทเทเนียมไฟล์²²

ให้สามารถสัมผัสคลองรากฟันได้ทั่วถึงมากยิ่งขึ้น ขยายให้ได้รูปร่างที่มีความผายน้อยลงและขนาดปลายรากที่พอเหมาะ รูเปิดปลายรากฟันยังคงตำแหน่งเดิม เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ช่วยในขั้นตอนนี้คือ flexible NiTi file ที่คุณภาพดี มีความผายน้อย expandable NiTi file หรือ ไฟล์ที่สามารถเคลื่อนที่แบบ eccentric อุปกรณ์การล้างคลองรากฟัน และอุปกรณ์การล้างคลองรากฟันอื่น ๆ เช่น การใช้ Eddy sonic irrigation²³ หรือการใช้ passive ultrasonic irrigation²⁴ ช่วยทำความสะอาดส่วนปลายคลองรากฟันเกิดปรากฏการณ์ การเกิดฟองน้ำขนาดเล็ก ร่วมกับการไหลวนของกระแสน้ำยารอบ ultrasonic file เป็นต้น

8. การอุดในคลองรากฟัน ปรับเปลี่ยนจากการอุดคลองรากฟันเทคนิค lateral compaction เป็น single cone ร่วมกับเทคนิค continuous wave of condensation ร่วมกับ bioceramic sealer เพื่อหลีกเลี่ยงการให้แรงกระทำต่อคลองรากฟันจากการใช้ spreader ในกระบวนการอุดคลองรากฟัน²⁵

9. การบูรณะหลังการรักษาคลองรากฟัน เพื่อให้เกิดการผนึกที่ตัวฟันป้องกันการรั่วซึมของเชื้อโรคพร้อมทั้งป้องกันการแตกหักของฟันดังกล่าว ส่งผลถึงความสำเร็จในการรักษาคลองรากฟันในระยะยาว ปรับเปลี่ยนไม่จำเป็นต้องใส่เดือยฟันในฟันที่ผ่านการรักษาคลองรากฟันและมีปริมาณและคุณภาพเนื้อฟันที่เพียงพอต่อการใช้งาน ประกอบกับในปัจจุบันมีการพัฒนาสารยึดติดระบบใหม่และเรซินซีเมนต์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น²⁶ ถ้าจำเป็นต้องมีการใส่เดือยฟันมีหลักในการพิจารณาเลือกเดือยฟันดังนี้คือ ขนาดของเดือยฟัน ความยาว และรูปร่าง เพื่อความแนบกับคลองรากฟัน เพื่อป้องกันรากฟันแตกที่อาจเกิดขึ้นได้

สรุป

การรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยสูงอายุเป็นสิ่งที่ทำทนายจากมุมมองทางเทคนิคความน่าจะเป็นในเรื่องระบบคลองรากฟันตีบตัน ความท้าทายเหล่านี้รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย จิตใจ สรีรวิทยาของช่องปากและฟัน มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการรักษามากกว่าคนไข้หนุ่มสาว จำเป็นต้องอาศัยความรู้ความชำนาญของทันตแพทย์ การใช้เครื่องมือ เทคโนโลยีที่ทันสมัย รวมถึงความร่วมมือร่วมใจของผู้สูงอายุ การรักษาคลองรากฟันในผู้สูงอายุมีวัตถุประสงค์ให้ฟันที่เป็นโรคสามารถกลับมาใช้งานได้ เป็นการรักษารักษาฟันแท้ไว้ให้คงอยู่ในช่องปากให้ยาวนานขึ้น ทันตแพทย์และทันตบุคลากรควรทำการตรวจ วางแผนการรักษา และส่งเสริมป้องกันให้ผู้สูงอายุสามารถเก็บรักษาฟันธรรมชาติไว้ให้ได้นานที่สุด

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, สำนักงานสถิติแห่งชาติ. รายงานการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ.2560. กรุงเทพฯ: กองสถิติพยากรณ์; 2561. ISSN 1906-2869. กลุ่มสถิติประชากร กองสถิติสังคม.
2. กรมอนามัย, สำนักทันตสาธารณสุข. รายงานผลการสำรวจสถานะสุขภาพช่องปากแห่งชาติ ครั้งที่ 8 ประเทศไทย พ.ศ.2560. กรุงเทพฯ; สำนักทันตสาธารณสุข; 2561. ISBN 978-616-11-3751-9. สำนักทันตสาธารณสุข กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข.

3. Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors: an analytical study based on radiographic and clinical follow-up examinations. *Acta Odontol Scand* 1956; 14 Suppl 21: 1-175.
4. Friedman S. Treatment outcome and prognosis of endodontic therapy. In: Ørstavik D, Pitt Ford TR, editors. *Essential endodontology: prevention and treatment of apical periodontitis*. Oxford: Blackwell Science; 1988. p. 285-301.
5. Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. *Dent Clin North Am* [Internet]. 1974 [cited 2022 May 05]; 18: 269-96. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4522570/>.
6. Jantarat J, Dashper SG, Messer HH. Effect of matrix placement on furcation perforation repair. *Journal of Endodontics* 1999; 25: 192-6.
7. Ghezzi EM, Ship JA. Systemic disease and their treatments in the elderly: impact on oral health. *Journal of public health dentistry* 2000; 60: 289-96.
8. Steffel J, Verhamme P, Potpara TS, Albaladejo P, Antz M, Desteghe L, et al. The 2018 European heart rhythm association practical guide on the use of non-vitamin K antagonist oral anticoagulants in patients with atrial fibrillation. *Eur Heart J* 2018; 39: 1330-93.
9. Carl W. Oral complications of local and systemic cancer treatment. *Current opinion in oncology* 1995; 7: 320-4.
10. Akar H, Akar GC, Carrro JJ, Stenvinkel P, Lindholm B. Systemic consequences of poor oral health in chronic kidney disease patients. *Clinical journal of the American Society of Nephrology: CJASN* 2011; 6: 218-26.
11. Li X, Kolltveit KM, Tronstad L, Olsen I. Systemic disease caused by oral infection. *Clinical microbiology Reviews* 2000;13: 547-58.
12. สายพิน กุลกนกวรรณ อัมดาณี. ผู้วัยชราอย่างมีศิลปะ แรงบันดาลใจเพื่อชีวิตที่งามอุดม. กรุงเทพฯ: แพลนพรีนซ์ติ้ง; 2555.
13. Patil MS, Patil SB. Geriatric patient-psychological and emotional considerations during dental treatment. *Geradontology* 2009; 26: 72-7.
14. Vissink A, Spijkervet FKL, Amerongen AVN. Aging and saliva: a review of the literature. *Special Care in Dentistry* 1996; 16: 95-103.
15. Newton CW, Brown DC. Geriatric endodontics. In: Cohen S, Burns RC editors. *Pathways of the pulp* 8thed. St. Louis, Missouri: Mosby Inc; 2002. p.845-74.
16. AIRahabi MK, Ghabbani HM. Influence and safety of electronic apex locators in patients with cardiovascular implantable electronic devices: a systemic review: *Libyan J Med* 2019; 14: 1547-71.

17. ธรรมชาติ สุนทรเกียรติ, นรัชย์ วงศ์กรเชาวลิต. รู้ให้ชัด จัดการให้ถูก ฟันร้าว-รากฟันแตก. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์พรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง; 2564.
18. Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problem. *Int Endod J* 2007; 40: 818-30.
19. Patel S, Dawood A, Ford TP, Whaites E. Pitt Ford T. New dimensions in endodontic imaging: part1. Conventional and alterative radiographic systems. *Int Endod J*. 2009; 42: 447-62.
20. Yeng T, Messer HH, Parashos P. Treatment planning the endodontic case. *Australian Dental Journal Endodontic Supplement* 2007; 52: 34-7.
21. Zarei M, Ghoddusi J, Sharifi E, Forghani M, Afkhami F, Marouzi P. Comparison of the anesthetic efficiency of the heart rate change after periodontal ligament or intraosseous X-Tip injection in mandibular a randomized controlled clinical trial. *Int Endod J* 2012; 45: 921-26.
22. Krasner P, Rankow HJ. Anatomy of Pulp- Chamber floor. *J Endod* 2004; 30: 4-16.
23. van der Vyver PJ, Voster M, Paleker F, de Wet FA. Root canal preparation: a literature review and clinical case reports of available materials and techniques. *SADJ* 2019; 74: 187-99.
24. van der Sluis LWM, Versluis M, Wu MK, Wesselink PR. Passive ultrasonic irrigation of the root canal. *International Endodontic Journal* [Internet]. 2007 [cited 2022 May 05]; 40: 415-26. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/6386693_Passive_ultrasonic_irrigation_of_the_root_canal_A_r](https://www.researchgate.net/publication/6386693_Passive_ultrasonic_irrigation_of_the_root_canal_A_review_of_the_literature)
[view_of_the_literature](https://www.researchgate.net/publication/6386693_Passive_ultrasonic_irrigation_of_the_root_canal_A_review_of_the_literature).
25. Chybowski EA, Glickman GN, Patel Y, Fleury A, Solomon E, He J. Clinical outcome of non-surgical root canal treatment using a single-cone technique with endosequence bioceramic sealer: a retrospective analysis. *J Endod* 2018; 44: 941-45.
26. Özcan M, Volpato CAM. Current perspectives on dental adhesion: (3) adhesion to intraradicular dentin: concepts and applications. *Japanese dental science review* [Internet]. 2020 [cited 2022 May 05]; 56: 216-23. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8216298/pdf/main.pdf>.