บทความปริทัศน์
Review Article

เดนส์ อีแวกจิเนตัส : แนวทางการรักษาและทบทวนวรรณกรรม

Dens Evaginatus : Management and Review of the Literature

อานนท์ จารุอัครา
ภาควิชาชีววิทยาช่องปากและวิทยาการวินิจฉัยโรคช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Arnon Jaruakkra
Department of Oral Biology and Oral Diagnostic Sciences, Facutly of Dentistry, Chiang Mai University

ชม.ทันตสาร 2552; 30(2) : 7-19
CM Dent J 2009; 30(2) : 7-19

บทคัดย่อ

ปัญหาที่พบได้บ่อยของฟันที่เป็นเดนส์ อีแวกจิเนตัส คือ การกีดขวางการสบฟัน การสึกและแตกหักของปุ่มฟัน ซึ่งอาจทำให้เกิดการเผยของเนื้อเยื่อในฟันจนนำไปสู่การสูญเสียความมีชีวิตของฟันได้ ปัญหาดังกล่าวมักเกิดในฟันที่เพิ่งขึ้นมาในช่องปากและรากฟันยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ ดังนั้นแนวทางการรักษาจึงเน้นให้ฟันที่เป็นเดนส์ อีแวกจิเนตัสมีการเจริญพัฒนาสร้างรากฟันต่อไปอย่างสมบูรณ์ ทั้งในฟันที่ยังมีเนื้อเยื่อในฟันมีชีวิตและในฟันที่มีเนื้อเยื่อในฟันไม่มีชีวิตในปัจจุบัน การพัฒนาองค์ความรู้และการผลิตคิดค้นวัสดุทางทันตกรรมที่มีประสิทธิภาพดี ส่งผลให้แนวทางการรักษา เดนส์ อีแวกจิเนตัสมีวิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงมาโดยตลอด บทความนี้จึงได้รวบรวมและนำเสนอทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเดนส์ อีแวกจิเนตัส ตลอดจนแนวทางการจัดการกับฟันที่เป็นเดนส์ อีแวกจิเนตัสในสภาพและสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

คำไขรหัส: เดนส์ อีแวกจิเนตัส กระบวนการเหนี่ยวนำให้ปลายรากปิด การสร้างปลายราก การรักษา

Abstract

The most complications of the teeth with dens evaginatus are occlusal interference, wear or fracture of the tubercle which are susceptible to pulpal exposure and loss of tooth vitality. The complications are often found in the newly erupting teeth with immature root formation. Hence, the treatment modalities of the teeth with dens evaginatus emphasize inducing complete root formation, both vital and non-vital teeth. Nowadays, the development of knowledge and the improvement of dental materials result in the changes of treatment modalities of the teeth with dens evaginatus over time. This article provides review of the literature of dens evaginatus regarding the treatment modalities in various situations.

Keywords: dens evaginatus, apexification, apexogenesis, treatment

บทนำ

เดนส์ อีแวกจิเนตัสเป็นความผิดปกติของพัฒนาการของฟันโดยมีส่วนของปุ่มฟันเล็กๆ ยื่นขึ้นมาจากผิวฟันปกติ ส่วนที่ยื่นออกมานี้ประกอบด้วยเคลือบฟัน (enamel) อยู่ด้านนอกสุดและหุ้มเนื้อฟัน (dentin) ไว้ อาจมีหรือไม่มีเนื้อเยื่อในฟัน (pulp tissue) รวมอยู่ด้วย[1] เดนส์ อีแวกจิเนตัส มีชื่อเรียกหลายชื่อ อาทิ ทูเบอร์คูเลเตดคัสพ์ (tuberculated cusp) แอคเซสซอรีทูเบอร์เคิล (accessory tubercle) ออคคลูซัลทูเบอร์คูเลเตด พรีโมลาร์ (oclusal tuberculated premolar) ลีอองส์-พรีโมลาร์ (Leong's premolar) อีแวกจิเนตัสโอดอนโตม (evaginatus odontome) ออคคลูซัลอีนาเมลเพิร์ล (occlusal enamel pearl) โอดอนโตมของแอคเซียลคอร์ไทพ์ (odontome of the axial core type) อินเตอร์สทิเทียลคัสพ์ (interstitial cusp) คอมโพสิตไดเลเตดโอดอนโตม (composite dilated odontome) และมองโกลอยด์หรือโอเรียนตัลพรีโมลาร์ (Mongoloid or oriental premolar)[2] เป็นต้น

สาเหตุและพยาธิกำเนิด

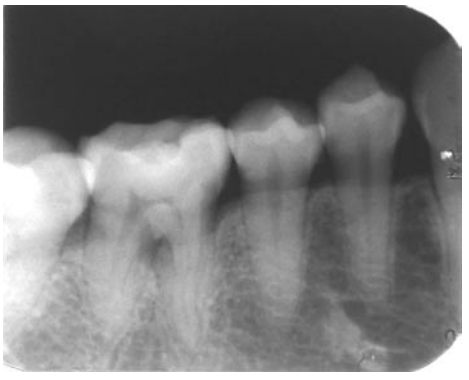
สาเหตุของการเกิดเดนส์ อีแวกจิเนตัสยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด สันนิษฐานว่าเกิดจากพันธุกรรมผ่านทางโครโมโซมร่างกาย ชนิดยีนส์เด่น (autosomal dominant trait)[3] แต่ก็มีบางการศึกษาที่เชื่อว่าความผิดปกตินี้เกิดผ่านทางโครโมโซมเพศชนิดเอกซ์ (x-linked gene)[3,4,5] อีกสาเหตุหนึ่งคาดว่าเกิดมาจากสิ่งแวดล้อมร่วมกับพันธุกรรม[5,6,7] ความผิดปกติจะเกิดในขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของการพัฒนาเป็นฟัน โดยมีการม้วนตัวเข้าของ อินเนอร์ อินาเมล อิพิทิเลียล เซลล์ (inner enamel epithelial cell) ซึ่งเป็นเซลล์ตั้งต้นของการสร้างอะมีโลบลาส (ameloblast) เข้าไปในสเตลเลท เรตทิคิวลัม (stellate reticulum) ของอีนาเมลออร์แกน (enamel organ) ในขั้นตอนเบลล์ (bell stage) ของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของการพัฒนาเป็นฟันร่วมกับมีการเพิ่มขึ้นของ มีเซนไคมอล เดนทัลแปปิลา (mesenchymal dental papilla) ซึ่งเป็นเซลล์ตั้งต้นของโอดอนโตบลาสต์ (odontoblast)[8,9,10] นอกจากนี้มีรายงานพบเดนส์ อีแวกจิเนตัสร่วมกับความผิดปกติของฟันแบบอื่นๆ เช่น โอดอนโตมา (odontoma) ฟันฝังคุด (impacted tooth)[11] ฟันแฝด (gemination or fusion)[10,12,13] ฟันเกิน (supernumerary tooth)[14] มีการศึกษาที่กล่าวว่าโรคฟันผุไม่จำเป็นที่จะต้องเกี่ยวข้องกับการเกิดการเผยเนื้อเยื่อในฟันของเดนส์ อีแวกจิเนตัส ในบางกรณีแม้ว่าฟันจะไม่ผุก็อาจจะเกิดเนื้อเยื่อในฟันเป็นโรคหรือตาย และเกิดมีรอยโรคปลายรากฟันได้[15]

ลักษณะทางคลินิก

เดนส์ อีแวกจิเนตัสพบได้บ่อยบนด้านบดเคี้ยวของฟันหลังโดยเฉพาะฟันกรามน้อย (รูปที่ 1) บางครั้งอาจพบในฟันกราม นอกจากนี้ยังพบในฟันตัดและฟันเขี้ยว ซึ่งพบบริเวณปุ่มคอฟัน (cingulum area)[16] ปุ่มยื่น (tubercle) ของเดนส์ อีแวกจิเนตัสของฟันหลัง มีความกว้างโดยเฉลี่ย 2 มิลลิเมตร สูงได้จนถึง 3.5 มิลลิเมตร ส่วนในฟันหน้า กว้างประมาณ 3.5 มิลลิเมตร และสูงประมาณ 6 มิลลิเมตร พื้นที่ส่วนอื่นนอกเหนือจากตำแหน่งปุ่มยื่น จะมีลักษณะทางกายวิภาคเป็นปกติ[2] จากการศึกษาของ Oehlers และคณะ[15] พบว่าประมาณร้อยละ 70 ของปุ่มยื่นของเดนส์ อีแวกจิเนตัสจะมีเนื้อเยื่อในฟันยื่นขึ้นมา ด้วยเหตุนี้ จึงอาจทำให้เกิดภาวะการสบฟันผิดปกติกับฟันคู่สบ หรือเกิดการกีดขวางการสบฟัน (occlusal interference) ได้เมื่อเดนส์ อีแวกจิเนตัสดังกล่าวขึ้นสู่ช่องปาก ส่งผลให้เกิดการสึกและการแตกหักของปุ่มยื่น การสึกของปุ่มยื่นมีลักษณะเหมือน "เป้ากระสุน" นั่นคือในส่วนของปุ่มยื่นที่สึกนั้นพบเป็นจุดสีเข้มอยู่ตรงกลาง ซึ่งเป็นส่วนของเนื้อฟัน และล้อมรอบด้วยสีที่อ่อนกว่าซึ่งเป็นส่วนของผิวเคลือบฟัน ผลจากการแตกหักของปุ่มยื่นทำให้มีแบคทีเรียผ่านเข้าไปสู่เนื้อเยื่อในฟันทางหลอดเนื้อฟัน (dentinal tubule) นำไปสู่การเผยเนื้อเยื่อในฟัน (pulp exposure) การติดเชื้อของเนื้อเยื่อในฟัน จนถึงการสูญเสียความมีชีวิตของฟัน การติดเชื้อบริเวณใบหน้า (facial infection) และกระดูกอักเสบ (osteomyelitis) ได้[17,18]

รูปที่ 1 *ลักษณะทางคลินิกของเดนส์ อีแวกจิเนตัสของฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองด้านซ้าย*

Figure 1 *Clinical feature showing dens evaginatus of the left second premolar*



รูปที่ 2 *ลักษณะทางภาพรังสีของเดนส์ อีแวกจิเนตัสของฟันกรามน้อยล่างซี่ที่สองด้านขวา*

Figure 2 *Radiographic feature showing dens evaginatus of the right second premolar*

ลักษณะทางภาพรังสี

ลักษณะทางภาพรังสีของเดนส์ อีแวกจิเนตัส (รูปที่ 2) จะเห็นปุ่มยื่นยื่นขึ้นมาจากด้านบดเคี้ยวของฟัน ส่วนของเนื้อเยื่อในฟันที่อยู่ภายในปุ่มยื่นนั้น อาจตรวจพบได้จากภาพรังสี อย่างไรก็ตาม การระบุตำแหน่งยอดของเนื้อเยื่อในฟันในปุ่มยื่นนั้นทำได้ยาก เนื่องจากมีการซ้อนทับกับส่วนของตัวฟัน มักพบว่าส่วนของปุ่มยื่นนี้ มีระดับสูงกว่าปุ่มฟันปกติ ปุ่มยื่นนี้จึงมีโอกาสเสี่ยงต่อการแตกหักได้ง่าย นอกจากนี้ อาจพบรากฟันมีความผิดปกติ เช่น รากฟันโค้ง (root dilaceration) รากฟันสั้น เห็นขอบเขตไม่ชัดเจน เป็นต้น ดังนั้นการตรวจพบการตายของเนื้อเยื่อในฟัน (pulp necrosis) ของฟันที่ปราศจากรอยผุและมีลักษณะการสร้างรากฟันผิดปกติ จะเป็นข้อมูลสนับสนุนการวินิจฉัยว่าฟันซี่ดังกล่าวน่าจะเป็นเดนส์อีแวกจิเนตัส[19] แต่ในกรณีที่ปุ่มยื่นมีการแตกหัก การเกิดพยาธิสภาพมักเกิดขึ้นในช่วงที่ปลายรากฟันปิดไม่สมบูรณ์[20] ซึ่งการที่ปลายรากฟันยังเปิดกว้างอยู่ (รูปที่ 3) จะทำให้ยากที่จะแยกระหว่างเงาโปร่งรังสีปลายรากฟันปกติกับปลายรากฟันที่เกิดพยาธิสภาพ[17] ดังนั้น การใช้ภาพรังสีในการวินิจฉัยเพียงอย่างเดียวจึงไม่เพียงพอ จำเป็นต้องใช้การวินิจฉัยอื่นประกอบด้วย

รูปที่ 3 *ลักษณะทางภาพรังสีของเดนส์ อีแวกจิเนตัสของฟันกรามน้อยล่างซี่ที่หนึ่งและสองด้านซ้ายที่ยังมีปลายรากฟันเปิดกว้างอยู่*

Figure 3 *Radiographic feature showing dens evaginatus of the left first and second premolars with open apecies*

การจัดการและแนวทางการรักษาเดนส์อีแวกจิเนตัส

การที่เดนส์ อีแวกจิเนตัส มีปุ่มยื่น อาจส่งผลให้เกิดการกีดขวางการสบฟัน การสึก และแตกหักของปุ่มยื่นจนถึงมีเนื้อเยื่อในฟันเผย ทำให้มีความพยายามที่จะหาวิธีป้องกันและรักษาที่เหมาะสมไม่ว่าจะด้วยการกรอเป็นจุด (spot grinding) ที่ปุ่มยื่นเพื่อลดการสบกระแทกกับฟันคู่สบ การผนึกหลุมและร่องฟันรอบๆ ปุ่มยื่นและบนปุ่มยื่นด้วยสารเคลือบหลุมร่องฟัน การใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ทาทับเนื้อเยื่อในฟันโดยตรงและโดยอ้อม (direct and indirect pulp capping) การใช้แคลเซียม

ไฮดรอกไซด์กระตุ้นการสร้าง ให้ปลายรากฟันมีการปิดก่อนถึงขั้นตอนการอุดคลองรากฟัน และการถอนฟัน[2] ซึ่งวิธีการรักษาแต่ละวิธีก็มีข้อจำกัดและข้อบ่งชี้ในการเลือกใช้ ประกอบกับการพัฒนาองค์ความรู้และการผลิตคิดค้นวัสดุทางทันตกรรมที่มีประสิทธิภาพดี ส่งผลให้แนวทางการรักษาเดนส์ อีแวกจิเนตัสมีวิวัฒนาการเปลี่ยนแปลงมาโดยตลอดโดยมีเป้าหมายที่จะพยายามแก้ไขข้อด้อย ข้อบกพร่อง ปัญหาแทรกซ้อนจากวิธีการรักษาแบบดั้งเดิม ซึ่งจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไปในบทความวรรณกรรมฉบับนี้

การป้องกันก่อนเกิดโรคเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด ทันตแพทย์ผู้ให้การรักษาต้องสามารถพิจารณาเลือกวิธีการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสมกับเดนส์ อีแวกจิเนตัสที่ตรวจพบในผู้ป่วยแต่ละราย การวินิจฉัยและตรวจพบความผิดปกติดังกล่าวในระยะแรกจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพราะการรักษายังไม่มีความซับซ้อนมาก

แนวทางการรักษาเดนส์ อีแวกจิเนตัสที่มีเนื้อเยื่อในฟันปกติ จะเน้นการป้องกันการเกิดข้อแทรกซ้อนจากการสึกหรือแตกหักของปุ่มยื่น ส่วนในกรณีเดนส์ อีแวกจิเนตัสที่มีเนื้อเยื่อในฟันอักเสบและ/หรือมีการตายของเนื้อเยื่อในฟันแล้ว การรักษาจะมีความยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้น เพราะมีการเผยของเนื้อเยื่อในฟันร่วมด้วย แนวทางการรักษาก็จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับการสร้างรากฟันเสร็จสมบูรณ์แล้วหรือไม่ หากการสร้างรากฟันเสร็จสมบูรณ์แล้วก็ให้ทำการรักษาคลองรากฟันตามปกติ หากรากฟันยังสร้างไม่เสร็จสมบูรณ์ การรักษาต้องเน้นไปที่การคงสภาพความมีชีวิตของฟัน การกระตุ้นให้เกิดการสร้างรากฟันเสร็จสมบูรณ์เสียก่อน แล้วจึงค่อยพิจารณารักษาคลองรากฟันเป็นลำดับต่อไป

มีการศึกษามากมายเกี่ยวกับการรักษาเดนส์ อีแวกจิเนตัส ซึ่งมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปตามช่วงระยะเวลาดังนี้

ในปี ค.ศ. 1949 Tratman[21] แนะนำให้ถอนฟันเดนส์ อีแวกจิเนตัสที่มีการติดเชื้อรอบปลายรากฟันที่มีสาเหตุมาจากการแตกหักหรือการสึกของปุ่มยื่น เพราะการรักษารากฟันเป็นข้อห้ามเนื่องจากฟันยังมีปลายรากเปิดกว้างและรากฟันมีลักษณะผิดปกติ ต่อมา Oehlers และคณะ[15] ในปี ค.ศ. 1967 เสนอว่าการกรอแต่งปุ่มยื่นเพื่อกระตุ้นสร้างเนื้อฟันซ่อมเสริมเป็นการรักษาที่ไม่น่าเชื่อถือ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Stecker และ Diangelis ที่ได้นำเสนอไว้ในปี ค.ศ. 2002[19] Yong[22] ประสบความสำเร็จในการรักษาเดนส์ อีแวกจิเนตัส ด้วยการกำจัดปุ่มยื่นออก แล้วทาทับเนื้อเยื่อในฟันโดยตรงและโดยอ้อม ตามมาด้วยการบูรณะฟันด้วยอมัลกัม พบว่ารากฟันยังคงมีการสร้างต่อไปและมีการปิดของรากฟัน ในปี ค.ศ. 1983 Bazan และ Dawson[23] แนะนำให้ผนึกหลุมและร่องฟันรอบๆ ปุ่มยื่น เพื่อป้องกันการแตกหักและเพื่อให้แรงบดเคี้ยวมีการกระตุ้นการร่นของเนื้อเยื่อในฟัน (pulp recession) ซึ่งพบว่า สารเคลือบหลุมร่องฟันที่ไม่มีวัสดุอัดแทรก (unfilled sealant) ไม่สามารถป้องกันการสึกบนด้านบดเคี้ยวได้จึงเสนอแนะให้ใช้วัสดุบูรณะประเภทเรซินที่มีวัสดุอัดแทรก (filled resin restoration) Hill และ Bellis[24] ในปี ค.ศ. 1984 พบว่าการผนึกหลุมและร่องฟันรอบๆ ปุ่มยื่นทำให้เกิดการกีดขวางการสบฟัน จึงได้แนะนำให้ทำการทาทับเนื้อเยื่อในฟันโดยตรงหรือโดยอ้อม แล้วบูรณะฟันด้วยเรซินเพื่อการป้องกัน (preventive resin restoration)

ในปี ค.ศ. 1991 Ju[17] เสนอรูปแบบเกี่ยวกับการรักษาเนื้อเยื่อในฟันของเดนส์ อีแวกจิเนตัส โดยแนะนำให้ใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ร่วมกับการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกบางส่วน (partial vital pulpotomy) เพื่อกระตุ้นการสร้างเนื้อฟัน (dentinogenesis) ในฟันที่ไม่มีอาการใดๆ และมีการเจริญของรากฟันยังไม่สมบูรณ์ ส่วนในฟันที่ไม่มีอาการใดๆ และมีการเจริญของรากฟันสมบูรณ์แล้ว ให้ทำการตัดเนื้อเยื่อในฟันออกหมด (pulpectomy) แต่หากเป็นฟันตายซึ่งมีอาการและมีการเจริญของรากฟันยังไม่สมบูรณ์ให้ใช้กระบวนการเหนี่ยวนำให้ปลายรากปิด (apexification) ด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์แล้วตามด้วยการรักษารากฟันตามปกติ หากการรักษาด้วยวิธีกระบวนการเหนี่ยวนำให้ปลายรากปิดหรือการตัดเนื้อเยื่อในฟันออกหมดล้มเหลว แนะนำให้ทำการตัดปลายรากฟัน (root-end resection) หรือการบูรณะปลายรากฟันด้วยอมัลกัม นอกจากนี้ยังแนะนำให้ถอนฟันในกรณีเดนส์ อีแวกจิเนตัสมีรากฟันสั้น ปลายรากฟันเปิดกว้าง มีการละลายรากฟันเป็นรูปกรวย (funnel-shaped) ฟันซ้อนเกและอยู่ในแผนการของการรักษาทางทันตกรรม

จัดฟัน กระบวนการเหนี่ยวนำให้ปลายรากปิดล้มเหลว หรือมีข้อห้ามในการทำ หรือเป็นฟันเกิน

Sim[25] พบว่าร้อยละ 0.52 ของฟันเดนส์ อีแวกจิเนตัสที่ทำการรักษาด้วยการทาทับเนื้อเยื่อในฟันโดยตรงหรือโดยอ้อม แล้วตามมาด้วยการบูรณะด้วยเรซินเพื่อการป้องกัน มีอาการและอาการแสดงของโรคเนื้อเยื่อในฟัน ส่วนฟันเดนส์ อีแวกจิเนตัสที่บูรณะด้วยอมัลกัม พบอาการดังกล่าวร้อยละ 5.37 นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาเปรียบเทียบการบูรณะฟันภายหลังการกรอปุ่มนูนออกด้วยคอมโพสิตและเคลือบหลุมร่องฟันพบเนื้อเยื่อในฟันเกิดพยาธิสภาพน้อยกว่าการบูรณะด้วยอมัลกัม

มีการศึกษาหนึ่ง[26] แนะนำให้ใช้วัสดุเรซินคอมโพสิตชนิดไหลแผ่ได้และแข็งตัวด้วยแสงทั้งชนิดไมโครไฮบริด (microhybrid) และไมโครฟิลล์ (microfill) ทาลงไปบนปุ่มยื่น เนื่องจากวัสดุดังกล่าวมีการเติมวัสดุอัดแทรกขนาดเล็ก (ประมาณ 0.04-0.8 ไมโครเมตร) เข้าไป ทำให้วัสดุทนต่อการสึกเหตุขัดถู (abrasion) และทาได้ง่าย เพราะวัสดุไหลแผ่ได้ดี นอกจากนี้การศึกษาของ Sukaram[27] ยังสนับสนุนให้ใช้เรซินที่มีวัสดุอัดแทรกชนิดความหนืดต่ำแทนสารเคลือบหลุมร่องฟันเพราะสามารถไหลได้ดีเช่นเดียวกับสารเคลือบหลุมร่องฟันแต่แข็งแรงกว่า

De Sousa และคณะ[28] รายงานว่ากรณีที่ปุ่มนูนไม่กีดขวางการสบฟันและไม่มีรอยผุ ก็ไม่จำเป็นต้องทำการรักษา แต่ก็มีความเห็นขัดแย้งในบางการศึกษาว่าการบูรณะร่องรอบปุ่มยื่นเป็นการป้องกันการสะสมคราบจุลินทรีย์ที่จะทำให้เกิดรอยผุในร่องรอบปุ่มยื่น และไม่ให้แบคทีเรียผ่านจากเนื้อฟันไปยังเนื้อเยื่อในฟัน[23,29]

นอกจากนี้ การทาวัสดุทับเนื้อเยื่อในฟันโดยตรงและโดยอ้อม เพื่อกระตุ้นการสร้างเนื้อฟันซ่อมเสริม ให้ผลไม่แน่นอน บางครั้งอาจเกิดคลองรากฟันตีบ (canal obliteration)[2]

ต่อมา ในปี ค.ศ. 2006 Levitan และ Himel[2] ได้สรุปแนวทางการรักษาเดนส์ อีแวกจิเนตัสไว้โดยแบ่งชนิดของฟันที่เป็นเดนส์ อีแวกจิเนตัสออกเป็น 6 ชนิด ตามลักษณะการลุกลามของรอยโรคและพัฒนาการของรากฟัน เพื่อกำหนดแนวทางการรักษาความผิดปกติของฟันแต่ละชนิด ดังนี้

ชนิด 1 : เนื้อเยื่อในฟันปกติที่มีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ (normal pulp, mature apex)

ชนิด 2 : เนื้อเยื่อในฟันปกติที่มีการสร้างรากฟันยังไม่สมบูรณ์ (normal pulp, immature apex)

ชนิด 3 : เนื้อเยื่อในฟันอักเสบที่มีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ (inflamed pulp, mature apex)

ชนิด 4 : เนื้อเยื่อในฟันอักเสบที่มีการสร้างรากฟันยังไม่สมบูรณ์ (inflamed pulp, immature apex)

ชนิด 5 : เนื้อเยื่อในฟันที่ตายแล้วและมีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ (necrotic pulp, mature apex)

ชนิด 6 : เนื้อเยื่อในฟันที่ตายแล้วและมีการสร้างรากฟันยังไม่สมบูรณ์ (necrotic pulp, immature apex)

สิ่งที่จะช่วยในการประเมินเดนส์ อีแวกจิเนตัสเพื่อใช้ประกอบการวินิจฉัยคือ อาการของผู้ป่วย ความมีชีวิตของเนื้อเยื่อในฟัน และภาพรังสีของฟัน ดังนั้น หลักเบื้องต้นในการตรวจวินิจฉัยเดนส์ อีแวกจิเนตัส ได้แก่ ตรวจความมีชีวิตของเนื้อเยื่อในฟันด้วยเครื่องตรวจวัดด้วยกระแสไฟฟ้า ตรวจปุ่มนูนว่าสึก และ/หรือมีหรือไม่มีเนื้อเยื่อในฟันเผยด้วยเครื่องมือตรวจปลายแหลม ตรวจความสัมพันธ์ของเดนส์ อีแวกจิเนตัสว่ากระแทกชนกับฟันคู่สบหรือไม่สบกระแทกด้วยกระดาษทดสอบรอยสบกระแทก และตรวจพยาธิสภาพปลายรากฟันจากการใช้เครื่องมือเคาะและจากภาพรังสี[27]

ชนิด 1 : เนื้อเยื่อในฟันปกติที่มีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ (normal pulp, mature apex)

การรักษาทำได้โดยการกรอด้านสบฟันของฟันคู่สบประมาณ 0.5 มิลลิเมตร ให้เหลือส่วนของเคลือบฟันหนาประมาณ 1.5 มิลลิเมตร เพื่อลดแรงกระแทกจากการกัดสบกับปุ่มยื่น แล้วตามด้วยการทาฟลูออไรด์เฉพาะที่ (topical fluoride) บริเวณฟันคู่สบที่ถูกกรอออกเพื่อเพิ่มความต้านทานต่อการสูญเสียแร่ธาตุ หลังจากนั้นใช้วัสดุเรซินคอมโพสิตทาทับลงไปบนปุ่มยื่นและบริเวณโดยรอบปุ่มยื่นหนาประมาณ 0.25 มิลลิเมตร ยังคงให้มีระยะปลอดการสบขณะกัด (occlusal clearance) และเพื่อให้ปุ่มยื่นแข็งแรงเป็นการป้องกันการแตกหัก[26] นอกจากนี้การใช้วัสดุบูรณะทาทับลงไปบนปุ่มยื่นสามารถช่วยกระตุ้นการร่นของส่วนยอดเนื้อเยื่อในฟัน (pulp horn) โดยการสร้างเนื้อฟันตติยภูมิ (tertiary dentin)

หลังจากนั้น ทำการประเมินผลการรักษาทางคลินิกทุก 6 เดือนเพื่อตรวจดูการสบฟันและอาจปรับแต่งในส่วนที่จำเป็น ถ่ายภาพรังสีเป็นประจำทุกปีเพื่อประเมินว่ามีการร่นของเนื้อเยื่อในฟันหรือไม่ หากพบมีการร่นของเนื้อเยื่อในฟันเพียงพอแล้ว ปุมยื่นควรถูกกรอลดระดับให้พอดีกับระนาบสบฟัน (occlusal plane) และหากพบว่าเนื้อฟันมีการเผย (exposed dentin) ให้อุดปิดด้วยเรซินคอมโพสิต

ชนิด 2 : เนื้อเยื่อในฟันปกติที่มีการสร้างรากฟันยังไม่สมบูรณ์ (normal pulp, immature apex)

การรักษาเหมือนกับชนิด 1 แต่จะต้องเรียกผู้ป่วยมาประเมินผลการรักษาทุก 3-4 เดือน เพื่อดูการสบฟันของฟันที่กำลังขึ้นสู่ช่องปาก และดูว่ารากฟันมีการเจริญเติบโตปกติหรือไม่ การติดตามและประเมินผลการรักษาจะกระทำต่อเนื่องไปจนกระทั่งฟันซี่นั้นมีการสร้างรากฟันสมบูรณ์

ชนิด 3 : เนื้อเยื่อในฟันอักเสบที่มีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ (inflamed pulp, mature apex)

หากปุ่มยื่นได้รับอันตราย (trauma to tubercle) จนทำให้เกิดการเผยของเนื้อเยื่อในฟันที่มีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ ทำให้เนื้อเยื่อในฟันเกิดการอักเสบเนื่องจากมีการลุกล้ำของแบคทีเรีย ผู้ป่วยจะแสดงอาการของเนื้อเยื่อในฟันอักเสบชนิดผันกลับไม่ได้ (irreversible pulpitis) ให้ทำการรักษาคลองรากฟัน (root canal therapy) และตามมาด้วยการบูรณะด้วยวัสดุที่เหมาะสมต่อไป

ชนิด 4 : เนื้อเยื่อในฟันอักเสบที่มีการสร้างรากฟันยังไม่สมบูรณ์ (inflamed pulp, immature apex)

การรักษาคือการตัดเนื้อเยื่อในฟันส่วนของตัวฟันออกบางส่วน (pulpotomy) โดยตัดเนื้อเยื่อในฟันออกต่ำกว่าจุดที่มีการเผยของเนื้อเยื่อในฟัน 2 มิลลิเมตร[30] ใส่มินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกท (mineral trioxide aggregate; MTA) ตามด้วยชั้นของกลาสไอโอโนเมอร์ (glass ionomer layer) เพื่อเป็นตัวป้องกันจากสารกัดชนิดกรด (etching agent) ซึ่งค่าความเป็นกรด-ด่างของสารกัดชนิดกรดไม่ทำให้เกิดการทำลายเมทริกซ์ของกลาสไอโอโนเมอร์ (glass ionomer matrix) แต่สามารถทำลายชั้นของมินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทได้ เมื่อกลาสไอโอโนเมอร์แข็งตัวแล้วจึงทำการบูรณะส่วนของตัวฟันที่เหลืออยู่ด้วยวัสดุเรซินคอมโพสิตความหนาอย่างน้อย 4 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันการรั่วซึมที่ตัวฟันและยังช่วยผนึกทางเปิดสู่เนื้อเยื่อในฟันอีกด้วย[31]

ประเมินผลการรักษาเป็นระยะ โดยดูจากอาการแสดงทางคลินิกและภาพรังสี ซึ่งผู้ป่วยไม่ควรมีอาการของโรครอบปลายรากฟัน หรืออาการของโรคเนื้อเยื่อในฟัน การรักษาอาจใช้เวลาถึง 3 ปีเพื่อให้มีการปิดของปลายรากฟัน หากภาพรังสีแสดงให้เห็นว่ามีการสร้างรากฟันสมบูรณ์และปลายรากฟันปิดแล้ว จึงพิจารณาบูรณะฟันด้วยวัสดุบูรณะถาวรต่อไป

ชนิด 5 : เนื้อเยื่อในฟันที่ตายแล้วและมีการสร้างรากฟันสมบูรณ์ (necrotic pulp, mature apex)

การรักษาทำได้โดยการรักษาคลองรากฟันปกติแล้วตามมาด้วยการบูรณะฟันด้วยวัสดุบูรณะที่เหมาะสม

ชนิด 6 : เนื้อเยื่อในฟันที่ตายแล้วและมีการสร้างรากฟันยังไม่ฟันสมบูรณ์ (necrotic pulp, immature apex)

การรักษามี 2 ขั้นตอน ได้แก่ การรักษาคลองรากฟันและการกระตุ้นให้ปลายรากฟันปิด ซึ่งในขั้นตอนการรักษาคลองรากฟัน ให้ล้างคลองรากฟันด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์ (ความเข้มข้นร้อยละ 2.5) คลอเฮกซีดีน (ความเข้มข้นร้อยละ 2) สารละลายน้ำเกลือ (ความเข้มข้นร้อยละ 0.9) หรือน้ำที่ผ่านการเติมโอโซน (ozonated water)[32] ซับให้แห้ง แล้วใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์ลงไปในคลองรากฟัน หลังจากคลองรากฟันแห้ง ให้ใช้มินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทอุดปิดบริเวณปลายรากฟันให้มีความหนา 5 มิลลิเมตร จากนั้นจึงปิดทับด้วยกลาสไอโอโนเมอร์และเรซินคอมโพสิตตามลำดับ ทั้งนี้วัสดุบูรณะเรซิน คอมโพสิตจะให้ความแนบสนิทของขอบวัสดุบูรณะ ป้องกันไม่ให้แบคทีเรียเข้าไปยังเนื้อเยื่อในฟัน และเพื่อให้เคลือบฟันและเนื้อฟันได้ถูกกรอส่วนดีออกให้น้อยที่สุด[24,33-36] จากนั้น นัดผู้ป่วยติดตามผลการรักษาเป็นระยะ โดยประเมินด้วยภาพถ่ายรังสี รอจนกว่าปลายรากฟันปิด หากพบว่าปลายรากฟันปิดแล้ว ให้รื้อมินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทออก แล้วอุดปิดคลองรากฟันด้วยกัตทาเพอร์ชา (gutta-percha) ตามปกติ[2]

มีการศึกษารายงานว่า ในการอุดปิดคลองรากฟันด้วยกัตทาเพอร์ชาของเดนส์ อีแวกจิเนตัสที่มีการตาย

ของเนื้อเยื่อในฟันและการสร้างปลายรากฟันยังไม่เสร็จสมบูรณ์ หลังจากปลายรากฟันปิดแล้ว พบว่า การแตกหักของฟันก็ยังมีโอกาสเกิดขึ้นได้[34] บางรายพบมีรากฟันแตก ส่วนใหญ่พบบริเวณคอฟัน ซึ่งอาจเกิดจากฟันที่ยังเจริญไม่เต็มที่นั้นไม่มีความแข็งแรงเพียงพอต่อแรงบดเคี้ยว เนื้อฟันบาง และรากฟันเปราะ อาจกล่าวได้ว่า การอุดปิดคลองรากฟันด้วยกัตทาเพอร์ชาไม่ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้รากฟัน[37] ดังนั้นจึงมีผู้เสนอแนวคิดใช้เรซินคอมโพสิตชนิดไหลแผ่ได้อุดปิดคลองรากฟันแทน ซึ่งวิธีดังกล่าวสามารถลดการแตกหักของฟันได้[38] นอกจากนี้ยังพบว่า ในบางครั้ง การจะรักษาให้ประสบผลสำเร็จได้อาจต้องทำการผ่าตัดรอบปลายรากฟัน (peri-apical surgery) ร่วมกับการรักษาคลองรากฟัน[39]

อย่างไรก็ตาม ผลการรักษาฟันที่มีเนื้อเยื่อในฟันที่ตายแล้วและมีการสร้างรากฟันยังไม่สมบูรณ์ให้ผลไม่แน่นอน การถอนฟันอาจเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการรักษาที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยที่ไม่สามารถมาตามนัดหลายครั้ง ผู้ป่วยอายุน้อยที่มีส่วนโค้งแนวฟันซ้อนเก (crowded dental arch) ผู้ป่วยที่มีฟันเกินตรงกลาง (mesiodens) และผู้ป่วยที่ต้องถอนฟันในการวางแผนการรักษาทางทันตกรรมจัดฟัน[22,40]

ในทางทันตกรรมจัดฟัน การเคลื่อนฟันเดนส์ อีแวกจิเนตัส ต้องประเมินการเคลื่อนฟันซี่นั้นอย่างระมัดระวัง เพราะอาจส่งผลให้ตำแหน่งการสบฟันถูกเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม นำไปสู่การเผยของเนื้อเยื่อในฟันได้[41]

บทบาทของแคลเซียมไฮดรอกไซด์และมินเนอ-รอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทในการกระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อแข็ง (hard tissue formation) ของเดนส์ อีแวกจิเนตัสที่มีการสร้างรากฟันยังไม่สมบูรณ์

Cvek[42] เป็นบุคคลที่คิดค้นการนำแคลเซียมไฮดรอกไซด์มาทาทับลงไปบนพื้นผิวของเนื้อเยื่อในฟันเพื่อกระตุ้นสร้างสะพานเนื้อฟัน (dentin bridge) แต่มีรายงานการศึกษาหนึ่ง[43] ยืนยันว่า แคลเซียมไฮดรอกไซด์เริ่มอ่อนตัวเมื่อเวลาผ่านไป ส่งผลให้เกิดการรั่วซึมได้ และเนื่องจากแคลเซียมไฮดรอกไซด์มีฤทธิ์เป็นด่างสูง (pH 11-12.5) ส่งผลให้เกิดการตายของเซลล์ที่มีการจับเป็นก้อน (coagulation necrosis)[31] ทำให้การหายของเนื้อเยื่อในฟันและการสร้างเนื้อเยื่อแข็งเกิดช้าลง แต่เซลล์ในเนื่อเยื่อในฟันจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์สร้างเนื้อฟันใต้ต่อบริเวณที่เกิดการตาย (zone of necrosis) ประมาณ 0.7 มิลลิเมตร เพื่อสร้างสะพานเนื้อฟัน[44] ซึ่งสะพานเนื้อฟันที่ถูกสร้างขึ้นมาใหม่นี้มักจะมีความพรุนมาก[45] ส่งผลให้แบคทีเรียซึมผ่านรูพรุนดังกล่าวนำไปสู่การอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันและเกิดการตายของเนื้อเยื่อในฟันตามมาในที่สุด[46] หรืออาจเกิดฝีในเนื้อเยื่อในฟันได้อันเนื่องมาจากความเป็นด่างของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ขัดขวางการสร้างเนื้อฟันทุติยภูมิ (secondary dentin)[47]

ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้ามากขึ้น จึงได้มีการคิดค้นพัฒนาวัสดุหรือยาที่ใช้รักษาเนื้อเยื่อในฟันที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่าในการกระตุ้นสร้างเนื้อเยื่อแข็ง ในปัจจุบันนิยมใช้มินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกท เนื่องจากมินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทมีข้อดีอยู่หลายประการเมื่อเปรียบเทียบกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ มีหลายการศึกษาแสดงให้เห็นว่า มินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทเหนี่ยวนำให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อแข็งที่สามารถทำนายผลได้มากกว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในการรักษาด้วยวิธีตัดเนื้อเยื่อในฟันส่วนของตัวฟันออกบางส่วน[48] แม้ว่าจะมีความเป็นด่างสูง (pH ประมาณ 12-13) แต่หลังจากที่ผสมมินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทด้วยน้ำเปล่า จะทำให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟันที่น้อยกว่า ไม่เกิดการตายของเนื้อเยื่อในฟันเฉพาะที่ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการแข็งตัวที่รวดเร็วของวัสดุ เมื่อเปรียบเทียบกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์ซึ่งออกฤทธิ์เป็นด่างที่ยาวนานกว่า[49]

มินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทมีคุณสมบัติเข้ากับเนื้อเยื่อได้ดี (biocompatible) มีความแข็งแรงเชิงกล (mechanical strength) สูงกว่า สามารถยึดติดกับเนื้อฟันและวัสดุบูรณะฟันได้ดีกว่า อีกทั้ง การสร้างสะพานเนื้อฟันสามารถเกิดได้ทันที มีความพรุนน้อยกว่า[49] มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ไม่ละลายน้ำ ไม่เป็นพิษ รูปร่างคงที่แน่นอน ใช้ง่าย ทึบรังสี มีความแนบสนิทดี มีคุณสมบัติกระตุ้นการสร้างกระดูกหรือเคลือบรากฟัน แข็งตัวได้ดีในสภาวะที่มีความชื้น[48,50] มินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทสามารถคงสภาพความมีชีวิตของเนื้อเยื่อในฟัน

ช่วยให้เซลล์สร้างเนื้อฟันสามารถสร้างรากฟันต่อไปได้จนปลายรากฟันปิดในที่สุด[2] มีอีกหนึ่งการศึกษาที่ทดลองใช้มินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกททาทับเนื้อเยื่อในฟันของลิง พบมีการสร้างสะพานเนื้อฟันหลังการรักษา 5 เดือน[51] และจากการศึกษาของ Koh และคณะ[48] พบว่า หลังจากทำการรักษาเดนส์ อีแวกจิเนตัสโดยใช้มินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกท 6 เดือน แล้วทำการประเมินจากภาพรังสีและผลทางจุลชีววิทยา พบมีการสร้างสะพานเนื้อฟันใต้ต่อมินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกท และไม่มีการอักเสบของเนื้อเยื่อในฟัน นอกจากนี้ ยังมีอีกการศึกษาหนึ่งกล่าวว่า ยาที่ใช้รักษาเนื้อเยื่อในฟันใดๆ ก็ตามที่มีส่วนประกอบของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ อาจทำให้เกิดการตายของเนื้อเยื่อในฟันอย่างถาวร คลองรากฟันตีบ การสูญสลายของเนื้อเยื่อในฟัน (pulp resorption)[46]

ในฟันตายที่มีปลายรากฟันเปิด ต้องมีการกระตุ้นการสร้างปลายรากฟันในกระบวนการเหนี่ยวนำให้ปลายรากปิด ซึ่งแต่เดิมกระบวนการเหนี่ยวนำให้ปลายรากปิดจะใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์กระตุ้นเซลล์รอบๆ ปลายรากฟันให้สร้างเนื้อเยื่อแข็งบริเวณปลายรากฟัน อย่างไรก็ตามการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์มีข้อด้อยมากมาย ซึ่งมีการศึกษาหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่า ความทนต่อการแตกหัก (fracture strength) ของฟันที่มีการสร้างรากไม่สมบูรณ์โดยใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นวัสดุอุดลดลงเหลือน้อยกว่าร้อยละ 50 ใน 1 ปี เนื่องจากการใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นเวลานานทำให้โครงสร้างเนื้อฟันอ่อนแอ[52] นอกจากนี้ในบางการศึกษายังพบว่าเนื้อเยื่อแข็งบริเวณปลายรากฟันไม่ถูกสร้างขึ้นมา หรือหากมีการสร้าง ก็จะมีรูปร่างไม่แน่นอน มีความพรุนมาก บางทีอาจพบเนื้อเยื่อแข็งอยู่ในคลองรากฟัน[37] ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า การรักษาเพื่อกระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อแข็งบริเวณปลายรากฟันด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ใช่การรักษาที่ดีที่สุด เนื่องจากผลการรักษาไม่แน่นอน และเกิดผลที่ไม่พึงประสงค์ต่อเนื้อฟัน[53]

นอกจากนี้ยังมีรายงานการศึกษาเกี่ยวกับการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ผสมไอโอโดฟอร์มเพื่อกระตุ้นการเจริญเติบโตของฟันที่ยังไม่เจริญเต็มที่พร้อมกับมีรอยผุทะลุเนื้อเยื่อในฟัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรักษาเนื้อเยื่อในฟันที่มีชีวิตให้สามารถพัฒนาสร้างรากฟันต่อไปได้โดยไม่ได้จำกัดเฉพาะให้ปลายรากฟันปิดเท่านั้น แต่หมายรวมถึงการเจริญเติบโตตลอดความยาวของรากฟันชี่นั้นๆ ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า แมททูโรเจนเนสิส (maturogenesis) โดยแตกต่างจากกระบวนการเหนี่ยวนำให้ปลายรากปิดและการสร้างปลายราก (apexogenesis) ตรงที่กระบวนการเหนี่ยวนำให้ปลายรากปิดและการสร้างปลายราก จะเน้นการกระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อแข็งมาปิดบริเวณปลายรากฟันเท่านั้น ส่วนแมททูโรเจนเนสิสจะทำให้เกิดการสะสมเนื้อฟันตลอดความยาวรากฟัน ทำให้รากฟันมีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ รากฟันมีความแข็งแรง ทนต่อการแตกหัก โดยส่วนใหญ่แมททูโรเจนเนสิสเหมาะสำหรับฟันมีชีวิตที่มีรากฟันยังไม่ปิดและมีผนังเนื้อฟันที่บางและอ่อนแอ Weisleder และคณะ[54] ได้รายงานกรณีศึกษาของผู้ป่วยชายชาวเม็กซิกัน ถูกส่งตัวมาเพื่อรักษาคลองรากฟัน เนื่องจากมีฟันผุทะลุเนื้อเยื่อในฟัน ทดสอบด้วยความเย็นและความมีชีวิตของฟันตอบสนองปกติ รากฟันยังพัฒนาไม่เต็มที่และมีปลายรากเปิด แต่ไม่มีเงาโปร่งรังสีบริเวณปลายราก โดยหลังจากฉีดยาชาแล้ว ฟันจะถูกแยกด้วยแผ่นยางกันน้ำลาย แล้วถูกกำจัดเอาเนื้อฟันส่วนที่ผุออก ล้างด้วยน้ำเกลือหยุดเลือด แล้วใส่แคลเซียมไฮดรอกไซด์ผสมไอโอโดฟอร์ม ปิดทางเข้าโพรงเนื้อเยื่อในฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ หลังจากนั้นติดตามผลเป็นระยะๆ จนถึงเดือนที่ 15 พบว่ารากฟันมีความยาวเพิ่มขึ้น แคบมากขึ้น เนื้อเยื่อในฟันมีการตอบสนองปกติ และปลายรากใกล้ปิด

รีวาสคูลาไรเซชัน (revascularization): รูปแบบใหม่ของการรักษาฟันตายที่มีปลายรากฟันเปิด[55,56]

ทันตแพทย์มักนิยมใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์กระตุ้นให้เกิดการสร้างเนื้อเยื่อแข็งบริเวณปลายรากฟันเพื่อให้ปลายรากฟันปิดในการรักษาคลองรากฟันของฟันที่ตายแล้วและมีปลายรากฟันเปิด ที่เรียกว่า กระบวนการเหนี่ยวนำให้ปลายรากปิด แต่ปัญหาที่อาจพบได้ในการรักษาด้วยวิธีนี้ คือ การแตกหักของรากฟันที่ได้รับการรักษา เนื่องจากการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นระยะเวลานานทำให้เนื้อฟันอ่อนแอประกอบกับการมีเนื้อฟัน

บาง แม้ว่าต่อมามีการนำมินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทมาใช้ ซึ่งมีคุณสมบัติดีกว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์ โดยสามารถลดการแตกหักของรากฟันได้ แต่อย่างไรก็ตามเนื้อฟันที่บาง ก็ยังมีความเสี่ยงที่จะเกิดรากฟันแตกหักได้ ดังนั้น จึงทำให้เกิดแนวความคิดพัฒนาวิธีการรักษาใหม่เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดย Iwaya และคณะ[57] ในปี ค.ศ. 2001 ได้เสนอรูปแบบการรักษาที่เรียกว่า รีวาสคูลาไรเซชัน

รีวาสคูลาไรเซชันในทางทันตกรรมเป็นวิธีการสร้างเส้นเลือดใหม่ในฟันแท้ที่มีปลายรากฟันเปิดอยู่ เพื่อให้มีการเจริญของเนื้อเยื่อใหม่เข้ามา โดยในคลองรากฟันจะถูกล้างด้วยน้ำยาล้างคลองรากฟัน แต่ไม่มีการขยายคลองรากฟันเพื่อเป็นการป้องกันเซลล์ที่จะทำให้เกิดการสร้างรากฟันให้เจริญต่อไปไม่ให้ถูกทำลาย แล้วมีการใส่ยาปฏิชีวนะ 3 ชนิด ที่ประกอบด้วย เมโทรนิดาโซล มัยโนไซคลิน และซัยโปรฟ๊อกซาซิน (หรือเรียกว่า ยา 3 Mix-MP) ซึ่งมีลักษณะเป็นครีม (creamy) เป็นเวลา 3 สัปดาห์ เพื่อให้ยากำจัดเชื้อโรคภายในคลองรากฟันแต่ไม่มีผลทำอันตราย ต่อเซลล์บริเวณปลายรากฟัน (หากใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นยาอาจทำให้เซลล์บริเวณปลายรากฟันตายได้) หลังจากทำให้คลองรากฟันปราศจากเชื้อแล้ว จะใช้เครื่องมือปลายแหลมแทงลงไปบริเวณปลายรากฟันจนมีเลือดซึมเข้ามาในคลองรากฟันให้ถึงบริเวณรอยต่อระหว่างเคลือบฟันและเคลือบรากฟัน (CEJ) รอจนเลือดเกิดการแข็งตัวเป็นลิ่มเลือด (blood clot) เพื่อทำหน้าที่เป็นโครงร่าง (framework or scaffold) สำหรับให้เนื้อเยื่อใหม่มีการเจริญเข้ามาในช่องว่างของเนื้อเยื่อในฟัน จากนั้นใช้มินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทอุดปิดบนลิ่มเลือด ใช้สำลีชุบน้ำวางไว้บนมินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกท และอุดฟันด้วยวัสดุอุดชั่วคราว แล้วนัดผู้ป่วยมาติดตามผลการรักษา หากมินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทแข็งตัวดี ให้ทำการบูรณะฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์และเรซินคอมโพสิตตามลำดับ จากนั้นติดตามผลการรักษาเป็นระยะ

ข้อดีของการทำรีวาสคูลาไรเซชัน คือ ทำให้ปลายรากฟันมีการพัฒนาต่อไปได้ ทำให้รากฟันยาวขึ้น และหนาตัวขึ้น ส่งผลให้โอกาสเสี่ยงต่อการเกิดรากฟันแตกหักลดลง

Iwaya และคณะ[57] ได้เสนอรายงานการรักษาฟันกรามน้อย 1 ซี่ที่ตายและมีปลายรากเปิดจากการมีเดนส์อีแวกจิเนตัส และปุ่มฟันหักทะลุเนื้อเยื่อในฟันด้วยวิธีรีวาสคูลาไรเซชันและได้ติดตามผลการรักษาเป็นเวลา 30 เดือน พบว่า มีรากฟันยาวขึ้น มีการปิดของปลายรากฟัน มีผนังเนื้อฟันที่หนาตัวขึ้น และมีการตอบสนองต่อการทำการทดสอบเนื้อเยื่อในฟันด้วยเครื่องมือวัดการตอบสนองของเนื้อเยื่อในฟัน (EPT) นอกจากนี้ Trope[31,58] ได้เสนอว่าการรักษาด้วยวิธีรีวาสคูลาไรเซชันเป็นรูปแบบใหม่ของการรักษาฟันตายที่มีการติดเชื้อและมีปลายรากเปิด และยังได้รายงานความสำเร็จของการรักษาฟันตายที่มีการติดเชื้อและมีปลายรากเปิดอีก 1 รายด้วยวิธีดังกล่าวในอีก 3 ปีต่อมา

Francisco[55] กล่าวว่า ฟันที่เหมาะสำหรับการรักษาด้วยวิธีรีวาสคูลาไรเซชัน ควรเป็นฟันตายที่มีปลายรากเปิดกว้าง ผนังเนื้อฟันบาง รากฟันสั้น การที่จะมีเนื้อเยื่อใหม่เจริญเติบโตเข้าไปในโพรงของเนื้อเยื่อในฟันได้ดีนั้น ควรเป็นฟันตายที่เนื้อเยื่อในฟันไม่ได้เกิดการติดเชื้อ แต่ในความเป็นจริงแบคทีเรียสามารถซึมผ่านเข้าไปในเนื้อเยื่อในฟันได้โดยผ่านทางรอยแตก ทำให้เกิดการแข่งขันระหว่างการสร้างเนื้อเยื่อและการทำลายเนื้อเยื่อ ส่งผลให้การสร้างเนื้อเยื่อใหม่เกิดช้าลง ซึ่งความสำเร็จของการเกิดเนื้อเยื่อใหม่จะขึ้นอยู่กับการแข่งขันระหว่างการสร้างและการทำลายเนื้อเยื่อ นอกจากนี้ Francisco ยังได้รายงานความสำเร็จของการรักษาเดนส์ อีแวกจิเนตัสที่มีการตายของเนื้อเยื่อในฟัน ปลายรากฟันเปิดกว้าง มีเนื้อฟันบาง มีรูเปิดของหนอง และมีเงาโปร่งรังสีขนาดใหญ่ ของผู้ป่วยเด็กชายอายุ 11 ปี ชาวญี่ปุ่น ด้วยวิธีรีวาสคูลาไรเซชันหลังการรักษา 24 เดือน ผู้ป่วยไม่มีอาการใดๆ ปลายรากฟันมีการปิด เนื้อฟันมีการสร้าง และฟันมีการตอบสนองต่อความเย็น[55]

วิจารณ์และบทสรุป

การพัฒนาวิชาความรู้ทำให้นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงแนวทางการรักษาเดนส์ อีแวกจิเนตัสที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ปัจจุบันการรักษาเดนส์ อีแวกจิเนตัสนิยมใช้มินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทซึ่งมีคุณสมบัติดีกว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์หลายด้าน เพื่อคงความมีชีวิตของ

ฟันและกระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อแข็งของเดนส์ อีแวกจิเนตัส อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อจำกัดในการนำมินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทมาประยุกต์ใช้ในทางคลินิก เนื่องมาจากมินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทมีราคาแพงกว่าแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ประกอบกับรายงานวิจัยที่สนับสนุนการใช้สารชนิดนี้ติดตามผลในระยะยาวยังมีน้อย ซึ่งต้องอาศัยระยะเวลานานในการติดตามผลการรักษา จึงทำให้การนำมินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทมาใช้ในทางปฏิบัติยังไม่เป็นที่แพร่หลายมากนัก แต่ก็ยังพอมีงานศึกษาวิจัยในเรื่องดังกล่าวอยู่บ้าง ซึ่งทำให้ทันตแพทย์มีความมั่นใจในประสิทธิภาพของแนวทางการรักษาเดนส์ อีแวกจิเนตัสแบบใหม่ ต่อมาได้มีวิธีการรักษาที่เรียกว่ารีวาสคูลาไรเซชันเพื่อรักษาฟันตายที่มีรากฟันสั้น ปลายรากเปิดกว้าง และมีเนื้อฟันบาง กระนั้นก็ดี ถึงแม้ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีรีวาสคูลาไรเซชันแล้วไม่ประสบความสำเร็จ ก็ยังสามารถให้การรักษาด้วยการใช้มินเนอรอลไตรออกไซด์แอกกรีเกทกระตุ้นปลายรากฟันให้ปิดได้

ในปัจจุบันศาสตร์ทางการแพทย์และทันตกรรมกำลังพัฒนาไปอย่างมากโดยมีแนวโน้มเกี่ยวกับการสร้างอวัยวะต่างๆ ขึ้นมาทดแทนอวัยวะที่สูญเสียไป ซึ่งในทางทันตกรรมมุ่งเน้นในการสร้างฟันและอวัยวะรองรับฟัน โดยอาศัยความรู้ใหม่ในเรื่องของเซลล์ต้นกำเนิดหรือสเต็มเซลล์ (stem cell) วิศวกรรมเนื้อเยื่อ (tissue engineering) วิธีการของวิศวกรรมเนื้อเยื่อคือการพยายามทำให้เนื้อเยื่อเกิดการสร้างขึ้นมาใหม่ (tissue regeneration) โดยจะใช้ทั้งสเต็มเซลล์ สารกระตุ้นการเจริญเติบโต (growth factor) และโครงร่าง (framework or scaffold) ร่วมกัน ในทางทันตกรรมได้มีการศึกษาทดลองใช้สเต็มเซลล์ที่ได้มาจากส่วนต่างๆ ของฟัน เช่น จากเนื้อเยื่อในฟัน จากเอ็นยึดปริทันต์ หรือจากหน่อฟัน (tooth bud) มาทดลองเลี้ยง ผลปรากฏว่าพบโครงสร้างคล้ายฟันเกิดขึ้นมา ซึ่งขณะนี้อยู่ในขั้นตอนทางห้องปฏิบัติการ หากสามารถวิจัยและพัฒนาการนำสเต็มเซลล์มาใช้ได้สำเร็จ นอกจากจะเป็นการทดแทนอวัยวะที่สูญเสียไป ในส่วนของฟัน การใช้เทคโนโลยีนี้จะเป็นทางออกที่ดีเพราะสามารถที่จะทำให้เกิดการสร้างใหม่ของฟันพร้อมกับเอ็นยึดปริทันต์ที่มีศักยภาพในการปรับรูป (remodel) เองได้ตลอดเวลา และอาจเป็นไปได้ที่จะนำมาทดแทนฟันที่เป็นเดนส์ อีแวกจิเนตัสได้ แม้ในปัจจุบันเรื่องนี้อาจจะยังไม่เกี่ยวข้องกับการรักษาของทันตแพทย์ แต่ในอนาคตอันใกล้ การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับสเต็มเซลล์น่าจะมีบทบาทที่จะเปลี่ยนแปลงแนวทางการบำบัดรักษาทางทันตกรรมเป็นอย่างมาก และหวังว่าสักวันหนึ่งจะสามารถใช้เนื้อเยื่อของฟันจริงๆ ไปใช้ในการรักษาทางทันตกรรม ดังนั้นทันตแพทย์จึงควรเตรียมพร้อมที่จะเรียนรู้ศาสตร์ดังกล่าวเพื่อให้การรักษาทางทันตกรรมมีประสิทธิภาพมากที่สุด[59,60]

การทำความเข้าใจลักษณะคลินิก ลักษณะทางภาพรังสี การวินิจฉัย และแนวทางการวางแผนการรักษาเดนส์ อีแวกจิเนตัส จะช่วยนำไปสู่ความสำเร็จในการรักษา เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดข้อแทรกซ้อนต่างๆ ที่เป็นผลมาจากภยันตรายต่อฟัน เช่น การแตกหัก และการสึกของปุ่มยื่นจากการสบฟัน อันจะนำไปสู่การอักเสบและการตายของเนื้อเยื่อในฟันได้ เมื่อเดนส์ อีแวกจิเนตัสขึ้นสู่ช่องปาก หากสามารถวินิจฉัยและจัดการตั้งแต่ระยะแรกที่ฟันขึ้นจะทำให้ทันตแพทย์สามารถวางแผน จัดการดูแลได้ถูกขั้นตอนเพื่อป้องกันให้ฟันยังคงความมีชีวิต สามารถสร้างรากฟันต่อไปตามปกติและไม่เกิดพยาธิสภาพได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผศ.ทพญ.สั่งสม ประภายสาธก และ รศ.ทพ.สุรวุฒน์ พงษ์ศิริเวทย์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการเขียนบทความนี้

ขอขอบคุณ ผศ.ทพญ. ดร.วริศรา ศิริมหาราช ที่กรุณาเอื้อเฟื้อภาพประกอบบทความ

เอกสารอ้างอิง

1. Neville B, Damm D, Allen C, Bouquot J. *Oral and maxillofacial pathology*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 2002: 77-79.
2. Levitan M, Himel V. Dens Evaginatus: Literature review, pathophysiology and comprehensive treatment regimen. *J Endod* 2006; 32: 1-9.

3. Stewart R, Dixon G, Graber R. Dens evaginatus (tuberculated cusps): genetic and treatment considerations. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1978; 46: 831-836.
4. Curzon M, Curzon J, Poyton H. Evaginated Odontomes in the Keewatin Eskimo. *Br Dent J* 1970; 129: 324-328.
5. Davies P, Brook A. The presentation of talon cusp: diagnosis, clinical features, associations and possible aetiology. *Br Dent J* 1985; 159: 84-88.
6. Kocsis G, Marcsik A, Kokai E, Kocsis K. Supernumerary occlusal cusps on permanent human teeth. *Acta Biol Szeged* 2002; 46: 71- 82.
7. Hattab F, Yassin O, Al-Nimri K. Talon cusp in permanent dentition associated with other dental anomalies: review of literature and reports of seven. *J Dent Child* 1996; 63: 368-376.
8. Ngeow W, Chai W. Dens evaginatus on a wisdom tooth: a diagnostic dilemma. Case report. *Aust Dent J* 1998; 43: 328-330.
9. Oehlers F. The tuberculated premolar. *Dent Prac Dent Rec* 1956; 6: 144-148.
10. Lau T. Odontomes of the axial core type. *Br Dent J* 1955; 99: 219 ñ225.
11. Henderson H: Talon cusp: a primary or permanent incisor anomaly. *J Indiana State Dent Assoc* 1977; 56: 45-46.
12. Hattab F, Hazza'a A: An unusual case of talon cusp on geminated tooth. *J Can Dent Assoc* 2001; 67: 263-266.
13. Taloumis L, Nishimura R: Treatment of an unusual case of fusion with talon cusp. *Gen Dent* 1989; 37: 208-210.
14. Zhu J, King D, Henry R: Talon cusp with associated adjacent supernumerary teeth. *Gen Dent* 1997; 45: 178-181.
15. Oehlers F, Lee K, Lee E. Dens evaginatus (evaginated odontome): its structure and responses to external stimuli. *Dent Pract Dent Rec* 1967; 17: 239-244.
16. Mellor J, Ripa L. Talon cusp: a clinically significant anomaly. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1970; 29: 225-228.
17. Ju Y. Dens evaginatus-A difficult diagnostic problem? *J Clin Pediatr Dent* 1991; 15: 247-248.
18. Yip W. The prevalence of dens evaginatus. *Oral Surg* 1974; 38: 80-87.
19. Stecker S, Diangelis A. Dens evaginatus a diagnostic and treatment challenge. *JADA* 2002; 133:190-193.
20. Merrill R. Occlusal anomalous tubercles on premolars of Alaskan Eskimos and Indians. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1964; 17: 484-496.
21. Tratman E. An unrecorded form of the simplest type of the dilated composite odontome. *Br Dent J* 1949; 86: 217-275.
22. Yong S. Prophylactic treatment of dens evaginatus. *J Dent Child* 1974; 41: 289-292.
23. Bazan M, Dawson L. Protection of dens evaginatus with pit and fissure sealant. *J Dent child* 1983; 50: 361-363.
24. Hill F, Bellis W. Dens evaginatus and its management. *Br Dent J* 1984; 156(11): 400-402.
25. Sim T. Management of dens evaginatus: evaluation of two prophylactic treatment methods. *Endod Dent Traumatol* 1996; 12(3): 137-140.
26. Augsburger R, Wong M. Pulp management in dens evaginatus. *J Endod* 1996; 22: 323-326.
27. Sukaram S. Clinical management of dens evaginatus on premolars. *Vajira Medical Journal* 2004; 48(2): 57-64.
28. De Sousa SMG, Tavano SMR, Bramante C. Unusual case of bilateral talon cusp associated with dens evaginatus. *Int Endod J* 1999; 32: 494-498.

29. Morin C. Talon cusp affecting the primary maxillary central incisors: report of case. *J Dent child* 1987; 54: 283-285.
30. Cvek M, Lundberg M. Histological appearance of pulps after exposure by a crown fracture, partial pulpotomy, and clinical diagnosis of healing. *J Endod* 1983; 9: 8-11.
31. Banchs F, Trope M. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: new treatment protocol? *J Endod* 2004; 30: 196 ñ200.
32. Nagayoshi M, Kitamura C, Fukuizumi T, Nishihara T, Terashita M. Antimicrobial effect of ozonated water on bacteria invading dentinal tubules. *J Endod* 2004; 30: 778ñ781.
33. Shabahang S, Torabinejad M, Boyne P, Abedi H, McMillan P. Apexification in immature dog teeth using osteogenic protein-1, mineral trioxide aggregate, and calcium hydroxide. *J Endod* 1999; 25: 1-5.
34. Lawley G, Schindler W, Walker W, Kolodrubetz D. Evaluation of ultrasonically placed MTA and fracture resistance with intracanal composite resin in a model of apexification. *J Endod* 2004; 30: 167-172.
35. Witherspoon D, Ham K. One-visit apexification: technique for inducing root-end barrier formation in apical closures. *Pract Proceed Aesthet Dent* 2001; 13: 455-460.
36. Al-Kahtani A, Shostad S, Schifferle R, Bhambhani S. In-vitro evaluation of microleakage of an orthograde apical plug of mineral trioxide aggregate in permanent teeth with simulated immature apices. *J Endod.* 2005; 31: 117-119.
37. Al-Jundi S. Type of treatment, prognosis, and estimation of time spent to manage dental trauma in late presentation cases at a dental teaching hospital: a longitudinal and retrospective study. *Dent Traumatol* 2004; 20: 1-5.
38. Schumacher J, Rutledge R. An alternative to apexification. *J Endod* 1993; 19: 529-531.
39. Tse C, Walker R. Endodontic treatment of a canine with a talon cusp. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4: 235-237.
40. Dankner E, Harari D, Rotstein I. Dens evaginatus of anterior teeth—literature review and radiographic survey of 15,000 teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1996; 81: 472-476.
41. McCulloch K, Mills C, Greenfeld R, Coil J. Dens evaginatus from an orthodontic perspective: report of several clinical cases and review of the literature. *Am J Orthod Oral Surg* 1997; 112: 670-675.
42. Cvek M, Granath L, Cleaton-Jones P, Austin J. Hard tissue barrier formation in pulpotomized monkey teeth capped with cyanoacrylate or calcium hydroxide for 10 and 60 minutes. *J Dent Res* 1987; 66: 1166-1174.
43. Cox C, Bergenholtz G, Heys D, Syed S, Fitzgerald M, Heys R. Pulp capping of dental pulp mechanically exposed to oral microflora: a 1-2 year observation of wound healing in the monkey. *J Oral Pathol* 1985; 14: 156-168.
44. Heys D, Cox C, Heys R, Avery J. Histological considerations of direct pulp capping agents. *J Dent Res* 1981; 60: 1371-1379.
45. Cox C, Subay R, Ostro E, Suzuki S, Suzuki S. Tunnel defects in dentin bridges: their formation following direct pulp capping. *Oper Dent*. 1996; 21: 4-11.
46. Saito T, Ogawa M, Hata Y, Bessho K. Acceleration effect of human recombinant bone morphogenetic protein-2 on differentiation of human pulp cells into odontoblasts. *J Endod* 2004; 30: 205-208.
47. Sookasam M, Wanachantararak S, Boondej A. The efficacy of calcium hydroxide for induced secondary dentin formation as a prophylaxis

treatment for dens evaginatus. *J Dent Res* 2002; 81: 238.

48. Koh E, Pitt Ford T, Kariyawasam S, Chen N, Torabinejad M. Prophylactic treatment of dens evaginatus using mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2001; 27: 540-542.
49. Junn D, McMillan P, Bakland L, Torabinejad M. Quantitative assessment of dentin bridge formation following pulp capping with mineral trioxide aggregate (MTA). *J Endod* 1998; 24: 278.
50. Karp J, Bryk J, Menke E, et al. The complete endodontic obtulation of an avulsed immature permanent incisor with mineral trioxide aggregate: A case report. *Pediatr dent* 2006; 28: 273-278.
51. Pitt Ford T, Torabinejad M, Abedi H, Bakland L, Kariyawasam S. Using mineral trioxide aggregate as a pulp-capping material. *JADA* 1996; 127: 1491-1494.
52. Andreasen J, Farik B, Munksgaard E. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dent Traumatol* 2002; 18: 134-137.
53. Shabahang S. State of the art and science of endodontics. *JADA* 2005; 136: 41-52.
54. Weisleder R, Benitez C, Laudia R. Maturogenesis: Is it a new concept? *J Endod* 2003; 11: 776-778.
55. Francisco B, Martin T. Revascularization of immature permanent teeth with apical periodontitis: New treatment protocol? *J Endod* 2004; 4: 196-200.
56. จีรภัทร จันทรัตน์. Revascularization หรือ Regenerative endodontics. *ว.ข่าวสารทันตแพทย์* 2551; 5: 12-14.
57. Iwaya S, Ikawa M, Kubota M. Revascularization of an immature permanent tooth with apical periodontitis and sinus tract. *Dent Traumatol* 2001; 17:185-187.
58. Thibodeau B, Trope M. Pulp revascularization of a necrotic infected immature permanent tooth: case report and review of the literature. *Pediatr Dent* 2007; 29(1): 47-50.
59. Srisuwan T, Daniel J, Jeremy L, Keren M. Molecular aspects of tissue engineering in the dental field. *Periodontology* 2000 2006; 41: 88-108.
60. ธีระศักดิ์ ดำรงรุ่งเรือง. สเต็มเซลล์กับการพัฒนาทางทันตกรรม. *ว.ข่าวสารทันตแพทย์* 2551; 4: 10-15.

ขอสำเนาบทความที่ :

อ.ทพ.อานนท์ จารุอัครระ ภาควิชาชีววิทยาช่องปากและวิทยาการวินิจฉัยโรคช่องปาก คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50202

Reprint request :

Dr. Arnon Jaruakkra, Department of Oral Biology and Oral Diagnostic Sciences, Faculty of Dentistry, Chiang Mai University, Muang, Chiang Mai 50202
e-mail address: arnon_cha903@hotmail.com