

การใช้ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์สำหรับการรักษาความมีชีวิตของฟันแท้ที่บุกรุกด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม: รายงานกลุ่มผู้ป่วย

ณัฏฐณิธิ ปัทมวรคุณ น.บ., ว.ว., รัชฎา กิตติพรวงษ์ น.บ., วท.ม.

ฝ่ายทันตสาธารณสุข โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ ตำบลท่าบ่อ อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย 43110

Indirect Pulp Treatment with Silver Diamine Fluoride in Permanent Teeth: A Case Series

Danainat Pattamaworakhun, D.D.S., Cert., Dip., Rutchada Kittiprawong, D.D.S., M.Sc.
Dental Department, Thabo Crown Prince Hospital, Thabo, Thabo, Nong Khai, 43110, Thailand

(E-mail: dentist_tu@yahoo.com)

(Received: 24 March, 2023; Revised: 23 June, 2023; Accepted: 26 October, 2023)

Abstract

Background: Silver diamine fluoride (SDF) is effective in dental caries management by promoting remineralization and arresting the carious process. These properties might be suitable for using SDF as an indirect pulp capping material.

Objective: To report clinical and radiographic outcomes of indirect pulp treatment (IPT) with SDF in permanent teeth

Methods: 13 permanent teeth (11 molars and 2 canines) with diagnosis of reversible pulpitis were included. Clinical procedures consisted of removing infected dentin and lining the caries-affected dentin with SDF. Teeth were then restored with resin composite, amalgam, or glass ionomer cement and followed up both clinically and radiographically at 6 and 12 months. **Results:** At 6 and 12 months follow up, 10 teeth showed clinical and radiographic success. 3 cases showed presence of spontaneous pain and/or periapical lesions which were regarded as treatment failure.

Conclusion: SDF may be an effective alternative indirect pulp capping material when used in the management of permanent teeth with deep carious lesions.

Keywords: Silver diamine fluoride, Indirect pulp treatment, Deep caries

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง: ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ มีคุณสมบัติการคืนแร่ธาตุเพิ่มความแข็งแรงในชั้นเนื้อฟัน มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อได้ดี ทำให้เกิดรอยผุที่หยุดยั้งในชั้นเนื้อฟันได้ ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์จึงมีความน่าสนใจในการนำมาใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในเพื่อรักษาความมีชีวิตของฟันแท้ที่บุกรุกด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม **วัตถุประสงค์:** เพื่อรายงานผลทางคลินิกและภาพถ่ายรังสีในผู้ป่วยที่มีฟันแท้บุกรุก โดยใช้ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม **วิธีการ:** ฟันแท้ที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นเนื้อเยื่อในโพรงฟันอักเสบชนิดผันกลับได้จำนวน 13 ซี่ (ฟันกราม 11 ซี่ และ ฟันเขี้ยว 2 ซี่) ได้รับการรักษาโดยการกรอกำจัดรอยผุจนเหลือชั้นเนื้อฟันที่ไม่ติดเชื้อ (affected dentin) จากนั้นทาโพรงฟันด้วย 38% ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ แล้วบูรณะฟันด้วยวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต อมัลกัม หรือกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ติดตามผลการรักษาทางคลินิกและภาพถ่ายรังสีที่ 6 และ 12 เดือน **ผล:** การติดตามผลทางคลินิกและภาพถ่ายรังสีที่ 6 และ 12 เดือน พบว่าประสบผลสำเร็จในการรักษาทั้งหมด 10 ซี่

และพบว่าฟันที่ได้รับการรักษามีอาการปวด และ/หรือมีพยาธิสภาพในภาพถ่ายรังสี จำนวน 3 ซี่ **สรุป:** ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์อาจจะเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับการใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมในฟันแท้ที่บุกรุก

คำสำคัญ: ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์, การรักษาความมีชีวิตของฟันโดยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม, ฟันบุกรุก

บทนำ

การจัดการรอยโรคฟันผุที่ลึกและอยู่ใกล้โพรงประสาทฟันเป็นขั้นตอนสำคัญที่มีความท้าทายสำหรับทันตแพทย์ โดยควรจะทำใจเอาเนื้อฟันที่ติดเชื้อออกทั้งหมดเพื่อป้องกันการลุกลามต่อไปของฟันผุ และปิดทับด้วยวัสดุรองฟันที่เหมาะสมเพื่อปกป้องเนื้อเยื่อใน อย่างไรก็ตาม การกำจัดเอาเนื้อฟันผุออกทั้งหมดมีความเสี่ยงสูงที่จะทำให้การทะลุโพรงประสาทฟัน¹ ในรอยโรคฟันผุที่ลึกนั้นชั้นเนื้อฟันส่วนผิวด้านนอกที่ติดเชื้อ (infected dentin) จะอุดมไปด้วยเชื้อจุลินทรีย์จำนวนมากจึงควรที่จะทำการกำจัดเอาชั้นเนื้อฟันส่วนนี้ออก

ทั้งหมด สำหรับชั้นเนื้อฟันที่ไม่ติดเชื้อ (affected dentin) ซึ่งอยู่ลึกลงไปนั้นจะมีปริมาณจุลชีพอยู่น้อย สามารถเกิดการคืนกลับแร่ธาตุได้ จึงไม่จำเป็นต้องกรอกำจัดออก²

การรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อม (indirect pulp treatment) เป็นกระบวนการที่อาศัยหลักการข้างต้น โดยกรอกำจัดเนื้อฟันผุชั้นนอกที่ติดเชื้อออก ซึ่งจะเป็นการกำจัดเชื้อแบคทีเรียส่วนใหญ่ออกไป และเหลือชั้นเนื้อฟันที่ไม่ติดเชื้อไว้ ซึ่งสามารถเกิดการคืนกลับแร่ธาตุได้ และเซลล์สร้างเนื้อฟัน (odontoblast) สามารถสร้างเนื้อฟันซ่อมเสริม (reparative dentin) ขึ้นมา ทำให้ลดโอกาสในการเกิดการเผยผุของเนื้อเยื่อใน แม้ว่าชั้นเนื้อฟันที่ไม่ติดเชื้อที่เหลือไว้นี้จะยังคงมีแบคทีเรียหลงเหลืออยู่แต่ก็เหลือเป็นจำนวนน้อย และเมื่อชั้นนี้ได้รับการปิดทับด้วยวัสดุที่เหมาะสม ก็จะเป็นการปิดผนึกแบคทีเรียเหล่านั้นเอาไว้ เมื่อแบคทีเรียขาดสารอาหาร แบคทีเรียส่วนน้อยที่หลงเหลืออยู่นี้ก็จะไม่สามารถดำรงชีวิตต่อไปได้ และหากวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในสามารถแปลงสภาพโครงสร้างโปรตีนของเนื้อฟันผุ และสามารถส่งเสริมการคืนกลับแร่ธาตุได้ ก็จะช่วยส่งเสริมการสร้างเนื้อฟันซ่อมเสริมหรือเนื้อฟันตติยภูมิได้³

แคลเซียมไฮดรอกไซด์เป็นวัสดุที่นิยมใช้มายาวนาน และจัดเป็นยามาตรฐานในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อม แคลเซียมไฮดรอกไซด์มีฤทธิ์ด้านเชื้อโดยไฮดรอกไซด์ไอออนจะไปทำปฏิกิริยากับเยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อ และยังสามารถไปกระตุ้นเอนไซม์แอลคาไลน์ฟอสฟาเตสซึ่งจะนำไปสู่การคืนแร่ธาตุ^{1,2,3} อย่างไรก็ตามการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมโดยใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์มีข้อเสียคือ ไม่ยึดติดกับเนื้อฟัน ละลายตัวเมื่อเวลาผ่านไป เกิดรูพรุนในสะพานเนื้อฟัน (tunnel defects) เกิดการตายของเนื้อเยื่อในส่วนที่อยู่ติดกับแคลเซียม ไฮดรอกไซด์ ซึ่งอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อกรามเมื่อเลืกดมาหล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อใน² จึงมีการนำวัสดุชนิดอื่นมาใช้เป็นทางเลือกในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อม เช่น วัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ แต่มีข้อเสียคือไม่สามารถเหนียวน้ำให้เกิดการสร้างเนื้อฟันซ่อมเสริมด้านได้ (reparative dentine) ได้⁴ ปัจจุบันมีการใช้ซิลเวอร์ไดอามีนฟลูออไรด์แพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากมีคุณสมบัติการคืนแร่ธาตุเพิ่มความแข็งแรงในชั้นเนื้อฟันได้ มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อได้ดี ทำให้เกิดรอยผุที่หยุดยั้งในชั้นเนื้อฟันได้ มีราคาถูก และใช้งานง่าย จากคุณสมบัติดังกล่าว ซิลเวอร์ ไดอามีนฟลูออไรด์จึงมีความน่าสนใจในการนำมาใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในเพื่อรักษาความมีชีวิตของฟันแท้ที่ผุสึก โดยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม

ซิลเวอร์ไดอามีนฟลูออไรด์เป็นฟลูออไรด์เฉพาะที่ที่ใช้โดยทันตแพทย์เป็นสารที่ใช้เพื่อยับยั้งการลุกลามของโรคฟันผุโดยมีการพัฒนาและเริ่มใช้ในประเทศญี่ปุ่น เมื่อปี ค.ศ. 1960 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งประเทศไทย อนุญาตให้มีการนำเข้าซิลเวอร์ไดอามีนฟลูออไรด์เข้ามาใช้เพื่อประโยชน์ของงานทันตกรรมป้องกันและเป็นที่รู้จักกันมากขึ้นในงานทันตกรรมป้องกันระดับชุมชน และการควบคุมฟันผุในเด็กเล็กโดยอาศัยคุณสมบัติในการส่งเสริมการคืนกลับของแร่ธาตุยับยั้งการลุกลามของฟันผุและสามารถควบคุมเชื้อก่อโรคฟันผุ^{5, 6} ซึ่งจากการที่ซิลเวอร์ไดอามีน

ฟลูออไรด์สามารถช่วยในการคืนแร่ธาตุและมีคุณสมบัติยับยั้งการลุกลามของรอยผุได้นั้น จึงมีแนวคิดที่นำซิลเวอร์ไดอามีนฟลูออไรด์มาใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมในรอยโรคฟันผุที่ลึก เพื่อลดโอกาสในการกรอเนื้อฟันจนทะลุโพรงประสาทฟัน นอกจากนี้ในบริบทโรงพยาบาลชุมชนบางแห่งอาจมีข้อจำกัดบางประการในการเข้าถึงการรักษาคลองรากฟัน เช่น ขาดอุปกรณ์และขาดทันตแพทย์ที่สามารถรักษาคลองรากฟันในฟันที่มีความยากและความซับซ้อนในการรักษาคลองรากฟัน เช่น ฟันกราม ฟันที่มีความซับซ้อนทางกายวิภาค หรือผู้ป่วยไม่สะดวกเรื่องค่าใช้จ่ายในการรักษา ทำให้ฟันที่ทะลุโพรงประสาทฟันถูกถอนออกไป ซึ่งหากการนำซิลเวอร์ไดอามีนฟลูออไรด์มาใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมในรอยโรคฟันผุที่ลึกสามารถลดโอกาสในการเกิดการทะลุโพรงประสาทฟันได้ ก็จะเป็นการช่วยลดโอกาสในการถอนฟันและเก็บฟันให้ผู้ป่วยสามารถใช้งานต่อไปได้

สำหรับข้อควรพิจารณาของซิลเวอร์ไดอามีนฟลูออไรด์ คือ การติดสีดาบริเวณรอยผุ ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดสำหรับการใช้ในฟันหน้า ในผู้ป่วยที่กังวลเรื่องความสวยงาม และหากสัมผัสผิวหนังหรือเสื้อผ้า จะทำให้เกิดสีดาบนผิวหนังและติดสีเสื้อผ้าได้

มีการศึกษาที่รายงานถึงผลสำเร็จของการใช้ซิลเวอร์ไดอามีนฟลูออไรด์เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมในฟันน้ำนม^{2, 7, 8} อย่างไรก็ตามผู้เขียนยังไม่พบการศึกษาที่รายงานถึงผลทางคลินิกและภาพรังสีในผู้ป่วยที่มีฟันแท้ผุสึกและได้รับการรักษาความมีชีวิตของฟันด้วยการใช้ซิลเวอร์ไดอามีนฟลูออไรด์เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อรายงานผลทางคลินิกและภาพถ่ายรังสี ในผู้ป่วยที่มีฟันแท้ผุสึกโดยมีการนำซิลเวอร์ไดอามีนฟลูออไรด์มาใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม

วัตถุประสงค์และวิธีการ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบรายงานกลุ่มผู้ป่วย และผ่านการรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองคาย เลขที่โครงการวิจัย 33/2565

การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลจากผู้ป่วย ที่มารับการรักษาทันตกรรมตามปกติ ที่คลินิกทันตกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชท่าบ่อ อำเภوتاบ่อ จังหวัดหนองคาย

เกณฑ์คัดเข้า ได้แก่

- ลักษณะทางคลินิก ได้แก่ ฟันแท้ที่มีรอยผุลึก มีอาการปวดเฉพาะเมื่อมีสิ่งกระตุ้น ไม่เคยมีอาการปวดขึ้นมาเอง ไม่มีการโยกที่ผิดปกติ ไม่พบรูเปิดทางหนองไหลหรือเหงือกบวม
- ลักษณะภาพถ่ายรังสี ได้แก่ พบเงาโปร่งรังสีของรอยผุที่มีระดับความลึกในส่วนกลาง 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน (middle 1/3 of dentine) หรือในส่วนใน 1 ใน 3 ของชั้นเนื้อฟัน (inner 1/3 of dentine) มีเส้นทึบรังสีของผิวกระดูกงูฟันปกปิด ไม่มีการหนาตัวของช่องเอ็นยึดปริทันต์ ไม่มีเงาดำโปร่งรังสีที่บริเวณง่ามรากฟันหรือ

รอบปลายรากฟัน

เกณฑ์คัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยมีประวัติแพ้โลหะ ฟันที่ได้รับการตรวจและวินิจฉัยว่าเนื้อเยื่อในโพรงฟันตายหรือมีการอักเสบชนิดผ่นกลับไม่ได้ ฟันที่สูญเสียเนื้อฟันมาก ไม่สามารถบูรณะฟันได้ และกรณีผู้ป่วยที่จำเป็นต้องได้รับการบูรณะด้วยวิธีการซับซ้อน เช่น ใส่ครอบฟัน ใส่เดือยฟัน

กระบวนการรักษา

1. การตรวจวินิจฉัย และการรักษา ทำโดยทันตแพทย์
2. คนที่ได้รับการปรับมาตรฐานให้ตรงกันในการให้การรักษา ได้อธิบายข้อมูลแก่ผู้ป่วย ทางเลือกการรักษา การพยากรณ์โรค ผลเสียที่อาจเกิดขึ้น เช่น ฟันอาจติดเชื้อ และมีโอกาสที่อาจจะต้องรักษาคลองรากฟันในอนาคต จากนั้นให้ผู้ป่วยลงนามในใบยินยอมเข้ารับการรักษา



รูปที่ 1 ขั้นตอนการให้การรักษาฟันแท้ที่ติดเชื้อด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม

- (ก) โพรงฟันภายหลังจากจัดรอยครอบนอกแล้ว เหลือรอยฟันที่แข็งแรงไม่สามารถตัดออกได้ด้วยข้อ
- (ข) โพรงฟันเปลี่ยนเป็นสีดำภายหลังจากทาด้วย 38% ซิลเวอร์ไดออกไซด์ฟลูออไรด์
- (ค) บูรณะฟันถาวรด้วยวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต

3. การติดตามผลการรักษา นัดผู้ป่วยมาติดตามผลการรักษา 6 เดือน และ 12 เดือน โดยมีการตรวจทางคลินิกและภาพถ่ายรังสี ผลการรักษาที่ประสบผลสำเร็จ ประกอบด้วย ผลสำเร็จทางคลินิก และผลสำเร็จทางภาพถ่ายรังสี

– ผลสำเร็จทางคลินิก ได้แก่ ไม่มีอาการปวด ไม่พบรูเปิดทางหนองไหล ไม่พบเหงือกบวม ไม่พบฟันโยกผิปกติ ตอบสนองต่อการทดสอบความมีชีวิตของฟัน เคาะปกติ คลำปกติ

– ผลสำเร็จทางภาพถ่ายรังสี ได้แก่ เห็นเส้นที่บ่งชี้ของผิวกระดูกเบ้าฟันและช่องเอ็นยึดปริทันต์ปกติ ไม่พบเงาตัวโปร่งรังสีบริเวณรากฟัน ไม่มีลักษณะการละลายของรากฟัน

ซึ่งจากการตรวจทางคลินิกและภาพถ่ายรังสี หากพบว่าไม่ตรงตามเกณฑ์อย่างน้อย 1 ข้อ ถือว่ามีความล้มเหลวในการรักษา

2. วิธีการรักษา คือ ฉีดยาฆ่าเชื้อและใส่แผ่นยางกันน้ำลาย กำจัดรอยฟันโดยเริ่มจากส่วนรอบนอกที่ใกล้โพรงเนื้อเยื่อในก่อน เมื่อเหลือรอยฟันที่มีลักษณะนุ่มบริเวณที่ทับบนเนื้อเยื่อใน ใช้ข้อ (spoon excavator) ที่มีความคมขูดออกเบาๆ ระวังระวังไม่ให้มีการทะลุเนื้อเยื่อใน ล้างทำความสะอาดโพรงฟันและตรวจสอบด้วยข้อเป็นระยะๆ จนเหลือรอยฟันที่มีลักษณะเหนียวหรือแข็งไม่สามารถตัดออกได้ด้วยข้อ จากนั้น ทาโพรงฟันด้วย 38% ซิลเวอร์ไดออกไซด์ฟลูออไรด์ โดยใช้ฟูกขนาดเล็กจุ่มซิลเวอร์ไดออกไซด์ฟลูออไรด์ แล้วทาโพรงฟันบริเวณที่ลึกที่สุด เป็นเวลา 1 นาที ขณะทา ระวังระวังการโดนเนื้อเยื่ออ่อนหรือริมฝีปาก จากนั้นล้างออกด้วยน้ำเปล่า เป่าฟันให้แห้ง แล้วบูรณะฟันถาวรด้วยวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต อมัลกัม หรือกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ดังรูปที่ 1

ผล

ผู้ป่วย 10 ราย ได้รับการรักษาฟันแท้ที่ติดเชื้อด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม และติดตามผลการรักษา 6 เดือน และ 12 เดือน เป็นเพศชาย 4 คน และเพศหญิง 6 คน ช่วงอายุระหว่าง 16 – 65 ปี โดยมีค่ามัธยฐาน (median) ของอายุ เท่ากับ 41 ปี ผู้ป่วยสุขภาพดี ไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีประวัติแพ้ยาหรืออาหารใด ๆ มีเพียงผู้ป่วย 1 ราย ที่มีโรคประจำตัว คือ ลิ้นหัวใจรั่ว และได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจ

ฟันที่มีอาการปวด เสียว เมื่อมีสิ่งกระตุ้น เช่น น้ำเย็น ปวดเมื่อมีเศษอาหารติด จำนวน 8 ซี่ ส่วนฟันที่มีรอยฟันแต่ไม่มีอาการ จำนวน 5 ซี่

มีจำนวนฟันที่ได้รับการรักษาทั้งหมด 13 ซี่ เป็นฟันกรามแท้ 11 ซี่ และฟันหน้าแท้ 2 ซี่ โดยเป็นโพรงฟันแบบที่ 1 (class I) จำนวน 6 ซี่ โพรงฟันแบบที่ 2 (class II) จำนวน 5 ซี่ และโพรงฟันแบบที่ 5 (class V) จำนวน 2 ซี่ ดังรูปที่ 2 เป็นการบูรณะฟันด้วยวัสดุอุดเรซินคอมโพสิต จำนวน 4 ซี่ วัสดุอมัลกัม จำนวน 8 ซี่ และวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ในฟันที่ผุบริเวณรากฟัน จำนวน 1 ซี่



รูปที่ 2 ฟันที่ได้รับการบูรณะถาวร ภายหลังจากที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม (ก) บูรณะฟันด้วยอมัลกัม ในโพรงฟันแบบที่ 1 (ข) บูรณะฟันด้วยเรซินคอมโพสิต ในโพรงฟันแบบที่ 2 (ค) บูรณะฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ ในโพรงฟันแบบที่ 5

การติดตามผลการรักษาที่ 6 เดือน เมื่อตรวจฟันที่ได้รับการรักษาทั้งหมด 13 ซี่ พบว่าประสบผลสำเร็จทางคลินิกจำนวน 10 ซี่ และประสบผลสำเร็จทางภาพถ่ายรังสี จำนวน 11 ซี่

สำหรับฟันที่พบความล้มเหลวในการรักษามีจำนวน 3 ซี่ โดยผู้ป่วยรายที่ 5 พบว่าฟันกรามล่างซ้ายซี่ที่สองก่อนให้การรักษา มีอาการปวดเล็กน้อยเมื่อมีเศษอาหารติด ไม่เคยปวดขึ้นมาเอง

ตอบสนองต่อการทดสอบความมีชีวิตของฟัน เคาะปกติ คลำปกติ เมื่อมาติดตามผลการรักษาที่ 6 เดือน พบว่าฟันไม่มีอาการผิดปกติ แต่ไม่ตอบสนองต่อการทดสอบความมีชีวิตของฟัน และไม่พบพยาธิสภาพในภาพถ่ายรังสี ติดตามผลที่ 12 เดือน พบว่ามีอาการปวดขึ้นมาเอง เคาะเจ็บ พบเงาโปร่งรังสีบริเวณปลายรากฟัน (รูปที่ 3) และผู้ป่วยได้รับการรักษาคลองรากฟันในเวลาต่อมา



รูปที่ 3 ภาพถ่ายรังสีผู้ป่วยรายที่ 5 ได้รับการรักษาฟันซี่ 37 (ก) ภาพถ่ายรังสีก่อนการรักษา (ข) ภาพถ่ายรังสี ที่การติดตามผล 6 เดือน (ค) ภาพถ่ายรังสี ที่การติดตามผล 12 เดือน พบพยาธิสภาพปลายรากฟัน

ผู้ป่วยรายที่ 7 พบว่า ฟันกรามบนซ้ายซี่ที่สองก่อนให้การรักษาพบวัสดุอุดอมัลกัมแตกไปบางส่วน มีอาการเสียวฟัน ยังไม่เคยมีอาการปวดขึ้นมาเอง เมื่อมาติดตามผลการรักษาที่ 6 เดือน

พบว่าไม่มีอาการปวด แต่ไม่ตอบสนองต่อการทดสอบความมีชีวิตของฟัน และพบเงาโปร่งรังสีบริเวณปลายรากฟัน โดยผู้ป่วยยังไม่ตัดสินใจจะรักษาคลองรากฟันหรือถอน (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 ภาพถ่ายรังสีผู้ป่วยรายที่ 7 (ก) ภาพถ่ายรังสีก่อนการรักษา (ข) ภาพถ่ายรังสีหลังการรักษา (ค) ภาพถ่ายรังสี ที่การติดตามผล 6 เดือน พบพยาธิสภาพปลายรากฟัน

ผู้ป่วยรายที่ 10 พบว่า ฟันกรามล่างซ้ายซี่ที่สองก่อนให้การรักษามีอาการเสียวฟัน ยังไม่เคยมีอาการปวดขึ้นมาเอง เมื่อมาติดตามผลการรักษาที่ 6 เดือน พบว่า มีอาการปวดขึ้นมาเอง เคาะเจ็บ ไม่ตอบสนองต่อการทดสอบความมีชีวิตของฟัน แต่ยังไม่พบเงาโปร่งรังสีบริเวณปลายรากฟัน และผู้ป่วยได้รับการรักษาคลองรากฟันในเวลาต่อมา

การติดตามผลการรักษาที่ 12 เดือน จากฟันที่ได้รับการรักษาทั้งหมดจำนวน 13 ซี่ พบว่าประสบผลสำเร็จทางคลินิกและภาพถ่ายรังสี จำนวน 10 และ 11 ซี่ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการรักษาทางคลินิกและภาพถ่ายรังสีหลังการรักษาความมีชีวิตของฟันด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมด้วยซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์ ที่การติดตามผล 6 และ 12 เดือน

ผู้ป่วย รายที่	ชนิดของ โพรงฟัน	ซี่ฟัน	ด้าน	ชนิดของ วัสดุบูรณะ หลังการรักษา	การติดตามผล 6 เดือน		การติดตามผล 12 เดือน	
					ผลสำเร็จ ทางคลินิก	ผลสำเร็จทาง ภาพถ่ายรังสี	ผลสำเร็จ ทางคลินิก	ผลสำเร็จทาง ภาพถ่ายรังสี
1	I	17	O	Am	/	/	/	/
2	I	37	O	Am	/	/	/	/
3	I	36	O	Am	/	/	/	/
4	I	26	O	Am	/	/	/	/
5	I	37	O	Am	x	x	x	x
6	I	46	O	Am	/	/	/	/
7	II	27	ODPa	RCs	x	x	x	x
8	II	46	OD	Am	/	/	/	/
9	II	26	DPa	GI	/	/	/	/
10	II	37	OD	RCs	x	/	x	/
11	II	16	OD	Am	/	/	/	/
12	III	13	DPa	RCs	/	/	/	/
13	V	33	La	RCs	/	/	/	/
จำนวนซี่ฟัน = 13					10/13	11/13	10/13	11/13
อัตราความสำเร็จ					76.9	84.6	76.9	84.6

RCs = เรซิน คอมโพสิต, Am = อมัลกัม, GI = กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์
O = ด้านบดเคี้ยว, ODPa = ด้านบดเคี้ยว-ไกลกลาง-ใกล้ลิ้น OD = ด้านบดเคี้ยว-ไกลกลาง,
DPa = ด้านไกลกลาง-ใกล้เพดาน, La = ด้านริมฝีปาก

วิจารณ์

ปัจจัยที่ทำให้การปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมประสบผลสำเร็จ ได้แก่ การบูรณะให้เกิดการแนบสนิทตามขอบ ลดการลุกลามของเชื้อที่จะเข้าไปในโพรงเนื้อฟันและลดการดำเนินของรอยโรคฟันผุ มีการศึกษาที่นำซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์มาใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม เนื่องจากสามารถช่วยในการคืนกลับแร่ธาตุสู่ฟันและมีคุณสมบัติยับยั้งการลุกลามของรอยผุได้⁷

การรักษาด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมให้ประสบความสำเร็จ สิ่งสำคัญคือการบูรณะให้มีความแนบสนิทที่ดี ซึ่งการใช้ซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์ในการรักษาวินิจฉัย เป็นการหาเฉพาะบริเวณโพรงฟันที่ลึกซึ่งเหลือรอยผุชั้นที่ไม่ติดเชื้อ ส่วนบริเวณรอบนอกโพรงฟันนั้นเป็นเนื้อฟันที่ดี จึงทำให้การบูรณะมีความแนบสนิทที่ดี นอกจากนี้ยังไม่พบการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงผลกระทบต่อระบบการยึดติด (bonding system) ของเนื้อฟันที่ทำด้วยซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์ โดยการศึกษาของ Quock และคณะ พบว่าผลของซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์ต่อความแข็งแรงยึดติดระดับจุลภาค (microtensile bond strength) ของวัสดุเรซินคอมโพสิต ไม่แตกต่างจากเนื้อฟันปกติ⁹ และการทบทวนอย่างเป็นระบบ

(systematic review) ก็พบว่าไม่มีผลต่อการยึดอยู่ของวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์¹⁰

มีการศึกษาที่รายงานถึงผลของการใช้ซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมในฟันน้ำนม พบว่าซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์สามารถกระตุ้นการสร้างเนื้อฟันซ่อมเสริมได้และให้ผลสำเร็จทางคลินิกและภาพรังสีในการรักษาร้อยละ 96^{2,7} นอกจากนี้ยังมีการศึกษาที่รายงานถึงผลในฟันแท้แต่เป็นผลทางด้านการคืนแร่ธาตุโดยวัดระดับของแคลเซียม ฟอสฟอรัส และฟลูออไรด์ในเนื้อฟันแท้ที่สุกที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ใช้ซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์มีการคืนแร่ธาตุได้¹¹ และมีการศึกษาที่รายงานถึงการตอบสนองของเนื้อเยื่อในและการกระตุ้นเนื้อฟันซ่อมเสริมเมื่อใช้ซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมในฟันแท้ พบว่าซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์ทำให้เกิดเนื้อฟันซ่อมเสริมได้ไม่ต่างจากการใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์ไม่ก่อให้เกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อใน¹ อย่างไรก็ตามผู้เขียนยังไม่พบการศึกษาที่รายงานผลทางคลินิกและภาพรังสีในผู้ป่วยที่มีฟันแท้สุกที่ได้รับการรักษาความมีชีวิตของฟันด้วยการใช้ซิลเวอร์ไดเอไมนฟลูออไรด์เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม

การศึกษานี้เป็นการรายงานผู้ป่วยจำนวน 10 รายในฟันแท้จำนวน 13 ซี่ พบว่ามีฟันจำนวน 3 ซี่ที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการรักษา อาจเนื่องมาจากความยากในการวินิจฉัยสภาวะการอักเสบของเนื้อเยื่อในที่แท้จริง ซึ่งสอดคล้องกับ Patil, Fagundes และ Björndal ที่มีความเห็นว่าการที่จะประเมินสภาวะทางคลินิกที่แท้จริงของเนื้อเยื่อในนั้นทำได้ยาก^{2, 11, 12} ฟันที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการรักษา จึงอาจเป็นเพราะได้รับการวินิจฉัยคลาดเคลื่อนมาตั้งแต่แรก กล่าวคือให้การวินิจฉัยเป็นเนื้อเยื่อในอักเสบแบบผันกลับได้แต่แท้จริงแล้วสภาวะของเนื้อเยื่อในที่แท้จริงนั้นเป็นเนื้อเยื่อในอักเสบแบบผันกลับไม่ได้ชนิดไม่มีอาการ

Rossi และคณะ ได้สันนิษฐานว่าอาจเกิดภาวะความเป็นพิษต่อโพรงประสาทฟันจากการใช้ ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์¹³ แต่จากการศึกษาของ Korwa นั้นไม่พบการอักเสบ หรือการตายของโพรงประสาทฟันในฟันที่รักษาด้วยซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์¹ และบททวนอย่างเป็นระบบของ Zaeneldin ก็สรุปว่าการปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมด้วยซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ ไม่ก่อให้เกิดการอักเสบหรือทำให้เกิดการอักเสบเพียงแค่เล็กน้อยต่อโพรงประสาทฟัน¹⁴ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Divyashree ที่พบว่าซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ ไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อโพรงประสาทฟัน⁷ อย่างไรก็ตาม การที่โพรงประสาทฟันได้รับความเสียหายเดิมจากรอยฟุ่สึก ร่วมกับเมื่อเกิดการอักเสบเล็กน้อยจากการใช้ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ ปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดความล้มเหลวในฟันจำนวน 3 ซี่ที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการรักษาได้

References

1. Korwar A, Sharma S, Logani A, Shah N. Pulp response to high fluoride releasing glass ionomer, silver diamine fluoride, and calcium hydroxide used for indirect pulp treatment: An in-vivo comparative study. *Contemp Clin Dent* 2015;6(3):288-92.
2. Patil D, Katge F, Jain K, Poojari M, Chimata VK. Comparative evaluation of clinical and radiographic outcomes of indirect pulp treatment with silver diamine fluoride versus calcium hydroxide in primary teeth: a randomized controlled trial. *Int J Sci Health Care Res* 2021;6(2):150-5.
3. Sinha N, Gupta A, Logani A, Shah N. Remineralizing efficacy of silver diamine fluoride and glass ionomer type VII for their proposed use as indirect pulp capping materials - Part II (A clinical study). *J Conserv Dent* 2011;14(3):233-6.
4. Al-Zayer MA, Straffon LH, Feigal RJ, Welch KB. Indirect pulp treatment of primary posterior teeth: a retrospective study. *Pediatr Dent* 2003;25(1):29-36.
5. Horst JA, Ellenikiotis H, Milgrom PL. UCSF Protocol for caries arrest using Silver diamine fluoride: rationale, indications and consent. *J Calif Dent Assoc* 2016;44(1):16-28.
6. Gao SS, Zhao IS, Hiraishi N, Duangthip D, Mei ML, Lo ECM, et al. Clinical trials of Silver diamine fluoride in arresting caries among children: a systematic review. *JDR Clin Trans Res* 2016;1(3): 201-10.
7. Divyashree R. Effectiveness of silver diamine fluoride when used as an indirect pulp therapy (IPT) material- A clinical and radiological assessment. *Int J Appl Dent Sci* 2021;7(2):466-78.

ในการศึกษานี้พบว่า มีฟันจำนวน 10 ซี่ที่ประสบผลสำเร็จทางคลินิกและทางภาพรังสีที่ 12 เดือนร้อยละ 76.9 และ 84.6 ตามลำดับ ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษาอื่นในฟันน้ำนมที่นำซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์มาใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อม^{2, 7, 8}

สำหรับข้อควรพิจารณาของซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ คือ การติดสีตัวบริเวณรอยผุ จึงอาจเป็นข้อจำกัดสำหรับฟันหน้า หรือในผู้ป่วยที่กังวลเรื่องความสวยงาม อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้มีผู้ป่วย 1 ราย สุขภาพช่องปากไม่ดี พบรอยผุเพิ่มและฟุ่ซ้ำที่ตำแหน่งเดิมทุกครั้งที่มาพบทันตแพทย์ จากการตรวจช่องปากพบฟันซี่ 13 และ 33 มีรอยฟุ่ซ้ำที่ลึก และผู้ป่วยไม่ได้กังวลเรื่องความสวยงาม จึงให้การรักษาด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมด้วยซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ (รูปที่ 2 ค.) เมื่อติดตามผล 6 เดือน และ 12 เดือน พบว่าผลทางคลินิกและภาพถ่ายรังสีประสบความสำเร็จ รวมทั้งไม่มีรอยผุเพิ่ม

สรุป

ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์อาจจะเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับการใช้วัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมในฟันแท้อย่างไรก็ตามการศึกษานี้เป็นการรายงานผู้ป่วยเพียง 10 ราย หากมีการศึกษาในผู้ป่วยจำนวนเพิ่มขึ้น และติดตามผลการรักษาในระยะยาว จะช่วยให้เข้าใจถึงผลของการใช้ซิลเวอร์ไดเอมีนฟลูออไรด์ในการรักษาความมีชีวิตของฟันแท่ที่ฟุ่ลึกด้วยวิธีปิดทับเนื้อเยื่อในโดยอ้อมได้ดียิ่งขึ้น

8. Shafi N, Kaur H, Choudhary R, Yeluri R. Dilute Silver diamine fluoride (1:10) Versus Light cure Calcium Hydroxide as indirect pulp capping agents in primary molars - a randomized clinical trial. *J Clin Pediatr Dent* 2022;46(4):273-9.
9. Quock RL, Barros JA, Yang SW, Patel SA. Effect of silver diamine fluoride on microtensile bond strength to dentin. *Oper Dent* 2012;37(6):610-6.
10. Jiang M, Mei ML, Wong MCM, Chu CH, Lo ECM. Effect of silver diamine fluoride solution application on the bond strength of dentine to adhesives and to glass ionomer cements: a systematic review. *BMC Oral Health* 2020;20(1):40.
11. Fagundes TC, Barata TJ, Prakk A, Bresciani E, Pereira JC. Indirect pulp treatment in a permanent molar: case report of 4-year follow-up. *J Appl Oral Sci* 2009;17(1):70-4.
12. Björndal L. Dentin and pulp reactions to caries and operative treatment: biological variables affecting treatment outcome. *Endod Topics* 2002;2(1):10-23.
13. Rossi G, Squassi A, Mandalunis P, Kaplan A. Effect of silver diamine fluoride (SDF) on the dentin-pulp complex: ex vivo histological analysis on human primary teeth and rat molars. *Acta Odontol Latinoam* 2017;30(1):5-12.
14. Zaeneldin A, Yu OY, Chu CH. Effect of silver diamine fluoride on vital dental pulp: A systematic review. *J Dent* 2022;119:104066.