

การรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมในฟันกรามน้ำนมล่างด้วยวัสดุแคลเซียมซิลิเกตที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนต และแคลเซียมไฮดรอกไซด์

Indirect Pulp Treatment in Lower Primary Molars Applied with A Light-cured Resin-modified Calcium Silicate, Chlorhexidine Gluconate and Calcium Hydroxide

ปวีตรา วุฒิกรวิภาค¹, ณัฐนันท์ โกวิทวัฒนา¹, สมหมาย ขอบอิสระ¹, อรนุช เตชาธาราทิพย์¹

Pavitra Wutikornwipak¹, Nattanan Govitvattana¹, Sommai Chobisara¹, Oranuch Techatharatip¹

¹ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

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

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสำเร็จทางคลินิกและภาพรังสีของการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมในฟันกรามน้ำนมล่างที่มีรอยผุลึกด้วย แคลเซียมซิลิเกตที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 และแคลเซียมไฮดรอกไซด์ โดยเป็นงานวิจัยทางคลินิกแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม ทำการศึกษาในอาสาสมัครอายุ 3-8 ปี จำนวน 46 คน ประกอบด้วยฟันกรามน้ำนมล่างที่มีรอยผุลึกจำนวน 90 ซี่ โดยจากภาพรังสีพบเงาโปร่งรังสีของรอยผุลึกถึง 1 ใน 3 ของเนื้อฟันชั้นใน ฟันทุกซี่ได้รับการแบ่งกลุ่มแบบสุ่มเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มแคลเซียมซิลิเกตที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน (TheraCal LC[®], Bisco, Inc., USA) กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มคลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 และกลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Dycal[®], Dentsply, USA) หรือกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 30 ซี่ ฟันทุกซี่หลังจากได้รับการกำจัดเนื้อฟันผุแบบเลือก รอยผุจะถูกปิดทับด้วยวัสดุต่าง ๆ กันตามกลุ่ม และบูรณะด้วยครอบฟันเหล็กไร้สนิม และตรวจติดตามผลทางคลินิกและภาพรังสีที่ระยะเวลา 6-11 และ 12-32 เดือน จากการติดตามที่ระยะเวลา 6-11 เดือน พบผลสำเร็จในการรักษา ร้อยละ 84.88.89 และ 86.67 ในกลุ่มที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ และที่ระยะเวลา 12-32 เดือน พบผลสำเร็จในการรักษา ร้อยละ 72.73 84 และ 86.2 ในกลุ่มที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ระยะเวลา 6-11 และ 12-32 เดือน ($p>0.05$) ดังนั้นการนำวัสดุแคลเซียมซิลิเกตที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 หรือ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ มาใช้ในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมในฟันน้ำนมที่ผุลึก ให้ผลสำเร็จในการรักษาที่ไม่แตกต่างกันจากการติดตามผลที่ระยะเวลา 6-11 และ 12-32 เดือน

คำสำคัญ: การรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อม, คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนต, แคลเซียมซิลิเกต, แคลเซียมไฮดรอกไซด์, ฟันน้ำนม

Abstract

The aim of this study was to compare the clinical and radiographic success rates of a light-cured resin-modified calcium silicate, 2% chlorhexidine gluconate and calcium hydroxide in indirect pulp treatment of lower primary molars with deep caries lesion. Forty-six children, aged 3-8 years old, with 90 lower primary molars with deep carious lesions were included in this randomized clinical control trial. From radiographic examination, all the teeth had caries involved to inner one-third of dentin. The teeth were randomly divided into 3 groups: (1) a light-cured resin-modified calcium silicate (TheraCal LC[®], Bisco, Inc., USA) (n=30), (2) 2% chlorhexidine gluconate (n=30) and (3) control: calcium hydroxide (Dycal[®], Dentsply, USA) (n=30). Selective caries removals were performed. All the teeth were applied with different materials according to the group and restored with stainless steel crown. After 6-11 and 12-32 months, clinical and

radiographic examination were performed. At 6-11 months recall, the success rates were 84 %, 88.89 % and 86.67 % for groups 1, 2 and 3 respectively. At 12-32 months, the success rates were 72.73 %, 84 % and 86.2% for groups 1, 2 and 3 respectively. No statistically significant difference between the groups was observed at 6-11 and 12-32 months ($p>0.05$). Indirect pulp treatment of deep carious primary teeth with a light-cured resin-modified calcium silicate, 2% chlorhexidine gluconate or calcium hydroxide showed no difference in successful treatment outcomes after 6-11 and 12-32 months.

Keywords: Indirect pulp treatment, Chlorhexidine gluconate, Calcium silicate, Calcium hydroxide, Primary teeth

Received Date: Jul 16, 2021

Revised Date: Aug 16, 2021

Accepted Date: Oct 11, 2021

doi: 10.14456/jdat.2022.35

ติดต่อเกี่ยวกับบทความ :

อรนุช เตชชาราทิพย์, ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 34 ถนนอังรีดูนังต์ แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย 10330 โทร: 02-218-8909 อีเมล: oranuch.te@chula.ac.th

Correspondence to :

Oranuch Techatharatip, Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Chulalongkorn University, 34 Henri-Dunant Road, Wangmai, Pathumwan, Bangkok, 10330, Thailand. Tel: 02-218-8909 email: oranuch.te@chula.ac.th

บทนำ

การรักษาฟันน้ำนมที่ผุสึก และมีเนื้อเยื่อในโพรงฟันปกติ หรือมีการอักเสบชนิดผันกลับได้ สามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การรักษาเนื้อเยื่อโดยตรง พัลโปโตมี และการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบว่าเมื่อติดตามผลที่ระยะเวลา 2 ปี ให้ผลสำเร็จในการรักษาเท่ากับ ร้อยละ 88.8, 82.6 และ 94.4 ตามลำดับ¹ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อม เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ผลสำเร็จในการรักษาสูง ทำโดยกำจัดเนื้อฟันที่มีการติดเชื้อออกให้มากที่สุด เหลือเนื้อฟันบริเวณใกล้โพรงประสาทฟันไว้ เพื่อป้องกันการทะลุเนื้อเยื่อใน จากนั้นปิดทับด้วยวัสดุที่เข้ากันได้ทางชีวภาพ และบูรณะฟันให้มีความแนบสนิทตามขอบ

วัสดุที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมคือแคลเซียมไฮดรอกไซด์ เนื่องจากให้ผลสำเร็จในการรักษาสูงถึงร้อยละ 90² แต่มีข้อเสียคือละลายง่าย ยึดติดกับเนื้อฟันได้น้อย รับแรงได้น้อย และทำให้เกิดรูพรุนในเนื้อฟัน จึงได้มีการพัฒนาวัสดุอื่นเพื่อนำมาใช้ในการรักษา เช่น กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์, วัสดุกลุ่มแคลเซียมซิลิเกต (calcium-silicate cements) ได้แก่ กลุ่มเอ็มทีเอ (MTA), ไบโอเดนทีน (Biodentine[®]) และเทอรากล (TheraCal LC[®]) เป็นต้น จากผลการศึกษาพบว่าวัสดุเอ็มทีเอ ไบโอเดนทีน และกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ ให้ผลสำเร็จในการรักษาเท่ากับร้อยละ 94.5 98.3 และ 93 ตามลำดับ³⁻⁵

วัสดุในกลุ่มแคลเซียมซิลิเกตที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน (a light-cured resin-modified calcium silicate) ได้แก่ เทอรากล พบว่าสามารถซึมผ่านเข้าสู่สารน้ำภายในเนื้อฟัน และปลดปล่อยแคลเซียมและไฮดรอกซิลไอออนได้ โดยแคลเซียมไอออนเป็นส่วนสำคัญในการกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและตกตะกอนของเซลล์ในโพรงประสาทฟัน⁶ นอกจากนี้ยังสร้างสภาวะที่เป็นด่าง มีการละลายตัวน้อย และสามารถแข็งตัวได้โดยการฉายแสง ทำให้ลดระยะเวลาการทำงานลง ทำให้ใช้งานได้สะดวกมากกว่าเอ็มทีเอที่มีระยะเวลาการแข็งตัวนาน และพบว่าให้ผลในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมในฟันน้ำนมได้ดีไม่ต่างจากเอ็มทีเอ⁷ เพราะฉะนั้นการใช้เทอรากลในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมจึงเป็นอีกทางเลือกที่ดีในการรักษาฟันน้ำนมที่มีการผุสึก แต่ปัจจุบันพบว่ามีการศึกษาถึงประสิทธิภาพของเทอรากลในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมอยู่อย่างจำกัด

คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนต เป็นสารที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียได้หลายชนิด และมีการนำมาใช้ทาบริเวณผิวฟันภายหลังจากการกำจัดเนื้อฟันผุ เพื่อกำจัดแบคทีเรียที่ยังเหลืออยู่ โดยไม่ส่งผลต่อการยึดติดของวัสดุเรซินคอมโพสิต⁸ เมื่อทำการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมโดยใช้คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 เช็ดที่ผิวฟันภายหลังกำจัดฟันผุ และปิดทับด้วยวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินจะให้ผลสำเร็จในการรักษาที่ระยะเวลา 1 ปี เท่ากับร้อยละ 97⁹

อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาที่เปรียบเทียบผลของการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมด้วยเทอราแคล คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนต ความเข้มข้นร้อยละ 2 และแคลเซียมไฮดรอกไซด์โดยตรง ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือ เพื่อเปรียบเทียบความสำเร็จของการรักษาฟันกรามน้ำนมล่างที่มีการผุสึกด้วยวิธีการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมโดยใช้ เทอราแคล คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 และแคลเซียมไฮดรอกไซด์

วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้เป็นงานวิจัยทางคลินิกแบบสุ่มที่มีกลุ่มควบคุม ซึ่งผ่านการพิจารณาจริยธรรมโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับทันตแพทย์ คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (HREC-DCU 2018-117) โดยได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองของอาสาสมัครเป็นลายลักษณ์อักษร

อาสาสมัครอายุ 3-8 ปี ต้องมีฟันกรามน้ำนมล่างที่มีเนื้อเยื่อในโพรงฟันปกติหรือมีการอักเสบชนิดผันกลับได้ โดยมีลักษณะทางคลินิกได้แก่ ฟันที่มีรอยผุสึก, สามารถบูรณะได้, ไม่เคยมีอาการปวดขึ้นเอง และไม่พบรูเปิดของตุ่มหนองหรือการบวมของเหงือกรอบซี่ฟันลักษณะทางภาพรังสีพบเงาโปร่งรังสีของรอยผุสึกถึง 1 ใน 3 ของเนื้อฟันชั้นใน (RA5) ไม่พบเงาดำบริเวณง่ามรากฟันหรือปลายรากฟัน มีความต่อเนื่องของผิวกระดูกเบ้าฟัน ไม่พบการหนาตัวผิดปกติของช่องเอ็นยึดปริทันต์ และไม่พบการละลายภายในรากฟัน ได้รับการคัดเลือกเข้าการศึกษาสำหรับเกณฑ์การคัดออก ได้แก่ เด็กที่ไม่ได้รับความยินยอมจากผู้ปกครองในการเข้าร่วมงานวิจัย และเด็กที่มีโรคประจำตัวที่เป็นปัญหาต่อการรักษาทางทันตกรรม ฟันที่ได้รับคัดเลือกจะถูกแบ่งกลุ่มแบบสุ่มเป็น 3 กลุ่ม เพื่อทำการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมด้วยแคลเซียมซิลิเกตที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน (เทอราแคล) คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 และแคลเซียมไฮดรอกไซด์

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้คำนวณจากสูตรที่ว่า คุณสมบัติของสารที่นำมาใช้มีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกันไปจากสารมาตรฐานเดิมที่ใช้อยู่ (equivalency)¹⁰ โดยมีระดับความเชื่อมั่นเท่ากับร้อยละ 95 ($\alpha = 0.05$) อำนาจการทดสอบเท่ากับร้อยละ 90 ($\beta = 0.10$) และค่าที่ยอมรับได้ว่าสิ่งที่ศึกษาไม่มีความแตกต่างกันเกินร้อยละ 20 ($\delta = 0.2$) โดยอ้างอิงผลสำเร็จของการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่ระยะเวลา 1 ปี เท่ากับร้อยละ 95 ตามการศึกษาของ Rangel และคณะ⁵ คำนวนจำนวนตัวอย่างต่อกลุ่มได้เท่ากับ 25 ซึ่งต่อกลุ่ม และเนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาไปข้างหน้า โดยติดตามผลเป็นเวลานาน 12 เดือน ทำให้มีโอกาสสูญหายของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา จึงได้ประมาณการสูญหายของกลุ่ม

ตัวอย่างไว้ร้อยละ 20 เพราะฉะนั้นขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จึงเท่ากับ 30 ซึ่งต่อกลุ่ม

2. ขั้นตอนการทดลองและการติดตามผล

การรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมทำภายใต้การใส่ยาชาและแผ่นยางกันน้ำลาย โดยเตรียมโพรงฟันด้วยหัวกรอเร็วคาร์ไบด์หมายเลข 330 จากนั้นทำการกำจัดรอยผุบริเวณรอบออกจนหมดด้วยหัวกรอข้าวปุกกลม และกำจัดรอยผุส่วนที่เหลือบริเวณใกล้เนื้อเยื่อในจนเหลือเนื้อฟันที่มีลักษณะค่อนข้างแข็ง (leathery) ด้วยหัวกรอข้าวปุกกลม และเครื่องมือรูปช้อน หากพบจุดทะลุเนื้อเยื่อใน ฟันชิ้นนั้นจะถูกคัดออกจากการศึกษา ฟันทุกซี่ภายหลังจากกำจัดรอยผุออกแล้ว ในกลุ่มที่ 1 กลุ่มแคลเซียมซิลิเกตที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน หรือ เทอราแคล จะทำการฉีดยาล้างโพรงฟันที่เตรียมไว้ เป่าให้พองหมด และปิดทับเนื้อฟันผุบริเวณใกล้เนื้อเยื่อในด้วยเทอราแคล (TheraCal LC[®], Bisco, Inc., USA) เป็นชั้นบาง ๆ และฉายแสง 20 วินาที กลุ่มที่ 2 กลุ่มคลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนต ทำการฉีดยาล้างโพรงฟันที่เตรียมไว้ เป่าให้พองหมดและทาคลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 (Chlorhexidine solution 2%, ผลิตภัณฑ์ทางทันตกรรมของคณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย) บริเวณพื้นผิวเหนือเนื้อเยื่อในเป็นระยะเวลา 60 วินาที สำหรับกลุ่มที่ 3 กลุ่มแคลเซียมไฮดรอกไซด์ จะทำการฉีดยาล้างและเป่าลมบริเวณโพรงฟันที่เตรียมไว้ให้แห้ง ปิดทับด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (Dycal[®], Dentsply, USA) บริเวณใกล้เนื้อเยื่อในฟันเป็นชั้นบาง ๆ จากนั้นฟันทุกซี่จากทุกกลุ่มจะถูกปิดทับเนื้อฟันที่เหลืออยู่ทั้งหมดด้วยวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซิน (Vitrebond[™], 3M[™] ESPE[™], USA) เป็นชั้นบาง ๆ และบูรณะด้วยครอบฟันเหล็กไร้สนิม โดยยึดครอบฟันด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Hy-bond Gl CX[®], Shofu, Japan) การรักษาทุกขั้นตอนทำโดยทันตแพทย์คนเดียว และนัดตรวจติดตามผลทางคลินิกและภาพรังสีหลังรักษาที่ระยะเวลา 6-11 และ 12-32 เดือน ซึ่งในการถ่ายภาพรังสีจะใช้เครื่องมือช่วยในการถ่ายภาพรังสีรอบปลายรากฟันด้วยสแนปเปอร์เรย์ (snap a ray) โดยวางฟิล์มให้ขนานกับแนวการเรียงตัวและแนวแกนฟัน ให้ศีรษะของผู้ป่วยตั้งตรง และใช้มุมแนวตั้งในการถ่ายภาพรังสีประมาณ -10° เพื่อให้ได้ภาพรังสีที่ใกล้เคียงกันและสามารถนำมาประเมินเปรียบเทียบกันได้

การประเมินความสำเร็จของการรักษาจะประเมินจากทั้งลักษณะทางคลินิกและภาพถ่ายรังสี กรณีพบว่าลักษณะทางคลินิกหรือภาพรังสีล้มเหลวอย่างใดอย่างหนึ่งจะถือว่าการรักษาล้มเหลว ดังนั้นการรักษามีประสิทธิภาพสำเร็จเมื่อมีความสำเร็จทั้งทางคลินิกและภาพรังสีเท่านั้น โดยลักษณะที่แสดงถึงความสำเร็จในการรักษาทางคลินิก ได้แก่ ไม่พบอาการปวดหลังการรักษา เคาะไม่เจ็บ ไม่พบการโยกของฟันที่ผิดปกติ ไม่พบตุ่มหนอง หรือความผิดปกติของเหงือก

รอบซี่ฟัน สำหรับลักษณะทางภาพรังสีที่บ่งบอกถึงความสำเร็จในการรักษา ได้แก่ ไม่พบเงาดำบริเวณง่ามรากฟัน ปลายรากฟัน และกระดูกรองรับรากฟัน มีความต่อเนื่องของผิวกระดูกเบ้าฟัน, ไม่พบการหนาตัวผิดปกติของช่องเอ็นยึดปริทันต์ ไม่พบการละลายตัวภายในรากฟัน ไม่พบการละลายตัวภายนอกรากฟันผิดปกติ แต่อาจพบการตีบตันของคลองรากฟันได้ หากพบลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้ เช่น มีอาการปวด เคาะเจ็บ ฟันโยกผิดปกติ มีอาการบวม หรือพบตุ่มหนองหรือรูเปิดของหนอง ภาพรังสีพบเงาดำบริเวณง่ามรากฟันหรือปลายรากฟัน มีความไม่ต่อเนื่องของผิวกระดูกเบ้าฟัน พบการหนาตัวผิดปกติของช่องเอ็นยึดปริทันต์ พบการละลายตัวภายในรากฟัน หรือพบการละลายตัวภายนอกรากฟันผิดปกติ ถือว่าผลการรักษาล้มเหลว

โดยการประเมินความสำเร็จในการรักษาทางคลินิกและภาพรังสี ทำโดยทันตแพทย์ 2 คน ที่ไม่ทราบว่าเป็นซี่นั้นได้รับการรักษาด้วยวัสดุชนิดใด ซึ่งทันตแพทย์แต่ละคนจะได้รับการทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นภายในและระหว่างผู้ประเมินก่อน โดยการสุ่มอ่านภาพรังสีจำนวนร้อยละ 20 ของภาพรังสีทั้งหมดซ้ำกัน 2 ครั้ง เน้นระยะห่างในการอ่านภาพรังสี 14 วัน และนำผลที่ได้มาทดสอบด้วยสถิติโคเคนแคปปา (Cohen's Kappa) กรณีพบว่าผลการตรวจไม่ตรงกัน ทันตแพทย์ทั้งสองคนจะปรึกษาและสรุปผลร่วมกัน

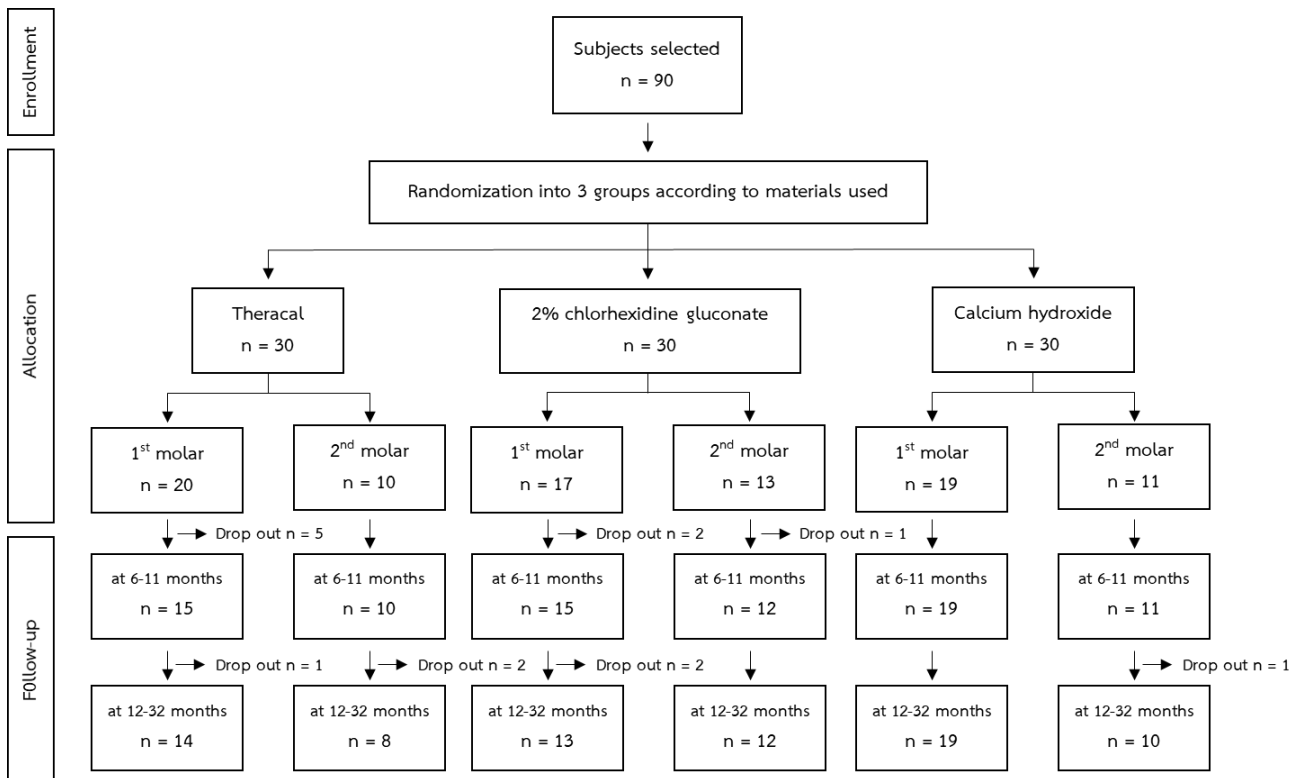
3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสำเร็จในการรักษาระหว่างการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมด้วยวัสดุแต่ละชนิด และการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลสำเร็จในการรักษาระหว่างฟันกรามน้ำนมล่างซี่ที่หนึ่งและสอง จะวิเคราะห์ผลเฉพาะฟันที่สามารถติดตามการรักษาได้ตามกำหนด (Per-protocol analysis) โดยใช้การทดสอบฟิชเชอร์ (Fisher's Exact Test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเอสพีเอสเอส เวอร์ชัน 22.0 (SPSS version 22.0 software, IBM, NY, USA)

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครและผลของการจัดกลุ่ม

อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกประกอบด้วยเด็กจำนวน 46 คน เป็นเพศชาย 31 คน เพศหญิง 15 คน อายุเฉลี่ย 5.77 ± 1.33 ปี ซึ่งประกอบด้วยฟันกรามน้ำนมล่างจำนวน 90 ซี่ได้รับการแบ่งกลุ่มแบบสุ่มตามชนิดของวัสดุที่ใช้ในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อม เป็น 3 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 30 ซี่ เมื่อติดตามผลที่ระยะเวลา 6-11 เดือน (เฉลี่ย 7.26 ± 1.27 เดือน) และ 12-32 เดือน (เฉลี่ย 18.14 ± 5.62 เดือน) มีอาสาสมัครที่สามารถติดตามผลได้จำนวน 39 และ 36 คน ตามลำดับ ประกอบด้วยฟันกรามน้ำนมล่างจำนวน 82 และ 76 ซี่ ตามลำดับ ดังแสดงตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมงานวิจัยตลอดการศึกษา

Figure 1 Sample flow through the study

ผลการประเมินการรักษาทางคลินิกและภาพรังสี

การประเมินความสำเร็จในการรักษาทางคลินิกและภาพรังสีทำโดยทันตแพทย์ 2 คน วัดค่าความเชื่อมั่นภายในผู้ประเมินคนที่ 1 และ 2 เท่ากับ ร้อยละ 94 และ 89 ตามลำดับ และค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมินในการตรวจทางคลินิกและภาพถ่ายรังสี มีความสอดคล้องกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.017$) เมื่อทดสอบด้วยสถิติแคปปาที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากการติดตามผลที่ระยะเวลา 6-11 เดือน พบว่าฟันทุกซี่ให้ผลสำเร็จในการรักษาทางคลินิก แต่จากการประเมินทางภาพรังสี

พบลักษณะที่แสดงถึงความล้มเหลวในการรักษา ได้แก่ ความไม่ต่อเนื่องของผิวกระดูกงูฟันบางส่วน ในกลุ่มเทอร์ราแคล คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนต และ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ จำนวน 2 1 และ 2 ซี่ ตามลำดับ และการหนาตัวของช่องเอ็นยึดปริทันต์บริเวณง่ามรากฟันขนาดเล็ก ในกลุ่มเทอร์ราแคล คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนต และ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ จำนวนกลุ่มละ 2 ซี่ ดังแสดงตามตารางที่ 1 เพราะฉะนั้นผลสำเร็จในการรักษาจึงเท่ากับร้อยละ 84 88.89 และ 86.67 ในกลุ่มที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ แต่เนื่องจากฟันเหล่านั้นไม่มีอาการใด ๆ ทางคลินิก จึงติดตามผลการรักษาต่อที่ระยะเวลา 12-32 เดือน

ตารางที่ 1 แสดงผลการรักษาที่ระยะเวลา 6-11 และ 12-32 เดือน

Table 1 Treatment outcomes at 6-11 and 12-32 months-recall

Follow-up	Tooth type	Type of materials					
		Resin-modified calcium silicate		2% chlorhexidine gluconate		Calcium hydroxide	
		Success	Failure	Success	Failure	Success	Failure
6-11 months	1 st primary molar	12	3	14	1	16	3
	2 nd primary molar	9	1	10	2	10	1
	total	21	4	24	3	26	4
12-32 months	1 st primary molar	9	5	11	2	16	3
	2 nd primary molar	7	1	10	2	9	1
	total	16	6	21	4	25	4

ที่ระยะเวลา 12-32 เดือน พบว่าฟันทุกซี่ให้ผลสำเร็จในการรักษาทางคลินิก สำหรับลักษณะทางภาพรังสีพบลักษณะไม่ต่อเนื่องของผิวกระดูกงูฟันบางส่วน ในกลุ่มเทอร์ราแคล คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนต และ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ จำนวน 1 1 และ 2 ซี่ ตามลำดับ และพบการหนาตัวของช่องเอ็นยึดปริทันต์บริเวณง่ามรากฟันขนาดเล็ก ในกลุ่มเทอร์ราแคล คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนต และ แคลเซียมไฮดรอกไซด์

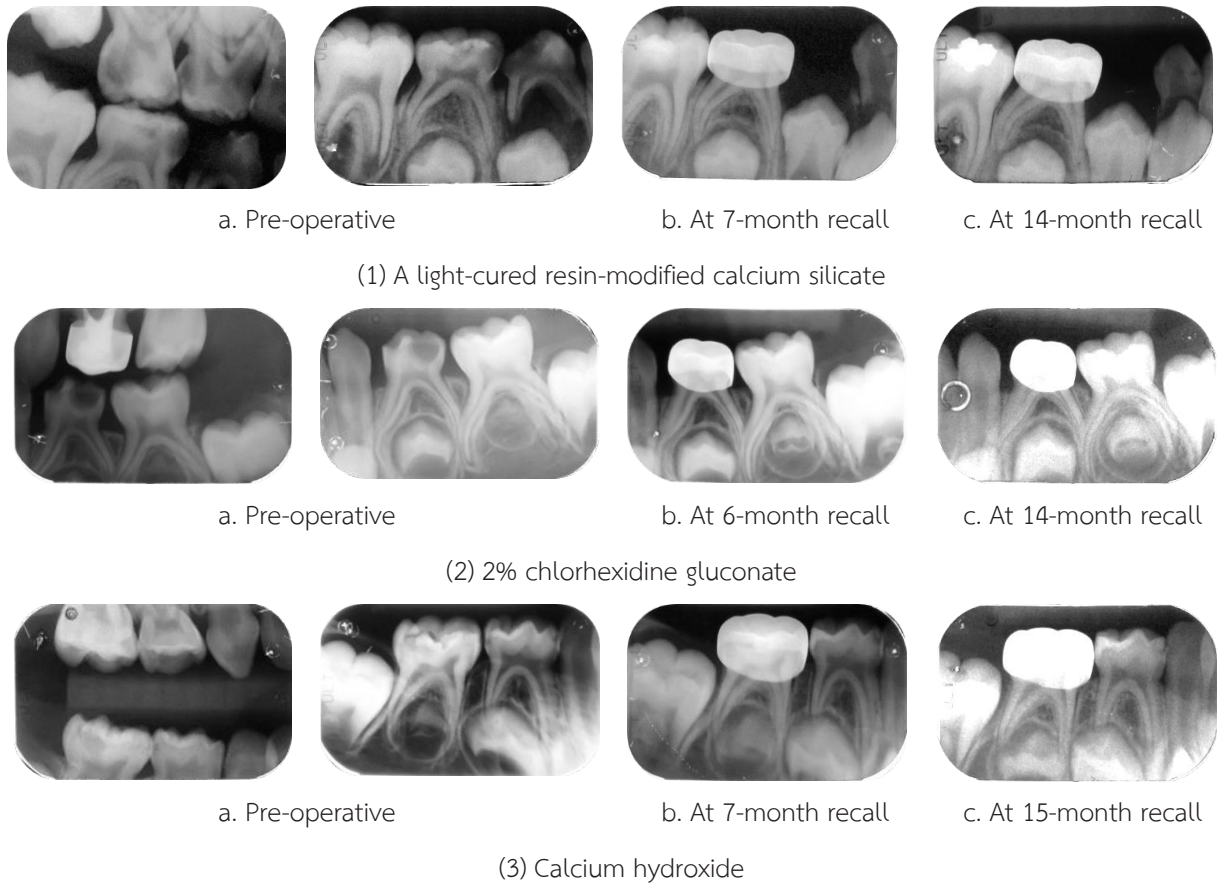
จำนวน 5, 3 และ 2 ซี่ ตามลำดับ ดังนั้นผลสำเร็จในการรักษาจึงเท่ากับร้อยละ 72.73 84 และ 86.2 ในกลุ่มที่ 1 2 และ 3 ตามลำดับ ดังแสดงตามตารางที่ 2 และรูปที่ 2 ซึ่งไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทั้งที่ระยะเวลา 6-11 และ 12-32 เดือน ($p>0.05$) และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของผลสำเร็จในการรักษาระหว่างฟันกรามน้ำนมซี่ที่หนึ่งและสอง ($p>0.05$)

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบผลสำเร็จในการรักษาระหว่างแคลเซียมซิลิเกตที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 และ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ที่ระยะเวลา 6-11 และ 12-32 เดือน

Table 2 Comparison of success rates of a light-cured resin-modified calcium silicate, 2% chlorhexidine gluconate and calcium hydroxide at the 6-11 and 12-32 month recalls

Follow-up	% Success rate			p-value
	Resin-modified calcium silicate	2% chlorhexidine gluconate	Calcium hydroxide	
6-11 months	84	88.89	86.67	0.921
12-32 months	72.73	84	86.2	0.490

No significant difference was observed at 6-11 and 12-32 months between the material groups ($p>0.05$).



รูปที่ 2 (a) แสดงภาพรังสีก่อนการรักษา (b) ความสำเร็จของการรักษาที่ระยะเวลา 6-11 เดือน และ (c) ความสำเร็จของการรักษาที่ระยะเวลา 12-32 เดือน ในฟันกรามน้ำนมล่างที่รักษาด้วยแคลเซียมซิลิเกตที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 และ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ตามลำดับ

Figure 2 (a) Preoperative radiograph (b) Success found at 6-11 month recall and (c) Success found at the 12-32 month recall of lower primary molars applied with a light-cured resin-modified calcium silicate, 2% chlorhexidine gluconate and calcium hydroxide, respectively

บทวิจารณ์

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสำเร็จทางคลินิกและภาพรังสีของการรักษาเนื้อเยื่อในฟันกรามน้ำนมล่างที่มีรอยผุลึกด้วยวัสดุ 3 ชนิด ได้แก่ แคลเซียมซิลิเกตที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน (เทอร์ราแคล) คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 และแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่ระยะเวลา 6-11 และ 12-32 เดือน อย่างไรก็ตามเนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้การศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถติดตามผลการรักษาของกลุ่มตัวอย่างที่ระยะเวลา 6 และ 12 เดือนได้ จึงต้องติดตามผลเป็นช่วงระยะเวลา 6-11 เดือน และ 12-32 เดือน ตามลำดับ และบางคนย้ายที่อยู่ไปต่างจังหวัด จึงไม่สามารถมาตรวจติดตามผลได้

ผลการศึกษานี้พบว่า การรักษาเนื้อเยื่อในฟันกรามน้ำนมล่างด้วยวัสดุทั้งสามชนิดให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่ง

สอดคล้องกับการศึกษาของ Gurcan และ Seymen¹¹ ที่เปรียบเทียบผลสำเร็จในการรักษาทางคลินิกและภาพรังสีของการรักษาเนื้อเยื่อในฟันกรามน้ำนมล่างด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์และเทอร์ราแคลที่ระยะเวลา 2 ปี ที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบผลสำเร็จร้อยละ 87.8 และร้อยละ 84.6 ตามลำดับ เช่นเดียวกับการศึกษาของ Sahin แลคคะ¹² ที่พบผลสำเร็จในการรักษาร้อยละ 100 และ 93.3 ในกลุ่มแคลเซียมไฮดรอกไซด์และเทอร์ราแคล ที่ระยะเวลาติดตามผล 2 ปี โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับการศึกษาที่เปรียบเทียบผลสำเร็จของการรักษาเนื้อเยื่อในฟันกรามน้ำนมล่างระหว่างการใช้คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 และแคลเซียมไฮดรอกไซด์ โดยพบว่าทั้งสองกลุ่มให้ผลสำเร็จในการรักษาเท่ากับร้อยละ 94.4 ที่ระยะเวลา 1 ปี¹³

คุณสมบัติของวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในที่พึงประสงค์ คือยึดติดกับเนื้อฟันได้ดี ทำให้เกิดการแนบสนิทตามขอบ ไม่ละลายง่าย ไม่มีความเป็นพิษต่อเซลล์ มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ ทึบรังสี และสามารถกระตุ้นให้เกิดการสร้างเนื้อฟันด้านใต้ได้¹⁴ ซึ่งวัสดุเคลือบไฮดรอกไซด์มีข้อดีคือสามารถกระตุ้นให้เกิดการตกตะกอนของแร่ธาตุ และมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย แต่ข้อเสียคือรับแรงได้น้อย ละลายตัวง่าย และยึดติดกับเนื้อฟันได้เล็กน้อย² จึงมักปิดทับด้วยกลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินก่อนการบูรณะฟันต่อไป เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและทำให้เกิดการปิดผนึกตามขอบที่ดีขึ้น¹⁵

เทอรากลเป็นวัสดุกลุ่มเคลือบซีเมนต์ที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน มีข้อดีคือสามารถส่งเสริมการตกตะกอนของแร่ธาตุ^{16,17} ด้านทานต่อเชื้อแบคทีเรีย นอกจากนี้ยังสามารถแข็งตัวโดยการฉายแสงใช้งานได้สะดวก มีการละลายตัวน้อย และแนบสนิทตามขอบได้ดี โดยแนะนำให้ปิดทับบนเนื้อฟันที่มีความชื้น จึงสามารถใช้กับโพรงฟันที่มีขนาดใหญ่ ในขณะที่เคลือบไฮดรอกไซด์ต้องใช้ปิดทับผิวฟันที่แห้งและเหมาะสมสำหรับปิดทับบริเวณเนื้อฟันใกล้โพรงประสาทฟันขนาดเล็ก เนื่องจากละลายน้ำง่ายและไม่มีความแข็งแรง แต่เทอรากลมีราคาสูงกว่าเมื่อเทียบกับเคลือบไฮดรอกไซด์ และถึงแม้ว่าส่วนประกอบที่เป็นเรซินของเทอรากลบางส่วนที่อาจมีการแข็งตัวไม่สมบูรณ์ อาจทำให้เกิดความเป็นพิษและเกิดการอักเสบของเนื้อเยื่อในโพรงฟัน และมีผลต่อการกระตุ้นการสร้างเนื้อฟันด้านใต้ จึงไม่แนะนำให้นำมาใช้ในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยตรง และการรักษาพาร์เซียลพัลโพโตมี^{18,19} แต่เมื่อนำมาใช้ในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อม พบว่าให้ผลสำเร็จในการรักษาทางคลินิกและภาพรังสีไม่แตกต่างจากวัสดุเอ็มทีเอและไบโอเดนทิน^{11,12} เช่นเดียวกับผลของการศึกษานี้ที่พบว่าผลสำเร็จในการรักษาในกลุ่มเทอรากลต่ำกว่าคลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตและเคลือบไฮดรอกไซด์ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนต เป็นสารที่สามารถต้านทานต่อเชื้อแบคทีเรียได้หลายชนิด และพบว่าสามารถต้านทานต่อเชื้อ *Enterococcus faecalis* ซึ่งเป็นเชื้อที่มักพบในการติดเชื้อของคลองรากฟันได้มากกว่าเคลือบไฮดรอกไซด์²⁰ หากได้ใช้ในคลินิกทันตกรรมและมีราคาถูกกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเทอรากลและเคลือบไฮดรอกไซด์ แต่คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดการสะสมการคืนกลับของแร่ธาตุบริเวณเนื้อฟันด้านใต้ได้ จึงมักใช้ร่วมกับวัสดุกลาสไอโอโนเมอร์ชนิดดัดแปลงด้วยเรซินในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อม^{9,13} โดยการนำมาใช้จะนำมาเช็ดที่ผิวฟันเป็นเวลา 60 วินาที เนื่องจากพบว่าการใช้คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 สามารถต้านทานต่อเชื้อแบคทีเรียได้มากที่สุดที่ระยะเวลา 60 วินาที²¹ และยังสามารถใช้คลอร์เฮกซิดีนกลูโคเนตเช็ดที่ผิวฟัน ก่อนการปิดทับ

ด้วยเคลือบไฮดรอกไซด์หรือเทอรากลในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมได้อีกด้วย²²

การศึกษานี้ยังพบว่าประเภทของฟันได้แก่ฟันกรามน้ำนมล่างซี่ที่หนึ่งและสอง ไม่มีผลต่อความสำเร็จในการรักษา เช่นเดียวกับการศึกษาของ Casagrande และคณะ²³ ที่ไม่พบความแตกต่างของผลสำเร็จในการรักษาระหว่างฟันกรามน้ำนมซี่ที่หนึ่งและสอง ถึงแม้ว่าจะพบความล้มเหลวในการรักษาในฟันกรามซี่ที่สองมากกว่า ซึ่งอาจเนื่องมาจากฟันกรามซี่ที่สองมีขนาดโพรงฟันขนาดใหญ่ ทำให้วัสดุอุดหลุด รวมถึงตำแหน่งของฟันกรามน้ำนมซี่ที่สองในช่องปากเป็นตำแหน่งที่รับแรงและมีคราบจุลินทรีย์สะสมมากกว่า จึงพบความล้มเหลวในการรักษามากกว่าฟันกรามน้ำนมซี่ที่หนึ่ง แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างฟันทั้งสองประเภท

โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมนอกจากวัสดุที่ใช้รักษา ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ร่วมด้วยได้แก่ การให้การวินิจฉัยสภาวะของเนื้อเยื่อในที่ต้องการก่อนการรักษา การกำจัดเนื้อฟันที่มีการติดเชื้อ และการบูรณะให้เกิดการแนบสนิทตามขอบที่ดี⁵

การวินิจฉัยสภาวะของเนื้อเยื่อใน จะพิจารณาจากลักษณะทางคลินิกร่วมกับการตรวจทางภาพรังสี โดยมีลักษณะทางคลินิกได้แก่ ฟันที่ไม่เคยมีอาการปวดขึ้นเอง และไม่พบรูเปิดของตุ่มหนองหรือการบวมของเหงือกรอบซี่ฟัน สำหรับลักษณะทางภาพรังสีจะพิจารณาจาก ไม่พบเงาดำบริเวณง่ามรากฟันหรือปลายรากฟัน มีความต่อเนื่องของผิวกระดูกง่ามฟัน ไม่พบการหนาตัวผิดปกติของช่องเอ็นยึดปริทันต์ และไม่พบการละลายภายในรากฟัน

การกำจัดฟันผุในการศึกษานี้ใช้เกณฑ์ของความแข็งแรงของเนื้อฟัน (hardness criteria) ซึ่งจะทำการกำจัดเนื้อฟันผุบริเวณรอบออกจนหมด เพื่อให้สามารถบูรณะให้มีความแนบสนิทตามขอบและกำจัดเนื้อฟันผุบริเวณใกล้เนื้อเยื่อใน จนเหลือเนื้อฟันที่มีลักษณะค่อนข้างแข็ง โดยพบว่าเนื้อฟันที่มีลักษณะนิ่ม (soft) จะมีปริมาณเชื้อแบคทีเรียมากกว่าเนื้อฟันที่มีลักษณะค่อนข้างแข็ง (leathery) และแข็ง (hard) แต่ไม่พบความแตกต่างของปริมาณเชื้อแบคทีเรียระหว่างเนื้อฟันผุที่ค่อนข้างแข็งและแข็ง ดังนั้นการใช้เกณฑ์ความแข็งแรงของเนื้อฟันในการกำจัดฟันผุ จึงอาจไม่สามารถบอกได้ว่าจะสามารถกำจัดเชื้อแบคทีเรียออกได้หมดหรือไม่ เช่นเดียวกับการใช้สีย้อมในการกำจัดเนื้อฟันผุ²⁴ จึงอาจทำให้เกิดความล้มเหลวในการรักษาได้ อย่างไรก็ตามการกำจัดเนื้อฟันผุของการศึกษานี้ทำโดยทันตแพทย์เพียงคนเดียว ทำให้สามารถควบคุมปัจจัยในการกำจัดเนื้อฟันผุในแต่ละซี่ได้ไม่ต่างกัน

ฟันที่ถูกคัดเข้าในการศึกษานี้ส่วนมากมีลักษณะโพรงฟันผุขนาดใหญ่ จึงพิจารณาบูรณะด้วยครอบฟันเหล็กไร้สนิม เนื่องจาก

พบว่าฟันที่บูรณะด้วยครอบฟันเหล็กไร้สนิมมีอัตราความล้มเหลวหลังรักษาเท่ากับร้อยละ 7 ซึ่งน้อยกว่าฟันที่บูรณะด้วยอะมัลกัมที่พบอัตราความล้มเหลวเท่ากับร้อยละ 26 เมื่อติดตามผลที่ระยะเวลา 5 ปี²⁵ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของผลสำเร็จในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อม หากวัสดุบูรณะมีความแนบสนิทกับฟัน เนื่องจากการบูรณะฟันให้มีการแนบสนิท เป็นการป้องกันการรั่วซึมของแบคทีเรีย ทำให้ยับยั้งการลุกลามของรอยผุและส่งเสริมการสร้างเนื้อฟันด้านใต้^{9,26} โดยพบว่าผลสำเร็จในการรักษาของการศึกษานี้ใกล้เคียงกับการศึกษาที่ผ่านมาที่บูรณะฟันหลังรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมด้วยครอบฟันเหล็กไร้สนิมที่พบผลสำเร็จในการรักษา ร้อยละ 78-98.3^{5,27} ซึ่งไม่แตกต่างจากการบูรณะด้วยวัสดุเรซิน-คอมโพสิตที่พบผลสำเร็จในการรักษาตั้งแต่ร้อยละ 73.3-100^{12,28}

จากการติดตามผลการรักษาในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าฟันทุกซี่ไม่มีความผิดปกติทางคลินิก แต่พบลักษณะที่บ่งบอกถึงความล้มเหลวทางภาพรังสี ได้แก่ ความไม่ต่อเนื่องของผิวกระดูกงูขาฟันบางส่วน และมีการหนาตัวของช่องเอ็นยึดปริทันต์บริเวณง่ามรากฟันที่ระยะเวลา 6-11 เดือน จึงพิจารณาติดตามผลการรักษาต่อที่ระยะเวลา 12-32 เดือน เช่นเดียวกับการศึกษาของ Trairatvorakul และ Sastararuj²⁷ ที่พบลักษณะทางภาพรังสี คือ มีการขาดหายไปบางส่วนของผิวกระดูกงูขาฟัน และพบการหนาตัวของช่องเอ็นยึดปริทันต์บริเวณง่ามรากฟัน โดยไม่มีอาการใด ๆ ที่ระยะเวลา 6-11 เดือน จึงพิจารณาสังเกตติดตามการรักษาในฟันซี่เหล่านี้ โดยเมื่อตามผลที่ระยะ 12-29 เดือน พบว่าฟันส่วนมากจากกลุ่มดังกล่าวให้ผลสำเร็จในการรักษา

ความล้มเหลวทางภาพรังสีที่มักพบในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมได้มากที่สุด คือ พบเงาดำบริเวณง่ามรากฟัน ซึ่งในฟันน้ำนม มักจะพบการเกิดเงาดำบริเวณง่ามรากฟันได้มากกว่าปลายราก เนื่องจากมักพบแขนงคลองรากบริเวณง่ามรากฟันในของฟันน้ำนม²⁹ ซึ่งฟันที่พบเงาดำบริเวณง่ามรากฟัน อาจไม่แสดงอาการปวดหรือลักษณะผิดปกติทางคลินิกได้ เช่นเดียวกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบความล้มเหลวทางภาพรังสี โดยไม่มีความผิดปกติทางคลินิก^{28,30} เพราะฉะนั้นควรมีการติดตามผลการรักษาในฟันที่ได้รับการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมเป็นระยะ

อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้ใช้สแนปเปอร์ในการถ่ายภาพรังสี จึงอาจทำให้มุมในการถ่ายภาพคลาดเคลื่อนไปบ้าง ซึ่งการพิจารณาใช้เครื่องมือช่วยในการถ่ายภาพรังสีรอบปลายรากฟันด้วย XCP (Extension Cone Paralleling Instrument) แทนการใช้สแนปเปอร์ อาจช่วยป้องกันการเกิดความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งฟิล์มและมุมของกล้องถ่ายภาพรังสีให้ได้ภาพรังสีที่เหมือนกันทั้งก่อนและหลังการรักษา เนื่องจากลักษณะของผิวกระดูกงูขาฟันและความกว้างของช่องเอ็นยึดปริทันต์ อาจมีการเปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการเปลี่ยนมุมของกระบอกรังสีในการถ่ายภาพ³¹ นอกจากนั้นการเพิ่มกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาให้มากขึ้น

รวมถึงการติดตามผลการรักษาให้ยาวขึ้นอาจช่วยให้เห็นความแตกต่างของผลสำเร็จในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมระหว่างวัสดุแต่ละชนิดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

บทสรุป

ผลสำเร็จในการรักษาเนื้อเยื่อในโดยอ้อมด้วยแคลเซียมซิลิเกตที่มีการดัดแปลงด้วยเรซิน และคลอโรเฮกซิดีนกลูโคเนตความเข้มข้นร้อยละ 2 ที่ระยะเวลา 6-11 และ 12-32 เดือน ให้ผลไม่แตกต่างกับแคลเซียมไฮดรอกไซด์

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนพัฒนาอาจารย์ใหม่ กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ภาควิชาทันตกรรมสำหรับเด็ก คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

1. Dhar V, Marghalani AA, Crystal YO, Kumar A, Ritwik P, Tulunoglu O, et al. Use of vital pulp therapies in primary teeth with deep caries lesions. *Pediatr Dent* 2017;39(5):E146-E59.
2. Hilton TJ. Keys to Clinical Success with Pulp Capping: A Review of the Literature. *Oper Dent* 2009;34(5):615-25.
3. Petrou MA, Alhamoui FA, Welk A, Altarabulsi MB, Alkilzy M, H. Splieth C. A randomized clinical trial on the use of medical Portland cement, MTA and calcium hydroxide in indirect pulp treatment. *Clin Oral Investig* 2014;18(5):1383-9.
4. Marchi J, Araujo Fd, Fröner A, Straffon L, Nör J. Indirect pulp capping in the primary dentition: a 4 year follow-up study. *J Clin Pediatr Dent* 2006;31(2):68-71.
5. Garrocho-Rangel A, Quintana-Guevara K, Vazquez-Viera R, Arvizu-Rivera JM, Flores-Reyes H, Escobar-Garcia DM, et al. Bioactive Tricalcium Silicate-based Dentin Substitute as an Indirect Pulp Capping Material for Primary Teeth: A 12-month Follow-up. *Pediatr Dent* 2017;39(5):377-82.
6. Gandolfi MG, Siboni F, Prati C. Chemical-physical properties of TheraCal, a novel light-curable MTA-like material for pulp capping. *Int Endod J* 2012;45(6):571-9.
7. Menon NP, Varma BR, Janardhanan S, Kumaran P, Xavier AM, Govinda BS. Clinical and radiographic comparison of indirect pulp treatment using light-cured calcium silicate and mineral trioxide aggregate in primary molars: A randomized clinical trial. *Contemp Clin Dent* 2016;7(4):475-80.
8. Favetti M, Schroeder T, Montagner AF, Correa MB, Pereira-Cenci T, Cenci MS. Effectiveness of pre-treatment with chlorhexidine in restoration retention: a 36-month follow-up randomized clinical trial. *J Dent* 2017;60:44-9.

9. Rosenberg L, Atar M, Daronch M, Honig A, Chey M, Funny MD, *et al.* Observational: prospective study of indirect pulp treatment in primary molars using resin-modified glass ionomer and 2% chlorhexidine gluconate: a 12-month follow-up. *Pediatr Dent* 2013;35(1):13-7.
10. Friedman LM, Furberg CD, DeMets DL, Reboussin DM, Granger CB. Sample size. *Fundamentals of clinical trials*: Springer; 2015. p. 165-200.
11. Gurcan A, Seymen F. Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp capping with three different materials: a 2-year follow-up study. *Eur J Paediatr Dent* 2019;20(2):105-10.
12. Sahin N, Saygili S, Akcay M. Clinical, radiographic, and histological evaluation of three different pulp-capping materials in indirect pulp treatment of primary teeth: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig* 2021;25(6):3945-3955.
13. Boddeda KR, Rani CR, Vanga NRV, Chandrabhatla SK. Comparative evaluation of biodentine, 2% chlorhexidine with RMGIC and calcium hydroxide as indirect pulp capping materials in primary molars: An *in vivo* study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2019;37(1):60.
14. da Rosa WL, Cocco AR, Silva TMD, Mesquita LC, Galarca AD, Silva AFd, *et al.* Current trends and future perspectives of dental pulp capping materials: A systematic review. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2018;106(3):1358-68.
15. 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.
16. Alex G. Direct and indirect pulp capping: A brief history, material innovations and clinical case report. *Compend Contin Educ Dent* 2018;39(3):182-9.
17. Aksoy MK, Oz FT, Orhan K. Evaluation of calcium (Ca²⁺) and hydroxide (OH⁻) ion diffusion rates of indirect pulp capping materials. *Int J Artif Organs* 2017;40(11):641-6.
18. Kunert M, Lukomska-Szymanska M. Bio-Inductive Materials in Direct and Indirect Pulp Capping—A Review Article. *Materials* 2020;13(5):1204.
19. Bakhtiar H, Nekoofar MH, Aminishakib P, Abedi F, Moosavi FN, Esnaashari E, *et al.* Human pulp responses to partial pulpotomy treatment with TheraCal as compared with Biodentine and ProRoot MTA: a clinical trial. *J Endod* 2017;43(11):1786-91.
20. Souza-Filho FJd, Soares AdJ, Vianna ME, Zaia AA, Ferraz CCR, Gomes BPFda. Antimicrobial effect and pH of chlorhexidine gel and calcium hydroxide alone and associated with other materials. *Braz Dent J* 2008;19(1):28-33.
21. Vianna ME, Gomes BP, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CCR, de Souza-Filho FJ. *In vitro* evaluation of the antimicrobial activity of chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97(1):79-84.
22. NS VB, Kavyashree B, Amitha H. Comparative Assessment of Success Rate of Indirect Pulp Treatment With 2% Chlorhexidine Gluconate Disinfecting Solution, Calcium Hydroxide And Resin Modified Glass Ionomer Liner In Primary Teeth-A Prospective Study. *J Med Dent Sci* 2018;17(1):68-77.
23. Casagrande L, Westphalen Bento L, Martini Dalpian D, Garcia-Godoy F, Borba de Araújo F. Indirect pulp treatment in primary teeth: 4-year results. *Am J Dent* 2010;23(1):34-8.
24. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, *et al.* Managing carious lesions: consensus recommendations on carious tissue removal. *Adv Dent Res* 2016;28(2):58-67.
25. American Academy of Pediatric Dentistry. Pediatric Restorative Dentistry. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. Chicago, Ill.: American Academy of Pediatric Dentistry; 2020:371-83.
26. Vij R, Coll JA, Shelton P, Farooq NS. Caries control and other variables associated with success of primary molar vital pulp therapy. *Pediatr Dent* 2004;26(3):214-20.
27. Trairatvorakul C, Sastararaji T. Indirect pulp treatment vs antibiotic sterilization of deep caries in mandibular primary molars. *Int J Paediatr Dent* 2014;24(1):23-31.
28. Franzon R, Casagrande L, Pinto AS, Garcia-Godoy F, Maltz M, De Araujo FB. Clinical and radiographic evaluation of indirect pulp treatment in primary molars: 36 months follow-up. *Am J Dent* 2007;20(3):189.
29. Fuks AB, Guelmann M, Kupietzky A. Current developments in pulp therapy for primary teeth. *Endodontic Topics* 2010;23(1):50-72.
30. Gruythuysen R, van Strijp G, Wu M-K. Long-term survival of indirect pulp treatment performed in primary and permanent teeth with clinically diagnosed deep carious lesions. *J Endod* 2010;36(9):1490-3.
31. Kripal K, Dileep A. Role of Radiographic Evolution: An Aid to Diagnose Periodontal Disease. *Periodontal Disease-Diagnostic and Adjunctive Non-surgical Considerations*: IntechOpen; 2019. DOI: 10.5772/intechopen.88035.