

การตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันด้วยไบโอเดนทิน ในฟันแท้อายุน้อยที่เคลื่อนเหตุแรงกระแทก แบบการเคลื่อนยื่นออกและการสร้างรากฟันไม่สมบูรณ์: รายงานผู้ป่วย

สุพินดา สากรกิจ น.บ. จก.บ.

Biodentine Pulpotomy in Extrusive Luxation of Young Permanent Tooth with Incomplete Root Development: A Case report

Satornkij S

กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลปทุมธานี อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000

(E-mail: ssatornkij@yahoo.com)

บทนำ

การบาดเจ็บรุนแรงที่เกิดขึ้นกับฟันและกระดูกขาฟันในลักษณะฟันเคลื่อนเหตุแรงกระแทกและฟันหลุดจากเบ้า เกิดขึ้นประมาณ ร้อยละ 63 ของการบาดเจ็บในฟันน้ำนมและร้อยละ 26 ของการบาดเจ็บในฟันแท้¹ ซึ่งการเกิดตัวฟันแตกหักแบบซับซ้อน เกิดขึ้นประมาณร้อยละ 18-20 ของการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นกับฟัน และพบว่าส่วนใหญ่มักเกิดขึ้นกับฟันตัดแท้ที่เพิ่งขึ้น² ในหลายการศึกษาวิจัยฟันที่เคลื่อนเหตุแรงกระแทกแบบการเคลื่อนยื่นออก มีโอกาสเกิดขึ้นตั้งแต่ ร้อยละ 1.3-16 ของการบาดเจ็บต่อฟันและกระดูกขาฟันทั้งหมด³⁻⁴

การคงสภาพของเนื้อเยื่อใน (dental pulp) ที่มีชีวิตเป็นความท้าทายทางคลินิกที่สำคัญในการบูรณะฟันและการสร้างรากฟันต่อเนื่อง โดยเฉพาะในกรณีที่มีฟันแท้อยู่มีการสร้างรากฟันไม่สมบูรณ์⁵⁻⁶ การวางแผนการรักษาในกรณีนี้คือวิธีการกระตุ้นการสร้างปลายราก (apexogenesis) ซึ่งจะส่งเสริมให้เกิดการสร้างรากฟันอย่างต่อเนื่องสมบูรณ์⁷ เมื่อฟันเหล่านี้มีรอยทะลุของเนื้อเยื่อใน กระบวนการรักษาคือการคงสภาพที่มีชีวิตในส่วนของเนื้อเยื่อในที่เหลืออยู่ ภายหลังการนำเนื้อเยื่อในส่วนที่บาดเจ็บออก จึงแนะนำให้ใช้วัสดุปิดผิวเนื้อเยื่อในที่ยังอยู่ในสภาพดีเพื่อส่งเสริมให้เกิดการหายและซ่อมแซม⁸ ฟันที่เนื้อเยื่อในเผยจากสาเหตุการบาดเจ็บมีแนวโน้มที่ดีที่จะตอบสนองต่อการรักษาเชิงอนุรักษ์ที่คงสภาพความมีชีวิตของเนื้อเยื่อใน และส่งเสริมให้รากฟันยังสามารถพัฒนาต่อไป⁶ การพัฒนาของรากฟันประกอบด้วย 3 ด้าน กล่าวคือ การเพิ่มความหนาของผนังราก การเพิ่มความยาวของตัวราก และการแคบเข้าของส่วนปลายรากเพื่อการปิดของปลายรากฟัน⁹

เดิมการรักษาคลองรากฟันปลายรากเปิดจะใช้การรักษาด้วยวิธีการเหนี่ยวนำให้ปลายรากปิด (apexification) ซึ่งเป็นการเหนี่ยวนำให้เกิดเนื้องานเนื้อเยื่อแข็งบริเวณปลายราก ไม่ได้ทำให้เกิดการพัฒนาของรากฟันให้ยาวขึ้น ผนังคลองรากฟันบริเวณปลายรากยังบางและเสี่ยงต่อการเกิดรากฟันแตกได้ ปัจจุบันมีการพัฒนาองค์ความรู้เรื่องการหาย (healing) ของเนื้อเยื่อใน และการเจริญทดแทน (regeneration) ด้วยการใช่วัสดุเอ็นโดดอนติกส์เชิงชีวภาพ (biologically active endodontics materials) จึงนำไปสู่แนวทางการรักษาเนื้อเยื่อในแบบการคงความมีชีวิต ด้วยวิธีการรักษาทางเอ็นโดดอนติกส์แบบรุกรานน้อย (minimally invasive endodontics techniques)¹⁰⁻¹¹

การรักษาที่เหมาะสมสำหรับฟันแท้อายุน้อยที่ยังมีชีวิตและได้รับบาดเจ็บแบบมีการเผยเนื้อเยื่อใน คือ การกระตุ้นการสร้างปลายราก ซึ่งมีหลายวิธี ได้แก่ การใส่ยาปิดรอยทะลุโดยตรงหรือโดยอ้อม (direct/indirect pulp capping) หรือการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกบางส่วนหรือทั้งหมด (partial/total pulpotomy) ทั้งนี้การพิจารณาเลือกวิธีการรักษา ขึ้นกับเวลาที่เริ่มการรักษาภายหลังการบาดเจ็บ ระดับการพัฒนาของรากฟัน และขนาดการเผยของเนื้อเยื่อในฟัน¹²

ที่ผ่านมาการนำมินเนอรอล ไตรออกไซด์ แอกริเกต (mineral trioxide aggregate) หรือ เอ็มทีเอ (MTA) มาใช้ในการรักษาเนื้อเยื่อในแบบการคงความมีชีวิตในฟันแท้¹³⁻¹⁴ แต่วัสดุนี้มีข้อเสียที่สำคัญคือ ความไม่สะดวกในการใช้งาน ใช้เวลาแข็งตัวนาน และอาจทำให้ฟันเปลี่ยนสีได้¹⁵⁻¹⁶ ปัจจุบันมีวัสดุใหม่ที่มีโครงสร้างพื้นฐานเป็นแคลเซียมซิลิเกต (calcium silicate) ที่นอกจากจะมีคุณสมบัติที่ดีของเอ็มทีเอแล้วคือ มีความแนบสนิทที่ดี มีความทนแรงอัดกด สามารถแข็งตัวได้เองในสถานะที่มีน้ำหรือความชื้น ส่งเสริมการสร้างเนื้อฟันซ่อมแซม (reparative dentin) มีผลเชิงบวกต่อเซลล์เนื้อเยื่อในที่มีชีวิต ยังสามารถใช้งานง่ายขึ้น มีระยะเวลาการแข็งตัวเบื้องต้นที่สั้น เพียง 12 นาที เมื่อเปรียบเทียบกับเอ็มทีเอที่ใช้เวลา 2 ชั่วโมง และ 45 นาที และไม่ทำให้ฟันเปลี่ยนสี¹⁷⁻²⁰

ไบโอเดนทินเป็นวัสดุที่มีโครงสร้างพื้นฐานเป็นแคลเซียมซิลิเกต ประกอบด้วย ไตรแคลเซียม ซิลิเกต (tricalcium silicate) แคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate) เซอร์โคเนียม ออกไซด์ (zirconium oxide) และแคลเซียม คลอไรด์ (calcium chloride) สามารถใช้ทดแทนเนื้อฟันได้ ใช้ในการปิดรอยทะลุโดยตรงหรือโดยอ้อม ใช้ในกรณีที่มีการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออก ตลอดจนการซ่อมแซมง่ามรากฟันและรอยทะลุที่รากฟัน การอุดย้อนปลายรากฟัน และกระบวนการเหนี่ยวนำทำให้ปลายรากปิด^{18,21-25} ไบโอเดนทินเป็นทางเลือกที่เหมาะสม สามารถใช้แทนเอ็มทีเอในการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออก ในฟันตัดแท้ที่ได้รับบาดเจ็บและสามารถใช้เป็นวัสดุปิดทับเนื้อเยื่อในสำหรับการรักษาตัวฟันแตกหักแบบซับซ้อนโดยเฉพาะในฟันแท้อายุน้อยที่การสร้างรากฟันยังไม่สมบูรณ์²¹ เนื่องจากคุณสมบัติด้านความเข้ากันได้ทางชีวภาพ (biocompatible) กับเนื้อเยื่อและเซลล์เนื้อเยื่อในฟัน มีความเป็นชีวภูมิคุ้มกัน (bioactive) คือสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการแปรสภาพของเซลล์ต้นกำเนิดของเซลล์ร่างกายไปเป็นเซลล์คล้ายเซลล์สร้างเนื้อฟัน (odontoblast-like cells) กระตุ้นการแบ่งตัวเพิ่มจำนวนของเซลล์เนื้อเยื่อใน และมีผลต่อการสร้างเส้นเลือดใหม่ ทั้งนี้ Zanini²⁶ ศึกษาในหนูพบว่าไบโอเดนทิน สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการแบ่งตัวของเซลล์ในเนื้อเยื่อในเซลล์สร้างกระดูกและกระตุ้นการสะสมแร่ธาตุของเนื้อเยื่อในโพรงฟันและเซลล์ต้นกำเนิดของเซลล์ร่างกาย นอกจากนั้นไบโอเดนทินยังสามารถเหนี่ยวนำเซลล์ต้นกำเนิดจากบริเวณปุ่มกำเนิดฟันส่วนปลาย (apical papilla) ให้มีการเปลี่ยนสภาพเซลล์ได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเอ็มทีเอ²⁷

รายงานผู้ป่วย

ผู้ป่วยเด็กชายอายุ 10 ปี 4 เดือน ประสบอุบัติเหตุจากรถ พบว่าขาท่อนบนด้านซ้ายหัก ฟันตัดบนหัก และเลือดออกทางจมูก และได้รับเป็นผู้ป่วยในที่หอผู้ป่วยศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลปทุมธานี ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดใส่เฝือกที่ขา และส่งมาพบทันตแพทย์บนแปลนอน หลังจากเกิดอุบัติเหตุ 5 วัน ผู้ป่วยปฏิเสธโรคประจำตัวและปฏิเสธการแพ้ยา

จากการตรวจสภาพใบหน้า ไม่พบความผิดปกติของขากรรไกรและใบหน้า ตรวจภายในช่องปาก พบว่า ฟันตัดแท้นซ้ายซี่กลาง (21) ตัวฟันแตกหักแบบซับซ้อน เคลือบฟันและเนื้อฟันแตกหักจนเผยเนื้อเยื่อใน และ

ฟันเคลื่อนเหตุแรงกระแทกแบบการเคลื่อนยื่นออกฟัน ไม่มีรอยผุ ฟันโยก ระดับ 2 มีการตอบสนองต่อการกด คลำเจ็บ กระดูกขาฟันปกติ เนื้อเยื่อเหงือกอักเสบ ฟันซี่อื่นในบริเวณข้างเคียงไม่พบการบาดเจ็บ (ภาพที่ 1)

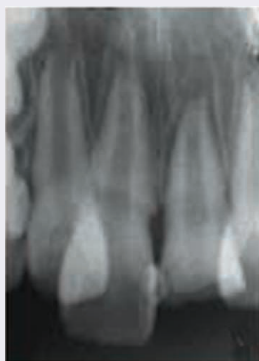


ภาพที่ 1 ภาพภายในช่องปากก่อนเริ่มการรักษา ตัวฟันแตกหักแบบซับซ้อน

การตรวจทางภาพรังสี

ฟันซี่ 21 พบฟันหักในระดับใกล้เคียงกับยอดโพรงในตัวของฟัน ฟันเคลื่อนออกมาจากกระดูกขาฟันประมาณ 3-4 มิลลิเมตร ส่วนรากฟันมีเงาโปร่งรังสีของคลองรากฟัน ปลายรากฟันยังเจริญไม่เต็มที่ เหลืออีกประมาณ 1-2 มิลลิเมตร และปลายรากยังไม่ปิดสนิท มีการหนาตัวของ

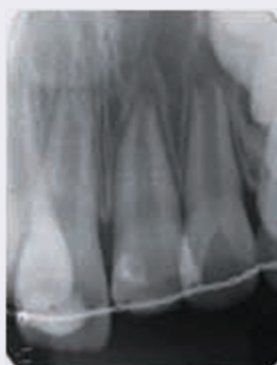
ช่องเอ็นยึดปริทันต์มากกว่าปกติ ระดับกระดูกขาฟันทั้งด้านใกล้กลางและไกลกลางปกติ ส่วนฟันตัดแท้นขวาซี่กลาง (11) รากฟันมีเงาโปร่งรังสีของคลองรากฟัน ปลายรากฟันยังเจริญไม่เต็มที่ เหลืออีกประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ปลายรากยังไม่ปิดสนิท และมีความยาวส่วนรากฟันมากกว่าฟันซี่ 21 (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ภาพรังสีรอบปลายรากฟันซี่ 21 ก่อนการรักษา ปลายรากยังเจริญไม่เต็มที่

การวินิจฉัยฟันซี่ 21 คือ ตัวฟันแตกหักแบบซับซ้อน และฟันเคลื่อนเหตุแรงกระแทก แบบการเคลื่อนยื่นออกพร้อมปลายรากเปิด การวางแผนการรักษาฟันซี่ 21 คือ การกระตุ้นการสร้างปลายรากโดยวิธีการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกหมดและใส่ไบโอเดนทีน (Biodentine pulpotomy) การรักษาเริ่มด้วยการฉีดยาเฉพาะที่ Scandonest 2% with adrenaline 1:100,000 (Septodont, Saint-Maur-des-Fosses Cedex, France)

จำนวน 1.8 มิลลิลิตร จับฟันกลับเข้ากระดูกขาฟันในตำแหน่งเดิม โดยใช้แรงกดจากนิ้วอย่างช้าๆ และสม่าเสมอเพื่อให้ลึ้มเลือดที่อยู่ระหว่างปลายรากฟันและกระดูกขาฟันรากฟันขยับ และให้ระดับคอฟันซี่ 21 อยู่ในระดับเดียวกับฟันซี่ 11 พร้อมทั้งยึดฟันด้วยเฟือกฟันชนิดยืดหยุ่น จากตำแหน่งฟันเขี้ยวซ้ายบนขวา (53) ถึงฟันเขี้ยวซ้ายบนซ้าย (63) นาน 2 สัปดาห์ (ภาพที่ 3)

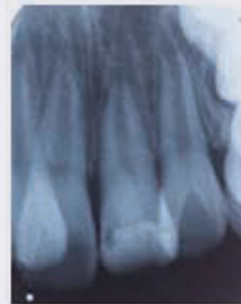


ภาพที่ 3 ภาพในช่องปากและภาพรังสีรอบปลายรากฟัน แสดงการยึดฟันด้วยเฟือกฟันชนิดยืดหยุ่นจากฟันซี่ 53-63

ทำการรักษารากคลองรากฟันซี่ 21 โดยใส่แผ่นยางกันน้ำลาย กรอเปิดทางเข้าโพรงฟันจากด้านเพดานด้วยหัวกรอเพชรความเร็วสูงภายใต้ การหล่อของน้ำ และพบว่ามีเลือดออกมาจากโพรงฟันและเนื้อเยื่อใน สีค่อนข้างคล้ำ กรอดัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกทั้งหมด ด้วยหัวกรอเพชร ความเร็วสูงจนถึงระดับรูเปิดคลองรากฟัน พบเนื้อเยื่อในสีแดงและ มีเลือดออก ใช้น้ำยาโซเดียม ไฮโปคลอไรต์ (NaOCl) ความเข้มข้น 2.5% ล้าง และซุบสำลีก้อนเล็กด้วยน้ำเกลือ วางบนเนื้อเยื่อในบริเวณรูเปิด คลองรากฟันเป็นเวลา 5 นาที เมื่อเลือดหยุด ผสมไบโอเดนทีน (Biodentine Septodont, Saint Maur des Fosses, France) ในอัตราส่วนที่บริษัท กำหนด นำใส่ในโพรงฟันที่ระดับรูเปิดคลองรากฟัน หนาอย่างน้อย 3 มิลลิเมตร และรอ 12 นาที จนแข็งตัว และอุดฟันชั่วคราวด้วย กลาสไอโอโนเมอร์ซีเมนต์ (Vitrem; 3M ESPE, St.Paul, Minnesota) และจากนั้นถ่ายภาพรังสี พบว่าปลายรากฟันซี่ 21 อยู่ระดับต่ำกว่า

ปลายรากฟันซี่ 11 แม้ว่าระดับคอฟันจะใกล้เคียงกัน หลังการรักษาแนะนำ ผู้ป่วยรับประทานอาหารอ่อน งดใช้ฟันหน้ากัดหรือเคี้ยวอาหาร สอนวิธีดูแล ทำความสะอาดฟันโดยการแปรงฟันด้วยแปรงสีฟันอ่อนนุ่ม นัดติดตาม อาการ 2 สัปดาห์ เมื่อครบสองสัปดาห์พบว่าฟันโยกระดับ 1 เหงือกอักเสบ เล็กน้อย เอาเยือกยึดฟันออก และกรอวัสดุอุดฟันชั่วคราวกลาสไอโอโนเมอร์- ซีเมนต์ออก จากนั้นอุดฟันด้วยเรซินคอมโพสิต สี A3 (3M Espe Filtek Z350 XT St.Paul MN USA)

นัดติดตามอาการ 1 เดือน หลังจากเริ่มรักษา พบว่า ฟันซี่ 21 วัสดุ อุดฟันอยู่ในสภาพปกติ มีคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันด้านริมฝีปากและ ด้านเพดาน มีเหงือกอักเสบ ฟันโยก เคาะเจ็บ คล้ำไม่เจ็บ จากภาพรังสี พบว่า ลักษณะปลายรากยังไม่ปิดสนิท และมีการหนาตัวของช่องเอ็นยึดปริทันต์ มากกว่าปกติเล็กน้อย สอนและเน้นย้ำเรื่องการดูแลทำความสะอาดฟัน (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 ภาพถ่ายในช่องปากและภาพรังสีรอบปลายรากฟันซี่ 21 ช่วงติดตามอาการ 1 เดือน

ผลการติดตามอาการ 3 เดือน หลังการรักษาพบว่าฟันซี่ 21 วัสดุอุดฟัน อยู่ในสภาพปกติ มีคราบจุลินทรีย์บนตัวฟันด้านเพดาน มีเหงือกอักเสบ ฟันโยก เคาะไม่เจ็บ คล้ำไม่เจ็บ จากภาพรังสีพบว่า ลักษณะปลายราก

เจริญยาวขึ้น ความหนาของเนื้อฟันส่วนปลายรากเพิ่มขึ้นและใกล้ปิด แต่ยังไม่ปิดสนิท (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ภาพถ่ายในช่องปากและภาพรังสีรอบปลายรากฟันซี่ 21 ช่วงติดตามอาการ 3 เดือน

ผลการติดตามอาการ 6 เดือน หลังการรักษาพบว่าฟันซี่ 21 วัสดุอุดฟัน อยู่ในสภาพปกติ มีคราบจุลินทรีย์ ฟันโยก เคาะไม่เจ็บ คล้ำไม่เจ็บ จากภาพรังสีพบว่า ลักษณะปลายรากเจริญยาวขึ้น ใกล้ปิดแต่ยังไม่ปิดสนิท

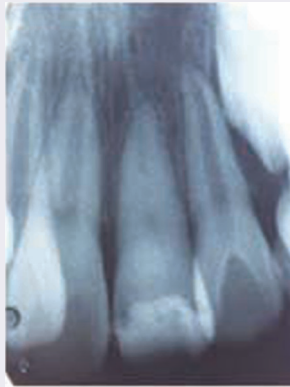
แต่รากฟันสั้นกว่าฟันซี่ 11 อย่างชัดเจน พบผิวกระดูกเบ้าฟัน (lamina dura) และเกิดสะพานเนื้อฟัน (dentine bridge) บริเวณส่วนกลาง 1/3 ของคลองรากฟัน (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 ภาพถ่ายในช่องปากและภาพรังสีรอบปลายรากฟันซี่ 21 ช่วงติดตามอาการ 6 เดือน

จากการติดตามผลการรักษาเป็นเวลา 12 เดือน พบว่าฟันซี่ 21 วิสตุจุดฟันอยู่ในปกติ มีคราบจุลินทรีย์และเหงือกอักเสบ ฟันไม่โยก คล้าไม่เจ็บ เคาะไม่เจ็บ ไม่มีเสียงคล้ายโลหะเมื่อเคาะฟัน จากภาพรังสี พบว่ารากฟันเจริญเต็มที่ ปลายรากฟันปิด แต่รากฟันสั้นกว่าฟันซี่ 11

อย่างชัดเจน พบผิวกระดูกงูฟัน ไม่มีการหนาตัวของช่องเอ็นยึดปริทันต์ และเกิดสะพานเนื้อฟัน บริเวณส่วนกลาง 1/3 ของคลองรากฟัน นวัตกรรมฟันใหม่ ให้ปลายฟันมีตำแหน่งในระดับใกล้เคียงกับฟันซี่ 11 และนัดติดตามผลการรักษาทุกปี เป็นเวลา 5 ปี (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7 ภาพถ่ายในช่องปากและภาพรังสีรอบปลายรากฟันซี่ 21 ช่วงติดตามอาการ 12 เดือน

วิจารณ์

การบาดเจ็บที่เกิดกับฟันและกระดูกรองรับฟัน แบ่งเป็นการแตกหัก และการเคลื่อน⁶ ซึ่งในกรณีศึกษาที่มีประเด็นความซับซ้อนคือ การแตกหักของเคลือบฟันและเนื้อฟันจนเผยเนื้อเยื่อใน แล้วมีการเคลื่อนของฟันออกจากกระดูกงูฟันบางส่วน และลักษณะปลายรากฟันไม่ปิด ซึ่งแนวทางการรักษาจะต้องพิจารณาทั้งเรื่องการรักษาเนื้อเยื่อในให้คงสภาพการมีชีวิตและการส่งเสริมการพัฒนาของรากฟันจนสมบูรณ์ รวมถึงการป้องกันการเกิดการละลายของรากฟัน เพื่อให้สามารถเก็บฟันไว้ใช้งานได้ต่อไป

เนื่องจากฟันซี่ 21 เคลื่อนออกจากกระดูกงูฟันบางส่วนทำให้เกิดการยื่นยาวของฟันออกมาจากตำแหน่งเดิม 3-4 มิลลิเมตร การรักษาโดยการจับฟันกลับเข้าที่และยึดฟันด้วยเฟืองฟันชนิดยึดหยุ่น นาน 2 สัปดาห์ ตามแนวทางปฏิบัติที่กำหนด ซึ่งในกรณีนี้ผู้ป่วยอยู่ในระยะปรากฏของชุดฟันชุดผสม ฟันข้างเคียงยังขึ้นไม่เต็มจึงต้องยึดเฟืองฟันจากตำแหน่งฟันเขี้ยวบนบนขวา (53) ฟันตัดแท่นขวาซีกกลาง (11) ฟันตัดแท่นซ้ายซีกกลาง (21) และฟันเขี้ยวบนบนซ้าย (63) นาน 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นให้ติดตามอาการ 4 สัปดาห์, 6-8 สัปดาห์, 6 เดือน และ 1 ปี^{6,28-29}

การคงสภาพความมีชีวิตของฟันเป็นปัจจัยที่สำคัญ เนื่องจากหากเนื้อเยื่อในตายจะเกิดโรคเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟันตามมาซึ่งมีผลกระทบต่อการพัฒนาของรากฟัน⁹ ฟันซี่นี้เคลือบฟันและเนื้อฟันแตกหักจนเผยเนื้อเยื่อใน ซึ่งปกติแล้วการรักษาที่แนะนำคือ การใส่ยาปิดทับเนื้อเยื่อในโดยตรงหรือการตัดเนื้อเยื่อในบางส่วนตัวฟันออกบางส่วนโดยกำจัดส่วนที่มีการอักเสบเพื่อให้เนื้อเยื่อในส่วนที่ไม่อักเสบสามารถฟื้นตัวและหาย³⁰ เนื่องจากการศึกษาจุลกายวิภาคศาสตร์เนื้อเยื่อของเนื้อเยื่อในที่บาดเจ็บพบว่าระดับความลึกของปฏิกิริยาการอักเสบจะขยายขอบเขตไม่เกิน 2 มิลลิเมตรจากรอยเผยของเนื้อเยื่อในภายใน 48 ชั่วโมงแรกของการเผยเนื้อเยื่อ

ดังนั้นการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออก ในขอบเขต 2 มิลลิเมตร จึงเพียงพอสำหรับการทำให้เนื้อเยื่อในที่ไม่มีปฏิกิริยาการอักเสบในส่วนของรากปรับสภาพฟันตัว³¹ แต่ในกรณีนี้เนื่องจากผู้ป่วยได้รับการบาดเจ็บที่ร้ายแรงของร่างกายในระดับที่รุนแรงกว่าโดยต้องได้รับการผ่าตัดกระดูกขา ผู้ป่วยจึงได้รับการส่งตัวมาพบทันตแพทย์ ห้าวันภายหลังจากการบาดเจ็บ เมื่อกรอเปิดทางเข้าโพรงฟันจากด้านเพดานและตัดเนื้อเยื่อใน 2 มิลลิเมตร พบว่าเนื้อเยื่อในสีค่อนข้างคล้ำ ทันตแพทย์จึงตัดสินใจตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันทั้งหมดจนถึงระดับรูเปิดคลองรากฟันซึ่งพบว่ามีเลือดสีแดงสดซึมออกมาและใช้สำลีสูดน้ำเกลือกด 5 นาที จนเลือดหยุด

เอ็มทีเอและไบโอเดนติน เป็นวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการใช้รักษารากฟันในฟันแท้ที่ยังมีการสร้างรากฟันไม่สมบูรณ์ เนื่องจากสามารถปล่อยแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งจำเป็นสำหรับการเหนี่ยวนำให้เกิดการสร้างสะพานเนื้อฟันและการพัฒนาต่อของรากฟัน แต่ไบโอเดนตินมีข้อดีคือไม่ก่อให้เกิดฟันเปลี่ยนสี³² Martens²¹ รายงานผลสำเร็จทางคลินิกและทางภาพรังสี จากการติดตามผลการรักษา 48 เดือน ของการกระตุ้นการสร้างปลายรากด้วยไบโอเดนตินร่วมกับการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกในฟันตัดแท้ที่ยังมีการสร้างรากฟันไม่สมบูรณ์และสรุปว่า ไบโอเดนตินเป็นทางเลือกทดแทนเอ็มทีเอที่เหมาะสมสำหรับกรณีการรักษาเนื้อเยื่อในแบบการคงความมีชีวิตในฟันตัดแท้ที่บาดเจ็บและสามารถใช้เป็นวัสดุอุดชั่วคราวโดยไม่เสี่ยงต่อฟันเปลี่ยนสี กรณีศึกษาจึงพิจารณาเลือกใช้ไบโอเดนตินในการกระตุ้นการสร้างปลายรากฟัน

เนื่องจากผู้ป่วยไม่ได้มาพบทันตแพทย์ทันทีหลังจากการบาดเจ็บ แต่ได้รับการรักษาเนื้อเยื่อในแบบการคงความมีชีวิตด้วยไบโอเดนตินและผลการติดตามหลังการรักษา 1 ปี พบว่า ฟันไม่ปวด ไม่มีอาการผิดปกติใดๆ จากภาพรังสีพบว่าปลายรากฟันปิด พบผิวกระดูกงูฟัน ไม่มีการหนาตัวของช่องเอ็นยึดปริทันต์ และเกิดสะพานเนื้อฟัน บริเวณส่วนกลาง 1/3 ของ

คลองรากฟัน เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Borkar³³ ที่รายงานการใช้ไบโอเดนทินร่วมกับการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกบางส่วนในฟันตัดแท้ซีกกลางที่เคลือบฟันและเนื้อฟันแตกหักจนเผยเนื้อเยื่อใน ภายหลังจากการที่ได้รับบาดเจ็บ 5-8 วัน จากการติดตามผลการรักษา 18 เดือน ฟันไม่มีอาการปวด และคงสภาพการมีชีวิต มีการสร้างสะพานเนื้อฟันภาพรังสีไม่มีเงาดำไปรองรับรูรอบปลายราก จึงสรุปว่าระยะเวลาระหว่างการบาดเจ็บของฟันและการรักษาไม่ใช้ปัจจัยสำคัญของการฟื้นฟูเนื้อเยื่อใน หากสามารถกำจัดเนื้อเยื่อที่มีปฏิกิริยาการอักเสบออกจนหมดจนได้ สภาวะปราศจากเชื้อโรค และใช้วัสดุที่มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพกับเนื้อเยื่อและเซลล์เนื้อเยื่อในฟันการรักษาที่สามารถประสบความสำเร็จได้

ภาพรังสีฟันซี่ 21 พบสะพานเนื้อฟัน บริเวณส่วนกลาง 1/3 ของคลองรากฟัน ซึ่งผลการศึกษานี้ สอดคล้องกับผลการรักษาของ Villat³⁴ ที่ตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกบางส่วนร่วมกับการใช้ไบโอเดนทิน และพบการตอบสนองอย่างรวดเร็วของเนื้อเยื่อทั้งสองส่วนคือ เนื้อเยื่อในและระดับเนื้อฟันส่วนรากในภาพรังสีโดยพบการสร้างสะพานเนื้อฟันที่รังสีภายใน 3-6 เดือน และฟันมีการพัฒนาจนปลายรากปิด และการศึกษาของ Nowicka³⁵ พบสะพานเนื้อฟันภายหลังจากการใส่ไบโอเดนทินปิดรอยทะลุโดยตรง 6 สัปดาห์ และไม่พบภาวะอักเสบของเนื้อเยื่อใน และนอกจากนี้ การศึกษาของ Taha²⁴ รายงานความสำเร็จของการรักษาฟันแท้อายุน้อยที่ผุและเผยเนื้อเยื่อในว่า สามารถใช้ไบโอเดนทินร่วมกับการรักษา โดยที่รากฟันพัฒนาจนปลายรากปิดและพบการสร้างสะพานเนื้อฟันร้อยละ 25 ซึ่งการสร้างสะพานเนื้อฟันเกิดจากการตอบสนองของเนื้อเยื่อใน โดยเซลล์ต้นกำเนิดประสาทเป็นเซลล์คล้ายเซลล์สร้างเนื้อฟัน ได้เนื้อฟันคล้ายกระดูก (osteodentine)³⁶ ทั้งนี้ไบโอเดนทินมีคุณสมบัติด้านความเข้ากันได้ทางชีวภาพกับเนื้อเยื่อและเซลล์ของเนื้อเยื่อใน รวมถึงสามารถกระตุ้นการสร้างสะพานเนื้อฟันได้ดีกว่าเอ็มทีเอ โดยพบสะพานเนื้อฟันเมื่อใช้ไบโอเดนทินร้อยละ 96.8 มากกว่าเอ็มทีเอที่เกิดสะพานเนื้อฟันร้อยละ 72.2³⁷ จึงสรุปได้ว่าการเกิดสะพานเนื้อฟันแสดงถึงการหายและคงสภาพชีวิตของเนื้อเยื่อใน³⁸

ในกรณีศึกษาไม่พบการเปลี่ยนสีของฟันซี่ 21 เนื่องจากไบโอเดนทินมีเสถียรภาพของสีทั้งในภาวะมีแสงและไร้ออกซิเจน ซึ่งเหมาะสมในการใช้งานร่วมกับวัสดุบูรณะฟันที่บ่มด้วยแสงในบริเวณที่ต้องการความสวยงาม แตกต่างจากไตรแคลเซียม ซิลิเกต ซิเมนต์อื่นๆ เช่น เอ็มทีเอที่พบว่าทำให้ฟันเปลี่ยนสี¹⁶ โดย Parinyaprom³⁶ พบว่า ไบโอเดนทินมีประสิทธิภาพไม่ด้อยกว่าเอ็มทีเอ เมื่อใช้เป็นวัสดุปิดรอยทะลุโดยตรงในฟันแท้ที่ผุเผยเนื้อเยื่อในและยังไม่ก่อให้เกิดฟันสีเทาคล้ำ

เนื่องจากผู้ป่วยอายุน้อยและอยู่ในระยะฟันชุดผสม ทันตแพทย์จึงบูรณะฟันซี่นี้โดยการอุดฟันด้วยเรซินคอมโพสิต พร้อมแนะนำให้ระมัดระวังในการใช้งาน โดย Heydecke³⁹ เสนอว่าฟันรากเดียวที่มีรอยผุด้านประชิด และรักษาคคลองรากฟันเรียบร้อยแล้ว สามารถบูรณะทางเข้าฟันและรอยผุได้ด้วยด้วยเรซินคอมโพสิตเพียงอย่างเดียว ไม่จำเป็นต้องใส่เดือยเนื่องจากไม่ได้เพิ่มความต้านทานการแตกหัก หากในอนาคตฟันซี่นี้ต้องบูรณะด้วยครอบฟัน การบูรณะด้วยการไม่ใส่เดือยพบความล้มเหลวน้อยกว่าฟันที่ใส่เดือย นอกจากนี้ Butz⁴⁰ พบว่า หากมีการสูญเสียส่วนตัวฟันมากกว่าร้อยละ 50 การบูรณะที่เหมาะสม คือแกนไทเทเนียมโดยตรงหรือเดือยเซโรโคเนีย เนื่องจากการบูรณะด้วยเดือยห่วยไม่คุ้มข้อได้เปรียบกว่าการบูรณะโดยตรง

ภาวะแทรกซ้อนที่ไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้า อีกประเด็นที่อาจเกิดขึ้นต่อเนื่องจากการสร้างสะพานฟันคือ การตีบตันของเนื้อเยื่อในโพรงฟัน ซึ่งเป็นการตอบสนองต่อการตัดเนื้อเยื่อในส่วนตัวฟันออกโดยการสะสมของเนื้อเยื่อแข็งในคลองรากฟัน สามารถพบได้บ่อยในฟันที่บาดเจ็บชนิดเคลื่อนเหตุแรงกระแทกที่รุนแรงและมีปลายรากเปิด ภาวะนี้แสดงถึงการคงสภาพมีชีวิตของเนื้อเยื่อใน โดยฟันที่เคลื่อนเหตุแรงกระแทกทั้งแบบการเคลื่อนย่นออก แบบการดันเข้า และแบบการเคลื่อนด้านข้าง มีอัตราเกิดการตีบตันของเนื้อเยื่อในโพรงฟันสูง⁶ ซึ่งการศึกษาของ Linsuwanont⁴¹ พบ

อุบัติการณ์การตีบตันของเนื้อเยื่อในโพรงฟัน ร้อยละ 30 สำหรับกรณีศึกษาใน ระยะยาวหากฟันเกิดมีปัญหและจำเป็นต้องรักษาคคลองรากฟัน ทันตแพทย์ก็สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ร่วมในการรักษารากฟันในกรณีนี้ได้

สรุป

การประเมินผลความสำเร็จของการรักษาฟันที่บาดเจ็บด้วยวิธีการรักษาเนื้อเยื่อในให้คงสภาพการมีชีวิต ประกอบด้วย การประเมินอาการทางคลินิกและภาพรังสี จากการติดตามผลหลังการรักษานาน 12 เดือน พบว่าประสบความสำเร็จในทางคลินิก คือฟันไม่เปลี่ยนสี และสามารถใช้งานได้โดยไม่มีอาการเจ็บปวด ส่วนภาพรังสีพบการสร้างรากฟันอย่างต่อเนื่องสมบูรณ์และปราศจากพยาธิสภาพ กล่าวโดยสรุปสามารถใช้ไบโอเดนทินเป็นวัสดุรักษาเนื้อเยื่อใน ในกรณีฟันแท้อายุน้อยที่ได้รับบาดเจ็บ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ.ทพ.ดร.สมศักดิ์ โมตรรัตน์สกุล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ ผศ.ทพญ.พัชนี ชูวีระ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการให้คำแนะนำและข้อมูลสำหรับการเรียบเรียงบทความนี้

References

- Warren M, Widmer R, Arora M, Hibbert S. After hours presentation of traumatic dental injuries to a major paediatric teaching hospital. Aust Dent J 2014; 59:172-9.
- de Blanco LP. Treatment of crown fractures with pulp exposure. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1996; 82:564-8.
- Lam R. Epidemiology and outcomes of traumatic dental injuries: a review of the literature. Aust Dent J 2016; 61:4-20.
- Yamashita FC, Previdelli ITS, Pavan NNO, Endo MS. Retrospective study on sequelae in traumatized permanent teeth. Eur J Dent 2017; 11:275-80.
- Witherspoon DE, Small JC, Harris GZ. Mineral trioxide aggregate pulpotomies: a case series outcomes assessment. J Am Dent Assoc 2006;137:610-8.
- DiAngelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, et al. Guidelines for the Management of Traumatic Dental Injuries: 1. Fractures and Luxations of Permanent Teeth. Pediatr Dent 2016; 38:358-68.
- Shabahang S. Treatment options: apexogenesis and apexification. Pediatr Dent 2013; 35:125-8.
- Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. Int Endod J 2006; 39:921-30.
- Nosrat A, Li KL, Vir K, Hicks ML, Fouad AF. Is pulp regeneration necessary for root maturation? J Endod 2013; 39:1291-5.
- Schmalz G, Smith AJ. Pulp development, repair, and regeneration: challenges of the transition from traditional dentistry to biologically based therapies. J Endod 2014; 40:S2-5.
- Wolters WJ, Duncan HF, Tomson PL, Karim IE, McKenna G, Dorri M, et al. Minimally invasive endodontics: a new diagnostic system for assessing pulpitis and subsequent treatment needs. Int Endod J 2017;50:825-9.

12. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatr Dent* 2008; 30:170-4.
13. Taha NA, Khazali MA. Partial Pulpotomy in Mature Permanent Teeth with Clinical Signs Indicative of Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial. *J Endod* 2017; 43:1417-21.
14. Witherspoon DE. Vital pulp therapy with new materials: new directions and treatment perspectives--permanent teeth. *J Endod* 2008; 34:S25-8.
15. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J Endod* 2010; 36:400-13.
16. Valles M, Mercade M, Duran-Sindreu F, Bourdelande JL, Roig M. Influence of light and oxygen on the color stability of five calcium silicate-based materials. *J Endod* 2013; 39:525-8.
17. Laurent P, Camps J, About I. Biodentine (TM) induces TGF-beta1 release from human pulp cells and early dental pulp mineralization. *Int Endod J* 2012; 45:439-48.
18. Rajasekharan S, Martens LC, Cauwels RG, Verbeeck RM. Biodentine™ material characteristics and clinical applications: a review of the literature. *Eur Arch Paediatr Dent* 2014; 15:147-58.
19. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod* 1995; 21:349-53.
20. Valles M, Roig M, Duran-Sindreu F, Martinez S, Mercade M. Color Stability of Teeth Restored with Biodentine: A 6-month In Vitro Study. *J Endod* 2015; 41:1157-60.
21. Martens L, Rajasekharan S, Cauwels R. Pulp management after traumatic injuries with a tricalcium silicate-based cement (Biodentine™): a report of two cases, up to 48 months follow-up. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015; 16:491-6.
22. Martens L, Rajasekharan S, Cauwels R. Endodontic treatment of trauma-induced necrotic immature teeth using a tricalcium silicate-based bioactive cement. A report of 3 cases with 24-month follow-up. *Eur J Paediatr Dent* 2016; 17:24-8.
23. Owittayakul D, Chuveera P. Biodentine Partial Pulpotomy in Adult Permanent Teeth with Cariously-Exposed Pulp: Case Reports (up to 30 Months Follow-Up). *J Dent Assoc Thai* 2016; 66:171-81.
24. Taha NA, Abdulkhader SZ. Full Pulpotomy with Biodentine in Symptomatic Young Permanent Teeth with Carious Exposure. *J Endod* 2018; 44:932-7.
25. Vidal K, Martin G, Lozano O, Salas M, Trigueros J, Aguilar G. Apical Closure in Apexification: A Review and Case Report of Apexification Treatment of an Immature Permanent Tooth with Biodentine. *J Endod* 2016; 42:730-4.
26. Zanini M, Sautier JM, Berdal A, Simon S. Biodentine induces immortalized murine pulp cell differentiation into odontoblast-like cells and stimulates biomineralization. *J Endod* 2012; 38:1220-6.
27. Wongwatanasanti N, Jantarat J, Sritanaudomchai H, Hargreaves KM. Effect of Bioceramic Materials on Proliferation and Odontoblast Differentiation of Human Stem Cells from the Apical Papilla. *J Endod* 2018; 44:1270-5.
28. Kahler B, Heithersay GS. An evidence-based appraisal of splinting luxated, avulsed and root-fractured teeth. *Dent Traumatol* 2008; 24:2-10.
29. American Association of Endodontists. Endodontics Colleagues for Excellence : The Treatment of Traumatic Dental Injuries. [Internet] 2014. [cited 2018 Sep 30] Available from: https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/ecfe_summer2014-final.pdf.
30. Ricucci D, Loghin S, Siqueira JF Jr. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *J Endod* 2014; 40:1932-9.
31. Karabucak B, Li D, Lim J, Iqbal M. Vital pulp therapy with mineral trioxide aggregate. *Dent Traumatol* 2005; 21:240-3.
32. Camilleri J. Staining Potential of Neo MTA Plus, MTA Plus, and Biodentine Used for Pulpotomy Procedures. *J Endod* 2015; 41:1139-45.
33. Borkar SA, Ataide I. Biodentine pulpotomy several days after pulp exposure: Four case reports. *J Conserv Dent* 2015; 18:73-8.
34. Villat C, Grosogeat B, Seux D, Farge P. Conservative approach of a symptomatic carious immature permanent tooth using a tricalcium silicate cement (Biodentine): a case report. *Restor Dent Endod* 2013; 38:258-62.
35. Nowicka A, Lipski M, Parafiniuk M, Sporniak-Tutak K, Lichota D, Kosierkiewicz A, et al. Response of human dental pulp capped with biodentine and mineral trioxide aggregate. *J Endod* 2013;39:743-7.
36. Parinyaprom N, Nirunsittirat A, Chuveera P, Na LS, Srisuwan T, Sastraruji T, et al. Outcomes of Direct Pulp Capping by Using Either ProRoot Mineral Trioxide Aggregate or Biodentine in Permanent Teeth with Carious Pulp Exposure in 6- to 18-Year-Old Patients: A Randomized Controlled Trial. *J Endod* 2018; 44:341-8.
37. De Rossi A, Silva LA, Gatón-Hernandez P, Sousa-Neto MD, Nelson-Filho P, Silva RA, et al. Comparison of pulpal responses to pulpotomy and pulp capping with biodentine and mineral trioxide aggregate in dogs. *J Endod* 2014; 40:1362-9.
38. Kim J, Song YS, Min KS, Kim SH, Koh JT, Lee BN, et al. Evaluation of reparative dentin formation of ProRoot MTA, Biodentine and BioAggregate using micro-CT and immunohistochemistry. *Restor Dent Endod* 2016; 41:29-36.
39. Heydecke G, Butz F, Strub JR. Fracture strength and survival rate of endodontically treated maxillary incisors with approximal cavities after restoration with different post and core systems: an in-vitro study. *J Dent* 2001; 29:427-33.
40. Butz F, Lennon AM, Heydecke G, Strub JR. Survival rate and fracture strength of endodontically treated maxillary incisors with moderate defects restored with different post-and-core systems: an in vitro study. *Int J Prosthodont* 2001; 14:58-64.
41. Linsuwanont P, Wimonstutthikul K, Pothimoke U, Santiwong B. Treatment Outcomes of Mineral Trioxide Aggregate Pulpotomy in Vital Permanent Teeth with Carious Pulp Exposure: The Retrospective Study. *J Endod* 2017; 43:225-30.