



สารจากประธานชมรมฯ

ชมรมเอ็นโดคอนติกส์แห่งประเทศไทย
รายงานคณะกรรมการ ประจำปี 2547 - 2548

ที่ปรึกษา

รศ.ทญ. ท่านผู้หญิง อรุณี ราชากร
ศ.คลินิกเกียรติคุณ ทญ.อมรา ม่วงมิ่งสุข
รศ.ทญ.วราภรณ์ ฐิตินันท์พันธุ์

ประธาน

รศ.(พิเศษ) ทญ.ชุตินา มังกรกาญจน์

รองประธาน

รศ.ทญ.ขวัญตา จารุอำพรพรรณ

ประธานสำรอง

รศ.ทพ.ศุภชัย สุทธิมันทนกุล

เลขานุการ

อ.ทญ.ดร.จีรภัทร จันทรรัตน์

เหรัญญิก

ทพ.มรกต วงศ์ภักดี

นายทะเบียน

ทพ.สมชาติ กาญจนวัฒน์มา

กรรมการวิชาการ

รศ.ทญ.ปิยาณี พาณิชย์วิสัย

ปฏิคม

ทญ.ปาริชาติ ตั้งฤกษ์นขจร

สารานุกรม

อ.ทญ.กัลยา ยันต์พิเศษ

ประชาสัมพันธ์

ทญ.ธารธร สุนทรเกียรติ

กรรมการกลาง

ทพ.วีระวัฒน์ สัตยานุรักษ์
ผศ.ทพ.สมไชย ลิ้มสมบัติอนันต์
ทญ.พัชรินทร์ ป่อแก้ว



สวัสดิ์ค่ะท่านสมาชิกชมรมฯ ที่รัก

ก่อนอื่นชมรมฯ ขอร่วมแสดงความยินดีกับท่านอดีตประธานชมรมฯ ทั้ง 2 ท่าน คือ อาจารย์ คุณเมตตจิตต์ นวจินดา เนื่องในโอกาสที่ท่านได้รับโปรดเกล้าฯ พระราชทานเครื่องราชอิสริยาภรณ์ ชั้นทุติยจุลจอมเกล้า เมื่อวันฉัตรมงคล 5 พฤษภาคม 2548 และ อาจารย์วราภรณ์ ฐิตินันท์พันธุ์ ที่ได้รับแต่งตั้งเป็นศาสตราจารย์คลินิก ของมหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อเร็ว ๆ นี้

สำหรับเหตุภัยพิบัติสึนามิเมื่อปลายปีที่ผ่านมา ชมรมฯขอแสดงความเสียใจต่อผู้สูญเสียทุกท่าน ทั้งนี้สมาชิกชมรมฯหลายท่านได้อุทิศกำลังและเวลาลงไปปฏิบัติงานภาคใต้ จึงขอแสดงความชื่นชมในความเสียสละอันบ่งบอกถึงความรักสามัคคีของทันตแพทย์ไทย นอกจากนี้ชมรมฯในฐานะตัวแทนของท่านสมาชิกฯ ได้บริจาคเงินจำนวน 20,000 บาท ให้แก่กองทุนเงินช่วยเหลือศูนย์ช่วยเหลือผู้ประสบภัยของอ.ส.ม.ท.ของรัฐบาล และจำนวน 30,000 บาท แก่กองทุนทันตแพทย์ช่วยเหลือบรรเทาภัยภาคใต้ เพื่อดำเนินการค้นหาและพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลที่สูญหายในเหตุการณ์ครั้งนี้ด้วย

ในปี 2548 นี้ ชมรมฯ เป็นหนึ่งในจำนวนสถาบันหลักของศูนย์การศึกษาต่อเนื่องของทันตแพทยสภา ซึ่งจะเป็นผลให้สมาชิกได้รับหน่วยกิจกรรมจากการเข้าร่วมการประชุมวิชาการของชมรมฯ และเช่นเคย ชมรมฯ ก็ได้สรรหาวิทยากรคุณภาพ รวมถึงวิทยากรรุ่นใหม่ไฟแรงมาแนะนำการบรรยายเพื่อให้ท่านสมาชิกได้นำความรู้ไปใช้เป็นประโยชน์ต่อไป

สุดท้ายนี้ ขอให้ท่านสมาชิกทุกท่านมีความสุข และสนุกกับการอ่านบทความหลายหลายสาระในเอ็นโดสารฉบับนี้

สวัสดิ์ค่ะ

รศ.(พิเศษ) ทญ.ชุตินา มังกรกาญจน์
ประธานชมรมเอ็นโดคอนติกส์แห่งประเทศไทย



บทบรรณาธิการ



สวัสดีค่ะท่านสมาชิกชมรมฯ และผู้อ่านเอ็นโดสสารทุกท่าน

เอ็นโดสสารฉบับนี้เป็นฉบับแรกของศกนี้ค่ะ และยังคงรวบรวมความรู้ทางวิทยาเอ็นโดดอนต์มาให้สมาชิกทบทวนเช่นเคย เช่น การบรรยายของวิทยากรที่ได้รับเชิญจากชมรมฯคือ Professor Markus Haapasalo เมื่องานประชุมวิชาการปลายปีที่แล้ว ซึ่งแปลและเรียบเรียงโดย ทญ.พัชรินทร์ และ ทญ.ธรรารัตน์ และจากการบรรยายของ ทญ.ธรรารัตน์เองด้วยเช่นกัน แถมนำด้วยนักเขียนรุ่นใหม่ไฟแรง(สูง) อีก 2 ท่านคือ ผศ.ทพ.สุวิทย์ และ อ.ทญ.ชินาลักษณ์ (พร้อมลูกศิษย์) ด้วย จึงอยากจะขอเชิญชวนให้ท่านสมาชิกช่วยกันส่งบทความวิชาการ งานวิจัย หรือบทความวรรณกรรมมาลงในวารสารกันเยอะๆ จะได้เผยแพร่ความรู้แก่กันให้ถ้วนหน้า หรือท่านสมาชิกท่านใดอยากอ่านเรื่องใดก็ขอกลับมาได้นะคะ เราจะพยายามสรรหาผู้ทรงคุณวุฒิและรอบรู้เรื่องนั้นๆ มาเขียนให้อ่านกันอย่างจุใจ

ขอขอบคุณกองบรรณาธิการโดยเฉพาะอย่างยิ่งศ.คลินิกเกียรติคุณ อมรา ม่วงมิ่งสุข อ.ทญ. สมสิณี ที่ช่วยตรวจบทความต้นฉบับและทญ.ธรรารัตน์ ที่เป็น artist วาดภาพประกอบบนปกให้อย่างสวยงามมาทุกฉบับเลยคะ

สุดท้ายนี้ขอให้ทุกท่านมีความสุขมาก ๆ ค่ะ

อ. ทญ. กัลยา ยันต์พิเศษ
บรรณาธิการ

ชมรมเอ็นโดดอนติกส์แห่งประเทศไทย

สำนักงานชั่วคราว 5/19 ม. ปัญญาอินทรา P.2 ถ. ปัญญาอินทรา
แขวงบางชัน เขตคลองสามวา กทม. 10510
โทรสาร 02-9192334
E-mail address: thaiendodontics@yahoo.com



เอ็นโดสสาร
วารสารของชมรมเอ็นโดดอนติกส์
แห่งประเทศไทย
Journal of The Endodontic Society
of Thailand

ที่ปรึกษา

ศ.คลินิกเกียรติคุณ ทญ.อมรา ม่วงมิ่งสุข
รศ.(พิเศษ) ทญ.บุติมา มังกรกาญจน์
รศ.ทญ.ปิยานี พาณิชยวิสัย

บรรณาธิการ

อ.ทญ.กัลยา ยันต์พิเศษ

รองบรรณาธิการ

ผศ.ทพ.สุวิทย์ วิมลจิตต์
อ.ทญ.ชินาลักษณ์ ปิยะชน

กองบรรณาธิการ

รศ.ทพ.ศุภชัย สุทธิมันทนกุล
ทญ.พัชรินทร์ ปอแก้ว
ทญ.ธรรารัตน์ สุนทรเกียรติ
อ.ทญ.ดร.จิรภัทร จันทรัตน์
อ.ทญ.ดร.สมสิณี พิมพ์ขาวขำ

เลขานุการ

ทญ.ปราณี หงสกุล

.....

ค่าบำรุง : ปีละ 260 บาท
สมาชิกชมรมไม่เสียค่าบำรุง
กำหนดออก : ปีละ 2 ฉบับ
(มิถุนายน และ ธันวาคม)



การรักษาคลองรากซ้ำและการติดเชื้อในฟันและเนื้อเยื่อรอบฟัน

Endodontic Retreatment and Infection of the Root Canal System and Periapical Tissues

บรรยายโดย Professor Markus Haapasalo

งานประชุมวิชาการครั้งที่ 2/2547 วันที่ 14 พฤศจิกายน 2547

แปลและเรียบเรียงโดย ทญ.พัชรินทร์ ป่อแก้ว และ ทญ.ธารารศ สุนทรเกียรติ

การรักษาคลองรากซ้ำ เป็นงานหนึ่งในงานรักษาคลองรากฟัน ที่มีข้อบ่งชี้ในการรักษา เนื่องจากพบว่าฟันส่วนใหญ่ (มากกว่า 50%) ยังมีรอยโรครอบรากฟัน ในจำนวนนี้

- 45-90% ของการรักษาคลองรากครั้งแรกล้มเหลว
- 45-80% ของการรักษาคลองรากซ้ำล้มเหลว

ข้อบ่งชี้

1. มีอาการ, มีรูเปิดของหนอง
2. มี coronal leakage
3. รอยโรคมีขนาดใหญ่ขึ้น
4. ไม่มีการหายหลังการรักษา 4 ปี (ยังมีรอยโรคอยู่)
5. การรักษาครั้งแรกมีคุณภาพไม่ดี (ขยาย-อุดไม่ดี) กรณีที่เห็นว่า คุณภาพการรักษาครั้งแรกไม่ดี อาจไม่จำเป็นต้องรักษาซ้ำทุกกรณี ถ้า
 1. ไม่มีอาการ
 2. ไม่มีรอยโรค
 3. ไม่ต้องทำการบูรณะใหม่ (เช่นทำเดือย-ครอบฟัน)
 4. ไม่มีการรั่วซึม (coronal leakage)

เชื้อที่พบในฟันที่ต้องรักษาคลองรากซ้ำ

E.faecalis

- Facultative anaerobe
- มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม
- สามารถมีชีวิตอยู่ได้นานแม้ในที่ที่ไม่มีอาหาร
- ทนสภาวะแห้งได้ดีกว่าเชื้อชนิดอื่นๆ
- ทนต่อ pH ที่สูงได้ดีกว่าเชื้อชนิดอื่นๆ

Yeast

- พบใน 5-20% ของ retreatment case
- ที่พบมักเป็น candida albicans
- ทนทานต่อสภาพแวดล้อมได้ดี และดีต่อ แคลเซียมไฮดรอกไซด์
- ก่อให้เกิดโรคน้อยกว่า

ข้อห้าม

1. ฟันมี vertical root fracture (มักพบในแนว B-L direction, พบลักษณะ deep narrow pocket)

2. split tooth (มักพบในแนว M-D direction)
3. ฟันไม่มีกระดูกรองรับ
4. ไม่สามารถบูรณะได้
5. เข้าทำการรักษาผ่านทางคลองรากไม่ได้
6. ฟันนั้นไม่ได้ใช้งานหรือใช้คงความสวยงาม
7. ลักษณะที่มีเงาดำปลายราก ที่แสดงว่าเป็นการหายแบบ scar tissue ซึ่งไม่ได้หมายถึงว่ามีความล้มเหลวในการรักษา
8. ฟันที่ยังมีรอยโรคแต่เป็นระยะที่กำลังหาย เช่น ในระยะ 4 ปี หลังการรักษา ถ้ายังมีรอยโรค อาจเป็นระยะกำลังหาย แต่ถ้านาน 10 ปีขึ้นไป แล้วยังมีรอยโรค แสดงว่าเป็นรอยโรคนั้นเป็น apical periodontitis

หลักการรักษา เช่นเดียวกับการรักษาคลองรากฟันครั้งแรก คือ มุ่งเน้นในการกำจัด infection

รายละเอียดวิธีการ ดูในเอ็นโดสาร ปีที่ 9 ฉบับที่ 1

Control of infection in apical periodontitis

การกำจัด endodontic infection ขึ้นกับหลายปัจจัย ทั้งในส่วนของ host และขบวนการรักษา ได้แก่

1. Host defense

เป็นปัจจัยสำคัญในการป้องกันการกระจายของ infection จากคลองรากไปยังเนื้อเยื่อรอบราก และกระดูกรอบๆ แต่ host defense ก็มีข้อจำกัด เช่นเมื่อเกิด pulp necrosis จะขาดเลือดมาหล่อเลี้ยงทำให้ immune system ไม่สามารถเข้าไปในคลองรากได้ ขบวนการ defense จึงถูกจำกัด คือ ไม่สามารถกำจัดต้นเหตุของ infection ในคลองรากได้

2. Systemic antibiotics

มักใช้ไม่ได้ผลในการรักษา chronic apical periodontitis เพราะ

- main canal เกิดภาวะ necrosis ทำให้ anti-



biotics เข้าสู่คลองรากไม่ได้เพราะขาดเลือดมาหล่อเลี้ยง

- การมี lateral canal เป็นที่สะสมของแบคทีเรีย ซึ่งการทำความสะอาดเข้าไปไม่ถึง
- แบคทีเรียเข้าไปอยู่ใน dentinal tubule
- แบคทีเรียอยู่ในลักษณะของ biofilm ทำให้ antibiotics เข้าไปไม่ถึงตัวเซลล์ของแบคทีเรีย
- แบคทีเรียอยู่รวมกันแน่นเป็น colony ทำให้ยากต่อการกำจัด
- systemic antibiotics ใช้ในกรณีมีข้อบ่งชี้ทางระบบเท่านั้น

Local antibiotics : การใส่ antibiotics ในคลองราก เช่น

- clindamycin impregnated fiber
- three mix เป็นการใส่ antibiotics 3 ชนิด

ร่วมกัน ได้แก่ minocycline, ciprofloxacin และ metronidazole มีรายงานผู้ป่วยที่มี chronic apical periodontitis แล้วใส่ยาที่เป็นส่วนผสมของยา 3 ชนิดนี้ แล้วพบว่าสามารถรักษาให้หายได้

3. Chemomechanical preparation และ irrigation

การทำ mechanical instrumentation เป็นขั้นตอนหลักในการลดจำนวนแบคทีเรียในคลองราก จากการศึกษากของ Bystrom & Sundqvist พบว่า เมื่อขยายคลองราก แล้วล้างด้วย normal saline ซึ่งไม่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ พบว่าแบคทีเรียลดลง 100-1000 เท่า cfu (colony forming unit) แต่ก็ไม่สามารถกำจัดเชื้อได้หมด ดังนั้นจึงควรล้างคลองรากด้วยน้ำยาล้างที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ และช่วยสลาย necrotic tissue

NaOCl ความเข้มข้น 0.5% - 5.25% มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อ สลาย organic part ของ pulp และ dentin

EDTA เป็น chelating agent ซึ่งโดยตัวมันเองมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อต่ำ แต่ประโยชน์ในทางอ้อมคือ กำจัด inorganic part และ smear layer ซึ่งเป็นแหล่งของแบคทีเรีย และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการฆ่าเชื้อของน้ำยา และยาที่ใช้ในคลองรากฟัน

การขยายคลองรากด้วย Rotary instrument

Rotary instrument ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการขยายคลองรากในส่วน apical ได้ดีขึ้น ในแง่ของการ คงความโค้งของคลองราก

Coldero et al ศึกษาผลในการลดลงของแบคทีเรียหลังการทำ apical preparation พบว่าถึงแม้จะขยาย

คลองรากถึงขนาด #35 แล้วก็ตาม ก็ยังไม่เห็นว่ามีการลดลงของแบคทีเรียอย่างชัดเจน

Rollison et al พบว่าถ้าขยายส่วน apical ถึง #50 จะกำจัดแบคทีเรียได้มากกว่า

Card et al ทำการศึกษาโดยใช้ Profile .04 taper ร่วมกับ 1% NaOCl โดยทำการศึกษากเป็น 2 phases phase แรกขยายถึง #8 (ในฟัน cuspid / premolar) และ #7 (ในฟัน molar) แล้ววัดปริมาณแบคทีเรีย หลังจากนั้น phase สอง ขยายต่อที่บริเวณ apical third โดยใช้เครื่อง light speed ถึง #60 (ในฟัน molar) และ #80 (ในฟัน cuspid / premolar) พบว่า cuspid และ premolar ทั้งหมดได้ negative culture และ 81% ของ molar ได้ negative culture ในการขยายครั้งแรก และ 89% ของ molar ได้ negative culture เมื่อขยายถึง #60

การขยายปลายรากเล็กเกินไป (ขนาด 25,35) จะได้คลองรากที่ไม่สะอาดเพราะไฟลิ่งไม่ตัดผนังคลองรากโดยรอบทั้งหมด ต้องขยายให้ใหญ่พอ จากการศึกษากของ Trope พบว่า MB root ของ molar ล่าง ต้องขยายด้วยเครื่อง Light speed ถึงขนาด 60 จึงจะได้คลองรากที่สะอาด แต่ในทางปฏิบัติการขยายถึงขนาดนี้ จะทำให้รากฟันอ่อนแอลง จึงต้องอาศัยการใส่ยาในคลองรากฟันร่วมด้วยเพื่อให้ช่วยกำจัดแบคทีเรียโดยไม่ต้องขยายคลองรากใหญ่เกินไป

4. Local medicament / disinfectant

5. Root canal filling / sealer

เพื่อป้องกัน แบคทีเรียเข้ามาในคลองรากฟันหลังจากที่ได้ล้างและขยายคลองรากฟันแล้ว รวมทั้งเป็นการฝังแบคทีเรียที่คงค้างมีชีวิตอยู่ใน dentinal tubule ไม่ให้เพิ่มจำนวนและออกมาติดต่อกับเนื้อเยื่อรอบๆ รากฟัน

มีการศึกษาที่สนับสนุนว่า การอุดคลองรากฟันเป็นส่วนหนึ่งของการกำจัด infection คือ เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง คลองรากที่ใส่ยา Ca(OH)₂ และ คลองรากที่ขยาย, ล้างแล้วอุดด้วยกัตตาเปอร์ชาและซีลเลอร์ชนิดต่างๆ พบว่าเมื่อ 1 สัปดาห์ ผ่านไป นำมาทำ bacteria sampling กลุ่มที่อุดคลองรากด้วยกัตตาเปอร์ชาและ Grossman sealer และ AH plus มีปริมาณแบคทีเรียเหลือน้อยมาก (น้อยกว่ากลุ่มที่ใส่ Ca OH)₂ ดังนั้นจึงสามารถอธิบายได้ว่าทำไมการรักษาแบบ one visit ในคลองรากที่ไม่ซับซ้อนจึงประสบความสำเร็จได้ ทั้งนี้เพราะตัว sealer มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื่อนั่นเอง

ปัจจุบันมีการพัฒนาวัสดุอุดคลองรากฟันชนิดใหม่ที่สามารถยึดกับเดนตินได้ นั่นคือ Resilon ทำให้เกิดความแนบสนิทมากขึ้นกับผนังคลองรากฟัน และระหว่างวัสดุอุด

ที่เป็นแกนกับซีลเลอร์ ซึ่งจะช่วยป้องกันปัญหาการรั่วซึมได้ (ดูรายละเอียดในเรื่อง "ครบเครื่อง เรื่องอุดคลองรากฟัน")

6. Coronal restoration

ต้องอุดชั่วคราวและบูรณะให้มีความหนาเพียงพอ เพื่อป้องกันการรั่วซึมจากทาง coronal เมื่ออุดคลองรากเสร็จแล้ว ควรปิดชั่วคราวด้วย IRM ให้ลึกลงไปใตคลองราก ไม่ควรใส่สำลีใน chamber

โดยสรุป 1. Host defense	} prevent spreading of infection
2. Systemic antibiotics	
3. Canal preparation	} elimination of infection
4. Local medicament/ disinfectant	
5. Root canal filling/ sealer	} prevention of re-infection
6. Top filling	

การล้างคลองราก

- น้ำยาล้างคลองรากที่ใช้ แนะนำให้ใช้โซเดียมไฮโปคลอไรท์
- EDTA ใช้กำจัด smear layer

การใส่ยาในคลองราก

- ยังใช้ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ เพื่อกำจัดเชื้อ
- แคลเซียมไฮดรอกไซด์ผสมคลอเฮกซิดีนใช้เพื่อฆ่าเชื้อ E.faecalis

ถาม-ตอบ

1. ถาม บทบาทของ virus ต่อ periapical tissue
ตอบ More severe symptoms
2. ถาม Actinomyces และ pseudomonas ถ้าไม่หายจากการทำศัลยกรรมปลายราก ควรทำอะไร
ตอบ ส่วนใหญ่จะหายจากการทำศัลยกรรมปลายราก ถ้าไม่หายอาจเนื่องจากปัญหาอื่น เช่น มีคลองรากหลงเหลือ หรือ fracture ถ้าเกิดจาก pseudomonas หรือเชื้ออื่นๆ การรักษาก็เช่นกัน ถ้าทำ conventional endodontics และทำศัลยกรรมปลายรากแล้วยังไม่หายอาจเนื่องจาก unidentified canal หรือ fracture ให้ทำศัลยกรรมปลายรากใหม่ และควรใช้ microscope ส่งดู

3. ถาม การใช้ Ciprofloxacin

ตอบ Ciprofloxacin therapy ควรใส่ไว้ประมาณ 1-3 สัปดาห์ หรืออาจทำ susceptibility test (sensitivity test) เพื่อให้ทราบชนิดของเชื้อ

4. ถาม การตรวจวินิจฉัยว่ารอยโรคนี้เป็น actinomycosis

ตอบ วินิจฉัยได้เมื่อทำ histology เท่านั้น หรือเมื่อทำ conventional endodontics อย่างดีแล้ว รอยโรคไม่หายก็อาจเนื่องจาก Actinomycosis ก็ควรทำศัลยกรรมปลายราก

5. ถาม Coronal leakage นานเท่าไรจึงจะรักษาใหม่

ตอบ 3 สัปดาห์ แต่ต้องดู potential failure อื่นๆด้วย

6. ถาม ทำทุกอย่างแล้ว ยังมี sinus tract อยู่ ควรทำอะไร

ตอบ Check occlusion หากคลองรากที่อาจยังมีอยู่ ใส่ Ca(OH)₂ ระยะยาว (1, 3 เดือน) อาจเป็น cyst, actinomycosis, complex anatomy ซึ่งต้องทำศัลยกรรมปลายราก หรือ fracture ต้องถอน

การติดเชื้อในฟันและเนื้อเยื่อรอบฟัน

Persistent infection ในคลองรากฟันเกิดเนื่องจาก

- bacteria penetrate เข้าไปใน dentinal tubules
- morphology ของ root canal system ซึ่งมี variation ต่างๆ กัน ทำให้ไม่สามารถทำความสะอาดได้หมด

Goal of endodontic treatment

คือป้องกันและกำจัด root canal infection หรือ apical periodontitis

● กรณี pulpitis สามารถทำ one visit ได้ เนื่องจากไม่มี bacterial contamination ถือว่าเป็นการป้องกันการเกิด apical periodontitis

● กรณีที่เกิด apical periodontitis แล้ว (มีรอยโรครอบรากฟัน) หลังจากทำการขยายคลองราก ควรใส่ยาทิ้งไว้ 1-3 สัปดาห์ เพื่อลดจำนวน bacteria มีรายงานว่า การใส่ยาไว้ ช่วยให้การหายของรอยโรค เกิดเร็วกว่า case ที่ไม่ใส่ และจะเห็นการหายของรอยโรค อย่างเร็วที่สุดประมาณ 3 เดือน (ปกติใช้เวลา 6-12 เดือน)

● เมื่อมีฟันผุ เกิด dentin infection ทำให้ pulp บริเวณนั้นเกิด inflammation (แต่ห่างจากบริเวณนั้น 1-2 mm. pulp จะดู normal) เนื่องจาก pulp เป็น special organ มี Langerhan cell (dendrite cell) เป็น cell แรกที่จะส่งสัญญาณไปที่ lymph node เมื่อมี bacteria เข้ามา ทำให้เกิด inflammatory reaction



- Leukocyte defense cell จะ circulate ไปรอบๆ pulp เพื่อดูว่ามี infection เข้ามาหรือไม่ โดยมี lysosome ปล่อย enzyme ไปยัง bacteria เพื่อให้ leukocyte จับกินได้

- การเกิด bone destruction ที่ปลายราก ถือเป็น defense mechanism ของ bone เมื่อ bacteria เข้าไปในคลองรากถึงปลายราก PMN cell ที่ปลายรากจะกระตุ้นให้เกิด immunological reaction ทำให้เกิด osteoclast activation ซึ่งจะมีการทำลาย bone บริเวณนั้น Bacteria (กรณี que bacteria เข้าไปใน bone ได้ก็จะเกิด osteomyelitis)

- ในรอยโรคจะเป็น vascularized tissue ซึ่งเต็มไปด้วย defense cells เมื่อ bacteria มาถึงบริเวณรอยโรคก็จะถูกทำลายก่อนถึง bone (bone มี poor defense mechanism)

- กรณีที่มีอาการ บวม มีหนอง เกิดเนื่องจากความไม่สมดุลของ bacteria และ defense mechanism ตัวอย่างเช่น ใน case ที่ไม่มีอาการและมีรอยโรค อยู่แล้ว การขยายคลองรากที่ push เอา bacteria ออกไปนอกราก ทำให้ร่างกายต้องหาคสมดุลใหม่ เกิด acute phase (ในภาวะปกติ leukocyte จะปล่อย enzyme ออกมาทำลาย bacteria รวมถึง host cell อยู่แล้ว) เมื่อมี bacteria มากๆ enzyme ที่ปล่อยออกมาจะไปทำลายเนื้อเยื่อปลายรากด้วย Bacteria ในคลองรากเป็น cocktail ของ anaerobes คือหลายชนิดรวมอยู่ด้วยกัน ซึ่งแต่ละคลองราก จะมีชนิดและปริมาณของ bacteria แตกต่างกัน

การเกิด acute symptom หรือไม่ ขึ้นกับปริมาณและชนิดของ bacteria ที่ถูก push ออกไป

Primary treatment case ในพื้นที่ไม่เคยได้รับการรักษามาก่อน เชื้อที่พบส่วนใหญ่เป็น anaerobic bacteria ไม่พบ enteric bacteria และ yeast การรักษาทำได้ไม่ยาก การล้าง ขยายคลองรากและใส่ยา สามารถกำจัดเชื้อได้

ถ้ามีอาการมาก่อน location ของ abscess อยู่ใกล้ danger zone (fascial space) และมีการ spread ของ infection แล้ว ควรให้ antibiotics โดยให้ penicillin + metronidazole ซึ่งมีผลโดยตรงกับเชื้อ anaerobe ถ้าแพ้ยาดังกล่าว ให้เปลี่ยนเป็น clindamycin

Retreatment case เชื้อที่พบจะแตกต่างจาก primary case โดยพบว่า เชื้อส่วนใหญ่เป็น facultative bacteria คืออยู่ได้ทั้งภาวะที่มีและไม่มี oxygen เช่น E. faecalis, Lactobacilli, Streptococci, gram positive rods, gram negative rods, yeast ส่วน anaerobe อาจไม่พบหรือพบน้อย

Case ที่ไม่มี bacteria ใน lesion ใน primary treatment การหายของรอยโรคขึ้นกับขนาดของ รอยโรค (รอยโรค ขนาดใหญ่มักจะหายช้ากว่า) และ antigen (bacteria) ที่หลงเหลืออยู่ในคลองราก antigen เหล่านี้ทำให้ยังคงมี osteoclastic activity อยู่ การสร้าง bone ขึ้นใหม่ ต้องใช้เวลาอย่างน้อย 3 เดือน

Case ที่มี bacteria ในรอยโรค bacteria ใน main canal สามารถเข้าไปใน dentinal tubule และ lateral canal การขยายคลองรากไม่สามารถ sterilize canal ได้ แต่การล้างและใส่ยาร่วมด้วย จะช่วยลดปริมาณของ bacteria ลงได้

Case ที่พบ bacteria ในรอยโรคได้แก่

1. Acute apical periodontitis จะพบ bacteria ในรอยโรค แต่เป็น temporary กรณีนี้อาจต้องให้ antibiotic หากมีข้อบ่งชี้ เช่น มีไข้ บวมแบบ cellulitis หรือมี fascial space infection ซึ่ง case เหล่านี้ ไม่ได้เป็นปัญหาเกี่ยวกับ long term prognosis

2. Periapical actinomycosis พบเชื้อ Actinomyces ออกไปที่รอยโรคปลายรากฟัน

3. Other extraradicular infection

4. Osteomyelitis พบได้น้อย ในราย periapical actinomycosis พบว่าการรักษาคลองรากตามปกติ รอยโรคจะไม่หาย โดยจะพบก้อนของ bacteria (densely packed colony) ที่ล้อมรอบด้วย defense cell ในรอยโรค (การเกิด phagocytosis ได้ จะต้องเป็นการกำจัด bacteria ตัวต่อตัว) ถ้าพบเชื้อนี้ในคลองราก การรักษาคลองรากฟันปกติ จะสามารถกำจัดเชื้อนี้ได้ แต่ถ้าเชื้อนี้หลุดออกไปนอกคลองราก จะไม่สามารถกำจัดได้ การรักษาอาจต้องใช้ long term antibiotics 3 สัปดาห์ - 3 เดือน บางครั้งการใช้ antibiotics ก็ไม่สามารถทำลาย biofilm ที่ bacteria สร้างขึ้นมาป้องกันตัวเองได้ ทำให้ไม่เกิดการหาย การรักษาขั้นต่อไปคือ surgery

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ทพ. อนุรักษ์ ภาสกรกุล ที่กรุณาให้คำแนะนำในการเรียบเรียงนี้



ปัญหาโรคไตกับการรักษาคลองรากฟัน

ผ.ศ. ทพ. สุวิทย์ วัฒนจิตต์

ภาควิชาทันตกรรมอนุรักษ์และทันตกรรมประดิษฐ์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การรักษาคลองรากฟันเป็นวิธีการรักษาที่มีประโยชน์และมีประสิทธิภาพในการคงสภาพสุขภาพช่องปากที่ดีและแก้ปัญหาความเจ็บปวดจากฟัน ขั้นตอนในการรักษามีส่วนเกี่ยวข้องกับการกำจัดเนื้อเยื่อในที่อักเสบติดเชื้อหรือตายด้วยเครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการรักษาคลองรากฟัน แล้วจึงผนึกคลองรากฟันด้วยวัสดุที่มีความเข้ากันกับเนื้อเยื่อได้ดีในผู้ป่วยปกติขั้นตอนการรักษาย่อมไม่ก่อให้เกิดความปัญหา แต่ปัจจุบันความก้าวหน้าทางการแพทย์ทำให้ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวหลายประเภทมีชีวิตรุนานขึ้น ซึ่งหากผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวมีปัญหาเกี่ยวกับโรคของเนื้อเยื่อในโพรงฟันหรือโรครอบปลายรากฟันแล้ว ทันตแพทย์ต้องมีการปรับเปลี่ยนขั้นตอนการรักษาเพื่อทำให้การรักษาประสบผลสำเร็จและป้องกันปัญหาแทรกซ้อน

ความผิดปกติจากภาวะไตล้มเหลว (แผนภูมิที่ 1)

ภาวะไตล้มเหลว (renal failure) เป็นโรคทางระบบที่มีความซับซ้อนโรคหนึ่งที่มีผลต่อร่างกายในหลายระบบ สาเหตุจากการมีเลือดมาเลี้ยงไตไม่เพียงพอหรือมีการอุดตันการไหลเวียนของเลือด (occlusion of blood flow) รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงจากโรคทางระบบอื่นๆ เช่น เบาหวาน (Diabetes mellitus) อมิลลอยโดซิส (Amyloidosis) ลูปัสอีริธมาโตซิส (Lupus erythematosus) ไตอักเสบ (glomerulonephritis) ซึ่งอาจเกิดจากการติดเชื้อหรือการฉายรังสี ความดันโลหิตสูง (hypertension) เนื่องจากไตเป็นอวัยวะสำคัญที่ทำหน้าที่ควบคุมปริมาณน้ำในร่างกาย รักษาระดับความเป็นกรดต่างและอิเล็กโทรไลต์ ขับของเสีย ควบคุมขบวนการเมตาบอลิซึมและสร้างฮอร์โมนอีริโทพอยอิติน (erythropoietin) ที่ช่วยกระตุ้นการสร้างเม็ดโลหิตแดง ดังนั้นเมื่อการทำงานของไตลดลงหรือสูญเสียไปย่อมก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย¹⁻⁸

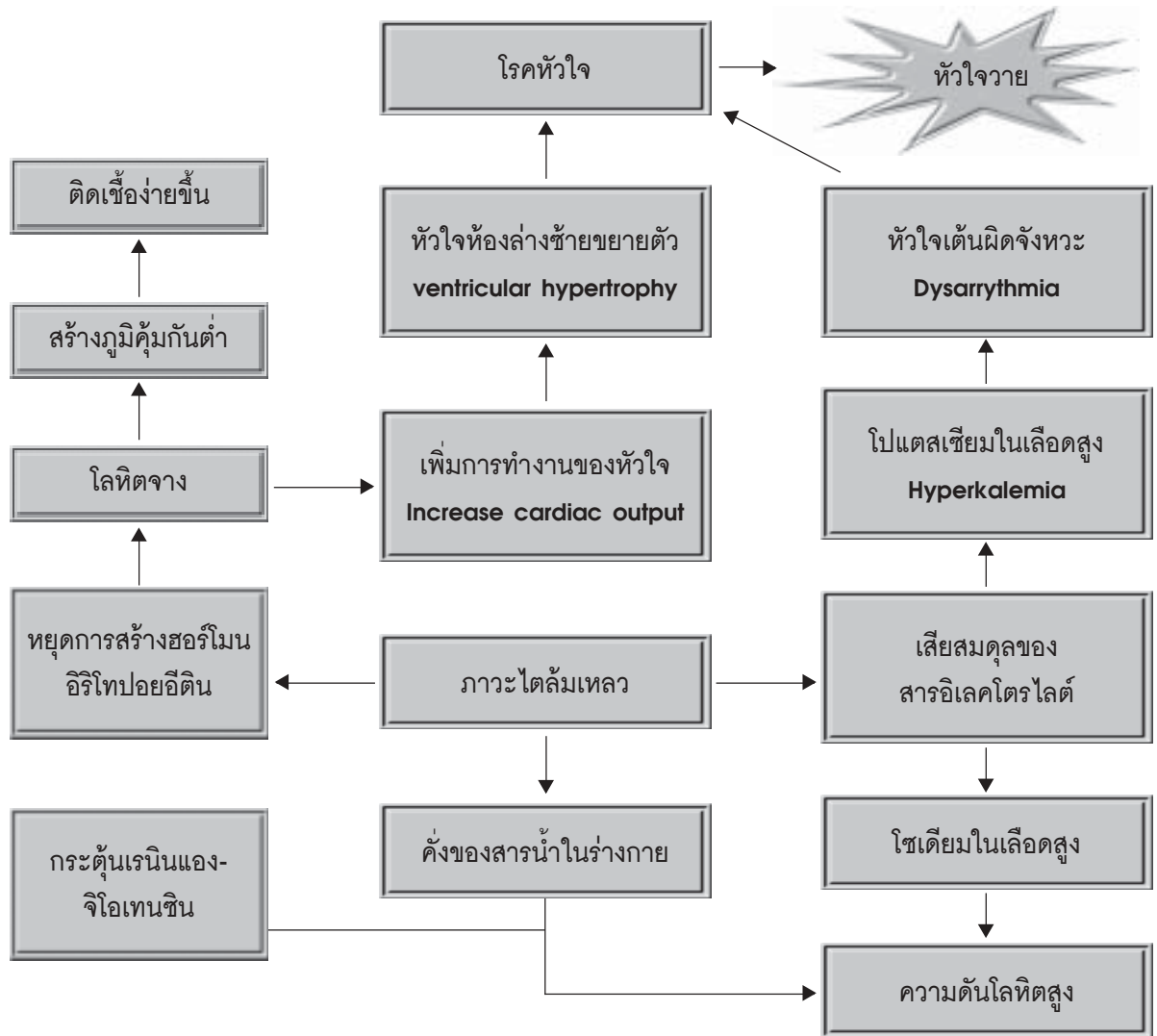
จากการศึกษาทางระบาดวิทยาของภาวะไตล้มเหลวพบว่ามียุบัติการณ์การเกิดโรค 1-3 คนต่อประชากร 10,000 คน

อุบัติการณ์อาจสูงขึ้นในกลุ่มผู้สูงอายุและในเพศชาย โดยมีอัตราการเสียชีวิตประมาณ 20% ของกลุ่มผู้ป่วยต่อปี สาเหตุหลักของการตายเกิดจากหัวใจวาย การติดเชื้อ และมะเร็ง โดยที่โรคเบาหวาน และความดันโลหิตสูงเป็นส่วนที่เสริมความรุนแรงของโรคดังกล่าว²

การสูญเสียการทำงานของไตทำให้เกิดการคั่งค้างของของเสียที่มีส่วนประกอบของไนโตรเจนในร่างกาย ภาวะดังกล่าวเรียกว่าอะโซทีเมีย (azotemia) ซึ่งแสดงออกโดยค่า BUN (Blood Urea Nitrogen) และครีเอตินีน (creatinine) ที่สูงขึ้นกว่าปกติ เมื่อการทำงานของไตลดลงมากจะทำให้ปัสสาวะลดลงเนื่องจากไตไม่สามารถกรองของเสียได้ ภาวะดังกล่าวเรียกว่า uremia²⁻⁴ ซึ่งมีอาการแสดงดังนี้

- ปริมาณปัสสาวะลดลง (oliguria) จนถึงไม่มีปัสสาวะ (anuria)
- มีปริมาณของโปรตีนและเลือดในปัสสาวะ (proteinuria and hematuria)
- มีการรบกวนต่อระบบทางเดินอาหาร เช่น คลื่นไส้ อาเจียน แผลในกระเพาะ
- มีความผิดปกติต่อระบบประสาท เช่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง กล้ามเนื้อสั่น
- ความผิดปกติต่อระบบหลอดเลือดและหัวใจ เช่น หัวใจวายเนื่องจากหัวใจต้องทำงานมากขึ้น
- โลหิตจางเนื่องจากขาดฮอร์โมนอีริโทพอยอิติน (erythropoietin) มีการสร้างเกร็ดเลือดลดน้อยลงส่งผลทำให้ bleeding time เพิ่มขึ้น
- ติดเชื้อเนื่องจากเกิดการยับยั้งการสร้างเม็ดโลหิตขาว
- ผิวหนังมีสีเหลืองหรือผื่นบนผิวหนัง (uremic frost)
- ภาวะกระดูกเสื่อมจากโรคไต (renal osteodystrophy)





แผนภูมิที่ 1 การเกิดความผิดปกติจากภาวะไตล้มเหลว²⁻⁴

การทำงานของไตที่น้อยลงจะทำให้เกิดการทำลายของไตแบบค่อยเป็นค่อยไปจนถึงเกิดการทำลายของไตทั้งหมดซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระยะดังนี้^{3,8}

ระยะที่ 1 ระยะการลดการทำงานของไต มีการทำงานของไตลดลงแต่ไม่มีอาการทางคลินิก

ระยะที่ 2 การทำงานของไตไม่เพียงพอชนิดเรื้อรัง (chronic renal insufficiency;CRI) ทำให้เกิดภาวะอซิเทเมีย

ระยะที่ 3 ภาวะไตล้มเหลว (chronic renal failure; CRF) มีการทำงานของไตลดลงต่ำกว่า 25% ทำให้เกิดภาวะยูริเมีย

ระยะที่ 4 ไตล้มเหลวระยะสุดท้าย (end stage renal failure; ESRF) มีการทำงานของไตลดลงต่ำกว่า 10% การดำเนินของโรคสามารถดูได้จากการทำงานของไตและระดับของครีเอตินินเมื่อเทียบกับค่าปกติ ดังตารางที่ 1³

ตารางที่ 1 การวัดการทำงานของไต

ระยะการทำงานของไต	อัตราการกรอง (ปกติ 125 มล./นาที)	ระดับครีเอตินิน (ปกติ 0.6 - 1.3 มล./ดล.)
CRI	75 - 30	1.5
CRF	29 - 10	2
ESRF	< 10	8

การจัดการกับปัญหาภาวะไตล้มเหลว

การสูญเสียการทำงานของไตระยะแรก ควรลดอาหารที่มีโปรตีนสูงและเพิ่มคาร์โบไฮเดรต จะสามารถชะลอการทำลายของไต มีการตรวจระดับอิเล็กโทรไลต์เพื่อดูความสามารถในการกรองของไตและการให้โซเดียมไบคาร์บอเนต (sodium bicarbonate) จะช่วยลดภาวะเลือดเป็นกรด (acidosis) ได้ 4 สำหรับภาวะไตล้มเหลวต้องรักษาด้วยวิธีล้างไต (renal dialysis) และเปลี่ยนไต (renal transplant)

การล้างไตมี 2 วิธี คือ การล้างไตผ่านช่องท้อง (peritoneal dialysis) และการฟอกเลือด (hemodialysis) ในการล้างไตผ่านช่องท้องนั้นเยื่อช่องท้องจะทำหน้าที่เป็นแผ่นกรองที่จะนำของเสียออกจากกระแสเลือด ผู้ป่วยจะใส่น้ำยาล้างไต (dialysate) ผ่านท่อพลาสติกที่ฝังในช่องท้อง และเปลี่ยนวันละ 4 ครั้ง ส่วนการฟอกเลือดนั้นจะมีการติดท่อ (shunt) ต่อเข้ากระแสเลือดซึ่งโดยทั่วไปจะติดกับ radial artery เพื่อให้เลือดไหลเวียนขณะฟอกเลือด ก่อนเริ่มการล้างไต ผู้ป่วยจะได้รับยาป้องกันการแข็งตัวของเลือด (anticoagulants) เช่น เฮปาริน (heparin) คูมาดิน (coumadin) แล้วจึงต่อท่อกับเครื่องมือฟอกเลือด (dialyzer) เครื่องฟอกเลือดติดแผ่นกรองซึ่งเป็นสารสังเคราะห์ ปัญหาสำคัญที่พบขณะฟอกเลือดคือการติดเชื้อแบคทีเรียหรือไวรัส เช่น ตับอักเสบบี 4-8

ปัญหาที่พบระหว่างการรักษาคลองรากฟันในกรณีภาวะไตล้มเหลว

1. ปัญหาเลือดหยุดยาก (bleeding tendency)

ปัญหาเลือดหยุดยากมักพบเฉพาะในผู้ป่วยไตล้มเหลวระยะสุดท้ายเนื่องจาก

- การได้รับยาต้านการแข็งตัวของเลือด เช่น เฮปาริน 5,9-10 และยากดภูมิคุ้มกันในการปลูกถ่ายไต เช่น Azathiopine, Cyclosporin 3-4, 8
- การเกิดภาวะเกร็ดเลือดต่ำไม่รุนแรง (mild thrombocytopenia) สาเหตุจากการสร้างเกร็ดเลือดน้อยลงและเกร็ดเลือดถูกกำจัดระหว่างล้างไต 11 ซึ่งการล้างไตทำให้จำนวนเกร็ดเลือดลดลงได้ถึง 17% 9
- การทำงานของเกร็ดเลือดที่ผิดปกติ (platelet dysfunction) พบว่าเกร็ดเลือดในผู้ป่วยภาวะยูเรียมีจะมีการสร้าง thromboxane A2 (Thromboxane A2) น้อยลง ทำให้เกิดการเกาะตัวกันของเกร็ดเลือดน้อยลง 12

ในการรักษาคลองรากฟันแบบปกติแม้ว่าจะมีการรบกวนต่อเนื้อเยื่อน้อย แต่การกำจัดเนื้อเยื่อในโพรงฟัน หรือ

การขยายคลองรากฟันออกนอกปลายรากฟัน สามารถทำให้เกิดการฉีกขาดของเนื้อเยื่อและมีเลือดออกได้ ดังนั้นควรรักษาคลองรากฟันหลังผู้ป่วยล้างไตแล้วหนึ่งวัน เพื่อรอให้หมดฤทธิ์ของเฮปารินเสียก่อน จากรายงานของ Buckley และคณะ 12 แสดงให้เห็นว่าแม้การรักษาคลองรากจะเริ่มช้าไปหนึ่งวันเลือดออกภายหลังการผ่าตัดในช่องปากยังสามารถเกิดได้ซึ่งน่าจะเกิดจากปริมาณและคุณภาพของเกร็ดเลือด ดังนั้นในรายที่สงสัยหรือต้องทำการรักษาที่ยุ่งยากเช่นการผ่าตัดปลายรากฟันควรตรวจวัดปริมาณเซลล์เม็ดเลือดทั้งหมดเพื่อใช้เป็นดัชนีสภาวะของผู้ป่วย นอกจากนี้การให้ยาบางชนิด เช่น 1-Deamino-8-D arginine vasopressine สามารถกระตุ้นการสร้าง Factor VIII ทำให้ลดเวลาเลือดออกได้ 12-13 การควบคุมเลือดออกเฉพาะที่ เช่นการใช้ยาอมบ้วนปากผสม Tranexamic ร่วมกับการใช้สารห้ามเลือดเฉพาะที่ เช่น เซอร์จิเซล (Surgicel[®]) เจลโฟม (gel foam) จะทำให้เลือดหยุดเร็วขึ้นได้ 1,13

2. ปัญหาการติดเชื้อ ภาวะไตล้มเหลวมีความเกี่ยวข้องกับการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันอันเนื่องมาจากเซลล์ (cellular immunity) โดยจะเห็นได้จากปริมาณการสร้างเซลล์เม็ดโลหิตขาวลดลง ทำให้ร่างกายป้องกันการบุกรุกของจุลชีพได้ยาก การติดเชื้อในภาวะไตล้มเหลวมีความรุนแรงและมักไม่มีอาการแสดงของการติดเชื้อในระยะต้น (masking effect) ส่วนผู้ป่วยที่มีการปลูกถ่ายไต ยากดภูมิคุ้มกัน (immunosuppressive drug) เช่น ไซโคลสปอริน (cyclosporine) เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดการติดเชื้อ ดังนั้นการติดเชื้อในช่องปากเพียงเล็กน้อย หรือการรักษาทางทันตกรรมที่ก่อให้เกิดภาวะมีแบคทีเรียในกระแสเลือด (bacteremia) ซึ่งไม่ส่งผลในผู้ป่วยปกติแต่กลับทวีความรุนแรงในผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้ 1, 8, 13, 14 ดังนั้นก่อนทันตแพทย์รักษาคลองรากฟัน การให้ยาปฏิชีวนะก่อนการรักษา (antibiotic prophylaxis) เป็นส่วนสำคัญที่จะลดโอกาสการติดเชื้อได้ โดยทั่วไปการให้ยาปฏิชีวนะดังกล่าวยึดถือการปฏิบัติในแนวทางเดียวกับการป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรียที่เยื่อหัวใจ (bacterial endocarditis) และในกรณีฟันที่มีการติดเชื้อที่รุนแรง ต้องจ่ายยาปฏิชีวนะหลังการรักษาด้วย 14

3. ปัญหาการใช้ยาระหว่างการรักษาคลองรากฟัน ในภาวะไตล้มเหลวการใช้ยาให้มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพเป็นเรื่องสำคัญ ในภาวะปกติเมื่อยาเข้าสู่ร่างกายจะถูกเปลี่ยนเป็นสารออกฤทธิ์ (active metabolite) แล้วจึงถูกกำจัดออกจากร่างกาย อัตราการดูดซึมและกำจัดยาแต่ละชนิดแตกต่างกันไป ประสิทธิภาพและฤทธิ์ของยามีส่วนเกี่ยวข้องกับ

กับการทำงานของไตไม่มากนักน้อย เช่นในกรณีที่ได้ล้มเหลว การขับถ่ายของยาจะช้าลงทำให้เกิดการคั่งของยาในกระแสเลือดโดยเฉพาะยาที่ขับออกทางไตเป็นการเพิ่มโอกาสการเกิด

พิษของยา การปรับเปลี่ยนขนาดของยา ช่วงเวลาการให้ยา เป็นส่วนช่วยลดการเป็นพิษของยาลง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ช่วงเวลา (ชั่วโมง) การให้ยาในผู้ป่วย

ชนิดของยา	ไตปกติ	ไตล้มเหลว	ไตล้มเหลวระยะสุดท้าย
ยาปฏิชีวนะ			
Amoxicillin	8	8-12	12-18
Cephalexin	6	6-9	9-12
Clindamycin	6	6	8
Erythromycin	8	6	6
Metronidazole	6	8	12-16
Penicillin V	6	6	6
Tetracyclin	6	งดใช้	งดใช้
Vancomycin	6	72-240	Every 240
ยาแก้ปวด			
Acetaminophen	4	6-8	8-12
Aspirin	4	4-6	งดใช้
Ibuprofen	6	6-12	งดใช้
Lidocaine	ขนาดปกติ	ขนาดปกติ	ขนาดปกติ
ยาแก้ปวดชนิดเสพติด			
Codeine	4	4	4
Meperidine	4	4	4
Morphine	4	4	4
Barbiturate&Benzodiazepines			
Phenobarbital	8	8	8-16
Pentobarbital	8	8	8
Diazepam	8	8	8

ยาชาชนิดลิโดเคน (lidocaine) เป็นยาที่ถูกขับออกทางไตสามารถให้ได้ปลอดภัยในผู้ป่วยไตล้มเหลว แต่ไม่ควรเกิน 300 - 500 มิลลิกรัม ยาแก้ปวดชนิดเสพติด (narcotic) และยานอนหลับในกลุ่มไดอะซีแพม (diazepam) สามารถใช้ได้อย่างปลอดภัยเช่นกัน ยกเว้นยาเมเพอริดีน (meperidine) ซึ่งจะเป็นสารออกฤทธิ์สะสมในร่างกายซึ่งหากกำจัดไม่หมดสามารถทำให้เกิดอาการชักได้ ยาสงบประสาทชนิดบาบิตูเรต (barbiturate) ควรเพิ่มระยะเวลาให้ยารักษา การให้ยาแก้ปวด เช่น อะเซตามิโนเฟน (acetaminophen) และยาต้านการอักเสบ (NSAIDs) สามารถ

ใช้ได้ตามปกติ อาจมีการลดขนาดของยาและไม่ควรใช้ในระยะเวลาอันยาวนานและควรหลีกเลี่ยงในรายที่มีไตล้มเหลวอย่างรุนแรง เพราะยาต้านการอักเสบเพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดแผลในกระเพาะอาหาร ส่วนยาปฏิชีวนะเช่น เพนนิซิลลิน (penicillin) เมโทรนิดาโซล (metronidazole) สามารถใช้ได้แต่ควรเพิ่มช่วงเวลาของการให้ยา ยาปฏิชีวนะบางชนิดเช่น เตตราไซคลิน (tetracycline) ยากลุ่มอามิโนไกลโคไซด์ (aminoglycoside) เป็นยาที่มีพิษต่อไตควรหลีกเลี่ยง^{2-3, 8}

4. ปัญหาในการรักษาคลองรากฟัน เมื่อภาวะไตล้มเหลวเข้าสู่ระยะสุดท้าย จะเกิดภาวะกระดูกเสื่อมจากโรคไต

ภาวะดังกล่าวเกิดจากการที่ไตไม่สามารถกำจัดฟอสเฟตได้ ประกอบกับการสร้างวิตามินดีที่ไตลดลงทำให้การดูดซึมแคลเซียมเป็นไปได้ยากขึ้น ภาวะดังกล่าวทำให้เกิดการตกตะกอนของแคลเซียมและฟอสเฟตในกระดูกซึ่งยิ่งส่งผลทำให้ระดับแคลเซียมในเลือดต่ำลง (hypocalcemia) จึงกระตุ้นให้ต่อมพาราไทรอยด์ (parathyroid gland) ทำงานมากขึ้นเพื่อปรับระดับแคลเซียม ระดับฮอร์โมนที่สูงดังกล่าวเรียกว่าภาวะการทำงานของต่อมพาราไทรอยด์เกินแบบทุติยภูมิ (secondary hyperparathyroidism) ทำให้เกิดosteitis fibrosa การเปลี่ยนแปลงที่ตรวจพบได้ในกระดูกขากรรไกรคือ การเกิดเงาโปร่งรังสีในกระดูกขากรรไกรซึ่งมีลักษณะคล้ายกับรอยโรคปลายราก รอยโรคดังกล่าวเรียกว่า Brown tumor และลักษณะของเส้นใยกระดูกคล้ายผิวส้ม (ground glass appearance) ทันตแพทย์ควรซักประวัติและตรวจฟันอย่างละเอียดเพื่อวินิจฉัยแยกโรค เพื่อหลีกเลี่ยงการวินิจฉัยผิดพลาด¹⁵⁻¹⁷

ในระหว่างการสะสมแคลเซียมในกระดูกจะพบการสะสมแคลเซียมที่ผนังคลองรากฟันด้วยเช่นเดียวกันทำให้เกิด

การแคบลงของคลองรากฟัน Kally และคณะ¹⁷ รายงานว่าขนาดคลองรากฟันในพื้นหน้าล่างของผู้ป่วยไตล้มเหลวระยะสุดท้ายลดลง 10.5% การตีบตันของคลองรากฟันพบได้ 50% ของผู้ป่วยไตล้มเหลวระยะสุดท้าย สอดคล้องกับรายงานของ Galli และคณะ¹⁸ ซึ่งพบว่า การตีบตันของคลองรากฟันเกิดจากภาวะไตล้มเหลวโดยไม่มีความสัมพันธ์กับการได้รับยาสเตียรอยด์ ภาวะดังกล่าวทำให้การรักษาคลองรากฟันยุ่งยาก อย่างไรก็ตามเมื่อตรวจพบฟันที่จำเป็นต้องรักษาคลองรากฟันในกรณีภาวะไตล้มเหลวควรเริ่มให้การรักษาคลองรากฟันทันที เพื่อป้องกันการติดเชื้อในร่างกาย และทำให้การรักษาคลองรากประสบความสำเร็จมากขึ้น

สรุป การรักษาคลองรากฟันในผู้ป่วยภาวะไตล้มเหลว ทันตแพทย์ควรมีความรู้เกี่ยวกับโรคไต สามารถประเมินสภาวะต่างๆของผู้ป่วยเพื่อให้การรักษามีความสมบูรณ์ เนื่องจากภาวะไตล้มเหลวมีความเกี่ยวข้องกับโรคอื่นๆ เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ก่อนทำการรักษาควรทำการซักประวัติปรึกษาแพทย์ประจำตัวผู้ป่วยทุกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

1. De Rossi SS, Glick M. Dental considerations for the patient with renal disease receiving hemodialysis. J Am Dent Assoc 127: 211-219, 1996
2. Proctor R, Kumar N, Stein A, Motes D, Porter S. Oral and dental aspects of chronic renal failure. J Dent Res 84: 199-208, 2005
3. Kerr AR. Update on renal disease for the dental practitioner. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 92: 9-16, 2001
4. Ferguson CA, Whyman RA. Dental management of people with renal disease and renal transplant. New Zeal Dent J 94: 125-130, 1998
5. Sowell SB. Dental care for patients with renal failure and renal transplants. J Am Dent Assoc 104 : 171-177, 1982
6. Westbrook SD. Dental management of patients receiving hemodialysis and kidney transplants. J Am Dent Assoc 96:464-468, 1978
7. Heard E, Staples AF, Czerwinski AW. The dental patient with renal disease: precautions and guidelines. J Am Dent Assoc 96: 792-796, 1978
8. Ziccardi VB, Saini J, Demas PN, Braun TW. Management of the oral and maxillofacial surgery patient with end-stage renal disease. J oral Maxillofac Surg 50: 1207-1212, 1992
9. Rabelink TJ, Zwaginga JJ, Koomans HA, Sixma JJ. Thrombosis and hemostasis in renal disease. Kidney Int. 46: 287-296, 1994
10. Deykin D. Uremic bleeding. Kidney Int. 24: 698-705, 1983
11. Vicks SL Gross ML Schmitt GW. Massive hemorrhage due to dialysis-associated thrombocytopenia. Am J Nephrol 3: 30-33, 1983
12. Buckley DL, Barrett AP, Koutts J, Stewart JH. Control of bleeding in severely uremic patients undergoing oral surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 61:546-549, 1986
13. Mannuci PM, Remuzzi G Pusineri F, Lombardi R, Meccca G, Zimmerman T. Deamino-8-D-arginine vasopressin shortens bleeding time in uremia. New Eng J Med 308: 8-12, 1983

14. Naylor GD, Hall EH, Terezhalmay GT. The patient with chronic renal failure who is undergoing dialysis on renal transplantation: Another consideration for antimicrobial prophylaxis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 65:116-121, 1988
15. Antonelli JR, Hottel TL. Oral manifestations of renal osteodystrophy: case report and review of the literature. *Spec Care Dentist* 23: 28-34, 2003
16. Loushine RJ, Weller RN, Kimbrough WF. Secondary hyperparathyroidism: A case report. *J Endod* 29: 272-274, 2003
17. Kally WH, Mirahmadi MK, Simon JH, Gorman JT. Radiographic changes of the jawbones in end stage renal disease. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 50: 372-380, 1980
18. Galili D, Berger E, Kaufman E. Pulp narrowing in renal end stage and transplanted patients. *J Endod* 17: 442-443, 1991



การล้างคลองรากฟัน...เรื่องธรรมดาที่ไม่ธรรมดา

ทพญ.ชินาลัย ปิยะชน 1 ทพญ.หนึ่งนุช พิมพาภรณ์ 2

1 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2 สำนักงานสาธารณสุข เขต 21 ศูนย์วัดธาตุทอง

การล้างคลองรากฟัน (Intracanal irrigation) เป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการทำให้คลองรากฟันสะอาดและปราศจากเชื้อเป็นขั้นตอนที่ผู้ทำการรักษาไม่ควรละเลยที่จะให้ความสำคัญเพื่อให้สามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์หลักของการรักษาคลองรากฟันและนำไปสู่ความสำเร็จภายหลังการรักษา

ความสำคัญของการล้างคลองรากฟัน

ด้วยเหตุที่ระบบคลองรากฟัน (root canal system) มีความซับซ้อน มีการแตกแขนงของคลองรากฟันหลักออกเป็นคลองรากฟันแขนง มีการเชื่อมรวมกันของคลองรากฟันในระดับต่างๆ ทำให้เกิดครีบหรือซอกหลืบของช่องว่างของคลองรากฟัน นอกจากนี้ยังมีท่อเนื้อฟัน (dentinal tubules) ที่เปิดสู่ผนังคลองรากฟันจำนวนมาก ดังนั้นเมื่อมีการติดเชื้อของเนื้อเยื่อในโพรงฟัน (pulp tissue) ทำให้ในระบบคลองรากฟันที่ติดเชื้อเต็มไปด้วยเชื้อแบคทีเรียมากมาย อีกทั้งสารพิษ (toxin)

และสารที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรีย (bacterial by-products) ซึ่งหากไม่สามารถกำจัดได้หมด ส่วนที่ตกค้างอยู่ในท่อเนื้อฟันหรือในช่องว่างเล็กๆ เหล่านี้จะทำให้เกิดการติดเชื้อซ้ำ (reinfection) ขึ้นอีกได้ แม้ว่าในปัจจุบันจะมีการพัฒนาเครื่องมือและเทคนิควิธีการทำความสะอาดและตกแต่งรูปร่างของคลองรากฟันซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในวิธีการกำจัดเชื้อออกจากคลองรากฟัน แต่ในคลองรากส่วนที่เครื่องมือขยายคลองรากฟันไม่สามารถเข้าไปสัมผัสได้เช่น ในท่อเนื้อฟันหรือในช่องว่างเล็กๆ จำเป็นต้องใช้วิธีล้างคลองรากฟันและการใส่ยาที่มีฤทธิ์ต้านต่อจุลินทรีย์ในคลองรากฟันเพื่อกำจัดแบคทีเรียได้สมบูรณ์ ดังนั้น คุณสมบัติของน้ำยาล้างคลองรากฟัน (irrigants) ที่ต้องการจึงต้องตอบสนองต่อหน้าที่ของน้ำยาล้างคลองรากฟันดังต่อไปนี้คือ

หน้าที่ของน้ำยาล้างคลองรากฟัน	คุณสมบัติของน้ำยาที่ต้องการ
1. ขะล้างทำความสะอาดคลองรากฟัน	เป็นของเหลวที่มีค่าความตึงผิว (surface tension) ต่ำ ทำให้มีการไหลผ่านได้ดี
2. กำจัดแบคทีเรียในคลองรากฟัน	มีประสิทธิภาพในการต้านเชื้อแบคทีเรียในคลองรากฟัน
3. ละลายเนื้อเยื่อในที่หลงเหลือ	สามารถละลายเนื้อเยื่อในได้
4. ช่วยหล่อลื่นขณะขยายคลองรากฟัน	มีคุณสมบัติในการหล่อลื่น
5. กำจัด สเมียร์แลร์ (Smear layer)	สามารถละลายส่วนประกอบของสเมียร์แลร์ได้
6. ไม่มีผลข้างเคียงต่อการรักษาคลองรากฟัน	<ul style="list-style-type: none">● ไม่เป็นพิษต่อเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน● ไม่ติดสีฟัน● ไม่เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อฟัน● ไม่มีผลต่อความแนบสนิทของวัสดุอุดคลองรากฟัน● ไม่มีปฏิกิริยาต่อยาที่ใช้ใส่ในคลองรากฟัน
	คุณสมบัติอื่นๆ
	<ul style="list-style-type: none">● ใช้งานสะดวก● หาได้ง่าย ราคาไม่แพง



ปัจจุบันมีน้ำยาล้างคลองรากฟันหลายชนิดซึ่งมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปแต่ไม่มีสารชนิดใดที่มีคุณสมบัติที่ต้องการครบทุกข้อ ไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัดว่าน้ำยาตัวใดเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันที่ดีที่สุด จึงยังคงมีการศึกษาค้นคว้ากันต่อไปเพื่อหาน้ำยาล้างคลองรากฟันในอุดมคติ

ก่อนที่จะกล่าวถึงน้ำยาล้างคลองรากฟันที่ได้รับความนิยมใช้ในปัจจุบันนี้มีหน้าที่ของน้ำยาล้างคลองรากฟันทำความเข้าใจถึงหน้าที่ในการกำจัดสเมียร์

สเมียร์คืออะไร

สเมียร์ที่ปกคลุมผิวของผนังคลองรากฟัน เป็นชั้นที่ประกอบด้วยเศษเนื้อฟันที่เกิดจากการขยายคลองรากฟัน เศษเนื้อเยื่อในโอดอนโตบลาสติกโพรเซส (odontoblastic process) และแบคทีเรีย (Mc Comb และ Smith 1975)

สเมียร์มีผลอย่างไรต่อการรักษาคลองรากฟัน

เนื่องจากสเมียร์ซึ่งปกคลุมผนังคลองรากฟันมีส่วนที่เข้าไปอุดตันในท่อเนื้อฟัน (smear plug) ดังนั้นสเมียร์อาจมีผลต่อการรักษาคลองรากฟันดังนี้

1. แบคทีเรียที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในสเมียร์ที่หลงเหลืออาจสามารถอาศัยอยู่ภายในท่อเนื้อฟัน และมีโอกาสทำให้เกิดการติดเชื้อซ้ำอีกได้

2. เนื่องจากสเมียร์ปกคลุมผนังคลองรากฟันและปิดท่อเนื้อฟัน น้ำยาล้างคลองรากฟันและยาต้านเชื้อที่ใส่ในคลองรากฟันจะไม่สามารถกำจัดแบคทีเรียที่ผนังคลองรากฟันและท่อเนื้อฟันได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

3. หากกำจัดสเมียร์ออกได้หมดจะทำให้ผนังคลองรากฟันสะอาด ท่อเนื้อฟันเปิดโล่ง ส่งเสริมความแนบสนิทของซีลเลอร์ (sealer) ที่ใช้ในการอุดคลองรากฟันให้ดีขึ้น

4. แต่ในทางกลับกัน หากกำจัดสเมียร์ออกได้หมด แต่การอุดคลองรากฟันไม่สามารถทำให้เกิดการแนบสนิทที่ดีพออาจมีการติดเชื้อซ้ำในระบบคลองรากฟัน

5. การมีสเมียร์อยู่ระหว่างผนังคลองรากฟันและวัสดุอุดคลองรากฟันเป็นการเพิ่มโอกาสของการรั่วซึม (micro-leakage) หรือไม่ยังมีข้อสรุปแน่ชัด มีความเป็นไปได้ว่าการที่ส่วนประกอบของสเมียร์ไม่ได้หลอมเป็นเนื้อเดียวกันและเกาะอยู่กับผนังคลองรากฟันแบบหลวมๆ (Mader และคณะ 1984) อาจสลายตัวช้าๆ และละลายได้เมื่อมีการรั่วซึมของวัสดุอุดคลองรากฟันทำให้เกิดช่องว่างขึ้นระหว่างผนังคลองรากฟันและวัสดุอุดคลองรากฟัน ดังนั้นทางเลือกที่ดีคือการกำจัดสเมียร์ก่อนอุดคลองรากฟันให้มีความแนบสนิทอย่างสมบูรณ์ทั้ง 3 มิติ (3 - dimensional seal)

น้ำยาล้างคลองรากฟัน

โซเดียมไฮโปคลอไรต์ (Sodium hypochlorite, NaOCl)

เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันที่ได้รับความนิยมแพร่หลายมากที่สุดในปัจจุบัน มีหลายความเข้มข้นได้แก่ 5.25 %, 2.5 %, 1.25 % และความเข้มข้น 0.5 % ที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า Dakin's solution โซเดียมไฮโปคลอไรต์มีคุณสมบัติที่ดีในการเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันคือ

1. คุณสมบัติในการต้านเชื้อได้กว้างและมีประสิทธิภาพสูง โดยเมื่อโซเดียมไฮโปคลอไรต์สัมผัสกับน้ำจะเกิดกรดไฮโปคลอรัส (HOCl) ซึ่งเป็นสารประกอบคลอรีนที่ไม่คงตัว จึงเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) กับกลุ่มซัลไฟด์ริล (sulfhydryl group) ของเอ็นไซม์ของแบคทีเรีย ทำให้แบคทีเรียไม่สามารถเผาผลาญพลังงาน (metabolism) และตายลง

คุณสมบัติการต้านเชื้อของโซเดียมไฮโปคลอไรต์ขึ้นกับความเข้มข้นของสารละลาย ยิ่งความเข้มข้นมากจะยังมีฤทธิ์การต้านเชื้อสูง แบคทีเรียในคลองรากฟันบางชนิดเช่น *E. faecalis* สามารถต้านต่อฤทธิ์ของโซเดียมไฮโปคลอไรต์ที่มีความเข้มข้นต่ำ จากการศึกษาค้นคว้าของ Gomes และคณะในปี 2001 พบว่าโซเดียมไฮโปคลอไรต์ที่มีความเข้มข้น 0.5% สามารถฆ่าเชื้อ *E. faecalis* เมื่อสัมผัสเป็นเวลา 30 นาที ในขณะที่ความเข้มข้น 5.25 % ใช้เวลาในการฆ่าเชื้อน้อยกว่า 30 วินาที

2. คุณสมบัติในการละลายเนื้อเยื่อ โซเดียมไฮโปคลอไรต์เป็นตัวละลายเนื้อเยื่อและอินทรีย์สารที่ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อสารละลายมีอุณหภูมิสูงขึ้น ประสิทธิภาพการละลายขึ้นอยู่กับความเข้มข้น ความเข้มข้นสูงจะละลายได้ดีขึ้น แต่ความเข้มข้น 2.5% ขึ้นไปจะละลายได้เท่ากับกับความเข้มข้น 5.25% (Okino และคณะ 2004)

3. ช่วยหล่อลื่นขณะขยายคลองรากฟันได้ เนื่องจากมีฤทธิ์เป็นด่าง มีค่า pH 11-12 ทำให้สารละลายมีความลื่นเมื่อสัมผัส

ข้อด้อยของโซเดียมไฮโปคลอไรต์

1. มีความเป็นพิษต่อเนื้อเยื่อที่มีชีวิตและเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟันเป็นข้อด้อยที่สำคัญที่สุดของโซเดียมไฮโปคลอไรต์

2. ไม่สามารถกำจัดสเมียร์ได้เมื่อใช้เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันเพียงตัวเดียวหรือแม้จะใช้สลับกับไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ (hydrogen peroxide) หากหวังผลในการกำจัดสเมียร์ต้องใช้ร่วมกับสารละลายกรดเอทิลีนไดอะมีนเตตระอะซิติก (ethylene diamine tetraacetic acid, EDTA)

3. มีกลิ่นและรสไม่ดี
4. ฟอกสีได้
5. กัดกร่อนโลหะ
6. ทำให้เกิดปฏิกิริยาการแพ้ได้ในผู้ป่วยบางราย

คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต (chlorhexidine gluconate)

เป็นสารละลายกลุ่มบิสกัวไนด์ที่มีประจุบวก (cationic bisguanide) มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ที่กว้างและมีประสิทธิภาพ โดยมีกลไกคือคลอเฮกซิดีนจะจับกับผนังเซลล์ของแบคทีเรีย ทำให้เกิดการรั่วของส่วนประกอบภายในเซลล์ออกไปนอกเซลล์ คลอเฮกซิดีนที่ความเข้มข้นต่ำมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย (bacteriostatic effect) ส่วนที่ความเข้มข้นสูงจะทำให้เกิดการตกตะกอนของไซโตพลาสซึม (cytoplasm) โดยส่งเสริมให้เกิดการจับตัวของโปรตีนภายในเซลล์ จึงมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (bactericidal effect) (Fardal และ Turnbull 1986) แต่เดิมคลอเฮกซิดีนใช้เป็นน้ำยาบ้วนปากหรือใช้ล้างในร่องปริทันต์ ซึ่งใช้ความเข้มข้น 0.12 %, 0.2 %, 1 %, 2 % มีในรูปแบบเป็นเจลหรือเป็นของเหลว ในรูปแบบที่เป็นของเหลวจะมีฤทธิ์ต้านเชื้อที่มีประสิทธิภาพมากกว่ารูปแบบเจล (Vianna และคณะ 2004 Gomes และคณะ 2001) เนื่องจากสารละลายมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรียได้ดีและไม่มีพิษต่อเนื้อเยื่อจึงนำคลอเฮกซิดีนมาใช้ล้างคลองรากแทนโซเดียมไฮโปคลอไรต์

คุณสมบัติที่ดีของคลอเฮกซิดีนกลูโคเนตในการเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟัน คือ

มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อในคลองรากฟันได้ แม้เป็นเชื้อที่ค่อนข้างดื้อต่อขบวนการรักษาคลองรากฟัน Gomes และคณะ (2001) พบว่าสารละลายคลอเฮกซิดีนความเข้มข้น 1% และ 2% สามารถกำจัดเชื้อ *E. faecalis* ได้เมื่อสัมผัสเป็นเวลา น้อยกว่า 30 วินาทีซึ่งเท่ากับประสิทธิภาพของโซเดียมไฮโปคลอไรต์ 5.25 % Vianna และคณะ (2004) ศึกษาผลต่อเชื้อ *S. aureus*, *E. faecalis*, *C. albicans*, *P. endodontalis*, *P. gingivalis* และ *P. intermedia* พบว่า สารละลายคลอเฮกซิดีนความเข้มข้น 0.2% 1.0% 2.0% สามารถฆ่าเชื้อทุกชนิดเมื่อสัมผัสเป็นเวลา 15 นาที ยกเว้นความเข้มข้น 0.2% จะฆ่าเชื้อ *E. faecalis* ที่ 30 วินาที ซึ่งเทียบเท่ากับประสิทธิภาพของโซเดียมไฮโปคลอไรต์ 5.25%

สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่เนื้อฟันและเคลือบฟัน และถูกปล่อยออกมาอย่างช้าๆ ได้เป็นเวลานาน ทำให้ฤทธิ์การต้านเชื้อคงอยู่ที่ผิวเนื้อฟันเป็นเวลานาน White และคณะ (1997) พบว่าหลังล้างด้วยคลอเฮกซิดีน 2% ฤทธิ์การฆ่าเชื้อ *S. mutan*

ยังคงอยู่ได้นานถึง 72 ชั่วโมง ส่วนที่ความเข้มข้น 0.12% มีฤทธิ์คงอยู่นาน 24 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นดังที่กล่าวมานี้ ไม่มีความเป็นพิษต่อเนื้อเยื่อมีชีวิต

ข้อด้อยของคลอเฮกซิดีนเมื่อนำมาใช้ล้างคลองรากฟัน คือ

1. ไม่มีคุณสมบัติในการละลายเนื้อเยื่อใน (Okino และคณะ 2004)
2. ไม่สามารถกำจัดสเมียร์
3. ไม่มีคุณสมบัติในการหล่อลื่นขณะขยายคลองรากฟัน หากใช้ในรูปแบบเจล อาจมีส่วนผสมที่ทำให้เจลก่อรูปช่วยหล่อลื่นได้ แต่ประสิทธิภาพของการฆ่าเชื้อก็จะด้อยกว่ารูปแบบของเหลว
4. ราคาแพงกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรต์

สารคีเลต (chelating agents)

สารคีเลตที่รู้จักกันดีและใช้กันแพร่หลายมากที่สุดคือ กรดเอทิลีนไดอามีน เตตระอะซิดิก หรือ EDTA มีคุณสมบัติสำคัญในการทำให้สารประกอบแคลเซียมถูกละลายได้ง่ายขึ้น เมื่อใช้ในคลองรากจะทำปฏิกิริยากับประจุแคลเซียมในเนื้อฟันเกิดสารแคลเซียมคีเลต (calcium chelate) ซึ่งละลายได้ง่าย สารที่มีส่วนประกอบหลักเป็น EDTA มีหลายรูปแบบ ดังนี้

1. สารละลาย EDTA ความเข้มข้น 17% หรือ 15%
2. แบบผสม EDTA กับยูเรียเปอร์ออกไซด์ (urea peroxide) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาเป็นฟองหวังผลในการดันสิ่งสกปรกออกจากคลองรากฟัน ชนิดที่เป็นที่รู้จักกันโดยทั่วไปคือ RC-Prep ซึ่งอยู่ในรูปของเพสต์ (paste) ส่วนประกอบหลักคือ 15% EDTA กับ 10% ยูเรียเปอร์ออกไซด์ มีประโยชน์ในการหล่อลื่นขณะขยายคลองรากฟัน ช่วยให้เนื้อฟันอ่อนตัวและกำจัดสเมียร์แต่มีรายงานว่ามีการตกค้างของ RC-Prep ในคลองรากฟันแม้จะขยายและล้างคลองรากฟันแล้ว (Zurbriggen และคณะ 1975) ซึ่งอาจส่งผลต่อความแนบสนิทหลังการอุดคลองรากฟัน

3. แบบผสมสารเพื่อลดความตึงผิว หวังผลให้การไหลแผ่ของสารละลายดีขึ้น สามารถแทรกเข้าสัมผัสกับระบบคลองรากที่ซับซ้อนได้ดีขึ้น สารที่ใช้ผสมคือกลุ่มควอเทอร์นารีแอมโมเนียมโบรมิเด (quaternary ammonium bromide) ชื่อสาร cetrimide มีชื่อผลิตภัณฑ์คือ REDTA บางผลิตภัณฑ์ผสมสารเพื่อลดความตึงผิวชื่อ Cetavlon ชื่อผลิตภัณฑ์คือ EDTA-C

คุณสมบัติของ EDTA ที่ทำให้ถูกนำมาใช้เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันคือ สามารถกำจัดสเมียร์ได้ ดังที่ได้กล่าว

ไปแล้วว่าสเมียร์ประกอบด้วยส่วนที่เป็นสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ กลุ่มสารคีเลตสามารถทำให้สารอินทรีย์ในสเมียร์คือเศษเนื้อฟันอ่อนตัวและละลายออกมาได้ง่าย แต่ส่วนที่เป็นสารอินทรีย์ ต้องใช้สารอื่นช่วยในการละลาย สารที่แนะนำให้ใช้ล้างสลักกับ EDTA เพื่อให้กำจัด สเมียร์ได้อย่างสมบูรณ์คือโซเดียมไฮโปคลอไรด์ Yamada และคณะ (1983) แนะนำให้ใช้ 17% EDTA 10 มิลลิตรแล้วล้างตามด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 5.25% จำนวน 10 มิลลิตร เมื่อใช้สารทั้งสองนี้ล้างสลักกันจะสามารถกำจัดสเมียร์ในส่วนใกล้ตัวฟันและส่วนกลางคลองรากฟันได้อย่างสมบูรณ์ แต่ในส่วนใกล้ปลายรากยังคงมีเหลืออยู่บ้าง

ข้อดีของ EDTA คือมีฤทธิ์การต้านเชื้อด้อยกว่า น้ำยาล้างคลองรากฟันตัวอื่น ฤทธิ์การต้านเชื้อขึ้นกับความเข้มข้นและความเป็นกรดของสารละลาย การทำลายแบคทีเรียเกิดจาก EDTA กำจัดสเมียร์ซึ่งมีแบคทีเรียอาศัยอยู่มากกว่า ฤทธิ์การฆ่าแบคทีเรียโดยตรง ดังนั้นการใช้ EDTA เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟัน จึงแนะนำให้ใช้ในการล้างครั้งสุดท้ายก่อนการใส่ยาในคลองรากฟัน หรือก่อนการอุดคลองรากฟันโดยล้างครั้งสุดท้ายด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์

ในแง่ของความเข้ากันได้กับเนื้อเยื่อ (biocompatibility) แม้ว่า EDTA จะเป็นกรดอ่อน ซึ่งไม่น่ามีผลต่อเนื้อเยื่อมีชีวิต แต่มีรายงานการศึกษาว่า EDTA ความเข้มข้น 15% และ 17% มีความเป็นพิษต่อเซลล์ในระดับรุนแรงเช่นเดียวกับโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 2.25% ขณะที่ EDTA 1% มีผลต่อเซลล์ระดับปานกลาง (Koulouzidou และคณะ 1999) ดังนั้นควรระวังไม่ให้ EDTA รั่วออกไปนอกปลายรากฟันเพื่อป้องกันการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อรอบปลายรากฟัน

กรดซิตริก (citric acid)

กรดซิตริกถูกนำมาใช้เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันเพื่อหวังผลในการกำจัดสเมียร์เช่นเดียวกับสารคีเลต เนื่องจากสามารถกำจัดสเมียร์ได้ดีกว่ากรดอินทรีย์ตัวอื่นและดีกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรด์ แต่พบว่าประสิทธิภาพของการล้างด้วยกรดซิตริก 25% ร่วมกับโซเดียมไฮโปคลอไรด์ ไม่แตกต่างกับการล้างด้วย 17% EDTA ร่วมกับโซเดียมไฮโปคลอไรด์ (Yamada และคณะ 1983) นอกจากนี้คุณสมบัติการต้านต่อแบคทีเรียของกรดซิตริกยังด้อยกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรด์ จึงไม่เป็นที่นิยมใช้นักโดยเฉพาะในประเทศไทย

MTAD

MTAD จัดเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันตัวใหม่ที่สุดในปัจจุบัน จากการคิดค้นพัฒนาส่วนผสมเพื่อตอบสนองคุณสมบัติ

ที่ต้องการของน้ำยาล้างคลองรากฟันให้ได้มากที่สุด MTAD ย่อมาจาก "A mixture of a tetracycline isomer, an acid, and a detergent" ส่วนผสมของ MTAD ประกอบด้วย doxycycline กรดซิตริกและสารซักฟอก (detergent) ชื่อ Tween-80 (Torabinejad และคณะ 2003 a)

Doxycycline เป็นส่วนผสมเพื่อประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราไซคลินมีคุณสมบัติพิเศษคือสามารถถูกดูดซึมโดยเนื้อฟันและเคลือบรากฟันแล้วจะถูกปล่อยช้าๆ ทำให้ฤทธิ์คงอยู่นานและเป็นยาที่มีความเป็นกรดอ่อนมีผลช่วยในการกำจัดสเมียร์ด้วย (Torabinejad และคณะ 2003 a)

กรดซิตริก เป็นส่วนผสมที่หวังผลในการกำจัดสเมียร์ ซึ่งจะส่งเสริมให้ doxycycline สามารถออกฤทธิ์ต่อแบคทีเรียได้ดีขึ้น Torabinejad และคณะ (2003a) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบกรด 3 ชนิดพบว่าส่วนผสมของ doxycycline กับกรดซิตริกกำจัดสเมียร์ได้ดีที่สุดโดยใช้เวลา 1-5 นาที

Tween-80 เป็นส่วนผสมเพื่อลดค่าความตึงผิวของสารละลาย ทำให้มีการไหลแผ่ที่ดีขึ้น

Torabinejad และคณะ (2003 a) ทำการศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดสเมียร์ของ MTAD พบว่า MTAD สามารถกำจัดสเมียร์ที่ผิวคลองรากฟันและในท่อเนื้อฟันได้อย่างสมบูรณ์ โดยตลอดความยาวรากฟัน ในขณะที่ 17% EDTA สามารถกำจัดสเมียร์ได้สะอาดหมดเฉพาะส่วนใกล้ตัวฟันและส่วนกลางรากเท่านั้น ส่วนใกล้ปลายรากฟันยังคงมีสเมียร์ที่อุดตันในท่อเนื้อฟันอยู่ จึงสามารถใช้ MTAD เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันครั้งสุดท้ายหลังการล้างด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรด์โดยแนะนำให้ใช้สำหรับรอบบาร์บโรซ (barbed broach) แล้วใส่ในคลองรากฟันให้ถึงปลายรากขณะที่มี MTAD ในคลองรากฟันเพื่อให้กำจัดสเมียร์ได้อย่างสมบูรณ์ตลอดความยาวรากฟัน

Shabahang และคณะ (2003) ทดลองล้างคลองรากฟันที่ทำให้ปนเปื้อนด้วยน้ำลาย (whole saliva) แช่ฟันด้วย MTAD และโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 5.25% พบว่า MTAD มีประสิทธิภาพในการทำลายแบคทีเรียดีกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรด์ Torabinejad และคณะ (2003 b) ศึกษาประสิทธิภาพการต้านเชื้อ E. faecalis พบว่า MTAD สามารถต้านเชื้อ E. faecalis ได้ดีกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 5.25% และ EDTA 17%

Beltz และคณะ (2003) พบว่า MTAD มีประสิทธิภาพในการละลายเนื้อเยื่อในได้เท่ากับ EDTA แต่ด้อยกว่าโซเดียมไฮโปคลอไรด์ 2.6% และ 5.25%

การศึกษาถึงคุณสมบัติของ MTAD ยังคงดำเนินต่อไป เพื่อพิสูจน์ว่า MTAD จะเป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันในอุดมคติหรือไม่ ข้อด้อยที่สำคัญของ MTAD คือ ราคาแพง

น้ำเกลือ

เป็นน้ำยาล้างคลองรากฟันที่มีการใช้อยู่ทั่วไปในประเทศไทย มีคุณสมบัติของน้ำยาล้างคลองรากฟันที่ต้องการคือเป็นของเหลวจึงสามารถชะล้างในคลองรากฟันได้และไม่เป็นพิษต่อเนื้อเยื่อ แต่ไม่มีคุณสมบัติในการต้านแบคทีเรียไม่สามารถละลายเนื้อเยื่อใน ไม่สามารถกำจัดเศษเมียร์ได้ ไม่ช่วยหล่อลื่นขณะขยายคลองรากฟัน ดังนั้นหากจะเลือกใช้ น้ำเกลือควรพิจารณาว่าต้องการคุณสมบัติการฆ่าเชื้อของน้ำยาล้างคลองรากฟันเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์หลักของการรักษาคลองรากฟันหรือไม่

วิธีล้างคลองรากฟัน

การล้างคลองรากฟันให้มีประสิทธิภาพในการแทรกซึมเข้าไปสู่ทุกช่องว่างของระบบคลองรากฟันที่ซับซ้อน นอกเหนือจากการเลือกชนิดของน้ำยาล้างคลองรากฟันแล้ว วิธีการล้างคลองรากฟันที่เหมาะสมจะช่วยให้การออกฤทธิ์ของสารเป็นไปได้อย่างเต็มที่ สิ่งที่ต้องทำในการล้างคลองรากฟัน

การใช้ปริมาณของน้ำยาล้างคลองรากฟัน Baker และคณะ (1975) พบว่าการล้างด้วยน้ำยาปริมาณมากให้ผลดีกว่าการล้างด้วยสารปริมาณน้อย และสรุปว่าการชะล้างด้วยสารละลายที่มากพอมีความสำคัญยิ่งกว่าความสามารถในการละลายเนื้อเยื่อของสารนั้น

ระยะเวลาที่น้ำยาล้างคลองรากฟันสัมผัสกับผนังคลองรากฟัน ในคลองรากฟันที่ตีบแคบหรือมีซอกหลืบมาก การที่น้ำยาล้างคลองรากฟันจะออกฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อหรือละลายเนื้อเยื่อในที่หลงเหลืออยู่จะเป็นไปได้ยากกว่าคลองรากฟันที่มีขนาดใหญ่ ดังนั้นนอกจากการล้างด้วยปริมาณมากแล้ว ควรล้างให้บ่อย ทั้งระยะเวลาให้น้ำยาแทรกเข้าสู่ช่องว่างเล็กๆ การล้างมากและล้างบ่อย จะทำให้เกิดการหมุนเวียนของน้ำยาเพื่อให้ออกฤทธิ์ได้คงที่ตลอดเวลาที่ทำการรักษา

ความลึกของการใส่เข็มล้างในคลองรากฟัน เพื่อให้สามารถชะล้างคลองรากได้ถึงระดับใกล้ปลายราก 1/3 จำเป็นต้องใส่เข็มล้างให้ลึกถึงระดับใกล้ปลายรากด้วย Chow (1983) ทำการทดลองพบว่า ยิ่งปลายเข็มล้างอยู่ใกล้ปลายรากมากเท่าใด ยิ่งทำให้สามารถชะล้างเศษสกปรกออกจากคลองรากฟันได้มากขึ้นเท่านั้น

การใส่เข็มล้างลึกใกล้ปลายรากฟันต้องระวังไม่ให้เกิดการเบียดขีดของปลายเข็มกับผนังคลองรากฟันจนทำให้น้ำยาล้างคลองรากฟันรวมทั้งเศษต่างๆ ภายในคลองรากออกไปยังเนื้อเยื่อรอบปลายรากได้

ขนาดของเข็มล้าง Chow (1983) พบว่าเข็มล้างขนาดเล็กสามารถล้างคลองรากฟันได้มีประสิทธิภาพดีกว่าเข็มขนาดใหญ่ เนื่องจากสามารถใส่เข้าสู่คลองรากฟันได้ลึกกว่าและมีช่องว่างรอบๆ ปลายเข็มเพื่อให้ น้ำยาไหลย้อนกลับสู่ฟันได้ดีกว่า การหมุนเวียนของน้ำยาเกิดได้มาก การล้างก็จะมีประสิทธิภาพดีกว่า จึงควรเลือกใช้ขนาดเข็มล้างให้เหมาะสมกับขนาดคลองรากฟัน Chow (1983) ได้กำหนดขนาดเข็มล้างที่ใหญ่ที่สุดที่จะสามารถใส่ได้ถึงปลายรากฟันของคลองรากฟันขนาดต่างๆไว้ ดังนี้

ขนาดของคลองรากฟัน	ขนาดเข็มที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถใส่ได้ถึงปลายรากฟัน
ขนาด 80	21
ขนาด 50-70	23
ขนาด 35-45	25
ขนาด 20-30	30
ขนาด 15	ไม่มีเข็มขนาดใดสามารถใส่ได้ถึงปลายราก

สรุป ประโยชน์ที่ได้จากการล้างคลองรากฟันมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับ การเลือกใช้ชนิดของน้ำยาล้างคลองรากฟันให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการล้างในแต่ละครั้งของการรักษา โดยคำนึงถึงข้อดีข้อด้อยของน้ำยาการเลือกเข็มล้างให้เหมาะสมกับขนาดคลองรากฟันและใช้วิธีการล้างที่เหมาะสม ฟิงระลึกเสมอว่าคลองรากฟันมีความซับซ้อนมากกว่าที่มองเห็นในภาพรังสีมากนัก หากไม่สามารถกำจัดเนื้อเยื่อในได้หมด เป็นไปไม่ได้ที่จะวัสดุอุดคลองรากฟันจะเข้าไปอุดเต็มในช่องว่างบริเวณนั้นและแบคทีเรียในคลองรากฟันสามารถหลงเหลืออยู่ได้ตามช่องว่างเหล่านี้ การใช้สารที่มีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ทั้งน้ำยาล้างคลองรากฟันและยาที่ใส่ในคลองรากฟันจะช่วยกำจัดการติดเชื้อให้หมด อย่างไรก็ตามอย่าละเลยที่จะให้ความสำคัญกับขั้นตอนที่ดูเหมือนจะง่ายๆและธรรมดา เพราะที่จริงแล้วการให้เวลากับการล้างคลองรากฟันก็ไม่ได้เพิ่มเวลาหรือต้นทุนในการรักษาคลองรากฟันมากขึ้นสักเท่าใดเลย



เอกสารอ้างอิง

1. Baker NA, Eleazer PD, Averbach RE, Seltzer S. Scanning electron microscopic study of the efficacy of various irrigating solutions. *J Endod* 1975; 1:127-35
2. Beltz RE, Torabinejad M, Pouresmail M. Quantitative analysis of the solubilizing action of MTAD, sodium hypochlorite, and EDTA on bovine pulp and dentin. *J Endod* 2003; 29:334-7
3. Chow TW. Mechanical effectiveness of root canal irrigation. *J Endod* 1983; 9:475-9
4. Fardal O, Turnbull RS. A review of the literature on use of chlorhexidine in dentistry. *JADA* 1986; 112:863-9
5. Gomes BPFA, Ferraz CCR, Vianna ME, Berber VB, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. In vitro antimicrobial activity of several concentration of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of *Enterococcus faecalis*. *Int Endod J* 2001; 34:424-8
6. Koulaouzidou E, Margelos J, Beltes P, Kortsaris A. Cytotoxic effects of different concentrations of neutral and alkaline EDTA solutions used as root canal irrigants. *J Endod* 1999; 25:21-3
7. Mader C, Baumgartner J, Peter D. Scanning electron microscopic investigation of the smeared layer on root canal walls. *J Endodon* 1984; 10: 477-83
8. McComb D, Smith D. A preliminary scanning electron microscopic study of root canal after endodontic procedures. *J Endodon* 1975; 1:238-42
9. Okino LA, Siquira EL, Santos M, Bombana AC, Figueiredo JA. Dissolution of pulp tissue by aqueous solution of chlorhexidine gluconate and chlorhexidine digluconate gel. *Int Endod J* 2004; 37:38-41
10. Pashley EL, Birdsong NL, Bowman K, Pashley DH. Cytotoxic effects of sodium hypochlorite on vital tissue. *J endod* 1985; 11:525-8
11. Shabahang S, Torabinejad M. Effect of MTAD on *Enterococcus faecalis*-contaminated root canals of extracted human teeth. *J Endod* 2003; 29:576-9
12. Torabinejad M, Khademi AA, Babagoli J, Cho Y, Johnson WB, Bozhilov K, Kim J, Shabahang S. A new solution for the removal of the smear layer. *J Endod* 2003 (a) ; 29:170-5
13. Torabinejad M, Shabahang S, Aprecio RM, Kettering JD. The antimicrobial effect of MTAD: An in vitro investigation. *J Endod* 2003 (b) ; 29:400-3
14. Vianna ME, Gomes BPFA, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CCR, 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; 97:79-84
15. White RR, Hays GL, Janer LR. Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine. *J Endod* 1997; 23:229-31
16. Yamada RS, Armas A, Goldman M, Lin PS. A scanning electron microscopic comparison of a high volume flush with several irrigating solutions: Part 3. *J Endod* 1983; 9:137-42
17. Zurbruggen T, Del Rio C, Brady J. Postdebridement retention of endodontic reagents: a quantitative measurement with radioactive isotope. *J Endod* 1975; 2:298-9



ครบเครื่องเรื่องอุดคลองรากฟัน

ทญ. อารากร สุนทรเกียรติ

จากการบรรยาย งานประชุมวิชาการทันตแพทยสมาคมฯ

การอุดคลองรากฟันให้แน่นเต็มและแนบสนิทกับผนังคลองรากฟัน เป็นสิ่งสำคัญในการป้องกันการติดเชื้อซ้ำ (re-infection) ของคลองรากฟันที่ได้ผ่านการทำความสะอาดและตกแต่งรูปร่าง (cleaning and shaping) มาอย่างดีแล้ว ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการอุดคลองรากฟัน จึงไม่ได้หมายความว่าเพียงแค่อุดคลองรากฟันให้ดูดีเท่านั้นแต่ต้องยึดหลักการป้องกันและกำจัดการติดเชื้อในทุกๆ ขั้นตอนของขบวนการรักษา โดยเน้นตั้งแต่การปิดกั้นรูเปิดทั้งหลายของระบบคลองรากฟัน (all portals of exit) เพื่อป้องกันการเคลื่อนที่เข้าออกของเชื้อโรคและสารกระตุ้นให้เกิดการอักเสบระหว่างในคลองรากฟันกับเนื้อเยื่อรอบรากฟัน ปิดกั้นหรือฝังเชื้อโรคที่คงค้างอยู่ในท่อเนื้อฟันหรือ ตำแหน่งต่างๆ ของคลองรากฟันที่ไม่สามารถเข้าไปทำความสะอาดได้ ตลอดจนปิดกั้นไม่ให้เกิดการรั่วซึมของเชื้อโรคเข้ามาทางส่วนตัวฟัน (coronal leakage) ด้วย

เมื่อไรจึงจะอุดคลองรากฟันได้

หลักการทั่วไป คือ เมื่อคลองรากฟันนั้นได้รับการตกแต่งรูปร่างให้เหมาะสมสำหรับรองรับวัสดุ และวิธีการอุดที่เลือกใช้ และมีความสะอาดที่เพียงพอ

การตกแต่งรูปร่างของคลองรากให้ได้ความผาย (taper) และขนาดที่เหมาะสม จะช่วยให้สามารถอุดคลองรากได้ดี และเอื้ออำนวยต่อการล้างทำความสะอาดคลองรากฟัน เช่น เข็มล้างสามารถลงไปได้ลึกมากขึ้น และมีทางให้น้ำยาพาส์สกปรกไหลออกมาได้มากขึ้น ฟันที่มีการติดเชื้อย่อมต้องขยายคลองรากมากกว่าฟันที่ไม่มีการติดเชื้อเพราะเชื้อจะเข้าไปอยู่ในท่อเนื้อฟันด้วย ปัจจุบันมีเครื่องมือที่ช่วยให้การตกแต่งรูปร่างของคลองรากทำได้รวดเร็วขึ้น ดังนั้นควรคำนึงถึงความสะอาดของคลองราก และพิจารณาว่าควรจะทำ one visit treatment หรือไม่ ซึ่งขึ้นกับ

- สภาวะการติดเชื้อของฟัน โดยทั่วไป ฟันที่มีการติดเชื้อจะมีเชื้อเข้าไปในท่อเนื้อฟัน การกำจัดเชื้อโดยการขยายตกแต่งรูปร่างถ้าต้องการให้กำจัดเชื้อได้มาก จำเป็นต้องขยายคลองรากให้มีขนาดใหญ่ ซึ่งอาจทำให้รากฟันอ่อนแอลง ดังนั้น จึงควรเลือกวิธีการใส่ยาในระหว่างการรักษาโดยหวังผล

ให้ฤทธิ์ของยาเข้าไปฆ่าเชื้อเพื่อหลีกเลี่ยงการขยายคลองรากใหญ่เกินไป

- ฟันที่คลองรากซับซ้อน เช่น รูปตัว C หรือ มีหลายคลองราก อาจจำเป็นต้องทำหลายครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าได้คลองรากที่สะอาด และเนื้อเยื่อต่างๆ หดไปจริง เนื่องจากลักษณะทางกายวิภาคที่มีซอกหลืบที่เครื่องมือเข้าไปไม่ได้
- ฟันบางซี่ต้องใส่ยาเป็นระยะเวลาสั้น เช่น ในฟันปลายรากเปิดกว้าง ต้องทำ apexification เพื่อกระตุ้นให้สร้าง barrier หรือ ฟันบางซี่ต้องใส่ยาเพื่อหยุดขบวนการละลายที่ผิวราก (external root resorption) ก็ไม่สามารถทำเสร็จได้ภายในครั้งเดียว
- นอกจากนี้ ต้องดูความอดทนของผู้ป่วยสามารถทนการรักษาอื่นๆ ได้หรือไม่ด้วย

การเตรียมผิวคลองรากฟันก่อนการอุด

ก. ล้างคลองรากด้วยน้ำยาล้างปริมาณมากและเปลี่ยนน้ำยาบ่อยๆ ให้น้ำยาใหม่สัมผัสกับผนังคลองรากที่ได้ตกแต่งรูปร่างอย่างดีแล้ว

ข. กำจัดแคลเซียมไฮดรอกไซด์
แคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่เหลือในคลองราก อาจมีผลเสียดังนี้

- แรงการแข็งตัวของซิลิเลอร์ชนิดซิงค์อีท็อกไซด์ยูจินอล ทำให้อุดคลองรากได้ยากหรือไม่สามารถเบียดวัสดุอุดให้แนบไปกับผนังคลองรากได้
 - ปิดรูซึ่งเป็นทางเข้าของคลองรากย่อยๆ
 - ถ้าเหลือเป็นปริมาณมากที่บริเวณปลายราก จะทำให้ซิลิเลอร์ และวัสดุอุดคลองรากฟันไม่แนบกับผนังคลองรากฟันและในระยะยาว แคลเซียมไฮดรอกไซด์จะละลายไป เกิดการรั่วซึมได้
- วิธีการกำจัดแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในคลองรากฟัน
1. ล้างด้วยน้ำยาไฮโปคลอไรท์ และอีดีทีเอ ปริมาณมาก ๆ จนน้ำยาที่ล้างใส ไม่มีตะกอนของแคลเซียมไฮดรอกไซด์
 2. ใช้ไฟล์ขนาดใหญ่กว่าขนาดของ MAF เพื่อกำจัด



ออกจากบริเวณปลายราก

3. ใช้อัลตราโซนิคไฟล์ขนาดเล็กร่วมกับน้ำยาล้างคลองรากเพื่อสันสะท้อนให้ผงแคลเซียมไฮดรอกไซด์หลุดออกจากผนังคลองรากฟัน

ค. กำจัดชั้นสเมียร์

ชั้นสเมียร์ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นทั้งสาร organic และ inorganic เช่น เนื้อฟันที่ถูกตัด แบคทีเรีย และเศษเนื้อเยื่อจายอยู่บนผนังคลองรากฟัน และปิดท่อนเนื้อฟัน ดังนั้นการกำจัดชั้นสเมียร์จึงเป็นการกำจัดสิ่งเหล่านี้ออกไปได้ผนังคลองรากที่สะอาดขึ้น และเปิดท่อนเนื้อฟันทำให้ซีลเลอร์ไหลเข้าไปได้ความแนบสนิทมากขึ้น

สารเคมีที่นิยมใช้ในการกำจัดชั้นสเมียร์ คือ สารละลายที่มีอีดีทีเอ เป็นส่วนประกอบ เช่น 17% EDTA, Smear clear, REDTA ฯลฯ สามารถใช้สลับกับการล้างด้วยน้ำยาโซเดียมไฮโปคลอไรท์ขณะขยายคลองราก หรือใช้ก่อนอุดคลองรากโดยแช่น้ำยาทิ้งไว้ประมาณ 1 นาที แล้วล้างออกด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ เพื่อ neutralize EDTA แล้วซับคลองรากฟันให้แห้ง

วัสดุอุดคลองรากฟัน

กัตตาเปอร์ชา เป็นวัสดุอุดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นเวลานาน ส่วนประกอบหลักเป็น ยางกัตตาเปอร์ชา ประมาณ 70% ซิงค์ออกไซด์ 20% และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ซิลิโคน ซึ่งสัดส่วนของส่วนประกอบจะแตกต่างกันไปแล้วแต่บริษัทผู้ผลิต ทำให้กัตตาเปอร์ชามีคุณสมบัติการอ่อนตัว การไหลแผ่ การหดตัว และ สีสีที่ต่างกัน

รูปแบบของกัตตาเปอร์ชา

1. แท่ง standardized cone ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ #15-#140 ISO
2. แท่ง non-standardized cone มีขนาด XF, FF, F, FM,...L หรือมีความ taper เฉพาะ เช่น .04, .06, .08 ถึง 0.12 กัตตาเปอร์ชาในกลุ่มนี้จะมีความผายมากกว่ากลุ่มแรกในขนาดปลายที่เท่ากัน
3. แท่ง pellet ใช้สำหรับใส่ในเครื่องชนิดเป็นชนิด เช่น เครื่อง Obtura
4. บรรจุเป็นหลอด นำไปอุ่นในเครื่องอุ่น ใช้ร่วมกับปืนฉีด หรือ compactor
5. ฉาบบน แกนพลาสติกหรือโลหะ เช่น Thermafil, GT obturator

คุณสมบัติสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการอุดคลองรากให้แน่นและแนบสนิท คือ การอ่อนตัวและไหลแผ่เมื่อได้รับ

ความร้อนในอุณหภูมิที่เหมาะสม ทำให้สามารถกดอัดให้ไหลไปยังบริเวณต่างๆ ของคลองรากได้ ซึ่งเมื่อกัตตาเปอร์ชาได้รับความร้อนจะมีการเปลี่ยนแปลงปริมาตร ดังนั้นขณะที่รอให้เย็นตัวลงเท่ากับอุณหภูมิร่างกาย ควรออกแรงกดกัตตาเปอร์ชาไว้เพื่อทดแทนการหดตัวที่เกิดขึ้น

ซีลเลอร์ เนื่องจากกัตตาเปอร์ชาไม่แนบสนิทกับผนังคลองรากฟัน จึงต้องใช้ซีลเลอร์เป็นตัวเชื่อม นอกจากนี้ซีลเลอร์ยังช่วยในการหล่อลื่น และไหลแผ่เข้าไปในบริเวณที่กัตตาเปอร์ชาเข้าไปไม่ได้ มีคุณสมบัติฆ่าเชื้อโรคได้ ซีลเลอร์บางชนิดสามารถยึดติดกับเนื้อฟัน เช่น resin sealer และอาจเพิ่มความแข็งแรงแก่รากฟันได้ด้วย (รายละเอียดเรื่องซีลเลอร์ดูใน เอ็นโดสาร์ ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 โดย ผศ. ทพ. ดร.วิระเลิศจิราการ)

สิ่งสำคัญในการใช้ซีลเลอร์ คือ ผสมให้ถูกสัดส่วน และได้ความหนืดที่ถูกต้อง ใช้ในปริมาณน้อยๆ เพราะซีลเลอร์ทุกตัวมีพิษต่อเซลล์ และละลายเมื่อสัมผัสกับน้ำในเนื้อเยื่อ

Adhesive Endodontics

วัสดุอุดคลองรากฟัน และซีลเลอร์ที่สามารถยึดกับเนื้อฟันได้

ในปี พ.ศ. 2547 ได้มีการนำวัสดุอุดคลองรากฟัน และซีลเลอร์ที่สามารถยึดกับเนื้อฟันได้ออกสู่ท้องตลาด ชื่อว่า Resilon (ชื่อทางการค้า คือ RealSeal และ Epiphany) เป็นโพลีเมอร์ของโพลีเอสเตอร์, bioactive glass, bismuth oxychloride และ barium sulfate เนื่องจากเดิมพบว่า ถึงแม้จะใช้ resin sealer ซึ่งยึดกับเนื้อฟันได้ (ภาพ SEM จะแสดงการไหลของ resin sealer เข้าไปในท่อนเนื้อฟัน) แต่ตัวซีลเลอร์ไม่ยึดติดกับกัตตาเปอร์ชาจึงเกิดเป็นช่องว่างขึ้น สำหรับ Resilon พบว่าตัวซีลเลอร์ยึดกับเนื้อฟัน และตัว Resilon cone ก็ยึดติดกับซีลเลอร์ได้ด้วย จึงเป็นลักษณะที่ยึดกันเป็นเนื้อเดียวทั้งหมด (monoblock) ไม่มีช่องว่างระหว่างวัสดุกับซีลเลอร์ และซีลเลอร์กับเนื้อฟัน

จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการเมื่อดูการรั่วซึมของแบคทีเรียลงไปในคลองราก ในลักษณะ coronal leakage พบว่าคลองรากที่อุดด้วย Resilon มีการรั่วซึมน้อยกว่ากลุ่มที่อุดด้วยกัตตาเปอร์ชากับเรซินซีลเลอร์อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อศึกษาถึงความสามารถในการช่วยให้รากฟันทนต่อแรงที่ทำให้รากแตก พบว่ารากฟันที่อุดด้วย Resilon ทนต่อแรงที่ทำให้รากแตกได้มากกว่ากลุ่มอื่นๆ

ระบบของ Resilon ประกอบด้วย

1. primer : ใช้ทาที่ผนังคลองรากหลังจากซับคลองรากแห้งแล้ว และคลองรากนั้นต้องไม่ล้างด้วยโซเดียม-

ไฮโปคลอไรท์ (หลังจากล้างคลองรากด้วยอีดีทีเอและโซเดียมไฮโปคลอไรท์) ให้ล้างด้วยน้ำกลั่นเป็นตัวสุดท้าย การใช้อาจใช้ paper point ทาให้ทั่ว ทั้งไว้สักครู่แล้วซับส่วนเกินออกจากนั้นหาซีลเลอร์

2. sealer : เป็นเพสต์ 2 หลอด บีบออกมาผสมกันให้เป็นเนื้อเดียว เป็น dual cure

3. cone และ pellet : ตัว cone จะมีขนาด, ความผาย และความอ่อนตัวคล้ายกัตตาเปอร์ชา แต่มีสีที่อ่อนกว่า (สีส้มอ่อน ๆ) และ pellet ใช้ใส่ในเครื่องที่เป็นปืนฉีด

เทคนิคการอุดที่ใช้

- เหมือนการอุดด้วยกัตตาเปอร์ชา แต่ใช้ความร้อนในการตัดหรือ อุ่น pellet ต่ำกว่า
- เมื่ออุดเสร็จ ใช้ light curing unit ฉาย 40 วินาที เพื่อป่มซีลเลอร์และ cone จะป่มได้ลึก 2 มม. ส่วนที่เหลือจะเป็น self cure ในเวลาประมาณ 15-30 นาที

การรื้อ

สามารถรื้อได้ด้วยความร้อน และ คลอโรฟอร์ม ข้อดี (ตามที่บริษัทผู้ผลิตแจ้ง)

1. เข้ากันได้ดีกับเนื้อเยื่อ (Biocompatible, FDA approved)
2. ทึบแสง
3. ใช้ได้เหมือนกัตตาเปอร์ชา
4. รื้อออกได้
5. ช่วยให้รากแข็งแรงขึ้น

อย่างไรก็ตาม Resilon ยังต้องการการวิจัยเพิ่มเติม ทั้งทางห้องปฏิบัติการและทางคลินิก

เทคนิคการอุดคลองรากฟัน

Lateral condensation technique

เป็นวิธีที่ใช้กันมาอย่างแพร่หลาย เป็นเวลานาน และให้ผลสำเร็จสูง เป็นวิธีที่เป็นมาตรฐานให้วิธีอื่นๆ มาเปรียบเทียบ

การอุดให้ได้ผลดี ขึ้นกับ

1. รูปร่างของคลองรากที่ขยายแล้ว ต้องมีความผายเพียงพอให้ spreader ลงไปได้ถึงระดับประมาณ 1 มม. จากปลาย หรือ 2 มม. เมื่อใส่กัตตาเปอร์ชาเมนโคนแล้ว
2. ขนาดของ accessory cone ต้องเล็กกว่าหรือเท่ากับ spreader ที่เลือกใช้เพื่อให้ใส่ลงไปได้ถึงระดับที่

spread ลงไป

3. การใช้วิธีอุดแบบผสมผสานกับวิธีการหลอม กัตตาเปอร์ชา เพื่อให้สามารถใส่กัตตาเปอร์ชาได้มากขึ้นและ กัตตาเปอร์ชาที่หลอมจะได้อยู่ติดแน่นเข้าไปบริเวณซอกหลืบของ คลองราก เกิดความแนบสนิทและแน่นมากขึ้น สามารถทำได้หลายวิธีเช่น

3.1 ตัดด้วย heat carrier ประมาณระดับ middle 1/3 หรือต่ำกว่าแล้ว spread เพิ่ม จากนั้นเติม accessory cone หรือ

3.2 ใช้ ultrasonic spreader หรือ engine spreader เป็นเครื่องมือเสริม อาจทำให้ดันกัตตาเปอร์ชา ได้ง่ายขึ้น หรือ

3.3 ใช้ร่วมกับวิธีเทอร์โมคอมแพคชัน โดยใช้คอมแพคเตอร์ที่มีลักษณะเหมือนเฮดสตรอมไฟล์ กลับหัว (Reverse fluted design) ต่อกับ ไมโครมอเตอร์ แชนด์พีช ความเร็วประมาณ 4000-7000 รอบ อาจยึดหลักของแรงเสียดทาน ทำให้เกิดความร้อนหลอมกัตตาเปอร์ชาและ กดอัดลงไปสู่ปลายรากพร้อมๆ กัน

Spreader

Spreader ที่ใช้ มีหลายแบบ และหลายขนาด ควรเลือกให้เหมาะสมกับขนาดและความโค้งงอของคลองราก เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการ spread และควรระมัดระวังแรงที่ใช้เพื่อไม่ให้เกิด stress ต่อผนังคลองรากฟัน

Hand spreader และ Finger spreader

- Hand spreader : ถ้าคลองรากเล็กควรเลือกขนาด D11 TS
- Finger spreader : พบว่าก่อให้เกิด stress ต่อผนังคลองรากฟันน้อยกว่า hand spreader (เช่น ขนาด A, B, fine, #25, #20) ลักษณะการใช้งานคือกดลงมาในแนวตั้ง หรือค่อยๆ หมุน ให้เคลื่อนลงมาอยู่ระดับที่ต้องการ

Stainless steel spreader และ Nickel Titanium spreader

- NiTi spreader สามารถลงไปใคลองรากที่โค้งได้ดี และเล็กกว่า StSt spreader รวมทั้งใช้แรงน้อยกว่า เกิด stress ต่อผนังคลองรากฟันน้อยกว่า StSt spreader

Accessory cone



- สำหรับ spreader D11T อาจใช้ accessory cone ขนาด F หรือ #25 สำหรับ spreader D11TS อาจใช้ขนาด XF หรือ #20

Vertical compaction of warm gutta percha

เป็นการอุดคลองรากโดยการทำให้กัตตาเปอร์ชาร้อน (หลอม) ตัวด้วยความร้อนแล้วออกแรงกดลงไปแนวตั้ง ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ

1. Down packing : หลังจากใส่เมนโคนและซีลเลอร์แล้ว ใช้ความร้อนตัดกัตตาเปอร์ชาที่ละน้อยแล้วใช้ปลั๊กเกอร์กดลงไปเป็นระดับ จนถึงระดับ apical 1/3

2. Back filling : เป็นการเติมกัตตาเปอร์ชา ขึ้นมา ให้เต็มถึงระดับ orifice หรือระดับที่ต้องการ

การเลือกเมนโคน

เมนโคนต้องมี tug back และควรเป็นเมนโคนที่มีความผายมาก เช่นพวก non-standardized cone หรือ taper cone เพื่อเพิ่มปริมาตรของกัตตาเปอร์ชาในส่วน coronal ก่อนการทำ down pack ลงไปหรืออาจทำแลทเทอรัล คอนเด็นเซชันไปก่อนก็ได้

ซีลเลอร์

ไม่ควรเป็นชนิดที่แข็งตัวเร็วมากเมื่อใช้ความร้อน เพราะทำให้ทำงานได้ยาก

- ZOE ซีลเลอร์ ส่วนใหญ่ใช้กับวิธีนี้ได้ แต่บางยี่ห้อแข็งตัวเร็ว จึงควรเลือกเป็นแบบ extended working time
- เรซิน ซีลเลอร์ ใช้กับวิธีนี้ได้ดี เพราะค่อนข้างไหลแผ่ได้ดีเมื่ออุ่น
- แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ซีลเลอร์ มักแข็งตัวเร็วเมื่ออุ่น

การเลือกปลั๊กเกอร์

ควรเลือกอย่างน้อย 3 ขนาด ที่ระดับ coronal, middle และ apical 1/3 โดยให้มีขนาดใกล้เคียงกับหน้าตัดของคลองรากในระดับนั้นมากที่สุด (แต่ไม่สัมผัสกับผนังคลองราก)

Heat carrier

● ตัวนำความร้อนสำหรับตัดกัตตาเปอร์ชา อาจใช้เครื่องมือเล็กๆ ยาวๆ ลงไฟให้ร้อนจัดแล้วนำมาตัดกัตตาเปอร์ชา ในการตัดให้ตัดเร็วๆ หรือ

● Electric heat carrier เช่น เครื่อง Touch'n heat ซึ่งสามารถ charge battery และสามารถปรับระดับความร้อนได้ มี tip ให้เลือกใช้หลายขนาด เวลาใช้แต่ละที่

ขดลวด เพื่อ activate ให้บริเวณ tip ร้อนขึ้น ใช้งานได้สะดวกและได้ความร้อนสม่ำเสมอ หรือ

● Electric heat plugger เช่น เครื่อง System B heat source หลักการใช้งานคล้าย electric heat carrier แต่มี tip เป็นลักษณะ plugger คือมีปลายตัด มี 4 ขนาดคือ F FM M และ ML มีปุ่มปรับอุณหภูมิและมีหน้าปัทม์แสดง สามารถปรับอุณหภูมิได้ละเอียด และใช้ในการทำ down pack ได้เลย (ซึ่งวิธีนี้เรียกว่า Continuous wave of condensation)

ขั้นตอนการทำ down packing

1. ใส่เมนโคน และซีลเลอร์ หรือทำแลทเทอรัล คอนเด็นเซชันไปก่อน

2. ใช้ heat carrier ตัดกัตตาเปอร์ชาในส่วน coronal 1/3 ออกไปประมาณ 2-3 มม. โดยตัดเร็วๆ ความร้อนจะแพร่ลงไปในกัตตาเปอร์ชา ประมาณ 2-3 มม. ทำให้กัตตาเปอร์ชาร้อนและสามารถกดลงไปได้

3. ใช้ปลั๊กเกอร์ที่เลือกไว้ กดเบาๆ ทั่วๆ แล้วคงไว้จนกัตตาเปอร์ชารเย็นตัว

4. ทำขั้นตอนที่ 2 - 3 ซ้ำอีกโดยใช้ heat carrier ตัดลึกลงมาอีกและใช้ปลั๊กเกอร์ขนาดเล็กลง ทำเช่นนี้จนถึงระดับ apical 1/3 หรือประมาณ 4-5 มม. จากปลายราก

การทำ back filling

อาจใช้กัตตาเปอร์ชาที่ตัดไว้เป็นชิ้นเล็กๆ อุ้มน้ำมันแล้วค่อยๆ เติมนขึ้นมาหรืออาจใช้กัตตาเปอร์ชาที่อ่อนตัวในปืนฉีด เช่นจากเครื่อง Obtura ฉีดขึ้นมาเป็นชั้นๆ ก็จะสะดวกมากขึ้น

Continuous wave of condensation

เป็นการทำ down pack ในการกดเพียงครั้งเดียว (one stroke) โดยใช้ System B heat source ซึ่งเป็น electric heat plugger ที่เลือกให้มีขนาดใกล้เคียงกับหน้าตัดของคลองรากในระดับนั้นมากที่สุด ห่างจากปลายรากประมาณ 3-4 มม. ปรับอุณหภูมิประมาณ 180-200°C เวลาทำ down pack แต่ละที่ขดลวด เพื่อ activate ให้บริเวณ tip ร้อนขึ้น แล้วกดกัตตาเปอร์ชาลงมาถึงระดับที่ลองปลั๊กเกอร์ไว้ คงแรงกดขณะรอให้กัตตาเปอร์ชารเย็นตัวลงประมาณ 10 วินาที แล้ว activate ปลั๊กเกอร์อีกครั้งเพื่อนำปลั๊กเกอร์ออก จะมีกัตตาเปอร์ชาส่วนเกินติดมากับปลั๊กเกอร์

การอุดจะได้ hydraulic pressure มาก ถ้าขนาดของคลองราก ขนาดของกัตตาเปอร์ชา และขนาดของปลั๊กเกอร์ใกล้เคียงกัน

Thermo-injection technique

เป็นวิธีการใช้กัตตาเปอร์ชาที่อ่อนตัวในเป็นฉืด(สำหรับเครื่อง Obtura ตั้งอุณหภูมิ 185oC ขึ้นไป) ฉืดลงไปในคลองราก ทำให้การทำ back filling สะดวกขึ้น โดยค่อยๆ ฉืดกัตตาเปอร์ชาขึ้นมาทีละน้อยแล้วใช้พลังเกอร์กด ทำซ้ำจนเต็มหรือถึงระดับที่ต้องการ

ข้อดีคือ สะดวกในการใช้งาน กัตตาเปอร์ชาที่นิ่มสามารถไหลเข้าไปบริเวณที่เป็น irregularities ต่างๆ ได้ดี ความผิดพลาดทางเทคนิคที่มักพบ คือ ความไม่ต่อเนื่องของกัตตาเปอร์ชาที่ฉืดกับส่วนที่ทำ down packing ไว้

วิธีป้องกัน คือ

1. เลือกขนาดของเข็มฉืดให้ลงไปสัมผัสกับกัตตาเปอร์ชาเดิม และปลายเข็มไว้ประมาณ 2-3 วินาที
2. ค่อยๆ ฉืด ให้กัตตาเปอร์ชาที่ฉืดออกมาดันเข็มขึ้น
3. ฉืดเป็นชั้นๆ (2-3 มม) แล้วใช้พลังเกอร์กดให้ทั่วๆ

ข้อดีของวิธีเวอร์ติคัล คอมแพ็คชัน

ทำให้ซีลเลอร์หรือกัตตาเปอร์ชาไหลเข้าไปใน irregularities ต่างๆ เช่น resorptive defect, creep, fin, บริเวณ c-shape และอาจเข้าไปใน lateral canals ขนาดใหญ่ๆ ได้



รูป 1 แสดง คลองรากที่ถูกฉืดด้วยวิธี vertical compaction of warm gutta percha จะมีซีลเลอร์หรือ กัตตาเปอร์ชาไหลเข้าไปใน resorptive defect (ก.) และ lateral canals (ข.)

ข้อควรระวัง

การใช้ซีลเลอร์ : ถ้ามาก ก็จะมีโอกาสเกิดปลายรากสูง ความร้อนที่ไปกับ heat carrier : ระวังการใช้ความร้อนที่สูงและเป็นเวลานานๆ หรือ บ่อยๆ จะเกิดอันตรายต่อเนื้อเยื่อปริทันต์ได้

การอุดคลองรากแบบต่างๆ

การอุดคลองรากโค้ง

คลองรากที่โค้งมากเมื่อจะอุดด้วยวิธีแลทเทอราล-คอนเด็นเซชัน มักมีปัญหาในการใส่ spreader ลงไปไม่ได้ ไม่ลึกลงหรือใส่ลงไปได้แต่ใส่ accessory cone ลงไปไม่ได้ ทำให้บริเวณ apical 1/3 ไม่ได้รับการ spread และเติม accessory cone จึงกลายเป็นเพียง single cone และ ซีลเลอร์ในบริเวณนั้น

เมื่อพบคลองรากโค้ง จึงควรพิถีพิถันและให้ความระวังในการเตรียมคลองรากเพื่อให้ใส่เมนโคนได้แนบสนิทมากๆ แล้วจึงทำ vertical compaction ลงไป ถ้าใช้เครื่องมือขยายที่มีความ taper เฉพาะ และเลือกเมนโคนที่ taper เท่ากัน ก็จะได้เมนโคนที่ค่อนข้างแนบสนิทมาก และ อุดได้ง่ายขึ้น แนะนำให้อุดด้วย vertical compaction of warm gutta percha



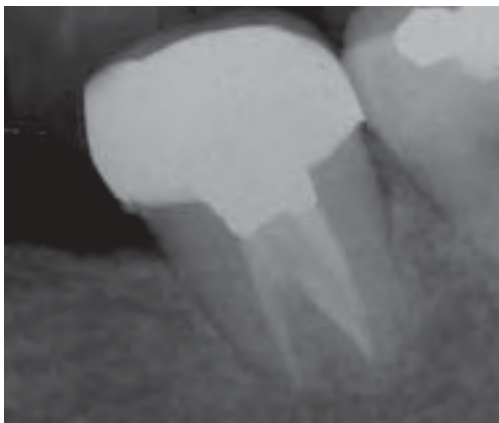
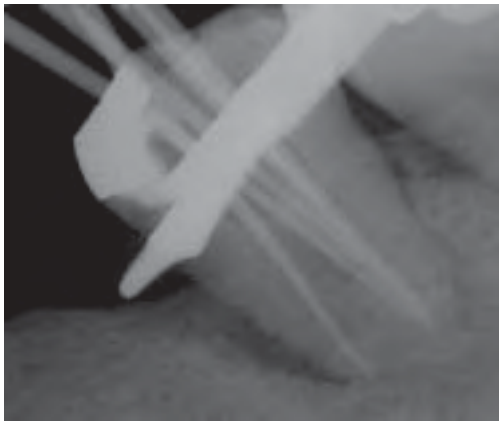
รูป 2 แสดงคลองรากที่โค้งมาก อุดด้วย vertical compaction of warm gutta percha

การอุดคลองรากรูป ซี (C-Shaped canal)

C-shaped canal เป็นลักษณะคลองรากที่พบบ่อยในฟันกรามล่างซี่ที่ 2 แบ่งเป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. Continuous C-Shaped
2. Semicolon shaped : มักพบ ML- canal 1 อัน และ MB เชื่อมกับ D canal
3. Separated, discrete canals : แยกเป็น 3 orifices แต่ส่วนกลางหรือปลายมีการเชื่อมกัน C-Shaped canal เป็นคลองรากที่มีความซับซ้อน มีการเชื่อมกันระหว่างคลองราก ทำให้กำจัดเนื้อเยื่อออกหมดได้ยาก และต้องระวังในการเตรียมคลองรากในส่วนของ inner zone ซึ่งอาจทะลุได้ง่าย การทำความสะอาดต้องล้างมากๆ และควรใส่ยา ระหว่างการรักษา

การอุดคลองรากส่วนที่เป็น C-shape ควรอุดด้วย warm technique แล้วทำ vertical compaction เพื่อให้กัตตาเปอร์ช่าไหลแผ่เข้าไปตามส่วนที่เป็นหลืบได้วิธีที่นิยมคือ อุดด้วย lateral condensation ก่อน โดยเติม lateral cone ปริมาณมากให้เต็มในส่วนตัว C เพื่อให้ได้ปริมาตรของกัตตาเปอร์ช่าที่มากพอ แล้วทำ down packing เมื่อใช้พลังเกอร์ก็ควรกดไปรอบๆ ตามแนวหน้าตัดของคลองรากอย่าออกแรงกดตำแหน่งเดียว เมื่อทำ down packing แล้วส่วนที่เหลือทำ back filling ด้วยกัตตาเปอร์ช่าชนิดฉีด



รูป 3 ก. แสดงการอุดคลองรากในส่วนตัว C ด้วย lateral condensation ข. หลังทำ down packing แล้ว back filling ด้วยกัตตาเปอร์ช่าชนิดฉีด

การอุดคลองรากที่ปลายกว้าง หรือ ปลายเปิด

รากฟันที่มีรูเปิดปลายรากกว้างอาจเนื่องจากการสูญเสีย apical constriction ไปจากการขยายคลองรากที่ไม่ระมัดระวัง การมีการอักเสบติดเชื่อเรื้อรังของคลองรากแล้วเกิด apical root resorption หรือฟัน immature ที่มีการติดเชื่อก่อนการสร้างรากสมบูรณ์ เป็นต้น

กรณีที่ปลายรากกว้าง แต่สามารถลอง main cone ได้ความแน่นที่ปลายราก ก็สามารถอุดได้ด้วยวิธีปกติแต่ถ้าลองแล้วไม่พอดี สามารถทำได้โดย customized cone โดย

dip cone ลงในตัวทำละลายกัตตาเปอร์ช่า เช่นคลอโรฟอร์ม แล้วนำไปสร้างรอยพิมพ์ของคลองรากส่วนปลาย โดยเลือกกัตตาเปอร์ช่าขนาดใหญ่กว่า MAF 1-2 ขนาด ซึ่งจะใส่ได้สั้นกว่าความยาวราก ทำเครื่องหมายไว้ที่ระดับความยาวรากที่ต้องการ เมื่อ dip บริเวณปลายให้อ่อนตัวเล็กน้อยแล้วนำไปใส่ในคลองรากที่เปียก กดลงไปให้ถึงระดับที่ต้องการ แล้วขยับขึ้นลงสั้นๆ เพื่อสร้างรอยพิมพ์ จะได้กัตตาเปอร์ช่าที่แนบสนิทกับบริเวณปลายรากของฟันชิ้นนั้น

กรณีที่ปลายรากเปิดกว้างมาก เช่นใน immature tooth อาจกระตุ้นให้ปลายรากปิดก่อนโดยวิธี Apexification ด้วย $\text{Ca}(\text{OH})_2$ วิธีนี้จะใช้เวลาประมาณ 6 เดือน ถึง 2 ปี จึงจะมี barrier เกิดขึ้น ลักษณะของ barrier ที่เกิดจะมีความพรุน (cheese like) และจะไม่แข็งแรงนัก เมื่ออุดคลองรากต้องระวังแรงที่ใช้กดอัดวัสดุ ซึ่งอาจดันให้ barrier หลุดออกไปได้ การอุดสามารถทำได้โดยการสร้าง main cone ให้ได้ขนาด และแนบแน่นพอดีกับปลายราก หรือ อุดด้วยกัตตาเปอร์ช่าชนิดฉีด ที่ละเอียดเป็นชั้นๆ แล้วออกแรงกดเบาๆ ให้แนบกับผนังคลองราก

จากข้อดีของการทำ apexification ที่ต้องใช้เวลา ผู้ป่วยต้องมาบ่อย ผลที่ได้ไม่แน่นอน ทำให้การบูรณะฟันล่าช้าไป ซึ่งอาจทำให้รากฟันแตกได้ ทั้งยังมีการศึกษาของ Andreasen ที่พบว่าการใช้ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ นานๆ ในคลองรากทำให้เดนตินอ่อนแอลง (ความทนทานต่อการแตกหักน้อยลง) และประกอบกับมีการนำ MTA มาใช้ได้ผลดีในทางคลินิกหลายกรณี เช่น การซ่อมรอยทะลุของราก และการอุดปิดปลายรากขณะทำศัลยกรรมปลายราก เป็นต้น จึงได้มีการนำ MTA มาใช้เป็นวัสดุอุดปลายรากในลักษณะ orthograde filling ด้วย ในกรณีปลายรากเปิดกว้างได้นำมาทำเป็น apical plug หนาประมาณ 3-4 มม. ก่อนการอุดด้วยกัตตาเปอร์ช่าในคลองราก หรือ อาจเรียกว่า One visit Apexification

ขั้นตอน

1. ล้าง-ขยาย และกำจัดเชื้อในคลองรากโดยใช้ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ประมาณ 1-2 สัปดาห์
2. ล้าง $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ออกและให้แน่ใจว่าไม่มีหนองซบคลองรากให้แห้ง ซึ่งมักไม่แห้งสนิท (มักจะยังมี exudate ใสๆ เล็กน้อย)
3. ผสม MTA กับน้ำกลั่นให้ได้ลักษณะที่นำมารวมเป็นก้อนได้ (thick mix เก็บแห้ง)
4. นำไปใส่คลองรากที่ละเอียด โดยใช้ MTA-carrier

เช่น messing gun หรือ Dovgan carrier หรือ amalgam carrier หรือ spoon ขนาดใหญ่ตัด

5. ใช้พลั๊กเกอร์ที่วัดความยาวไว้แล้วเป็นลำดับ หรือ paper point ด้านที่ วัดความยาวแล้ว ค่อยๆ กดลงไปเบาๆ (กะปริมาณของ MTA ที่จะใส่ว่าจะได้ความสูงประมาณเท่าไร)

6. อุดบริเวณปลายรากให้ได้ความหนาของ MTA ประมาณ 3-4 มม. ถ่ายรังสี

7. ใส่ paper point หรือ สำลิจั้นๆ ให้สัมผัสกับผิวของ MTA เพราะ MTA จะแข็งตัวได้ต้องมีความชื้น และใช้เวลาประมาณ 4 ชม. ขึ้นไป

8. นัดหมายครั้งต่อไปเพื่ออุดส่วนที่เหลือของคลองรากด้วยกัตตาเปอร์ชาแล้วทำการบูรณะถาวรในส่วนตัวฟัน คุณสมบัติที่ทำให้ MTA เป็นวัสดุที่เหมาะสม

1. ขอบน้ำ (hydrophilic) เนื่องจากบริเวณปลายรากที่กว้างจะมีความชื้นจาก exudate ที่หลงเหลืออยู่

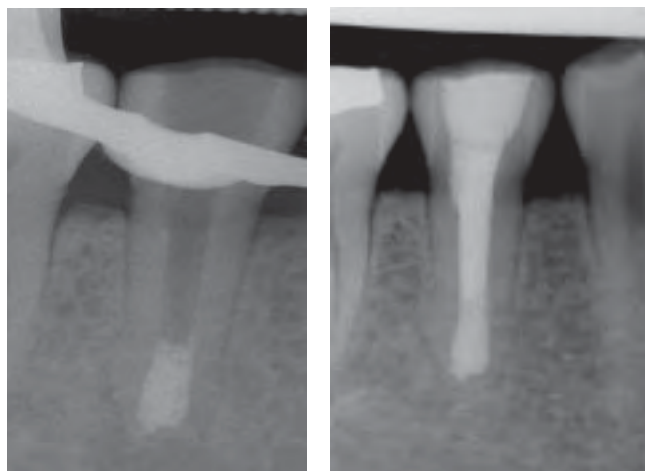
2. แนบสนิทกับผนังคลองรากฟันได้ดี โดยใช้แรงกดเพียงเล็กน้อย ป้องกันการรั่วซึมได้ดีกว่าวัสดุชนิดอื่น และมีการละลายตัวต่ำ

3. เข้ากันได้ดีกับเนื้อเยื่อ การอุดเกินเพียงเล็กน้อย จึงไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อ

4. การแข็งตัวช้า 3-4 ชม. ขึ้นไป ทำให้มีเวลาทำงานเกินพอ

5. กระตุ้นให้เกิดเนื้อเยื่อแข็ง และการสร้างเคลือบรากฟัน (hard tissue formation/cementogenesis)

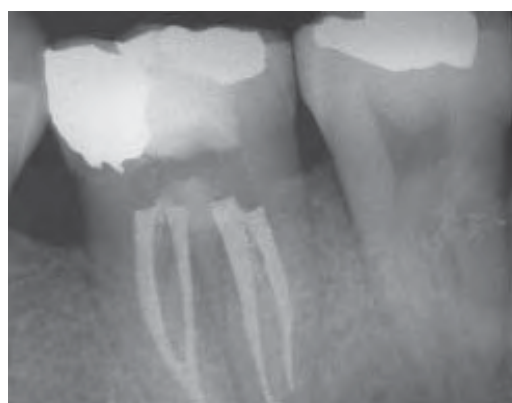
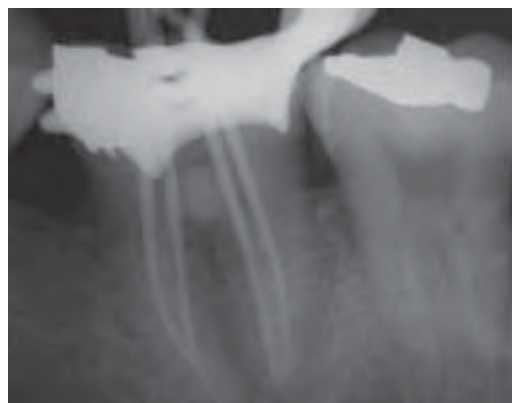
6. ฆ่าและยับยั้งเชื้อ facultative anaerobes ได้บางชนิด



รูป 4 ก. แสดง MTA apical plug 3-4 มม. ที่บริเวณปลายราก ข. ส่วนที่เหลือของคลองรากอุดด้วยกัตตาเปอร์ชา

คลองรากชนิด 2 คลองราก มารวมกันเป็น 1 คลองราก (2-to-1 canal)

มักพบในราก mesio-buccal ของฟันกรามบน, ราก mesial ของฟันกรามล่าง และฟันหน้าล่าง เมื่อคลองราก 2 คลองรากมารวมกัน เป็น 1 คลองราก และมีรูเปิดปลายราก 1 รู มักจะไม่มีปัญหาในการอุดคลองรากมากนัก ถ้าได้ทราบก่อนตั้งแต่ในขั้นตอนหาความยาว หรือการขยายคลองราก เพราะมักจะมี 1 คลองรากที่สามารถใส่เครื่องมือได้สะดวก จนถึงปลายราก แต่ควรระวังในการขยายคลองราก เพื่อไม่ให้เกิดการขยายปลายรากมากเกินไปหรือเบี่ยงเบนไปจากแนวเดิม ในการลองเมนโคนให้ใส่ไปพร้อมๆ กันทั้ง 2 คลองราก โดยมี 1 คลองรากที่กัตตาเปอร์ชาถึงรูเปิดปลายราก และอีกอันหนึ่งมาบรรจบกัน แล้วตรวจสอบจากภาพรังสีก่อนจึง อุด ขณะอุดให้ใส่กัตตาเปอร์ชา main coneไปพร้อมๆ กัน



รูป 5 ก. แสดงการลองเมนโคน ใน mesial root, มี 1 คลองรากที่กัตตาเปอร์ชาลงถึงรูเปิดปลายราก และอีกอันหนึ่งมาบรรจบ ข. หลังการอุดคลองราก

คลองรากชนิด 1 คลองราก แยกเป็น 2 คลองราก (1-to-2 canal)

คลองรากประเภทนี้ค่อนข้างยาก ตั้งแต่ขั้นตอนการขยายจนถึงการอุดคลองราก

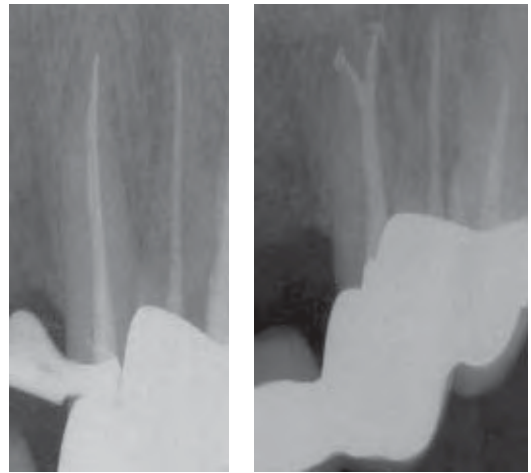
1. ถ้าคลองรากมีการแยกในระดับส่วนต้นของระดับ middle 1/3 มักสามารถขยายได้เหมือนเป็น 2 คลองราก และใส่เมนโคนได้ทั้ง 2 คลองรากพร้อมกันตามปกติ

2. ถ้าคลองรากแยกในระดับต่ำกว่า middle 1/3 ลงมา

2.1 ถ้าสามารถขยายได้ทั้ง 2 คลองราก และใส่เมนโคนได้ทั้ง 2 คลองรากแต่ไม่สามารถใส่ได้พร้อมกัน (เพราะต้อง compromise ในเรื่องของ access ถ้าพยายามจะลงให้ได้ 2 คลองรากพร้อมกัน อาจต้องสูญเสียเนื้อฟันมากเกินไป) ให้อุดแบบ 2 ชั้นตอน คือ อุด 1 คลองรากก่อน แล้วตัดลงไปให้ต่ำถึงระดับที่คลองรากแยกกัน แล้วจึงอุดอีก 1 คลองราก

2.2 ถ้าหาพบทั้ง 2 คลองราก แต่มีปัญหาว่าขยายได้ดีเพียงคลองรากเดียวอีกคลองรากเข้าไปขยายได้ยาก (หรือลงไม่ได้อีกแล้ว) ให้ขยายคลองรากหลัก และอุดในคลองราก

หลักแบบ vertical compaction of warm gutta percha เพื่อให้กัตตาเปอร์ชาหรือซีลเลอร์ไหลเข้าไปในอีกคลองรากเหมือนเป็นการอุดคลองรากย่อย



รูป 6 ก. อุดในคลองรากหลักด้วยวิธี vertical compaction of warm gutta percha ข. ซีลเลอร์หรือกัตตาเปอร์ชาไหลเข้าไปในคลองรากย่อย

ใบสมัครสมาชิกเอ็นโดसार

วันที่.....เดือนพ.ศ.....

ทพ. , ทญ.

ที่อยู่ : เลขที่.....ซอย.....ถนน.....แขวง.....

เขต.....จังหวัด.....รหัสไปรษณีย์.....

โทรศัพท์.....e-mail address :

ขอสมัครเป็นสมาชิกเอ็นโดसार จำนวน 2 ฉบับ ประจำปี พ.ศ. โดยชำระเป็น

● **ธนาณัติ** : สั่งจ่าย “ทพ. มรกต วงศ์ภักดี”
ปณ. ตลิ่งชัน กทม. เลขที่

● **เช็ค (เฉพาะกรุงเทพเท่านั้น)** : สั่งจ่าย
“นส. ชูติมา มังกรกาญจน์ และ ทพ. มรกต วงศ์ภักดี”

ธนาคาร สาขา

เลขที่

จำนวนเงิน 260 บาท (สองร้อยหกสิบบาทถ้วน)

ส่งมาที่ : ทพ. มรกต วงศ์ภักดี ตู้ปณ. 97

ปณ. ตลิ่งชัน กทม. 10170

ลงชื่อ.....ผู้สมัคร



คำแนะนำสำหรับผู้เขียนบทความ

เอ็นโดสสาร เป็นวารสารทางวิชาการของชมรมเอ็นโดดอนติกส์แห่งประเทศไทย ส่งบทความเพื่อลงพิมพ์ที่ : อ. ทพญ. กัลยา ยันต์พิเศษ ภาควิชาทันตกรรมทันตการ คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ถนนโยธี เขตราชเทวี กทม. 10400

บทความที่ลงตีพิมพ์ในวารสาร

ได้แก่ รายงานผลการวิจัยใหม่ รายงานผู้ป่วยหรือรายงานทางวิชาการที่ยังไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารหรือหนังสืออื่น บทความที่รวบรวมความรู้จากหนังสือและวารสาร หรือจากผลงานและประสบการณ์ของผู้เขียน บทความทางวิชาการในสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง เรื่องแปล หรือย่อความ จากวารสารต่างประเทศ การแนะนำตำรา หรือเครื่องมือใหม่ที่น่าสนใจ การตอบปัญหาทางวิชาการหรืองานทางคลินิก และข่าวสารการประชุมในสาขาวิชาเอ็นโดดอนติกส์ การเตรียมต้นฉบับ

ทุกบทความให้ส่งต้นฉบับจริง 1 ชุด และสำเนา 1 ชุด และส่งต้นฉบับในแผ่นบันทึกข้อมูล (diskette) ขนาด 3.5 นิ้ว มาด้วย พิมพ์ใช้ตัวอักษรขนาด 14 พิมพ์ให้มีระยะห่างระหว่างบรรทัดสองช่อง (double spacing) พิมพ์หน้าเดียวลงบนกระดาษพิมพ์ขนาด A4 พิมพ์ให้ห่างจากขอบกระดาษ 2.5 เซนติเมตร ทุกด้าน และใส่หมายเลขกำกับทุกหน้าที่มีข้อความการใช้ภาษา

ควรพยายามใช้ภาษาไทยตามหลักของพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานให้มากที่สุด โดยเขียนคำเดิมภาษาอังกฤษกำกับไว้ในวงเล็บในครั้งแรกที่กล่าวถึง ภาษาอังกฤษจะคงไว้ในกรณีที่ทำคำแปลไม่ได้หรือถ้าพิจารณาเห็นว่าสื่อความหมายได้ดีกว่า ศัพท์ภาษาอังกฤษในเนื้อเรื่องให้ใช้ตัวเล็กทั้งหมดยกเว้นชื่อเฉพาะซึ่งขึ้นต้นด้วยตัวอักษรใหญ่ การเรียกชื่อฟันให้ใช้ระบบ FDI แบบ two digit system เช่น #13 (ฟันเขี้ยวบนขวา) คำย่อและสัญลักษณ์ให้ใช้เฉพาะคำย่อมาตรฐาน และคำเต็มของคำย่อควรอ้างไว้ต่อท้ายคำย่อครั้งแรกในเนื้อเรื่อง

รูปแบบ

1. เนื้อเรื่อง (text)

1.1 รายงานผลงานวิจัยควรประกอบด้วย บทนำ วัตถุประสงค์ และวิธีการ ผลการศึกษา บทวิจารณ์ สรุปผล และเอกสารอ้างอิง

1.2 รายงานผู้ป่วย ควรประกอบด้วย บทนำ รายงานการรักษา บทวิจารณ์ และเอกสารอ้างอิง

1.3 บทความปริทัศน์และบทความประเภทอื่นๆ การเรียงหัวข้อของเรื่องให้พิจารณาตามความเหมาะสม

2. ตาราง (table)

พิมพ์หัวข้อเรื่อง (title) และเชิงอรรถ (footnote) คำอธิบายเพิ่มเติมใส่ข้างใต้ตารางโดยใช้เครื่องหมายแล้วอธิบายเครื่องหมายตามที่ปรากฏในตาราง ตลอดจนค่าทดสอบทางสถิติ

3. ภาพประกอบ (illustration)

ต้องมีเครื่องหมายกำกับพร้อมทั้งลูกศรแสดงด้านบนของภาพ เขียนหมายเลขลำดับภาพพร้อมชื่อผู้เขียนไว้หลังภาพ คำบรรยายภาพให้แยกพิมพ์ต่างหาก

3.1 ภาพถ่ายและภาพถ่ายรังสี ควรชัดเจน อัดลงบนกระดาษมันขนาด 8.9 x 14 เซนติเมตร หรือบันทึกภาพลงในแผ่นบันทึกข้อมูลด้วย JPG- file ในระดับความละเอียดของภาพอย่างน้อย 300 dpi

3.2 ภาพลายเส้น แผนภูมิและกราฟ ควรมีคำบรรยายแนวแกนต่าง ๆ

4. เอกสารอ้างอิง (references)

ให้ใช้ เป็นตัวเลขยก (superscript) โดยเรียงหมายเลข 1, 2, 3 ตามลำดับ และวิธีการเขียนให้เป็นไปตามระบบ Vancouver

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

การอ้างอิงจากวารสาร

1. กรณีมีผู้เขียนไม่เกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อทุกคน หากมีผู้เขียนมากกว่า 6 คน ให้ใส่ชื่อ 3 คนแรก ถ้าเป็นภาษาอังกฤษให้ตามด้วย "et al." ถ้าเป็นภาษาไทยใช้ "และคณะ" แทน ดังตัวอย่าง Torabinejad M, Hong CU, Pittford TR, Kettering JD. Antibacterial effects of some root end filling materials. J Endod 1995; 21 : 403-6.

พิศลย์ เสนาวงษ์, อมรา ม่วงมิ่งสุข. การตอบสนองของเนื้อเยื่อในโพรงฟันต่อการทำฟัลฟ์แคปปิง. ว.ทันตมหิดล 2544; 21:35-39.

2. ผู้เขียนที่เป็นองค์กร

International Standard ISO 6876 for dental root canal sealing materials. Reference NO.ISO 6876-1986(E), International Organization for standardization, 1986.

การอ้างอิงจากหนังสือ

1. ผู้เขียนคนเดียว

Grossman LI. Root canal therapy. Philadelphia, Lea & Febiger; 1940. p.189.

2. หนังสือที่แยกผู้เขียนเฉพาะบทและมีบรรณาธิการของหนังสือ

Dorn SO, Gartner AH. Case selection and treatment planning. In: Cohen S, Burns RC, editors. Pathway of the pulp. 7 th ed., St Louis: Mosby Inc; 1998. p. 60-79.

การอ้างอิงจากบทความของเรื่อง

Varella CH, Nosrat CA, Holland GR. Pain from pulpitis correlated with pulpal neuropeptides and inflammatory mediators. Abst. In J Endod 2002; 28:236.



เ ล ่า ส ู่ ก ัน พ ึ่ง



✿ ได้มีโอกาสลงไปช่วยตรวจฟันของผู้เสียชีวิตจากภัยพิบัติคลื่นยักษ์สึนามิร่วมกับพี่น้องชาวทันตแพทย์อีกหลายท่าน ทำให้รู้สึกดีในน้ำใจและความเสียสละต้องขอขอบคุณแทนญาติผู้เสียชีวิตทุกท่าน เพราะไม่เพียงเฉพาะทันตแพทย์เท่านั้น ทุกๆคนที่ลงไปเป็นอาสาสมัครไม่ว่าจะเป็นแพทย์ ทหาร ตำรวจ หมออนามัยแผนโบราณ แม่ครัว ช่างทำผม และอื่นๆ ล้วนลงไปด้วยใจจริงๆ

✿ งานประชุมชมรมฯเมื่อปลายปีที่แล้ว Prof. Markus Haapasalo ได้มาบรรยายในเรื่อง "Latest approach in the control & elimination of endodontic infection" ผู้เข้าร่วมประชุมก็ยังคงล้นหลามเหมือนเช่นเคย

✿ ต้นเดือนเมษายนที่ผ่านมา อาจารย์จิรภัทรคงแขน อาจารย์กัลยาข้ามประเทศไปบรรยายถึงโฮจิมินห์ซิตี้ประเทศเวียดนาม เห็นอาจารย์จิรภัทรบ่นอุบว่าทำไมไม่จัดที่ฮอยอันนะ เผื่อจะได้เจอเมืองแมนกะเค๊าซะที

✿ อ้าวนี่ก็โง่เง่าอีกคน ท่านประธานชมรมฯของเรา อ.ชุตินา ได้เดินทางไปบรรยายที่กัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย วันที่ 27 พค.ที่ผ่านมา 2 เรื่องด้วยกัน คือ "Integrating Endodontic Research into your clinical practice" และ "Understanding Endo-Perio lesions"

✿ การประชุม AAE เมื่อต้นเดือนเมษายนที่ผ่านมา ญ.ธรรารศ สุนทรเกียรติ ก็ได้เดินทางไปร่วมงานเพื่อรับ diplomate pin of American board ได้ข่าวว่าบรรยากาศเหมือนประกาศรางวัลออสการ์ไม่มีผิด อยากรู้รายละเอียดถามเจ้าตัวเอาเองแล้วกัน ยิ่งงี้ก็ขอแสดงความยินดีอีกครั้งด้วยคร้าบ

✿ กลับมาแล้วพร้อม Master degree สาขา Endodontics ก็ทพ.ชาญคริต จาก University of Melbourn และ ญ.ชุตินา (ต้อย) Ph D จาก University of Washington อีกไม่นานคงได้ฟังการบรรยายจากคุณหมอทั้งสองท่านแน่นอน

✿ ยินดีด้วยกับญ.ปติวิธดา หลังจากจบหลักสูตรปริญญาโทที่มหิดลก็ลั่นระฆังวิวาห์ไปแล้ว เมื่อวันที่ 17 มิย. ที่ผ่านมา นี้ ส่วนทพ.สุเมธ กอริ คงอีกไม่นานได้แจกกการ์ดแน่ ก็เพิ่งจบโทหมาดๆเช่นเดียวกัน แะ...แะ...ว่าที่เจ้าสาวให้คำมั่นสัญญาไว้แล้วว่า "จบเมื่อไหร่แต่งด้วยทันที"

✿ สาว สาว สาว นำทีมโดยอาจารย์สายสวาท (ต้นตำรับการบรรยายเรื่อง "ครบเครื่อง") พร้อมด้วย อาจารย์ละอองทอง และอาจารย์กนิษฐา ร่วมกันบรรยายในหัวข้อ "ครบเครื่องเรื่องรักษาราก" กลางเดือนกรกฎาคม นี้ โดยเอาประสบการณ์กว่าครึ่งชีวิต (.รวมกัน ปาเข้าไปใกล้ 200) มาเล่าให้ฟัง ยิ่งงี้ก็รอช้าไม่ได้แล้ว ลงทะเบียนด่วนนนนน...