

เอกสารคำสอน

เรื่อง

ภาพรังสีของฟันผุ

รายวิชา DTID 332 Cariology II  
หลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิต

โดย

ผศ.ดร.ทพญ. จิรา กิติทรัพย์กาญจนา  
ภาควิชารังสีวิทยาช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล  
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ภาพรังสีของฟันผุ

จิรา กิติทรัพย์กาญจนานา

แผนการสอน

1. ชื่อเรื่องที่สอน ภาพรังสีของฟันผุ
2. ชื่ออาจารย์ผู้สอน ผศ.ดร.ทพญ. จิรา กิติทรัพย์กาญจนานา  
ภาควิชารังสีวิทยาช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล, คณะทันตแพทยศาสตร์  
มหาวิทยาลัยมหิดล  
โทรศัพท์ 02-200-7837  
e-mail: yjira@hotmail.com
3. ชื่อรายวิชาและรหัสวิชา DTID 332 Cariology II
4. ชื่อหลักสูตร ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต
5. วัน-เวลาที่สอน วันพุธที่ 9 สิงหาคม 2560 เวลา 8.00-9.00 น.
6. วัตถุประสงค์การศึกษา นักศึกษาสามารถ
  1. อธิบายวิธีการตรวจฟันผุด้วยภาพรังสี
  2. บอกปัจจัยที่มีผลต่อการวินิจฉัยฟันผุทางภาพรังสี
  3. บอกประเภทของฟันผุทางภาพรังสี
  4. บอกข้อจำกัดของภาพรังสีในการวินิจฉัยฟันผุ
7. เนื้อหาเรื่อง
  1. อธิบายคำจำกัดความพื้นฐานทางรังสีวิทยา
  2. อธิบายแหล่งกำเนิดและรูปแบบของการแผ่รังสี
  3. อธิบายความเป็นมาในการค้นพบรังสีเอกซ์
  4. อธิบายวิวัฒนาการของการใช้รังสีเอกซ์และความสำคัญของรังสีเอกซ์
  5. อธิบายคุณสมบัติของรังสีเอกซ์และการผลิตรังสีเอกซ์
  6. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาระหว่างรังสีเอกซ์กับวัตถุ
  7. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการดูดกลืนรังสีเอกซ์
  8. บอกประโยชน์ของภาพรังสีทางทันตกรรม
8. สื่อการเรียนรู้
  1. เอกสารคำสอน
  2. อุปกรณ์สื่อการเรียนรู้ (เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องถ่ายภาพทอดสัญญาณผ่านคอมพิวเตอร์)
  3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Power Point ประกอบการบรรยาย
9. การวัดผลการเรียนรู้ การสอบประจำภาคการศึกษา

ภาพรังสีของฟันผุ  
จรรยา กิติทรัพย์กาญจนนา  
ภาพรังสีของฟันผุ

การตรวจฟันผุด้วยภาพรังสี

ฟันผุเป็นการสูญเสียแร่ธาตุของ enamel และ dentin ส่วนที่สูญเสียแร่ธาตุนี้จะดูดกลืนรังสีเอกซ์ได้น้อยกว่าบริเวณปกติจึงทำให้เกิดบริเวณที่มีลักษณะเป็นเงาโปร่งรังสี (เงาดำ, radiolucency) มากกว่าปกติบนภาพรังสี ภาพรังสีแสดงถึงผลของแบคทีเรียต่อผิวฟัน แต่ไม่สามารถแสดงสถานะของรอยผุนั้นว่าเป็นรอยโรคที่มีการดำเนินต่อไปหรือหยุดการเกิดโรคแล้ว จึงจำเป็นต้องมีการติดตามถ่ายภาพรังสีเป็นระยะเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น โดยช่วงเวลาที่เหมาะสมในการติดตามผลโดยการถ่ายภาพรังสีนั้นขึ้นกับหลายปัจจัยได้แก่

- Oral hygiene
- Fluoride
- Saliva flow
- Diet
- Caries index
- Extent of restorative care
- Age

การตรวจหารอยผุบริเวณ occlusal และ smooth surfaces ทำได้โดยการตรวจทางคลินิก แต่หากบริเวณผิวนอกไม่ถูกทำลาย หรือกรณีที่มีรอยผุอยู่บริเวณระหว่างซี่ฟัน หรือใต้วัสดุอุด อาจตรวจหารอยผุข้างใต้ทางคลินิกได้ยาก

วิธีการตรวจฟันผุด้วยภาพรังสี

การตรวจหาฟันผุนิยมใช้การถ่ายภาพรังสีในปากซึ่งมีความละเอียดของภาพมากกว่าวิธีอื่น ปัจจุบันแบ่งเป็น 2 วิธีคือ

1. การถ่ายภาพรังสีด้วย Film
2. การถ่ายภาพรังสีแบบ Digital

การถ่ายภาพรังสีด้วย Film

1. Bitewing technique เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการตรวจหาฟันผุบริเวณ proximal surface มากที่สุด และสามารถแสดงขนาดและรูปร่างของโพรงประสาทฟัน ระดับกระดูก และขอบของวัสดุอุดทางด้านข้างของฟัน  
ฟิล์มขนาด 0 – ใช้ในเด็กเล็ก (ประมาณ 3-6 ปี) โดยถ่ายภาพฟันหลังข้างละ 1 ฟิล์ม  
ฟิล์มขนาด 2 – ใช้ในเด็กโต (ประมาณ 7-8 ปี) และผู้ใหญ่ โดยถ่ายภาพฟันหลังข้างละ 2 ฟิล์ม ฟันกรามน้อยข้างละ 1 ฟิล์ม และฟันกรามข้างละ 1 ฟิล์มเนื่องจากอยู่ในแนวโค้งของขากรรไกรต่างกัน
2. Periapical technique (มักนิยมวิธี parallel) แสดงรอยผุและการเปลี่ยนแปลงบริเวณปลายรากฟัน เช่น periodontal ligament space และ lamina dura การตรวจว่าฟันผุทะลุโพรงประสาทหรือไม่ ต้องตรวจการเปลี่ยนแปลงบริเวณปลายรากฟัน

การถ่ายภาพรังสีแบบ Digital มี 2 ระบบคือ

1. Solid-state sensors : charge-coupled device (CCD) และ complementary metal oxide semiconductor (CMOS)

อาจมีสายต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือหากไม่มีสายจะใช้ radiowave เป็นตัวส่งสัญญาณ ระบบนี้มีข้อเสียคือ มีพื้นที่ในการรับข้อมูลเล็กกว่าฟิล์มขนาด 2 จึงแสดงภาพของบริเวณที่ถ่ายน้อยกว่า และ sensor หนาและแข็งทำให้การถ่ายยาก

2. Storage phosphor plates (PSP plates) เป็นแผ่นคล้ายฟิล์ม เมื่อถ่ายแล้วนำไปอ่านข้อมูลจากเครื่องอ่านจะปรากฏภาพบนจอคอมพิวเตอร์

นอกจากนี้ยังมีการตรวจหาฟันผุโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ฟันผุจากภาพรังสีสองภาพซึ่งถ่ายในเวลาต่างกัน นำมาซ้อนทับกัน หากมีฟันผุหรือบริเวณที่มีการสูญเสียแร่ธาตุไป ทำให้ความเข้มของภาพในบริเวณนั้นเปลี่ยนแปลงไป จึงตรวจพบได้จากภาพรังสี วิธีนี้เรียกว่า digital subtraction แต่ข้อเสียคือต้องใช้ภาพรังสีสองภาพที่ถ่ายในตำแหน่งเดิม ด้วยมุมและค่า kVp, mA เท่ากัน จึงจะทำการซ้อนภาพเพื่อหาความแตกต่างได้

ปัจจัยที่มีผลต่อการวินิจฉัยฟันผุทางภาพรังสี

- คุณภาพของภาพรังสี เช่น ภาพรังสีต้องใช้มุมในการถ่ายที่ถูกต้อง ไม่มีการซ้อนทับกันของด้าน proximal
- Density และ Contrast ของภาพ

- Density หมายถึง ความดำ (blackness or darkness) ของภาพโดยรวม
- Contrast หมายถึง ความแตกต่างของความดำของวัตถุที่ติดกันในภาพ ระดับความดำขาวที่เห็นในภาพ เรียกว่า Scales of contrast หากภาพมีความแตกต่างระหว่างดำกับขาวมากอย่างชัดเจน คือมี Short -scale contrast (ภาพมี High contrast) ในทางตรงข้ามภาพที่มีระดับความดำ เทา ขาวต่อเนื่องกันไปหลายระดับ เรียกว่า ภาพมี Long-scale contrast (Low contrast)

ภาพจะมีระดับความดำขาวอย่างไรขึ้นกับค่า kVp ดังนี้

Kilovoltage	Contrast	Scale of contrast
High (>90 kVp)	Low	Long-scale
Low (<70 kVp)	High	Short -scale

ในการตรวจหาฟันผุ ควรใช้ kVp พอเหมาะ ประมาณ 65-70 kVp

### ประเภทของฟันผุทางภาพรังสี

ภาพรังสีจะแสดงเงาดำจากการสูญเสียแร่ธาตุ โดยจะพบการเปลี่ยนแปลงทางภาพรังสีเมื่อมีการ demineralization ไปประมาณ 30-40% และความลึกของรอยผุที่แท้จริงมักจะลึกกว่าที่พบในภาพรังสี ฟันผุที่บริเวณต่างๆ มีดังนี้

- Proximal surfaces
- Occlusal surfaces
- Buccal and lingual surfaces
- Root surfaces
- Associated with dental restorations
- Therapy after radiation

#### Proximal surfaces

- รอยผุระยะแรกใน enamel การผุจะไปตาม enamel rod จึงมีลักษณะเป็นเงาดำสามเหลี่ยมโดยฐานอยู่ที่ผิวนอกของฟัน ยอดชี้ไปที่ dentinoenamel junction (DEJ) หรืออาจมีลักษณะเป็น notch, dot, band, หรือ thin line
  - รอยผุขยายไปยัง DEJ อาจเป็นเงาดำสามเหลี่ยมรูปที่สอง โดยยอดชี้ไปยัง pulp chamber รอยจะไปตาม dentinal tubules เมื่อรอยผุใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ จะมีลักษณะ irregular shape
- รอยผุทางด้านข้างของฟันมักเกิดบริเวณระหว่าง contact point ของฟันและ free gingival margin โดยจะไม่เริ่มเกิดได้ free gingival margin ทำให้แยกจาก cervical burnout

#### ประเภทของ proximal caries

- Incipient interproximal caries คือ รอยผุที่ลุกลามไม่เกินครึ่งหนึ่งของชั้น enamel
- Moderate interproximal caries คือ รอยผุที่ลุกลามเกินครึ่งหนึ่งของชั้น enamel แต่ไม่ถึง DEJ
- Advanced interproximal caries คือ รอยผุที่ลุกลามผ่าน DEJ ไปยัง dentin แต่ไม่เกินครึ่งหนึ่งของระยะจาก dentin ไปยัง pulp
- Severe interproximal caries คือ รอยผุที่ลุกลามเกินครึ่งหนึ่งของระยะจาก dentin ไปยัง pulp ซึ่งอาจพบเป็น cavity ในทางคลินิก

False interpretation ลักษณะต่างๆ ในภาพรังสี ที่อาจทำให้เหมือนรอยผุ

- morphologic phenomena (pits & fissures)
- cervical burnout เป็น radiolucent band ตามคอฟันหรือเป็นเงาดำสามเหลี่ยมบริเวณคอฟันด้าน mesial และ distal เนื่องจากมีความแตกต่างของ density ระหว่างคอฟันกับ enamel และรากฟันส่วนที่มี alveolar bone รองรับ และความเว้าของรูปร่างรากฟัน
- บริเวณที่มีความแตกต่างของ density อย่างชัดเจน เช่น รอยต่อของ enamel และ dentin จะเกิด optical illusion ทำให้เห็นเป็นเงาดำกว่าปกติในบริเวณขอบของรอยต่อนั้น เรียกว่า Mach band effect

- Dental anomalies (hypoplastic pits)
- Concavities produced by wear

### Occlusal surfaces

อาจไม่พบการเปลี่ยนแปลงทางภาพรังสี หากรอยผุยังไม่ถึงชั้น DEJ เนื่องจากถูกบังโดยเงาที่รังสีของ enamel รอบๆ เมื่อรอยผุไปถึง dentin จะมีลักษณะเป็นเงาดำ ฐานกว้างอยู่บริเวณ DEJ ยอดชี้ไปที่ผิวฟันด้านบดเคี้ยว มักเกิดได้ fissure โดยอาจมีการเปลี่ยนแปลง enamel เพียงเล็กน้อยหรือไม่เปลี่ยนแปลง ทำให้ตรวจไม่พบทางคลินิกได้

ประเภทของ occlusal caries

- Incipient occlusal caries คือ รอยผุที่ลุกลามไม่เกินครึ่งหนึ่งของชั้น enamel ไม่สามารถตรวจหาฟันผุในระยะนี้ จากภาพรังสีได้ เนื่องจากถูกบังโดย enamel ปกติที่อยู่บริเวณข้างเคียง
- Moderate occlusal caries คือ รอยผุที่ลุกลามผ่าน DEJ ไปยัง dentin พบเงาดำเป็นเส้นใต้ชั้น enamel ส่วน occlusal surface โดยอาจพบการเปลี่ยนแปลงในชั้น enamel เพียงเล็กน้อยหรือไม่พบก็ได้
- Severe occlusal caries คือ รอยผุใน dentin จากภาพรังสีพบเงาดำขนาดใหญ่ใต้ชั้น enamel ส่วน occlusal surface ในทางคลินิกพบเป็น cavity

False interpretation

- การซ้อนของ buccal หรือ lingual pit โดยอาจมีหรือไม่มีรอยผุที่ pit ก็ได้ หรืออาจได้รับการอุดด้วยวัสดุสีเหมือนฟันไว้ ดังนั้นการตรวจทางคลินิกจึงจำเป็นในการแยกรอยผุทาง buccal หรือ lingual surfaces
- รอยต่อของ enamel และ dentin อาจเกิด Mach band effect

### Buccal and lingual surfaces (pits & fissures)

รอยผุเล็กๆ อาจเป็นเงาดำรูปกลม หากใหญ่ขึ้น อาจเห็นเป็นวงรีหรือเป็นเส้นยาว เนื่องจากแนวรังสีเอกซ์ ผ่านขนานกับ enamel rods ทำให้เห็นขอบเขตของรอยผุชัดเจน การตรวจทางคลินิกจะช่วยให้การวินิจฉัยรอยผุบริเวณนี้ได้ดี

### Root surfaces

รอยผุบริเวณรากฟันเกิดที่ dentin และหรือ cementum การวินิจฉัยทำได้โดยการตรวจทางคลินิก ภาพรังสีไม่จำเป็น ในกรณีนี้จำเป็นต้องประเมินรอยผุที่ต่อไปยังด้านข้างของฟัน จากภาพรังสีต้องแยกรอยผุที่รากฟันออกจาก cervical burnout

### Associated with dental restorations

รอยผุที่เกิดหลังจากทำการบูรณะฟันไปแล้วเรียกว่า secondary หรือ recurrent caries มักใช้ภาพรังสีตรวจหารอยผุในบริเวณ mesioingival และ distoingival margins ภาพรังสีจะพบเงาดำตามขอบของ restoration

วัสดุที่ใช้บูรณะฟันมีความที่รังสีต่างกันขึ้นกับ ความหนา ความหนาแน่น เลขอะตอมของวัสดุเหล่านั้น แคลเซียมไฮดรอกไซด์ตลอดจนเรซินคอมโพสิตบางชนิดไม่มีการเติมสารที่บ่งรังสีเช่น แบเรียม, ตะกั่วหรือ zinc จึงเห็นเป็นเงาดำคล้ายรอยผุที่เหลืออยู่หรือรอยผุที่เกิดขึ้นใหม่ได้ อาจสังเกตจากขอบที่เรียบคมชัดซึ่งแสดงถึงการกรอแต่งเพื่อบูรณะ หรือสังเกตเงาที่รังสีต่างๆ ด้านในของวัสดุรองรับฟัน

### Therapy after radiation

รังสีรักษาบริเวณ head and neck ทำให้การทำงานของต่อมน้ำลายสูญเสียไปเกิดอาการ xerostomia มีการเปลี่ยนแปลงของแบคทีเรียต่างๆในปาก ทำให้เกิดฟันผุโดยเริ่มเกิดการทำลายฟันบริเวณ cervical area ซึ่งอาจลุกลามไปรอบๆฟันและทำให้สูญเสียส่วนของตัวฟัน เหลือแต่รากฟัน ลักษณะทางภาพรังสีจะเป็นเงาดำล้อมรอบคอฟันและตัวฟัน โดยเฉพาะด้าน mesial และ distal มีความลึกต่างกันไป

การรักษา

รอยผุที่ลุกลามไม่เกินครึ่งหนึ่งของชั้น enamel และผิวด้านนอกยังเรียบไม่มี cavity หากผู้ป่วยมีการดูแลสุขภาพช่องปากที่ดีและได้รับฟลูออไรด์ อาจมีการ remineralization ได้ จึงควรติดตามโดยการถ่ายภาพรังสีเป็นระยะ แต่หากมี cavity หรือรอยผุต่อเนื่องไปใน dentin ควรรักษาโดยการอุดฟัน

### ข้อจำกัดของภาพรังสีในการวินิจฉัยฟันผุ

1. ไม่สามารถแยก buccal หรือ lingual caries

2. รอยผุอาจบังทับกับโพรงประสาทฟัน จึงไม่สามารถบอกความลึกได้
3. ไม่สามารถตรวจหาฟันผุในระยะแรก เนื่องจากถูกบังโดย enamel ข้างเคียง และรอยผุที่เห็นจากภาพรังสีอาจดูเล็กกว่าความเป็นจริงจากรอยผุเล็กๆ ซึ่งปริมาณ demineralization ไม่มากพอที่จะเกิดความแตกต่างบนภาพรังสี
4. มุมที่ใช้ในการถ่าย อาจผ่านส่วนของฟันที่ปกติจำนวนมาก ทำให้บดบังส่วนที่มี demineralization เล็กๆ

หนังสืออ้างอิง แหล่งการเรียนรู้

1. White SC, Pharoah MJ. Oral Radiology Principles and interpretation 6th ed. St. Louis: Mosby; 2009
2. Iannucci JM, Howerton LJ. Dental Radiography principles and techniques 3rd ed. St. Louis: Saunders; 2006
3. ใจนุช จงรักษ์. ทันตรังสีวินิจฉัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โฮลิสติก พับลิชชิ่ง จำกัด; 2545