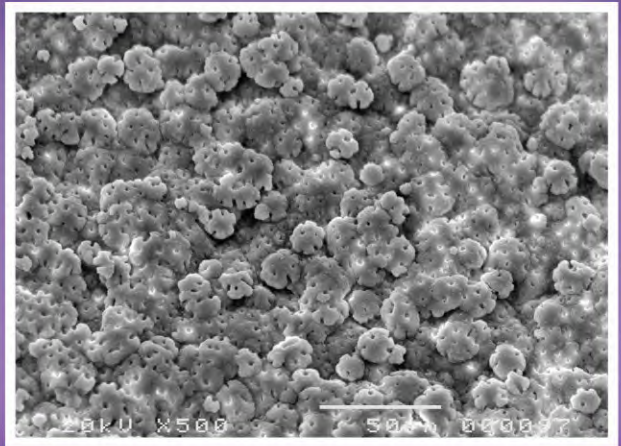
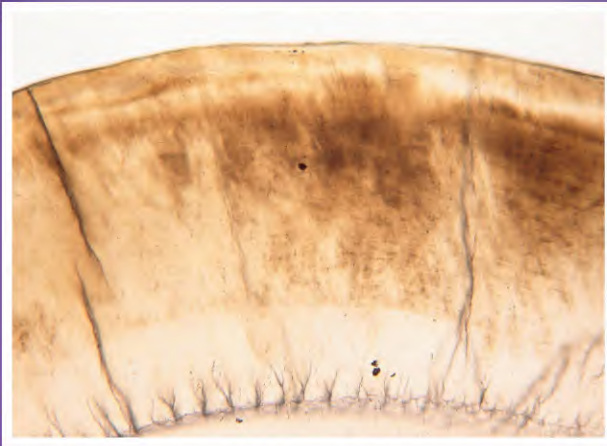
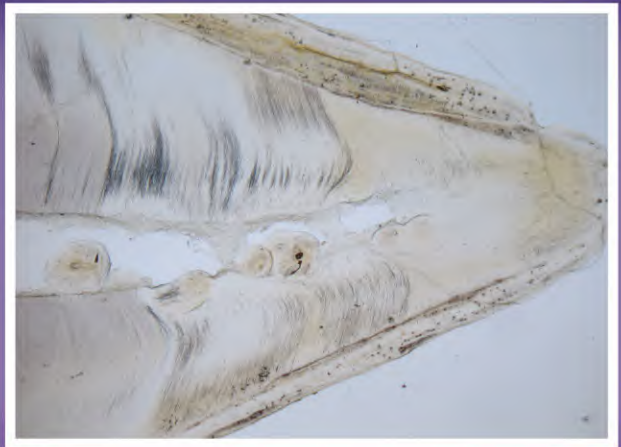
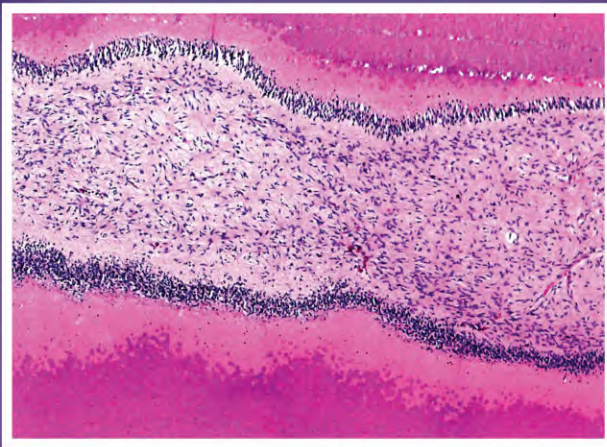


วิทยาเนื้อเยื่อ ช่องปาก

(Oral Histology)



ตำราเล่มนี้ได้รับเงินทุนอุดหนุนการพิมพ์ตำราภาษาไทยทางทันตแพทยศาสตร์
จากคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

พิมพ์ครั้งที่ 2 (ปรับปรุง-เพิ่มเติม)

รัฐพงษ์ วรวงศ์วิสุ

วิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก (Oral Histology)

รัฐพงษ์ วรวงศ์วสุ

วิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก (Oral Histology)

พิมพ์ครั้งที่ 1 จำนวน 1,000 เล่ม มีนาคม พ.ศ. 2553

พิมพ์ครั้งที่ 2 จำนวน 100 เล่ม มีนาคม พ.ศ. 2561

พิมพ์ครั้งที่ 2 แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2567

เผยแพร่เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) โดยศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สงวนลิขสิทธิ์ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

ISBN 978-974-399-998-7

ติดต่อผู้แต่งได้ที่

วิทยาลัยทันตแพทยศาสตรนานาชาติ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

87 ถนนระนอง 2 แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300

โทรศัพท์: 081-929-1161

E-mail: ratthapong.wo@wu.ac.th

วิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก

โดย

รัฐพงษ์ วรวงศ์วสุ

วท.บ., ท.บ., Specialty Certificate in
Oral Pathology, M.S. (Oral Pathology),
อ.ท. (วิทยาการวินิจฉัยโรคช่องปาก)
ภาควิชาพยาธิวิทยาช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล
คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

แต่

บิดา มารดา ครู และอาจารย์

คำนิยม

ตำราเรื่องเนื้อเยื่อช่องปากเล่มนี้เป็นการพิมพ์ครั้งที่ 2 ซึ่งได้ปรับปรุง-แก้ไขให้ดีขึ้นกว่าเดิมเพื่อให้ทันสมัยสมกับเป็นตำราในยุค Digital (4.0) ผู้ประพันธ์ได้เพิ่มเติมเนื้อหาของวิชาให้ทันสมัยมากขึ้นไม่ใช่เป็นแต่เพียงภาพทางจุลวิทยาอย่างเดียว แต่จะเพิ่มเติมในเรื่องของเคมีเนื้อเยื่อ (Histochemistry) การย้อมพิเศษ (Special stain) ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Ultrastructure of cells) ไซโทสเคเลตัน (Cytoskeleton) และรอยต่อระหว่างเซลล์ (Cell junction)

นอกจากนี้ยังปรับปรุงและเพิ่มเติมรูปภาพที่ชัดเจน ภาษาไทยที่ใช้ทำให้อ่านเข้าใจง่าย ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่นิสิต นักศึกษาทันตแพทย์ ทันตแพทย์เฉพาะทางตลอดจนอาชีพสาขาใกล้เคียง



ศ. กิตติคุณ ทพ.วินัย ศิริจิตร

28 พฤศจิกายน 2560

คำนำในการพิมพ์ครั้งที่ 2 (ปรับปรุง-เพิ่มเติม) (แก้ไขเพิ่มเติม)

ในการพิมพ์ครั้งที่ 2 (ปรับปรุง-เพิ่มเติม) พบว่ามีข้อบกพร่องที่เกิดจากการพิมพ์ เช่น พิมพ์ตก พิมพ์ผิด ยังไม่ได้ลบตัวเลขหรือตัวอักษรในรูปต้นฉบับ เป็นต้น จึงได้แก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าวเพื่อให้ นักศึกษาและผู้อ่านสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้นและทำให้ตำราเล่มนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ นั้นยังมีการแก้ไขเพิ่มเติมดังต่อไปนี้

1. เปลี่ยนรูป รูปที่เปลี่ยนเป็นรูปใหม่ ได้แก่

1. หน้า 19 รูปที่ 2.3
2. หน้า 28 รูปที่ 2.13 ก, ข, ค, ง
3. หน้า 31 รูปที่ 2.18 ก, ข
4. หน้า 31 รูปที่ 2.19 ก, ข
5. หน้า 77 รูปที่ 4.24
6. หน้า 80 รูปที่ 4.29
7. หน้า 107 รูปที่ 5.32
8. หน้า 164 รูปที่ 8.7
9. หน้า 182 รูปที่ 9.16

2. เพิ่มเติมรูป รูปที่เพิ่มเติม ได้แก่

1. หน้า 122 รูปที่ 6.4

3. ปรับปรุงตาราง ตารางที่ปรับปรุง ได้แก่

1. หน้า 46 ตารางที่ 3.1
2. หน้า 218-219 ตารางที่ 10.1
3. หน้า 232 ตารางที่ 10.2

ส่วนที่เป็นเนื้อหาของตำราเล่มนี้ยังคงเหมือนเดิมไม่มีการแก้ไข

ในปี พ.ศ. 2567 ผู้แต่งมีความประสงค์ที่จะเผยแพร่ตำราเล่มนี้เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (e-book) เพราะในปัจจุบันนี้นักศึกษานิยมศึกษาโดยสืบค้นข้อมูลออนไลน์ด้วยการใช้แท็บเล็ต (tablet) และการเผยแพร่ทางออนไลน์เป็นการเผยแพร่ที่สะดวก รวดเร็ว กว้างขวาง และประหยัดกว่าการพิมพ์หนังสือหรือตำราเป็นเล่มอีกด้วย

หากนักศึกษาและผู้อ่านพบข้อบกพร่องอีกหรือมีคำแนะนำที่จะทำให้ตำราเล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรดแจ้งให้ผู้แต่งได้ทราบด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

คำนำในการพิมพ์ครั้งที่ 2 (ปรับปรุง-เพิ่มเติม)

ตำราวิชาวิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก (Oral Histology) เล่มนี้เป็นตำราภาษาไทย และเนื้อหาของตำราเล่มนี้ ผู้แต่งได้รวบรวมและเรียบเรียงมาจากข้อมูลที่เป็นภาษาอังกฤษ ดังนั้นตำรานี้จึงมีคำศัพท์ภาษาอังกฤษอยู่เป็นจำนวนมาก ศัพท์ภาษาอังกฤษดังกล่าวมีทั้งที่เป็นศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะ (technical term) และศัพท์ธรรมดา สำหรับศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาอังกฤษ หากศัพท์นั้นได้บัญญัติเป็นภาษาไทยแล้วผู้แต่งก็ได้ใช้ศัพท์บัญญัติภาษาไทยที่บัญญัติโดยราชบัณฑิตยสถานสำหรับศัพท์นั้นๆ หากศัพท์นั้นยังไม่ได้บัญญัติเป็นภาษาไทยไว้ผู้แต่งก็ได้ใช้คำทับศัพท์โดยอาศัยหลักเกณฑ์การทับศัพท์ที่กำหนดโดยราชบัณฑิตยสถานในหนังสือ “หลักเกณฑ์การทับศัพท์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน” ส่วนศัพท์ภาษาอังกฤษธรรมดานั้นผู้แต่งได้ใช้คำแปลภาษาไทยจากพจนานุกรมอังกฤษ-ไทยหลายเล่ม วิธีการเขียนศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะมี 3 วิธี ได้แก่ วิธีที่ 1 ในแต่ละบทให้เขียนศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาไทยตามด้วยศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาอังกฤษของคำนั้นโดยอยู่ภายในวงเล็บ หากศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาไทยเหมือนกันหลายคำ สำหรับคำแรก ให้เขียนศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาอังกฤษที่อยู่ภายในวงเล็บโดยวางไว้ข้างหลังศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาไทยนั้นๆ เฉพาะครั้งแรกที่กล่าวถึงเท่านั้น วิธีที่ 2 ในแต่ละบทให้เขียนศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาอังกฤษตามด้วยศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะไทยของคำนั้นโดยอยู่ภายในวงเล็บ หากศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาอังกฤษเหมือนกันหลายคำ สำหรับคำแรก ให้เขียนศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาไทยที่อยู่ภายในวงเล็บโดยวางไว้ข้างหลังศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาอังกฤษนั้นๆ เฉพาะครั้งแรกที่กล่าวถึงเท่านั้น วิธีที่ 3 ในแต่ละบท ให้เขียนเป็นศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาอังกฤษเท่านั้นโดยไม่ต้องเขียนศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาไทยเลย ผู้แต่งได้เลือกวิธีที่ 1 ในการเขียนศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะ

ในการพิมพ์ครั้งที่ 1 นั้น ผู้แต่งพบว่า ในแต่ละบทมีศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาอังกฤษคำเดียวกันอยู่ในวงเล็บหลายแห่ง นอกจากทำให้ไม่น่าอ่านแล้วยังทำให้การอ่านไม่ต่อเนื่องอีกด้วย ในการพิมพ์ครั้งที่ 2 นี้ ผู้แต่งจึงแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยวงเล็บศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาอังกฤษเฉพาะครั้งแรกที่กล่าวถึงในแต่ละบทเท่านั้น และลบศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาอังกฤษคำเดียวกันที่อยู่ในวงเล็บแห่งอื่นๆ ออกเหลือแค่ศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะภาษาไทยเท่านั้น

นอกจากนั้นในการพิมพ์ครั้งที่ 2 นี้ ผู้แต่งได้ปรับปรุงแก้ไขสำนวนภาษาในที่บางแห่งในตำรานี้เพื่อให้นักศึกษาอ่านแล้วเข้าใจได้ง่ายขึ้น สำหรับเนื้อหาในแต่ละบท ผู้แต่งได้เพิ่มเติมเนื้อหาในบทต่างๆ ทุกบทให้มีรายละเอียดของเนื้อหามากยิ่งขึ้นเพื่อให้มีความสมบูรณ์ของเนื้อหามากยิ่งขึ้น และผู้แต่งได้เพิ่มเติมเนื้อหาเกี่ยวกับเยื่อเมือกช่องปาก (oral mucosa) โดยเนื้อหาที่เพิ่มนี้อยู่ต่อจากตอนสุดท้ายของเนื้อหาของบทที่ 10 นอกจากนั้นผู้แต่งเห็นว่าภาคผนวกเป็นส่วนที่เสริมเนื้อหาของตำรา ทำให้ตำรามีความสมบูรณ์มากขึ้น จึงได้เพิ่มเติมภาคผนวกอีกจำนวน 4 ภาคผนวก ได้แก่ ภาคผนวก 4 เคมีเนื้อเยื่อ (Histochemistry) และการย้อมพิเศษ (Special Stain) ภาคผนวก 5 โครงสร้างดูจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนของเซลล์

(Ultrastructure of the Cell) ภาคผนวก 6 ไซโทสเคเลตัน (Cytoskeleton) ภาคผนวก 7 รอยต่อเซลล์ (Cell Junction) ทั้งนี้ก็เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าใจการย้อมสีพิเศษเพื่อให้เห็นโครงสร้างบางชนิดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สามารถบรรยายลักษณะของโครงสร้างที่เห็นโดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน สามารถเข้าใจไซโทสเคเลตัน และรอยต่อระหว่างเซลล์ ตามลำดับ

นอกจากการแก้ไขปรับปรุงและเพิ่มเติมเนื้อหาแล้วผู้แต่งยังได้เพิ่มเติมรูปประกอบอีกจำนวนหลายรูป ทั้งนี้ก็เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย ในการเรียนวิชานี้ถ้าไม่ได้เห็นรูปอาจจะไม่เข้าใจได้ รูปที่คัดลอกมาจากวารสารต่างประเทศและตำราภาษาอังกฤษบางเล่ม ผู้แต่งได้เข้าไปสืบค้นข้อมูลและขอลิขสิทธิ์ใน www.copyright.com และได้ติดต่อขอลิขสิทธิ์จากสำนักพิมพ์วารสารหรือตำรานั้นๆ โดยผ่านทาง Copyright Clearance Center

ในการรวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาของตำราเล่มนี้ ผู้แต่งได้ใช้ข้อมูลจากหนังสือหรือตำราภาษาอังกฤษจำนวน 6 เล่มดังที่ปรากฏในบรรณานุกรม (bibliography) ของบทที่ 1 วิชาวิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก (Oral Histology) ในตำรานี้ นอกจากนั้นผู้แต่งยังได้ใช้ข้อมูลจากบทความต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ตีพิมพ์ในวารสารภาษาอังกฤษอีกด้วย

ผู้แต่งหวังเป็นอย่างยิ่งว่าตำราเล่มนี้จะเป็นประโยชน์อย่างแท้จริงสำหรับนักศึกษาทันตแพทย์ ทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาพยาธิวิทยาช่องปาก และทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาอื่นๆ อีกด้วย และผู้แต่งยินดีรับข้อเสนอแนะจากนักศึกษาทันตแพทย์และทันตแพทย์ทุกท่าน เพื่อปรับปรุงแก้ไขตำราเล่มนี้ให้ดียิ่งขึ้นในการพิมพ์ครั้งต่อไป โปรดส่งข้อเสนอแนะของท่านมายังผู้แต่งตามที่อยู่ข้างล่างนี้

รองศาสตราจารย์รัฐพงษ์ วรวงศ์สุ

ภาควิชาพยาธิวิทยาช่องปากและแม็กซิลโลเฟเชียล

คณะทันตแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

เขตราษฎร์เทพ กรุงเทพมหานคร 10400

E-mail: ratthapong.wor@mahidol.ac.th

คำนำในการพิมพ์ครั้งที่ 1

ตำราภาษาไทยในสาขาทันตแพทยศาสตร์ยังมีอยู่น้อยมาก นักศึกษาทันตแพทย์จึงต้องอาศัยการอ่านตำราภาษาอังกฤษประกอบกับการเรียนรู้ในชั้นเรียน แต่ทักษะในการอ่านภาษาอังกฤษของนักศึกษาแต่ละคนไม่เท่ากัน ที่มีทักษะไม่มากก็มักจะมาถามอาจารย์เกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้อ่าน เพราะว่าไม่เข้าใจในเนื้อหาบางประการ และหลายๆ ครั้งที่นักศึกษามาถามคำแปลของศัพท์เฉพาะ (technical term) ภาษาอังกฤษ ผู้แต่งจึงคิดว่าน่าจะมีตำราภาษาไทยเพื่อให้นักศึกษาได้อ่านแล้วเข้าใจเนื้อหาทันทีและถูกต้อง เพราะว่าเป็นภาษาไทย และในขณะเดียวกันก็เข้าใจคำแปลของศัพท์เฉพาะภาษาอังกฤษด้วย เพราะว่าในตำราเล่มนี้ใช้ศัพท์ที่บัญญัติเป็นภาษาไทยแล้วโดยราชบัณฑิตยสถาน

วิชาวิทยาเนื้อเยื่อ (Histology) เป็นวิชาที่ว่าด้วยลักษณะเนื้อเยื่อชนิดต่างๆ ในร่างกาย ซึ่งเป็นลักษณะที่เห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ถือว่าเป็นวิชาย่อยวิชาหนึ่งในวิชากายวิภาคศาสตร์ (Anatomy) ซึ่งประกอบด้วยมหากายวิภาคศาสตร์ (Gross Anatomy, Macroscopic Anatomy) จุลกายวิภาคศาสตร์ (Microscopic Anatomy) หรือวิทยาเนื้อเยื่อและวิทยาเอ็มบริโอ (Embryology) วิชาวิทยาเนื้อเยื่อในสาขาทันตแพทยศาสตร์ว่าด้วยลักษณะเนื้อเยื่อของอวัยวะต่างๆ ในช่องปาก ซึ่งได้แก่ ฟัน (tooth) อวัยวะปริทันต์ (periodontium) เยื่อเมือกช่องปาก (oral mucosa) ต่อมน้ำลาย (salivary gland) ในปาก และข้อต่อขากรรไกร (temporomandibular joint) ไม่เกี่ยวกับเนื้อเยื่อของอวัยวะอื่นๆ นอกปาก จึงเรียกชื่อวิชาใหม่ว่า วิชาวิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก (Oral Histology)

ตำราเล่มนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ ประการแรกเพื่อศึกษาลักษณะของเนื้อเยื่อปกติของอวัยวะต่างๆ ในช่องปาก และประการที่ 2 เพื่อให้สามารถนำความรู้พื้นฐานไปประยุกต์ใช้ในการรักษาในสาขาต่างๆ ของทันตแพทยศาสตร์

เนื้อหาของตำราเล่มนี้ประกอบด้วยบทต่างๆ ทั้งหมด 10 บท บทแรกว่าด้วยวิชาวิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก บทที่ 2 ว่าด้วยการเจริญและการเติบโตของฟัน บทที่ 3 ว่าด้วยการงอกและการหลุดของฟัน บทที่ 4 ถึงบทที่ 6 ว่าด้วยเรื่องเนื้อเยื่อต่างๆ ของฟัน บทที่ 7 ถึงบทที่ 10 ว่าด้วยอวัยวะปริทันต์ ซึ่งเป็นเนื้อหาในรายวิชาวิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก (ทพย 241) หลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิต หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2550 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และภาควิชาทันตพยาธิวิทยาที่ผู้แต่งสังกัดอยู่รับผิดชอบสอนวิชานี้ ดังนั้นตำราเล่มนี้จึงยังไม่ได้ครอบคลุมเนื้อหาของต่อมน้ำลายและข้อต่อขากรรไกร ซึ่งเป็นเนื้อหาที่สำคัญของวิชาวิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก ผู้แต่งขอเชิญอาจารย์ที่สอนเนื้อหาดังกล่าวมาเป็นผู้แต่งร่วมในการจัดพิมพ์ครั้งต่อไป เนื้อหาในแต่ละบทกล่าวไว้แต่เพียงสาระสำคัญเท่านั้น ภาพประกอบในตำราเล่มนี้เป็นเนื้อเยื่อที่ได้มาจากคนไทย แผนภาพ (diagram) วาดโดยช่างเขียนไทย แต่ได้ใช้ภาพประกอบเท่าที่จำเป็นเท่านั้น เพราะว่าถ้าใช้ภาพประกอบจำนวนมากโดยเฉพาะภาพสี และตำราพิมพ์จำนวนไม่มากจะทำให้ต้นทุนตำรามีราคาแพงมากเกินไป ผู้แต่งคิดว่านักศึกษาสามารถหาดูเพิ่มเติมจากตำราภาษาอังกฤษหรือจากอินเทอร์เน็ต (internet) ก็ได้ สำหรับศัพท์เฉพาะภาษาไทยได้ใช้ศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถานจากหนังสือที่จัดพิมพ์โดยราชบัณฑิตยสถานจำนวน 3 เล่ม คือ หนังสือ “ศัพท์ทันตแพทยศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน” หนังสือ “ศัพท์แพทยศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน” และหนังสือ “ศัพท์วิทยาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน” ศัพท์ เฉพาะภาษาอังกฤษที่ยังไม่ได้บัญญัติเป็น

ภาษาไทยไว้ก็ได้ทับศัพท์โดยอาศัยหลักเกณฑ์การทับศัพท์ที่กำหนดโดยราชบัณฑิตสถานในหนังสือ “หลักเกณฑ์การทับศัพท์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน” นอกจากนี้ยังได้ใช้หนังสือ “ภาษาวิชาการ” แต่งโดย รองศาสตราจารย์ ดร. เรืองเดช บันเขื่อนขัตติย์ เป็นคู่มือในการเขียนภาษาไทยที่เป็นภาษาวิชาการ

ผู้แต่งหวังเป็นอย่างยิ่งว่าตำราเล่มนี้จะเป็นประโยชน์อย่างแท้จริงสำหรับนักศึกษาทันตแพทย์ ทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาพยาธิวิทยาช่องปาก และทันตแพทย์เฉพาะทางสาขาอื่นๆ อีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้นิพนธ์ขอขอบคุณ นางมณีวรรณ ภูเกตุ เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป ภาควิชาพยาธิวิทยาช่องปาก และแม็กซิลโลเฟเชียล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่กรุณาพิมพ์ต้นฉบับ นางสาวพัทธนันท์ นาคี นางอุ๋นเรื่อน มีสกุล นายดุสิต บุนมาลี นักวิทยาศาสตร์ ภาควิชาพยาธิวิทยาช่องปาก และแม็กซิลโลเฟเชียล คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่กรุณาทำสไลด์เนื้อเยื่อตัวอย่าง ตลอดจนนายสถาพร ศรีวินิจ นายศิษฐ์ ธีระเศรษฐกุล นักวิชาการโสตทัศนศึกษา หน่วยโสตทัศนศึกษา คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่กรุณาเขียนภาพที่ใช้ประกอบในตำรานี้ นายจตุพร พลัฒา ที่กรุณาออกแบบรูปเล่มและจัดหน้าสำหรับตำรานี้ ตลอดจนคณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ให้ทุนอุดหนุนการพิมพ์ตำราภาษาไทยทางทันตแพทยศาสตร์

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 วิชาวิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก (Oral Histology)	2
บทที่ 2 การเจริญและการเติบโตของฟัน (Development and Growth of Tooth).....	17
บทที่ 3 การขึ้นหรือการงอกของฟันและการหลุดของฟันน้ำนม (Tooth Eruption and Shedding of Deciduous Tooth)	37
บทที่ 4 เคลือบฟัน (Enamel)	59
บทที่ 5 เนื้อฟัน (Dentin)	87
บทที่ 6 เนื้อเยื่อใน (Pulp)	117
บทที่ 7 เคลือบรากฟัน (Cementum)	141
บทที่ 8 เอ็นยึดปริทันต์ (Periodontal Ligament).....	157
บทที่ 9 กระดูกเบ้าฟัน (Alveolar Bone)	169
บทที่ 10 เหงือก (Gingiva) และเยื่อเมือกช่องปาก (Oral Mucosa, Oral Mucous Membrane)	187
ภาคผนวก 1 หนังสือศัพท์บัญญัติของราชบัณฑิตยสถาน	240
ภาคผนวก 2 หน่วยวัดที่ใช้วัดขนาด	241
ภาคผนวก 3 รายชื่อตำราที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม.....	242
ภาคผนวก 4 เคมีเนื้อเยื่อ (Histochemistry) และการย้อมพิเศษ (Special Stain)	244
ภาคผนวก 5 โครงสร้างดูจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนของเซลล์ (Ultrastructure of the Cell)	246
ภาคผนวก 6 ไซโทสเกเลตัน (Cytoskeleton)	250
ภาคผนวก 7 รอยต่อเซลล์ (Cell Junction).....	251
ภาคผนวก 8 ประเด็นที่ยังต้องการการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม.....	253
ดัชนี	266
Index.....	272

การศึกษาเนื้อเยื่อปกติชนิดต่างๆ ในช่องปาก (oral cavity) อาจจะศึกษาด้วยตาเปล่าหรือด้วยกล้องจุลทรรศน์ วิชาที่ศึกษาเนื้อเยื่อปกติในช่องปากด้วยตาเปล่า เรียกว่า วิชากายวิภาคศาสตร์ช่องปาก (Oral Anatomy) ส่วนวิชาที่ศึกษาเนื้อเยื่อปกติในช่องปากด้วยกล้องจุลทรรศน์ เรียกว่า วิชาวิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก ความรู้พื้นฐานที่ได้จากการศึกษาวิชานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการด้านการรักษาทางทันตกรรม นอกจากนี้ยังเป็นวิชาพื้นฐานสำหรับการศึกษาวิชาพยาธิวิทยาช่องปาก (Oral Pathology) อีกด้วย เพราะว่าจำเป็นต้องรู้ลักษณะปกติของเนื้อเยื่อก่อนที่จะศึกษาลักษณะผิดปกติของเนื้อเยื่อที่พบได้ในโรคต่างๆ

วิชาวิทยาเนื้อเยื่อช่องปาก (Oral Histology)

บทนิยาม (Definition)

วิชาวิทยาเนื้อเยื่อช่องปากเป็นสาขาหนึ่งของวิชากายวิภาคศาสตร์ (anatomy) ที่ศึกษาโครงสร้างส่วนประกอบ และหน้าที่ของเนื้อเยื่อปกติในช่องปากโดยส่องตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์

เนื้อเยื่อปกติในช่องปากก็คือเนื้อเยื่อของอวัยวะต่างๆ ในช่องปาก (รูปที่ 1.1) ดังต่อไปนี้

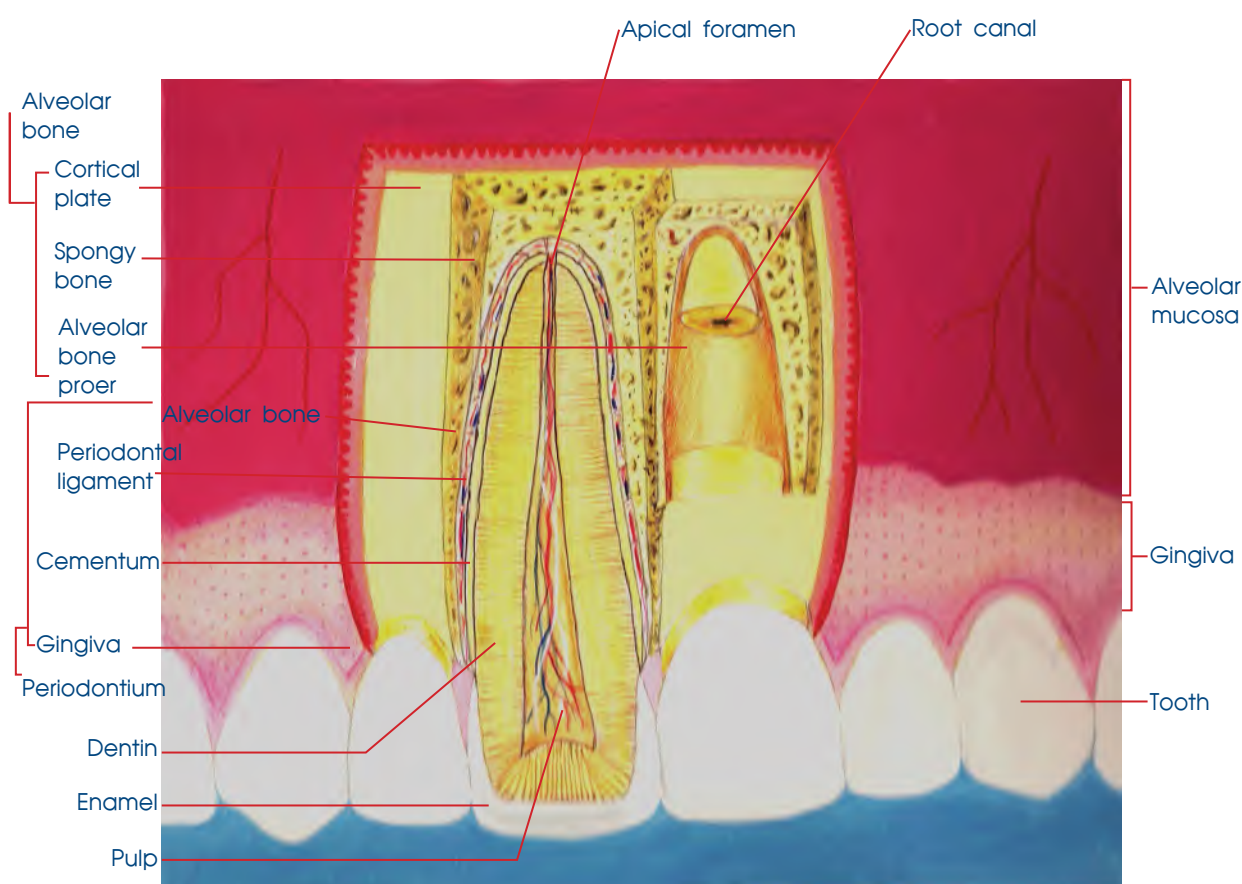
1. ฟัน (Tooth)
 - 1.1 เคลือบฟัน (Enamel)
 - 1.2 เนื้อฟัน (Dentin)
 - 1.3 เนื้อเยื่อใน (Pulp)
2. อวัยวะปริทันต์ (Periodontium)
 - 2.1 เคลือบรากฟัน (Cementum)
 - 2.2 เอ็นยึดปริทันต์ (Periodontal ligament)
 - 2.3 กระดูกเบ้าฟัน (Alveolar bone)
 - 2.4 เหงือก (Gingiva)
3. เยื่อเมือกช่องปาก (Oral mucosa, oral mucous membrane)
4. ต่อมน้ำลาย (Salivary gland)
5. ข้อต่อขากรรไกร (Temporomandibular joint)

จริงๆ แล้วเคลือบรากฟันเป็นเนื้อเยื่อแข็งชนิดหนึ่งของฟัน แต่แยกออกไปรวมอยู่ในเนื้อเยื่อของอวัยวะปริทันต์ เพราะเคลือบรากฟันเป็นส่วนหนึ่งของฟันที่ยึดติดกับเอ็นยึดปริทันต์ จึงถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของอวัยวะปริทันต์ เหงือกก็คือเยื่อเมือกช่องปากที่ล้อมรอบฟันที่งอกแล้ว แบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามหน้าที่ คือ ส่วนที่หันหน้าไปทางช่องปาก คือ เยื่อเมือกช่องปากที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องในการเคี้ยวอาหาร เรียกว่า เยื่อเมือกเคี้ยว (masticatory

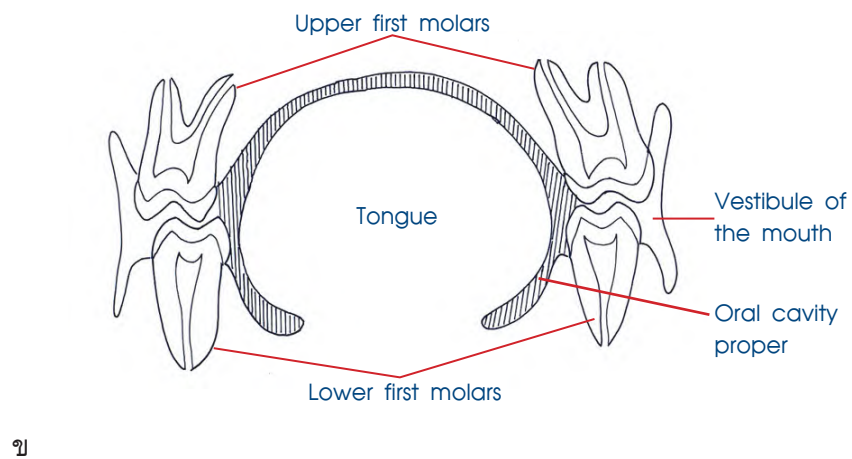
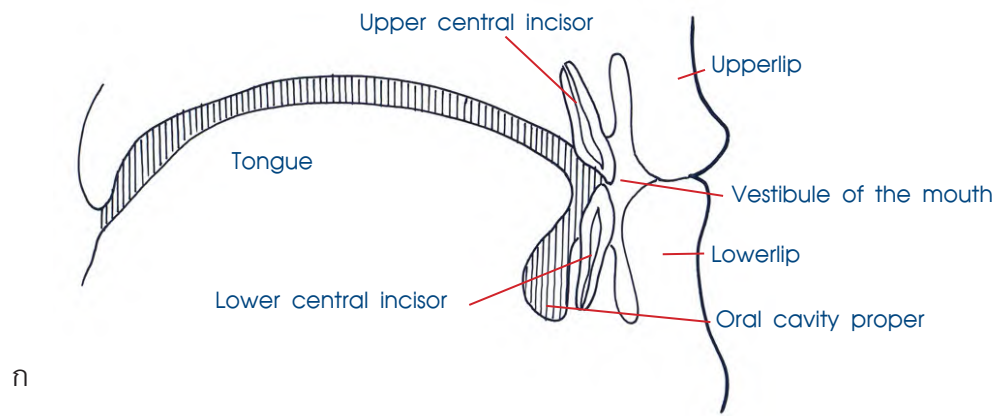
mucosa) และส่วนที่หันหน้าไปทางฟันและยึดกับฟัน ส่วนหลังนี้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของอวัยวะปริทันต์

ช่องปาก

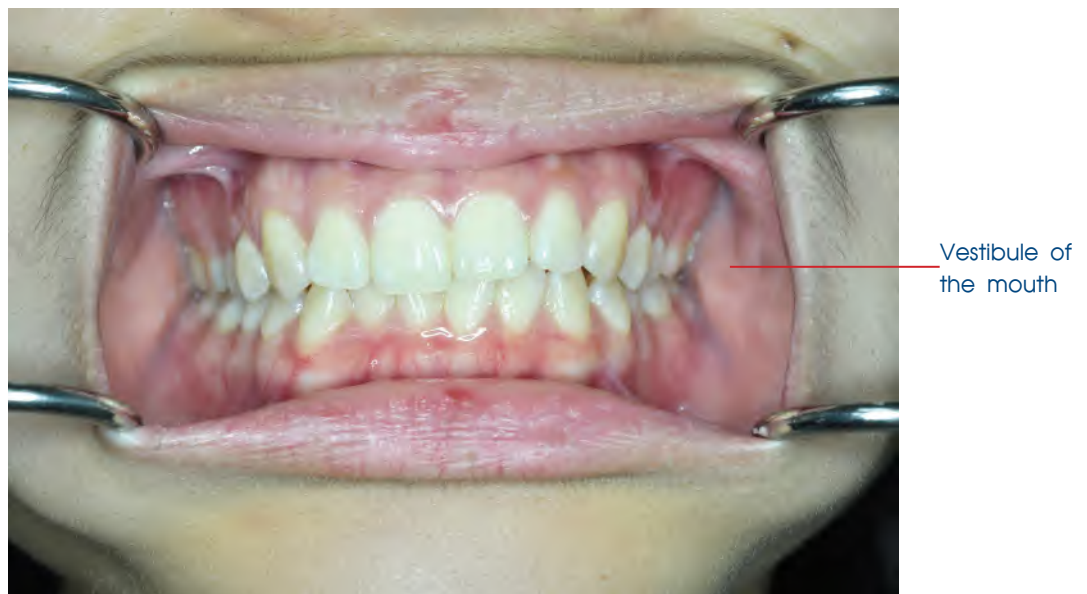
ช่องปากแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ช่องปากส่วนหน้า (vestibule of the mouth) และช่องปากส่วนใน (oral cavity proper) ช่องปากส่วนหน้ามีขอบเขต คือ ริมฝีปาก (lip) และแก้ม (cheek) อยู่ทางด้านหน้าและด้านข้างตามลำดับ ฟันและเหงือกอยู่ทางด้านใน และส่วนทบเยื่อเมือกด้านริมฝีปาก (mucolabial fold) และส่วนทบเยื่อเมือกด้านแก้ม (mucobuccal fold) อยู่ทางด้านบนและด้านล่าง ช่องปากส่วนในมีขอบเขต คือ ฟันและเหงือกอยู่ทางด้านหน้าและทางด้านข้างตามลำดับ เพดานแข็ง (hard palate) และเพดานอ่อน (soft palate) อยู่ทางด้านบน ลิ้น (tongue) และพื้นปาก (floor of mouth) อยู่ทางด้านล่าง และคอหอยหลังช่องปาก (oropharynx) อยู่ทางด้านหลัง (รูปที่ 1.2 และ 1.3) ช่องปากส่วนในทางด้านหลังสิ้นสุดที่ตะเข็บคอหอยช่องปาก (oropharyngeal isthmus, faucial isthmus, isthmus faucium) กล่าวคือ ตะเข็บคอหอยช่องปากเป็นที่ซึ่งช่องปากส่วนในบรรจบกับคอหอยหลังช่องปากโดยมีลิ้นไก่ (uvula) และเพดานอ่อนเป็นขอบเขตทางด้านบน รอยनुโค้งหน้าทอนซิล (palatoglossal arch, anterior pillar) เป็นขอบเขตที่อยู่ทางด้านข้าง และรอยต่อระหว่างลิ้นส่วนหน้าและลิ้นส่วนหลังเป็นขอบเขตทางด้านล่าง (รูปที่ 1.4) ริมฝีปากยึดติดกับขากรรไกรบน (maxilla) และขากรรไกรล่าง (mandible) โดยเนื้อเยื่อริมฝีปาก (labial frenum) แก้มยึดติดกับขากรรไกรบนและขากรรไกรล่างโดยเนื้อเยื่อแก้ม (buccal frenum)



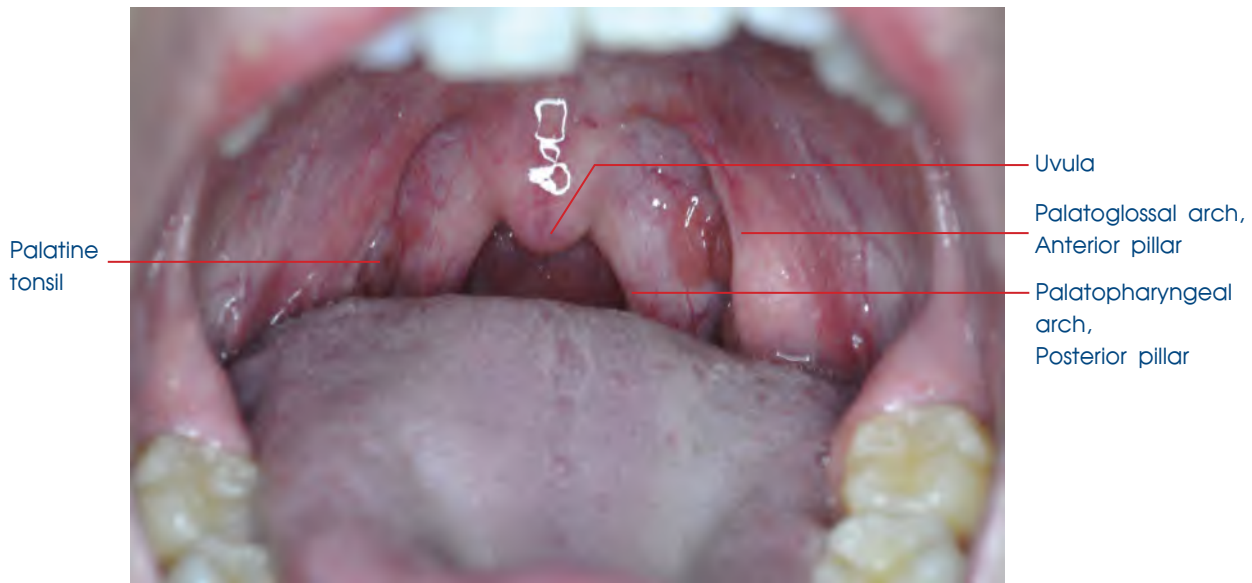
รูปที่ 1.1 อวัยวะในช่องปาก แผนภาพ (diagram) แสดงอวัยวะต่างๆ ในช่องปาก ได้แก่ ฟันและอวัยวะปริทันต์โดยเหงือกและเยื่อเมือกหุ้มกระดูกเบ้าฟัน (alveolar mucosa) ตั้งแต่ฟัน 12 (ฟันตัดซี่ข้างบนขวา) ถึงฟัน 21 (ฟันตัดซี่กลางบนซ้าย) ถูกตัดออกไปเพื่อให้เห็นแผ่นกระดูกทึบ (cortical plate) ของกระดูกเบ้าฟัน และตัดลึกลงไปเพื่อให้เห็นกระดูกพรุน (spongy bone) ของกระดูกเบ้าฟัน ฟันซี่ 11 (ฟันตัดซี่กลางบนขวา) แบ่งครึ่ง (bisect) ตามแกนใกล้กลาง-ไกลกลาง เพื่อให้เห็นเนื้อเยื่อชนิดต่างๆ ของฟัน ฟัน 21 (ฟันตัดซี่กลางบนซ้าย) แสดงรากฟันส่วนกลางฟัน (แนวตัดขวาง) ถูกตัดออกไป ทำให้เห็นคลองรากฟัน (root canal) และผิวกระดูกเบ้าฟัน (alveolar bone proper)



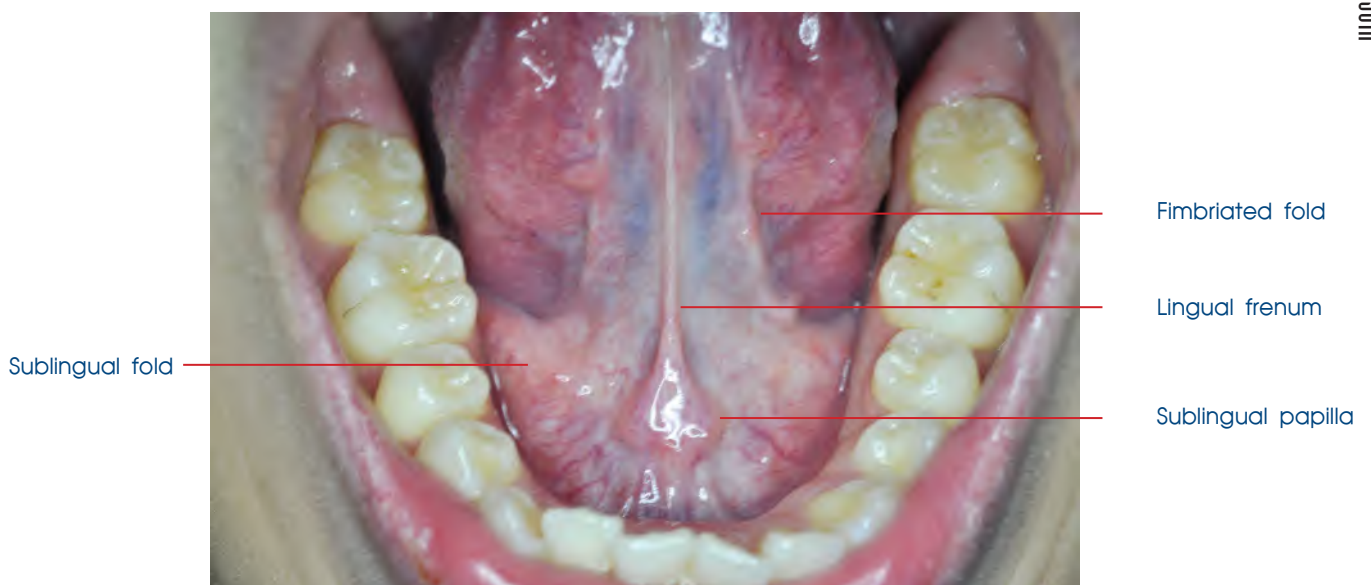
รูปที่ 1.2 ก, ข ช่องปาก แผนภาพ ก, การตัดแบ่งซ้ายขวา (sagittal section) ของช่องปาก ข, การตัดแบ่งหน้าหลัง (coronal section) ของช่องปาก ก และ ข, ช่องปากแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ช่องปากส่วนหน้า (ส่วนที่ไม่แรงเงา) และช่องปากส่วนใน (ส่วนที่แรงเงา)



รูปที่ 1.3 ช่องปาก รูปถ่ายในช่องปาก แสดงช่องปากส่วนหน้าที่มีขอบเขต คือ ริมฝีปากและแก้มอยู่ทางด้านหน้าและด้านข้างตามลำดับ ฟันและเหงือกอยู่ทางด้านใน



รูปที่ 1.4 ช่องปาก รูปถ่ายในช่องปาก แสดงช่องปากส่วนใน ขอบเขตทางด้านหลังสิ้นสุดที่ตะเข็บคอดหอยช่องปากโดยมีลิ้นไก่และเพดานอ่อนเป็นขอบเขตทางด้านบน รอยบุ๋มโค้งหน้าทอนซิลเป็นขอบเขตที่อยู่ทางด้านข้าง และรอยต่อระหว่างลิ้นส่วนหน้าและลิ้นส่วนหลังเป็นขอบเขตทางด้านล่าง นอกจากนั้นแสดงรอยบุ๋มโค้งหน้าทอนซิลต่อด้านข้างของขอบอิสระของเพดานอ่อน (soft palate) ไปทางด้านหน้าและไปสู่โคนลิ้น รอยบุ๋มโค้งหลังทอนซิล (palatopharyngeal arch, posterior pillar) ต่อด้านข้างของขอบอิสระของเพดานอ่อนไปทางด้านหลังและไปสู่ผนังของคอดหอยช่องปาก แอ่งทอนซิล (tonsillar fossa) อยู่ในระหว่างรอยบุ๋มโค้งทั้งสอง แอ่งนี้เป็นที่อยู่ของต่อมทอนซิล (palatine tonsil)



รูปที่ 1.5 พื้นปากและลิ้นด้านล่าง รูปถ่ายในช่องปาก แสดงพื้นปากและลิ้นด้านล่าง ลิ้นยึดติดกับพื้นปากโดยเนื้อเยื่อดิ้น เนื้อเยื่อดิ้นนี้อยู่ในแนวกลางและยึดจากลิ้นด้านล่างไปทางด้านหน้าแล้วไปยึดติดกับเยื่อเมือกหุ้มกระดูกเบ้าฟันของขากรรไกรล่าง ปุ่มเนื้อได้ลิ้นอยู่ทางด้านข้างทั้งสองข้างและอยู่ติดกับส่วนหน้าของเนื้อเยื่อดิ้น รูเปิดของท่อต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่างเปิดสู่ช่องปากที่ปุ่มเนื้อนี้ ส่วนทบได้ลิ้นอยู่ทางด้านข้างทั้งสองข้างของปุ่มเนื้อนี้ ต่อมน้ำลายใต้ลิ้นหรือต่อมซับลิงกิวลัลอยู่ข้างใต้ส่วนทบนี้ นอกจากนั้นพบส่วนทบหยักอยู่ทางด้านข้างทั้งสองข้างต่อเนื้อเยื่อดิ้น ส่วนทบนี้มีรูปร่างไม่แน่นอนและมีขอบเป็นจี๋ๆ หรือเป็นเส้นๆ และพบหลอดเลือดดำลิ้นอยู่ด้านข้างทั้งสองข้างต่อเนื้อเยื่อดิ้น

น้ำลายที่ผลิตโดยต่อมน้ำลายหน้าหู (parotid gland) ไหลเข้าสู่ช่องปากส่วนหน้าโดยผ่านท่อต่อมน้ำลายหน้าหู (parotid duct) ที่เปิดที่ปุ่มเนื้อพารอทิด (parotid papilla) บนเยื่อเมือกแก้ม (buccal mucosa) ที่อยู่ตรงกันข้ามกับฟันกราม (molar) ซี่ที่สองแท้บนลิ้นยึดติดกับพื้นปากโดยเนื้อยึดลิ้น (lingual frenum) เนื้อยึดลิ้นนี้อยู่ในแนวกลาง (midline) และยึดจากลิ้นด้านล่าง (ventral surface of tongue) ไปทางด้านหน้าแล้วไปยึดติดกับเยื่อเมือกหุ้มกระดูกเข้าฟัน (alveolar mucosa) ของขากรรไกรล่าง ปุ่มเนื้อใต้ลิ้น (sublingual papilla) อยู่ทางด้านข้างทั้งสองข้างและอยู่ติดกับส่วนหน้าของเนื้อยึดลิ้น รูเปิดของท่อต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรล่าง (submandibular duct) เปิดสู่ช่องปากที่ปุ่มเนื้อนี้ ส่วนทบใต้ลิ้น (sublingual fold) อยู่ทางด้านข้างทั้งสองข้างของปุ่มเนื้อนี้ ต่อมน้ำลายใต้ลิ้นหรือต่อมซับลิงกิวลาร์ (sublingual gland) อยู่ข้างใต้ส่วนทบนี้ นอกจากนั้นพบส่วนทบหยัก (fimbriated fold) อยู่ทางด้านข้างทั้งสองข้างต่อเนื้อยึดลิ้น ส่วนทบนี้มีรูปร่างไม่แน่นอนและมีขอบเป็นริ้วๆ หรือเป็นเส้นๆ และพบหลอดเลือดดำลิ้น (lingual vein) อยู่ด้านข้างทั้งสองข้างต่อเนื้อยึดลิ้น (รูปที่ 1.5)

ฟัน

ฟัน คือ อวัยวะอย่างหนึ่งของร่างกายที่อยู่ในช่องปาก ทำหน้าที่หลายอย่าง ได้แก่ เคี้ยวอาหาร ช่วยในการออกเสียงพูดให้ถูกต้องชัดเจน และยังให้ความสวยงามแก่ใบหน้าอีกด้วย พันธธรรมชาติของมนุษย์มี 2 ชุดฟัน (dentition) คือ ชุดฟันน้ำนม (deciduous dentition) มีฟันจำนวนทั้งหมด 20 ซี่ และชุดฟันแท้ (permanent dentition) มีฟันจำนวนทั้งหมด 32 ซี่ ฟันน้ำนม (deciduous tooth) ประกอบด้วยฟันตัด (incisor) ซี่กลางน้ำนม ฟันตัดซี่ข้างน้ำนม ฟันเขี้ยว (canine) น้ำนม ฟันกรามซี่ที่หนึ่งน้ำนม และฟันกรามซี่ที่สองน้ำนม ฟันแท้ (permanent tooth) ประกอบด้วยฟันตัดซี่กลางแท้ ฟันตัดซี่ข้างแท้ ฟันเขี้ยวแท้ ฟันกรามน้อย

(premolar) ซี่ที่หนึ่ง และฟันกรามน้อยซี่ที่สอง ฟันแท้ที่กล่าวมาข้างต้นเป็นฟันแท้ที่งอกขึ้นมาแทนที่ฟันน้ำนม จึงเรียกว่า ฟันแท้แทนฟันน้ำนม (succedaneous tooth) มีจำนวนทั้งหมด 20 ซี่ เท่ากับจำนวนฟันน้ำนม ฟันแท้ที่เหลือนับถัดจากฟันกรามซี่ที่สองน้ำนมไปทางด้านหลัง ได้แก่ ฟันกรามแท้ซี่ที่หนึ่ง ซี่ที่สอง และซี่ที่สามตามลำดับ มีจำนวนทั้งหมด 12 ซี่ ฟันแต่ละซี่แตกต่างกันในด้านขนาด รูปร่าง สี และตำแหน่ง ทำให้สามารถแบ่งฟันออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ คือ ฟันหน้า (ฟันตัดและฟันเขี้ยว) ฟันหลัง (ฟันกรามน้อยและฟันกราม) ฟันแต่ละประเภททำหน้าที่เฉพาะในการเคี้ยวอาหาร คือ ฟันหน้าทำหน้าที่ตัดฉีกอาหาร ฟันหลังทำหน้าที่บดอาหาร

การศึกษาฟันกระทำได้ 2 วิธี คือ การศึกษาด้วยตาเปล่าและการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ ในตำราภาษาอังกฤษ คำว่า “gross dental anatomy” แปลว่า ทันตมหากายวิภาคศาสตร์ หมายถึง วิชาที่เกี่ยวกับโครงสร้างของฟันที่เห็นได้ด้วยตาเปล่า ส่วนคำว่า “dental histology” แปลว่า ทันตจุลกายวิภาคศาสตร์ หมายถึง วิชาที่เกี่ยวกับโครงสร้างของฟันที่เห็นได้โดยใช้กล้องจุลทรรศน์

การศึกษาฟันด้วยตาเปล่า

ในทางทันตมหากายวิภาคศาสตร์ เมื่อดูฟันด้วยตาเปล่า จะพบว่าฟันประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ตัวฟัน (crown) และรากฟัน (root) ส่วนทั้งสองแยกออกจากกันด้วยรอยต่อระหว่างตัวฟันและรากฟันที่เรียกว่า รอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน (cemento-enamel junction)

ฟันแบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามลักษณะทางกายวิภาค ได้แก่ ตัวฟันทางกายวิภาค (anatomic crown) รากฟันทางกายวิภาค (anatomic root) ตัวฟันทางกายวิภาค หมายถึง ส่วนของฟันที่ปกคลุมด้วยเคลือบฟัน อยู่เหนือกว่ารอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน รากฟันทางกายวิภาค หมายถึง ส่วนของฟันที่ปกคลุมด้วยเคลือบรากฟัน อยู่ต่ำกว่ารอย

ต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน ฟันแบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามลักษณะทางคลินิก ได้แก่ ตัวฟันทางคลินิก (clinical crown) และรากฟันทางคลินิก (clinical root) ตัวฟันทางคลินิก หมายถึง ส่วนของฟันที่โผล่พ้นเหงือกออกมาให้เห็นในช่องปาก รากฟันทางคลินิก หมายถึง ส่วนของฟันที่อยู่ต่ำกว่าขอบเหงือก (gingival margin) ปกคลุมด้วยเหงือก และกระดูกเบ้าฟัน ตัวฟันและรากฟันทางกายวิภาคนั้นมีเส้นแบ่งเขตที่แน่นอนและคงที่เสมอ คือรอยต่อเคลือบฟันกับเคลือบรากฟัน แต่ตัวฟันและรากฟันทางคลินิกนั้นเส้นแบ่งเขตเปลี่ยนแปลงได้ตามตำแหน่งของขอบเหงือก กล่าวคือ ในวัยเด็กฟันขึ้นมาในช่องปากยังไม่เต็มที่ เหงือกปกคลุมบางส่วนของตัวฟันทางกายวิภาค ดังนั้นตัวฟันทางคลินิกสั้นกว่าตัวฟันทางกายวิภาค แต่ในผู้สูงอายุที่มีเหงือกร่น บางส่วนของรากฟันโผล่ขึ้นมาในช่องปาก ตัวฟันทางคลินิกจึงยาวกว่าตัวฟันทางกายวิภาค (รูปที่ 1.6) ในตำรานี้คำว่า “ตัวฟัน” และ “รากฟัน” จะหมายถึง ตัวฟันและรากฟันทางกายวิภาคเท่านั้น

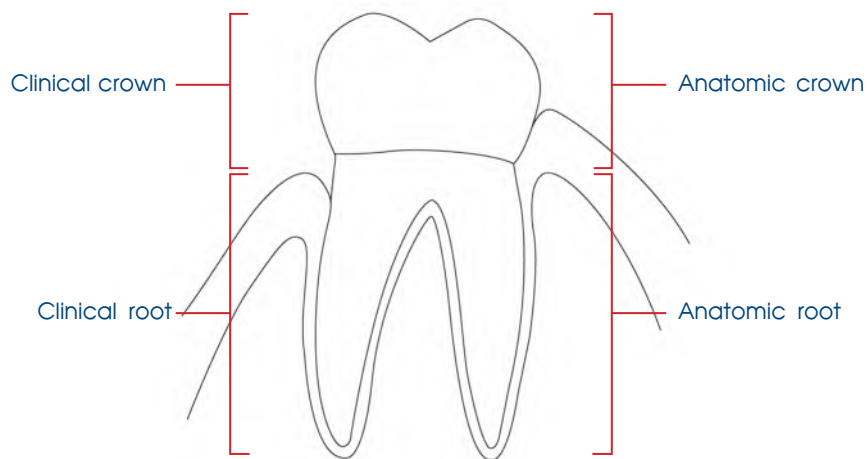
ฟันแต่ละซี่มีจำนวนรากฟันไม่เท่ากัน บางซี่มีรากเดียว แต่บางซี่มีหลายราก ส่วนปลายสุดของรากฟันแต่ละราก เรียกว่า ปลายรากฟัน (root apex) ในฟันที่มีหลายราก ตำแหน่งที่รากฟันแยกออกจากกัน เรียกว่า จุดแยกรากหรือช่องรากฟัน (furcation) ในฟันที่มี 2 ราก ตำแหน่งที่รากฟันแยกออกจากกันนั้น เรียกว่า จุดแยกสองราก (bifurcation) (รูปที่ 1.7) และในฟันที่มี 3 ราก ตำแหน่งที่รากฟันแยกออกจากกันนั้น เรียกว่า จุดแยกสามราก (trifurcation) (รูปที่ 1.8) ฟันแต่ละซี่เรียงตัวไปตามส่วนโค้งแนวฟัน (dental arch) ของขากรรไกรบนและล่างโดยรากฟันของฟันแต่ละซี่นั้นฝังอยู่ในเบ้าที่อยู่ในขากรรไกรบนและล่าง ส่วนของขากรรไกรบนและล่างที่มีเบ้าอยู่ เรียกว่า ส่วนยื่นเบ้าฟัน (alveolar process) เบ้าแต่ละเบ้าที่เป็นที่ฝังของรากฟัน เรียกว่า เบ้าฟัน (alveolus, tooth socket) กระดูกที่บุหรือคาดเบ้าฟัน เรียกว่า กระดูกเบ้าฟัน

ถ้าแบ่งฟันออกเป็น 2 ซีกและดูด้านตัดของฟัน จะพบว่าฟันประกอบด้วยเนื้อเยื่อแข็งของฟัน (hard dental tissue) ได้แก่ เคลือบฟัน (enamel) ที่ปกคลุมตัวฟัน เคลือบรากฟัน (cementum) ที่ปกคลุมรากฟัน และเนื้อฟัน (dentin) ที่ล้อมรอบโพรงฟัน (pulp cavity) และเนื้อเยื่ออ่อนของฟัน (soft dental tissue) ได้แก่ เนื้อเยื่อใน (pulp) ที่อยู่ในโพรงฟัน (รูปที่ 1.9)

การศึกษาฟันด้วยกล้องจุลทรรศน์

ในทางทันตจุลกายวิภาคศาสตร์ การศึกษาฟันด้วยกล้องจุลทรรศน์ให้รายละเอียดมากกว่าการศึกษาด้วยตาเปล่า แม้ว่าฟันแต่ละซี่แสดงความแตกต่างกันมากในขนาดและรูปร่าง เช่น ฟันตัดเปรียบเทียบกับฟันกราม เป็นต้น แต่ในทางทันตจุลกายวิภาคศาสตร์ ฟันแต่ละซี่มีลักษณะทางจุลกายวิภาคศาสตร์คล้ายคลึงกัน กล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ศึกษาฟันมี 2 ชนิด คือ กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง (light microscope) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (electron microscope)

ถ้าต้องการศึกษาฟันด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง จำเป็นต้องตัดตัวอย่างฟันออกเป็นส่วนตัด (section) ขึ้นบ้าง การตัดฟันทำได้ 3 วิธี คือ การตัดตามยาว (longitudinal section) การตัดตามขวาง (cross section, transverse section) หรือการตัดตามแนวนอน (horizontal section) และการตัดเฉียง (tangential section) (รูปที่ 1.10) แล้วขัดดูส่วนตัดนั้นด้วยกระดาษทรายจนกระทั่งบางเพียงพอแล้วส่องตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงโดยให้แสงส่องผ่านส่วนตัด (transmitted light) หรือแสงสะท้อนจากส่วนตัด (reflected light) ส่วนตัดที่ทำให้บางโดยขัดดูด้วยกระดาษทราย เรียกว่า ส่วนตัดขัดดู (ground section) วิธีนี้ทำให้เนื้อเยื่ออ่อนของฟันถูกขัดดูออกไปเหลือแต่เนื้อเยื่อแข็งของฟันเท่านั้น และสามารถตรวจดูส่วนต่างๆ ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง วิธีอีกอย่าง คือ ทำให้ตัวอย่างฟันอ่อนนุ่มโดยการขจัดแคลเซียมออก (decalcification) หรือการขจัดแร่ธาตุ



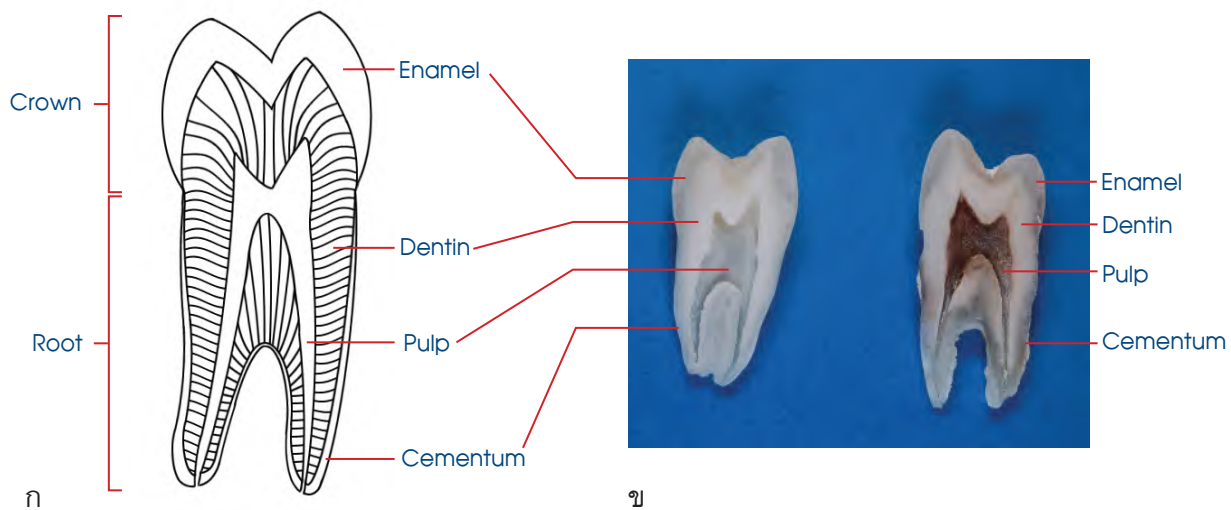
รูปที่ 1.6 ตัวฟันและรากฟัน แผนภาพ แสดงตัวฟันและรากฟันทางกายวิภาคและทางคลินิก



รูปที่ 1.7 จุดแยกสองราก ภาพถ่าย แสดงในฟันที่มี 2 รากตำแหน่งที่รากฟันแยกออกจากกัน เรียกว่า จุดแยกสองราก



รูปที่ 1.8 จุดแยกสามราก ภาพถ่าย แสดงในฟันที่มี 3 รากตำแหน่งที่รากฟันแยกออกจากกัน เรียกว่า จุดแยกสามราก



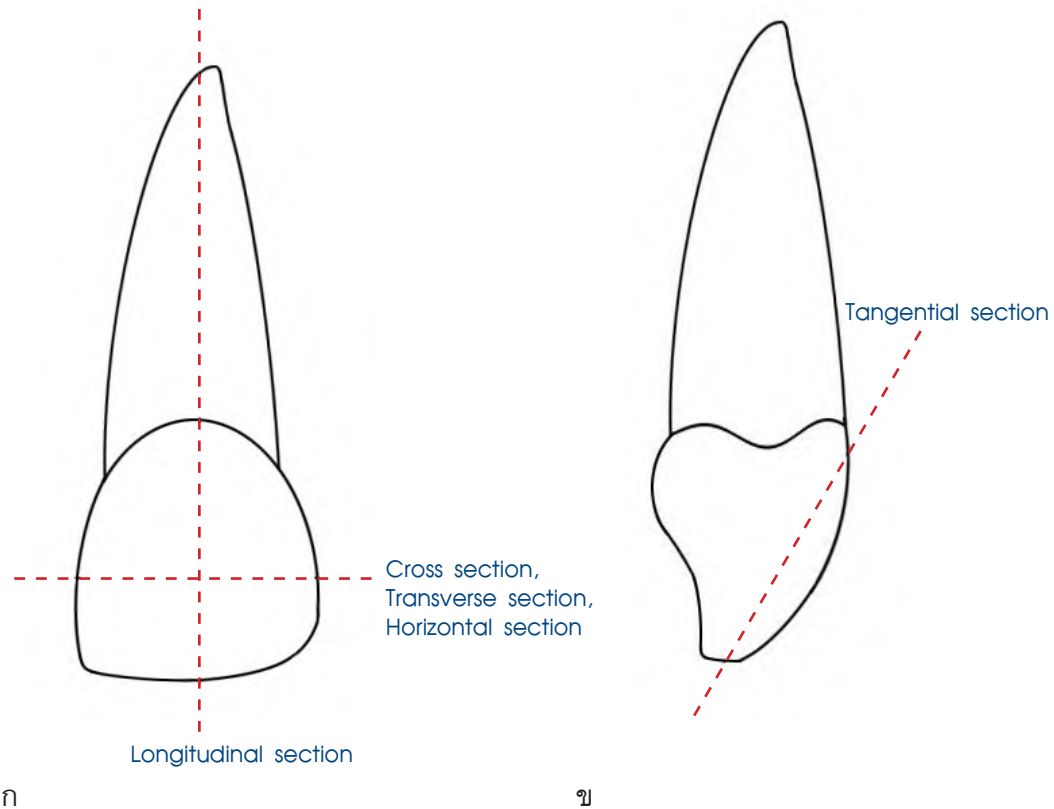
รูปที่ 1.9 ก, ข ฟันแบ่งครึ่ง (bisected tooth) ก, แผนภาพ ข, ภาพถ่าย แสดงฟันที่แบ่งสองส่วนเท่าๆ กัน ถ้าดูด้านตัดจะเห็นเคลือบฟันปกคลุมตัวฟัน เคลือบรากฟันปกคลุมรากฟัน และเนื้อฟันล้อมรอบโพรงฟันที่เป็นที่อยู่ของเนื้อเยื่อใน

(demineralization) ด้วยกรดฟอร์มิก (กรดมด) ความเข้มข้นร้อยละ 10 (10% formic acid) หรือ กรดไนตริก (กรดดินประสิว) ความเข้มข้นร้อยละ 5 (5% nitric acid) หรืออีดีทีเอความเข้มข้นร้อยละ 10 (10% EDTA) เมื่อตัวอย่างฟันอ่อนหรือนิ่มแล้ว จึงตัดด้วยเครื่องตัดชิ้นเนื้อ (microtome) ส่วน ตัดหนาประมาณ 5 ไมโครเมตรที่ได้ด้วยวิธีนี้ เรียกว่า ส่วนตัดขจัดแคลเซียม (decalcified section) หลังจากนั้นสำหรับส่วนตัดขจัด (รูปที่ 1.11) ไม่ต้องย้อม สีก็ส่องตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงได้ แต่ ต้องย้อมสีส่วนตัดขจัดแคลเซียม (รูปที่ 1.12) ด้วย สีย้อม (stain) ที่ใช้เป็นประจำในห้องปฏิบัติการ (สีย้อมธรรมชาติ) คือ ฮีมาทอกซิลินและอีโอซิน (hematoxylin and eosin) เพื่อให้เห็นโครงสร้าง ต่างๆ ได้ชัดเจน สีย้อมฮีมาทอกซิลินเป็นสีย้อมชนิด ต่าง โครงสร้างที่ติดสีนี้จะมีสีน้ำเงินหรือฟ้า เรียกว่า ติดสีเบส (basophilic) หรือติดสีฮีมาทอกซิลิน (hematoxyphilic) ก็ได้ สีย้อมอีโอซินเป็นสีย้อมชนิด กรด โครงสร้างที่ติดสีนี้จะมีสีแดงหรือสีชมพู เรียกว่า ติดสีกรด (acidophilic) หรือติดสีอีโอซิน (eosinophilic) ก็ได้ โครงสร้างที่ติดสีทั้งเบสและกรด จะมีสีม่วง เรียกว่า ติดสีทั้งกรดและเบส (amphophilic)

เคลือบฟันที่เจริญเต็มที่แล้วประกอบด้วย เกลือแร่ (mineral salt) ปริมาณมาก ในส่วนตัดขจัด แคลเซียม บริเวณที่เคยเป็นเคลือบฟันมีลักษณะเป็น ช่องว่างๆ เรียกว่า ช่องเคลือบฟัน (enamel space) (รูปที่ 1.12) เพราะว่ในขั้นตอนที่ทำให้ตัวอย่างฟัน อ่อนนิ่มโดยขจัดแคลเซียมออกไปด้วยกรด เพื่อให้ สามารถตัดตัวอย่างฟันออกเป็นส่วนตัดขจัด แคลเซียมได้นั้น เกลือแร่ของเคลือบฟันถูกละลาย ออกไปจนหมด และสารอินทรีย์ที่มีอยู่เพียงเล็กน้อย ก็พลอยถูกชะล้างออกไปด้วย จึงพบเพียงช่องว่างๆ ในบริเวณที่เคยเป็นเคลือบฟันมาก่อน แต่เคลือบฟัน ที่ยังไม่เจริญเต็มที่ที่มีส่วนประกอบที่เป็นสารอินทรีย์ ปริมาณมาก ส่วนที่เป็นเกลือแร่ถูกละลายออกไป แต่ส่วนสารอินทรีย์ยังมีอยู่ปริมาณมากก็ยังคงอยู่ให้ เห็นในส่วนตัดขจัดแคลเซียม สารอินทรีย์ของ เคลือบฟันที่ยังเหลืออยู่นี้ เรียกว่า เมทริกซ์ เคลือบฟัน (enamel matrix) (รูปที่ 1.13)

ข้อแตกต่างระหว่างส่วนตัดขจัดและ ส่วนตัดขจัดแคลเซียม

ส่วนตัดขจัดเป็นส่วนตัดที่ไม่ย้อมสีและไม่มี เซลล์ (รูปที่ 1.11) แต่ส่วนตัดขจัดแคลเซียมเป็น ส่วนตัดที่ย้อมสีและมีเซลล์ (รูปที่ 1.12)



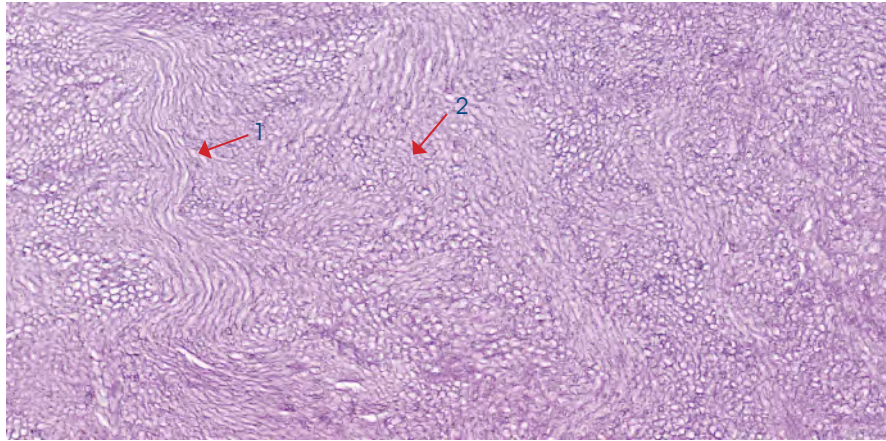
รูปที่ 1.10 ก, ข ระนาบการตัด ระนาบการตัดที่ใช้ในการศึกษาโครงสร้างของฟัน ก และ ข, แผนภาพแสดงระนาบการตัด 3 ชนิดที่ใช้ในการศึกษาโครงสร้างของฟัน คือ การตัดตามยาว การตัดตามขวางหรือการตัดตามแนวนอน และการตัดเฉียง



รูปที่ 1.11 ส่วนตัดขัณฑู ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ (photomicrograph) แสดงส่วนตัดขัณฑู ตัดตามยาว ของ ฟันกรามแท้ สังเกตว่า ส่วนตัดขัณฑูของฟันเป็นส่วนตัดที่ย้อมสีและมีแต่เนื้อเยื่อแข็งของฟัน ส่วนเนื้อเยื่ออ่อนของฟัน คือ เนื้อเยื่อใน ถูกขัณฑูออกไปหมด จึงไม่มีเซลล์หลงเหลือ อยู่ให้เห็นในส่วนตัดนี้ โพรงฟันมีลักษณะเป็นช่องว่างๆ (ลูกศร) (4.1X)



รูปที่ 1.12 ส่วนตัดขจัดแคลเซียม ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ แสดงส่วนตัดขจัดแคลเซียม ตัดตามยาว ของฟันกรามน้อย สังเกตว่า ส่วนตัดขจัดแคลเซียมเป็นส่วนตัดที่ย้อมสี ในกรณี นี้ย้อมด้วยสีมาทอกซิลินและอีโอซิน และมีเนื้อเยื่ออ่อน ของฟัน คือ เนื้อเยื่อใน อยู่ภายในโพรงฟัน จึงมีเซลล์ให้เห็น ในส่วนตัดนี้ เคลือบฟันในส่วนตัวฟันละลายออกไปหมด กลายเป็นช่องว่างๆ เรียกว่า ช่องเคลือบฟัน (ลูกศร) (H&E, 6X)



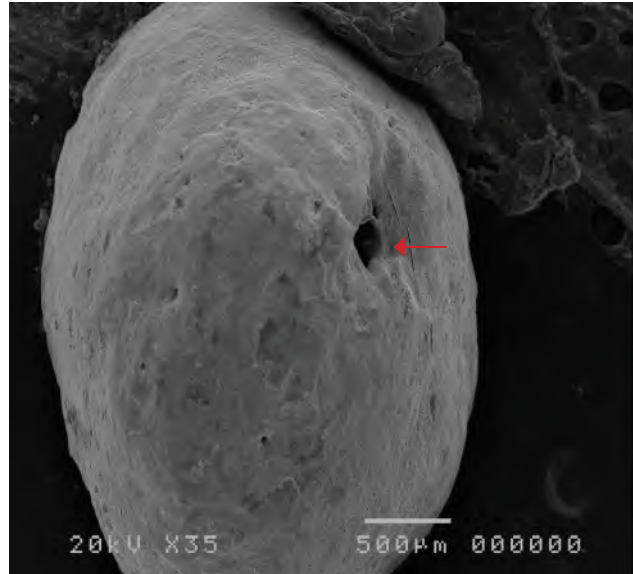
รูปที่ 1.13 เมทริกซ์เคลือบฟัน ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ ส่วนตัดขวางแคลเซียม ที่กำลังขยายสูง แสดงเมทริกซ์เคลือบฟันที่เป็นสารอินทรีย์ของเคลือบฟัน อยู่ล้อมรอบแท่งเคลือบฟัน จึงมีลักษณะเป็นเค้าโครง (outline) ของแท่งเคลือบฟัน ในบริเวณที่ตัดตามยาวมีลักษณะเป็นเส้นๆ ขนานกัน (ลูกศร 1) แต่ในบริเวณที่ตัดตามขวางมีลักษณะเป็นวงๆ คล้ายลวดตาข่ายหรือเกล็ดปลา (ลูกศร 2) (H&E, 200X)

กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงประกอบด้วยเลนส์ใกล้วัตถุ (objective, objective lens) และเลนส์ใกล้ตา (eyepiece, ocular lens) ตามปกติในการส่องตรวจดูเนื้อเยื่อช่องปาก ใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่มีกำลังขยายต่ำ (low power) 4X (4 เท่า) กำลังขยายปานกลาง (medium power) 10X (10 เท่า) และ กำลังขยายสูง (high power) 40X (40 เท่า) และใช้เลนส์ใกล้ตาที่มีกำลังขยาย 10X (10 เท่า) กำลังขยายทั้งสิ้นของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงเท่ากับกำลังขยายของเลนส์ใกล้วัตถุคูณด้วยกำลังขยายของเลนส์ใกล้ตา ดังนั้นกำลังขยายทั้งสิ้นของกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงที่กำลังขยายต่ำ ปานกลาง และสูงเท่ากับ 40 เท่า ($4 \times 10 = 40X$) 100 เท่า ($10 \times 10 = 100X$) และ 400 เท่า ($40 \times 10 = 400X$) ตามลำดับ กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงมีกำลังการแยกชัด (resolving power) ประมาณ 0.1 ไมโครเมตร (micrometer, μm) ซึ่งให้กำลังขยายสูงสุดประมาณ $1,000-1,500X^1$

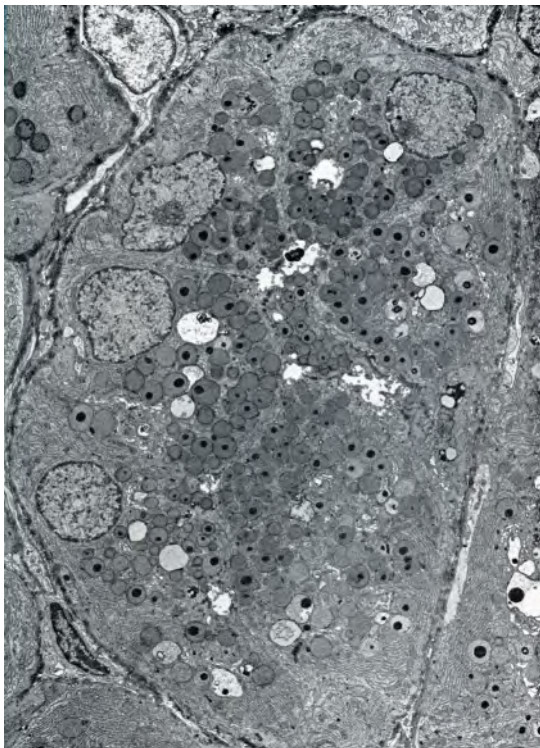
กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนมี 2 ชนิด คือ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกราด (scanning electron microscope) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (transmission electron

microscope) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนทั้ง 2 ชนิดให้กำลังขยายมากกว่ากล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง คือ สูงถึง 400 เท่า¹ จึงเห็นรายละเอียดของโครงสร้างมากกว่า กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกราดให้ภาพสามมิติของพื้นผิวตัวอย่างฟัน (รูปที่ 1.14) ส่วนกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านให้ภาพสองมิติ (ภาพภาคตัดขวาง) ของตัวอย่างฟัน (รูปที่ 1.15) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนมีกำลังการแยกชัดเท่ากับ 0.1 นาโนเมตร (nanometer, nm) ซึ่งให้กำลังขยายถึง $1,000,000X^1$ หน่วยความยาวที่ใช้วัดความยาวของโครงสร้างที่เห็นด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและอิเล็กตรอน คือ ไมโครเมตร ที่มีสัญลักษณ์ μm และนาโนเมตร ที่มีสัญลักษณ์ nm

1 ไมโครเมตรมีค่าเท่ากับ 0.001 มิลลิเมตร (millimeter, mm) หรือ 10^{-6} เมตร (meter, m) และ 1 นาโนเมตรเท่ากับ 0.001 ไมโครเมตร หรือ 10^{-9} เมตร



รูปที่ 1.14 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกราด (scanning electron micrograph) แสดงรูปลายรากฟัน (apical foramen) ของพินกรามน้อยซี่ที่หนึ่งบนในมนุษย์ (ลูกศร) สังเกตว่า สามารถเห็นรายละเอียดของโครงสร้างมากกว่า ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และเป็นภาพสามมิติของพื้นผิวของฟัน (35X) (จากโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษา รูปลายรากฟันของพินกรามน้อยโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกราด” โดยนักศึกษาทันตแพทย์ ชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2550 คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล)



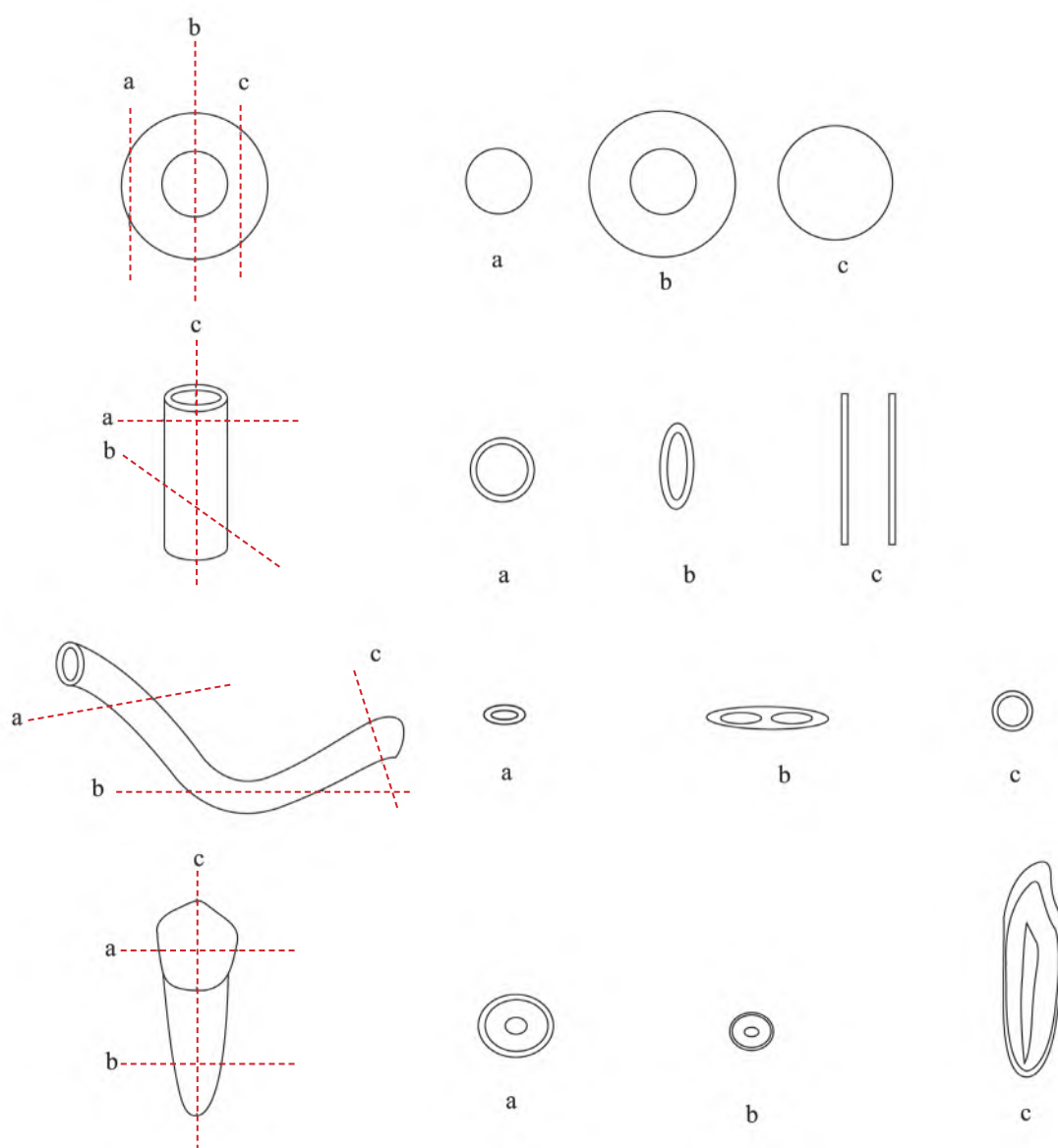
รูปที่ 1.15 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (transmission electron micrograph) แสดงต่อมหลังน้ำใส (serous gland) สังเกตว่า สามารถเห็นรายละเอียดของโครงสร้างมากกว่า ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง และเป็นภาพสองมิติ (ภาพภาคตัดขวาง) (3,600X) (จาก Tandler B, Erlandson RA. Ultrastructure of the human submaxillary gland. IV. Serous granules. Am J Anat 1972; 135: 419-34. Fig. 1. Reproduced with permission of Wiley.)

2 มิติ คือ ความกว้างและความยาว แต่ไม่มีความลึก ในการที่จะเข้าใจโครงสร้าง 3 มิติ จำเป็นต้องศึกษา ส่วนตัดที่ได้มาจากการตัดในระนาบ (plane) ที่แตกต่างกันหลายๆ ระนาบ การตัดในระนาบที่แตกต่างกันจะให้ลักษณะของโครงสร้างที่แตกต่างกัน

ในการอธิบายโครงสร้างที่เห็นในส่วนตัด เนื้อเยื่อควรคำนึงถึงระนาบการตัดด้วยเพราะว่าการ ตัดในระนาบที่แตกต่างกันจะให้ลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกัน (รูปที่ 1.16)

ระนาบการตัด (Plane of section)

โครงสร้างของเนื้อเยื่อต่างๆ ที่อยู่ในส่วนตัด เนื้อเยื่อ (tissue section) ที่ย้อมแล้วและส่องตรวจ ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงเป็นโครงสร้างที่มี



รูปที่ 1.16 ระนาบการตัด แผนภาพแสดงการตัดในระนาบที่ต่างกันจะให้ลักษณะโครงสร้างที่ต่างกัน

สิ่งแปลกปนหรือสิ่งทำขึ้น (Artefact, artifact)

สิ่งแปลกปนหรือสิ่งทำขึ้น คือ โครงสร้างไม่แท้หรือโครงสร้างเทียมในส่วนตัดเนื้อเยื่อ ได้แก่ สิ่งแปลกปลอมที่ปะปนอยู่ในส่วนตัดเนื้อเยื่อ เช่น ฝุ่น (dust) เป็นต้น หรือเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นที่เกิดขึ้นจากกรรมวิธีการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อทำสไลด์เนื้อเยื่อ เช่น การหดตัวของเนื้อเยื่อที่ส่วนใหญ่เกิดจากความร้อน (60°C) ที่ใช้ในการทำให้พาราฟิน (paraffin) กลายเป็นของเหลวสำหรับการฝังตรึงเนื้อเยื่อด้วยพาราฟิน (paraffin embedding) แต่ถ้าฝังตรึงเนื้อเยื่อด้วยเรซิน (resin) จะไม่ก่อให้เกิดปัญหาเนื้อเยื่อหดตัว การหดตัวของเนื้อเยื่อ คือ สิ่งทำขึ้นมีลักษณะเป็นช่องว่างๆ ที่มักจะเห็นอยู่ระหว่างเซลล์และส่วนประกอบอื่นๆ ของเนื้อเยื่อ เป็นต้น

อวัยวะปริทันต์

อวัยวะปริทันต์ คือ เนื้อเยื่อที่ล้อมรอบและค้ำจุนฟัน ประกอบด้วยเนื้อเยื่อแข็งและเนื้อเยื่ออ่อน เนื้อเยื่อแข็ง ได้แก่ เคลือบรากฟันและกระดูกเบ้าฟัน เนื้อเยื่ออ่อน ได้แก่ เอ็นยึดปริทันต์และเหงือก การศึกษาอวัยวะปริทันต์ก็ทำได้ 2 วิธี คือ การศึกษาด้วยตาเปล่าและการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ทั้งแบบใช้แสงและอิเล็กตรอน ส่วนตัดก็มีทั้งส่วนตัดขั้วและส่วนตัดจัดแคลเซียม วิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างเนื้อเยื่อสำหรับส่องตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์เหมือนกับที่ใช้ศึกษาฟัน

ในตำราวิทยาเนื้อเยื่อช่องปากภาษาอังกฤษใช้คำย่อว่า “พีดีแอล (PDL)”

เยื่อเมือกช่องปาก

เยื่อเมือกช่องปาก คือ เยื่อเมือกที่บุช่องปาก เยื่อเมือกที่อยู่รอบๆ ฟันที่ขึ้นหรืองอกแล้ว เรียกว่าเหงือก เหงือกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามหน้าที่ คือ ส่วนที่หันหน้าไปทางช่องปากเป็นเยื่อเมือกเคี้ยว และส่วนที่หันหน้าไปทางฟันทำหน้าที่ยึดเหงือกให้ติดกับฟัน เหงือกส่วนหลังนี้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของอวัยวะปริทันต์

ต่อมน้ำลาย

ต่อมน้ำลาย คือ ต่อมน้ำที่สร้างน้ำลาย (saliva) แล้วขับออกภายนอกเข้าสู่ช่องปาก ต่อมน้ำลายแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ ตามขนาดของต่อมน้ำลาย ได้แก่ ต่อมน้ำลายขนาดใหญ่ (major salivary gland) และต่อมน้ำลายขนาดเล็ก (minor salivary gland)

ต่อมน้ำลายขนาดใหญ่อยู่นอกปากและมีทั้งหมด 3 คู่ ได้แก่ ต่อมน้ำลายใต้ลิ้นหรือต่อมซับลิנקวาล์ (sublingual gland) ต่อมน้ำลายใต้ขากรรไกรหรือต่อมซับแมนดิบูลาร์ (submandibular gland) และต่อมน้ำลายหน้าหูหรือต่อมพารอทิด (parotid gland)

ต่อมน้ำลายขนาดเล็กมีจำนวนมากมายอยู่กระจัดกระจายทั่วไปในช่องปาก

เยื่อเมือกช่องปากและต่อมน้ำลายเป็นเนื้อเยื่ออ่อน การศึกษาเนื้อเยื่อปรกติจากอวัยวะทั้งสองก็ทำได้ 2 วิธี คือ การศึกษาด้วยตาเปล่าและการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ทั้งแบบใช้แสงและอิเล็กตรอน ส่วนตัดไม่ต้องใช้ส่วนตัดขั้วและส่วนตัดจัดแคลเซียมเพราะว่าเป็นเนื้อเยื่ออ่อนจึงไม่จำเป็นต้องตัดตัวอย่างเนื้อเยื่อด้วยกระดาศทรายหรือทำให้ตัวอย่างเนื้อเยื่อนิ่มโดยการขจัดแคลเซียมออกไป แต่สามารถนำตัวอย่างเนื้อเยื่อไปตัดเป็นส่วนตัดเนื้อเยื่อแล้วย้อมได้เลย

ข้อต่อขากรรไกร

ข้อต่อขากรรไกร คือ ข้อต่อมีไขข้อ (synovial joint) ที่อยู่ข้างหน้าช่องหูทั้งสองข้างของศีรษะ กระดูกที่ทำให้เกิดข้อต่อนี้ประกอบด้วยกระดูกขมับ (temporal bone) และขากรรไกรล่าง (mandible) แม้ว่าข้อต่อขากรรไกรไม่ใช่ข้อต่อที่อยู่ในช่องปากหรือไม่ใช่ส่วนหนึ่งของช่องปากแต่สุขภาพและหน้าที่ของข้อต่อขากรรไกรสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับหน้าที่ของช่องปาก การศึกษาข้อต่อขากรรไกรก็กระทำได้ 2 วิธี คือ การศึกษาด้วยตาเปล่าและการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ทั้งแบบใช้แสงและอิเล็กตรอน ส่วนตัดก็มีทั้งส่วนตัดขั้วและส่วนตัดขวางจัดเคลือบเยื่อ วิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการเตรียมตัวอย่างเนื้อเยื่อสำหรับส่องตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์เหมือนกับที่ใช้ศึกษาฟัน

ในตำราวิทยาเนื้อเยื่อช่องปากภาษาอังกฤษใช้คำย่อว่า “ทีเอ็มเจ (TMJ)”

บรรณานุกรม (Bibliography)

1. Bhaskar SN, editor. Orban's oral histology and embryology. 11th ed. St Louis: Mosby; 1991: 435-78.
2. Nanci A. Ten Cate's oral histology. Development, structure, and function. 8th ed. St Louis: Elsevier Mosby; 2013: 1-13.
3. Chiego DJ Jr. Essentials of oral histology and embryology: a clinical approach. 4th ed. St Louis: Elsevier Mosby; 2014: 18-36.
4. Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. Oral anatomy, histology and embryology. 4th ed. St Louis: Mosby Elsevier; 2009: 1-7.
5. Berkovitz BKB, Moxham BJ, Linden RWA, Sloan AJ. Master dentistry volume 3: oral biology. 3rd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier; 2011: 250-88.
6. Squier C, Brogden KA, editors. Human oral mucosa. Development, structure, and function. 1st ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2011: 9-17.

เอกสารอ้างอิง (Reference)

1. Junqueira LC, Carneiro J, Kelley RO. Basic histology. 8th ed. East Norwalk: Appleton & Lange; 1995: 3-4.

หน่อฟัน (tooth bud, tooth germ) เป็นอวัยวะที่สร้างฟัน โดยสร้างตัวฟัน (crown) ก่อนแล้วก็จะสร้างรากฟัน (root) ต่อไป จนกระทั่งรากฟันสร้างเสร็จสมบูรณ์ กระบวนการสร้างฟันเกิดขึ้น ต่อเนื่องกันไป แต่ก็สามารถแบ่งออกเป็นระยะต่างๆ เพื่อสะดวกในการศึกษา