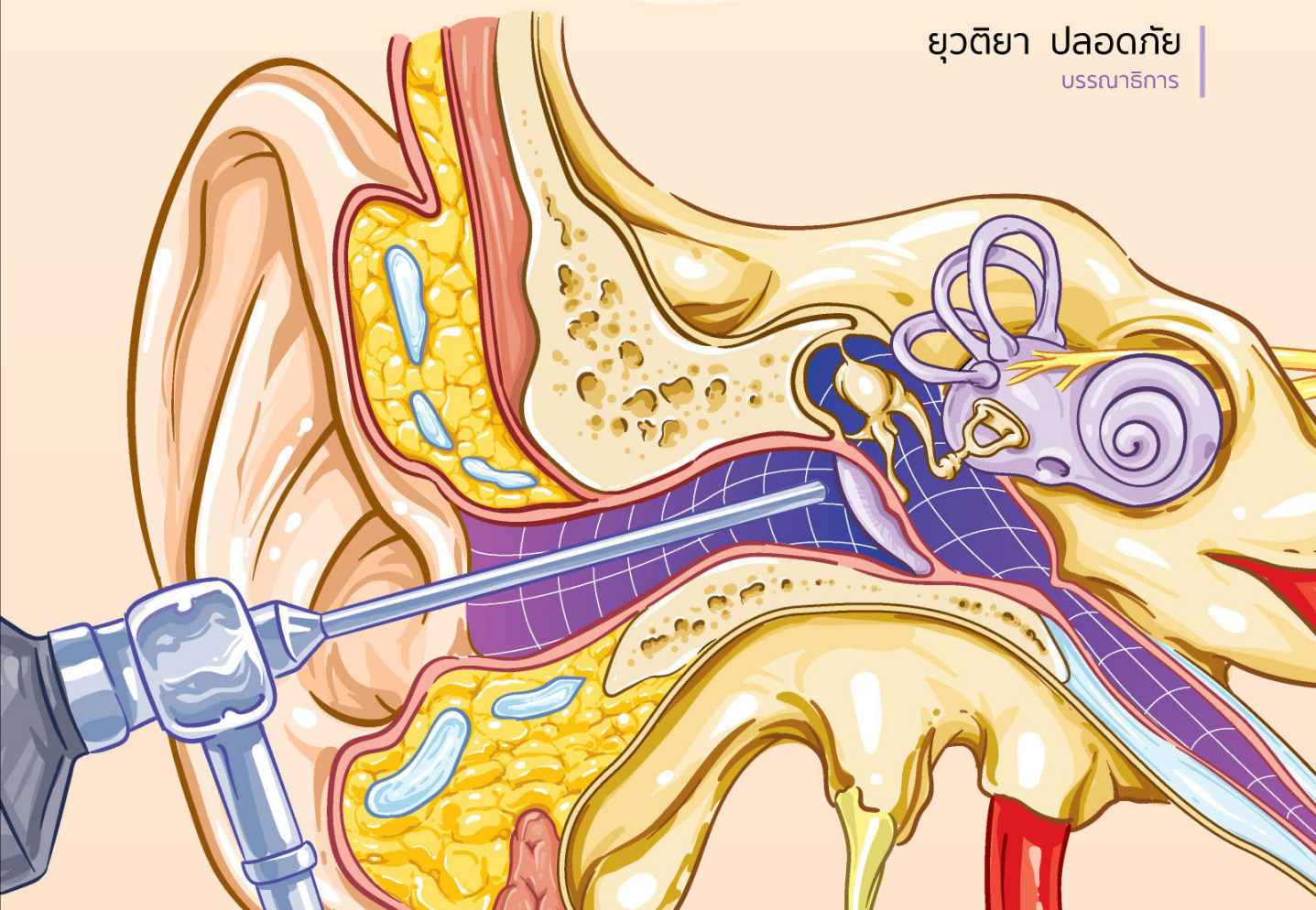


โรคของหู

และการผ่าตัดหูด้วยกล้อง เอนโดสโคป

Diseases of the ear and endoscopic ear surgery

ยุวติยา พลอดภัย
บรรณาธิการ







โรคของหู

และการผ่าตัดหูด้วยกล้อง

เอนโดสโคป

Diseases of the ear and endoscopic ear surgery

ยุวติยา ปลอดภัย
ผู้นิพนธ์



โรคของหู

และการผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคป

(Diseases of the ear and endoscopic ear surgery)

ISBN (e-book) 978-616-629-887-1

ราคา 690 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ

ยูวติยา ปลอดภัย.

โรคของหูและการผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคป = Diseases of the ear and endoscopic ear surgery.--

สงขลา : [ม.ป.พ.], 2568.

408 หน้า.

1. ชื่องู. I. ยูวติยา ปลอดภัย, ผู้วาดภาพประกอบ. II. วรชิต มะเย้ง, ผู้วาดภาพประกอบร่วม. III. ชื่อเรื่อง.

611.85

ISBN 978-616-629-887-1

ผู้พิมพ์

: ยูวติยา ปลอดภัย

รูปเล่ม / ปก

: หน่วยผลิตตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

(วิธวัช แต่งอ่อน)

วาดภาพประกอบ

: ยูวติยา ปลอดภัย, วรชิต มะเย้ง

เผยแพร่เมื่อ

: พฤศจิกายน 2568

จัดทำโดย

: รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงยูวติยา ปลอดภัย

สาขาวิชาโสต ศอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

จัดจำหน่ายโดย

หน่วยผลิตตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

15 ถนนกาญจนวนิช ตำบลคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา 90110

☎ 0-7445-1148 ☎ 0-7421-2900

✉ book_unit@medicine.psu.ac.th

🌐 <https://www.facebook.com/PSUmedicalbookshop>



(สงวนลิขสิทธิ์ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537)

PSU
คณะแพทยศาสตร์
มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์

TEXT BOOK
PRODUCTION UNIT
FACULTY OF MEDICINE
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

คำนำ

โรคของหูเป็นปัญหาที่พบได้บ่อย การดูแลรักษาที่ล่าช้าหรือไม่เหมาะสมทำให้เกิดภาวะทุพพลภาพ และอาจมีความพิการตามมาได้ หนังสือ “โรคของหูและการผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคป” เล่มนี้จึงได้เรียบเรียงขึ้นจากประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยรวมทั้งรวบรวมองค์ความรู้ที่ทันสมัยจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และจากผลงานวิจัยของผู้นิพนธ์เพื่อช่วยให้บุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องในการดูแลผู้ป่วยโรคของหูมีความรู้เกี่ยวกับกายวิภาค สรีรวิทยา ระบาดวิทยา การวินิจฉัย การส่งตรวจพิเศษ การแปลผล แนวปฏิบัติ ในการให้การดูแลรักษาและการติดตามผลการรักษา ผู้นิพนธ์ตระหนักว่าลักษณะทางกายวิภาคและลักษณะ รอยโรคของหูมีความซับซ้อนและยากแก่การทำความเข้าใจ การจัดทำหนังสือเล่มนี้เพื่อช่วยเพิ่มความกระจ่างถึงโครงสร้างที่ซับซ้อนของโรคทางหูด้วยการบรรยายพร้อมภาพวาดประกอบและภาพจริงของผู้ป่วยโดยใช้เทคนิคการส่องกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหูที่มีความคมชัดสูงในการถ่ายบันทึกภาพ ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ นำไปสู่การวินิจฉัยที่แม่นยำและการรักษาที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วย รวมทั้งเทคนิคโดยละเอียดของการวินิจฉัยการรักษาและการผ่าตัดโรคทางหูด้วยกล้องเอนโดสโคป (endoscopic ear surgery) ทำให้รูปแบบ เทคนิคการผ่าตัดโรคทางหูมีการเปลี่ยนแปลง ลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ลดภาวะแทรกซ้อนหลังการผ่าตัด ลดความเจ็บปวดหลังการผ่าตัดและเพิ่มผลสำเร็จในการรักษาอันนำมาซึ่งประโยชน์สูงสุดให้แก่ผู้ป่วย

ผู้นิพนธ์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์แก่มูลค่าการทางการแพทย์ นักศึกษา แพทย์ แพทย์ทั่วไป แพทย์ประจำบ้าน โสต ศอ นาสิกแพทย์และแพทย์ต่อยอด ในด้านความรู้ การวินิจฉัย และการรักษาที่ทันสมัย ที่สามารถนำความรู้จากหนังสือเล่มนี้ไปใช้ประกอบการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคทางหูต่อไป

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงยุวดี ยา ปลอดภัย

หน่วยโสตวิทยา โสตประสาทวิทยา

สาขาวิชา โสต ศอ นาสิกวิทยา

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



กิตติกรรมประกาศ

ผู้นิพนธ์กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์อารักษ์ ทองปิยะภูมิ ซึ่งล่วงลับไปแล้ว ที่เป็นแบบอย่างในการผ่าตัดและปลูกฝังทัศนคติในการเรียนรู้เปิดรับวิทยาการใหม่ ๆ พร้อมถ่ายทอดความรู้ ฝึกสอนการผ่าตัดเยื่อแก้วหูและหูชั้นกลาง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์โกวิท พุกษานุศักดิ์ อดีตหัวหน้าสาขาวิชาที่สนับสนุนและผลักดันให้เป็นอาจารย์ของสาขาวิชาโสต ศอ นาสิกวิทยา Professor John Rutka ที่มอบความเมตตา ความรู้ ประสบการณ์และโอกาสอันมีค่าอย่างยิ่งระหว่างศึกษาต่อที่ประเทศแคนาดา รวมทั้งออกค่าสนับสนุนการเข้าเรียน “First North America Endoscopic Ear Surgery Dissection Course in 2011” รวมทั้งนายแพทย์ David D Pothier แพทย์ที่เลี้ยงระหว่างที่ศึกษาดูงานที่โรงพยาบาล Toronto general hospital ซึ่งล่วงลับไปแล้วและเป็นแพทย์คนแรกที่ทำให้รู้จักการผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหู พร้อมกำชับให้กลับมาทำหัตถการนี้ต่อเมื่อกลับมาประเทศไทย รองศาสตราจารย์แพทย์หญิง วันดี ไช่มุกด์ หัวหน้าหน่วยโสตวิทยาและโสตประสาทวิทยา ที่อบรมสั่งสอน รองศาสตราจารย์แพทย์หญิง วิราภรณ์ อัจฉริยะเสถียร ที่เป็นทีปรีक्षा ให้การอบรมสั่งสอนและเป็นพี่สาวที่น่ารักตลอดมา รวมทั้งอาจารย์แพทย์ทุกท่าน เพื่อนแพทย์ แพทย์ประจำบ้าน แพทย์ต่อยอด นักแก้ไขการได้ยิน นักแก้ไขการพูด เจ้าหน้าที่พยาบาลของสาขาโสต ศอ นาสิกวิทยา ที่ช่วยเหลือสนับสนุนตลอดมา ขอขอบคุณ คุณวิสรวิธ แดงอ่อน หน่วยผลิตตำรา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ช่วยเหลือดูแลรูปเล่มและออกแบบปก

ที่สำคัญอย่างยิ่ง ขอขอบคุณครอบครัวที่น่ารัก คุณแม่ละเมียด ปลอดภัย ซึ่งล่วงลับไปแล้วที่ปลูกฝังทัศนคติให้ช่วยเหลือผู้อื่นรวมทั้งสอนให้พึงระลึกว่า “เมื่อยากให้ลูกเป็นหมอเพราะเป็นอาชีพที่มีเกียรติและเป็นประโยชน์” คุณพ่อนิพนธ์ ปลอดภัยที่สอนให้เข้มแข็งพึ่งพาตนเองมีทักษะทางสังคมมีวุฒิภาวะตั้งแต่วัยเด็ก รองศาสตราจารย์นายแพทย์ วีระวัฒน์ คิดติ น้องธีร์และน้องธาม ที่สนับสนุนด้วยความรักและเป็นกำลังใจเสมอมา

ขออุทิศหนังสือเล่มนี้ เพื่อตอบแทนพระคุณคุณอาจารย์ ผู้ซึ่งได้เมตตาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ด้านแพทยศาสตร์และโสต ศอ นาสิกวิทยาแก่ผู้นิพนธ์ เป็นกตัญญูตงูเวทีก่ก่บิดามารดา รวมทั้งผู้้วยทุกท่าน... ที่เปรียบเสมือนอาจารย์

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงยุวดี ยา ปลอดภัย



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	I
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	V
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	XVII
บทที่ 1 บทนำและเหตุผลในการผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคป (Introduction and rational of endoscopic ear surgery)	1
บทที่ 2 กายวิภาคของหูชั้นนอกและหูชั้นกลางผ่านกล้องเอนโดสโคป (Endoscopic anatomy of the external ear and middle ear)	15
บทที่ 3 โรคของหูที่พบบ่อยและการทำหัตถการทางหูด้วยกล้องเอนโดสโคป ณ คลินิกผู้ป่วยนอก (Common ear diseases and office-based otologic endoscopic procedures)	53
บทที่ 4 โรคก้อนไคลผิวหนังที่หูชั้นนอก (External ear cholesteatoma)	91
บทที่ 5 ภาวะเยื่อแก้วหูยุบตัว (Tympanic membrane retraction pocket)	113
บทที่ 6 โรคหูชั้นกลางอักเสบเรื้อรัง (Chronic otitis media)	141
บทที่ 7 การผ่าตัดซ่อมแซมเยื่อแก้วหูและหูชั้นกลางด้วยกล้องเอนโดสโคป (Endoscopic tympanoplasty)	165

เรื่อง	หน้า
บทที่ 8 โรคหูชั้นกลางอักเสบเรื้อรังชนิดพบร่วมกับช้ำไคลหุ (ชนิดอันตราย) (Chronic otitis media with cholesteatoma (unsafe type))	211
บทที่ 9 การผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคปในโรคหูชั้นกลางอักเสบเรื้อรัง ชนิดพบร่วมกับช้ำไคลหุ (Endoscopic ear surgery in chronic otitis media with cholesteatoma)	241
บทที่ 10 การผ่าตัดซ่อมแซมกระดูกหูชั้นกลางด้วยกล้องเอนโดสโคป (Endoscopic ossiculoplasty)	271
บทที่ 11 โรคหินปูนยึดติดกระดูกโกลน (Otosclerosis)	301
บทที่ 12 การผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคปในโรคทางหูอื่น ๆ (Endoscopic ear surgery for the treatment of various ear diseases)	345
ดัชนี (Index)	379

บทที่ 1	
รูปที่ 1.1	3
ทางระบายอากาศหลักระหว่างท่อยุสเตเซียน epitympanum และโพรงกระดูกมาสตอยด์ที่เรียกว่า epitympanic isthmus	
รูปที่ 1.2	4
การมองเห็นพยาธิสภาพผ่านช่องหูด้วยกล้อง microscope	
รูปที่ 1.3	5
ภาพมุมกว้างของเยื่อแก้วหูทั้งหมดจากการใช้กล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหู	
รูปที่ 1.4	6
ภาพการมองเห็นผ่านเครื่องมือระหว่างการผ่าตัดผ่านกล้องเอนโดสโคป	
รูปที่ 1.5	6
เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของกระดูกเทมโพรอลแบบ coronal แสดงให้เห็นถึงจุดสิ้นสุดของการมองเห็นผ่านช่องหูซึ่งถูกขวางด้วยกระดูก scutum เป็นอุปสรรคในการมองเห็นภายในหูชั้นกลาง	
รูปที่ 1.6	6
ภาพแสดงบริเวณที่เข้าถึงได้ยากด้วยการส่องกล้อง microscope แต่สามารถมองเห็น ได้ชัดเจนผ่านกล้องเอนโดสโคป	
รูปที่ 1.7	7
แสดงข้อจำกัดในการมองเห็นผ่านช่องหูของกล้อง microscope ทำให้ศัลยแพทย์ ต้องทำการเปิดแผลผ่าตัดหลังหูหรือการกระดูกเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มการมองเห็นในช่องหูและหูชั้นกลาง	
รูปที่ 1.8	7
Mastoid dressing ภายหลังการผ่าตัดปะเยื่อแก้วหูด้วยกล้อง microscope ผ่านแผลหลังใบหู	
รูปที่ 1.9	7
แผลขนาดเล็กจากการนำเนื้อเยื่อหลังหูเพื่อทำการปะเยื่อแก้วหูผ่านกล้องเอนโดสโคป และแผลขนาดเล็กจากการนำกระดูกอ่อน tragus เพื่อรักษาโรคทางหูด้วยกล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหู	

บทที่ 2	
รูปที่ 2.1	17
ภาพตัดขวางของหูชั้นนอกส่วนช่องรูหูด้านซ้ายมีลักษณะคล้ายอักษร “S” ช่องรูหูส่วนกระดูกอ่อนมีการเอียงยื่นออกไปด้านหน้าทำให้เกิดเป็นส่วนที่แคบที่สุดของหูชั้นนอกหรือที่เรียกว่า “isthmus”	
รูปที่ 2.2	18
โครงสร้างที่อยู่รายล้อมรอบรูหูด้านขวาซึ่งต้องระมัดระวังระหว่างผ่าตัดขยายรูหู	
รูปที่ 2.3	18
ความโค้งนูนบริเวณด้านหน้าของรูหูมากประกอบกับการหว่าลึงของ anterior tympanic sulcus	
รูปที่ 2.4	19
ขน vellus และ tragi บนผิวหนังที่ปกคลุมบริเวณตำแหน่ง cartilaginous ของรูหู, รอยต่อตำแหน่งผิวหนังของรูหูระหว่างผิวหนังบนส่วนกระดูก และส่วนกระดูกอ่อนของรูหู	
รูปที่ 2.5	21
ภาพเยื่อแก้วหูซ้ายที่เป็นปกติ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ pars flaccida และ pars tensa มีเส้นแบ่งตรงตำแหน่งของ anterior malleal fold, lateral process of malleus และ posterior malleal fold	
รูปที่ 2.6	23
ภาพเยื่อแก้วหู ภายหลังการลอกชั้นนอกสุดออก (de-epithelization of keratined stratified squamous epithelium layer)	
รูปที่ 2.7	24
ภาพเยื่อแก้วหูด้านซ้ายโดยหลอดเลือดที่เลี้ยงเยื่อแก้วหูเป็นแขนงจาก vascular strip สีน้ำเงินแสดงแขนงที่พาดบน handle of malleus และสีเหลืองแสดงแขนงที่ล้อมรอบด้านข้างเยื่อแก้วหู	
รูปที่ 2.8	25
เส้นประสาท chorda tympani ที่วิ่งในหูชั้นกลางด้านขวาและลักษณะต่าง ๆ ของ chordal eminence ของหูซ้าย	

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 2.9	26	รูปที่ 2.21	38
ตำแหน่งเส้นประสาท chorda tympani: perianular segment และ interossicular segment		รูปหูด้านซ้าย: องค์ประกอบภายใน retrotympanium, ไดอะแกรมแสดงองค์ประกอบโดยแบ่งตามแนวของ subiculum ออกเป็น 2 ส่วน คือ superior retrotympanium และ inferior retrotympanium	
รูปที่ 2.10	28	รูปที่ 2.22	39
(ส่วนประกอบของกระดูกหูชั้นกลาง และลักษณะการเรียงตัวของกระดูกหูชั้นกลางทั้ง 3 ชั้น ภายในหูชั้นกลางด้านซ้าย		ลักษณะต่าง ๆ ของ pyramidal eminence และ subpyramidal space	
รูปที่ 2.11	29	รูปที่ 2.23	40
โครงสร้างของกระดูกโกลนและระยะห่างกับโครงสร้างข้างเคียง		ไดอะแกรมแสดงตำแหน่งร่องทั้งหมดภายใน superior retrotympanium ของหูด้านขวา	
รูปที่ 2.12	30	รูปที่ 2.24	41
กายวิภาคของหูชั้นกลางด้านซ้ายแบ่งออกเป็น 5 ส่วนย่อย		ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์กระดูกเทมโพรอลแบบตัดขวางของหูขวาแสดงความลึกของ sinus tympani ที่แตกต่างกัน	
รูปที่ 2.13	31	รูปที่ 2.25	42
ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่อยู่ภายใน mesotympanum		กายวิภาคบริเวณ round window niche	
รูปที่ 2.14	31	รูปที่ 2.26	44
ตำแหน่งของ mesotympanum ของหูขวา		ตำแหน่ง protympanum	
รูปที่ 2.15	32	รูปที่ 2.27	44
ขอบเขตของ epitympanium ในหูด้านซ้าย, เอกซเรย์กระดูกเทมโพรอลแบบตัดขวางแสดงตำแหน่งของ cog และตำแหน่ง anterior epitympanic space		องค์ประกอบภายใน protympanum	
รูปที่ 2.16	33	รูปที่ 2.28	45
มุมมองด้านบนของ epitympanium แสดงตำแหน่งของ epitympanic diaphragm และ tympanic isthmus		กายวิภาคบริเวณ protympanum	
รูปที่ 2.17	34	รูปที่ 2.29	46
ตำแหน่งของเส้นประสาทใบหน้าด้านซ้าย		องค์ประกอบภายใน hypotympanum	
รูปที่ 2.18	36	รูปที่ 2.30	48
โครงสร้างภายใน epitympanium เมื่อกรอเอากระดูก scutum ออก, ผนังด้านนอกของ posterior epitympanic space แบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อยคือ superior lateral attic และ inferior lateral attic		ตำแหน่ง epitympanic diaphragm	
รูปที่ 2.19	36	รูปที่ 2.31	49
ขอบเขตของ Prussak's space		เส้นทางระบายอากาศในหูชั้นกลางจากท่อยูสเตเชียนไปสู่ posterosuperior compartment: anterior isthmus และ posterior isthmus	
รูปที่ 2.20	37		
ตำแหน่งและลักษณะของ tensor fold			

บทที่ 3	
รูปที่ 3.1	55
การจัดท่าตรวจและเครื่องมือสำหรับคลินิกผู้ป่วยนอก	
รูปที่ 3.2	56
External ear cholesteatoma	
รูปที่ 3.3	57
Keratositis obturan	
รูปที่ 3.4	59
สิ่งแปลกปลอมชนิดต่าง ๆ ในช่องหู	
รูปที่ 3.5	60
Granular myringitis	
รูปที่ 3.6	62
การโป่งของเยื่อแก้วหูขวาในโรคหูชั้นกลางอักเสบเฉียบพลันจากระดับน้อย ปานกลาง และรุนแรง	
รูปที่ 3.7	63
หูชั้นกลางอักเสบเฉียบพลัน	
รูปที่ 3.8	66
หูชั้นกลางอักเสบชนิดมีน้ำขัง (otitis media with effusion)	
รูปที่ 3.9	68
การบาดเจ็บของหูชั้นกลางจากแรงดัน	
รูปที่ 3.10	69
การทำ Valsava's maneuver เพื่อเพิ่มความดันในหูชั้นกลาง	
รูปที่ 3.11	70
การเป่าลมเพื่อเปิดท่อยูสเตเชียนด้วย nasal balloon inflation และการถ่างท่อยูสเตเชียนส่วนกระดูกอ่อน (fibrocartilaginous part) ด้วย balloon dilatation	
รูปที่ 3.12	71
การยุบตัวของเยื่อแก้วหูทั้งในส่วน pars flaccida และ pars tensa	
รูปที่ 3.13	71
คอเลสเทอรอลแกรนูโลมา	
รูปที่ 3.14	72
ลักษณะตำแหน่งและขนาดต่าง ๆ ของเยื่อแก้วหูทะลุ	

รูปที่ 3.15	72
รอยโรคที่พบร่วมกับเยื่อแก้วหูทะลุทั้งที่หูชั้นนอก เยื่อแก้วหู และโครงสร้างของหูชั้นใน	
รูปที่ 3.16	73
การใช้กล้องเอนโดสโคปในการติดตามผลการรักษา รอยโรคต่าง ๆ	
รูปที่ 3.17	74
เปรียบเทียบการมองเห็นผ่านกล้องส่องขยายและกล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหูในการติดตามหลังการผ่าตัดกรอกระดูกมาสตอยด์ชนิด canal wall-down	
รูปที่ 3.18	75
การฉีดยาผ่านเยื่อแก้วหู	
รูปที่ 3.19	80
ลักษณะของท่อระบายชนิดต่าง ๆ	
รูปที่ 3.20	80
ขั้นตอนการผ่าตัดเจาะเยื่อแก้วหูและใส่ท่อระบายของหูช่วยด้วยกล้องเอนโดสโคป	
รูปที่ 3.21	82
ภาวะแทรกซ้อนจากการเจาะใส่ท่อระบายที่เยื่อแก้วหู	
รูปที่ 3.22	84
การปะเยื่อแก้วหูทะลุด้วยกล้องส่องผ่านช่องหูที่คลินิกผู้ป่วยนอก	

บทที่ 4	
รูปที่ 4.1	93
โรคก้อนไคลผิวหนังที่หูชั้นนอกที่มีสาเหตุมา	
รูปที่ 4.2	94
การตรวจร่างกายในโรคก้อนไคลผิวหนังที่หูชั้นนอก	
รูปที่ 4.3	95
รอยโรคระยะต่าง ๆ ของโรคก้อนไคลผิวหนังที่หูชั้นนอก ด้านขวาตามการแบ่งของ Naim และคณะ	
รูปที่ 4.4	95
ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของ keratositis obturans แสดงลักษณะขยายกว้างออกโดยรอบ แต่ไม่พบการกักตัวของกระดูกของรูหู	

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 4.5 97

Keratosis obturans ช่องหูขยายกว้างโดยรอบและผิวหนังที่ปกคลุมกระดูกหูเรียบปกติ

รูปที่ 4.6 98

โรคก้อนไคลผิวหนังที่หูชั้นนอกด้านซ้ายที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับ middle ear cholesteatoma

รูปที่ 4.7 99

เอกซเรย์คอมพิวเตอร์รอยโรคระยะเริ่มต้นที่กระดูกช่องหูถูกกัดกร่อนเพียงส่วนพื้นด้านล่าง (ลูกศรสีเหลือง) โดยผนังส่วนอื่นปกติ

รูปที่ 4.8 99

เอกซเรย์คอมพิวเตอร์: ภาพ axial, sagittal รอยโรคกัดกร่อนกระดูกที่ปกคลุมเส้นประสาทใบหน้าส่วนมาสตอยด์ และภาพ coronal กระดูกปกคลุมเส้นประสาทใบหน้าส่วน tympanic ปกติ

รูปที่ 4.9 100

เอกซเรย์คอมพิวเตอร์รอยโรคกัดกร่อนกระดูกช่องหูด้านหลังทะลุเข้าสู่โพรงกระดูกมาสตอยด์รวมทั้งด้านล่างและด้านหน้ากระดูกช่องหู

รูปที่ 4.10 102

รอยโรคระยะเริ่มต้นของหูด้านขวา

รูปที่ 4.11 102

รอยโรคระยะเริ่มต้นของหูด้านขวาและซ้าย ก่อนรักษาและหลังการรักษาด้วยการล้างหูด้วยน้ำส้มสายชูเจือจาง 2 เดือน

รูปที่ 4.12 104

การผ่าตัด endoscopic transcanal canaloplasty และ canal wall reconstruction หูซ้าย

รูปที่ 4.13 105

Endoscopic canaloplasty with tympanoplasty และ canal wall reconstruction ผ่านทางรูหูขวา

รูปที่ 4.14 106

กระดูกอ่อน concha จาก M-meatoplasty

รูปที่ 4.15 106

M-meatoplasty

รูปที่ 4.16 107

การผ่าตัด canaloplasty ร่วมกับ canal wall reconstruction ของหูซ้ายผ่านแผลเปิดหลังหูด้วยกล้องส่องขยายร่วมกับกล้องเอนโดสโคป

รูปที่ 4.17 107

วัสดุที่ใช้ในการซ่อมแซมช่องหู

รูปที่ 4.18 108

การผ่าตัด canal wall down mastoidectomy ของหูซ้าย

รูปที่ 4.19 108

Multilayer reconstruction: postauricular pedicle musculo-periosteum flap ของหูซ้าย

บทที่ 5

รูปที่ 5.1 114

ภาวะเยื่อแก้วหูขุ่นตัวในตำแหน่งต่าง ๆ

รูปที่ 5.2 120

การแบ่งระยะของ pars flaccida retraction pocket ตามระบบของ Tos และ Poulsen

รูปที่ 5.3 121

การแบ่งระยะของ pars tensa retraction pocket ตามระบบของ Sadé

รูปที่ 5.4 122

การยิบตัวของเยื่อแก้วหูด้านขวาส่วน pars tensa โดยมีลักษณะที่เรียกว่า “myringo-incudo-stapediopathy” และมีน้ำเหลืองขังภายในหูชั้นกลาง และการยิบตัวของเยื่อแก้วหูด้านซ้ายส่วน pars tensa โดยมีลักษณะที่เรียกว่า “myringostapediopathy”

รูปที่ 5.5 122

การยิบตัวของเยื่อแก้วหูด้านซ้ายทั้งส่วน pars tensa และ pars flaccida และ Long process ของ incus ถูกกัดกร่อนและเยื่อแก้วหูขุ่นติดกับ stapes สามารถมองเห็น facial nerve

รูปที่ 5.6 123

การยิบตัวของเยื่อแก้วหูด้านซ้ายส่วน pars tensa ร่วมกับมี granulation tissue

รูปที่ 5.7	124
ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของกระดูกเทมโพรอล	
รูปที่ 5.8	126
ลักษณะรอยโรคที่สามารถรักษาด้วยวิธีอนุรักษ์ด้วยการติดตามอาการ	
รูปที่ 5.9	126
การรักษาแบบอนุรักษ์ร่วมกับการทำ Valsava maneuver	
รูปที่ 5.10	127
ภาวณ้ำเหลืองขังในหูชั้นกลางเรื้อรังร่วมกับเยื่อแก้วหูยุบตัว	
รูปที่ 5.11	128
ภาวะเยื่อแก้วหูยุบตัวระยะที่ 2 บริเวณ posterosuperior ของเยื่อแก้วหูด้านซ้าย และภายหลังการเจาะและใส่ท่อระบายที่เยื่อแก้วหูด้านซ้าย	
รูปที่ 5.12	129
Subannular tube	
รูปที่ 5.13	130
Reinforcement cartilage tympanoplasty ด้วยกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหู	
รูปที่ 5.14	131
การยุบตัวของเยื่อแก้วหูด้านซ้ายทั้งส่วน pars flaccida และ pars tensa และภายหลังการผ่าตัด reinforcement tympanoplasty ด้วยกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหู (exclusive endoscopic ear surgery) โดยซ่อมแซมส่วนของ scutum กระดูกหูชั้นกลางและเยื่อแก้วหูด้วยกระดูกอ่อน tragus	
รูปที่ 5.15	132
Cartilage tympanoplasty ร่วมกับ Eustachian tube balloon dilatation	
รูปที่ 5.16	134
การซ่อมแซมส่วนของเยื่อแก้วหู scutum และ lateral wall สามารถใช้กระดูกอ่อนเพื่อเสริมความแข็งแรง	
รูปที่ 5.17	135
ภาวะ adhesive otitis media	

บทที่ 6	
รูปที่ 6.1	144
ทฤษฎีพยาธิกำเนิดของหูชั้นกลางอักเสบเรื้อรัง	
รูปที่ 6.2	148
คราบหนองที่พบในหูชั้นกลางอักเสบเรื้อรังร่วมกับเยื่อแก้วหูทะลุด้านขวา	
รูปที่ 6.3	148
ตำแหน่งและขนาดเยื่อแก้วหูทะลุ	
รูปที่ 6.4	149
ลักษณะเยื่อแก้วหูและหูชั้นกลางในโรคหูชั้นกลางอักเสบเรื้อรัง	
รูปที่ 6.5	150
อุปกรณ์ดูดหนองจากหูชั้นกลางเพื่อส่งเพาะเชื้อ: Otoscope และ suction set, Suction set ต่อเชื่อมกับขวดปราศจากเชื้อ	
รูปที่ 6.6	151
ลักษณะของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แบบ axial พบ soft tissue enhancement ในหูชั้นกลางและกระดูกมาสตอยด์ คล้ายคลึงกันในรอยโรคต่าง ๆ	
รูปที่ 6.7	152
ความแปรผันทางกายวิภาคและภาวะแทรกซ้อนของโรคหูชั้นกลางอักเสบเรื้อรัง	
รูปที่ 6.8	154
การทำความสะอาดหู	

บทที่ 7	
รูปที่ 7.1	168
เครื่องมือผ่าตัดซ่อมแซมเยื่อแก้วหูและหูชั้นกลางด้วยกล้องเอนโดสโคป	
รูปที่ 7.2	172
แผนภาพสรุปการวางแผนการผ่าตัดซ่อมแซมเยื่อแก้วหูและหูชั้นกลางด้วยกล้องเอนโดสโคป	
รูปที่ 7.3	174
ตำแหน่งการเลาะ temporalis fascia graft จากบริเวณหลังใบหู	

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 7.4 175

การลอก perichondrium จากกระดูกอ่อน tragus

รูปที่ 7.5 176

การเตรียม cartilage-perichondrium composite island graft จากตำแหน่ง tragus

รูปที่ 7.6 178

เทคนิคการวางกราฟท์สำหรับการปะเยื่อแก้วหูด้วยกล้องเอนโดสโคป

รูปที่ 7.7 179-180

ขั้นตอนการผ่าตัด endoscopic transtympanic myringoplasty

รูปที่ 7.8 182-186

ขั้นตอนการผ่าตัด endoscopic underlay tympanoplasty

รูปที่ 7.9 187-191

ขั้นตอนการผ่าตัด endoscopic overlay tympanoplasty

รูปที่ 7.10 191

การเกิด anterior blunting และลักษณะของ lateralization

รูปที่ 7.11 192

Epithelial cyst

รูปที่ 7.12 195

เยื่อแก้วหูทะลุชนิดต่าง ๆ ที่ควรเลือกการผ่าตัดซ่อมแซมเยื่อแก้วหูและหูชั้นกลางด้วยกระดูกอ่อนผ่านกล้องเอนโดสโคป

รูปที่ 7.13 195-200

ขั้นตอนการผ่าตัด endoscopic cartilage tympanoplasty: composite island graft

รูปที่ 7.14 201

ขั้นตอนการผ่าตัด endoscopic cartilage tympanoplasty: butterfly

รูปที่ 7.15 202

ความหนาของกระดูกอ่อนทำให้ไม่สามารถมองเห็นหูชั้นกลางได้ และขนาดของกราฟท์ไม่พอดีกับขอบรูทะลุอาจใหญ่เกินไป หรือเล็กเกินไป

บทที่ 8

รูปที่ 8.1 214

พยาธิกำเนิดของ acquired cholesteatoma

รูปที่ 8.2 216

Congenital cholesteatoma ตำแหน่งต่าง ๆ

รูปที่ 8.3 217

จุลพยาธิของ congenital cholesteatoma

รูปที่ 8.4 217

Acquired cholesteatoma ชนิดต่าง ๆ ของหูชั้นซ้าย

รูปที่ 8.5 218

การแบ่งชนิดของ cholesteatoma ตามถ้อยแถลงฉันทามติของ EAONO/JOS

รูปที่ 8.6 219

Cholesteatoma ชนิดต่าง ๆ ของหูซ้าย

รูปที่ 8.7 219

Cholesteatoma ชนิด non-retraction pocket

รูปที่ 8.8 220

Pars tensa cholesteatoma ของหูขวา

รูปที่ 8.9 222

ตำแหน่งของหูชั้นกลางและกระดูกมาสตอยด์ตามระบบ "STAM"

รูปที่ 8.10 223

หูชั้นซ้าย: จุดเริ่มต้นของ cholesteatoma

รูปที่ 8.11 224

Posterior epitympanic cholesteatoma หรือ attic cholesteatoma

รูปที่ 8.12 224

Posterior mesotympanic cholesteatoma (pars tensa cholesteatoma)

รูปที่ 8.13 225

Anterior epitympanic cholesteatoma ของหูซ้าย

รูปที่ 8.14 226-227

การตรวจร่างกายทางหู

รูปที่ 8.15 228

ลักษณะทางพยาธิวิทยาของ cholesteatoma พบ perimatrix, matrix และ keratin debris

รูปที่ 8.16	229
--------------------	------------

เอกซเรย์คอมพิวเตอร์กระดูกเทมโพรอล

รูปที่ 8.17	232
--------------------	------------

ภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าติดตามการกลับเป็นซ้ำหลังการผ่าตัด canal wall-up mastoidectomy

บทที่ 9

รูปที่ 9.1	245
-------------------	------------

ลักษณะของกระดูก scutum ที่เป็นปกติเปรียบเทียบกับด้านที่ scutum เกิดการกักต่อน้ำจาก pars flaccida (attic) cholesteatoma

รูปที่ 9.2	245-246
-------------------	----------------

การประเมินความสัมพันธ์ของกระดูกหูชั้นกลาง ตำแหน่ง facial recess, ความลึกของ sinus tympani และการลุกลามของรอยโรคบริเวณภายในหูชั้นกลาง

รูปที่ 9.3	247
-------------------	------------

การประเมินกระดูกมาสตอยด์และ sigmoid sinus

รูปที่ 9.4	247
-------------------	------------

ตำแหน่งของ tegmen

รูปที่ 9.5	250
-------------------	------------

การผ่าตัด congenital cholesteatoma ด้วยกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหูซ้าย

รูปที่ 9.6	251
-------------------	------------

ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ผู้ป่วย attic cholesteatoma

รูปที่ 9.7	253
-------------------	------------

การผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคปในโรค attic cholesteatoma ของหูด้านซ้าย

รูปที่ 9.8	255
-------------------	------------

การผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคปในโรค pars tensa cholesteatoma ของหูด้านซ้าย

รูปที่ 9.9	257
-------------------	------------

การผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคปในโรค combined pars flaccida และ pars tensa cholesteatoma ของหูด้านขวา

รูปที่ 9.10	259
--------------------	------------

Endoscopic-assisted canal wall-up tympanomastoidectomy

รูปที่ 9.11	260
--------------------	------------

การกรอกระดูกมาสตอยด์ร่วมกับการใช้กล้องส่องผ่านช่องหูของรอยโรคหูด้านขวา

รูปที่ 9.12	262
--------------------	------------

การซ่อมแซมกระดูกหูชั้นกลางและกระดูก scutum ด้วยกระดูกอ่อน

รูปที่ 9.13	262
--------------------	------------

การซ่อมแซมกระดูกหูชั้นกลางโดย perichondrium with cartilage ด้วยเทคนิค “double block”

รูปที่ 9.14	263
--------------------	------------

การซ่อมแซมกระดูกหูชั้นกลางด้วย total ossicular replacement prosthesis (TORP)

รูปที่ 9.15	264
--------------------	------------

ภาพถ่ายเยื่อแก้วหูและหูชั้นกลางหลังการผ่าตัด 1 ปี

บทที่ 10

รูปที่ 10.1	274
--------------------	------------

ความผิดปกติของหูชั้นกลางตั้งแต่กำเนิด

รูปที่ 10.2	275
--------------------	------------

กระดูกหูชั้นกลางผิดปกติภายหลังอุบัติเหตุ

รูปที่ 10.3	278
--------------------	------------

ผลตรวจการได้ยินของหูด้านซ้ายก่อนผ่าตัด

รูปที่ 10.4	279
--------------------	------------

ผลตรวจ immittance ของหูชั้นกลาง

รูปที่ 10.5	280
--------------------	------------

ภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์กระดูกเทมโพรอลของ ผู้ป่วย congenital cholesteatoma หูขวา มาด้วยอาการ น้ำคือน้ำเสียการได้ยินแบบการนำเสียงบกพร่อง

รูปที่ 10.6	281
--------------------	------------

การเตรียมกระดูกอ่อนจากตำแหน่ง tragus

รูปที่ 10.7	282
--------------------	------------

เทคนิคการเตรียมกระดูก incus

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 10.8 283

ชนิดของกระดูกหูชั้นกลางเทียม

รูปที่ 10.9 286

เทคนิคการผ่าตัดด้วยกล้องส่องผ่านช่องหูซ่อมแซม incudostapedial joint disruption ด้วย bone cement bridging

รูปที่ 10.10 286

ตำแหน่งการวาง incus interposition ระหว่าง malleus handle และ stapes ที่เหมาะสม

รูปที่ 10.11 287

เทคนิคการผ่าตัดส่องกล้องผ่านช่องหูในผู้ป่วยที่มี incus dislocation

รูปที่ 10.12 288

การผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหูขวาในผู้ป่วยที่มีเยื่อแก้วหูทะลุร่วมกับ incus necrosis

รูปที่ 10.13 289

การผ่าตัดส่องกล้องเอนโดสโคปซ่อมแซมกระดูกหูชั้นกลางขวาด้วย titanium

รูปที่ 10.14 290

การผ่าตัดผ่านกล้องเอนโดสโคปซ่อมแซมกระดูกหูชั้นกลางซ้ายด้วย hydroxyapatite PORP

รูปที่ 10.15 291

การผ่าตัดส่องกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหูซ่อมแซมกระดูกหูชั้นกลางขวาด้วย hydroxyapatite TORP

รูปที่ 10.16 291

การผ่าตัดส่องกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหูซ่อมแซมกระดูกหูชั้นกลางซ้ายด้วย hydroxyapatite TORP

รูปที่ 10.17 292

ขั้นตอนการผ่าตัดซ่อมแซมกระดูกหูชั้นกลางด้วย hydroxyapatite coated polycyl PORP

รูปที่ 10.18 293

การผ่าตัดซ่อมแซมกระดูกหูชั้นกลางด้านซ้ายด้วยกระดูกอ่อน

รูปที่ 10.19 294

การเตรียมกระดูกอ่อนเทคนิค double-cartilage block

รูปที่ 10.20 294

การเตรียมกระดูกอ่อนเทคนิค double-cartilage block

บทที่ 11

รูปที่ 11.1 306

ผลตรวจการได้ยินของหูด้านซ้ายก่อนผ่าตัดของผู้ป่วยโรคหินปูนเกาะกระดูกหูที่มี “Carhart notch” ปรากฏที่ความถี่ 2,000 เฮิรตซ์

รูปที่ 11.2 308

การตรวจประเมิน immittance ของหูชั้นกลาง

รูปที่ 11.3 308

Enlarge vestibular aqueduct

รูปที่ 11.4 309

ภาพถ่ายเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

รูปที่ 11.5 312

เปรียบเทียบ operative view ระหว่างการมองผ่านกล้องส่องขยาย (microscope) กับการมองผ่านกล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหู

รูปที่ 11.6 313

ตำแหน่งการฉีดยาชา

รูปที่ 11.7 313

ตำแหน่งการกรีด canal incision

รูปที่ 11.8 314

ตำแหน่งการเข้าสู่หูชั้นกลางและลักษณะการวางตัวของ fibrous annulus, เปรียบเทียบตำแหน่งของ fibrous annulus และเส้นประสาท chorda tympani

รูปที่ 11.9 314

การยก fibrous annulus บริเวณด้านล่าง, เมื่อมองเห็น round window niche ให้สลับมายกขึ้นด้านบน, exposure ที่มองเห็นโครงสร้างสำคัญ

รูปที่ 11.10 315

การขูดกระดูกช่องหู (curette) เพื่อเพิ่มการมองเห็นและการเข้าถึงหูชั้นกลาง

รูปที่ 11.11 315

Exposure ที่เหมาะสม

รูปที่ 11.12	316	รูปที่ 11.24	326
การทดสอบการเคลื่อนไหวของกระดูกหูชั้นกลาง และ		การเจาะ pothole	
การทดสอบการเคลื่อนไหวและการยึดติดของกระดูก		รูปที่ 11.25	326
โกลน		กรณีที่ฐานของกระดูกโกลนจมหายเข้าไปใน vestibule	
รูปที่ 11.13	316	ทั้งหมด	
ตำแหน่งข้อต่อ incudostapedial และการแยกข้อต่อ		รูปที่ 11.26	327
incudostapedial		Obliterate footplate	
รูปที่ 11.14	317	รูปที่ 11.27	327
การใช้กรรไกร crurotomy ตัด		Biscuit footplate	
รูปที่ 11.15	318	รูปที่ 11.28	328
การวัดระยะห่างจากฐานกระดูกโกลนมาสู่ตำแหน่งด้าน		Fractured footplate	
ข้างของกระดูก incus และระยะห่างระหว่าง incus กับ		รูปที่ 11.29	329
ฐานกระดูกโกลน, ความหนาของฐานกระดูกโกลนและ		ตำแหน่งของเส้นประสาทใบหน้าภายในหูชั้นกลาง	
ระยะที่กระดูกหูเทียมจะยื่นเข้าไปใน vestibule		รูปที่ 11.30	331
รูปที่ 11.16	318	การกลับเป็นซ้ำของภาวะการนำเสียงบกพร่องจากสาเหตุ	
เปรียบเทียบตำแหน่งของฐานกระดูกโกลนกับ utricle		ต่าง ๆ	
และ sacculle		รูปที่ 11.31	333
รูปที่ 11.17	320	การคล้องกระดูกหูเทียมบริเวณ neck of malleus	
เครื่องมือต่างที่ใช้ในการเจาะฐานกระดูกโกลนและ		รูปที่ 11.32	334
ลักษณะรูที่ได้จากการเจาะ		พังผืดยึดระหว่างกระดูกหูเทียมกับ oval window และ	
รูปที่ 11.18	320	ระหว่าง incus กับ promontory	
การใส่กระดูกหูเทียม		รูปที่ 11.33	335
รูปที่ 11.19	321	การกร่อนของกระดูกทั้ง	
การปิดแผลใช้ duckbill ตลบ tympanomeatal flap		รูปที่ 11.34	336
กลับสู่ตำแหน่งเดิม และปิดทับด้วย gelfoam		การแก้ไขการกร่อนของกระดูกทั้ง	
รูปที่ 11.20	322	รูปที่ 11.35	337
ภาพเยื่อแก้วหูหลังการผ่าตัด 1 ปี ไม่มีการยุบตัวหรือ		เทคนิคการผ่าตัด malleostapedotomy	
retraction pocket ของเยื่อแก้วหู		รูปที่ 11.36	338
รูปที่ 11.21	322	ขั้นตอนการผ่าตัด malleostapedotomy ด้วยกล้อง	
เยื่อแก้วหูทะลุ (tympanic membrane perforation)		เอนโดสโคปผ่านทางช่องหู	
รูปที่ 11.22	324	รูปที่ 11.37	339
การเกิดหินปูนเกาะบริเวณ anterior malleal ligament		การเลือกตำแหน่งจุดเกาะบน malleus	
รูปที่ 11.23	325		
Floating footplate ภายหลังการหักส่วนบนของกระดูก			
โกลน			

สารบัญรูปภาพ

บทที่ 12	
รูปที่ 12.1	347
Stapes footplate cyst/fistula ในผู้ป่วยที่มีภาวะน้ำหล่อสมองไขสันหลังรั่วทางหูจากความผิดปกติของหูชั้นในชนิด incomplete partition type I	
รูปที่ 12.2	349
เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ cochlea ขวามุม axial	
รูปที่ 12.3	349
ลักษณะของหูชั้นในจากการตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า T2 weighted	
รูปที่ 12.4	350-351
ขั้นตอนการผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหูซ่อมแซมน้ำหล่อสมองไขสันหลังรั่วจากหูชั้นในผิดปกติ	
รูปที่ 12.5	352
จุดบกพร่องบริเวณตำแหน่งฐานกระดูกโกลนในผู้ป่วยหูชั้นในผิดปกติตั้งแต่กำเนิดชนิด incomplete partition type I	
รูปที่ 12.6	352
เนื้องอกโกลมัสของหูชั้นกลางที่อาจขยายขนาดไปยังโครงสร้างที่รายล้อมข้างเคียง	
รูปที่ 12.7	353
เนื้องอกโกลมัสของหูชั้นกลาง	
รูปที่ 12.8	354
ก้อนที่อยู่หลังเยื่อแก้วหูจากโรคต่าง ๆ	
รูปที่ 12.9	355
ลักษณะทางพยาธิวิทยาของเนื้องอกโกลมัส	
รูปที่ 12.10	355
เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของเนื้องอกโกลมัสในหูชั้นกลางขวา	
รูปที่ 12.11	356
การตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของเนื้องอกโกลมัสของหูชั้นกลางขวา	
รูปที่ 12.12	358
ลอกเยื่อแก้วหูซ้ายออกจาก handle ของกระดูกค้อน	
รูปที่ 12.13	359
พยาธิกำเนิดของคลอเลสเตอร์อลแกรนูโลมาตามทฤษฎี “obstruction-vacuum”	
รูปที่ 12.14	360
คลอเลสเตอร์อลแกรนูโลมาของหูชั้นกลาง	
รูปที่ 12.15	360
คลอเลสเตอร์อลแกรนูโลมาที่เกิดขึ้นภายในโพรงกระดูกมาสตอยด์ภายหลังการผ่าตัด canal wall down mastoidectomy มีลักษณะเป็น “blue domed cyst” ในโพรงกระดูกมาสตอยด์	
รูปที่ 12.16	362
เอกซเรย์คอมพิวเตอร์กระดูกเทมโพรอลของคลอเลสเตอร์อลแกรนูโลมาหูซ้าย	
รูปที่ 12.17	362
ภาพถ่ายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของกระดูกเทมโพรอลแบบ axial ของคลอเลสเตอร์อลแกรนูโลมาบริเวณหูชั้นกลางซ้าย แสดงลักษณะ high signal intensity	
รูปที่ 12.18	363
ภาพถ่ายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของกระดูกเทมโพรอลแบบ axial ของคลอเลสเตอร์อลแกรนูโลมาบริเวณหูชั้นกลางขวา และกระดูกมาสตอยด์ แสดงลักษณะ high signal intensity	
รูปที่ 12.19	363
คลอเลสเตอร์อลแกรนูโลมาของหูชั้นกลางและกระดูกมาสตอยด์	
รูปที่ 12.20	363
ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำของคลอเลสเตอร์อลแกรนูโลมาแสดงผลึก cholesterol เป็นจำนวนมากซึ่งถูกล้อมรอบด้วยเซลล์อักเสบ และภาพกำลังขยายสูงแสดงลักษณะผลึก cholesterol เป็นช่องว่างรูปทรงรียาวปลายแหลม (slit-like cholesterol cleft) และมี giant cells ที่อยู่ล้อมรอบผลึก cholesterol	
รูปที่ 12.21	365
การผ่าตัดคลอเลสเตอร์อลแกรนูโลมา ภายในหูชั้นกลางข้างซ้ายด้วยกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหู	

สารบัญรูปภาพ / สารบัญตาราง

รูปที่ 12.22	366
การผ่าตัดคลอเลสเตอร์อลแกรนูโลมาที่มีปริมาณมาก ภายในหูชั้นกลางข้างขวาออกด้วยกล้องเอนโดสโคป ส่องผ่านช่องหู	
รูปที่ 12.23	367
Osteoma ของหูชั้นนอก	
รูปที่ 12.24	368
เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของกระดูกเทมโพรอลแสดง ลักษณะ osteoma ของหูขวา	
รูปที่ 12.25	368
เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของกระดูกเทมโพรอลแสดง ลักษณะ exostosis ของหูทั้งสองข้าง	
รูปที่ 12.26	369
การผ่าตัดกระดูกอกในหูชั้นนอกด้านขวากรณีที่มีขี้ด้วย กล้องเอนโดสโคป	
รูปที่ 12.27	370
การผ่าตัดกระดูกอกในหูชั้นนอกด้วยกล้องเอนโดสโคป กรณี osteoma ฐานกว้าง	
รูปที่ 12.28	371
การสำรวจผ่าน posterior tympanotomy ของหูขวา ด้วยกล้องเอนโดสโคป	
รูปที่ 12.29	372
Round window obliteration ของหูซ้ายในผู้ป่วย otosclerosis	

บทที่ 3	
ตารางที่ 3.1	64
แนวทางการพิจารณาปฏิบัติขณะที่ใช้รักษาโรคหูชั้นกลาง อักเสบเฉียบพลัน	
ตารางที่ 3.2	64
ยาปฏิชีวนะที่ใช้รักษาโรคหูชั้นกลางอักเสบเฉียบพลัน	

บทที่ 4	
ตารางที่ 4.1	97
เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง keratosis obturans และโรคก้อนไคลผิวหนังที่หูชั้นนอก	
ตารางที่ 4.2	100
การแบ่งระยะของโรคก้อนไคลผิวหนังที่หูชั้นนอกจากผล เอกซเรย์คอมพิวเตอร์	

บทที่ 7	
ตารางที่ 7.1	171
The middle ear risk index (MERI) 2001	

บทที่ 8	
ตารางที่ 8.1	216
การแบ่งระยะ congenital cholesteatoma ของ Potts	
ตารางที่ 8.2	231
ลักษณะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แตกต่างกันของรอยโรค ชนิดต่าง ๆ ของหู	
ตารางที่ 8.3	235
ความแตกต่างของการผ่าตัด canal wall-up และ canal wall-down mastoidectomy	

บทที่ 11	
ตารางที่ 11.1	310
คำแนะนำการส่งตรวจทางรังสีเพิ่มเติมก่อนการผ่าตัดใน ผู้ป่วยที่สงสัยโรคหินปูนเกาะกระดูก	
ตารางที่ 11.2	332
รอยโรคที่พบในการผ่าตัดซ้ำของผู้ป่วยโรคหินปูนเกาะ กระดูก	

บทที่ 12	
ตารางที่ 12.1	357
การแบ่งระยะของเนื้องอกไกล้มัสของหูชั้นกลาง	
ตารางที่ 12.2	361
การวินิจฉัยแยกโรคของคลอเลสเตอร์อลแกรนูโลมาตาม ตำแหน่งของรอยโรค	



บทนำและเหตุผลในการผ่าตัดหู ด้วยกล้องเอนโดสโคป

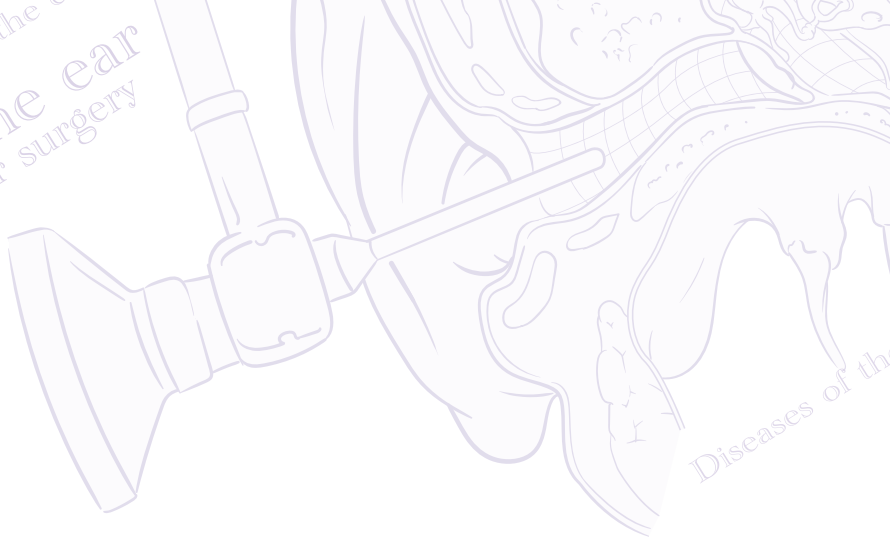
Introduction and rational of
endoscopic ear surgery

ยุวติยา ปลาอดภัย

บทนำ

1. ประโยชน์ของการตรวจและการผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคป
 - การเห็นภาพแบบมุมกว้าง (wide angle of view)
 - เพิ่มความสามารถในการมองเห็น (better visualization)
 - การมองเห็นในจุดซ่อนเร้น (visualization of hidden area)
 - เครื่องมือประกอบการเรียนการสอน (teaching tool)
 - เป็นการผ่าตัดแบบแผลเล็ก (minimally invasive surgery)
 - เพิ่มองค์ความรู้ทางกายวิภาคและการเกิดโรคของหู (new concept of ear anatomy and disease)
2. ข้อจำกัดของการผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคป
 - การสูญเสีย stereopsis vision และ binocular vision
 - การผ่าตัดด้วยการใช้มือเพียงข้างเดียว
 - การฝึกฝนทักษะเพิ่มเติมในการผ่าตัดทางหู
3. ข้อควรระวังในการผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคป
 - อันตรายจากการกระจายความร้อน
 - อันตรายโดยตรงจากปลายสุดของกล้องส่องผ่านช่องหู
 - พิษต่อประสาทหูที่เกิดจากน้ำยาป้องกันผ้าหมอก

บทสรุป



บทนำ

ประวัติความเป็นมา

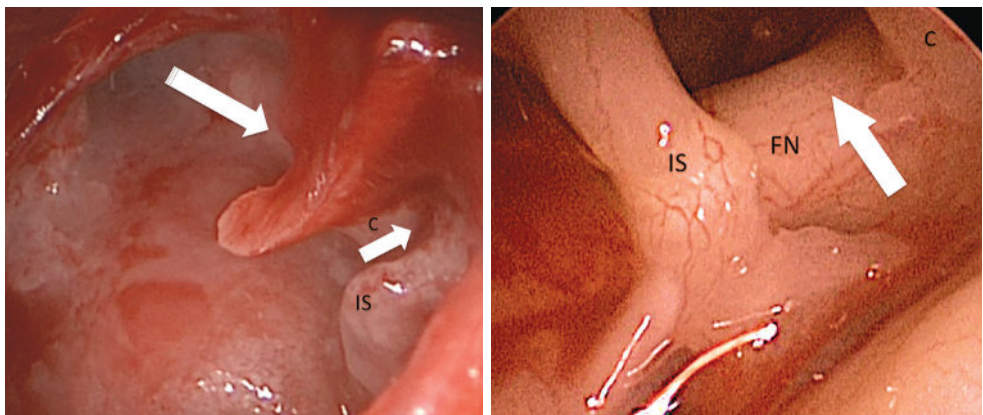
การผ่าตัดหูนั้นเริ่มมีการปฏิวัติพัฒนาในช่วงปี ค.ศ. 1950 ถึง 1960 เมื่อ Wullstein และ Zollner จากประเทศเยอรมนีได้มีการนำกล้องไมโครสโคป (microscope) มาใช้ในการผ่าตัดหูจนกลายเป็นเครื่องมือหลักและมีส่วนสำคัญในการพัฒนาเปลี่ยนแปลงการผ่าตัดโรคทางหูจนถึงทุกวันนี้ ในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีของเครื่องมือผ่าตัดให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น หนึ่งในเครื่องมือที่ได้รับการพัฒนานั้นก็คือ กล้องเอนโดสโคป (endoscope) ซึ่งมีความละเอียดคมชัดขึ้น พร้อมทั้งมีขนาดเล็กส่งผลการให้การผ่าตัดแบบมาตรฐานดั้งเดิมถูกแทนที่ด้วยการผ่าตัดแบบแผลเล็ก (minimally invasive surgery) โดยเน้นการส่องกล้องผ่านโพรงต่าง ๆ ของร่างกายด้วยการเปิดแผลเพียงเล็กน้อย อาศัยเครื่องมือแพทย์ที่ออกแบบมาเป็นพิเศษนี้เพื่อให้การผ่าตัดเข้าถึงตรงจุด โดยไม่รบกวนเนื้อเยื่อหรืออวัยวะรอบข้าง แผลผ่าตัดจึงมีขนาดเล็กส่งผลให้อาการเจ็บปวดหลังการผ่าตัดน้อยลง ผู้ป่วยจึงสามารถฟื้นฟูสุขภาพได้ภายในเวลาอันรวดเร็วไม่จำเป็นต้องพักรักษาตัวนาน และยังลดการเกิดผลข้างเคียง เช่น การติดเชื้อ การเกิดแผลเป็น ปัจจุบัน minimal invasive surgery ได้กลายเป็นทางเลือกใหม่ของวิธีการรักษาในการผ่าตัดในระดับมาตรฐานสากลพร้อมแนวโน้มที่จะพัฒนาการรักษาให้ดียิ่งขึ้นครอบคลุมทุกส่วนอวัยวะของร่างกาย

สำหรับทาง โสต ศอ นาสิกวิทยา เริ่มมีการใช้กล้องเอนโดสโคป ครั้งแรกในการผ่าตัดจมูกและไซนัส ในช่วงปี ค.ศ. 1980 กระทั่งกลายเป็นเครื่องมือหลักและมาตรฐานในการรักษาโรคจมูกและไซนัสในปัจจุบัน ในช่วงเวลาเดียวกันเริ่มมีการนำกล้องเอนโดสโคปมาใช้ในการบันทึกภาพ เพื่อเก็บข้อมูลและวินิจฉัยโรคของทางหู⁽¹⁾ โดย Nomura⁽²⁾ และ Takahashi⁽³⁾ ได้ใช้กล้องส่องผ่านเยื่อแก้วหูเพื่อสำรวจรอยโรคในหูชั้นกลาง เช่นเดียวกับ Poe และ Bottrill⁽⁴⁾ ซึ่งใช้กล้องส่องผ่านเยื่อแก้วหูเพื่อวินิจฉัย perilymphatic fistula ร่วมกับความผิดปกติอื่น ๆ ในหูชั้นกลาง Mckennan และคณะ⁽⁵⁾ ได้บรรยายการใช้กล้องเอนโดสโคปส่องผ่านแผลหลังหูขนาดเล็ก เพื่อทำ “second look” หรือหารอยโรคในกระดูกมาสตอยด์ภายหลังการผ่าตัด cholesteatoma ส่งผลให้มีการลดระยะเวลาและขนาดของแผลผ่าตัด เช่นเดียวกับ Thomson และคณะ⁽⁶⁾ ได้นำกล้องเอนโดสโคปมาใช้เพื่อสำรวจ cholesteatoma ที่หลงเหลืออยู่ในหูชั้นกลางระหว่างการผ่าตัด ทำให้ลดความจำเป็นในการเปิด posterior tympanotomy และสามารถลดอัตราการกลับเป็นซ้ำของ cholesteatoma ในการทำ canal wall up mastoidectomy จากร้อยละ 47 เหลือเพียงร้อยละ 6 นอกจากการใช้สำรวจและวินิจฉัยโรคในหูชั้นกลางแล้ว Rosenberg และ Bottrill^(7,8) ได้รายงานการใช้กล้องเอนโดสโคปเป็นอุปกรณ์เสริมร่วมกับกล้องไมโครสโคป ในการผ่าตัด acoustic neuroma ในรายที่สงสัยการคงเหลือของก้อนเนื้อออก

บริเวณด้านข้างของ internal auditory canal อย่างไรก็ตามบทบาทของกล้องเอนโดสโคปกับโรคทางหูในระยะเริ่มต้นนั้นเป็นเพียงการใช้เพื่อการวินิจฉัยและเป็นอุปกรณ์เสริมร่วมกับกล้องไมโครสโคปในการผ่าตัด

ในช่วงปี ค.ศ. 1990 Tarabichi⁽⁹⁾ เริ่มบุกเบิกและเผยแพร่รายงานความสำเร็จของการใช้กล้องเอนโดสโคปเป็นอุปกรณ์หลักในการผ่าตัดหูชั้นกลางในผู้ป่วย 163 ราย อาทิเช่น การทำ tympanoplasty ในผู้ป่วยที่มีรอยโรคในหูชั้นกลางหรือเยื่อแก้วหูทะลุ การผ่าตัดผู้ป่วยหูน้ำหนวกเรื้อรังชนิดร้ายแรงทั้งชนิดที่เป็นตั้งแต่กำเนิดและเป็นภายหลัง หรือการผ่าตัด stapedectomy โดยใช้เวลาฝึกฝนเพียง 3 ปีจนสามารถใช้กล้องเอนโดสโคปทดแทนการใช้กล้องไมโครสโคปในการผ่าตัดหัตถการดังกล่าวข้างต้น ต่อมาภายหลังได้มีการเผยแพร่รายงานมากมายถึงความสำเร็จในการใช้กล้องเอนโดสโคปเพื่อผ่าตัดภายในช่องหูทั้งการผ่าตัดปะเยื่อแก้วหู การผ่าตัดซ่อมแซมกระดูกหูชั้นกลาง การผ่าตัดโรคหูชั้นกลางอักเสบเรื้อรัง การผ่าตัดซ่อม labyrinthine fistula การผ่าตัดเนื้องอกของเส้นประสาทการทรงตัว การผ่าตัดฝังประสาทหูเทียม เป็นต้น

นอกจากนี้ได้มีการนำกล้องเอนโดสโคปมาใช้ในการศึกษาพัฒนาองค์ความรู้ทางกายวิภาค และพยาธิสรีรวิทยาของโรคทางหู โดย Glen Isaacson ได้แสดงภาพจริงของกายวิภาคและทางระบายอากาศภายในหูชั้นกลางที่สอดคล้องกับการบรรยายของ Proctor ในช่วงต้นศตวรรษที่ 20⁽¹⁰⁾ ทำให้เพิ่มความเข้าใจกายวิภาคและสรีรวิทยาของหูชั้นกลางมากขึ้น แนวความคิดนี้ถูกสนับสนุนและเพิ่มเติมองค์ความรู้ทางพยาธิสรีรวิทยาของการเกิดโรคในหูชั้นกลางโดยงานวิจัยของ Marchioni และคณะได้รายงานกลุ่มโรคที่เรียกว่า “selective epitympanic dysventilation syndrome” พบว่าผู้ป่วยที่เป็นกลุ่มโรคดังกล่าวจะมีลักษณะคือมี epitympanic retraction แต่ไม่พบความบกพร่องของการทำงานของท่อยูสเตเซียน โดยมีสาเหตุเนื่องมาจากการอุดตันบริเวณ epitympanic isthmus (อยู่ระหว่าง cochleariform process และ incudostapedial joint ดังรูปที่ 1.1) ซึ่งเป็นทางระบายอากาศหลักระหว่างท่อยูสเตเซียน epitympanum และกระดูกมาสตอยด์ ดังนั้นการรักษาโรคที่เกิดภายใน epitympanum ควรทำร่วมกับการกำจัดรอยโรคบริเวณ epitympanic isthmus เพื่อรักษาทางระบายอากาศให้เป็นปกติ



รูปที่ 1.1 ภาพแสดงทางระบายอากาศหลักระหว่างท่อยูสเตเซียน epitympanum และโพรงกระดูกมาสตอยด์ที่เรียกว่า epitympanic isthmus (ลูกศรสีขาว) ซึ่งอยู่ระหว่าง cochleariform process (C) และ incudostapedial joint (IS) FN: facial nerve

หลักการการผ่าตัดส่องกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหูมีปรัชญาและกรอบแนวคิดคล้ายคลึงกับการผ่าตัด functional endoscopic sinus surgery (FESS) จึงเป็นที่มาของชื่อเรียกการผ่าตัดชนิดนี้ว่า functional transcanal endoscopic ear surgery (TEES) ประกอบด้วยหลักการพื้นฐานสามประการ⁽¹⁰⁾ คือ

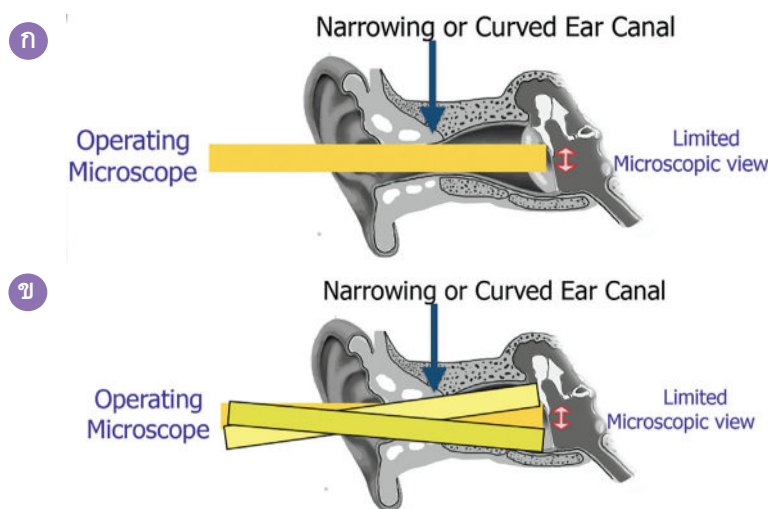
- 1) ใช้ช่องหูซึ่งเป็นช่องทางธรรมชาติในการเข้าถึงหูชั้นกลางและหูชั้นใน
- 2) รักษาทางระบายอากาศปกติระหว่างหูชั้นกลางและกระดูกมาสตอยด์ให้กลับคืนดังเดิม
- 3) เก็บรักษากายวิภาคปกติเดิมให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้โดยผ่าตัดเอาเนื้อเยื่ออ่อนและกระดูกออกน้อยที่สุด

หลีกเลี่ยงการทำ posterior tympanotomy และการเปิดแผลบริเวณหลังใบหูเพื่อลดโอกาสการบาดเจ็บของหลอดเลือดและเส้นประสาทต่าง ๆ

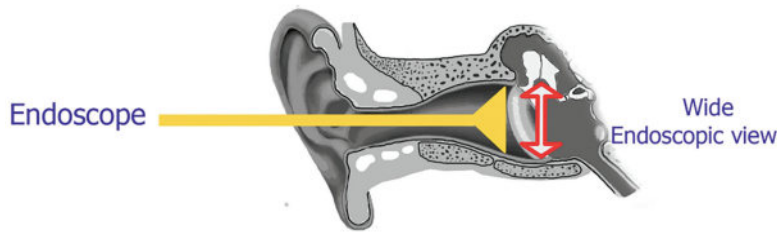
1 ประโยชน์ของการตรวจและการผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคป

1.1 การเห็นภาพแบบมุมกว้าง

การมองเห็นพยาธิสภาพผ่านช่องหูด้วยกล้องเอนโดสโคป มีข้อจำกัดเนื่องมาจากกายวิภาคของช่องหูมีลักษณะแคบมีเส้นผ่าศูนย์กลางเพียง 6 ถึง 10 มิลลิเมตร ร่วมกับมีความโค้งเอียงซึ่งเป็นอุปสรรคในการมองเห็น (รูปที่ 1.2) ทำให้ต้องปรับตำแหน่งของกล้องหรือตำแหน่งศีรษะของผู้ป่วยหลายทิศทางเพื่อให้สามารถมองเห็นทุกส่วนของเยื่อแก้วหูและพยาธิสภาพภายในแตกต่างกันจากการมองเห็นภาพผ่านกล้องเอนโดสโคปซึ่งเสมือนการนำตาของศัลยแพทย์ไว้ตรงส่วนปลายสุดของกล้อง ทำให้สามารถแสดงภาพทั้งหมดของเยื่อแก้วหูและพยาธิสภาพภายในช่องหูครบในมุมมองเดียวโดยไม่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนทิศทางของศีรษะหรือทิศทางของเครื่องมือบ่อยครั้ง (รูปที่ 1.3)



รูปที่ 1.2 (ก) การมองเห็นที่เกิดจากการใช้กล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหู (ข) การปรับทิศทางของกล้องเอนโดสโคปเพื่อการมองเห็นเยื่อแก้วหูทั้งหมด
(วาดโดย รศ.พญ.ยุวติยา ปลอดภัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)



รูปที่ 1.3 | แสดงภาพมุมกว้างของเยื่อแก้วหูทั้งหมดจากการใช้กล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหู
(วาดโดย รศ.พญ.ยุวดียา ปลอดภัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์)

1.2 เพิ่มความสามารถในการมองเห็น

การมองเห็นโครงสร้างที่ขนานกับลำแสงของกล้องเอนโดสโคปเป็นไปได้ยากจึงจำเป็นต้องปรับกล้องให้แสงตั้งฉากกับโครงสร้างที่ต้องการมองเห็น หากช่องหูมีลักษณะโค้งมากหรือมีรอยูนของกระดูกก็จะบดบังการมองเห็นของโครงสร้างที่อยู่ภายในหรือในกรณีที่มีการใส่เครื่องมือผ่าตัดเข้าไปในช่องหู เช่น หัวกรอ, เครื่องมือขูดกระดูก, มีด หรือกรรไกรผ่าตัด ปลายด้ามของเครื่องมือเหล่านี้มีส่วนในการบดบังลำแสงและการมองเห็นผ่านกล้องเอนโดสโคปแตกต่างจากการผ่าตัดผ่านกล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหูที่ไม่พบอุปสรรคดังกล่าว (รูปที่ 1.4)

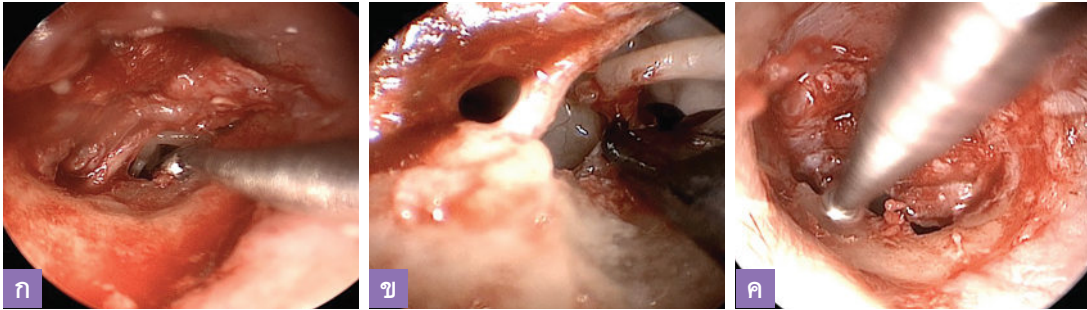
1.3 การมองเห็นในจุดซ่อนเร้น

การตรวจบริเวณส่วนต่าง ๆ ของหูชั้นกลางผ่านช่องหูด้วยกล้องเอนโดสโคปเป็นไปได้ค่อนข้างยากเนื่องจากมีแผ่นกระดูก scutum มาบดบังการมองเห็น (รูปที่ 1.5) ตำแหน่งที่เป็นปัญหาในการเข้าถึงด้วยการผ่าตัดแบบดั้งเดิมมากที่สุดคือ sinus tympani, anterior epitympanic space, ด้านในของ attic, facial recess, supratubal recess ภายในท่อยูสเตเชียนและ hypotympanum (รูปที่ 1.6) เมื่อมีการใช้กล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหูซึ่งถือว่าเป็นทางเข้าที่เป็นช่องทางธรรมชาติโดยตรงมีส่วนช่วยให้สามารถมองเห็นตามซอกมุมต่าง ๆ ภายในหูชั้นกลางได้อย่างชัดเจน

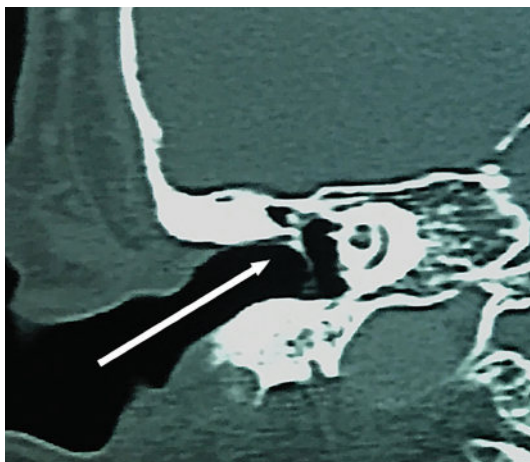
1.4 เป็นการผ่าตัดแบบแผลเล็ก

นอกจากอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการตรวจวินิจฉัยและสำรวจพยาธิสภาพแล้ว การผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคป ผ่านช่องหูโดยตรงยังมีข้อจำกัดในผู้ป่วยที่มีช่องหูแคบซึ่งขัดขวางการมองเห็นที่ครบถ้วนชัดเจนและอาจถูกบดบังเพิ่มมากขึ้นเมื่อต้องใส่เครื่องมือผ่าตัดอื่น ๆ ทำให้การผ่าตัดแบบดั้งเดิมนิยมผ่าตัดผ่านแผลด้านหลังใบหูเป็นหลักเพื่อเพิ่มความกว้าง ความสะดวกและความชัดเจนระหว่างทำการผ่าตัด (รูปที่ 1.7 และ 1.8) ในบางรายแม้จะผ่าตัดผ่านทางหลังใบหูร่วมกับการกรอกระดูกมาสเตอร์ยด์และกระดูกช่องหูแล้วก็ยังไม่สามารถสำรวจพยาธิสภาพทุกส่วนภายในหูชั้นกลางได้ ทำให้ต้องผ่าตัดเปิด posterior tympanotomy ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการได้รับบาดเจ็บของเส้นประสาทใบหน้า แตกต่างจากการผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคปที่สามารถเห็นรายละเอียดภายในหูชั้นกลางได้อย่างชัดเจนโดยไม่ต้องเปิดแผลหลังหู

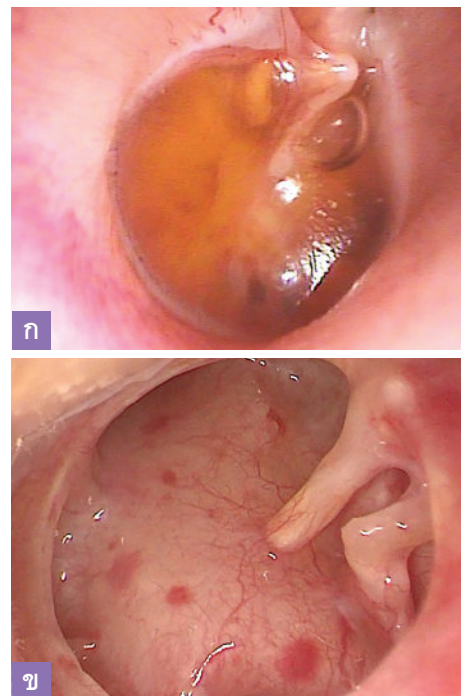
ขนาดใหญ่ซึ่งแผลเปิดที่เล็กลงส่งผลให้ความเจ็บปวดหลังการผ่าตัดของผู้ป่วยน้อยกว่าการผ่าตัดแบบเปิด แผลกว้าง การฟื้นตัวหลังการผ่าตัดเร็วขึ้นเนื่องจากเนื้อเยื่อได้รับความบาดเจ็บน้อยกว่า เกิดพังผืดหรือแผลเป็นน้อย ลดโอกาสการเกิดแผลติดเชื่อได้ ทำให้ร่างกายสามารถฟื้นตัวได้เร็วและค่าใช้จ่ายในการพักพื้นที่โรงพยาบาลไม่สูงมากนักเนื่องจากใช้เวลาพักฟื้นระยะสั้น (รูปที่ 1.9)



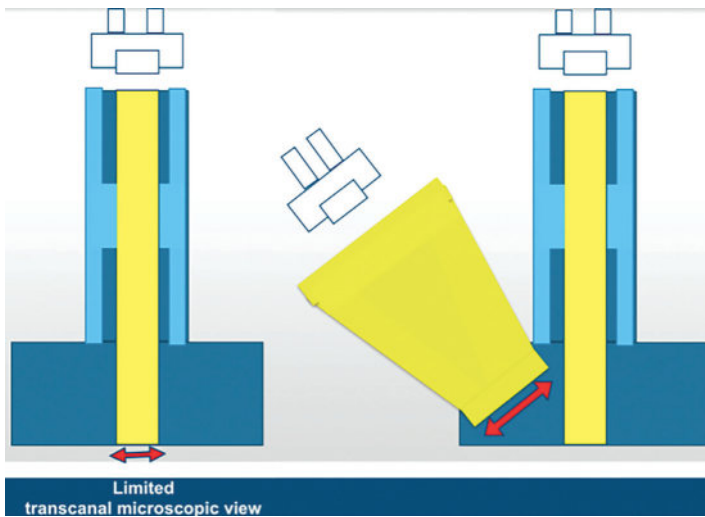
รูปที่ 1.4 แสดงภาพการมองผ่านเครื่องมือระหว่างการผ่าตัดผ่านกล้องเอนโดสโคป
 (ก) ภาพการใช้เครื่องมือชุดกระดูกะหว่างการผ่าตัด stapedotomy
 (ข) ภาพการตัดขาหลังของกระดูกโกลนด้วยกรรไกร crurotomy
 (ค) ภาพการกรอกระดูกะหว่างการผ่าตัด cholesteatoma ด้วยเครื่องกรอกระดูก



รูปที่ 1.5
 เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของกระดูกเทมโพรอลแบบ coronal แสดงให้เห็นถึงจุดสิ้นสุดของการมองเห็นผ่านช่องหูซึ่งถูกขวางด้วยกระดูก scutum เป็นอุปสรรคในการมองเห็นภายในหูชั้นกลาง



รูปที่ 1.6
 ภาพแสดงบริเวณที่เข้าถึงได้ยากด้วยการส่องกล้องไมโครสโคป แต่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนผ่านกล้องเอนโดสโคป
 (ก) น้ำขังภายในหูชั้นกลางร่วมกับ attic retraction (ข) สำรວกระดูกหูชั้นกลางผ่านเยื่อแก้วหูทะลุ



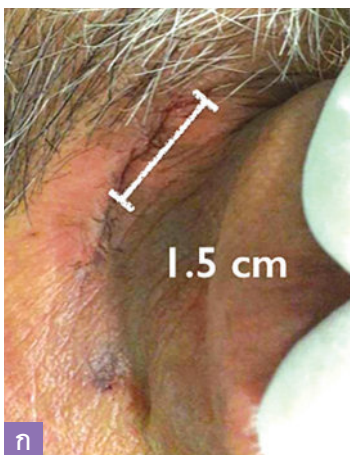
รูปที่ 1.7

แสดงข้อจำกัดในการมองเห็นผ่านช่องหูของกล้องไมโครสโคป ทำให้ ศัลยแพทย์ต้องทำการเปิดแผลผ่าตัดหลังหูหรือกระดูกเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มการมองเห็นในช่องหูและหูชั้นกลาง



รูปที่ 1.8

mastoid dressing ภายหลังการผ่าตัดปะเยื่อแก้วหูด้วยกล้องไมโครสโคปผ่านแผลหลังใบหู



รูปที่ 1.9

(ก) แผลขนาดเล็กจากการนำเนื้อเยื่อหลังหูเพื่อทำการปะเยื่อแก้วหูผ่านกล้องเอนโดสโคป (ข) แผลขนาดเล็กจากการนำกระดูกอ่อน tragus เพื่อรักษาโรคทางหูด้วยกล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหู

1.5 เครื่องมือประกอบการเรียนการสอน

การมองผ่านกล้องเอนโดสโคปสามารถแสดงภาพของโครงสร้างทั้งหมดได้ในมุมมองเดียว โดยไม่ต้องปรับกล้องไปมาบ่อยครั้งทำให้สามารถแสดงภาพกายวิภาค พยาธิสภาพ และภาพสาธิตแสดงวิธีการผ่าตัดแต่ละขั้นตอนได้อย่างชัดเจน บางตำแหน่งในหูชั้นกลางที่เป็นจุดซ่อนเร้น เช่น sinus tympani, facial recess หรือ supratubal area เดิมทีมีภาพแสดงเป็นลักษณะภาพวาดทำให้ยากแก่การทำความเข้าใจแต่เมื่อมีการแสดงภาพเป็นรูปจริง ทำให้เพิ่มความเข้าใจในการเรียนการสอนได้ดีขึ้น จากการศึกษาของ Lade และ Anschuetz และคณะ^(11,12) ได้ทำแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจการเรียนการสอนกายวิภาคของหูชั้นกลาง เทคนิคการผ่าตัด และวิธีการผ่าตัดปะเยื่อแก้วหูผ่านกล้องเอนโดสโคปจากแพทย์ประจำบ้านต่อยอดเฉพาะทางหูคอจมูกพบว่าการสอนด้วยวิธีนี้เพิ่มความกระตือรือร้น กระตุ้นความสนใจในการเรียนและสามารถทำความเข้าใจกายวิภาคและขั้นตอนการผ่าตัดได้ดีขึ้น นอกจากนี้การเก็บข้อมูลภาพถ่ายภายในหูยังมีส่วนช่วยในการประเมินผลการรักษา การติดตามอาการและมีส่วนช่วยเพิ่มความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้ป่วยได้มากขึ้น

1.6 เพิ่มองค์ความรู้การเกิดโรคของหู^(13,14)

เป็นที่ทราบกันดีว่าท่อยูสเตเชียนมีหน้าที่หลักในการเป็นทางระบายอากาศและรักษาความดันในหูชั้นกลางให้เป็นปกติและคงที่ หากมีความผิดปกติในการทำหน้าที่หรือมีพยาธิสภาพของท่อยูสเตเชียนก็จะทำให้เกิดความผิดปกติของหูชั้นกลางและสูญเสียการได้ยิน อย่างไรก็ตามบ่อยครั้งที่ตรวจพบการทำงานที่เป็นปกติของท่อยูสเตเชียนแต่ยังมีภาวะความดันและการระบายอากาศที่ผิดปกติในหูชั้นกลางโดยเฉพาะตำแหน่ง epitympanum โดยเชื่อว่า ความผิดปกติที่เกิดขึ้นเป็นผลจากมีการอุดกั้นทางกายวิภาคของทางเชื่อมทางระบายอากาศระหว่าง mesotympanum กับ epitympanum

การศึกษาทางกายวิภาคพบว่าหูชั้นกลางและกระดูกมาสตอยด์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ anteroinferior compartment ประกอบด้วยโครงสร้างส่วนใหญ่ของหูชั้นกลางและส่วนที่สองคือ posterosuperior compartment ประกอบด้วย epitympanum และกระดูกมาสตอยด์ ทั้งสองส่วนนี้ถูกแบ่งโดย epitympanic diaphragm และเชื่อมต่อกันด้วย 4 เส้นทางคือ tensor fold, lateral incudomalleal fold, anterior isthmus (รูปที่ 1.1) และ posterior isthmus โดย Machioni และคณะ⁽¹⁵⁾ ได้ทำการศึกษาด้วยการผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคปของผู้ป่วยที่มี attic retraction และ attic cholesteatoma ร่วมกับผลการตรวจหน้าที่ของท่อยูสเตเชียนที่เป็นปกติ พบว่ากลุ่มโรคดังกล่าวเกิดจากการอุดกั้นทางกายวิภาคของทางเชื่อมทางระบายอากาศ ความผิดปกติของโครงสร้างตำแหน่งนี้สามารถตรวจพบด้วยกล้องเอนโดสโคปมุม 30 หรือ 45 องศา แต่ไม่สามารถแสดงผ่านกล้องไมโครสโคปได้ ดังนั้นการรักษาแก้ไขรอยโรคบริเวณดังกล่าวช่วยป้องกันการกลับเป็นซ้ำและปรับการระบายอากาศให้แก่ epitympanum และกระดูกมาสตอยด์ นอกจากนี้ความผิดปกติของกระดูกมาสตอยด์มีแหล่งกำเนิดโรคมามากกว่ามีจุดเริ่มต้นที่กระดูกมาสตอยด์เอง เช่น โรคหูชั้นกลางอักเสบเรื้อรัง แต่การผ่าตัดแบบดั้งเดิมจะเริ่มการผ่าตัดโดยการกรอกระดูกมาสตอยด์ทำให้สูญเสียหน้าที่ของกระดูกมาสตอยด์ในการแลกเปลี่ยนแก๊สและรักษาความดันให้แก่หูชั้นกลาง

2.1 การสูญเสีย stereopsis vision และ binocular vision

การผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคป เป็นการผ่าตัดผ่านการมองเห็นแบบ binocular vision ทำให้เห็นเป็นภาพเดียวใน visual cortex มีประโยชน์คือสามารถมองเห็นภาพเป็นแบบสามมิติและบอกความลึกในการมองเห็นได้แม่นยำขึ้น (ความลึกในการมองเห็นหรือ “depth perception” คือ ความสามารถในการกระระยะความห่างระหว่างวัตถุกับสิ่งอื่น ๆ) แตกต่างจากการมองเห็นผ่านกล้องเอนโดสโคป ซึ่งเป็นการมองเห็นแบบ monocular vision อย่างไรก็ตามการมองเห็นภาพที่มีความลึกอาจเกิดขึ้นได้โดยไม่ต้องอาศัย binocular vision แต่อาศัยการมองเห็นด้วยตาเดียว (monocular clue) ซึ่งประกอบด้วย การมองเห็นวัตถุเหลื่อมกัน, อาศัยขนาดของวัตถุ (ใกล้ใหญ่กว่าไกล) การเห็นวัตถุอันใกล้บังอันไกล ความสว่างของวัตถุ (ใกล้สว่างกว่าไกล) เงามที่ทอดวัตถุไกลและใกล้ต่างกันตลอดจน parallax (การเห็นวัตถุ 2 สิ่งในแนวเดียวกันถ้าขยับศีรษะวัตถุที่อยู่ใกล้จะไปทิศตรงข้าม) อีกทั้งความก้าวหน้าและพัฒนาเทคโนโลยีของกล้องและจอภาพแสดงผลในปัจจุบันทำให้มีความสว่างคมชัดและรายละเอียดสูง สามารถชดเชยความบกพร่องและทำให้ช่วยการมองเห็นความลึกของภาพชนิดใช้ตาเดียว (monocular clue) ได้เป็นอย่างดี ปัญหานี้จะพบได้ในช่วงเริ่มต้นการผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคป และปัญหานี้จะลดน้อยลงเมื่อศัลยแพทย์มีประสบการณ์การผ่าตัดผ่านกล้องเอนโดสโคปเพิ่มมากขึ้น

2.2 การผ่าตัดด้วยการใช้มือเพียงข้างเดียว

การผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคปต้องใช้มือข้างหนึ่งถือกล้องและมืออีกข้างหนึ่งใช้สำหรับการผ่าตัดทำให้ศัลยแพทย์อาจมีความลำบากในการหามือระหว่างการผ่าตัดแต่การผ่าตัดผ่านช่องหูมีปริมาณเลือดออกระหว่างการผ่าตัดน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับ การผ่าตัดผ่านหลังหูเนื่องจากต้องมีการตัดผ่านเนื้อเยื่อหลังหูและอาจมีการกรอกระดูกในบางราย ทำให้มีปริมาณเลือดออกที่เข้ามาบดบังระหว่างการผ่าตัดได้มากกว่า นอกจากนี้การผ่าตัดของหูแบบดั้งเดิมหลายชนิดยังอาศัยการผ่าตัดด้วยมือเพียงข้างเดียว อาทิ การผ่าตัดเจาะเยื่อแก้วหูและใส่ท่อระบาย การผ่าตัดปะเยื่อแก้วหู การผ่าตัดกระดูกโกลน เป็นต้น เนื่องจากต้องใช้มืออีกข้างหนึ่งสำหรับถือ ear speculum

2.3 การฝึกฝนทักษะเพิ่มเติมในการผ่าตัดทางหู

แม้ว่าทักษะการผ่าตัดทุกชนิดต้องใช้ระยะเวลาในการฝึกฝนแต่ในปัจจุบันศัลยแพทย์มีทักษะในการผ่าตัดจมูกและไซนัสผ่านกล้องเอนโดสโคปมากขึ้นทำให้การผ่าตัดหูด้วยวิธีการส่องกล้องเอนโดสโคปไม่ได้เป็นเรื่องยากจนเกินไป อาจมีความแตกต่างบางประการเมื่อเปรียบเทียบกับ การผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคป โดยเฉพาะในช่วงแรกของการทำการผ่าตัดผ่านกล้องเอนโดสโคปจะพบอุปสรรคในขั้นตอนเริ่มต้นของการผ่าตัดนั้นคือเลือดออกระหว่างการยก tympanomeatal flap ทำให้บดบังการมองเห็นและต้องหยุดห้ามเลือดบ่อยครั้งสร้างความลำบากและอึดอัดในการผ่าตัด อย่างไรก็ตามวิธีลดปริมาณเลือดออกระหว่างการผ่าตัดสามารถทำได้ 3 วิธีคือ วิธีที่ 1 ปั้นสำลีสขนาดเล็ก (เท่าเมล็ดถั่วเขียว) ชุบ adrenaline 1:1,000

วางกดทับบริเวณที่มีเลือดออก วิธีที่ 2 การล้างด้วยน้ำเกลือโดยใช้น้ำเกลือใส่กระบอกฉีดขนาด 20 มิลลิลิตรต่อกับปลายท่อขนาดเล็กฉีดล้างบริเวณผ่าตัดช่วยในการห้ามเลือดและทำความสะอาดบริเวณที่ผ่าตัด⁽¹⁴⁾ และวิธีที่ 3 รอเวลาประมาณ 5-15 นาทีแรกจะมีเลือดออกมากที่สุดและจะออกน้อยลงเมื่อเวลาผ่านไป

3

ข้อควรระวังในการผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคป

3.1 อันตรายจากการกระจายความร้อน

อันตรายจากความร้อนจากกล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหูที่ผ่านมามีรายงานการทำให้กระดูกหรือผ้าผ่าตัดเป็นรอยไหม้ อาการเวียนศีรษะบ้านหมุนและอัมพาตของใบหน้าแบบชั่วคราว นอกจากนี้ยังเชื่อว่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นอาจส่งผลให้เกิดการทำลายการทำงานของหูชั้นใน⁽¹⁶⁾ การส่องสว่างของกล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหูเกิดจากการต่อตัวกล้องเข้ากับสายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อกับแหล่งกำเนิดแสง โดยแหล่งกำเนิดแสงที่นิยมใช้มี 3 ชนิดด้วยกัน คือ xenon, halogen และ light-emitting diode (LED) หรือที่เรียกกันว่า “แสงเย็น (cold light)” ผลจากการเชื่อมต่อดังกล่าวทำให้มีการส่งผ่านความร้อนจากแหล่งกำเนิดแสงผ่านมายังลำกล้องเอนโดสโคป เมื่อทำการวัดอุณหภูมิที่ปลายสุดของกล้องเอนโดสโคปขนาดต่าง ๆ พบว่ากล้องที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่มีอุณหภูมิสูงกว่ากล้องที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า โดยกล้องขนาด 4 มิลลิเมตร มุม 0 องศา มีระดับความร้อนสูงสุดเท่ากับ 104.6 องศาเซลเซียส⁽¹⁷⁾ กล้องขนาด 3 มิลลิเมตร มุม 0 องศา มีระดับความร้อนสูงสุดที่เพียง 33 องศาเซลเซียส ระยะเวลาเฉลี่ยจนกระทั่งอุณหภูมิขึ้นสู่ระดับสูงสุดคือ 35 วินาที และอุณหภูมิลดลงอย่างรวดเร็วสู่ระดับปกติภายใน 23 วินาทีเมื่อปลดจากแหล่งกำเนิดแสง ต่อมา Kozin และคณะ⁽¹⁸⁾ ได้ทำการศึกษาในกระดุกเทมโพรอลของมนุษย์พบว่าอุณหภูมิจะขึ้นสู่ระดับที่ 44 ถึง 46 องศาเซลเซียส ภายใน 30-124 วินาทีในรัศมีไม่เกิน 8 มิลลิเมตรห่างจากปลายสุดของกล้อง และการใช้ suction ระหว่างการผ่าตัดทำให้อุณหภูมิลดลงได้อย่างรวดเร็ว

ข้อแนะนำเพื่อลดอันตรายที่เกิดจากความร้อนของกล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหู คือ

- I. ปรับระดับความสว่างให้ต่ำกว่าระดับความสว่างสูงสุด
- II. ปรับตำแหน่งของกล้องให้บ่อยขึ้น ไม่ควรจ่ออยู่ในตำแหน่งเดิมนานเกินไป
- III. ถอนกล้องออกจากช่องหูแล้วเซ็ตปลายสุดของกล้องด้วยน้ำอุณหภูมิห้อง
- IV. การใช้กล้องเอนโดสโคปพร้อมกับ suction มีผลช่วยลดอุณหภูมิในหู
- V. แหล่งกำเนิดแสงชนิด xenon ทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้นสูงกว่าชนิด LED

3.2 อันตรายโดยตรงจากปลายสุดของกล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหู

การผ่าตัดหูด้วยกล้องเอนโดสโคปควรสอดกล้องเข้าช่องหูโดยมีระยะห่างประมาณ 1 ถึง 2 เซนติเมตรจากตำแหน่งของขอบ tympanic ring (หรือขอบ annulus) เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้นกับกระดูกหูชั้นกลางและประสาทหูชั้นใน หากผู้ป่วยมีการขยับศีรษะกะทันหันหรือคล้ายแพทย์ถลาตัวกล้องลึก

เกินไปอาจทำให้กระดูกหูชั้นกลางได้รับบาดเจ็บเลื่อนหลุดหรือประสาทหูดับฉับพลันได้

3.3 พืชต่อหูชั้นในที่เกิดจากน้ำยาป้องกันฝ้าหมอก

ระหว่างการผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคปมักจะมีเลือดหรือฝ้าหมอกจากความชื้น เปื้อนที่ปลายสุดของเลนส์กล้องทำให้บดบังการมองเห็น การใช้ยาป้องกันฝ้าหมอก (antifog solution) สามารถช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ อย่างไรก็ตามน้ำยาป้องกันฝ้าหมอก มีองค์ประกอบสำคัญคือ แอลกอฮอล์ กลีเซอริน น้ำ และสารลดแรงตึงผิว ซึ่งสารดังกล่าวอาจเป็นพืชต่อหูชั้นใน Nomura และคณะ⁽¹⁹⁾ ได้ทำการศึกษาในหนูทดลองและแบ่งการทดลองออกเป็นสามกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งได้รับน้ำเกลือ กลุ่มที่สองได้รับยา gentamicin และกลุ่มที่สามได้รับน้ำยาป้องกันฝ้าหมอกที่มีชื่อว่า “Ultrastop” ซึ่งมีองค์ประกอบคือ 70% แอลกอฮอล์และสารลดแรงตึงผิวหลาย ๆ ชนิด อาทิ alkylbenzene sulfonate และ sodium alkyl sulfate โดยแต่ละกลุ่มได้รับสารดังกล่าวผ่านทางกระดูกมาสตอยด์และฉีดผ่านเยื่อแก้วหูเข้าสู่หูชั้นกลาง หลังจากนั้นทำการตรวจการได้ยินระดับก้านสมองที่สองสัปดาห์หลังได้รับสาร พบว่ากลุ่มที่ได้รับยา gentamicin และ Ultrastop มีประสาทการได้ยินเสื่อมที่ความถี่ 4, 8, 16 และ 32 กิโลเฮิรตซ์ และเมื่อทำการตรวจทางพยาธิวิทยาพบการอักเสบของเยื่อในหูชั้นกลาง โดยมีลักษณะหนาตัวขึ้น มีจุดเลือดออกและมีพังผืดเป็นจำนวนมากในกลุ่มที่ได้รับยา gentamicin และ Ultrastop โดยเชื่อว่าอันตรายที่เกิดขึ้นเกิดจากแอลกอฮอล์ซึ่งเป็นสารประกอบหลักที่อยู่ในน้ำยาป้องกันฝ้าหมอกเป็นตัวการก่อให้เกิดการทำลายเนื้อเยื่อภายในหูชั้นกลางและหูชั้นใน อีกทั้งมีหลายการศึกษา⁽²⁰⁻²³⁾ ที่รายงานยืนยันถึงความเป็นพิษของแอลกอฮอล์ที่มีผลต่อหูชั้นในและระดับความรุนแรงของพยาธิสภาพมีความสัมพันธ์กับระดับความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้ใช้ปริมาณสารทดลองฉีดเข้าทั้งในหูชั้นกลางและกระดูกมาสตอยด์เป็นจำนวนมากเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ที่แท้จริงระหว่างการผ่าตัดซึ่งใช้เพียงเล็กน้อยเท่านั้นและยังไม่พบรายงานอันตรายจากสารดังกล่าวในผู้ป่วยจริง แม้กระนั้นการใช้น้ำยาป้องกันฝ้าหมอกระหว่างการผ่าตัดควรใช้ด้วยความระมัดระวังและใช้ในปริมาณน้อยเพียงพอเพื่อเช็ดปลายสุดของเลนส์กล้อง นอกจากนี้การใช้น้ำอุนยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการป้องกันฝ้าหมอระหว่างการผ่าตัดได้เช่นกันแต่อาจจะมียาระยะเวลาในการป้องกันฝ้าหมอกสั้นกว่าน้ำยาทั่วไป

บทสรุป

วิวัฒนาการการเรียนรู้และการรักษามีการปรับเปลี่ยนมาอย่างต่อเนื่องตามยุคสมัยและความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี กล้องเอนโดสโคปเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ถูกพัฒนาและนำมาใช้มากขึ้นในกลุ่มโรคทางหู มีบทบาทในการวินิจฉัย การรักษา การเรียนการสอน การให้ข้อมูล และการเพิ่มองค์ความรู้โรคทางหูเป็นอย่างมากในปัจจุบัน การเรียนรู้ข้อดีข้อเสียของเครื่องมือทุกชนิดย่อมเป็นประโยชน์สูงสุดต่อผู้ป่วย ผู้เรียน และผู้เกี่ยวข้องอย่างแน่นอน

เอกสารอ้างอิง

1. Hawke M. Telescopic otoscopy and photography of the tympanic membrane. *J Otolaryngol* 1982;11:35-9.
2. Nomura Y. Effective photography in otolaryngology-head and neck surgery: endoscopic photography of the middle ear. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1982;90:395-8. doi: <https://doi.org/10.1177/019459988209000406>.
3. Takahashi H, Honjo I, Fujita A, Kurata K. Transtympanic endoscopic findings in patients with otitis media with effusion. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1990;116:1186-9. doi: <https://doi.org/10.1001/archotol.1990.01870100080017>.
4. Poe D, Bottrill ID. Comparison of endoscopic and surgical explorations for perilymphatic fistulas. *Am J Otol* 1994;15:735-8.
5. McKennan KX. Endoscopic 'second look' mastoidoscopy to rule out residual epitympanic/mastoid cholesteatoma. *Laryngoscope* 1993;103:810-4. doi: <https://doi.org/10.1288/00005537-199307000-00016>.
6. Thomassin JM, Korchia D, Doris JM. Endoscopic-guided otosurgery in the prevention of residual cholesteatomas. *Laryngoscope* 1993;103:939-43. doi: <https://doi.org/10.1288/00005537-199308000-00021>.
7. Rosenberg SI, Silverstein H, Willcox TO, Gordon MA. Endoscopy in otology and neurotology. *Am J Otol* 1994;15:168-72.
8. Bottrill ID, Poe DS. Endoscope-assisted ear surgery. *Am J Otol* 1995;16:158-63.
9. Tarabichi M. Endoscopic middle ear surgery. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1999;108:39-46. doi: <https://doi.org/10.1177/000348949910800106>
10. Pollak N. Endoscopic ear surgery. San Diego: Plural publishing; 2014.
11. Lade H, Choudhary SR, Vashishth A. Endoscopic vs microscopic myringoplasty: a different perspective. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2014;271:1897-902. doi: <https://doi.org/10.1007/s00405-013-2673-z>.
12. Anschuetz L, Siggemann T, Dür C, Dreifuss C, Caversaccio M, Huwendiek S. Teaching middle ear anatomy and basic ear surgery skills: a qualitative study comparing endoscopic and microscopic techniques. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2021;165:174-81. doi: <https://doi.org/10.1177/0194599820977191>.
13. Tarabichi M. Principles of endoscopic ear surgery. In: Presutti L, Marchioni D, editors. *Endoscopic ear surgery: principles, indications and techniques*. New York: Thieme publishing; 2015. p.5-15.
14. Pothier DD. Introducing endoscopic ear surgery into practice. *Otolaryngol Clin North Am* 2013;46:245-55. doi: <https://doi.org/10.1016/j.otc.2012.10.009>.
15. Marchioni D, Alicandri-Ciuffelli M, Molteni G, Artioli FL, Genovese E, Presutti L. Selective epitympanic dysventilation syndrome. *Laryngoscope* 2010;120:1028-33. doi: <https://doi.org/10.1002/lary.20841>.
16. Shah PV, Kozin ED, Remenschneider AK, Dedmon MM, Nakajima HH, Cohen MS, et al. Prolonged radiant exposure of the middle ear during transcanal endoscopic ear surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2015;153:102-4. doi: <https://doi.org/10.1177/0194599815574842>.
17. MacKeith SA, Frampton S, Pothier DD. Thermal properties of operative endoscopes used in otorhinolaryngology. *J Laryngol Otol* 2008;122:711-4. doi: <https://doi.org/10.1017/S0022215107000734>.
18. Kozin ED, Lehmann A, Carter M, Hight E, Cohen M, Nakajima HH, et al. Thermal effects of endoscopy in a human temporal bone model: implications for endoscopic ear surgery. *Laryngoscope* 2014;124:E332-9. doi: <https://doi.org/10.1002/lary.24666>.

19. Nomura K, Oshima H, Yamauchi D, Hidaka H, Kawase T, Katori Y. Ototoxic effect of Ultrastop antifog solution applied to the guinea pig middle ear. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2014;151:840-4. doi: <https://doi.org/10.1177/0194599814545749>.
20. Oztürkcan S, Dündar R, Katilmis H, Ilknur AE, Aktaş S, Hacıömeroğlu S. The ototoxic effect of boric acid solutions applied into the middle ear of guinea pigs. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2009;266:663-7. doi: <https://doi.org/10.1007/s00405-008-0806-6>.
21. Aktas S, Basoglu MS, Aslan H, Ilknur AE, Dundar R, Katilmis H, et al. Hearing loss effects of administering boric alcohol solution prepared with alcohol in various degrees on guinea pigs (an experimental study). *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2013;77:1465-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2013.06.010>.
22. Spandow O, Anniko M, Møller AR. The round window as access route for agents injurious to the inner ear. *Am J Otolaryngol* 1988;9:327-35. doi: [https://doi.org/10.1016/s0196-0709\(88\)80041-3](https://doi.org/10.1016/s0196-0709(88)80041-3).
23. Morizono T, Sikora MA. Ototoxicity of ethanol in the tympanic cleft in animals. *Acta Otolaryngol* 1981;92:33-40. doi: <https://doi.org/10.3109/00016488109133235>.



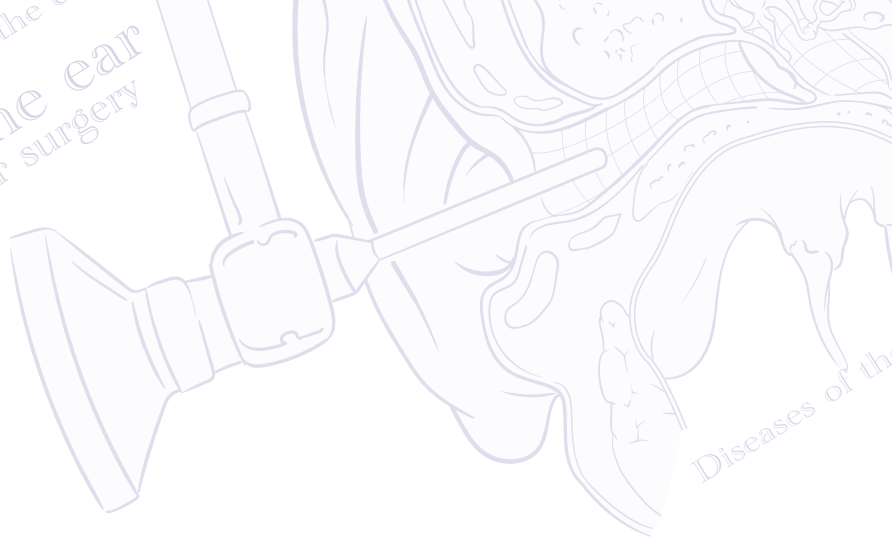
กายวิภาคของหูชั้นนอกและ หูชั้นกลางผ่านกล้องเอนโดสโคป

Endoscopic anatomy of the external ear
and the middle ear

ยุวติยา ปลาอดภัย

บทนำ

1. กายวิภาคของหูชั้นนอกส่วนช่องรูหู
 - ระบบหลอดเลือดและเส้นประสาทของรูหู
 2. กายวิภาคของเยื่อแก้วหู
 3. กายวิภาคของเส้นประสาท chorda tympani
 4. กายวิภาคของหูชั้นกลาง
 - Mesotympanum
 - Epitympanum
 - Retrotympanum
 - Protympanum
 - Hypotympanum
 5. กายวิภาคทางระบายอากาศและกลไกควบคุมความดันของหูชั้นกลาง
- บทสรุป
-



บทนำ

เป็นที่ทราบกันดีว่าหูเป็นโครงสร้างที่มีขนาดเล็กและเข้าถึงได้ยาก มีความพยายามด้วยวิธีการต่าง ๆ มากมายเพื่อให้สามารถศึกษาและเปิดเผยความซับซ้อนของกายวิภาคภายในหู เริ่มต้นจากการศึกษาด้วยการใช้กล้องไมโครสโคปทำให้เพิ่มความสามารถในการมองเห็นภาพชนิดสามมิติในบริเวณหูและกระดูกมาสตอยด์ได้ดีขึ้น การศึกษาหูชั้นกลางผ่านทางช่องทางธรรมชาติคือหูชั้นนอกเดิมที่เป็นเรื่องยากลำบากเนื่องจากความแคบ คดโค้ง หรือปุ่มกระดูกในหูชั้นนอกบดบังการมองเห็นภายใต้การมองผ่านกล้องไมโครสโคปต่อมาได้มีการนำกล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหูศึกษากายวิภาคของหูชั้นกลางเพื่อแก้ไขข้อจำกัดของกล้องไมโครสโคปในการมองเห็นจุดยอดหรือมุมลึกบางส่วนของหูชั้นกลาง ทำให้เพิ่มความเข้าใจสามารถสำรวจพยาธิสภาพโดยละเอียดและผ่าตัดเข้าถึงอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น หูชั้นกลางมีลักษณะเป็นโพรงอากาศเปรียบเสมือนกล่องที่มีผนังล้อมรอบ 6 ด้าน

- ด้านหน้ามีหลอดเลือดแดง carotid
- ด้านหลังเชื่อมต่อกับกระดูกมาสตอยด์
- ด้านบนเปรียบเสมือนหลังคา (tegmen) ที่กั้นแยกหูชั้นกลางกับสมองส่วนเทมโปรอล
- ด้านในคือผนังกระดูกของ cochlea ด้านนอกคือเยื่อแก้วหู
- ด้านล่างคือเซลล์อากาศและกระดูกกั้นแยกจากหลอดเลือดดำ jugular

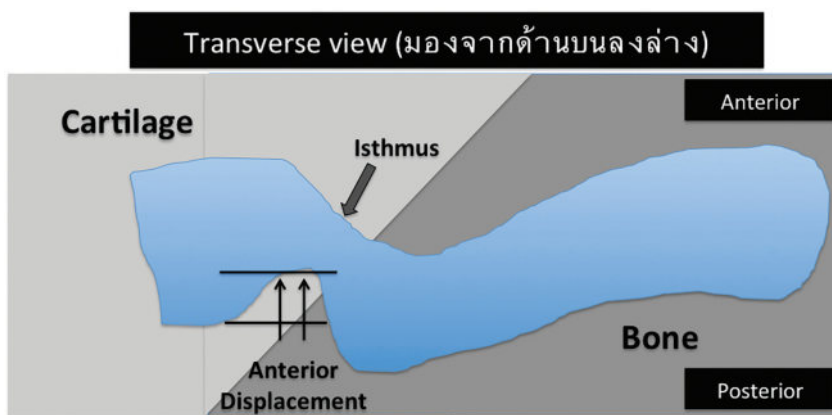
กายวิภาคภายในหูชั้นกลางแบ่งออกย่อย ๆ โดยอาศัยความสัมพันธ์กับตำแหน่งของ mesotympanum ซึ่งเป็นตำแหน่งส่วนกลางของหูชั้นกลางที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนด้วยการตรวจพื้นฐานผ่านกล้องเอนโดสโคปหรือกล้องไมโครสโคป ได้แก่ ด้านหน้าคือตำแหน่งของ protympanum ด้านบนคือตำแหน่งของ epitympanum ด้านหลังคือตำแหน่งของ retrotympanum และด้านล่างคือตำแหน่งของ hypotympanum

กระดูกมาสตอยด์เป็นบริเวณที่อยู่หลังต่อหูชั้นนอกและหูชั้นกลาง เป็นส่วนนอกสุดของกระดูกเทมโปรอล รายล้อมด้วยโครงสร้างที่สำคัญมากมาย อาทิ เส้นประสาทใบหน้า sigmoid sinus หูชั้นใน และฐานกะโหลกส่วนกลางและส่วนหลัง เป็นต้น ภายในโพรงกระดูกมาสตอยด์มีเซลล์อากาศจำนวนมากซึ่งมีบทบาทในการปรับความดัน เป็นแหล่งสำรองอากาศและระบายอากาศให้แก่หูชั้นกลาง การศึกษากายวิภาคของกระดูกมาสตอยด์มีความจำเป็นเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการรักษาแก้ไขรอยโรคภายในหูและมีส่วนช่วยในการผ่าตัดเข้าถึงหูชั้นกลางได้อีกทางหนึ่ง

การเรียนรู้กายวิภาคของหูชั้นนอกโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนช่องรูหู (external acoustic meatus หรือ external auditory canal) มีความสำคัญในทางคลินิกโดยเฉพาะศัลยแพทย์ที่ต้องทำการผ่าตัดผ่านรูหู เพื่อประเมินความสามารถในการใช้กล้องเอนโดสโคปในการผ่าตัดและเพื่อเลือกเครื่องมือผ่าตัดที่เหมาะสม รูปร่างของช่องรูหูในช่วงวัยเด็กจะมีความแตกต่างจากผู้ใหญ่โดยจะมีลักษณะค่อนข้างตรง และเมื่ออายุเพิ่มขึ้นจะมีความโค้งมากขึ้นจนมีลักษณะเหมือนตัว “S” ตอนอายุ 9 ขวบขึ้นไป⁽¹⁾ ด้วยเหตุผลดังกล่าวแม้รูหูของเด็กจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่าผู้ใหญ่แต่ด้วยโครงสร้างที่มีลักษณะตรงและสั้นจึงไม่เป็นอุปสรรคในการใช้กล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหูในการวินิจฉัยหรือให้การรักษา

ทางเข้าของหูชั้นนอกจะมีลักษณะแนวเอียงเฉียงไปด้านหน้าแล้วโค้งไปด้านหลังตรงบริเวณ isthmus และกลับมาโค้งเอียงไปด้านหน้าอีกครั้ง (รูปที่ 2.1) ดังนั้นการดึงใบหูไปยังด้าน posterosuperior จะทำให้แนวของหูชั้นนอกอยู่ในแนวตรงมากขึ้นและมองเห็นเยื่อแก้วหูได้ดีขึ้น

เมื่อแบ่งหูชั้นนอกส่วนช่องรูหูออกเป็นสามส่วน หนึ่งในสามของรูหูส่วนนอกเป็นส่วนของกระดูกอ่อนที่ต่อมาจากกระดูกอ่อนของใบหูและสองในสามส่วนนี้เป็นส่วนของกระดูกซึ่งประกอบด้วยกระดูกส่วน tympanic ส่วน mastoid และ ส่วน squamous ของกระดูกเทมโพรอล ความยาวของหูชั้นนอกส่วนช่องรูหูเมื่อวัดจากด้านบนรูหูมีความยาวประมาณ 25 มิลลิเมตร และเมื่อวัดจากด้านล่างมีความยาวประมาณ 30 มิลลิเมตร⁽²⁾ โดยเพศชายมีความยาวเฉลี่ยมากกว่าเพศหญิงประมาณ 2-3 มิลลิเมตร ถัดเข้าไปจากตำแหน่งของ concha ซึ่งเป็นทางเปิดเข้าของหูชั้นนอกส่วนช่องรูหูมีความสูงประมาณ 10 มิลลิเมตรและความกว้างประมาณ 6 มิลลิเมตร ตำแหน่งที่แคบที่สุดของรูหูคือส่วนรอยต่อระหว่างกระดูกและกระดูกอ่อนหรือที่เรียกว่า isthmus พบว่ามีความกว้างเฉลี่ยประมาณ 5.7 มิลลิเมตร และความสูงเฉลี่ยประมาณ 8.2 มิลลิเมตร⁽³⁾ ปริมาตรโดยรวมของรูหูมีขนาดประมาณ 0.85 มิลลิลิตร



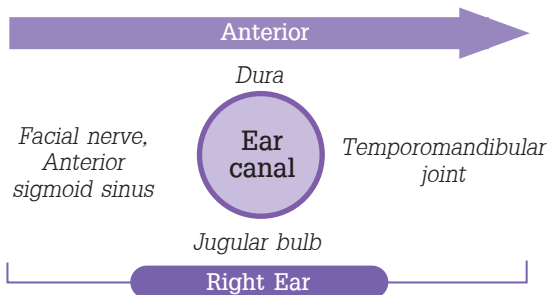
รูปที่ 2.1

ภาพตัดขวางของหูชั้นนอกส่วนช่องรูหูด้านซ้ายมีลักษณะคล้ายอักษร “S” ช่องรูหูส่วนกระดูกอ่อนมีการเอียงยื่นออกไปด้านหน้าทำให้เกิดเป็นส่วนที่แคบที่สุดของหูชั้นนอกหรือที่เรียกว่า “isthmus”

ภายในรูหูมักมีรอยย่นกระดูกยื่นมาบดบังพบว่าการยื่นของกระดูกส่วนล่าง (inferior canal overhang) ร้อยละ 81.8, กระดูกส่วนหน้า (anterior canal overhang) ร้อยละ 68.2 และกระดูกส่วนหลังล่าง (posteroinferior canal overhang) ร้อยละ 67 โดยรอยย่นกระดูกยื่นเหล่านี้อาจบดบังการมองเห็นเยื่อแก้วหูหรือภายในหูชั้นกลาง อีกทั้งยังขัดขวางการทำหัตถการและการยก tympanomeatal flap ดังนั้นการเข้าใจกายวิภาคนี้ทำให้ป้องกันการฉีกขาดระหว่างการยก tympanomeatal flap⁽⁴⁾

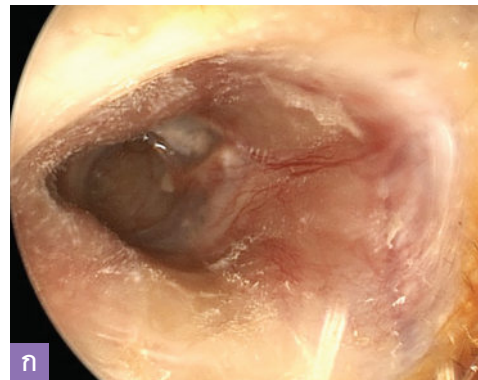
ความกว้างและความสูงในส่วนต่าง ๆ ของรูหูมีผลต่อการเลือกขนาดของกล้องเอนโดสโคปส่องผ่านช่องหู โดยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของกล้องที่เหมาะสมนั้น ไม่ควรกว้างเกินกว่าครึ่งหนึ่งของความสูงในส่วน isthmus เนื่องจากจะมีผลต่อการสอดใส่เครื่องมือร่วมกันในระหว่างการผ่าตัด หากเลือกขนาดใหญ่เกินไปก็จะทำให้ไม่สามารถใส่เครื่องมืออื่น ๆ ได้หรืออาจมีการชนกระแทกกันระหว่างการผ่าตัดและอาจเป็นอุปสรรคต่อการมองเห็น

กรณีที่ต้องการผ่าตัดเพื่อขยายขนาดช่องหูให้กว้างมากขึ้น ศัลยแพทย์ต้องคำนึงถึงโครงสร้างของอวัยวะต่าง ๆ ที่รายล้อมอยู่รอบรูหู (รูปที่ 2.2) เพื่อป้องกันการบาดเจ็บต่อโครงสร้างดังกล่าว โดยด้านบนรูหูคือเยื่อหุ้มสมองชั้นนอก (dura), ด้านหลังรูหูคือกระดูกมาสตอยด์และเส้นประสาทใบหน้า ในบางรายอาจมีการยื่นมาด้านหน้าของ sigmoid sinus จนอาจชิดด้านหลังของรูหู, ด้านล่างรูหูคือ jugular bulb และด้านหน้าของรูหูคือข้อต่อกระดูกขากรรไกรซึ่งบางราย mandibular condyle และ glenoid fossa ทำให้เกิดความเค้นบนบริเวณด้านหน้าของรูหูมากประกอบกับการหว่าลิขของ anterior tympanic sulcus ทำให้จำกัดการมองเห็นเยื่อแก้วหูส่วนหน้า (รูปที่ 2.3)



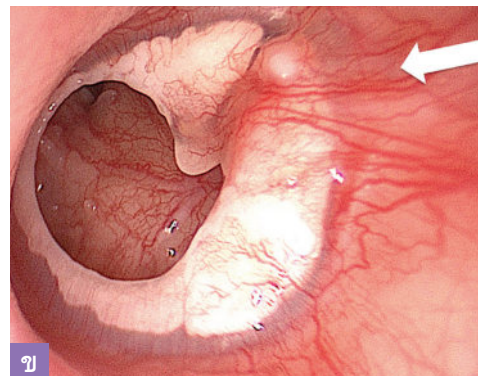
รูปที่ 2.2

โครงสร้างที่อยู่รายล้อมรอบรูหูด้านขวาซึ่งต้องระมัดระวังระหว่างผ่าตัดขยายรูหู

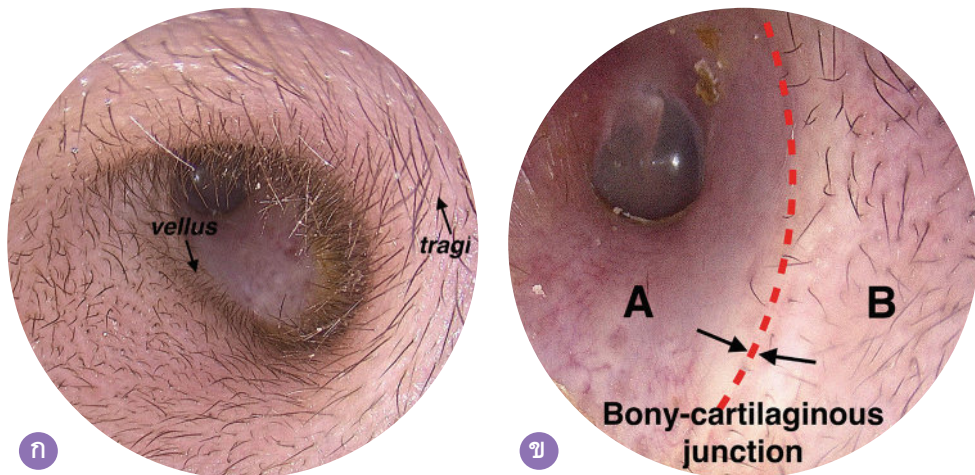


รูปที่ 2.3

- (ก) ส่วนเค้นบนบริเวณด้านหน้าของรูหูข้างซ้ายที่เกิดจาก mandibular condyle และ glenoid fossa ทำให้เกิดเป็น anterior bony overhang ร่วมกับควมลึกของ anterior tympanic sulcus
- (ข) แองหลอดเลือดที่บริเวณส่วนบนของรูหูข้างซ้ายเรียกว่า “vascular strip” (ลูกศรสีขาว) และหลอดเลือดที่มาเลี้ยงเยื่อแก้วหูจากด้านข้างเข้าสู่ด้านใน



ผิวหนังที่ปกคลุมรูหูมีผิวหนังชั้นนอกสุดเป็นเยื่อชนิด keratinizing stratified squamous โดยมีความแตกต่างกันระหว่างสองตำแหน่งคือผิวหนังที่ปกคลุมส่วนกระดูกอ่อนของรูหูและผิวหนังส่วนที่ปกคลุมส่วนกระดูกของรูหู โดยผิวหนังที่ปกคลุมบริเวณกระดูกอ่อนของรูหูมีความหนา 0.5-1 มิลลิเมตร ซึ่งมีความหนามากกว่าผิวหนังที่ปกคลุมบริเวณกระดูกและประกอบไปด้วยขน รูขุมขน ต่อม sebaceous และ ต่อม ceruminous (modified apocrine glands) เป็นจำนวนมาก ขนทุกเส้นบริเวณนี้จะถูกเลี้ยงด้วยต่อม sebaceous ที่บริเวณฐานของ hair follicles ทำให้มีโอกาสติดเชื้ออักเสบของต่อมเป็นสาเหตุของหูชั้นนอกอักเสบชนิดเฉพาะที่ (localized otitis externa) หรือฝีหนองได้ โดยขนที่อยู่บริเวณนี้มี 2 ประเภทคือ ขน “vellus” ซึ่งเป็นขนขนาดเล็ก และขน “tragi” ที่มีขนาดเส้นขนใหญ่ (รูปที่ 2.4ก) โดยปริมาณและขนาดของขนชนิด tragi จะพบเป็นจำนวนมากบริเวณส่วนนอกสุดของรูหูและพบได้มากกว่าในเพศชาย ซึ่งการปรากฏของขนบริเวณนี้ จัดเป็นการแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทางเพศแบบทุติยภูมิ (secondary sexual characteristics) ดังนั้นระหว่างการผ่าตัดด้วยกล้องเอนโดสโคปผ่านช่องหูจึงควรตัดขนบริเวณนี้ เพื่อช่วยเพิ่มความสามารถในการมองเห็นและลดการเปื้อนของหน้าเลนส์จากการสัมผัสขนบริเวณดังกล่าว ผิวหนังที่ปกคลุมบริเวณกระดูกของรูหูมีความหนาเพียง 0.2 มิลลิเมตร โดยผิวหนังชั้นนอกหรือ หนังกำพร้าของส่วนกระดูกจะยาวต่อเนื่องเชื่อมกับผิวหนังชั้นนอกของเยื่อแก้วหู ผิวหนังบริเวณนี้จะไม่มีขนและมีต่อมต่าง ๆ เป็นจำนวนน้อยมาก (รูปที่ 2.4ข) โดยผิวหนังชั้นบนคือ stratum corneum จะยึดติดอย่างเหนียวแน่นกับชั้น stratum granulosum ในขณะที่ชั้นถัดลงมาคือ stratum basale จะยึดเกาะกันอย่างหลวม ๆ กับกระดูก รูหูด้านล่างทำให้เอื้อต่อการยก tympanomeatal flap ระหว่างการผ่าตัดได้ต่อชั้นนี้



รูปที่ 2.4

- (ก) ขน vellus และ tragi บนผิวหนังที่ปกคลุมบริเวณตำแหน่ง cartilaginous ของรูหู
(ข) รอยต่อตำแหน่งผิวหนังของรูหูระหว่างผิวหนังบนส่วนกระดูก (A) และส่วนกระดูกอ่อนของรูหู (B)