

ศุภเกต แสตนทวิสุข.

กายวิภาคศาสตร์ของตาและหู = *Anatomy of eye and ear* / ศุภเกต แสตนทวิสุข,
อมรณัฐ ทับเปีย, ปธานิน จันทรตรี.

1. ตา -- กายวิภาค. 2. หู -- กายวิภาค.

WW101

ISBN 978-616-314-850-6

ลิขสิทธิ์ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศุภเกต แสตนทวิสุข

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อมรณัฐ ทับเปีย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นายสัตวแพทย์ ปธานิน จันทรตรี

สงวนลิขสิทธิ์

ฉบับพิมพ์ครั้งที่ 1 เดือนเมษายน 2565

จำนวน 150 เล่ม

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ทำพระจันทร์: อาคารธรรมศาสตร์ 60 ปี ชั้น U1 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ถนนพระจันทร์ กรุงเทพฯ 10200 โทร. 0-2223-9232

ศูนย์รังสิต: อาคารโดมบริหาร ชั้น 3 ห้อง 317 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

โทร. 0-2564-2859-60 โทรสาร 0-2564-2860

<http://thammasatpress.tu.ac.th>, e-mail: unipress@tu.ac.th

พิมพ์ที่โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ราคาเล่มละ 250.- บาท

สารบัญ

สารบัญตารางและรูป	(9)
คำนำ	(13)
บทที่ 1 การเจริญของตา	1
1. การเจริญของมนุษย์ในสัปดาห์ที่ 1 ถึง 3 หลังปฏิสนธิ	3
1.1 การเจริญในสัปดาห์ที่ 1	3
1.2 การเจริญในสัปดาห์ที่ 2	6
1.3 การเจริญในสัปดาห์ที่ 3	10
1.4 การเจริญและการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อและอวัยวะ	13
2. การเจริญของตา	16
2.1 การเจริญของตาในระยะเริ่มต้น	16
2.2 การเจริญของ retina	20
2.3 การเจริญของ optic nerve	22
2.4 การเจริญของ ciliary body	24
2.5 การเจริญของ iris	25
2.6 การเจริญของ lens	26
2.7 การเจริญของ choroid และ sclera	28
2.8 การเจริญของ cornea, anterior chamber และ posterior chamber	28
2.9 การเจริญของ vitreous body	29
2.10 การเจริญของ eyelids	29
2.11 ความผิดปกติในการเจริญของตา	29
คำถามท้ายบทและเฉลย	33
เอกสารอ้างอิง	35

บทที่ 2 มทกยวรกษศสตร์ขงตย	36
1. เบ้าตย	38
2. Surface anatomy of the eye	40
3. เปลือกตย	42
4. อวัยวะท่เกยวข้งกบწყ้ตย	44
5. ลูกตย	47
6. Refractive media แลละ compartment of eyeball	52
7. กล้ำมเนยอกลูกตย	54
8. การเคลยอนทวขงลูกตย	56
9. กล้ำมเนยอกลอกลูกตย	57
10. โครงสร้งข่วพยงลูกตย	63
11. เลนประสยทบรยเวณเบ้าตย	64
12. หลอดเลยดขงบรยเวณเบ้าตย	67
13. ควมสำคญทงคลนย	69
14. สรूप	71
ค้ำถยท้ยบทแลละเฉลย	74
เอกสยรอำงยง	76
บทที่ 3 จุลกยวรกษศสตร์ขงตย	78
1. โครงสร้งท่เกยวข้งกบลูกตย	80
2. โครงสร้งขงลูกตย	85
2.1 ผนังขงลูกตย	85
1. ผนังข้นนอก	86
2. ผนังข้นกलग	90
3. ผนังข้นน	92
2.2 ต้ำหน่งท่สำคญบน retina	95
2.3 หลอดเลยดท่มลยง retina	98
2.4 ข่งนลูกตย	98

3. ทิศทางการไหลของ aqueous humor	99
4. เนื้อเยื่อเกี่ยวพันเกี่ยวกับการหักเหของแสง	100
5. ความสำคัญทางคลินิก	101
คำถามท้ายบทและเฉลย	102
เอกสารอ้างอิง	104
บทที่ 4 การเจริญของหู	105
1. การเจริญของหูชั้นใน	106
2. การเจริญของหูชั้นกลาง	113
2.1 การเจริญของกระดูกหูชั้นกลาง	114
2.2 การเจริญของเยื่อแก้วหู	116
3. การเจริญของหูชั้นนอก	117
3.1 การเจริญของ external acoustic meatus	117
3.2 การเจริญของ ear auricle	118
4. ความผิดปกติในการเจริญของหู	119
4.1 Congenital hearing loss	119
4.2 External ear abnormality	119
คำถามท้ายบทและเฉลย	121
เอกสารอ้างอิง	123
บทที่ 5 มหกายวิภาคศาสตร์ของหู	124
1. โครงสร้างทางมหกายวิภาคของหูชั้นนอก	126
2. โครงสร้างทางมหกายวิภาคของหูชั้นกลาง	130
2.1 eustachian tube	132
2.2 กระดูกหู	134
2.3 กล้ามเนื้อที่สัมพันธ์กับกระดูกหู	135
3. โครงสร้างทางมหกายวิภาคของหูชั้นใน	137
3.1 ส่วนที่เป็นกระดูก	137
3.2 ส่วนที่เป็นหลอดเยื่อ	139

4. การส่งคลื่นเสียงผ่านหู	142
5. การรับรู้การทรงตัว	142
6. สรุป	142
คำถามท้ายบทและเฉลย	144
เอกสารอ้างอิง	146
บทที่ 6 จุลกายวิภาคศาสตร์ของหู	147
1. โครงสร้างทางจุลกายวิภาคและส่วนประกอบของหู	149
1.1 หูชั้นนอก	149
1.2 หูชั้นกลาง	150
1.3 หูชั้นใน	152
2. โครงสร้างทางจุลกายวิภาคที่เกี่ยวข้องกับการได้ยิน	155
3. โครงสร้างทางจุลกายวิภาคที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว	157
4. โครงสร้างทางจุลกายวิภาคของตัวรับความรู้สึกใน membranous labyrinth	157
4.1 organ of corti	157
4.2 macula	159
4.3 crista ampullaris	159
5. เส้นประสาทที่เกี่ยวข้องกับหูชั้นใน	161
6. หลอดเลือดที่มาเลี้ยงหู	162
7. ความสำคัญทางคลินิก	164
8. สรุป	167
คำถามท้ายบทและเฉลย	171
เอกสารอ้างอิง	173
ดัชนี	174

สารบัญตารางและรูป

ตารางที่ 1	แสดงจุดเกาะของกล้ามเนื้ออกลูกตา หน้าที่ และเส้นประสาทที่ควบคุมการทำงาน	57
ตารางที่ 2	แสดงการทำหน้าที่หลัก และหน้าที่รองของกล้ามเนื้ออกลูกตา ในแนวแกนต่างๆ	60
รูปที่ 1-1	ภาพวาดแสดงการเปลี่ยนแปลงในระยะต่างๆ หลังจากเกิดการปฏิสนธิ	4
รูปที่ 1-2	ภาพวาดแสดง blastocyst ในช่วงระยะประมาณวันที่ 6 หลังการปฏิสนธิ	5
รูปที่ 1-3	ภาพวาดแสดง blastocyst ในช่วงระยะประมาณวันที่ 6-7 หลังการปฏิสนธิ	5
รูปที่ 1-4	ภาพวาดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงในระยะต่างๆ หลังจากเกิดการปฏิสนธิกับตำแหน่งต่างๆ ของ uterus และ uterine tube	7
รูปที่ 1-5	ภาพวาดแสดง blastocyst ประมาณวันที่ 8 หลังการปฏิสนธิ	7
รูปที่ 1-6	ภาพวาดแสดง blastocyst ประมาณวันที่ 9-10 หลังการปฏิสนธิ	9
รูปที่ 1-7	ภาพวาดแสดง blastocyst ประมาณวันที่ 11-12 หลังการปฏิสนธิ	9
รูปที่ 1-8	ภาพวาดแสดง blastocyst ประมาณวันที่ 13-14 หลังการปฏิสนธิ	10
รูปที่ 1-9	ภาพวาดตัวอ่อนในสัปดาห์ที่ 3 หลังการปฏิสนธิ	11
รูปที่ 1-10	ภาพวาดแสดงตัวอ่อนอายุประมาณ 17 วันหลังจากการปฏิสนธิ	12
รูปที่ 1-11	ภาพวาดแสดงการเกิด neuroectoderm, neural tube และ neural crest cell	13
รูปที่ 1-12	ภาพวาดแสดงการเจริญของ neural tube ของตัวอ่อนอายุ 3 สัปดาห์ ซึ่งเป็นส่วนที่จะพัฒนาไปเป็นสมอง	16
รูปที่ 1-13	ภาพวาดแสดงการเจริญของตาในระยะเริ่มต้น	17
รูปที่ 1-14	ภาพวาดแสดงลำดับการเกิดและการเปลี่ยนแปลงของ optic vesicle ที่เจริญมาจาก neuroectoderm	18
รูปที่ 1-15	ภาพวาดแสดงลักษณะของตัวอ่อนอายุประมาณ 28 วัน หรือประมาณปลายสัปดาห์ที่ 4	19
รูปที่ 1-16	ภาพวาดแสดงบริเวณด้าน ventral ของ optic cup	19

รูปที่ 1-17	ภาพวาดแสดงการเปลี่ยนแปลงเป็นชั้นต่างๆ ของ neural layer of retina ของตัวอ่อนอายุประมาณ 25 สัปดาห์	21
รูปที่ 1-18	ภาพวาดแสดงบริเวณ optic stalk	22
รูปที่ 1-19	ภาพวาดแสดงชั้นเยื่อหุ้มทั้ง 3 ชั้นของ optic nerve	23
รูปที่ 1-20	ภาพวาดแสดงการเจริญททางส่วนหน้าของ optic cup	25
รูปที่ 1-21	ภาพวาดแสดงการเจริญของ lens	27
รูปที่ 1-22	ภาพวาดแสดงการเจริญของตาในตัวอ่อนอายุประมาณ 7 สัปดาห์ และ 15 สัปดาห์	30
รูปที่ 1-23	ภาพวาดแสดงความผิดปกติในการเจริญของตา	32
รูปที่ 2-1	ภาพวาดแสดงขอบเขตและส่วนประกอบของเบ้าตา	39
รูปที่ 2-2	ภาพวาดแสดงเยื่อหุ้มลูกตา และลูกตาที่อยู่ภายในเบ้าตา	39
รูปที่ 2-3	ภาพวาดแสดงแนวแกนต่างๆ ของตาและเบ้าตา	41
รูปที่ 2-4	ภาพวาดแสดงบริเวณด้านหลังเบ้าตา และช่องทางเข้าออกของเส้นประสาท และหลอดเลือดที่มาเลี้ยงบริเวณเบ้าตา	41
รูปที่ 2-5	ภาพแสดง surface anatomy ของตา	42
รูปที่ 2-6	ภาพวาดแสดงเปลือกตา และต่อมต่างๆ ในเปลือกตา	43
รูปที่ 2-7	ภาพวาดแสดงต่อมน้ำตา และท่อน้ำตา	45
รูปที่ 2-8	ภาพวาดแสดงการควบคุมการทำงานของต่อมน้ำตา	46
รูปที่ 2-9	ภาพวาดตัดขวางของตาแสดงเยื่อหุ้มและโครงสร้างต่างๆ ภายในเบ้าตา	47
รูปที่ 2-10	ภาพวาดแสดงผนังชั้นต่างๆ ของลูกตา	48
รูปที่ 2-11	ภาพวาดแสดงกล้ามเนื้อของม่านตา	50
รูปที่ 2-12	ภาพวาดแสดงการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อรูม่านตา	50
รูปที่ 2-13	แสดง normal fundus ด้วยกล้อง ophthalmoscope	52
รูปที่ 2-14	ภาพวาดแสดงเลนส์ตาในภาวะปกติและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเลนส์ตา เมื่อมองวัตถุในระยะใกล้	54
รูปที่ 2-15	ภาพวาดแสดงกล้ามเนื้อนอกลูกตา	55
รูปที่ 2-16	ภาพวาดแสดงแนวแกนของลูกตา เมื่อสังเกตทางด้านบน (superior view) ของตาขวา	56
รูปที่ 2-17	ภาพวาดแสดงทิศทางการเคลื่อนไหวของลูกตา	58

รูปที่ 2-18	ภาพวาดแสดงกล้ามเนื้ออกนอกลูกตา และแกนของลูกตา	59
รูปที่ 2-19	ภาพวาดแสดงการทำงานของกล้ามเนื้ออกนอกตา ในขณะที่ทำเริ่มต้นจากตามองเข้าใน แล้วให้มองขึ้นและมองลง	62
รูปที่ 2-20	ภาพวาดแสดงการทำงานของกล้ามเนื้ออกนอกตา ในขณะที่ตามองออกไปทางด้านนอก แล้วให้มองขึ้นและมองลง	63
รูปที่ 2-21	ภาพวาดแสดงโครงสร้างที่ช่วยพยุงตาทางด้านในและด้านนอก	64
รูปที่ 2-22	ภาพวาดแสดงเส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้ออกนอกลูกตา	66
รูปที่ 2-23	ภาพวาดแสดงปมประสาท ciliary ganglion และแขนงเส้นประสาทที่เกี่ยวข้อง	67
รูปที่ 2-24	ภาพวาดแสดงหลอดเลือดที่มาเลี้ยงโครงสร้างต่างๆ ภายในเบ้าตา	68
รูปที่ 3-1	ภาพวาดแสดงลักษณะภายนอกของตา	80
รูปที่ 3-2	แสดงลักษณะทางจุลกายวิภาคของเปลือกตาและเยื่อบุตา	82
รูปที่ 3-3	ภาพวาดแสดงอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการขยับน้ำตาและ ลักษณะทางจุลกายวิภาคของต่อมน้ำตา	84
รูปที่ 3-4	ภาพวาดแสดงการแบ่งลูกตาออกเป็นส่วนหน้าและส่วนหลัง	85
รูปที่ 3-5	ภาพวาดแสดงชั้นของลูกตา	86
รูปที่ 3-6	แสดงลักษณะทางจุลกายวิภาคของตาขาว	87
รูปที่ 3-7	แสดงลักษณะทางจุลกายวิภาคของกระจกตา	88
รูปที่ 3-8	แสดงลักษณะทางจุลกายวิภาคบริเวณ comeoscleral junction	89
รูปที่ 3-9	แสดงลักษณะทางจุลกายวิภาคของลูกตาและม่านตา	92
รูปที่ 3-10	แสดงลักษณะทางจุลกายวิภาคของ neural retina	95
รูปที่ 3-11	แสดงลักษณะโครงสร้างทางจุลกายวิภาคและตำแหน่งที่สำคัญในลูกตา	96
รูปที่ 3-12	แสดงโครงสร้างของลูกตาและช่องภายในลูกตา	99
รูปที่ 3-13	แสดงทิศทางการไหลของ aqueous humor	99
รูปที่ 4-1	ภาพวาดแสดงขั้นตอนการเจริญของหูชั้นใน ตั้งแต่เริ่มแรกของตัวอ่อนจนถึงอายุประมาณ 4 สัปดาห์	107
รูปที่ 4-2	ภาพวาดแสดงการเปลี่ยนแปลงของ otic vesicle	109
รูปที่ 4-3	ภาพวาดแสดงการเจริญของส่วน cochlear duct	110

รูปที่ 4-4	ภาพวาดแสดงการเกิด bony labyrinth ในส่วน cochlea	112
รูปที่ 4-5	ภาพวาดแสดง pharyngeal arch ของตัวอ่อนอายุประมาณ 4 สัปดาห์	114
รูปที่ 4-6	ภาพวาดแสดงความสัมพันธ์ของการเกิด ear ossicles กับ pharyngeal arch	115
รูปที่ 4-7	ภาพวาดตัดขวางของตัวอ่อนแสดงการเจริญของหูส่วนกลาง ตั้งแต่อายุประมาณ 4 สัปดาห์	116
รูปที่ 4-8	แสดงการเจริญของเยื่อแก้วหูหรือ tympanic membrane	117
รูปที่ 4-9	ภาพวาดแสดงการเจริญของใบหูของตัวอ่อนอายุประมาณ 6 สัปดาห์	118
รูปที่ 4-10	ภาพวาดแสดงความผิดปกติในการเจริญของหู	120
รูปที่ 5-1	ภาพวาดแสดงส่วนต่างๆ หู	126
รูปที่ 5-2	ภาพแสดงหลอดเลือดแดง เส้นประสาท และการระบายน้ำเหลืองบริเวณใบหู	128
รูปที่ 5-3	ภาพวาดแสดงส่วนต่างๆ ของเยื่อแก้วหูเมื่อดูผ่าน otoscope	129
รูปที่ 5-4	ภาพวาดแสดงส่วนต่างๆ ของหูชั้นกลาง	131
รูปที่ 5-5	ภาพวาดแสดงผนังด้านต่างๆ ของหูชั้นกลาง และความสัมพันธ์กับโครงสร้างข้างเคียง โดยมองจากทางด้านนอก (lateral view) เข้าไปในหูชั้นกลาง	133
รูปที่ 5-6	ภาพวาดแสดงโครงสร้างต่างๆ ของหูชั้นกลาง และกระดูกหู	136
รูปที่ 5-7	ภาพวาดแสดงส่วนต่างๆ ของหูชั้นใน	138
รูปที่ 5-8	ภาพวาดแสดง membranous labyrinth และการเชื่อมกันของส่วนต่างๆ ของ membranous labyrinth	141
รูปที่ 5-9	ภาพวาดแสดงเส้นประสาทที่มาเลี้ยงบริเวณหูชั้นใน	141
รูปที่ 6-1	ภาพวาดแสดงโครงสร้างของ หูชั้นนอก หูชั้นกลาง และหูชั้นใน	150
รูปที่ 6-2	ภาพวาดแสดงโครงสร้างของหูชั้นกลางและกระดูกหูชั้นกลาง	151
รูปที่ 6-3	ภาพวาดแสดงโครงสร้างของหูชั้นใน	153
รูปที่ 6-4	แสดงลักษณะทางจุลกายวิภาคของหูชั้นใน ส่วน cochlea	156
รูปที่ 6-5	แสดงลักษณะทางจุลกายวิภาคของหูชั้นใน ส่วน vestibular labyrinth	158
รูปที่ 6-6	แสดงลักษณะทางจุลกายวิภาคของหูชั้นใน ส่วน saccule และ utricle	158
รูปที่ 6-7	แสดงลักษณะทางจุลกายวิภาคของหูชั้นใน ส่วน crista ampullaris	160
รูปที่ 6-8	ภาพวาดแสดงหลอดเลือดที่มาเลี้ยงหูชั้นใน	163