เอกสารคำสอน

เรื่อง

หูและอวัยวะที่เกี่ยวข้อง

Organ of Hearing and Equilibrium

รายวิชา ทพกย 211 มหกายวิภาคศาสตร์บริเวณศีรษะและคอทางทันตแพทยศาสตร์

DTAN 211 Gross anatomy of head and neck in dentistry

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทันตแพทย์ ขจรเกียรติ เจนบดินทร์

ภาควิชากายวิภาคศาสตร์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

แผนการสอน

1. ชื่อเรื่อง หูและอวัยวะที่เกี่ยวข้อง
   Organ of Hearing and Equilibrium
2. ชื่ออาจารย์ผู้สอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทันตแพทย์ ขจรเกียรติ เจนบดินทร์
   ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
   โทรศัพท์ 02-200-7801-2
   e-mail: Kajohnkiart.jan@mahidol.ac.th
3. ชื่อรายวิชาและรหัสวิชา ทพกย 211 มหกายวิภาคศาสตร์บริเวณศีรษะและคอทางทันตแพทยศาสตร์
   DTAN 211 Gross anatomy of head and neck in dentistry
4. ชื่อหลักสูตร หลักสูตรทันตแพทยศาสตรบัณฑิต
5. วัน-เวลา ที่สอน วันอังคารที่ 9 พฤศจิกายน 2564 เวลา 8:00-9:00 **น.**
6. วัตถุประสงค์การศึกษา เพื่อให้นักศึกษาสามารถ
   1. อธิบายลักษณะที่สำคัญของหูชั้นนอก ซึ่งประกอบด้วยใบหู, รูหู, เยื่อแก้วหู รวมทั้งหน้าที่, nerve & blood supply ได้
   2. อธิบายหูชั้นกลาง, tympanic cavity รวมทั้งขอบเขต, ทางติดต่อและส่วนประกอบ ได้แก่ กระดูกหู, กล้ามเนื้อ tensor tympani และ stapedius นอกจากนี้ยังสามารถบอก innervation และ blood supply ได้
   3. อธิบายหูชั้นใน ซึ่งประกอบด้วย bony labyrinth และ membranous labyrinth ได้
   4. อธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ของ bony labyrinth และ membranous labyrinth ได้
   5. บอก innervation และ blood supply ของหูชั้นในได้
   6. อธิบาย vestibulo-cochlear nerve ได้

7. เนื้อหาเรื่อง

External Ear
- Auricle
- External acoustic meatus
  - Tympanic membrane
    - Innervation and blood supply

Middle Ear
- Tympanic cavity
  - Boundaries
  - Contents : - ear ossicles
    - tensor tympani muscle and stapedius muscle
  - Innervation and blood supply of middle ear

Internal Ear
- Bony labyrinth
  - Semicircular canals
  - Vestibule
  - Cochlear
- Membranous labyrinth
  - Semicircular duct
  - Utricle and saccule
  - Cochlear duct
  - Innervation and blood supply

Vestibulocochlear Nerve

8. วิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

1. นำเข้าสู่บทเรียน 5 นาที
2. บรรยายในชั้นเรียน 40 นาที
   ซัก-ถามและให้นักศึกษาแสดงความคิดเห็นในระหว่างการบรรยาย 10 นาที
3. ให้นักศึกษาซัก-ถาม 5 นาที

9. สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารคำสอน
2. อุปกรณ์สื่อการเรียนรู้ (เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องถ่ายทอดสัญญาณผ่านคอมพิวเตอร์)
3. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Power Point ประกอบการบรรยาย

10. การวัดผลการเรียนรู้ วัดผลนักศึกษาจากความสามารถ

1. อธิบายความหมาย รวมทั้งขอบข่าย และแขนงของการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ได้
2. อธิบายตำแหน่งทางกายวิภาคศาสตร์ ตลอดจนศัพท์ที่ใช้ในการอธิบายทางกายวิภาคศาสตร์ได้
3. อธิบายเรื่องราวของโครงสร้างทั่วไปในทางมหกายวิภาคศาสตร์อย่างย่อ ๆ เพื่อนำไปสู่การเรียนขั้นลึกในทางมหกายวิภาคศาสตร์ต่อไปได้

ตัวชี้วัด เกณฑ์ และวิธีการ

1. เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับของมหาวิทยาลัย โดยมีการกำหนดสัญลักษณ์ A, B+, B, C+, D+, D และ F
2. สัดส่วนคะแนนในการประเมิน
    1. การสอบข้อเขียน (ปรนัย/อัตนัย) ร้อยละ 49
    2. การสอบข้อเขียนในภาคปฏิบัติการ ร้อยละ 29
    3. บันทึกการแสดงพฤติกรรมในการฝึกปฏิบัติการ ร้อยละ 5
    4. ผลงานการปฏิบัติการ ร้อยละ 7
    5. รายงานรายบุคคล ร้อยละ 5
    6. รายงานกลุ่ม ร้อยละ 5

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทันตแพทย์ขจรเกียรติ เจนบดินทร์

ORGAN OF HEARING AND EQUILIBRIUM

EAR

เป็น organ ที่เกี่ยวกับ equilibrium และ hearing.

หูประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

1. External ear ประกอบด้วย auricle, external acoustic meatus และ tympanic membrane.
2. Middle ear เป็น air space เป็นที่อยู่ของ ear ossicles และ muscle 2 มัด.
3. Inner ear.

EXTERNAL EAR (หูชั้นนอก)

Auricle (ใบหู)

เป็นแผ่น elastic cartilage ซึ่งมี skin ปกคลุมอยู่ ประกอบด้วย 2 surface คือ lateral surface และ medial surface (cranial surface), auricle มี depression หลายแห่ง depression ส่วนที่ลึกที่สุด เรียกว่า concha, margin ของ auricle เรียกว่า helix, lobule (ติ่งหู) ซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่มี cartilage ประกอบด้วย fibrous tissue และ fat.

Muscle ของ auricle แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ intrinsic muscle (ไม่สำคัญ) และ extrinsic muscle ซึ่งประกอบด้วย auricularis anterior, auricularis posterior และ auricularis superior muscle. Auricular muscle ทุกมัด supply ด้วย facial nerve.

External Acoustic Meatus

ยาวประมาณ 1 นิ้วจาก concha ถึง tympanic membrane แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- Lateral part ประกอบด้วย cartilage ซึ่งต่อเนื่องไปกับ cartilage ของ auricle.
- Medial part ประกอบด้วย bone.

External acoustic meatus ดาดด้วย skin ซึ่งยึดติดแน่นกับ perichondrium และ periosteum. Skinตรง cartilaginous part มี hair follicles, sebaceous gland และ ceruminous glands.

Ceruminous gland เป็น simple coiled tubular gland เหมือนกับ apocrine sweat gland ของ axilla.

Cerumen หรือ ear wax (ขี้หู) เป็น mixture ของ secretions และ sebaceous ของ ceruminous glands เป็น protective device เพื่อเก็บ foreign objects ก่อนถึงแก้วหู.

Sensory innervation and blood supply of external ear

Blood supply ได้จาก superficial temporal artery และ posterior auricular artery.

Sensory innervation ได้จาก - auriculotemporal nerve
- lesser occipital nerve
- greater auricular nerve

Function ของ auricle คือรวบรวมเสียงที่เกิดขึ้นจาก air vibrasion ส่วนหน้าที่ของ external acoustic meatus คือ นำ vibrasions ไปยัง tympanic membrane, protect หูชั้นกลางและหูชั้นใน, รวมทั้งเป็น pressure amplifier.

Tympanic Membrane (ear drum)

มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซ็นติเมตร กั้นระหว่าง external acoustic meauts กับ tympanic cavity อยู่ในแนวเฉียง ๆ เอียง downward and medially ประกอบด้วย fibrous tissue. ทาง lateral surface ปกคลุม ด้วย epidermis ส่วนทาง medial surface ปกคลุมด้วย mucous membrane.

Middle fibrous layer ของ tympanic membrane มีอยู่ตรง lower 5/6 เรียกว่า ***tense part*** ส่วน upper 1/6 อาจไม่มี fibrous layer หรือมีก็บาง ๆ เรียกส่วนนี้ว่า ***flaccid part.***

Lateral surface ของ membrane มีลักษณะ concave, center ของ concavity นี้เรียกว่า ***Umbo.*** Handle และ lateral process ของ malleus attach กับ medial surface ของ tympanic membrane นอกจากนี้ยัง relateกับ chorda tympani nerve อย่างใกล้ชิด.

Nerve Supply

ทาง lateral surface ของ tympanic membrane supply โดย auriculotemporal nerve ซึ่งเป็นแขนงของ trigeminal nerve และ auricular branch ของ vagus nerve ส่วนทาง medial surface ของ tympanic supplyโดย tympanic branch ของ glossopharyngeal nerve.

เครื่องมือตรวจ external acoustic meatus และ tympanic membrane เรียก ***Otoscope.***

Middle Ear (or tympanic cavity)

หูชั้นกลางนี้ประกอบด้วย cavity ที่อยู่ภายใน temporal bone เรียกว่า tympanic cavity และ contents ที่อยู่ภายใน cavity ได้แก่ ear ossicles, tensor tympani muscle และ stapedius muscle.

Tympanic cavity

อยู่ medial ต่อ tympanic membrane ส่วนของ tympanic cavity ที่อยู่สูงกว่าระดับ tympanic membrane เรียก ***epitympanic recess,*** tympanic cavity ติดต่อกับ

ก. Mastoid air cell and mastoid antrum ทาง aditus.

ข. Nasopharynx ทาง eustachian tube (auditory tube)

Boundaries ของ tympanic cavity

1. Roof or tegmental wall เป็นส่วนของ petrous temporal bone ที่เรียกว่า tegmen tympani กั้นระหว่าง middle ear and middle cranial fossa.

2. Floor or jugular wall เป็น bone บาง ๆ กั้นระหว่าง tympanic cavity และ jugular fossa.

Roof and floor ของ tympanic cavity slope เข้าหากันทาง anterior

3. Anterior or carotid wall ที่ anterior wall นี้พบ opening ของ eustachian tube, semicanal สำหรับ tensor tympani muscle และยัง relate กับ carotid canal ซึ่งเป็นที่อยู่ของ internal carotid artery.

4. Posterior or mastoid wall พบ aditus ซึ่งเป็นทางที่ tympanic cavity ติดต่อกับ mastoid antrum, ต่ำกว่า aditus มี projection เล็ก ๆ เรียกว่า pyramid (pyramidal eminence) ซึ่งมี stapedius muscle บรรจุอยู่ (นอกจากนี้มี canal สำหรับ chorda tymani nerve).

5. Lateral or membranous wall ประกอบด้วย tympanic membrane และส่วนของ squamous temporal bone.

6. Medial or labyrinthine wall มี

ก. Promontory เป็น rounded eminence ฟอร์มโดย basal turn ของ cochlea และพบ tympanic plexus อยู่บน promontory.

ข. Fenestra vestibuli (oval window) อยู่สูงกว่าและข้างหลัง promontory เป็นทางเข้าสู่ vestibule ของ inner ear, ถูกปิดโดย base ของ stapes.

ค. Fenestra cochlea (round window) ถูกปิดด้วย secondary tympanic membrane ซึ่งกั้นระหว่าง middle ear กับ scala tympani ของ cochlea.

ง. Prominence of lateral semicircular canal

จ. Prominence of facial nerve canal

Contents ของ tympanic cavity

ที่สำคัญที่สุดคือ tympanic (ear) ossicles คือ malleus, incus, stapes. Malleus attach กับ tympanic membrane และ articulate กับ incus, incus articulate กับ malleus และ stapes. Stapes attach กับ fenestra vestibuli.

มี muscle attach กับ ear ossicles 2 มัด คือ

- Tensor tympani muscle.
- Stapedius muscle.

Tensor tympani muscle

Origin ส่วนใหญ่จาก cartilaginous part ของ auditory tube ทอดเข้า semicanal สูงกว่า auditory tube.

Insertion ที่ handle ของ malleus.

Nerve โดย branch ของ mandibular nerve.

Action ดึง malleus ทาง medial ทำให้ tympanic membrane ตึง.

Stapedius muscle

Origin จาก wall ของ interior ของ pyramid, tendon ทอดผ่าน opening ที่ apex ของ pyramid.

Insertion ที่ neck ของ stapes.

Nerve branch ของ facial nerve (nerve to stapedius muscle).

Action ดึง stapes ไปทาง lateral.

Sensory innervation and blood supply ของ middle ear sensory innervation

- Auriculotemporal nerve ของ trigeminal nerve.
- Tympanic nerve ของ glossopharyngeal nerve.
- Auricular branch ของ vagus nerve.

Blood supply

โดย stylomastoid artery ซึ่งเป็นแขนงของ posterior auricular artery and anterior tympanic artery ซึ่งเป็นแขนงของ maxillary artery.

INTERNAL EAR

อยู่ใน petrous part ของ temporal bone ประกอบด้วย

ก. Bony labyrinth เป็น bony channels อยู่ภายใน petrous temporal bone.

ข. Membranous labyrinth เป็น membranous channels อยู่ภายใน bony labyrinth.

Membranous labyrinth suspend อยู่ภายใน bony labyrinth ด้วย fluid ที่เรียกว่า ***perilymph*** (เป็น liquid ที่มี composition เหมือน CSF แต่มี protein สูงกว่า) ใน membranous labyrinth ก็มี fluid เรียกว่า ***endolymph***.

Bony labyrinth

ประกอบด้วย - 3 semicircular canals.
- cochlea
- vestibule

Semicircular canals

อยู่สูงกว่าและข้างหลังกว่า vestibule รูปร่างเกือบเป็นวงกลมมี 3 canals ด้วยกันคือ

- Lateral (horizontal)
- Superior (anterior vertical)
- Posterior (posterior vertical)

Right and left horizontal canals อยู่ขนานกันและกัน, anterior canal ขนานกับ posterior canal ของด้านตรงข้าม, anterior และ posterior canal ของข้างเดียวกัน อยู่ตั้งฉากซึ่งกันและกัน และตั้งฉากกับ horizontal canal ของข้างเดียวกันด้วย.

Cochlea

เป็น spiral tube เหมือนเปลือกหอยโข่ง พันวนเป็นเกลียว 2 1/2 รอบ.

Base อยู่ against กับ lateral end ของ internal auditory meatus มีส่วนของ basal coil (lateral aspect) ทำให้เกิด promontory ของ middle ear.

Apex จะชี้ไปทาง anterolateral and upward เล็กน้อย.

Cochlea มีแกนเป็น bone เรียกว่า ***modiolus*** มี canal ซึ่ง transmit conchlear nerve และมี spiral ganglion มี ***osseus spiral lamina*** ยื่นจาก modiolus เหมือน flange ของ screw แล้วมี ***cochlear duct*** extend ต่อจาก spiral lamina นี้ไปยัง wall ของ cochlea. ดังนั้น space ใน cochlea (cochlear canal) ถูกแบ่งด้วย sprial lamina and cochlear duct ออกเป็น 2 ส่วนคือ

- Scala vestibuli อยู่ข้างบน (above).
- Scala tympani อยู่ข้างล่าง (below).

ที่ apex ของ cochlea modiolus and cochlear duct สิ้นสุดโดยเป็นปลายตัน (end blindly) ส่วน scala ทั้ง 2 communicate กันและกันที่ apex ตำแหน่งที่ communicate กัน เรียกว่า helicotrema, perilymph ของ scala vestibuli ติดต่อไปกับของ semicircular canals, scala tympani สิ้นสุดโดยเป็นปลายตันที่ fenestra cochlea.

Vestibule

เป็น middle part ของ bony labyrinth อยู่ medial ต่อ tympanic cavity เปรียบเหมือนห้องหนึ่งมีหลายประตู. Cochlea เปิดเข้าทาง anterior wall, semicircular canal เปิดเข้าทาง posterior wall, fenestra vestibuli (oval window) and fenestra cochlea (round window) เปิดเข้าทาง lateral wall.

Membranous labyrinth

ประกอบด้วย cavities ที่ต่อเนื่องกัน ได้แก่

ก. Semicircular duct อยู่ภายใน semicircular canals.

ข. Saccule and utricle อยู่ภายใน vestibule.

ค. Cochlear duct อยู่ภายใน cochlea.

Semicircular duct position ของมันเหมือนกับ semicircular canals แต่ละ duct จะมีปลายข้างหนึ่งใหญ่ขึ้น form เป็น ***ampulla*** แต่ละ ampulla มี ***ampullary crest*** ซึ่งประกอบด้วย supporting cells, neuroepithelial hair cells มี gelatinous mass เรียก ***cupula*** อยู่ข้างบน cell เหล่านี้ relate กับ fibers ของ vestibular nerve.

Movement ของ endolymph ซึ่งเกิดจาก bodily movements ทำให้ cupula โค้งขึ้น (bend) ซึ่งจะไป stimulate sensory hair cells, แล้ว cell เหล่านี้ก็ส่ง information เกี่ยวกับ movement ผ่าน vestibular division ของ N. VIII ไปยัง brain.

Utricle and saccule

Utricle and saccule ต่อเนื่องกันและกันทาง utricular duct and saccular duct; utricle รับ openings ของ semicircular duct 5 opening ด้วยกัน. โดยมี anterior and posterior duct ด้านหนึ่งจะเปิดร่วมกัน มี macula ซึ่งประกอบด้วย neuroepithelial hair cells supporting cells มี ***gelatinous otolithic membrane*** อยู่ข้างบน, membrane นี้มี crystals ของ calcium carbonate มา deposit อยู่, เรียกว่า ***Otoliths,*** mucula ถูก stimulate ด้วย gravity.

Utricle เกี่ยวข้องกับ static equilibrium มัน regulate ผ่านทาง vestibular portion ของ CN. VIII, ทำหน้าที่เกี่ยวกัย serve of position in space.

Endolymphatic duct เกิดจาก utricular and saccular ducts มารวมกันและสิ้นสุดใน endolymphatic sac.

Cochlear duct (scala media)

ม้วนจาก saccule ไปยัง apex ของ cochlea, extend จาก spiral lamina ไปยัง wall ของ cochlea, posterior wall form โดย ***basilar membrane*** ซึ่งกั้นระหว่าง cochlear duct กับ scala tympani, anterior wall ของ duct คือ ***vestibular membrane*** กั้นระหว่าง cochlear duct and scala vestibuli.

Organ of hearing เรียกว่า ***spiral organ of corti*** อยู่ against กับ basilar membrane ประกอบด้วย neuroepithelial hair cell และ supporting cells มี ***gelatinous tectorial membrane*** อยู่ข้างบน, ***sound*** ทำให้ endolymph ของ cochlear duct เคลื่อนไหวซึ่งจะไปทำให้ tectorial membrane, basilar membrane และ hair cells เกิด distortion, แล้ว hair cell ก็ transmit auditory information ไปยัง cochlear division ของ CN. VIII.

Innervation and blood supply of inner ear

nerve : = spacial sensation จาก internal ear คือ vestibulocochlear nerve

= และยังรับ sympathetic และ parasympathetic fiber ด้วย.

Blood supply of inner ear

artery supply :- โดย labyrinthine artery เป็นแขนงของ anterior inferior cerebellar และ basilar artery.

venous drainage :- ส่วนใหญ่ทอดลงสู่ petrosal sinus.

Vestibulocochlear nerve (acoustic หรือ auditory nerve) ประกอบด้วย afferent fibers จาก internal ear.

Vestibular nerve เกี่ยวกับ equilibrium, fiber กระจายไปยัง macula ของ utricle and saccule and ampullary crest ของ semicircular ducts. Vestibular fibers ออกจาก bipolar cells ใน vestibular ganglion ซึ่งอยู่ใน internal acoustic meatus.

Cochlear nerve เกี่ยวกับ hearing fiber กระจายไปยัง hair cells ของ spiral organ of corti, fiber ของ cochlear nerve ออกจาก bipolar cells ใน spiral ganglion ซึ่งอยู่ใน spiral canal ใน modiolus.