เอกสารคำสอน

เรื่อง

เยื่อหุ้มสมองและโพรงเลือดดำ

Dura mater of Brain and Its Venous Sinuses

รายวิชา ทพกย 211 มหกายวิภาคศาสตร์บริเวณศีรษะและคอทางทันตแพทยศาสตร์

DTAN 211 Gross anatomy of head and neck in dentistry

โดย

อาจารย์ ดร. จิรัฏติกาล แก้วเมืองมูล

ภาควิชากายวิภาคศาสตร์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ ดร. จิรัฏติกาล แก้วเมืองมูล

แผนการสอน

1. ชื่อเรื่อง เยื่อหุ้มสมองและโพรงเลือดดำ
   Dura mater of Brain and Its Venous Sinuses

2. ชื่ออาจารย์ผู้สอน อาจารย์ ดร. จิรัฏติกาล แก้วเมืองมูล
   ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
   โทรศัพท์ 02-200-7801-2
   e-mail: Jirattikarn.kae@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 วันจันทร์ที่ 4 ตุลาคม 2564 เวลา 15:00-16:00 **น.**

6. วัตถุประสงค์การศึกษา เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบาย
   - ความหมายของ dura mater ของสมองอย่างละเอียด พร้อมทั้งสามารถแยกชั้นของ dura mater ได้
   - processes ของ meningeal layer ของ dura mater ทั้ง 4 ชนิด
   - venous sinus ทั้งหมดของ dura mater ได้
   - innervation, arterial, supply และ venous drainage ได้
   - ทางติดต่อของ cavernous sinus ทั้งหมดได้

7. เนื้อหาเรื่อง

   Dura Mater of Brain
   - Endosteal layer
   - Meningeal layer : its processes
     - Falx cerebri
     - Tentorium cerebelli
     - Falx cerebelli
     - Diaphragma sellae

Venous Sinuses of Dura Mater

Superior sagittal sinus

Confluence of the sinus

Inferior sagittal sinus

Straight sinus

Transverse sinus

Sigmoid sinus

Cavernous sinus

Sphenoparietal sinus

Superior petrosal sinus

Inferior petrosal sinus

Intercavernous sinus

Occipital sinus

Innervation of Dura Mater

Arterial Supply

Venous Drainage

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

อาจารย์ ดร. จิรัฏติกาล แก้วเมืองมูล

DURA MATER OF BRAIN AND ITS VENOUS SINUSES

Brain เหมือน spinal cord ที่ห่อหุ้มด้วย membrane หรือ meninges 3 ชั้น คือ dura mater, arachnoid และ pia mater.

Dura mater ที่ห่อหุ้ม brain ประกอบด้วย 2 layers คือ

1. External หรือ endosteal layer.
2. Internal หรือ meningeal layer.

ทั้ง 2 layers แยกจากกันไม่ได้ ยกเว้นตรงตำแหน่งที่เป็นที่อยู่ของ venous sinuses.

Endosteal layer (endocranium)

อยู่ติดกับ inner aspect ของ cranial bones โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ suture และที่ base ของ skull และจะต่อเนื่องไปกับ pericranium (periosteum) ส่วนที่ foramen magnum จะต่อเนื่องไปกับ dura mater ของ spinal cord และยัง form เป็น sheath ของ cranial nerve ด้วย.

Meningeal layer

จะ form process ยื่นเข้าไปใน cranial cavity คือ

1. Falx cerebri
2. Tentorium cerebelli
3. Diaphragma sellae
4. Falx cerebelli

1. Falx cerebri มีรูปร่างคล้าย sickle อยู่ใน longitudinal fissure ระหว่าง cerebral hemisphere ซ้ายและขวา. ทางด้านหน้า falx cerebri attach ที่ crista galli ของ ethmoid bone. ทางด้านหลัง fuse กับ tentorium cerebelli. Upper border ของ falx cerebri นี้ convex และแยกออกหุ้ม superior sagittal sinus แล้วไป attach กับ inner aspect ของ skull ตรง median plane (ที่ frontal, parietal และ occipital bones). ที่ lower border นี้ concave และ free มี inferior sagittal sinus อยู่.

2. Tentorium cerebelli เป็น cresentic arched lamina ของ dura mater. Support occipital lobe ของ cerebral hemisphere และปกคลุม cerebellum. ทาง internal border ของ tentorium cerebelli concave และ free. ส่วนทาง external border convex external border ของ tentorium cerebelli นี้หุ้ม transverse sinus แล้ว attach กับ inner aspect ของ skull (ที่ occipital และ parietal bones) ส่วนหน้าของ external border ของ tentorium cerebelli นี้หุ้ม superior petrosal sinus, แล้ว attach กับ upper border ของ petrous temporal bone. บริเวณใกล้ apex ของ petrous temporal bone, border ทั้ง 2 border ของ tentorium จะ cross กันและกัน โดย inner aspect อยู่สูงกว่า แล้วไป

attach กับ anterior clinoid process. ส่วน external aspect อยู่ต่ำกว่า และไป attach ที่ posterior clinoid process. หลังจากที่ border ทั้ง 2 นี้ cross กันเกิดเป็น triangular area of dura อยู่ระหว่าง border ทั้งสอง. Triangular area นี้ form เป็น roof ของ cavernous sinus ซึ่งมี trochlear และ oculomotor nerve แทงทะลุ. ทาง medial ของ roof นี้ต่อเนื่องไปกับ diaphragma sellae.

3. Diaphragma sellae รูป circular อยู่ในแนว horizontal. Form เป็น dural roof ของ sella turcica. ปกคลุม hypophysis และมี opening สำหรับ infundibulum มีบางส่วนของ optic chiasma หรือส่วนของ optic chiasma ทั้งหมดวางอยู่บน diaphragma.

4. Falx cerebelli รูปร่างคล้าย sickle อยู่ต่ำกว่า tentorium cerebelli โดย upper border attach ที่ lower aspect ของ tentorium cerebelli. ทาง posterior border มี occipital sinus แล้วไป attach กับ occipital bone. ส่วนทาง anterior border นี้ free และยื่นออกไปอยู่ระหว่าง cerebellar hemispheres.

Venous Sinuses of Dura Mater

เป็น venous channel ซึ่ง drain blood จาก brain และ bones of the cranium อยู่ระหว่าง meningeal และ endosteal layer of dura mater. Sinuses มีผนังบาง ไม่มี muscular tissue และไม่มี valves ดาดด้วย endothelium ซึ่งต่อเนื่องไปกับ endothelium ที่ดาด veins. Sinuses drain blood เข้าสู่ internal jugular vein.

Venous sinus ที่พบเป็น single sinus ได้แก่

1. Superior sagittal sinus
2. Confluence of the sinus
3. Inferior sagittal sinus
4. Straight sinus
5. Occipital sinus

Venous sinus ที่พบเป็น paired sinus ได้แก่

1. Transverse sinuses
2. Sigmoid sinuses
3. Cavernous sinuses
4. Sphenoparietal sinuses
5. Superior petrosal sinuses
6. Inferior petrosal sinuses
7. Intercavernous sinuses

Superior sagittal sinus อยู่ใน convex border ทั้งหมดของ falx cerebri เริ่มต้นที่ข้างหน้าของ crista galli ทอดไปทางข้างหลังอยู่ใน groove บน inner surface ของ frontal, parietal และ occipital bones. ที่ใกล้ ๆ internal occipital protuberance มันมักจะทอดเข้าสู่ straight sinus หรือแบ่งออกเป็น limb ข้างซ้ายและข้างขวา. ซึ่งรวมเข้ากับ limb ที่ตรงกันที่มาจาก straight sinus และ form เป็น transverse sinus ซ้ายและขวาตามลำดับ. Superior sagittal sinus ได้รับ superior cerebral vein และ communicate กับ lateral lacunae ใน dura mater ใกล้เคียง (lacunae รับเลือดจาก meningeal vein, diploic vein และ emissary vein) และพบมี arachnoid granulation นูนเข้าไปใน superior sagittal sinus.

Confluence of the sinus เป็นบริเวณที่สิ้นสุดของ superior sagittal sinus และ straight sinus. และเป็นที่เริ่มต้นของ right และ left transverse sinuses. อยู่ใกล้ internal occipital protruberance. และยังเป็นที่รับ blood จาก occipital sinus.

Inferior sagittal sinus อยู่ใน concave border ของ 2/3 ของ falx cerebri หรืออยู่ใน posterior 2/3 ของ free margin ของ falx cerebri, join กับ great cerebral vein (of Galen) จากสมอง หลังต่อ corpus callosum สิ้นสุดใน straight sinus.

Straight sinus อยู่ใน junction ของ falx cerebri กับ tentorium cerebelli ต่อมาจาก inferior sagittal sinus. ได้รับ blood จาก great cerebral vein และ cerebellar vein บางเส้น. ทอดไปทางข้างหลังเฉียงลงล่าง (backward and downward) และ join กับ confluence of the sinus.

Occipital sinus เป็น cranial sinus ที่เล็กที่สุดอยู่ใน attached margin ของ falx cerebelli. เริ่มต้นใกล้ margin ของ foramen magnum. และมักจะ drain เข้าสู่ confluence of the sinus. received blood จาก cerebellar vein. Occipital sinus อาจจะเป็น pair sinus ก็ได้.

Transverse sinus เริ่มต้นที่ confluence of the sinus ตรง internal occipital protruberance. แล้วโค้งไปทาง lateral เฉียงไปข้างหน้า (lateral and forward) ใน convex border ของ tentorium cerebelli เมื่อถึง petrous temporal bone. จะโค้งลงผ่าน tentorium cerebelli กลายเป็น sigmoid sinus, ระหว่างทางรับ blood จาก inferior cerebral vein, inferior cerebellar vein, diploic vein. รับ blood จาก superior sagittal sinus

Sigmoid sinus เป็น continuation ของ transverse sinus ตรงตำแหน่งที่ transverse sinus ออกจาก tentorium cerebelli. Sigmoid sinus โค้งลงล่างเฉียงไปทาง medial อยู่ใน groove ลึก ๆ บน mastoid part of temporal bone. ใน jugular foramen ต่อเนื่องไปกับ superior bulb ของ internal jugular vein. รับ blood จาก superior sagittal sinus.

Cavernous sinus extend จาก superior orbital fissure ไปยัง apex ของ petrous temporal bone. ปกติประกอบด้วย main venous channel 1 channel หรือมากกว่า อยู่ใน osseodural compartment คือถูกล้อมรอบด้วย body ของ sphenoid bone และส่วนหน้าของ tentorium cerebelli ทั้ง 2 surfaces. Compartment นี้เปิดทางด้านหน้าเข้าสู่ superior orbital fissure. นอกจาก main venous channel of cavernous sinus, compartment ยังมี internal carotid artery, sympathetic plexus ที่มา

กับ artery นี้ abducens nerve. และมี structures ที่อยู่ทาง lateral wall ของ sinus ได้แก่ oculomotor nerve, trochlear nerve, ophthalmic nerve, maxillary division ของ trigeminal nerve. Nerve พวกนี้แยกออกจาก blood ใน sinus ด้วย endothelium เชื่อกันว่า pulsation ของ internal carotid artery ช่วยในการขับไล่ blood ออกจาก sinus. Sphenoidal air sinus และ hypophysis cerebri อยู่ medial ต่อ cavernous sinus. Cavernous sinus มีทางติดต่อกับส่วนต่าง ๆ ดังนี้ คือ

กับ transverse sinus ทาง superior petrosal sinus.

กับ internal jugular vein ทาง inferior petrosal sinus

กับ facial vein ทาง superior ophthalmic vein.

กับ pterygoid venous plexus ทาง emissary vein.

กับ cavernous sinus ด้านตรงข้ามทาง intercavernous sinuses.

Cavernous sinus ได้รับ blood จาก superior ophthalmic vein, superficial middle cerebral vein, sphenoparietal sinus.

Sphenoparietal sinus อยู่ชิด periosteum ตรงใต้ lesser wing ของ sphenoid bone. ใกล้ posterior edge ของ bone นี้ เปิดเข้าสู่ anterior part ของ cavernous sinus. รับ blood จาก dura mater บริเวณใกล้เคียง.

Superior petrosal sinus อยู่ใน attach margin ของ tentorium cerebelli ตรง groove บน superior border ของ petrous temporal bone. Drain blood จาก cavernous sinus เข้าสู่ transverse sinus.

Inferior petrosal sinus อยู่ใน groove ระหว่าง petrous part ของ temporal bone และ basilar part ของ occipital bone. Drain blood จาก cavernous sinus เข้าสู่ superior bulb ของ internal jugular vein.

Intercavernous sinus เป็น sinus ที่เชื่อม cavernous sinus ทั้ง 2 ข้าง มี 2 sinuses คือ anterior และ posterior intercavernous sinuses. อยู่รอบ hypophysis cerebri (pituitary gland) โดยอยู่ใน anterior และ posterior attached borders ของ diaphragma sellae.

Innervation of Dura Mater

Dura mater เหมือน scalp คือ supply ด้วย trigeminal nerve, cervical nerve, และมี autonomic fiber ซึ่งส่วนใหญ่ไปกับ vessel.

Dura mater ของ anterior cranial fossa เลี้ยงโดย ophthalmic nerve โดยผ่านทางแขนงของ anterior ethmoidal nerve และ posterior ethmoidal nerve. ส่วน dura mater ของ middle cranial fossa เลี้ยงโดย meningeal branches ของ maxillary และ mandibular nerve. ส่วน dura mater ของ posterior cranial fossa เลี้ยงโดย meningeal branch ของ vagus และ hypoglossal nerve (มี cervical

spinal nerve คู่ที่ I, II ทอดร่วมด้วย) และยังได้รับ meningeal branch ของ cervical spinal nerve คู่ที่ I,II, III ซึ่งผ่านเข้าทาง foramen magnum.

Tentorium cerebelli ถูก supply โดย tentorial branch ของ ophthalmic nerve ซึ่งยัง supply falx cerebri and related venous sinus.

ตัว brain จริง ๆ ปกติไม่ sensitive ดังนั้นเวลาปวดศีรษะมักจะมีสาเหตุจาก vascular (intra-cranial or extracranial) และ dura origin.

Arterial Supply

Dura mater ถูก supply โดย anterior และ posterior meningeal branch ของ artery ต่าง ๆ เช่น internal carotid artery และ vertebral artery. นอกจากนี้ยังได้รับจาก middle meningeal artery, จาก maxillary artery, meningeal vessels ยังให้อาหารกับ bones of skull.

Venous Drainage

ไหลลงสู่ venous sinus.