เอกสารคำสอน

เรื่อง

แอ่งขมับและแอ่งใต้ขมับ

Temporal and infratemporal fossae

รายวิชา ทพกย 211 มหกายวิภาคศาสตร์บริเวณศีรษะและคอทางทันตแพทยศาสตร์

DTAN 211 Gross anatomy of head and neck in dentistry

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ทวีพงศ์ อารยะพิศิษฐ

ภาควิชากายวิภาคศาสตร์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

แผนการสอน

1. ชื่อเรื่อง แอ่งขมับและแอ่งใต้ขมับ
   Temporal and infratemporal fossae

2. ชื่ออาจารย์ผู้สอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ ทวีพงศ์ อารยะพิศิษฐ
   ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะทันแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
   โทรศัพท์ 02-200-7801-2
   e-mail: Tawepong.ara@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 วันศุกร์ที่ 1 ตุลาคม 2564 เวลา 8:00-9:00 **น.**

6. วัตถุประสงค์การศึกษา เพื่อให้นักศึกษาสามารถอธิบาย
   1. ตำแหน่ง ขอบเขตและสิ่งที่พบใน temporal, infratemporal และ pterygopalatine fossae
   2. การติดต่อของ infratemporal และ pterygopalatine fossae รวมทั้งสิ่งที่ผ่านช่องเหล่านั้น
   3. หน้าที่และแขนงต่าง ๆ ของ maxillary artery
   4. หน้าที่และการติดต่อของ maxillary vein และ pterygoid venous plexus
   5. หน้าที่และแขนงต่าง ๆ ของ pterygopalatine ganglion
   6. หน้าที่และแขนงต่าง ๆ ของประสาทสมองคู่ที่ 5 ส่วนที่ 2 และ 3

7. เนื้อหาเรื่อง
   1. Location, boundary, content and communication of temporal, infratemporal and pterygopalatine fossae
   2. Maxillary artery and its branches
   3. Maxillary vein and pterygoid venous plexus, and their tributaries
   4. Pterygopalatine ganglion
   5. Maxillary and mandibular divisions of trigeminal nerve and theirs

branches

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 วัดผลนักศึกษาจากความสามารถอธิบาย

ตำแหน่ง ขอบเขตและสิ่งที่พบใน temporal, infratemporal และ pterygopalatine fossae

การติดต่อของ infratemporal และ pterygopalatine fossae รวมทั้งสิ่งที่ผ่านช่องเหล่านั้น

หน้าที่และแขนงต่าง ๆ ของ maxillary artery

หน้าที่และการติดต่อของ maxillary vein และ pterygoid venous plexus

หน้าที่และแขนงต่าง ๆ ของ pterygopalatine ganglion

หน้าที่และแขนงต่าง ๆ ของประสาทสมองคู่ที่ 5 ส่วนที่ 2 และ 3

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 ทันตแพทย์ทวีพงศ์ อารยะพิศิษฐ

Temporal and infratemporal fossae

Temporal Fossa

เป็นแอ่งรูปไข่ บริเวณขมับ อยู่ด้านข้างกะโหลกศีรษะ เหนือ zygomatic arch

Boundary : ขอบเขตของ temporal fossa

- ด้าน anterior ประกอบด้วย frontal process of zygomatic bone และ zygomatic process of frontal bone บริเวณ temporal surface ของ frontal process of zygomatic bone พบ zygomaticotemporal foramen [ทางผ่านของเส้นประสาทและหลอดเลือดชื่อเดียวกับ foramen]
- ด้าน superior และ posterior คือ superior temporal line
- ด้าน inferior มี 2 ส่วน
  - Superficial border คือ zygomatic arch
  - Deep border คือ infratemporal crest ของ greater wing of sphenoid bone

Floor *(หรือ medial wall)* ของ fossa ประกอบด้วย frontal bone, parietal bone, greater wing of sphenoid bone และ squamous part of temporal bone บริเวณที่กระดูกทั้ง 4 ชิ้นพบกัน เรียก ***pterion*** อยู่สูงกว่า zygomatic arch ประมาณ 4 ซม. และหลังต่อ zygomatic process ของ frontal bone ประมาณ 3 ซม. ด้านใน *(cranial surface)* ของ pterion พบ anterior branch ของ middle meningeal artery

Temporal Fascia เป็น aponeurosis คลุม temporal muscle และเป็น origin ของกล้ามเนื้อนี้ด้วย

- ส่วนบนของ fascia บาง เกาะที่ superior temporal line
- ส่วนล่างแยกออกเป็น 2 ชั้นเกาะที่ lateral และ medial borders ของ zygomatic arch

Content : Temporal muscle และ Deep temporal nerve & vessels

Infratemporal Fossa

เป็น irregular space ที่อยู่ต่ำกว่า zygomatic arch และหลังต่อ maxilla

Boundary : ขอบเขตของ infratemporal fossa

- ด้านบน *(หรือ roof)* คือ infratemporal surface ของ greater wing of sphenoid bone
- ด้าน inferior ตรงกับ alveolar border of maxilla
- ด้าน medial คือ lateral pterygoid plate of sphenoid bone
- ด้าน lateral คือ ramus of mandible
- ด้าน anterior คือ infratemporal *(หรือ posterior)* surface of maxilla

- ด้าน posterior : freely open

Communications : Infratemporal fossa ติดต่อกับ cavities ต่าง ๆ ดังนี้

1. ***Temporal fossa*** ทางช่องระหว่าง zygomatic arch กับ infratemporal crest
2. ***Cranial cavity*** ทาง
   - Foramen ovale [เป็นทางผ่านของ mandibular division of trigeminal nerve (CN V_3) และ accessory meningeal artery]
   - Foramen spinosum [เป็นทางผ่านของ middle meningeal artery และ meningeal branch ของ CN V_3]
3. ***Posterior superior alveolar canal*** ทาง posterior superior alveolar foramen [เป็นทางผ่านของ posterior superior alveolar nerve และ vessels]
4. ***Orbital cavity*** ทาง inferior orbital fissure [เป็นทางผ่านของ infraorbital nerve & vessels, zygomatic nerve, orbital branch ของ pterygopalatine ganglion และ communicating vein ที่ติดต่อระหว่าง ophthalmic vein กับ pterygoid venous plexus]
5. ***Pterygopalatine fossa*** ทาง pterygomaxillary fissure [เป็นทางผ่านของ maxillary artery]

Content: พบ structure เหล่านี้ใน infratemporal fossa

1. Medial and lateral pterygoid muscles
2. Maxillary vessels
3. Pterygoid venous plexus
4. Mandibular division of trigeminal nerve
5. Chorda tympani *(แขนงของ facial nerve)*

Pterygopalatine (หรือ sphenopalatine) Fossa

เป็น space ขนาดเล็ก รูป pyramid อยู่ต่ำกว่า apex ของ orbit

Boundary : ขอบเขตของ pterygopalatine fossa

- ด้าน anterior คือ tuberosity of maxilla
- ด้าน posterior คือ anterior surface of pterygoid process
- ด้าน medial คือ vertical plate of palatine bone [กั้นแยกระหว่าง pterygopalatine fossa กับ nasal cavity]
- ด้าน lateral เป็นช่องติดต่อระหว่าง infratemporal fossa กับ pterygopalatine fossa เรียกช่องนี้ว่า pterygomaxillary fissure
- ด้านบน (หรือ roof ของ fossa) คือ root of greater sphenoid wing

Communications : pterygopalatine fossa สามารถติดต่อกับ cavity เหล่านี้

1. ด้าน lateral ติดต่อกับ ***infratemporal fossa*** ทาง pterygomaxillary fissure
2. ด้าน medial ติดต่อกับ ***nasal cavity*** ทาง sphenopalatine foramen [เป็นทางผ่านของ sphenopalatine artery และ nasopalatine nerve]
3. ด้านบนติดต่อกับ ***orbital cavity*** ทาง inferior orbital fissure
4. ด้านล่างติดต่อกับ ***oral cavity*** ทาง palatine *(หรือ pterygopalatine)* canal [เป็นทางผ่านของ greater และ lesser palatine nerves and vessels]
5. ด้าน posterior ติดต่อกับ ***cranial cavity*** ทาง
   - foramen rotundum [เป็นทางผ่านของ maxillary division of trigeminal nerve]
   - pterygoid canal [เป็นทางผ่านของ artery และ nerve of pterygoid canal]

Content: พบ structure เหล่านี้ใน pterygopalatine fossa

1. Third part of maxillary artery และแขนงของมัน
2. Maxillary division of trigeminal nerve *(CN V_2)*
3. Pterygopalatine *(หรือ sphenopalatine)* ganglion [เป็น parasympathetic ganglion ของ facial nerve]

Maxillary Artery

เป็น terminal branch ของ external carotid artery ให้แขนงเลี้ยง ear, dura mater, jaw, muscles of mastication, palate และ nasal cavity โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างหลอดเลือดกับกระดูกและกล้ามเนื้อ สามารถแบ่ง maxillary artery ออกเป็น 3 ส่วน คือ mandibular part, pterygoid part และ pterygopalatine part

First *(หรือ mandibular)* Part

Maxillary artery แยกจาก external carotid artery บริเวณหลังต่อ neck of mandible ทอดข้ามกล้ามเนื้อ lateral pterygoid ไปยัง pterygopalatine fossa ตั้งแต่จุดตั้งต้นถึงขอบล่างของ lateral pterygoid muscle เป็น first part ของมัน หลอดเลือดช่วงนี้ทอดผ่านระหว่าง mandibular neck กับ sphenomandibular ligament แยกให้แขนงต่าง ๆ ดังนี้

1. Deep auricular artery เลี้ยง external acoustic meatus และ outer surface ของ tympanic membrane และยังให้แขนงเลี้ยง temporomandibular joint

2. Anterior tympanic artery เข้าสู่ tympanic cavity ทาง petrotympanic fissure [โดยทอดร่วมกับ chorda tympani] ทำหน้าที่เลี้ยงผนัง tympanic cavity

3. Middle meningeal artery ทอดขึ้นบนระหว่างสอง roots ของ auriculotemporal nerve เข้าสู่ cranial fossa ทาง foramen spinosum [ร่วมกับ meningeal branch ของ CN V_3] แยกแขนงเป็น anterior *(หรือ frontal)* และ posterior *(หรือ parietal)* branches เลี้ยง dura mater, trigeminal ganglion, geniculate ganglion, กล้ามเนื้อ tensor tympani, tympanic cavity และกระดูกบริเวณนั้น

4. Accessory meningeal artery แขนงนี้อาจตั้งต้นจาก maxillary artery หรือจาก middle meningeal artery เข้าสู่ cranial cavity ทาง foramen ovale เลี้ยง trigeminal ganglion และ dura mater

5. Inferior alveolar *(หรือ dental)* artery ทอดลงล่างเข้า mandibular canal ทาง mandibular foramen ถึงประมาณตำแหน่ง first premolar tooth แยกเป็น incisor และ mental branches ช่วงก่อนเข้า foramen แยกให้แขนงเป็น lingual branch [ทอดร่วมกับ lingual nerve] เลี้ยงเยื่อบุช่องปาก และให้ mylohyoid branch [ทอดร่วมกับ mylohyoid nerve]

Second *(หรือ pterygoid)* Part

หลอดเลือดช่วงที่สองสัมพันธ์กับ lower head ของ lateral pterygoid muscle อาจอยู่ superficial หรือ deep ต่อกล้ามเนื้อ *(ส่วนใหญ่จะอยู่ superficial ต่อกล้ามเนื้อ)* หลอดเลือดช่วงนี้ให้แขนง ดังนี้

1. Deep anterior & deep posterior temporal arteries ทอดขึ้นบนระหว่างกล้ามเนื้อ temporal กับกะโหลกศีรษะ ทำหน้าที่เลี้ยง temporal muscle

2. Pterygoid branches มีขนาดสั้น จำนวนและ origin ไม่แน่นอน เลี้ยง pterygoid muscles

3. Masseteric artery [ทอดร่วมกับ masseteric nerve] ผ่าน mandibular notch บริเวณหลังต่อ tendon ของ temporal muscle ทำหน้าที่เลี้ยง masseter muscle

4. Buccal artery ทอดลงล่างเฉียงไปข้างหน้า [ร่วมกับ buccal nerve of CN V_3] ไปบริเวณ buccinator muscle หลอดเลือดนี้ประสานกับแขนงของ facial และ infraorbital arteries ทำหน้าที่เลี้ยง buccinator muscle ผิวหนังบริเวณแก้มและเยื่อบุช่องปาก

Third *(หรือ pterygopalatine)* Part

ช่วงสุดท้ายของ maxillary artery ตั้งต้นระหว่าง heads ทั้งสองของ lateral pterygoid muscle ผ่าน pterygomaxillary fissure เข้าสู่ pterygopalatine fossa ให้แขนงต่าง ๆ เลี้ยง maxilla, maxillary teeth, nasal cavity และ palate ดังนี้

1. Posterior superior alveolar artery แยกจาก maxillary artery บริเวณ infratemporal surface ของ maxilla ทำหน้าที่เลี้ยง maxillary gingiva และ buccinator muscle ให้แขนงเข้า alveolar

canals ทาง posterior superior alveolar foramen ทำหน้าที่เลี้ยง molar, premolar teeth และ maxillary sinus

2. Infraorbital artery อาจแยกจาก maxillary artery โดยตรง หรือตั้งต้นร่วมกับ posterior superior alveolar artery เข้าสู่ orbital cavity ทาง inferior orbital fissure ผ่านไปตาม infraorbital groove, infraorbital canal แล้วโผล่ออกสู่ใบหน้า ทาง infraorbital foramen ภายใน infraorbital canal แยกแขนงเป็น orbital branch และ anterior superior alveolar *(หรือ dental)* branch

3. Descending palatine artery ทอดผ่าน palatine canal ออกสู่ oral cavity ทาง greater และ lesser palatine foramina ทำหน้าที่เลี้ยง hard palate, soft palate, gingiva และ tonsil

4. Artery of pterygoid canal ทอดผ่าน pterygoid canal ไปเลี้ยงบริเวณ upper part ของ pharynx, eustachian tube และ tympanic cavity

5. Pharyngeal branch ทอดผ่าน pharyngeal *(หรือ palatovaginal)* canal เลี้ยงบริเวณ roof of nose, nasopharynx, sphenoidal air sinus และ eustachian tube

6. Sphenopalatine artery เข้าสู่ nasal cavity ทาง sphenopalatine foramen [ร่วมกับ nasopalatine branch ของ maxillary nerve]

Maxillary Vein and Pterygoid Venous Plexus

Maxillary Vein

เป็นหลอดเลือดขนาดสั้น มีจำนวน 1-3 เส้น ทอดร่วมกับ first part ของ maxillary artery. Tributaries ของ maxillary vein คือ pterygoid venous plexus จากนั้น maxillary vein รวมกับ superficial temporal vein เทสู่ retromandibular vein

Pterygoid Venous Plexus

เป็น venous plexus อยู่ใน infratemporal fossa บริเวณรอบ ๆ medial pterygoid และ lateral pterygoid muscles. Tributaries ของ plexus นี้ คือ vein ต่าง ๆ ที่ทอดคู่กับแขนงของ maxillary artery

Communication : pterygoid venous plexus สามารถติดต่อกับ

1. ***Cavernous sinus*** ทาง emissary vein [ผ่านทาง sphenoidal emissary foramen, foramen ovale และ foramen lacerum]
2. ***Inferior ophthalmic vein*** [ผ่านทาง inferior orbital fissure]
3. ***Facial vein*** ทาง deep facial vein [ซึ่งทอดผ่านระหว่าง masseter กับ buccinator muscles]
4. ***Pharyngeal venous plexus***

Pterygopalatine Ganglion

Pterygopalatine ganglion เป็น peripheral ganglion ของ parasympathetic system ที่ใหญ่ที่สุด. อยู่ใน pterygopalatine fossa, ใกล้ sphenopalatine foramen, และอยู่หน้าต่อ pterygoid canal. มีลักษณะแบนมีสี reddish-gray. อยู่ใต้ maxillary nerve ขณะที่ nerve ทอดข้าม fossa. ตามหน้าที่ ganglion ติดต่อกับ facial nerve แต่มีความสัมพันธ์กับ maxillary nerve.

- *Motor หรือ parasympathetic root*. Form โดย nerve of pterygoid canal, ซึ่งเข้าสู่ ganglion ทาง posterior. Fiber มาจาก special lacrimatory nucleus ใน lower part ของ pons, และทอดใน sensory root ของ facial nerve (nervus intermedius) และ greater petrosal nerve, ก่อนที่ greater petrosal nerve รวมกับ deep petrosal nerve เพื่อ form nerve of pterygoid canal. Preganglionic fibers relayed ใน ganglion, และ postganglionic fiber ออกจาก ganglion ทาง ganglionic branch โดย join กับ maxillary nerve. และเข้าสู่ zygomatic branch, ทอดใน zygomaticotemporal nerve, เข้าสู่ communicating branch ซึ่งติดต่อกับ lacrimal nerve. โดยทางนี้นำ secretomotor fibers ไปยัง lacrimal gland. ส่วน secretomotor fibers สำหรับ palatine, pharyngeal และ nasal glands relayed ใน ganglion. Postganglionic fibers ออกจาก ganglion โดยทอดใน palatine และ nasal branch ของ ganglion.

- *Sympathetic root* ร่วมมากับ nerve of pterygoid canal, fiber เป็น postganglionic ที่มาจาก superior cervical ganglion, และทอดใน internal carotid plexus และ deep petrosal nerve.

นอกจากนี้ pterygopalatine ganglion ยังมี sensory fiber จาก maxillary nerve (ผ่านทาง ganglionic branch) ซึ่ง sensory fiber เหล่านี้ ผ่าน ganglion ไปโดยไม่ได้ synapse และทอดร่วมกับแขนงต่าง ๆ เพื่อรับ sensation จากบริเวณที่ branch of ganglion ไป supply.

Branchs ของ sphenopalatine ganglion มีดังต่อไปนี้

1. *Pharyngeal branch* มีขนาดเล็ก, ออกจาก posterior part ของ ganglion, ทอดผ่าน palatovaginal canal, ร่วมกับ pharyngeal branch ของ maxillary artery. ไป supply mucous membrane ของ nasal part ของ pharynx ที่อยู่หลัง auditory tube และ sphenoid sinus.

2. Palatine nerve มี 3 แขนงทอดลงล่างผ่าน palatine canal. Palatine nerve มีดังนี้:

- *Greater (anterior) palatine nerve*. ออกจาก palatine canal, โดยทอดผ่าน greater palatine foramen, ทอด forward ใน groove บน inferior surface ของ bony palate เกือบถึง incisor teeth. Supply gums, mucous membrane และ glands ของ hard palate, และ communicates ทางด้านหน้ากับ terminal filament ของ nasopalatine nerve. ขณะที่ nerve อยู่ใน palatine canal, ให้ posterior inferior nasal branches ผ่าน opening ใน perpendicular plate ของ palatine bone.

Supply inferior nasal concha และผนังของ middle และ inferior meatus. ขณะที่ nerve ออกจาก canal, palatine branches แจกจ่ายไปยังทั้งสอง surfaces ของ soft palate.

- Lesser (middle และ posterior) palatine nerve. มี 2 แขนง, ออกจาก palatine canal โดยผ่านทาง lesser palatine foramen. ให้แขนง supply uvula, tonsil และ soft palate.

Fibers ที่นำ taste impulses จาก palate บางครั้งผ่านทาง palatine nerve ไปยัง pterygopalatine ganglion โดยไม่มี interruption, แล้วผ่าน nerve of pterygoid canal และ greater petrosal nerve ไปยัง facial ganglion, ซึ่งเป็นที่อยู่ของ cell of origin. Central process ของ cell เหล่านี้ผ่าน sensory root ของ facial nerve (nervus intermedius) ไปยัง nucleus of tractus solitarius.

3. Nasal branch. เข้า nasal cavity ทาง sphenopalatine foramen. ประกอบด้วย nerve 2 sets.

- Lateral posterior superior nasal nerves. มีประมาณ 6 เส้น, supply mucous membrane บน posterior part ของ superior และ middle nasal conchae, และที่ดาด posterior ethmoidal sinus.

- Medial posterior superior nasal nerves. มี 2-3 เส้น, ทอดข้าม roof ของ nasal cavity, ต่ำกว่า opening ของ sphenoidal sinus, ไป supply mucous membrane ของ posterior part ของ roof ของ nasal cavity และ nasal septum. แขนงที่ใหญ่ที่สุดของ nerve นี้คือ nasopalatine (long sphenopalatine) nerve, ซึ่งทอด downwards, forwards บน posterior part ของ nasal septum, อยู่ใน groove บน vomer. ผ่านเข้า roof of mouth ทาง incisive fossa ใน anterior part ของ hard palate. พบ anterior และ posterior incisive foramen ใน fossa. Left nasopalatine nerve ผ่าน anterior และ right nerve ผ่านทาง posterior foramen. Nasopalatine nerve ให้แขนงไปยัง nasal septum, และสิ้นสุดโดย supply mucous membrane ทางด้านหน้าของ hard palate, และ communicate กับ anterior palatine nerves.

4. Orbital branches มี 2 หรือ 3 delicate filaments ซึ่งเข้าสู่ orbit ทาง inferior orbital fissure, กระจายไปสู่ periosteum และ orbitalis muscle. บางแขนงผ่าน posterior ethmoidal foramen, ไปยัง
sphenoidal และ ethmoidal sinus. Fibers ที่ supply orbitalis muscle ยังติดต่อโดยตรงกับ fibers ของ sympathetic root ของ ganglion

Maxillary and Mandibular Branch of Trigeminal Nerve

Trigeminal nerve คือ cranial nerve คู่ที่ห้า ซึ่งมีขนาดใหญ่ที่สุดและเป็น mixed nerve. รับ common sensation (general somatic afferent) จาก face, skin ของ scalp, teeth, mouth, nasal cavity, paranasal sinus และนำ motor fiber (special visceral efferent) ไป supply muscle of mastication, tensor tympani และ tensor palati muscle, และมี proprioceptive fibers จากฟันและ

masticatory, facial และ ocular muscles. Nerve นี้ออกจาก ventral surface ของ pons ค่อนไปทาง upper border. โดยมี sensory root ขนาดใหญ่กับ motor root ขนาดเล็กซึ่งอยู่ medial และ anterior ต่อ sensory root. Sensory root ขยายออกเป็น large, flat trigeminal (semilunar) ganglion. ใน ganglion มี cells ที่เป็น origin ของ sensory fibers. Trigeminal ganglion วางอยู่ใน trigeminal cave (เป็น recess ใน dura mater ที่ปกคลุม trigeminal impression) ใกล้ apex ของ petrous part ของ temporal bone. Ganglion ได้รับ filaments จาก internal carotid plexus ของ sympathetic. จาก ganglion มี 3 large trunk ได้แก่

1. Ophthalmic (first division)
2. Maxillary (second division)
3. Mandibular (third division)

Motor root มี proprioceptive และ motor fibers, อยู่ใต้ ganglion และ joins กับ mandibular nerve.

สำหรับในบทเรียนนี้ จะศึกษาเฉพาะ maxillary และ mandibular nerves เท่านั้น ส่วน ophthalmic nerve ให้ศึกษาในบทเรียนอื่น ๆ

Maxillary Nerve

Maxillary nerve หรือ second division ของ trigeminal nerve, เป็น sensory nerve, ออกจาก middle ของ trigeminal ganglion, ทอด forward ไปตาม lower part ของ lateral wall ของ cavernous sinus, ออกจาก skull ทาง foramen rotundum, แล้วทอดข้าม upper part ของ pterygopalatine fossa, เข้าสู่ orbit โดยผ่าน inferior orbital fissure, ถึงตำแหน่งนี้เรียก infraorbital nerve, แล้วทอดผ่าน infraorbital groove และ canal ใน floor ของ orbit. ในที่สุดปรากฏบนใบหน้าโดยผ่าน infraorbital foramen. แขนงของ maxillary nerve มีดังต่อไปนี้:

ใน *middle cranial fossa* ให้ *meningeal branch* ซึ่งออกจาก maxillary nerve ใกล้ trigeminal ganglion, และ supply dura mater ของ middle cranial fossa.

ใน pterygopalatine fossa ให้แขนงดังต่อไปนี้

1. Ganglionic branch มี 2 แขนง, ทอดไปยัง pterygopalatine (sphenopalatine) ganglion, ซึ่งอยู่ใต้ maxillary nerve ใน pterygopalatine fossa. Fibers ของ nerve ผ่าน ganglion โดยไม่ได้ synape กับ cells ใน ganglion. มี nerve เล็ก ๆ จำนวนหนึ่งออกจาก ganglion เรียก *branch of ganglion* ซึ่งเป็นแขนงของ maxillary nerve ร่วมกับ fiber ที่มาจาก cell ของ ganglion.

2. Zygomatic nerve แยกออกจาก maxillary nerve ใน pterygopalatine fossa, เข้าสู่ orbital cavity โดยผ่าน inferior orbital fissure, ทอดไปตาม lateral wall ของ orbit, และแยกเป็น 2 แขนงคือ zygomati-cotemporal และ zygomaticofacial.

- *Zygomaticofacial branch* ทอดไปตาม inferolateral border ของ orbit, ผ่านสู่ face ทาง zygomaticofacial foramen, แทงผ่าน orbicularis oculi, supply skin และ fascia บน zygomatic bone, และform plexus ร่วมกับ zygomatic branches ของ facial nerve และ palpebral branches ของ maxillary nerve.

- *Zygomaticotemporal branch* ทอดไปตาม lateral wall ของ orbit, ส่งแขนงไป join กับ lacrimal nerve, และทอดผ่าน canal ใน zygomatic bone, เข้าสู่ temporal fossa. ทอดขึ้นระหว่าง bone และ temporalis, แทงผ่าน temporal fascia ตรงตำแหน่งเหนือ zygomatic arch ประมาณ 2 cm supply skin ของ temple (ขมับ). Nerve นี้ communicates กับ facial nerve และ auriculotemporal branch ของ mandibular nerve. ขณะที่ nerve แทงผ่าน temporal fascia, ให้แขนงเล็ก ๆ อยู่ระหว่างชั้นทั้งสองของ fascia, ทอดไปยัง lateral angle ของ eye. Fiber ที่ communicates ระหว่าง zygomaticotemporal กับ lacrimal nerve นำ parasympathetic postganglionic fibers จาก pterygopalatine ganglion ไป lacrimal gland.

3. Posterior superior alveolar (dental) nerve แยกจาก maxillary nerve ใน pterygopalatine fossa, ทอด downward และ foreward เข้าสู่ canal บน posterior surface ของ maxilla, supply maxillary sinus. แล้วแตกแขนงเล็ก ๆ form molar part ของ superior dental plexus และ supply molar teeth. นอกจากนี้ nerve ยังให้แขนงไป supply upper gum และส่วนแก้มที่อยู่ใกล้เคียง.

4. *Infraorbital nerve* เป็น terminal branch ของ maxillary nerve. ผ่าน inferior orbital fissure เข้าสู่ orbit, และผ่าน infraorbital groove, infraorbital canal, ออกสู่ face โดยผ่าน infraorbital foramen. Infraorbital nerve ให้แขนงดังต่อไปนี้:

- *Middle superior alveolar (dental) nerve* ออกจาก infraorbital nerve ในขณะที่ nerve ทอดผ่าน infraorbital groove. ทอด downward และ forward ใน lateral wall ของ maxillary sinus. Terminate โดย small branches ซึ่ง form superior dental plexus, และให้แขนงไป supply upper premolar teeth, ส่วน gum และแก้มที่อยู่ใกล้เคียง. Nerve นี้อาจไม่พบได้ในบางคน.

- *Anterior superior alveolar (dental) nerve* ออกจาก lateral side ของ infraorbital nerve ใกล้ midpoint ของ infraorbital canal. และทอดอยู่ใน sinuous canal ใน anterior wall ของ maxillary sinus. ในตอนแรกจะโค้งต่ำกว่า infraorbital foramen, และผ่านทาง medial ไปยัง nose. แล้วผ่านลงล่างแบ่งเป็นแขนงต่าง ๆ supply incisor และ canine teeth, nerve นี้ร่วมในการ form superior dental plexus, และให้ nasal branch ผ่าน canal เล็ก ๆ ใน lateral wall ของ inferior meatus, supply mucous membrane ของ anterior part ของ lateral wall (สูงถึง opening ของ maxillary sinus) และ floor ของ nasal cavity. Communicate กับ nasal branches จาก pterygopalatine ganglion. Terminal branch ออกใกล้ root ของ anterior nasal spine, และเลี้ยงส่วนของ nasal septum ใกล้เคียง.

Infraorbital nerve หลังจากทอดผ่าน infraorbital foramen ให้แขนงดังนี้

1. *Palpebral branches* ทอดขึ้นบนโดยอยู่ deep ต่อ orbicularis oculi. แทงผ่าน muscle ไป supply skin และ conjunctiva ของ lower eyelid, และ join กับ facial และ zygomaticofacial nerve ใกล้ lateral angle ของ eye.

2. *Nasal branches* supply skin ทางด้านข้างของจมูกและ movable part ของ nasal septum, และ join กับ external nasal branch ของ anterior ethmoidal nerve.

3. *Superior labial branches* ขนาดใหญ่และมีจำนวนมากทอดลงล่างและอยู่หลัง levator labii superioris, และ supply skin ของ anterior part ของ cheek, upper lip, mucous membrane ของ mouth และ labial gland.

Mandibular Nerve

Mandibular nerve เป็น division ที่ใหญ่ที่สุดของ trigeminal nerve. ประกอบด้วย large afferent root (sensory root) และ small efferent (motor root). ทั้งสอง roots นี้ผ่านไปด้วยกันใน dura mater ของ middle cranial fossa ของ base ของ skull ไปยัง foramen ovale. ผ่าน foramen ovale เข้า infratemporal fossa. ขณะที่ผ่านออกจาก skull, roots ทั้งสองรวมกัน form เป็น single short trunk (บางตำราเรียกว่า Undivided trunk of CN V_3) ยาวประมาณ 2-3 มม. ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ nerve อยู่ระหว่าง tensor palati (อยู่ทาง medial) และ lateral pterygoid muscle (อยู่ทาง lateral). ทันทีที่ถัดจาก junction ของ root ทั้งสอง, แยกให้ meningeal branch และ nerve to the medial pterygoid, ออกทาง medial ของ nerve. ต่อไป nerve แบ่งออกเป็น small anterior และ large posterior trunk.

Meningeal branch (nervus spinosus) เข้าสู่ cranial cavity ทาง foramen spinosum ร่วมกับ middle meningeal artery. Supply dura mater ใน middle cranial fossa และ mastoid air cells.

Nerve to the medial pterygoid เป็นแขนงเล็ก ๆ, เข้าสู่ deep surface ของ medial pterygoid muscle นอกจากนี้ให้ 1 หรือ 2 filaments ผ่าน otic ganglion โดยไม่มีการ synapse กับ neurone ของ ganglion, ไป supply tensor tympani และ tensor veli palatini muscle.

Anterior trunk ของ mandibular nerve, มีขนาดเล็ก, มีทางเดิน downward forward อยู่ medial ต่อ lateral pterygoid muscle. เป็น motor fiber เกือบทั้งหมด ยกเว้น buccal nerve of CN V_3 ให้แขนงดังต่อไปนี้

1. *Nerve to the lateral pterygoid* (อาจแยกจาก buccal nerve) เข้าสู่ deep surface ของ lateral pterygoid muscle

2. *Masseteric nerve* ทอดไปทาง lateral, เหนือ upper border ของ lateral pterygoid muscle, หน้า temporomandibular joint, และอยู่หลัง tendon ของ temporalis, ทอดผ่าน mandibular

notch ร่วมกับ masseteric artery, แยกแขนงไปยัง deep surface ของ masseter muscle ทำหน้าที่เลี้ยง masseter muscle และให้แขนงเลี้ยง temporomandibular joint

3. Deep temporal nerve มี 2 แขนง ได้แก่ anterior และ posterior deep temporal nerve (บางตำราว่ามี 2-3 แขนง โดยอาจพบ third หรือ middle branch ได้). ทอดผ่านเหนือ upper border ของ lateral pterygoid, เข้าสู่ deep surface ของ temporalis muscle. Anterior branch พบบ่อยครั้งที่ออกมาจาก buccal nerve, ทอดขึ้นเหนือ upper head ของ lateral pterygoid. Posterior branch ขนาดเล็ก, อยู่ที่ posterior part ของ temporal fossa, และบางครั้งออกมาร่วมกับ masseteric nerve.

4. Buccal nerve ทอด forward ระหว่าง heads ของ lateral pterygoid, แล้วทอด downward ใต้หรือผ่าน lower part และ tendon ของ temporal muscle, ทอดออกภายใต้การปกคลุมของ ramus of mandible และ anterior border ของ masseter, และ unites กับ buccal branch ของ facial nerve. ให้แขนงไป lateral pterygoid muscle ขณะที่ผ่าน muscle, และอาจให้ anterior deep temporal nerve (บางครั้งอาจตั้งต้นร่วมกับ anterior deep temporal nerve หรือ nerve to lateral pterygoid). Buccal nerve supply skin ที่ปกคลุมบริเวณแก้ม บางแขนงแทงผ่าน buccinator muscle เข้าไปเลี้ยง mucous membrane ที่ดาด inner surface ของ buccinator muscle และ buccal surface ของ gum จนถึงมุมปาก อาจให้แขนงลี้ยง lower premolar และ molar teeth

Posterior trunk ของ mandibular nerve ส่วนใหญ่เป็น sensory แต่ก็มีบาง filaments มาจาก motor root ได้แก่ mylohyoid branch นอกจากนี้บางแขนงของ posterior trunk ยังรับฝาก parasympathetic fiber ของ facial nerve และ glosssopharyngeal nerve และรับฝาก taste fiber ของ facial nerve ด้วย ให้แขนงดังต่อไปนี้ 1. *Auriculotemporal nerve* ตั้งต้นทอดออกจาก posterior trunk เป็น 2 roots ซึ่งโอบทอดรอบ middle meningeal artery แล้วรวมเป็นเส้นเดียว. Nerve นี้มีทางเดิน backward laterally, โดยทอดตัวอยู่ทาง medial ของ lateral pterygoid, และอยู่ระหว่าง sphenomandibular ligament กับ neck of mandible (บางตำราอาจอธิบายว่า อยู่ระหว่าง sphenomandibular ligament กับ capsule ของ temporomandibular joint) แล้วทอดตัวไปหลังต่อ neck ของ mandible หลังจากผ่านส่วนบนสุดของ parotid gland, จะมีทิศทาง upward ไปยัง temple เหนือ zygomatic arch, ไปสู่ temporal region โดยอยู่หลัง superficial temporal artery. ต่อไป nerve แตกแขนงเป็น cutaneous branch ไป supply temple และ scalp สูงถึง vertex of skull.

Auriculotemporal nerve ให้แขนงดังต่อไปนี้:

1. แขนงไปยัง temporomandibular joint ไป supply ครึ่งบนของ lateral aspect ของ auricle [ทาง articular branch]
2. แขนงไปยัง parotid gland [ทาง parotid branch]
3. แขนงไป supply skin ของ external auditory meatus และ tympanic membrane และใบหูส่วนหน้า [ทาง anterior auricular branch], หูส่วนนอกและ skin และ fascia ของ temple และ scalp [ทาง superficial temporal branch].

Communication ที่สำคัญของ auriculotemporal nerve คือ root ของ nerve นี้ join กับ small branch (postganglionic parasympathetic fiber) จาก otic ganglion (ซึ่งอยู่บริเวณ medial surface ของ undivided trunk ของ CN V_3), นำ secretomotor (autonomic) fiber จาก glossopharyngeal nerve ไปยัง parotid gland.

Lingual nerve เป็น sensory, ไปยัง mucous membrane ของ anterior two-thirds ของลิ้น, floor of mouth และ mandibular gums.

Lingual nerve ออกจาก posterior trunk ของ mandibular nerve, และทอดระหว่าง tensor veli palatini และ lateral pterygoid, ณ ตำแหน่งนี้จะเชื่อมโดย chorda tympani branch ของ facial nerve, ทอดออกจากการปกคลุมของ lateral pterygoid มาอยู่ lateral ต่อ medial pterygoid. Lingual nerve ทอด downwards และ forwards ระหว่าง ramus of mandible และ medial pterygoid, ทอดอยู่ anterior และลึกกว่า inferior alveolar nerve, แล้วทอดต่ำกว่า mandibular origin ของ superior constrictor ของ pharynx, แล้วทอดแนบกับ deep surface ของ mandible บน medial side ของ root ของ third molar tooth, ซึ่งเป็นตำแหน่งที่คลุมโดย mucous membrane ของ gum, ออกจาก gum ทอดไปบน lateral surface ของ hyoglossus และ deep ต่อ mylohyoid, วางอยู่เหนือ deep part ของ submandibular gland และ duct, แล้วทอดไปข้างหน้าบนด้านข้างของลิ้น, วางอยู่ lateral ต่อ hyoglossus และ genioglossus, แยกให้ terminal branch ซึ่งอยู่ใต้การปกคลุมของ mucous membrane ของลิ้น. เข้าสู่ submandibular triangle ทางเดินของ nerve ช่วงหลังมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับ submandibular duct, ผ่านจากบนลงล่างทาง lateral side ของ duct, แล้วอ้อมลงมาอยู่ด้านล่างของ duct, ทอดต่อขึ้นบนไปทาง medial side ของ duct และทอดต่อไปใต้ลิ้น.

Chorda tympani branch ของ facial nerve join เป็นมุมแหลมกับ lingual nerve, และร่วมกับ lingual nerve ไปยังลิ้น. Chorda tympani นำ preganglionic parasympathetic fiber ไปยัง submandibular glanglion, ซึ่งให้ postganglionic fiber ไปยัง sublingual, submandibular gland และ gland ที่อยู่ภายในลิ้น. นอกจากนี้ยังมี gustatory fiber จาก anterior two-thirds ของลิ้นยกเว้นบริเวณ vallate papilla ไปยัง facial nerve.

แขนงของ lingual nerve supply mucous membrane ของ floor of mouth, lingual surface of gum, และ mucous membrane of anterior two-thirds ของลิ้น, overlapped โดย lingual fibers ของ glossopharyn-geal nerve, terminal filament join ที่ tip ของลิ้นกับ hypoglossal nerve. นอกจากนี้นำ postganglionic fibers จาก submandibular ganglion ไปยัง sublingual, submandibular และ lingual glands.

Inferior alveolar (dental) nerve ทอดลงล่างอยู่หลังต่อ lingual nerve, deep ต่อ lateral pterygoid, ที่ขอบล่างของ muscle, ออกผ่านระหว่าง sphenomandibular ligament และ ramus of mandible, ไปยัง mandibular foramen. ก่อนเข้า foramen ให้ ***mylohyoid nerve*** จากนั้นเข้าสู่

mandibular canal ทางmandibular foramen, ภายใน mandibular canal, inferior alveolar nerve ทอดต่ำกว่าฟันจนถึง ประมาณตำแหน่ง mental foramen แยกออกเป็น incisive และ mental nerves.

Mylohyoid nerve เป็นแขนงมาจาก inferior alveolar nerve ก่อนที่ nerve ทอดเข้า mandibular foramen, โดยแทงผ่าน sphenomandibular ligament, แล้วทอดลงใน mylohyoid groove บน medial surface ของ ramus of mandible, โดยทอดต่ำกว่า mylohyoid line, เข้าสู่ submandibular triangle ไปยัง under surface ของ mylohyoid muscle, supply anterior belly of digastric muscle, และ mylohyoid muscle นอกจากนี้ mylohyoid nerve ยังรับความรู้สึกจากผิวหนังบริเวณใต้คาง.

แขนงของ inferior alveolar nerve ที่ไปยัง molar และ premolar teeth supply gum บริเวณนั้นด้วย. ก่อนที่จะเข้าสู่รากของฟันจะ communicated ซึ่งกันและกัน form inferior dental plexus.

Incisive nerve ทอดต่อไปใน bone, supply lower canine และ incisor teeth, labial gingiva ที่อยู่ใกล้ และ mucosa ของ lower lip.

Mental nerve ออกที่ mental foramen, แยกแขนงใต้ depressor anguli oris เป็น 3 แขนง. แขนงหนึ่งไป skin ของ chin, และอีก 2 แขนงไป skin และ mucous membrane ของ lower lip, labial alveolar mucosa และ gingiva แขนงเหล่านี้ communicate กับ facial nerve (mandibular branch).

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทันตแพทย์ทวีพงศ์ อารยะพิศิษฐ