เอกสารประกอบการสอน

เรื่อง

กะโหลกศีรษะ

(Skull)

รายวิชา ทพกย 211 มหกายวิภาคศาสตร์บริเวณศีรษะและคอทางทันตแพทยศาสตร์

DTAN 211 Gross anatomy of head and neck in dentistry

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทันตแพทย์หญิงวรัญญา จันตะดุลย์

ภาควิชากายวิภาคศาสตร์

คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

กะโหลกศีรษะ
(Skull)

Introduction

Skull คือโครงกระดูกศีรษะและใบหน้า รวมทั้งกระดูกขากรรไกรล่าง (mandible) ถ้าโครงกระดูกของศีรษะและใบหน้าไม่รวมขากรรไกรล่างเรียก **cranium** (โดยทั่ว ๆ ไปอาจมีการใช้ skull แทน cranium ได้) skull ประกอบด้วยกระดูก 22 ชิ้น, กระดูกขากรรไกรล่างเป็นกระดูกของใบหน้าส่วนล่างและเป็นกระดูกชิ้นเดียวที่เคลื่อนไหวได้, โดย mandible นี้ยึดติดกับฐานกะโหลก (base of skull) ด้วยข้อต่อที่เรียกว่า **temporomandibular joint** ส่วนกระดูกอีก 21 ชิ้นจะเชื่อมต่อกันอย่างแน่นหนาด้วยข้อต่อที่เรียกว่า **sutures** ซึ่งเป็นข้อต่อที่เคลื่อนไหวไม่ได้ และยากที่จะแยกกระดูกเหล่านี้ออกจากกัน, suture เห็นได้ง่ายในกะโหลกศีรษะของคนวัยหนุ่มสาว แต่เมื่อมีอายุมากขึ้นกระดูกที่อยู่ใกล้ชิดกันจะเชื่อมติดกัน และ suture จะเลือนหายไป เนื่องจากเกิด synostosis. นอกจากนี้บางคนยังรวมเอากระดูกหู ซึ่งบางตำราให้เป็นกระดูกของ skull ด้วย ซึ่งกระดูกหูนี้มี 3 คู่ ได้แก่ กระดูก malleus (2), incus (2) และ stapes (2) ซึ่งอยู่ภายในหูชั้นกลางในกระดูก temporal bone ทำให้ skull ประกอบด้วยกระดูกทั้งหมด 28 ชิ้น (รวมทั้งกระดูกหูด้วย)

กระดูกของ skull ประกอบกันขึ้นล้อมรอบ cavity ขนาดใหญ่ (cranial cavity) ซึ่งมีสมอง เยื่อหุ้มสมอง, และหลอดเลือดบรรจุอยู่ นอกจากนี้กระดูกของ skull ยังล้อมรอบ cavity ขนาดเล็กได้แก่ nasal cavity, orbital cavity และเป็น roof ของ oral cavity นอกจากนี้ภายในกระดูกของกะโหลกศีรษะบางชิ้น เช่น temporal bone ยังมี cavity เล็ก ๆ ของหู (middle ear และ internal ear) และใน frontal bone ethmoid bone, maxillary bone, sphenoid bone มี air sinus อยู่

Skull เป็นโครงกระดูกที่จัดไว้สำหรับ

1. เป็นกล่องสำหรับบรรจุสมองและทำหน้าที่ป้องกันสมองด้วย
2. เป็น cavities สำหรับ protect และ support พวก organs of special senses ต่าง ๆ ได้แก่ การเห็น (vision), การได้ยิน (hearing), การทรงตัว (balance or equilibrium) การดมกลิ่น (smell, or olfaction) และการรับรส (taste or gustation)
3. มีช่องทางสำหรับเป็นทางผ่านของอากาศและอาหาร
4. มีฟันและขากรรไกรสำหรับบดเคี้ยวอาหาร

Skull bones

กระดูกของ skull มีทั้งเป็นคู่ (paired) และเป็นกระดูกชิ้นเดียว single (unpaired) ดังนี้

paired skull bones ได้แก่ parietal bones, temporal bones, zygomatic bones, maxillae, nasal bones, lacrimal bones, inferior nasal conchae และ palatine bones

Single skull bones ได้แก่ occipital bone, sphenoid bone, frontal bone, ethmoid bone, vomer และ mandible

Skull แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. Posterosuperior part เรียกว่า cranial skeleton (cerebral cranium, cranial vault, brain case, brain box) อยู่ล้อมรอบและป้องกันสมอง
2. Anteroinferior part เรียกว่า facial skeleton (visceral cranium) ทำหน้าที่ protect และ support ตา, ทางเข้าของระบบหายใจและระบบทางเดินอาหาร โดยสัมพันธ์กับ orbital, nasal และ oral cavities

Cranial bone มีทั้งหมด 8 ชิ้น ประกอบกระดูกชิ้นเดียว คือ กระดูก frontal, occipital, ethmoid และ sphenoid ส่วนกระดูกที่เป็นคู่ได้แก่ กระดูก temporal และ parietal

Facial bone ประกอบเป็น structure ของ face, ใน anterior skull ไม่กระจายไปยัง cranial vault มีทั้งหมด 14 ชิ้น ประกอบด้วยกระดูกชิ้นเดียวคือ mandible และ vomer นอกนั้นเป็นกระดูกที่เป็นคู่ ได้แก่ maxillae, zygomatic, nasal, lacrimal, palatine bones และ inferior nasal conchae

กระดูก frontal และ ethmoid bone ซึ่งเป็นส่วน cranial vault แต่มีส่วนกระจายมายังใบหน้าด้วย

Facial bone ทำหน้าที่ protect พวก major sensory organ ที่อยู่ที่หน้า เช่น ตา จมูก และลิ้น กระดูกของใบหน้ายังเป็นที่เกาะ (attachment point) ของกล้ามเนื้อ เช่น กล้ามเนื้อบดเคี้ยว (muscles of mastication) กล้ามเนื้อแสดงสีหน้า (muscles of facial expression) และกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของตา (muscles of eye movement) นอกจากนี้กระดูกขากรรไกรล่าง (mandible) และกระดูกขากรรไกรบน (maxilla) มี **alveolar process** ซึ่งเป็น socket สำหรับฟัน โดยมี periodontal membrane ยึดไว้, กระดูกของใบหน้ายังสัมพันธ์กับ soft tissue ซึ่งจะแสดงลักษณะใบหน้าของแต่ละบุคคล

Structures

กระดูกของ skull ประกอบด้วย compact bone 2 ชั้น ชั้นนอกและชั้นใน (outer table และ inner table) ระหว่างชั้นทั้ง 2 เป็น spongy bone เรียก diploe ในบางแห่งของ skull; diploe สลายไปเหลือเป็นช่องว่างที่มีอากาศบรรจุอยู่ เรียกว่า sinus (paranasal air sinus) กระดูกที่มี air sinus เหล่านี้เรียกว่า pneumatic bone ได้แก่ กระดูก frontal, maxilla, ethmoid และ sphenoid

กระดูก skull ส่วน outer table มีความหนาและเหนียว ส่วน inner table บางกว่า และเปราะจึงอาจแตกหักได้เมื่อถูกตี โดยที่ outer table ยังคงติดอยู่ ดังนั้นจึงยากที่จะวินิจฉัย fracture ของ skull ได้

กระดูกของ skull เมื่อแรกเกิดประกอบด้วย compact bone เพียงชั้นเดียว ไม่มี diploe, กระดูกที่ปกคลุมด้วยกล้ามเนื้อหนา จะไม่มี diploe เช่นที่ squamous part ของ temporal bone, กระดูกบริเวณนี้จะยังคงมีลักษณะของเด็ก คือบางและโปร่งแสง

กระดูกของ skull ชิ้นต่าง ๆ มีความหนาไม่เท่ากัน บริเวณส่วนบนที่เป็นรูปหลังคาโค้ง (vault of skull) เมื่อเทียบกับส่วนอื่นแล้วค่อนข้างหนา คือหนาโดยเฉลี่ยประมาณ 5 มิลลิเมตร แต่ความหนาของ skull ผันแปรได้มากในแต่ละบุคคล นอกจากนี้ในแต่ละบริเวณก็ยังแตกต่างกัน เช่น จะหนามากขึ้นที่บริเวณ external occipital protuberance และบางลงโดยเฉพาะที่ squamous part of temporal bone

ที่บริเวณขมับ (temporal region บริเวณด้านข้างของศีรษะเหนือ zygoma) กระดูกนอกจากจะบางแล้วยังมีตำแหน่งที่มีความสำคัญยิ่ง คือบริวเณที่เรียก “PTERION” เป็นตำแหน่งที่กระดูก 4 ชิ้น ได้แก่ squamous part ของ temporal bone, greater wing ของ sphenoid bone, parietal bone และ frontal bone มาพบกันตรง suture รูป + หรือตัว H ทางด้านในของกระดูกตรงบริเวณ pterion นี้จะพบร่องสำหรับหลอดเลือดแดงของเยื่อหุ้มสมองที่สำคัญเส้นหนึ่ง คือ *anterior branch of middle meningeal artery* ทอดผ่าน หลอดเลือดนี้สามารถฉีกขาดได้ถ้าถูกตีที่บริเวณขมับ เมื่อหลอดเลือดนี้ฉีกขาดเลือดจะออกมาอยู่ระหว่างกระดูกของ skull กับ dura mater (เยื่อหุ้มสมองชั้นนอก) เกิดเป็น *extradural hematoma* ไปกดสมอง ซึ่งถ้าไม่ได้รับการรักษาทันท่วงทีอาจทำให้ถึงตายได้ในระยะเวลาสั้น ๆ เพียง 2-3 ชั่วโมง หรือนานถึง 24-36 ชั่วโมงหลังจากได้รับ injury

วิธีหาตำแหน่งของ pterion บนผิวหนังของศีรษะ ให้วางนิ้วหัวแม่มือที่หลังต่อ frontal process ของ zygomatic bone และวางอีก 2 นิ้วมือเหนือ zygomatic arch มุมที่เกิดขึ้นเป็นตำแหน่ง pterion

The Newborn skull

Skull ตอนคลอดเมื่อเทียบกับ skull ของผู้ใหญ่ (adult) มีลักษณะพิเศษและน่าสนใจหลายประการดังนี้

1. ลักษณะที่เด่นชัดที่สุดอย่างหนึ่ง คือ มีขนาดใหญ่เมื่อเทียบกับขนาดของ skeleton อื่น ๆ
2. Cranial portion ของ skull มีความเด่นชัดมากกว่า facial portion, ซึ่ง facial part จะมีขนาดเล็กประมาณประมาณ 1/8 ของ neonatal cranium และประมาณ ½ ของ adult life เพราะว่าที่กระดูก mandible และ maxilla ฟันยังไม่ขึ้น (eruption) เข้าสู่ oral cavity, มี maxillary sinus และ nasal cavity เล็ก
3. กระดูกของ cranial vault ประกอบด้วยกระดูกชั้นเดียว (unilaminar) ไม่มี diploe และทางด้านใน (intracranial surface) ของมันไม่มีรอยเว้า (depression) ที่เกิดจากหลอดเลือดกด
4. Margin ของกระดูกของ cranial vault ที่อยู่ติดกันแยกออกจากกันด้วย space ที่มี fibrous tissue แทรกอยู่ เรียก **membranous space** เนื่องจากการ ossification ของ skull bone ยังไม่ complete ซึ่งเป็นผลดีตอนคลอด

Membranous space นี้มี 6 แห่ง คือ

ก. ที่ median plane มี 2 spaces คือ

- anterior (frontal) fontanelles อยู่ตรง junction ระหว่าง sagittal, coronal และ

frontal suture; มีขนาดใหญ่สุด รูปร่างสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

- posterior (occipital) fontanelle อยู่ที่ junction ระหว่าง sagittal และ lambdoid suture; มีรูปร่างสามเหลี่ยม และมีขนาดเล็ก

ข. ที่อยู่ทาง lateral (อยู่แต่ละข้างของ skull) มี 2 spaces คือ

- sphenoidal fontanelle (anterolateral fontanelle) อยู่ที่ sphenoidal angle ของ parietal bone; รูปร่าง irregular และมีขนาดเล็ก
- mastoid fontanelle (posterolateral fontanelle) อยู่ที่ mastoid angle ของ parietal bone; รูปร่าง irregular และมีขนาดเล็ก

Lateral fontanelles (sphenoidal และ mastoid fontanelles) จะปิดในไม่ช้าภายหลังคลอด, posterior fontanelle ปิดเมื่อสิ้นเดือนที่ 2 หลังเกิด ส่วน anterior fontanelle ปิดระหว่างอายุ 2 ขวบ

การที่มี fontanelles ทำให้มีการม้วน (mold) หรืองอ (bend) ของกระดูก ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการคลอดในขณะที่เด็กเกิด และยอมให้มี expansion ของ cranium เพื่อที่ brain จะได้เจริญอย่างรวดเร็ว

5. Orbit ใหญ่ และ tooth germ ของฟันบนอยู่ใกล้กับ orbital floor
6. Glabella, superciliary arches และ mastoid process ยังไม่ develop
7. Stylomastoid foramen อยู่ตรง lateral surface ของ skull เนื่องจาก mastoid process ยังไม่ develop
8. Styloid process ยังไม่ fuse กับ temporal bone และ mandibular fossa แบน และตำแหน่ง mandibular fossa อยู่ lateral มากกว่า, articular tubercle ยังไม่ develop
9. Paranasal sinus ยังไม่มี หรือยังเป็น rudimentary เท่านั้น (มีแต่เฉพาะ maxillary sinus เท่านั้นแต่มีขนาดเล็กมาก
10. Ossification ของ skull bone ยังไม่ complete ดังนั้นมี bone หลายชิ้นซึ่งยังเชื่อมติดกันด้วย fibrous tissue หรือ cartilage เช่น occipital bone ประกอบด้วย 4 ชิ้น, sphenoid bone ประกอบด้วย 3 ชิ้น, temporal bone ประกอบด้วย 3 ชิ้น, ethmoid bone ประกอบด้วย 3 ชิ้น และ frontal bone และ mandible ยังประกอบเป็นสองครึ่ง (ซ้าย - ขวา)
11. Inferior border ของ mental protuberance อยู่ระดับเดียวกับ occipital condyles
12. ที่ base ของ skull (ฐานกะโหลก) เมื่อเทียบกับส่วนอื่นแล้วมีขนาดสั้นและแคบ และมุมที่เกิดจาก pterygoid plates ทำกับฐานกะโหลกเป็นมุมกว้าง (ในผู้ใหญ่มุมนี้เกือบตั้งฉาก)
13. Vault ของ skull ของ infant มีขนาดใหญ่ แต่ facial part โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่อยู่ต่ำกว่า **Frankfurt plane** (horizontal plane ที่ผ่านขอบล่างของ orbit และขอบบนของ external auditory meatus) เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วจะมีขนาดเล็กมาก (มีขนาดเพียง 1/7 ของ cranium) ขากรรไกร (jaws) โพรงจมูก (nasal cavities) ในผู้ใหญ่. Frankfurt plane จะแบ่งครึ่งความสูงของ skull ในแนวตั้ง

Sex Differences of the Skull

กะโหลกของเด็กหญิงกับเด็กชายมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยจนกว่าจะถึงวัยหนุ่มสาว (puberty).

กะโหลกของหญิงมีขนาดเล็กกว่าของชาย, โพรงอากาศมีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับขนาดของกะโหลก, และความจุกะโหลก (capacity of cranial cavity) น้อยกว่าของกะโหลกชายเชื้อชาติเดียวกัน.

บ่อยครั้งที่ไม่สามารถบอกได้ว่ากะโหลกนั้นเป็นของชายหรือหญิง, แต่สามารถจะบอกได้ถ้ามีความแตกต่างดังต่อไปนี้ชัดเจน.

1. กะโหลกหญิงจะเบากว่า ผนังบางกว่า (thin wall) และยังคงลักษณะของ young skull มากกว่า
2. สันกระดูกที่เป็นที่เกาะของกล้ามเนื้อ (muscular ridges) มีความชัดเจนน้อยกว่า
3. Mastoid process มีขนาดเล็ก
4. Glabella และ superciliary arches มีความนูนน้อยกว่า ดังนั้นหน้าผากจึงอยู่ในแนวตั้งมากกว่า
5. ขอบบนของ orbital opening เป็นขอบคมมากกว่า
6. Parietal eminence นูนมากกว่า
7. Facial region กลมกว่า
8. ขากรรไกรและฟันเล็กกว่า
9. Vertex ของ skull แบนกว่า
10. ส่วนสูงของ skull น้อยกว่า
11. Paranasal sinus ของหญิงมีขนาดเล็กกว่า

Bony openings in the skull and their associated nerves and blood vessels

Bony Opening	Location	Nerves and Vessels
Carotid canal	Temporal bone	Internal carotid artery
Cribriform plate with foramina	Ethmoid bone	Olfactory nerves
External acoustic meatus	Temporal bone	(Opening to tympanic cavity)
Foramen lacerum	Sphenoid, occipital, and temporal bones	(Cartilage)
Foramen magnum	Occipital bone	Spinal cord, vertebral arteries, and eleventh cranial nerve
Foramen ovale	Sphenoid bone	Mandibular division of the fifth cranial nerve
Foramen rotundum	Sphenoid bone	Fifth cranial nerve
Foramen spinosum	Sphenoid bone	Middle meningeal artery
Greater palatine foramen	Palatine bone	Greater palatine nerve and vessels
Hypoglossal canal	Occipital bone	Twelfth cranial nerve
Incisive foramen	Maxilla	Nasopalatine nerve and branches of the sphenopalatine artery
Inferior orbital fissure	Sphenoid bone and maxilla	Infraorbital and zygomatic nerves, infraorbital artery, and ophthalmic vein
Infraorbital foramen and canal	Maxilla	Infraorbital nerve and vessels
Internal acoustic meatus	Temporal bone	Seventh and eighth cranial nerves
Jugular foramen	Occipital and temporal bones	Internal jugular vein and nineth, tenth, and eleventh cranial nerves
Lesser palatine foramen	Palatine bone	Lesser palatine nerve and vessels
Mandibular foramen	Mandible	Inferior alveolar nerve and vessels
Mental foramen	Mandible	Mental nerve and vessels
Optic canal and foramen	Sphenoid bone	Optic nerve and ophthalmic artery
Petrotympanic fissure	Temporal bone	Chorda tympani nerve
Pterygoid canal	Sphenoid bone	Nerves and vessels
Stylomastoid foramen	Temporal bone	Seventh cranial nerve
Superior orbital fissure	Sphenoid bone	Third, fourth, and sixth cranial nerves and Ophthalmic nerve and vein

GENERAL ANATOMICAL TERMS FOR VARIOUS FEATURES OF BONES

Term	Description
Major Features	
Body	Main part
Head	Enlarged (often rounded) end
Neck	Constricted area (between head and body)
Margin or border	Edge
Angle	Bend
Ramus	Branch off the body (beyond the angle)
Condyle	Smooth, rounded articular surface
Facet	Small, flattened articular surface
Ridges	
Line or linea	Low ridge
Crest or crista	Prominent ridge
Spine	Very high ridge
Projections	
Process	Prominent projection
Tubercle	Small, rounded process
Tuberosity or tuber	Knoblike process; usually larger than a tubercle
Trochanter	Large tuberosity found only on the proximal femur
Epicondyle	Near or above a condyle
Lingula	Flat, tongue-shaped process
Hamulus	Hook-shaped process
Cornu	Horn-shaped process
Openings	
Foramen	Hole
Nutrient foramen	Conveys blood vessels supplying the bone itself
Canal or meatus	Tunnel
Fissure	Cleft
Sinus or labyrinth	Cavity
Depressions	
Fossa	General term for a depression
Impression	Indentation made by a specific structure
Notch	Depression in the margin of a bone
Fovea	Little pit
Groove or sulcus	Deeper, narrow depression

PROCESSES AND OTHER FEATURES OF THE SKULL

Feature	Bone on which the feature is found	Description
External Features of Unit Skull		
Alveolar process	Maxilla	Ridge on maxilla containing the teeth
Horizontal plate	Palatine	Posterior one third of the hard palate
Mandibular fossa	Temporal	Depression where the mandible articulates with the skull
Mastoid process	Temporal	Enlargement posterior to the ear, attachment site for several muscles that move the head
Nuchal lines	Occipital	Attachment points for several posterior neck muscle
Occipital condyle	Occipital	Point of articulation between the skull and the vertebral column
Palatine process	Maxilla	Anterior two thirds of the hard palate
Pterygoid hamulus	Sphenoid	Hooked process on the inferior end of the medial pterygoid plate, around which the tendon of the tensor veli palatini muscle passes. It is an important dental landmark.
Pterygoid plates (medial and lateral)	Sphenoid	Bony plates on the inferior aspect of the sphenoid bone; the lateral pterygoid plate is the site of attachment for two muscles of mastication (chewing)
Styloid process	Temporal	Attachment site for three muscles (to the tongue, pharynx, and hyoid bone) and several ligaments
Temporal lines	Parietal	Where the temporalis muscle, which closes the jaw, Attaches
Internal Features of Unit Skull		
Crista galli	Ethmoid	Process in the anterior part of the cranial vault to which one of the connective tissue coverings of the brain (dura mater) connects
Petrous portion	Temporal	Thick, interior part of temporal bone; contains middle and inner ears and auditory ossicles
Sella turcica	Sphenoid	Bony structure resembling a saddle in which the pituitary gland is located
Mandible		
Alveolar process		Ridge on the mandible containing the teeth
Angle		Posterior, inferior corner of mandible
Coronoid process		Attachment point for the temporalis muscle
Genu		Chin (resembles a bent knee)
Mandibular condyle		Region where the mandible articulates with the skull
Ramus		Portion of the mandible superior to the angle

.....

เอกสารอ้างอิง

1. Agur AMR, Dalley AF. Grant's Atlas of Anatomy. 14th ed. Wolters Kluwer; 2017.
2. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM. Gray's Anatomy for Students. 4th ed. Elsevier; 2020.
3. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 8th ed. Wolters Kluwer; 2018.
4. Netter FH. Atlas of Human Anatomy. 7th ed. Elsevier; 2019.
5. Rohen JW, Yokochi C, Lütjen-Drecoll. Anatomy: A Photographic Atlas. 8th ed. Wolters Kluwer; 2016.
6. Standring S. Gray's Anatomy: The anatomical basis of clinical practice. 41st ed. Elsevier; 2016.