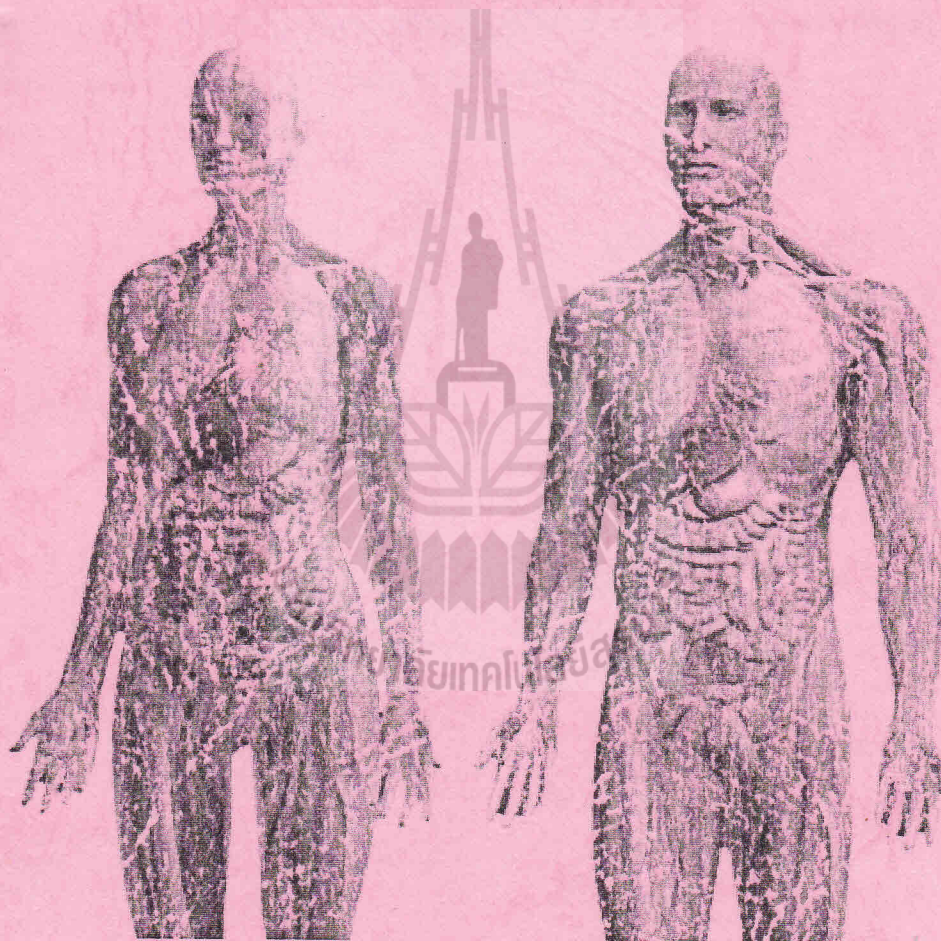


คู่มือปฏิบัติการ 110201 มหกายวิภาคศาสตร์ ๑
(Gross Anatomy i)



สำหรับ นักศึกษาแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษา 1/2554

สาชีววิทยา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



125.-

54111020101

คำนำ

คู่มือปฏิบัติการมหากายวิภาคศาสตร์ ๑ นี้ จัดทำขึ้นโดยคณาจารย์กลุ่มกายวิภาคศาสตร์ สาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการมหากายวิภาคศาสตร์ ๑ สำหรับนักศึกษาแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 รวมทั้งคณาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา ในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพที่สนใจด้านกายวิภาคศาสตร์ โดยรวบรวมเนื้อหาพื้นฐานสำคัญที่จำเป็นต้องศึกษาในแต่ละส่วนของร่างกาย นักศึกษาสามารถทำความเข้าใจและทบทวนความรู้พื้นฐานทางกายวิภาคศาสตร์ นำไปประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาชีพของนักศึกษา ทางคณะผู้จัดทำหวังว่าตำราเล่มนี้ จะมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักศึกษาและเป็นแนวทางให้กับผู้สอนนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการมหากายวิภาคศาสตร์ ๑

คณะผู้จัดทำ

คณาจารย์กลุ่มกายวิภาคศาสตร์
สาขาชีววิทยา สำนักวิชากายวิภาคศาสตร์



ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

	หน้า
ปฏิบัติการที่ 1	
ระบบโครงกระดูก (Skeletal system)	1-13
ปฏิบัติการที่ 2	
หลัง 1 : ชั้นต้น (Superficial back) และ ลำกระดูกสันหลัง (Vertebral column)	14-22
ปฏิบัติการที่ 3	
หลัง 2 : ชั้นลึกและพื้นที่สามเหลี่ยมท้ายทอย (Deep back and suboccipital triangle)	23-56
ปฏิบัติการที่ 4	
หัวไหล่ และ หน้าอก (Shoulder and pectoral regions)	57-64
ปฏิบัติการที่ 5	
รักแร และเส้นประสาท Brachial (Axilla and Brachial plexus)	65-74
ปฏิบัติการที่ 6	
ต้นแขน และ ปลายแขน (Arm and forearm regions)	75-96
ปฏิบัติการที่ 7	
มือ (Hand)	97-107
ปฏิบัติการที่ 8	
ข้อต่อยางค์ส่วนบน (Joint of Upper Limb)	108-114
ปฏิบัติการที่ 9	
บั้นท้าย (Gluteal region)	115-129
ปฏิบัติการที่ 10	
ต้นขา (Thigh region)	130-147
ปฏิบัติการที่ 11	
ปลายขา และ เท้า (Leg and Foot regions)	148-169
ปฏิบัติการที่ 12	
ข้อต่อยางค์ส่วนล่าง (Joint of Lower Limb)	170-181
ปฏิบัติการที่ 13 และ 14	
ผนังช่องอก (Thoracic Wall) และอวัยวะภายในช่องอก (Cavity and Viscera in Thorax)	182-187

ආරම්භක පරිච්ඡේදය

แต่ครูใหญ่ผู้สละร่าง เป็นผู้สร้างแหล่งศึกษา
เปรียบเสมือนหนึ่งครูบา ผู้สอนศิษย์อุทิศกาย

ආරක්ෂාකරණය



ปฏิบัติการที่ 1 โครงกระดูกยางค์

Bone of the Upper and Lower Limbs

อ.ดร.ราเชทร์ โกศลวิตร

Introduction

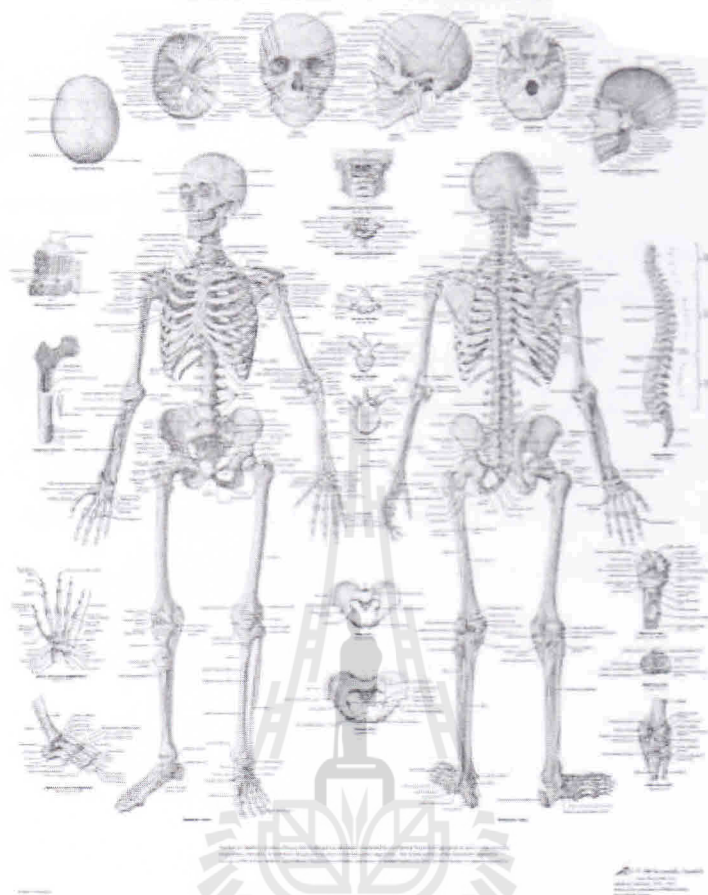
ระบบกระดูก (Skeletal system) ประกอบไปด้วย กระดูก (bone) กระดูกอ่อน (cartilage) เอ็น (tendon) และเอ็นยึด (ligament) หน้าที่ของกระดูก (functions) อาจสรุปได้ดังนี้

1. เป็นโครงสร้างของรูปร่างกาย
2. เป็นที่ยึดเกาะของกล้ามเนื้อ เอ็น และ เอ็นยึด เพื่อให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว
3. ช่วยรองรับอวัยวะให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
4. เป็นส่วนที่ใช้ในการเคลื่อนไหว
5. ภายในกระดูกจะมีไขกระดูก (bone marrow) ซึ่งมีหน้าที่ในการสร้างเม็ดเลือด
6. เป็นที่เก็บแร่ธาตุแคลเซียม และฟอสฟอรัส

ในร่างกายมนุษย์ มีกระดูกทั้งหมด จำนวน 206 ชิ้น (รูปที่ 1) ประกอบด้วย

1. Axial skeleton เป็นกระดูกแกนกลาง ประกอบด้วย
 - กระดูกกะโหลกศีรษะ (cranium) 8 ชิ้น
 - กระดูกใบหน้า (face) 14 ชิ้น
 - กระดูกหู (ear) แบ่งออกเป็น 3 ส่วนรวม 6 ชิ้น
 - กระดูกโคนลิ้น (hyoid bone) 1 ชิ้น
 - กระดูกสันหลัง (spine or vertebra) รวมทั้ง Sacrum และ Coccyx 26 ชิ้น
 - กระดูกหน้าอก (sternum) 1 ชิ้น
 - กระดูกซี่โครง (ribs) 24 ชิ้น
2. Appendicular skeleton เป็นกระดูกยางค์ ประกอบด้วย
 - กระดูกแขน (upper extremities) 64 ชิ้น
 - กระดูกขา (lower extremities) 62 ชิ้น

The Human Skeleton



รูปที่ 1 แสดงโครงกระดูกแกนและกระดูกยางค์

(ที่มา : http://30.media.tumblr.com/tumblr_lg344jQUgL1qfk5jpo1_400.jpg)

ชนิดของกระดูกแบ่งตามรูปร่างได้ 5 ชนิด ได้แก่

1. Long bone เป็นกระดูกที่มีส่วนยาวมากกว่าส่วนกว้าง เช่น Femur, Humerus, Phalanges เป็นต้น
2. Short bone เป็นกระดูกที่มีส่วนยาวและส่วนกว้างเท่าๆกัน เช่น กระดูกบริเวณข้อมือ และ ข้อเท้า เป็นต้น
3. Flat bone เป็นกระดูกแบน เช่น กระดูก Skull
4. Irregular bone กระดูกที่รูปร่างไม่เป็นตามแบบที่แน่นอน เช่น กระดูกสันหลัง
5. Sesamoid bone เป็นกระดูกที่เจริญในเอ็นของกล้ามเนื้อ เช่น Patella

Terms (related to bone)

Fissure = narrow opening

Foramen = hole

Meatus = tubelike passageway

Sinus = air-filled cavity

Groove = furrow

Fossa = small cavity or depression

Fontanel = gaps or incompletely formed cranial bones

Tubercle = small rounded projecting part or outgrowth

Tuberosity = large rounded projecting part or outgrowth

Trochanter = large projecting on upper part of the femur

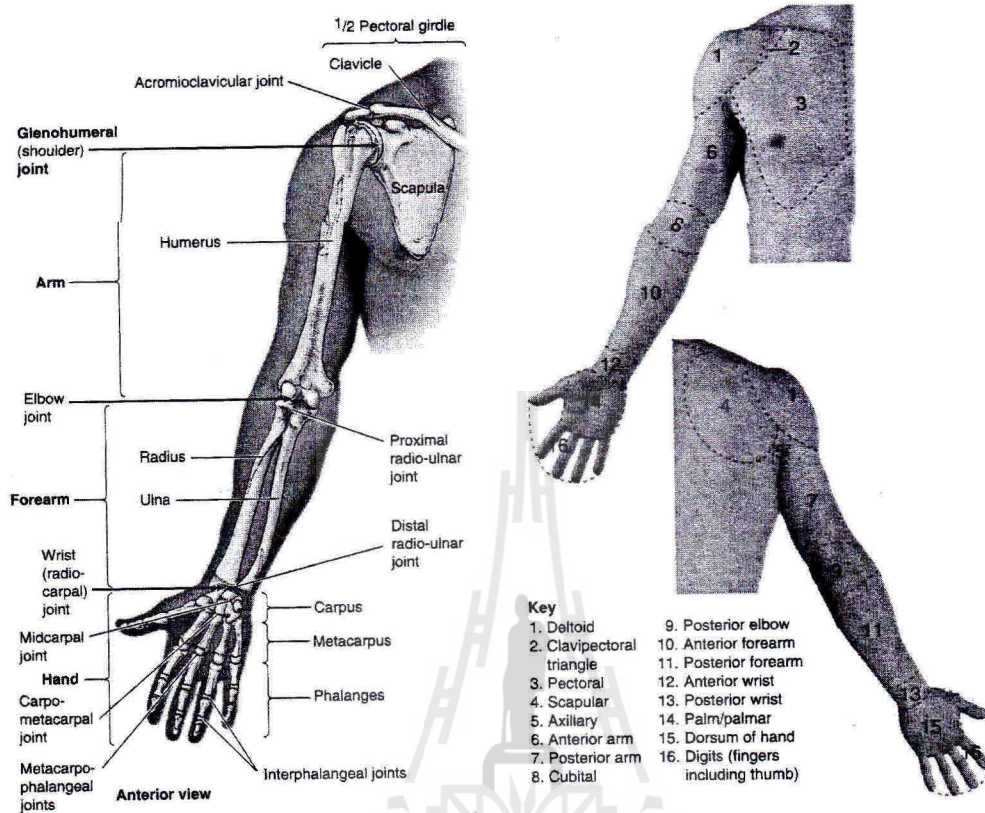
Crest = prominent border or ridge

Line = less prominent border or ridge

Bone of the upper limb and lower limb

Upper limb หรือ รยางค์ส่วนบน ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ Shoulder, Arm, Forearm และ Hand มีรายละเอียดดังนี้ Shoulder รวมบริเวณต่างๆ ดังนี้ Pectoral, Scapular และ Deltoid regions สำหรับ Arm มาจากภาษาละติน “Brachium” จะถูกแบ่งออกเป็น Anterior และ Posterior regions ส่วนที่ 3 เรียกว่า Forearm มาจากภาษาละตินเช่นกัน “Antebrachium” จะถูกแบ่งออกเป็น Anterior และ Posterior regions เช่นเดียวกับ Arm ส่วนปลายสุดเรียกว่า Hand จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ Wrist, Palm, Dorsum และ Digits

Pectoral (Shoulder) girdle หมายถึงโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นวง (ring) ที่ประกอบด้วยกระดูกเชื่อมต่อกันได้แก่ Scapulae, Clavicles และ Manubrium of sternum โดยด้านหลังจะไม่เชื่อมต่อกันโดยตรง



รูปที่ 2 แสดงโครงกระดูกของรยางค์ส่วนบนสัมพันธ์กับพื้นผิวของรยางค์ส่วนบน

Lower limb หรือ รยางค์ส่วนล่าง ประกอบด้วย 6 ส่วน ได้แก่ Gluteal, Femoral, Knee, Leg, Ankle และ Foot บริเวณ สะโพก หรือ เรียกว่า Hip region จะมีโครงสร้างที่เป็นกระดูกที่เชื่อมต่อเป็นวง (ring) เรียกว่า Pelvic girdle ประกอบด้วย Right และ Left hip bones กับ Sacrum

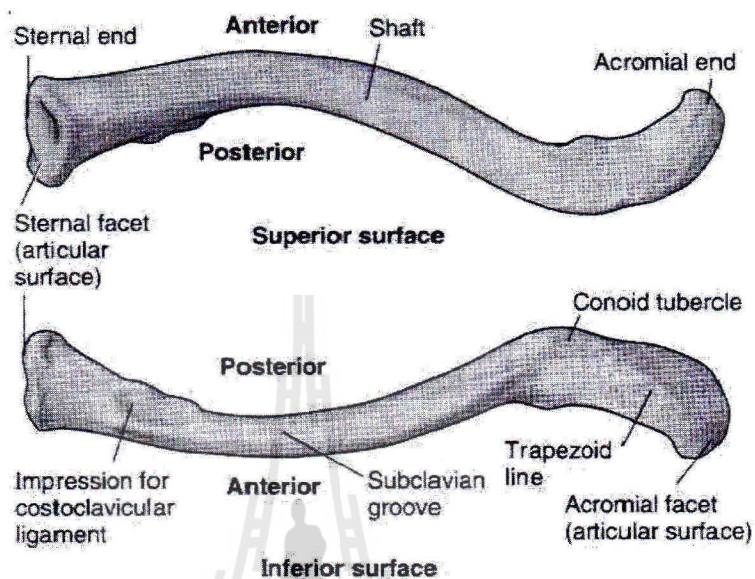
ให้นักศึกษาศึกษาชิ้นส่วนกระดูกที่บรรจุในกล่อง โดยศึกษากระดูกชิ้นต่างๆ โดยละเอียดดังนี้

1. กระดูกรยางค์ส่วนบน (Bones of upper limbs) ประกอบด้วย

1.1 กระดูกไหปลาร้า (Clavicle) โดยให้อธิบายและ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

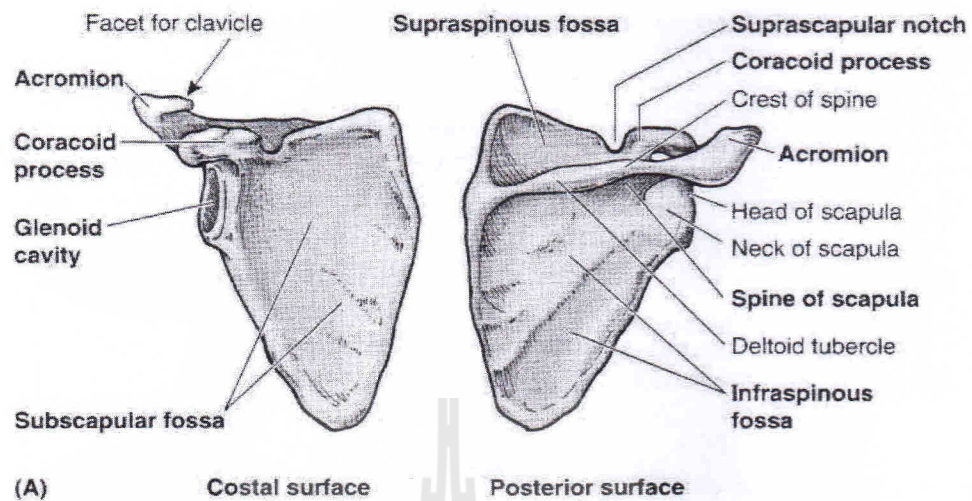
- *Sternal end*
- *Acromial end*
- ความแตกต่างของพื้นที่หน้าตัดของ *Sternal end* and *Acromial end*
- *Tubercle for conoid ligament*

- *Trapezoid line*



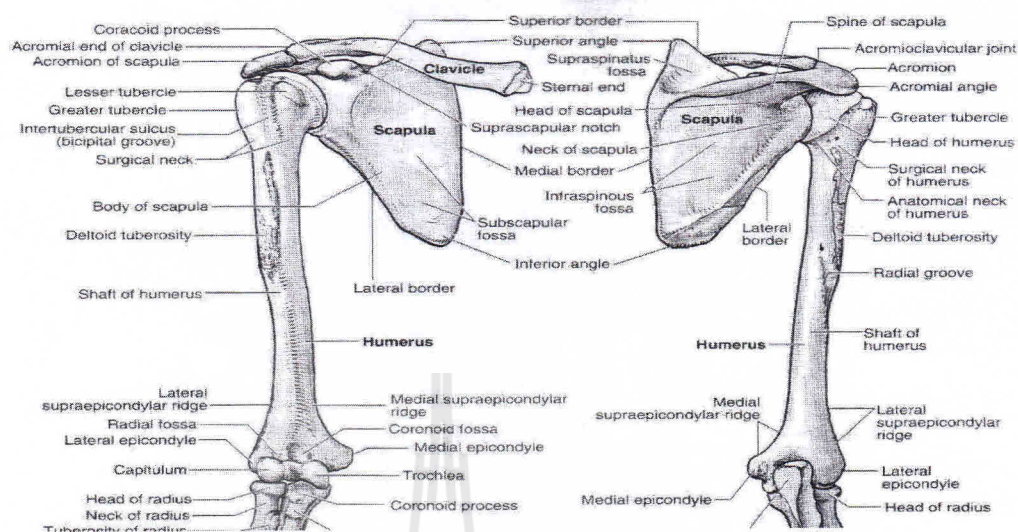
1.2 กระดูกสะบัก (Scapula) โดยให้อธิบายและ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| • บอกชนิดของกระดูก | • <i>Spine of scapula</i> |
| • บอกรูปร่างด้านหน้า | • <i>Scapular notch</i> |
| ด้านหลังและด้านข้าง | • <i>Glenoid cavity</i> |
| • <i>Vertebral border</i> | • <i>Supra and Infra-</i> |
| • <i>Lateral border</i> | <i>spinatus fossa</i> |
| • <i>Acromion process</i> | |
| • <i>Coracoid process</i> | |



1.3 กระดูกต้นแขน (Humerus) โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| • Head | • Medial and Lateral epicondyle |
| • Anatomical neck | |
| • Surgical neck | • Condyle |
| • Shaft | - Trochlea |
| • Greater tubercle and its crest | - Capitulum |
| • Lesser tubercle and its crest | • Deltoid tuberosity |
| | • Radial groove |
| | • Radial fossa |
| | • Olecranon fossa |



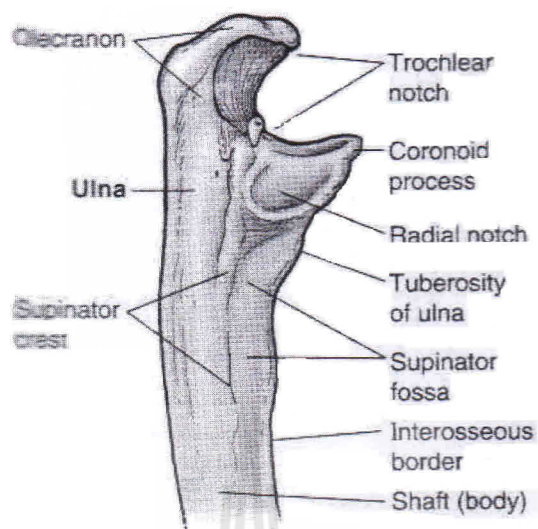
1.4 กระดูกปลายแขน (Both bones of the forearm) ประกอบด้วย

Radius โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- Head
- Neck
- Shaft
- Tuberosity
- Styloid process
- Interosseous borders
- Radial tubercle

Ulna โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

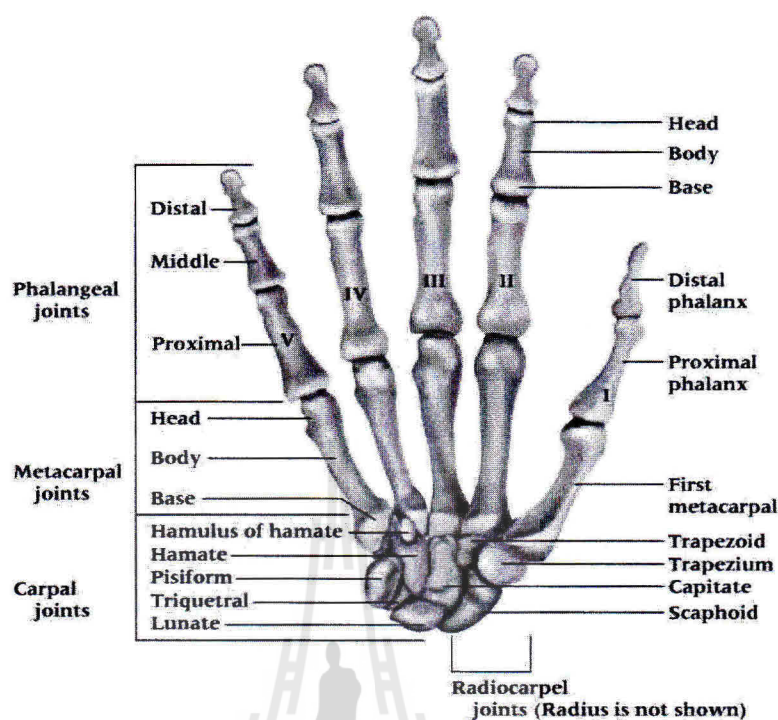
- Olecranon
- Coronoid process
- Head
- Tuberosity of ulna
- Styloid process
- Trochlear notch
- Radial notch



(A) Proximal end of ulna

1.5 กระดูกข้อมือ (Carpal bones) อธิบายลักษณะความแตกต่างของกระดูกแต่ละชิ้น

- | | |
|--------------|-------------|
| • Scaphoid | • Trapezoid |
| • Lunate | • Trapezium |
| • Triquetrum | • Capitate |
| • Pisiform | • Hamate |



1.6 กระดูกมือและนิ้ว (Metacarpal bones and Phalanges) โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- Head
- Neck
- Shaft
- Base

2. กระดูกขาคส่วนล่าง (Bones of lower limbs) ประกอบด้วย

2.1 กระดูกเชิงกราน (Hip bone) ประกอบด้วย

1) Ilium โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- Iliac tubercle
- Anterior superior iliac spine
- Anterior inferior iliac spine
- Posterior superior iliac spine
- Posterior inferior iliac spine
- Greater sciatic notch
- Iliac crest and fossa

2) Ischium โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- *Ischial tuberosity*
- *Ischial spine*
- *Lesser sciatic notch*

3) Pubis โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- *Pubic tubercle*
- *Pubic crest*
- *Acetabular fossa*
- *Acetabular notch*
- *Pubic symphysis*

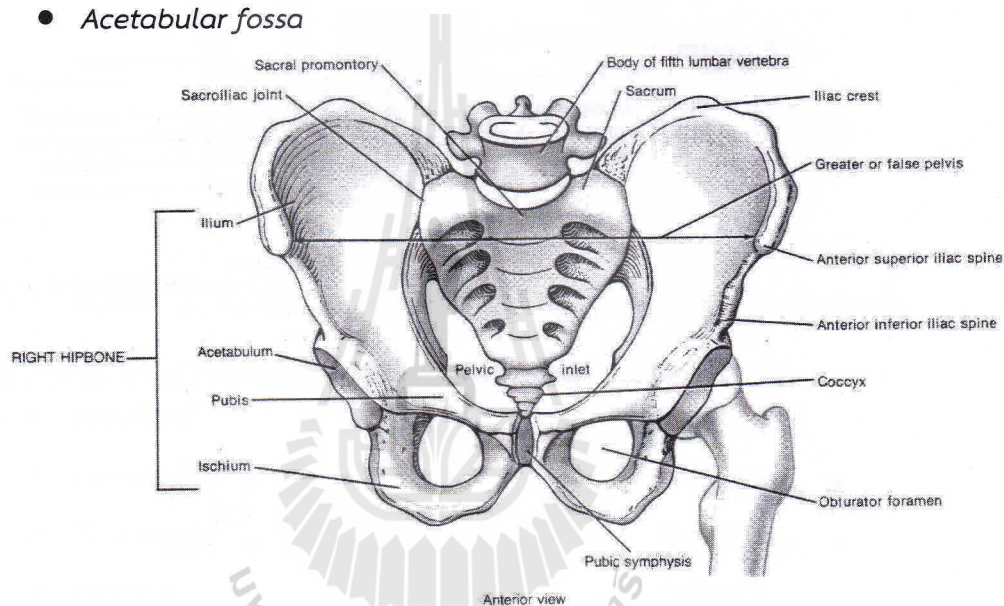


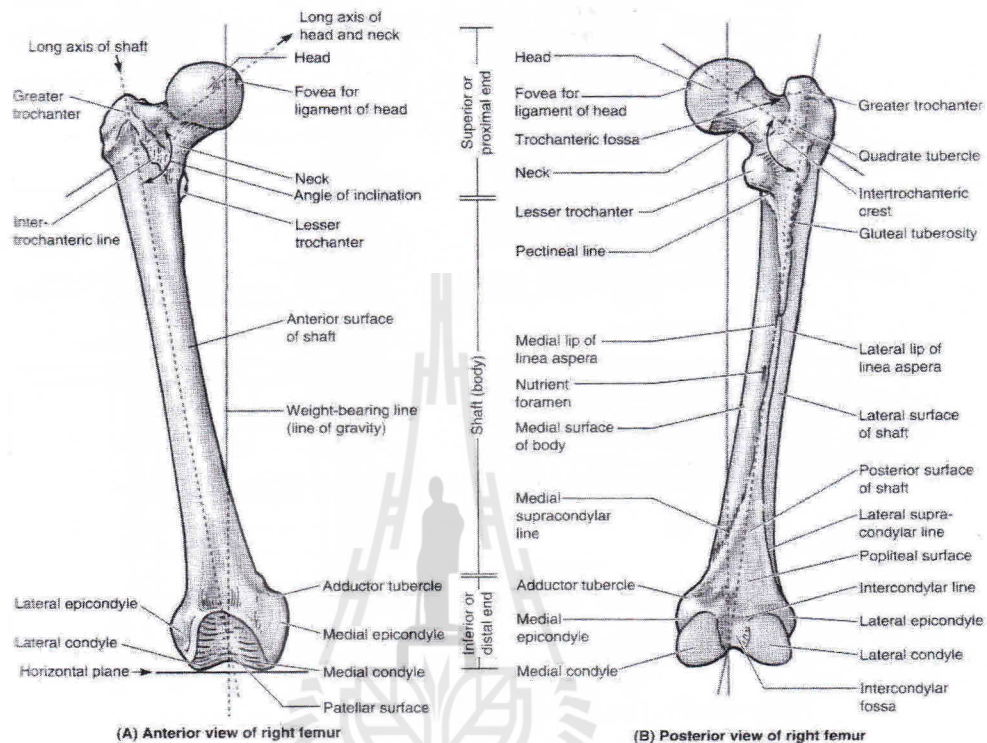
FIGURE 7-7 Pelvic (hip) girdle of a male in relation to sacrum and femur.

2.2 กระดูกต้นขา (Femur) โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- *Head*
- *Neck*
- *Greater trochanter*
- *Lesser trochanter*
- *Pectineal line*
- *Trochanteric (piriformis) fossa*
- *Intertrochanteric line and crest*
- *Gluteal tuberosity*
- *Shaft*
- *Linea aspera*
- *Medial and lateral epicondyles*

- Adductor tubercle

- Medial and lateral condyles



2.3 กระดูกขา (Both bones of leg) ประกอบด้วย

Tibia โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- Tibia plateau
- Tibia condyle (lateral and medial)
- Tibial spine or intercondylar eminence

Fibula โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- Head
- Neck
- Tibial tuberosity
- Shaft
- Soleal line
- Medial malleolus
- Lateral malleolus

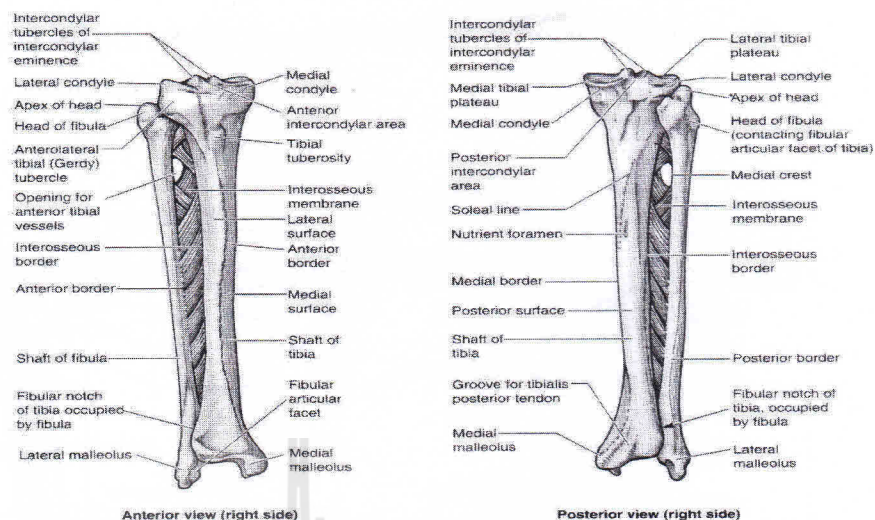


FIGURE 5-9. Right tibia and fibula. Tibiofibular syndesmoses, including the dense interosseous membrane, tightly connect the tibia and fibula. The interosseous membrane also provides additional surface area for muscular attachment. The anterior tibial vessels traverse the opening in the membrane to enter the anterior compartment of the leg.

2.4 กระดูกสะบ้า (Patella) โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- *Apex*
- *Articular surface (medial and lateral)*
- *Non articular area*

2.5 กระดูกข้อเท้า (Tarsal bones) ประกอบด้วย Calcaneus โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- *Sustentaculum tali*
- *Tuberosity of calcaneus*
- *Body*

Navicular โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- *Navicular tuberosity*

Cuboid โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- *Groove of cuboid*

Talus โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- *Head*

- *Neck*

Cuneiforms โดยให้ identify ตำแหน่งต่างๆ ต่อไปนี้

- *Lateral cuneiform*

- *Intermediate cuneiform*

ปฏิบัติการที่ 2 ลำกระดูกสันหลังและหลังขั้นต้น

(Vertebral column and superficial back)

อ.ดร. นฤวรรณ เสาวคนธ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะของกระดูก vertebral column
2. เพื่อศึกษาลักษณะของ cutaneous nerve ของ dorsal rami ของ spinal nerve
3. เพื่อศึกษาลักษณะของกล้ามเนื้อและการทำงานในกลุ่ม superficial and intermediate group ของหลัง

หลังเป็นส่วนที่มีกล้ามเนื้อหลายมัดมาเกาะ เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวของแขน ขา และลำตัว โดยกล้ามเนื้อหลังสามารถจำแนกออกเป็น 3 กลุ่มคือ superficial (posterior thoracoappendicular muscles), intermediate และ deep groups กล้ามเนื้อทั้งหมดนี้เกาะที่ลำกระดูกสันหลัง (vertebral column) ซึ่ง vertebral column ช่วยเป็นแกนให้กล้ามเนื้อเกาะและป้องกันอันตรายให้กับไขสันหลังด้วย Vertebral column ประกอบด้วยกระดูกทั้งหมด 33 ชิ้นคือ cervical 7 ชิ้น, thoracic 12 ชิ้น, lumbar 5 ชิ้น, sacral 5 ชิ้น และ coccyx 4 ชิ้น ลำกระดูกสันหลังตั้งแต่ cervical-lumbar สามารถเคลื่อนไหวได้ ในขณะที่ sacrum และ coccyx ไม่สามารถเคลื่อนไหว เนื่องจากต้องรับ pelvic girdle ศึกษากระดูก vertebra ในระดับต่างๆ ตั้งแต่ cervical, thoracic และ lumbar โดยจำแนกองค์ประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้ (รูปที่ 1) พร้อมศึกษาแนวของกระดูก

- | | |
|--|--|
| ☐ Body | ☐ superior and inferior articular facet |
| ☐ pedicle | ☐ dens of Axis (C2) |
| ☐ lamina | ☐ anterior & posterior arches and tubercle of Atlas (C1) |
| ☐ transverse process | ☐ intervertebral foramen and disc |
| ☐ spinous process | ☐ vertebral foramen |
| ☐ articular process | |
| ☐ foramen transversarium | |

- *Medial cuneiform*

2.6 กระดูกเท้าและนิ้วเท้า (Metatarsal bones and phalanges)

- *Head*
- *Neck*
- *Shaft*
- *Base*

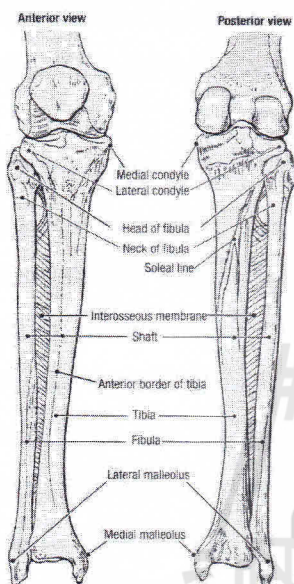


Figure 6.20. Skeleton of the leg.

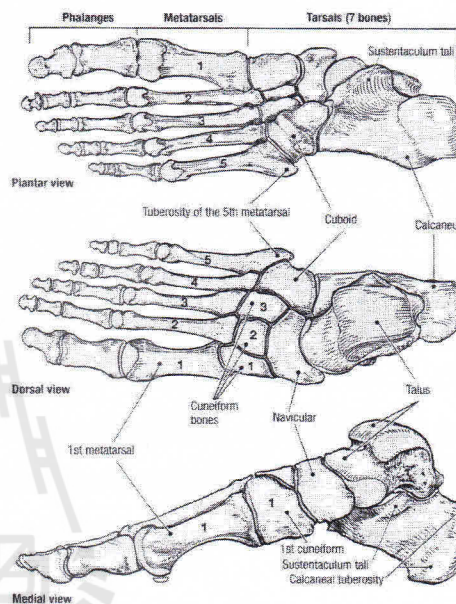


Figure 6.21. Skeleton of the foot.

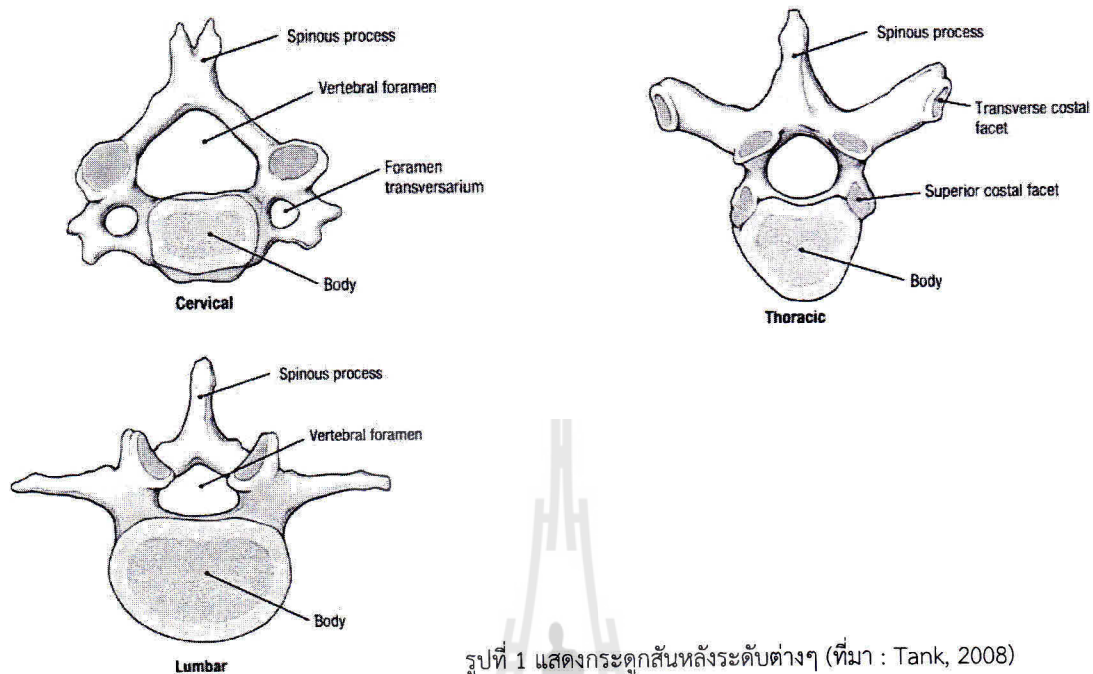
2.7 Arches of foot

- *Medial longitudinal arch*
- *Lateral longitudinal arch*
- *Transverse arch*

เอกสารอ้างอิง

1. Clinically Oriented Anatomy, 6th edition, Moore KL, Lippincott Williams & Wilkins, 2010
2. Grantos Dissector, 13th edition, Patrick W Tank, Lippincott Williams & Wilkins, 2005
3. Atlas of Human Anatomy, 4th edition 2003 Frank H. Netter, Elsevier Inc. 2003
4. Principles of Anatomy and Physiology, 10th edition 2003, Gerard J. Tortora, John Wiley & Sons Inc. 2003



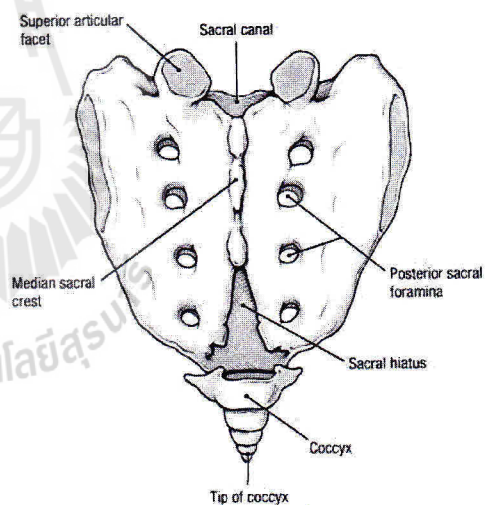


รูปที่ 1 แสดงกระดูกสันหลังระดับต่างๆ (ที่มา : Tank, 2008)

ศึกษากระดูก sacrum และ coccyx

- Median sacral crest
- Posterior (dorsal) sacral foramina
- Sacral hiatus

รูปที่ 2 กระดูกกระเบนเหน็บและก้นกบ (ที่มา : Tank, 2008)

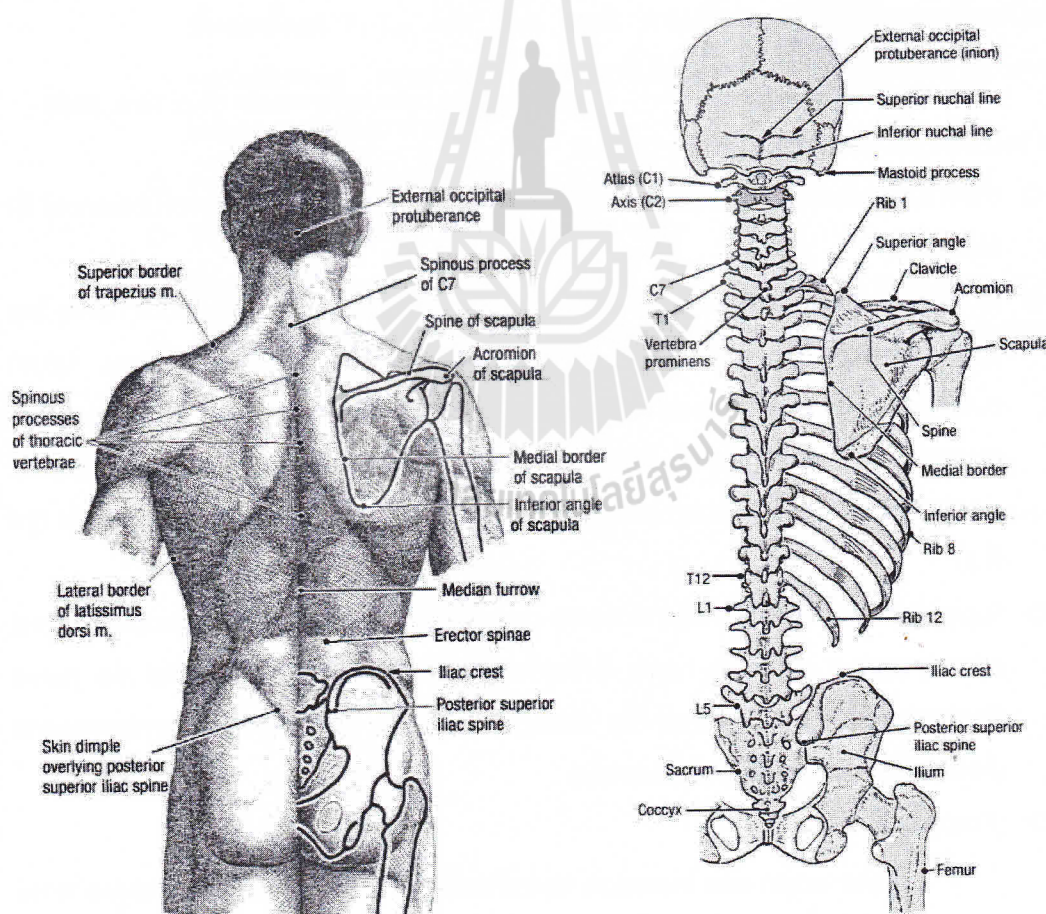


Superficial back

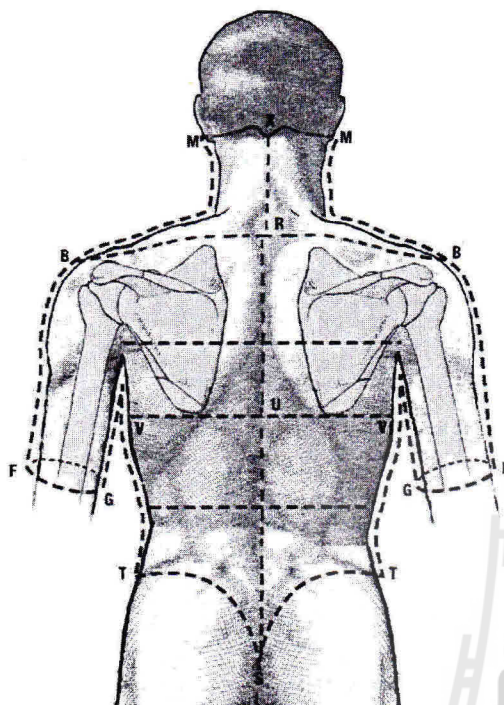
Surface Anatomy of Back (รูปที่ 3)

- External occipital protuberance(inion)
- Superior nuchal line
- Mastoid process

- o Spinous process of the seventh cervical vertebra (vertebra prominens)
- o Spine of the scapula (at vertebral level T3)
- o Acromion of the scapula
- o Medial (vertebral) border of the scapula
- o Inferior angle of the scapula (at vertebral level T7)
- o Spinous processes of thoracic vertebrae
- o Erector spinae muscle
- o Median furrow
- o Iliac crest (at vertebral level L4)
- o Posterior superior iliac spine



รูปที่ 3 แสดง surface anatomy ของหลัง และแนวกระดูกสันหลังที่สามารถคลำได้ (ที่มา : Tank, 2008)



รูปที่ 4 แสดงแนวเส้นประในการลงมีด (ที่มา: Tank, 2008)

Skin incision on the back surface (รูปที่ 4)

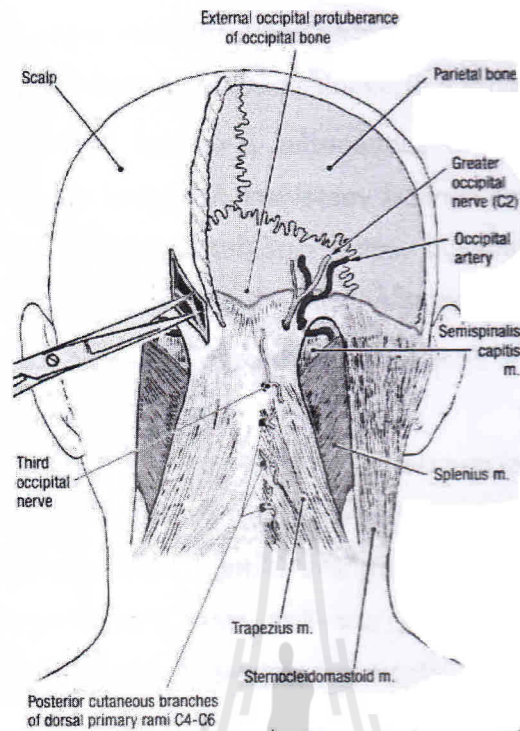
- กรีดตามรอยเส้นประตามรูปตั้งแต่ศีรษะบริเวณท่อนท้าย (external occipital protuberance) ถึง iliac crest
- เลาะผิวหนังและ superficial fascia ออก ใช้ probe คู้หา posterior cutaneous nerve โดยระดับ cervical ถึง mid-upper thoracic อยู่ชิดตามแนว spinous process นศ.หา cutaneous nerve @ thoracic region อย่างน้อย 1-2 ระดับและหา great occipital nerve (มาจาก dorsal rami ของ C₂ nerve root) ซึ่งอยู่ inferolateral ต่อ external occipital protuberance และวิ่งคู่กับ occipital artery บริเวณด้านบนบนส่วนของ trapezius muscle (รูปที่ 5)
- Superficial fascia ที่ท้ายทอยสามารถพบ occipital artery และ greater occipital (dorsal primary ramus ของ C₂) nerve ซึ่งวิ่งคู่กัน โดยเส้นเลือดอยู่ทางด้าน medial ต่อ nerve สังเกตจากอยู่ทาง inferolateral ต่อ external occipital protuberance (อาจจะหายยาก เล็กน้อยเนื่องจากบริเวณนี้เหนียวและแข็ง)
- Trapezius muscle :
 - สังเกต origin และ insertion ของกล้ามเนื้อ แล้วเปรียบเทียบกับโครงกระดูกอาจารย์ใหญ่ โดยเฉพาะ external occipital protuberance, nuchal ligament และ spinous process ของ C₇ หลังจากนั้นเอามือสอดใต้กล้ามเนื้อเพื่อแยกโครงสร้าง

ด้านล่างออกแล้วเรามีดกรีดเปิดกล้ามเนื้อบริเวณ origin ทั้งหมดของ trapezius ตามเส้นประดังรูปที่ 6 เพื่อตลบกล้ามเนื้อไปทางด้านหน้าขึ้นดู subtrapezius structures

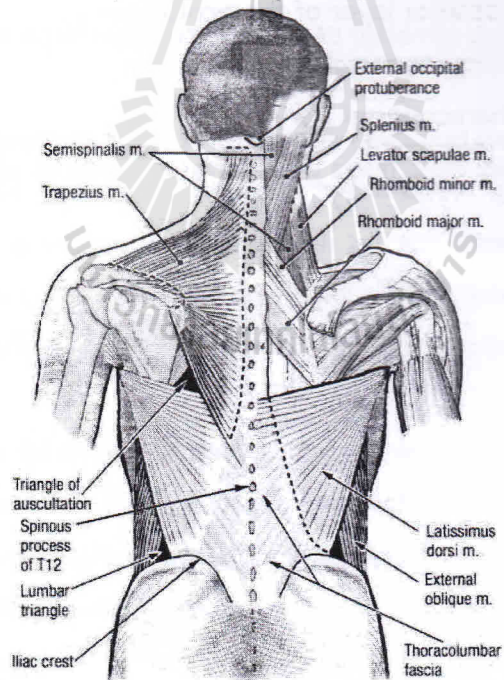
- Clean out : subtrapezius structures ให้เห็น superficial branch ของ transverse cervical vessel และ accessory nerve (CN XI) เป็นเส้นประสาทที่เลี้ยงกล้ามเนื้อส่วน ventral rami ของ C₃-C₄ spinal nerve (เป็นเส้นประสาทที่รับความรู้สึก) ซึ่งซ่อนอยู่ใต้กล้ามเนื้อ trapezius
- Clean out: deep fascia ให้เห็นกล้ามเนื้อ levator scapulae, rhomboid minor & major

○ Latissimus dorsi muscle

- สังเกต origin และ insertion ของกล้ามเนื้อรวมทั้ง thoracolumbar fascia แล้วเปรียบเทียบกับโครงกระดูกอาจารย์ใหญ่ หลังจากนั้นเปิดกล้ามเนื้อบริเวณ origin ทั้งหมดตั้งแต่ T₇-T₁₂ และ iliac crest ตามเส้นประรูปที่ 6 เพื่อตลบกล้ามเนื้อขึ้นดู sublatissimus structures ขณะตลบขึ้นให้ระวังกล้ามเนื้อ serratus posterior inferior จะติดขึ้นมาด้วย
- Fascia: Posterior layer of thoracolumbar
- Vessel : thoracodorsal artery and vein
- Nerve: thoracodorsal nerve
- Clean out: deep fascia เพื่อดู Serratus posterior superior and inferior m.



รูปที่ 5 แสดง great occipital nerve (C2 spinal nerve) วิ่งคู่กับ occipital artery (ที่มา: Tank, 2008)



รูปที่ 6 แสดงกล้ามเนื้อหลังในชั้น superficial และ intermediate (ที่มา : Tank, 2008)

○ Levator scapulae and rhomboid muscles

- สังเกต origin และ insertion ของกล้ามเนื้อ แล้วเปรียบเทียบในโครงกระดูกอาจารย์ใหญ่ หลังจากนั้นเปิดกล้ามเนื้อบริเวณ origin ทั้งหมดเพื่อตลบกล้ามเนื้อขึ้นดู blood vessel ที่อยู่
- Vessel: dorsal scapular vessels (บริเวณใต้ต่อกล้ามเนื้อ rhomboid major และ minor) เป็นแขนงของ subclavian artery แต่บางครั้งแตกมาจาก transverse cervical artery จึงเรียกหลอดเลือดเส้นนี้ว่า deep branch ของ transverse cervical vessel
- Nerve: dorsal scapular nerve เป็น แขนงที่ได้มาจาก brachial plexus

Muscle	Proximal Attachment	Distal Attachment	Innervation ^a	Main Action
Trapezius	Medial third of superior nuchal line; external occipital protuberance, nuchal ligament, and spinous processes of C7–T12 vertebrae	Lateral third of clavicle, acromion, and spine of scapula	Spinal root of accessory nerve (CN XI) (motor) and cervical nerves (C3 and C4) (pain and proprioception)	Elevates, retracts, and rotates scapula; superior fibers elevate, middle fibers retract, and inferior fibers depress scapula; superior and inferior fibers act together in superior rotation of scapula
Latissimus dorsi	Spinous processes of inferior 6 thoracic vertebrae, thoracolumbar fascia, iliac crest, and inferior 3 or 4 ribs	Floor of intertubercular groove of humerus	Thoracodorsal nerve (C6, C7, and C8)	Extends, adducts, and medially rotates humerus; raises body toward arms during climbing
Levator scapulae	Posterior tubercles of transverse processes of C1–C4 vertebrae	Superior part of medial border of scapula	Dorsal scapular (C5) and cervical (C3 and C4) nerves	Elevates scapula and tilts its glenoid cavity inferiorly by rotating scapula
Rhomboid minor and major	<i>Minor:</i> nuchal ligament and spinous processes of C7 and T1 vertebrae <i>Major:</i> spinous processes of T2–T5 vertebrae	Medial border of scapula from level of spine to inferior angle	Dorsal scapular nerve (C4 and C5) rotate	Retract scapula and rotate it to depress glenoid cavity; fix scapula to thoracic wall

ให้ทบทวน Triangles of the back ก่อนที่จะทำขั้นตอนต่อไป

- Triangle of auscultation ขอบเขตคือ ขอบล่างของ trapezius ขอบบนของ latissimus dorsi และขอบด้านนอกของ rhomboid major ซึ่งตรงกับ intercostal space ที่ 6 ซึ่งใช้เป็นที่พักเสียงปอดทางด้านหลัง
- Lumbar triangle เกิดจากขอบของ latissimus dorsi, external oblique และ iliac crest ส่วนฐานของ lumbar triangle คือ กล้ามเนื้อ internal oblique เป็นตำแหน่งที่พบ lumbar hernia

Intermediate group of back

○ Serratus posterior superior and inferior

- สังกะสี origin และ insertion ของกล้ามเนื้อสองมัดนี้ ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่บางเวลาเลาะ มักจะติดไปกับกล้ามเนื้อที่อยู่ชั้นตื้นกว่าคือ กล้ามเนื้อ rhomboid และ latissimus dorsi
- Serratus posterior superior เกาะที่ nuchal ligament และ spinous process ของ vertebrae ที่ C7 –T3 และเกาะขอบด้านข้างของsuperior border ของ rib ที่ 2-4
- Serratus posterior inferior เกาะที่ spinous process ของ vertebrae ระดับ T11-L2 และinferior border ของ rib ที่ 8-12
- กล้ามเนื้อทั้งสองมัดเป็นกล้ามเนื้อเกี่ยวข้องกับการหายใจเลี้ยงด้วย intercostal nerve

เอกสารอ้างอิง

1. Tank, PW. (2008) Grant's dissector. 14th ed. Lippincott William & Wilkins.
2. Weber, JC.(1999) Sherer's manual of human dissection. 8th ed International edition McGraw-Hill companies.



Checklist

group : _____

Topic: Vertebral column and Superficial back**Vertebral column**

- ☐ Body
- ☐ pedicle
- ☐ lamina
- ☐ transverse process
- ☐ spinous process
- ☐ articular process
- ☐ foramen transversarium
- ☐ superior and inferior articular facet
- ☐ dens of Axis (C2)
- ☐ anterior & posterior arches and tubercle of Atlas (C1)
- ☐ intervertebral foramen
- ☐ vertebral foramen

Sacrum and coccyx

- ☐ Median sacral crest
- ☐ Posterior (dorsal) sacral foramina
- ☐ Sacral hiatus

Superficial group of back

- ☐ Trapezius muscle
 - ☐ Accessory nerve
 - ☐ Superficial transverse cervical artery and vein (vessel)
- ☐ Latissimus dorsi muscle
 - ☐ Thoracodorsal nerve and vessel
- ☐ Levator scapulae muscle
- ☐ Rhomboid minor muscle
- ☐ Rhomboid major muscle
 - ☐ Dorsal scapula nerve and vessel

Intermediate group of back

- ☐ Serratus posterior superior muscle
- ☐ Serratus posterior inferior muscle

Cutaneous nerve of back

- ☐ greater occipital nerve
- ☐ Cutaneous nerve of dorsal rami @ thoracic region 1-2 levels

ปฏิบัติการที่ 3.1 หลังชั้นลึก

Deep Muscle of Back

ผศ.ดร.กรณิกา ขนบดี

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

สามารถอธิบายและระบุถึงสิ่งต่างๆต่อไปนี้ได้

1. ส่วนต่างๆของกระดูกหลัง (skeleton of back) กระดูกคอ กระดูกซี่โครงและ กระดูกท้ายทอยที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อหลังชั้นลึกได้
2. ตำแหน่งและชื่อ ฟังผัดชั้นลึกที่ห่อหุ้มกล้ามเนื้อหลังชั้นลึก
3. ตำแหน่งและชื่อของกล้ามเนื้อชั้นลึกของหลัง (deep muscles of back)
4. ตำแหน่งและชื่อของ เส้นประสาท เส้นเลือดที่เลี้ยงกล้ามเนื้อหลังชั้นลึก

Skeleton of the Back

ให้นักศึกษาทบทวนส่วนต่างๆของกระดูกหลังดังต่อไปนี้

ที่ ilium ให้ระบุตำแหน่ง

- Iliac crest
- Posterior Superior Iliac Spine

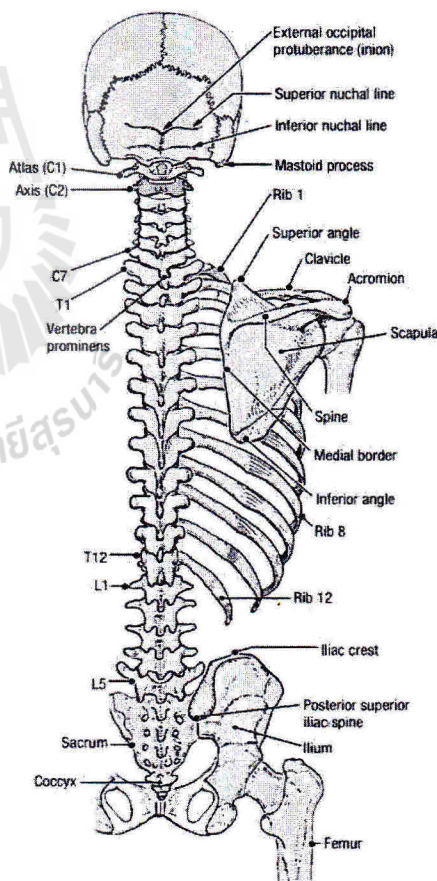
ที่ occipital bone ให้ระบุตำแหน่ง

- External occipital protuberance
- Superior nuchal line
- Inferior nuchal line

ที่ temporal bone ให้ระบุตำแหน่ง

- Mastoid process

(ศึกษารูปที่ 1 ประกอบ)



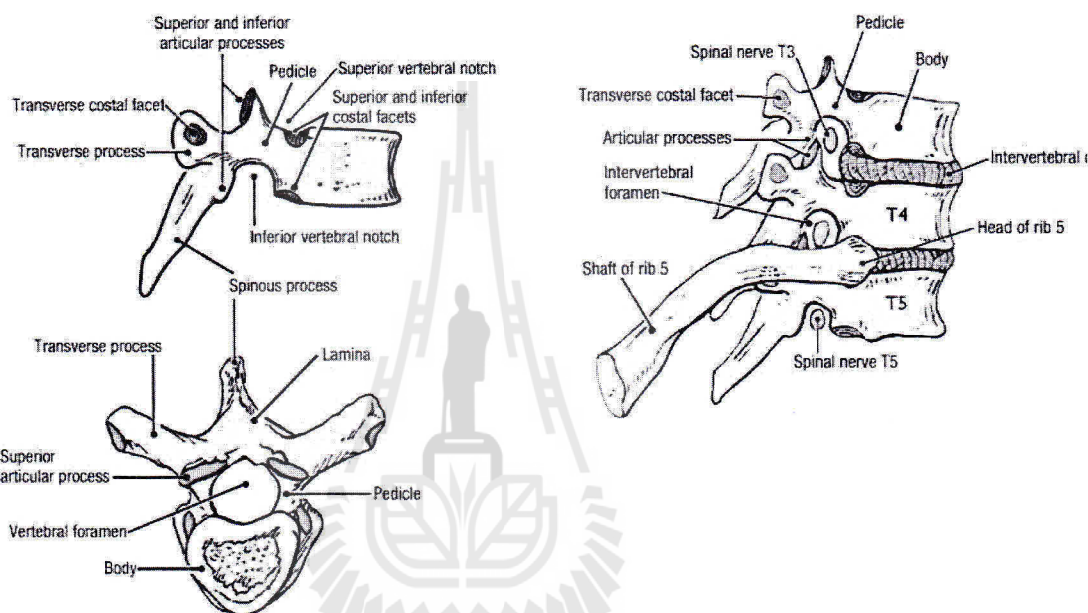
รูปที่ 1 Skeleton of the back และ vertebral column (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector.

14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

ที่ vertebral column ให้ทบทวนส่วนต่างๆของกระดูก vertebra

Vertebral column ประกอบด้วยกระดูกสันหลังรวม 33 ชิ้น

- 7 cervical vertebrae
 - 12 Thoracic vertebrae
 - 5 Lumbar vertebrae
 - 5 Sacral vertebrae: เชื่อมต่อกันเพื่อรองรับ pelvic girdle
 - 4 Coccygeal vertebrae
- } เคลื่อนไหวได้



รูปที่ 2 แสดงส่วนต่างๆของ typical thoracic vertebra ดูจากทางด้านข้างและด้านบน
(Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

ที่ Thoracic vertebra ให้ศึกษาส่วนต่างๆและระบุตำแหน่งของ

- Pedicle
- Lamina
- Vertebral foramen
- Transverse process
- Transverse costal facet
- Spinous process
- Articular processes-superior and inferior
- Vertebral Notches-superior and inferior

- Costal facets-superior and inferior
- Intervertebral disk
- Intervertebral foramen

(ให้ทบทวนจากรูปที่ 2)

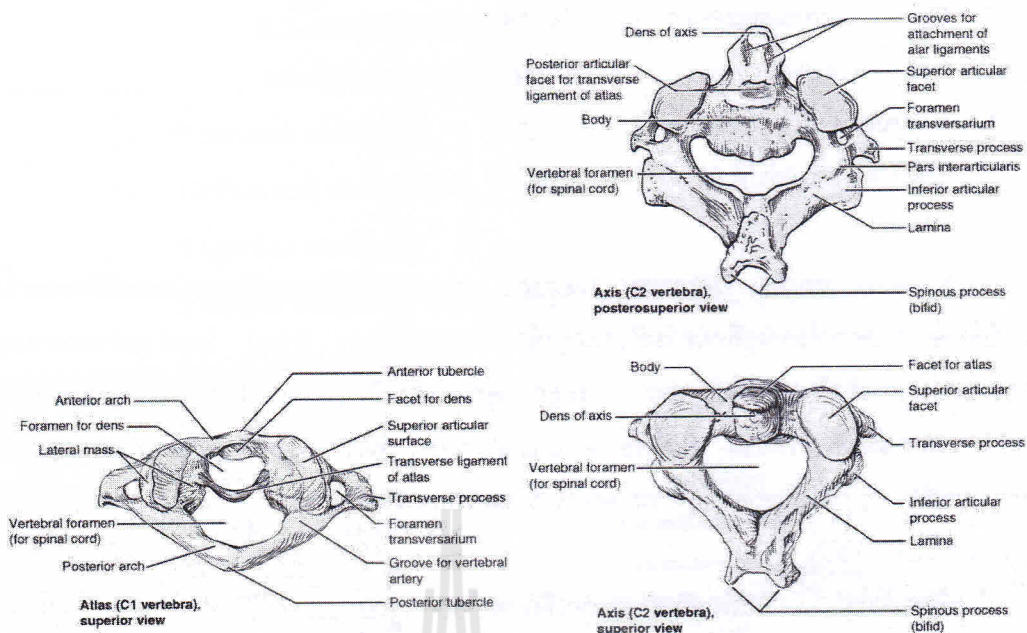
Spinous process ของกระดูก thoracic vertebra มีลักษณะเรียวยาวและมีลักษณะชี้ลง และมีลักษณะเฉพาะที่สำคัญคือมีส่วนที่ประกบเข้ากับกระดูกซี่โครง (ribs) โดยส่วนหัวของกระดูกซี่โครงจะประกบเข้ากับ bodies ของ 2 กระดูก vertebrae ที่อยู่ติดกัน โดยที่ส่วน tubercle ของ rib จะประกบเข้ากับส่วนของ transverse costal facet ของ thoracic vertebra ตามลำดับหมายเลขเดียวกัน เช่น tubercle ของ rib ที่ 5 จะประกบเข้ากับ transverse costal facet ของ vertebra ระดับ T5

Vertebrae 2 ชั้นที่อยู่ติดกันจะถูกเชื่อมต่อโดย intervertebral disk และ articular processes โดยที่ vertebral notches ของ vertebrae 2 ชั้นที่อยู่ติดกันจะรวมกันเป็น intervertebral foramen ซึ่งจะมี spinal nerve ทอดผ่าน foramen นี้

ที่กระดูก cervical vertebrae ให้ศึกษาส่วนต่างๆและระบุตำแหน่งของ

- Transverse processes
- Foramen transversarium
- Spinous process
- Atlas (C1)-ให้สังเกตว่า ไม่มี body
- Axis (C2) มี dens ซึ่งเป็น body ของ C1 ซึ่งเชื่อมรวมกับ C2 ช่วงพัฒนาการ
- Vertebral Prominens (C7) กระดูก C7 มี spinous process ที่ยาวที่สุดของกระดูกคอ จึงได้ถูกเรียกว่า vertebral prominens

(ให้ทบทวนจากรูปที่ 3)



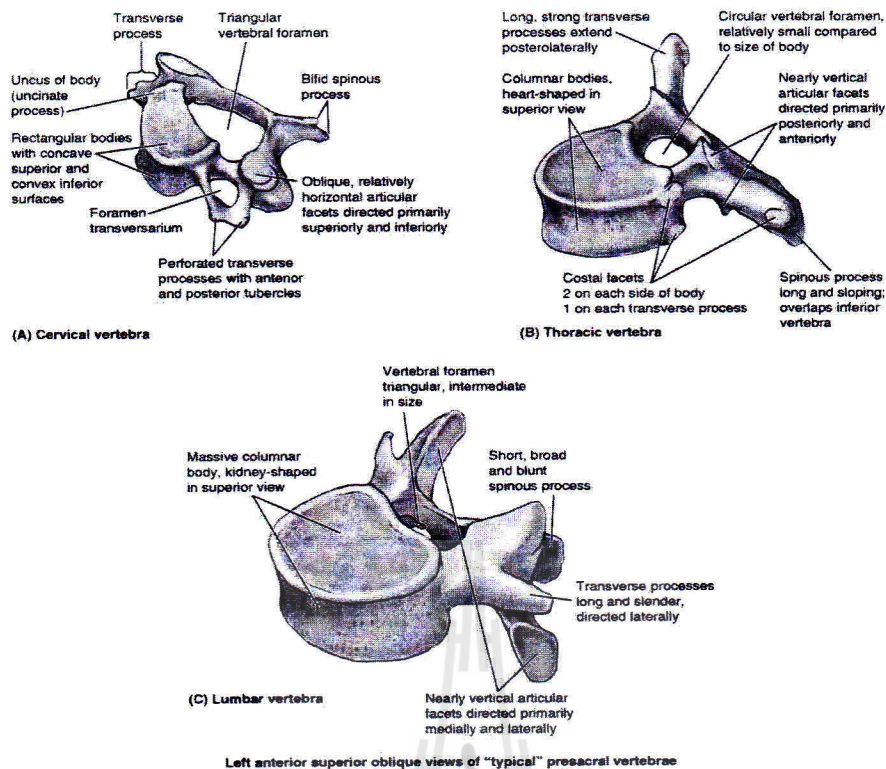
รูปที่ 3 แสดงส่วนต่างๆของกระดูกสันหลังระดับคอ (cervical) ชั้นที่ 1 และ 2 (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

กระดูกคอ cervical vertebrae มีความแตกต่างจาก thoracic vertebrae คือ

- มี body ที่เล็กกว่า
- มีส่วนของ vertebral foramen ที่กว้างกว่า
- มีส่วนของ spinous process ที่สั้นกว่าและส่วนปลายมีการแยกออกเป็นสองแฉก (bifurcation)
- มี foramen transversarium ที่ transverse process

ที่กระดูก lumbar vertebrae ให้สังเกตว่ามีความแตกต่างจากส่วนของ thoracic vertebrae ดังต่อไปนี้

- มี body ที่ใหญ่กว่า
- มี spinous process ที่กว้างกว่าและยื่นไปทางด้านหลังโดย spines จะไม่ยื่นซ้อนกันเหมือน thoracic vertebrae
- ไม่มี articular facets สำหรับ ribs (ศึกษารูปที่ 4 ประกอบ)

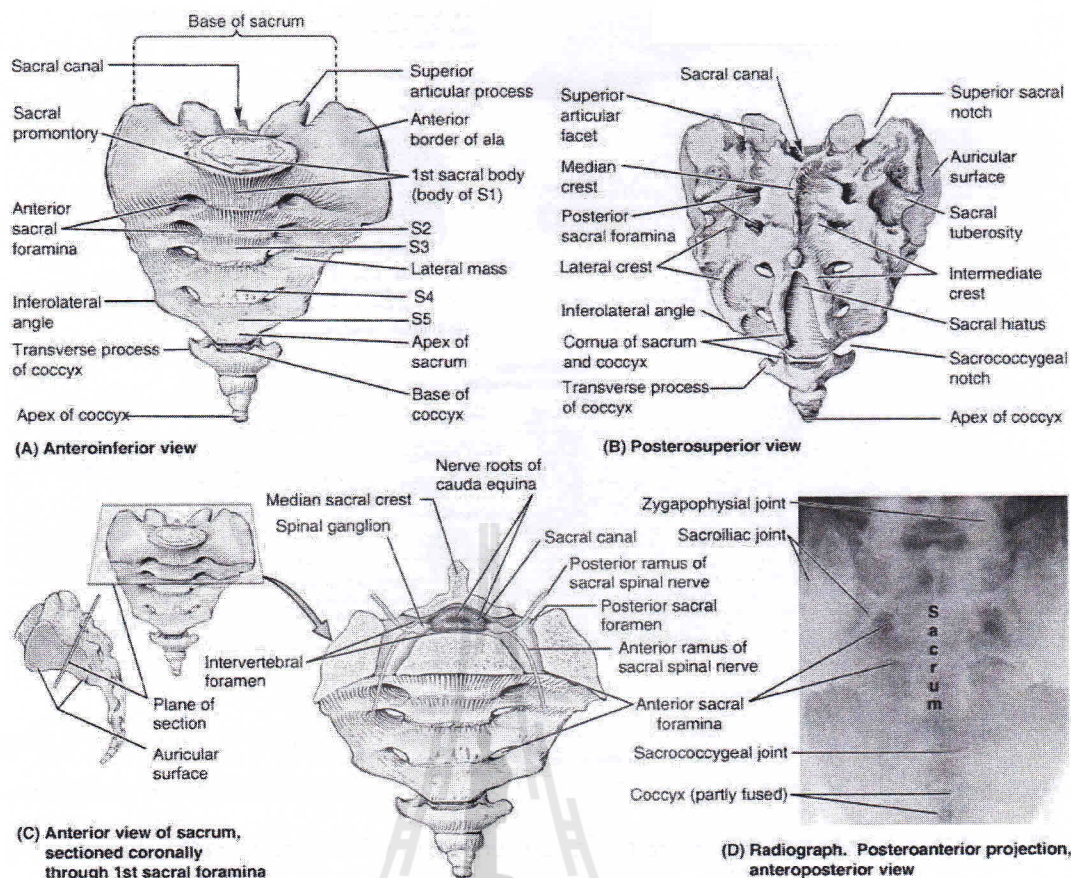


รูปที่ 4 แสดงส่วนต่างๆของกระดูกสันหลังระดับคอ (cervical) อก (thoracic) และเอว (lumbar) (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

กระดูก sacrum ประกอบด้วยกระดูก 5 ชิ้นเชื่อมต่อกัน โดยกระดูกเหล่านี้ไม่มี spines หรือ transverse processes ที่กระดูก sacrum (ศึกษารูปที่ 5 ประกอบ) ให้ระบุตำแหน่งของ

- Median sacral crest
- Posterior (dorsal) sacral foramina
- Sacral hiatus

กระดูก coccyx เป็นกระดูกรูปสามเหลี่ยม เกิดจากการเชื่อมต่อกันของ coccygeal vertebrae 4 ชิ้น (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 แสดงส่วนต่างๆของกระดูกกระเบนเหน็บ (sacrum) (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

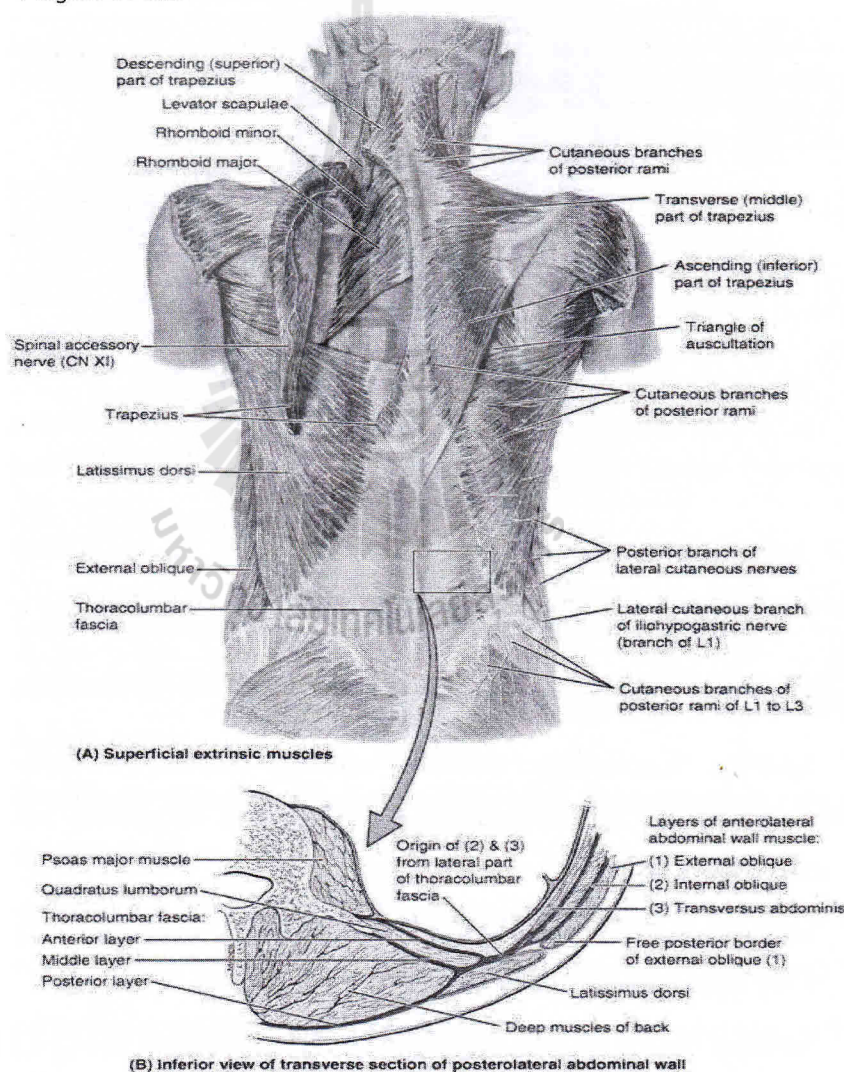
กล้ามเนื้อชั้นลึก (Deep muscles of back หรือ intrinsic back muscles)

กินขอบเขตจาก pelvis ไปถึง cranium และถูกห่อหุ้มโดย deep fascia ซึ่งทางด้านใน (medial) จะเกาะที่

- Nuchal ligament
- Tips of the spinous process of the vertebrae
- Supraspinous ligament
- Median crest of the sacrum

ทางด้านนอกของ deep fascia จะเกาะที่

- Cervical and lumbar transverse processes
- Angles of ribs

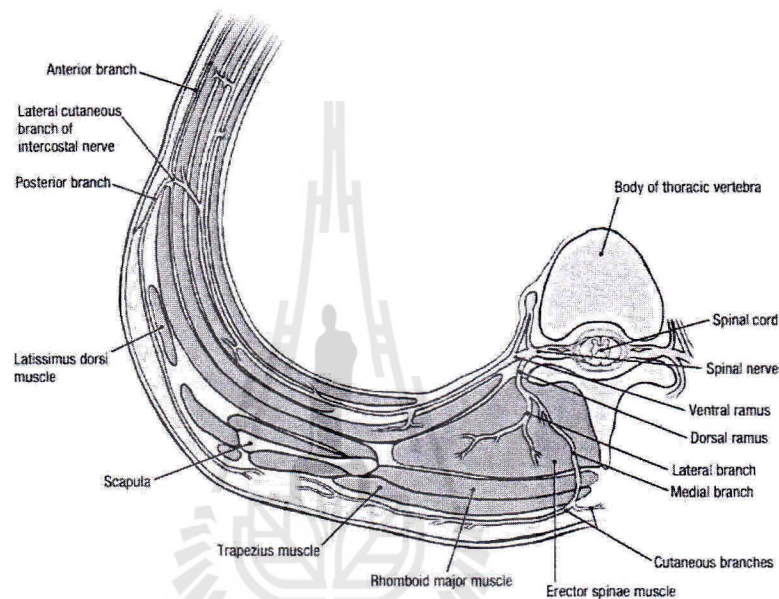


รูปที่ 6 แสดง back muscles และ ชั้นของ thoracolumbar fascia (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

ส่วนของ deep fascia ที่บริเวณ thoracic และ lumbar จะรวมกันเรียกว่า thoracolumbar fascia ซึ่งจะแผ่ไปทางด้านข้างจาก spinous processes และมีลักษณะเป็นผนังบางคลุมส่วนของ thoracic region โดยในส่วนที่คลุม lumbar region จะหนากว่า

○ ให้หา thoracolumbar fascia (รูปที่ 6)

กล้ามเนื้อหลังส่วนลึกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ ชั้นตื้น (superficial layer) ชั้นกลาง (intermediate layer) และ ชั้นลึก (deep layer) โดย deep muscles of back ทุกมัดถูกเลี้ยงโดย dorsal primary rami ของ spinal nerves (รูปที่ 7)



รูปที่ 7 แสดงเส้นประสาทที่เลี้ยงกล้ามเนื้อหลัง (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

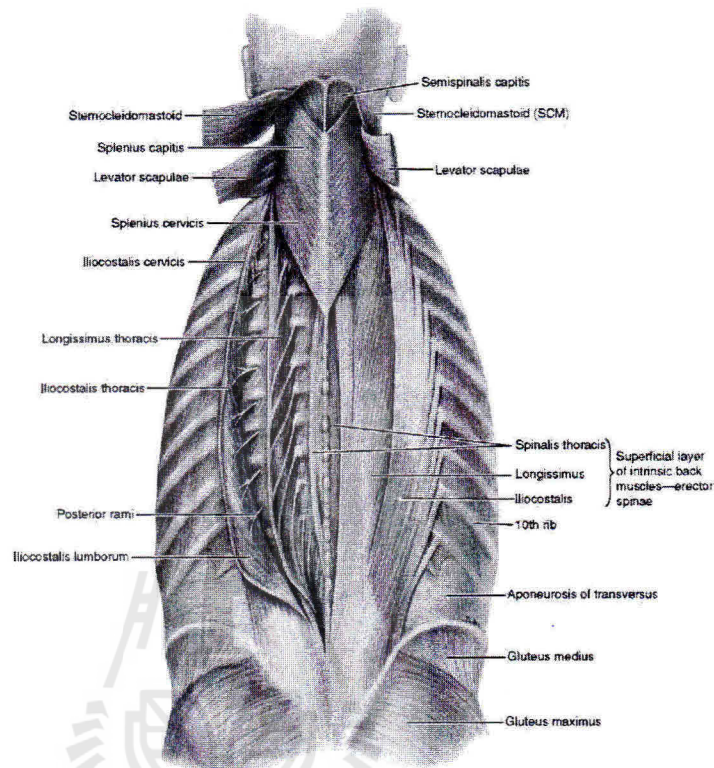
Superficial layer: Splenius

Splenius muscle ซึ่งจะวางตัวได้ต่อ trapezius muscle โดยมี proximal attachment อยู่ที่ Nuchal ligament และ spinous process ของ C7-T3 หรือ T4 splenius muscle แบ่งเป็นสองส่วนตาม distal attachments ได้แก่

- Splenius capitis muscle ซึ่งจะไปเกาะที่ mastoid process ของ temporal bone และ 1/3 ทางด้านข้างของ superior nuchal line ของ occipital bone
- Splenius cervicis muscle จะเกาะที่ transverse processes ของ C1-C3 (หรือ C4)
- จงหา Splenius capitis muscle และ splenius cervicis muscle หลังจากนั้น

ให้แยก splenius muscle จาก the nuchal ligament และ spinous process ของ vertebrae C7-T4 และพลิกกล้ามเนื้อไปด้านข้างและคง distal attachment ไว้เช่นเดิม

(รูปที่ 8 ประกอบ)



รูปที่ 8 แสดง deep back muscles (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

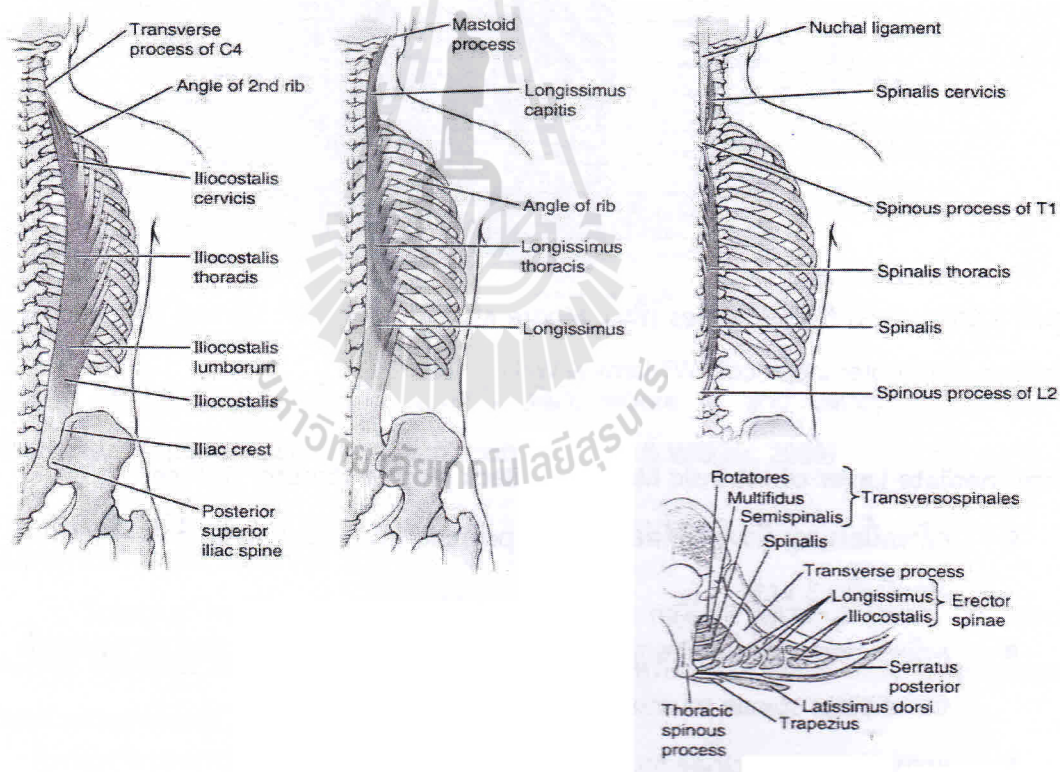
Intermediate Layer of Intrinsic Muscle of Back Muscle (Erector Spinae)

- กล้ามเนื้อในกลุ่มนี้วางตัวได้ต่อ serratus posterior muscles ประกอบด้วยกล้ามเนื้อเรียงตัวเป็น 3 แถว
- ลงมีดที่ posterior surface ของ thoracolumbar fascia และเลาะออกไปจากส่วนหลังของ erector spinae muscle
- แถวของ erector spinae muscle ทั้ง 3 แถวจะรวมกันที่บริเวณจุดเกาะทางด้านล่างที่กระดูก sacrum และ ilium ให้ใช้นิ้วแยกแถวทั้ง 3 ที่บริเวณระดับ thoracic level)
- ให้หากล้ามเนื้อทั้งสามแถวของ erector spinae (*L. erector*, one who erects) ซึ่งได้แก่

- **Spinalis muscle** วางตัวเป็นแถวกกลาง (medial column) ของ erector spinae muscle จุดเกาะทั้งทางด้านบนและด้านล่างของ spinalis muscle

จะอยู่ที่ spinous processes กล้ามเนื้อชนิดนี้จะปรากฏอยู่ที่ระดับ lumbar, thoracic และ cervical เท่านั้น

- **Longissimus muscle** (*L. longissimus*, the longest) วางตัวอยู่แถวกลาง (intermediate column) ของ erector spinae muscle จุดเกาะทางด้านล่างของกล้ามเนื้อนี้อยู่บนกระดูก sacrum ส่วนจุดเกาะทางด้านบนอยู่ที่ transverse processes ของกระดูก vertebrae ส่วน cervical และ thoracic ให้สังเกตว่าส่วนบนของกล้ามเนื้อชนิดนี้ที่เรียกว่า longissimus capitis muscle มีจุดเกาะอยู่ที่ mastoid process ของกระดูก temporal
- **Iliocostalis muscle** จัดเป็น erector spinae muscle แถวนอกสุด (lateral column) จุดเกาะทางด้านล่างอยู่ที่กระดูก ilium บริเวณ iliac crest และจุดเกาะด้านบนจะอยู่บนกระดูกซี่โครง (ribs) (*L. costa*, rib) (ศึกษารูปที่ 9 ประกอบ)



รูปที่ 9 แสดง deep back muscles ชั้นกลาง (intermediate layer) (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

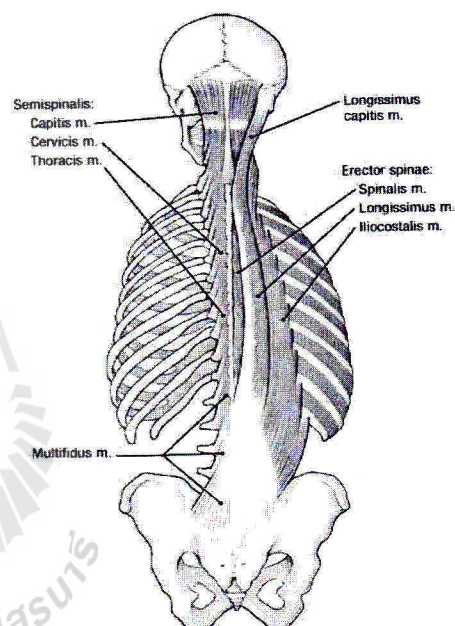
- กล้ามเนื้อทั้งสามแถวของ erector spinae จะทำหน้าที่ยืด (extend) vertebral column เมื่อกล้ามเนื้อซีกซ้ายและขวาทำงานพร้อมกัน ถ้ากล้ามเนื้อเพียงหนึ่งซีกทำงาน จะทำหน้าที่เอียง vertebral column ไปทาง lateral ของกล้ามเนื้อซีกที่ทำหน้าที่

Deep Layer of Intrinsic Back Muscle (Transverso spinal)

กล้ามเนื้อกลุ่มนี้วางตัวลึกต่อ erector spinae muscle โดยมีจุดเกาะอยู่ที่ transverses และ spinous processes จะสังเกตเห็นว่า semispinalis capitis เป็นมัดที่สามารถพบได้ง่าย (ศึกษารูปที่ 10-12 ประกอบ)

จงหากล้ามเนื้อในกลุ่มนี้ซึ่งได้แก่

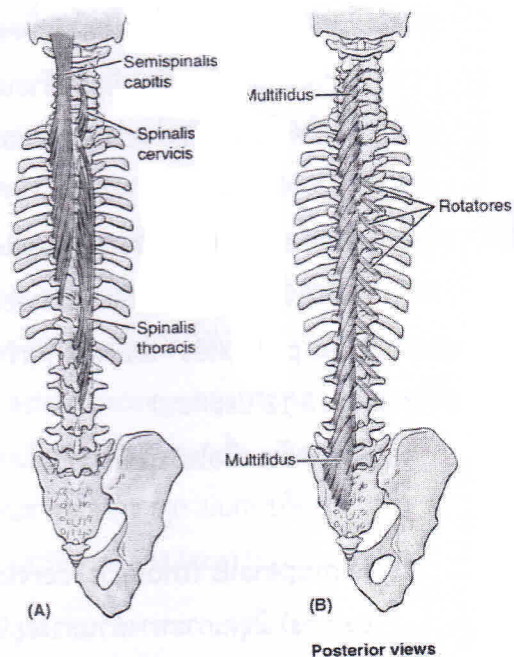
- Semispinalis (thoracis, cervicis และ capitis) มีจุดเกาะทางด้านล่างอยู่ที่ transverse processes ของกระดูกสันหลัง ระดับ C4-T12 ส่วนจุดเกาะทางด้านบนอยู่ที่ occipital bone และ spinous processes ที่บริเวณ thoracic และ cervical โดยจุดเกาะทางด้านบนจะห่างจากจุดเกาะทางด้านล่างประมาณ 4-6 segments



รูปที่ 10 แสดง deep back muscles (ที่มา:

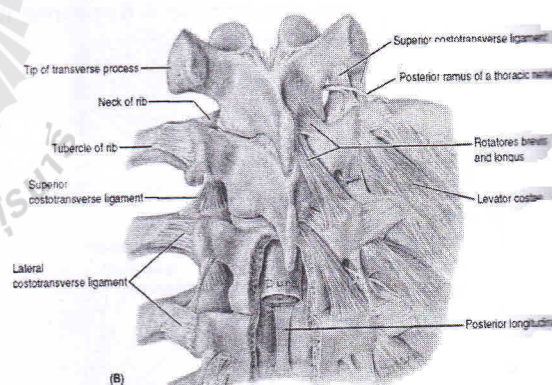
Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

- **Multifidus** มีจุดเกาะทางด้านล่างมาจาก posterior sacrum, posterior superior iliac spine, aponeurosis ของ erector spinae, sacroiliac ligaments, mammillary processes of lumbar vertebrae, transverse processes ของ T1-T3 และ articular processes ของ C4-C7 กล้ามเนื้อนี้จะวิ่งในแนว superomedially ตลอดความยาวของ spinous processes ของ vertebral column โดยไปเกาะที่ spinous processes ที่ห่างจากจุดเกาะด้านล่าง 2-4 segments กล้ามเนื้อนี้หนาที่สุดที่ระดับ lumbar



รูปที่ 11 แสดง deep back muscles (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

- **Rotatores (brevis และ longus)** มาจาก transverse processes ของ vertebrae โดยเจริญติที่ระดับที่ระดับอก เส้นใยกล้ามเนื้อมัดนี้จะวิ่งในแนว superomedially ไปยังรอยต่อระหว่าง lamina และ transverse processes ของ vertebra ถัดไป(brevis) หรือที่ห่างออกไป 2 ระดับ (longus) จาก origin

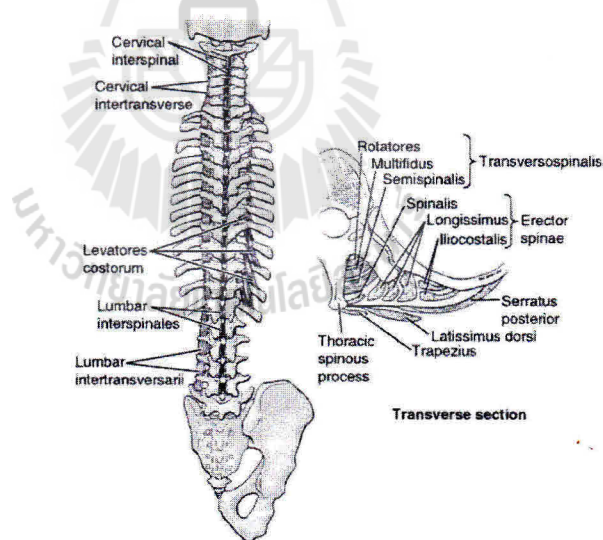


รูปที่ 12 แสดง deep back muscles (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

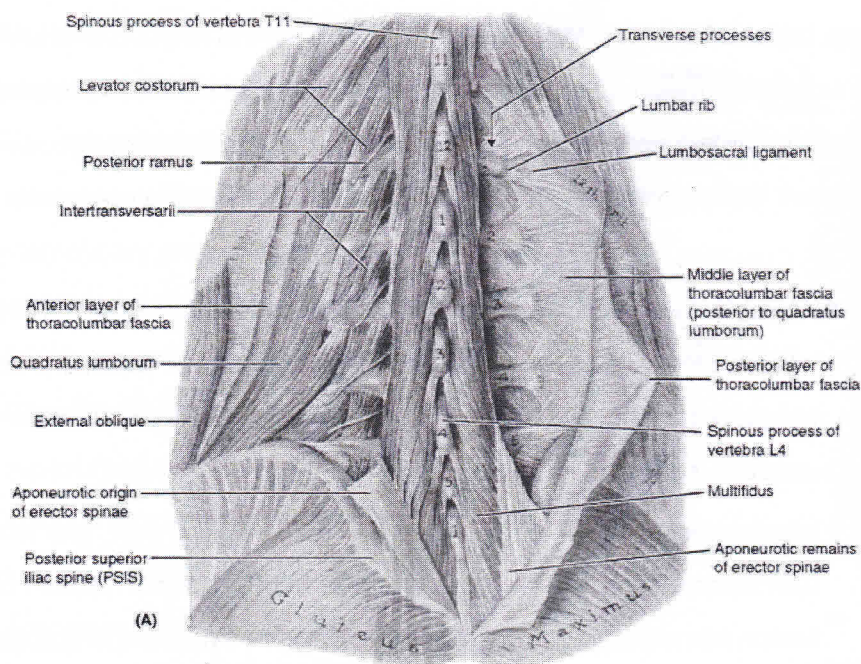
Minor Deep Layer of Intrinsic Muscles

กล้ามเนื้อในกลุ่มนี้ได้แก่ interspinales, intertransversarii, levatores costarum จัดเป็น กล้ามเนื้อกลุ่มที่เล็กที่สุดของ deep back muscles โดยกล้ามเนื้อ interspinalis และ intertransversarii จะเชื่อมต่อระหว่าง spinous processes และ transverse processes ตามลำดับ

- Interspinalis เกาะจาก superior surface ของ spinous processes ของกระดูกสันหลังส่วน cervical และ lumbar ไปยัง inferior surface ของ spinous processes ของ vertebrae ที่อยู่ถัดขึ้นไป 1 ระดับ ทำหน้าที่ extension และ rotation ของ vertebral column
- Intertransversarii เกาะจาก transverse processes ของ cervical และ lumbar ไปยัง transverse processes ของ vertebrae ที่อยู่ถัดไป ทำหน้าที่ช่วยทำ lateral flexion ของ vertebral column ถ้าทำงานพร้อมกันสองด้านจะช่วย stabilize vertebral column
- Levatores costarum เกาะจากส่วนปลายของ transverse processes ของ C7 และ T1-T11 vertebrae และวิ่ง inferolaterally ไปยัง rib ระหว่าง tubercle และ angle ของ rib



รูปที่ 13 แสดง deep back muscles (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009).



รูปที่ 14 แสดง deep back muscles (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

- ให้นักศึกษาทำความเข้าใจกล้ามเนื้อกลุ่มนี้ โดยไม่จำเป็นต้องลงมือหาในปฏิบัติการครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Moore KL and Dalley AF: Clinically Oriented Anatomy, 6th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
2. Snell RS: Clinical Anatomy by Regions, 8th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
3. Tank PW: Grant's Dissector, 14th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
4. Tank PW and Thomas Gest: Lippincott Williams & Wilkins Atlas of Anatomy, 1st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
5. Moore KL and Agur AMR: Essential Clinical Anatomy, 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

Checklist: Deep Muscle of Back

ผศ.ดร.กรณิกา ขนบดี

ให้บทวนและระบุตำแหน่ง

- ☐ External occipital protuberance
- ☐ Superior nuchal line
- ☐ Inferior nuchal line
- ☐ Mastoid process
- ☐ Nuchal ligament
- ☐ Tips of the spinous process of the vertebrae
- ☐ Supraspinous ligament
- ☐ Median crest of the sacrum
- ☐ Cervical and lumbar transverse processes
- ☐ Angles of ribs

Fascia:

- ☐ thoracolumbar fascia

Superficial layer of Intrinsic Muscle of Back

- ☐ splenius muscle (capitis, cervicis)

Intermediate Layer of Intrinsic Muscle of Back (Erector Spinae)

- ☐ Spinalis muscle (cervicis, thoracis, lumborum)
- ☐ Longissimus muscle (capitis, cervicis, thoracis)
- ☐ Iliocostalis muscle (cervicis, thoracis, lumborum)

Deep Layer of Intrinsic Back Muscle (Transverso spinal)

- ☐ Semispinalis (capitis, cervicis, thoracis)
- ☐ Multifidus
- ☐ Rotatores (bravis, longu)
- ☐ **Minor Deep Layer of Intrinsic Muscles**
- ☐ Interspinalis
- ☐ Intertrasversarii
- ☐ Levatores costarum

Group #.....Instructor name.....

Date.....

ปฏิบัติการที่ 3.2 สามเหลี่ยมท้ายทอย
(Suboccipital Region and Muscles,
Vertebral Canal, Spinal Cord and Meninges, and Joint of Vertebra)

ผศ.ดร.กรณิกา ขนบดี

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

สามารถอธิบายและ/หรือระบุถึงหัวข้อต่อไปนี้ได้

1. ขอบเขตของ suboccipital region
2. โครงสร้างต่างๆที่สำคัญ เช่น กล้ามเนื้อและเส้นประสาทที่พบในบริเวณ suboccipital region
3. โครงสร้างต่างๆที่สำคัญของไขสันหลังและเยื่อหุ้มไขสันหลัง
4. เส้นเลือด และ เส้นประสาทที่มาเลี้ยงบริเวณไขสันหลัง
5. ข้อต่อต่างๆของกระดูกสันหลัง

Suboccipital Region and muscles

Suboccipital Region อยู่บริเวณส่วนบนของ cervical region ประกอบด้วย posterior aspects ของ vertebrae ที่ C1 และ C2 ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ rectus capitis posterior major, rectus capitis posterior minor, inferior oblique of head และ superior oblique of head m. โดยกล้ามเนื้อทั้ง 4 มัดนี้จะถูกเลี้ยงโดย superior ramus ของ C1 (suboccipital nerve)

ก่อนจะลงมือชำแหละ ให้หาดำแหน่งของ

- | | |
|--|---|
| ☐ Superior nuchal line | ☐ External occipital protuberance |
| ☐ Inferior nuchal line | ☐ Foramen magnum |

ที่กระดูก atlas (C1 vertebra) ให้หาดำแหน่งของ

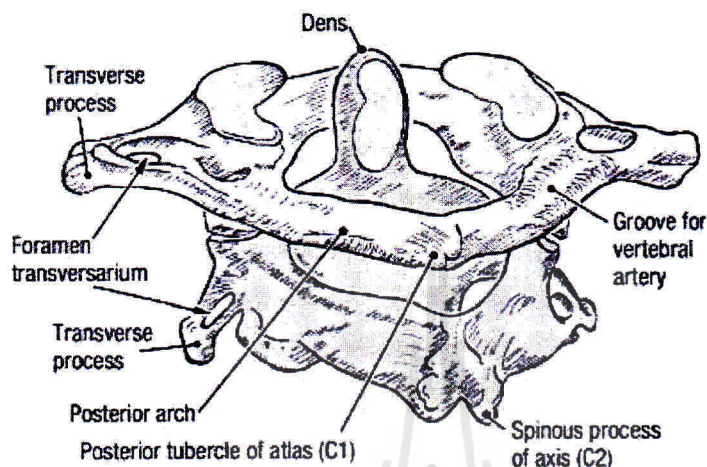
- ☐ Posterior tubercle
- ☐ Posterior arch
- ☐ Groove for the vertebral artery
- ☐ Transverse process
- ☐ Foramen transversarium

ที่กระดูก axis (C2 vertebra) ให้ศึกษาและหาดำแหน่งของ

- ☐ Spinous process

- Transverse process
- Foramen transversarium

ให้ศึกษารูปที่ 1 ประกอบ



รูปที่ 1 แสดงโครงสร้างของ atlas (C1) และ axis (C2) (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

ต่อไปให้ชำแหละอาจารย์ใหญ่ตามลำดับดังนี้

1. หา semispinalis capitis muscle
2. หา great occipital nerve (C2) และตามลงไปในแนวลึก โดยเส้นประสาทนี้จะแทงทะลุผ่านกล้ามเนื้อ trapezius และ semispinalis capitis
3. ให้ตัดและตลกกล้ามเนื้อ splenius และ semispinalis capitis ขึ้นไป โดยให้ตัดกล้ามเนื้อ semispinalis capitis ที่บริเวณใกล้ต่อ occipital bone และให้ตลกส่วนล่างลงมา จะพบ suboccipital region และกล้ามเนื้ออีกกล้ามเนื้อที่เป็นขอบเขตของ suboccipital triangle
4. ให้ตาม great occipital nerve ไปยังขอบล่างของ obliquus capitis inferior muscle ให้สังเกตว่า greater occipital nerve จะออกมาระหว่างกระดูกสันหลังระดับ C1 และ C2
5. ให้ทำความสะอาดบริเวณรอบๆ suboccipital region จากนั้นให้หาตำแหน่งของขอบเขตและโครงสร้างดังต่อไปนี้

Structures in Suboccipital Region	Aspect of Suboccipital Triangle
○ Rectus capitis posterior major m. ○ Rectus capitis posterior minor m. ○ Inferior oblique of head m. (Obliquus capitis inferior m.) ○ Superior oblique of head m. (Obliquus capitis posterior m.) ○ Semispinalis capitis ○ Semispinalis cervicis ○ Posterior atlanto-occipital membrane and posterior arch of vertebra C1 ○ Vertebral artery ○ Suboccipital nerve (C1) ○ Greater occipital nerve (C2)	○ Superomedial boundary N/A ○ Inferolateral boundary ○ Superolateral boundary ○ Roof N/A ○ Floor ○ Content ○ Content - N/A

6. จากนั้นให้ศึกษากล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เป็น boundaries ของ the suboccipital triangle ซึ่งได้แก่

- Obliquus capitis inferior muscle ซึ่งวางตัวเสมือนเป็น inferior boundary ของ suboccipital triangle มี proximal attachment ที่ spinous process ของ axis (C2) และ distal attachment ที่ transverse process ของ atlas (C1)
- Rectus capitis posterior major muscle เป็น medial boundary ของ the suboccipital region ให้หา proximal attachment ของกล้ามเนื้อมัดนี้ ซึ่งอยู่ที่ spinous process ของ axis ส่วน distal attachment อยู่ที่ inferior nuchal line ของ occipital bone
- Obliquus capitis superior muscle วางตัวเป็น lateral boundary ของ suboccipital triangle กล้ามเนื้อมัดนี้มี inferior attachment อยู่ที่ transverse process ของ atlas ส่วน distal attachment อยู่ระหว่าง superior และ inferior nuchal lines

(ดูรูปที่ 2 ประกอบ)

Vertebral Canal, Spinal Cord, and Meninges

ก่อนลงมือชำแหละ ให้ศึกษาส่วนของ vertebral canal ซึ่งประกอบด้วย vertebral foramina ของ cervical vertebrae, thoracic vertebrae, lumbar vertebrae และ sacral canal ที่มาเรียงต่อกัน ทำหน้าที่ห่อหุ้มและปกป้อง spinal cord รวมทั้งเยื่อหุ้มและเส้นเลือดที่มาเลี้ยงบริเวณไขสันหลังด้วย

Spinal cord ไม่ได้มีขนาดคงที่ตลอดความยาว โดยมีส่วนคอและส่วนเอวที่กว้างออกเรียกว่า cervical และ lumbar enlargements โดยอยู่ตรงกับ spinal cord segments C4-T1 และ L2-S3 ตามลำดับ

Spinal nerves มีทั้งสิ้น 31 คู่ (8 cervical; 12 thoracic; 5 lumbar; 5 sacral; 1 coccygeal) Spinal nerves จะเรียกชื่อตาม vertebrae ที่มันโผล่ออกมา

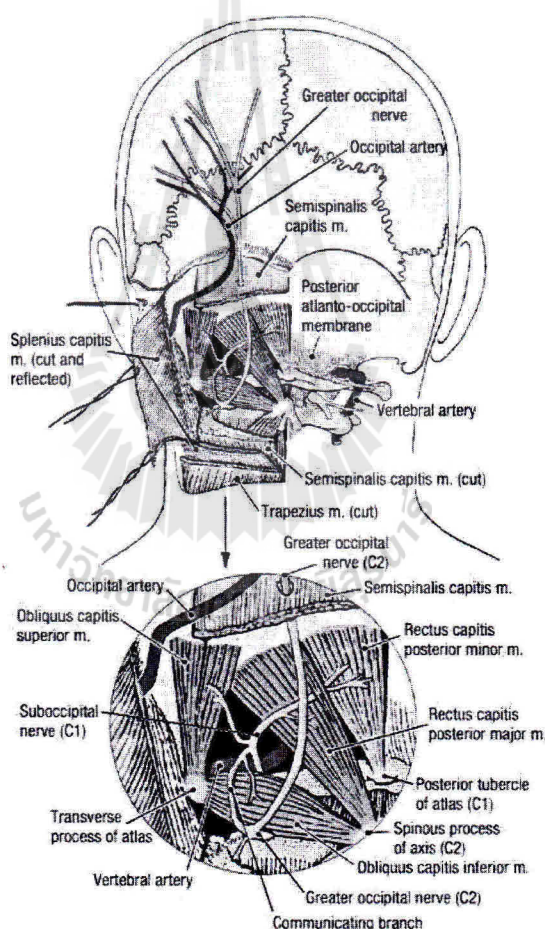
ในการศึกษาครั้งนี้ให้นักล้ามนื้อ elector spinae ออกไปเพื่อทำให้มองเห็น laminae ของ vertebrae ได้ชัดเจนขึ้น หลังจากนั้นให้ตัดและนำเอา laminae ออกไป (laminectomy) เพื่อให้สามารถเข้าถึงเยื่อหุ้มไขสันหลัง (spinal meninges) ให้ศึกษา spinal meninges และเปิดออกเพื่อเข้าถึง spinal cord หลังจากนั้นให้นำ spinal cord มาศึกษา

ลำดับขั้นตอนชำแหละ

Spinal Cord:

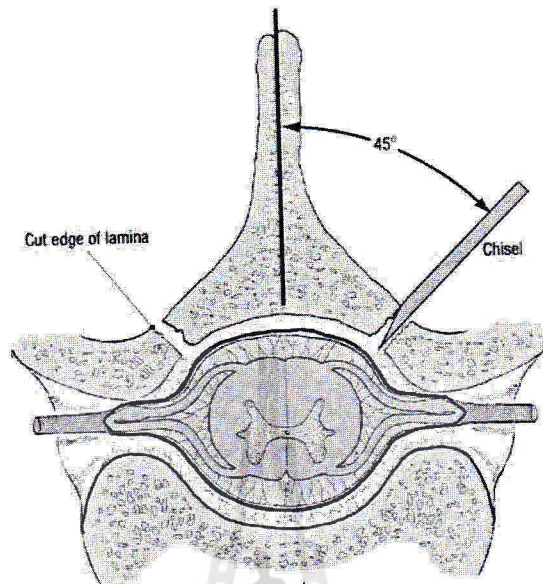
1. ใช้มีดผ่าตัดยกเอา erector spinae muscles ออกไปทั้งสองข้างตั้งแต่มุม C4 จนถึง S3 ส่วนของ laminae นั้นจำเป็นต้องทำให้เห็นเด่นชัดโดยใช้สว่านขุดทำความสะอาด laminae
2. ใช้สว่าน หรือ เรื่อยไฟผ่าตัด laminae ของ vertebrae ที่ T6-T12 ทั้งซี่ซ้ายและขวา พยายามตัดที่บริเวณ lateral end ของ laminae เพื่อให้สามารถเปิดเข้าถึง vertebral canal ได้กว้างขึ้น (รูปที่ 3) เครื่องมือตัดควรจะทำมุม 45 องศาต่อ vertical line
3. ใช้มีดผ่าตัดตัด interspinous ligaments ระหว่าง vertebrae ที่ T5 และ T6 และระหว่าง vertebrae ที่ T12 และ L1 ตามลำดับ ปลด interspinous ligaments ที่เหลือไว้ก่อน
4. ใช้สว่านค่อยๆ ริดเอา spinous processes ทั้ง 6 อัน และ laminae ขึ้นมาพร้อมกันทั้งชิ้น เยื่อหุ้มชั้น dura mater ไม่ควรจะถูกทำลาย
5. ให้สังเกตดู ligamentum flava ซึ่งวางตัวอยู่บน deep surface ของ laminectomy specimen โดยที่ ligamentum flava จะทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่าง laminae ที่อยู่ติดกัน
6. ให้ทำ laminectomy ต่อไปอีกโดยทำต่อไปยังด้านบนและด้านล่างจากบริเวณที่เปิดไว้ ให้ระวังเมื่อถึงบริเวณ lumbar ทางด้านล่าง และ sacrum เนื่องจากบริเวณนี้มีการหักมุม ระวังอย่าผลักสว่านหรือตัดผ่าน sacrum ไปยัง rectum

7. กล้ามเนื้อที่เป็นขอบเขตของ suboccipital triangle จะทำหน้าที่ extension และ lateral bending ของ head ที่ atlanto-occipital joints และ rotate ศีรษะที่ atlantoaxial joints
8. Contents ของ suboccipital triangle ได้แก่ **suboccipital nerve** และ **vertebral artery** ให้สังเกตว่า suboccipital nerve (dorsal rami of C1) จะออกมาระหว่าง occipital bone และ vertebra C1 โดยที่เส้นประสาทนี้จะเลี้ยงกล้ามเนื้อของ suboccipital region ทั้งหมด suboccipital nerve มีความแตกต่างจาก dorsal primary rami อื่นๆคือเส้นประสาทนี้ไม่มี cutaneous branch ไปเลี้ยงผิวหนัง
9. ให้หา **vertebral artery** และให้ดูภาพประกอบเพื่อดูการทอดผ่านไปยังบริเวณศีรษะและคอ



รูปที่ 2 แสดง suboccipital region (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

7. เมื่อเสร็จสิ้น laminectomy แล้ว ควรจะเห็นส่วนหลังของ dura mater ตั้งแต่ระดับ vertebrae ที่ C4-S2



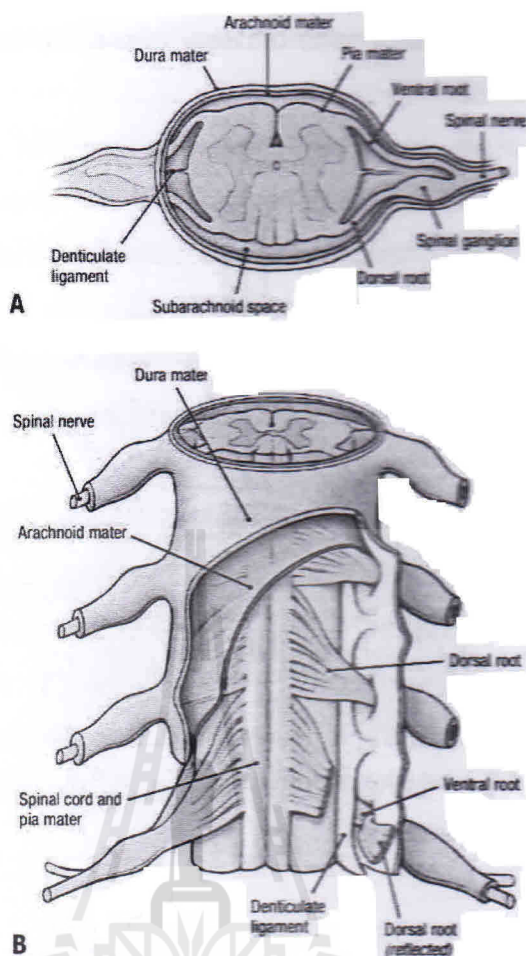
รูปที่ 3 แสดงการเปิดเข้าสู่ vertebral canal (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Spinal Meninges:

ให้ศึกษาและหาตำแหน่งของ

- ☐ epidural space
- ☐ posterior internal vertebral venous plexus
- ☐ dura mater
- ☐ arachnoid mater
- ☐ pia mater

(ดูรูปที่ 4 ประกอบ)



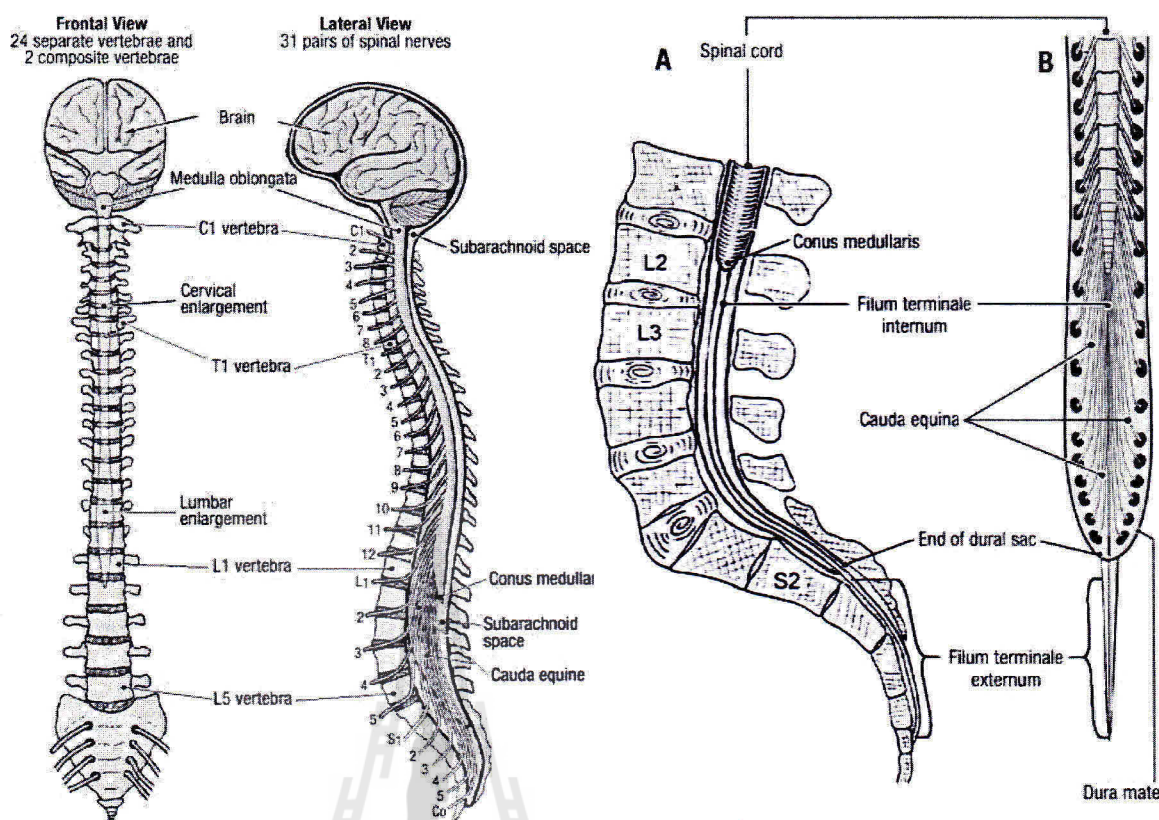
รูปที่ 4 แสดงส่วนต่างๆของเยื่อหุ้มไขสันหลังและไขสันหลัง (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

โดยให้ทำการชำแหละตามขั้นตอนต่อไปนี้

(ดูรูปที่ 4-5 ประกอบในการศึกษา spinal cord และเยื่อหุ้มไขสันหลัง)

1. ให้สังเกตดู epidural (extradural) space จากนั้นให้แยกเอา epidural fat และ posterior internal vertebral venous plexus ออกจาก epidural space
2. หา dural sac ซึ่งสิ้นสุดที่ระดับ vertebra ระดับ S2
3. ที่ thoracic region ให้ใช้ forceps ยก dura mater ขึ้น และใช้กรรไกรตัดให้เป็นช่องเปิดเล็กๆ จากนั้นใช้กรรไกรตัดต่อขึ้นไปทางด้านบนจนถึงระดับ C4 ทางด้านบน และ S2 ทางด้านล่าง ระมัดระวังอย่าให้มีการฉีกขาดหรือทำลายของ arachnoid mater
4. หาดำแหน่งของ arachnoid mater ในตำแหน่ง midline ทางด้านหลัง ให้สังเกต subarachnoid space ซึ่งบรรจุ cerebrospinal fluid ในคนที่ยังมีชีวิตอยู่

5. แหวก arachnoid mater และมองหา spinal cord สังเกตว่า spinal cord จะถูกห่อหุ้มโดย pia mater อย่างสมบูรณ์และไม่สามารถแยกออกได้
6. ที่ spinal cord ให้ระบุตำแหน่งของ
 - Cervical enlargement อยู่ที่ spinal cord ระดับ C4-T1 ให้แขนงประสาทไปเลี้ยงรยางค์บน
 - Lumbar enlargement อยู่ที่ spinal cord ระดับ L2 ถึง S3 ให้แขนงประสาทไปเลี้ยงรยางค์ล่าง
 - Conus medullaris (medullary cone) เป็นส่วนปลายของ spinal cord อยู่ระหว่าง L1-L2
 - Cauda equine (L. tail of horse) รวบรวมเอาส่วนของ ventral และ dorsal roots ใน vertebral canal ส่วนล่าง ไว้ด้วยกัน
 - Filum terminale internum เป็นเส้นใยบางๆที่ต่อเนื่องกับ pia mater และมาจากปลายสุดทางด้านล่างของ conus medullaris และไปสิ้นสุดที่ระดับ S2 ที่ซึ่งจะถูกห่อหุ้มโดย ส่วนล่างของ dural sac
 - Filum terminale externus (coccygeal ligament) เป็นส่วนต่อเนื่องมาจาก filum terminale internum ที่มาสิ้นสุดที่ระดับ S2 โดยจะวิ่งผ่าน sacral hiatus และไปสิ้นสุดโดยไปเกาะที่ coccyx
 - Denticulate ligament เป็นส่วนของ pia mater ที่ออกมาทางด้านข้างของ spinal cord แต่ละข้าง โดยแต่ละ dentate ligament จะมีฟัน 21 ซี่ และแต่ละซี่จะไปเกาะที่ inner surface ของ dura mater ซึ่งจะช่วยยึด spinal cord ไว้
 - Dorsal และ ventral roots ให้ใช้ probe ตาม roots ไปยังบริเวณที่แทงผ่าน dura mater และวิ่งเข้าสู่ intervertebral foramen โดย dorsal roots จะวางตัวอยู่บน dorsal side ของ denticulate ligament ในขณะที่ ventral roots จะวางตัวอยู่บน ventral side ของ denticulate ligament
 - Spinal nerve เริ่มตรงตำแหน่งที่อยู่นอก vertebral canal โดยการรวมกันของ dorsal และ ventral roots



รูปที่ 5 แสดงส่วนต่างๆของ spinal cord (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

7. สังเกตเส้นเลือดเล็กที่วิ่งมาตาม **ventral** และ **dorsal roots** เส้นเลือดเหล่านี้เป็นแขนงของ posterior intercostal, lumbar หรือ vertebral arteries ขึ้นอยู่กับระดับของ vertebra โดยเส้นเลือดเหล่านี้จะผ่านเข้า vertebral canal ทาง **intervertebral foramen** เพื่อไปเลี้ยง spinal cord
8. ที่ thoracic region วาง probe เข้าไปที่บริเวณ intervertebral foramen เพื่อปกป้อง nerve ที่อยู่ภายใน หลังจากนั้นใช้ bone forceps ตัดเอา posterior wall ของ intervertebral foramen ออกเพื่อเปิดเข้าถึง **spinal ganglion (dorsal root ganglion)** ที่ปลายด้านนอกของ spinal ganglion ให้หา **spinal nerve** และตามไปถึงบริเวณที่แยกออกเป็น **dorsal primary ramus** และ **ventral primary ramus**

หลังจากการชำแหละอาจารย์ใหญ่ ให้ศึกษา typical spinal nerve และแขนง รวมถึงศึกษาเส้นเลือดต่างๆที่มาเลี้ยง spinal cord จากภาพ

Joints of The Vertebra Column

ประกอบด้วย

1. Joints of the vertebral bodies
2. Joints of the vertebral arches
3. Craniovertebral (atlantoaxial and atlanto-occipital) joints
4. Costovertebral joints (จะได้ศึกษาในบทปฏิบัติการเรื่อง thorax)
5. Sacroilia joints (จะได้ศึกษาในบทปฏิบัติการเรื่อง Pelvis และ Perinium)

ในปฏิบัติการครั้งนี้จะได้ศึกษาเฉพาะข้อต่อหมายเลข 1-3 เท่านั้น โดยให้ศึกษาจากรูปภาพและระบุตำแหน่งที่พบบนร่างอาจารย์ใหญ่เท่าที่จะทำได้

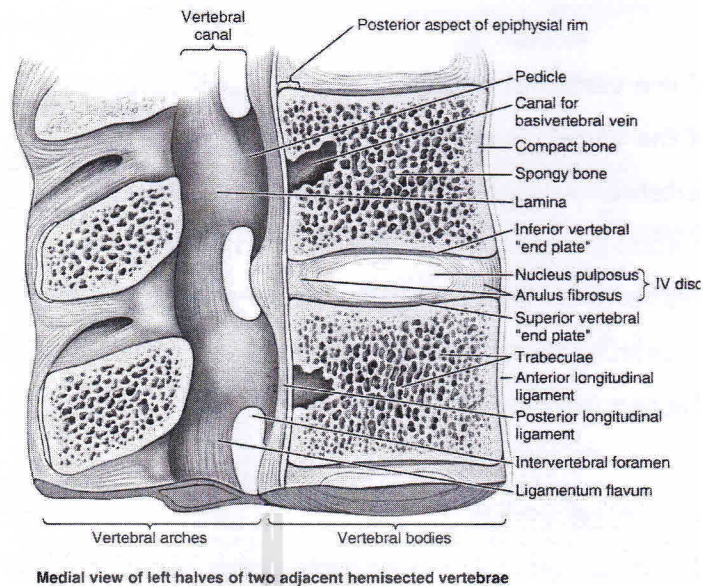
1. Joints of the vertebral bodies

เป็นข้อต่อชนิด symphyses (secondary cartilaginous joints) articular surfaces ของ vertebrae ที่อยู่ติดกันจะถูกเชื่อมต่อโดย intervertebral discs (IV discs) และ ligaments

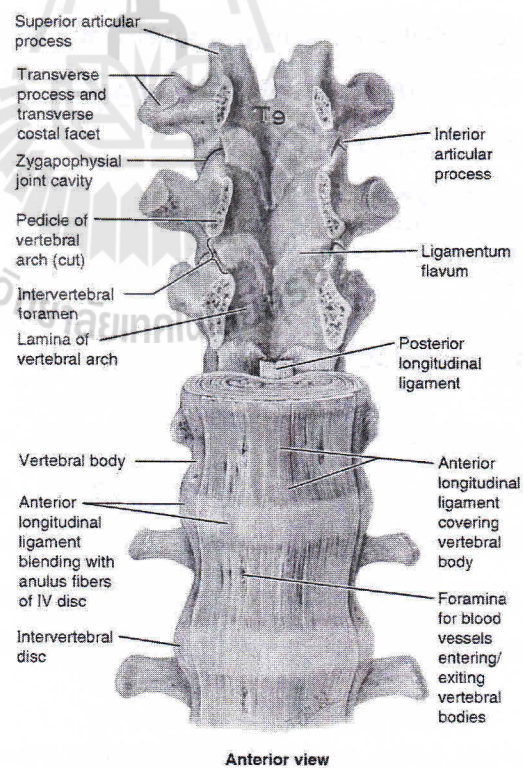
โปรดศึกษาจากแผ่นภาพหรืออาจารย์ใหญ่และหาดำแหน่งของ

- Intervertebral disc
- Annulus fibrosus of IV disc
- Nucleus pulposus
- Uncovertebral joints (of Luschka) พบระหว่าง bodies ของ C3-C6 vertebrae และส่วนเอียงลาดของพื้นผิวทางด้าน inferolateral ของ vertebral body ที่อยู่เหนือขึ้นไป
- Anterior longitudinal ligament
- Posterior longitudinal ligament

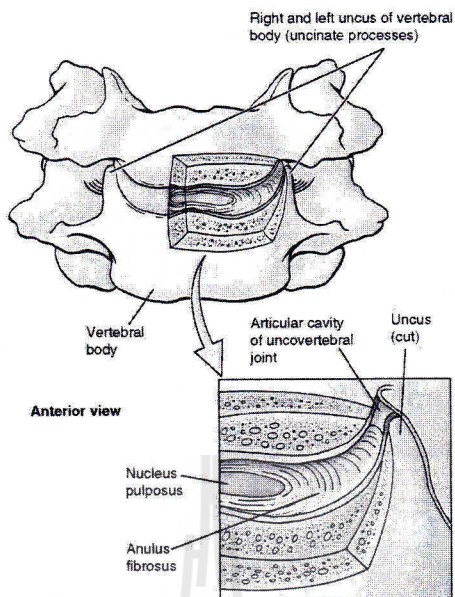
(ดูรูปที่ 6-8 ประกอบ)



รูปที่ 6 แสดงภายในของ vertebral body และ vertebral canal (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)



รูปที่ 7 แสดง ligaments ต่างๆที่มีความสัมพันธ์อยู่กับ vertebrae และ intervertebral discs (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

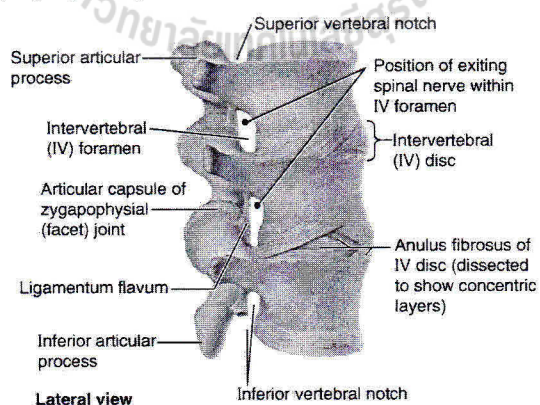


รูปที่ 8 แสดง uncovertebral joints (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

2. Joints of the Vertebral Arches

ข้อต่อของ vertebral arches ได้แก่ zygapophysial joints (facet joints for brevity) ข้อต่อเหล่านี้เป็น plane synovial joints ระหว่าง superior และ inferior articular processes ทำ gliding movement ระหว่าง articular processes ทั้งสอง (รูปที่ 9) โปรดศึกษาจากแผ่นภาพหรืออาจารย์ใหญ่และหาดำแหน่งของ

○ Zygapophysial joints

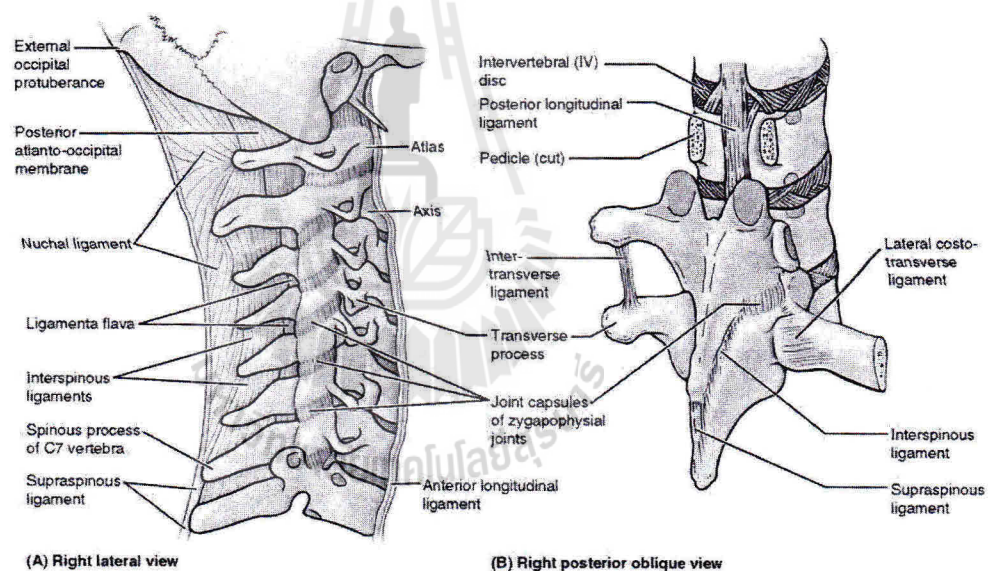


รูปที่ 9 แสดง lumbar vertebrae และ intervertebral discs (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

Accessory Ligaments of the Intervertebral Joints

โปรดศึกษาจากแผ่นภาพหรืออาจารย์ใหญ่และหาตำแหน่งของ

- **Ligamentum flava** เป็นแผ่น elastic tissue สีเหลืองจาง ช่วยเชื่อมต่อระหว่าง vertebral arches ที่อยู่ติดกัน มีลักษณะยาวเป็นแผ่นบางที่บริเวณคอ และหนาขึ้นที่บริเวณ thoracic region และหนาที่สุดที่บริเวณ lumbar region
- **Interspinous ligament** เชื่อมต่อระหว่าง spinous processes
- **Supraspinous ligament** มีลักษณะแข็งแรงกว่า interspinous ligament เชื่อมต่อระหว่างส่วนนอกของ spinous processes พบที่ระดับ C7 ไปจนถึง sacrum โดยส่วนบนรวมเข้ากับ nuchal ligament
- **Nuchal ligament (L. ligamentum nuchae)** เป็นแผ่นอยู่ในแนวกลางทางด้านหลังของคอ
- **Intertransverse ligament** เชื่อมต่อระหว่าง transverse processes ที่อยู่ถัดไป



รูปที่ 10 แสดง joints และ ligaments ของ vertebral column (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

3. Craniovertebral joints

ประกอบด้วย joint สองชุด (รูปที่ 11-12) ได้แก่

1. **Atlanto-occipital joints** เป็นข้อต่อระหว่าง atlas (C1 vertebra) และ occipital bone ของ cranium มี 2 ซีกซ้าย-ขวา ให้ yes movement (nodding of head)

○ Cranium และ C1 ติดต่อกันโดย anterior และ posterior atlanto-occipital membrane

2. Atlantoaxial joints เป็นข้อต่อระหว่าง atlas และ axis (C2 vertebra) มีการประกบกันสามแห่งคือ lateral atlantoaxial joints ซ้าย-ขวา ระหว่าง interior facets ของ lateral masses ของ C1 และ superior facets ของ C2 และ median atlantoaxial joint 1 แห่ง ซึ่งเกิดระหว่าง dens ของ C2 กับ anterior arch ของ atlas การเคลื่อนไหวของทั้งสาม joints จะให้ no movement (turn from side to side) Dens ของ C2 จะถูกวางให้อยู่ในตำแหน่งโดย transverse ligaments of the atlas

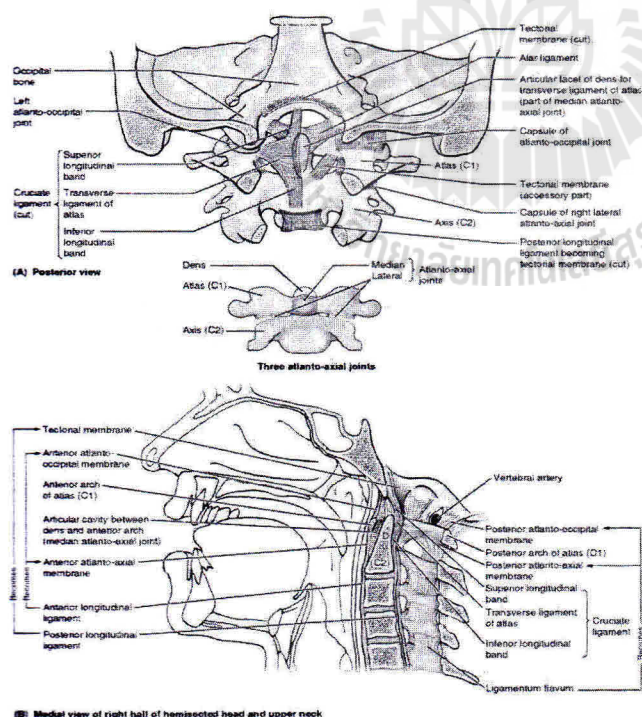
ให้ศึกษา

○ Cruciate ligament ซึ่งได้แก่

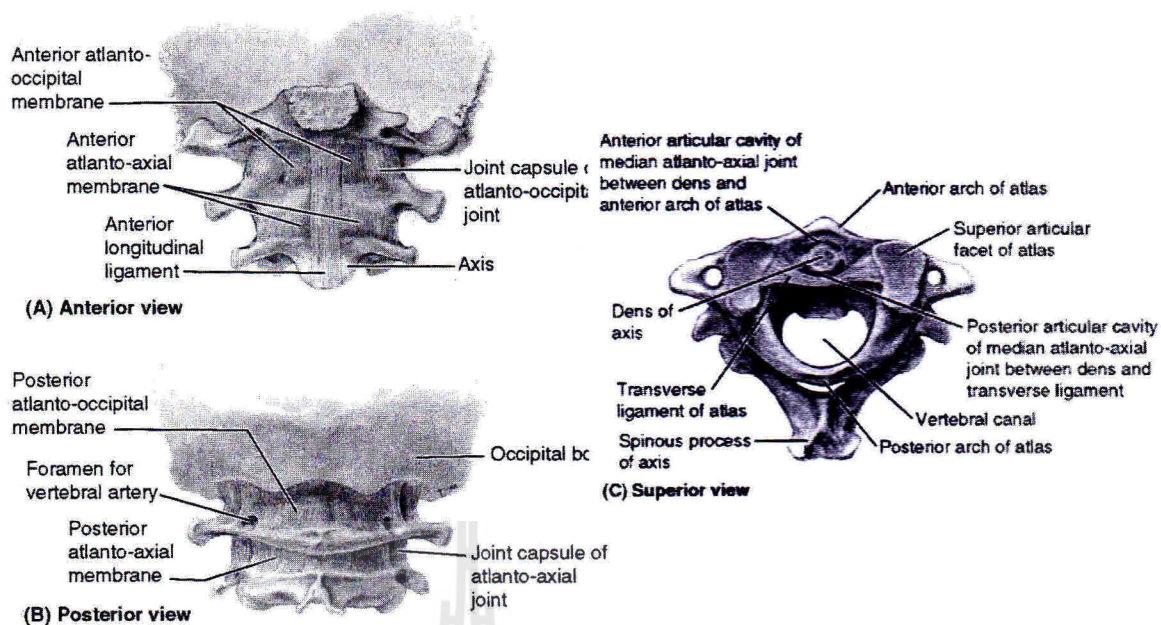
- Superior longitudinal band
- Transverse ligament of atlas
- Inferior longitudinal band

○ Alar ligament ยื่นจากทางด้านข้างของ dens ไปยัง foramen magnum

○ The tectorial membrane เป็นส่วนต่อเนื่องของ posterior longitudinal ligament ซึ่งทอดต่อไปยัง foramen magnum และ cranial cavity ตามลำดับ



รูปที่ 11 แสดง craniocervical joints และ ligaments (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)



รูปที่ 12 แสดง membrane of cranovertebral joints และ ligaments (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

เอกสารอ้างอิง

1. Moore KL and Dalley AF: Clinically Oriented Anatomy, 6th ed. Baltimore: Lippincott William & Wilkins, 2009.
2. Snell RS: Clinical Anatomy by Regions, 8th ed. Baltimore: Lippincott William & Wilkins, 2008.
3. Tank PW: Grant's Dissector, 14th ed. Baltimore: Lippincott William & Wilkins, 2008.
4. Tank PW and Thomas Gest: Lippincott Williams & Wilkins Atlas of Anatomy, 1st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
5. Moore KL and Agur AMR: Essential Clinical Anatomy, 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.

Checklist: Suboccipital Region and Muscles, Vertebral Canal, Spinal Cord and Meninges, and Joints of Vertebra

ผศ.ดร.กรณิกา ขนบดี

Suboccipital Region and muscles

ก่อนจะลงมือชำแหละ ให้หาดำแหน่งของ

- Superior nuchal line
- External occipital protuberance
- Inferior nuchal line
- Foramen magnum

ที่กระดูก atlas (C1 vertebra) ให้หาดำแหน่งของ	ที่กระดูก axis (C2 vertebra) ให้ศึกษาและหาดำแหน่งของ
○ Posterior tubercle ○ Posterior arch ○ Groove for the vertebral artery ○ Transverse process ○ Foramen transversarium	○ Spinous process ○ Transverse process ○ Foramen transversarium

ให้หาโครงสร้างและระบุตำแหน่งของ

Structures in Suboccipital Region	Aspect of Suboccipital Triangle
○ Rectus capitis posterior major m. ○ Rectus capitis posterior minor m. ○ Inferior oblique of head m. (Obliquus capitis inferior m.) ○ Superior oblique of head m. (Obliquus capitis posterior m.) ○ Semispinalis capitis ○ Semispinalis cervicis ○ Posterior atlanto-occipital membrane and posterior arch of vertebra C1	○ Superomedial boundary N/A ○ Inferolateral boundary ○ Superolateral boundary ○ Roof N/A ○ Floor

○ Vertebral artery	○ Content
○ Suboccipital nerve (C1)	○ Content
○ Greater occipital nerve (C2)	N/A

Joints of The Vertebra Column

ศึกษาและทบทวนตำแหน่งและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับ

1. Joints of the vertebral bodies
2. Joints of the vertebral arches
3. Craniovertebral (atlantoaxial and atlanto-occipital) joints

1. Joints of the vertebral bodies

- Intervertebral disc
- Annulus fibrosus of IV disc (จากภาพในตำรา)
- Nucleus pulposus (จากภาพในตำรา)
- Uncovertebral joints (of Luschka) (optional)
- Anterior longitudinal ligament
- Posterior longitudinal ligament

2. Joints of the Vertebral Arches

โปรดศึกษาจากแผ่นภาพหรืออาจารย์ใหญ่และหาดำแหน่งของ

- Zygapophysial joints
- Intervertebral foramen

Accessory Ligaments of the Intervertebral Joints

โปรดศึกษาจากแผ่นภาพหรืออาจารย์ใหญ่และหาดำแหน่งของ

- Ligamentum flava
- Interspinous ligament
- Supraspinous ligament
- Nuchal ligament
- Intertransverse ligament

3. Craniovertebral joints

พบพบจากตำราและโครงกระดูก

- Atlanto-occipital joints
- Atlantoaxial joints
- Cruciate ligament ซึ่งได้แก่
 - Superior longitudinal band
 - Transverse ligament of atlas
 - Inferior longitudinal band
- Alar ligament
- The tectorial membrane

Vertebral Canal, Spinal Cord, and Meninges

- Interspinous ligament
- Ligamentum flava

Spinal Meninges:

ให้ศึกษาและหาตำแหน่งของ

- epidural space
- anterior and posterior internal vertebral venous plexuses
- dura mater and dural sac (ended at S2 vertebral level)
- arachnoid mater
- pia mater
- subarachnoid space

Spinal cord:

ให้ศึกษาและหาตำแหน่งของ

- Cervical enlargement
- Lumbar enlargement (Lumbosacral enlargement)
- Conus medularis (medullary cone)
- Cauda equine
- Filum terminale internum
- Filum terminale externus (coccygeal ligament)
- Denticulate ligament
- Dorsal และ ventral rootlets

- ☐ Dorsal and ventral roots (anterior and posterior roots)
- ☐ Spinal ganglion (dorsal ganglion)
- ☐ Spinal nerve
- ☐ Dorsal and ventral primary rami (anterior and posterior rami)
- ☐ Dorsal and ventral gray horns
- ☐ White matter of spinal cord
- ☐ Arachnoid trabeculae

Group#Instructor name.....

Date.....



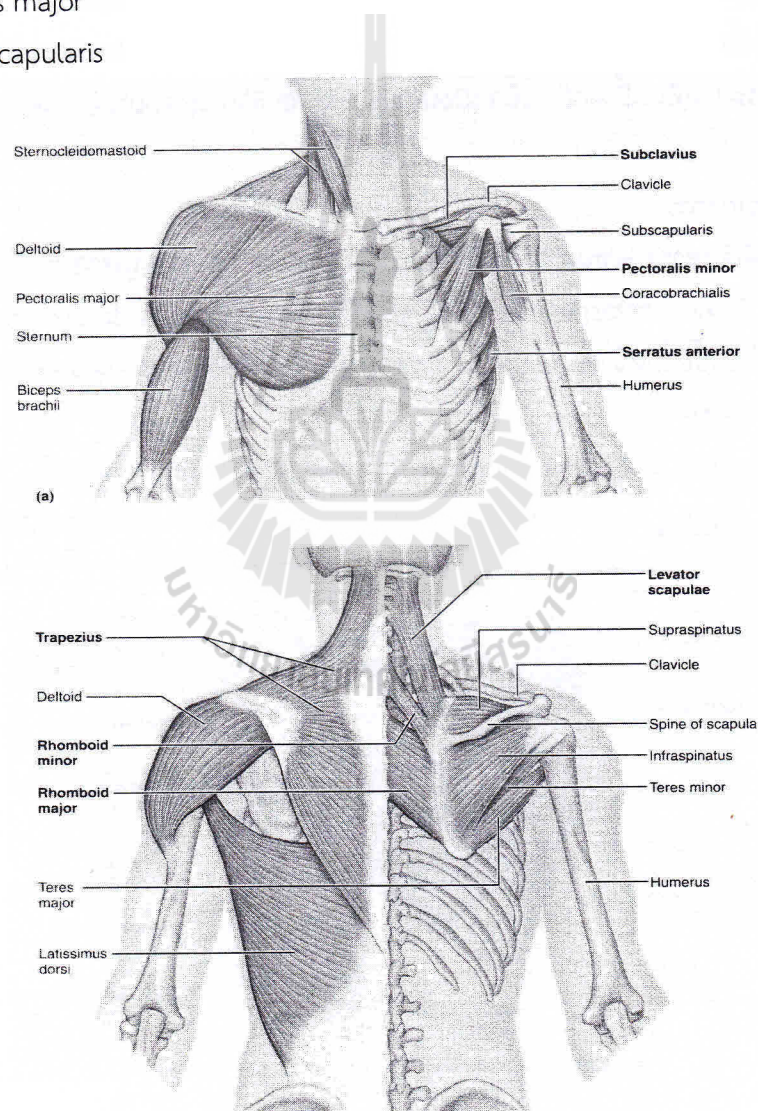
ปฏิบัติการที่ 4.1 หัวไหล่ (Shoulder Region)

อ.ดร.ราเชนทร์ โกศลวิตร

Introduction

ศึกษากล้ามเนื้อบริเวณหัวไหล่ Scapulohumeral muscles จำนวน 6 มัด ประกอบด้วย

1. Deltoid
2. Supraspinatus
3. Infraspinatus
4. Teres minor
5. Teres major
6. Subscapularis



1. Deltoid

เป็นกล้ามเนื้อที่เรียกชื่อตามลักษณะรูปร่าง คล้าย สามเหลี่ยม มีจุด Origin ที่ Clavicles, acromion และ spine of scapula และมีจุด Insertion บริเวณที่เรียกว่า Deltoid tuberosity of humerus กล้ามเนื้อนี้มีหน้าที่ Abducts, extends และ medial rotates ของ shoulder joint และถูกเลี้ยงด้วย Axillary nerve

2. Supraspinatus

เป็นกล้ามเนื้อที่เรียกชื่อตามตำแหน่ง โดยเกาะอยู่บริเวณเหนือ spine of scapular ซึ่งมีจุด Origin บริเวณ Supraspinatus fossa และมีจุด Insertion บริเวณ Greater tubercle of humerus สำหรับหน้าที่ของกล้ามเนื้อชนิดนี้ คือ Abducts and lateral rotates ของ shoulder joint โดยช่วยกล้ามเนื้อ Deltoid เส้นประสาทที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อ supraspinatus คือ Suprascapular nerve

3. Infraspinatus

Infraspinatus ตั้งชื่อตามตำแหน่งเช่นเดียวกับ Supraspinatus โดยเกาะอยู่ใต้ต่อ spine of scapular ซึ่งมีจุด Origin บริเวณ Infraspinatus fossa และมีจุด Insertion บริเวณ Greater tubercle of humerus กล้ามเนื้อนี้มีหน้าที่ lateral rotation ของ shoulder joint และถูกเลี้ยงด้วย Suprascapular nerve

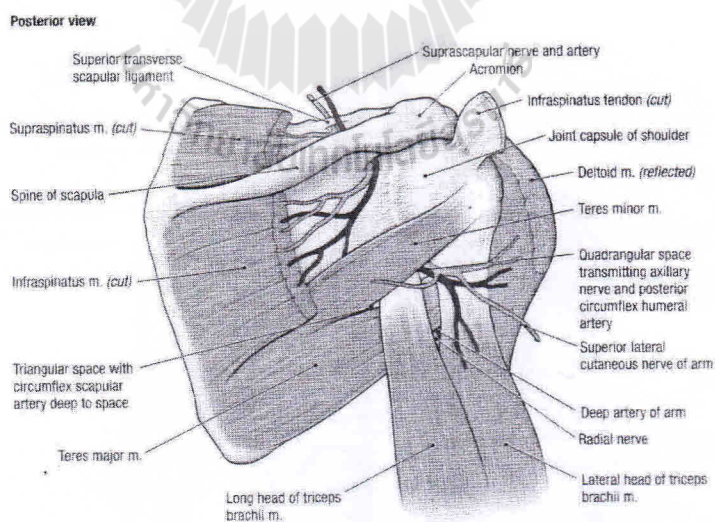


Figure 2.05. Blood and nerve supply to the posterior aspect of the shoulder.

4. Teres major

เป็นกล้ามเนื้อที่มีจุด Origin บริเวณ Inferior angle and lateral border of scapular และ จุด Insertion ที่ Crest of lesser tubercle of humerus โดยกล้ามเนื้อ Teres major นี้มีหน้าที่ Extends shoulder joint รวมทั้ง adducts and medial rotation ของ shoulder joint โดยมี Lower subscapular nerve มาเลี้ยงกล้ามเนื้อมัดนี้

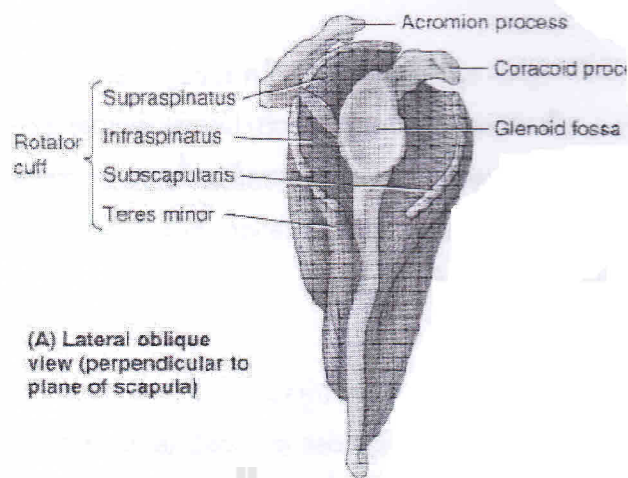
5. Teres minor

เป็นกล้ามเนื้อที่มีจุด Origin บริเวณ Lateral border of scapula และมีจุด Insertion ที่ Greater tubercle and groove of humerus กล้ามเนื้อมัดนี้ทำหน้าที่ Lateral rotation ของ shoulder joint โดยถูกเลี้ยงด้วย Axillary nerve เช่นเดียวกับกล้ามเนื้อ Deltoid

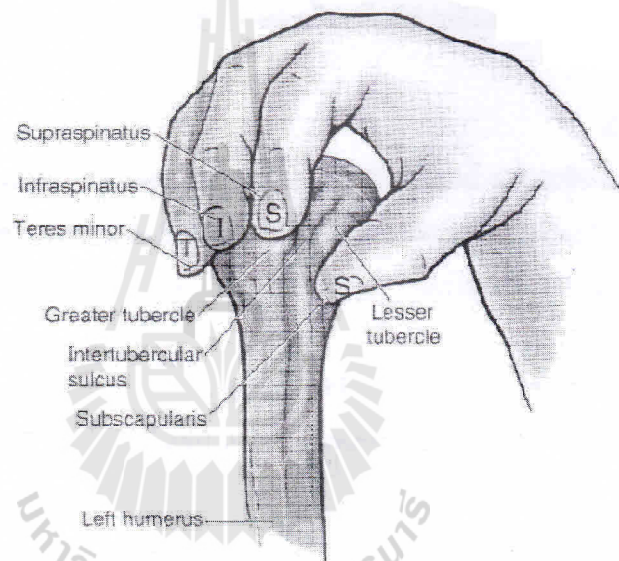
6. Subscapularis

เป็นกล้ามเนื้อที่เรียกชื่อตามตำแหน่ง โดยมีจุด Origin บริเวณ Subscapular fossa และมีจุด Insertion ที่ Lesser tubercle of humerus โดยกล้ามเนื้อมัดนี้มีหน้าที่ Medial rotation ของ shoulder joint และถูกเลี้ยงด้วย Subscapular nerve

Rotator cuff เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกาะบริเวณด้าน Proximal ของกระดูก Humerus เพื่อยึด และ ควบคุมการเคลื่อนไหวหัวไหล่ ได้แก่ Supraspinatus, Infraspinatus, Teres minor และ Subscapularis



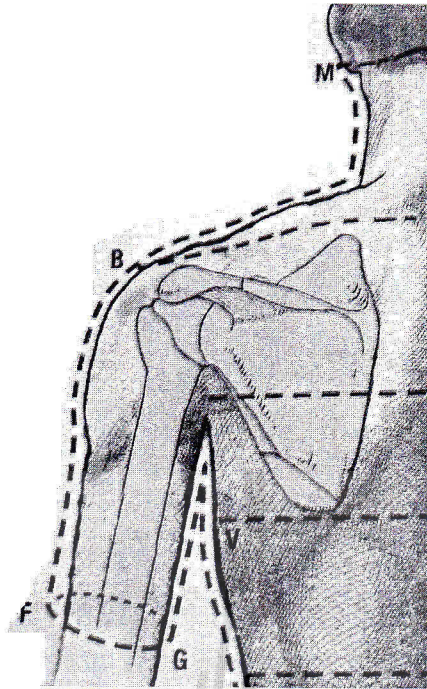
(A) Lateral oblique view (perpendicular to plane of scapula)



(B) Right anterolateral view

ปฏิบัติการชำระ

ให้นักศึกษาว่าอาจารย์ใหญ่อยู่ในท่านอนคว่ำ และกางแขนออก 45 องศา จากนั้นเลาะผิวหนังที่คลุมหัวไหล่ต่อจากเดิมเล็กน้อยตามเส้นประ ดังรูปด้านล่าง เพื่อศึกษาส่วนต่างๆ โดยละเอียดดังนี้



1. ศึกษากล้ามเนื้อบริเวณหัวไหล่ Scapulohumeral muscles จำนวน 6 มัด ประกอบด้วย

- *Deltoid*
- *Supraspinatus*
- *Infraspinatus*
- *Teres minor*
- *Teres major*
- *Subscapularis*

ให้ศึกษาตามลำดับดังนี้โดยเริ่มด้วย *Deltoid* ศึกษารูปร่างลักษณะ โดยจะมี origin อยู่ที่บริเวณปลายด้านนอกของ clavicle และทางด้านหลังบริเวณ acromion process และ spine of scapula หลังจากนั้นให้ตัดเปิดปลายด้าน proximal แล้วพลิกกล้ามเนื้อออกเพื่อศึกษา nerve และ blood vessels ได้แก่ *Axillary nerve*, *posterior circumflex humeral artery* และ *vein* พร้อมทั้งสังเกตบริเวณที่เรียกว่า *Quadrangular space*

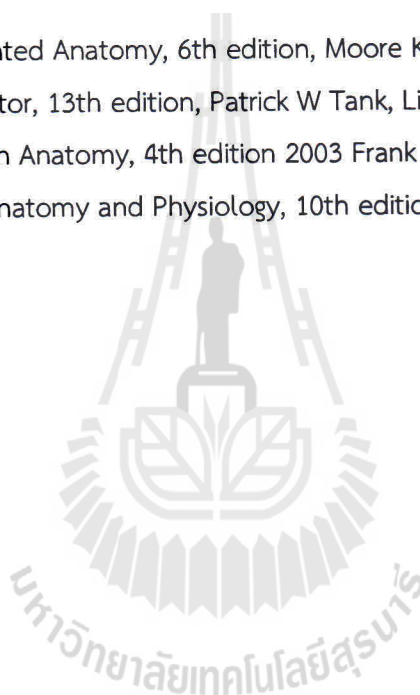
ให้ศึกษารูปร่างลักษณะของกล้ามเนื้ออีก 4 มัด บริเวณ Dorsal ของ scapular ได้แก่ *Supraspinatus*, *Infraspinatus*, *Teres major* และ *Teres minor* โดยตัดกล้ามเนื้อ *Supraspinatus*, *Infraspinatus* ตามแนวตั้งให้ห่างจาก vertebral border ประมาณ 5 cm. จากนั้นเปิดกล้ามเนื้อในส่วนที่อยู่ด้าน lateral ออก แล้วพลิกออกไปด้านข้างเพื่อศึกษา *Suprascapular nerve* และ *Suprascapular artery* ต่อไป สำหรับ *Teres major* และ *Teres minor* ให้นักศึกษา

สังเกต origin ที่เกาะบริเวณ lateral border of scapula ส่วน insertion และ *Subscapularis muscle* ยังไม่ต้องศึกษาตอนนี้

2. ให้ identify ส่วนของ *long head of the triceps brachii muscle* ซึ่งผ่านด้านหน้า *Teres minor* หรือ ด้านหลัง *Teres major*
3. ให้ identify *Superior transverse scapular ligament* ซึ่ง *Suprascapular nerve* ผ่านด้านล่าง และ *Suprascapular artery* ผ่านด้านบน

เอกสารอ้างอิง

1. Clinically Oriented Anatomy, 6th edition, Moore KL, Lippincott Williams & Wilkins, 2010
2. Grant's Dissector, 13th edition, Patrick W Tank, Lippincott Williams & Wilkins, 2005
3. Atlas of Human Anatomy, 4th edition 2003 Frank H. Netter, Elsevier Inc. 2003
4. Principles of Anatomy and Physiology, 10th edition 2003, Gerard J. Tortora, John Wiley & Sons Inc. 2003



Checklist : Shoulder region

อ.ดร.ราชนทร์ โกศลวิตร

1. Muscles and ligaments

- | | |
|--|---|
| ☐ Superior transverse scapular ligament | ☐ Deltoideus |
| ☐ Supraspinatus | ☐ Infraspinatus |
| ☐ Teres minor | ☐ Teres major |
| ☐ Subscapularis | ☐ Coracobrachialis |
| ☐ Biceps brachii | ☐ Brachialis |

2. Superficial structures

- | | |
|---|---|
| ☐ Basilic vein | ☐ Cephalic vein |
| ☐ Median cubital vein | ☐ Median vein of forearm |
| ☐ Intercostobrachial nerve | ☐ Posterior cutaneous nerve of arm |
| ☐ Posterior cutaneous nerve of forearm | ☐ Medial cutaneous nerve of arm |
| ☐ Medial cutaneous nerve of forearm | ☐ Upper and lower lateral cutaneous nerve of arm |
| ☐ Lateral cutaneous nerve of forearm | |

3. Nerves

- | | |
|---|--|
| ☐ Suprascapular nerve | ☐ Axillary nerve |
| ☐ Musculocutaneous nerve | ☐ Median nerve (in arm) |
| ☐ Ulnar nerve (in arm) | ☐ Radial nerve (in arm) |

4. Arteries

- | | |
|--|---|
| ☐ Suprascapular a. | ☐ Subscapular a. |
| ☐ Circumflex scapular a. | ☐ Anterior circumflex humeral a. |
| ☐ Posterior circumflex humeral a. | ☐ Axillary a. |
| ☐ Brachial a. | ☐ Profunda brachii a. |
| ☐ Superior and inferior ulnar collateral a. | |

อาจารย์ประจำกลุ่ม

วัน/เดือน/ปี



ปฏิบัติการที่ 4.2 และ 5 หน้าอก รักแร้ และเส้นประสาท Brachial (Pectoral & Axillary regions and Brachial plexus)

อ.ดร.นภวรรณ เสาวคนธ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้อธิบายสิ่งต่างๆ บริเวณหน้าอกและรักแร้ได้
2. เพื่อให้บอกตำแหน่งที่อยู่, หน้าที่ และความสำคัญของสิ่งต่างๆ บริเวณหน้าอกและรักแร้ได้
3. เพื่อให้อธิบายรายละเอียดของแต่ละสิ่งในรักแร้ได้
4. เพื่อให้อธิบายอาการต่างๆ เมื่อมีพยาธิสภาพบริเวณรักแร้
5. เพื่อให้อธิบายถึงโครงสร้างลักษณะทางกายวิภาคของต่อมน้ำนมได้
6. เพื่อให้อธิบายถึงความสำคัญของระบบการไหลเวียนของต่อมน้ำเหลืองบริเวณแขนและรักแร้ได้

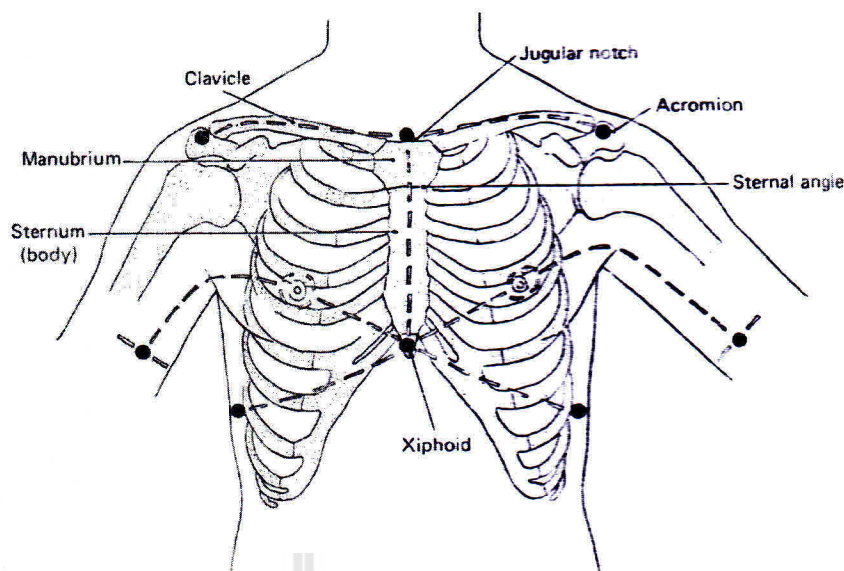
Surface anatomy

Sternum ในแนวกลางลำตัว จะคลำพบส่วนบนของกระดูกหน้าอก (manubrium) เป็นรอยหว้าลงไปเรียก **jugular notch** ซึ่งตรงกับระดับขอบล่างของกระดูกสันหลัง T₂ ทางด้านข้างทั้ง 2 ข้างจะต่ออยู่กับกระดูกไหปลาร้า ซึ่งกระดูกนี้สามารถคลำได้ตลอดความยาวของมัน ด้านปลายสุดของกระดูกนี้จะต่ออยู่กับ acromion process ของ scapula ถ้าคลำลงมาจาก jugular notch ในแนวกลางตัวจะพบสันตามขวาง ซึ่งเป็นรอยต่อของ manubrium กับ body ของ sternum เรียก **sternal angle** (angle of Louis) ซึ่งจะเป็นตำแหน่งที่กระดูกซี่โครงชั้นที่ 2 มาต่อกับ sternum

Breast อยู่ระหว่างกระดูกซี่โครงที่ 2-6 เป็น **modified sweat gland** ที่อยู่บนทางด้านหน้าของ pectoralis fascia ส่วน **areola** และ **nipple** จะอยู่ตรงระดับ intercostal space ที่ 4 ให้กางแขนของ cadaver ออกและสังเกต axillary folds ซึ่งเกิดจากกล้ามเนื้อ, พังผืด และ ผิวหนังขอบล่างของ pectoralis major จะเป็น **anterior axillary fold** ส่วน latissimus dorsi จะเป็น **posterior axillary fold** ระหว่าง anterior กับ posterior axillary folds จะเป็น floor ของ axilla ซึ่งมีลักษณะหว้าเข้าไป

เพื่อความสะดวกในการชำแหละและศึกษาริเวณหน้าอกนี้ ให้นักศึกษาค่อย ๆ กางแขนของ cadaver ออกแล้วผูกเชือกไว้กับโต๊ะ แล้วเริ่มกรีดผิวหนังดังนี้ (รูปที่ 1)

1. ใช้มีดกรีดจาก jugular notch เป็นเส้นตรงลงไปจนถึง xiphoid process
2. จากจุดแรกที่เริ่มต้น ใช้มีดกรีดไปตามด้านข้างตามแนวยาวของ clavicle ทั้ง 2 ข้างไปจนถึง acromion
3. จาก xiphoid process ใช้มีดกรีดออกมาทางด้านข้างและเฉียงลงล่างไปจนถึง posterior axillary fold
4. จาก xiphoid process ใช้มีดกรีดเฉียงขึ้นข้างบนไปถึง nipple โดยวงรอบ nipple ไว้ แล้ว กรีดต่อเฉียงขึ้นไปถึง anterior axillary fold แล้ววกลงมาที่ต้นแขน แล้วกรีดวงรอบแขนต่อมาจากปฏิบัติการครั้งก่อน

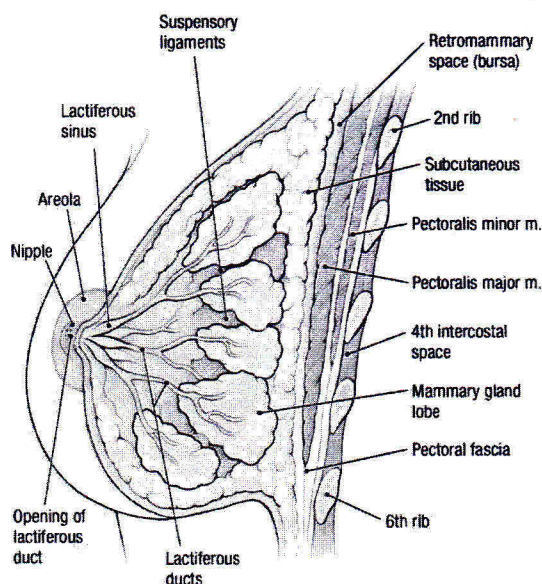


รูปที่ 1 แสดงแนวการลงมีดบริเวณ pectoral และ axilla region (Weber, 1999)

5. เมื่อเลาะผิวหนังออกมาด้านข้างก็จะเห็น superficial fascia ที่อยู่บริเวณหน้าอกและรักแร้ซึ่ง superficial fascia นี้ จะเป็นทีเกาะต้นของกล้ามเนื้อบาง ๆ ของคอ ที่ชื่อว่า platysma ใน fascia นี้จะมี mammary gland และหา supraclavicular nerves ซึ่งมาเลี้ยงผิวหนัง จากแนวกลางลำตัวจนถึงหัวไหล่ มีด้วยกัน 3 เส้นคือ

- medial supraclavicular nerve
- intermediate supraclavicular nerve
- lateral supraclavicular nerve

Mammary gland ตั้งอยู่ในชั้น superficial fascia บริเวณหน้าอก ภายในเนื้อของ mammary gland จะมีไขมันและต่อมน้ำนมอยู่ โดยไขมันจะแทรกอยู่ใน suspensory ligament แบ่งเป็นพูได้ประมาณ 15-20 พู ซึ่งแต่ละพู จะมีท่อออกมาเปิดที่ nipple ให้เลาะเอา mammary gland ใน cadaver ผู้หญิงออกมาศึกษา lactiferous duct และ sinus (ทำข้างเดียว) รูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงตัดตามยาวของเต้านม (ที่มา : Tank, 2008)

เมื่อเลาะออก mammary gland ออกแล้ว ให้เลาะ superficial fascia ที่เหลือออกหมดก็จะเห็น deep fascia ใช้มีดกรีด deep fascia ออก จะเห็นแนวเส้นใยกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อ pectoralis major ให้เลาะ fascia นี้ออกมาจนถึงขบกลางของ pectoralis major แล้วตัดทิ้งไป จะเห็น cutaneous branch ของ spinal nerve (anterior และ lateral branches) แหว่งออกมาบริเวณ sternum และ midaxillar line

Pectoralis major (รูปที่ 3)

เป็นกล้ามเนื้อมัดใหญ่และเป็น anterior wall ของรักแร้มี origin มาจาก

1. clavicular portion ออกมาจาก medial half ของ clavicle
2. sternocostal portion ออกมาจากขอบทางด้านหน้าของ manubrium และ body ของ sternum และจาก costal cartilage ที่ 1-6

จากจุดเกาะต้นใยกล้ามเนื้อทั้ง 2 ส่วน จะมารวมกันไปเกาะปลายที่ lateral lip ของ Intertubercular groove ของ กระดูก humerus

ให้หา anterior cutaneous nerve ที่แหว่ง pectoralis major ขึ้นมาตามขอบของ sternum ซึ่งจะมาเลี้ยงผิวหนังบริเวณหน้าอก แล้วหาขอบเขตของ deltopectoral triangle ซึ่งมี pectoralis major และ deltoid muscle เป็นขอบเขตในสามเหลี่ยมนี้ พบ cephalic vein แหว่งลงไปเพื่อนำเลือดที่มือออกซิเจนต่ำเข้าสู่ axillary vein นอกจากนี้จะเห็น deltoid branch ของ Thoracoacromial artery อาจพบ deltopectoral lymph node ด้วย

ใช้มีดกรีด pectoralis major ตามแนว origin โดยให้ห่างจากตำแหน่งเกาะต้นบริเวณ sternum และ clavicle ประมาณ 1 นิ้ว แล้วตลบกล้ามเนื้อขึ้นไปทาง insertion จะเห็น nerve และ artery ซึ่งมาเลี้ยง pectoralis major เข้ามาทาง deep surface ของกล้ามเนื้อ เลาะให้เห็น medial และ lateral pectoral nerves ซึ่งเป็นแขนงที่ออกมาจาก brachial plexus โดย lateral pectoral nerve จะอ้อมขึ้นมาทางขอบบนของ pectoralis minor ส่วน medial pectoral nerve จะแหว่ง pectoralis minor ขึ้นมา หลอดเลือดที่มาเลี้ยงเป็น pectoral branch ของ thoracoacromial artery

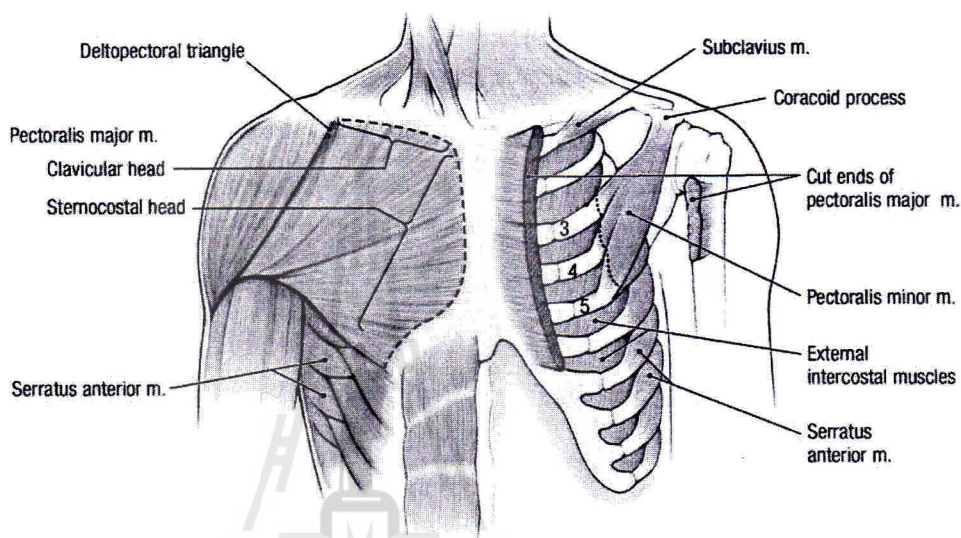
ตัดกล้ามเนื้อ pectoralis major เป็นก้อนสี่เหลี่ยมเอาไว้ ตรงบริเวณที่ nerve และ artery มาเลี้ยงให้เส้นประสาทและหลอดเลือด ยึดติดกับกล้ามเนื้อไว้ หรือจะให้ nerve และ vessel ติดกับกล้ามเนื้อ pectoralis major ก็ได้

เมื่อตลบกล้ามเนื้อ pectoralis major ขึ้นแล้ว จะเห็น pectoralis minor (รูปที่ 3) ซึ่งมี origin จาก anterior surface ของ rib ที่ 3-5 บริเวณใกล้ ๆ กับ costal cartilage ไปเกาะปลายที่ coracoid process ของ scapula ให้สังเกต clavipectoral fascia ซึ่งหุ้มกล้ามเนื้อ subclavius อยู่ สิ่งนี้ที่แหว่งผ่านดังนี้

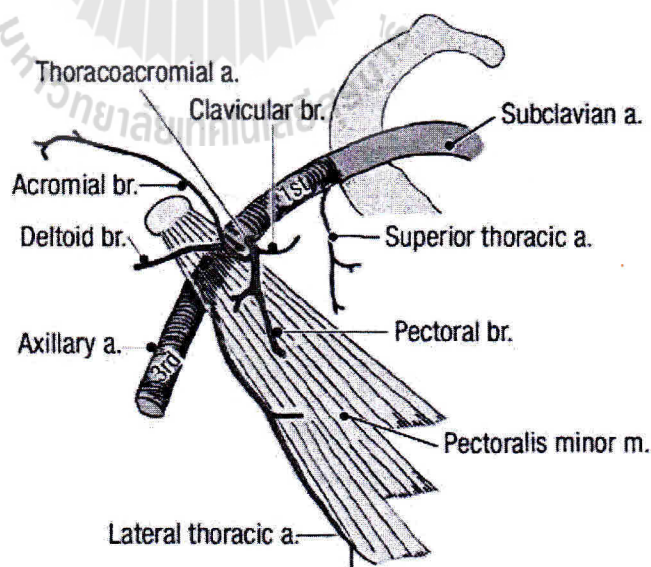
- Cephalic vein
- Lateral pectoral nerve
- Deltoid branch และ pectoral branch ซึ่งเป็นแขนงของ thoracoacromial artery (รูปที่ 4)

ใช้มีดตัด clavipectoral fascia ออก จะเห็นกล้ามเนื้อ subclavius ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อมัดเล็กๆมี origin มาจากบริเวณรอยต่อของ costal cartilage และ rib ที่ 1 วิ่งเฉียงขึ้นไปเกาะปลาย ที่ร่องใต้ clavicle บริเวณตรงกลางของไหปลาร้า

และ pectoralis major ออกจาก origin ตลบขึ้นไปทางที่เกาะปลาย จะเห็น medial pectoral nerve ซึ่งมาเลี้ยงกล้ามเนื้อมัดนี้ ผ่านเข้ามาทาง deep surface ให้ตัดกล้ามเนื้อเป็นชิ้นสี่เหลี่ยม (หากไม่ตัดให้ clean แยกให้เห็นชัดเจนระหว่าง medial และ lateral pectoral nerve) ไว้ โดยให้ medial pectoral nerve ยังคงติดกับกล้ามเนื้อไว้ เพื่อศึกษาทบทวนภายหลัง



รูปที่ 3 แสดงการผ่าเปิดกล้ามเนื้อ pectoralis major เพื่อดูกล้ามเนื้อ pectoralis minor และเส้นประสาท (ที่มา : Tank, 2008)



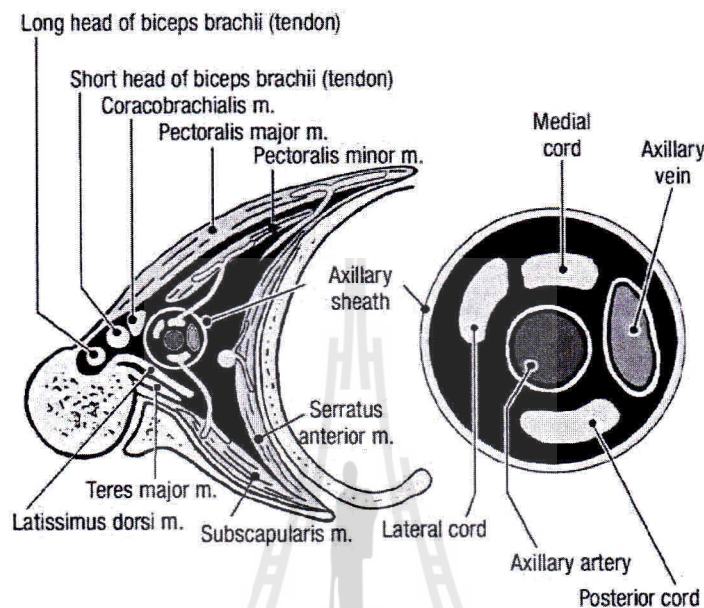
รูปที่ 4 แสดงแขนง pectoral branch จาก thoracoacromial artery ซึ่งมาจาก axillary artery (ที่มา : Tank, 2008)

Axilla

มีรูปร่างเหมือนปิรามิดอยู่ระหว่างส่วนตัวของแขนกับลำตัวส่วนบน มีขอบเขตดังนี้ (รูปที่ 5)

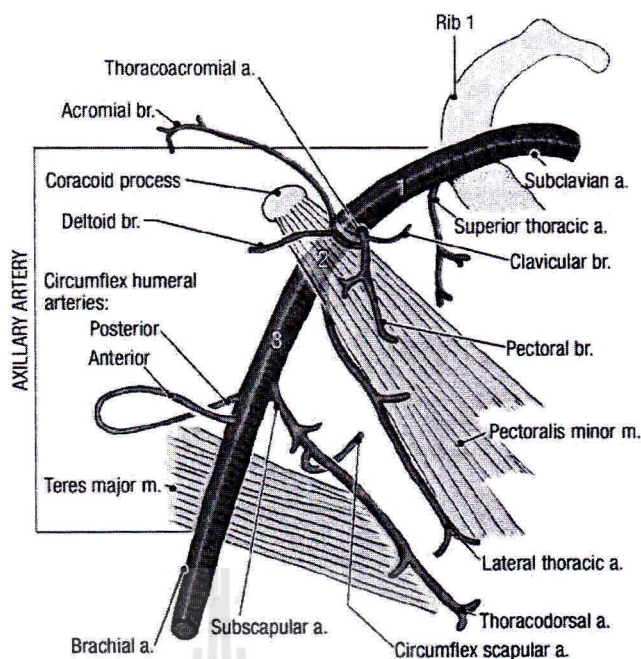
- Anterior wall เป็น pectoralis major และ pectoralis minor muscles

- Medial wall เป็นกระดูกซี่โครง, intercostals muscle และกล้ามเนื้อ serratus anterior
- Lateral wall เป็น medial surface ของ humerus และ coracobrachialis muscle
- ส่วนยอดของ axilla เป็นรูปสามเหลี่ยมมีขอบเขต ล้อมรอบโดย Rib ที่ 1 ขอบบนของ scapula และ posterior border ของ clavicle ขอบเขตนี้เรียก cervicoaxillary canal
- ส่วนฐานของ axilla เป็น axillary fascia และ skin



รูปที่ 5 แสดงขอบเขตบริเวณ axilla และ content (ที่มา : Tank, 2008)

ค่อยๆ เลาะเอา fascia และ fat ออกจากบริเวณ axilla อาจเห็น lymph node เกาะอยู่ตาม structures ต่าง ๆ ใน axilla เลาะเอา fascia ออกให้หมด จะเห็น brachial plexus ซึ่งเกิดจากการรวมตัวของ ventral rami ของ C5-C8 และ T1 โดย trunk จะผ่านจากคอมาสู่ axilla ทาง cervicoaxillary canal แล้วแต่ละ trunk จะแยกออกเป็น anterior และ posterior division จากนั้นจึงมารวมเป็น cords จะเห็น axillary vein อยู่ทาง medial และ anterior ต่อ axillary artery (รูปที่ 6) ให้ตัดแขนงต่าง ๆ ของ axillary vein ได้ เพื่อสะดวกในหา structures อื่นๆ ที่สำคัญ



รูปที่ 6 แสดงแขนงต่างๆของ axillary artery (ที่มา : Tank,2008)

Axillary artery (รูปที่ 6)

เริ่มจาก ขอบนอกของ rib ที่ 1 โดยต่อมาจาก subclavian artery และเปลี่ยนชื่อเป็น Brachial artery เมื่อถึงขอบล่างของกล้ามเนื้อ teres major ใช้ pectoralis minor เป็นตัวแบ่ง axillary artery ออกเป็น 3 ส่วน

ส่วนที่ 1 อยู่ medial ต่อ pectoralis minor ให้ supreme thoracic artery ไปเลี้ยง thoracic wall ช่วงบน

ส่วนที่ 2 อยู่หลังต่อ pectoralis minor ให้ 2 แขนง ได้แก่

- Thoracoacromial artery เป็นหลอดเลือดสั้นๆ แยกให้เป็น 4 แขนงย่อยคือ deltoid, pectoral, acromial และ clavicle branches เรียกชื่อบริเวณที่ไปเลี้ยง
- lateral thoracic artery ทอดตามขอบล่างของ pectoralis minor ไปเลี้ยง ผังด้านข้างของ thoracic wall

ส่วนที่ 3 แยกแขนง 3 แขนง

- Anterior humeral circumflex artery เป็นแขนงเล็ก ๆ ออกมาในแนวขวางทอดอยู่บน Surgical neck ของ humerus
- Posterior humeral circumflex artery มีขนาดใหญ่กว่า วนอ้อม surgical neck ของ humerus ทางด้านหลัง
- Subscapular artery ออกมาตรงบริเวณขอบล่างของ subscapular muscle แล้วจะแยกแขนงออกเป็น
 - Scapular circumflex artery ทอดมาอยู่ใน triangular space
 - Thoracodorsal artery เป็นส่วนต่อตรงลงมา ไปเลี้ยง latissimus dorsi และ teres major muscle โดยวิ่งคู่ไปกับ thoracodorsal nerve

ให้ศึกษารายละเอียดของ Brachial plexus (รูปที่ 7)

เริ่มจาก lateral cord อยู่ lateral ต่อ axillary artery ให้แขนงต่างๆคือ

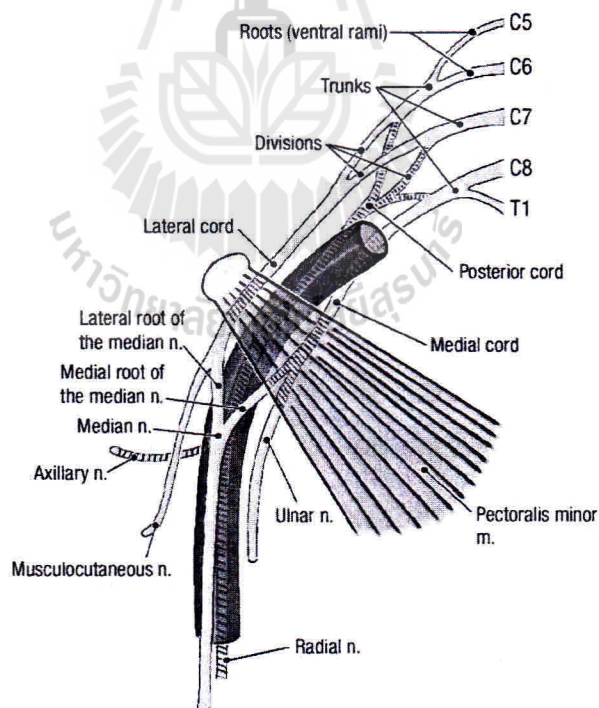
- Musculocutaneous nerve จะแทงเข้า coracobrachialis muscle
- Lateral head ของ median nerve
- Lateral pectoral nerve ซึ่งได้ศึกษามาแล้ว

Medial cord อยู่ medial ต่อ axillary artery ส่วนที่ 2 ให้แขนงต่างๆดังนี้

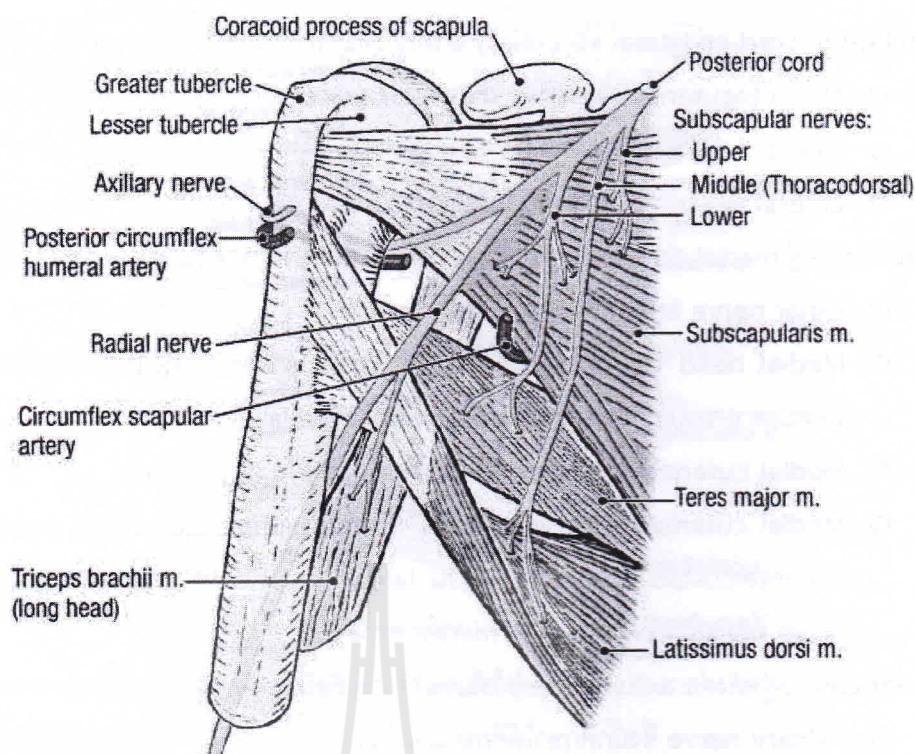
- Ulnar nerve อยู่ medial ต่อ axillary artery
- Medial head ของ median nerve จะรวมกับ lateral head เป็น median nerve จะทอดอยู่ตามขอบด้านในของกล้ามเนื้อ coracobrachialis
- Medial cutaneous nerve of forearm อยู่ชิดกับ axillary vein
- Medial cutaneous nerve of arm จะรวมกับ intercostobrachial nerve ซึ่งออกมาตรง intercostals space ที่ 2 (เป็น lateral cutaneous branch ของ Intercostals nerve ที่2) แล้วทอดไปทางด้าน medial ของแขน

Posterior cord อยู่หลังต่อ axillary artery ให้แขนงต่างๆ ดังนี้ (รูปที่ 8)

- Axillary nerve ซึ่งนักศึกษาได้ศึกษามาแล้ว
- Radial nerve เป็นแขนงที่ใหญ่ที่สุด ของ posterior cord
- Upper subscapular nerve ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ subscapularis
- Lower subscapular nerve ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ subscapularis และ teres major
- Thoracodorsal nerve ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ latissimus dorsi



รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ของ brachial plexus กับ axillary artery (ที่มา : Tank, 2008)



รูปที่ 8 แสดง posterior cord ของ brachial plexus ที่ผ่านไประหว่างด้านหลังของแขน (ที่มา: Tank, 2008)

ศึกษากล้ามเนื้อ **serratus anterior** ซึ่งเป็น medial wall ของ axilla มีที่เกาะต้นมาจาก Outer surface ที่ 1-8 โดยห่างจาก costal cartilage ออกมาทางด้านข้างเล็กน้อย ไปสิ้นสุดที่ vertebral border ของ scapula ตลอดความยาว จะพบ **Long thoracic nerve** (nerve to serratus anterior : C5-C7) วิ่งอยู่บนกล้ามเนื้อมัดนี้ในแนว midaxillary line

Subscapularis มีที่เกาะต้นมาจาก **subscapular fossa** วิ่งมาหน้าต่อ Shoulder joint เกาะปลายที่ **lesser tuberosity** ของ humerus ระหว่าง deep surface ของ subscapularis และ inner surface ของ scapula ใกล้ ๆ กับขอบของ glenoid cavity จะพบ **subscapular bursa** ภายในมี synovial fluid อยู่

ให้เกาะ **fascia** บริเวณที่เกาะปลาย latissimus dorsi ออก จะเห็นกล้ามเนื้อมัดนี้ เกาะปลายอยู่ใน intertubercular (bicipital) groove นอกจากนี้จะเห็น teres major เกาะปลายที่ medial lip ของ groove ส่วน pectoralis major เกาะปลายที่ lateral lip ของ groove นี้

เอกสารอ้างอิง

1. Tank, PW. (2008) Grant's dissector. 14th ed. Lippincott William & Wilkins.
2. Weber, JC.(1999) Sherer's manual of human dissection. 8th ed International edition McGraw-Hill companies.

Checklist Topic: Pectoral region

group : _____

ดร.นภวรรณ เสาวคนธ์

Bony landmark

- Sternum: manubrium, body, xiphoid process and sternal angle
- Clavicle: sternal end, acromial end, trapezoid line, superior surface, inferior surface
- Humerus: head, greater tubercle, lesser tubercle, intertubercular (bicipital) groove
- Scapula: coracoid process, acromion, medial border
- Ribs: typical ribs and atypical ribs

Pectoral region

*** ด้านบนต่อ clavicle อาจจะเห็น platysma และ supraclavicular nerve

- Pectoralis major
 - สังเกต Deep fascia ก่อนเอาออก
 - สังเกต Origin and insertion
 - Blood supply: pectoral branch of thoracoacromial artery
 - Nerve supply: lateral and medial pectoral nerve
 - Deltopectoral triangle and cephalic vein
- Pectoralis minor
 - สังเกต clavipectoral fascia ก่อนเอาออก
 - สังเกต Origin and insertion
 - Blood supply : pectoral branch of thoracoacromial artery
 - Nerve supply : medial pectoral nerves
- Serratus anterior
 - สังเกต Origin and insertion
 - Blood supply : lateral thoracic artery
 - Nerve supply : long thoracic nerve
- Subclavius
 - สังเกต Origin and insertion
 - Blood supply: clavicular branch of thoracoacromial artery
 - Nerve supply: nerve to subclavius
- Brest : Nipple, Areola, Lactiferous duct

 อาจารย์ประจำกลุ่ม

 / /

Checklist

group : _____

Topic: Axilla & Brachial plexus

ดร.นภวรรณ เสาวคนธ์

Axilla Boundary of axillary pyramid

- Anterior : pectoralis major and minor muscles
- Medial : serratus anterior muscle and ribs
- Posterior : subscapularis muscle , scapula and superficial back muscles
- Lateral : bicipital groove and long head of biceps brachii
- Base : skin fold and fat

Axillary artery**Part I:** ○ Supreme (highest) thoracic artery**Part II**

- Thoracoacromial artery and its branches (4 branches)
- Lateral thoracic artery

Part III

- Anterior humeral circumflex artery
- Posterior humeral circumflex artery
- Subscapular artery and circumflex scapular artery

Brachial plexus :**Lateral cord**

- Musculocutaneous nerve
- Lateral pectoral nerve
- Lateral part of median nerve

Medial cord

- Ulnar nerve
- Medial part of median nerve
- Medial cutaneous nerve of forearm
- Medial cutaneous nerve of arm

Posterior cord

- Axillary
- Radial nerve
- Upper subscapular nerve
- Lower subscapular nerve
- Thoracodorsal nerve

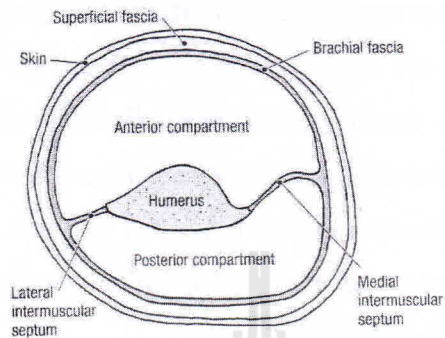
 อาจารย์ประจำกลุ่ม

ปฏิบัติการที่ 6.1 ต้นแขน (Arm)

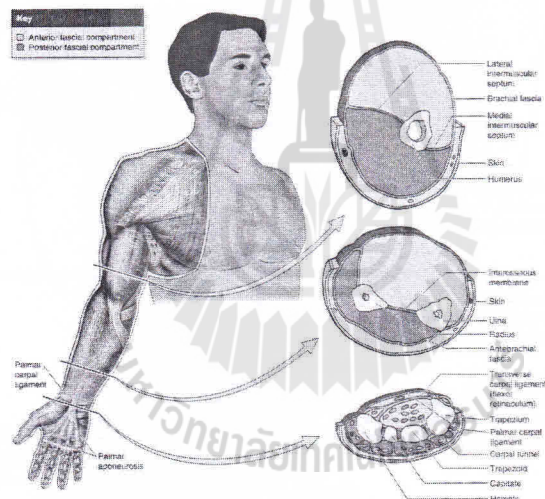
Anterior Compartment of the Arm

อ.ดร.ราเชนทร์ โกศลวิตร

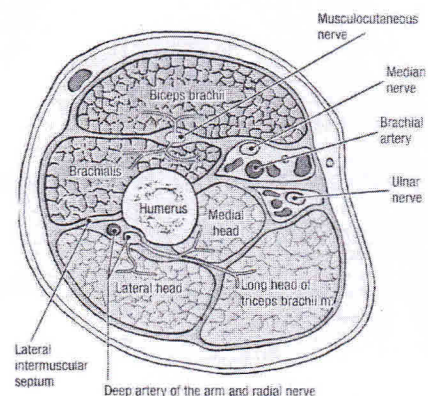
1. ให้นักศึกษาจัดอาจารย์ใหญ่ในท่านอนหงาย วางแขนเล็กน้อย ใช้กรรไกรตัดผิวหนัง และ Brachial fascia เริ่มจาก Tendon of Pectoralis Major ถึง Elbow



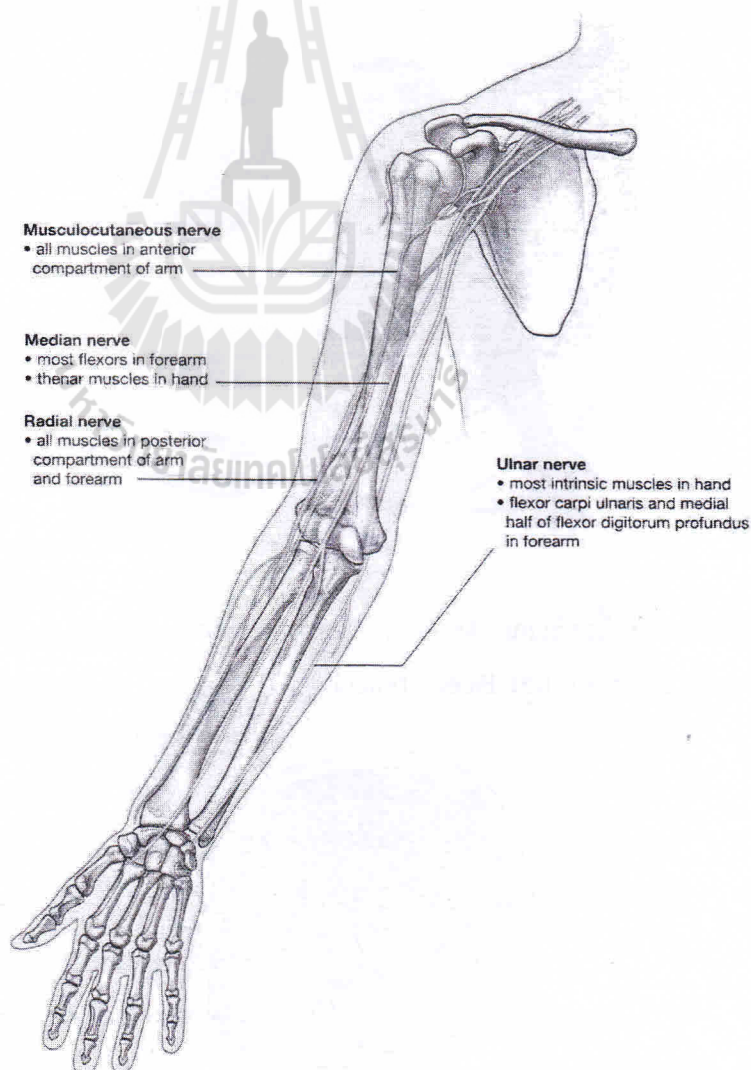
2. ใช้นิ้วมือแยก fascia ออกจาก กล้ามเนื้อที่อยู่ข้างใต้ ออกจากกันทั้งทางด้าน Lateral และ Medial และให้ นักศึกษาสังเกต Lateral intermuscular septum และ Medial intermuscular septum



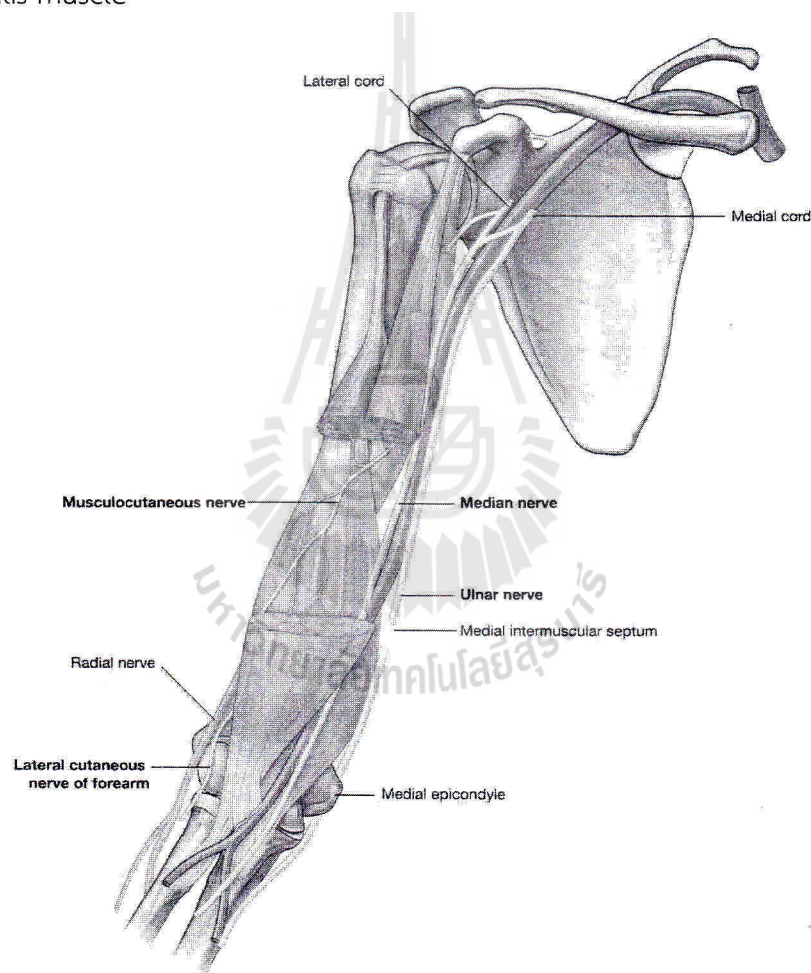
3. ใช้นิ้วมือแยกกล้ามเนื้อบริเวณ Anterior Compartment จำนวน 3 มัด ออกจากกันได้แก่ Coracobrachialis, Brachialis และ Biceps brachii



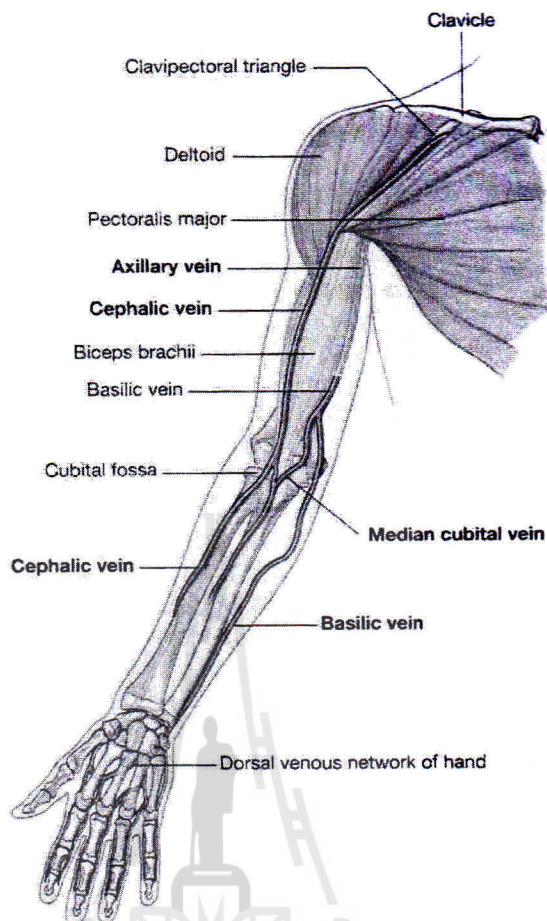
4. ให้นักศึกษาสังเกต และ Identify หัวเกาะ Proximal attachment ของ Biceps brachii จำนวน 2 หัว คือ Short head ซึ่งเกาะกับ Coracoid process of Scapula และ Long head ซึ่งเกาะกับ Supraglenoid Tubercle of Scapula
5. สำหรับ Long head จะมี Tendon พาดผ่าน Intertubercular sulcus ของ humerus และอยู่ด้านหลัง Transverse humeral ligament
6. Identify Tendon ของ biceps brachii บริเวณ ข้อพับ ของข้อศอก และสังเกตจุดเกาะบริเวณ Tuberosity ของ Radius
7. ให้นักศึกษา Identify Bicipital aponeurosis ซึ่งเป็นแผ่นเอ็นที่แผ่ออกยึดต่อกับ Antebrachial fascia ซึ่งจะพบบริเวณด้าน Medial side ของ Biceps brachii tendon
8. Identify musculocutaneous nerve บริเวณรักแร้ แล้ว ตาม nerve ดังกล่าวไปทาง Distal จนถึง Coracobrachialis muscle แล้วสังเกตการณ์การเลี้ยวกลัมนี้อีก 3 มัด บริเวณ Anterior compartment ของ Arm



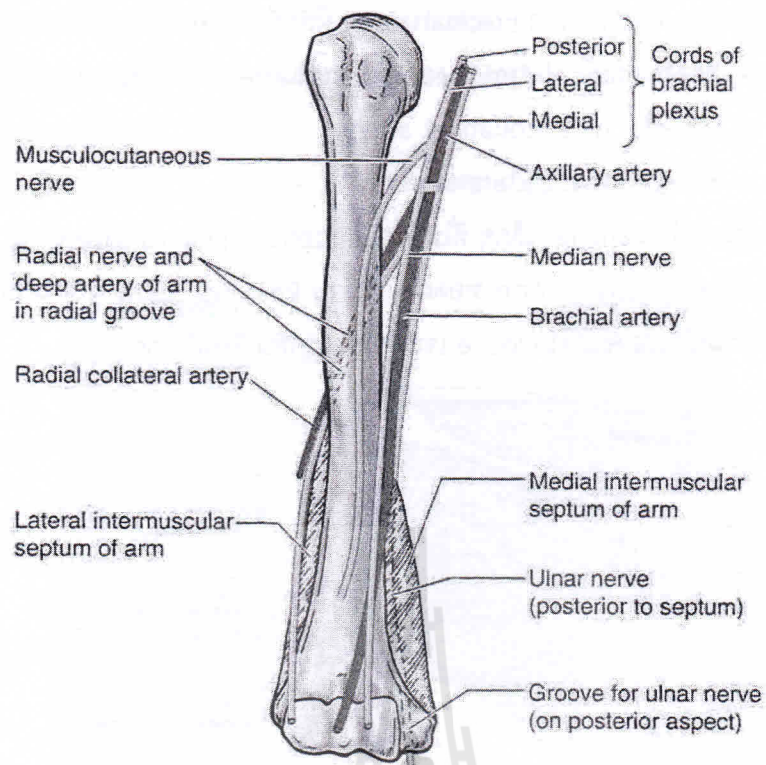
9. ใช้นิ้วมือตรวจสอบ จุดเกาะของ Proximal attachment ของ Coracobrachialis muscle บริเวณ Coracoid process และด้าน Distal attachment บริเวณ Medial Side ของ Shaft of Humerus
10. ใช้กรรไกรตัด (ตามขวาง) ของ Biceps brachii muscle ประมาณ 5 ซม. ห่างจากข้อพับ (Proximal to elbow) ให้ระวัง และเก็บรักษา Musculocutaneous nerve พลิกกล้ามเนื้อทั้งด้าน Proximal และ Distal
11. ให้ Identify Brachialis muscle ซึ่งอยู่ติดต่อกับ Biceps brachii muscle ให้สังเกต Proximal attachment ซึ่ง อยู่ Anterior surface ประมาณครึ่งด้าน distal ของ Humerus และสังเกต Distal attachment ซึ่งอยู่บริเวณ Coronoid process ของ Ulnar
12. ให้สังเกตและตามการวิ่งผ่านของ Musculocutaneous nerve ระหว่าง Biceps brachii และ Brachialis muscle



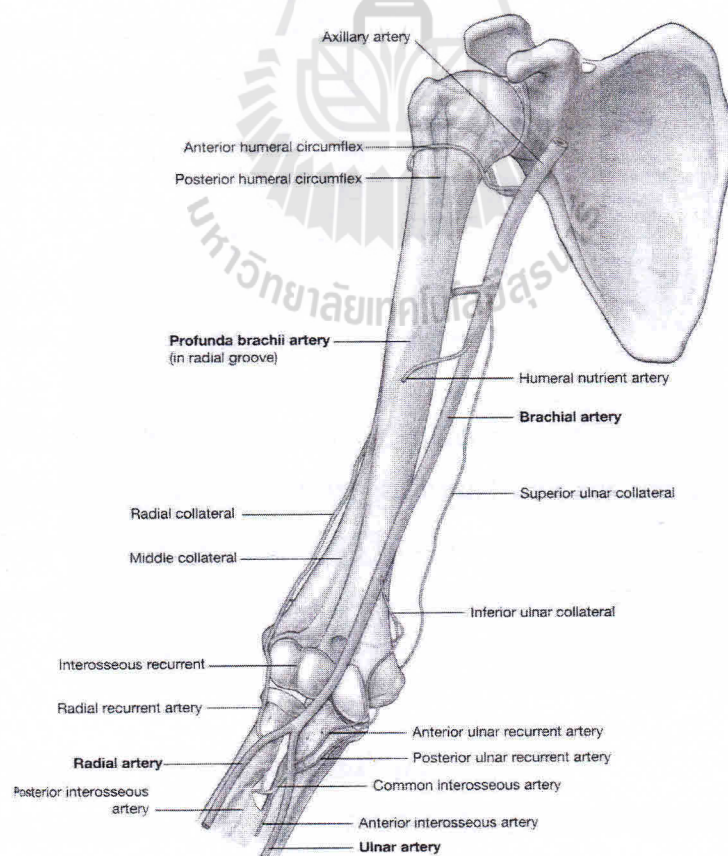
13. หลังจาก Musculocutaneous nerve ให้เส้นประสาทเลี้ยงกล้ามเนื้อ ก็จะเปลี่ยนเป็น Lateral cutaneous of forearm ผ่าน Cubital fossa และไหลใกล้ผิวหนังบริเวณ Lateral side ของ Biceps brachii tendon สังเกตตำแหน่งที่พบ Lateral cutaneous nerve of Forearm กับ Cephalic vein



14. ให้ Identify Medial cutaneous n. of Forearm ที่มาจาก Brachial plexus ให้ตามการวิ่งผ่านไป ถึง Elbow และสังเกตตำแหน่งเมื่อเทียบกับ Basilic vein
15. ให้ Identify Median nerve ที่มาจาก Brachial Plexus ตามเส้นทางวิ่งจาก Axilla ถึง Cubital fossa
16. ให้ Identify Ulnar nerve จาก Medial Cord ของ Brachial Plexus และ ตามลงไปจนถึง Medial Epicondyle ของ Humerus. (Posterior Surface)
17. ให้หา Brachial artery ที่แยกจาก Axillary artery บริเวณ Inferior border ของ Teres major muscle วิ่งลงไป จนถึง Elbow และแยกออกเป็น Ulnar artery และ Radial artery สังเกต Brachial artery วิ่งคู่กับ Median nerve ภายใน Medial Intermuscular septum



18. Remove Brachial vein ออกเพื่อให้เห็น Brachial artery ชัดเจนขึ้น

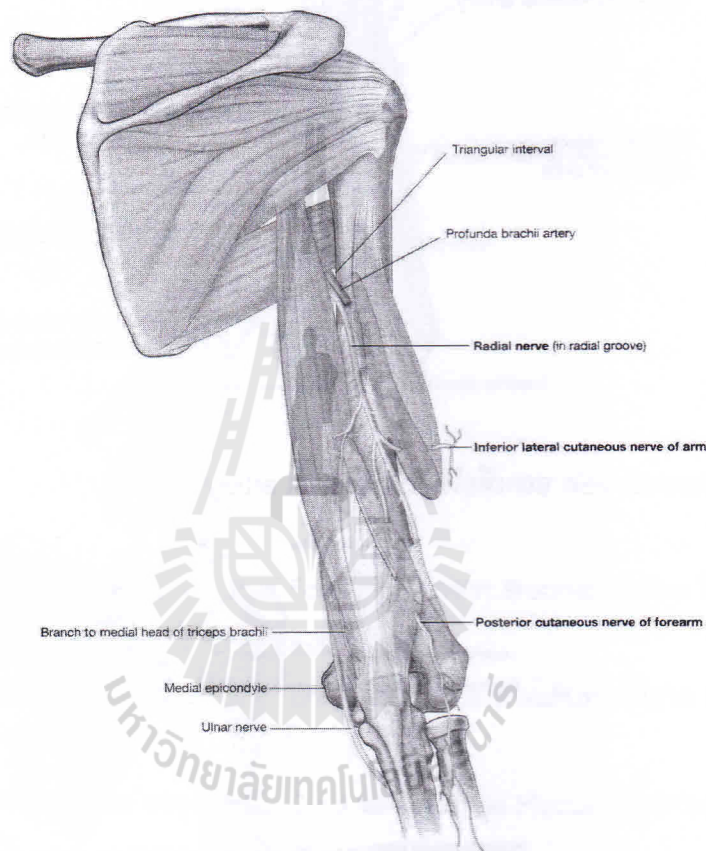


19. Identify Artery ที่แยกมาจาก Brachial artery ที่สำคัญ ได้แก่

- Deep artery of Arm (Deep brachial artery / Profunda brachii artery)
- Superior ulnar collateral artery
- Inferior Ulnar collateral artery

นอกจากนั้นอาจมี Branches เล็กๆ ที่ไม่มีชื่อแยกออกจาก Brachial artery

20. สังเกตว่า Deep artery of Arm ทอดผ่านไปด้าน Posterior surface ของ humerus โดยวิ่งคู่กับ Radial nerve ในบริเวณ Radial groove (จะเห็นชัดจากด้าน Posterior)



21. Identify Superior Ulnar Collateral artery แยกจาก Brachial artery บริเวณ Middle of Arm. วิ่งผ่านคู่ กับ Ulnar nerve (Distally) และผ่านด้านหลังต่อ Medial epicondyle ของ humerus

22. Identify Inferior Ulnar collateral artery แยกจาก Brachial artery บริเวณ ~3 cm เหนือต่อ Medial epicondyle ของ humerus และผ่านด้านหน้าต่อ Medial epicondyle ทอดผ่านระหว่าง Brachialis muscle กับ Pronator teres muscle

Cubital Fossa

1. ให้นักศึกษาทบทวนขอบเขตของ Cubital fossa

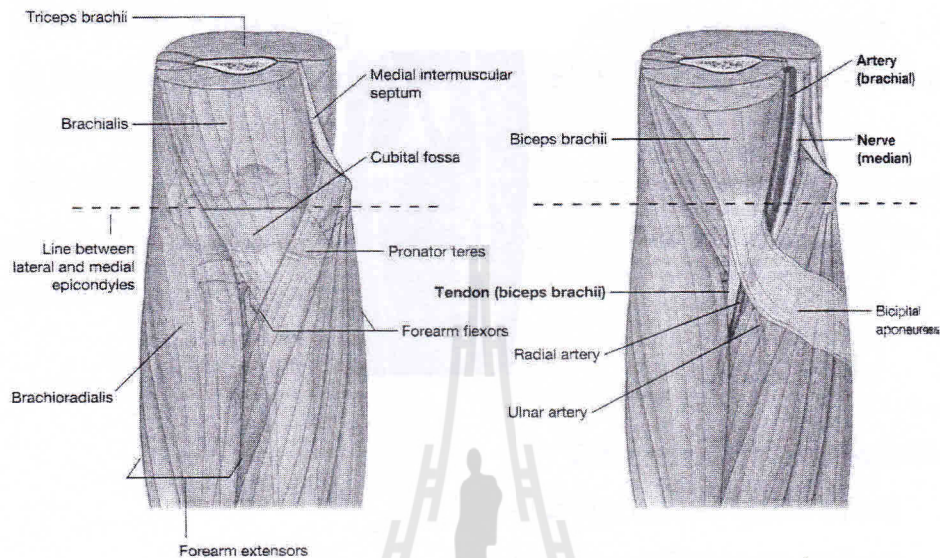
Lateral boundary - Brachioradialis muscle

Medial boundary - Pronator teres muscle

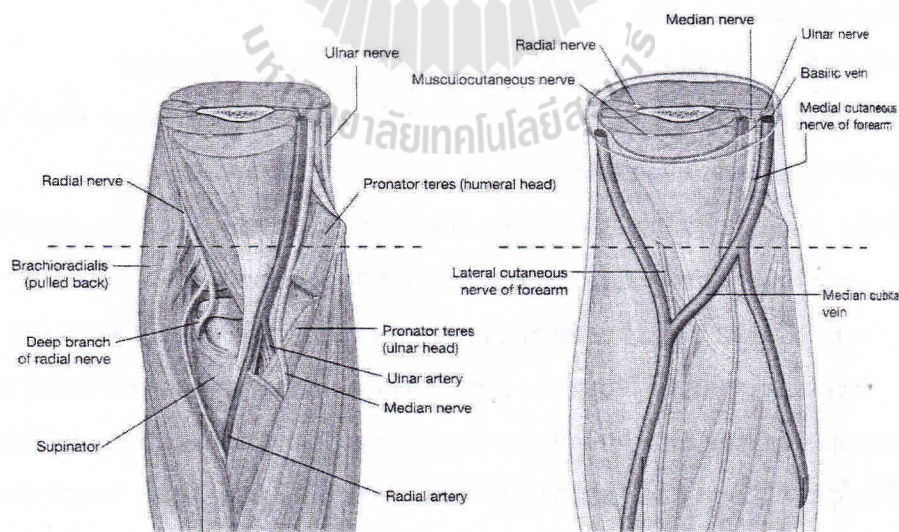
Superior boundary - เล่นสมมติระหว่าง Medial กับ Lateral epicondyles of humerus

Deep boundary
(Floor of fossa)

Brachialis และ supinator muscle



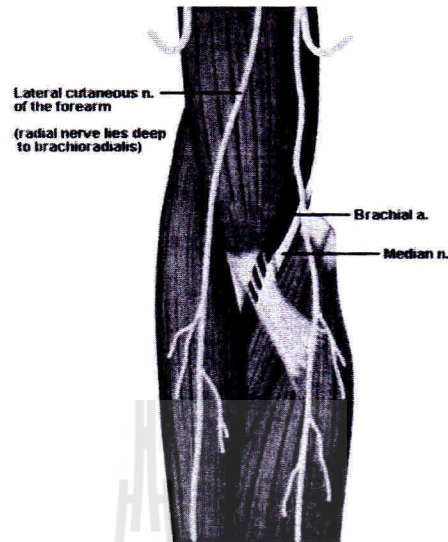
2. สังเกตตำแหน่ง Cephalic vein, Basilic vein และ Median Cubital vein บริเวณ Cubital fossa เพื่อศึกษาโครงสร้างที่อยู่ด้านใน ให้นักศึกษาตัด และเลาะ Vein พลิกไปด้านหลัง และล่าง



3. ให้ Identify Tendon of biceps brachii muscle

4. เลาะ Bicipital aponeurosis ไล่ biceps brachii tendon โดยให้เก็บรักษา brachial artery ซึ่งอยู่ได้ลงไป

5. สังเกตและตาม Median nerve และ Brachial artery จากแขนลงมาถึง fossa (Remove ไขมัน เพื่อให้เห็นโครงสร้างชัดเจน)

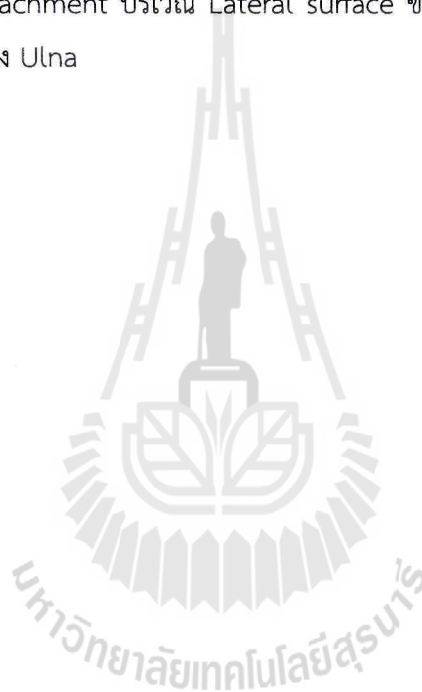


6. ให้สังเกตตำแหน่งของโครงสร้างดังนี้
- Biceps brachii tendon อยู่ด้าน Lateral
 - Brachial artery อยู่ด้าน Intermediate
 - Median nerve อยู่ด้าน Medial

Posterior Compartment of the Arm

1. จัดทำอาจารย์ในท่านอนคว่ำ
2. เพื่อศึกษา Posterior Compartment ของ arm ให้หมุนแขนไปด้าน Medial
3. เปิดผิวหนังตามแนวยาว และ Remove ทั้งผิวหนัง และ Brachial fascia ตั้งแต่ Teres minor muscle ถึง Olecranon ของ Ulnar
4. ใช้มีดมือ clean และ หาขอบเขต Triceps brachii muscle รวมทั้ง Proximal attachment ได้แก่
 - Long head เกาะที่ Infraglenoid tubercle ของ Scapula
 - Lateral head เกาะที่ Posterior surface ของ humerus (Superior ต่อ Radial groove)
 - Medial head เกาะที่ Posterior surface ของ humerus (Inferior ต่อ Radial groove)
5. ศึกษาจุดเกาะ Distal attachment ของ Triceps brachii บริเวณ Olecranon ของ Ulna
6. ใช้มีดมือแยก Long head ออกจาก Lateral head เพื่อสังเกต Teres major muscle อยู่ด้าน Anterior ต่อ Long head
7. ด้าน Inferior ต่อ Teres major muscle เป็นช่องเปิด อยู่ระหว่าง Long head กับ Lateral head ของ Triceps brachii จากนั้น Clean บริเวณดังกล่าว เพื่อ Identify Radial nerve กับ Deep artery of the arm

8. ใช้ Probe ติดตาม Radial nerve ไปทาง distal ของต้นแขน เท่าที่สามารถทำได้
9. ตัด Lateral head ของ Triceps brachii muscle แล้วแยกออกจาก Medial head.
10. ใช้ Probe clean Radial nerve กับ Deep artery of the Arm เพื่อสังเกตว่า ทั้ง nerve และ artery ทอดผ่านร่อง Radial groove ซึ่งอยู่ด้าน Posterior surface ของ humerus.
11. ติดตาม Radial nerve อ้อมไปด้านหลัง humerus จนถึง Elbow และ Identify Brachioradialis muscle เพื่อหา Radial nerve ซึ่งวิ่งอยู่ระหว่าง Brachioradialis กับ Brachialis muscle
12. สังเกต Radial nerve ด้าน Proximal ของ arm ว่าจะอ้อมกลับมาด้านหน้าของ Elbow joint และอยู่คู่กับ Radial recurrent artery
13. Identify Anconeus muscle ซึ่งมีจุดเกาะ Proximal attachment บริเวณ Lateral epicondyle ของ humerus. และ Distal attachment บริเวณ Lateral surface ของ Olecranon กับ Superior part ของ Posterior surface ของ Ulna



Check Lists: the flexor and extensor of forearm

group: _____

อ.ดร.ราเชนทร์ โกศลวิตร

Muscles and ligaments

- | | |
|--|---|
| ☐ Superior transverse scapular ligament | ☐ Deltoideus |
| ☐ Supraspinatus | ☐ Infraspinatus |
| ☐ Teres minor | ☐ Teres major |
| ☐ Subscapularis | ☐ Coracobrachialis |
| ☐ Biceps brachii | ☐ Brachialis |

Superficial structures

- | | |
|---|---|
| ☐ Basilic vein | ☐ Cephalic vein |
| ☐ Median cubital vein | ☐ Median vein of forearm |
| ☐ Intercostobrachial nerve | ☐ Posterior cutaneous nerve of arm |
| ☐ Posterior cutaneous nerve of forearm | ☐ Medial cutaneous nerve of arm |
| ☐ Medial cutaneous nerve of forearm | ☐ Lateral cutaneous nerve of forearm |
| ☐ Upper and lower lateral cutaneous nerve of arm | |

Nerves

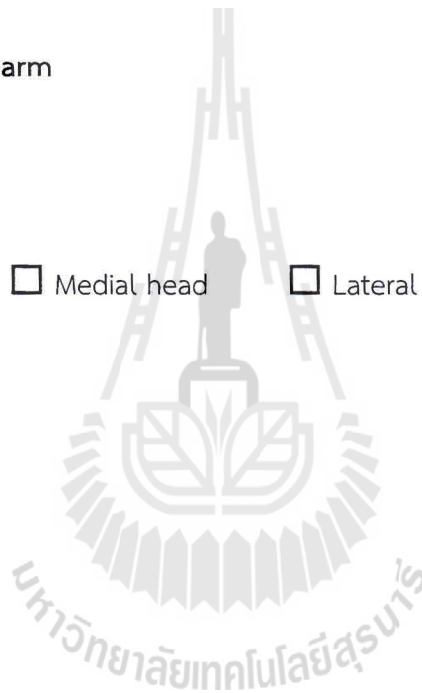
- | | |
|---|--|
| ☐ Suprascapular nerve | ☐ Axillary nerve |
| ☐ Musculocutaneous nerve | ☐ Median nerve (in arm) |
| ☐ Ulnar nerve (in arm) | ☐ Radial nerve (in arm) |

Arteries

- | | |
|--|---|
| ☐ Suprascapular a. | ☐ Subscapular a. |
| ☐ Circumflex scapular a. | ☐ Anterior circumflex humeral a. |
| ☐ Posterior circumflex humeral a. | ☐ Axillary a. |
| ☐ Brachial a. | ☐ Profunda brachii a. |
| ☐ Superior and inferior ulnar collateral a. | |

Muscles of the extensor of arm

- | | | |
|--|--------------------------------------|---------------------------------------|
| ☐ Triceps brachii | | |
| ☐ Long head | ☐ Medial head | ☐ Lateral head |

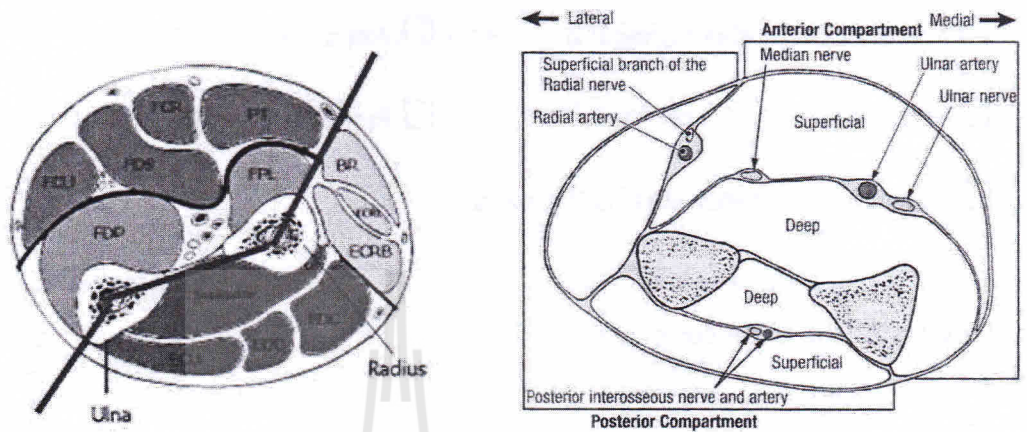


ปฏิบัติการที่ 6.2 ปลายแขน (Forearm)

อ.ดร. ราเชนทร์ โกศลวิตร

Flexor Region of Forearm

Superficial Group of Flexor muscle



1. จัดอาจารย์ใหญ่ในท่านอนหงาย ทางแขนออกเล็กน้อยและหงายมือ
2. Remove Superficial fascia โดยสังเกตและรักษา Cephalic vein และ Basilic vein

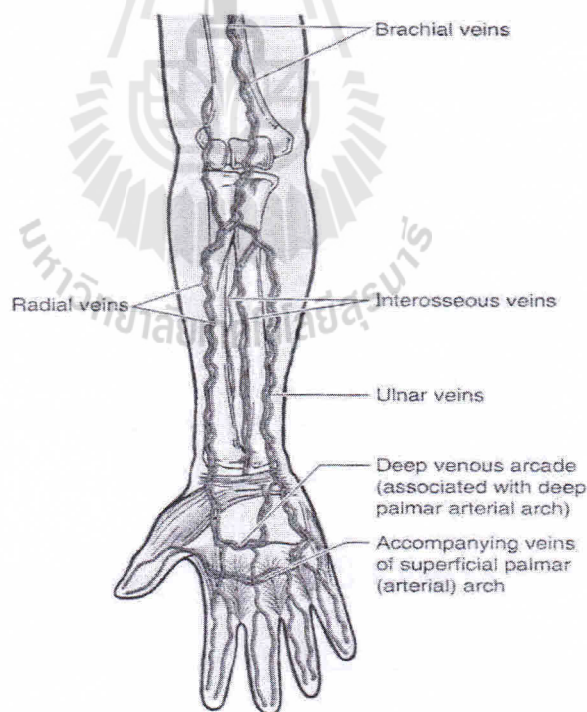
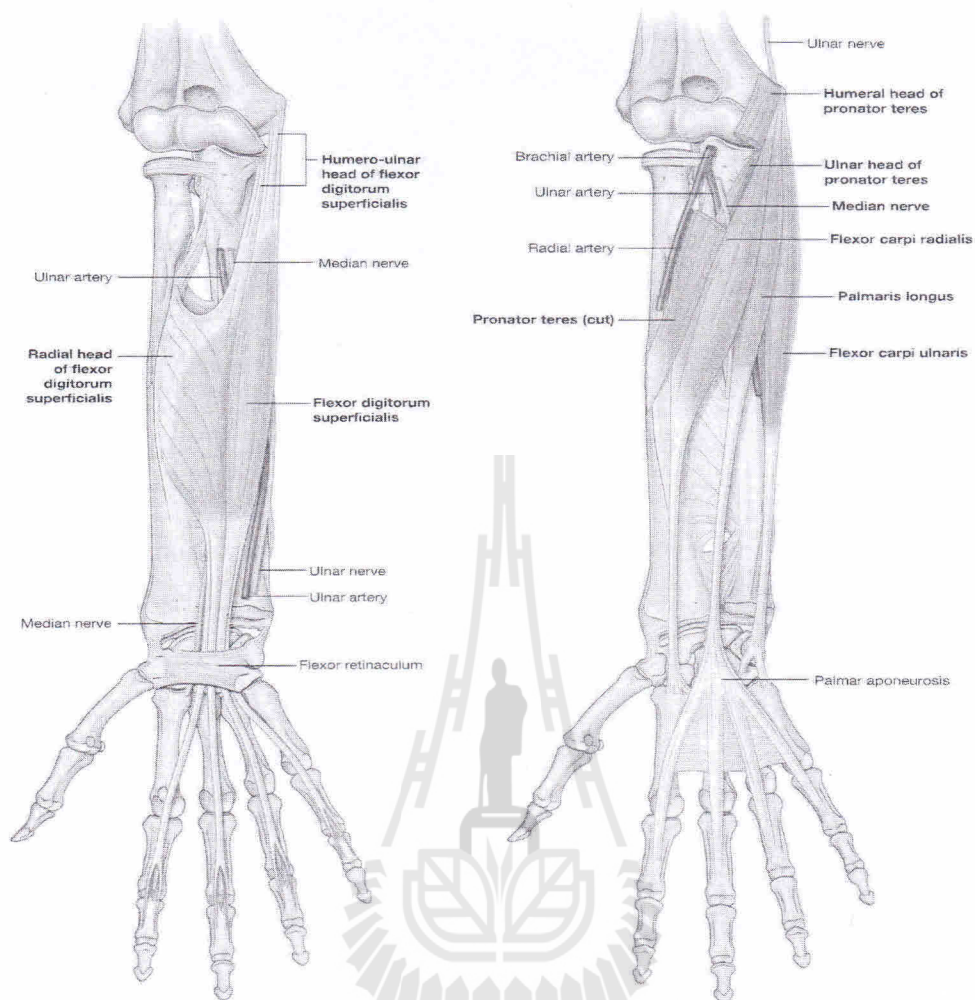


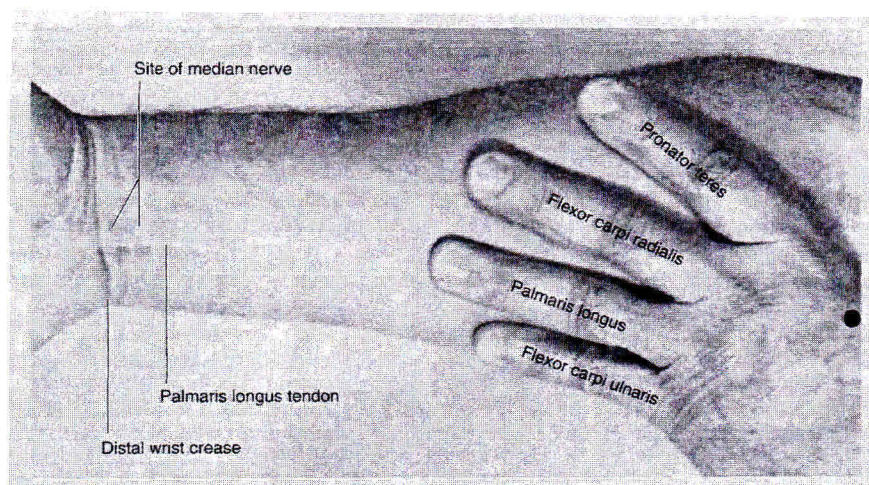
Figure 6.50. Deep venous drainage of the upper limb.

The deep veins follow the arteries as their companions. They are relatively small and usually paired and are connected at intervals by transverse branches.

3. ใช้กรรไกรตัด และ Remove Antebrachial fascia ตั้งแต่ Cubital fossa ถึง Wrist
4. Clean กลุ่มกล้ามเนื้อ Superficial group of flexor muscle และ Identity กล้ามเนื้อ ดังนี้



- Pronator teres
- Flexor carpi radialis
- Palmaris longus
- Flexor carpi ulnaris
- Flexor digitorum superficialis



สังเกตจุดเกาะ Origin (Proximal Attachment) ของกล้ามเนื้อทั้ง 5 มัด โดย Common flexor tendon บริเวณ Medial epicondyle ของ humerus

5. ศึกษาจุดเกาะ Insertion (Distal attachment) ของกล้ามเนื้อกลุ่ม Superficial group of flexor

- Pronator teres muscle : Middle of Lateral surface ของ Radius
- Flexor carpi radialis tendon : Base of 2nd Metacarpal bone
- Palmaris longus tendon : Palmar aponeurosis
- Flexor carpi ulnaris tendon : Pisiform bone/Hamate bone และ Base ของ 5th metacarpal bone
- Flexor digitorum superficialis Tendon : Middle phalanx ของ digits 2 to 5

6. ใช้นิ้วแยกกล้ามเนื้อแต่ละมัดออกจากกันเพื่อศึกษาขอบเขต และจุดเกาะได้ชัดเจนและให้ศึกษาโครงสร้างบริเวณข้อมือ ดังนี้

- Tendon of abductor pollicis longus muscle
- Radial artery
- Tendon of flexor Carpi radialis muscle
- Median nerve
- Tendon of Palmaris longus muscle
- Four tendons of flexor digitorum superficialis muscle
- Ulnar artery และ Ulnar nerve
- Tendon of flexor carpi ulnaris muscle

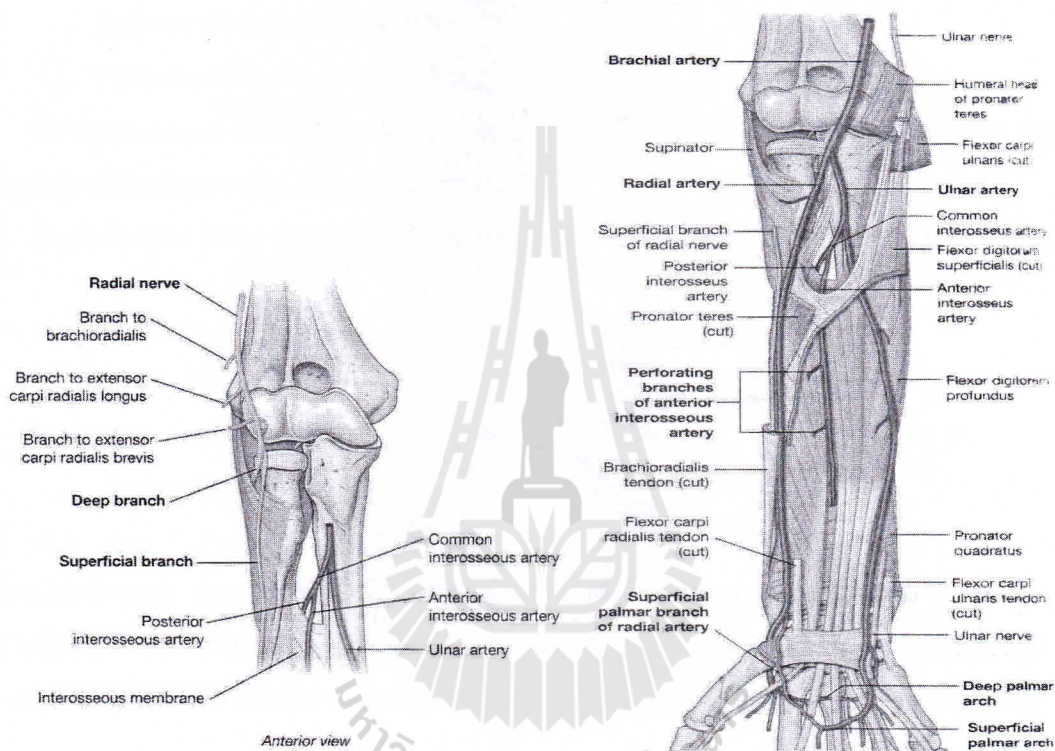
7. ให้นักศึกษาลอง Palpate tendons ที่กล่าวถึง ของข้อมือนักศึกษาเอง และ Palpate pulse ของ Radial artery ซึ่งอยู่ระหว่าง Tendons of abductor pollicis longus กับ flexor carpi radialis muscle Median nerve อยู่ค่อนข้างใกล้ผิวหนัง ง่ายต่อการบาดเจ็บ และให้ Palrate โครงสร้างบริเวณข้อมือ ต่อไปนี้

- Flexor carpi ulnaris tendon
- Ulnar nerve

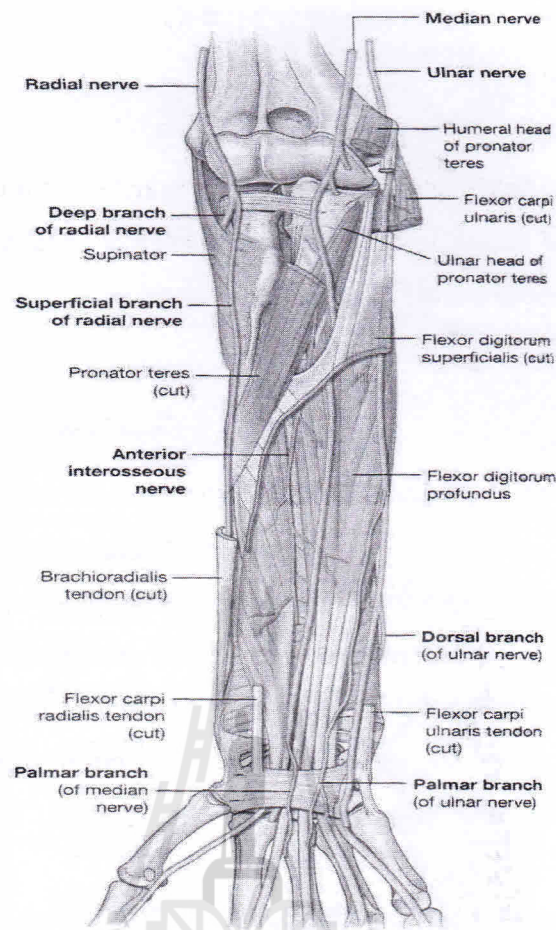
- Ulnar artery

Vessels and Nerves

1. Identify กล้ามเนื้อ Brachioradialis ซึ่งอยู่ด้าน Lateral ของ Proximal forearm และ Identify Superficial branch of Radial nerve วิ่งผ่านด้านล่างใต้ต่อส่วน Distal ของ Brachioradialis muscle (ก่อนเส้นประสาทนี้จะเลี้ยงผิวหนังต่อไปใกล้ข้อมือ)



2. ให้กลับไป Brachial artery บริเวณ Cubital fossa และตามลงไปด้าน Distal จนถึงจุดแยกออกเป็น Radial artery กับ Ulnar artery
3. Clean Radial artery และตามหลอดเลือดไปทาง Distal จนถึงข้อมือ (อาจ Remove Radial vein) สังเกต Unnamed branches ที่เลี้ยงกล้ามเนื้อบริเวณปลายแขนของ Radial artery
4. Identify Radial recurrent artery ซึ่งแยกจาก Radial artery ใกล้ cubital fossa แล้ววิ่งย้อนขึ้นไปอยู่ ระหว่าง Brachioradialis muscle กับ Brachialis muscle และ หลอดเลือด Radial recurrent artery จะไปเชื่อม กับ Radial collateral branch of Deep artery ของ Arm ที่มาจากด้าน Proximal ของ Humerus
5. Identify Median nerve จากบริเวณ Cubital fossa (อยู่ด้าน Medial ต่อ Brachial artery) ซึ่ง Median nerve จะเลี้ยงกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ของ Flexor compartment of forearm

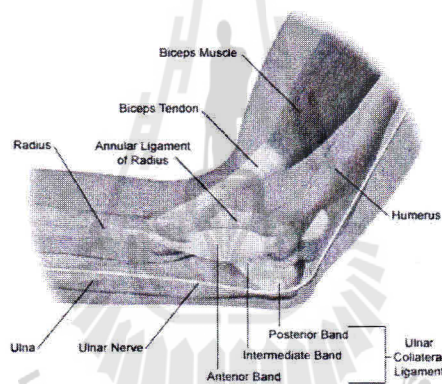


6. สังเกต และตาม Median nerve ไปทาง distal จะพบว่าวิ่งผ่านด้านล่างต่อ Superficial group of flexor muscle ให้ตัด Tendon ของ Palmaris longus muscle ประมาณ 3 ซม. จากข้อมือ และตัด Tendon ของ Flexor carpi radialis muscle ประมาณ 5 ซม. จากข้อมือ เพื่อให้เห็น Median nerve ได้ชัดเจนขึ้น
7. ให้ตัด Pronator teres muscle ซึ่งอยู่หน้าต่อ Median nerve (เพื่อสังเกต Median nerve)
8. ให้ตัด Flexor digitorum superficialis muscle บริเวณใกล้ Proximal attachment โดยรักษา Distal attachment ไว้
9. Clean Median nerve จากเนื้อเยื่อรอบๆ และสังเกตการณ์ Innervation ของ Palmaris longus, Flexor carpi radialis, Flexor Digitorum superficialis และ Pronator teres muscle
10. Identify Ulnar artery บริเวณ Cubital fossa วิ่งผ่านด้านหลังต่อ Deep part of Pronator teres muscle ตาม Ulnar artery ไปทาง Distal โดยตัดแบ่ง Deep part of Pronator teres muscle เพื่อจะได้เห็น Ulnar artery ได้ชัดเจนขึ้น
11. Clean Ulnar artery ตั้งแต่ Cubital fossa จนถึงข้อมือ ให้ Remove Ulnar vein และหลอดเลือดดำอื่นๆ ออก สังเกต Median nerve วิ่งข้ามด้านหน้าต่อ Ulnar artery ณ บริเวณ Cubital fossa และสังเกต Ulnar artery วิ่งผ่านระหว่าง Flexor digitorum superficialis กับ Flexor digitorum profundus muscle

12. Clean เนื้อหา Common interosseous artery เริ่มต้นจากบริเวณประมาณ 3 ซม. Distal ต่อ Origin ของ Ulnar artery (แยกจาก Brachial artery) โดยทั่วไป Common Interosseous artery จะ สิ้น ก่อนจะแบ่งออกเป็น Anterior artery กับ Posterior Interosseous artery
13. Identify Anterior Interosseous artery อยู่ด้านหน้า และเลี้ยง Deep group of flexor muscle
14. Identify Posterior Interosseous artery อ้อมไปด้านหลัง เพื่อเลี้ยง Extensor group of forearm muscle
15. ศึกษา artery ที่แยกจาก Ulnar artery บริเวณ Proximal forearm
 - Anterior Ulnar recurrent artery
 - Posterior Ulnar recurrent artery

ซึ่ง anastomose กับ inferior และ Superior ulnar collateral branches of Brachial artery ตามลำดับ (ยังไม่ต้องหา หรือ Identify artery ในกลุ่มนี้)

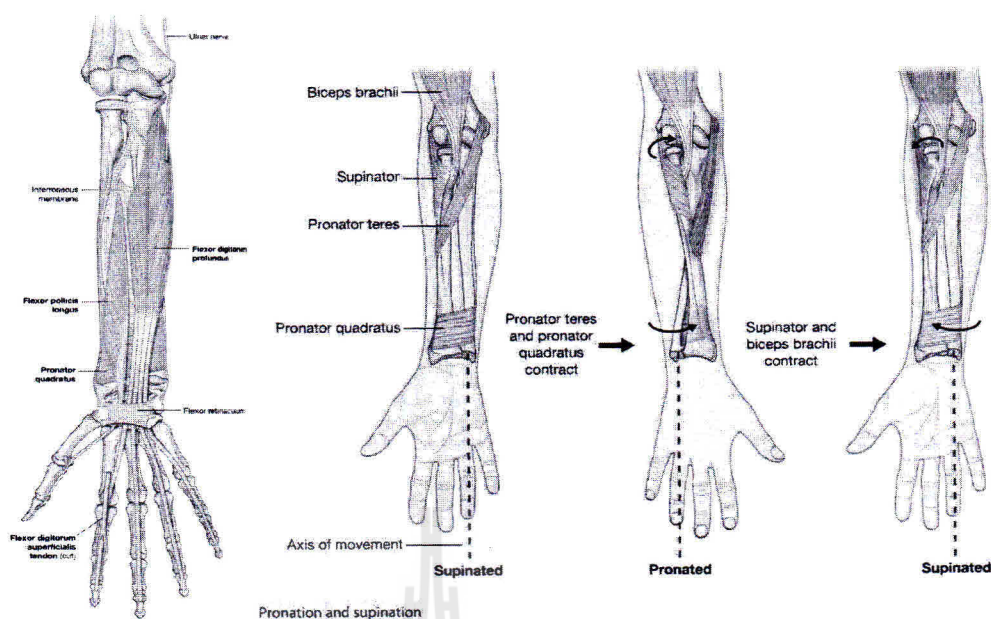
16. สังเกตตำแหน่ง Ulnar artery กับ Ulnar nerve บริเวณประมาณ 1 ใน 3 จาก Elbow



17. ตามเส้นทางวิ่งของ Ulnar nerve ไปทาง Proximal สังเกตวิ่งผ่าน Two heads of Flexor carpi ulnaris muscle :ซึ่งมี Ulnar nerve เลี้ยง Flexor carpi ulnaris muscle และ Medial half ของ Flexor digitorum profundus muscle

Deep group of Flexor muscle

1. Deep group of Flexor ...ประกอบด้วย 3 มัด
 - Flexor digitorum profundus muscle
 - Flexor pollicis longus muscle
 - Pronator quadratus muscle

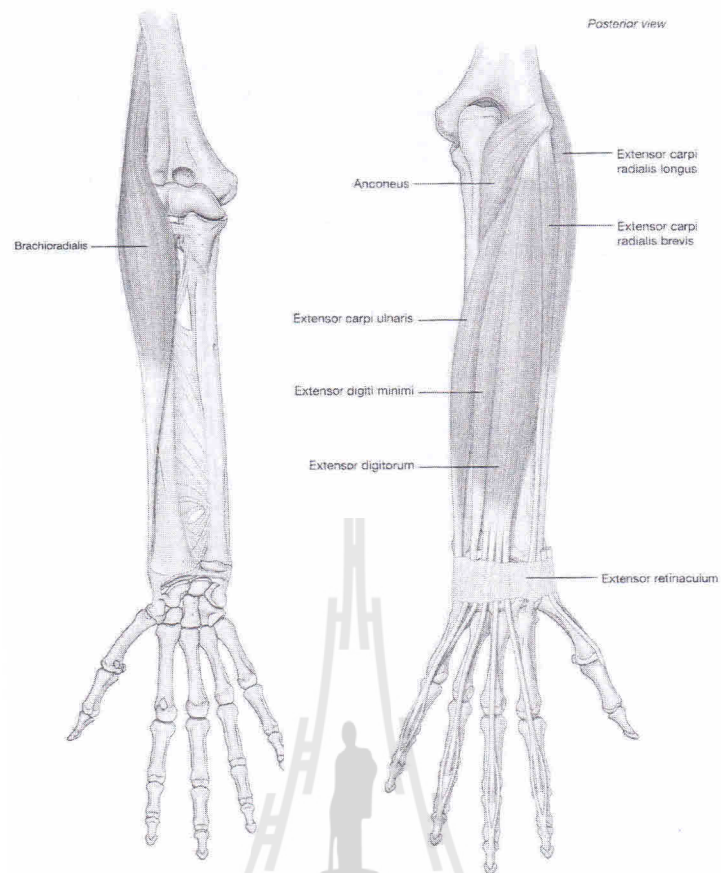


2. ศึกษา proximal attachment of Flexor digitorum profundus muscle ซึ่งอยู่ด้านหน้าต่อ Ulnar bone และ Interosseous membrane ในขณะที่ Distal attachment อยู่บริเวณ Distal phalanx of digits 2 to 5
3. ศึกษา Proximal attachment of flexor pollicis longus muscle ซึ่งอยู่ด้านหน้า Radius และ Interosseous membrane ในขณะที่ Distal attachment อยู่บริเวณ Distal phalanx of digit 1
4. Pronator quadratus muscle อยู่ด้านหลังต่อ tendon of superficial and Deep flexor muscle ซึ่งกล้ามเนื้อนี้ทอดผ่านจาก Ulna ไปยัง Radius. บริเวณ Distal part ของ forearm
5. ให้สังเกต Anterior Interosseous artery และ nerve ที่ผ่านด้านหลังต่อ Pronator quadratus muscle

Muscles of forearm (Posterior compartment)

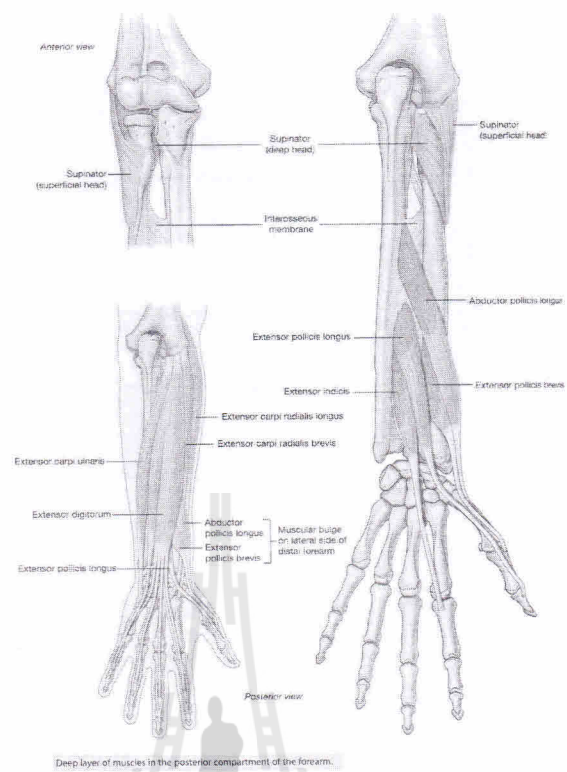
Superficial group

1. Brachioradialis
2. Extensor carpi radialis longus
3. Extensor carpi radialis brevis
4. Extensor digitorum
5. Extensor digiti minimi
6. Extensor carpi ulnaris



Deep group

1. Supinator
2. Abductor pollicis longus
3. Extensor pollicis brevis
4. Extensor pollicis longus
5. Extensor indicis



Checklist : topic forearm

group _____

อ.ดร.ราชนนทร์ โกศลวิตร

Cubital fossa**Boundaries:**

- ☐ Lateral: Brachioradialis m. ☐ Medially: Pronator teres m.
☐ Base: Epicondyles of humerus ☐ Floor: Supinator m., Brachialis m.
☐ Roof: Bicipital aponeurosis

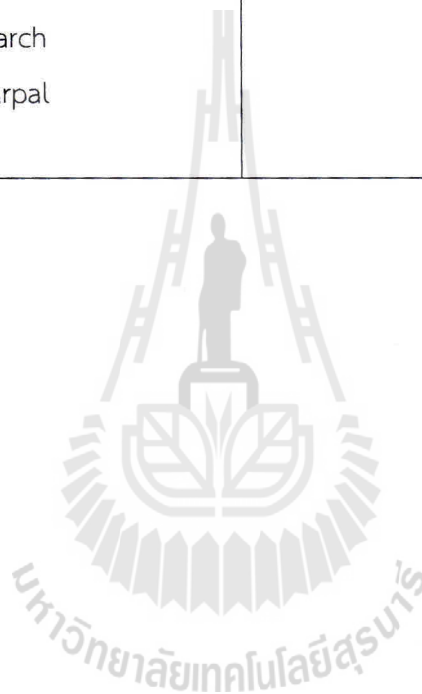
Contents:

- ☐ Biceps tendon ☐ Median n.
☐ Brachial a. and it's branches, and vein

Extensor group of forearm	Flexor group of forearm
☐ Brachioradialis ☐ Extensor carpi radialis longus ☐ Extensor carpi radialis brevis ☐ Extensor digitorum ☐ Extensor digiti minimi ☐ Extensor carpi ulnaris ☐ Anconeus ☐ Supinator ☐ Abductor pollicis longus ☐ Extensor pollicis longus ☐ Extensor pollicis brevis ☐ Extensor indicis	1. Superficial group ☐ Pronator teres ☐ Flexor carpi radialis ☐ Palmaris longus ☐ Flexor carpi ulnaris ☐ Flexor digitorum superficialis 2. Deep group ☐ Flexor pollicis longus ☐ Flexor digitorum profundus ☐ Pronator quadratus
Nerves ☐ Radial n. ☐ Deep radial n. ☐ Superficial branch of radial n. ☐ Posterior interosseous n. Arteries & Veins ☐ Brachial ☐ Profunda brachii	Nerves 1. Median n. ☐ Anterior interosseous n. ☐ Palmar cutaneous branch of median n. 2. Ulnar n. ☐ Palmar cutaneous branch of ulnar n. ☐ Dorsal cutaneous branch of ulnar n. Arteries 1. Radial a.

☐ Radial ☐ Ulnar ☐ Common interosseous ☐ Posterior interosseous ☐ Posterior ulnar recurrent ☐ Interosseous recurrent: Middle collateral ☐ Radial recurrent: radial collateral ☐ Dorsal carpal arch ☐ Dorsal metacarpal ☐ Dorsal digital	2. Ulnar a. ☐ Common interosseous a. ☐ Anterior interosseous a. ☐ Flexor retinaculum ☐ Carpal tunnel and its content
--	--

อาจารย์ประจำกลุ่ม



ปฏิบัติการที่ 7 เรื่อง ฝ่ามือ (Palm of the Hand)

อ.ดร.นภวรรณ เสาวคนธ์

วัตถุประสงค์

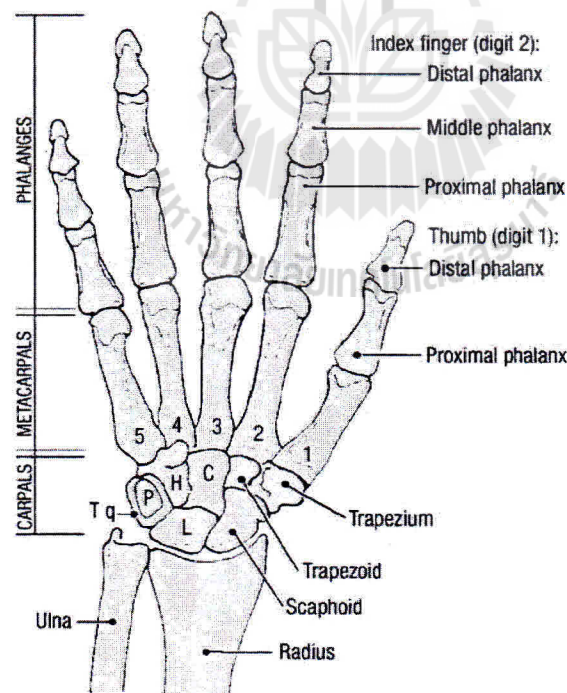
1. เพื่อให้อธิบายโครงสร้างต่างๆที่ผ่านบริเวณข้อมือและในมือ
2. เพื่อให้บอกตำแหน่งที่อยู่, หน้าที่ และความสำคัญของสิ่งต่างๆ ของมือ
3. เพื่อให้อธิบายโครงสร้างที่ได้รับบาดเจ็บของแต่ละส่วนของมือ

กระดูกในฝ่ามือ (Bone of Hand)

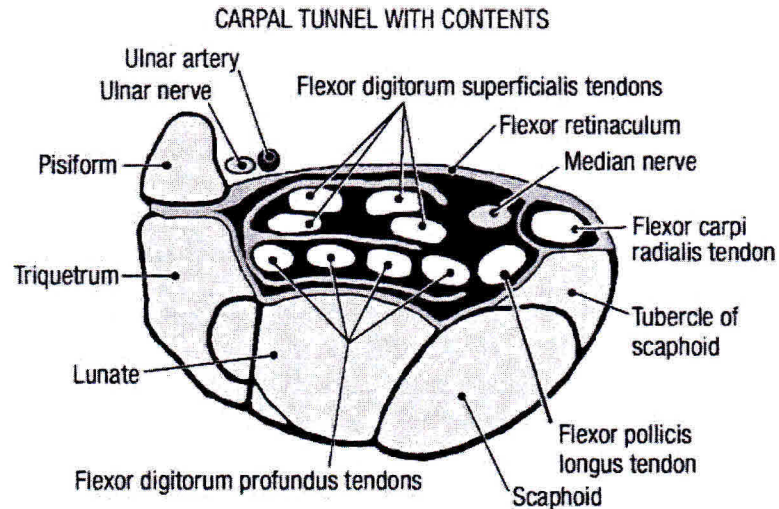
กระดูกมือประกอบด้วย (รูปที่ 1)

1. Carpal bones 8 ชิ้นแบ่งเป็นสองแถว
 - i. Distal row : trapezium, trapezoid, capitate และ hamate
 - ii. Proximal row : scaphoid, lunate, triquetrum และ pisiform
2. Metacarpal bones 5 ชิ้น
3. Phalanges ทั้งหมด 14 ชิ้น

บริเวณ carpal bone จะมี flexor retinaculum เกาะขวางกระดูกเหล่านี้ ทำให้เกิดเป็นอุโมงค์ เรียกว่า carpal tunnel (รูปที่ 2) เป็นที่ให้ flexor tendon และ median nerve ลอดผ่านเข้าไปในมือ



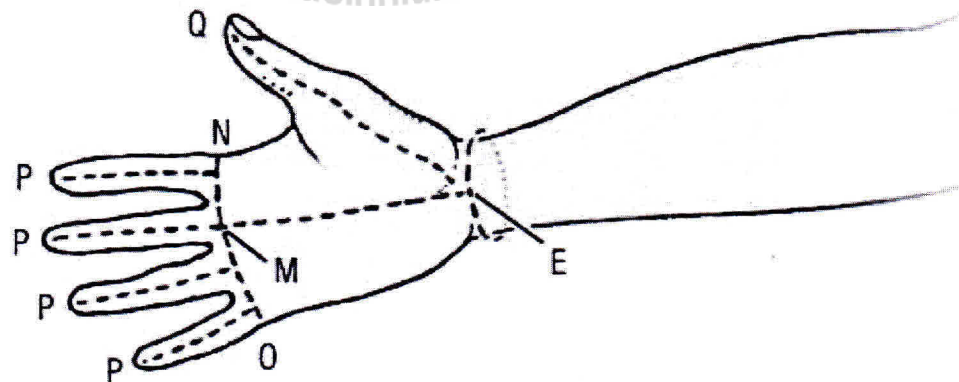
รูปที่ 1 กระดูกมือ ประกอบด้วย proximal row of four bones (scaphoid; lunate, *L*; triquetrum, *Tq*; pisiform, *P*) and a distal row of four bones (trapezium; trapezoid; capitate, *C*; hamate, *H*). (ที่มา :Tank,2005)



รูปที่ 2 แสดงภาพตัดขวางของ left carpal tunnel (ที่มา : Tank, 2005).

แนวการลงมีด

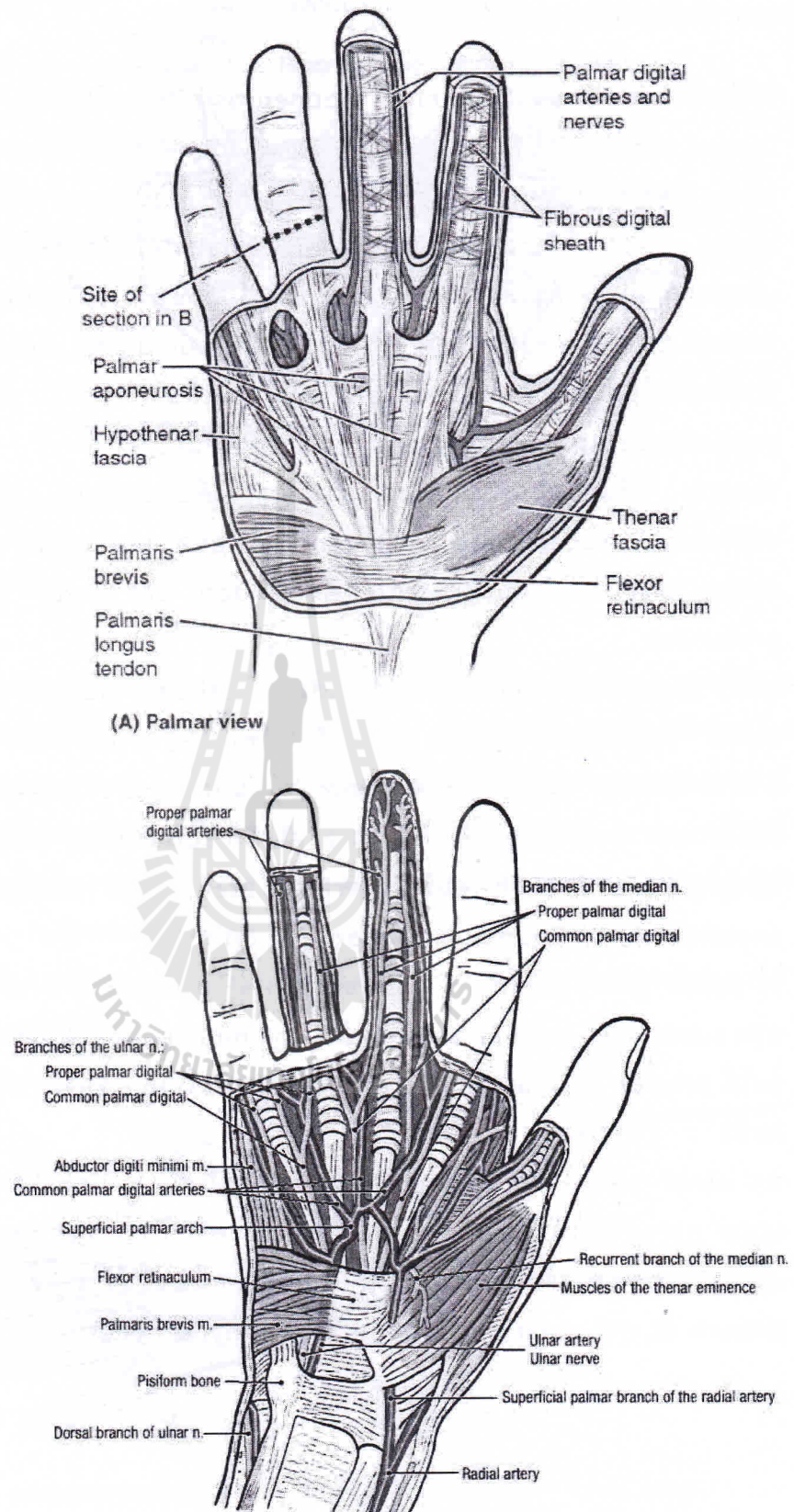
1. เลาะผิวหนังของมือออกโดยกรีดตามยาวจากจุด E ถึง M และกรีดตามขวางตรงระดับรอยต่อของนิ้วมือกับฝ่ามือ (N ถึง O) หลังจากนั้นให้กรีดตามยาวไปในแต่ละจากจุด N/O ไปยัง P ส่วนนิ้วหัวแม่มือให้กรีดตามรอยจากจุด E ถึง Q (รูปที่ 3) ขณะเลาะผิวหนังให้ระวังกล้ามเนื้อ Palmaris brevis เป็นกล้ามเนื้อบางๆอยู่ทางฐานของ hypothenar eminence ให้ตลบกล้ามเนื้อ Palmaris brevis มาตรงกลางฝ่ามือ
2. เมื่อเลาะผิวหนังบริเวณนิ้วให้ระวังเส้นเลือดและเส้นประสาทที่อยู่ทางด้านข้างของแต่ละนิ้ว



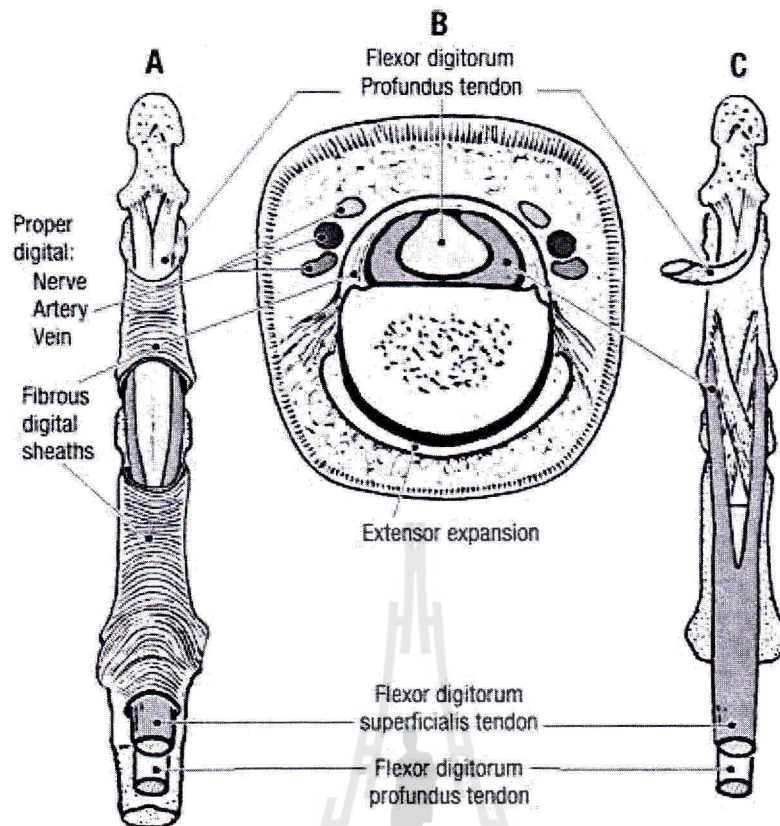
รูปที่ 3 แสดงแนวการลงมีดเพื่อเลาะผิวหนังบริเวณมือ (ที่มา : Tank, 2005)

บริเวณ Superficial palm

1. ใช้มีดเลาะและตลบแผ่น palmar aponeurosis ออกไปติดกับ Palmaris longus tendon (รูปที่ 4) สังเกตดู palmar aponeurosis มี longitudinal fibers แยกออกไปทางด้านข้างของนิ้วชี้ถึงนิ้วก้อย ส่วนปลายรวมกับ fibrous digital sheath บริเวณฐานของ proximal phalanx ของแต่ละนิ้ว ให้ระวังเส้นประสาทและเส้นเลือดที่อยู่ทางด้านข้าง ส่วนบริเวณนิ้วแต่ละนิ้วให้หา fibrous digital sheath (รูปที่ 5) แล้วกรีด fibrous digital sheath เฉพาะนิ้วชี้ถึงนิ้วก้อยเพียงข้างเดียวเพื่อดูลักษณะของเอ็น **flexor digitorum superficialis** และ **profundus** เกะปลายต่างกันอย่างไร
2. tendon ที่แยกออกเป็นสองแฉกทางด้านข้างคือ tendon ของ flexor digitorum superficialis ส่วน tendon ที่อยู่ตรงกลางระหว่างแฉกของ flexor digitorum superficialis คือ tendon ของ flexor digitorum profundus
3. ขุดหา **superficial palmar arch** และ superficial branch ของ ulnar nerve Superficial palmar arch เกิดจาก ulnar artery เป็นส่วนใหญ่วิ่งมาทาง lateral ต่อ pisiform bone และ ulnar nerve ในฝ่ามือ superficial palmar arch ให้แขนง 2 เส้นคือ **superficial branch** และ **deep palmar branch** โดยมี superficial branch ของ radial artery มา anastomose กับ superficial palmar arch (รูปที่ 4)
4. ใช้ probe ขุดหา **common palmar digital arteries** มี 3 เส้นซึ่งต่อมาจาก superficial palmar arch แต่ละ common palmar digital artery จะให้ **proper palmar digital arteries** 2 เส้นไปเลี้ยงทางด้านข้างของแต่ละนิ้ว
5. หา ulnar nerve ซึ่งวิ่งอยู่ทาง lateral ต่อ pisiform bone หลังจากนั้น ulnar nerve จะให้แขนงเป็น **superficial branch** of the ulnar nerve เลี้ยงผิวหนังของนิ้วก้อยและทางด้าน medial ของนิ้วนาง ส่วน **deep branch** of the ulnar nerve จะมุดเข้าไปใน hypothenar muscles



รูปที่ 4 แสดงโครงสร้างใต้ผิวหนังในชั้น superficial palm (ที่มา : Moore and Dalley, 2009; Tank, 2005)



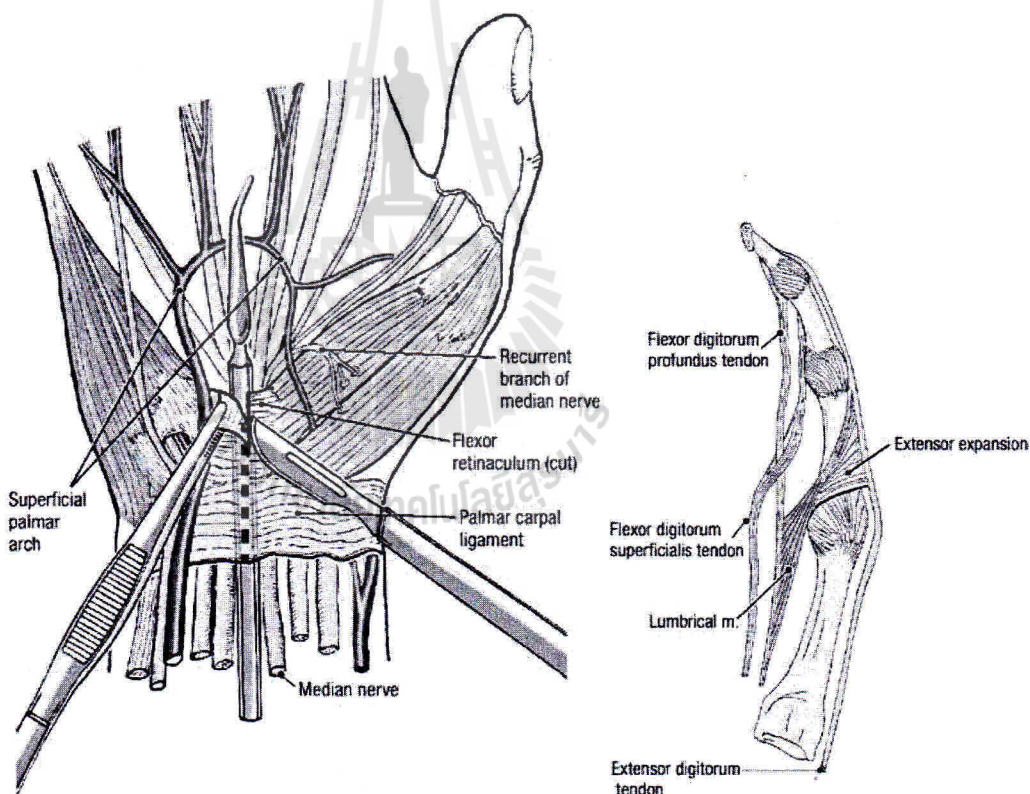
รูปที่ 5 แสดงเอ็นของ long flexor เข้าไปสิ้นสุดที่นิ้วมือ. A. Fibrous digital sheath สองแห่งซึ่งเป็น osseofibrous tunnels. B. ภาพตัดขวางของนิ้วแสดง fibrous digital sheath หุ้ม flexor tendons. C. แสดงจุดเกาะปลายของเอ็น flexor (ที่มา : Tank, 2005)

บริเวณ Carpal tunnel

1. หา flexor retinaculum ซึ่งเกาะอยู่ระหว่างกระดูกข้อมือ (รูปที่ 4) เอา probe สอดเข้าไปทางด้านล่าง ต่อ flexor retinaculum แล้วเอามีดกรีดตรงกลางของ carpal tunnel ตามรูปที่ 6
2. ศึกษาองค์ประกอบที่สำคัญใน carpal tunnel : median nerve, four tendons of the flexor digitorum superficialis muscle, four tendons of the flexor digitorum profundus muscle, and the tendon of the flexor pollicis longus muscle (รูปที่ 6)
3. หา median nerve ที่ลอดผ่านฝ่ามือ median nerve ให้แขนง recurrent branch of the median nerve วกลงไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ thenar muscles (รูปที่ 6) และ lumbrical muscles ที่ 1 และ 2 ส่วน median nerve ยังวิ่งต่อไปยังนิ้วมือ โดยแตกแขนงเป็น common palmar digital branches of the median nerve เลี้ยงนิ้วหัวแม่มือถึงครึ่งหนึ่งของนิ้วนางทางด้านนอก แต่

ละ common palmar digital branches ให้ proper palmar digital nerves วิ่งคู่กับเส้นเลือดชื่อเดียวกันไปยังปลายนิ้ว

4. แหวกเยื่อหุ้ม tendon ของ flexor pollicis longus, flexor digitorum superficialis และ flexor digitorum profundus เชื่อมโดยการกระตุก tendon แต่ละอันแล้วสังเกต การเคลื่อนไหวของนิ้วและกล้ามเนื้อที่ปลายแขน
5. ให้ตัดเอ็นของ long flexor ห่างจากข้อมือประมาณ 5 cm. (2 finger base) โดยตรงให้ เลื่อมกันในแต่ละมัดเพื่อช่วยการศึกษาในภายหลัง และ ตัด median nerve แล้วยกตลบ ขึ้น ทางด้านข้าง (ทำเพียงด้านเดียวในข้อที่จะทำข้อต่อในการปฏิบัติการครั้งต่อไป)
6. ศึกษากล้ามเนื้อ lumbricals (รูปที่ 6) เป็นกล้ามเนื้อมัดเล็กๆ มี 4 มัดเกาะ บริเวณ tendon ของ flexor digitorum profundus ในฝ่ามือ และมีจุดเกาะ ปลายที่ extensor expansions ของนิ้วชี้ถึงนิ้วก้อย หน้าที่ของ lumbricals คือ งอ MCP joints และเหยียด IP joints ของทั้งสี่นิ้ว



รูปที่ 6 แสดงการกรีดบริเวณ Superficial dissection of the palm เพื่อดูโครงสร้างใน carpal tunnel และแสดงกล้ามเนื้อ lumbricals ที่เกาะอยู่บนเอ็นของ flexor digitorum superficialis กับ extensor expansion (ที่มา : Tank, 2005)

บริเวณ Thenar muscle

1. ขั้วและ deep fascia ของกลุ่มกล้ามเนื้อ thenar ออก เพื่อแยกกล้ามเนื้อแต่ละมัด ด้านบนพบกล้ามเนื้อ 2 มัดได้แก่ abductor pollicis brevis และ flexor pollicis brevis แล้วตัดกล้ามเนื้อ abductor pollicis brevis ตรงกลางเพื่อดู opponens pollicis ให้ระวัง recurrent branch ของ median nerve ให้คงอยู่ไว้ โดย median nerve จะมุดเข้าไป ระหว่างกล้ามเนื้อ abductor pollicis brevis และ flexor pollicis brevis
2. กล้ามเนื้อ thenar เกะทางด้าน proximal ที่กระดูก scaphoid, trapezium และ flexor retinaculum
 - Abductor pollicis brevis muscle เกะทาง lateral ของ proximal phalanx ของนิ้วหัวแม่มือ ทำหน้าที่กางนิ้วหัวแม่มือ
 - Flexor pollicis brevis muscle เกะทาง lateral ของ proximal phalanx ของนิ้วหัวแม่มือ ทำหน้าที่งอนิ้วหัวแม่มือ.
 - Opponens pollicis muscle เกะทางด้าน lateral ของ shaft ของ 1st metacarpal bone ทำหน้าที่ opposes นิ้วหัวแม่มือ

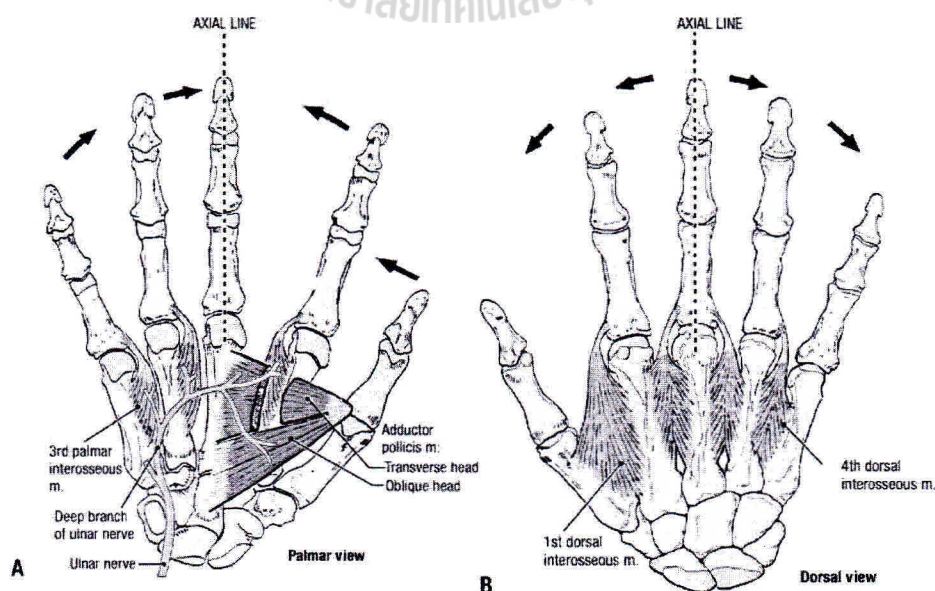
บริเวณ Hypothenar Muscles

1. ศึกษากล้ามเนื้อ hypothenar ซึ่งประกอบด้วย: abductor digiti minimi, flexor digiti minimi brevis, และ opponens digiti minimi กล้ามเนื้อกลุ่มนี้เกาะกับกระดูก pisiform, hamate, and flexor retinaculum แหวก ระหว่างกล้ามเนื้อ abductor digiti minimi และ flexor digiti minimi เพื่อ ดู opponens digiti minimi ศึกษา deep branch ของ ulnar nerve ที่มา เลี้ยงกล้ามเนื้อเหล่านี้
 - Abductor digiti minimi muscle เกะทาง medial side ของ base ของ นิ้วก้อย ทำหน้าที่กางนิ้วก้อย
 - Flexor digiti minimi brevis muscle เกะทาง medial side ของ base ของ นิ้วก้อย ทำหน้าที่งอนิ้วก้อย
 - Opponens digiti minimi muscle เกะทาง medial side ของ base ของ นิ้วก้อยทำหน้าที่ oppose นิ้วก้อย

บริเวณ Deep Palm (รูปที่ 7)

ให้ตัดเอ็นของ flexor digitorum profundus บริเวณ 1/3 ทางด้านล่างออก แล้ว
 ตลบกล้ามเนื้อ lumbricals ให้ติดไปด้วย เพื่อศึกษา deep palm

1. หาดู ulnar nerve และ ulnar artery ทางด้าน lateral side ของ pisiform bone แล้วหา deep branch ของ ulnar nerve และ deep palmar branch ของ ulnar artery เชื่อดู deep ulnar nerve พบว่ามันจะวิ่งออกจากกล้ามเนื้อ opponens digiti minimi วิ่งโค้งเข้าทางด้านในฝ่ามือไปบนผิวกล้ามเนื้อกลุ่ม interossei โดยวิ่งคู่กับ deep palmar arch ซึ่งเป็นแขนงของ radial artery deep ulnar nerve จะแทรกเข้าไปในกล้ามเนื้อ adductor pollicis
2. ใช้มีดหรือ probe เลาะขอบกล้ามเนื้อ adductor pollicis muscle จากกระดูกนิ้วกลาง แล้วตลบกล้ามเนื้อไปทางนิ้วหัวแม่มือเพื่อศึกษากล้ามเนื้อ interossei ที่อยู่ลึกกว่าภายในช่องระหว่างกระดูกฝ่ามือขึ้นที่ 1-2 และ 2-3 กล้ามเนื้อ interosseous ในช่องแรก ซึ่งเกาะปลายทางด้านข้างของกระดูกนิ้วชี้จะเป็นกล้ามเนื้อ 1st dorsal interosseous กล้ามเนื้อ interosseous ในช่องที่ 2 มีอยู่ 2 มัด มัดที่เกาะทางด้าน medial ของกระดูกนิ้วชี้คือ 1st palmar interosseous สำหรับมัดที่เกาะปลายทางด้าน lateral ของนิ้วกลางคือ 2nd dorsal interosseous



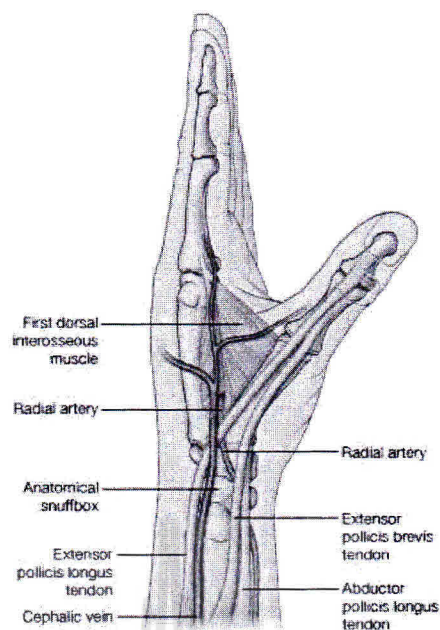
รูปที่ 7 แสดงกล้ามเนื้อชั้นลึกในฝ่ามือ (interossei muscles) และเส้นประสาท deep branch of ulnar nerve
 A. The three unipennate Palmar interosseous muscles ADduct (PAD) the fingers (arrows) in relation to the axial line. B. The four bipennate Dorsal interosseous muscles ABduct (DAB) the fingers (arrows) (ที่มา : Tank, 2005)

3. ศึกษากล้ามเนื้อ dorsal interosseous มี 4 มัด ลักษณะเป็น bipennate muscles เกาะที่กระดูกฝ่ามือระหว่างนิ้วหัวแม่มือถึงนิ้วก้อย เกาะปลายที่ base ของกระดูกฝ่ามือของนิ้วชี้ถึงนิ้วนาง ทำหน้าที่กางนิ้วมือ ส่วนกล้ามเนื้อ palmar interosseous เกาะที่ base ของกระดูกฝ่ามือของนิ้วชี้ นิ้วนางและนิ้วก้อย ทำหน้าที่หุบนิ้วเข้าหาเส้นกลางมือ กล้ามเนื้อ interosseous เลี้ยงด้วย deep branch ของ ulnar nerve

บริเวณ Anatomical snuffbox (รูปที่ 8)

ให้พลิกมือขึ้นอยู่ในท่า midposition บริเวณ anatomical snuffbox จะพบ radial artery วิ่งลอด deep ต่อ tendon ของกล้ามเนื้อ extensor pollicis longus ไปยังกล้ามเนื้อ dorsal interosseous มัดแรก แล้วมุดหายไป (แตกปลายออกเป็น princeps pollicis เลี้ยงนิ้วโป้ง และ deep palmar arch)

ทางด้านหลังมือ ทบทวน superficial vein และ cutaneous nerve ของหลังมือก่อน แล้วแหวกตรงกลางให้เส้นประสาทและหลอดเลือดดำแยกออกไปทางด้านข้างทั้งสอง เพื่อให้เห็น long extensor tendons ยก tendons เหล่านี้ขึ้นมา เพื่อให้เห็น dorsal interosseous และกระดูกบริเวณ heads ของกระดูกฝ่ามือ ให้เลาะ fascia ที่คลุม long extensor tendons ออกจนเห็น aponeurosis ของ extensor tendons ที่แผ่ปกคลุม metacarpalangeal joint ขำแหละดูขอบด้านข้างของ aponeurosis ให้เห็นใยของ tendons ของ interosseous และ lumbrical มาเกาะ



รูปที่ 8 แสดงส่วน anatomical snuffbox (ที่มา : Gray's Anatomy for Students, 2008)

กล้ามเนื้อในฝ่ามือที่เป็น intrinsic hand muscles มีอยู่ 2 กลุ่มในชั้นใน superficial คือ thenar muscles อยู่บริเวณ thenar eminence และ hypothenar muscles อยู่บริเวณ hypothenar eminence กล้ามเนื้อฝ่ามือในชั้นลึกมีอยู่ 3 กลุ่มคือ dorsal & palmar interossei muscles และ adductor pollicis muscle บริเวณกลางฝ่ามือจะพบ palmar fascia อยู่ในรูป palmar aponeurosis โดยปกติ palmar fasciaเป็นส่วนต่อเนื่องกับ antebrachial fascia คลุมทั้ง thenar และ hypothenar eminences ส่วนที่อยู่ลึกต่อ palmar aponeurosis คือ tendons ของ flexor digitorum superficialis และ flexor digitorum profundus ซึ่งคลุมด้วย flexor retinaculum บริเวณฝ่ามือมีหลอดเลือดอยู่ 2 arches คือ superficial palmar arch มาจาก ulnar artery และ deep palmar arch มาจาก radial artery ส่วนเส้นประสาทมาจาก median nerve และ ulnar nerve ก่อนที่จะทำการฝ่าบริเวณฝ่ามือควรทบทวนโครงสร้างบริเวณปลายแขนก่อน

เอกสารอ้างอิง

1. Tank, PW. (2008) Grant's dissector. 14th ed. Lippincott William & Wilkins.
2. Gray's Anatomy for Students

Checklist

group : _____

Topic: Palm of Hand

Palm of hand☐ Palmar aponeurosis

Muscles

☐ Thenar muscles 3 มัด☐ Hypothenar muscle 3

มัด

☐ Tendons of flexor digitorum superficialis (ดู insertion ด้วย)☐ Tendons of flexor digitorum profundus (ดู insertion ด้วย)☐ Tendon of flexor pollicis longus☐ Lumbricals 4 มัด☐ Adductor pollicis (แยกสองหัว)☐ Dorsal and palmar interossei

Arteries

☐ Superficial palmar arch☐ Deep palmar arch

Nerves

☐ Recurrent branch of median n.☐ Digital cutaneous nerves of ulnar n.☐ Digital cutaneous nerves of median n.

 อาจารย์ประจำกลุ่ม

ปฏิบัติการที่ 8 เรื่อง ข้อต่อของรยางค์ส่วนบน (Joints of upper limb)

อ.ดร.นภวรรณ เสาวคนธ์

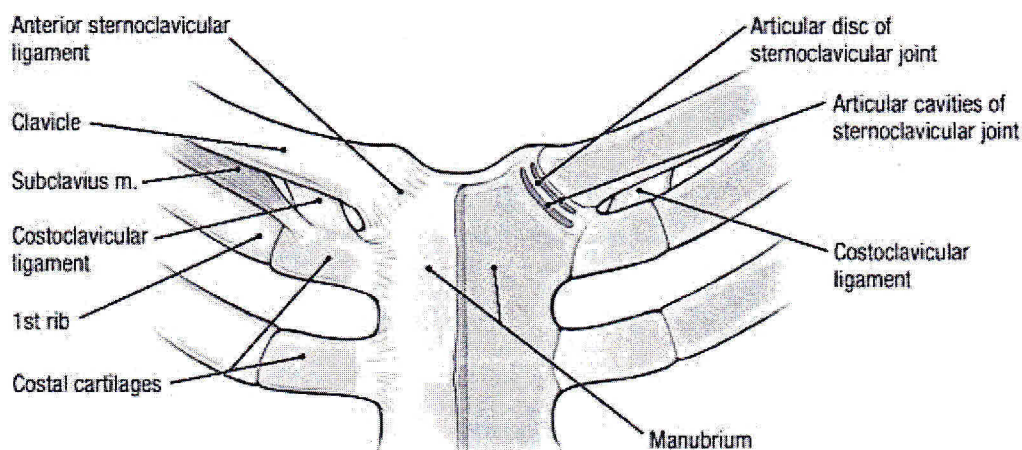
วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้อธิบาย ligaments ต่างๆ ของแต่ละข้อ ของรยางค์ส่วนบนได้
2. เพื่อให้บอกตำแหน่งที่อยู่, หน้าที่ และความสำคัญของสิ่งต่างๆ รอบข้อต่อต่างๆ ของรยางค์ส่วนบนได้
3. เพื่อให้อธิบายโครงสร้างที่ได้รับบาดเจ็บของแต่ละข้อต่อได้

*** ปฏิบัติการนี้ให้ศ.ลงมือทำข้อต่อของรยางค์ส่วนบน เพียงซีกเดียวเท่านั้น ก่อนศึกษาข้อต่อให้ตัดโครงสร้างที่ไม่เกี่ยวข้องกับข้อต่อออกให้หมด ***

1. Sternoclavicular joint (รูปที่ 1)

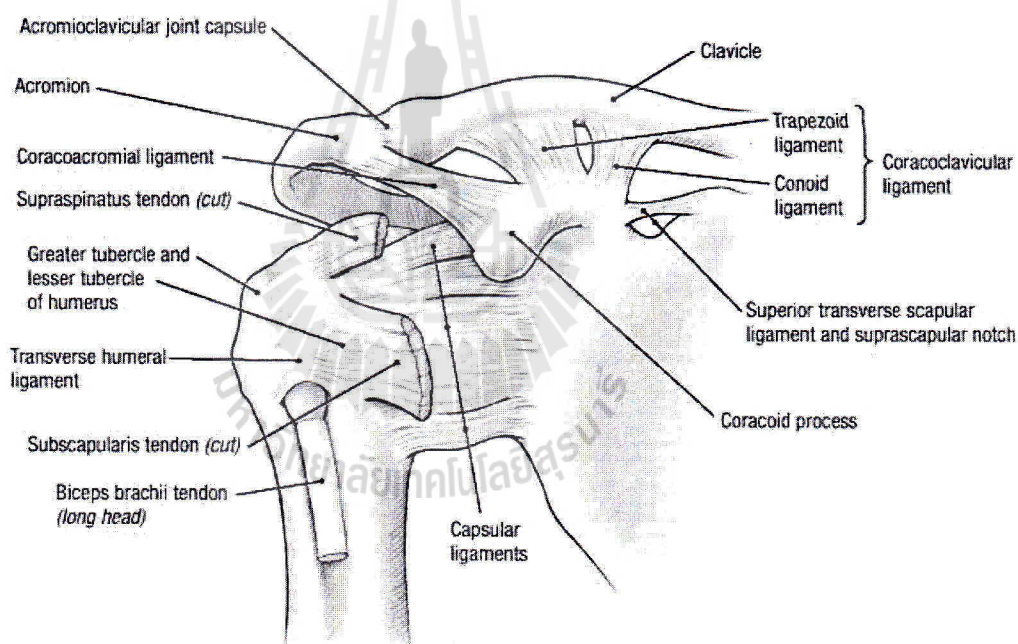
- สังเกตบริเวณรอยต่อระหว่าง manubrium of sternum และ clavicle ก่อน แล้วหา clavicular notch of the manubrium จะพบ interclavicular ligament เกาะปลายอยู่ระหว่าง clavicle ทั้งสองข้าง
- สังเกตด้านข้างของ manubrium และ clavicle จะพบ anterior sternoclavicular ligament เสริมความแข็งแรงทางด้านหน้า ส่วนทางด้านหลังมี posterior sternoclavicular ligament เสริมความแข็งแรงทางด้านหลัง ภายในข้อต่อจะมี articular disc กันข้อต่อ ให้นัก.ใช้มีดเปิด anterior sternoclavicular ligament ออก แล้วเปิดดู articular disc ส่วนปลายของ disc เกาะที่ costal rib ที่ 1
- สังเกตที่บริเวณรอยต่อระหว่าง costal cartilage ที่ 1 กับ manubrium จะพบ ligament ชื่อว่า costoclavicular ligament โดย ligament นี้จะเกาะจาก costal cartilage ที่ 1 ไปเกาะปลายได้ clavicle ทางด้านใน
- คลำข้อต่อของอาจารย์ใหญ่เปรียบเทียบกับตัวเอง



รูปที่ 1 แสดง Sternoclavicular joint และ ligaments ที่เกี่ยวข้อง (ที่มา : Tank, 2008.)

2. Acromioclavicular joint (รูปที่ 2)

- เป็นข้อต่อระหว่าง acromion process of scapular กับ lateral end of clavicle มี fibrous capsule หุ้มอยู่ ทำความสะอาด capsule แล้วผ่า capsule ตามแนวชิดกับ articular surface ของ acromion แล้วดึง acromion process ออกจาก clavicle สังเกตดู articular disc ซึ่งยึดกับ joint capsule ทางด้านบน
- ทำความสะอาดบริเวณ coracoid process ของ scapula เพื่อจะศึกษา coracoclavicular ligament ซึ่ง coracoclavicular ligament ประกอบด้วย conoid ligament และ trapezoid ligament สังเกตดู conoid ligament มีรูปร่างเหมือนรูปสามเหลี่ยม ยอดแหลมเกาะที่ medial end ของ coracoid process ฐานอยู่ที่ conoid tubercle ทางด้าน inferior surface ของ clavicle และ trapezoid ligament มีรูปร่างเป็นรูปสี่เหลี่ยม อยู่ lateral ต่อ conoid ligament เกาะที่ coracoid process ไปที่ trapezoid line ทางด้าน inferior surface ของ clavicle

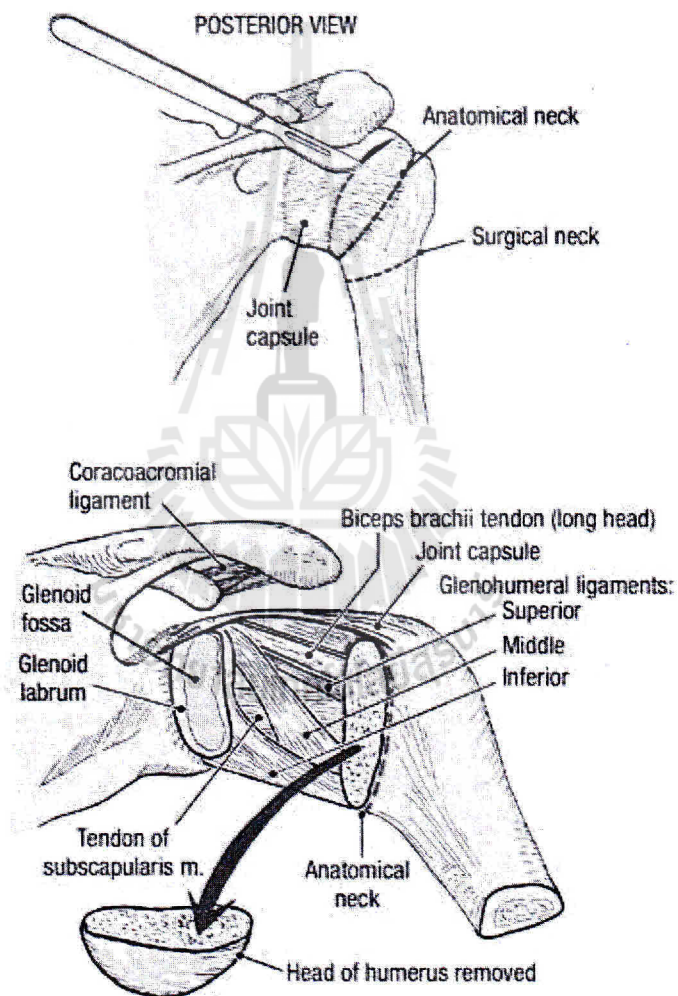


รูปที่ 2 แสดง Acromioclavicular joint and glenohumeral joint ทางด้านหน้า (ที่มา: Tank, 2008.)

3. Glenohumeral joint (รูปที่ 3)

- เป็น synovial joint ชนิด ball and socket ก่อนทำข้อต่อนี้ให้คนศ.ตัดกล้ามเนื้อโดยรอบ ออกให้หมดทั้งทางด้านหน้าและด้านหลัง เพื่อให้เห็น joint capsule อย่างชัดเจน ทางด้านหน้าให้ศึกษา transverse humeral ligament วังพาดผ่านบน intertubercular groove ซึ่งมี long head of biceps brachii ลอดผ่าน ligament นี้เข้าไปสู่ joint capsule
- ทางด้านใน บริเวณ coracoid process กับ acromion จะพบ coracohumeral ligament ยึดจาก lateral border ของ coracoid ไปยัง greater tubercle of humerus

- หลังจากนั้นให้คว่ำอาจารย์ใหญ่ สังเกตดู supraspinatus, infraspinatus, teres minor tendons ก่อนตัดทิ้ง
- ใช้มีดกรีดตรงกลางทางด้านหลังของ capsule แล้วบิดแขนอาจารย์ใหญ่ในทิศ medial rotation เพื่อให้หัวของ humerus ออกมา หลังจากนั้นใช้เลื่อยตัด head of humerus และส่วตอกที่ระดับ anatomical neck เพื่อให้เห็น glenoid cavity ชัดเจน สังเกตดู glenoid labrum และ glenohumeral ligaments ทั้งสามเส้น ทางด้านบนจะพบ coracoacromial ligament ซึ่งเป็น ligament ที่แข็งแรง โค้งอยู่บน shoulder joint เกาะจาก lateral border ของ coracoid process ไปที่ปลายของ acromion process ทางด้านล่างมีถุงน้ำข้อ subacromial bursa

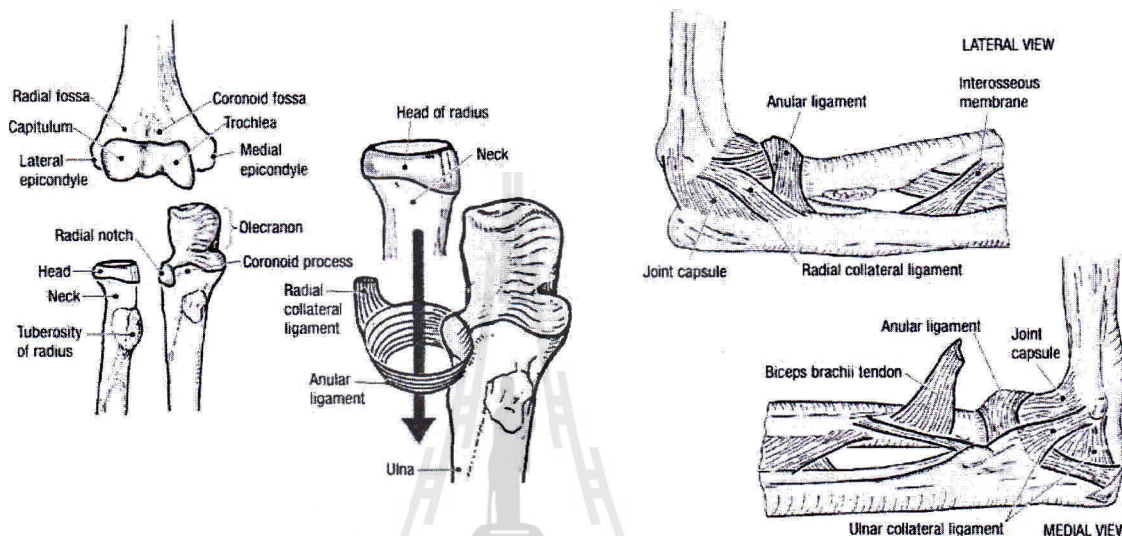


รูปที่ 3 แสดงการเปิด glenohumeral joint เพื่อดู ligaments ที่อยู่รอบๆ joint (ที่มา Tank, 2008.)

4. Elbow joint and proximal radioulnar joint (รูปที่ 4)

- เปิดกล้ามเนื้อรอบข้อออกให้เห็น elbow joint (ปลายของ humerus ส่วน capitulum และ trochlear กับ กระดูก radius และ ulna สังเกต elbow joint ทางด้าน medial และ lateral จะ collateral ligaments เสริมความแข็งแรงของข้อต่อ

- Medial surface ของ elbow joint พบ ulnar collateral ligament ซึ่งประกอบด้วย anterior , posterior และ oblique bands ส่วนทาง lateral surface ของ elbow joint พบ radial collateral ligament และ anular ligament
- หลังจากนั้นกรีด joint capsule ทางด้านหน้าตามแนวขวาง เพื่อเปิดดู articular surface และ olecranon bursa ทางด้านหลัง
- บริเวณ proximal radioulnar joint ดู oblique cord และ interosseous membrane



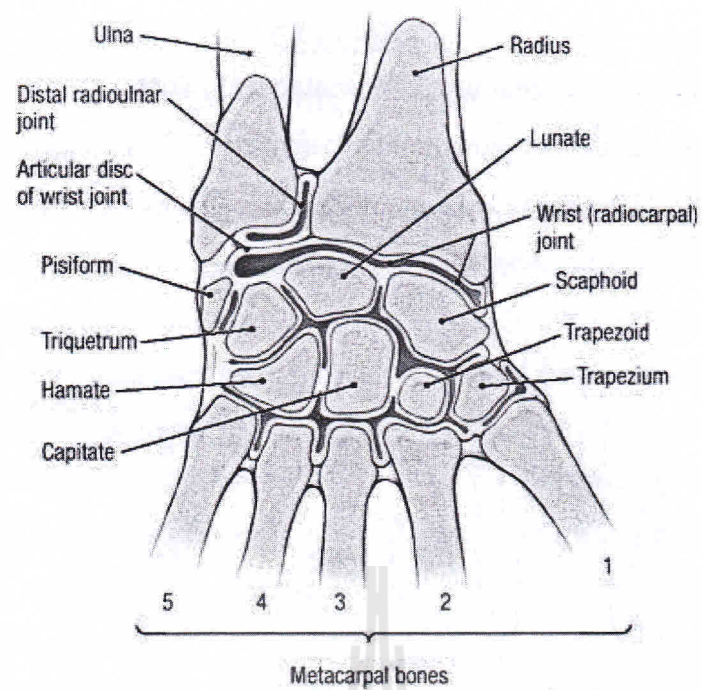
รูปที่ 4 แสดง elbow joint และ proximal radioulnar joint (ที่มา Tank, 2008.)

5. Distal radioulnar joint (รูปที่ 5,6)

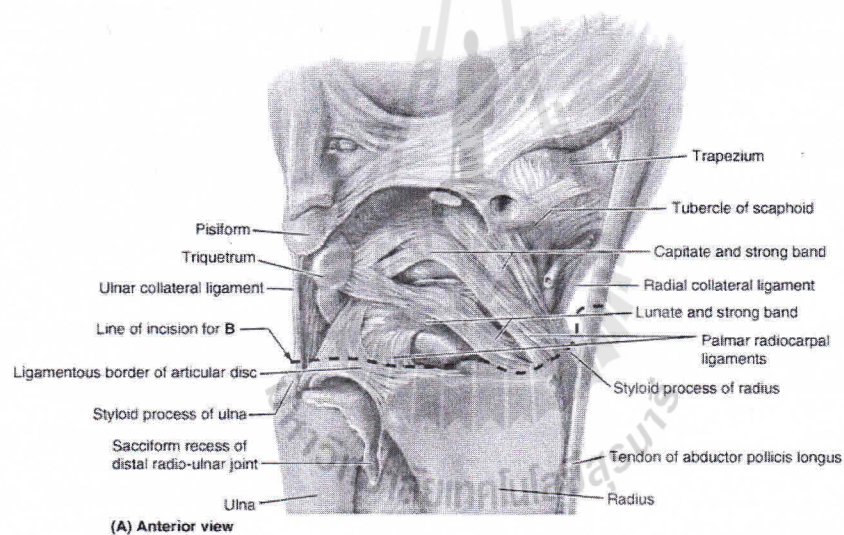
- ให้คนเปิดดู radiocarpal ligament ก่อน แล้วจึงกรีดเปิด ligament ดังกล่าวตามแนวขวาง เพื่อดู articular disc ซึ่งกั้นอยู่ระหว่างกระดูก ulna และกระดูกมือแฉกแรก

6. Wrist joint (รูปที่ 5,6)

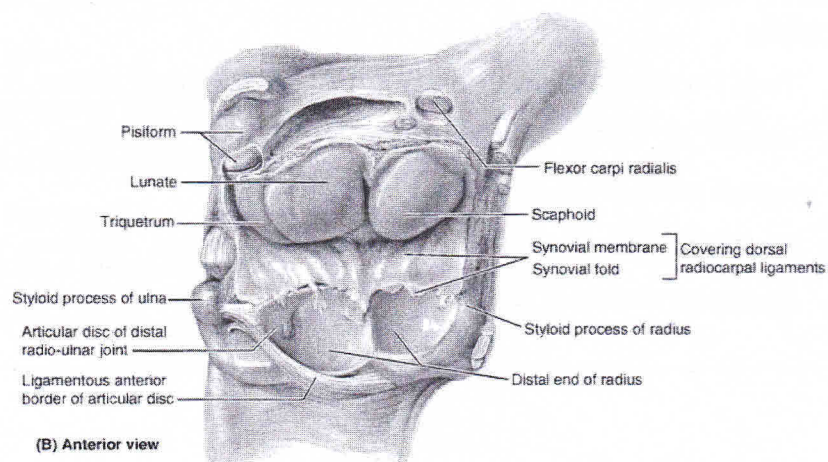
- เป็นข้อต่อที่เกิดจากกระดูก radius กับ proximal row of carpal bone (scaphoid และ lunate) หลังจากนั้น clean หา ulnar collateral ligament ยึดจาก styloid process ของ ulnar ไปที่ pisiform และ triquetrum และ radial collateral ligament จาก styloid process ของ radius ไปที่ caphoid และ trapezium
- สังเกต dorsal และ palmar radiocarpal ligament ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่มีการหนาตัวของด้าน dorsum และ palm surfaces ของ carpal bone กับ radius
- สังเกต interosseous intercarpal ligaments ที่เกาะระหว่างกระดูก carpus



รูปที่ 5 แสดง distal radioulnar และ wrist joint ใน longitudinal section (ที่มา : Tank, 2008)



(A) Anterior view

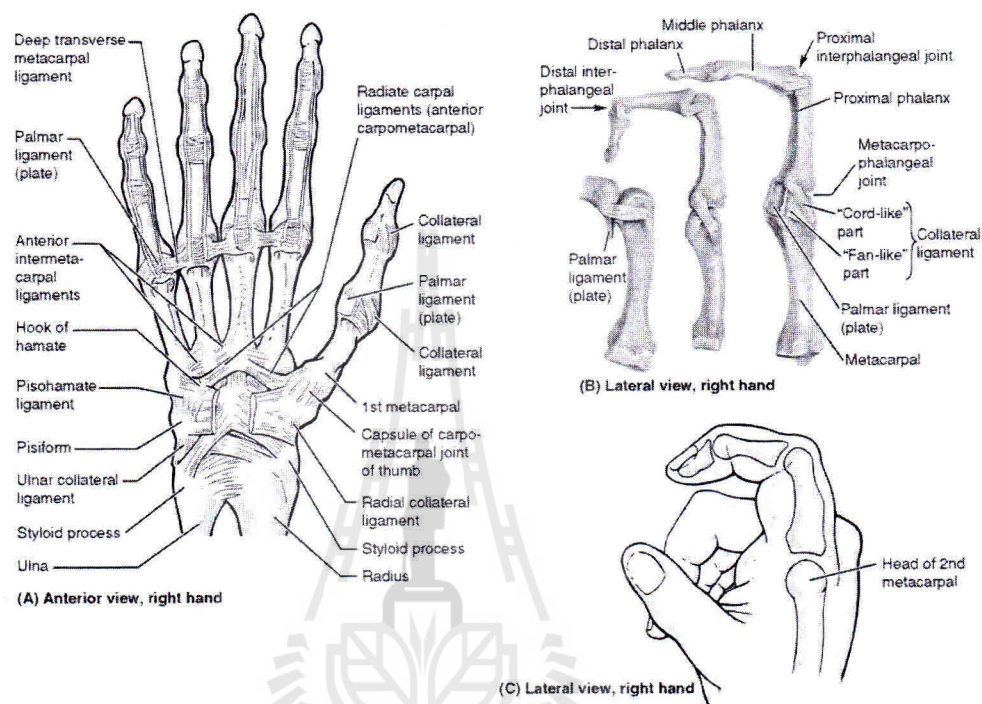


(B) Anterior view

รูปที่ 6 แสดง ulnar และ radial collateral ligament ที่บริเวณ wrist joint และ articular surface ของ wrist joint (ที่มา Moore and Dalley, 2010)

7. Metacarpophalangeal และ interphalangeal joints

- ศึกษา collateral ligaments ที่อยู่ทางด้านข้างของทั้งสองข้อต่อ
- ศึกษา palmar ligaments และ deep transverse metacarpal ligament บริเวณ metacarpophalangeal joint ด้าน palm



รูปที่ 6 แสดง ligaments ต่างๆ ในฝ่ามือ และ ligament ของ metacarpophalangeal joints และ interphalangeal joints (ที่มา Moore and Dalley, 2010)

เอกสารอ้างอิง

1. Tank, PW. (2008) Grant's dissector. 14th ed. Lippincott William & Wilkins.
2. Weber, JC. (1999) Sherer's manual of human dissection. 8th ed international edition McGraw-Hill companies.
3. Moore KL and Agur AMR. (2010) Essential Clinical Anatomy. 4th ed. Baltimore: Lippincott William & Wilkins.

Checklist

group : _____

Topic: Joints of upper limb

Sternoclavicular joint

- ☐ Interclavicular ligament
- ☐ Anterior and posterior sternoclavicular ligaments
- ☐ Costoclavicular ligament

1. Acromioclavicular joint

- ☐ Acromioclavicular ligament
- ☐ Coracoclavicular ligament
 - Trapezoid & conoid ligaments

2. Glenohumeral joint

- ☐ Tendon of long head of biceps brachii muscle
- ☐ Superior, middle and posterior glenohumeral ligaments
- ☐ Tendon of subscapularis muscle
- ☐ Glenoid labrum
- ☐ Coracoacromial ligament
- ☐ Transverse humeral ligament
- ☐ Joint capsule

3. Elbow joint

- ☐ Ulnar collateral ligament
- ☐ Radial collateral ligament
- ☐ Anular ligament
- ☐ Interosseous membrane
- ☐ Oblique ligament

4. Distal radioulnar joint

- ☐ Articular disc

5. Wrist joint

- ☐ Ulnar collateral ligament
- ☐ Radial collateral ligament
- ☐ Radiocarpal ligament
- ☐ Intercarpal ligament

6. Metacarpophalangeal joints

- ☐ Palmar ligaments
- ☐ Deep transverse ligaments
- ☐ Collateral ligaments

8. Interphalangeal joints

- ☐ Collateral ligaments

 อาจารย์ประจำกลุ่ม

รยางค์ล่าง (Lower Limb)

ผศ.ดร.กรณิกา ขนบดี

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้สามารถอธิบายและระบุถึงในหัวข้อต่อไปนี้ได้

1. surface anatomy, fascia, superficial vessels, และ cutaneous nerves ที่สำคัญของรยางค์ล่าง
2. การแบ่งตื้นๆ และ ทำออกเป็น compartment
3. กล้ามเนื้อในแต่ละ compartment ของรยางค์ล่าง รวมถึงจุดเกาะและหน้าที่ของกล้ามเนื้อ
เส้นเลือด เส้นประสาทที่มาเลี้ยงบริเวณรยางค์ล่าง
4. ระบบน้ำเหลืองที่เกี่ยวข้องกับรยางค์ล่าง
5. โครงสร้างที่ประกอบขึ้นเป็นข้อต่อต่างๆของรยางค์ล่าง รวมถึง ligament ต่างๆที่เกี่ยวข้อง
6. หน้าที่ของข้อต่อและligaments ต่างๆ ของ lower limb
7. เส้นเลือดและเส้นประสาทที่มาเลี้ยงบริเวณข้อต่อต่างๆของรยางค์ล่าง



ปฏิบัติการที่ 9

Surface Anatomy, Fascia, Superficial Vessels, and Cutaneous Nerves of the Lower Limb

หน้าที่สำคัญของรยางค์ล่าง (lower limb) คือ การรองรับน้ำหนักของร่างกาย การทรงตัว และการเคลื่อนไหว รยางค์ล่างแบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่ ก้นและสะโพก (gluteal region), ต้นขา (thigh), ขา (leg) และ เท้า (foot)

Surface Anatomy

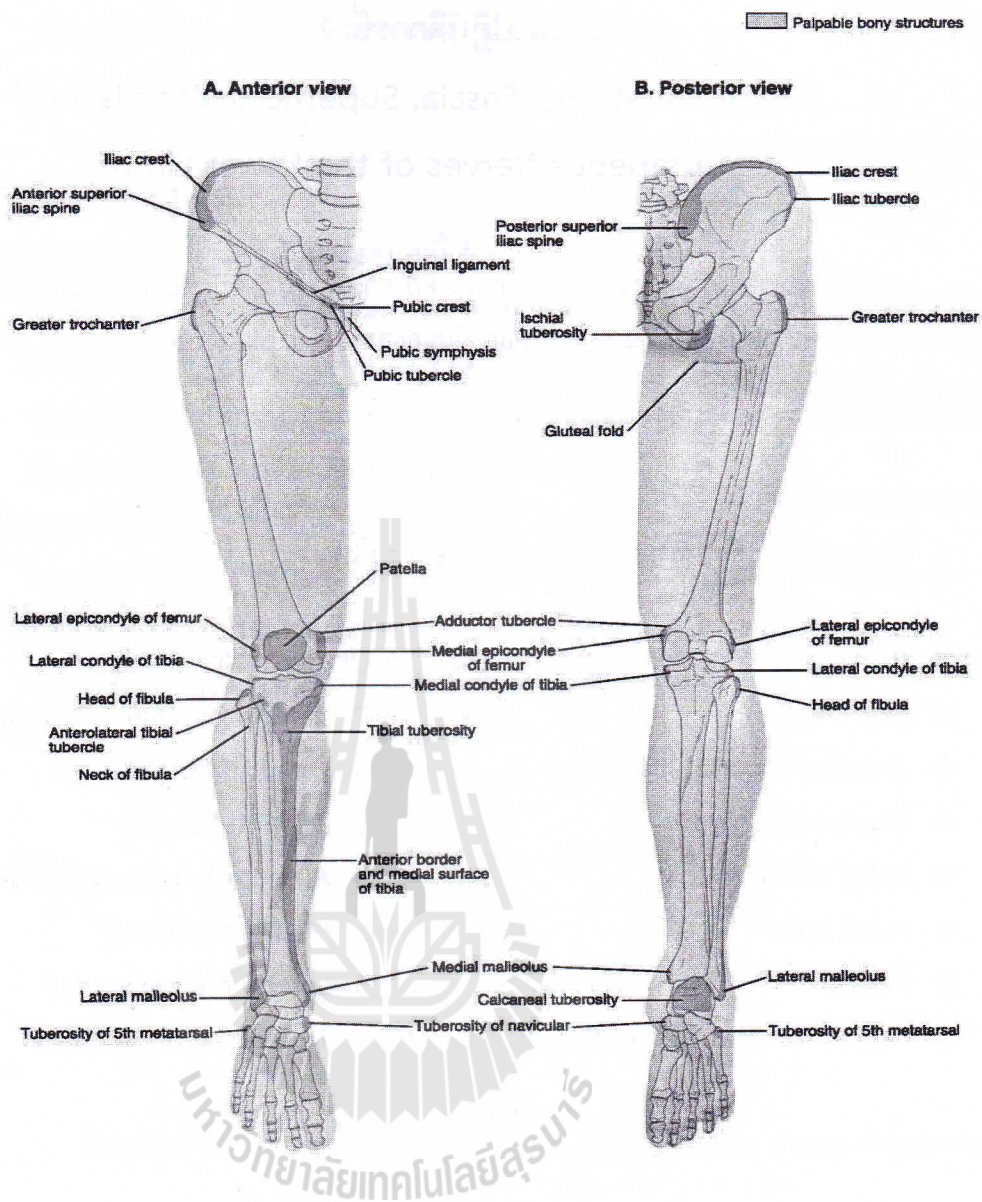
สามารถศึกษาได้จากตัวอย่างมีชีวิตหรือจากอาจารย์ใหญ่

ในท่านอนหงาย (supine position) ดูรูปที่ 1.1 ประกอบและลองคลำหาส่วนต่างๆ เหล่านี้

- | | |
|---|--|
| ☐ Iliac crest | ☐ Lateral femoral epicondyle |
| ☐ Anterior superior iliac spine | ☐ Head of fibula |
| ☐ Greater trochanter | ☐ Tibial tuberosity |
| ☐ Pubic tubercle | ☐ Anterior border และ surface of tibia |
| ☐ Pubic crest | ☐ Medial malleolus |
| ☐ Patella | ☐ Lateral malleolus |
| ☐ Medial femoral epicondyle | ☐ Tuberosity of navicular |

ในท่านอนคว่ำ (prone position) ดูรูปที่ 1.1 ประกอบและลองคลำหาส่วนต่างๆ เหล่านี้

- | | |
|--|---|
| ☐ Posterior superior iliac spine | |
| ☐ Iliac crest | |
| ☐ Greater trochanter | ☐ Medial femoral epicondyle |
| ☐ Ischial tuberosity | ☐ Lateral malleolus |
| ☐ Greater trochanter | ☐ Medial malleolus |
| ☐ Lateral femoral epicondyle | ☐ Calcaneal tuberosity |



รูปที่ 1.1 แสดง surface anatomy ของ lower limb (ที่มา: Tank PW and Thomas Gest: Lippincott Williams & Wilkins Atlas of Anatomy, 1st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.)

การทำ skin incision ของ lower limb

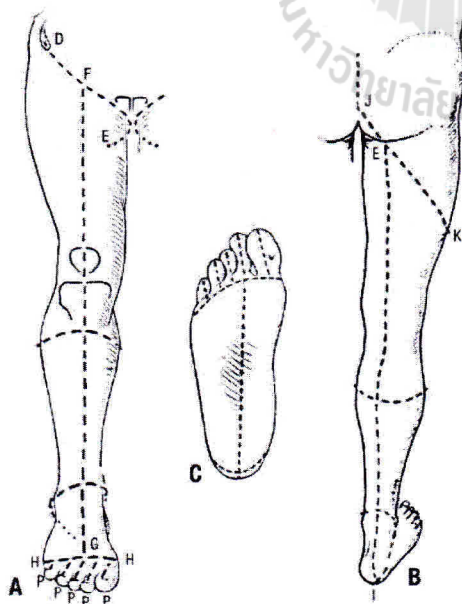
มีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดส่วนของรยางค์ล่างโดยนำส่วนผิวหนังออกไปเพื่อเหลือ superficial veins และ cutaneous nerves ไว้ สามารถทำได้ตามขั้นตอนต่อไปนี้

การทำ skin incision ทางด้านหน้า (ดูรูป 1.2 ประกอบ)

1. ใช้มีดผ่าตัดกรีดลงบนผิวหนังจาก anterior superior iliac spine (D) เป็นเส้นตรงไปตาม inguinal ligament ไปจนถึง pubic tubercle ตามลำดับ หลังจากนั้นให้กรีดผิวหนังต่อไปยังด้านในของต้นขาตามรูป E
2. ใช้มีดผ่าตัดกรีดจาก midpoint ของ inguinal ligament (F) ผ่านไปยัง patella และ dorsum (G) ของขาตามลำดับ
3. ที่หลังเท้าให้ใช้มีดกรีดในแนวขวางตามแนว H-H
4. ใช้มีดกรีดต่อตามความยาวของ dorsum ของนิ้วแต่ละนิ้ว (H ไปยัง P)
5. เปิดผิวหนังจาก thigh, leg และ foot ไปทาง lateral และ medial สามารถกรีดผิวหนังตามแนว transverse เพิ่มเติมได้ตามความต้องการเพื่อให้สามารถเปิดผิวหนังได้เร็วขึ้น

การทำ skin incision ทางด้านหลัง (ให้ดูรูปที่ 1.2 ประกอบ)

1. จัดท่าอาจารย์ใหญ่ในท่าคว่ำ
2. กรีดลงบน sacrum ในแนว midline และกรีดต่อในแนว J-K หลังจากให้เปิด skin บริเวณ gluteal region ออก
3. กรีดลงตามแนว midline จากต้นขาผ่านขาไปยังส้นเท้า (E-I)
4. กรีดผิวหนังในแนว transverse ต่อจากทางด้านหน้า แล้วชำแหละเอาส่วนของ skin ออกไปจาก lower limb
5. นำเอาผิวหนังบริเวณฝ่าเท้าออกโดยกรีดตามแนวในรูปที่ 1.2C



รูปที่ 1.2 แสดง skin incision ของ lower limb
(ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed:
Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Subcutaneous Tissue (superficial fascia)

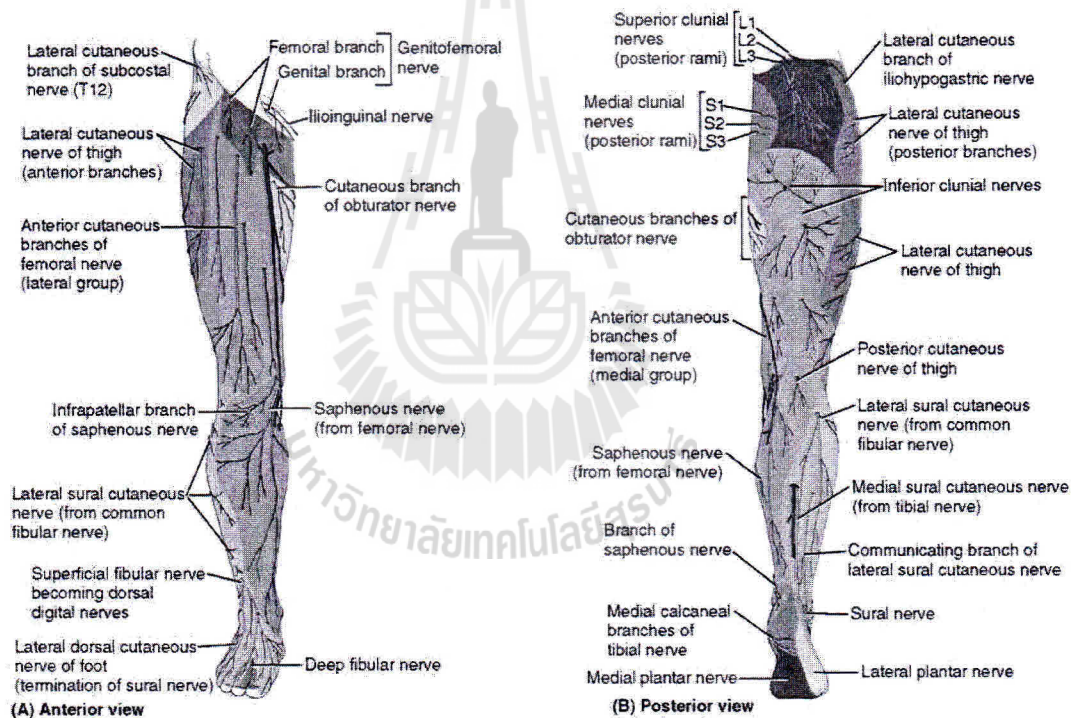
อยู่ใต้ผิวหนัง ประกอบด้วย loose connective tissue ซึ่งบรรจุ fat, cutaneous nerves และ superficial veins, lymphatic vessels และ lymph nodes ส่วน subcutaneous tissue ของ hip และ thigh จะต่อเนื่องมาจากส่วนล่างของ anterolateral abdominal wall และ buttock ที่บริเวณเข้าส่วนของ subcutaneous tissue จะหายไปและรวมเข้ากับ deep fascia แต่ส่วนของ fat จะปรากฏอีกครั้งได้ต่อเข้าไปในบริเวณของ leg

Superficial Fascia of the Anterior Lower Limb

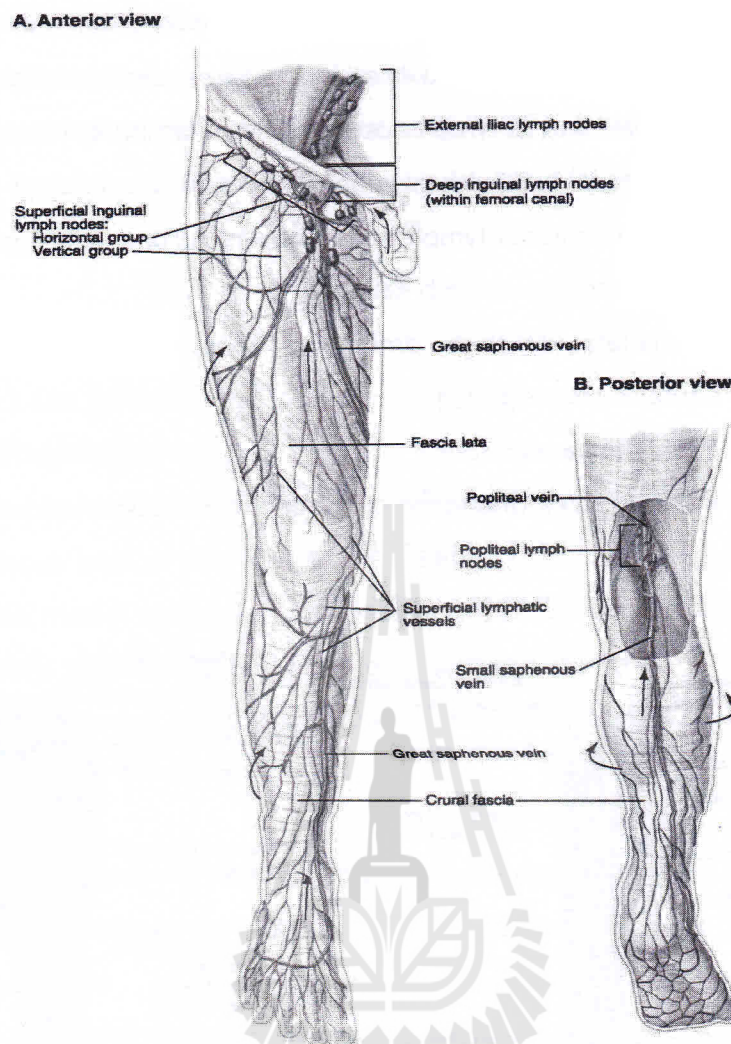
(ให้ศึกษารูปที่ 1.3 และ 1.4 ประกอบ)

1. พลิกอาจารย์ใหญ่ให้อยู่ในท่าหงาย
2. หา great saphenous vein (Gr., saphenous, manifest; obvious) ซึ่งมาจาก medial end ของ dorsal venous arch of the foot ตามเส้นเลือดนี้ไป ที่บริเวณข้อเท้า great saphenous vein จะวิ่งผ่านหน้าต่อ medial malleolus และวิ่งต่อไปทางด้านหลังของ medial epicondyle ที่บริเวณเข่า ก่อนจะวิ่งไปทาง anteromedially ไปยัง anterior surface ของ thigh
3. ใต้ต่อ inguinal ligament เส้นเลือด great saphenous vein จะวิ่งผ่าน saphenous opening เพื่อไปเทเข้าสู่ femoral vein
4. ให้สังเกตว่า
 - Sphenous nerve จะวิ่งคู่กับ great saphenous vein ที่ leg
 - Perforating vein จะเชื่อมต่อ great saphenous vein เข้ากับ deep venous system
 - เส้นเลือดดำชั้นตื้นที่มีชื่อและเทเข้าสู่ great saphenous vein ได้แก่ superficial external pudendal, superficial epigastric, superficial circumflex iliac, accessory saphenous vein และ anterior และ lateral cutaneous veins
5. ให้ศึกษา cutaneous nerves ซึ่งมาเลี้ยงผิวหนังของ lower limb ทางด้านหน้า ซึ่งได้แก่
 - Lateral cutaneous nerve of thigh
 - Anterior cutaneous branches of the femoral nerves
 - Cutaneous branches of the obturator nerve
 - Femoral และ genital branches ของ genitofemoral nerve
 - Saphenous nerve
 - Superficial fibular (peroneal) nerve
 - Dorsal digital branches of the deep fibular nerve
6. หา superficial inguinal lymph nodes ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ง่ายได้แก่

- Horizontal group ประมาณ 2 ซม. ใต้ต่อ inguinal ligament
 - Vertical group อยู่ที่ proximal end ของ great saphenous vein
7. ให้จำไว้ว่า superficial inguinal lymph nodes จะรวบรวม lymph จาก lower limb, lower anterior abdominal wall, gluteal region, perineum และ external genitalia และจะไปเทเข้าสู่ deep inguinal lymph node (ไม่ต้องพยายามหา deep group)
8. ให้ศึกษา deep fascia ของ lower limb ซึ่งได้แก่
- Fascia lata: คลุม thigh
 - Crural fascia: คลุม leg
 - Pedal fascia: คลุม foot
 - Iliotibial tract: เป็นส่วนที่หนาตัวทางด้านข้างของ fascia lata



รูปที่ 1.3 แสดง cutaneous nerves ของ lower limb (ที่มา: Moore KL and Dalley AF: Clinical Oriented Anatomy, 6th edition. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)



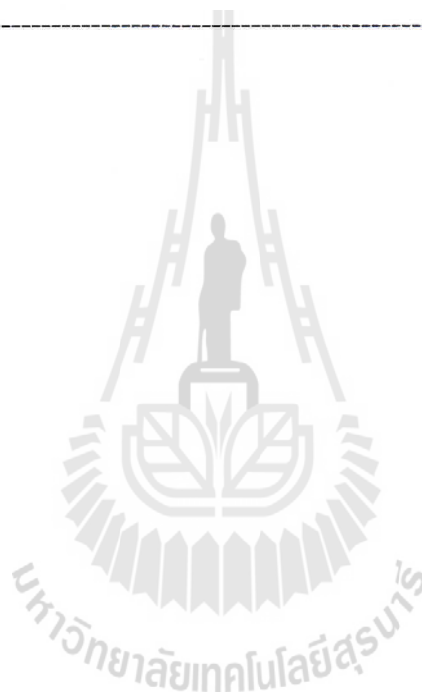
รูปที่ 1.4 แสดง superficial veins และ superficial lymph nodes ของ lower limb (ที่มา Tank PW and Thomas Gest: Lippincott Williams & Wilkins Atlas of Anatomy, 1st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.)

Superficial Fascia of the Posterior Lower Limb

(ให้ศึกษารูปที่ 1.3 ประกอบ)

- เมื่ออาจารย์ใหญ่อยู่ในท่าคว่ำ ให้ศึกษาโครงสร้างที่อยู่ใน superficial fascia ของ lower limb ทางด้านหลัง
- ให้ลองหา cutaneous nerves ที่เลี้ยงบริเวณก้นและต้นขาซึ่งได้แก่
 - cluneal nerves (L. buttock): superior, middle และ inferior cluneal nerves
 - lateral cutaneous branch of iliohypogastric nerve
 - Lateral cutaneous nerve of thigh

3. **Posterior cutaneous nerve of the thigh** วิ่งใต้ deep fascia และแทงทะลุมาเลี้ยงผิวหนังที่ต้นขาทางด้านหลังและ popliteal fossa
4. หา **sural nerve** (L. *sura*, calf of the leg) โดยจะแทงทะลุ deep fascia ออกมาที่ประมาณกลางน่อง และวิ่งคู่กับ small saphenous vein และเลี้ยงผิวหนังทางด้านข้างของ ข้อเท้า และเท้า
5. เลาะเอา superficial fascia ทั้งหมดออกจากส่วนหลังของ gluteal region และ leg คงเหลือไว้เพียง deep fascia, nerves, และ vein ที่สำคัญเอาไว้ จากนั้นให้คงอาจารย์ใหญ่ไว้ในท่าคว่ำเพื่อทำปฏิบัติการถัดไปในบทที่ 2



ปฏิบัติการที่ 9

Gluteal Region

Gluteal region วางอยู่ทางด้านหลังของ pelvis เป็นส่วนที่อยู่บนสุดของ lower limb

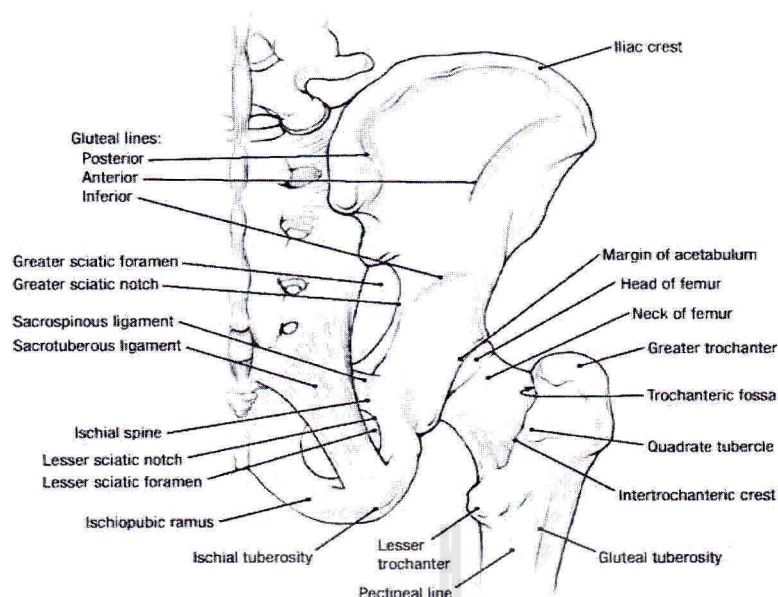
Skeleton of the Gluteal Region

ให้ศึกษาและหาดำแหน่งของ

- Gluteal lines (posterior, anterior, inferior)
- Greater sciatic foramen
- Greater sciatic notch
- Ischial spine
- Lesser sciatic notch
- Ischial tuberosity
- Sacrotuberous ligament
- Sacrospinous ligament
- Greater trochanter
- Intertrochanteric crest
- Trochanteric fossa
- Gluteal tuberosity

(ให้ศึกษารูปที่ 2.1 ประกอบ)





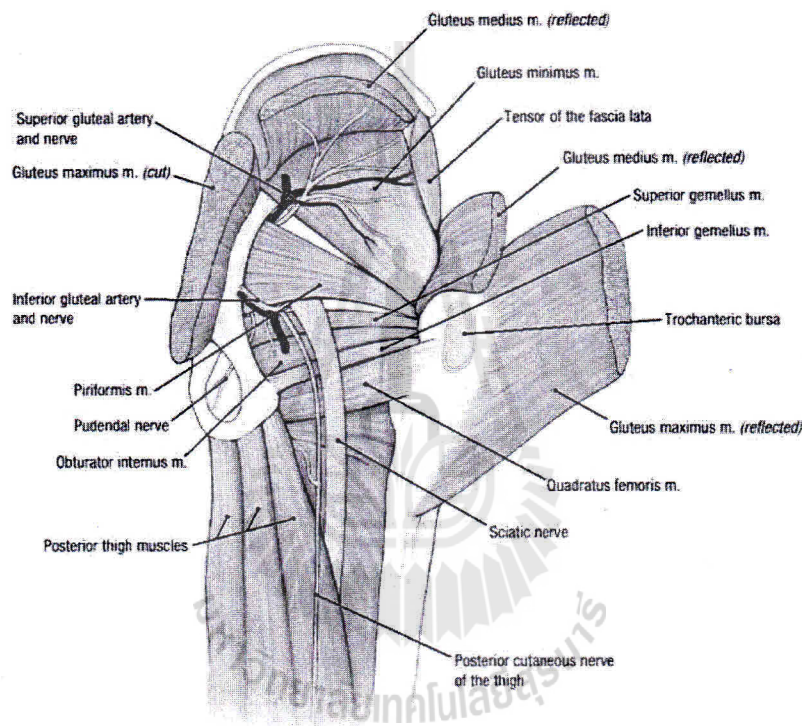
รูปที่ 2.1 แสดง skeleton ของ gluteal region (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

ขั้นตอนการชำแหละ gluteal region
(ให้ศึกษารูปที่ 2.2 และ 2.3 ประกอบ)

1. จัดท่าอาจารย์ใหญ่ในท่าคว่ำ
2. ค่อยๆ เลาะเอา superficial fascia ออกจากบริเวณ gluteal region
3. หา **gluteus maximus muscle** ซึ่งมี proximal attachment อยู่ที่ ilium (posterior ต่อ **posterior gluteal line**), sacrum, coccyx และ sacrotuberous ligament โดยส่วนใหญ่ของกล้ามเนื้อจะมี distal attachment อยู่ที่ **iliotibial tract** (ซึ่งเกาะที่ lateral condyle ของ tibia) และส่วนน้อยของกล้ามเนื้อนี้จะเกาะที่ **gluteal tuberosity** ของ femur
4. เลาะเอา fascia lata ออกจากผิวหน้าของ gluteus maximus muscle
5. สังเกต **gluteal aponeurosis** ซึ่งเป็นส่วนที่หนาของ fascia lata เกาะจาก iliac crest มายัง superior border ของ gluteus maximus muscle ใช้นิ้วแยกขอบบนของ gluteus maximus ออกจาก gluteal aponeurosis
6. ใช้กรรไกรตัดเพื่อแยก gluteus maximus ออกจาก proximal attachment ดังรูปที่ 6

13. ทำความสะอาดขอบล่างของ piriformis muscle ให้สังเกตว่า sciatic nerve, posterior cutaneous nerve of the thigh, inferior gluteal vessels, inferior gluteal nerve, pudendal nerve และ internal pudendal vessels จะผ่านออกมา
14. Sciatic nerve เป็นเส้นประสาทที่ใหญ่ที่สุดในร่างกายและให้ tibial และ common fibular divisions บางครั้งอาจพบเส้นประสาทสองเส้นนี้แยกออกจาก sciatic nerve ได้ ต่อ piriformis muscle ก็ได้ (12%) ให้ลองตาม sciatic nerve ไปตามด้านหลังของ thigh
15. หา posterior cutaneous nerve of thigh ซึ่งวางตัวอยู่ทางด้าน medial ของ sciatic nerve
16. หา pudendal nerve และ the internal pudendal vessels ซึ่งผ่านออกมาทางด้านในสุดของขอบล่างของ piriformis muscle ซึ่งทั้ง pudendal nerve และ pudendal vessels จะวิ่งเข้า gluteal region โดยผ่าน greater sciatic foramen และเข้าสู่ perineum โดยผ่านทาง lesser sciatic foramen ทั้ง pudendal nerve และ internal pudendal artery จะเลี้ยง anal และ urogenital triangles
17. หา tendon ของ obturator internus muscle ซึ่งกล้ามเนื้อนี้จะอยู่ติดต่อกับ piriformis โดยอยู่ระหว่างกล้ามเนื้อ superior และ inferior gemelli จุดเกาะส่วนต้นของกล้ามเนื้อมัดนี้จะอยู่ที่ pelvic surface ของ obturator membrane และขอบของ obturator foramen ด้านปลาย และมีจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ trochanteric fossa ทาง medial side ของ greater trochanter ของ femur กล้ามเนื้อ obturator internus จะวิ่งออกจาก lesser pelvis ทาง lesser sciatic foramen
18. หา gemellus muscles (L. gemellus, twin) ซึ่งจุดเกาะทาง proximal ของ superior gemellus muscle จะอยู่ที่ ischial spine เหนือต่อ obturator internus muscle ส่วน proximal attachment ของ inferior gemellus muscle จะอยู่ที่ ischial tuberosity ติดต่อกับ obturator internus muscle จุดเกาะทางด้าน distal ของทั้ง superior และ inferior gemellus muscles จะอยู่ที่ greater trochanter ของ femur เช่นเดียวกับ obturator internus
19. หา quadratus femoris muscle ซึ่งอยู่ติดต่อกับ inferior gemellus muscle กล้ามเนื้อนี้มีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ ischial tuberosity และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ intertrochanteric crest ของ femur
20. หา superior gluteal vessels ซึ่งอยู่ที่ขอบบนของ piriformis muscle ใช้นิ้วตาม vessels นี้ติดต่อกับ gluteus medius muscle ซึ่งจะพบ gluteus minimus จะวางตัวอยู่ทางด้านใต้
21. ใช้มีดตัดตามขวางของ gluteus medius muscle และตามทางเดินของ superior gluteal vessels ค่อยๆยกส่วนต้นของ gluteus medius ขึ้น และหา superior gluteal nerve

22. ยกปลายทางด้านล่างของ gluteus medius muscle ลงเพื่อหา gluteus minimus muscle กล้ามเนื้อมัดนี้มีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ lateral surface ของ ilium ระหว่าง anterior และ inferior gluteal lines ส่วนจุดเกาะส่วนปลายจะอยู่บน greater trochanter ของ femur
23. หา tensor of the fascia lata (tensor fasciae latae muscle) ซึ่งวางตัวอยู่ภายใน fascia lata ใต้ต่อ anterior superior iliac spine ซึ่งเป็นจุดเกาะส่วนต้นของกล้ามเนื้อมัดนี้ ส่วนจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ iliotibial tract ซึ่งจะไปเกาะที่ lateral condyle ของ tibia



รูปที่ 2.3 แสดงกล้ามเนื้อและเส้นประสาทบางส่วนของ gluteal region ส่วนลึก (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Checklist for Gluteal Region

ผศ.ดร.กรรณิกา ขนบดี

Skeleton of Gluteal Region

- ☐ Gluteal lines (posterior, anterior, inferior)
- ☐ Greater sciatic notch
- ☐ Ischial spine
- ☐ Lesser sciatic notch
- ☐ Ischial tuberosity
- ☐ Greater trochanter
- ☐ Intertrochanteric crest
- ☐ Trochanteric fossa
- ☐ Gluteal tuberosity
- ☐ Iliac crest

Fascia and others:

- ☐ Fascia lata
- ☐ Gluteus aponeurosis
- ☐ Iliotibial tract
- ☐ Greater sciatic foramen
- ☐ Lesser sciatic foramen
- ☐ Sacrotuberous ligament
- ☐ Sacrospinous ligament

Muscles:

- ☐ Gluteus maximus
- ☐ Gluteus medius
- ☐ Gluteus minimus
- ☐ Tensor fascia lata
- ☐ Piriformis
- ☐ Obturator internus
- ☐ Superior gemellus
- ☐ Inferior gemellus

- Quadratus femoris

Nerves:

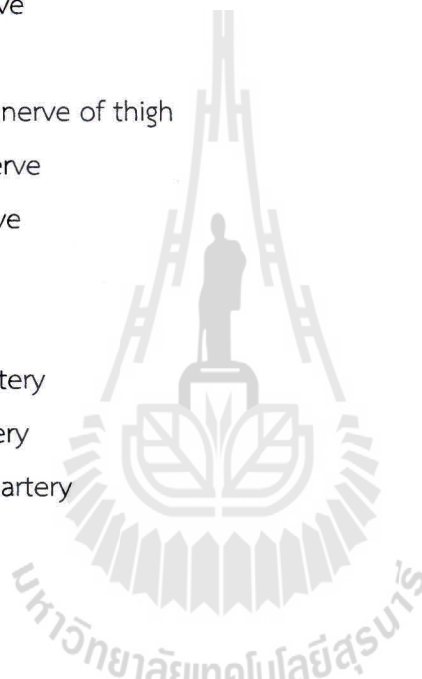
- Superior gluteal nerve
- Inferior gluteal nerve
- Nerve to obturator internus
- Nerve to quadratus femoris
- Sciatic nerve
- Pudendal nerve
- Posterior cutaneous nerve of the thigh
- Inferior clunial nerve

Optional:

- Lateral cutaneous nerve of thigh
- Superior clunial nerve
- Medial clunial nerve

Arteries:

- Superior gluteal artery
- Inferior gluteal artery
- Internal pudendal artery



อาจารย์ผู้คุมปฏิบัติการ.....

วันที่.....

ปฏิบัติการที่ 10

ต้นขา (Thigh)

ผศ.ดร.กรรณิกา ขนบดี

ก่อนศึกษา Thigh ให้ทบทวนเรื่องการแบ่ง compartments และ skeleton ของ Thigh ดังต่อไปนี้

Compartments of Thigh

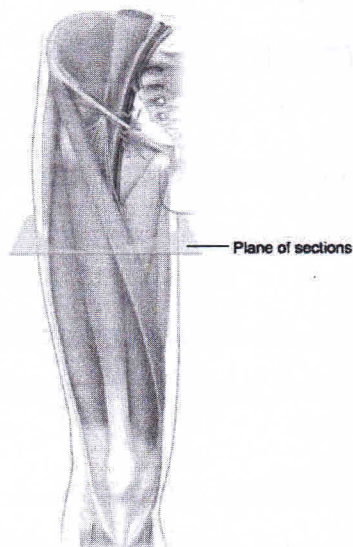
Fascia lata จะเชื่อมติดกับ femur โดย lateral, medial และ posterior intermuscular septa และแบ่งต้นขาออกเป็นสามส่วน ได้แก่ anterior (extensor), medial (adductor) และ posterior (flexor) (รูปที่ 3.1)

Anterior compartment ประกอบด้วยกล้ามเนื้อได้แก่ sartorius, rectus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius, vastus medialis, iliopsoas และ pectineus กล้ามเนื้อในกลุ่มนี้ทำหน้าที่ flex ข้อสะโพก และ extend ข้อเข่า femoral, deep femoral และ lateral circumflex femoral arteries จะเลี้ยงกล้ามเนื้อในกลุ่มนี้ ยกเว้น pectineus muscle จะเลี้ยงโดย medial circumflex femoral และ obturator arteries โดยกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้จะถูกเลี้ยงโดย femoral nerve ยกเว้น psoas major จะถูกเลี้ยงโดย anterior rami of lumbar nerves (L1, L2)

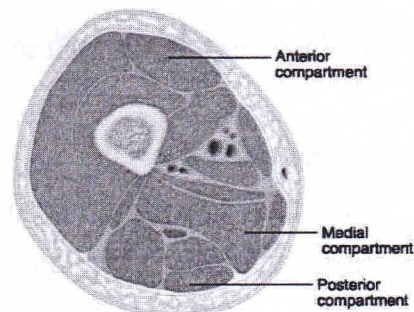
Medial compartment ประกอบด้วยกล้ามเนื้อได้แก่ adductor magnus, adductor longus, adductor brevis, gracilis และ obturator internus โดยกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ในกลุ่มนี้จะถูกเลี้ยงโดย obturator nerve ยกเว้น hamstrings part ของ adductor magnus ซึ่งจะถูกเลี้ยงโดย tibial part ของ sciatic nerve กล้ามเนื้อในกลุ่มนี้ถูกเลี้ยงโดย obturator artery, deep artery of the thigh และ medial circumflex femoral artery ส่วนหน้าที่หลักคือ adduct thigh

Posterior compartment ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ biceps femoris, semimembranosus และ semitendinosus หน้าที่หลักของกล้ามเนื้อกลุ่มนี้คือ extend thigh และ flex leg และถูกเลี้ยงโดย tibial division ของ sciatic nerve ยกเว้น short head ของ biceps femoris ซึ่งจะถูกเลี้ยงโดย common fibular division ของ sciatic nerve ส่วนเส้นเลือดที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อกลุ่มนี้ได้แก่ perforating branch of deep artery of thigh และ superior muscular branches of popliteal artery หน้าที่หลักคือ extend ข้อสะโพกและ flex ข้อเข่า กล้ามเนื้อในกลุ่มนี้ถูกรู้จักในนามของ “hamstring muscles”

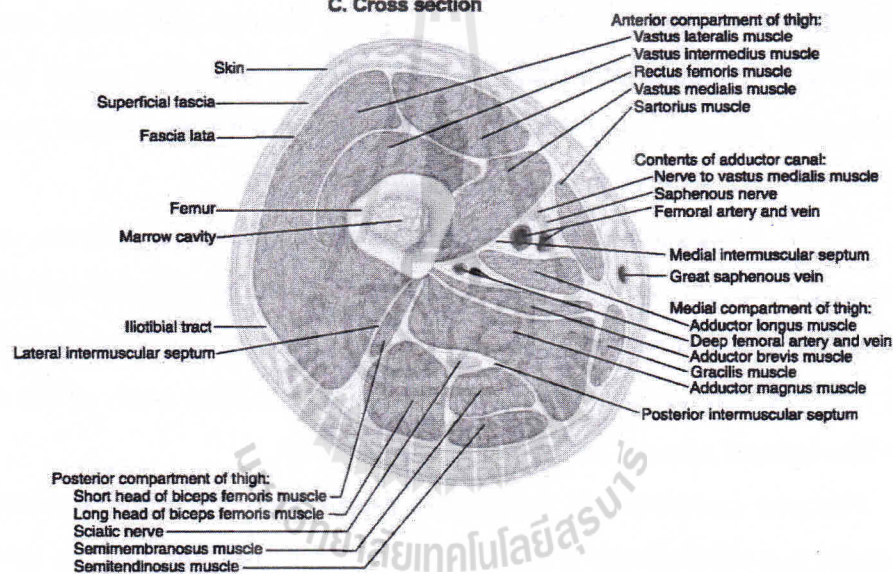
A. Orientation



B. Compartments of the thigh



C. Cross section



รูปที่ 3.1 แสดงการแบ่ง compartments ของ thigh รวมทั้ง กล้ามเนื้อ เส้นเลือด เส้นประสาท ของแต่ละ compartment (ที่มา: Tank PW and Thomas Gest: Lippincott Williams & Wilkins Atlas of Anatomy, 1st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.)

Skeleton of the Thigh

ที่ pelvis ให้ระบุตำแหน่งของ

- Anterior superior iliac spine
- Anterior inferior iliac spine
- Pubic tubercle

ที่ femur ให้ระบุตำแหน่งของ(ให้ศึกษารูป 3.2 ประกอบ)

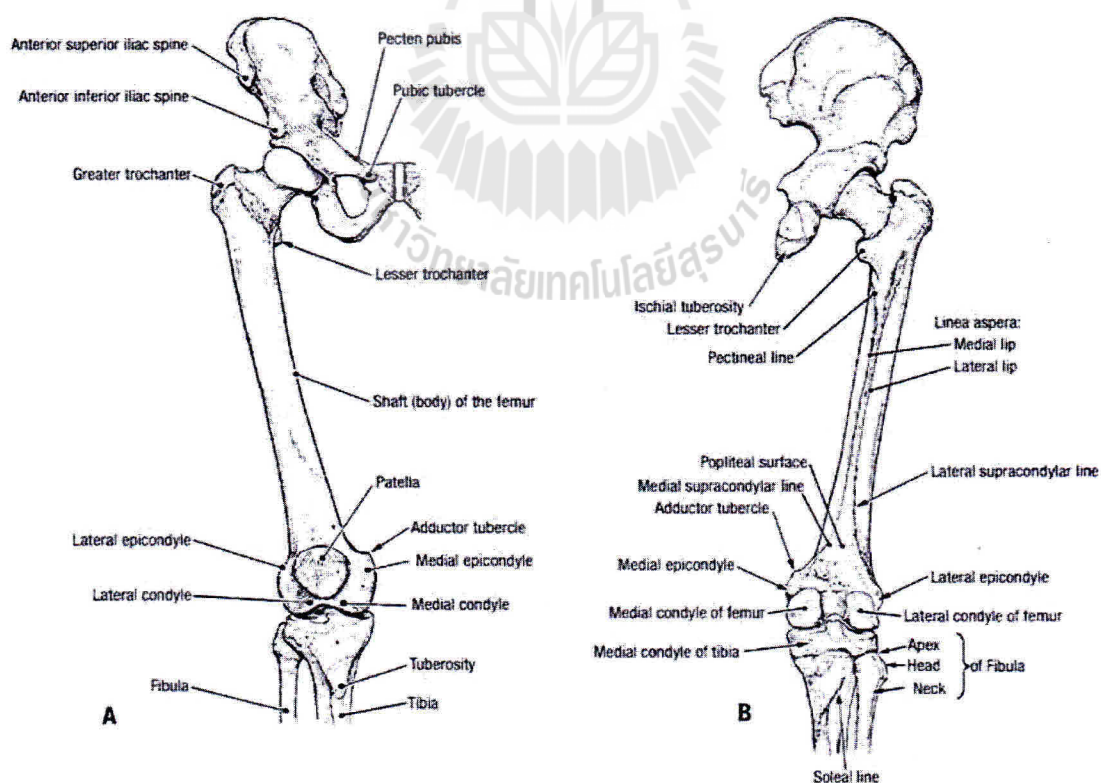
- Greater trochanter
- Lesser trochanter
- Lateral condyle และ lateral epicondyle
- Medial condyle และ lateral epicondyle
- Medial supracondylar line
- Adductor tubercle
- Linea aspera
- Pectineal line

ที่ tibia ให้หาตำแหน่งของ

- Tuberosity

ที่ patella ให้หาตำแหน่งของ

- Anterior surface
- Articular surface

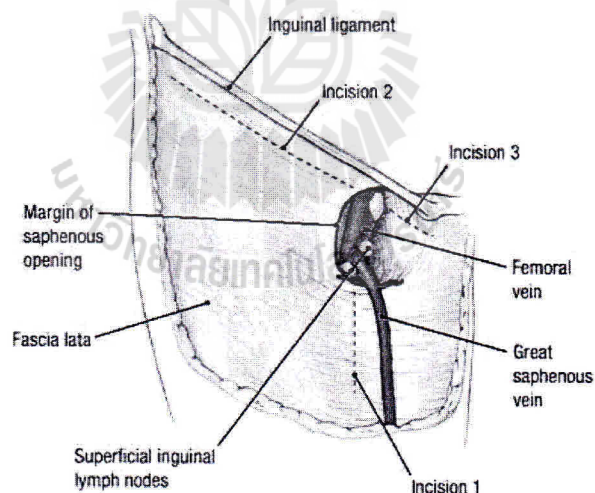


รูปที่ 3.2 Bones ของ thigh (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Saphenous Opening

หา sphenous opening (รูป 3.3) และ structures ที่อยู่ภายใน

1. นำ superficial fascia ออกจาก fascia lata ในบริเวณของ **sphenous opening** ให้สังเกต great saphenous vein ที่จะวิ่งทะลุผ่าน sphenous opening ไปเทเข้าที่ femoral vein
2. ใช้กรรไกรตัด fascia lata ตามยาวจาก saphenous opening ไปยัง **sartorius muscle** (incision 1 จากรูปที่ 3)
3. หลังจากนั้นใช้กรรไกรตัดต่อตามแนวขวางเพื่อเปิด sphenous opening ขนานต่อ inguinal ligament (incision 2-3 จากรูปที่ 3)
4. ศึกษาและลองหา **femoral sheath** ซึ่งห่อหุ้ม femoral artery, femoral vein และ deep inguinal lymph nodes บางส่วน (รูปที่ 4) โดย femoral sheath ถูกแบ่งออกเป็นสามส่วนคือ
 - Lateral compartment: บรรจุ femoral artery
 - Intermediate compartment: บรรจุ femoral vein
 - Medial compartment: บรรจุ lymphatics ส่วนนี้ยังถูกเรียกว่า **femoral canal** และส่วนเปิดที่ proximal end จะเรียกว่า **femoral ring**



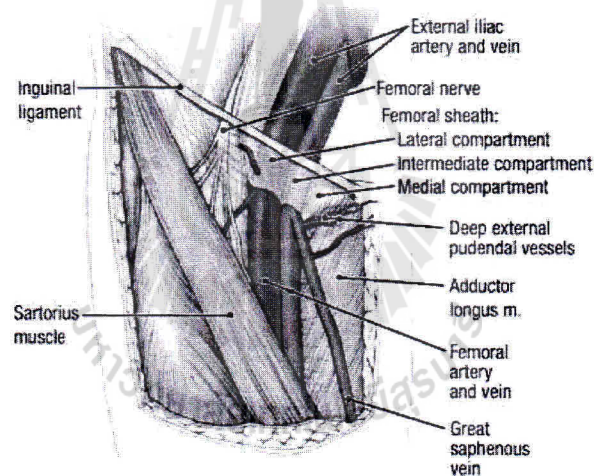
รูปที่ 3.3 แสดง sphenous opening และ การเปิด sphenous opening (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Femoral Triangle

1. หาขอบเขตและโครงสร้างภายในของ **femoral triangle** ดังต่อไปนี้

- Superior border: inguinal ligament
- Lateral border: medial border ของ sartorius muscle
- Medial border: lateral border ของ adductor longus muscle
- Apex: บริเวณที่ Sartorius muscle ตัดกับ adductor longus muscle
- Contents:
 - Femoral nerve และแขนง
 - Femoral Sheath และ contents ซึ่งประกอบด้วย
 - Femoral artery และ แขนง
 - Femoral vein และ proximal tributaries เช่น great saphenous และ deep femoral veins
 - Deep inguinal lymph nodes และ lymphatic vessels

(ให้ศึกษารูปที่ 3.4 ประกอบ)

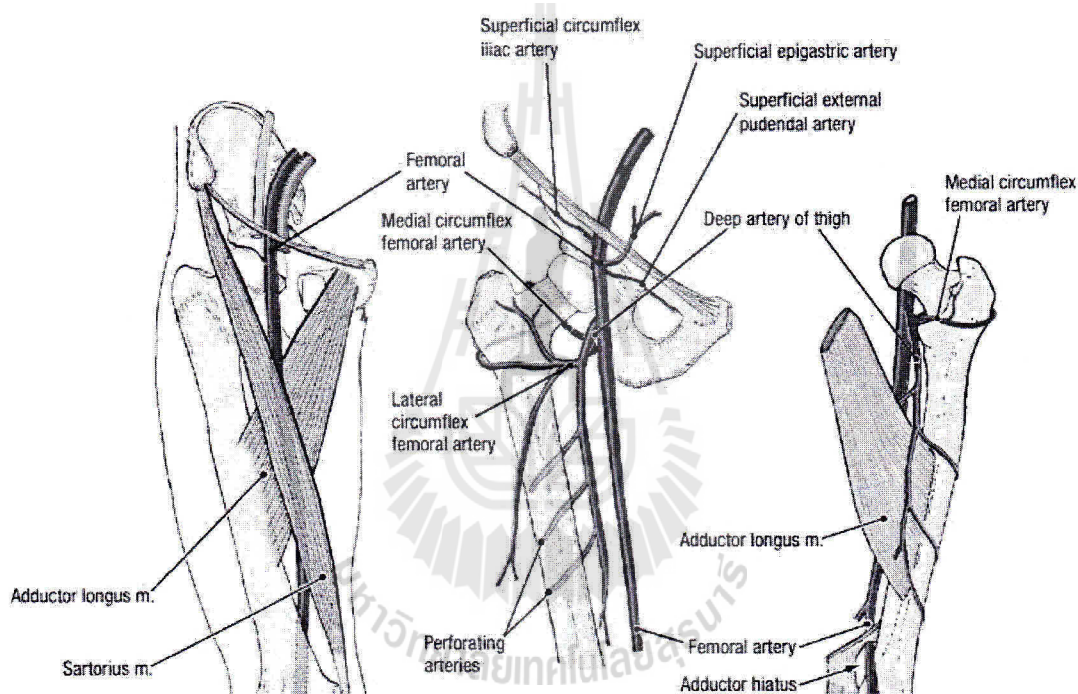


รูปที่ 3.4 แสดง boundaries และ contents ของ femoral triangle (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

2. ทำความสะอาด femoral artery และ femoral vein สังเกตว่าที่ขอบล่างของ inguinal ligament จะพบแขนงของ femoral artery 3 เส้นคือ external pudendal artery, superficial epigastric artery และ superficial circumflex iliac artery (รูปที่ 3.5)
3. นอกจากนี้ภายใน femoral triangle พบว่า femoral artery ยังให้แขนงต่อไปอีกคือ deep artery of the thigh (deep femoral artery หรือ profunda femoris artery), lateral circumflex femoral artery และ medial circumflex femoral artery อย่างไรก็ตามส่วน

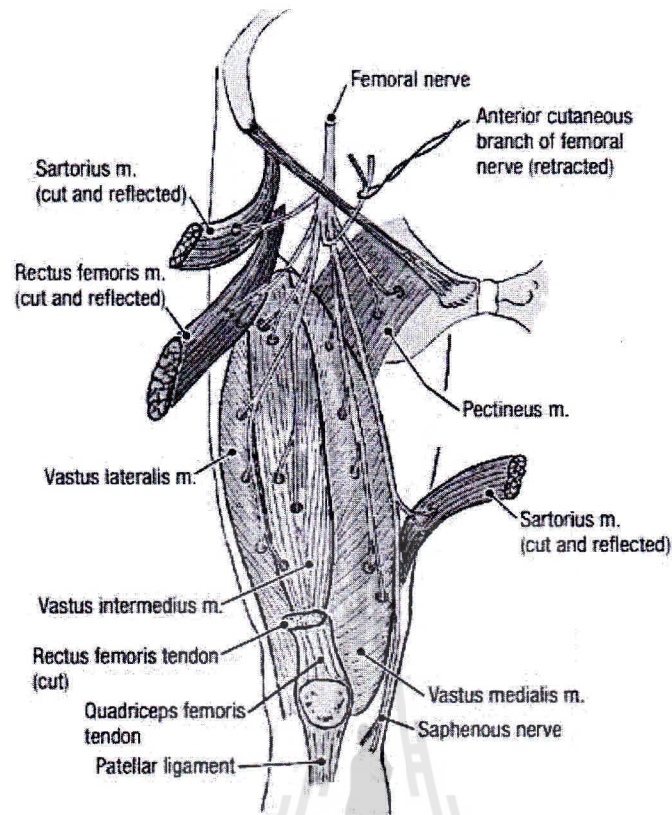
ใหญ่จะพบว่า lateral และ medial circumflex femoral arteries เป็นแขนงของ deep femoral artery (รูปที่ 3.5)

4. Femoral artery จะวิ่งไประหว่าง satorius และ adductor longus muscles
5. ตาม femoral artery ไปจนเจอ deep artery of the thigh ซึ่งจะวิ่งขนานไปกับ femoral artery และอยู่ทางด้านหลังของ adductor longus muscle ซึ่งจะไปถึง anterior และ medial compartments
6. หา lateral และ medial circumflex femoral arteries ซึ่งออกมาใกล้ต่อส่วนต้นของ deep artery of the thigh (รูปที่ 3.5)
7. ที่ floor ของ femoral triangle จะพบกล้ามเนื้อ iliopsoas และ pectineus



รูปที่ 3.5 แสดง Arteries ของ thigh (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

8. หา femoral nerve ซึ่งวางตัวอยู่ทาง lateral ของ femoral artery ตาม femoral nerve ไปจะพบว่ามันแตกแขนงมากมาย โดยจะไปเลี้ยงผิวหนังและกล้ามเนื้อทางด้านหน้าของต้นขา (ดูรูปที่ 3.6)
9. หา anterior cutaneous branches ของ femoral nerve ซึ่งจะแทงทะลุผ่าน fascia lata ทางด้านหน้าไปเลี้ยงผิวหนัง



รูปที่ 3.6 แสดงแขนงของ femoral nerve (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Adductor Canal

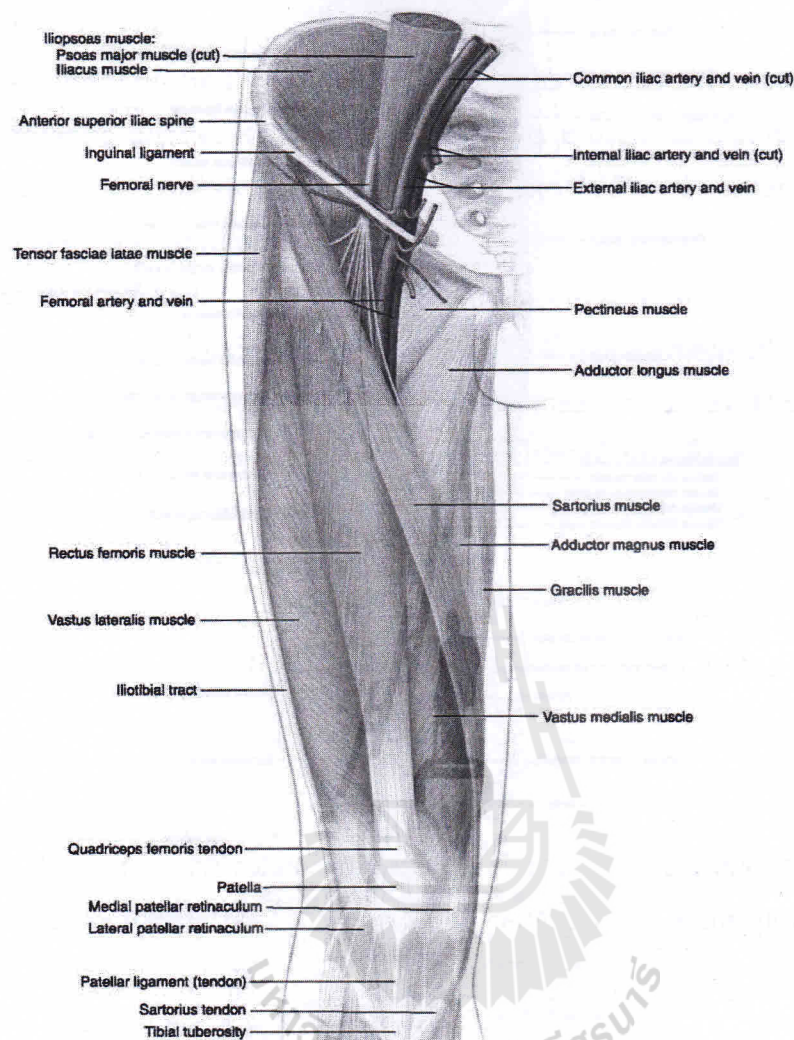
1. Adductor canal เริ่มตั้งแต่ apex ของ femoral triangle และสิ้นสุดที่ adductor hiatus ซึ่งเป็นรูเปิดอยู่ระหว่าง tendon และ aponeurosis ของ adductor magnus โดย femoral vessels จะวิ่งทะลุ adductor hiatus เพื่อเข้าสู่ popliteal fossa
2. ใช้กรรไกรตัด fascia lata ตามแนวเฉียงของ sartorius muscle จาก anterior superior iliac spine ไปยัง medial condyle ของ femur
3. ใช้นิ้วแยก sartorius muscle จาก deep fascia ที่อยู่ข้างใต้ จุดเกาะด้านใกล้ตัวอยู่ที่ anterior superior iliac spine และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ medial surface ของ tibia ส่วนต้น
4. ตัดส่วนต้นของ Sartorius muscle ใกล้ apex ของ femoral triangle เปิดกล้ามเนื้อนี้อันจะเห็น adductor canal ซึ่งอยู่ใต้ต่อส่วนล่างของ sartorius muscle
5. หา femoral vessels ที่อยู่ภายใน adductor canal ซึ่งเมื่อ femoral artery ทอดผ่านช่องนี้ไปทางส่วนล่างและลอดผ่าน adductor hiatus ไปแล้วจะถูกเปลี่ยนชื่อเป็น popliteal artery
6. ให้สังเกตว่า nerve to vastus medialis และ saphenous nerve จะวิ่งไปด้วยกันกับ femoral vessels ใน adductor canal ส่วน saphenous nerve จะวิ่งไปด้วยกับ femoral vessels ใน adductor canal ส่วน saphenous nerve จะเลี้ยง skin ทางด้าน medial ของ leg, ankle และ foot

Anterior Muscles of the Thigh

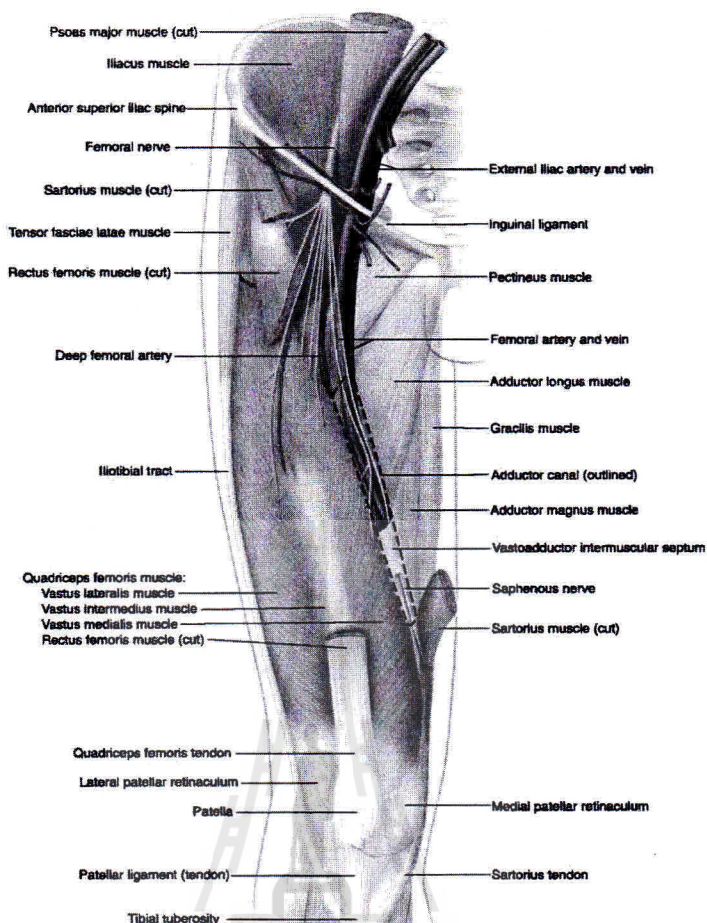
(ให้ศึกษารูปที่ 3.7 และ 3.8 ประกอบ)

1. ใช้กรรไกรตัด fascia lata ตามยาวจาก apex ของ femoral triangle และ patella แล้วเปิด fascia นี้ออกให้กว้าง
2. ใช้นิ้วตาม fascia นี้ไปทาง lateral จะพบ lateral intermuscular septum ซึ่งจะวิ่งไปเกาะที่ linea aspera
3. หาและศึกษากล้ามเนื้อ quadriceps femoris ซึ่งประกอบด้วย rectus femoris, vastus lateralis, vastus intermedius, และ vastus medialis สังเกตว่า tendon ของกล้ามเนื้อทั้งสี่จะรวมกันเป็น quadriceps femoris tendon ซึ่งจะไปเกาะที่ patella และ patellar ligament จะเกาะจาก patella ไปยัง tibial tuberosity
4. หากกล้ามเนื้อ rectus femoris ซึ่งอยู่ในตำแหน่ง midline ของ anterior thigh จุดเกาะส่วนต้นของกล้ามเนื้อมัดนี้อยู่ที่ anterior inferior iliac spine และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ tibial tuberosity ผ่านทาง quadriceps tendon
5. หากกล้ามเนื้อ vastus lateralis ซึ่งอยู่ทางด้ายข้างของ anterior thigh มีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ lateral lip ของ linea aspera และ greater trochanter และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ tibial tuberosity ผ่านทาง quadriceps tendon
6. หากกล้ามเนื้อ vastus medialis ซึ่งอยู่ทางด้าน medial side ของ anterior thigh จุดเกาะส่วนต้นของกล้ามเนื้อมัดนี้อยู่ที่ medial lip ของ linea aspera และ intertrochanteric line ของ femur ส่วนจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ tibial tuberosity ผ่านทาง quadriceps tendon
7. เปิดสูกกล้ามเนื้อ vastus intermedius โดยผลักกล้ามเนื้อ rectus femoris ไปทางด้านข้าง จุดเกาะส่วนต้นของกล้ามเนื้อมัดนี้คือ anterior และ lateral surface ของ femur และจุดเกาะส่วนปลายคือ tibial tuberosity โดยผ่านทาง quadriceps tendon เช่นเดียวกับกล้ามเนื้อมัดอื่นของ quadriceps femoris
8. หากกล้ามเนื้อ pectineus ซึ่งมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ superior ramus ของ pubis และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ pectineal line ของ femur ซึ่งอยู่ได้ต่อ lesser trochanter อาจเลี้ยงโดย femoral หรือ obturator nerve ก็ได้
9. หา iliopsoas muscle ซึ่งประกอบด้วยกล้ามเนื้อ psoas major และ iliacus โดย psoas major มีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ด้านข้าง และ intervertebral discs ของ vertebrae ที่ T2-L5 และ transverse processes ของ lumbar vertebrae ส่วนจุดเกาะส่วนปลายจะอยู่ที่ lesser trochanter ส่วน iliacus muscle จะมีจุดเกาะอยู่ที่ iliac crest, iliac fossa, ala ของ sacrum และ anterior sacroiliac ligaments ส่วนจุดเกาะปลายจะอยู่ที่ tendon ของ psoas major และ lesser trochanter

10. หา femoral nerve ซึ่งจะอยู่ระหว่าง rectus femoris และ กล้ามเนื้อกลุ่ม vastus



รูปที่ 3.7 แสดง แสดง anterior และ medial thigh muscles (ที่มา: Tank PW and Thomas Gest: Lippincott Williams & Wilkins Atlas of Anatomy, 1st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.)



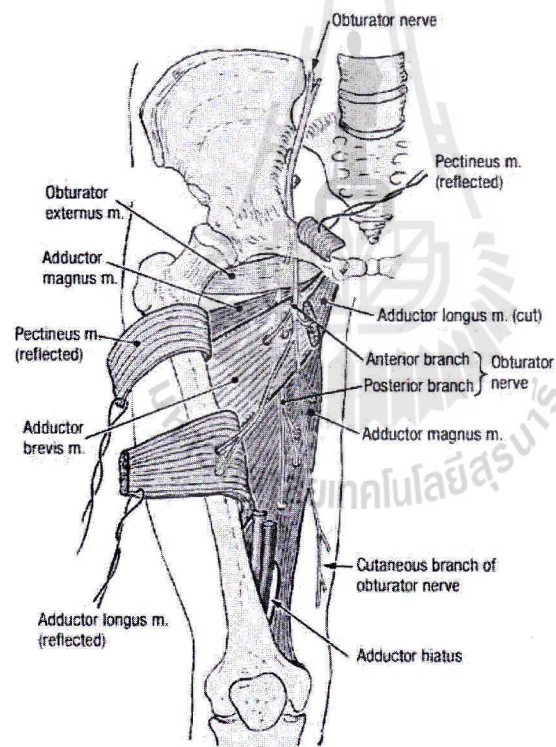
รูปที่ 3.8 แสดง แสดง anterior และ medial thigh muscles (ที่มา: Tank PW and Thomas Gest: Lippincott Williams & Wilkins Atlas of Anatomy, 1st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.)

Medial Compartment of the Thigh

(ให้ศึกษารูปที่ 3.7 และ 3.8 ประกอบ)

1. ให้ใช้มือแยก fascia lata ออกจากกล้ามเนื้อของ medial compartment ซึ่งอยู่ทางด้านในของต้นขา
2. หากกล้ามเนื้อ gracilis ซึ่งทอดผ่านทั้ง hip และ knee joints ในแนวเฉียงจาก body และ inferior rami ของ pubis ไปยัง medial condyle ของ tibia โดยมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ body และ inferior ramus ของ pubis และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ medial surface ของ tibia ส่วนต้น
3. หากกล้ามเนื้อ adductor longus ซึ่งมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ body ของ pubis และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ middle third ของ linea aspera ของ femur

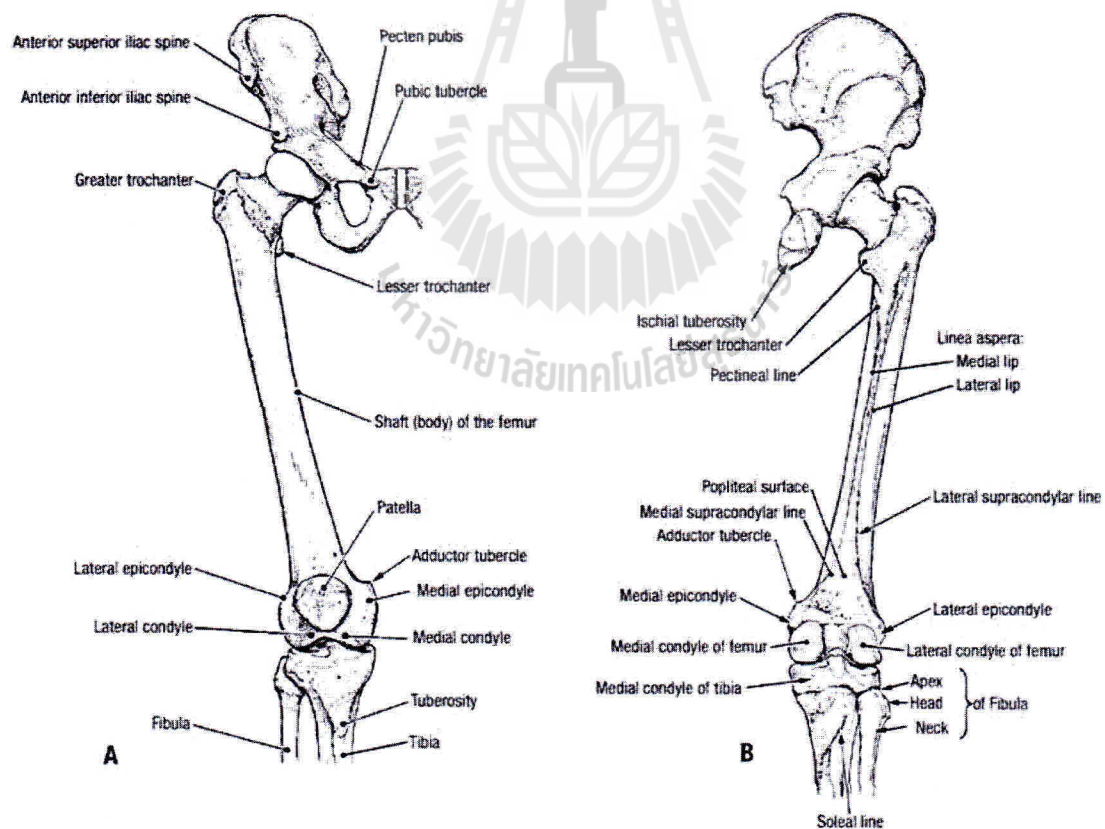
4. ให้ศึกษา obturator nerve และ artery, deep artery of thigh, perforating arteries และ medial circumflex femoral artery ซึ่งเป็นเส้นประสาทและเส้นเลือดหลักที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อในกลุ่มนี้
5. Deep artery of the thigh จะวิ่งระหว่าง adductor longus และ pectineus muscles
6. Perforating arteries จะแทง adductor brevis muscle แล้วอ้อมไปเลี้ยงกล้ามเนื้อทางด้าน medial และ posterior compartment ของ thigh ให้สังเกตว่า anterior และ posterior branches ของ obturator nerve จะผ่านทางด้านหน้าและด้านหลังของ adductor brevis ตามลำดับ (รูปที่ 3.9)
7. สังเกตจุดเกาะของกล้ามเนื้อ adductor brevis ซึ่งมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ body และ inferior ramus ของ pubis ส่วนจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ pectineal line และส่วนต้นของ linea aspera
8. ตาม anterior branch ของ obturator nerve ขึ้นไปทางด้านบนเพื่อแยกขอบล่างของ pectineus muscle ออกจาก adductor brevis muscle ให้ตัด pectineus ที่ประมาณ 5 cm จาก proximal attachment แล้วตลบขึ้นไป



รูปที่ 3.9 แสดง medial thigh muscles และ การหา adductor brevis muscle โดยใช้แขนงของ obturator nerve (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

9. posterior branch ของ obturator nerve จะผ่านระหว่าง adductor brevis และ adductor magnus muscles ให้ตาม adductor magnus tendon ไปเพื่อหา adductor tubercle และ adductor hiatus ให้สังเกตการณ์ทอดผ่านของ femoral vessels
10. ศีรษะกล้ามเนื้อ adductor magnus ซึ่งแบ่งออกเป็น adductor และ hamstring parts โดย adductor part จะมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ inferior ramus ของ pubis และ ramus ของ ischium และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ gluteal tuberosity, linea aspera, medial supracondylar line ส่วน h
11. hamstring part จะมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ ischial tuberosity และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ adductor tubercle of femur
12. ลองหา obturator externus ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่เกาะจาก margins ของ obturator foramen และ obturator membrane ไปยัง trochanteric fossa ของ femur และวางตัวอยู่ใต้ pectineus muscle และ iliopsoas tendon

Posterior Compartment of the Thigh



รูปที่ 3.10 แสดงกระดูกของต้นขา (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

บนกระดูก pelvis ให้หาตำแหน่งของ

- Ischial tuberosity

บนกระดูก femur ให้หาตำแหน่งของ

- Lateral lip of linea aspera
- Lateral supracondylar line
- Medial condyle
- Lateral condyle
- Popliteal surface

ที่กระดูก fibula ให้หาตำแหน่งของ

- Head, neck และ shaft

ที่กระดูก tibia ให้หาตำแหน่งของ

- Medial condyle
- Soleal line

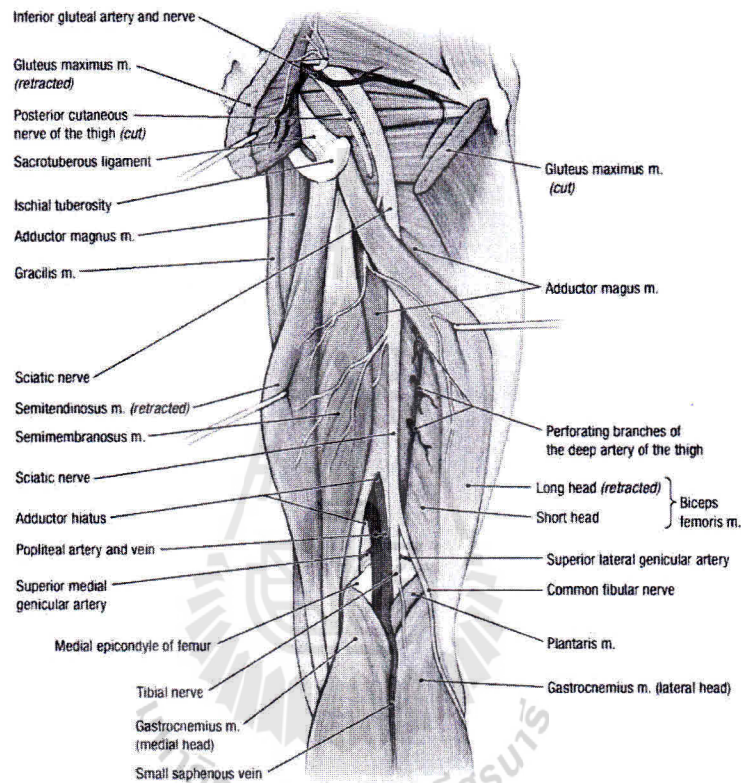
ให้ศึกษารูปที่ 3.10 ประกอบ

Posterior Thigh

(ให้ศึกษารูปที่ 3.11 ประกอบ)

1. วางอาจารย์ใหญ่ในท่าคว่ำ ลงมีดบน fascia lata จาก thigh ส่วนบนไปจนถึง knee
2. หา sciatic nerve และตามไปจะพบว่าเส้นประสาทนี้จะลอดใต้ long head of biceps femoris muscle
3. ที่ long head of biceps femoris muscle ให้หาจุดเกาะส่วนต้นซึ่งอยู่ที่ ischial tuberosity และจุดเกาะส่วนปลายจะอยู่ที่ head of fibula
4. Short head of biceps femoris มีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ lateral lip ของ linea aspera tendon ของ short head จะรวมไปกับ tendon ของ long head of biceps femoris พบว่า tendon นี้จะถูกแยกโดย fibular collateral ligament ของ knee
5. ที่ medial side ของ thigh ให้หา **semitendinosus muscle** ซึ่งมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ ischial tuberosity และจุดเกาะส่วนปลายคือ medial surface ของ superior part ของ tibia

6. ใช้ฉีดยก **semimembranosus muscle** ซึ่งมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ ischial tuberosity และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ posterior part ของ medial condyle ของ tibia
7. ให้ตรวจสอบดู **hamstring part** ของ **adductor magnus** ซึ่งเกาะอยู่ที่ ischial tuberosity และเลี้ยงโดย sciatic nerve เช่นเดียวกับกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง อย่างไรก็ตามกล้ามเนื้อจัดอยู่ใน medial thigh muscles
8. ตาม sciatic nerve ไปตาม posterior thigh ไปยังด้านหลังของ knee ซึ่งส่วนมากจะแบ่งออกเป็น common fibular nerve และ Tibial nerve ที่บริเวณนี้



รูปที่ 3.11 แสดง contents ที่อยู่ใน posterior compartment ของ thigh (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

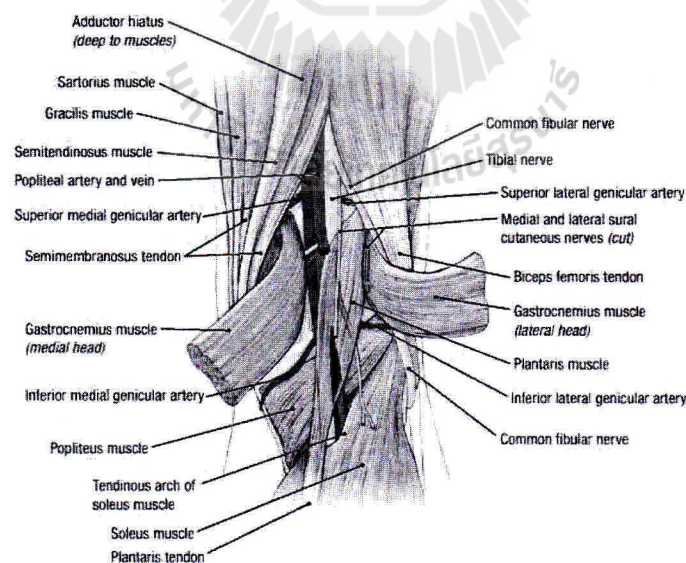
Popliteal Fossa

(ให้ศึกษารูปที่ 3.12 ประกอบ)

1. หาขอบเขตของ popliteal fossa ดังต่อไปนี้
 - Superolateral-biceps femoris muscle
 - Superomedial-semitendinosus และ semimembranosus
 - Interolateral และ inferomedial- 2 heads ของ gastrocnemius
 - Posterior-skin และ deep fascia

○ Anterior-popliteal surface ของ femur และ popliteus muscle

2. ที่ขอบบนของ popliteal fossa ให้สังเกตว่า sciatic nerve จะแบ่งออกเป็น tibial และ common fibular (peroneal) nerves ให้สังเกตว่า common fibular nerve จะวิ่งขนานไปกับ biceps femoris tendon และทอดต่อไปยัง lateral head ของ gastrocnemius muscle
3. ให้เลาะเอา deep fascia ที่คลุม gastrocnemius muscle ออกไป จากนั้นให้ตาม tibial nerve ไปทางด้านล่าง ซึ่งเส้นประสาทนี้จะแบ่ง popliteal fossa ออกเป็นสองส่วนร่วมกับ popliteal vessels และวิ่งต่อไปยัง inferior border ของ popliteal fossa
4. หา popliteal artery และ vein ซึ่งจะทอดอยู่ใน connective tissue sheath เดียวกัน ให้ใช้กรรไกรเปิด sheath นี้ และแยก popliteal vessels ออกจากกัน
5. ใช้แผนภาพในการศึกษา arterial anastomoses ที่อยู่รอบๆข้อเข่า จากนั้นให้หา superior lateral genicular artery และ superior medial genicular artery ซึ่งแตกแขนงออกมาใน popliteal fossa ใกล้ๆกับ จุดเกาะส่วนต้นของ gastrocnemius muscle
6. ใกล้กับส่วนปลายของ popliteal artery ให้หา inferior lateral และ inferior medial genicular arteries
7. ที่ floor ของ popliteal fossa ให้หา popliteus muscle
8. ที่ medial side ของ knee ให้สังเกตการณ์ทอดลงมาด้วยกันของ tendon ของ sartorius, gracilis และ semitendinosus muscles ซึ่งมีลักษณะคล้ายนิ้วเท้าของห่าน จึงถูกเรียกว่า pes anserinus (L., goose's feet)



รูปที่ 3.12 แสดงส่วนของ popliteal fossa (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Checklist for the Thigh

ผศ.ดร.กรณิกา ขนบดี

Skeleton:

- Anterior superior iliac spine
- Anterior inferior iliac spine
- Pubic tubercle
- Greater trochanter of femur
- Lesser trochanter of femur
- Lateral and medial condyles of femur
- Lateral and medial condyle of tibia
- Medial and Lateral epicondyles of femur
- Medial and lateral supracondylar lines of femur
- Linea aspera (medial and lateral)
- Pectineal line
- Tibial tuberosity
- Anterior and articular surface of patella

Superficial fascia and contents:

- Great saphenous vein
- Lateral cutaneous nerve of thigh
- Cutaneous branch of obturator (optional)
- Anterior cutaneous branches of femoral nerve
- Posterior cutaneous nerve of thigh

Deep fascia and others:

- Fascia lata
- Inguinal ligament
- Saphenous opening
- Cribriform fascia

Muscles:Anterior thigh compartment

- Pectineus
- Sartorius
- Psoas major
- Iliacus
- Rectus femoris
- Vastus lateralis
- Vastus intermedius
- Vastus medialis

Medial thigh compartment

- Adductor longus
- Adductor brevis
- Adductor magnus
- Gracilis
- Obturator externus

Posterior thigh compartment

- Semitendinosus
- Semimembranosus
- Biceps femoris (long and short heads)

Femoral Triangle

- ทบทวนขอบเขตและหา
- Content:
 - Femoral nerve
 - Femoral sheath and its content
 - Femoral artery and its branches เช่น deep femoral vein
 - Femoral vein and its branches
 - Deep inguinal lymph nodes (optional)

Adductor canal

○ ทบทวนขอบเขตและหา

- Adductor hiatus
- Contents:
 - the terminal part of the femoral artery and vein
 - the deep lymph vessels (optional)
 - the saphenous nerve (optional)
 - the nerve to vastus medialis (optional)
 - terminal part of obturator nerve (optional)
 -

Nerves:

- Femoral nerve
- Sciatic nerve
- Tibial nerve
- Common fibular nerve
- Obturator nerve

Vessels:

- Femoral artery and vein
- Deep artery of thigh and deep vein of thigh
- Obturator artery and vein
- Perforating branches of deep artery of thigh

Group number.....

Instructor name.....

Date.....

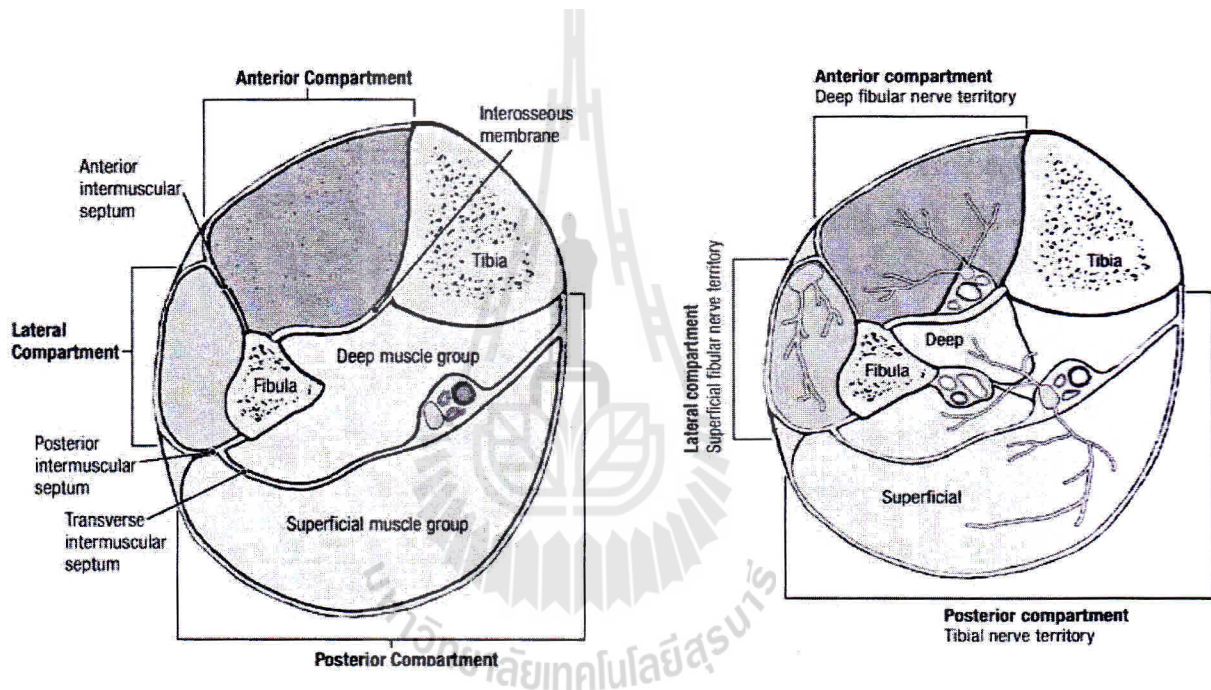
ปฏิบัติการที่ 11.1

ขา (Leg)

ผศ.ดร.กรณิกา ขนบดี

Compartments of Leg

กระดูกขา มี 2 ชิ้นคือ tibia และ fibula ซึ่งถูกยึดไว้ด้วยกันด้วย interosseous membrane ส่วนของ deep fascia ที่ห่อหุ้มขา มีชื่อว่า crural fascia ซึ่งมีส่วนยื่นไปเกาะที่กระดูก fibula 2 แห่งโดย anterior และ posterior intermuscular septa ซึ่ง tibia, fibula, interosseous membrane และ intermuscular septa จะช่วยแบ่ง leg ออกเป็น 3 compartments คือ anterior, lateral (fibula) และ posterior ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แสดงส่วนของ transverse section ของ thigh ซึ่งแบ่งออกเป็น compartments ต่างๆ รวมทั้งเส้นประสาทหลักที่ประจำในแต่ละ compartment (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Skeleton of the Leg

ที่กระดูก tibia ให้หาตำแหน่งของ

- Medial condyle
- Lateral condyle
- Shaft (body)
- Anterior border

- Medial border
- Medial malleolus
- Soleal line

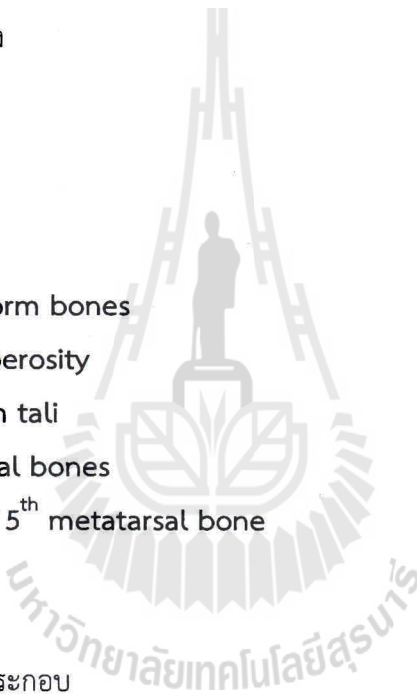
ที่กระดูก fibula ให้หาตำแหน่งของ

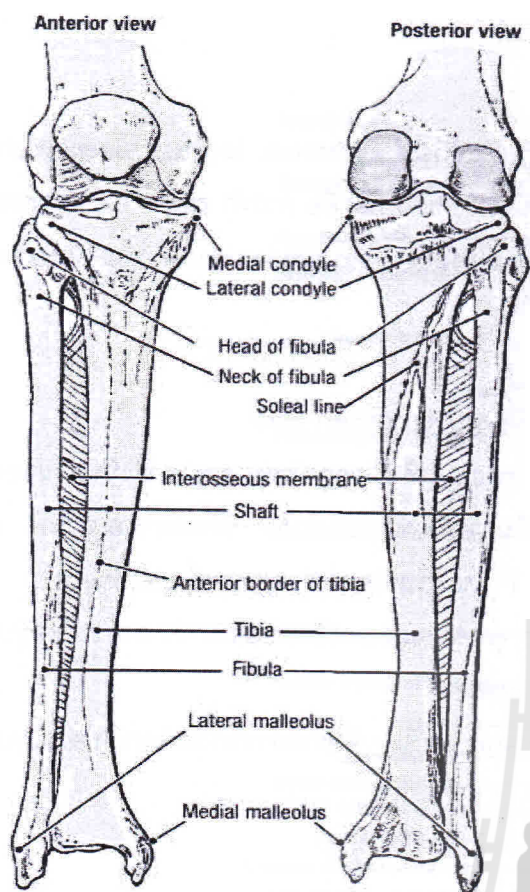
- Head
- Neck
- Shaft (body)
- Lateral malleolus

ที่กระดูกเท้าให้หาตำแหน่งของ

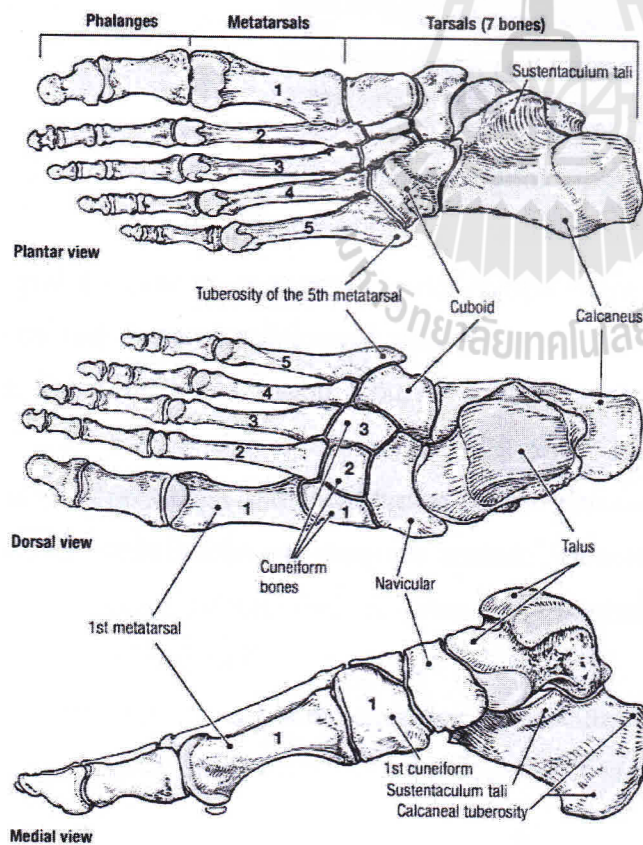
- Talus
- Calcaneus
- Navicular
- Cuboid
- Three cuneiform bones
- Calcaneal tuberosity
- Sustentaculum tali
- Five metatarsal bones
- Tuberosity of 5th metatarsal bone
- 14 phalanges

ให้ศึกษารูปที่ 4.2 ประกอบ





รูปที่ 4.2 แสดงส่วนต่างๆ ที่สำคัญของกระดูกขาและเท้า (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)



Anterior Compartment of the Leg

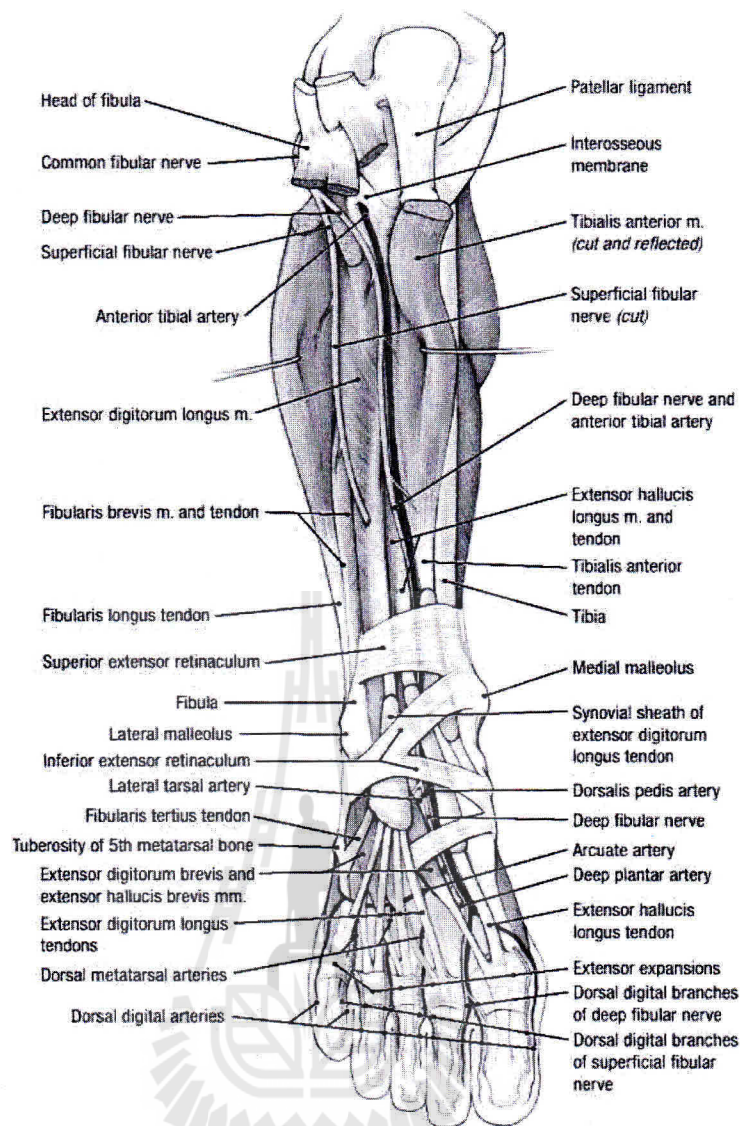
(ให้ศึกษารูปที่ 4.3 ประกอบ)

กล้ามเนื้อในกลุ่มนี้ได้แก่ tibialis anterior, extensor digitorum longus, extensor hallucis longus และ fibularis tertius โดยกล้ามเนื้อในกลุ่มนี้จะทำหน้าที่หลักคือ การทำ dorsiflex, eversion และ inversion ของเท้า และ extension ของ toes และเลี้ยงโดย deep fibular nerve และ anterior tibial artery

1. จัดทำอาจารย์ใหญ่ในท่านอนหงาย
2. ให้สังเกตว่า deep fascia ของขาจะเกาะทางด้านหน้าของกระดูก tibia
3. หา superior และ inferior extensor retinacula ที่บริเวณหน้าต่อ ankle ซึ่งเป็นส่วนของ deep fascia ที่หนาตัวขึ้นตามแนวขวางและช่วยในการจัดให้ tendons ที่ทอดผ่านอยู่เป็นที่ inferior extensor retinacula มีลักษณะเป็นรูปตัว Y โดยส่วนขาของ Y จะเกาะที่ calcaneus
4. เปิด skin ที่บริเวณขาด้านหน้า ให้สังเกตว่า จุดเกาะของ anterior muscles ของขาจะอยู่บน tibia ส่วนต้น, fibula และ interosseous membrane
5. หา vessels, nerves และ tendons ของ anterior leg ซึ่งพาดผ่านทางด้านหน้าของ ankle joint จากทางด้าน medial ไปทาง lateral ให้หา

- Tibialis anterior tendon
- Extensor hallucis longus tendon
- Deep fibular (peroneal) nerve
- Anterior tibial vessels
- Extensor digitorum longus tendon
- Fibularis tertius tendon

6. ตาม tendon ของ tibialis anterior muscle ไปยังบริเวณเท้าซึ่งจะไปเกาะที่ first cuneiform bone และ base ของ first metatarsal bone กล้ามเนื้อ tibialis anterior ทำหน้าที่ dorsiflex และ invert เท้า
7. ตาม tendon ของ extensor hallucis longus muscle เข้าไปที่เท้า สังเกต distal attachment ของกล้ามเนื้อซึ่งอยู่ที่ base ของ distal phalanx ของ great toe กล้ามเนื้อนี้ช่วย extend great toe และ dorsiflex เท้า



รูปที่ 4.3 แสดง contents ของ anterior compartment ของ thigh (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

8. ตาม tendon ของ **extensor digitorum longus muscle** ซึ่งเกาะที่ middle และ distal phalanges ของนิ้วทั้งสี่ทางด้าน lateral กล้ามเนื้อนี้ทำหน้าที่ extend toes และ dorsiflex เท้า
9. ตาม tendon ของ **fibularis tertius** ไปจะพบว่ามีจุดเกาะบน tuberosity ของ 5th metatarsal bone กล้ามเนื้อมัดนี้ dorsiflex เท้า และช่วยในการทำ eversion ของเท้า บางคนอาจไม่มีกล้ามเนื้อมัดนี้
10. ที่บริเวณ **superior extensor retinaculum** ให้หา anterior tibial artery และตามขึ้นไปทางด้านบน สังเกตว่าเส้นเลือดนี้จะทอดผ่านจากด้านหลังของขาไปยังด้านหน้าโดยผ่าน superior

border ของ interosseous membrane และให้แขนงที่ไม่มีชื่อมาเลี้ยงกล้ามเนื้อทางด้านหน้าของขา

11. หา **deep fibula nerve** ซึ่งทอดตัวรวมมากับ **anterior tibial artery** เลี้ยง anterior compartment ของขาและ dorsum ของเท้า ตาม deep fibular nerve ไปทางด้านบนเพื่อตรวจสอบว่าเป็นแขนงของ **common fibular nerve**

Lateral Compartment of the Leg

(ให้ศึกษารูปที่ 4.3 ประกอบ)

ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 2 มัดคือ fibularis (peroneus) brevis และ fibularis (peroneus) longus เส้นประสาทที่เลี้ยงกล้ามเนื้อส่วนนี้คือ superficial fibular (peroneal nerve) หน้าที่ของกล้ามเนื้อกลุ่มนี้คือ eversion และ plantarflexion ของเท้า ส่วนเส้นเลือดหลักที่เลี้ยงกล้ามเนื้อกลุ่มนี้คือ fibular (peroneal) artery ซึ่งเป็นแขนงของ posterior tibial artery

1. ตรวจสอบและเลาะ **deep fascia (crural fascia)** ทางด้านข้างของ leg ออก และหา **superior fibular (peroneal) retinaculum** ซึ่งอยู่ทางด้านข้างของ ankle
2. ที่ประมาณระดับกึ่งกลางของขา ให้หาบริเวณที่ **superficial peroneal nerve** แทะทะลุ deep fascia ออกมา ซึ่งจะไปเลี้ยงหลังเท้า และให้ **dorsal digital branches** เมื่อตาม superficial peroneal nerve ขึ้นไปจะพบว่าเส้นประสาทนี้เป็นแขนงของ common fibular nerve
3. ใช้กรรไกรเปิด deep fascia ที่คลุม lateral compartment ของ leg ให้สังเกตว่ากล้ามเนื้อกลุ่มนี้สองมัดคือ **fibularis longus** และ **fibularis brevis** ซึ่ง fibularis longus จะมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ head และ superior 2/3 ของ lateral surface ของ fibula ส่วน fibularis brevis จะมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ inferior 2/3 ของ lateral surface ของ fibula ให้สังเกตว่า tendons ของกล้ามเนื้อสองมัดนี้จะลอดผ่าน superior และ inferior fibular retinacula โดย fibularis longus tendon จะทอดผ่านฝ่าเท้าไปเกาะที่ base of 1st metatarsal และ cuneiform ส่วน fibularis brevis tendon จะไปเกาะที่ tuberosity ที่อยู่บน lateral side ของ base ของ 5th metatarsal

Posterior Compartment of the Leg

กล้ามเนื้อในกลุ่มนี้จะวางตัวอยู่หลังต่อ interosseous membrane, tibia และ fibula โดยที่ transverse intermuscular septum แบ่งกล้ามเนื้อทางด้านหลังออกเป็น superficial และ deep groups

Superficial posterior group ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ gastrocnemius, soleus และ plantaris กล้ามเนื้อกลุ่มนี้คือ plantarflexion ของเท้า

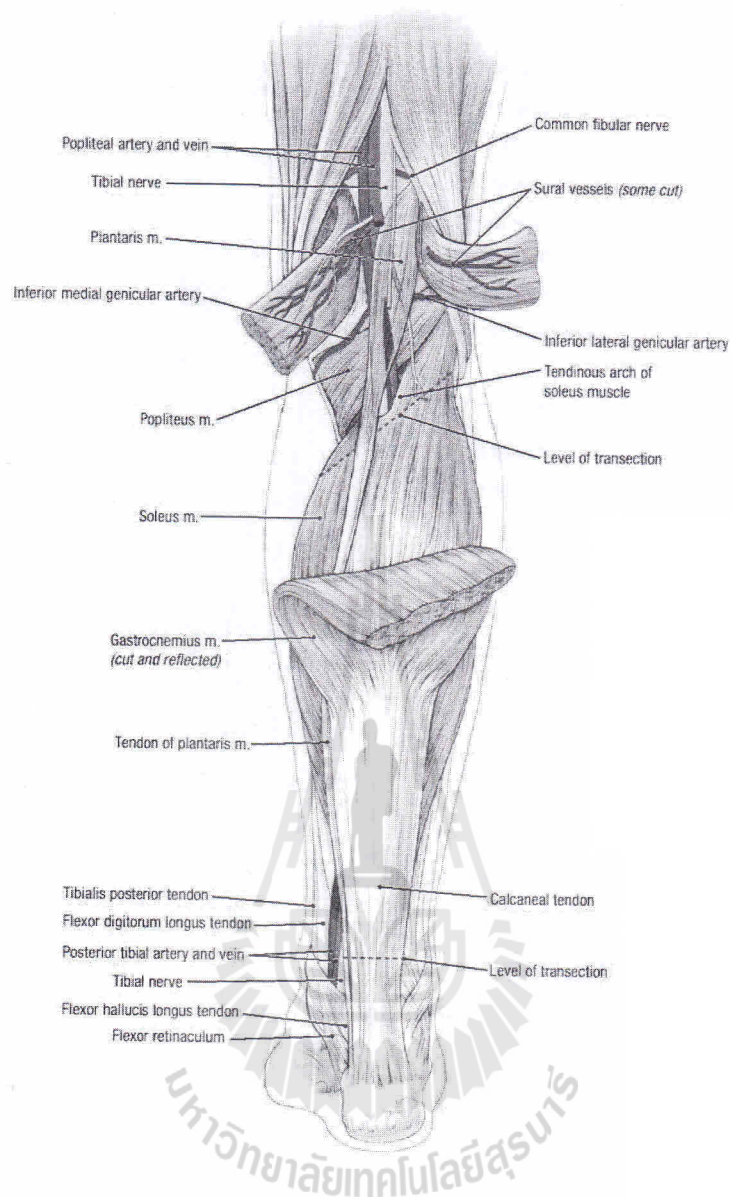
Deep posterior group ประกอบด้วยกล้ามเนื้อ 4 มัดคือ popliteus, flexor hallucis longus, flexor digitorum longus และ tibialis posterior กล้ามเนื้อกลุ่มนี้มีหน้าที่หลักคือ inversion of foot, plantar flexion of foot และ flexion of toes

เส้นประสาทและเส้นเลือดประจำ posterior compartment of the leg คือ Tibial nerve และ posterior tibial artery ตามลำดับ

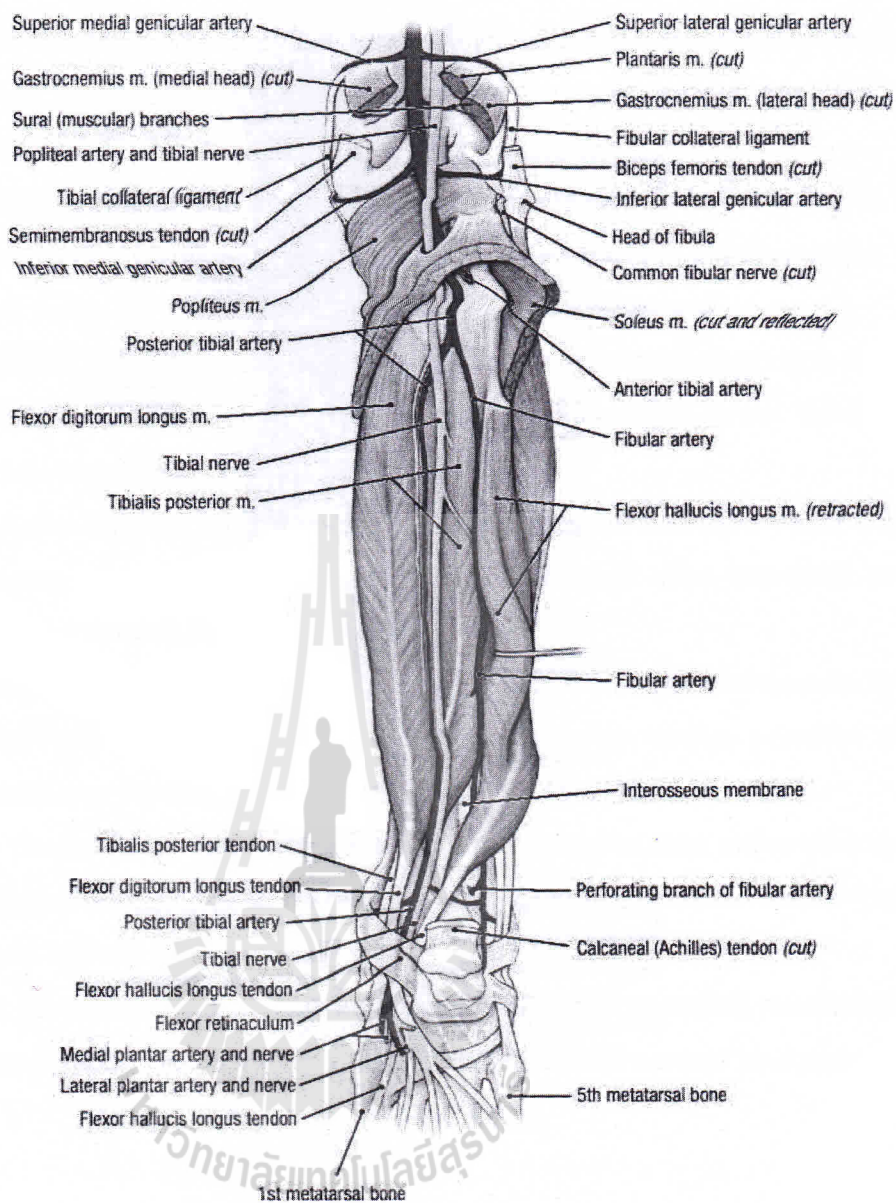
(ให้ศึกษาจากรูปที่ 4.4 และ 4.5 ประกอบ)

1. จัดท่าอาจารย์ใหญ่ในท่าคว่ำ
2. กรีด deep fascia ทางด้านหลังของขาจาก popliteal fossa ไปยัง calcaneus เพื่อเปิดสู่ posterior compartment ของ leg
3. หา **gastrocnemius muscle** ซึ่งอยู่บนสุดและมี 2 หัวไปเกาะที่ femoral condyles ซ้าย-ขวา ส่วนปลายของกล้ามเนื้อจะไปเกาะที่ calcaneal tuberosity โดยผ่านทาง **calcaneal tendon (tendo calcaneus, Achilles' tendon)** ทำหน้าที่ plantar flexion ของเท้า
4. ใช้กรรไกรตัดตามขวางที่ 2 heads of **gastrocnemius muscle** ที่บริเวณกึ่งกลางระหว่าง proximal attachment กับ บริเวณที่ 2 หัวมารวมกัน
5. เปิด **gastrocnemius** ขึ้นจะพบ **soleus muscle** ซึ่งมี proximal attachment อยู่ที่ soleal line ของ tibia และ head ของ fibula กล้ามเนื้อนี้มีจุดเกาะส่วนปลายร่วมกับ **gastrocnemius muscle** โดยผ่านทาง **calcaneus tendon** กล้ามเนื้อนี้ทำหน้าที่เช่นเดียวกับ **gastrocnemius muscle**
6. หา **plantaris tendon** ให้สังเกตว่าส่วนของกล้ามเนื้อนี้จะอยู่ที่ popliteal fossa ซึ่งมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ lateral supracondylar line ของ femur ส่วน popliteal tendon จะทอดผ่านระหว่าง **gastrocnemius** และ **soleus muscles** ไปเกาะที่ **calcaneus tendon** ทำหน้าที่ในการ plantar flexion ของเท้า และ flex ของ knee อย่างอ่อนๆ กล้ามเนื้อมัดนี้อาจไม่มีในบางคน
7. ใช้กรรไกรตัดตามขวางที่ **calcaneus tendon** ประมาณ 5 cm เหนือต่อ tuberosity of calcaneus หลังจากนั้นให้เปิดกล้ามเนื้อ **gastrocnemius** และ **soleus** ขึ้นจะพบ **transverse intermuscular septum**
8. หา **tibial nerve** และ **posterior tibial artery** ซึ่งออกจาก popliteal fossa โดยผ่าน tendinous arch ของ **soleus muscle** และวิ่งทอดผ่านอยู่ใน **transverse intermuscular septum** ซึ่งอยู่ระหว่าง deep และ superficial muscle groups
9. ตาม **posterior tibial artery** และ **tibial nerve** ไปทางด้านบน จะพบว่า popliteal artery จะแยกที่บริเวณขบล่างของ **popliteus muscle** ออกเป็น **posterior** และ **anterior tibial arteries**

10. แหวก contents ของ popliteal fossa เพื่อหา **popliteus muscle** ซึ่งมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ lateral condyle of femur และส่วนปลายอยู่ที่ posterior surface ของ tibia และเหนือต่อ soleal line
11. หา **tibialis posterior muscle** โดยจุดเกาะส่วนต้นของกล้ามเนื้อนี้จะอยู่ที่ tibia, fibular และ interosseous membrane ส่วน distal attachment จะอยู่ที่ inferior surface ของกระดูก tarsal bones หลายชิ้น
12. หา **flexor digitorum longus muscle** ซึ่งมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่กระดูก tibia ส่วนจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ bases ของ distal phalanges ของนิ้วเท้าสี่นิ้วทางด้าน lateral หน้าที่ของกล้ามเนื้อนี้คือ flex toes 2-5 และ plantar flex ของเท้า
13. หา **flexor hallucis longus muscle** กล้ามเนื้อนี้มีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ inferior 2/3 ของ fibula และ interosseous membrane ส่วนจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ base ของ distal phalanx ของ great toe ทำหน้าที่ flex great toe และ plantarflex เท้า
14. ให้สังเกตว่าที่บริเวณหลังต่อ medial malleolus และใต้ต่อ flexor retinaculum (รูป 4.5) จะมีโครงสร้างที่วิ่งผ่านคือ **tibialis posterior**, **flexor digitorum longus**, **posterior tibial artery**, **tibial nerve**, **flexor hallucis longus** (Tom, Dick AND Harry)
15. หา **fibular (peroneal) artery** ซึ่งแตกออกจาก posterior tibial artery ประมาณ 2-3 cm ใต้ต่อขอบล่างของ popliteal muscle ซึ่งเส้นเลือดนี้จะทอดผ่านระหว่าง tibialis posterior และ flexor hallucis longus muscles
16. หา **perforating branch of the fibular artery** ซึ่งมักจะพบที่บริเวณเหนือข้อเท้าและวิ่งทะลุ interosseous membrane ส่วนล่างไปเชื่อมต่อกับแขนงของ anterior tibial artery



รูปที่ 4.4 แสดง contents ของ superficial posterior compartment ของขา (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)



รูปที่ 4.5 แสดง contents ของ deep posterior compartment ของขา (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Checklist for the Leg

ผศ.ดร.กรรณิกา ขนบดี

Skeleton:

- ☐ Medial condyle of tibia
- ☐ Lateral condyle of tibia
- ☐ Shaft of tibia
- ☐ Anterior border of tibia
- ☐ Medial border of tibia
- ☐ Posterior border of tibia
- ☐ Medial malleolus (tibia)
- ☐ Lateral malleolus (fibula)
- ☐ Soleal line
- ☐ Head, neck and shaft of fibula

Superficial fascia and contents:

- ☐ Small saphenous vein
- ☐ Saphenous nerve (from femoral nerve)
- ☐ Lateral sural cutaneous nerve (from common fibular nerve) (optional)
- ☐ Medial sural cutaneous nerve (from tibial nerve) (วิ่งคู่กับ small saphenous vein) (optional)
- ☐ Communicating branch of lateral sural cutaneous nerve (optional)
- ☐ Sural nerve

Popliteal fossa

- ☐ ทบทวนขอบเขตและหา
 - ☐ Termination of the small saphenous vein
 - ☐ Popliteal artery and vein
 - ☐ Tibial and common fibular nerves
 - ☐ Posterior cutaneous nerve of thigh

Deep fascia and others:

- ☐ Crura fascia

- Popliteal fascia
- Interosseous membrane

Muscles:

- Tibialis anterior
- Extensor hallucis longus
- Extensor digitorum longus
- Fibularis tertius
- Fibularis longus and brevis
- Gastrocnemius
- Soleus
- Plantaris
- Popliteus
- Flexor hallucis longus
- Flexor digitorum longus
- Tibialis posterior

Nerves:

- Tibial nerve
- Common fibular nerve
- Superficial fibular nerve
- Deep fibular nerve

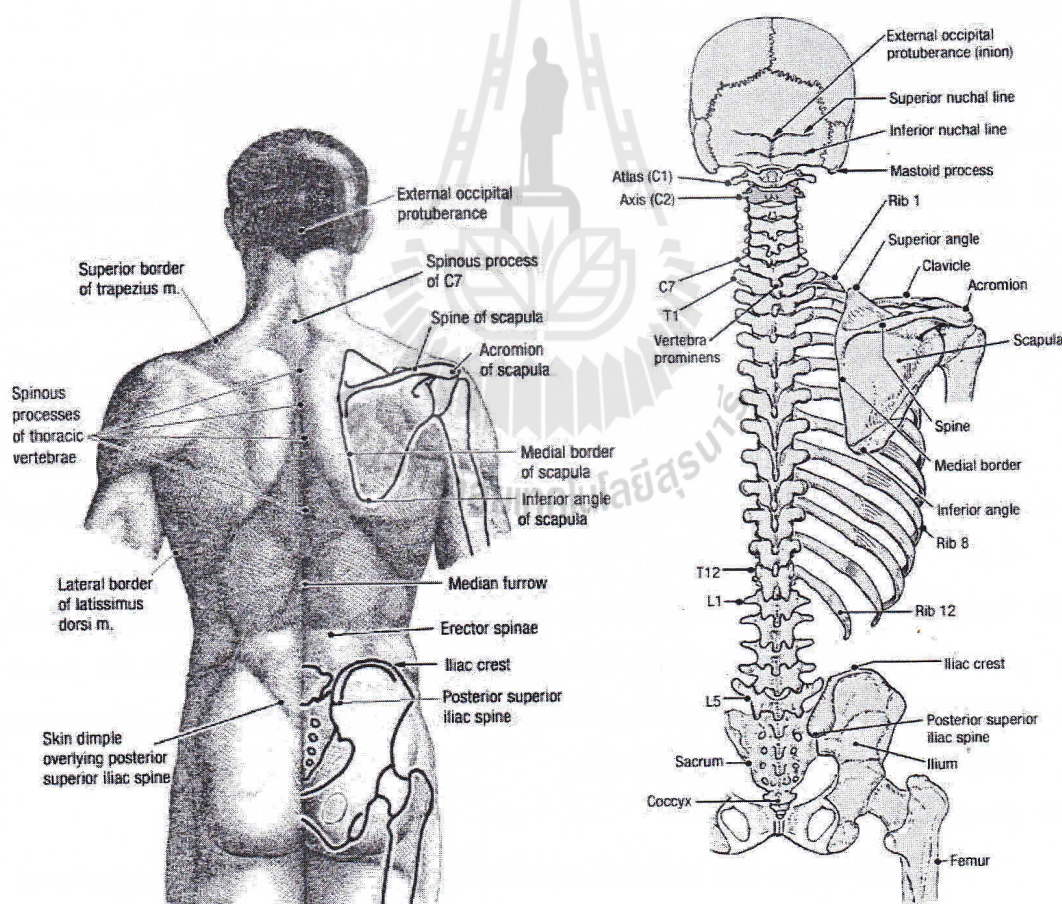
Arteries:

- Popliteal artery
- Anterior tibial artery
- Posterior tibial artery
- Fibular artery
- Perforating branch of anterior tibial artery (optional)
- Perforating branch of fibular artery (optional)

Veins:

- Popliteal, anterior tibial, posterior tibial and fibular veins

- o Spinous process of the seventh cervical vertebra (vertebra prominens)
- o Spine of the scapula (at vertebral level T3)
- o Acromion of the scapula
- o Medial (vertebral) border of the scapula
- o Inferior angle of the scapula (at vertebral level T7)
- o Spinous processes of thoracic vertebrae
- o Erector spinae muscle
- o Median furrow
- o Iliac crest (at vertebral level L4)
- o Posterior superior iliac spine



รูปที่ 3 แสดง surface anatomy ของหลัง และแนวกระดูกสันหลังที่สามารถคลำได้ (ที่มา : Tank, 2008)

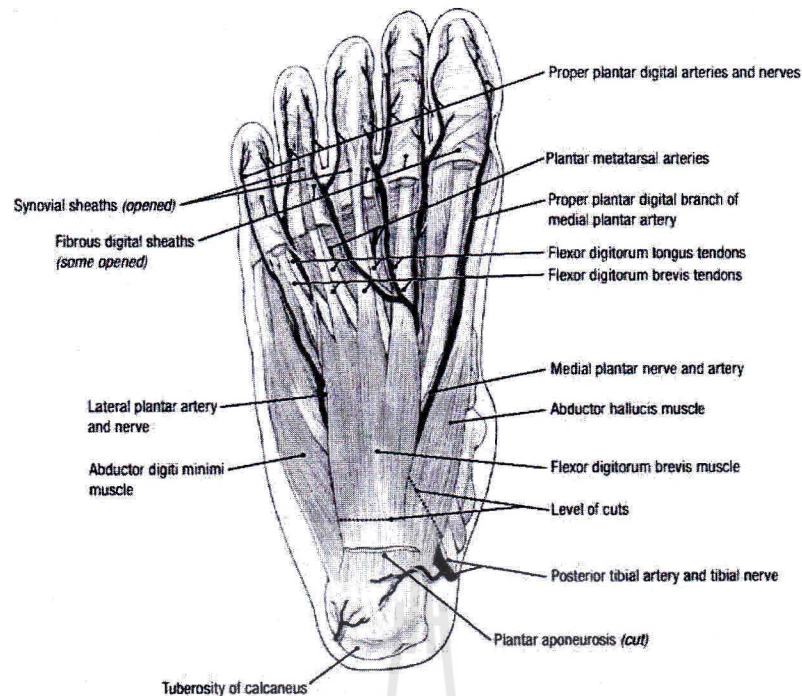
Plantar aponeurosis and cutaneous nerves

1. เปิดผิวหนังของฝ่าเท้าดังรูปที่ 5.1
2. ชูเอา superficial fascia ออกจาก plantar aponeurosis ให้สังเกตว่า plantar aponeurosis จะเกาะที่ calcaneus ทางด้านหลัง และแบ่งออกเป็น 5 แถบทางด้านหน้าเพื่อไปเกาะที่แต่ละนิ้ว
3. ตัดตามแนวขวาง 2 แนวผ่าน plantar aponeurosis โดยแนวแรกให้ตัดผ่านใกล้ต่อ calcaneus และอีกแนวที่บริเวณ 1/3 ของ foot ทางด้านหน้าดังรูปที่ 5.1 จากนั้นให้เปิด aponeurosis ออกตามแนวที่ตัด

First Layer of Plantar Muscles

(ให้ศึกษารูปที่ 5.2 ประกอบ)

1. หาดำแหน่งของ **flexor digitorum brevis muscle** ซึ่งมี proximal attachment อยู่ที่ calcaneus tuberosity และ plantar aponeurosis ส่วน distal attachments จะอยู่ที่ middle phalanges ของ lateral four toes กล้ามเนื้อมัดนี้เลี้ยงโดย medial plantar nerve มีหน้าที่ flex lateral four toes จากนั้นให้ตาม tendons ของกล้ามเนื้อนี้และเลาะเอา plantar aponeurosis ออกทีละนิ้ว
2. หา **abductor hallucis muscle** ซึ่งมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ medial side ของ calcaneal tuberosity และ plantar aponeurosis ส่วนจุดเกาะส่วนปลายจะอยู่ที่ medial side ของ base ของ proximal phalanx ของ great toe เลี้ยงโดย medial plantar nerve และทำหน้าที่ในการ abduct great toe
3. หา **abductor digiti minimi muscle** กล้ามเนื้อมัดนี้มีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ lateral side ของ calcaneus และ plantar aponeurosis ให้ tendon ไปเกาะที่ lateral side ของ base ของ proximal phalanx ของ 5th (small) toe เลี้ยงโดย lateral plantar nerve และทำหน้าที่ abduct 5th toe
4. ที่ปลายนิ้วให้หา **common และ proper plantar digital nerves** ซึ่งเป็นแขนงของ medial และ lateral plantar nerves



รูปที่ 5.2 แสดงกล้ามเนื้อ เส้นเลือด และเส้นประสาทใน first layer ของฝ่าเท้า (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Second Layer of Plantar Muscles

(ให้ศึกษารูปที่ 5.3 ประกอบ)

1. ใช้กรรไกรตัดตามข้างของ flexor digitorum brevis ที่บริเวณใกล้ต่อ calcaneus เปิดกล้ามเนื้อมัดนี้ขึ้น เพื่อให้เปิดกล้ามเนื้อมัดนี้ได้ง่ายขึ้นอาจต้องตัด common plantar digital nerves และ vessels
2. หา quadratus plantae muscle ซึ่งวางอยู่ใต้ต่อ flexor digitorum brevis muscle จุดเกาะส่วนต้นของกล้ามเนื้อมัดนี้จะอยู่ที่ calcaneus และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ tendon of the flexor digitorum longus muscle เลี้ยงโดย lateral plantar nerve และทำหน้าที่ ช่วย flexor digitorum longus muscle ในการ flex lateral four digits
3. ใช้ probe ตามส่วนปลายของ flexor digitorum longus tendons ที่ฝ่าเท้า จะพบว่า tendons ทั้ง 4 จะทอดผ่าน tendons ของ flexor digitorum brevis muscle
4. หา lumbricle muscles ทั้งสี่ ที่มีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ tendons ของ flexor digitorum longus muscle จุดเกาะส่วนปลายของกล้ามเนื้อเหล่านี้อยู่ที่ extensor expansions ของ lateral four toes โดยกล้ามเนื้อหนึ่งมัดทาง medial จะเลี้ยงโดย medial plantar nerve ส่วน 3 มัดทางด้าน lateral จะเลี้ยงโดย lateral plantar nerve

○ Levator scapulae and rhomboid muscles

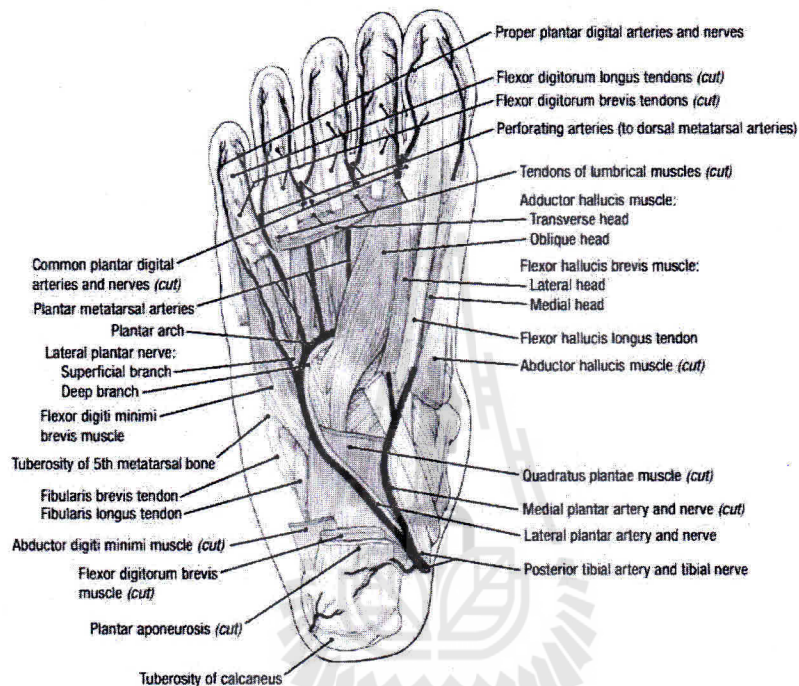
- สังเกต origin และ insertion ของกล้ามเนื้อ แล้วเปรียบเทียบในโครงกระดูกอาจารย์ใหญ่ หลังจากนั้นเปิดกล้ามเนื้อบริเวณ origin ทั้งหมดเพื่อตลบกล้ามเนื้อขึ้นดู blood vessel ที่อยู่
- Vessel: dorsal scapular vessels (บริเวณใต้ตอกกล้ามเนื้อ rhomboid major และ minor) เป็นแขนงของ subclavian artery แต่บางครั้งแตกมาจาก transverse cervical artery จึงเรียกหลอดเลือดเส้นนี้ว่า deep branch ของ transverse cervical vessel
- Nerve: dorsal scapular nerve เป็น แขนงที่ได้มาจาก brachial plexus

Muscle	Proximal Attachment	Distal Attachment	Innervation ^a	Main Action
Trapezius	Medial third of superior nuchal line; external occipital protuberance, nuchal ligament, and spinous processes of C7–T12 vertebrae	Lateral third of clavicle, acromion, and spine of scapula	Spinal root of accessory nerve (CN XI) (motor) and cervical nerves (C3 and C4) (pain and proprioception)	Elevates, retracts, and rotates scapula; superior fibers elevate, middle fibers retract, and inferior fibers depress scapula; superior and inferior fibers act together in superior rotation of scapula
Latissimus dorsi	Spinous processes of inferior 6 thoracic vertebrae, thoracolumbar fascia, iliac crest, and inferior 3 or 4 ribs	Floor of intertubercular groove of humerus	Thoracodorsal nerve (C6, C7, and C8)	Extends, adducts, and medially rotates humerus; raises body toward arms during climbing
Levator scapulae	Posterior tubercles of transverse processes of C1–C4 vertebrae	Superior part of medial border of scapula	Dorsal scapular (C5) and cervical (C3 and C4) nerves	Elevates scapula and tilts its glenoid cavity inferiorly by rotating scapula
Rhomboid minor and major	<i>Minor:</i> nuchal ligament and spinous processes of C7 and T1 vertebrae <i>Major:</i> spinous processes of T2–T5 vertebrae	Medial border of scapula from level of spine to inferior angle	Dorsal scapular nerve (C4 and C5) rotate	Retract scapula and rotate it to depress glenoid cavity; fix scapula to thoracic wall

ให้ทบทวน Triangles of the back ก่อนที่จะทำขั้นตอนต่อไป

- Triangle of auscultation ขอบเขตคือ ขอบล่างของ trapezius ขอบบนของ latissimus dorsi และขอบด้านนอกของ rhomboid major ซึ่งตรงกับ intercostal space ที่ 6 ซึ่งใช้เป็นพื้นที่ฟังเสียงปอดทางด้านหลัง
- Lumbar triangle เกิดจากขอบของ latissimus dorsi, external oblique และ iliac crest ส่วนฐานของ lumbar triangle คือ กล้ามเนื้อ internal oblique เป็นตำแหน่งที่พบ lumbar hernia

5. หา **flexor digiti minimi muscle** ซึ่งมีจุดเกาะส่วนต้นอยู่ที่ base ของ 5th metatarsal bone และจุดเกาะส่วนปลายอยู่ที่ base ของ proximal phalanx ของ 5th toe เลี้ยวโดย superficial branch of lateral plantar nerve และทำหน้าที่ flex 5th toe
6. ใช้ probe สอดไปได้ abductor hallucis muscle ตามเส้นทางเดินของ posterior tibial artery ตัดกล้ามเนื้อและตาม posterior tibial artery และ tibial nerve ไปยังฝ่าเท้าเพื่อหา **medial** และ **lateral plantar nerves** และ **arteries**



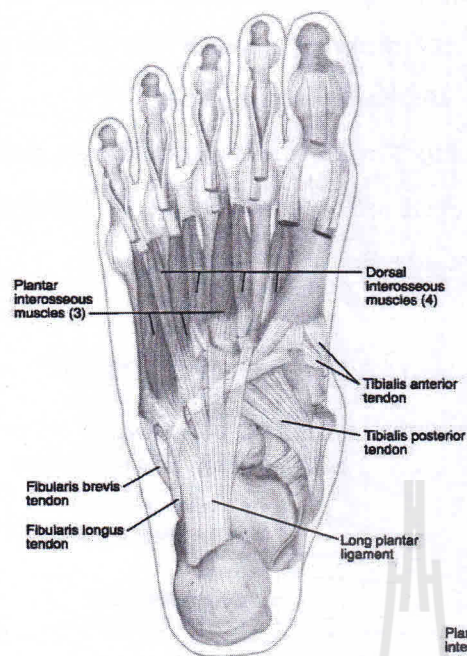
รูปที่ 5.4 แสดงกล้ามเนื้อ เส้นเลือด และเส้นประสาทใน third layer ของฝ่าเท้า (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2009)

Forth Layer of Plantar Muscles

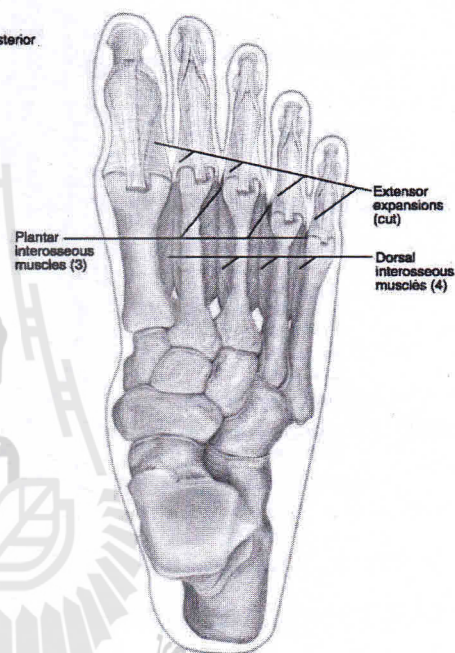
(ให้ศึกษารูปที่ 5.5 ประกอบ)

1. ศึกษา **interosseous muscles** ซึ่งประกอบด้วย 4 **Dorsal interosseous muscle** ซึ่งทำหน้าที่ **AB**duct toes (DAB) และ 3 **Plantar interosseous muscles** ซึ่งทำหน้าที่ **AD**duct toes (PAD) (สังเกต DAB และ PAD)
2. ตาม **fibularis longus tendon** ไปยังจุดเกาะส่วนปลายที่ 1st metatarsal และ 1st cuneiform bones สังเกตว่า tendon นี้เป็นส่วนที่อยู่ลึกสุดของฝ่าเท้า

A. Plantar view



B. Dorsal view

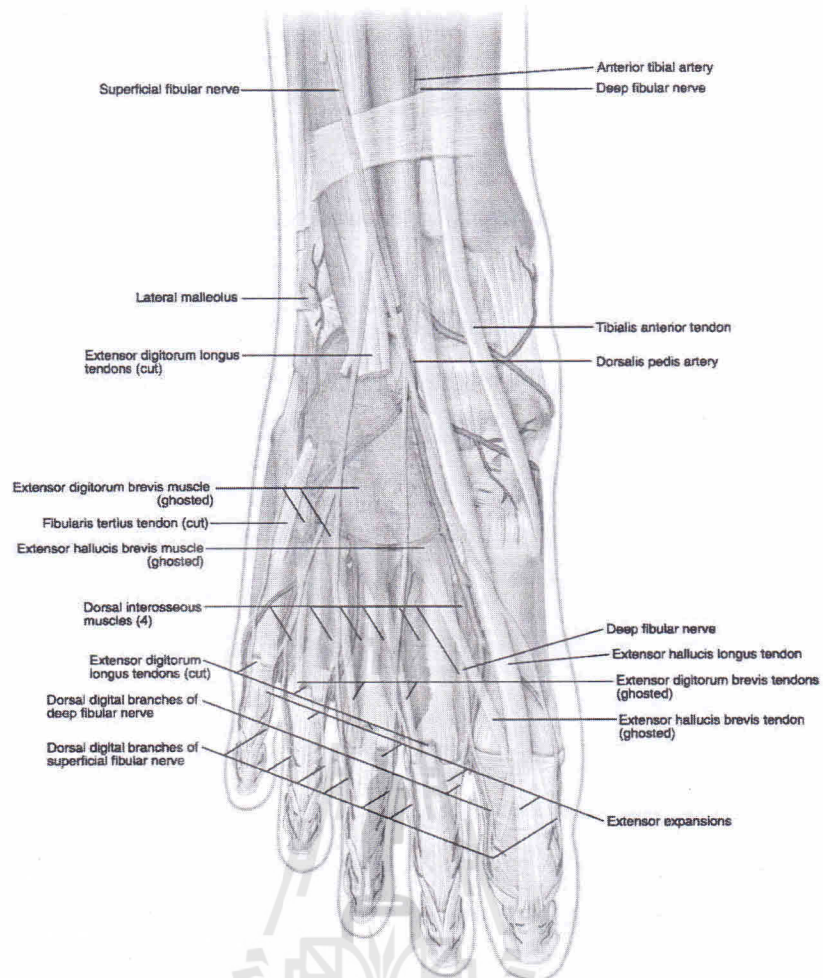


1. รูปที่ 5.5 แสดง fourth layer ของฝ่าเท้า (ที่มา: Tank PW and Thomas Gest: Lippincott Williams & Wilkins Atlas of Anatomy, 1st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.)
3. ตาม **tibialis posterior tendon** ไปยังจุดเกาะส่วนปลายบน navicular bone, cuneiform bones ทั้ง 3 และ bases ของ metatarsal bones ที่ 3-4
4. ตาม lateral plantar artery ไปยังบริเวณ **plantar arch** จากนั้นให้ตาม plantar arch ไปทาง medial จะพบบริเวณเชื่อมต่อกับ **deep plantar branch of the dorsalis pedis artery** โดยเส้นเลือดนี้จะผ่านระหว่าง 1st และ 2nd metatarsal bones
5. หา **flexor hallucis longus muscle** ใน posterior compartment ของ thigh ตาม tendon ของกล้ามเนื้อนี้ไปจนกระทั่งหายไปทีบริเวณ osseofibrous tunnel ของ ankle จากนั้นใส่ probe ไปทีบริเวณ tunnel แล้วใช้มีดเปิดออก ยก tendon ขึ้นด้วย probe แล้วตรวจสอบดูว่า tendon นี้ทอดผ่าน sustentaculum tali หรือไม่

Dorsum of the Foot

(ให้ศึกษารูปที่ 5.6 ประกอบ)

1. ตาม distal end ของ anterior tibial artery ลงไปที่เท้า ซึ่งเมื่อลอดผ่าน inferior extensor retinaculum แล้วจะเปลี่ยนชื่อเป็น **dorsalis pedis artery**
2. ตัด inferior extensor retinaculum ที่บริเวณเหนือต่อ extensor digitorum longus muscle ที่หลังฝ่าเท้า จากนั้นให้หา **extensor digitorum brevis muscle** และ **extensor hallucis brevis muscle** ที่บริเวณใต้ต่อ tendons ของ extensor digitorum longus โดยกล้ามเนื้อสองมัดนี้มีจุดเกาะส่วนต้นร่วมกันที่ calcaneus และมีจุดเกาะส่วนปลายที่ long extensor expansions ของ toe 1-4 โดยส่วนของกล้ามเนื้อที่ไปเกาะ great toe จะเป็นส่วนของ extensor hallucis brevis. กล้ามเนื้อเหล่านี้ช่วยในการ extend toes และเลี้ยงโดย deep fibular nerve
3. หา **arcuate artery** ซึ่งเป็นแขนงของ dorsalis pedis artery ซึ่งทอดผ่าน extensor tendons และทอดผ่าน proximal ends ของ metatarsal bones จากนั้นจะให้แขนงเป็น **dorsal metatarsal arteries**
4. **lateral tarsal artery** เป็นแขนงของ dorsalis pedis artery ที่ออกใกล้ต่อ ankle และไปรวมกับ lateral end ของ arcuate artery
5. หา **deep plantar artery** เป็นแขนงของ dorsalis pedis ใกล้ arcuate artery แลผ่านระหว่าง 1st และ 2nd metatarsal bones เพื่อไปเลี้ยง sole of foot และไป anastomose กับ deep plantar arch
6. ที่บริเวณข้อเท้าให้หา **deep fibular nerve** จากนั้นให้ตามไปจนเจอ **dorsal digital branches of the deep fibular nerve**
7. ดูแผนภาพเพื่อหาบริเวณผิวหนังที่เลี้ยงโดย cutaneous branch of the deep fibular nerve สังเกตดูว่า **superficial fibular nerve** จะเลี้ยงส่วนที่เหลือของ dorsum of foot



รูปที่ 5.6 แสดงกล้ามเนื้อ เส้นเลือด และเส้นประสาทบน dorsum of foot (ที่มา: Tank PW and Thomas Gest: Lippincott Williams & Wilkins Atlas of Anatomy, 1st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.)

Checklist for the Leg

ผศ.ดร.กรณิกา ขนบดี

Skeleton:

- Medial condyle of tibia
- Lateral condyle of tibia
- Shaft of tibia
- Anterior border of tibia
- Medial border of tibia
- Posterior border of tibia
- Medial malleolus (tibia)
- Lateral malleolus (fibula)
- Soleal line
- Head, neck and shaft of fibula

Superficial fascia and contents:

- Small saphenous vein
- Saphenous nerve (from femoral nerve)
- Lateral sural cutaneous nerve (from common fibular nerve) (optional)
- Medial sural cutaneous nerve (from tibial nerve) (วิ่งคู่กับ small saphenous vein) (optional)
- Communicating branch of lateral sural cutaneous nerve (optional)
- Sural nerve

Popliteal fossa

- ทบทวนขอบเขตและหา
 - Termination of the small saphenous vein
 - Popliteal artery and vein
 - Tibial and common fibular nerves
 - Posterior cutaneous nerve of thigh

Deep fascia and others:

- Crura fascia

- ☐ Popliteal fascia
- ☐ Interosseous membrane

Muscles:

- ☐ Tibialis anterior
- ☐ Extensor hallucis longus
- ☐ Extensor digitorum longus
- ☐ Fibularis tertius
- ☐ Fibularis longus and brevis
- ☐ Gastrocnemius
- ☐ Soleus
- ☐ Plantaris
- ☐ Popliteus
- ☐ Flexor hallucis longus
- ☐ Flexor digitorum longus
- ☐ Tibialis posterior

Nerves:

- ☐ Tibial nerve
- ☐ Common fibular nerve
- ☐ Superficial fibular nerve
- ☐ Deep fibular nerve

Arteries:

- ☐ Popliteal artery
- ☐ Anterior tibial artery
- ☐ Posterior tibial artery
- ☐ Fibular artery
- ☐ Perforating branch of anterior tibial artery (optional)
- ☐ Perforating branch of fibular artery (optional)

Veins:

- ☐ Popliteal, anterior tibial, posterior tibial and fibular veins

Group number..... Instructor Name.....

ปฏิบัติการที่ 12

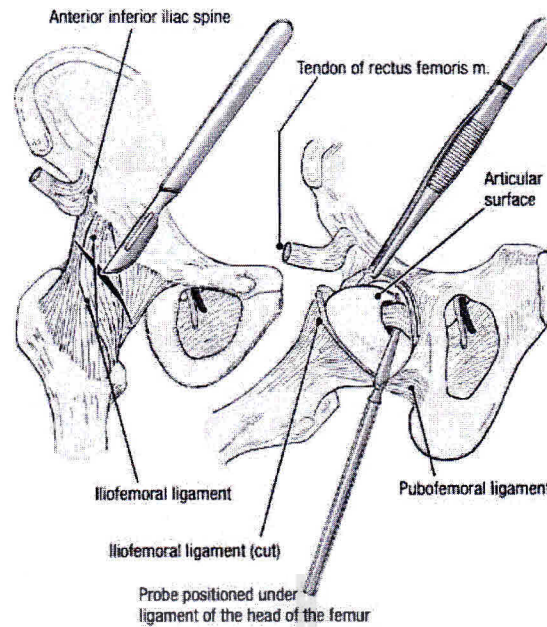
Joints of the Lower Limb

ให้ชำแหละข้อต่อข้างใดข้างหนึ่งเท่านั้น ก่อนจะเลาะเอากล้ามเนื้อออกจากบริเวณข้อต่างๆ ให้ถือโอกาสนี้ทบทวนเรื่องจุดเกาะ เส้นเลือดเส้นประสาทที่มาเลี้ยง และ actions ของกล้ามเนื้อ

Hip Joint

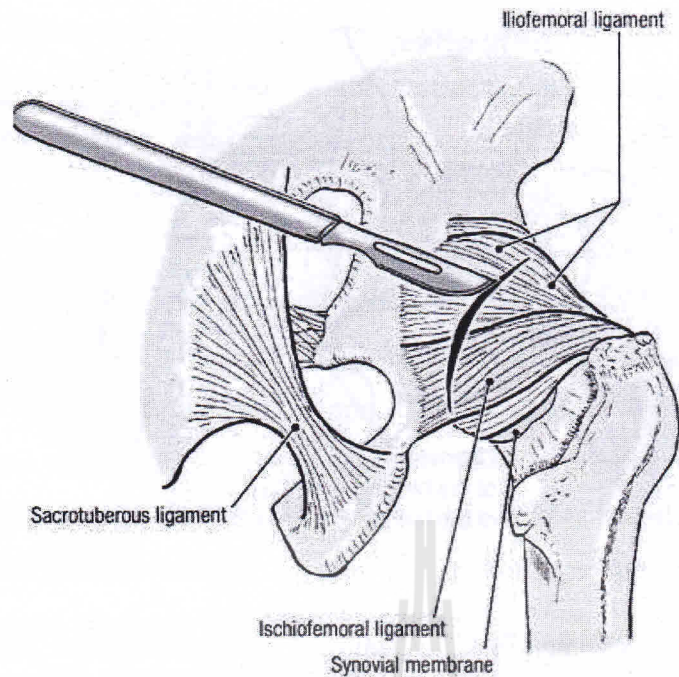
(ให้ศึกษาจากรูปที่ 6.1 ถึง 6.3)

1. ทบทวนกระดูกที่เกี่ยวข้องกับ hip joint ซึ่งมีกระดูก 3 ชิ้นเชื่อมต่อกันเป็น acetabulum ได้แก่ ilium, ischium และ pubis จากนั้นให้ศึกษา proximal end ของ femur ซึ่งได้แก่ ส่วน head, fovea for the ligament of the head, neck และ intertrochanteric line
2. จัดท่าอาจารย์ใหญ่ในท่าหงาย จากนั้นให้เลาะกล้ามเนื้อ sartorius, rectus femoris และ pectineus ออก
3. หา iliopsoas muscle ตาม tendon นี้ไปจนถึง lesser trochanter จากนั้นตัด tendon ของกล้ามเนื้อนี้ใกล้ต่อ lesser trochanter แล้วพับกล้ามเนื้อนี้ขึ้นไปทางด้านบน
4. ใช้รูปภาพในการศึกษา ligaments ซึ่งมีส่วนหนึ่งของ fibrous joint capsule ซึ่งได้แก่ iliofemoral ligament, ischiofemoral ligament และ pubofemoral ligament
5. พิจารณาดู iliofemoral ligament ตรวจจุดจุดเกาะส่วนปลายที่บริเวณ intertrochanteric line ของ femur ส่วนปลายทางด้าน proximal จะเกาะที่ anterior superior iliac spine และ ขอบของ acetabulum
6. Flex และ extend femur ให้สังเกตว่า iliofemoral ligament จะหย่อนในท่า flexion และ ตึงในท่า extension หน้าที่ของ ligament นี้คือป้องกัน overextension ของ hip joint
7. ใช้ใบมีดเปิดส่วนหน้าของ joint capsule เหมือนดังรูป 6.1



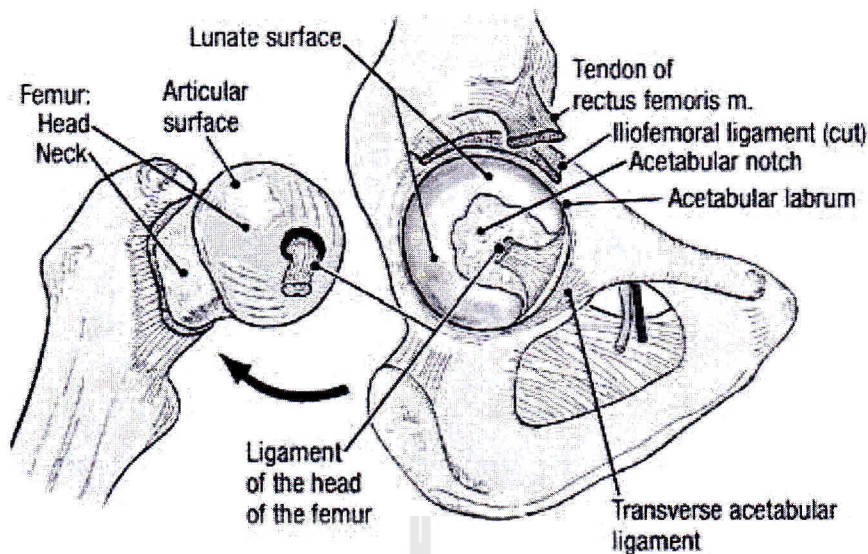
รูปที่ 6.1 แสดงการเปิด hip joint ทางด้านหน้าของ joint capsule (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

8. ภายใน joint capsule ให้หา cartilage บน the articular surface of the head of the femur หมุน femur ไปทาง lateral เพื่อให้เห็น articular surface ของ head ชัดขึ้น
9. Abduct และ หมุน femur ไปทาง lateral ให้หา ligament of the head of the femur
10. หา obturator externus muscle ให้สังเกตว่ากล้ามเนื้อนี้จะผ่านใต้ต่อ neck ของ femur
11. เลาะเอา obturator externus muscle ออก เพื่อเปิดสู่ pubofemoral ligament
12. ให้เปลี่ยนท่าอาจารย์ใหญ่ไปสู่ท่าคว่ำ
13. เลาะเอา piriformis, superior gemellus, obturator internus, inferior gemellus, quadratus femoris, gluteus medius, และ gluteus minimus muscles ออก
14. ทำความสะอาดผิวทางด้านหลังของ joint capsule โดยการขูดด้วยใบมีด
15. หา ischiofemoral ligament ซึ่งวิ่งจากขอบของ acetabulum ไปยัง neck of the femur ให้สังเกตว่า ischiofemoral ligament จะไม่เกาะกับ intertrochanteric crest และปล่อยให้ synovial membrane ของ joint capsule โผล่ออกมา
16. ให้ extend femur และสังเกตดูว่า ischiofemoral ligament จะตึงและจำกัด extension ของ hip joint
17. ให้ตัด posterior wall ของ joint cavity ดังรูป 6.2 ให้สังเกตความหนาของ joint capsule



รูปที่ 6.2 แสดงการเปิด hip joint ทางด้านหลังของ joint capsule (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

18. ตัด ligament of head of the femur เพื่อตัดข้อออก โดยสอด probe เข้าไปด้านใต้ ligament แล้วใช้มีดผ่าตัดตัด หมุน femur ไปทางด้าน lateral เพื่อให้หัวของ femur หลุดออกมาจาก acetabulum (รูปที่ 6.3)
19. ตรวจดู head และ neck ของ femur หา articular surface ของ head of femur ตรวจดู ligament of the head of the femur และหาตำแหน่งของ artery of the ligament of the head of the femur ซึ่งอยู่บริเวณกึ่งกลางของหัวกระดูก ให้ทบทวนถึงเส้นเลือดที่มาเลี้ยง head และ neck ของ femur จากตำราเรียน
20. หาตำแหน่งของ lunar surface ที่อยู่ภายใน acetabulum ให้สังเกตว่า ligament of head of the femur จะวางตัวอยู่ใน acetabular notch
21. หา transverse acetabular ligament ซึ่งทอดตัวเป็นสะพานข้าม acetabular notch และ acetabular labrum ซึ่งคลุมรอบขอบของ acetabulum



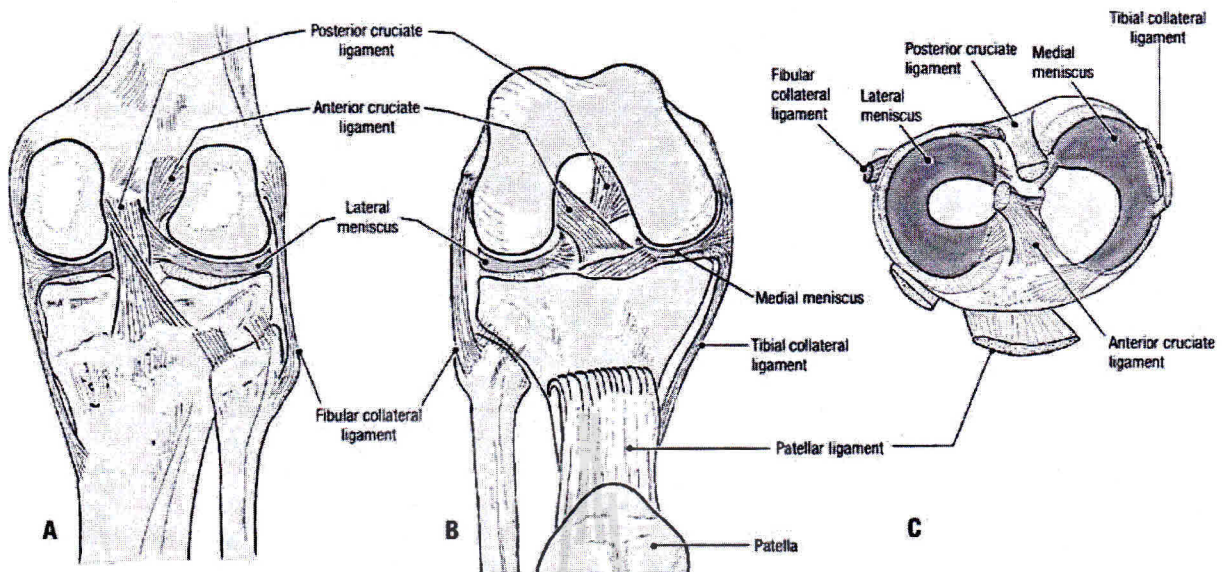
รูปที่ 6.3 แสดง hip joint ที่ถูกเปิดออกอย่างสมบูรณ์ และโครงสร้างภายใน (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Knee Joint

(ให้ศึกษารูปที่ 6.4 ประกอบ)

1. ให้ทบทวนกระดูกที่เกี่ยวข้องกับ knee joint ที่ปลาย distal end ของ femur ให้หา **medial condyle, lateral condyle** และ **intercondylar fossa** ที่บริเวณ proximal end ของ tibia ให้หา **superior articular surface, medial condyle, lateral condyle** และ **intercondylar eminence** ที่ patella ให้หา **articular surface** และ **anterior surface**
2. ที่บริเวณ medial side ของข้อเข่า ใช้ใบมีดตัด tendons ของ sartorius, gracilis และ semitendinosus muscles ออกจากจุดเกาะส่วนปลายของกล้ามเนื้อเหล่านี้
3. เปิดกล้ามเนื้อขึ้นและหา **tibial collateral ligament** ของ knee ให้สังเกตว่า tibial collateral ligament จะเกาะที่ medial meniscus โดยผ่านทาง joint capsule
4. ที่ทาง lateral side ของ knee ให้ตัด tendon ของ biceps femoris muscle ใกล้กับจุดเกาะส่วนปลายบน head ของ fibula
5. ยก biceps femoris muscle ขึ้น และหา **fibular collateral ligament** ของ knee ให้สังเกตว่า fibular collateral ligament จะไม่ยึดกับผิวด้านนอกของ joint capsule สังเกตว่า popliteal tendon จะทอดผ่านระหว่าง fibular collateral ligament กับ joint capsule
6. ที่ popliteal fossa ให้เลาะเอา popliteal vessels, tibial nerve และ common fibular nerve ออกไป

7. ตัด tendons ของ semimembranosus และ semitendinosus ออกไป และเปิดกล้ามเนื้อทั้งสองขึ้นไป ตัด plantaris muscle และ gastrocnemius muscle ออกจาก joint capsule ที่บริเวณใกล้ต่อกระดูกที่จุดเกาะส่วนต้น
8. ตัดเอา popliteus muscle ออกไป ซึ่งในขั้นนี้ posterior wall ของ joint capsule จะถูกเปิดออก ขจัดส่วนที่เหลือของ posterior wall ของ joint capsule ออกไป
9. จากทางด้านหลังให้หา **posterior cruciate ligament** ให้สังเกตว่า cruciate ligaments วางตัวอยู่ทางด้านนอกของ synovial cavity แต่อยู่ข้างในของ joint capsule
10. ทางด้านหน้าของ knee ให้หา tendon ของ quadriceps femoris muscle ให้สังเกตว่า tendon ของ quadriceps femoris muscle ให้สังเกตว่า tendon มี **patellar retinacula** ซึ่งช่วยรักษา patella ไว้ตรงจุดศูนย์กลาง ใต้ต่อ patella ให้หา **patellar ligament**
11. ให้กรีดตามแนวขวางเหนือต่อ patella ผ่าน quadriceps femoris tendon ระวางอย่าให้ตัด collateral ligaments ทั้งสองข้าง
12. ผลัก patella และ **patellar ligament** ลงมาทางด้านล่าง ให้ตรวจสอบดูว่า femur และ tibia ยังคงเชื่อมต่อกันอยู่โดย **two collateral ligament** และ **two cruciate ligaments**
13. ตรวจสอบดูว่า cruciate ligaments ไขว้กันอยู่ โดย **anterior cruciate ligament** จะเกาะที่ tibia ทางด้านหน้า และ **posterior cruciate ligament** จะเกาะที่ tibia ทางด้านหลัง
14. Extend leg และให้สังเกตดู
 - Articular surface ของ femur และ tibia จะสัมผัสกันมากที่สุด
 - Joint จะถูก locked และอยู่ในท่าที่มั่นคงที่สุด
 - Anterior cruciate ligament จะตึงเพื่อห้ามไม่ให้เกิด extension มากเกินไป
15. Flex leg ในท่านี้ สังเกตว่า
 - มีการสัมผัสน้อยลงระหว่าง femur และ tibia
 - มีการหมุนเกิดขึ้นใน knee joint
 - Posterior cruciate ligament จะช่วยป้องกัน tibia จากการถูกผลักไปทางด้านหลังจนมากเกินไป
 - Anterior cruciate ligament ช่วยป้องกันไม่ให้ tibia ถูกดึงมาทางด้านหน้ามากเกินไป
16. งอเข่าและดึง tibia ไปทางด้านหน้าหลังจากนั้นให้ตัด anterior cruciate ligament หลังจากนั้นให้งอเข่าและดัน tibia ไปทางด้านหน้าและให้สังเกตความรู้สึกขณะ tibia เคลื่อนที่ไปทางด้านหน้าอีกครั้ง ซึ่งการเคลื่อนที่ไปทางด้านหน้านี้เป็นข้อบ่งชี้ถึงการฉีกขาดของ anterior cruciate ligament และอาการบ่งทางคลินิกอันหนึ่ง (anterior drawer sign)
17. ที่ **menisci** ให้สังเกตว่า **medial menisci** จะเกาะกับ tibial collateral ligament ส่วน lateral meniscus จะไม่เกาะกับ fibular collateral ligament



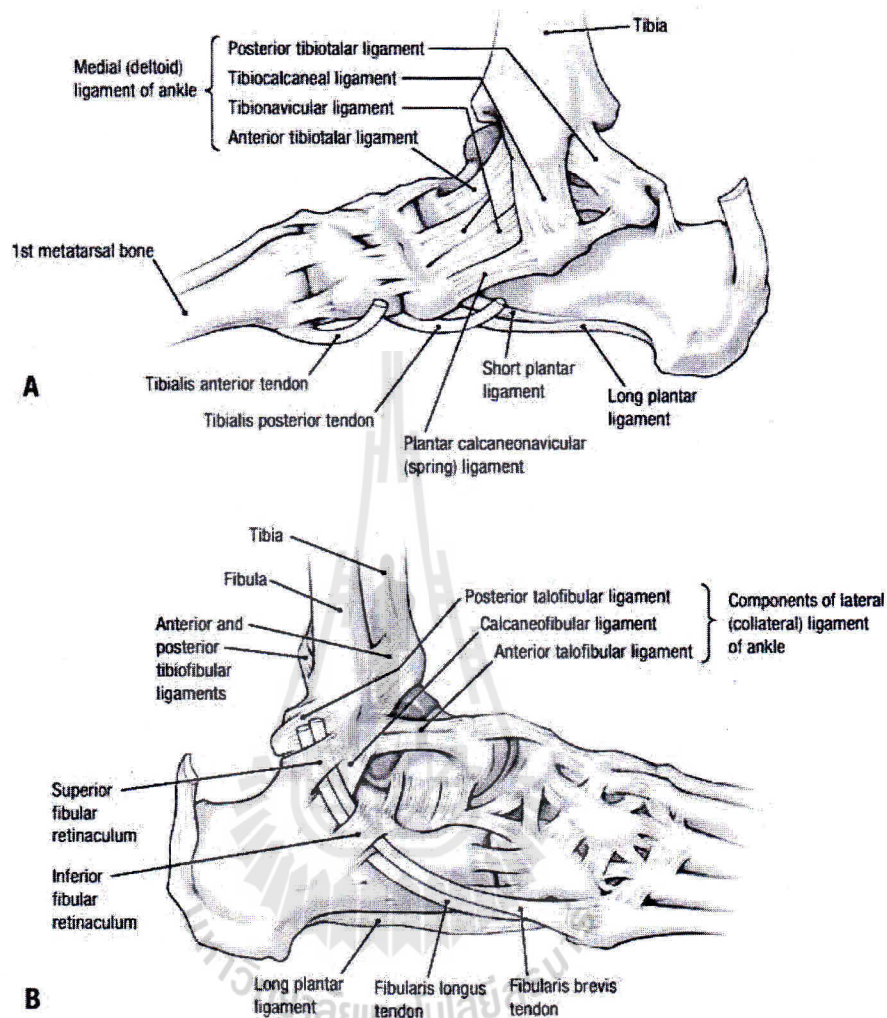
รูปที่ 6.4 แสดง knee joint, ligaments และ articular surface ของ knee joint ที่ถูกเปิดออก (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

Ankle Joint

(ให้ศึกษารูปที่ 6.5 ประกอบ)

1. ให้ทบทวนจุดสำคัญบนกระดูกที่เกี่ยวข้องกับ ankle joint ที่ distal end ของ fibula ให้หา lateral malleolus ส่วนทางด้านปลายของ tibia ให้หา medial malleolus ที่ tarsus ให้หา trochlea นอกจากนี้ให้ทบทวนเกี่ยวกับ tarsal bones แต่ละชิ้นอีกครั้ง
2. ตัดและยกเอา tendons, vessels และ nerves ซึ่งผ่านทางด้านหน้าของ ankle joint ออกไป ให้เหลือ tibialis anterior tendon เอาไว้
3. ที่ medial aspect ของ ankle joint ตัดและยก flexor digitorum longus muscle ออก ผลักเอา tendon ของ tibialis posterior ไปทางด้านหน้า (ห้ามตัด)
4. ทำความสะอาด medial aspect ของ ankle และหา medial (deltoid) ligament of the ankle ซึ่งมี 4 ส่วนได้แก่ posterior tibiotalar ligament, tibiocalcaneal ligament, tibionavicular ligament และ anterior tibiotalar ligament
5. ทางด้าน lateral side ของ ankle หา tendons ของ fibularis longus และ fibularis brevis muscles เปิด superior และ inferior fibular retinacula ผลัก tendons ของ fibularis longus และ fibularis brevis muscles ไปทางด้านหน้า

6. ทำความสะอาดและหา lateral ligament of the ankle ซึ่งมี 3 ส่วนคือ posterior talofibular ligament, calcaneofibular ligament และ anterior talofibular ligament



รูปที่ 6.5 แสดง ankle joint ทางด้าน medial (A) และ lateral (B) (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

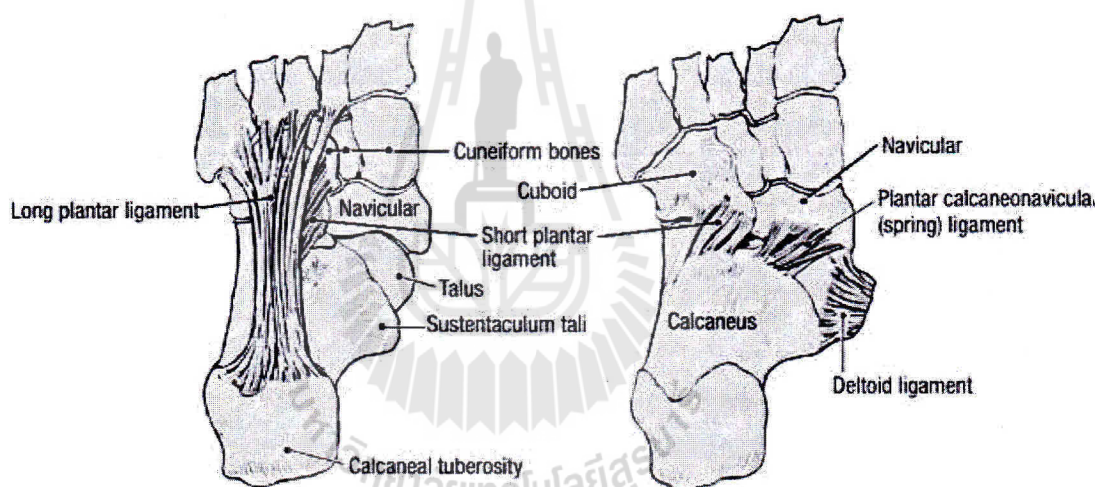
Joints ของ inversion และ eversion

(ให้ศึกษารูปที่ 6.6 ประกอบ)

- ศึกษาการเคลื่อนไหวในรูปแบบของ inversion และ eversion ของเท้า โดยใช้มือข้างหนึ่งหยุดการเคลื่อนไหวของ ankle joint โดยจับ talus ให้อยู่ในระหว่างกระดูก tibia และ fibula จากนั้นใช้อีกมือช่วยทำ eversion และ inversion ของเท้า ให้สังเกตว่า

○ Talus ยังคงอยู่กับที่ในขณะที่มีการเคลื่อนไหวของข้อเท้า

- ทำให้มีการเคลื่อนไหวในท่า eversion และ inversion ที่บริเวณด้านล่างและทางพื้นผิวทางด้านหน้าของ talus (subtalar joint)
- 2. ในอาจารย์ใหญ่ให้ทำ **eversion** โดยดึง tendons ของ fibularis longus และ fibularis brevis และทำ **inversion** โดยดึง tendon ของ tibialis anterior และ tibialis posterior พร้อมๆกัน
- 3. ให้สังเกตว่าการเคลื่อนไหวเหล่านี้เกิดขึ้นใน **transverse tarsal joint (calcaneocuboid และ talonavicular joints)** และ **subtalar joint**
- 4. longitudinal arch of foot ถูกรองรับโดย ligaments ซึ่งอยู่ใน tarsal bones ที่ฝ่าเท้าให้เลาะเอา flexor digitorum brevis และ quadratus plantae muscles ออกไป ให้สังเกต **long plantar ligament** และ **short plantar ligament**
- 5. เลาะเอา tendon ของ tibialis posterior muscle ออกไป ให้หา **plantar calcaneonavicular (spring) ligament** ซึ่ง ligament นี้ทำงานร่วมกับ tibialis posterior tendon ในการรองรับ head of talus และ longitudinal arch



รูปที่ 6.7 แสดง plantar ligaments (ที่มา: Tank PW, Grant's dissector. 14th ed: Lippincott Williams & Wilkins, 2008)

เอกสารอ้างอิง

1. Moore KL and Dalley AF: Clinically Oriented Anatomy, 6th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
1. Snell RS: Clinical Anatomy by Regions, 8th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.

2. Tank PW: Grant's Dissector, 14th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
 3. Tank PW and Thomas Gest: Lippincott Williams & Wilkins Atlas of Anatomy, 1st ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
 4. Moore KL and Agur AMR: Essential Clinical Anatomy, 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
-



Joints of the Lower Limb

ผศ.ดร.กรณิกา ขนบดี

Hip Joint

Skeleton

- Acetabulum
- Hip bone: ilium, ischium, pubis
- Head of femur
- Fovea for the ligament of the head
- Neck of femur
- Intertrochanteric line

Fibrous Capsule:

- Iliofemoral ligament
- Ischiofemoral ligament
- Pubofemoral ligament

Joint cavity:

- Head and neck of femur
- Articular surface
- Ligament of the head of the femur
- artery of the ligament of the head of femur
- Lunate surface
- Acetabular labrum
- Transverse acetabular ligament
- Acetabular fossa
- Acetabular Notch

Knee joint

Extracapsular (capsular or intrinsic) Ligaments of Knee Joint

- Patellar ligament
- Fibular and tibial collateral ligaments
- Oblique popliteal ligament
- Arcuate popliteal ligament

Intra-Articular Ligaments of Knee Joint

- Cruciate ligaments
- Menisci of the knee joint (crescentic plates of fibrocartilage)
- Posterior meniscofemoral ligament
- Popliteal tendon

Genicular Anastomosis

- Descending genicular artery
- Descending branch of the lateral circumflex femoral artery
- Branches from popliteal artery (5)
- Anterior and posterior recurrent branches of anterior tibial recurrent artery
- Circumflex fibular artery

Tibiofibular joints

Superior tibiofibular joint

- Articular facets
- Anterior ligament of fibular head
- Posterior ligament of fibular head

Tibiofibular syndesmosis

- Interosseous membrane
- Anterior tibiofibular ligament
- Interosseous tibiofibular ligament
- Posterior tibiofibular ligament
- Inferior transverse (tibiofibular) ligament

Ankle Joint

Medial Ligament

- Anterior and Posterior Tibiotalar part
- Tibiocalcaneal part
- Tibionavicular part

Lateral ligament

- Anterior talofibular ligament

- ☐ Posterior talofibular ligament
- ☐ Calcaneofibular ligament

Joints of Foot

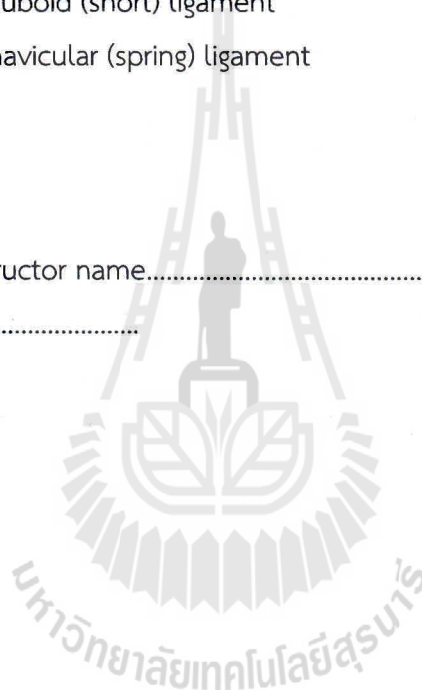
Review: joints of foot, movement and arches of foot

Identify:

- ☐ Long plantar ligament
- ☐ Plantar calcaneocuboid (short) ligament
- ☐ Plantar calcaneonavicular (spring) ligament

Group #.....Instructor name.....

Date.....



ปฏิบัติการที่ 13-14 ผนังช่องอก และ อวัยวะภายในช่องอก

Thoracic wall, Cavity and Viscera

อ.ดร.ราเชนทร์ โกศลวิตร

Introduction

Sternum ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ Body, Manubrium, Sternal angle และ Xiphoid process โดยบริเวณขอบบนสุดจะเว้าลงไปเรียกว่า Suprasternal (jugular) notch ใน Typical rib ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ Head, neck, tubercle, angle และ costal groove Costal margin

Thoracic cavity อาจแบ่งโดยทั่วไป ออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. Pulmonary cavity and Pleura (Lungs)
2. Mediasternum (Heart, Great Vessels, Trachea, Esophagus, Thymus etc.)

โดย Pleura จะประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ Visceral pleura และ Parietal pleura (Costal, diaphragmatic, mediastinal) และมีร่องลึกเรียกว่า Recesses ทั้ง 2 ด้านได้แก่ Costodiaphragmatic และ Costomediastinal recesses

สำหรับ vessels ที่พบ บริเวณ Thoracic cavity จะประกอบด้วย Internal thoracic vessel, Pericardiophrenic vessel, Anterior intercostal vessel, Superior epigastric vessel, Musculophrenic vessel, Posterior intercostal vessel, Left superior intercostal vein, Superior vena cava, Pulmonary trunk, Left & right pulmonary artery and vein, Inferior vena cava
Aorta: Ascending, Arch, Ligamentum arteriosum, Descending

กล้ามเนื้อที่ยึดระหว่าง Ribs และทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ จะประกอบด้วย 3 ชั้น ดังนี้

1. External intercostal muscle
2. Internal intercostal muscle
3. Innermost intercostal layer
 - a. Innermost intercostal m.
 - b. Transversus thoracis m.
 - c. Subcostalis m.

Clinical Terms:

Collateral circulation

Shingles (herpes zoster)

Thoracotomy

Sternotomy

Sternal deformities (funnel chest, pigeon chest)

Empyema

Thoracocentesis (aspiration)

Pneumothorax/Hemothorax

Pleurisy

Pleural effusion

Thoracic wall, Cavity and Viscera

ให้ศึกษาโดยให้อาจารย์ใหญ่อยู่ในท่านอนหงาย เพื่อศึกษาส่วนต่างๆ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนโดยละเอียด ดังนี้

1. Intercostal space and intercostal muscle

1.1 ตัด proximal attachments ของ serratus anterior muscle ตั้งแต่ Rib 1-8 และเปิดไปด้านข้าง

1.2 สัมผัส ribs และ intercostal spaces และนับจำนวน

1.3 ศึกษา intercostal space 4 (space between rib 4 and 5) เพื่อ identify External intercostals muscle (รูปที่ 1)

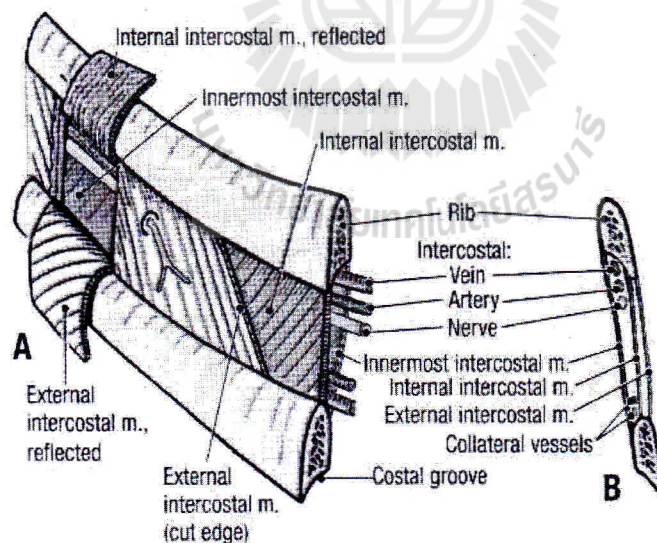


Figure 3.09. Structures in the intercostal space. A. Anterior view. B. Coronal section at the midaxillary line.

รูปที่ 1 แสดง Intercostal space and intercostal muscle

1.4 Identify External intercostal membrane ซึ่งอยู่ด้าน anterior end of intercostal space

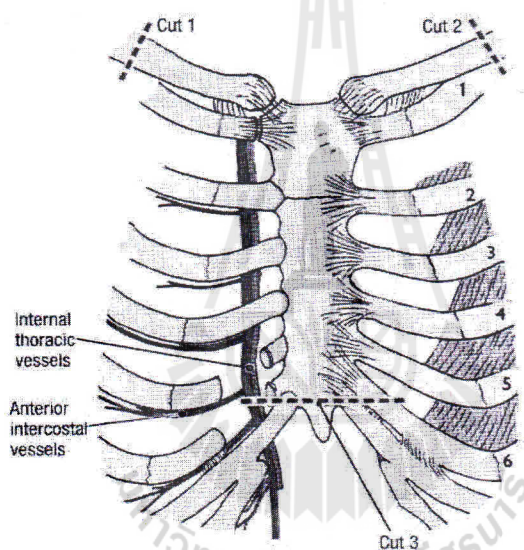
1.5 ตัด External intercostal muscle ออกโดยตัดจากด้าน Superior เพื่อ identify internal intercostal muscle

1.6 ตัดเพื่อเปิด internal intercostal muscle จากด้าน inferior เริ่มตัดบริเวณ midaxillary line ไปทาง sternum

1.7 Identify Intercostal nerve, artery และ vein ภายใน intercostal space 4 ซึ่งอยู่ระหว่าง internal intercostal muscle และ innermost intercostal muscle

2. Removal of the anterior thoracic wall

2.1 ตัด clavicle ทั้ง 2 ข้างตรงกึ่งกลางโดยใช้เลื่อยตัดกระดูก (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 แสดงรอยตัดเพื่อเปิด thoracic wall

2.2 ตัดปลาย sternum รวมทั้ง costal cartilages ในระดับ intercostal space 5 (ระมัดระวังเนื้อเยื่อด้านใน)

2.3 ตัด ribs 1-5 ทั้ง 2 ด้าน ตรง midaxillary line

2.4 ใช้ Scalpel ตัด intercostal spaces 1-5 ตรง midaxillary line

2.5 ใช้ กรรไกร ตัด muscle เหนือขอบ Rib 6 ทั้ง 2 ข้าง

2.6 ค่อยๆ ยก Thoracic wall ที่ตัดแล้วขึ้นพร้อมทั้ง identify Right and left internal thoracic vessels ก่อนจะตัดและยกขึ้นไปทางด้านศีรษะ (พร้อมตัด parietal pleura)

2.7 Identify Costal parietal pleura และ Transversus thoracis muscle

3. Pleural cavities

3.1 ให้สังเกต pleural cavities (the space between the visceral pleura and parietal pleura) และ Identify ส่วนต่างๆ ของ parietal pleura ได้แก่ Costal, Diaphragmatic, Mediastinal และ Cervical. โดยให้ระวังรอยตัดของ Ribs อาจบาดมือนักศึกษาได้

3.2 ให้นำ สัมผัสลงไปใน Costodiaphragmatic recess

3.3 ให้ palpate The root of lung, Pulmonary ligament

4. Lungs

4.1 สังเกต Lobes ต่างๆ ของ Right และ Left lungs

4.2 สังเกต Apex และ Root of lung

4.3 Identify Phrenic nerve และ Pericardiophrenic vessels

4.4 ให้ Remove Lungs โดยตัดบริเวณ Root of lung แต่ให้คงไว้ Phrenic nerve และ Pericardiophrenic vessels และ vagus nerve

4.5 ศึกษารายละเอียดรูปร่างลักษณะของทั้ง Right lung และ left lung

5. Mediastinum

5.1 สังเกต Mediastinal pleura รวมทั้ง pericardium, esophagus และ thoracic aorta

5.2 ตัดเปิด pericardium ตามรอยตัดดังรูปที่ 3 เพื่อศึกษารูปร่างลักษณะของหลอดเลือดต่างๆ บริเวณหัวใจ

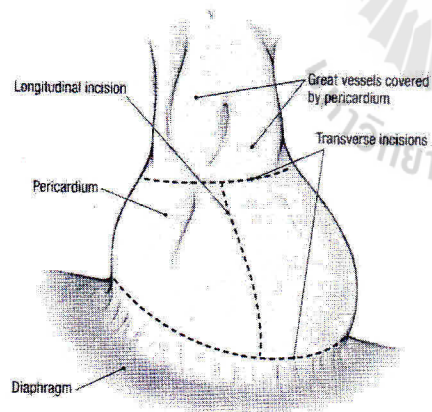


Figure 3.17. How to open the pericardium.

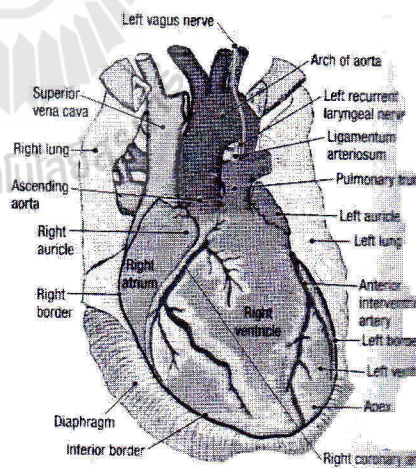


Figure 3.18. Anterior view of the heart in situ

รูปที่ 3 รอยตัดเพื่อเปิด Mediastinal pleura

5.3 Identify Ligamentum arteriosum ที่เชื่อมระหว่าง left pulmonary artery กับ aortic arch

5.4 Remove หัวใจ พร้อมทั้งศึกษารายละเอียดรูปร่างลักษณะของหัวใจ

- Coronary (Atrioventricular) sulcus
- Anterior interventricular sulcus/ Posterior interventricular sulcus
- Right/Left auricles
- Arteries
 - 1) Right coronary artery/ Marginal artery
 - 2) Left coronary artery/ Anterior interventricular artery and Circumflex artery
 - 3) Posterior interventricular artery
- Vein
 - 1) Coronary Sinus
 - 2) Great cardiac vein
 - 3) Small cardiac vein
 - 4) Middle cardiac vein
 - 5) Anterior cardiac veins

5.5 ตัดเปิดห้องหัวใจ ทั้ง 4 ห้อง เพื่อศึกษารายละเอียดภายในตามรอยตัดดังรูปที่ 4

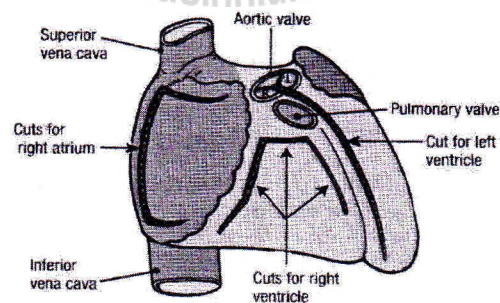


Figure 3.22. Cuts used to open the right atrium, right ventricle, and left ventricle of the heart.

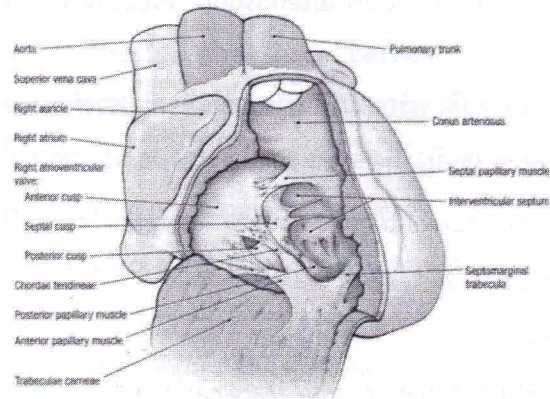


Figure 3.24. Interior of the right ventricle.

รูปที่ 4 แสดงรอยตัดเปิดห้องหัวใจ

เอกสารอ้างอิง

1. Clinically Oriented Anatomy, 6th edition, Moore KL, Lippincott Williams & Wilkins, 2010
2. Grantos Dissector, 13th edition, Patrick W Tank, Lippincott Williams & Wilkins, 2005
3. Atlas of Human Anatomy, 4th edition 2003 Frank H. Netter, Elsevier Inc. 2003
4. Principles of Anatomy and Physiology, 10th edition 2003, Gerard J. Tortora, John Wiley & Sons Inc. 2003



ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี