เอกสารประกอบการสอน

เรื่อง

Human Anatomy: Muscular System

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สำหรับ

นักศึกษาพยาบาลศาสตร์

นักศึกษาวิทยาศาสตร์การกีฬา

โดย อาจารย์ ดร.ราเชนทร์ โกศัลวิตร

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Human Anatomy: Muscular System

โดย อาจารย์ ดร.ราเชนทร์ โกศัลวิตร

กล้ามเนื้อเป็นอวัยวะที่มีบทบาทสำคัญต่อการเคลื่อนไหว เคลื่อนที่ของสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะกล้ามเนื้อลาย ในการทำงานต้องได้รับคำสั่งมาจากระบบประสาท กล้ามเนื้อในร่ายกาย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

กล้ามเนื้อลาย (Skeletal or Striated Muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่ยึดติดกระดูก เป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานร่วมกับกระดูก ในการเคลื่อนไหวร่างกาย อยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ กล้ามเนื้อโครงร่างในร่างกาย อาจแบ่งเป็นกลุ่ม ดังนี้ Head and neck, Trunk, Back Thorax, abdomen Upper extremities และ Lower extremities

กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscle) เป็นกล้ามเนื้อของอวัยวะภายใน ทำงาน ตลอดเวลา อยู่ภายนอกอำนาจจิตใจ เช่น กล้ามเนื้อบริเวณ กระเพาะอาหาร ลำไส้ เป็นต้น

กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac Muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่มีลักษณะเหมือนกล้ามเนื้อลาย มี 1 นิวเคลียส และอยู่กลางเซล ส่วนปลายของแต่ละเซลแยกออกเป็น 2 แขนง กล้ามเนื้อหัวใจทำงานเป็นจังหวะ และอยู่ภายนอกอำนาจจิตใจ

กล้ามเนื้อลายในร่ายกายมนุษย์ เพื่อสะดวกในการศึกษา ถูกจัดเป็น 2 กลุ่มใหญ่ (2 parts) และมีกลุ่มย่อยต่างๆ ดังนี้

1. Part I
    1. Head and Neck
    2. Thorax
    3. Upper limb
2. Part II
    1. Abdomen
    2. Back
    3. Lower limb

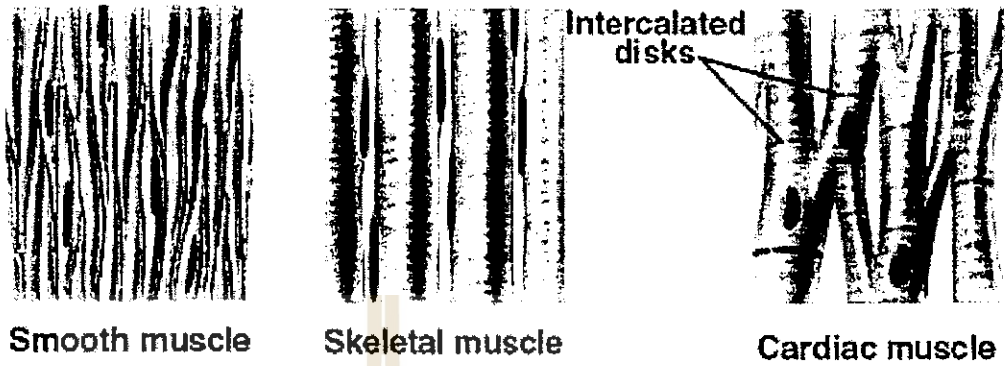
<u>คุณสมบัติของกล้ามเนื้อ</u>

1. **Irritability (excitability)** - ความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

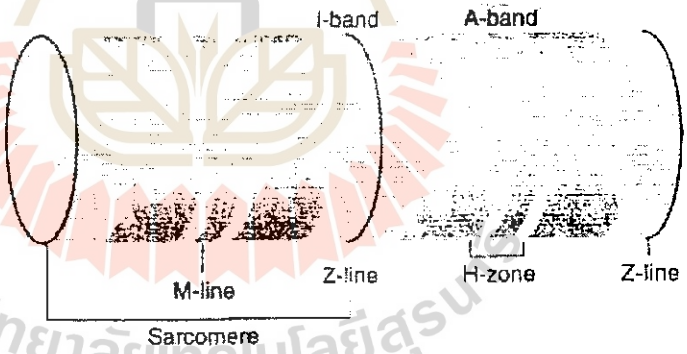
2. **Contractility** - ความสามารถในการหดตัว
3. **Extensibility** - ความสามารถในการยืดตัวเมื่อกล้ามเนื้อมัดตรงข้ามหดตัว
4. **Elasticity** - ความสามารถในการหดตัวกลับหลังจากยืดตัว

* การหดตัวของแต่ละเซลล์กล้ามเนื้อเป็นแบบ **All or none response**



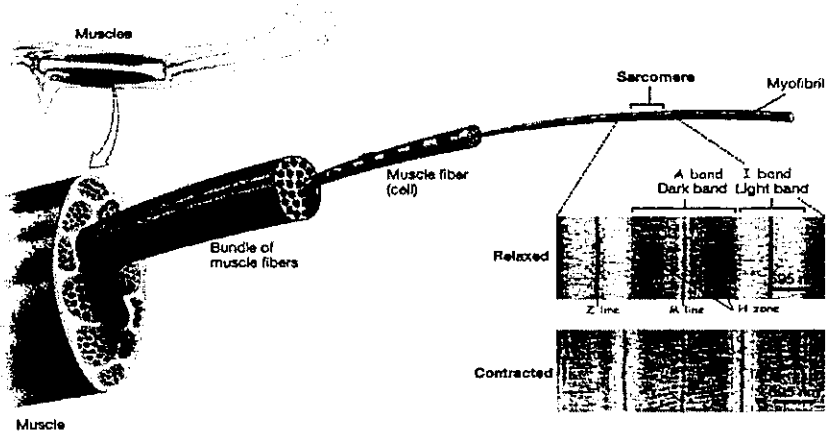
Sarcomere

- Anisotropic band (A-band)
- Isotropic band (I-band)
- Z-line (Telophragme line)
- Hensen's disk or zone (H-zone)
- M-line



Sliding filament mechanism

เป็นกลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยเมื่อกล้ามเนื้อหดตัว Thick and thin filaments ที่มีความยาวคงที่ จะเคลื่อนที่ผ่านซึ่งกันและกัน



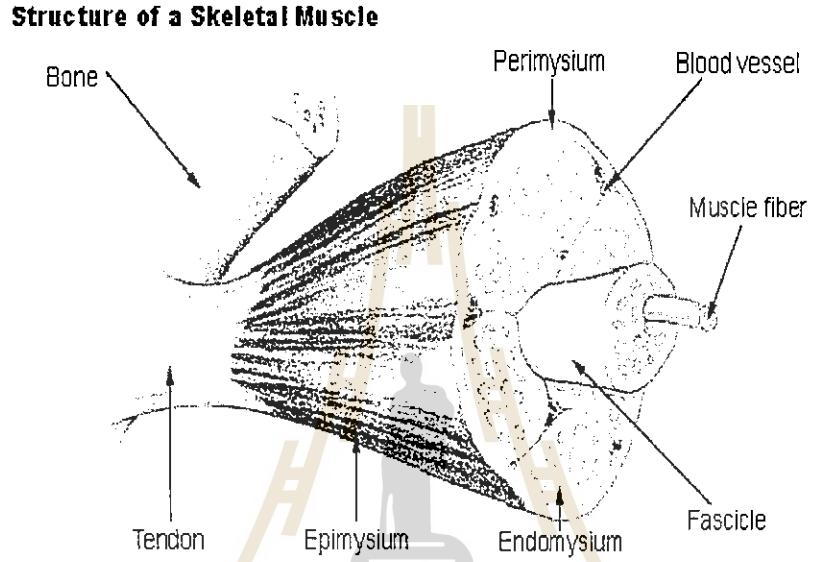
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เยื่อหุ้มกล้ามเนื้อ

Endomysium

Perimysium

Epimysium



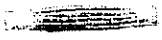
หลักการตั้งชื่อกล้ามเนื้อ

1. การทำงานของกล้ามเนื้อ เช่น Flexor, extensor, abductor และ adductor เป็นต้น
2. รูปร่างของกล้ามเนื้อ เช่น Deltoid, Trapezius เป็นต้น
3. ตำแหน่งของกล้ามเนื้อ เช่น Rectus abdominis เป็นต้น
4. จำนวนหัวเกาะของกล้ามเนื้อ เช่น Biceps brachii เป็นต้น
5. ความยาวและขนาดของกล้ามเนื้อ เช่น Maximus, Longus และ Brevis เป็นต้น

จุดเกาะของกล้ามเนื้อ (Attachment)

จุดเกาะของกล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

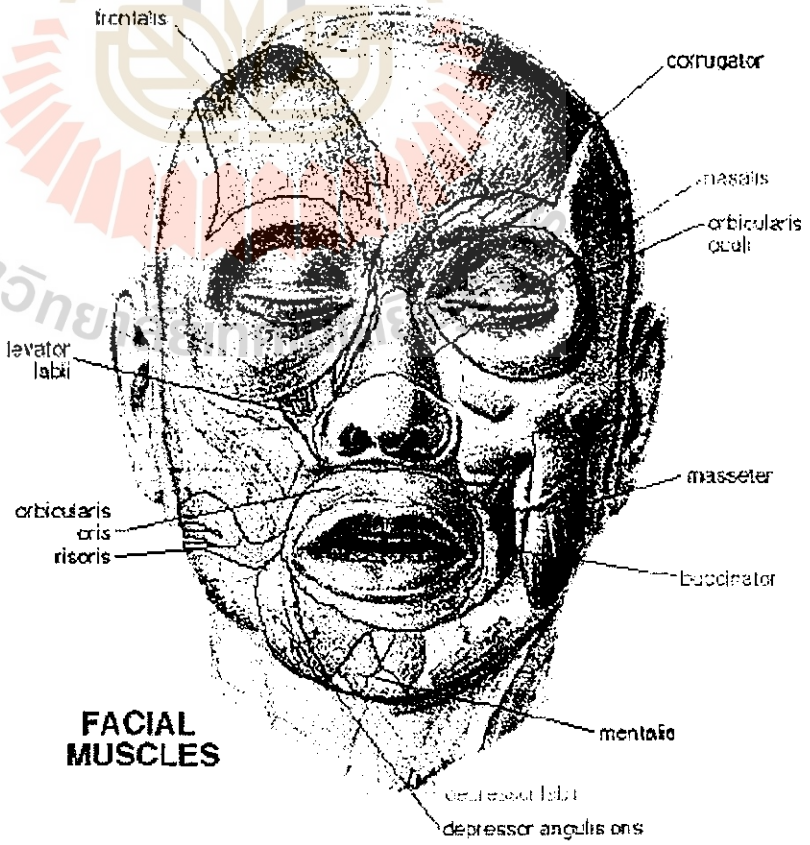
1. **Origin/proximal attachment** เป็นจุดเกาะต้นของกล้ามเนื้อที่ยึดติดกับกระดูก เมื่อมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ส่วนนี้จะมีการเคลื่อนที่น้อยมากหรือไม่มีเลย
2. **Insertion/distal attachment** เป็นจุดเกาะปลายของกล้ามเนื้อที่ยึดติดกับกระดูก เมื่อมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่เคลื่อนที่เข้าหาปลายอีกด้านหนึ่ง

Parallel	Fusiform
Fascicles parallel to longitudinal axis of muscle; terminate at either end in flat tendons	Fascicles nearly parallel to longitudinal axis of muscle; terminate in flat tendons; muscle tapers toward tendons, where diameter is less than at belly.
	
Example: Stylohyoid muscle (see Figure 11.8)	*Example:* Digastric muscle (see Figure 11.8)
Circular	**Triangular**
Fascicles in concentric circular arrangements form sphincter muscles that enclose an orifice (opening).	Fascicles spread over broad area converge at thick central tendon, gives muscle a triangular appearance.
Example: Orbicularis oculi muscle (see Figure 11.4)	*Example:* Pectoralis major muscle (see Figure 11.3a)
Pennate	
Short fascicles in relation to total muscle length; tendon extends nearly entire length of muscle.	
Unipennate	**Bipennate**	**Multipennate**
Fascicles are arranged on only one side of tendon.	Fascicles are arranged on both sides of centrally positioned tendons.	Fascicles attach obliquely from many directions to several tendons.
Example: Extensor digitorum longus muscle (see Figure 11.22b)	*Example:* Rectus lamoris muscle (see Figure 11.20a)	*Example:* Deltoid muscle (see Figure 11.19

Muscular system: Part I

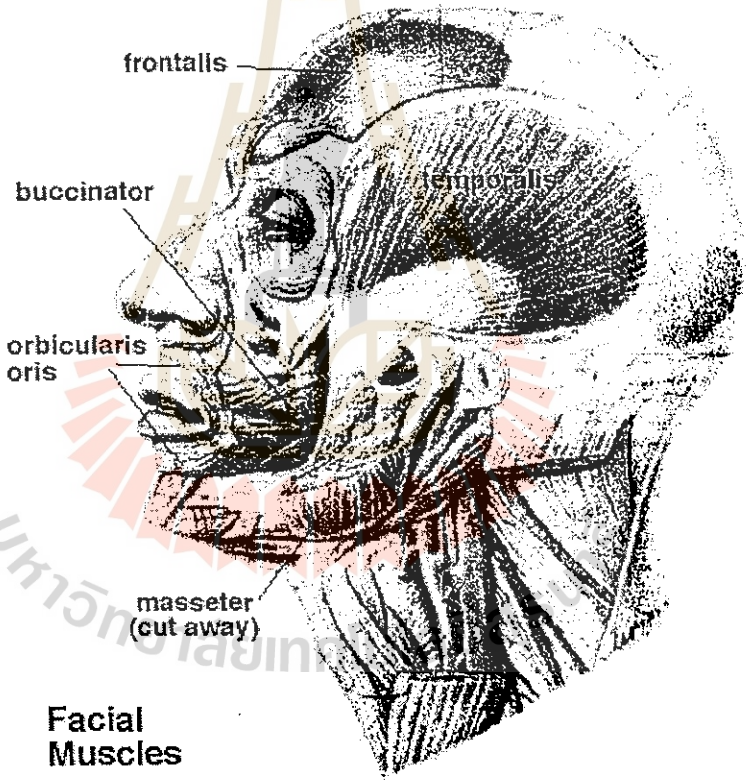
กล้ามเนื้อที่สำคัญของ Head and neck

กล้ามเนื้อของศีรษะแบ่งออกตามหน้าที่เป็น 2 ประเภท ได้แก่



Muscles of facial expression

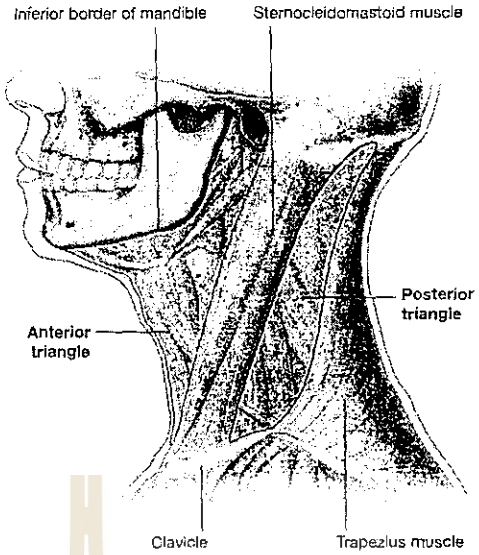
1. Frontalis
2. Nasalis
3. Orbicularis oculi
4. Orbicularis oris
5. Zygomaticus
6. Risorius
7. Levator anguli oris
8. Depressor anguli oris
9. Mentalis
10. occipitalis



Facial Muscles

Muscle of mastication

1. Masseter
2. Temporalis
3. Buccinator

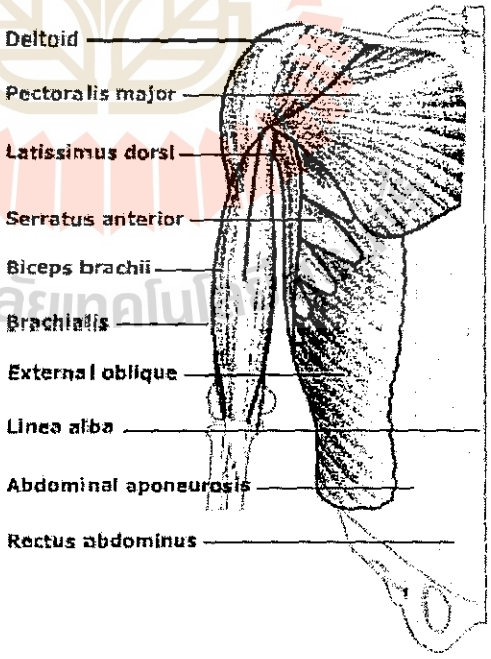


กล้ามเนื้อที่สำคัญของคอ มีดังนี้

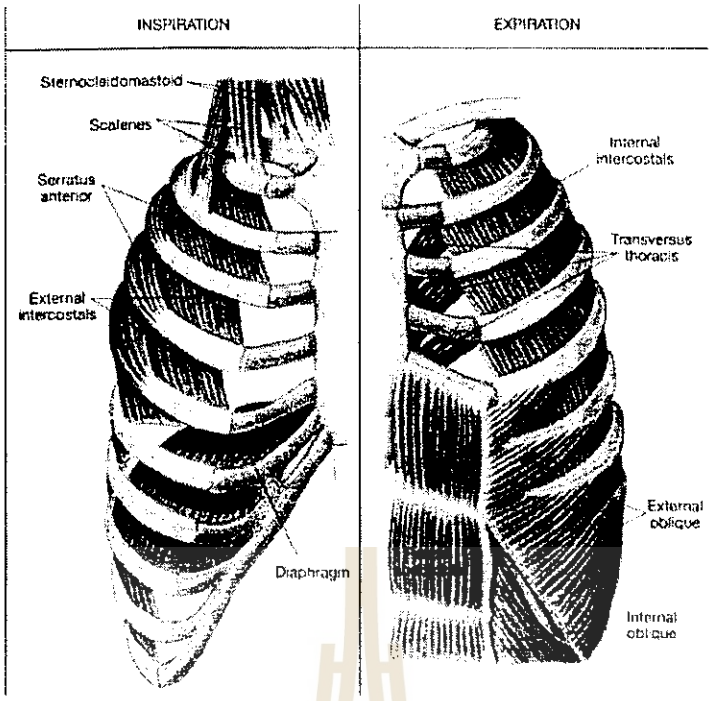
Platysma

Sternocleidomastoid

<u>กล้ามเนื้อส่วนทรวงอก</u> (Chest muscles)



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี



กล้ามเนื้อส่วนทรวงอกแบ่งออกเป็น

1. กล้ามเนื้อของทรวงอกส่วนหน้า
    1. Pectolaris major and minor
    2. Serratus anterior
2. กล้ามเนื้อหลักที่ช่วยในการหายใจ
    1. Diaphragm
    2. External intercostal
    3. Internal intercostal

<u>กล้ามเนื้อส่วนของ Upper extremities</u>

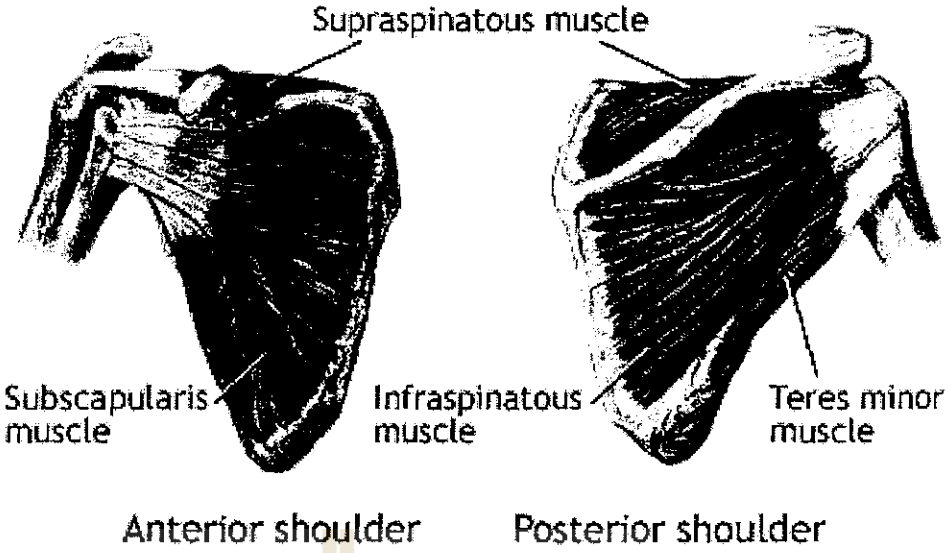
กล้ามเนื้อส่วน upper extremities แบ่งออกเป็น

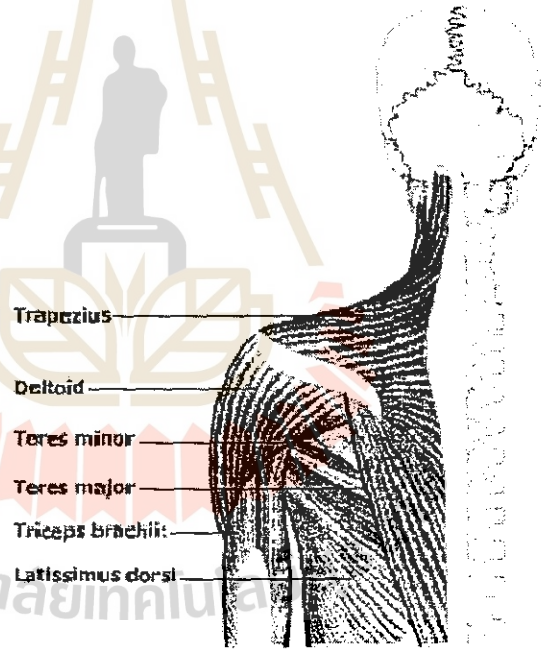
1. กล้ามเนื้อไหล่ (shoulder region)
2. กล้ามเนื้อต้นแขน (Arm)
3. กล้ามเนื้อปลายแขน (Forearm)
4. กล้ามเนื้อมือ (Hand)

กล้ามเนื้อไหล่ (shoulder region)

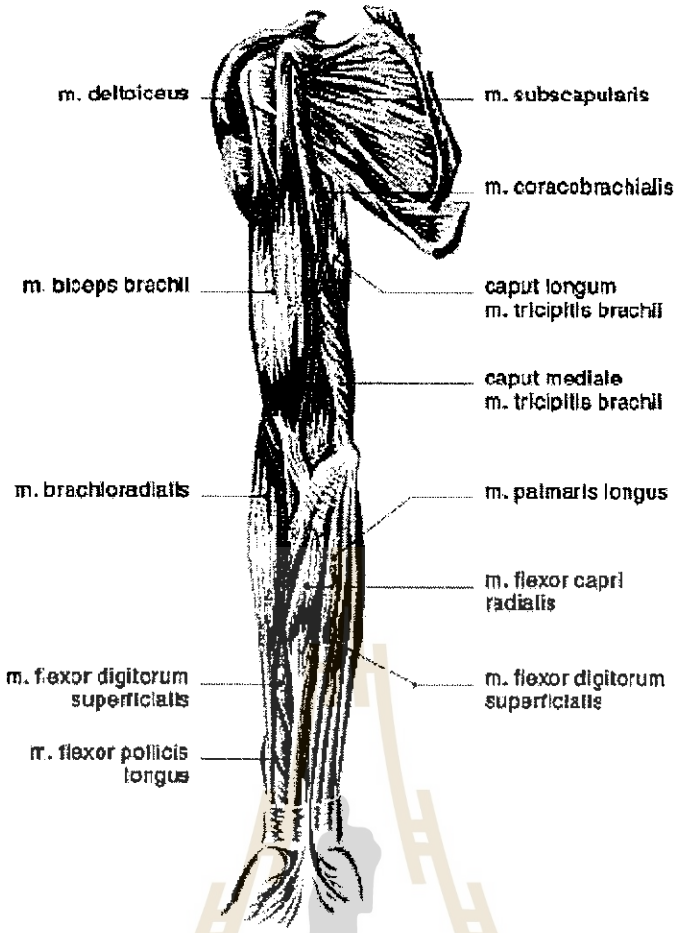
กล้ามเนื้อที่สำคัญของไหล่มีดังนี้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

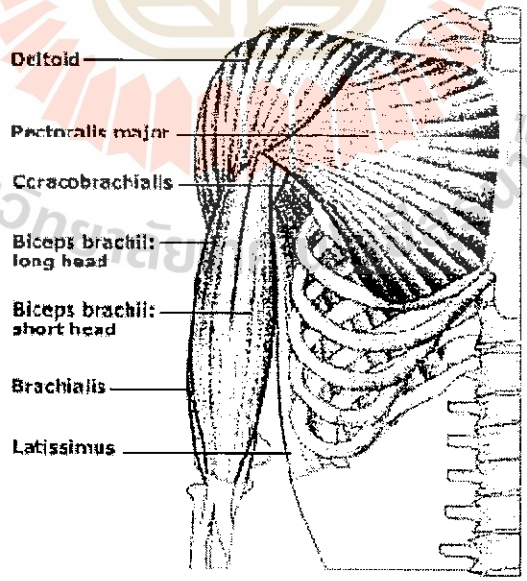




1. Deltoid
2. Supraspinatus
3. Infraspinatus
4. Teres major
5. Teres minor
6. Subscapularis



กล้ามเนื้อต้นแขน (Arm)



กล้ามเนื้อที่สำคัญของต้นแขนด้านหน้า มีดังนี้

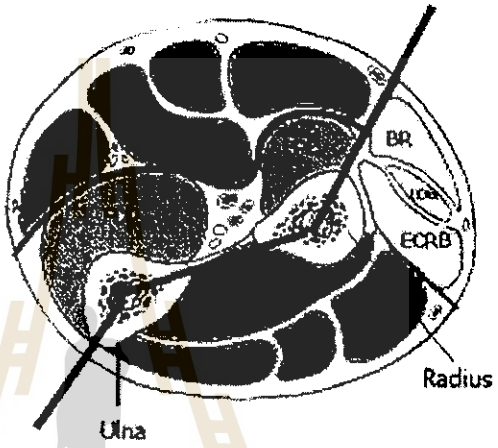
1. Biceps brachii

2. Brachialis
3. Coracobrachialis

กล้ามเนื้อที่สำคัญของต้นแขนด้านหลัง มีดังนี้

1. Triceps brachii
2. Anconeus

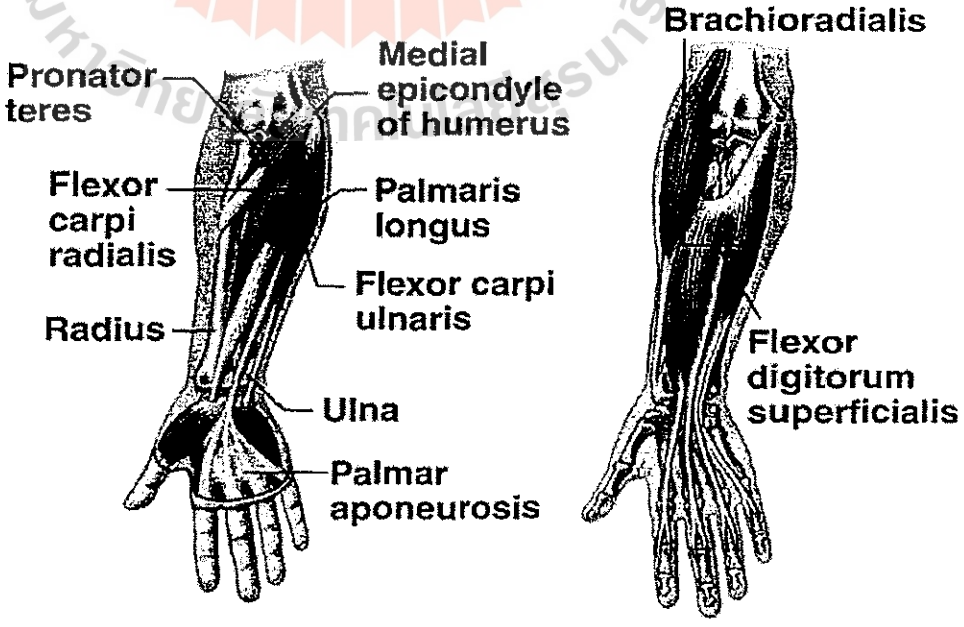
กล้ามเนื้อปลายแขน (Forearm)



กล้ามเนื้อที่สำคัญส่วนปลายแขน แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. กล้ามเนื้อแขนด้านหน้า (Anterior compartment)
2. กล้ามเนื้อแขนด้านหลัง (Posterior compartment)

กล้ามเนื้อปลายแขน (Forearm)



1. **กล้ามเนื้อแขนด้านหน้า (Anterior compartment)**

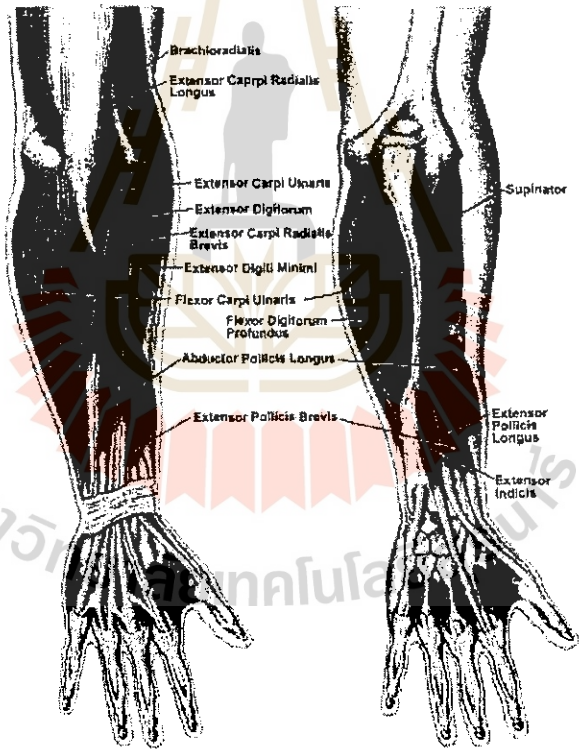
Superficial group

1. Pronator teres
2. Flexor carpi radialis
3. Palmaris longus
4. Flexor carpi ulnaris
5. Flexor digitorum superficialis

Deep group

1. Flexor digitorum profundus
2. Flexor policis longus
3. Pronator quadratus

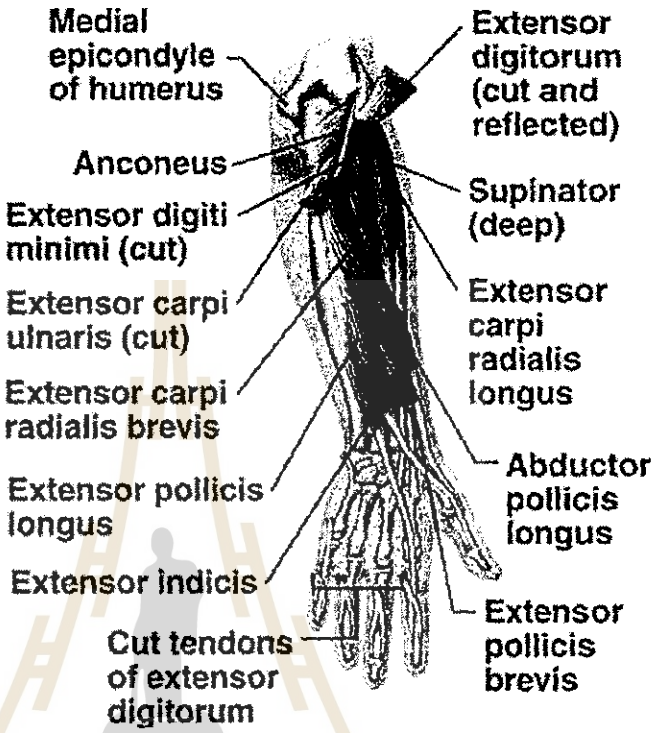
2. **กล้ามเนื้อแขนด้านหลัง (Posterior compartment)**



Superficial group

1. Brachioradialis
2. Extensor carpi radialis brevis
3. Extensor carpi radialis longus

4. Extensor digitorum
5. Extensor carpi ulnaris
6. Extensor digiti minimi



Deep group

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

Superficial group of extensor muscles of forearm

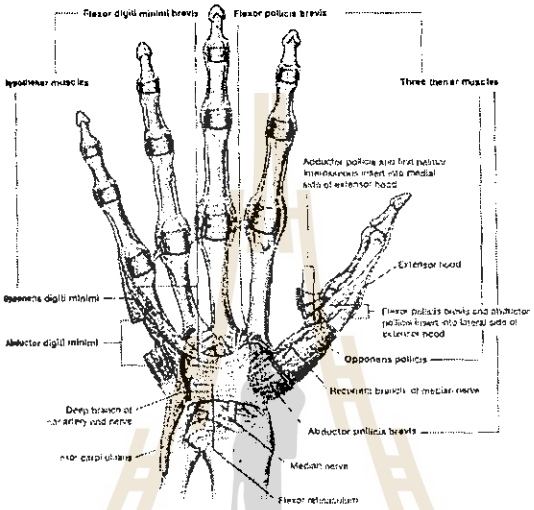
1. Brachioradialis
2. Extensor carpi radialis brevis
3. Extensor carpi radialis longus
4. Extensor digitorum
5. Extensor carpi ulnaris
6. Extensor digiti minimi

Deep group of extensor muscles of forearm

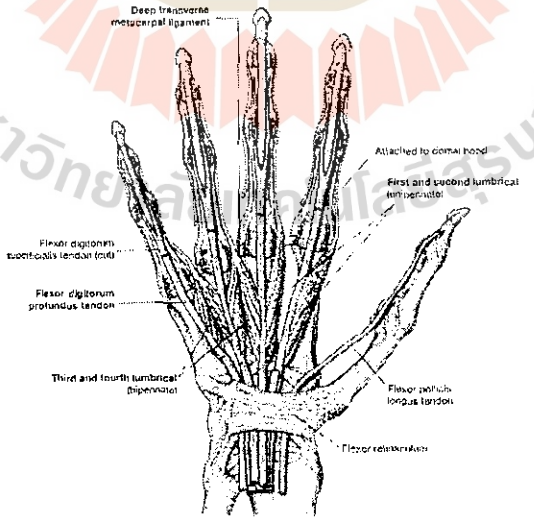
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

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

กล้ามเนื้อมือ (Hand)



กล้ามเนื้อมือแบ่งออกเป็น



1. Thenar muscles
2. Hypothenar muscles

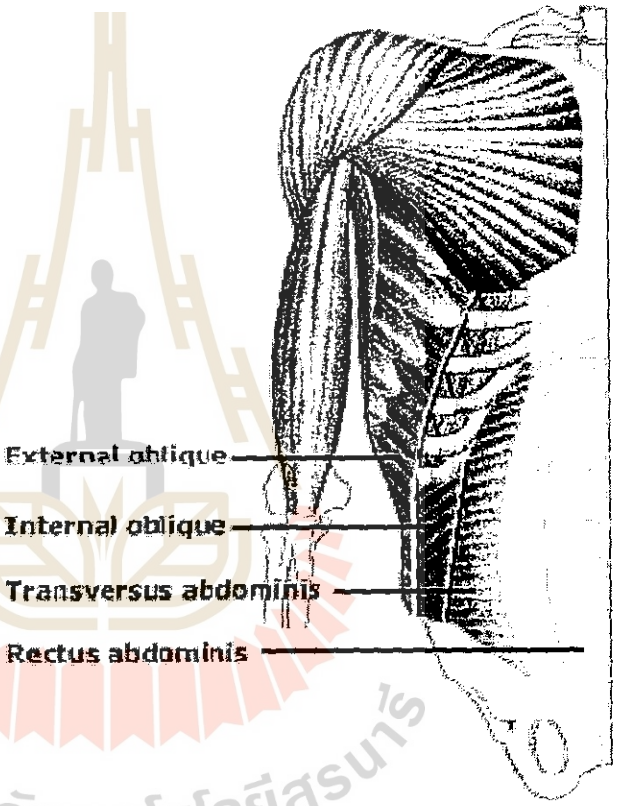
3. Adductor pollicis muscle
4. Short muscles of hand

    Lumbricals

    Interossei

Muscular system: Part II

กล้ามเนื้อส่วนท้อง (Abdominal muscles)

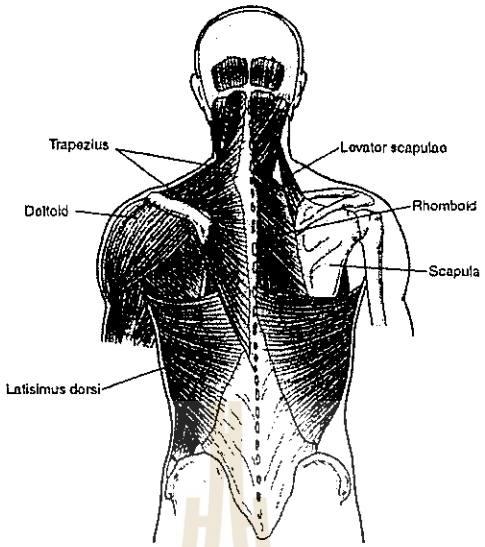


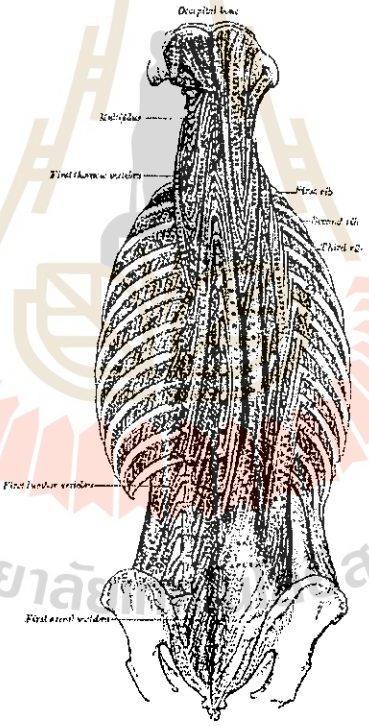
กล้ามเนื้อที่สำคัญมีดังนี้

1. Rectus abdominis
2. External abdominal oblique
3. Internal abdominal oblique
4. Transverse abdominis

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กล้ามเนื้อส่วนหลัง





กล้ามเนื้อที่สำคัญมีดังนี้

1. Trapezius
2. Latissimus dorsi
3. Rhomboid major and minor
4. Levator scapulae
5. Elector spinae/Sacrospinalis

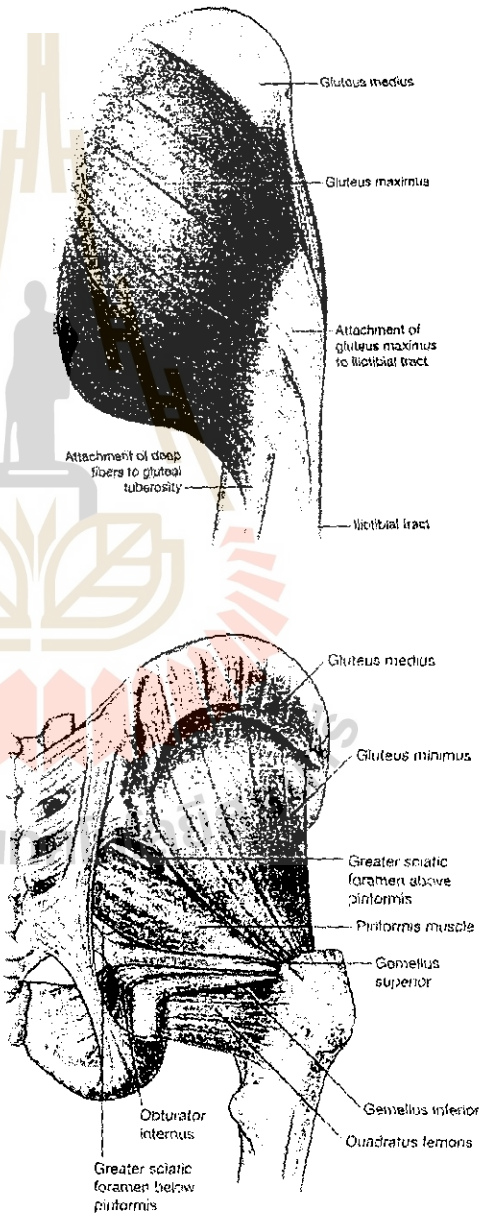
กล้ามเนื้อส่วนของ Lower extremities

กล้ามเนื้อที่สำคัญของ lower extremities แบ่งออกเป็น

1. กล้ามเนื้อบริเวณสะโพก (Gluteal region)
2. กล้ามเนื้อของต้นขา (Thigh)
3. กล้ามเนื้อส่วนปลายขา (Leg)
4. กล้ามเนื้อเท้า (Foot)

กล้ามเนื้อบริเวณสะโพก (Gluteal region)

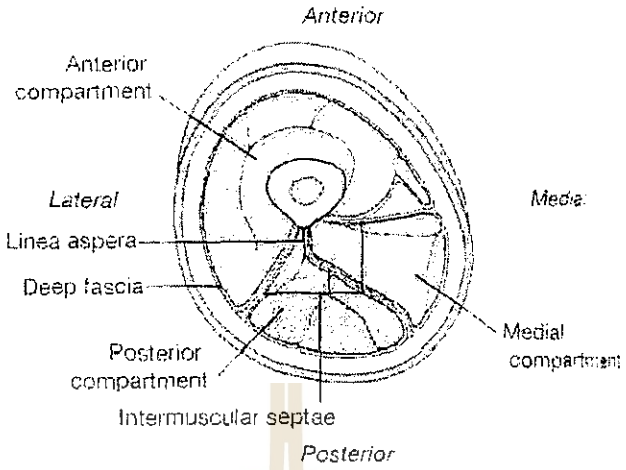
กล้ามเนื้อบริเวณสะโพก ทำหน้าที่หลักคือเหยียดสะโพก (Hip extension) ที่สำคัญมีดังนี้



1. Gluteus maximus
2. Gluteus medius

3. Gluteus minimus
4. Piriformis

กล้ามเนื้อของต้นขา (Thigh)



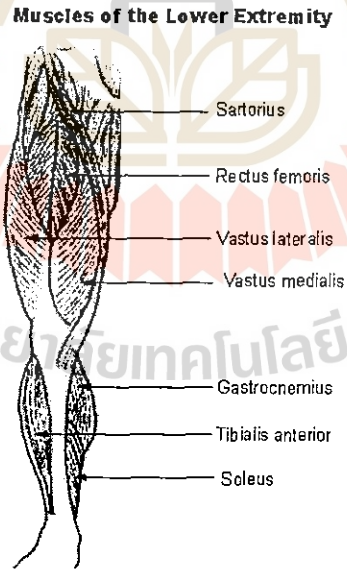
กล้ามเนื้อบริเวณต้นขาที่สำคัญ แบ่งออกเป็น

กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Anterior femoral compartment)

กล้ามเนื้อต้นขาด้านใน (Medial femoral compartment)

กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Posterior femoral compartment)

กล้ามเนื้อของต้นขา (Thigh)

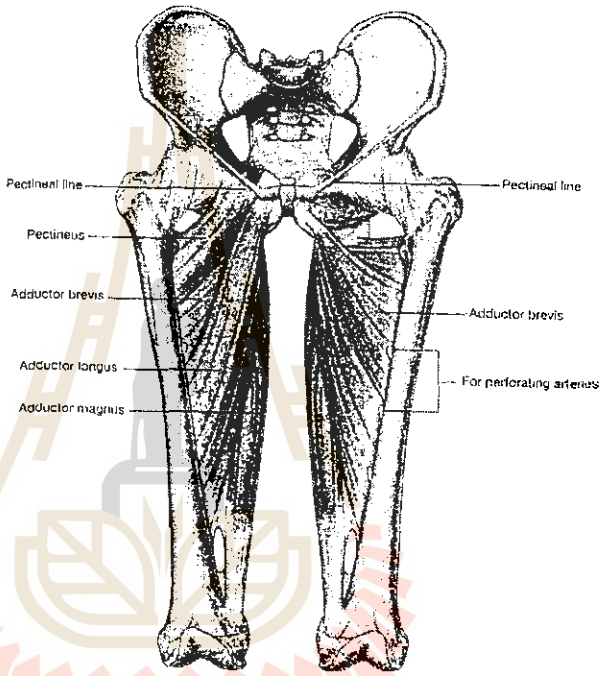


1. **กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า** ประกอบด้วยกล้ามเนื้อหลักๆ ดังนี้
    1. Iliopsoas muscle
    2. Tensor of fascia lata muscle
    3. Sartorius muscle

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4. Quadriceps femoris เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ Hip flexion and knee extension) ประกอบด้วย
    1. Rectus femoris
    2. Vastus medialis
    3. Vastus lateralis
    4. Vastus intermediate

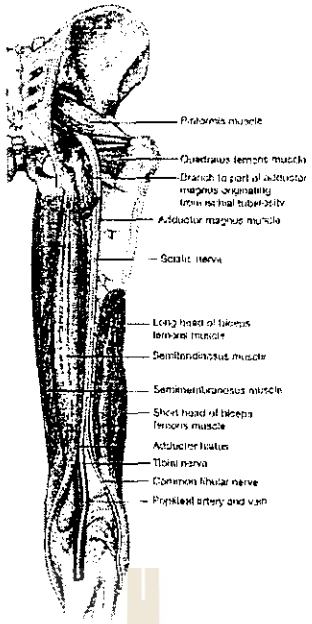
2. **กล้ามเนื้อต้นขาด้านใน** ทำหน้าที่หลักคือหุบต้นขาเข้าด้านใน (Adduction of thigh) ประกอบด้วยกล้ามเนื้อหลักๆ ดังนี้



1. Adductor group
    1. Adductor longus muscle
    2. Adductor brevis muscle
    3. Adductor magnus muscle
2. Gracilis muscle
3. Obturator externus muscle

3. **กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง** ประกอบด้วยกลุ่มกล้ามเนื้อที่เรียกว่า Hamstring muscles ทำหน้าที่ Hip extension and knee flexion ประกอบด้วย

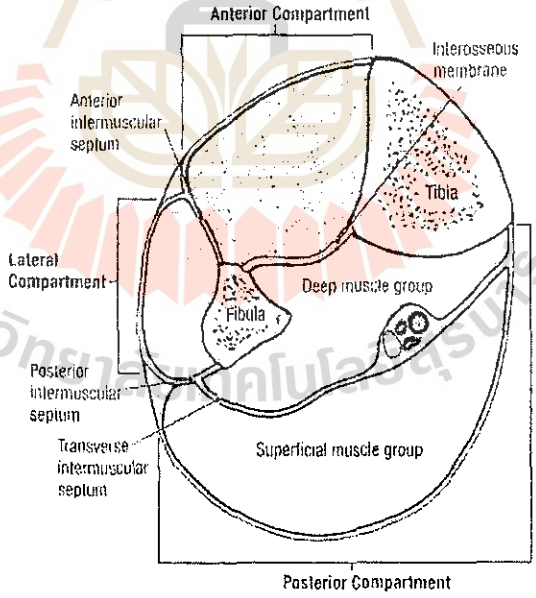
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



1. Biceps femoris
2. Semitendinosus
3. Semimembranosus

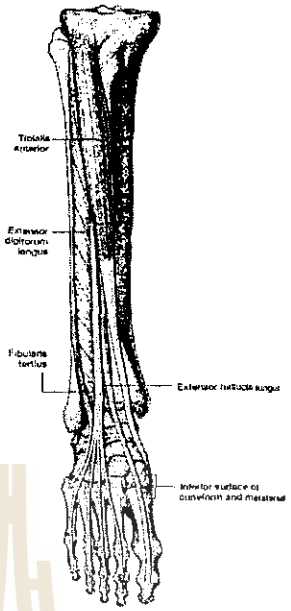
กล้ามเนื้อส่วนปลายขา (Leg)

กล้ามเนื้อส่วนปลายขา แบ่งออกเป็น



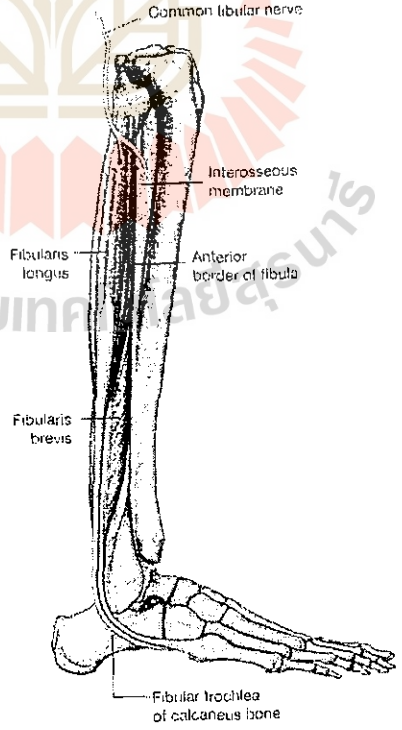
1. กล้ามเนื้อส่วนปลายขาด้านหน้า (Anterior compartment of leg)
2. กล้ามเนื้อส่วนปลายขาด้านนอก(Lateral compartment of leg)
3. กล้ามเนื้อส่วนปลายขาด้านหลัง (Posterior compartment of leg)

1. **กล้ามเนื้อส่วนปลายขาด้านหน้า** ทำหน้าที่หลักคือกระดกข้อเท้าขึ้น (Dorsiflexion) ที่สำคัญมีดังนี้



1. Tibialis anterior
2. Extensor digitorum longus
3. Extensor hallucis longus
4. Fibularis tertius

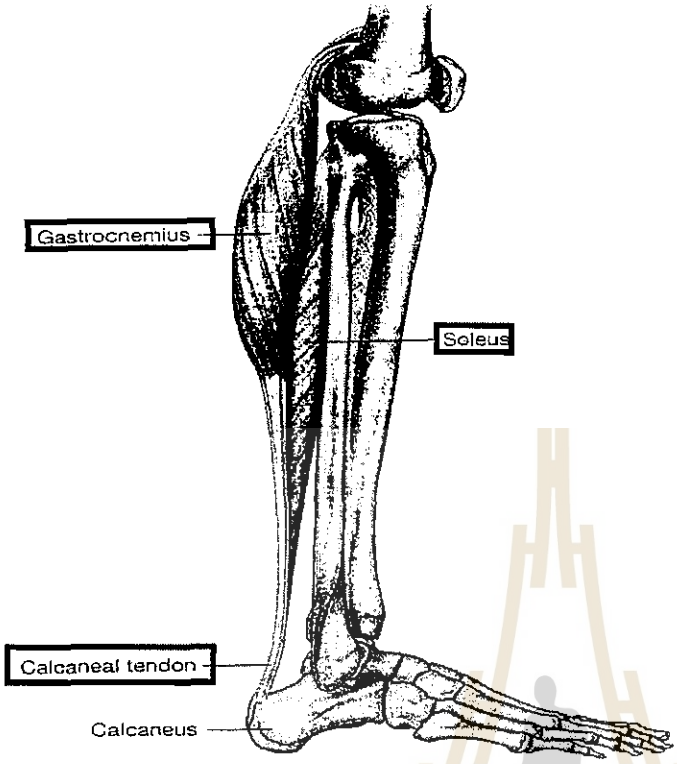
2. **กล้ามเนื้อปลายเท้าด้านนอก** หน้าที่หลักคือ เปิดปลายเท้าออกด้านนอก(Eversion) ประกอบด้วย

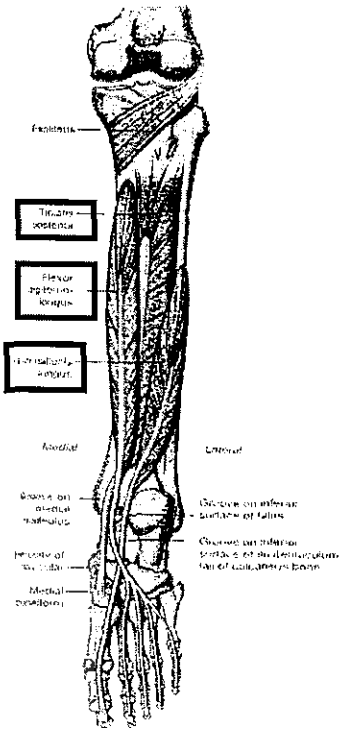


1. Peroneus longus
2. Peroneus brevis

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3. **กล้ามเนื้อปลายขาด้านหลัง** หน้าที่หลักคือถีบปลายเท้าลง (Plantar flexion) ที่สำคัญ ประกอบด้วยกล้ามเนื้อต่อไปนี้





1. Gastrocnemius
2. Soleus
3. Plantaris
4. Flexor digitorum longus
5. Flexor hallucis longus
6. Tibialis posterior

กล้ามเนื้อเท้า (Foot) แบ่งเป็น Sole และ Dorsum

Sole of foot มี 4 ชั้น

First layer of plantar muscles

1. Flexor digitorum brevis muscle
2. Abductor hallucis muscle
3. Abductor digiti minimi muscle

Second layer of plantar muscles

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1. Quadratus plantae (flexor accessorius) muscle
2. Lumbrical muscles

Third layer of plantar muscles

1. Flexor hallucis brevis muscle
2. Adductor hallucis muscle
3. Flexor digiti minimi muscle

Fourth layer of plantar muscles

1. Dorsal interosseous muscle
2. Plantar interosseous muscle

Dorsum of the foot

1. Extensor digitorum brevis muscle
2. Extensor halucis brevis muscle

เอกสารอ้างอิง

1. Principles of Anatomy and Physiology (2003) 10nd edi., Gerard J. Tortora, New York
2. Essentials of Human Anatomy and Physiology (1997) 5 nd edi., Elaine N Marieb, California
3. Principles of Human Anatomy (1992) 6nd edi., Gerard J. Tortora, New York

---

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี