



สรีรวิทยาการออกกำลังกาย

Exercise Physiology

อาจารย์อับดุลรอฮิม รอยิง

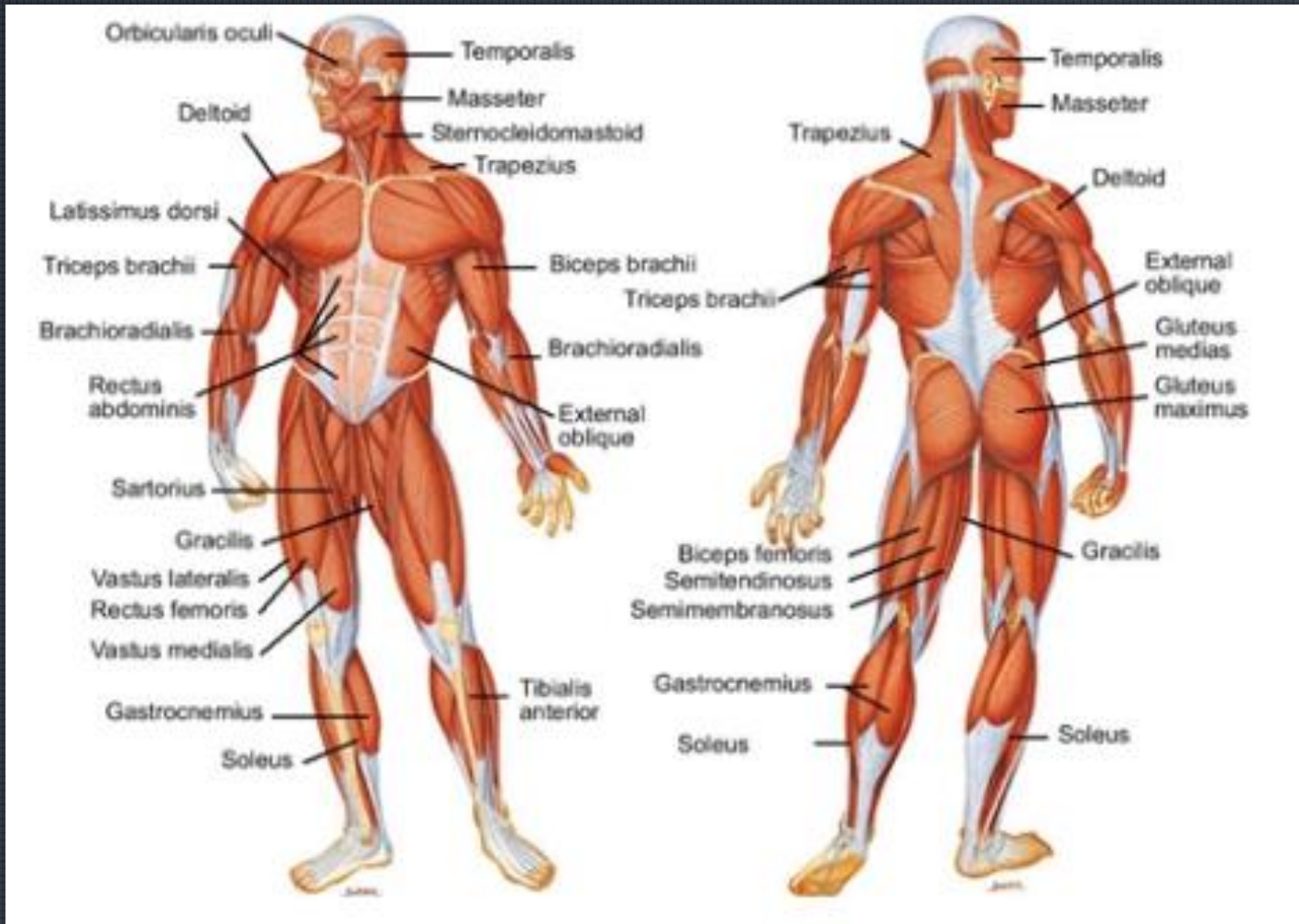
สาขาพลศึกษาและสุขศึกษา คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา



สรีรวิทยาของระบบกล้ามเนื้อ

ต่อการออกกำลังกาย



Credit : <https://sites.google.com/site/kaywiphakhsastr/>



กล้ามเนื้อ (Muscle)

เป็นเนื้อเยื่อที่หดตัวได้ในร่างกาย เปลี่ยนแปลงมาจากเมโซเดิร์ม (mesoderm) ของชั้นเนื้อเยื่อในตัวอ่อน และเป็นระบบหนึ่งของร่างกายที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหวทั้งหมดของร่างกาย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ **กล้ามเนื้อโครงร่าง** (skeletal muscle) **กล้ามเนื้อเรียบ** (smooth muscle) และ**กล้ามเนื้อหัวใจ** (cardiac muscle)



กล้ามเนื้อ (Muscle)

กล้ามเนื้อทำหน้าที่หดตัวเพื่อให้เกิดแรงและทำให้เกิดการเคลื่อนที่ (motion) รวมถึงการเคลื่อนที่และการหดตัวของอวัยวะภายใน กล้ามเนื้อจำนวนมากหดตัวได้นอกอำนาจจิตใจ และจำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น การบีบตัวของหัวใจ หรือการบีบรัด (peristalsis) ทำให้เกิดการผลักดันอาหารเข้าไปภายในทางเดินอาหาร การหดตัวของกล้ามเนื้อที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจมีประโยชน์ในการเคลื่อนที่ของร่างกาย และสามารถควบคุมการหดตัวได้ เช่นการกลอกตา หรือการหดตัวของกล้ามเนื้อควอดริเซ็บ (quadriceps muscle) ที่ต้นขา

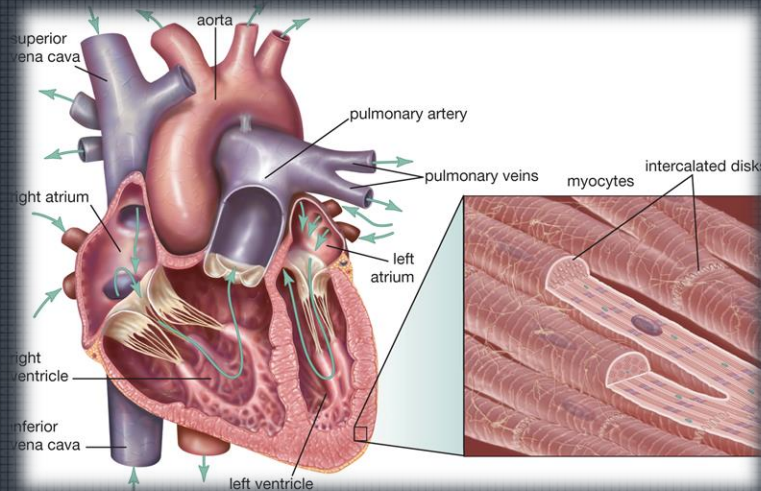
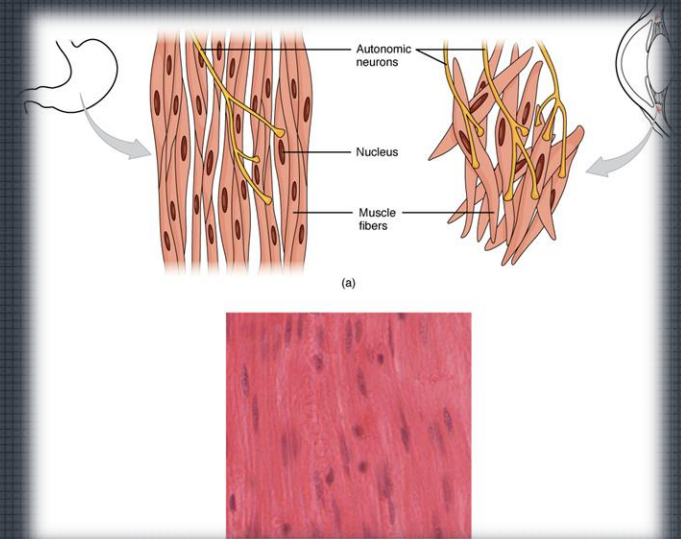
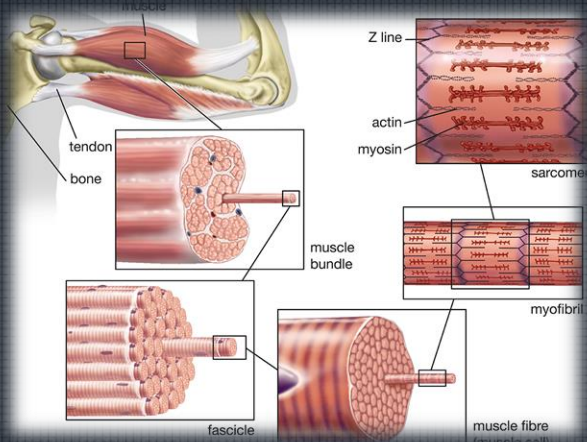


หน้าที่สำคัญของกล้ามเนื้อ

1. คงรูปร่างท่าทางของร่างกาย (Maintain Body Posture)
2. ยึดข้อต่อไว้ด้วยกัน (Stabilize Joints)
3. ทำให้ร่างกายเคลื่อนไหว (Provide Movement) โดยการเปลี่ยนพลังงานที่ได้จากสารอาหารมาเป็นพลังงานกล (Mechanical Energy) หรือพลังงานที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว
4. รักษาระดับอุณหภูมิของร่างกาย (Maintain Body Temperature) โดยผลิตความร้อนออกมาตามที่ร่างกายต้องการ

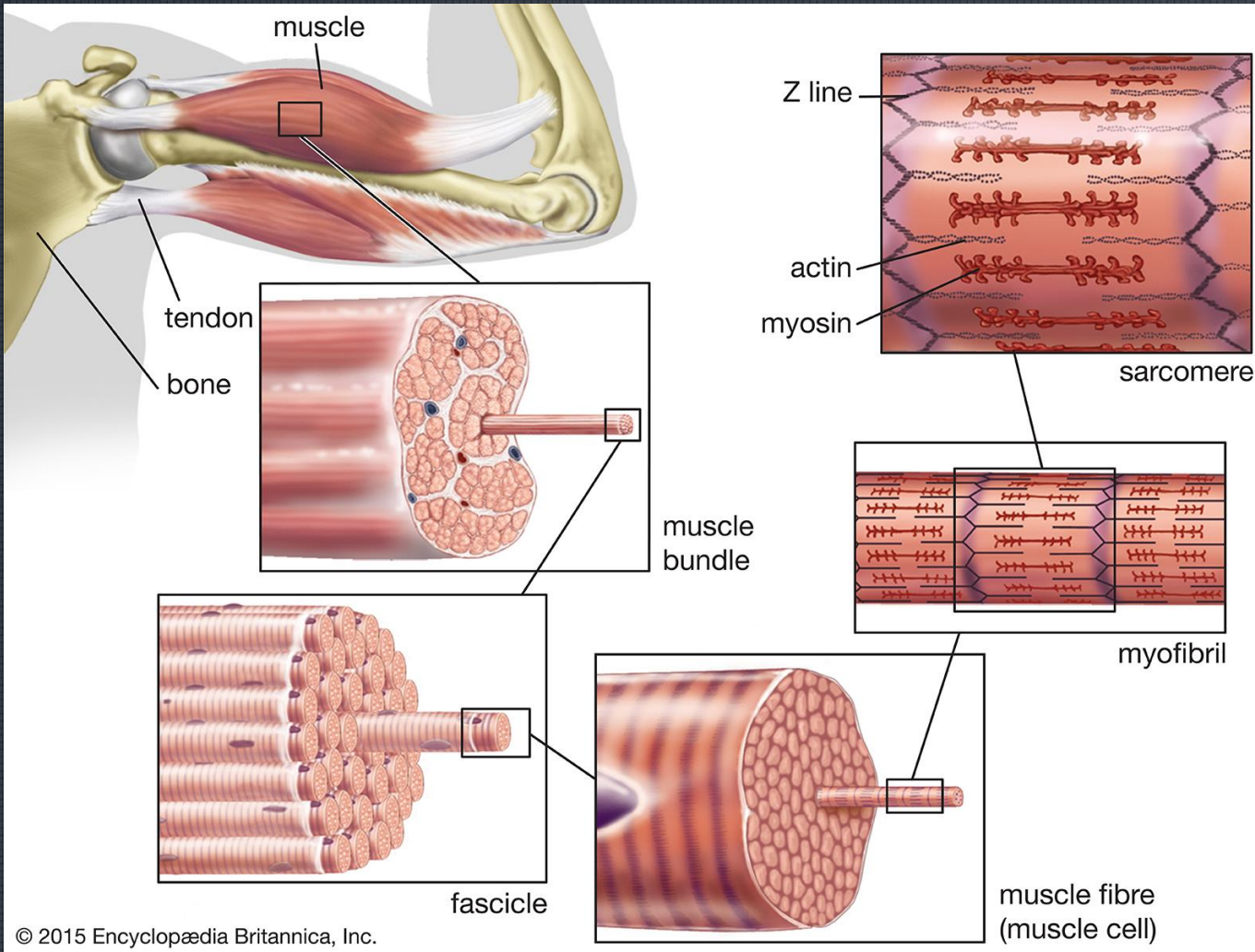


ประเภทของกล้ามเนื้อ





กล้ามเนื้อโครงร่าง (skeletal muscle)



- Credit : <https://www.britannica.com/science/skeletal-muscle>

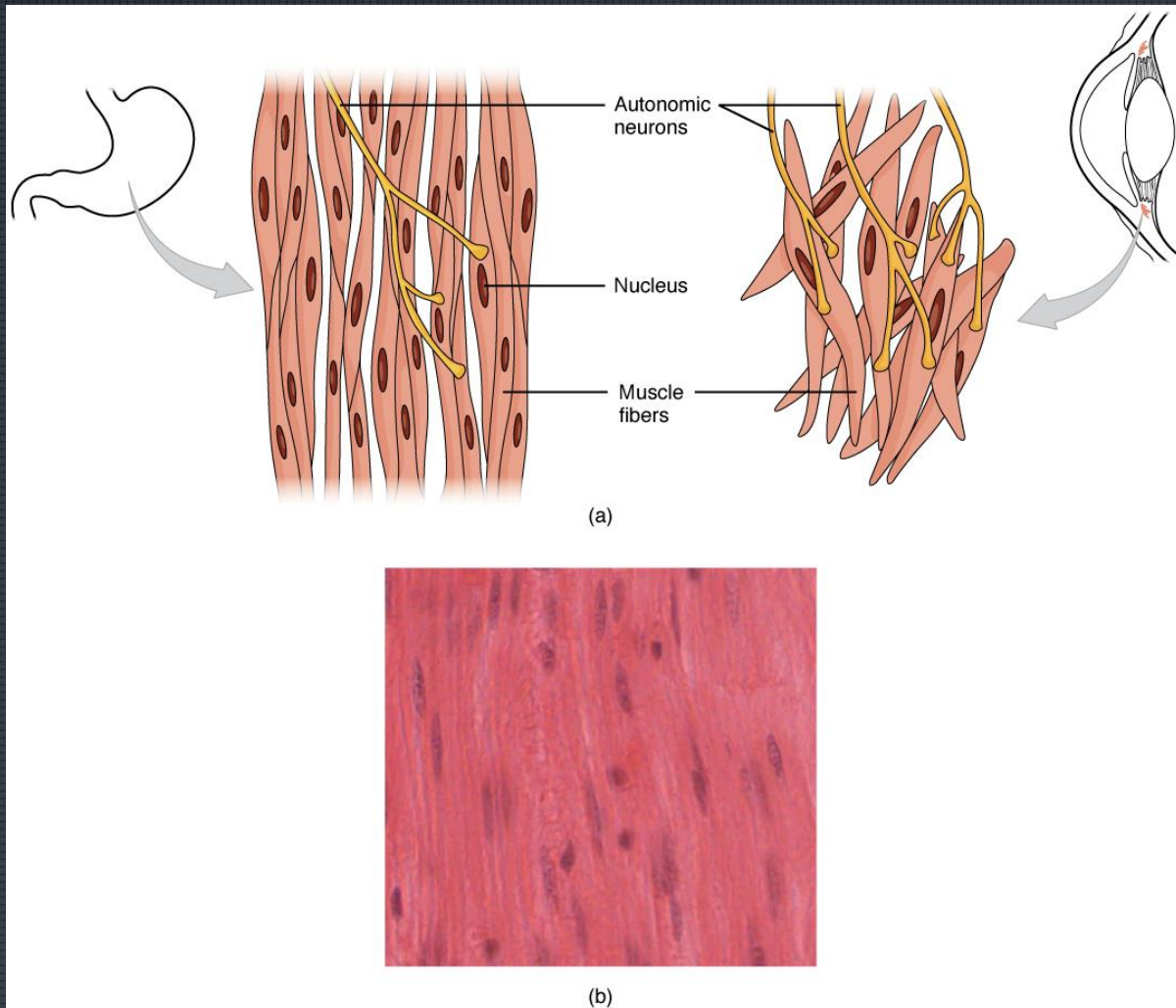


กล้ามเนื้อโครงร่าง (skeletal muscle)

กล้ามเนื้อลายเป็นกล้ามเนื้อภายใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary Muscle) ชนิดเดียวในร่างกาย กล้ามเนื้อลายเป็นกล้ามเนื้อที่สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อชนิดนี้ได้ กล้ามเนื้อลายจะห่อหุ้มโครงกระดูกของเราไว้ และทั้งสองอย่างจะทำงานร่วมกัน ทำให้ร่างกายสามารถทำงาน กล้ามเนื้อลายมีรูปร่างและขนาดที่หลากหลาย จึงทำงานได้หลากหลายรูปแบบ



กล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle)



Credit : <https://opentextbc.ca/anatomyandphysiology/chapter/10-8-smooth-muscle/>

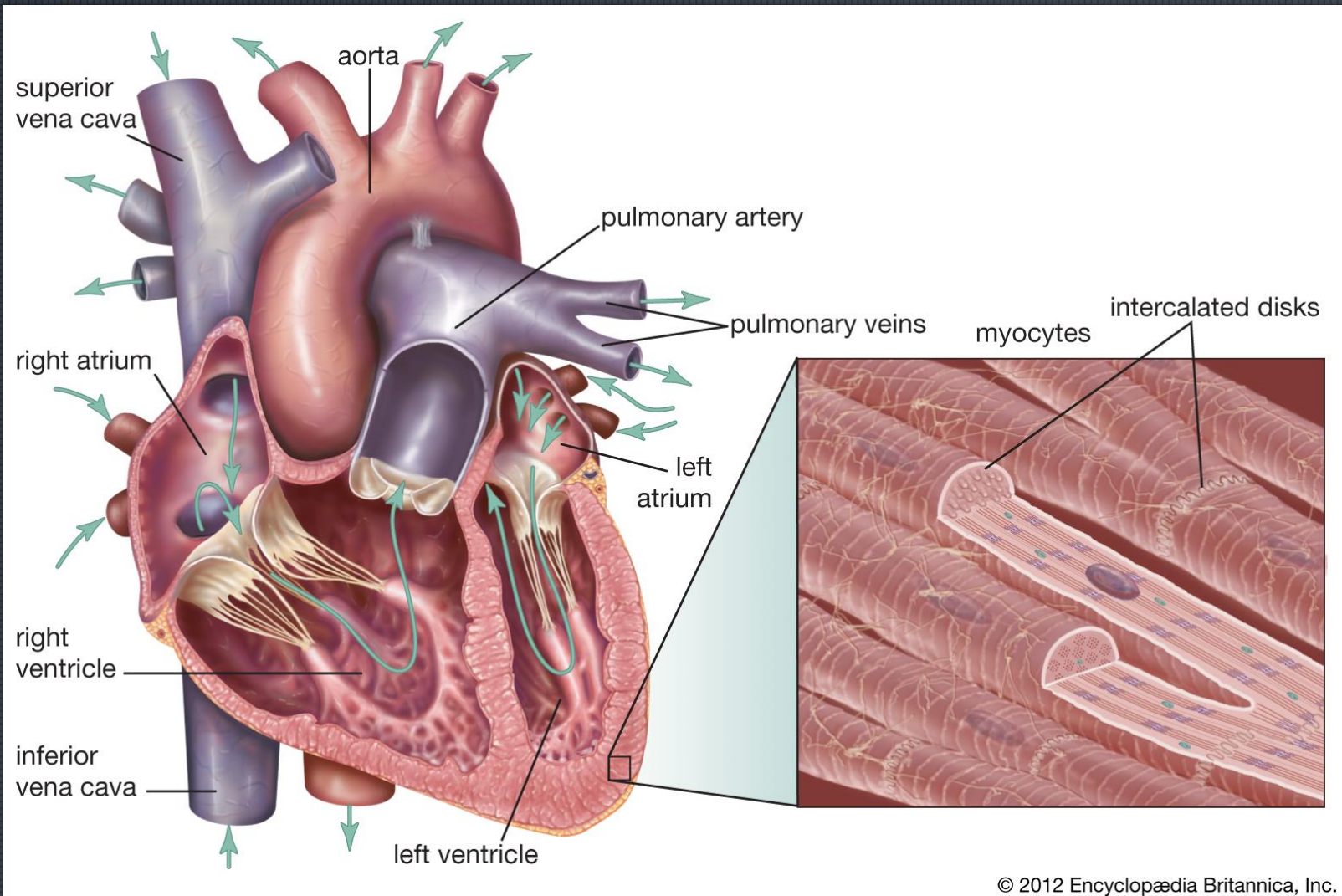


กล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle)

พบได้ที่อวัยวะภายในของร่างกาย และเป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานอยู่ตลอด กล้ามเนื้อแบบนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า กล้ามเนื้อนอกอำนาจจิตใจ (Involuntary Muscle) เพราะเราไม่สามารถควบคุมกล้ามเนื้อชนิดนี้ได้ สมองและร่างกายจะสั่งให้กล้ามเนื้อเรียบทำงานด้วยตัวของมันเอง เช่น ในกระเพาะ (Stomach) และระบบการย่อยอาหาร (Digestive System) กล้ามเนื้อเหล่านี้จะหดตัวแน่นขึ้นและขยายตัวออก เพื่อให้อาหารเดินทางไปตามระบบย่อยอาหารส่วนอื่นๆของร่างกายได้



กล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac muscle)



Credit : <https://www.britannica.com/science/cardiac-muscle>

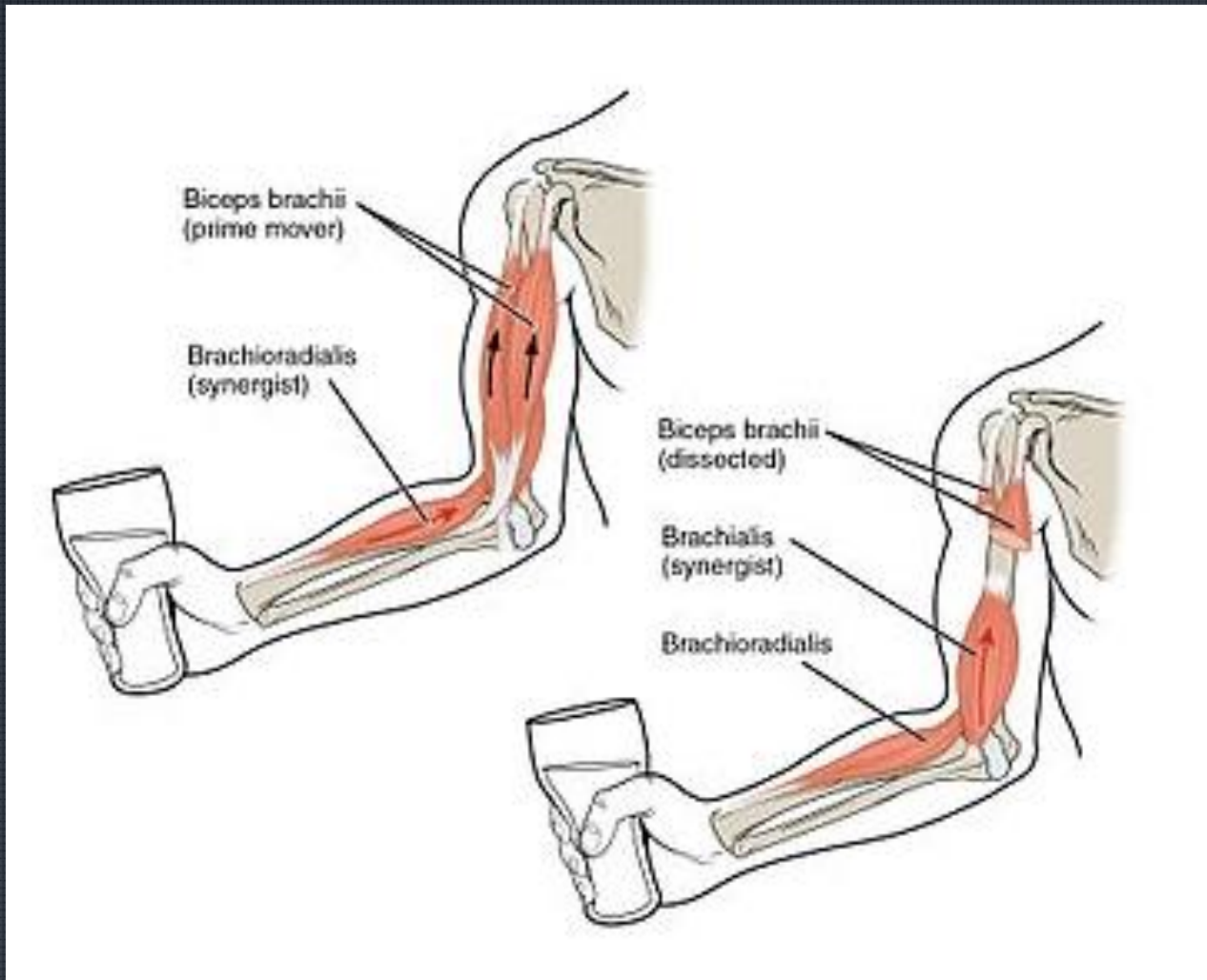


กล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac muscle)

กล้ามเนื้อที่ประกอบขึ้นเป็นหัวใจมีชื่อเรียกว่ากล้ามเนื้อหัวใจ กล้ามเนื้อชนิดนี้เป็นกล้ามเนื้อนอกอำนาจจิตใจเหมือนกับกล้ามเนื้อเรียบ ทำให้เกิดการเต้นของหัวใจ (Heart Beat) อยู่ตลอดเวลา กล้ามเนื้อหัวใจจะบีบตัว (Contract) เพื่อดันเลือดส่งออกไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย และคลายตัว (Relax) เพื่อให้เลือดไหลกลับเข้ามาสู่หัวใจหลังจากที่ไหลวนไปสู่ส่วนอื่นๆของร่างกายแล้ว



การทำงานของกล้ามเนื้อ



Credit : <https://sites.google.com/site/kaywiphakhsastr/bth-thi-4-rabb-klam-neux>



การทำงานของกล้ามเนื้อ

เมื่อสมองสั่งให้ร่างกายเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อจะเกิดการหดตัว และคลายตัว ทำงานประสานเป็นคู่ ๆ พร้อมกัน แต่ตรงข้ามกัน ในขณะที่กล้ามเนื้อมัดหนึ่งหดตัว กล้ามเนื้ออีกมัดหนึ่งจะคลายตัว การทำงานของกล้ามเนื้อในลักษณะนี้ เรียกว่า **Antagonistic muscle**

Ex. เมื่อกกล้ามเนื้อไบเซพหรือ Flexors คลายตัว กล้ามเนื้อไตรเซพหรือ Extensors จะหดตัว ทำให้แขนเหยียดออก ส่วนเมื่อกกล้ามเนื้อไบเซพหรือ Flexors หดตัว กล้ามเนื้อไตรเซพหรือ Extensors จะคลายตัว ทำให้แขนงอเข้า



การรักษาให้ระบบกล้ามเนื้อแข็งแรง

1. ออกกำลังกาย (Exercise)

- การออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobics Exercise) จะช่วยทำให้หัวใจและปอดแข็งแรงขึ้น ส่วนการออกกำลังกายที่ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงและมีขนาดใหญ่ขึ้นนั้นเรียกว่า การออกกำลังกายแบบ แอนแอโรบิค (Anaerobics Exercise)

2. โภชนาการที่เหมาะสม (Proper Nutrition)

- การรับประทานผัก ธัญพืช และผลไม้ รวมถึงการดื่มน้ำมากๆ ลดความเคี้ยวจะช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อได้



การรักษาให้ระบบกล้ามเนื้อแข็งแรง



Credit : <https://fitpeople.com/fitness/proper-nutrition-benefits-of-eating-well-while-staying-active>



กลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อลาย

เส้นเยื่อไมโอไฟบริล ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการหดตัวของกล้ามเนื้อลาย ประกอบด้วยเส้นที่ประกอบด้วยโปรตีน (Protein filament) 2 ชนิด คือ

1.เส้นหนาประกอบด้วยโปรตีนหรือที่เรียกว่าเส้นใยไมโอซิน (Myosin filament)

2.เส้นบางประกอบด้วยโปรตีนหรือที่เรียกว่าเส้นใยแอกติน (Actin filament)

เส้นใยทั้ง 2 เส้น ซึ่งมีจำนวนมากมายนี้ จะรวมตัวกันเป็นหน่วย เรียกว่า ซาร์โคเมีย (Sarcomere) และเส้นใยทั้ง 2 เส้น ซึ่งมีจำนวนมากมายในแต่ละซาร์โคเมีย จะทำให้กล้ามเนื้อลายมีลักษณะเป็นลายมืดและลายสว่างสลับกันไป



จำแนกเส้นใยกล้ามเนื้อลายตามลักษณะการทำงาน

ให้เห็นได้ชัดเจน 3 ชนิด

1. เส้นใยกล้ามเนื้อลายแบบหดตัวช้าและต้องใช้ออกซิเจนช่วยในการหดตัว (Slow, Oxidative fiber) หรือที่เรียกย่อๆ ว่า เส้นใยกล้ามเนื้อลายแบบเอสโอ (SO Fiber)

2. เส้นใยกล้ามเนื้อลายแบบหดตัวเร็ว และต้องใช้ออกซิเจนตลอดจนกลูโคสช่วยในการหดตัว (Fast, Oxidative, Glycolytic fiber) หรือที่เรียกย่อๆ ว่า เส้นใยกล้ามเนื้อลายแบบเอฟโอจี (FOG fiber)

3. เส้นใยกล้ามเนื้อลายแบบหดตัวเร็ว และต้องใช้ออกซิเจนช่วยในการหดตัวเพียงชนิดเดียว (Fast glycolytic fiber) หรือที่เรียกย่อๆ ว่า เส้นใยกล้ามเนื้อลายแบบเอฟจี (FG fiber)

credit : (Peter et al., 1972)



จำแนกเส้นใยกล้ามเนื้อลายตามลักษณะการทำงาน

ให้เห็นได้ชัดเจน 3 ชนิด

ดูโบวิทซ์และบรู๊ค (Dubowitz and Brooke, 1973) ได้เรียกเส้นใยกล้ามเนื้อลายแบบเอสโอว่า เส้นใยกล้ามเนื้อลายชนิดที่ 1 (Type I) และได้เรียกเส้นใยกล้ามเนื้อลายแบบเอฟโอจีและแบบเอฟจีว่า เส้นใยกล้ามเนื้อลายชนิด 2 เอ และชนิด 2 บี (Type IIa และ Type IIb) ตามลำดับ