



การพยาบาลผู้ใหญ่ที่เจ็บป่วยเฉียบพลัน วิกฤตและเรื้อรัง  
โรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ



อมรรัตน์ นระสนธิ์

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี พ.ศ. 2559

## คำนำ

เอกสารประกอบการสอนเป็นส่วนสำคัญที่จะส่งเสริมให้การเรียนรู้ของนักศึกษามีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาและสามารถทบทวนได้ตลอดเวลา อันจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในการให้การพยาบาลผู้รับบริการได้ถูกต้องอย่างเหมาะสม วิชาการพยาบาลผู้ใหญ่ 1 เป็นวิชาชีพเฉพาะที่สำคัญในวิชาชีพพยาบาลอีกวิชาหนึ่ง ผู้เรียบเรียงจึงได้ดำเนินการทำเอกสารประกอบการสอน เพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนรายวิชานี้ขึ้นในปีการศึกษา 2557 ผลการประเมินรายวิชาพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจและต้องการให้จัดทำเอกสารประกอบการสอนเป็นรูปเล่ม เนื่องจากง่ายในการสืบค้นเนื้อหาวิชาและการเก็บรักษา ประกอบกับคณะพยาบาลศาสตร์มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงหลักสูตร โดยการเรียนครั้งนี้เริ่มใช้หลักสูตรปรับปรุง 2558 ในภาคการศึกษาปลาย ปีการศึกษา 2559 ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น ผู้เรียบเรียงจึงได้มีการปรับปรุงเนื้อหาให้สอดคล้องตามหลักสูตรปรับปรุง 2558 ซึ่งครอบคลุมการพยาบาลผู้ป่วยที่เจ็บป่วยเฉียบพลัน วิกฤตและเรื้อรังโรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยเพิ่มเนื้อหาให้กระชับ สมบูรณ์และทันสมัยและเน้นกระบวนการพยาบาล โดยมีการทบทวนโครงสร้างและหน้าที่ของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ การประเมินสภาพผู้ป่วยระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ผลของการจำกัดการเคลื่อนไหว และการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยที่มีปัญหาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อก่อนนำเข้าบทเรียน จำนวนเนื้อหาในเอกสารเล่มนี้มีทั้งหมด 6 บท ประกอบด้วย บทที่ 1 บทนำ บทที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ บทที่ 3 การประเมินสภาพผู้ป่วยระบบกล้ามเนื้อและกระดูก บทที่ 4 ผลของการจำกัดการเคลื่อนไหว บทที่ 5 การฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยที่มีปัญหาทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูก และบทที่ 6 การพยาบาลผู้ป่วยเฉียบพลัน วิกฤตและเรื้อรังโรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่พบบ่อย

ผู้เรียบเรียงหวังว่าเอกสารประกอบการสอนเล่มนี้ คงอำนวยความสะดวกแก่นักศึกษาส่วนหนึ่ง อย่างไรก็ตาม นักศึกษายังมีความจำเป็นที่จะต้องแสวงหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติการพยาบาลเพื่อส่งเสริมผู้ป่วยที่มีปัญหาทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีต่อไป

อมรรัตน์ นระสนธิ  
มกราคม 2560



สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
สารบัญภาพ	ค
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
<i>อมรรัตน์ นระสนธิ</i>	
<b>บทที่ 2 โครงสร้างและหน้าที่ของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ</b>	<b>2</b>
<i>อมรรัตน์ นระสนธิ</i>	
<b>บทที่ 3 การประเมินสภาพผู้ป่วยระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ</b>	<b>8</b>
<i>อมรรัตน์ นระสนธิ</i>	
<b>บทที่ 4 ผลของการจำกัดการเคลื่อนไหว</b>	<b>11</b>
<i>อมรรัตน์ นระสนธิ</i>	
<b>บทที่ 5 การฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยที่มีปัญหาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ</b>	<b>16</b>
<i>อมรรัตน์ นระสนธิ</i>	
<b>บทที่ 6 การพยาบาลผู้เจ็บป่วยเฉียบพลัน วิกฤตและเรื้อรัง</b>	
<b>โรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่พบบ่อย</b>	
<i>อมรรัตน์ นระสนธิ</i>	
<b>6.1 การพยาบาลผู้ป่วยโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการไม่ติดเชื่อ</b>	
- ปวดหลัง (black pain)	20
- กระดูกพรุน (osteoporosis)	23
- เก๊าท์ (gouty arthritis)	25
- ข้อเสื่อม (osteoarthritis)	26
- เนื้องอกกระดูก (bone tumors)	31
- กระดูกหัก (fracture)	33
- ข้อหลุด/เคลื่อน (dislocation)	43
- การผ่าตัดแขนและขา (amputation)	44
- ไชสันหลังบาดเจ็บ (spinal cord injury)	47
<b>6.2 การพยาบาลผู้ป่วยโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการติดเชื่อ</b>	
- กระดูกอักเสบติดเชื่อ (osteomyelitis)	52
- ข้ออักเสบติดเชื่อ (septic arthritis)	55
<b>6.3 ตัวอย่างข้อวินิจฉัยการพยาบาลผู้ป่วยโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ</b>	<b>56</b>
<b>ภาคผนวก</b>	
- โจทย์สถานการณ์	71
- แบบทดสอบย่อยท้ายบท	73
<b>ประวัติผู้เรียบเรียง</b>	<b>75</b>

## สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	แสดงการออกกำลังภายในผู้ป่วยออร์โธปิดิกส์	17
ภาพที่ 2	แสดงบริเวณที่ปวดจากการมีข้อสะโพกเสื่อม	30
ภาพที่ 3	แสดงการพันเฟือก	41
ภาพที่ 4	แสดงการลูบเฟือก	41
ภาพที่ 5	แสดงการตัดเฟือก	41



คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 1802 207 การพยาบาลผู้ใหญ่ 1
	การพยาบาลผู้ใหญ่ที่เจ็บป่วยเฉียบพลัน วิกฤตและเรื้อรังโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม:**

1. อธิบายสาเหตุ ปัจจัยเสี่ยง พยาธิสภาพ อากาศ อาการแสดง ภาวะแทรกซ้อน การประเมินภาวะสุขภาพ การวินิจฉัยโรคและแนวทางการรักษาผู้ป่วยที่เจ็บป่วยเฉียบพลัน วิกฤตและเรื้อรังในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ
2. จำแนกโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการติดเชื้อและไม่ติดเชื้อ
3. อธิบายและประยุกต์ใช้กระบวนการพยาบาลผู้ป่วยที่เจ็บป่วยเฉียบพลัน วิกฤตและเรื้อรังในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ
4. วิเคราะห์ปัญหาและวางแผนการพยาบาลผู้ป่วยที่เจ็บป่วยเฉียบพลัน วิกฤตและเรื้อรังในระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่ครอบคลุมทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สังคมและจิตวิญญาณ

**ขอบเขตเนื้อหา:**

1. บทนำ
2. โครงสร้างและหน้าที่ของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ
3. การประเมินสภาพผู้ป่วยระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ
4. ผลของการจำกัดการเคลื่อนไหว
5. การฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยที่มีปัญหาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ
6. การพยาบาลผู้ป่วยเฉียบพลัน วิกฤตและเรื้อรังโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่พบบ่อย
  - 6.1 การพยาบาลผู้ป่วยโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการไม่ติดเชื้อ
    - ปวดหลัง (back pain)
    - กระดูกพรุน (osteoporosis)
    - เก๊าท์ (gouty arthritis)
    - ข้อเสื่อม (osteoarthritis)
    - เนื้องอกกระดูก (bone tumors)
    - กระดูกหัก (fracture)
    - ข้อหลุด/เคลื่อน (dislocation)
    - การผ่าตัดแขนและขา (amputation)
    - ไชสันหลังบาดเจ็บ (spinal cord injury)
  - 6.2 การพยาบาลผู้ป่วยโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการติดเชื้อ
    - กระดูกอักเสบติดเชื้อ (osteomyelitis)
    - ข้ออักเสบติดเชื้อ (septic arthritis)
  - 6.3 ตัวอย่างข้อวินิจฉัยการพยาบาลผู้ป่วยโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ



# บทที่ 1

## บทนำ

อาจารย์อมรรัตน์ นระสนธิ์

### บทนำ

มนุษย์เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังที่มีวิวัฒนาการสูงสุด มีระบบอวัยวะต่าง ๆ ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ การเคลื่อนไหวของมนุษย์ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบอวัยวะที่สำคัญ ทั้งนี้การเคลื่อนไหวอาศัยการทำงานของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งหากระบบใดระบบหนึ่งเสียไปล้วนส่งผลต่อการทำหน้าที่ของร่างกาย

ผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับกระดูกและกล้ามเนื้อ อาจจำแนกสาเหตุเป็น 2 ประเภท คือ ส่วนสาเหตุจากการติดเชื้อ ได้แก่ การอักเสบของข้อจากเชื้อแบคทีเรีย เชื้อวัณโรค เป็นต้น ส่วนสาเหตุจากการไม่ติดเชื้อ เช่น การได้รับความกระทบกระเทือนรุนแรงจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับกระดูก กล้ามเนื้อ และข้อต่อต่าง ๆ การเจ็บป่วยด้วยโรคมะเร็ง หรือข้อเสื่อมตามวัย เป็นต้น

ความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับกระดูกและกล้ามเนื้อ ข้อต่อต่าง ๆ จะทำให้การเคลื่อนไหวและโครงร่างของร่างกายผิดปกติไปด้วย ซึ่งการเจ็บป่วยดังกล่าวจะทำให้ระยะเวลาในการรักษานาน และส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย การพยาบาลเป็นส่วนสำคัญในการป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วย ซึ่งการดูแลรักษาพยาบาลผู้ป่วยนอกจากพยาบาลจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์ของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อซึ่งได้เรียนไปแล้วในวิชากายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาแล้ว จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุ อาการ อาการแสดง การประเมินสภาพ แนวทางการรักษา เพื่อนำไปประเมินปัญหาภาวะสุขภาพของผู้ป่วยและสามารถวางแผนให้การพยาบาลและฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้ผู้ป่วยหายจากโรคและกลับสู่สภาพปกติ ไม่เกิดความพิการ และมีคุณภาพชีวิตที่ดีตามมา

ในเอกสารประกอบการสอนฉบับนี้จะกล่าวถึงการเจ็บป่วยเฉียบพลัน วิกฤตและเรื้อรังโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่พบบ่อย และจำแนกตามสาเหตุการเกิดตาม test blueprint ของสภาการพยาบาล แบ่งเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย 1) การเจ็บป่วยโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการไม่ติดเชื้อ ได้แก่ black pain, osteoporosis, gouty arthritis, osteoarthritis, bone tumors, fracture, dislocation, spinal injury และ 2) การเจ็บป่วยโรกระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการติดเชื้อ ได้แก่ osteomyelitis และ septic arthritis



## บทที่ 2

### โครงสร้างและหน้าที่ของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

อาจารย์อมรรัตน์ นระสนธิ์

การพยาบาลผู้ป่วยที่มีการเจ็บป่วยทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ พยาบาลจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เพื่อนำไปประเมินสภาพปัญหาภาวะสุขภาพของผู้ป่วยและสามารถวางแผนให้การพยาบาลและฟื้นฟูสภาพผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

**กายวิภาคและพยาธิสภาพของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ** (บั้งอร ฉางทรัพย์, 2550; วรรณิ สัตยวิวัฒน์, 2553; สุรรัตน์ เตียอนุกุล, 2551; Marieb, & Hoehn, 2010)

โครงสร้างของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อประกอบด้วยกระดูก (skeleton) ข้อ (joint) กล้ามเนื้อ (muscles) และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) เช่น กระดูกอ่อน (cartilages) เอ็น (tendons) และเอ็นยึดกระดูก (ligaments)

**โครงสร้างของกระดูก** กระดูกของมนุษย์ทั้งร่างกายมีอยู่ทั้งสิ้น 206 ชิ้น แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ

1. **กระดูกแกน** (axial skeleton) เป็นโครงกระดูกที่เป็นแกนกลางของร่างกาย ทำหน้าที่ค้ำจุนและป้องกันอันตรายให้แก่อวัยวะสำคัญภายในร่างกาย มีจำนวนทั้งสิ้น 80 ชิ้น ประกอบด้วย

1.1 **กะโหลกศีรษะ** (skull) มีจำนวน 29 ชิ้น

1.1.1 **กระดูกกะโหลกศีรษะ** (cranium) มีจำนวน 8 ชิ้น ได้แก่ กระดูกหน้าผาก (frontal bone) 1 ชิ้น กระดูกข้างศีรษะ (parietal bones) 2 ชิ้น กระดูกข้างศีรษะ (parietal bones) 2 ชิ้น กระดูกท้ายทอย (occipital bones) 1 ชิ้น กระดูกขมับ (temporal bones) 2 ชิ้น กระดูกรูปผีเสื้อ (sphenoid bone) 1 ชิ้น และกระดูกได้สันจมูก (ethmoid bone) 1 ชิ้น

1.1.2 **กระดูกที่ประกอบเป็นใบหน้า** (face) มี 14 ชิ้น ได้แก่ กระดูกสันจมูก (nasal bones) 2 ชิ้น กระดูกตรงกลางจมูกภายใน (vomer bone) 1 ชิ้น กระดูกข้างในจมูก (inferior conchae) 2 ชิ้น กระดูกข้างตึงน้ำตา (lacrimal bones) 2 ชิ้น กระดูกโหนกแก้ม (zygomatic bones) 2 ชิ้น กระดูกเพดาน (palatine bones) 2 ชิ้น กระดูกขากรรไกรบน (maxilla bones) 2 ชิ้น กระดูกขากรรไกรล่าง (mandible bone) 1 ชิ้น

1.1.3 **กระดูกที่อยู่ภายในหูส่วนกลาง** มี 6 ชิ้น ได้แก่ กระดูกรูปค้อน (malleus) 2 ชิ้น กระดูกรูปทั่ง (incus) 2 ชิ้น กระดูกรูปโกลนม้า (stapes) 2 ชิ้น

1.1.4 **กระดูกโคนลิ้น** (hyoid bone) มีจำนวน 1 ชิ้น

1.2 **กระดูกสันหลัง** (vertebrate) มีจำนวน 26 ชิ้น แบ่งออกเป็น กระดูกหลังตรงคอ (cervical vertebrae) มีจำนวน 7 ชิ้น กระดูกสันหลังตรงอก (thoracic vertebrae) มีจำนวน 12 ชิ้น กระดูกสันหลังตรงเอว (lumbar vertebrae) มีจำนวน 5 ชิ้น กระดูกกระเบนเหน็บ (sacrum) มีจำนวน 1 ชิ้น กระดูกก้นกบ (coccyx) มีจำนวน 1 ชิ้น

1.3 **กระดูกซี่โครง** (ribs) มีจำนวน 24 ชิ้น

1.4 **กระดูกอก** (sternum) มีจำนวน 1 ชิ้น

2. **กระดูกระยาง** (appendicular skeleton) เป็นกระดูกที่เชื่อมต่อกับกระดูกแกน มีหน้าที่ค้ำจุนและเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย มีจำนวนทั้งสิ้น 126 ชิ้น ประกอบด้วย



กระดูกของแขน (upper extremities) มีจำนวน 64 ชิ้น (ข้างละ 32 ชิ้น) แบ่งออกเป็น กระดูกสะบัก (scapula) 2 ชิ้น กระดูกไหปลาร้า (clavicle) 2 ชิ้น กระดูกต้นแขน (humerus) 2 ชิ้น กระดูกปลายแขนด้านนอก (radius) 2 ชิ้น (อยู่ทางหัวแม่มือ) กระดูกปลายแขนด้านใน (ulna) 2 ชิ้น (อยู่ทางนิ้วก้อย) กระดูกข้อมือ (carpals)

16 ชิ้น กระดูกฝ่ามือ (metacarpals) 10 ชิ้น กระดูกนิ้วมือ (phalanges) 28 ชิ้น

กระดูกของขา (lower extremities) มีจำนวน 62 ชิ้น (ข้างละ 31 ชิ้น) แบ่งออกเป็น กระดูกต้นขา (femur) 2 ชิ้น กระดูกสะบ้า (patella) 2 ชิ้น กระดูกหน้าแข้ง (tibia) 2 ชิ้น กระดูกน่อง (fibula) 2 ชิ้น กระดูกข้อเท้า (tarsals) 14 ชิ้น กระดูกฝ่าเท้า (metatarsals) 10 ชิ้น กระดูกนิ้วเท้า (phalanges) 28 ชิ้น กระดูกเชิงกราน (pelvic) 2 ชิ้น

#### การจำแนกกระดูก (classification of bones)

1) กระดูกยาว (long bones) เป็นกระดูกพวงระยาง (extremities) มีลักษณะรูปร่าง ส่วนตรงกลางเรียวยาวคอดเป็นท่อนกลวง เรียกว่า shaft

2) กระดูกสั้น (short bones) เป็นกระดูกท่อนสั้น ๆ ประกอบด้วยกระดูกพรุนและกระดูกทึบ

3) กระดูกแบน (flat bones) ลักษณะแบน บาง ประกอบด้วยกระดูก 3 ชั้น ชั้นนอกและชั้นในเป็นกระดูกทึบ ชั้นกลางเป็นกระดูกพรุน

4) กระดูกแปลก (irregular bones) รูปร่างต่าง ๆ กัน

**การเจริญเติบโตของกระดูก (bone growth)** การสร้างกระดูกเริ่มต้นตั้งแต่ยังเป็นทารกในครรภ์ แต่จะใช้เวลาานกว่าจะเสร็จสมบูรณ์ ในช่วงแรกโครงกระดูกประกอบด้วยเนื้อเยื่อกระดูกอ่อน ซึ่งเป็นแม่แบบของกระดูกทุกชนิด มีความยืดหยุ่นและสามารถเปลี่ยนรูปได้ เนื่องจากยังไม่มีแร่ธาตุมาสะสม เนื้อเยื่อนี้จะค่อย ๆ ถูกแทนที่ด้วยเนื้อเยื่อกระดูกที่แข็งและทนทานมากขึ้นผ่านกระบวนการที่เรียกว่าการสร้างกระดูก ในช่วงนี้จะเกิดศูนย์เริ่มสร้างกระดูกขึ้นที่ส่วนหนาของกระดูกอ่อน ซึ่งเซลล์กระดูกที่ยังทำงานอยู่จะมารวมตัวกันเป็นโครงข่ายอินทรีย์ของกระดูก และมีแร่ธาตุมาสะสมในเวลาต่อมา ศูนย์เริ่มสร้างกระดูกในระยะแรกปรากฏขึ้นขณะเป็นทารกในครรภ์ แต่ในช่วงวัยเด็กจะเกิดศูนย์เริ่มสร้างกระดูกอีกแห่งขึ้น ซึ่งทำให้กระดูกเจริญขึ้นทั้งความยาวและขนาด กระดูกยาว (long bone) มีความพิเศษเนื่องจากบริเวณที่ท่อนกลางของกระดูก (diaphysis) บรรจบกับท่อนปลาย 2 ด้านของกระดูก (epiphysis) นั้น จะมีกระดูกอ่อนที่เจริญแล้ว ซึ่งทำให้เกิดการยึดตัวของกระดูกในวัยเด็ก บริเวณเหล่านี้จะสร้างกระดูกในวัยเจริญพันธุ์เท่านั้นภายใต้อิทธิพลของฮอร์โมน ซึ่งเป็นตัวกำหนดระยะเวลาสิ้นสุดการเจริญเติบโตและขนาดโตเต็มวัยของแต่ละบุคคล มวลกระดูกค่อย ๆ เพิ่มขึ้นในช่วงวัยเด็กและยิ่งเพิ่มมากขึ้นในวัยรุ่น เมื่ออายุเกิน 30 ปี มวลกระดูกจะเริ่มลดลง แม้ในภาวะปกติกระดูกจะยังคงแข็งแรงต่อไปกระทั่งถึงวัยชราก็ตาม

การทำงานของเนื้อเยื่อกระดูก กระดูกประกอบด้วยเนื้อเยื่อที่มีชีวิต (living tissue) ซึ่งทำงานตลอดเวลา เนื้อเยื่อกระดูกประกอบด้วยโครงข่ายอินทรีย์ ซึ่งมีเซลล์กระดูก เส้นใยคอลลาเจนและสารที่มีรูปร่างไม่แน่นอนก่อตัวเป็นโครงร่าง มีแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัสเข้ามาสะสมทำให้กระดูกมีความแข็งแรง เซลล์พิเศษที่พบในเนื้อเยื่อกระดูก แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ 1) เซลล์สร้างกระดูก (osteoblast) ทำหน้าที่สร้างเนื้อกระดูก (bone material) ซึ่งเป็นแหล่งให้แร่ธาตุมาสะสม 2) เซลล์กระดูก (osteocyte) คือเซลล์สร้างกระดูกที่หยุดทำงานแล้วและติดอยู่ในเนื้อกระดูก 3) เซลล์สลายกระดูก (osteoclast) ทำลายและดูดกลับเนื้อเยื่อกระดูกเก่า จากการทำงานประสานกันและสมดุลกัน จึงเกิดการสร้างเนื้อเยื่อกระดูกขึ้นใหม่ภายใต้การควบคุมของฮอร์โมนหลายชนิดและกระดูกยังมีการเปลี่ยนแปลงรูปเมื่อเวลาผ่านไปอีกด้วย



**หน้าที่ของกระดูก** มีบทบาทสำคัญที่สุดในการเคลื่อนไหวและกระดูกยังทำหน้าที่ด้านอื่นอีกด้วย

- 1) พยุงร่างกาย โครงกระดูกเป็นโครงของร่างกายและเป็นฐานให้กล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อทั้งหมดมาเชื่อมต่อ และป้องกันมิให้อวัยวะที่อ่อนนุ่ม เช่น สมอง ไขสันหลัง หัวใจ ปอด ได้รับความอันตราย
- 2) ปกป้องร่างกาย องค์ประกอบบางส่วนของร่างกาย จากการกระทบกระแทกและการรุกรานจากภายนอก โดยเฉพาะอวัยวะที่บอบบางและไวต่อการติดเชื้อ
- 3) สะสมแร่ธาตุ เช่น แคลเซียมและฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นแร่ธาตุส่วนใหญ่ในกระดูก
- 4) สร้างเม็ดเลือด เซลล์เม็ดเลือดถูกสร้างขึ้นที่ไขกระดูกภายในกระดูกบางชนิด จากนั้นเซลล์เหล่านี้จะเข้าสู่กระแสเลือดในรูปของเซลล์เม็ดเลือดแดง เซลล์เม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือด
- 5) ช่วยในการเคลื่อนไหวโดยกระดูกทำหน้าที่เป็นระบบคานให้แก่กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อหดตัวจะทำให้กระดูกเคลื่อนไหวโดยมีข้อเป็นจุดยึดต่อ

**ข้อต่อและเอ็น (joints & ligaments)** เป็นส่วนที่เชื่อมระหว่างกระดูกกับกระดูก ข้อต่อเกิดจากกระดูกตั้งแต่สองชิ้นขึ้นไปมาต่อกัน โดยมีเอ็นหรือพังผืดมาช่วยยึดเกาะไว้เพื่อประกอบให้กระดูกหลาย ๆ ชิ้นติดกันเป็นโครงของร่างกาย ข้อต่อเป็นจุดเชื่อมต่อระหว่างส่วนต่าง ๆ ของโครงกระดูก ประกอบด้วยผิวสัมผัสกับกระดูกสองชิ้นหรือมากกว่า และส่วนประกอบที่ทำให้เกิดการรวมตัวกันอย่างมั่นคง

**การจำแนกชนิดของข้อต่อ** แบ่งตามลักษณะการเคลื่อนไหว (movement) มีอยู่ 3 ชนิดคือ

1. **ข้อต่อที่เคลื่อนไหวไม่ได้เลย (completely immovable joints)** มี fibrous tissue เป็นตัวเชื่อม มีบทบาทหลักในการปกป้องอวัยวะที่ห่อหุ้มอยู่ภายใน เช่น ข้อต่อของกะโหลกศีรษะซึ่งปกป้องสมองไว้
2. **ข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้เล็กน้อย (slightly immovable joints)** เรียกว่าข้อต่อชนิดกระดูกอ่อนคั่น เช่น

ข้อต่อบริเวณสะโพก ข้อต่อในกระดูกไขสันหลังซึ่งถูกชั้นด้วยหมอนรองกระดูกสันหลัง

3. **ข้อต่อที่เคลื่อนไหวได้ (movable joints)** เรียกว่าข้อต่อมีไขข้อ (diarthrosis) ซึ่งทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้หลายรูปแบบ เช่น ข้อต่อที่หัวไหล่ สะโพกหรือข้อศอก

**ชนิดของการเคลื่อนไหวของข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกาย**

- 1) flexion คือ การงอเข้ามาในเมื่อส่วนนั้นเหยียดอยู่ก่อนแล้ว เช่น การงอแขน งอข้อมือ การก้มตัว เป็นต้น
- 2) extension การเหยียดออกไปในเมื่อส่วนนั้นงออยู่ก่อน
- 3) abduction คือ การเคลื่อนไหวระหว่างลำตัวกับแขนขาเพื่อให้ห่างออกไปจาก Middle line ของลำตัว เช่น การกางแขน กางขา กางนิ้วมือ เป็นต้น
- 4) adduction คือ การเคลื่อนไหวที่เข้ามาใกล้ หรือเข้ามาหา Middle line ของลำตัว เช่น การดึงแขนที่กางอยู่ให้เข้ามาหาลำตัว
- 5) rotation คือ การเคลื่อนไหวในลักษณะของการบิดรอบแกนแต่ไม่ครบรอบโดยหมุนอยู่กับที่ หันไปมาไม่รอบ เช่น การบิดคอ การบิดข้อมือ
- 6) circumduction คือ การเคลื่อนไหวชนิดที่หมุนแกว่งอย่างรูปผีเสื้อเป็นวงกลม เช่น การแกว่งแขนขาให้เป็นวงกลม การหมุนไหล่ที่ปลายแขนมีการเคลื่อนไหวคือ การหงายมือ เรียกว่า supination การคว่ำมือ เรียกว่า pronation

**กล้ามเนื้อ (muscle)** เป็นเนื้อเยื่อที่มีหน้าที่โดยตรงเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย ประมาณได้ว่าร่างกายมนุษย์โดยทั่วไปประกอบด้วยกล้ามเนื้อมากกว่า 500 มัด และมีน้ำหนักรวมกันประมาณครึ่งหนึ่งของน้ำหนักร่างกาย กล้ามเนื้อเป็นเนื้อเยื่อยึดหยุ่นพิเศษพบได้ทุกส่วนของร่างกายกล้ามเนื้อบางชนิดอยู่ได้อานาจ



จิตใจ สามารถบังคับได้ และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกล้ามเนื้อนอกอำนาจจิตใจหรือกล้ามเนื้อที่ไม่สามารถบังคับได้ กล้ามเนื้อเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ข้อมั่นคง กล้ามเนื้อจะหดหรือขยายเมื่อได้รับการกระตุ้นจาก nerve impulse ซึ่งทำให้มีการเคลื่อนไหวของข้อ กล้ามเนื้อจะติดกับกระดูกได้โดยเอ็น คุณสมบัติหดตัวเล็กน้อย เตรียมพร้อมที่จะทำงานอยู่เสมอและยังรักษารูปร่างของร่างกาย

#### **การหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อ (contraction and relaxation of muscles)**

กล้ามเนื้อลายประกอบด้วยส่วนที่เป็นเซลล์ร้อยละ 85 ส่วนที่เป็นน้ำร้อยละ 15 ส่วนที่เป็นเซลล์มีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอก มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 ไมครอน ความยาวตลอดมัดกล้ามเนื้อลายซึ่งอาจยาวถึง 30 เซนติเมตร เซลล์ของกล้ามเนื้อลายมีนิวเคลียสหลายอัน และพบได้ที่ขอบของเซลล์ที่ติดกับซาร์โคเลมมา ภายในเซลล์ประกอบด้วยเส้นใยเล็ก (myofibril) ซึ่งประกอบด้วยโปรตีน 2 ชนิดคือ เส้นใยบาง (thin filament) และเส้นใยหนา (thick filament) ทั้งเส้นใยบางและเส้นใยหนาวจะเรียงตัวสลับกันอย่างเป็นระเบียบ ทำให้มองเห็นเป็นลายตามขวางที่สลับกัน แถบจางในลายตามขวางคือ I-band (isotropic band) ยาว 1 ไมครอนเมตร ส่วนแถบเข้มคือ A-band (anisotropic band) ยาว 1.6 ไมครอนเมตร ตรงกลางของแถบจางจะมี แถบที่บเล็ก ๆ เรียกแถบซี (Z-line) ระยะจาก แถบ Z-line หนึ่งไปยังอีก Z-line หนึ่งที่อยู่ติดกัน เรียกว่า ซาร์โคเมียร์ (sarcomere)

กล้ามเนื้อหดตัวด้วยการสั่งการจากระบบประสาทส่วนกลาง ส่วนต่อขยายของเซลล์ประสาทแผ่ไปยังเส้นใยกล้ามเนื้อและส่งผ่านกระแสประสาทสั่งการ (motor impulses) ในจังหวะที่เหมาะสม ซึ่งเป็นตัวกำหนดการหดสั้นของ sarcomeres ใน sarcomeres แต่ละหน่วยมีเส้นใยไมโอซินและเส้นใยแอกตินวางสลับกัน และพันติดกันบางส่วนขณะพักในขณะที่กล้ามเนื้อคลายตัว เมื่อกล้ามเนื้อได้รับกระแสประสาทจะเกิด แอกชันโพเทนเชียล (action potential) ทำให้เส้นใยแอกตินเลื่อนเข้าไปอยู่ระหว่างเส้นใยไมโอซิน ทำให้ช่องห่างระหว่างเส้น Z ลดลงและ sarcomeres หดสั้นลง อีกทั้งเส้นใยฝอยกล้ามเนื้อจะหดสั้นลงและเส้นใยกล้ามเนื้อที่ถูกกระตุ้นจะหดตัว เมื่อสิ่งเร้าจากประสาทสิ้นสุดลงเส้นใยแอกตินจะเคลื่อนไปในทิศทางตรงกันข้าม sarcomeres ยาวขึ้นและเส้นใยกล้ามเนื้อกลับสู่เส้นผ่านศูนย์กลางเดิม ส่งผลให้กล้ามเนื้อคลายตัว

#### **กลไกการทำงานของกล้ามเนื้อ ได้แก่**

- 1) การเคลื่อนไหวของร่างกาย เกิดจากการทำงานร่วมกันของโครงกระดูก กล้ามเนื้อและระบบประสาท โดยมีการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ยึดติดกับโครงกระดูก ทำให้กระดูกและข้อต่อเกิดการเคลื่อนไหว
- 2) การหดตัวของกล้ามเนื้อ มีผลทำให้เกิดการเคลื่อนเซลล์ของกล้ามเนื้อได้ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อบางชนิดสามารถหดตัวได้เร็วมาก เช่น การเคลื่อนไหวของนัยน์ตา การเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นเร็วหรือช้าก็ตามกล้ามเนื้อจะทำงานโดยการหดตัวและเมื่อหยุดทำงานกล้ามเนื้อจะคลายตัว

#### **คุณสมบัติของกล้ามเนื้อ**

- 1) การตอบสนองต่อสิ่งเร้า กล้ามเนื้อจะมีการรับการกระตุ้นและตอบสนองในตัวเอง เช่น การเคาะการตบ จะเกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อให้เห็นได้
- 2) ความสามารถในการหดตัว (contractility) ทำให้เกิดแรงและการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นคุณสมบัติสำคัญมากของสิ่งมีชีวิต
- 3) สามารถถูกยืดออกได้ (extensibility) เป็นการปรับตัวต่อแรงภายนอกที่มากระทำต่อกล้ามเนื้อ และเป็นกลไกหนึ่งที่กล้ามเนื้อจะมีโอกาสฉีกขาดน้อยเมื่อถูกกระทบกระแทก
- 4) สามารถคืนตัวกลับ (elasticity) เมื่อถูกยืดออกกล้ามเนื้อในคนที่โตเต็มที่แล้ว จะมีความยาวคงที่เมื่อกำลังถูกยืดจะหดตัวกลับ ทำให้กล้ามเนื้อสามารถคงความยาวในระยะพัก (resting length) ที่เหมาะสมกับการทำงานได้



### ความสำคัญของระบบกล้ามเนื้อ

- 1) ช่วยให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวได้จากการทำงาน ซึ่งในการเคลื่อนไหวของร่างกายนี้ ต้องอาศัยการทำงานของระบบโครงกระดูกและข้อต่อต่าง ๆ ด้วย โดยอาศัยการยึดและหดตัวของกล้ามเนื้อ
- 2) ช่วยให้อวัยวะภายในต่าง ๆ เช่นหัวใจ ปอด กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ หลอดเลือด ทำงานได้ตามปกติและมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการบีบตัวของกล้ามเนื้ออวัยวะดังกล่าว
- 3) ผลิตความร้อนให้ความอบอุ่นร่างกาย ซึ่งความร้อนนี้เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อแล้ว เกิดปฏิกิริยาทางเคมี
- 4) ช่วยป้องกันอวัยวะภายในไม่ได้รับความกระทบกระเทือนเป็นที่เกิดพลังงานของร่างกาย

การเคลื่อนไหวของร่างกายอาศัยการทำงานจากระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งประกอบด้วยกระดูก กระดูกอ่อน ข้อต่อ กล้ามเนื้อ และเอ็น เป็นต้น หากมีความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับกระดูกและกล้ามเนื้อ จะทำให้การเคลื่อนไหวและโครงร่างของร่างกายผิดปกติไปด้วย พยาบาลจึงมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการทำงานจากระบบกระดูกและกล้ามเนื้อให้แข็งแรงเพื่อคงไว้ซึ่งการทำงานของร่างกายที่มีประสิทธิภาพ

## บรรณานุกรม

- วรรณิ สัตยวิวัฒน์. (2553). โครงสร้างและหน้าที่ของระบบกล้ามเนื้อและกระดูก. ใน วรรณิ สัตยวิวัฒน์ (บรรณาธิการ), *การพยาบาลผู้ป่วยออร์โธปิดิกส์* (พิมพ์ครั้งที่ 7) (น. 11-28). กรุงเทพฯ: เอนพีเพรส.
- สุรรัตน์ เตียนกุล. (2551). การดูแลช่วยเหลือผู้ใหญ่และผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับกระดูกและกล้ามเนื้อ. ใน *การพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ เล่ม 1* (น. 272-333). นนทบุรี: ยุทธรินทร์ การพิมพ์.
- Drake, R.L., Wayne Vogl, A., & Michell, A.W.M. (2015). *Gray's anatomy for students* (3<sup>rd</sup> ed.). Philadelphia: Elsevier Inc.
- Marieb, E. N., & Hoehn, K. (2010). *Human anatomy & physiology* (9<sup>th</sup> ed.). United States of America: Pearson Education, Inc.