

# การออกกำลังกายเพื่อการบำบัดรักษา (THERAPEUTIC EXERCISE)

ผศ.พญ.พระระวี เต็งอำนาจ

## วัตถุประสงค์

เมื่อจบการเรียนรู้การสอนแล้ว นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายวัตถุประสงค์ และประเภทของการออกกำลังกายเพื่อการบำบัดรักษา
2. อธิบายหลักการ ผลทางสรีรวิทยา ข้อบ่งชี้ และข้อควรระวังของการออกกำลังกายแบบต่างๆ ได้
3. อธิบายผลที่เกิดจากการขาดการเคลื่อนไหว (immobility) รวมทั้งวิธีการป้องกันได้
4. นำการออกกำลังกายแบบต่างๆ ไปประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม

## เนื้อหา

1. คำจำกัดความของการออกกำลังกายเพื่อการบำบัดรักษา
2. วัตถุประสงค์ และประเภทของการออกกำลังกาย
  - 2.1 การออกกำลังกาย เพื่อคงหรือเพิ่มพิสัยของข้อ (ROM exercise)
  - 2.2 การออกกำลังกาย เพื่อความแข็งแรง (strengthening exercise)
  - 2.3 การออกกำลังกาย เพื่อความคงทน (endurance exercise)
  - 2.4 การออกกำลังกาย เพื่อการประสานงานของกล้ามเนื้อ (co-ordination exercise)
  - 2.5 การออกกำลังกาย เพื่อการผ่อนคลาย (relaxation exercise)
3. หลักการ ผลทางสรีรวิทยา ข้อบ่งชี้ และข้อควรระวัง ของการออกกำลังกายแบบต่างๆ
4. ผลที่เกิดจากการขาดการเคลื่อนไหว (immobility) และวิธีการป้องกัน

## การจัดประสบการณ์เรียนรู้

1. บรรยาย
2. สาธิตแสดง

## การประเมิน

การสอบ MCQ

## การออกกำลังกาย (EXERCISE)

### นิยาม

การออกกำลังกาย (exercise) คือ การเคลื่อนไหวร่างกายเพื่อจุดประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งจะมีผลต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย

### ผลทางสรีระวิทยาของการออกกำลังกาย

1. การปรับตัวในระยะแรก (response) ขณะที่กำลังออกกำลังกายหรือหลังการออกกำลังกายทันที จะพบว่า มีชีพจรเต้นเร็วขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น เมื่อหยุดออกกำลังกาย การเปลี่ยนแปลงก็จะกลับเป็นเหมือนเดิม
2. การปรับตัวในระยะหลัง (adaptation or training effect) การเปลี่ยนแปลงแบบนี้ต้องใช้เวลาในการออกกำลังกายนาน และสม่ำเสมอจึงจะเกิดผล และผลที่เกิดขึ้นจะไม่หายไป หลังจากการออกกำลังกาย ผลจากการปรับตัวแบบนี้ คือจุดมุ่งหมายที่เราต้องการในการฝึกผู้ป่วยให้ออกกำลังกายเพื่อการบำบัดรักษา

ตัวอย่างผลของการออกกำลังกาย ต่อระบบต่างๆ ของร่างกายในระยะที่มีการปรับตัวแล้ว

### ระบบหัวใจและหลอดเลือด

- มีการลดลงของอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก
- การไหลเวียนของหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจดีขึ้น
- ลดความดันโลหิต
- เพิ่มปริมาณเลือด (blood volume) และ hemoglobin
- ลดอัตราการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจ

### ระบบหายใจ

- เพิ่มปริมาตรของปอด (lung volume)
- ความจุปอด (vital capacity) เพิ่มขึ้น
- เพิ่ม maximal minute ventilation ขณะออกกำลังกาย
- กล้ามเนื้อทรวงอกแข็งแรงขึ้น
- ประสิทธิภาพการไอน์ดีขึ้น
- อัตราส่วนพื้นที่การแลกเปลี่ยนก๊าซ และเลือดดีขึ้น ทำให้ความสามารถในการแลกเปลี่ยนก๊าซ (diffusion capacity) ดีขึ้น

**ระบบประสาท** ในขณะที่ออกกำลังกายจะมีการเพิ่มอัตราการส่งกระแสประสาทมายังกล้ามเนื้อและข้อต่างๆ เป็นการกระตุ้นการรับรู้และสั่งงานของระบบนี้ จะช่วยทำให้มีการตื่นตัว และมีการทำงานประสานกันได้ดีขึ้น

**ต่อมไร้ท่อ** การออกกำลังกายเป็นการกระตุ้นการทำงานของต่อมไร้ท่อตามธรรมชาติอย่างหนึ่ง ให้มีการหลั่งฮอร์โมนเพิ่มขึ้นในต่อมไร้ท่อเกือบทุกชนิด เช่น growth hormone, thyrotropin, prolactin, endorphin, vasopressin, cortisol, epinephrine, norepinephrine, thyroxine, glucagon, aldosterone, parathormone, estrogen, progesterone, testosterone และ renin ทั้งนี้ ยกเว้น insulin ซึ่งลดลง และ gonadotropin (FSH,LH) ที่ไม่เปลี่ยนแปลง

**ระบบขับถ่ายปัสสาวะ** เวลาออกกำลังกาย จำนวนปัสสาวะจะลดลง เพื่อรักษาปริมาณน้ำในร่างกายไว้ให้มากที่สุด ถ้าออกกำลังกายหนักมากอาจไม่มีปัสสาวะออกเลย หรือมีโปรตีน และเม็ดเลือดแดงปนมากับปัสสาวะได้

**ระบบทางเดินอาหาร** การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอจะทำให้การเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหารและลำไส้ทำงานได้ดีขึ้น ลดการหลั่งกรดในกระเพาะอาหาร แต่ถ้าออกกำลังกายหนักมากขึ้น กระเพาะอาหารอาจทำงานน้อยลง หรือหยุดทำงาน เพื่อให้ร่างกายนำพลังงานไปใช้ในการออกกำลังกายก่อน

## ประเภทของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกาย สามารถทำได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการออกกำลังกาย เครื่องมือ การแบ่งประเภทของการออกกำลังกายสามารถแบ่งได้หลายแบบ ดังนี้

### แบ่งตามลักษณะของการใช้พลังงาน

1. Anaerobic exercise เป็นการออกกำลังกาย ซึ่งใช้พลังงานแบบที่ไม่ใช้ออกซิเจน
2. Aerobic exercise เป็นการออกกำลังกายที่ใช้พลังงานโดยอาศัยออกซิเจน

### แบ่งตามลักษณะการเคลื่อนที่ของข้อและกล้ามเนื้อ

1. Isometric exercise เป็นการออกกำลังกายโดยไม่มีการเปลี่ยนความยาวของกล้ามเนื้อ และไม่มีการเคลื่อนที่ของข้อ
2. Isotonic exercise เป็นการออกกำลังกายโดยมีการเปลี่ยนแปลงความยาวของกล้ามเนื้อ และมีการเคลื่อนที่ของข้อ โดยแรงต้านทานคงที่ ซึ่งมี 2 แบบ คือ
  - a. ชนิดที่กล้ามเนื้อหดตัวขณะเกร็งผู้แรงต้านทาน (concentric)
  - b. ชนิดที่ที่กล้ามเนื้อมีการยืดตัวขณะเกร็งผู้แรงต้านทาน (eccentric)

3. Isokinetic exercise เป็นการออกกำลังกายโดยมีการเปลี่ยนแปลงความยาวของกล้ามเนื้อ และมีการเคลื่อนที่ของข้อ โดยมีความเร็วในการเคลื่อนไหวของข้อคงที่ และให้ความตึงตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดตลอดเวลา

#### แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการออกกำลังกายเพื่อการรักษา (Therapeutic exercise)

1. ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มพิสัยของข้อ (range of motion exercise)
2. ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และคงทน (exercise for strength and endurance)
3. ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการประสานงานของกล้ามเนื้อ (coordination exercise)
4. ออกกำลังกายเพื่อการผ่อนคลาย (relaxation exercise)

#### แบ่งตามผู้ออกแรง

1. active exercise คือให้ผู้ป่วยออกกำลังกายเองทั้งหมด มักใช้ในกรณีที่ไม่มีอาการติดของข้อ
2. passive exercise ผู้ป่วยอยู่เฉยๆ โดยจะมีผู้บำบัดหรือเครื่องมือช่วยในการเคลื่อนไหวข้อ มักจะใช้การออกกำลังกายแบบนี้ในกรณีที่พิสัยของข้อปกติ แต่ผู้ป่วยไม่มีแรงที่จะขยับข้อได้เอง หรือ ผู้ป่วยไม่รู้สึกรัดตัว
3. active assistive exercise ให้ผู้ป่วยทำเองให้มากที่สุด แล้วจึงใช้แรงจากภายนอกช่วยให้เคลื่อนไหวจนครบพิสัยของข้อ มักใช้ในกรณีที่ผู้ป่วยอ่อนแรง
4. passive stretching exercise ให้ผู้ป่วยผ่อนคลายกล้ามเนื้อ แล้วใช้แรงจากภายนอกดึงข้อให้ยืดออก

#### การใช้พลังงานในการทำงานของกล้ามเนื้อ

ร่างกายจะใช้พลังงานจาก ATP ที่มีสะสมอยู่ก่อน จากนั้นจะมีการสร้าง ATP กลับขึ้นมาใหม่ โดยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ระบบ ATP-CP เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในช่วง 30 วินาทีแรก ใช้พลังงานจาก creatinine phosphate ไม่ใช้ออกซิเจน ไม่เกิดกรดแลคติกสะสมในกล้ามเนื้อ
2. ระบบแอนแอโรบิก เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญในช่วง 30-90 วินาที ใช้พลังงานจาก glycogen และ glucose ไม่ใช้ออกซิเจน และเกิดmetabolic by product เป็นกรดแลคติก
3. ระบบแอโรบิก เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ เมื่อออกกำลังกายต่อเนื่องนานเกินกว่า 2-3 นาที เป็นต้นไป ใช้พลังงานจากกลูโคส ไขมัน โปรตีน ต้องใช้ออกซิเจนในการสังเคราะห์ มีความสามารถสูงสุดในการสร้าง ATP

## องค์ประกอบของการออกกำลังกาย

1. **ช่วงการอุ่นเครื่อง (warm up)** มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มอุณหภูมิของร่างกายและกล้ามเนื้อ เพื่อกระตุ้นให้เลือด และออกซิเจนมาเลี้ยงกล้ามเนื้อ กระตุ้นการทำงานของเอ็นไซม์ สามารถช่วยลดอุบัติเหตุเกี่ยวกับเลือดไปเลี้ยงหัวใจไม่เพียงพอในขณะออกกำลังกาย ลดการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อและกระดูก รวมทั้งช่วยลดความตึงเครียด และเพิ่มความมั่นใจ ใช้เวลาในช่วงนี้ประมาณ 5-10 นาที

2. **ระยะเวลาการออกกำลังกาย (training)** จะต้องมีกำหนดองค์ประกอบต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ของการออกกำลังกาย องค์ประกอบเหล่านี้ ได้แก่ ความรุนแรง หรือความหนักของการออกกำลังกาย ระยะเวลา ความถี่ และชนิดของการออกกำลังกาย

**ความรุนแรง หรือความหนัก (intensity)** เป็นองค์ประกอบส่วนที่สำคัญที่สุดของการออกกำลังกาย ในกลุ่มที่เริ่มออกกำลังกายใหม่ๆ ควรใช้ความรุนแรงต่ำ และใช้เวลาในแต่ละครั้งนานๆ ที่สำคัญคือ เพื่อการปรับตัวที่ดีของระบบหัวใจและหลอดเลือด ขึ้นอยู่กับการออกกำลังกายที่รุนแรงมากขึ้น ความรุนแรงของการออกกำลังกาย นิยมใช้การวัดโดยดูจากอัตราการเต้นของหัวใจ โดยให้ประมาณ 60% ของช่วงของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ดังนี้

$$\text{ชีพจรสูงสุด (Maximum HR)} = 220 - \text{อายุ}$$

$$\text{ชีพจรที่ต้องการขณะออกกำลังกาย (Target HR)} = 60\%(220 - \text{อายุ})$$

**ระยะเวลา (duration)** จะสัมพันธ์โดยตรงกับความรุนแรง ช่วงเวลาในการออกกำลังกายที่ดีที่สุด คือ 15-60 นาที และเมื่อออกกำลังกายน้อยกว่า 5 นาที จะไม่มีผลต่อการปรับตัวของระบบหัวใจและหลอดเลือด

**ความถี่ (frequency)** ควรออกกำลังกาย 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์ จึงจะเป็นช่วงที่ดีที่สุดในการพัฒนาให้ระบบต่างๆ ของร่างกายดีขึ้น หรือ ออกกำลังกาย 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ถ้าต้องการเพียงเพื่อรักษาระดับ

**ชนิดของการออกกำลังกาย (type)** ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล โดยทั่วไปสำหรับผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุ ควรออกกำลังกายแบบแอโรบิก เช่น การว่ายน้ำ ขี่จักรยาน หรือการเดิน แต่ถ้าเป็นผู้สูงอายุที่มีน้ำหนักมาก หรือมีปัญหาเข่าเสื่อม ก็ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายที่มีแรงกระทำต่อหัวเข่ามาก

3. **ช่วงของการผ่อนคลาย (cool down)** เป็นระยะสุดท้ายของการออกกำลังกาย มีวัตถุประสงค์เพื่อลดระดับกรดแลคติก มีผลดีในระยะฟื้นฟู ช่วยลดภาวะ muscle soreness ได้ และยังเป็นการป้องกัน การลดลงของความดันโลหิตทันที ซึ่งอาจทำให้เลือดที่ไปเลี้ยงสมองและหัวใจขาดแคลน

## การออกกำลังกายเพื่อการบำบัดรักษา (Therapeutic exercise)

Therapeutic exercise หมายถึงการออกกำลังกายเพื่อการบำบัดรักษา โดยมีการเคลื่อนไหวส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทุกส่วนของร่างกาย เพื่อการบำบัดรักษา ลดอาการของผู้ป่วย หรือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายให้ดีขึ้น

การออกกำลังกายเพื่อการรักษาจะต้องดูเป็นรายบุคคลไปตามความเหมาะสม และดูตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการในผู้ป่วยแต่ละราย เพราะการออกกำลังกายแต่ละวิธีก็ให้ผลแตกต่างกัน การเลือกวิธีการออกกำลังกายให้ผู้ป่วยควรจะทราบว่าวิธีการอย่างนั้นจะมีผลโดยตรงคืออะไร และผลพลอยได้มีอะไรบ้าง และที่สำคัญที่สุดควรจะรู้ว่ามีความเหมาะสมที่เป็นอันตรายต่อผู้ป่วยหรือไม่ เช่น การออกกำลังกายแบบ isometric อาจเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยโรคหัวใจ เป็นต้น

### วัตถุประสงค์ของการออกกำลังกายเพื่อการรักษา (Therapeutic exercise)

1. ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มพิสัยของข้อ (range of motion exercise)
2. ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และคงทน (exercise for strength and endurance)
3. ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการประสานงานของกล้ามเนื้อ (coordination exercise)
4. ออกกำลังกายเพื่อการผ่อนคลาย (relaxation exercise)

### การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มพิสัยของข้อ (range of motion exercise)

เมื่อแขนขาส่วนใดส่วนหนึ่งไม่ได้เคลื่อนไหวมักจะมีการติดของข้อเกิดขึ้น จากการหดสั้นของกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อรอบๆข้อ มีการเพิ่มของcollagen และ reticulin ในเนื้อเยื่อบริเวณนั้น ร่วมกับการหล่อลื่นของข้อลดลง มีการเปลี่ยนแปลงความหนืดของข้อ ซึ่งการยืดตึงนี้สามารถป้องกันและรักษาได้ด้วยการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายเพื่อวัตถุประสงค์นี้ แบ่งได้เป็น 4 วิธี คือ

1. Active exercise คือให้ผู้ป่วยเป็นผู้ออกกำลังกายเคลื่อนไหวข้อด้วยตนเอง
2. Active assistive exercise ให้ผู้ป่วยออกกำลังกายด้วยตัวเองให้มากที่สุด แล้วจึงช่วยให้เคลื่อนไหวจนสุดพิสัยของข้อ
3. Passive exercise กรณีผู้ป่วยไม่มีกำลังเคลื่อนไหวข้อ ให้ผู้บำบัดเป็นผู้ช่วยขับเคลื่อนข้อให้เอง
4. Passive stretching exercise ผู้บำบัดช่วยดัดเพื่อเพิ่มพิสัยการเคลื่อนไหว

### การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและคงทน (exercise for strength and endurance)

ความแข็งแรง (strength) ของกล้ามเนื้อ หมายถึงแรงตึงตัว (tension) สูงสุดที่กล้ามเนื้อทำได้ในการหดตัว ความคงทน (endurance) คือความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะหดตัวทำงานได้เป็นเวลานานหรือคือความทนทานในการทำงาน

การออกกำลังเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและคงทน จะทำได้โดยให้ผู้ป่วยออกแรงทำเอง (active exercise) ซึ่งสามารถทำได้ใน 3 รูปแบบคือ isometric, isotonic, isokinetic โดยถ้าต้องการเพิ่มความแข็งแรงต้องออกกำลังโดยให้กล้ามเนื้อหดตัวด้วยแรงสูงสุด หรือเกือบสูงสุด ในขณะที่จำนวนครั้งอาจไม่มากนัก แต่ถ้าต้องการเพิ่มความคงทนต้องออกกำลังโดยใช้แรงต้านน้อย และจำนวนครั้งมาก

#### **การออกกำลังเพื่อฝึกการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อ (coordination exercise)**

การที่กล้ามเนื้อจะทำงานประสานกันได้ดีราบรื่น ต้องอาศัยการทำงานประสานกัน 3 ระดับ คือ ระดับสมองและระบบประสาท ระดับกลุ่มของกล้ามเนื้อ และระดับ motor unit

หลักการฝึกจะเริ่มตั้งแต่การฝึกกล้ามเนื้อแต่ละมัด หรือเรียกว่า muscle reeducation เป็นการฝึกในระยะแรก เมื่อทำได้ดีแล้วจึงทำการฝึกต่อในขั้นถัดไป คือ neuromuscular coordination ซึ่งมีรายละเอียดในวิธีการฝึกมากมายหลายวิธี

#### **การออกกำลังกายเพื่อการผ่อนคลาย (relaxation exercise)**

ใช้ในรายที่มีอารมณ์ตึงเครียด หรือมีการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อเพื่อลดอาการปวด หลักการต้องจัดให้ผู้ป่วยอยู่ในภาวะที่สบายและผ่อนคลายที่สุด จัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับการพัก ไม่มีสิ่งรบกวนหรือกระตุ้น ผู้บำบัดจะสอนให้เรียนรู้การผ่อนคลายกล้ามเนื้อที่ตึงแข็ง และให้ทราบความรู้สึกที่แตกต่างกันระหว่าง ความตึงเครียดกับการผ่อนคลาย ทำซ้ำหลายๆ ครั้ง จนผู้ป่วยสามารถผ่อนคลายกล้ามเนื้อได้เต็มที่ และสามารถบังคับได้แม้ในภาวะแวดล้อมที่ต่างกันออกไป หรืออาจใช้เครื่องมือทางไฟฟ้ามาช่วยในการฝึกก็ได้ ได้แก่ biofeedback