

Ventilatory Oxygen consumption (VO₂)

- %VO₂Reserve หรือ %VO₂R
- ตรวจ **EST, Max Heart Rate = 144** ครั้ง/นาที, **Resting HR 65** ครั้ง/นาที **Maximum METs = 9.3 METs**
- Moderate Exercise Intensity (40-60% of VO₂R)
= [(VO₂ max-VO₂ rest) x (40-60%) +VO₂ rest
= [(9.3 METs – 1 METs) x (40-60%)] + 1 METs
= [3.3 – 5] + 1METs
= 4.3 – 6 METs

Recreation Activity MET chart		Cycling (flat terrain)	
Activity	METs	Activity	METs
Golf (riding)	2-3	5 mph	2-3
Golf (Walking)	3-4	6 mph	3-4
Bowling	2-4	8 mph	4-5
Horseback-walk	2-4	10 mph	5-6
Horseback-gallop	3-4	12 mph	7-8
Table Tennis	3-5	13 mph	8-9
Dancing	3-7		
Baseball	4-6	Walking (flat terrain)	
Curling	4-6	Activity	METs
Tennis	4-9	1 mph (60 min/mi)	1-2
Squash	5-12	2 mph (30 min/mi)	2-3
Hockey (field/ice)	7-8	3 mph (20 min/mi)	3-3.5
Kayaking	7-11	3.5 mph (17 min/mi)	3.5-4
Jump Rope	8-10	4 mph (15 min/mi)	5-6
Racquetball	8-12		

Energy Cost of daily living		Running (flat terrain)	
Activity	METs	Activity	METs
Eating	1-2	5 mph (5 min/mi)	8.75
Driving a car	1-2	5.5 mph (11 min/mi)	9.4
Dressing	2-3	6 mph (10 min/mi)	10.2
Tub bathing	2-3	6.5 mph (9 min/mi)	11.2
Showering	3-4	7.5 mph (8 min/mi)	12.5
Sexual intercourse	3-5	8.5 mph (7 min/mi)	14.1
		10 mph (6 min/mi)	16.3

Energy Cost of labor Activities		Swimming	
Activity	METs	Activity	METs
Desk work	1.5	slow (20 yds/min)	4-5
Gardening (heavy)	3-4	backstroke	7-8
Cleaning floors	3-4	breaststroke	8-9
Washing windows	3-5	crawl	9-10
Grass cutting	3-5		
Carpentry (light)	4-5	Skiing	
Carry 20-44 lbs	4-5	Activity	METs
Painting	4-5	downhill	5-9
Wheelbarrow	4-7	downhill (4 mph)	8-9
Carry 45-64 lbs	5-6	downhill (5 mph)	9-10
Shovel (light)	5-6	cross-country (3mph)	6-7
Shovel(moderate)	6-7	cross-country (5 mph)	9-10
Chopping wood	7-8		
Pushing (heavy)	7-8		
Shovel (heavy)	7-9		

METs of Activities

**•Rate of Perceived Exertion Scale: Borg Scale,
RPE Scale**

• Talk Test

ระดับคะแนนความเหนื่อย

6		14	
7	รู้สึกสบาย <i>very very light</i>	15	เหนื่อย <i>hard</i>
8		16	
9	ไม่เหนื่อย <i>very light</i>	17	เหนื่อยมาก <i>very hard</i>
10		18	
11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย <i>fairly light</i>	19	เหนื่อยที่สุด <i>very very hard</i>
12		20	
13	ค่อนข้างเหนื่อย <i>somewhat hard</i>		

Exercise prescription

- ⑩ **Type** *aerobic; resistance; flexibility*
- ⑩ **Mode** *เดิน*
- ⑩ **Intensity** *low intensity*
- ⑩ **Duration** *10 นาที*
- ⑩ **Frequency** *ทุกวัน*
- ⑩ **Progression** *เพิ่มเวลาจนได้ 30 นาที*

FITT

ระยะเวลาในการออกกำลังกาย (Duration)

- **Warm Up** 10 นาที
 - **Stretching**
- **Conditioning** 20 - 60 นาที
- **Cool Down** 10 นาที
 - **Stretching**

Lower intensity, Longer duration

ความถี่ของการออกกำลังกาย (*Frequency*)

- 2 - 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์
- เพิ่มขึ้นถ้าเป็นการออกกำลังกายแบบ **Low Intensity**

การปรับเปลี่ยนการออกกำลังกาย (Progression)

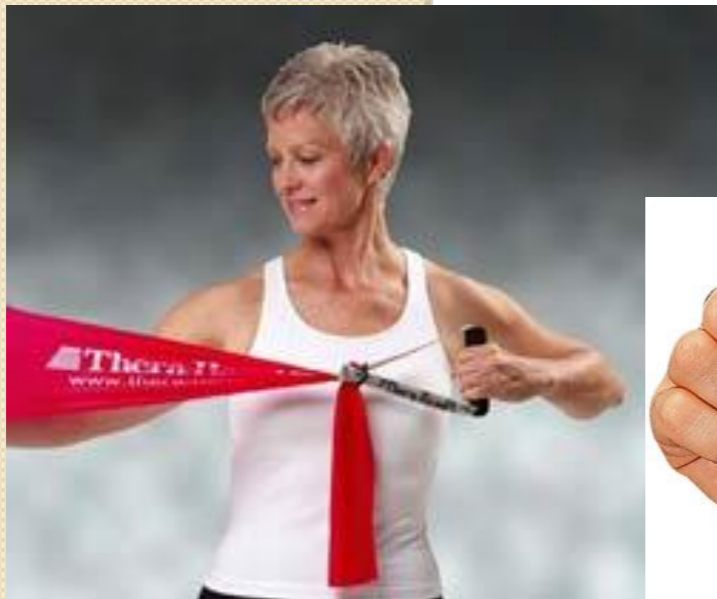
- เพิ่ม **duration** แล้วค่อยเพิ่ม **intensity** ในการออกกำลังกาย
- การปรับ **intensity** ในการออกกำลังกายไม่ควรมากกว่าสัปดาห์ละ **1 METs**
- ควรให้ผู้ป่วยออกกำลังกายที่ **intensity** เดิมอย่างน้อยอีก **1 ครั้ง** ก่อนที่จะปรับเพิ่มความแรงในการออกกำลังกาย

Intermittent Training

- ออกกำลังกายจนถึงจุดที่มีอาการ
- หยุดพักจนอาการดีขึ้น
- เริ่มออกกำลังกายใหม่จนได้ระยะเวลาทั้งหมดตามที่กำหนดไว้

เช่น ผู้ป่วยที่มีอาการ ปวดขา เหนื่อยหอบ

RESISTANCE TRAINING



ตารางเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกาย : Aerobic endurance & resistance

ตัวชี้วัด	การออกกำลังกายแบบแอโรบิก	การออกกำลังกายแบบเรซิสแตนซ์
น้ำหนักตัว	↑↑	↑↑
%ไขมันในร่างกาย (LBM)	↓↓ / ↔	↓ / ↑↑
ความดันโลหิต	↔	↑↑↑
คอเลสเตอรอล	↑↑	↑↑
ไขมันดี (HDL)	↑ ↔	↑ ↔
ความดันโลหิต (SBP/DBP)	↓ ↔ ↓ ↔	↔ ↓ ↔
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	↑↑↑	↑ ↔

Resistance Exercise

คำแนะนำของ	ระยะเวลาที่เริ่ม traditional resistance exercise (* > 50 1-RM)	Elastic band or light hand weights (1-5 lbs)	Exercise prescription
AACVPR	<p><i>Post-MI : ≥ 5 สัปดาห์</i></p> <p><i>Post-CABG : ≥ 8 สัปดาห์</i></p> <p><i>Post -PTCA : ≥ 2 สัปดาห์</i></p>	<p><i>เริ่มได้ทันทีที่เริ่มโปรแกรมระยะที่ 2</i></p>	<p>8 - 10 ท่า</p> <p>ท่าละ 12 - 15 ครั้ง</p>
AHA	<p><i>Post-MI : $\geq 4-6$ สัปดาห์</i></p> <p><i>Post-CABG : 12 สัปดาห์</i></p>	<p><i>Post - MI: $\geq 2 - 3$ สัปดาห์</i></p>	<p>8 - 10 ท่า</p> <p>ท่าละ 10 - 15 ครั้ง</p>
ACSM	<p><i>Post-MI : $\geq 4 - 6$ สัปดาห์</i></p> <p><i>Post-CABG : 12 สัปดาห์</i></p> <p><i>Post -PTCA : หลังจากเริ่ม aerobic exercise ≥ 2 สัปดาห์</i></p>	<p><i>เริ่มได้ทันทีที่เริ่มโปรแกรมระยะที่ 2</i></p>	<p>8 - 10 ท่า</p> <p>ท่าละ 10 - 15 ครั้ง</p>

การสั่งการรักษาด้วยการออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน

ชนิดของเครื่องมือ

- elastic bands, cuff and hand weights, free weights and dumbbells, wall pulleys, weight machine

ความแรง (*intensity*)

- เริ่มจากน้ำหนักน้อยสุดที่มี
- หรือเริ่มจากการคำนวณของ 1 repetition maximum: 1-RM (น้ำหนักมากที่สุดที่ผู้ป่วยสามารถยกได้ 1 ครั้ง) หรือ 90% 1-RM (ค่อยๆเพิ่มน้ำหนักที่ยกทุก 2 นาทีเพื่อหาน้ำหนักมากที่สุดที่ยกได้ 2 ครั้งแต่ไม่ถึง 3 ครั้ง) หลังจากนั้นคำนวณหาน้ำหนักประมาณ 30-50% 1-RM
- RPE \leq 13 หรือน้อยกว่าที่ผู้ป่วยออกกำลังกายแบบแอโรบิค

การสั่งการรักษาด้วยการออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน

ระยะเวลาและความถี่ (*duration & frequency*)

- ออกกำลังกาย set ละ 10-15 ครั้ง 8 - 10 ท่าของการออกกำลังกาย ความถี่ 2- 3 ครั้งต่อสัปดาห์

การปรับเปลี่ยนการออกกำลังกาย (*progression*)

- เพิ่มน้ำหนักเมื่อสามารถยกน้ำหนักเท่าเดิมที่ 10 - 15 ครั้งได้อย่างปลอดภัย ค่อยๆปรับน้ำหนักเพิ่มประมาณ 2 - 5 ปอนด์ต่อสัปดาห์สำหรับร่างกายส่วนบน และ 5 -10 ปอนด์ต่อสัปดาห์สำหรับร่างกายส่วนล่าง

After Surgery

- 5-8 weeks: lifting restricted to 5-8 lbs (2.27-3.63 kg)
- ROME and lifting 1-3 lbs (0.45-.136 kg) is permissible if there is no evidence of sternal instability
- ROME limit due to onset of the feeling of pulling/mild Pain.

RESISTANCE EXERCISE

ยกน้ำหนักให้ถูกหลัก



Flexibility exercise: AACVPR recommendations

- ⑩ **Frequency** ≥ 3 days/week
- ⑩ **Intensity** To a position of mild discomfort
- ⑩ **Duration** 10 - 30 seconds for each stretch
- ⑩ **Repetitions** 3 - 5 for each stretch
- ⑩ **Type** static

การออกกำลังกาย Phase 2

ข้อบ่งชี้ของการสิ้นสุด Phase 2

- Functional Capacity 5 METs (age, activity level)
- Normal hemodynamic response to exercise
- Absent or stable angina pectoris
- Stable and/or controlled resting heart rate and blood pressure (HR < 90 bpm, BP < 140/90 mmHg)
- Adequate level of physical fitness for daily activities and occupational tasks

Classification:

Intensity of endurance exercise; METs

Young (20 - 39)	Middle-Aged (40 - 64)	Old (65 - 79)	Very Old 80+	RPE	Level
< 2.4	< 2.0	< 1.6	< 1.0	< 10	Very light
2.4 - 4.7	2.0 - 3.9	1.6 - 3.1	1.1 - 1.9	10 - 11	Light
4.8 - 7.1	4.0 - 5.9	3.2 - 4.7	2.0 - 2.9	12 - 13	Moderate
7.2 - 10.1	6.0 - 8.4	4.8 - 6.7	3.0 - 4.2	14 - 16	Hard
> 10.2	> 8.5	> 6.8	> 4.25	17 - 19	Very hard
12	10	8	5	20	Maximum

ACSM position stand 1998

การออกกำลังกาย Phase 3

- ⑩ หลังจากจบ Phase 2
- ⑩ การควบคุมอย่างใกล้ชิดลดลง
- ⑩ ไม่ต้อง monitor ECG อย่างต่อเนื่อง
- ⑩ Intensity การออกกำลังกาย อย่างน้อย 5 METs จนถึง 6 - 8 METs ([age, activity level](#))

Case I

- ผู้ป่วยชายอายุ 52 ปี อาชีพทำสวน มาโรงพยาบาลด้วยเรื่องเจ็บหน้าอกเล็กน้อย
- วินิจฉัยโรค : หลอดเลือดหัวใจตีบ แพทย์แนะนำให้ผ่าตัด ผู้ป่วยปฏิเสธขอรับประดานยา
- คำถาม :
 - ▲ กลับไปทำสวนได้หรือไม่
 - ▲ ออกกำลังกายอย่างไรดี

Case II

- ผู้ป่วยหญิง อายุ 72 ปี มาโรงพยาบาลด้วยอาการเหนื่อย
- Underlying: DM, HT, Dyslipidemia, Chronic Kidney Dysfunction
- วินิจฉัยโรค : Ischemic Cardiomyopathy (Triple vessel disease, LVEF 28%)
- ออกจากโรงพยาบาล: Functional class III

- คำถาม
 - ▲ อยู่บ้านควรปฏิบัติตัวอย่างไร
 - ▲ ออกกำลังกาย phase II ได้หรือไม่

Case III

- ผู้ป่วยชายอายุ 45 ปี, Double vessel disease with good LV function; Post PCI at LAD and RCA
- อาชีพนักธุรกิจ ต้องเดินทางบ่อย เล่นแบดมินตันสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง
- คำถาม
 - ▲ กลับบ้านแล้วออกกำลังกายอย่างไร
 - ▲ กลับไปเล่นแบดมินตันได้อีกเมื่อไร



piyanuj_r@yahoo.com



081-8168713

02-6256500 EXT 5430