



แนวทางเวชปฏิบัติ

# การออกกำลังกาย

ในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง

(Exercise in Patients with  
Diabetes and Hypertension)

2555



สงวนลิขสิทธิ์ © ๒๕๕๕ สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์





แนวทางเวชปฏิบัติ

# การออกกำลังกาย

ในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง

(Exercise in Patients with

Diabetes and Hypertension)



2555



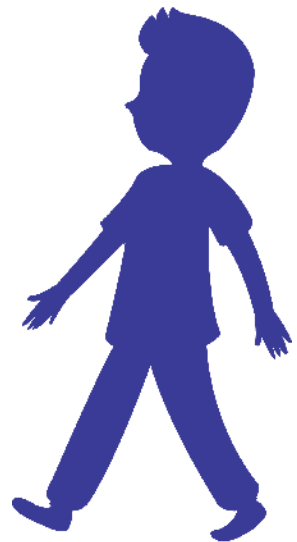
แนวทางเวชปฏิบัติการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง  
(Exercise in Patients with Diabetes and Hypertension)

ISBN

978-974-422-683-9

บรรณาธิการ

แพทย์หญิงเนติมา คูณีย์



จัดพิมพ์และเผยแพร่



สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรมการแพทย์  
กระทรวงสาธารณสุข ถ.ติวานนท์ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000  
โทร 0 2590 6395  
โทรสาร 0 2965 9844  
[www.dms.moph.go.th/imrta](http://www.dms.moph.go.th/imrta)

พิมพ์ครั้งที่ 1

กันยายน 2555

จำนวน

800 เล่ม

พิมพ์ที่

สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึกในพระบรมราชูปถัมภ์

## หลักการของแนวทางเวชปฏิบัติการออกกำลังกาย ในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง

*ข้อแนะนำต่างๆ ในแนวทางเวชปฏิบัติการออกกำลังกาย  
ในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูงนี้ไม่ใช่ข้อบังคับ*

แนวทางเวชปฏิบัตินี้เป็นเครื่องมือส่งเสริมคุณภาพของการบริการด้านสุขภาพที่เหมาะสมกับทรัพยากรและเงื่อนไขสังคมไทย โดยหวังผลในการสร้างเสริมและแก้ไขปัญหาสุขภาพของคนไทยอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า ข้อแนะนำต่างๆ ในแนวทางเวชปฏิบัตินี้ไม่ใช่ข้อบังคับของการปฏิบัติ ผู้ใช้สามารถปฏิบัติแตกต่างไปจากข้อแนะนำนี้ได้ ในกรณีที่สถานการณ์แตกต่างออกไป หรือมีเหตุผลที่สมควร โดยใช้วิจารณญาณซึ่งเป็นที่ยอมรับและอยู่บนพื้นฐานหลักวิชาการและจรรยาบรรณ



# คำนำ

เบาหวานและความดันโลหิตสูงเป็นโรคเรื้อรังที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขของประเทศ ก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนในหลายระบบของร่างกาย ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิต ภาวะเศรษฐกิจ ของผู้ป่วยและครอบครัว รวมทั้งประเทศชาติ หัวใจสำคัญของการจัดการโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงคือการค้นหาโรคตั้งแต่ระยะเริ่มแรกและการดูแลรักษา เพื่อชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อน ทั้งนี้ผู้ป่วยและครอบครัวควรได้รับความรู้ รวมทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเพียงพอ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสม เพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและระดับความดันโลหิตให้เป็นไปตามเป้าหมายการรักษา ปัจจุบันการออกกำลังกายเป็นวิธีหนึ่งที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์สนับสนุนว่ามีประโยชน์ สามารถป้องกันโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง รวมทั้งชะลอการเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ อย่างไรก็ตาม ประเทศไทยยังขาดข้อมูลที่ชัดเจนในเรื่องแนวปฏิบัติสำหรับการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง

กรมการแพทย์ซึ่งเป็นกรมวิชาการของกระทรวงสาธารณสุข มีภารกิจพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีทางการแพทย์ฝ่ายกาย ได้จัดทำแนวทางเวชปฏิบัติการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง เพื่อให้แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์มีแนวทางในการดูแลผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง การประเมินความเสี่ยง การเตรียมความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย และข้อแนะนำต่างๆ ในการออกกำลังกายที่เหมาะสม รวมถึงวิธีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการออกกำลังกายอย่างยั่งยืน เพื่อให้แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถแนะนำผู้ป่วยให้ออกกำลังกายได้อย่างเหมาะสม เพื่อประโยชน์ในการควบคุมและชะลอการดำเนินของโรค และลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ

ขอขอบคุณคณะทำงานทุกท่าน ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาในการรวบรวมข้อมูล จัดทำแนวทางเวชปฏิบัติการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแนวทางนี้ จะเป็นเครื่องมือส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพของสถานบริการสุขภาพที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่อการดูแล

(แพทย์หญิงวิลาวัลย์ จิ่งประเสริฐ)

อธิบดีกรมการแพทย์



# รายนามคณะผู้จัดทำ

1. นายแพทย์อนันต์ เสาร์ภูภักดี  
รองอธิบดีกรมการแพทย์ ที่ปรึกษา
2. นายแพทย์สมเกียรติ โภธิสสัย  
สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ ประธานคณะทำงาน
3. แพทย์หญิงสุชจันท์ พงษ์ประไพ  
ราชวิทยาลัยแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูแห่งประเทศไทย และโรงพยาบาลวิชัยยุทธ คณะทำงาน
4. ศาสตราจารย์เกียรติคุณแพทย์หญิงวรรณิ นิธิยานันท์  
สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทยฯ คณะทำงาน
5. ศาสตราจารย์นายแพทย์พีระ บูรณะกิจเจริญ  
สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย คณะทำงาน
6. รองศาสตราจารย์นายแพทย์ธวัชชัย พิรพัฒน์ดิษฐ์  
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล คณะทำงาน
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์  
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะทำงาน
8. นายสิทธิา พงษ์พิบูลย์  
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะทำงาน
9. แพทย์หญิงปิยะนุช รักพาณิชย์  
ศูนย์ฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจ สถาบันหัวใจเพอร์เฟคฮาร์ท โรงพยาบาลปิยะเวท คณะทำงาน
10. นายแพทย์เกรียงศักดิ์ เต็งอำนาจ  
กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย คณะทำงาน
11. นางนงพะงา ศิวานูวัฒน์  
กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย คณะทำงาน
12. นางสาวอำนาจ ภูภัทรพงศ์  
กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย คณะทำงาน
13. นางสุดารัตน์ พิซไพบูลย์  
กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย คณะทำงาน
14. นายแพทย์สิทธิชัย อาชาอินดี  
โรงพยาบาลเลิดสิน คณะทำงาน
15. นางรัชนีบูลย์ อุดมชัยรัตน์  
สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ คณะทำงาน
16. นางสาวพรทิพย์ ปรีชาไชยวิทย์  
สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ คณะทำงาน
17. แพทย์หญิงเนติมา คูณีย์  
สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ คณะทำงานและเลขานุการ
18. นางสุรีพร คนละเอียด  
สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
19. นายศุภลักษณ์ มีรัตนไพร  
สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ



# กิตติกรรมประกาศ

สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรมการแพทย์ ขอขอบคุณตัวแทนจากราชวิทยาลัย  
สมาคม สถาบัน มหาวิทยาลัยต่างๆ ได้แก่ ราชวิทยาลัยแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูแห่งประเทศไทย สมาคมโรคเบาหวาน  
แห่งประเทศไทยฯ สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัย  
มหิดล คณะแพทยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โรงพยาบาลปิยะเวท  
โรงพยาบาลวิชัยยุทธ กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย และโรงพยาบาลเลิดสินในการจัดทำแนวทาง  
เวชปฏิบัติการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง นอกจากนี้ ขอขอบคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ  
ที่เสียสละเวลาในการทบทวนแนวทางเวชปฏิบัตินี้ ได้แก่ นายแพทย์กฤษ ลิ้มทองอินทร์ นายแพทย์ธำนิพนธ์  
สนธิรักษ์ นายแพทย์วีระศักดิ์ ศรีนนภากร นายแพทย์อืด ลอประยูร นายแพทย์อาทิตย์ อรัญเกษมสุข  
นางอรุณวรรณ ศรีศาสตร์ และนางอรุณศรี ไชยพรพัฒนา





# Abbreviations

ACSM	American College of Sports Medicine
ADA	American Diabetes Association
AHA	American Heart Association
CAD	Coronary artery disease
CAN	Cardiovascular autonomic neuropathy
CPG	Clinical practice guideline
CVD	Cerebrovascular disease
DKA	Diabetic ketoacidosis
ECG	Electrocardiogram
EST	Exercise stress test
GI	Glycemic index
HDL-C	High-density lipoprotein cholesterol
HR <sub>max</sub>	Maximal heart rate
HR <sub>rest</sub>	Resting heart rate
HRR	Heart rate reserve
IGT	Impaired glucose tolerance
LDL-C	Low-density lipoprotein cholesterol
MET	Metabolic equivalent
NPDR	Non-proliferative diabetic retinopathy
PAD	Peripheral arterial disease
PDR	Proliferative diabetic retinopathy
RPE	Borg's rating of relative perceived exertion
THR	Training heart rate
VO <sub>2max</sub>	Maximal oxygen uptake
VO <sub>2rest</sub>	Resting oxygen uptake
VO <sub>2R</sub>	VO <sub>2</sub> reserve
1 RM	One-repetition maximum



# สารบัญ

คำนำ	ก
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
กลุ่มเป้าหมาย	2
วิธีที่ใช้ในการจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ	2
สรุปแนวทางและข้อแนะนำในการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง	6
แนวทางในการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง	11
ค่านิยมของกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกาย	11
ประโยชน์ของการออกกำลังกาย	11
ความเสี่ยงจากการออกกำลังกาย	12
ขั้นตอนในการแนะนำการออกกำลังกาย	13
การเตรียมความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย	22
โปรแกรมการออกกำลังกาย	27
เอกสารอ้างอิง	34
<b>ภาคผนวก</b>	<b>41</b>
ภาคผนวก 1 การออกกำลังกายด้วยการเดิน	42
ภาคผนวก 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย	48
ภาคผนวก 3 ข้อแนะนำการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวาน และความดันโลหิตสูงเพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างยั่งยืน	50
ภาคผนวก 4 การยืดกล้ามเนื้อก่อนและหลังออกกำลังกาย	58
ภาคผนวก 5 ตัวอย่างเอกสารข้อมูลเรื่องการออกกำลังกายเป็นยารักษาโรค	62
ภาคผนวก 6 ตัวอย่างการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน	63
ภาคผนวก 7 ผลของการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง	79
ภาคผนวก 8 คำจำกัดความ	83



# สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	ประเภทน้ำหนักคำแนะนำ (strength of recommendation)	3
ตารางที่ 2	ประเภทคุณภาพหลักฐาน (quality of evidence)	4
ตารางที่ 3	สรุปขั้นตอนและข้อแนะนำการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง	8
ตารางที่ 4	ข้อห้าม (contraindications) ของการออกกำลังกาย	15
ตารางที่ 5	ข้อห้ามในการทดสอบสมรรถภาพหัวใจขณะออกกำลังกาย	16
ตารางที่ 6	การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจก่อนการออกกำลังกาย	17
ตารางที่ 7	การเตรียมความพร้อมสำหรับการออกกำลังกาย	23
ตารางที่ 8	ยาคีโตนซูลินชนิดต่างๆ ที่มีในประเทศไทย และเวลาการออกฤทธิ์	26
ตารางที่ 9	การกำหนดค่าความแรงของการออกกำลังกายด้วยวิธีต่างๆ	28
ตารางที่ 10	MET equivalents ของกิจกรรมทางกายแบ่งตามระดับความแรง	29
ตารางที่ 11	ตัวอย่าง exercise prescription	33

# สารบัญภาพ

แผนภูมิที่ 1	แนวทางการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง	6
--------------	---	---



แนวทางเวชปฏิบัติการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง  
(Exercise in Patients with Diabetes and Hypertension)

# บทนำ

ปัจจุบัน ทั่วโลกให้ความสำคัญกับการจัดการโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมากขึ้น เนื่องจากสภาวะความเป็นอยู่และวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไป ทำให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีจำนวนเพิ่มขึ้น จากรายงานสถิติสุขภาพทั่วโลกปี พ.ศ. 2555 ขององค์การอนามัยโลก<sup>(1)</sup> พบว่า 1 ใน 10 ของประชาชนในวัยผู้ใหญ่ป่วยเป็นโรคเบาหวาน และ 1 ใน 3 มีภาวะความดันโลหิตสูง นอกจากนี้ พบว่าประมาณร้อยละ 63 ของการเสียชีวิตทั้งหมดทั่วโลก เกิดจากโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง<sup>(2)</sup> โดยความดันโลหิตสูงเป็นปัจจัยเสี่ยงอันดับแรกที่เป็นสาเหตุของการเสียชีวิต รองลงมาคือ การสูบบุหรี่ ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง และการขาดกิจกรรมทางกาย (physical inactivity)<sup>(3)</sup>

สำหรับประเทศไทย พบมีผู้ป่วยเป็นเบาหวานและความดันโลหิตสูงจำนวนมาก จากรายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 พ.ศ. 2551-2<sup>(4)</sup> พบความชุกของโรคเบาหวานประมาณร้อยละ 6.9 และความชุกของความดันโลหิตสูงประมาณร้อยละ 21 ประเทศไทยต้องสูญเสียงบประมาณจำนวนมากในการดูแลผู้ป่วยโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูง อันเนื่องมาจากภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็น ภาวะแทรกซ้อนที่หลอดเลือดขนาดเล็ก (microvascular complication) หรือหลอดเลือดขนาดใหญ่ (macrovascular complication) นอกจากนี้ โรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงยังเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดสมองและหัวใจ และทำให้อัตราตายของประชากรสูงขึ้น<sup>(3)</sup>

โรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงสามารถป้องกันได้ โดยการปรับเปลี่ยนวิถีการดำเนินชีวิต (lifestyle modification) จากการศึกษาพบว่า การขาดกิจกรรมทางกายเป็นสาเหตุของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังประมาณร้อยละ 6-10<sup>(5)</sup> การเพิ่มกิจกรรมทางกายเป็นวิธีหนึ่งในการป้องกัน รักษา และควบคุมเบาหวานและความดันโลหิตสูง โดยพบว่าการควบคุมอาหารร่วมกับการออกกำลังกายสามารถลดการเกิดเบาหวานในผู้ที่มีความทนต่อกลูโคสบกพร่อง (impaired glucose tolerance; IGT) ได้ถึงร้อยละ 58<sup>(6)</sup> และช่วยให้ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA<sub>1c</sub>) ลดลงในผู้ป่วยเบาหวาน<sup>(7-9)</sup> ส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ จากเบาหวานลดลง นอกจากนี้ การออกกำลังกายยังช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดความดันโลหิตสูง และสำหรับผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูงแล้วนั้น พบว่าการออกกำลังกายทำให้ความดันโลหิตลดลงโดยเฉลี่ย 5-7 มม.ปรอท<sup>(10)</sup> ดังนั้น การนำความรู้ความเข้าใจในการออกกำลังกายไปใช้กับผู้ป่วยอย่างเหมาะสม จึงเป็นส่วนสำคัญในการดูแลรักษาผู้ป่วยให้มีสุขภาพและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

การจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติเรื่องการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูงสำหรับประเทศไทยฉบับนี้ได้ทบทวนแนวทางจากสถาบันต่างๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ได้แก่ American Heart Association (AHA)<sup>(8)</sup>, American College of Sports Medicine (ACSM)<sup>(7, 10)</sup> และ American Diabetes Association (ADA)<sup>(7)</sup> นอกจากนี้ ยังได้รวบรวมข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้องในปัจจุบัน โดยมีเนื้อหาตั้งแต่ประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง การประเมินความเสี่ยง การเตรียมความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย และข้อแนะนำต่างๆ ในการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วย



รวมถึงวิธีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการออกกำลังกายอย่างยั่งยืน เพื่อให้แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถแนะนำผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูงให้ออกกำลังกายได้อย่างเหมาะสม เพื่อประโยชน์ในการควบคุมและชะลอการดำเนินของโรค และลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ

## วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของแนวทางเวชปฏิบัตินี้ได้แก่

1. เพื่อให้แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถแนะนำวิธีการเตรียมความพร้อมในการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง
2. เพื่อให้แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถวางแผนและแนะนำรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูงได้อย่างเหมาะสม
3. เพื่อให้แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์สามารถแนะนำข้อพึงระวังในการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง
4. เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์นำความรู้เรื่องการออกกำลังกาย ถ่ายทอดสู่ผู้รับบริการหรือประชาชนให้สามารถปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ได้

## กลุ่มเป้าหมาย

บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุขได้แก่ แพทย์ พยาบาล นักกายภาพบำบัด นักกิจกรรมบำบัด นักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย และบุคลากรสาธารณสุขอื่นๆ ระดับโรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล สถานีอนามัย และศูนย์สุขภาพชุมชน

## วิธีที่ใช้ในการจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติ

คณะทำงานจัดทำแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง คณะทำงานประกอบไปด้วยแพทย์และผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จากราชวิทยาลัยแพทยเวชศาสตร์ฟื้นฟูแห่งประเทศไทย สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทยฯ สถาบันความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล คณะแพทยศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โรงพยาบาลปิยะเวท โรงพยาบาลวิชัยยุทธ กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ กรมอนามัย และโรงพยาบาลเลิดสิน ทั้งนี้ ประกอบด้วยแพทย์และผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์ฟื้นฟู เบาหวาน โรคหัวใจ ด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา ชีวสถิติและสาธารณสุขศาสตร์

**การสืบหาข้อมูล/ทบทวนรายงานการวิจัย** การสืบค้นข้อมูลแบ่งเป็น

1. การสืบค้น “แนวทางเวชปฏิบัติ (Clinical practice guideline; CPG)” ที่เกี่ยวข้อง ได้จากการสืบหาเอกสารทางวิชาการทางคอมพิวเตอร์ ผ่านฐานข้อมูลต่างๆ ได้แก่ PubMed, Web of Science โดยใช้คำว่า “guideline” เป็นชนิดของสิ่งพิมพ์ หรือเป็นชื่อ ในการค้นจากการสืบค้น “diabetes and exercise/physical activity” และ “hypertension and exercise/physical activity”



2. การสืบค้น “เอกสารการทบทวนแบบมีระบบ (systematic review)” ผ่านฐานข้อมูลต่างๆ ได้แก่ PubMed, The Cochrane Library, Web of Science
3. การสืบค้น “การศึกษาแบบกลุ่มสุ่มตัวอย่างควบคุม (randomize-controlled clinical trials)” ผ่านฐานข้อมูลต่างๆ ได้แก่ PubMed, Web of Science, the Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL)
4. การสืบค้นการศึกษาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผ่านฐานข้อมูล PubMed โดยใช้ Medical Subject Headings (MESH) ดังนี้ “diabetes and exercise/physical activity” และ “hypertension and exercise/physical activity”

### การให้น้ำหนักหลักฐานและคุณภาพหลักฐาน

คณะกรรมการรวบรวมข้อมูล ทบทวนและแบ่งระดับหลักฐานทางคลินิก โดยพิจารณาตามเกณฑ์ ดังตารางที่ 1 และ 2

**ตารางที่ 1** ประเภทน้ำหนักคำแนะนำ (strength of recommendation)

น้ำหนัก	หมายถึง
++	ความมั่นใจของคำแนะนำให้ทำอยู่ในระดับสูง เพราะมาตรการดังกล่าวมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้ป่วยและคุ้มค่า (cost effective) <b>“ควรทำ”</b> (strongly recommend)
+	ความมั่นใจของคำแนะนำให้ทำอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากมาตรการดังกล่าวอาจมีประโยชน์ต่อผู้ป่วย และอาจคุ้มค่าในภาวะจำเพาะ <b>“น่าทำ”</b> (recommend)
+/-	ความมั่นใจยังไม่เพียงพอในการให้คำแนะนำ เนื่องจากมาตรการดังกล่าวยังมีหลักฐานไม่เพียงพอในการสนับสนุนหรือคัดค้าน ว่าอาจมีหรืออาจไม่มีประโยชน์ต่อผู้ป่วย และอาจไม่คุ้มค่า แต่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยเพิ่มขึ้น ดังนั้น การตัดสินใจกระทำขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นๆ <b>“อาจทำหรือไม่ทำ”</b> (neither recommend nor against)
-	ความมั่นใจของคำแนะนำห้ามทำอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากมาตรการดังกล่าวไม่มีประโยชน์ต่อผู้ป่วย และไม่คุ้มค่าหากไม่จำเป็น <b>“ไม่น่าทำ”</b> (against)
--	ความมั่นใจของคำแนะนำห้ามทำอยู่ในระดับสูง เพราะมาตรการดังกล่าวอาจเกิดโทษหรือก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วย <b>“ไม่ควรทำ”</b> (strongly against)



**ตารางที่ 2** ประเภทคุณภาพหลักฐาน (quality of evidence)

ประเภท	หมายถึงหลักฐานที่ได้จาก
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การทบทวนแบบมีระบบ (systematic review) จากการศึกษาแบบกลุ่มสุ่มตัวอย่างควบคุม (randomize-controlled clinical trials) หรือ</li> <li>■ การศึกษาแบบกลุ่มสุ่มตัวอย่าง-ควบคุมที่มีคุณภาพดีเยี่ยมอย่างน้อย 1 ฉบับ (a well-designed, randomize-controlled clinical trial)</li> </ul>
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การทบทวนแบบมีระบบ (systematic review) ของการศึกษาควบคุมแต่ไม่ได้สุ่มตัวอย่าง (non-randomized controlled clinical trials) หรือ</li> <li>■ การศึกษาควบคุมแต่ไม่สุ่มตัวอย่างที่มีคุณภาพดีเยี่ยม (well-designed, non-randomized controlled clinical trial) หรือ</li> <li>■ หลักฐานจากรายงานการศึกษาตามแผนติดตามเหตุไปหาผล (cohort) หรือการศึกษาวิเคราะห์ควบคุมกรณีย้อนหลัง (case control analytic studies) ที่ได้รับการออกแบบวิจัยเป็นอย่างดีซึ่งมาจากสถาบันหรือกลุ่มวิจัยมากกว่าหนึ่งแห่ง/กลุ่ม หรือ</li> <li>■ หลักฐานจากพหุกาลานุกรม (multiple time series) ซึ่งมีหรือไม่มีมาตรการดำเนินการ หรือ หลักฐานที่ได้จากการวิจัยทางคลินิกรูปแบบอื่น หรือทดลองแบบไม่มีการควบคุมซึ่งมีผลประจักษ์ถึงประโยชน์หรือโทษจากการปฏิบัติมาตรการที่เด่นชัดมากเช่นผลของการนำยาเพนนิซิลินมาใช้ในราว พ.ศ. 2480 จะได้รับการจัดอยู่ในหลักฐานประเภทนี้</li> </ul>
III	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ การศึกษาพรรณนา (descriptive studies) หรือ</li> <li>■ การศึกษาควบคุมที่มีคุณภาพพอใช้ (fair-designed, controlled clinical trial)</li> </ul>
IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ รายงานของคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญประกอบกับความเห็นพ้องหรือฉันทามติ (consensus) ของคณะผู้เชี่ยวชาญบนพื้นฐานประสบการณ์ทางคลินิก หรือ</li> <li>■ รายงานอนุกรมผู้ป่วยจากการศึกษาในประชากรต่างกลุ่ม และคณะผู้ศึกษาต่างคนอย่างน้อย 2 ฉบับรายงาน หรือความเห็นที่ไม่ได้ผ่านการวิเคราะห์แบบมีระบบ เช่น เกร็ดรายงานผู้ป่วยเฉพาะราย (anecdotal report) ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะราย จะไม่ได้รับการพิจารณาว่าเป็นหลักฐานที่มีคุณภาพในการจัดทำแนวทางเวชปฏิบัตินี้</li> </ul>



## ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. จัดตั้งคณะทำงาน
2. คณะทำงานประชุมกำหนดขอบเขตและรูปแบบการดำเนินงาน
3. ทบทวนและรวบรวมสถานการณ์ ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง
4. จัดทำร่างแนวทางเวชปฏิบัติการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง
5. คณะทำงานประชุมพิจารณาร่างแนวทางฯ
6. ฝ่ายเลขานุการปรับปรุงและจัดทำรูปเล่มต้นฉบับ
7. ส่งต้นฉบับให้คณะทำงานพิจารณาและปรับปรุงแก้ไข
8. ทบทวนต้นฉบับโดยผู้เชี่ยวชาญ (peer review) ทั้งสิ้น 7 ท่าน
9. ประชุมแก้ไขและจัดทำต้นฉบับแนวทางเวชปฏิบัติการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูงฉบับสมบูรณ์
10. จัดพิมพ์แนวทางเวชปฏิบัติการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง

## แหล่งทุนและผลประโยชน์ขัดแย้ง (Financial disclosure and conflict of interest)

ในการจัดทำเวชปฏิบัติฉบับนี้ ได้รับงบประมาณจากกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข





## สรุปแนวทางและข้อแนะนำ (summary of recommendations)

แผนภูมิที่ 1 แนวทางการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง



NPDR = non-proliferative diabetic retinopathy, PDR = proliferative diabetic retinopathy, CAN = cardiovascular autonomic neuropathy, EST = exercise stress test



## คำอธิบายเพิ่มเติมสำหรับแผนภูมิที่ 1

1. ข้อบ่งห้ามการออกกำลังกาย พิจารณาจาก 3 ปัจจัย ได้แก่
  - 1.1 โรคร่วม โดยเฉพาะโรคหัวใจและหลอดเลือด (รายละเอียดดังตารางที่ 4)
  - 1.2 โรคเดิม
    - ระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 250 มก./ดล. ร่วมกับ ketosis
    - ระดับความดันโลหิตตั้งแต่ 180/110 มม.ปรอทขึ้นไป
  - 1.3 ข้อจำกัดจากผู้ป่วย เช่น stroke, osteoarthritis เป็นต้น
2. ให้ออกกำลังกายระดับเบา
3. หลีกเลี่ยงการออกกำลังกายที่เพิ่มความดันโลหิต เช่น การยกน้ำหนัก และหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายที่มีการกระแทกสูง เช่น การวิ่ง การชกมวย เป็นต้น
4. มีข้อแนะนำดังนี้
  - 4.1 สำหรับผู้ป่วยที่มีโรคแทรกซ้อนที่ประสาทส่วนปลายจากเบาหวาน (peripheral neuropathy) แนะนำให้ผู้ป่วยทำการตรวจเท้าและดูแลเท้าด้วยตนเอง
    - กรณีที่ไม่มีแผลที่ทำให้ใช้วิถีเดินเร็ว ปั่นจักรยาน หรือว่ายน้ำ
    - กรณีที่มีแผลที่ทำให้หลีกเลี่ยงการออกกำลังกายที่ลงน้ำหนักที่แผล
  - 4.2 สำหรับผู้ป่วยมีระบบประสาทอัตโนมัติของหัวใจผิดปกติ (cardiovascular autonomic neuropathy; CAN) ควรออกกำลังกายในระดับเบา และระมัดระวังการเปลี่ยนท่าทางอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเวลาลุกนั่งหรือยืน
5. กลุ่มเพศชายที่มีอายุน้อยกว่า 45 ปี หรือเพศหญิงที่มีอายุน้อยกว่า 55 ปี ที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดไม่เกิน 1 ข้อต่อไปนี้
  - สูบบุหรี่
  - ความดันโลหิต  $\geq 140/90$  มม.ปรอท หรือรับประทานยาลดความดันโลหิต
  - HDL-C  $< 40$  มก./ดล.
  - ประวัติครอบครัวพบ premature coronary artery disease (CAD) (มีพ่อ พี่ชาย น้องชาย หรือลูกชาย เป็น CAD เมื่ออายุน้อยกว่า 55 ปี หรือมีแม่ พี่สาว น้องสาว หรือลูกสาว เป็น CAD เมื่ออายุน้อยกว่า 65 ปี)
6. กลุ่มที่ไม่ได้จัดอยู่ในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำ (รายละเอียดดังตารางที่ 6)
  - \* การออกกำลังกายระดับเบา หมายถึง การออกกำลังกายที่มีการใช้พลังงานน้อยกว่า 40% ของ  $VO_{2max}$  หรือ  $< 50\%$  ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เช่น เดินด้วยความเร็วปกติ หรือประมาณ 500 เมตรใน 10 นาที อย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือครั้งละ 10 นาที เป็นระยะเวลารวมกันอย่างน้อยวันละ 30 นาที อย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์
  - \*\* การออกกำลังกายในระดับปานกลาง หมายถึง การออกกำลังกายที่มีการใช้พลังงาน 40-60% ของ  $VO_{2max}$  หรือ 50-70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด อย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ ครั้งละ 10 นาที เป็นระยะเวลารวมกันอย่างน้อยวันละ 30 นาที อย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์
  - \*\*\* การออกกำลังกายในระดับหนัก หมายถึง การออกกำลังกายที่มีการใช้พลังงานมากกว่า 60% ของ  $VO_{2max}$  หรือ  $> 70\%$  ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ควรทำอย่างน้อย 90 นาทีต่อสัปดาห์ หรือ ครั้งละ 10 นาที เป็นระยะเวลารวมกันอย่างน้อยวันละ 30 นาที 3 วันต่อสัปดาห์





## สรุปขั้นตอนและข้อแนะนำการออกกำลังกายที่เหมาะสม

### ตารางที่ 3 สรุปขั้นตอนและข้อแนะนำการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง

ขั้นตอน	รายละเอียด	ข้อแนะนำ
1. ตั้งเป้าหมายในการออกกำลังกายร่วมกับผู้ป่วย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สำหรับผู้ป่วยที่ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวร่างกาย (sedentary lifestyle) ควรตั้งเป้าหมายในการใช้พลังงานอย่างน้อย 1,000 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์</li> </ul>	<p>ข้อแนะนำ 1: ผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูงทุกคนที่ไม่มีข้อห้ามในการออกกำลังกายควรได้รับการกระตุ้นและส่งเสริมให้ออกกำลังกาย (คุณภาพหลักฐานระดับ I, น้ำหนักค่าแนะนำ ++)</p>
2. ประเมินความเสี่ยง/ซักประวัติตรวจร่างกายและการตรวจทางห้องปฏิบัติการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ประวัติโรคประจำตัว ภาวะแทรกซ้อนต่างๆ จากเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง รวมถึงยาที่ใช้</li> <li>- ข้อห้ามในการออกกำลังกาย (ตารางที่ 4)</li> <li>- รูปแบบการออกกำลังกายที่ทำอยู่ในปัจจุบัน และการออกกำลังกายที่ชื่นชอบ รวมถึง เวลาที่สามารถออกกำลังกาย แรงจูงใจและอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย (ภาคผนวก 2)</li> <li>- ความพร้อมที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม (ภาคผนวก 3)</li> </ul>	<p>ข้อแนะนำ 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูงที่ต้องการออกกำลังกายในระดับปานกลางขึ้นไป ควรได้รับการประเมินความเสี่ยงก่อนการออกกำลังกาย สำหรับการทดสอบสมรรถภาพหัวใจ (exercise stress test) อาจมีประโยชน์ในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารี (คุณภาพหลักฐานระดับ III, น้ำหนักค่าแนะนำ ++)</li> <li>- ในกรณีที่ไม่สามารถทำการทดสอบสมรรถภาพหัวใจได้ แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายระดับเบา เช่น การเดิน แล้วย่อยๆ เพิ่มระดับความแรงโดยมีแพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์ติดตามอย่างใกล้ชิด ไม่ควรออกกำลังกายระดับหนัก (คุณภาพหลักฐานระดับ IV, น้ำหนักค่าแนะนำ +)</li> </ul> <p>ข้อแนะนำ 3: ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลินหรือยาในกลูโคสซึ่งมีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน และมีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่า 100 มก./ดล. ก่อนการออกกำลังกาย ควรรับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรตเพิ่มเติม หรือลดขนาดของอินซูลินลง เพื่อป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (คุณภาพหลักฐานระดับ III, น้ำหนักค่าแนะนำ ++)</p> <p>ข้อแนะนำ 4: ผู้ป่วยที่มีค่าระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 250 มก./ดล. และมีภาวะ ketosis ควรได้รับการรักษา และควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมก่อนการออกกำลังกาย สำหรับผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 300 มก./ดล. แต่ไม่พบภาวะ ketosis ถ้าผู้ป่วยรู้สึกสบายดีและร่างกายไม่ขาดน้ำ สามารถออกกำลังกายในระดับปานกลางได้ แต่ควรเพิ่มความระมัดระวังขณะออกกำลังกาย (คุณภาพหลักฐานระดับ IV, น้ำหนักค่าแนะนำ +)</p>

ขั้นตอน	รายละเอียด	ข้อแนะนำ
		<p><b>ข้อแนะนำ 5:</b> ผู้ป่วยที่มีโรคแทรกซ้อนที่ประสาทส่วนปลายจากเบาหวาน (peripheral neuropathy) และไม่มีแผลที่เท้า แนะนำให้ออกกำลังกายแบบ moderate weight-bearing exercise การเดินด้วยความเร็วระดับปานกลางไม่ทำให้โอกาสการเกิดแผลเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ควรสวมใส่รองเท้าที่เหมาะสม และตรวจเท้าด้วยตนเองเป็นประจำ (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักค่าแนะนำ ++)</p> <p><b>ข้อแนะนำ 6:</b> ผู้ป่วยที่มีระบบประสาทอัตโนมัติผิดปกติ (autonomic neuropathy) ควรออกกำลังกายในระดับเบาและระมัดระวังการเปลี่ยนแปลงท่าทางอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเวลาลุกนั่งหรือยืน ผู้ป่วยควรได้รับการทดสอบสมรรถภาพหัวใจ ก่อนการออกกำลังกายระดับปานกลางขึ้นไป (คุณภาพหลักฐานระดับ III, น้ำหนักค่าแนะนำ +)</p> <p><b>ข้อแนะนำ 7:</b> ผู้ป่วยที่มีจอประสาทตาผิดปกติจากเบาหวาน ประเภท severe non-proliferative diabetic (NPDR), proliferative diabetic retinopathy (PDR) หรือ macular degeneration ไม่ควรออกกำลังกายที่เพิ่มความดันในลูกตา (intraocular pressure) และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดเลือดออกในจอตา (retinal hemorrhage) เช่น การออกกำลังกายแบบแอโรบิคในระดับหนัก หรือออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน (คุณภาพหลักฐานระดับ IV, น้ำหนักค่าแนะนำ +)</p> <p><b>ข้อแนะนำ 8:</b> ไม่มีหลักฐานว่าอาการออกกำลังภายในผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนทางไต จะทำให้ไตเสื่อมมากขึ้น อย่างไรก็ตาม แนะนำให้ทดสอบสมรรถภาพหัวใจ ก่อนการออกกำลังกาย หรือออกกำลังกายระดับเบาและค่อยๆ เพิ่มระดับความแรงของการออกกำลังกายจนถึงระดับปานกลาง (คุณภาพหลักฐานระดับ III, น้ำหนักค่าแนะนำ +)</p> <p><b>ข้อแนะนำ 9:</b> ผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตตั้งแต่ 180/110 มม.ปรอทขึ้นไป ควรควบคุมความดันโลหิตด้วยยาให้เหมาะสมก่อนเริ่มออกกำลังกาย หรือออกกำลังกายระดับเบา (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักค่าแนะนำ ++)</p> <p><b>ข้อแนะนำ 10:</b> ก่อนการออกกำลังกาย ควรเตรียมผู้ป่วยที่มีความพร้อมที่จะออกกำลังกาย เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย (คุณภาพหลักฐานระดับ III, น้ำหนักค่าแนะนำ ++)</p>
3. ประเมินความพร้อม	- เตรียมความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย (ตารางที่ 7)	
4. พิจารณาโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสม	1. ก่อนการออกกำลังกาย - ให้ความรู้เรื่องการเตรียมความพร้อมในการออกกำลังกาย - อธิบายถึงข้อควรระวังต่างๆ	<b>ข้อแนะนำ 11:</b> แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายอย่างน้อย 3-5 วันต่อสัปดาห์ ขึ้นอยู่กับระดับความแรงของการออกกำลังกาย และหยุดติดต่อกันไม่เกิน 2 วัน (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักค่าแนะนำ ++) <b>ข้อแนะนำ 12:</b> แนะนำให้ผู้ป่วยทุกคนออกกำลังกายอย่างน้อยในระดับเบา และเพิ่มจนถึงระดับปานกลาง ในกรณีที่ไม่ใช่ข้อห้าม (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักค่าแนะนำ ++) 





ขั้นตอน	รายละเอียด	ข้อแนะนำ
สำหรับผู้ป่วย/พิจารณาเขียน exercise prescription และแนะนำผู้ป่วยพร้อมให้เอกสารความรู้ สำหรับผู้ป่วย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การ warm-up/ ยืดกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก 4)</li> <li>2. ระหว่างออกกำลังกาย</li> <li>- อธิบายถึงข้อสังเกตอาการที่ควรระวัง หรือหยุดขณะออกกำลังกาย ได้แก่ เวียนศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ อาเจียน แน่นหรือเจ็บหน้าอก หัวใจเต้นผิดปกติ รู้สึกอ่อนแรงผิดปกติ เป็นต้น</li> <li>- การทดแทนเหงื่อ</li> <li>- การเตรียมอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตหรืออาหารที่มี high glycemic index (GI) ไว้ขณะออกกำลังกาย เพื่อทดแทนเมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ</li> <li>3. หลังการออกกำลังกาย</li> <li>- การ cool-down / ยืดกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก 4)</li> <li>- การเฝ้าระวังอาการหลังการออกกำลังกาย</li> <li>- แนะนำให้ผู้ป่วยจดบันทึกการออกกำลังกาย</li> </ul>	<p><b>ข้อแนะนำ 13:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายแบบแอโรบิค 150 นาทีต่อสัปดาห์ สำหรับการออกกำลังกายระดับปานกลาง หรือ 90 นาทีต่อสัปดาห์ สำหรับการออกกำลังกายระดับหนัก อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ และไม่หยุดออกกำลังกายติดต่อกันเกิน 2 วัน (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักคำแนะนำ ++)</li> <li>- แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายแบบใช้แรงต้านในระดับปานกลาง อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักคำแนะนำ ++)</li> </ul> <p><b>ข้อแนะนำ 14:</b> แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายแบบแอโรบิค และแบบใช้แรงต้านร่วมกัน (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักคำแนะนำ ++)</p> <p><b>ข้อแนะนำ 15:</b> การออกกำลังกายแบบบววันออกเช่น ชิงกิง (qi gong) ไทเก๊ก (tai chi) และโยคะ (yoga) เป็นทางเลือกหนึ่งในการแนะนำผู้ป่วย พบว่าสามารถลดความดันโลหิตและลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด นอกจากนี้ โยคะสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้ในผู้ป่วยเบาหวาน (คุณภาพหลักฐานระดับ I น้ำหนักคำแนะนำ +)</p>
5. ติดตามผลผู้ป่วยเป็นระยะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พิจารณาเพิ่ม/ลดโปรแกรมการออกกำลังกายตามความเหมาะสม รวมถึงการให้กำลังใจผู้ป่วย</li> </ul>	

# แนวทางในการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง

## คำนิยามของกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกาย

องค์การอนามัยโลกได้ให้คำนิยามของ “กิจกรรมทางกาย (physical activity)” ว่าหมายถึง กิจกรรมการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกายที่เกิดจากกล้ามเนื้อลาย (skeletal muscle) ทำให้เกิดการใช้พลังงาน<sup>(11)</sup> แตกต่างจาก “การออกกำลังกาย (exercise)” ซึ่งเป็นประเภทย่อยของกิจกรรมทางกาย ที่มีแบบแผนกระทำซ้ำๆ และมีจุดประสงค์เพื่อสร้างเสริมหรือรักษาระดับสมรรถภาพทางกาย (physical fitness) อย่างไม่อย่างหนึ่งหรือทั้งหมด<sup>(12)</sup>

กิจกรรมทางกายสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ<sup>(13)</sup> ได้แก่

1. การทำงานประกอบอาชีพ (occupational activity)
2. การทำงานบ้าน/งานสวน/งานสนาม ในบริเวณบ้าน (household activity)
3. การเดินทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง (transportation activity)
4. การทำกิจกรรมในเวลาว่างหรืองานอดิเรก (leisure time activity) ได้แก่ การทำกิจกรรมนันทนาการ (recreational activity) การเล่นกีฬา (competitive sports) และการออกกำลังกายหรือการฝึกฝนร่างกาย (exercise/exercise training)

**คำนิยามเชิงปฏิบัติการ (operational definition) ของ “การออกกำลังกาย”** ที่ใช้ในแนวเวชปฏิบัตินี้ หมายถึง การมีกิจกรรมทางกายหรือการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ โดยเป็นการออกแรง/ออกกำลังซ้ำๆ เพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ทำให้เกิดการใช้พลังงาน<sup>(11)</sup> ตัวอย่างเช่น การเดิน การวิ่ง การถีบจักรยาน การว่ายน้ำ การเดินขึ้นบันได การทำสวน/ขุดดิน ซี่ง โยคะ รำมวยจีน เป็นต้น

## ประโยชน์ของการออกกำลังกาย

ปัจจุบัน ทั่วโลกให้ความสำคัญกับกิจกรรมทางกาย เนื่องจากมีหลักฐานเชิงประจักษ์ถึงประโยชน์ของกิจกรรมทางกาย สำหรับประเทศไทย ข้อมูลปี 2555<sup>(5)</sup> พบว่า ถ้าสามารถกำจัดปัจจัยเรื่อง การขาดกิจกรรมทางกาย (physical inactivity) คือประชาชนไทยทุกคนมีกิจกรรมทางกาย จะทำให้โอกาสเกิดโรคหัวใจ โคโรนารีในประชากรลดลงร้อยละ 3.2 โรคเบาหวานชนิดที่ 2 ลดลงร้อยละ 3.9 มะเร็งเต้านมลดลงร้อยละ 5.6 มะเร็งลำไส้ใหญ่ลดลงร้อยละ 5.7 และอัตราการตายจากทุกสาเหตุลดลงร้อยละ 5.1 นอกจากนี้ ยังทำให้อายุขัยเฉลี่ยของคนไทยเพิ่มขึ้นโดยประมาณ 0.41 ปี<sup>(5)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ II)

ประโยชน์ของการออกกำลังกายที่สำคัญแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ<sup>(8, 10, 14-16)</sup> คือ

### 1. ด้านร่างกาย

- ลดอัตราการตาย โดยในผู้ป่วยเบาหวานลดอัตราการตายร้อยละ 38 และลดอัตราการตายจากโรคหัวใจและหลอดเลือด ร้อยละ 79<sup>(17)</sup> ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ลดอัตราการตายมากกว่าสองเท่า และลดอัตราการตายจากโรคหัวใจและหลอดเลือดร้อยละ 16 ถึง 67<sup>(18)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ II)





- ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลง<sup>(19, 20)</sup> พบ HbA<sub>1C</sub> ลดลงประมาณ 0.8% ซึ่ง HbA<sub>1C</sub> ที่ลดลง 1% จะลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่ตาและไตได้ประมาณร้อยละ 40<sup>(21)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ I)
- ทำให้ความไวต่ออินซูลิน (insulin sensitivity) เพิ่มขึ้นและมีฤทธิ์อยู่ได้นานประมาณ 24-72 ชั่วโมงหลังการออกกำลังกาย<sup>(7)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ I)
- ทำให้ความดันโลหิตลดลง การออกกำลังกายช่วยลดความดันโลหิตประมาณ 3/2 มม.ปรอท ในผู้ที่มีความดันโลหิตปกติ และลดได้โดยเฉลี่ยประมาณ 7/6 มม.ปรอท ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง โดยจะมีผลอยู่นานประมาณ 22 ชั่วโมงหลังการออกกำลังกาย<sup>(22-24)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ I)
- ทำให้ระดับไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ในเลือดลดลง<sup>(9)</sup> โดยเฉลี่ย 26.6 มก./ดล.<sup>(25)</sup> เพิ่ม high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) ประมาณ 5 มก./ดล.และลด low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) ประมาณร้อยละ 5<sup>(25)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ II)
- ช่วยควบคุมน้ำหนัก<sup>(7, 22)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ I)
- ทำให้ระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อมีการเคลื่อนไหวดีขึ้น<sup>(26)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ II)
- ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน (osteoporosis)<sup>(26)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ I)

## 2. ด้านจิตใจ

- ทำให้ผ่อนคลาย ลดความเครียดและความกังวล นอกจากนี้ ยังพบว่า การออกกำลังกายลดอาการซึมเศร้าได้ในผู้ป่วยโรคเรื้อรัง<sup>(27)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ I)

## 3. ด้านสังคม

- ทำให้เกิดเครือข่ายสังคมหรือชุมชน ลดความรู้สึกโดดเดี่ยว เพิ่มความมั่นใจและความภาคภูมิใจในตัวเอง (self-confidence and self-esteem)<sup>(7, 26)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ III)

## 4. ด้านเศรษฐกิจ

- ทำให้ค่าใช้จ่ายทางสุขภาพลดลง โดยในผู้ป่วยเบาหวานพบว่าค่ารักษาด้วยยาและการนอนโรงพยาบาลลดลง<sup>(28)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ I)

## ความเสี่ยงจากการออกกำลังกาย

ความเสี่ยงจากการออกกำลังกาย อาจเกิดจากการขาดการเตรียมความพร้อม หรือการออกกำลังกายไม่เหมาะสมกับผู้ป่วย ดังนั้น แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ ควรประเมินความเสี่ยงและวางแผนร่วมกับผู้ป่วย ในการเลือกโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสม โดยเฉพาะกรณีผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูงที่ต้องการออกกำลังกายในระดับหนัก ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการออกกำลังกาย<sup>(29, 30)</sup> ได้แก่

### 1. การเสียชีวิตเฉียบพลัน (sudden cardiac death)

การเสียชีวิตเฉียบพลันมีโอกาสดังน้อยมาก โดยในประชาชนทั่วไปซึ่งไม่ได้ป่วยเป็นโรคหัวใจ มีโอกาสดังเกิดการเสียชีวิตเฉียบพลันขณะออกกำลังกายต่ำมาก โดยพบว่าอยู่ระหว่าง 1 ต่อ 300,000 ถึง 1 ต่อ



900,000 คนต่อชั่วโมงการออกกำลังกาย สำหรับผู้ป่วยโรคหัวใจที่ออกกำลังกายระดับหนัก พบโอกาสเกิดการเสียชีวิตเฉียบพลันเพิ่มขึ้น คือประมาณ 1 ต่อ 60,000 คนต่อชั่วโมงการออกกำลังกาย<sup>(30)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ II)

## 2. โรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย (myocardial infarction)

การออกกำลังกายอาจกระตุ้นให้เกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายได้ โดยพบว่าโอกาสเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายขณะออกกำลังกายมากกว่าการเสียชีวิตเฉียบพลันประมาณ 7 เท่า ทั้งนี้ โรคกล้ามเนื้อหัวใจตายนั้กเกิดหลังจากการออกกำลังกายระดับหนักในผู้ที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ<sup>(31, 32)</sup> ซึ่งหลังจากการออกกำลังกายระดับหนักในกลุ่มที่ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ พบการเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย ประมาณ 50 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอ<sup>(31)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ II)

## 3. การบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (musculoskeletal injuries)

การบาดเจ็บของกระดูก ข้อต่อ และกล้ามเนื้อ พบได้บ่อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับความเสี่ยงอื่นๆ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการบาดเจ็บ คือ ระดับความแรงและลักษณะของแรงกระแทกจากการออกกำลังกาย โดยการบาดเจ็บโดยตรง ได้แก่ อาการฟกช้ำ อาการปวดกล้ามเนื้อ ในขณะที่การบาดเจ็บทางอ้อม ได้แก่ อาการข้ออักเสบ ปวดหลัง สำหรับการออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกต่ำ เช่น เดิน ขี่จักรยาน ว่ายน้ำ มีผลกระทบต่อกระดูกและข้อต่ำกว่ากลุ่มที่มีแรงกระแทกสูง เช่น การวิ่ง การเต้นแอโรบิก กลุ่มนี้จะพบแรงกระแทกซ้ำๆ บริเวณเข่า ข้อเท้า และเท้า<sup>(30)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ II)

4. ความเสี่ยงอื่นๆ เช่น ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ และภาวะน้ำตาลในเลือดสูงในผู้ป่วยเบาหวาน หรือความดันโลหิตสูงหลังการออกกำลังกาย<sup>(7, 10, 24, 30)</sup> เป็นต้น (คุณภาพหลักฐานระดับ II)

## ขั้นตอนในการแนะนำการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง

### 1. ตั้งเป้าหมายในการออกกำลังกาย

#### ข้อแนะนำ 1:

ผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูงทุกคนที่ไม่มีข้อห้าม (ตารางที่ 4) ในการออกกำลังกาย ควรได้รับการกระตุ้นและส่งเสริมให้ออกกำลังกาย (คุณภาพหลักฐานระดับ I, น้ำหนักคำแนะนำ ++)

ผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูงทุกคนควรได้รับคำแนะนำเรื่องการออกกำลังกาย<sup>(7, 8, 10, 12, 33-36)</sup> โดยตั้งเป้าหมายในการออกกำลังกายร่วมกับแพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์ สำหรับผู้ป่วยที่ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวร่างกาย (sedentary lifestyle) ควรตั้งเป้าหมายในการใช้พลังงานอย่างต่ำ 1,000 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์<sup>(8)</sup> ซึ่งเท่ากับข้อแนะนำในการออกกำลังกายในปัจจุบัน คือ การออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาทีที่ความแรงระดับปานกลางถึงมาก 5 วันต่อสัปดาห์<sup>(35)</sup> อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยเบาหวานส่วนใหญ่ มักมีปัญหาร่วมอื่นๆ ซึ่งเป็นอุปสรรคในการออกกำลังกาย เช่น ภาวะอ้วน โรคข้อเข่าเสื่อม ขาปลายมือปลายเท้า เป็นต้น ดังนั้น





การออกกำลังกายติดต่อกัน 30 นาที อาจเป็นอุปสรรคสำหรับผู้ป่วย และก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายในการออกกำลังกาย อาจแนะนำให้ออกกำลังกายเป็นช่วงสั้นๆ ติดต่อกัน<sup>(8)</sup> อย่างไรก็ตาม แพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์ควรอธิบายให้ผู้ป่วยเห็นประโยชน์และความสำคัญของการออกกำลังกาย (ภาคผนวก 5) วางแผนร่วมกับผู้ป่วยในการสรรหากิจกรรมและรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสม

## 2. ประเมินความเสี่ยงก่อนการออกกำลังกาย

### ข้อแนะนำ 2:

- ผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูงที่ต้องการออกกำลังกายในระดับปานกลางขึ้นไป ควรได้รับการประเมินความเสี่ยงก่อนการออกกำลังกาย สำหรับการทดสอบสมรรถภาพหัวใจ (exercise stress test) อาจมีประโยชน์ ในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารี (coronary artery disease) (คุณภาพหลักฐานระดับ III, น้ำหนักคำแนะนำ +)
- ในกรณีที่ไม่สามารถทำการทดสอบสมรรถภาพหัวใจได้ แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายระดับเบา เช่น การเดิน แล้วค่อยๆ เพิ่มระดับความแรงโดยมีแพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์ติดตามอย่างใกล้ชิด ไม่ควรออกกำลังกายระดับหนัก (คุณภาพหลักฐานระดับ IV, น้ำหนักคำแนะนำ +)

ผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูงควรได้รับการประเมินความเสี่ยง ก่อนการออกกำลังกาย ทั้งความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ (cardiac risk) และความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหรือโรคอื่นๆ (non-cardiac risk) เพื่อ

- ประเมินข้อห้ามของการออกกำลังกายในผู้ป่วยบางราย<sup>(37)</sup> (ตารางที่ 4)
- ประเมินระหว่างประโยชน์ที่ผู้ป่วยจะได้รับและความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น
- รักษาปัญหาที่พบตั้งแต่ระยะแรก



## ตารางที่ 4 ข้อห้าม (contraindication) ของการออกกำลังกาย

Contraindications to Exercise	
Absolute	Relative*
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Recent acute myocardial infarction</li><li>■ Unstable angina</li><li>■ Ventricular tachycardia and other dangerous dysrhythmias</li><li>■ Dissecting aortic aneurysm</li><li>■ Acute congestive heart failure</li><li>■ Severe aortic stenosis</li><li>■ Active or suspected myocarditis or pericarditis</li><li>■ Thrombophlebitis or intracardiac thrombi</li><li>■ Recent systemic or pulmonary embolus</li><li>■ Acute infection</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Untreated or uncontrolled severe hypertension</li><li>■ Moderate aortic stenosis</li><li>■ Severe subaortic stenosis</li><li>■ Supraventricular dysrhythmias</li><li>■ Ventricular aneurysm</li><li>■ Frequent or complex ventricular ectopy</li><li>■ Cardiomyopathy</li><li>■ Uncontrolled metabolic disease (diabetes, thyroid disease, etc) or electrolyte abnormality</li><li>■ Chronic or recurrent infectious disease (malaria, hepatitis, etc)</li><li>■ Neuromuscular, musculoskeletal or rheumatoid diseases that are exacerbated by exercise</li><li>■ Complicated pregnancy</li></ul>

ที่มา: American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2012. *Diabetes Care* 2012;35 Suppl 1:S11-63.

\* Relative contraindications สามารถทำได้ถ้าพบว่าประโยชน์มากกว่าความเสี่ยงหรือโทษที่อาจเกิดขึ้น

### 2.1 การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ

ปัจจุบันยังไม่มีหลักฐานสนับสนุนให้ตรวจคัดกรองโรคหลอดเลือดหัวใจโคโรนารีในผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูงทุกราย<sup>(38)</sup> การตรวจคัดกรองขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแพทย์ผู้รักษา

การทดสอบสมรรถภาพหัวใจขณะออกกำลังกาย (exercise stress test; EST)<sup>(8)</sup> เป็นวิธีหนึ่งที่น่ามาใช้ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจก่อนการออกกำลังกาย ซึ่งยังมีข้อจำกัด ทั้งในด้านทรัพยากรบุคคล และแหล่งเงินทุน อีกทั้งปัจจุบัน ไม่มีข้อบ่งชี้ว่าจะต้องทดสอบในผู้ป่วยทุกราย<sup>(38)</sup> ดังนั้น มีข้อแนะนำดังนี้

- สำหรับผู้ป่วยที่ต้องการออกกำลังกายในระดับเบา เช่น การเดินที่ระดับน้อยกว่าการเดินเร็ว (brisk walking) ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของแพทย์ว่ามีความจำเป็นจะต้องทำการทดสอบก่อนการออกกำลังกายหรือไม่ อย่างไรก็ตาม ไม่มีหลักฐานว่ามีความจำเป็นในการทดสอบสมรรถภาพหัวใจ ก่อนการออกกำลังกายด้วยการเดินในระดับที่น้อยกว่าการเดินเร็ว<sup>(39)</sup>



- สำหรับผู้ป่วยที่ต้องการออกกำลังกายในระดับปานกลางขึ้นไป เช่น การเดินเร็ว (ความเร็วในการเดินประมาณ 1 กิโลเมตรในระยะเวลา 10 นาที) หรือมากกว่าความต้องการพลังงานในการใช้ชีวิตประจำวัน การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยการทดสอบสมรรถภาพหัวใจขณะออกกำลังกาย อาจจะมีประโยชน์ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหวร่างกาย มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด และผู้ป่วยที่มีอายุมาก<sup>(39)</sup> ทั้งนี้ ข้อแนะนำในการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจก่อนการออกกำลังกายและแนวทางการปฏิบัติ<sup>(30)</sup> แสดงดังตารางที่ 6

การทดสอบสมรรถภาพหัวใจขณะออกกำลังกายมีข้อห้ามในผู้ป่วยบางราย<sup>(40)</sup> ดังนี้

### ตารางที่ 5 ข้อห้ามในการทดสอบสมรรถภาพหัวใจขณะออกกำลังกาย

Contraindications to exercise testing	
Absolute	Relative**
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Acute myocardial infarction (within 2 days)</li> <li>■ Unstable angina not previously stabilized by medical therapy*</li> <li>■ Uncontrolled cardiac arrhythmias causing symptoms or hemodynamic compromise</li> <li>■ Symptomatic severe aortic stenosis</li> <li>■ Uncontrolled symptomatic heart failure</li> <li>■ Acute pulmonary embolus or pulmonary infarction</li> <li>■ Acute myocarditis or pericarditis</li> <li>■ Acute aortic dissection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Left main coronary stenosis</li> <li>■ Moderate stenotic valvular heart disease</li> <li>■ Electrolyte abnormalities</li> <li>■ Severe arterial hypertension***</li> <li>■ Tachyarrhythmias or bradyarrhythmias</li> <li>■ Hypertrophic cardiomyopathy and other forms of outflow tract obstruction</li> <li>■ Mental or physical impairment leading to inability to exercise adequately</li> <li>■ High-degree atrioventricular block</li> </ul>

ที่มา: Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care* 2010;33(12):e147-67.

\* เวลาที่เหมาะสมในการทำการทดสอบขึ้นกับระดับความเสี่ยงของ unstable angina

\*\* Relative contraindications สามารถทำได้ถ้าพบว่าประโยชน์มากกว่าความเสี่ยงหรือโทษที่อาจเกิดขึ้น

\*\*\* ความดันซิสโตลิก >200 มม.ปรอท และ/หรือ ความดันไดแอสโตลิก >110 มม.ปรอท



## ตารางที่ 6 การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจก่อนการออกกำลังกาย

กลุ่ม	ไม่มีประวัติโรคหัวใจ		มีประวัติโรคหัวใจ	หมายเหตุ
	กลุ่มเสี่ยงต่ำ	กลุ่มเสี่ยงสูง		
ประเภทผู้ป่วย	<p>1) ผู้ชายอายุ &lt; 45 ปี และผู้หญิงอายุ &lt; 55 ปี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ไม่มีประวัติ หรืออาการ/อาการแสดง ของโรคหัวใจ และหลอดเลือด</li> <li>◆ ไม่มีประวัติ หรืออาการแสดง ของโรคหัวใจ และหลอดเลือด และ มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด &gt; 1 ข้อ</li> </ul>	<p>1) ผู้ชายอายุ &lt; 45 ปี และผู้หญิงอายุ &lt; 55 ปี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด &gt; 1 ข้อ</li> </ul> <p>2) ผู้ชายอายุ ≥ 45 ปี และผู้หญิงอายุ ≥ 55 ปี</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ มีหรือไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด</li> </ul> <p>3) ผู้ป่วยทุกกลุ่มอายุ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ไม่มีประวัติโรคหัวใจ แต่มีอาการหรืออาการแสดงสงสัยโรคหัวใจ จากการซักประวัติตรวจร่างกาย หรือ</li> <li>◆ มีประวัติโรคหลอดเลือดสมอง (cerebrovascular disease; CVD) หรือ</li> <li>◆ พบโรคเส้นเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน (peripheral arterial disease; PAD)</li> <li>◆ ระบบประสาทอัตโนมัติผิดปกติ (autonomic neuropathy) หรือ</li> <li>◆ มีภาวะแทรกซ้อนที่ไต (nephropathy)</li> </ul>	<p>ผู้ป่วยที่มีประวัติเป็นโรคหัวใจมาก่อน เช่น coronary artery disease, valvular heart disease, heart failure, congenital heart disease เป็นต้น</p>	<p>ประวัติหรืออาการ/อาการแสดงของโรคหัวใจและหลอดเลือด เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ เจ็บหน้าอกที่เข้าได้กับโรคหัวใจ</li> <li>◆ เหนื่อยขณะพัก ขณะทำกิจกรรมประจำวัน หรือขณะออกกำลังกายเล็กน้อย</li> <li>◆ พบโรคเส้นเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน</li> <li>◆ ตรวจพบ murmurs, heart failure เป็นต้น</li> </ul> <p>ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สูบบุหรี่</li> <li>2. ความดันโลหิต &gt; 140/90 มม.ปรอท หรือรับประทานยาลดความดันโลหิต</li> </ol>





กลุ่ม	ไม่มีประวัติโรคหัวใจ		มีประวัติโรคหัวใจ	หมายเหตุ
	กลุ่มเสี่ยงต่ำ	กลุ่มเสี่ยงสูง		
Exercise stress test	ไม่จำเป็น	แนะนำให้ทดสอบสมรรถภาพหัวใจสำหรับการออกกำลังกายตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไป	แนะนำให้ทำ	3. HDL-C < 40 มก. /ดล. 4. ประวัติครอบครัวพบ premature coronary artery disease (มีพ่อ พี่ชาย น้องชาย หรือ ลูกชาย เป็น CAD เมื่ออายุน้อยกว่า 55 ปี หรือมีแม่ พี่สาว น้องสาว หรือลูกสาว เป็น CAD เมื่ออายุน้อยกว่า 65 ปี)
รายละเอียด	สามารถออกกำลังกายได้ตามปกติ ในกรณีไม่มีข้อห้ามหรือข้อควรระวังอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง	<p>ก. กรณีที่สามารถทดสอบสมรรถภาพหัวใจได้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ ผลปกติ สามารถออกกำลังกายได้เหมือนกลุ่มเสี่ยงต่ำ</li> <li>◆ ผลผิดปกติ ส่งต่อแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ทำการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติม</li> </ul> <p>ข. ในกรณีที่ไม่สามารถทดสอบสมรรถภาพหัวใจได้ อาจปฏิบัติดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายที่ระดับเบาแล้วค่อยๆ เพิ่มเป็นระดับปานกลาง แต่ไม่ควรออกกำลังกายระดับหนัก อาจใช้การออกกำลังกายด้วยวิธีการเดิน (รายละเอียดภาคผนวก 1)</li> <li>◆ แพทย์ พยาบาลหรือบุคลากรที่ผ่านการอบรม ควรติดตามใกล้ชิดในช่วงแรกของการออกกำลังกาย จนกระทั่งผู้ป่วยเข้าใจและสามารถเฝ้าระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากกิจกรรมที่ทำได้</li> <li>◆ ในช่วงแรกของการออกกำลังกาย การเฝ้าระวังโดยใช้ ECG และ วัดความดันโลหิตในช่วง 6-12 sessions แรก พบว่ามีประโยชน์</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ coronary artery disease ได้แก่ ผู้ที่มีประวัติ myocardial infarction, unstable angina, stable angina, coronary artery procedure (angioplasty or by-pass surgery), หรือมีหลักฐานทางคลินิกที่สงสัย myocardial ischemia</li> </ul>	

## 2.2 การประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะหรือโรคอื่น ๆ

นอกจากการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดแล้ว ควรประเมินความเสี่ยงจากภาวะหรือโรคแทรกซ้อนจากเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง<sup>(7, 36)</sup> ดังนี้

### 1) ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (hypoglycemia)

#### ข้อแนะนำ 3:

ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลินหรือยาในกลุ่มซึ่งมีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน และมีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่า 100 มก./ดล. ก่อนการออกกำลังกาย ควรรับประทานคาร์โบไฮเดรตเพิ่มเติม หรือลดขนาดของอินซูลินลง เพื่อป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (คุณภาพหลักฐานระดับ III, น้ำหนักคำแนะนำ ++)

การเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ มักพบในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน หรือยาในกลุ่มที่มีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน (insulin secretagogues) ได้แก่ ยากลุ่ม sulfonylureas (เช่น glyburide, glipizide) และ ยากลุ่ม meglitinides (เช่น repaglinide) ดังนั้น ผู้ป่วยที่ได้รับยาในกลุ่มดังกล่าว ควรระมัดระวังการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ โดยเฉพาะขณะออกกำลังกายและหลังการออกกำลังกาย จากการที่ร่างกายมีการใช้กลูโคส และมีความไวต่ออินซูลินเพิ่มขึ้น ดังนั้น กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน หรือยาในกลุ่มที่มีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลินที่มีระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่า 100 มก./ดล. ก่อนการออกกำลังกาย อาจแนะนำให้รับประทานอาหารคาร์โบไฮเดรตประมาณ 15 กรัมก่อนการออกกำลังกาย ได้แก่ กลูโคสเม็ด 3 เม็ด น้ำส้มคั้น 180 มล. น้ำอัดลม 180 มล. น้ำผึ้ง 3 ช้อนชา นมสด 240 มล. หรือกล้วย 1 ผล เป็นต้น<sup>(42)</sup> โดยทั่วไประดับน้ำตาลในเลือดจะเพิ่มขึ้นภายใน 15-20 นาที หลังได้รับอาหารดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่รับประทานขึ้นอยู่กับ ระยะเวลา ระดับความแรงในการออกกำลังกาย ขนาดของอินซูลิน และค่าระดับน้ำตาลในเลือด ผู้ที่ออกกำลังกายระดับหนักมาก (>80%  $VO_2$ ) ในระยะเวลาสั้น อาจไม่จำเป็นต้องรับประทานคาร์โบไฮเดรต<sup>(7)</sup> ก่อนการออกกำลังกาย

### 2) ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (hyperglycemia)

#### ข้อแนะนำ 4:

ผู้ป่วยที่มีค่าระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 250 มก./ดล. และมีภาวะ ketosis ควรได้รับการรักษาและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมก่อนการออกกำลังกาย สำหรับผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 300 มก./ดล. แต่ไม่พบภาวะ ketosis ถ้าผู้ป่วยรู้สึกสบายดีและร่างกายไม่ขาดน้ำ สามารถออกกำลังกายในระดับเบาถึงปานกลางได้ แต่ควรเพิ่มความระมัดระวังขณะออกกำลังกาย (คุณภาพหลักฐานระดับ IV, น้ำหนักคำแนะนำ +)

การออกกำลังกายระดับหนักมาก (>80%  $VO_{2max}$ ) เป็นเวลาสั้นๆ อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง จากการที่ร่างกายผลิตกลูโคสเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้กลูโคส จากการกระตุ้นของสาร catecholamine ที่หลั่งออกมาขณะออกกำลังกาย ทำให้ความสามารถในการใช้ออกซิเจน (aerobic capacity)



ของร่างกายลดลง และเกิดความเหนื่อยล้า (fatigue rate) เพิ่มขึ้น ดังนั้น ก่อนการออกกำลังกาย ผู้ที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 250 มก./ดล. หลังรับประทานอาหารตั้งแต่ 4 ชั่วโมงขึ้นไป<sup>(43)</sup> ควรตรวจคีโตนในปัสสาวะ ถ้าผลเป็นบวก แสดงว่าร่างกายขาดอินซูลินในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ทำให้ร่างกายไม่สามารถใช้พลังงานจากกลูโคสได้ จึงสลายไขมันเพื่อนำมาใช้เป็นพลังงาน ทำให้เกิดคีโตนบอดี (ketone body) การออกกำลังกายในขณะที่คีโตนสูง เพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดภาวะเลือดเป็นกรดจากสารคีโตน (diabetic ketoacidosis; DKA) ซึ่งเป็นภาวะแทรกซ้อนที่มีอันตราย ดังนั้น ผู้ป่วยที่ตรวจพบคีโตนในปัสสาวะ ควรได้รับการรักษาและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมก่อนการออกกำลังกาย สำหรับผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 300 มก./ดล. แต่ตรวจไม่พบคีโตน ควรเพิ่มความระมัดระวังขณะออกกำลังกาย ถ้าผู้ป่วยรู้สึกสบายดีและร่างกายไม่ขาดน้ำ สามารถออกกำลังกายในระดับเบาถึงปานกลางได้<sup>(7)</sup> และควรดื่มน้ำให้เพียงพอ

### 3) โรคแทรกซ้อนที่ประสาทส่วนปลายจากเบาหวาน (peripheral neuropathy)

#### ข้อแนะนำ 5:

ผู้ป่วยที่มีโรคแทรกซ้อนที่ประสาทส่วนปลายจากเบาหวาน (peripheral neuropathy) และไม่มีแผลที่เท้า แนะนำให้ออกกำลังกายแบบ moderate weight-bearing exercise การเดินที่ความเร็วระดับปานกลาง ไม่ทำให้ออกโอกาสการเกิดแผลเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ควรสวมใส่รองเท้าที่เหมาะสม และตรวจเท้าด้วยตนเองเป็นประจำ (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักคำแนะนำ ++)

การออกกำลังกายในระดับเบาและปานกลาง อาจช่วยป้องกันหรือชะลอการเกิด peripheral neuropathy<sup>(44)</sup> และอาจช่วยลดอาการปวดหรือชาได้<sup>(45)</sup> อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยกลุ่มนี้ มักจะมีอาการชาตามปลายมือและเท้า ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้า ดังนั้น ควรจะหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่มีแรงกระแทกสูง (high-impact activity) เช่น การวิ่งขึ้นลงบันได จ็อกกิ้ง และลดน้ำหนักที่กดที่เท้า โดยอาจออกกำลังกายแบบ moderate weight-bearing exercise เช่น การเดินที่ความเร็วระดับปานกลาง สำหรับผู้ป่วยที่มีแผลที่เท้า ควรออกกำลังกายแบบไม่ลงน้ำหนักที่ขา (non-weight-bearing exercise) เช่น ปั่นจักรยาน การเคลื่อนไหวร่างกายส่วนบน เป็นต้น

ผู้ป่วยเบาหวานทุกคนควรได้รับความรู้เรื่องการตรวจและดูแลเท้าด้วยตนเอง และสวมใส่รองเท้าที่เหมาะสม ได้แก่ รองเท้าที่มีพื้นด้านในที่นุ่มเรียบ ไม่มีตะเข็บแข็งภายใน พื้นล่างของรองเท้าที่กว้างและแข็งแรง มีหุ้มส้นที่มั่นคง หน้าเท้าไม่แคบหรือบีบเท้า สามารถปรับขยายขนาดได้ด้วยเชือกผูกรองเท้าหรือเวลโก้ เป็นต้น<sup>(46)</sup>

### 4) ระบบประสาทอัตโนมัติผิดปกติ (autonomic neuropathy)

#### ข้อแนะนำ 6:

ผู้ป่วยที่มีระบบประสาทอัตโนมัติผิดปกติ (autonomic neuropathy) ควรออกกำลังกายในระดับเบา และระมัดระวังการเปลี่ยนท่าทางอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเวลาลุกนั่งหรือยืน ผู้ป่วยควรได้รับการทดสอบสมรรถภาพหัวใจ ก่อนการออกกำลังกายระดับปานกลางขึ้นไป (คุณภาพหลักฐานระดับ III, น้ำหนักคำแนะนำ +)





ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของระบบประสาทอัตโนมัติโดยเฉพาะระบบหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular autonomic neuropathy)<sup>(47)</sup> อาจตรวจพบภาวะหัวใจเต้นเร็วผิดปกติ คือ มากกว่า 100 ครั้งต่อนาทีขณะพัก (tachycardia) ความดันซิสโตลิกลดลงอย่างน้อย 20 มม.ปรอทหรือความดันไดแอสโตลิกลดลงอย่างน้อย 10 มม.ปรอท ภายใน 3 นาที จากการเปลี่ยนท่าจากนั่งหรือนอนเป็นยืน (orthostatic hypotension)<sup>(48)</sup> หรืออาการผิดปกติของระบบประสาทอัตโนมัติอื่นๆ เช่น การควบคุมอุณหภูมิในร่างกายผิดปกติ ภาวะอาหารทำงานน้อยกว่าปกติ (gastroparesis) เป็นต้น ซึ่งจำกัดความสามารถในการออกกำลังกายของผู้ป่วย และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดขณะออกกำลังกาย การเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำหรือสูง มีโอกาสเกิดได้ในกลุ่มที่เริ่มออกกำลังกาย ดังนั้น ควรออกกำลังกายระดับเบาและระมัดระวังการเปลี่ยนท่าทางอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเวลาลุกนั่งหรือยืน ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายในที่ร้อนหรือหนาวและร่างกายควรได้รับน้ำเพียงพอ ทั้งนี้ ผู้ป่วยควรได้รับการทดสอบสมรรถภาพหัวใจ ก่อนการออกกำลังกายระดับปานกลางขึ้นไป<sup>(7)</sup>

## 5) จอประสาทตาผิดปกติจากเบาหวาน (diabetic retinopathy)

### ข้อแนะนำ 7:

ผู้ป่วยที่มีจอประสาทตาผิดปกติจากเบาหวาน ประเภท severe non-proliferative diabetic retinopathy (NPDR), proliferative diabetic retinopathy (PDR) หรือ macular degeneration ไม่ควรออกกำลังกายที่เพิ่มความดันในลูกตา (intraocular pressure) และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดเลือดออกในจอตา (retinal hemorrhage) เช่นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในระดับหนัก หรือออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน (คุณภาพหลักฐานระดับ IV, น้ำหนักคำแนะนำ +)

ยังไม่พบหลักฐานว่าการออกกำลังกายมีผลต่อการมองเห็นหรือทำให้การดำเนินโรคของ NPDR เร็วขึ้น อย่างไรก็ตาม สำหรับผู้ป่วย PDR และ severe NPDR หลังการรักษาด้วยเลเซอร์ ไม่พบหลักฐานว่าควรหยุดการออกกำลังกายเป็นระยะเวลานานเท่าใด ดังนั้น ควรปรึกษาจักษุแพทย์ก่อนการออกกำลังกาย แนะนำให้ออกกำลังกายระดับเบา และค่อยๆ เพิ่มเป็นระดับปานกลาง<sup>(7)</sup> ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายที่เพิ่มความดันภายในลูกตา เช่น การออกกำลังกายระดับหนัก การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน หรือการออกกำลังกายซึ่งเสี่ยงต่อการทำ Valsava maneuver เช่น การยกน้ำหนัก การออกกำลังกายที่มีแรงกระแทกสูง เช่น การวิ่ง ชกมวย การกระโดด เป็นต้น

## 6) ภาวะแทรกซ้อนที่ไต (nephropathy)

### ข้อแนะนำ 8:

ไม่มีหลักฐานว่าการออกกำลังกายในผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนทางไต จะทำให้ไตเสื่อมมากขึ้น อย่างไรก็ตาม แนะนำให้ทดสอบสมรรถภาพหัวใจ ก่อนการออกกำลังกาย หรือออกกำลังกายระดับเบา และค่อยๆ เพิ่มระดับความแรงของการออกกำลังกายจนถึงระดับปานกลาง (คุณภาพหลักฐานระดับ III, น้ำหนักคำแนะนำ +)





การออกกำลังกายทั้งแบบแอโรบิกและแบบใช้แรงต้าน มีประโยชน์ในการเพิ่มสมรรถภาพทางกาย (physical function) และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคไต<sup>(49)</sup> ปัจจุบัน ยังไม่มีหลักฐานว่าการออกกำลังกายในผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนทางไต จะทำให้ไตเสื่อมมากขึ้น จากการที่การขับโปรตีนทางปัสสาวะมากขึ้น หรือความดันโลหิตสูงขึ้นหลังการออกกำลังกาย<sup>(50)</sup> อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยที่ตรวจพบ microalbuminuria และ macroalbuminuria มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้น ดังนั้น ในกรณีที่ทำได้ แนะนำให้ทดสอบสมรรถภาพหัวใจก่อนการออกกำลังกาย ในกรณีที่ไม่สามารถทดสอบสมรรถภาพหัวใจได้ แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายระดับเบา และค่อยๆ เพิ่มระดับความแรงของการออกกำลังกายจนถึงระดับปานกลาง<sup>(7)</sup>

### 7) ความดันโลหิตสูงที่ควบคุมไม่ได้

#### ข้อแนะนำ 9:

ผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตตั้งแต่ 180/110 มม.ปรอทขึ้นไป ควรควบคุมความดันโลหิตด้วยยาที่เหมาะสม ก่อนเริ่มออกกำลังกาย หรือออกกำลังกายระดับเบา (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักคำแนะนำ ++)

ปัจจุบัน มีข้อแนะนำให้การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม รวมถึงการออกกำลังกายเป็นหนึ่งในการรักษาผู้ป่วยความดันโลหิตสูง อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยที่ควบคุมความดันโลหิตไม่ได้ พบค่าความดันโลหิตตั้งแต่ 180/110 มม.ปรอทขึ้นไป ไม่ควรออกกำลังกายระดับหนัก ควรควบคุมความดันโลหิตด้วยยาที่เหมาะสมก่อนเริ่มออกกำลังกาย หรือออกกำลังกายในระดับเบา เช่น การเดินช้าๆ<sup>(10)</sup>

## 3. การเตรียมความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย

#### ข้อแนะนำ 10:

ก่อนการออกกำลังกาย ควรเตรียมผู้ป่วยให้มีความพร้อมที่จะออกกำลังกาย เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย (คุณภาพหลักฐานระดับ III, น้ำหนักคำแนะนำ ++)

หลังจากผู้ป่วยได้รับการประเมินความเสี่ยงต่างๆ จากการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และการตรวจทางคลินิกเพิ่มเติม แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ควรแนะนำโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วย สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเตรียมความพร้อมก่อนการออกกำลังกาย<sup>(7-10, 30)</sup> แสดงดังตารางที่ 7



## ตารางที่ 7 การเตรียมความพร้อมสำหรับการออกกำลังกาย

การเตรียมความพร้อมสำหรับการออกกำลังกาย	
■ การแต่งกาย	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ แนะนำเรื่องการแต่งกายที่เหมาะสม สวมใส่เสื้อผ้าที่ช่วยระบายอากาศได้ดี</li><li>◆ ผู้ป่วยควรสวมใส่รองเท้าที่เหมาะสม สำหรับการออกกำลังกายแต่ละประเภท นอกจากนี้ ควรใช้ถุงเท้าที่ทำจาก polyester หรือ polyester ผสม cotton เพื่อป้องกันการเกิดแผลที่เท้า โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีโรคแทรกซ้อนที่ประสาทส่วนปลายจากเบาหวาน<sup>(9)</sup></li></ul>
■ การอบอุ่นร่างกาย	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ การ warm-up หรือการอบอุ่นร่างกาย 5-10 นาทีก่อนการออกกำลังกาย ช่วยให้การไหลเวียนโลหิตดีขึ้น ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ ผ่อนคลายความตึงเครียด ป้องกันและลดการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น สำหรับผู้ป่วยเบาหวาน อาจพบมีปัญหของระบบการไหลเวียนโลหิต ซึ่งเกิดจากภาวะที่หลอดเลือดทำงานได้ไม่ดี หรือมีภาวะที่หลอดเลือดแดงแข็งตัว (atherosclerosis) การ warm-up จะช่วยให้เลือดไหลเวียนดีขึ้น จาก การขยายตัวของหลอดเลือดบริเวณกล้ามเนื้อ<sup>(8,9)</sup></li><li>◆ การ cool-down หรือระยะคลายอุ่น หลังการออกกำลังกาย เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อปรับให้อุณหภูมิของร่างกายค่อยๆ ลดลงเป็นปกติ กระตุ้นให้เลือดตามส่วนต่างๆ ของกล้ามเนื้อไหลกลับสู่หัวใจได้ดีขึ้น ลดการเกิดความดันโลหิตต่ำหลังออกกำลังกาย ลดการบาดเจ็บและการปวดกล้ามเนื้อ<sup>(8,9)</sup></li></ul>
■ การให้ความรู้	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ให้ความรู้เกี่ยวกับโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายในเรื่องอาการและอาการแสดง เพื่อให้ผู้ป่วยตระหนักหรือสามารถบอกผู้ดูแลได้ หากมีอาการเกิดขึ้น</li></ul>
■ ยา	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน หรือยากลุ่มที่มีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน ควรระมัดระวังการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ<sup>(10, 39)</sup></li><li>◆ ให้ความรู้เกี่ยวกับอาการของภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ เช่น เวียนศีรษะ หน้ามืด เป็นลม ใจสั่น มือสั่น คลื่นไส้ เป็นต้น<sup>(46)</sup></li><li>◆ แจกเอกสารความรู้เรื่องการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง</li><li>◆ แจกสมุดบันทึกการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วย</li><li>◆ ผู้ป่วยที่ได้รับยา beta blocker อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดอาการน้ำตาลในเลือดต่ำขณะออกกำลังกาย<sup>(10, 39)</sup></li></ul>



## การเตรียมความพร้อมสำหรับการออกกำลังกาย

	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ผู้ป่วยที่ได้รับยากลุ่ม diuretic บางตัว อาจทำให้ปริมาตรของน้ำและเลือดในร่างกายลดลง เกิดอาการขาดน้ำและเกิดความไม่สมดุลของเกลือแร่ได้ ควรให้ผู้ผู้ป่วยดื่มน้ำให้เพียงพอ<sup>(10, 39)</sup></li><li>◆ ผู้ป่วยที่ได้รับยากลุ่ม alpha blockers, calcium channel blockers, หรือ vasodilators อาจพบภาวะความดันโลหิตต่ำหลังหยุดออกกำลังกายได้ ดังนั้น ควรเพิ่มระยะ cool-down หลังการออกกำลังกาย<sup>(10, 39)</sup></li></ul>
■ น้ำ	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ผู้ป่วยควรได้รับน้ำอย่างเพียงพอก่อนการออกกำลังกาย เช่น ดื่มน้ำ 0.5 ลิตรก่อนการออกกำลังกาย 2 ชั่วโมง นอกจากนี้ ผู้ป่วยควรดื่มน้ำชดเชยระหว่างและหลังการออกกำลังกาย ตามความเหมาะสม<sup>(7-10, 30)</sup></li></ul>
■ สถานที่	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ เลือกสถานที่ออกกำลังกายที่เหมาะสม ปลอดภัย</li><li>◆ หลีกเลี่ยงการออกกำลังกายในบริเวณที่ร้อนหรือหนาวเกินไป และในที่ที่มีมลภาวะสูง ทั้งนี้ ผู้ป่วยควรได้รับความรู้และระมัดระวังอาการของความเครียดจากความร้อน (heat stress) ขณะออกกำลังกายได้แก่ ปวดศีรษะ เป็นลม คลื่นไส้ ตัวเย็น ชา และใจสั่น เป็นต้น<sup>(30)</sup></li></ul>
■ ป้ายแสดงตัว	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ ผู้ป่วยควรมีป้ายแสดงตัวว่าเป็นผู้ป่วยเบาหวานติดตัวไว้เสมอ<sup>(8)</sup></li></ul>
■ อาหาร	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ กล้ามเนื้อจะอ่อนล้าได้ง่ายถ้าขาดพลังงาน ดังนั้น ผู้ป่วยควรได้รับสารอาหารที่เหมาะสมเพื่อเสริมสร้างพลังงานให้แก่ร่างกาย ไม่ควรเริ่มออกกำลังกายทันทีหลังอาหาร ควรเว้นระยะเวลาอย่างน้อยประมาณ 2 ชั่วโมง<sup>(30)</sup></li><li>◆ ควรเตรียมอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตหรืออาหารที่มี high glycemic index (GI) ไว้ เพื่อทดแทนเมื่อเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน หรือยากลุ่มที่มีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน โดยถ้าระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่า 100 มก./ดล อาจแนะนำให้ผู้ป่วยรับประทานอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตประมาณ 15 กรัม เช่น กลูโคสเม็ด 3 เม็ด น้ำส้มคั้น 180 มล. น้ำอัดลม 180 มล. น้ำผึ้ง 3 ช้อนชา นมสด 240 มล. หรือกล้วย 1 ผล เป็นต้น<sup>(42)</sup> หลังจากนั้นประมาณ 15-20 นาที ควรตรวจระดับน้ำตาลในเลือดอีกครั้งหนึ่ง ถ้ายังต่ำอยู่ ให้รับประทานซ้ำจนกว่าระดับน้ำตาลในเลือดอย่างน้อย 100 มก./ดล.<sup>(39)</sup> ในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยอินซูลิน หรือยากลุ่มที่มีฤทธิ์กระตุ้นการหลั่งอินซูลิน</li></ul>



## ข้อควรระวังเพิ่มเติมสำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1

ปัญหาจากการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ที่พบได้บ่อยคือ ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำระหว่างและหลังการออกกำลังกาย 12-24 ชั่วโมง ผลของการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 อาจแตกต่างกันในแต่ละบุคคล อันเนื่องมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ ระยะเวลาและระดับความแรงของการออกกำลังกาย ระดับของการควบคุมน้ำตาล ชนิดและขนาดของอินซูลินที่ได้รับ บริเวณที่ฉีดอินซูลิน ระยะเวลาของการฉีดอินซูลินและระยะเวลาที่รับประทานอาหารก่อนและหลังการออกกำลังกาย เป็นต้น<sup>(51)</sup> ดังนั้นควรปรึกษาแพทย์ผู้รักษาหรือผู้เชี่ยวชาญทางด้านอายุรศาสตร์ต่อมไร้ท่อ อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ควรตรวจติดตามระดับน้ำตาลในเลือดก่อน ระหว่างและหลังการออกกำลังกายอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะระยะแรกของการเริ่มออกกำลังกาย และทำการจดบันทึกขนาดยา บริเวณและเวลาที่ฉีดอินซูลิน เวลาที่รับประทานอาหารและออกกำลังกาย และระดับน้ำตาลในเลือด เพื่อพิจารณาผลของการออกกำลังกายต่อระดับน้ำตาลในเลือด และปรับการรักษาให้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย<sup>(9, 43, 51)</sup>

ข้อแนะนำเบื้องต้นในการป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำหรือสูงจากการออกกำลังกาย<sup>(9, 43, 51)</sup> มีดังนี้

### 1) ก่อนการออกกำลังกาย

- อินซูลิน
  - ◆ หลีกเลี่ยงการออกกำลังกายช่วงที่อินซูลินออกฤทธิ์สูงสุด ระยะเวลาการออกฤทธิ์ของยาชนิดต่างๆ แสดงดังตารางที่ 8<sup>(42)</sup>
  - ◆ หลีกเลี่ยงการฉีดอินซูลินเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular injection) โดยเฉพาะในบริเวณแขนส่วนบน และขา ซึ่งมีไขมันใต้ผิวหนังที่บาง การฉีดอินซูลินเข้ากล้ามเนื้อ ทำให้การดูดซึมอินซูลินเพิ่มขึ้น และส่งผลให้ระดับน้ำตาลในเลือดลดลงอย่างรวดเร็ว ควรฉีดอินซูลินบริเวณหน้าท้อง<sup>(51)</sup>
- การตรวจระดับน้ำตาลในเลือด พิจารณาค่าระดับน้ำตาลในเลือด ดังนี้
  - ◆ ถ้าพบระดับน้ำตาลในเลือดต่ำกว่า 100 มก./ดล. ก่อนการออกกำลังกาย แนะนำให้เพิ่มการรับประทานประเภทอาหารคาร์โบไฮเดรต
  - ◆ ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 250 มก./ดล. และมีภาวะ ketosis ควรได้รับการรักษาและควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมก่อนการออกกำลังกาย สำหรับผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 300 มก./ดล. แต่ไม่มีภาวะ ketosis ควรระวังขณะออกกำลังกาย ถ้าผู้ป่วยสบายดีและร่างกายได้รับน้ำเพียงพอ สามารถออกกำลังกายในระดับปานกลางได้
- สภาพภูมิอากาศขณะออกกำลังกาย ควรแนะนำให้ผู้ป่วยหลีกเลี่ยงหรือเพิ่มความระมัดระวัง ภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ในกรณีที่ออกกำลังกายกลางแจ้ง แดดแรง หรือสภาพอากาศร้อนชื้น เนื่องจากอาจทำให้การดูดซึมอินซูลินเพิ่มขึ้น<sup>(51)</sup>



## 2) ระหว่างออกกำลังกาย

- ในการออกกำลังกายระดับหนักหรือระยะเวลาาน ควรตรวจระดับน้ำตาลในเลือด (monitor blood glucose)
- ให้รับประทานอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตประมาณ 10-20 กรัมทุก 20-30 นาที เมื่อออกกำลังกายระดับหนัก หรือระยะเวลาาน
- ทดแทนน้ำที่สูญเสียไป

## 3) หลังการออกกำลังกาย

- ควรตรวจระดับน้ำตาลในเลือดหลังการออกกำลังกาย รวมถึงช่วงกลางคืน โดยเฉพาะในผู้ที่เริ่มออกกำลังกาย
- เพิ่ม calorie intake โดยการรับประทานอาหารหลังการออกกำลังกาย 12- 24 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับระดับความแรงและระยะเวลาในการออกกำลังกาย
- ลดขนาดอินซูลิน ซึ่งออกฤทธิ์สูงสุดในช่วงเย็นหรือกลางคืน ขึ้นอยู่กับระดับความแรงและระยะเวลาในการออกกำลังกาย

### ตารางที่ 8 ยาฉีดอินซูลินชนิดต่างๆ ที่มีในประเทศไทย และเวลาการออกฤทธิ์

ชนิดยา (ชื่อยา)	เวลาที่เริ่มออกฤทธิ์	เวลาที่ออกฤทธิ์สูงสุด	ระยะเวลาการออกฤทธิ์
อินซูลินออกฤทธิ์สั้น (regular insulin, RI) ■ Actrapid HM, Humulin R, Gensulin R, Insugen R	30-45 นาที	2-3 ชั่วโมง	4-8 ชั่วโมง
อินซูลินออกฤทธิ์ปานกลาง (Insulin Isophane Suspension, NPH) ■ Insulatard HM, Humulin N, Gensulin N, Insugen N	2-4 ชั่วโมง	4-8 ชั่วโมง	10-16 ชั่วโมง
อินซูลินผสมสำเร็จรูป ■ Pre-mixed 30% RI + 70% NPH (Mixtred 30 HM, Humulin 70/30, Gensulin M30, Insugen 30/70) ■ Pre-mixed 50% RI + 50% NPH (Gensulin M50)	30-60 นาที	2 และ 8 ชั่วโมง	12-20 ชั่วโมง



ชนิดยา (ชื่อยา)	เวลาที่เริ่มออกฤทธิ์	เวลาที่ออกฤทธิ์สูงสุด	ระยะเวลาการออกฤทธิ์
<b>อินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์เร็ว</b>			
■ Insulin lispro (Humalog)	5-15 นาที	1-2 ชั่วโมง	3-4 ชั่วโมง
■ Insulin aspart (Novo Rapid)	10-20 นาที	1-2 ชั่วโมง	3-4 ชั่วโมง
<b>อินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์ยาว</b>			
■ Insulin glargine (Lantus)	2 ชั่วโมง	ไม่มี	24 ชั่วโมง
■ Insulin detemir (Levemir)	2 ชั่วโมง	ไม่มี	18-24 ชั่วโมง
<b>อินซูลินอะนาล็อกผสมสำเร็จรูป</b>			
■ Premixed 30% Insulin aspart + 70% Insulin aspart protamine suspension (NovoMix30)	10-20 นาที	1 และ 8 ชั่วโมง	12-20 ชั่วโมง
■ Premixed 25% Insulin lispro + 75% Insulin lispro protamine suspension (Humalog mix 25)	10-20 นาที	1 และ 8 ชั่วโมง	12-20 ชั่วโมง

ที่มา: สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ, กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, สมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย, สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2554. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์; 2554.

## 4. โปรแกรมการออกกำลังกาย

การแนะนำโปรแกรมการออกกำลังกายให้ผู้ป่วย ควรคำนึงถึงปัจจัย 4 ข้อ หรือ FITT คือ ความถี่ (Frequency), ความแรง (Intensity), ระยะเวลา (Time), และชนิดของการออกกำลังกาย (Type)<sup>(7, 8, 10)</sup> ดังต่อไปนี้

### 4.1 ความถี่ในการออกกำลังกาย (frequency)

#### ข้อแนะนำ 11:

แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายอย่างน้อย 3-5 วันต่อสัปดาห์ ขึ้นอยู่กับระดับความแรงของการออกกำลังกาย และหยุดติดต่อกันไม่เกิน 2 วัน (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักคำแนะนำ ++)

ความถี่ของการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวาน มีผลต่อการรักษาระดับของการเพิ่มขึ้นของการนำกลูโคสเข้าเซลล์ ทั้งแบบที่ใช้และไม่ใช้อินซูลิน ทำให้การควบคุมน้ำตาลดีขึ้น โดยระยะเวลาของการออกกำลังกายที่มากอาจจะไม่มียผลต่อการควบคุมน้ำตาลเท่ากับความถี่ และความแรงของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายทำให้ความไวในการตอบสนองต่ออินซูลินเพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลอยู่ได้นานประมาณ 24-72 ชั่วโมง เพราะฉะนั้น ไม่ควรหยุดออกกำลังกายติดต่อกันเกิน 2 วัน<sup>(7, 8)</sup>



## 4.2 ระดับความแรงของการออกกำลังกาย (intensity)

### ข้อเสนอแนะ 12:

แนะนำให้ผู้ป่วยทุกคนออกกำลังกายอย่างน้อยในระดับเบา และเพิ่มจนถึงระดับปานกลาง ในกรณีที่ไม่มีข้อห้าม (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักคำแนะนำ ++)

การกำหนดค่าความแรงของการออกกำลังกาย อาจประมาณค่าด้วยวิธีต่างๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน โดยทั่วไป แบ่งความแรงของการออกกำลังกายเป็น 3 ระดับ<sup>(34, 52)</sup> ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การกำหนดค่าความแรงของการออกกำลังกายด้วยวิธีต่างๆ

ระดับความแรงของการออกกำลังกาย	อัตราพลังงานที่ใช้ (METs)	VO <sub>2max</sub>	%HR <sub>max</sub>	RPE
1. ระดับเบา (light-intensity exercise)	<3.0	<40%	<50	6-11
2. ระดับปานกลาง (moderate-intensity exercise)	3.0-6.0	40-60%	50-70	12-13
3. ระดับหนัก (vigorous intensity)	> 6.0	>60%	>70	14-20

MET = metabolic equivalent, VO<sub>2max</sub> = maximal oxygen uptake, HR<sub>max</sub> = maximal heart rate, RPE = Borg's rating of relative perceived exertion 6-20 scale

การศึกษาส่วนใหญ่พบว่า การออกกำลังกายในระดับปานกลางมีประโยชน์ต่อสุขภาพ ระดับความแรงของการออกกำลังกายที่เพิ่มขึ้น อาจพบประโยชน์มากขึ้น โดยเฉพาะผลต่อระดับ HbA<sub>1c</sub> และความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย ดังนั้น ควรแนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายในระดับปานกลาง ระดับความแรงของการออกกำลังกายและกิจกรรมทางกายต่างๆ<sup>(53)</sup> แสดงไว้ดังตารางที่ 10

การออกกำลังกายในระดับหนัก อาจช่วยลดระยะเวลาในการออกกำลังกายได้ โดยที่ได้ปริมาณการออกกำลังกายเท่าเดิม เพราะผลของการออกกำลังกายสัมพันธ์กับการใช้พลังงานทั้งหมด อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายในระดับหนัก อาจจะทำให้ยากในผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง อันเนื่องมาจากโรคแทรกซ้อนและข้อจำกัดต่างๆ อีกทั้งยังจำเป็นต้องประเมินความเสี่ยงของผู้ป่วยก่อนการออกกำลังกาย ดังนั้นแนะนำให้ผู้ป่วยเริ่มออกกำลังกายในระดับเบา จากนั้นค่อยๆ เพิ่มระดับความแรงของการออกกำลังกายอย่างช้าๆ โดยสังเกตความเหนื่อย อาจนำค่าระดับความเหนื่อย (Borg's rating of relative perceived exertion; RPE, 6-20 scale)<sup>(54)</sup> มาใช้



**ตารางที่ 10** ค่าประมาณ MET equivalents ของกิจกรรมทางกายแบ่งตามระดับความแรง

ระดับเบา (light intensity) < 3.0 METs	ระดับปานกลาง (moderate intensity) 3.0-6.0 METs	ระดับหนัก (vigorous intensity) >6.0 METs
<b>1. การเดิน</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>เดินรอบๆ บ้าน ร้าน หรือที่ทำงาน = 2.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เดิน 4.8 กม.ใน 1 ชม. = 3.3</li> <li>เดิน 6.4 กม.ใน 1 ชม. = 5.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>เดิน 7.2 กม.ใน 1 ชม. = 6.3</li> <li>เดินขึ้นเขาด้วยสัมภาระเบา (&lt;4.5 กก.) = 7.0</li> <li>เดินขึ้นเขาด้วยสัมภาระหนัก (4.5-19 กก.) = 7.5-9.0</li> <li>วิ่งเหยาะๆ ที่ 8 กม.ใน 1 ชม. = 8.0</li> <li>วิ่งเหยาะๆ ที่ 9.7 กม.ใน 1 ชม. = 10.0</li> <li>วิ่งที่ 11.3 กม.ใน 1 ชม. = 11.5</li> </ul>
<b>2. การทำงานประกอบอาชีพ การทำงานบ้าน/งานสวน/งานสนาม ในบริเวณบ้าน</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>นั่งใช้คอมพิวเตอร์ = 1.5</li> <li>ยืนทำงานเบาๆ เช่น จัดเตียง ล้างจาน รีดผ้า เตรียมอาหาร = 2.0-2.5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ทำความสะอาด เช่น ขัดหน้าต่าง ล้างรถ = 3.0</li> <li>กวาดบ้าน ดูดฝุ่น ถูบ้าน = 3.0-3.5</li> <li>ตัดหญ้า โดยใช้เครื่องตัดหญ้าแบบเดินตัด = 5.5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ขุดทราย = 7.0</li> <li>ยกอิฐ = 7.5</li> <li>ทำสวนหรือไร่นาโดยใช้แรงมาก เช่น เก็บเกี่ยวข้าว = 8.0</li> <li>ขุดหลุม = 8.5</li> </ul>
<b>3. การทำกิจกรรมในเวลาว่างหรืองานอดิเรก การเล่นกีฬา และการออกกำลังกายหรือการฝึกฝนร่างกาย</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>วาดภาพ = 1.5</li> <li>เล่นสนุกเกอร์/ บิลเลียด = 2.5</li> <li>ขับเรือยนต์ = 2.5</li> <li>ปาลูกดอก = 2.5</li> <li>เล่นดนตรี = 2.0-2.5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แบดมินตัน = 4.5</li> <li>บาสเกตบอล = 4.5</li> <li>ขี่จักรยาน บนพื้นราบ (16-19 กม.ใน 1 ชม.) = 6.0</li> <li>เดินลีลาศจังหวะช้า = 3.0</li> <li>เดินลีลาศจังหวะเร็ว = 4.5</li> <li>ตกปลาในแม่น้ำที่ต้องมีการเดิน = 4.0</li> <li>เล่นกอล์ฟ = 4.3</li> <li>เรือใบ = 3.0</li> <li>ว่ายน้ำ = 6.0</li> <li>ปิงปอง = 4.0</li> <li>เทนนิสคู่ = 5.0</li> <li>วอลเลย์บอล ที่ไม่ใช่การแข่งขัน = 3.0-4.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>แข่งบาสเกตบอล = 8.0</li> <li>ขี่จักรยานระดับความเร็วปานกลางบนพื้นราบ (20-24 กม.ใน 1 ชม.) = 8.0</li> <li>ขี่จักรยานความเร็วมาก บนพื้นราบ (24-26 กม.ใน 1 ชม.) = 10</li> <li>เล่นฟุตบอล = 7.0</li> <li>แข่งฟุตบอล = 10.0</li> <li>ว่ายน้ำ ปานกลางถึงหนัก = 8.0-11.0</li> <li>เทนนิสเดี่ยว = 8.0</li> <li>แข่งขันวอลเลย์บอล = 8.0</li> </ul>

ที่มา: ดัดแปลงจาก Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007;116(9):1081-93.





### 4.3 ระยะเวลาในการออกกำลังกาย (time)

#### ข้อเสนอแนะ 13:

- แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายแบบแอโรบิก 150 นาทีต่อสัปดาห์ สำหรับการออกกำลังกายระดับปานกลาง หรือ 90 นาทีต่อสัปดาห์ สำหรับการออกกำลังกายระดับหนัก อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ และไม่หยุดออกกำลังกายติดต่อกันเกิน 2 วัน (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักคำแนะนำ ++)
- แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายแบบใช้แรงต้านในระดับปานกลาง อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักคำแนะนำ ++)

ระยะเวลาในการออกกำลังกาย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน<sup>(8)</sup> คือ

#### 1) ระยะเวลาในการออกกำลังกายแต่ละรอบ (session duration)

ข้อเสนอแนะเรื่องระยะเวลาในการออกกำลังกายโดยทั่วไป คือ 150 นาทีต่อสัปดาห์ สำหรับการออกกำลังกายในระดับปานกลาง หรือ 90 นาทีต่อสัปดาห์ สำหรับการออกกำลังกายในระดับหนัก

สำหรับผู้ป่วยที่เริ่มออกกำลังกาย อาจออกกำลังกายเป็นระยะเวลาสั้นๆ อย่างน้อย 10 นาทีต่อรอบจำนวน 3 รอบต่อวัน หลังจากนั้น อาจเพิ่มระยะเวลาตามความเหมาะสม

#### 2) ระยะเวลาของโปรแกรมการออกกำลังกาย (program duration)

ประโยชน์ของการออกกำลังกายพบได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว โดยพบว่าหลังออกกำลังกายแบบแอโรบิกเพียง 3 สัปดาห์ทำให้ภาวะที่หลอดเลือดแดงแข็ง (arterial stiffness) และภาวะดื้อต่ออินซูลิน (insulin resistance) ดีขึ้น ถึงแม้จะไม่พบการเปลี่ยนแปลงของดัชนีมวลกาย หรือไขมันในระยะแรก แต่ในระยะยาว พบมีประโยชน์ต่อผู้ป่วยอย่างมากดังได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้น ควรแนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายต่อเนื่องเป็นประจำ

### 4.4 ชนิดของการออกกำลังกาย (type)

#### ข้อเสนอแนะ 14:

แนะนำให้ผู้ป่วยออกกำลังกายแบบแอโรบิก และแบบใช้แรงต้านร่วมกัน (คุณภาพหลักฐานระดับ II, น้ำหนักคำแนะนำ ++)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิกและการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน มีประโยชน์กับผู้ป่วยเบาหวานในเรื่องการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม พบว่าการออกกำลังกายทั้งสองอย่างร่วมกันทำให้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี มากกว่าการออกกำลังกายเพียงอย่างเดียว<sup>(55, 56)</sup>

**ชนิดของการออกกำลังกาย** อาจแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้

#### 1) การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (aerobic exercise)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ไม่ว่าจะในรูปแบบใด ที่มีการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ และทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ ในผู้ป่วยเบาหวานและ/หรือความดันโลหิตสูง พบว่ามีประโยชน์ทั้งเส้นการออกกำลังกายประเภทนี้ ได้แก่ การเดินเร็ว การวิ่ง การเต้นแอโรบิก การว่ายน้ำ การปั่นจักรยาน เป็นต้น



## 2) การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน (resistance exercise)

การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน พบหลักฐานว่ามีประโยชน์สำหรับผู้ป่วยเบาหวาน<sup>(57)</sup> อย่างไรก็ตาม ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง ไม่แนะนำการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้านเพียงอย่างเดียว แนะนำให้ออกกำลังกายประเภทที่เสริมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ปัจจุบัน ยังไม่พบหลักฐานว่า การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้านเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง กล้ามเนื้อหัวใจตาย หรือภาวะเลือดออกที่จอตา

ข้อแนะนำ: การออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน เช่น การยกน้ำหนัก ให้ออกกำลังกายกล้ามเนื้อใหญ่และข้อต่อหลายข้อ (large muscle group and multiple-joint exercises) ทั้งหมด 8-10 ท่า ท่าละ 8-10 ครั้ง ทำวันละ 2-4 รอบ ด้วยน้ำหนักที่ไม่สามารถยกได้เกิน 10 ครั้ง ความเร็วปานกลางประมาณ 6 วินาทีต่อการยกและพัก 1-2 นาที ต่อรอบ จำนวนอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยไม่ควรหยุดออกกำลังกายติดต่อกันเกิน 2 วัน<sup>(8)</sup> (ตัวอย่างการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน แสดงในภาคผนวก 6)

โดยทั่วไป อาจแบ่งกลุ่มกล้ามเนื้อ (muscle group) ได้เป็น 6 กลุ่มใหญ่ คือ

- 1) หน้าอก ได้แก่ pectoral muscles
- 2) ไหล่ ได้แก่ deltoid, rotator cuff, scapular stabilizers และ trapezius muscles
- 3) แขน ได้แก่ biceps, triceps และ forearm muscles
- 4) หลัง ได้แก่ latissimus dorsi ของหลังส่วนบน และ erector muscles ของหลังส่วนล่าง
- 5) ท้อง ได้แก่ rectus abdominis, oblique และ intercostals muscles
- 6) ขา ได้แก่ hip (gluteals), thigh (quadriceps) และ hamstring muscles

โดยกลุ่มกล้ามเนื้อใหญ่ (large muscle group) ได้แก่ หน้าอก หลัง ท้อง และ ขา สำหรับ multiple-joint exercises ได้แก่ การบริหารหน้าอกและแขนด้วยท่า bench press, การฝึกกล้ามเนื้อขาท่า squat, การยกบาร์เบลล์ด้วยท่า power clean เป็นต้น

สำหรับการปรับเปลี่ยนการออกกำลังกาย (progression) ปรับน้ำหนักเพิ่มอย่างช้าๆ สำหรับร่างกายส่วนบนและส่วนล่าง ประมาณ 5% - 10% ของน้ำหนักที่ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน ตามความเหมาะสมและความสามารถ

## 3) การออกกำลังกายแบบยืดกล้ามเนื้อ (stretching or flexibility exercise)

การออกกำลังกายแบบยืดกล้ามเนื้อ เป็นการออกกำลังกายซึ่งช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อ ทำให้กล้ามเนื้อและเส้นเอ็นยืดหยุ่นได้ดีขึ้น แนะนำให้นำการออกกำลังกายแบบยืดกล้ามเนื้อมาใช้ในโปรแกรมการออกกำลังกาย โดยเฉพาะก่อนและหลังการออกกำลังกาย อย่างไรก็ตาม ไม่แนะนำให้ใช้การออกกำลังกายแบบยืดกล้ามเนื้อทดแทนการออกกำลังกายแบบแอโรบิกและการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน<sup>(7)</sup> (ตัวอย่างการออกกำลังกายแบบยืดกล้ามเนื้อ แสดงในภาคผนวก 4)

## รูปแบบของการออกกำลังกาย (mode)

### ข้อแนะนำ 15:

การออกกำลังกายแบบตะวันออกเช่น ชีกง (qi gong) ไทเก๊ก (tai chi) และโยคะ (yoga) เป็นทางเลือกหนึ่งในการแนะนำผู้ป่วย พบว่าสามารถลดความดันโลหิตและลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด นอกจากนี้ โยคะสามารถระดับน้ำตาลในเลือดได้ในผู้ป่วยเบาหวาน (คุณภาพหลักฐานระดับ I, น้ำหนักคำแนะนำ +)



รูปแบบของการออกกำลังกายที่แนะนำโดยประเทศทางฝั่งตะวันตก ได้แก่ ยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา ไม่ว่าจะเป็น การเดิน, จ็อกกิ้ง, วิ่ง, ฝึกลีลา, ว่ายน้ำ, การเต้นแอโรบิค เป็นต้น พบว่ามีประโยชน์ต่อผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง อย่างไรก็ตาม ปัจจุบัน การออกกำลังกายแบบตะวันออกเข้ามามีบทบาทมากขึ้น และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ผู้ป่วยสามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยมีหลักฐานเชิงประจักษ์ พบว่าการออกกำลังกายแบบตะวันออก ซึ่งเน้นการผสมผสานระหว่างร่างกายและจิตใจหรือสมาธิ (mind-body exercise) ระหว่างการฝึก เช่น ชีงกง (qi gong) ไทเก๊ก (tai chi) และโยคะ (yoga) สามารถลดความดันโลหิตได้ นอกจากนี้ สำหรับผู้ป่วยเบาหวานพบว่าโยคะสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดได้<sup>(58, 59)</sup> ปัจจุบัน ยังไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสนับสนุนผลของชีงกงหรือไทเก๊กต่อการลดระดับน้ำตาลในเลือด<sup>(60-63)</sup> อย่างไรก็ตาม พบว่าการออกกำลังกายทั้งสามแบบ ช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด และเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย<sup>(58, 59, 64-68)</sup> (คุณภาพหลักฐานระดับ I)

## หลักในการเลือกชนิดของการออกกำลังกาย อาจพิจารณาได้จาก

- **ความชอบของผู้ป่วย** การที่ผู้ป่วยได้ออกกำลังกายที่ตนเองชอบ จะมีส่วนช่วยให้ผู้ป่วยออกกำลังกายได้อย่างสม่ำเสมอ
- **ความเหมาะสมสำหรับผู้ป่วย** เช่น ความพร้อมของอุปกรณ์ สถานที่ และสภาวะของผู้ป่วย
- **ปัจจัยอื่นๆ** เช่น การมีเพื่อนร่วมออกกำลังกาย เพราะเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถออกกำลังกายได้อย่างต่อเนื่องไม่เบื่อ

ทั้งนี้ แพทย์และบุคลากรทางการแพทย์ อาจรวบรวมองค์ประกอบต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ได้แก่ ความถี่ ความแรง ระยะเวลา ชนิดของการออกกำลังกาย และรูปแบบของการออกกำลังกาย มาใช้ในการเขียน exercise prescription แก่ผู้ป่วย ดังตัวอย่างในตารางที่ 11

## 5. อาการที่ควรระวังขณะออกกำลังกาย

ควรแนะนำผู้ป่วยถึงอาการที่ควรระวังขณะหรือหลังการออกกำลังกาย<sup>(30)</sup> ดังนี้









- ความดันโลหิตลดลงจากความดันปกติขณะพัก > 10 มม.ปรอท
- SBP > 250 มม.ปรอท และ/หรือ DBP > 115 มม.ปรอท
- รู้สึกไม่สบาย หรือมีไข้
- เวียนศีรษะ มึนงง
- คลื่นไส้ อาเจียน
- แน่นหรือเจ็บหน้าอก
- หายใจไม่สะดวก
- หัวใจเต้นผิดปกติ
- รู้สึกอ่อนแรงผิดปกติ

ถ้ามีอาการผิดปกติเหล่านี้ในขณะหรือหลังการออกกำลังกาย ควรแนะนำให้ผู้ป่วยหยุดออกกำลังกายและนั่งพัก ในกรณีที่มีอาการแน่นหรือเจ็บหน้าอก ให้อมยาใต้ลิ้น ถ้ามีมึนงงศีรษะ ให้นั่งพักก้มศีรษะให้อยู่ระหว่างเข่าทั้งสองข้างหรือนอนพักยกขาสูง แนะนำให้ผู้ป่วยพบและปรึกษาแพทย์ โดยแพทย์ควรทำการประเมินหาสาเหตุ วินิจฉัย และดูแลรักษาตามความเหมาะสม



ตารางที่ 11 ตัวอย่าง exercise prescription

**Rx** การออกกำลังกาย วันที่ \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 ชื่อ นามสกุล \_\_\_\_\_ อายุ \_\_\_\_\_ ปี HN \_\_\_\_\_

1. รูปแบบการออกกำลังกาย	2. ระยะเวลา (นาที)	3. ความถี่ (ครั้ง/สัปดาห์)	4. ระดับความแรง (เบา/ปานกลาง/หนัก)	5. ข้อเสนอแนะ
<input type="radio"/> เดิน 				
<input type="radio"/> วิ่ง 				
<input type="radio"/> ขี่จักรยาน 				
<input type="radio"/> ว่ายน้ำ 				
<input type="radio"/> ซี่งกง 				
<input type="radio"/> โยคะ 				
<input type="radio"/> เต้นแอโรบิค 				
<input type="radio"/> ยกน้ำหนัก 				
<input type="radio"/> อื่นๆ _____				

วันนัดครั้งต่อไป \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 ปลายเซ็นต์แพทย์ \_\_\_\_\_



## เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. World Health Statistics 2012: World Health Organization. 2012 [cited 2012 Jun 12]. Available from: [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2012/en/](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2012/en/).
2. World Health Organization. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva: World Health Organization. 2011 [cited 2012 Jun 5]. Available from: [http://www.who.int/nmh/publications/ncd\\_report2010/en/](http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/en/).
3. World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva: World Health Organization. 2009 [cited 2012 Jun 5]. Available from: <http://www.who.int/iris/handle/10665/44203>.
4. Aekplakorn W, Chariyalertsak S, Kessomboon P, Sangthong R, Inthawong R, Putwatana P, et al. Prevalence and management of diabetes and metabolic risk factors in Thai adults: the Thai National Health Examination Survey IV, 2009. *Diabetes Care* 2011;34(9):1980-5.
5. Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Puska P, Blair SN, Katzmarzyk PT. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet* 2012;380(9838):219-29.
6. Tuomilehto J, Lindstrom J, Eriksson JG, Valle TT, Hamalainen H, Ilanne-Parikka P, et al. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001;344(18):1343-50.
7. Colberg SR, Albright AL, Blissmer BJ, Braun B, Chasan-Taber L, Fernhall B, et al. Exercise and type 2 diabetes: American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Exercise and type 2 diabetes. Med Sci Sports Exerc* 2010;42(12):2282-303.
8. Marwick TH, Hordern MD, Miller T, Chyun DA, Bertoni AG, Blumenthal RS, et al. Exercise training for type 2 diabetes mellitus: impact on cardiovascular risk: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2009;119(25):3244-62.
9. Zinman B, Ruderman N, Campaigne BN, Devlin JT, Schneider SH. Physical activity/exercise and diabetes. *Diabetes Care* 2004;27 Suppl 1:S58-62.
10. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(3):533-53.
11. World health assembly 57. Fifty-seventh World Health Assembly, Geneva, 17-22 May 2004: resolutions and decisions, annexes. Geneva: World Health Organization; 2004.



12. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. Geneva: World Health Organization. 2010 [cited 2012 Jun 5]. Available from: <http://www.who.int/iris/handle/10665/44399>.
13. Department of Health. Definition of physical activity. Nonthaburi: Division of Physical Activity and Health. 2012 [cited 2012 June5]. Available from: <http://dopah.anamai.moph.go.th/what.php>.
14. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. CMAJ 2006;174(6):801-9.
15. Warburton DE, Charlesworth S, Ivey A, Nettlefold L, Bredin SS. A systematic review of the evidence for Canada's Physical Activity Guidelines for Adults. Int J Behav Nutr Phys Act 2010;7:39.
16. Vanhees L, Geladas N, Hansen D, Kouidi E, Niebauer J, Reiner Z, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors: recommendations from the EACPR (Part II). Eur J Prev Cardiol 2012;19(5):1005-33.
17. Sluik D, Buijsse B, Muckelbauer R, Kaaks R, Teucher B, Johnsen NF, et al. Physical Activity and Mortality in Individuals With Diabetes Mellitus: A Prospective Study and Meta-analysis. Arch Intern Med 2012;172(17):1285-95.
18. Rossi A, Dikareva A, Bacon SL, Daskalopoulou SS. The impact of physical activity on mortality in patients with high blood pressure: a systematic review. J Hypertens 2012;30(7):1277-88.
19. Umpierre D, Ribeiro PA, Kramer CK, Leitao CB, Zucatti AT, Azevedo MJ, et al. Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA1c levels in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. JAMA 2011;305(17):1790-9.
20. Boule NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. JAMA 2001;286(10):1218-27.
21. Stratton IM, Adler AI, Neil HA, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, et al. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. BMJ 2000;321(7258):405-12.
22. Stewart KJ. Exercise training and the cardiovascular consequences of type 2 diabetes and hypertension: plausible mechanisms for improving cardiovascular health. JAMA 2002;288(13):1622-31.



23. Mora S, Cook N, Buring JE, Ridker PM, Lee IM. Physical activity and reduced risk of cardiovascular events: potential mediating mechanisms. *Circulation* 2007;116(19):2110-8.
24. Fagard RH. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6 Suppl):S484-92; discussion S93-4.
25. Yeater RA, Ullrich IH, Maxwell LP, Goetsch VL. Coronary risk factors in type II diabetes: response to low-intensity aerobic exercise. *W V Med J* 1990;86(7):287-90.
26. Fletcher GF, Balady G, Blair SN, Blumenthal J, Caspersen C, Chaitman B, et al. Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. *Circulation* 1996;94(4): 857-62.
27. Herring MP, Puetz TW, O'Connor PJ, Dishman RK. Effect of exercise training on depressive symptoms among patients with a chronic illness: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Intern Med* 2012;172(2):101-11.
28. Brun JF, Bordenave S, Mercier J, Jaussent A, Picot MC, Prefaut C. Cost-sparing effect of twice-weekly targeted endurance training in type 2 diabetics: a one-year controlled randomized trial. *Diabetes Metab* 2008;34(3):258-65.
29. Thompson PD, Buchner D, Pina IL, Balady GJ, Williams MA, Marcus BH, et al. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease: a statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity). *Circulation* 2003;107(24):3109-16.
30. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, et al. Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation* 2001;104(14):1694-740.
31. Mittleman MA, Maclure M, Tofler GH, Sherwood JB, Goldberg RJ, Muller JE. Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. Protection against triggering by regular exertion. Determinants of Myocardial Infarction Onset Study Investigators. *N Engl J Med* 1993;329(23):1677-83.
32. Willich SN, Lewis M, Lowel H, Arntz HR, Schubert F, Schroder R. Physical exertion as a trigger of acute myocardial infarction. Triggers and Mechanisms of Myocardial Infarction Study Group. *N Engl J Med* 1993;329(23):1684-90.





33. Pedersen BK, Saltin B. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. *Scand J Med Sci Sports* 2006;16 Suppl 1:3-63.
34. U.S. Department of Health and Human Services. Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion; 1996.
35. U.S. Department of Health and Human Services. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans: Office of Disease Prevention & Health Promotion. 2008 [cited 2012 Jun 5]. Available from: <http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>.
36. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2012. *Diabetes Care* 2012;35 Suppl 1:S11-63.
37. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription 8<sup>ed</sup>. Lippincott, Williams and Wilkins; 2010.
38. Chou R, Arora B, Dana T, Fu R, Walker M, Humphrey L. Screening Asymptomatic Adults for Coronary Heart Disease With Resting or Exercise Electrocardiography: Systematic Review to Update the 2004 U.S. Preventive Services Task Force Recommendation. Rockville, MD Agency for Healthcare Research and Quality; 2011.
39. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. Exercise and type 2 diabetes: the American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. *Diabetes Care* 2010;33(12):e147-67.
40. Gibbons RJ, Balady GJ, Bricker JT, Chaitman BR, Fletcher GF, Froelicher VF, et al. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines). *Circulation* 2002;106(14):1883-92.
41. Tanprasert P, Kunjara -Na -Ayudhya R, Kantaratanakul V, et al. Cardiac Rehabilitation Guideline 2010. 2010 [cited 2012 June 5]. Available from: [http://www.thaiheart.org/images/column\\_1291454908/RehabGuideline.pdf](http://www.thaiheart.org/images/column_1291454908/RehabGuideline.pdf).
42. สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ, กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, สมาคมต่อมไร้ท่อแห่งประเทศไทย, สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2554. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์; 2554.
43. Jimenez CC, Corcoran MH, Crawley JT, Guyton Hornsby W, Peer KS, Philbin RD, et al. National athletic trainers' association position statement: management of the athlete with type 1 diabetes mellitus. *J Athl Train* 2007;42(4):536-45.





44. Balducci S, Iacobellis G, Parisi L, Di Biase N, Calandriello E, Leonetti F, et al. Exercise training can modify the natural history of diabetic peripheral neuropathy. *J Diabetes Complications* 2006;20(4):216-23.
45. Kluding PM, Pasnoor M, Singh R, Jernigan S, Farmer K, Rucker J, et al. The effect of exercise on neuropathic symptoms, nerve function, and cutaneous innervation in people with diabetic peripheral neuropathy. *J Diabetes Complications* 2012;26(5):424-9.
46. สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์ กรมการแพทย์, สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. แนวทางเวชปฏิบัติการป้องกันดูแลรักษาภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน (ตา ไต เท้า). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2553.
47. Vinik AI, Ziegler D. Diabetic cardiovascular autonomic neuropathy. *Circulation* 2007;115(3):387-97.
48. Kaufmann H. Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, pure autonomic failure and multiple system atrophy. *Clin Auton Res* 1996;6(2):125-6.
49. Heiwe S, Jacobson SH. Exercise training for adults with chronic kidney disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(10):CD003236.
50. Smith AC, Burton JO. Exercise in kidney disease and diabetes: time for action. *J Ren Care* 2012;38 Suppl 1:52-8.
51. Toni S, Reali MF, Barni F, Lenzi L, Festini F. Managing insulin therapy during exercise in type 1 diabetes mellitus. *Acta Biomed* 2006;77 Suppl 1:34-40.
52. American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30(6):975-91.
53. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation* 2007;116(9):1081-93.
54. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14(5):377-81.
55. Cuff DJ, Meneilly GS, Martin A, Ignaszewski A, Tildesley HD, Frohlich JJ. Effective exercise modality to reduce insulin resistance in women with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003;26(11):2977-82.
56. Sigal RJ, Kenny GP, Boule NG, Wells GA, Prud'homme D, Fortier M, et al. Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Intern Med* 2007;147(6):357-69.

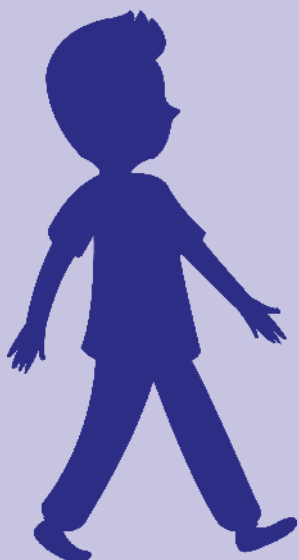


57. Eves ND, Plotnikoff RC. Resistance training and type 2 diabetes: Considerations for implementation at the population level. *Diabetes Care* 2006;29(8):1933-41.
58. Yang K. A review of yoga programs for four leading risk factors of chronic diseases. *Evid Based Complement Alternat Med* 2007;4(4):487-91.
59. Okonta NR. Does yoga therapy reduce blood pressure in patients with hypertension?: an integrative review. *Holist Nurs Pract* 2012;26(3):137-41.
60. Lee MS, Choi TY, Lim HJ, Ernst E. Tai chi for management of type 2 diabetes mellitus: A systematic review. *Chin J Integr Med* 2011.
61. Xin L, Miller YD, Brown WJ. A qualitative review of the role of qigong in the management of diabetes. *J Altern Complement Med* 2007;13(4):427-33.
62. Chen KW, Liu T, Zhang H, Lin Z. An analytical review of the Chinese literature on Qigong therapy for diabetes mellitus. *Am J Chin Med* 2009;37(3):439-57.
63. Lee MS, Chen KW, Choi TY, Ernst E. Qigong for type 2 diabetes care: a systematic review. *Complement Ther Med* 2009;17(4):236-42.
64. Wang C, Collet JP, Lau J. The effect of Tai Chi on health outcomes in patients with chronic conditions: a systematic review. *Arch Intern Med* 2004;164(5):493-501.
65. Dalusung-Angosta A. The impact of Tai Chi exercise on coronary heart disease: a systematic review. *J Am Acad Nurse Pract* 2011;23(7):376-81.
66. Ospina MB, Bond K, Karkhaneh M, Tjosvold L, Vandermeer B, Liang Y, et al. Meditation practices for health: state of the research. *Evid Rep Technol Assess (Full Rep)* 2007;(155):1-263.
67. Guo X, Zhou B, Nishimura T, Teramukai S, Fukushima M. Clinical effect of qigong practice on essential hypertension: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Altern Complement Med* 2008;14(1):27-37.
68. Jahnke R, Larkey L, Rogers C, Etnier J, Lin F. A comprehensive review of health benefits of qigong and tai chi. *Am J Health Promot* 2010;24(6):e1-e25.
69. Lee LL, Watson MC, Mulvaney CA, Tsai CC, Lo SF. The effect of walking intervention on blood pressure control: a systematic review. *Int J Nurs Stud* 2010;47(12):1545-61.
70. Bravata DM, Smith-Spangler C, Sundaram V, Gienger AL, Lin N, Lewis R, et al. Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *JAMA* 2007;298(19):2296-304.





# ภาคผนวก



## ภาคผนวก 1 การออกกำลังกายด้วยการเดิน

ปัจจุบันมีหลักฐานเชิงประจักษ์พบว่าการเดินลดความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุและจากโรคหัวใจและหลอดเลือดในผู้ป่วยเบาหวาน<sup>(1)</sup> และช่วยลดระดับความดันโลหิตได้<sup>(2,3)</sup> บางการศึกษาพบว่าการเดินอย่างน้อย 10,000 ก้าวต่อวัน เป็นเวลาอย่างน้อย 12 สัปดาห์ โดยไม่คำนึงถึงระดับความแรง สามารถลดความดันโลหิต และเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย<sup>(4)</sup> อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายด้วยการเดิน เป็นวิธีที่ง่าย ไม่จำเป็นต้องใช้ทักษะความชำนาญพิเศษ และสามารถทำได้ในผู้ป่วยส่วนใหญ่ อีกทั้งยังเพิ่มการใช้พลังงานและมีประโยชน์ต่อสุขภาพ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน โรคหัวใจและหลอดเลือด และโรคอ้วน ดังนั้นจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถแนะนำให้ผู้ป่วยนำไปปฏิบัติได้

### รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการเดิน

การออกกำลังกายด้วยการเดิน สามารถทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้

#### 1. การเดินด้วยความเร็ว แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ

1.1 เดินทอดน่อง (normal walking) เป็นการเดินแบบสบายๆ ที่เดินอยู่ทุกวัน อาจจะไม่หนักเพียงพอต่อการเสริมสร้างสมรรถภาพของระบบหายใจ และไหลเวียนโลหิต แต่ถ้าเดินอย่างสม่ำเสมอเกือบทุกวัน และนานพอให้เกิดการเผาผลาญพลังงานประมาณ 150 แคลอรีต่อวัน จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้

1.2 เดินเร็ว (brisk walking) เป็นการเดินที่กระฉับกระเฉงขึ้น และก้าวยาวกว่าการเดินทอดน่อง ใช้ความเร็วเพิ่มขึ้นเป็นประมาณ 4.8-5.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต ผู้สูงอายุจะได้ประโยชน์มากจากการเดินเร็ว รวมทั้งผู้ที่ต้องการลดน้ำหนักหรือต้องการออกกำลังกายแบบปานกลาง

1.3 เดินสาวเท้า (striding) เป็นการเดินเร็วขึ้นไปอีกเป็น 5.6-8.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สาวเท้าก้าวยาวไปข้างหน้าพร้อมเหวี่ยงแขนอย่างแรงไปข้างหลังเพื่อเพิ่มระดับความแรง ถือว่าเป็นการออกกำลังกายแบบรุนแรง อาจถือน้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม (1-3 ปอนด์) ไปด้วย หรือสะพายหลังด้วยน้ำหนักประมาณ 3-6 กิโลกรัม (6-12 ปอนด์) เพื่อเพิ่มการเผาผลาญพลังงาน และเพิ่มสมรรถภาพแก่ระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิต

1.4 เดินทน (race walking) แตกต่างจากการเดินที่กล่าวมาทั้ง 3 แบบข้างต้น โดยทุกส่วนของร่างกายมีบทบาทในการเคลื่อนไหว ไม่ว่าจะเป็นกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ แขน ลำตัว และขา ความเร็วประมาณ 8-14.4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การเดินทนหรือเดินแข่งนั้น ไม่เพียงแต่เหนือกว่าการเดินเร็ว หรือเดินสาวเท้า หากยังเท่ากับการวิ่ง ที่ความเร็วประมาณ 8.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง สามารถเผาผลาญพลังงานเท่ากับการวิ่งเหยาะๆ ที่ความเร็ว 8.8-9.6 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



## ข้อแนะนำในการการเดินเร็ว

วสุวัฒน์ กิตติสมประยูรกุล (2547) ได้กล่าวถึงท่าเดินที่ถูกต้องและเหมาะสม คือ

- ศีรษะและลำตัวตรง คางอยู่ในแนวขนานพื้น ตามองไปข้างหน้าประมาณ 10-15 ฟุต เพื่อหลีกเลี่ยงการเดินชนผู้คนสิ่งของ
- หลีกเลียงการเดินก้มหน้าหรือเอียงตัวไปข้างหน้ามากกว่า 5 องศา เพื่อป้องกันอาการปวดคอและหลัง จากการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ (muscle strain) และกลุ่มอาการปวดจากพังผืดและกล้ามเนื้อ (myofascial pain syndrome)
- ขณะเดินไม่ควรเกร็งไหล่ ข้อศอกงอประมาณ 90 องศาและกำมือหลวมๆ เพื่อลดการเกร็งที่กล้ามเนื้อ
- ควรเดินแกว่งแขน แต่ไม่ควรแกว่งแรงไปและไม่ควรแกว่งแขนข้ามแนวกลางลำตัว เพราะอาจทำให้กล้ามเนื้อบริเวณหลังและไหล่เกิดการบาดเจ็บ แต่หากไม่แกว่งแขนเลย การเดินอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร เพราะการแกว่งแขน ขา สลับกัน ช่วยเพิ่มการทรงตัวและความเร็วในการเดินทำให้การเดินมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- การก้าวเดินควรใช้แรงเหวี่ยงจากสะโพกก้าวเท้าไปข้างหน้า ลงน้ำหนักที่ส้นเท้าก่อนแล้วถ่ายน้ำหนักลงเต็มฝ่าเท้า ยกส้นเท้าขึ้นถ่ายน้ำหนักสู่ปลายเท้าก่อนยกเท้าก้าวไป
- รองเท้าสำหรับเดินมีความสำคัญ ควรมีความยืดหยุ่น กระทบกับเท้าและน้ำหนักเบา เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ ก้าวเท้าเท่ากับการก้าวเท้าปกติ แต่เพิ่มความถี่ของการก้าวให้มากขึ้น เพราะการเดินก้าวเท้ายาวเกินไปจะทำให้เกิดการบาดเจ็บที่สะโพกหรือขาได้

การเดินควรเดินช้าๆ สบายๆ ก่อน หลังจากหยุดเดินแล้วสักพักควรจะรู้สึกไม่เหนื่อยจนเกินไป การที่ยังรู้สึกเหนื่อยมากหลังจากหยุดเดินแล้ว 3-5 นาที แสดงว่าเดินเร็วเกินไป ควรลดจังหวะการเดินให้ช้าลง

ถ้าเป็นสถานที่ที่ใช้เดินประจำ ผู้ป่วยควรประมาณระยะทางทั้งหมดที่เดินในแต่ละครั้ง เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบกับระยะเวลาที่ใช้ไป

การกำหนดความเร็วและระยะเวลาในการเดิน มีความเหมาะสมเป็นรายๆ ไป แต่อาจจะใช้หลักง่ายๆ ดังตาราง



## ตารางแสดงตัวอย่างการให้โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดิน

ระดับที่	วันที่	ระยะเวลาในการเดิน (นาที)	ระยะทาง	ความเร็ว (กม./ชม.)
1	1-5	10	500 เมตร	3 (2 METs)
2	6-10	15	800 เมตร	3.2
3	11-15	20	1.1 กิโลเมตร	3.3
4	16-20	25	1.3 กิโลเมตร	3.1
5	21-25	30	1.6 กิโลเมตร	3.2
6	26-30	25	1.3 กิโลเมตร	3.1
7	31-35	30	1.6 กิโลเมตร	3.2
8	36-40	20	1.6 กิโลเมตร	4.8 (3 METs)
9	41-45	25	2 กิโลเมตร	4.8
10	46-50	30	2.4 กิโลเมตร	4.8
11	51-60	35	2.8 กิโลเมตร	4.8
12	61-65	40	3.2 กิโลเมตร	4.8
13	66-70	45	3.6 กิโลเมตร	4.8
14	71-75	20	2.1 กิโลเมตร	6.3 (4 METs)
15	76-80	25	2.7 กิโลเมตร	6.5
16	81-85	30	3.2 กิโลเมตร	6.4

ตารางนี้เป็นเพียงแนวทางในการแนะนำโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดินกับผู้ป่วย ผู้ป่วยบางรายอาจออกกำลังกายได้แค่ระดับที่ 7 เท่านั้น และเพิ่มได้แต่ระยะเวลา ส่วนความเร็วอาจจะเพิ่มไม่ได้ ดังนั้นควรพิจารณาความเหมาะสมเป็นรายๆ ในกรณีที่ผู้ป่วยอายุมาก สำหรับระยะทางในระยะแรกอาจจะไม่กำหนดเน้นให้ซีฟวรอยู่ในค่าที่คำนวณไว้ และแนะนำให้ผู้ป่วยเดินช้าๆ สบายๆ จนกระทั่งสามารถเดินต่อเนื่องได้นานติดต่อกัน 30-45 นาที สักระยะหนึ่ง จึงพิจารณาเพิ่มระยะการเดินให้ในเวลาที่เท่าเดิม (เพิ่มความเร็ว) การเดินควรทำวันละ 1-2 ครั้งถ้าเป็นไปได้

**2. การเดินโดยวิธีนับก้าว** ให้ได้อย่างน้อยวันละ 10,000 ก้าว หรือประมาณ 8 กิโลเมตร โดยค่อยๆ เพิ่มจำนวนก้าวในแต่ละวันจนได้จำนวนตามเป้าหมาย โดยไม่ต้องคำนึงถึงความเร็วของการเดิน วิธีนี้อาจใช้เครื่องนับก้าว (pedometer) เพื่อช่วยในการบันทึกจำนวนก้าว และความก้าวหน้าของการออกกำลังกายด้วยการเดิน ทั้งนี้ จำนวนก้าวสามารถบอกระดับของกิจกรรมได้<sup>(5)</sup> ดังนี้



จำนวนก้าว	ระดับกิจกรรม (activity level)
0-4,999	sedentary
5,000-7,499	low activity
7,500-9,999	somewhat active
10,000-12,500	active
มากกว่า 12,500	highly active

**3. การเดินขึ้นลงบันได** การเดินขึ้นลงบันไดพบว่าเป็นการออกกำลังกายวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ โดยเฉพาะการเดินขึ้นลงบันไดในที่ทำงานแทนการใช้ลิฟท์ การเดินขึ้นบันไดสามารถเผาผลาญพลังงานได้ประมาณ 8-11 กิโลแคลอรีต่อนาที นอกจากนี้ ยังช่วยเพิ่มสมรรถภาพความแข็งแรงของร่างกาย มีงานวิจัยพบว่าการเดินขึ้นบันไดเฉลี่ยสองขั้นต่อวันสามารถลดน้ำหนักได้ 2.7 กิโลกรัม ภายในเวลาหนึ่งปี<sup>(6)</sup> นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มระดับ HDL-C ในเลือด<sup>(7)</sup> เพิ่มความหนาแน่นของกระดูกในหญิงวัยหมดประจำเดือน<sup>(8)</sup> เป็นต้น ปัจจุบัน ยังไม่มีหลักฐานทางวิชาการว่า การเดินขึ้นบันได เพิ่มโอกาสเข้าเสื่อม

#### ข้อเสนอแนะในการการเดินขึ้นบันได

- 1) เดินโดยหลังและคอตรง ไม่น้อมตัวไปข้างหน้า สายตามองบันได
- 2) เดินเต็มเท้าและหลีกเลี่ยงการกระแทกเท้า
- 3) ค่อยๆเพิ่มการเดินขึ้นบันได โดยอาจเดินเพิ่มทีละขั้นต่อสัปดาห์
- 4) ในกรณีที่มีอาการเจ็บหน้าอก หายใจไม่ออก ปวดเข่าและข้อเท้า ควรหยุดออกกำลังกาย

## การรับรู้ถึงความหนักของการเดินหรือการออกกำลังกายด้วยความหนักปานกลาง

วิธีง่ายๆ ที่สามารถใช้ประเมินความแรงของการออกกำลังกาย ได้แก่

### 1. การจับชีพจร

สอนวิธีการจับชีพจรให้กับผู้ป่วยทุกราย โดยให้ผู้ป่วยหัดจับชีพจรที่ข้อมือหรือที่ลำคอ รวมทั้งสอนวิธีการคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจแบบง่ายๆ โดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก บวกเพิ่ม 30 ครั้งต่อนาที เป็นวิธีที่ง่ายและผู้ป่วยเข้าใจดี อย่างไรก็ตามขึ้นกับเทคนิคของแต่ละรายไป และถ้าผู้ป่วยมีนาฬิกาวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ก็สามารถนำไปใช้ได้ แต่ต้องอธิบายวิธีการใช้อย่างถูกต้อง

ผู้ป่วยทุกรายที่จับชีพจรเป็น ต้องได้รับการเน้นย้ำจากบุคลากรทางการแพทย์ ถึงความสำคัญของการจับชีพจรและออกกำลังกาย โดยไม่ให้ชีพจรเกินกว่าค่าที่กำหนด ทั้งนี้เพราะอันตรายอาจจะเกิดขึ้นได้ ในกรณีที่ชีพจรของผู้ป่วยในขณะที่ออกกำลังกายเพิ่มขึ้นผิดปกติ ผู้ป่วยต้องจับชีพจรให้บ่อยครั้งขึ้นในขณะที่ออกกำลังกาย และถ้าชีพจรเพิ่มขึ้นถึงระดับสูงสุดที่กำหนดไว้ ผู้ป่วยต้องค่อยๆ ผ่อนการออกกำลังกาย และหยุดออกกำลังกาย ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถที่จะเรียนรู้วิธีการจับชีพจรได้ ควรเปลี่ยนมาใช้วิธีการกำหนดระยะทางและระยะเวลาในการออกกำลังกาย ซึ่งพอจะประมาณค่าระดับความแรงของการออกกำลังกายได้ เช่น กำหนดให้ผู้ป่วย เดินประมาณ 1.5 กิโลเมตรภายในเวลา 30 นาที (เทียบเท่าความแรงประมาณ 2 METs) สักระยะหนึ่ง หลังจากนั้นค่อยเพิ่มความแรงโดย กำหนดให้ผู้ป่วยเดิน ประมาณ 2.4 กิโลเมตรภายในเวลา 30 นาที (เทียบเท่าความแรงประมาณ 3 METs) เป็นต้น การคาดคะเนระยะนั้น ให้ใช้จากสภาพแวดล้อมจริงที่มีอยู่ที่จะทำให้ผู้ป่วยเข้าใจได้ง่าย





## ขั้นตอนการจับชีพจรด้วยตนเอง

- ก่อนออกกำลังกายให้นั่งพักอย่างน้อย 5 นาที และจับชีพจรตนเอง (เรียกว่าชีพจรก่อนออกกำลังกาย) และลงบันทึกไว้
- หลังจากนั้น warm-up และเริ่มออกกำลังกาย
- เมื่อเริ่มออกกำลังกาย ให้จับชีพจรตนเองอีกครั้งในขณะที่ผู้ป่วยรู้สึกเหนื่อยที่สุด (ให้ทำในขณะที่ยังออกกำลังกายอยู่ เรียกว่าชีพจรสูงสุด) และลงบันทึกไว้
- หลังจาก cool-down แล้ว ให้นั่งพัก 5-10 นาที จนหายเหนื่อย และจับชีพจรอีกครั้ง (เรียกว่าชีพจรหลังออกกำลังกาย) ลงบันทึกไว้

2. **ฝึกเดิน** เดินในลู่วิ่งสนามฟุตบอล 400 เมตร ภายใน 4-5 นาที หรือ 100 เมตร ภายในเวลาประมาณ 1-1  $\frac{1}{2}$  นาที หรือเดินในชุมชนให้ได้ระยะทางประมาณ 3-4 ช่วงเสาไฟฟ้า ภายใน 1-1  $\frac{1}{2}$  นาที (เสาไฟแรงต่ำทั่วไปจะห่างกันประมาณ 30 เมตร) และรับรู้ถึงความรู้สึกหนักปานกลาง การเดินด้วยความเร็วขนาดนี้ เป็นการเดินเร็วประมาณ 4.8-6.4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งอาจหนักไปสำหรับบางคน


3. **ทดสอบด้วยการพูด (talk test)** ขณะเดินเร็วหรือออกกำลังกาย หายใจเร็วขึ้น แต่ยังสามารถพูดคุยกับคนข้างเคียงได้สบาย โดยไม่ต้องหยุดเพื่อหายใจ เช่น พูดว่า “ผมออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 30 นาที สัปดาห์ละ 5 วัน” ฝึกโดยการให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมเดินตามความเร็วปกติ และเดินให้เร็วขึ้นจนรู้สึกหายใจเร็วขึ้น เริ่มรู้สึกเหนื่อย ยังพูดคุยได้ จากนั้นให้ผู้เดินคงความเร็วของการเดินไว้ระยะหนึ่ง เพื่อรับรู้ความรู้สึกหนักปานกลาง วิธีนี้ง่ายและสอดคล้องกับแต่ละบุคคล

## การติดตามผลผู้ป่วย

ควรจะมีการติดตามผลผู้ป่วย (follow-up) เป็นระยะ พิจารณาสมุดบันทึกการออกกำลังกายของผู้ป่วย เพื่อใช้ในการปรับเปลี่ยนโปรแกรมการออกกำลังกายให้ผู้ป่วย และกระตุ้นให้ผู้ป่วยออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ แพทย์/บุคลากรทางการแพทย์ควรจะสามารถอธิบายให้ผู้ป่วยเข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น เช่น การทดสอบสมรรถภาพหัวใจก่อนและหลังการออกกำลังกายสักระยะหนึ่ง เพื่อทำการเปรียบเทียบ หรือถ้าไม่สามารถทดสอบสมรรถภาพหัวใจขณะออกกำลังกายได้ ควรชี้ให้ผู้ป่วยเห็นถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เช่น สามารถเดินได้นานขึ้น หรือเร็วขึ้น จากการบันทึกเปรียบเทียบ หรือการที่อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพักลดลง ก็สามารถเป็นตัวกระตุ้น ให้ผู้ป่วยไม่ท้อถอยในการออกกำลังกายได้



## ตัวอย่างสมุดบันทึกการออกกำลังกายของผู้ป่วย

ชื่อ นามสกุล.....อายุ.....ปี น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....ซม. รอบเอว.....นิ้ว สัปดาห์ที่.....เดือน.....พ.ศ.....								
วัน	วันที่	กิจกรรม	ชีพจรก่อน ออกกำลังกาย	ชีพจร สูงสุด	ชีพจรหลัง ออกกำลังกาย	บันทึก ระยะทาง/ระยะเวลา		บันทึก เพิ่มเติม
จันทร์	11	เดิน	65	88	67	2 กม./ 30นาที		
อังคาร	12	เดิน	60	84	62	2 กม./ 35นาที	เหนื่อยต้อง พักนาน	
พุธ			ไม่ได้ออกกำลังกาย เพราะรู้สึกไม่สบายมีไข้					
พฤหัสบดี								
ศุกร์								

### เอกสารอ้างอิง

1. Sluik D, Buijsse B, Muckelbauer R, Kaaks R, Teucher B, Johnsen NF, et al. Physical Activity and Mortality in Individuals With Diabetes Mellitus: A Prospective Study and Meta-analysis. *Arch Intern Med* 2012;6:1-11.
2. Lee LL, Watson MC, Mulvaney CA, Tsai CC, Lo SF. The effect of walking intervention on blood pressure control: a systematic review. *Int J Nurs Stud* 2010;47(12):1545-61.
3. Bravata DM, Smith-Spangler C, Sundaram V, Gienger AL, Lin N, Lewis R, et al. Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *JAMA* 2007;298(19):2296-304.
4. Iwane M, Arita M, Tomimoto S, Satani O, Matsumoto M, Miyashita K, et al. Walking 10,000 steps/day or more reduces blood pressure and sympathetic nerve activity in mild essential hypertension. *Hypertens Res* 2000;23(6):573-80.
5. Tudor-Locke C, Bassett DR, Jr. How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med* 2004;34(1):1-8.
6. Brownell KD, Stunkard AJ, Albaum JM. Evaluation and modification of exercise patterns in the natural environment. *Am J Psychiatry* 1980;137(12):1540-5.
7. Boreham CA, Wallace WF, Nevill A. Training effects of accumulated daily stair-climbing exercise in previously sedentary young women. *Prev Med* 2000;30(4):277-81.
8. Coupland CA, Cliffe SJ, Basse EJ, Grainge MJ, Hosking DJ, Chilvers CE. Habitual physical activity and bone mineral density in postmenopausal women in England. *Int J Epidemiol* 1999;28(2):241-6.



## ภาคผนวก 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย

### แบบสอบถามเกี่ยวกับกิจกรรมทางกาย

ชื่อ..... วันที่.....

#### กรุณาตอบแบบสอบถามให้สมบูรณ์และถูกต้องตามความเป็นจริงทุกข้อ

1. กิจกรรมทางกายประเภทใดที่ท่านทำเป็นประจำ.....
2. ท่านได้ทำกิจกรรมทางกายในข้อ 1 บ่อยเพียงไร.....
3. ท่านออกกำลังกายแบบใดเป็นประจำ  
 เดิน  ว่ายน้ำ  กายบริหาร  วิ่งเหยาะ  
 ฟุตบอล  บาสเกตบอล  ฟิตเนส  ตะกร้อ  
 ปิงปอง  เทนนิส  แบดมินตัน  
 อื่นๆ โปรดระบุ.....
4. ท่านได้ออกกำลังกายในข้อ 3 บ่อยเพียงไร  
 1-2 ครั้ง/สัปดาห์  3-5 ครั้ง/สัปดาห์  >5 ครั้ง/สัปดาห์  
และนานเท่าใดในแต่ละครั้ง  
 <30 นาที/ครั้ง  30-60 นาที/ครั้ง  >60 นาที/ครั้ง
5. อะไรที่เป็นแรงจูงใจให้ท่านทำกิจกรรมทางกาย/ออกกำลังกาย  
.....  
.....
6. ท่านดูโทรทัศน์วันละกี่ชั่วโมง  
 <1 ชั่วโมง  1-3 ชั่วโมง  >3 ชั่วโมงถึง 5 ชั่วโมง  >5 ชั่วโมง
7. ท่านใช้คอมพิวเตอร์/หรือทำงานนั่งโต๊ะวันละกี่ชั่วโมง  
 <1 ชั่วโมง  1-3 ชั่วโมง  >3 ชั่วโมงถึง 5 ชั่วโมง  >5 ชั่วโมง
8. ท่านมีอุปกรณ์การออกกำลังกายที่บ้านหรือไม่  มี  ไม่มี
9. ท่านเป็นสมาชิกคลับสุขภาพหรือไม่  เป็น  ไม่เป็น
10. จากข้อ 9 ท่านเข้าร่วมกิจกรรมบ่อยเพียงไร  
 1-2 ครั้ง/สัปดาห์  3-5 ครั้ง/สัปดาห์  >5 ครั้ง/สัปดาห์
11. ท่านต้องการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการออกกำลังกายหรือไม่  ต้องการ  ไม่ต้องการ
12. พฤติกรรมใดที่ท่านต้องการเปลี่ยนเป็นอันดับแรก.....



## อุปสรรคในการออกกำลังกาย

สาเหตุที่ทำให้ท่านไม่มีกิจกรรมทางกายคืออะไร อาจจะเป็นเพราะงานของท่าน ลูกๆ หรือคนรักของท่าน มีหลากหลายสาเหตุที่ทำให้ท่านไม่สามารถออกกำลังกายได้ กรุณาเขียนสาเหตุเหล่านั้น เช่น “ไม่มีเวลา” “ไม่ชอบมีเหงื่อ” “เคลื่อนไหวร่างกายไม่สะดวก”

ก. อุปสรรคในการออกกำลังกาย

.....

.....

.....

.....

.....

ข. เรียงลำดับปัญหาดังกล่าวจากใหญ่ไปเล็ก

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

ค. ให้ท่านเลือกอุปสรรคในการออกกำลังกายของท่านออกมา 1 อย่าง แล้วลองคิดวิธีแก้ปัญหานั้นเอง

.....

.....

.....

จากนั้นพยายามทำตามวิธีแก้ปัญหานั้นให้ได้จนครบ 1 สัปดาห์ ถ้าครบ 1 สัปดาห์แล้วไม่ได้ผล ลองเลือกใช้วิธีอื่นๆ จนกระทั่งท่านค้นพบวิธีที่จะเอาชนะอุปสรรคเหล่านั้นได้

\*ประยุกต์มาจาก American Medical Association Physical Activity Questionnaire (2003)



## ภาคผนวก 3 ข้อเสนอแนะการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูงเพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างยั่งยืน

ปัจจุบัน พบว่ามีปัจจัยทั้งภายในและภายนอกซึ่งเป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการออกกำลังกายของผู้ป่วยปัจจัยภายใน เช่น ไม่มีเวลา ขาดแรงจูงใจ การออกกำลังกายเป็นเรื่องไม่น่าสนใจ ทำให้รู้สึกไม่สบาย มีปัญหาสุขภาพ ความเครียด เป็นต้น ส่วนปัจจัยภายนอก ได้แก่ ขาดการสนับสนุนจากคนรอบข้าง สังคม ไม่มีความรู้เกี่ยวกับการออกกำลังกาย ขาดสถานที่หรืออุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการออกกำลังกาย ค่าใช้จ่าย สภาพอากาศ และขนบธรรมเนียมวัฒนธรรม เป็นต้น<sup>(1)</sup>

นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มีปัญหาเรื่องความต่อเนื่องและความสม่ำเสมอในการออกกำลังกายจากการศึกษาวิจัย พบว่าปัจจัยที่มีผลต่อความต่อเนื่องของการออกกำลังกาย<sup>(2, 3)</sup> ได้แก่

1. การรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy) ได้แก่ ความเชื่อมั่นว่าตนสามารถออกกำลังกายได้
2. การสนับสนุนจากสังคม ครอบครัว เพื่อน บุคลากรทางการแพทย์
3. การให้คำปรึกษาแนะนำโดยบุคลากรทางการแพทย์
4. การเลือกประเภทของการออกกำลังกายที่ผู้ป่วยสนใจ

ดังนั้น การให้คำปรึกษาแนะนำโดยบุคลากรทางการแพทย์ ค้นหาอุปสรรค และแก้ไขปัญหาร่วมกับผู้ป่วย จึงมีบทบาทสำคัญที่จะทำให้ผู้ป่วยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและให้ความสำคัญกับการออกกำลังกาย

### การดำเนินการส่งเสริมปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

#### การดำเนินการที่คลินิกเวชปฏิบัติของโรงพยาบาลหรือศูนย์สุขภาพชุมชน

- ทำเป็นแบบอย่าง โรงพยาบาลจัดโปรแกรมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมแก่เจ้าหน้าที่โรงพยาบาล ด้วยการส่งเสริมการเดินควบคู่ไปกับการรับประทานอาหารที่เหมาะสม
- บูรณาการการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม เข้าไปในคลินิกโรคเรื้อรัง หรือการส่งเสริมการออกกำลังกายหรือการเดินที่มีอยู่แล้ว
- ประสานงานกับคลินิกโรคเรื้อรังให้แนะนำหรือส่งต่อผู้รับบริการให้เข้าร่วมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม โดยเฉพาะการแนะนำจากแพทย์จะเป็นแรงกระตุ้นที่สำคัญ
- จัดให้มีกิจกรรมออกกำลังกายระดับเบาระหว่างที่รอตรวจในกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำ
- พัฒนาศักยภาพเจ้าหน้าที่ทุกคนในคลินิก ให้มีความรู้และความสามารถในการส่งเสริมปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การใช้เครื่องมือต่างๆ เพื่อช่วยเหลือผู้รับบริการ
- ดำเนินการในคลินิก โดยใช้ 5 ขั้นตอนเพื่อการแทรกแซง (5A's) โดยเริ่มด้วยการพยายามเข้าใจผู้รับบริการเกี่ยวกับความเชื่อและความเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลง เพื่อให้คำปรึกษาและกระตุ้นให้ผู้รับบริการเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 1)



**ตารางที่ 1** ห้าขั้นตอนเพื่อการแทรกแซง (5A's)

5 ขั้นตอนเพื่อการแทรกแซง (5A's)	ข้อเสนอแนะ
<p>ขั้นที่ 1 สอบถาม (Ask)</p>	<p>สอบถามข้อมูลเกี่ยวกับประวัติการเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกาย และพฤติกรรมการกินของผู้รับบริการทุกคนที่มาพบทุกครั้ง <b>สุดท้ายถามว่า</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ท่านเคยคิดจะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อจัดการน้ำหนักหรือไม่</li> <li>■ เคยพยายามปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อจัดการน้ำหนักหรือไม่</li> </ul>
<p>ขั้นที่ 2 แนะนำ (Advise)</p>	<p>กระตุ้นผู้รับบริการให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมออกกำลังกายและกินให้เหมาะสม ด้วยถ้อยคำอธิบายที่ชัดเจน หนักแน่นและเฉพาะตัว พร้อมทั้งเสนอแนะความช่วยเหลือในการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต เช่น</p> <p><b>ถ้อยคำชัดเจน:</b> เป็นเรื่องสำคัญมากที่ท่านจะปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตด้วยการเคลื่อนไหวให้มากขึ้นและกินให้น้อยลงตั้งแต่ตอนนี้ และผม/ดิฉันสามารถช่วยเหลือท่านได้</p> <p><b>ถ้อยคำหนักแน่น:</b> ในฐานะคนหนึ่งที่ดูแลสุขภาพของท่าน ผม/ดิฉันขอเรียนให้ทราบว่า การเคลื่อนไหวให้มากขึ้นและกินให้น้อยลงอย่างชาญฉลาดเป็นสิ่งที่สำคัญมากต่อสุขภาพของท่านในปัจจุบันและที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ผม/ดิฉันสามารถช่วยท่านได้</p> <p><b>ถ้อยคำเฉพาะตัว:</b> จากข้อมูลของท่านที่บอกว่าไม่มีเวลาออกกำลังกายและไม่ชอบการออกกำลังกายหนักๆ ผม/ดิฉันขอเรียนว่าการเคลื่อนไหวออกกำลังกาย เช่น การเดินมีประโยชน์เช่นกัน และเดินได้ทุกโอกาสในชีวิตประจำวัน ผม/ดิฉันสามารถช่วยแนะนำวิธีการได้</p>
<p>ขั้นที่ 3 ประเมิน (Assess)</p>	<p>ประเมินความเต็มใจของผู้รับบริการที่จะปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตด้วยการใช้แบบประเมินสุขภาพพฤติกรรมและความพร้อมของผู้รับบริการ ถ้ายังไม่เต็มใจหรือลังเลที่จะเปลี่ยนแปลง ให้พูดคุยสอบถามถึงเหตุผล ความกังวลที่ยังมีอยู่ ช่วยให้มีความมั่นใจและสนับสนุน ถ้าจำเป็นให้ใช้ 5 ขั้นตอนเพื่อสร้างแรงจูงใจ</p>
<p>ขั้นที่ 4 ช่วยเหลือ (Assist)</p>	<p>ถ้าผู้รับบริการไม่เต็มใจ ให้แจกเอกสารชักจูงการออกกำลังกายไปอ่าน ถ้าผู้รับบริการยินดีที่จะเปลี่ยนแปลง ให้แนะนำเข้าสู่โปรแกรมต่อไป</p>
<p>ขั้นที่ 5 การติดตาม (Arrange)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ จัดทำบันทึกข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นของผู้รับบริการ: ชื่อ สกุล เพศ อายุ ที่อยู่ ข้อมูลสัญญาณชีพ น้ำหนัก รอบเอว เป้าหมาย</li> <li>■ จัดทำตารางนัดหมายเพื่อติดตามผล ทั้งการได้พูดคุยกับผู้รับบริการโดยตรงหรือทางโทรศัพท์ หรือวิธีการอื่นๆ ที่เป็นไปได้ การนัดหมายอาจเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม ความถี่การนัดหมายอาจเป็นทุก 2-3 สัปดาห์ในช่วง 6-12 สัปดาห์แรก และให้ตรงกับระยะเวลาสุดท้ายของสัปดาห์ที่ 6 ของปฏิทินบันทึกแต่ละรอบ จากนั้นอาจเป็นทุก 3-6 สัปดาห์แล้วแต่ความเหมาะสม</li> <li>■ ทบทวนปฏิทินบันทึก ถ้ามีการชะลอหรือหยุดการเปลี่ยนแปลง ให้ซักถามถึงปัญหาอุปสรรคเสนอทางแก้ไขและให้กำลังใจ แสดงความยินดี ถ้าปฏิบัติได้ตามคำแนะนำหรือตามเป้าหมาย</li> </ul>



## การสัมภาษณ์เพื่อสร้างแรงจูงใจ (motivational interviewing)

เทคนิคการสัมภาษณ์เพื่อสร้างแรงจูงใจ ถูกนำมาใช้ครั้งแรกในผู้ที่ติ่มสุรา โดยผู้ที่กล่าวถึงแนวคิดนี้เป็นคนแรกคือ William R. Miller (1983) ซึ่งได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร Behavioural Psychotherapy<sup>(4)</sup> ปัจจุบันพบว่าการสัมภาษณ์เพื่อสร้างแรงจูงใจ มีประโยชน์อย่างมากและสามารถนำมาใช้เพื่อส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพของผู้ป่วยในบริบทต่างๆ กัน เช่น การสูบบุหรี่ การติ่มสุราที่มากเกินไป การรับประทานอาหารที่ไม่เหมาะสม การรับประทานยา การใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือแพทย์ รวมถึงการขาดการออกกำลังกาย<sup>(5)</sup>

การสัมภาษณ์เพื่อสร้างแรงจูงใจ เป็นวิธีที่นำมาใช้เพื่อส่งเสริมแรงจูงใจของบุคคลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม โดยเน้นที่ความต้องการของบุคคลเป็นหลัก ช่วยให้ผู้ป่วยตั้งคำถามและตอบคำถามเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงด้วยตนเอง หลักการพื้นฐานการสัมภาษณ์เพื่อสร้างแรงจูงใจ<sup>(6)</sup> ได้แก่

### 1. การแสดงความเห็นใจ (express empathy)

- การสื่อสารที่ทำให้เกียรติและยอมรับความรู้สึกของผู้ป่วย
- ไม่ตัดสินผู้ป่วย ส่งเสริมความสัมพันธ์
- ให้การสนับสนุนและเป็นพี่เลี้ยงที่มีความรู้
- ซึ่ซมด้วยความจริงใจ
- ฟังมากกว่าบอกให้ทำ
- ซักจูงด้วยความเข้าใจว่าการตัดสินใจเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับผู้ป่วย
- ให้การสนับสนุนตลอดทั้งกระบวนการ

### 2. หลีกเลี่ยงการโต้เถียง (avoid argumentation)

- การโต้เถียงไม่ก่อให้เกิดประโยชน์
- การโต้เถียงทำให้เกิดการต่อต้าน
- การต่อต้านเป็นสัญญาณให้เปลี่ยนวิธีปฏิบัติต่อผู้ป่วย

### 3. การผ่อนไปตามแรงต้าน (roll with resistance)

- การผ่อนไปตามแรงต้านเป็นข้อได้เปรียบ
- แนะนำมุมมองใหม่ๆ แต่ไม่ใช้การกำหนดให้ผู้ป่วยต้องทำ
- ผู้ป่วยเป็นคนสำคัญในการหาหนทางแก้ปัญหา

### 4. การพัฒนาความแตกต่าง (develop discrepancy)

- ทำให้เกิดความตระหนักถึงผลที่ตามมา ช่วยให้ผู้ป่วยสำรวจพฤติกรรมตนเอง
- ความแตกต่างของพฤติกรรมปัจจุบันและเป้าหมาย จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลง
- ผู้ป่วยควรเสนอข้อโต้แย้งในเรื่องการเปลี่ยนแปลง

### 5. การสนับสนุนการรับรู้ความสามารถของตนเอง (support self-efficacy)

- ความเชื่อในเรื่องการเปลี่ยนแปลงเป็นส่วนสำคัญในการสร้างแรงจูงใจ
- ผู้ป่วยเป็นผู้รับผิดชอบในการเลือกที่จะเปลี่ยนแปลงและปฏิบัติ



## ทฤษฎีระดับขั้นของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

แต่ละบุคคลมีความมุ่งมั่นต่อการเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากัน Prochaska และ Diclemente ได้พัฒนาทฤษฎีระดับขั้นของการเปลี่ยนแปลง (stages of change หรือ Transtheoretical model) ช่วยทำให้เข้าใจถึงความพร้อมหรือความมุ่งมั่นที่จะเปลี่ยนแปลงของแต่ละบุคคล ซึ่งมี 5 ระดับ ดังรูปภาพที่ 1

รูปภาพที่ 1 ทฤษฎีระดับขั้นของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการออกกำลังกาย



การสอบถามด้วยข้อความต่อไปนี้ จะทำให้ทราบว่าผู้รับบริการมีความมุ่งมั่นต่อการเปลี่ยนแปลงอยู่ในระดับใดตามทฤษฎีระดับขั้นของการเปลี่ยนแปลง





ถ้าขอแนะนำ “การเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ หมายถึง การออกแรง/ออกกำลังกาย ช้า ๆ เพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยอาจรู้สึกหายใจเร็วขึ้น หรือเหงื่อซึมในระหว่างทำกิจกรรม สละสลวย 10 นาที หรือต่อเนื่องเป็นระยะ เวลารวมกันอย่างน้อยวันละ 30 นาที อย่างน้อยสัปดาห์ละ 5 วัน หรือ เคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกายระดับรุนแรง โดยรู้สึกหายใจเร็วถึงหอบ เหนื่อย เหงื่อแตกในระหว่างทำกิจกรรม เป็นระยะเวลา อย่างน้อยวันละ 20 นาที อย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วัน”

ผม/ดิฉัน ขอถามว่า ปัจจุบันท่านเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกายอย่างไร กรุณาเลือกคำตอบที่ สอดคล้องกับตัวท่านมากที่สุดจาก 5 ข้อดังนี้

- 1. ท่านไม่ได้เคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกายตามข้อแนะนำ *และยังไม่คิดที่จะปฏิบัติภายใน 6 เดือน*
- 2. ท่านไม่ได้เคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกายตามข้อแนะนำ *แต่คิดว่าจะปฏิบัติภายใน 6 เดือน*
- 3. ท่านเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกายตามข้อแนะนำ *เป็นครั้งคราว และคิดว่าจะปฏิบัติให้ได้ ภายใน 30 วัน*
- 4. ท่านเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกายตามข้อแนะนำ *แต่ยังไม่ถึง 6 เดือน*
- 5. ท่านเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกายตามข้อแนะนำ *นานกว่า 6 เดือนแล้ว*

## 5 ขั้นตอนเพื่อการสร้างแรงจูงใจ (“5 R’s”)

หลังจากพูดคุยเสนอแนะให้ผู้รับบริการเดินออกกำลังหรือเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกายแล้ว พิจารณา เห็นว่า ผู้รับบริการยังไม่พร้อม หรือลังเลที่จะเดินออกกำลังหรือเปลี่ยนแปลง ลองใช้ 5 ขั้นตอนเพื่อสร้างแรงจูงใจ ดังตารางที่ 2

### ตารางที่ 2 ห้าขั้นตอนเพื่อการสร้างแรงจูงใจ

5 ขั้นตอนเพื่อการสร้างแรงจูงใจ (5 R’s)	ข้อแนะนำ
ขั้นที่ 1 ตรงประเด็น (Relevance)	การชี้แนะให้ผู้รับบริการเห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องเดินหรือเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกาย ที่ตรงกับปัญหาหรือโดนใจเป็นสิ่งสำคัญ โดยเริ่มต้นจากปัญหาความเจ็บป่วย ความไม่ใส่ใจสุขภาพ ครอบครัวยุหรือสถานะทางสังคม และลักษณะส่วนบุคคล เช่น เพศ อายุ รูปร่างของผู้รับบริการ
ขั้นที่ 2 เสี่ยง (Risks)	พูดคุยให้ผู้รับบริการระบุนความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นจากการไม่ค่อยเดินหรือเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังกาย
ขั้นที่ 3 ผลดี (Rewards)	พูดคุยให้ผู้รับบริการระบุถึงผลประโยชน์ที่จะได้รับจากการเดินหรือเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลัง
ขั้นที่ 4 อุปสรรค (Roadblocks)	พูดคุยให้ผู้รับบริการแสดงถึงอุปสรรคที่ขัดขวาง ทำให้ไม่สามารถเดินหรือเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลัง
ขั้นที่ 5 ทำซ้ำ (Repetition)	การพูดคุยหรือสร้างแรงจูงใจ จะต้องทำทุกครั้งที่พบผู้รับบริการที่ยังไม่พร้อมจะเดินหรือเคลื่อนไหวออกแรง/ออกกำลังเพื่อโน้มน้าวให้ปฏิบัติ สำหรับผู้ที่เดินหรือออกกำลังกาย แล้ว ลืมเหลวก็ต้องบอกให้รู้ว่าคนส่วนใหญ่ใช้ความพยายามหลายครั้งจึงจะสำเร็จ



## ข้อเสนอแนะการเอาชนะอุปสรรคที่ขัดขวางการเดิน

การออกกำลังกายด้วยการเดินหรือการทำกิจกรรมอื่นๆ อาจพบปัญหาหรืออุปสรรคที่ขัดขวางการออกกำลังกาย อาจแนะนำให้ผู้ป่วยปฏิบัติดังแสดงในตารางที่ 3

### ตารางที่ 3 ข้อเสนอแนะการเอาชนะอุปสรรคที่ขัดขวางการเดิน

อุปสรรคที่ขัดขวางการเดิน	ข้อเสนอแนะ
1. ไม่มีเวลาเดิน	<ul style="list-style-type: none"><li>วางแผนการเดินให้สอดคล้องกับตารางเวลาการทำงานและธุระ</li><li>จัดเวลาเดินช่วงเช้าก่อนไปทำงานหรือหลังเลิกงานตอนเย็น</li><li>เดินช่วงพักกลางวันหรือช่วงหยุดพักสั้นๆ</li><li>เพิ่มการเดินเข้าไปในกิจวัตรประจำวัน เช่น เดินไปทำงาน ลงรถไกลหน่อยแล้วเดินต่อ เดินขึ้นบันได เดินหน้าโทรทัศน์</li></ul>
2. รู้สึกเกียจคร้าน	<ul style="list-style-type: none"><li>สร้างแรงกระตุ้นโดยพยายามปฏิบัติตามปฏิทินการออกกำลังกาย</li><li>คิดถึงประโยชน์ที่จะได้รับหากบรรลุเป้าหมาย ให้คิดถึงบุคคลต้นแบบที่บ้านหรือที่ทำงาน</li><li>หาเพื่อนเดินออกกำลังกายด้วยกัน</li><li>พาสุนัขออกไปเดินด้วย</li></ul>
3. มีภาระครอบครัวมาก	<ul style="list-style-type: none"><li>พาทั้งครอบครัวออกไปเดินด้วยกัน</li><li>จัดช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเดิน เช่น ช่วงที่ลูกไปโรงเรียน</li><li>เดินพร้อมกับเข็นรถเข็นเด็กไปด้วย</li><li>เดินบนสายพานหรือออกกำลังกายขณะดูโทรทัศน์</li><li>เดินไปส่ง/รับลูกที่โรงเรียนหรือที่ท่ารถ</li></ul>
4. รู้สึกเหน็ดเหนื่อยเกินไปที่จะเดิน	<ul style="list-style-type: none"><li>ถ้าเหนื่อยให้หยุดพัก เมื่อหายเหนื่อย จึงเดินต่อ การเดินอย่างสม่ำเสมอจะช่วยเพิ่มพลังแก่ท่าน ข้อเท็จจริง คือ การเดินจะช่วยผ่อนคลายความเหน็ดเหนื่อยและความเครียด</li></ul>
5. รู้สึกเบื่อเวลาเดิน	<ul style="list-style-type: none"><li>เดินกับครอบครัวหรือเพื่อน</li><li>เปลี่ยนเส้นทางเดินเพื่อเปลี่ยนบรรยากาศ</li><li>ออกกำลังกายอย่างอื่นที่หนักพอๆ กัน</li></ul>
6. อากาศร้อนหรือเย็นเกินไปหรือฝนตก	<ul style="list-style-type: none"><li>สวมเสื้อผ้าและหมวกให้เหมาะสมกับอากาศ</li><li>เดินบนสายพานที่บ้าน หรือออกกำลังกายแบบอื่น</li><li>เดินในศูนย์การค้าหรือโรงยิม</li></ul>
7. แก่เกินไปที่จะออกกำลังกาย	<ul style="list-style-type: none"><li>ไม่มีใครที่แก่เกินไปที่จะออกกำลังกาย ถ้าท่านเคลื่อนไหวระดับกระแฉ่ง ท่านจะแข็งแรงทรหดและมีความยืดหยุ่นมากขึ้น ท่านจะรู้สึกดีขึ้นเกือบทันทีทันใดและเคลื่อนไหวได้ง่าย คนแก่ที่ระดับกระแฉ่งมักไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น</li></ul>



## การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ประสบความสำเร็จ

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจะต้องเข้าร่วมในกระบวนการเปลี่ยนแปลง โดยต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. ตั้งเป้าหมายระยะสั้น ระยะยาวที่เป็นไปได้ และวัดได้
2. สร้างความเชื่อมั่นให้เกิดขึ้นว่าสามารถบรรลุเป้าหมายแต่ละข้อได้
3. ลงนามในสัญญาที่ระบุเป้าหมายที่ต้องการและวิธีการที่จะบรรลุเป้าหมายอย่างชัดเจน
4. ได้รับคำแนะนำป้อนกลับถึงความสำเร็จของตนเองและปรับปรุงแผนที่เหมาะสม
5. ได้รับคำปรึกษาการออกกำลังกายที่สอดคล้องกับวิถีชีวิต รวมถึงวิธีการให้คำปรึกษาด้านพฤติกรรม และการรับรู้ ที่เฉพาะเจาะจง (เช่น ปฏิทินบันทึก การให้กำลังใจ) เพื่อปฏิบัติและคงกิจกรรมการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน
6. พัฒนาระบบการสนับสนุนทางสังคมเพื่อให้การสนับสนุนและช่วยเหลือระหว่างช่วงเวลาที่ยากลำบาก

## ข้อแนะนำเชิงปฏิบัติเพื่อเสริมนิสัยการออกกำลังกาย

1. แพทย์ต้องสนับสนุนให้ผู้รับบริการออกกำลังกาย
2. ให้ออกกำลังกายระดับปานกลางเพื่อลดการบาดเจ็บและภาวะแทรกซ้อน
3. แนะนำให้ออกกำลังกายเป็นกลุ่มหรือร่วมกับผู้อื่น
4. จัดโปรแกรมการออกกำลังกายที่หลากหลายวิธีและสนุกสนาน
5. สร้างแรงกระตุ้นด้วยการทดสอบสมรรถภาพหรือตรวจทางห้องปฏิบัติการเป็นระยะ
6. มีการสนับสนุนจากครอบครัวและเพื่อนให้ออกกำลังกาย
7. การออกกำลังกายตามแบบแผนเป็นขั้นตอนอาจน่าเบื่อ ให้เพิ่มเกมนันทนาการที่ไม่เน้นทักษะ หรือการแข่งขันเข้าไป จะทำให้เกิดความสนุกสนานและมีส่วนร่วมมากขึ้น
8. จัดตารางการออกกำลังกายให้เป็นเวลา จนเกิดเป็นนิสัย
9. บันทึกการออกกำลังกายด้วยปฏิทินหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เห็นถึงความก้าวหน้า โดยแสดงเป็นคะแนนหรือระยะทางสะสม
10. ให้รางวัลเมื่อประสบผลสำเร็จ รางวัลไม่ต้องแพง เช่น รับประทานอาหาร
11. ผู้นำ/ผู้ฝึกสอน/ผู้แนะนำมีคุณภาพและกระตือรือร้น

## เอกสารอ้างอิง

1. Korhonen EE, Alahuhta MA, Laitinen JH. Barriers to regular exercise among adults at high risk or diagnosed with type 2 diabetes: a systematic review. Health Promot Int 2009;24(4):416-27.
2. Colberg SR, Albright AL, Blissmer BJ, Braun B, Chasan-Taber L, Fernhall B, et al. Exercise and type 2 diabetes: American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. Exercise and type 2 diabetes. Med Sci Sports Exerc 2010;42(12):2282-303.



3. Marwick TH, Hordern MD, Miller T, Chyun DA, Bertoni AG, Blumenthal RS, et al. Exercise training for type 2 diabetes mellitus: impact on cardiovascular risk: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2009;119(25):3244-62.
4. Miller WR. Motivational interviewing with problem drinkers. *Behavioural Psychotherapy* 1983;11(2):147-72.
5. Rollnick S, Butler CC, Kinnersley P, Gregory J, Mash B. Motivational interviewing. *BMJ* 2010;340:c1900.
6. Center for Substance Abuse Treatment. Enhancing Motivation for Change in Substance Abuse Treatment. Rockville (MD): Substance Abuse and Mental Health Services Administration (US); 1999. (Treatment Improvement Protocol (TIP) Series, No. 35.) [cited 2012 Sep 15]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK64967/>.



## ภาคผนวก 4 การยืดกล้ามเนื้อก่อนและหลังออกกำลังกาย

### การยืดกล้ามเนื้อก่อนและหลังออกกำลังกาย

การยืดกล้ามเนื้อเป็นการปฏิบัติที่สำคัญก่อนและหลังการออกกำลังกาย ซึ่งผู้ออกกำลังกายควรจะปฏิบัติอย่างเป็นประจำ การยืดกล้ามเนื้อสามารถยืดเวลาการอ่อนล้าที่เกิดขึ้นจากการออกกำลังกายออกไปได้ และส่งผลให้โอกาสที่จะเกิดการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายนั้นลดลง วิธียืดกล้ามเนื้อที่ถูกต้องนั้น ผู้ออกกำลังกายควรยืดกล้ามเนื้อข้อซ้ำๆ จนรู้สึกตึงและค้างไว้เป็นเวลาประมาณ 10 วินาที ทำซ้ำกันประมาณ 5 รอบ ในขณะที่ทำการยืดกล้ามเนื้อควรที่จะหายใจเข้าออกซ้ำๆ เป็นปกติ โดยไม่กลั้นหายใจในขณะที่ปฏิบัติ

	ท่าการยืดกล้ามเนื้อ	คำอธิบาย
1		<b>ยืดต้นคอ</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ นั่งหลังตรงบนเก้าอี้</li><li>■ ใช้มือซ้ายจับด้านขวาของศีรษะแล้วค่อยๆ ดึงศีรษะมาทางซ้ายช้าๆ จนตึง แล้วเปลี่ยนข้าง</li><li>■ ใช้มือขวาจับด้านซ้ายของศีรษะแล้วค่อยๆ ดึงศีรษะมาทางขวาช้าๆ จนตึง</li><li>■ ทำซ้ำกัน 5 รอบๆ ละ 10 วินาที ทำนี้จะช่วยยืดต้นคอด้านข้าง</li></ul>
2		<b>ยืดหัวไหล่ หน้าอก และลำตัว</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ นั่งบนเก้าอี้ ไม่เออลำตัว</li><li>■ ประสานมือทั้งสองข้างไว้ด้วยกันเหยียดแขนและหันฝ่ามือออกไปด้านหน้า</li><li>■ ยกแขนขึ้นเหนือศีรษะพร้อมกับยืดหน้าอก</li><li>■ ค้างไว้ 10 วินาที ทำซ้ำกัน 5 รอบ ทำนี้จะยืดข้อมือ หัวไหล่ และหน้าอก</li></ul>



3



**ยืดลำตัว**

- นั่งบนเก้าอี้ ไม่งอลำตัว
- ประสานมือทั้งสองข้างไว้ด้วยกัน เหยียดแขนและหันฝ่ามือออกไปด้านหน้า
- หันลำตัวไปทางด้านซ้ายและขวาช้าๆ
- ทำซ้ำกัน 5 รอบ ทำนี้จะช่วยยืดกล้ามเนื้อลำตัว

4



**ยืดหัวไหล่**

- นั่งหลังตรง เหยียดแขนข้างหนึ่งออกไปข้างหน้า
- ใช้มืออีกข้างหนึ่งจับที่หลังแขนช่วงบน แล้วดึงแขนมาข้างหน้าลำตัว
- ยึดค้างไว้ 10 วินาทีแล้วสลับข้าง
- ทำนี้จะช่วยยืดหัวไหล่

5



**ยืดลำตัวด้านข้าง**

- นั่งหลังตรง ยกแขนทั้งสองข้างขึ้นเหนือศีรษะ
- ใช้มือขวาจับที่ข้อมือซ้าย แล้วเอนตัวมาทางด้านขวา
- ค้างไว้ 10 วินาที และสลับข้าง
- ทำนี้จะช่วยยืดด้านข้างลำตัว

6



**ยืดสะโพกและหลังช่วงล่าง**

- นั่งหลังตรง แขนทั้งสองข้างอยู่ที่ขา
- ยกเข่าข้างหนึ่งขึ้นพร้อมกับจับที่ใต้หัวเข่าแล้วดึงขาเข้ามาหาลำตัว
- ค้างไว้ 10 วินาทีแล้วสลับข้าง ทำนี้จะช่วยยืดหลังช่วงล่างและสะโพกด้านหลัง





7



**ยืดลำตัวและหลัง**

- นั่งหลังตรง แขนทั้งสองข้างอยู่ที่ขา
- ไช้ว้าซ้าย ใช้มือขวาจับไว้ที่ข้างขาซ้ายแล้วบิดลำตัวไปทางซ้าย
- ค้างไว้ 10 วินาที แล้วสลับข้าง
- ทำนี้จะช่วยยืดกล้ามเนื้อลำตัวและสะโพก

8



**ยืดขาด้านหลัง**

- นั่งหลังตรง แขนทั้งสองข้างอยู่ที่ขา
- เหยียดขาข้างหนึ่งออกไปข้างหน้าตั้งเท้าขึ้น พร้อมกับก้มตัวไปข้างหน้าช้าๆ โดยให้หลังตรงจนรู้สึกตึง
- ค้างไว้ 10 วินาที แล้วสลับข้าง
- ทำนี้จะช่วยยืดสะโพกด้านหลังและขา

9



**ยัดน่อง**

- ยืนตรง ขาทั้งสองข้างแยกออกจากกันให้กว้างพอดีกับหัวไหล่ และมือทั้งสองข้างแตะผนัง
- เหยียดขาข้างหนึ่งไปข้างหลัง แล้วทิ้งน้ำหนักตัวมาข้างหน้า โดยไม่ยกส้นเท้าของขาข้างหลังขึ้น
- ยืดกล้ามเนื้อน่องค้างไว้ 10 วินาที แล้วเปลี่ยนข้าง



	ท่าการยืดกล้ามเนื้อ	คำอธิบาย
10		<b>ยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ นอนตะแคงข้างบนพื้น</li> <li>■ ใช้มือข้างหนึ่งจับปลายเท้าของขาด้านบน แล้วค่อยๆ ดึงมาด้านหลังจนรู้สึกตึง</li> <li>■ ยืดกล้ามเนื้อค้างไว้ 10 วินาที แล้วเปลี่ยนข้าง</li> </ul>
11		<b>ยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลัง</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ นั่งลงบนพื้น เหยียดขาข้างหนึ่งออกไปข้างหน้า และตั้งเข่าของขาอีกข้างหนึ่งขึ้น</li> <li>■ ก้มตัวไปข้างหน้าพร้อมกับเหยียดแขนไปแตะปลายเท้าของขาข้างที่เหยียดออก</li> <li>■ ค้างไว้ 10 วินาที แล้วสลับข้าง</li> </ul>

### เอกสารอ้างอิง

1. Bracko, MR. Can stretching prior to exercise and sports improve performance and prevent injury? ACSMs Health Fit J 2002;6(5):17-22.
2. Guissard N, Duchateau J. Neural aspects of muscle stretching. Exerc Sport Sci Rev 2006;34(4):154-8.
3. McNeal, J. R. & Sands, W. A. Stretching for performance enhancement. Curr Sports Med Reports 2006;5:141-6.
4. Woods K, Bishop P, Jones E. Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. Sports Med 2007;37(12):1089-99.





## ภาคผนวก 5 ตัวอย่างเอกสารข้อมูลเรื่องการออกกำลังกายเป็นยารักษาโรค



### FACT SHEET: Exercise is medicine

เอกสารข้อมูล: การออกกำลังกายเป็นยารักษาโรค

การออกกำลังกายมีประโยชน์และเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยป้องกัน รักษา และควบคุมโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูงและโรคแทรกซ้อนที่ตามมาได้

การขาดการเคลื่อนไหวออกแรงหรือขาดการออกกำลังกาย เพิ่มโอกาสเสี่ยงต่อการเสียชีวิตมากกว่าการสูบบุหรี่ โรคอ้วน ความดันโลหิตสูง และคอเลสเตอรอล



การรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ร่วมกับการออกกำลังกาย ป้องกัน การเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ ดีกว่าการรับประทานยาในผู้ป่วย เบาหวาน

“การออกกำลังกายช่วยลดอัตราการเสียชีวิต ก่อนวัยอันควรได้ประมาณร้อยละ 30”

นอกจากนี้ ผู้ที่มีภาวะอ้วน แต่ออกกำลังกายสม่ำเสมอ มีโอกาส เสียชีวิตน้อยกว่าผู้ที่ไม่อ้วน แต่นั่ง ๆ นอน ๆ

ท่านรู้หรือไม่? การใช้เวลาในการนั่งเกินกว่า 16 ชั่วโมงต่อวัน เพิ่มความเสี่ยงต่อการเสียชีวิต

การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอช่วย

- ✓ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็ง มากกว่า ร้อยละ 60 และลดการเกิด มะเร็งเต้านม ร้อยละ 50
- ✓ ลดความเสี่ยงต่อการเกิด โรคอัลไซเมอร์ ร้อยละ 40
- ✓ ลดอุบัติการณ์การเกิดโรคหัวใจ และ ความดันโลหิตสูง ร้อยละ 40
- ✓ ลดความเสี่ยงต่อการเกิด โรคหลอดเลือดสมอง ร้อยละ 27
- ✓ ลดความเสี่ยงต่อการเกิด โรคเบาหวาน ร้อยละ 58
- ✓ ลดระดับน้ำตาลในเลือดและ ความดันโลหิต
- ✓ ลดความอ้วน
- ✓ รักษาโรคเบาหวานได้มีประสิทธิภาพ มากกว่าการใช้อินซูลิน
- ✓ ลดซึมเศร้า ทำให้สุขภาพจิตแจ่มใส
- ✓ ชะลอความชรา



สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์  
กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข  
ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง  
จังหวัดนนทบุรี 11000 โทร 0 2590 6244



## ภาคผนวก 6 ตัวอย่างการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน

### ออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน

การออกกำลังกายในรูปแบบที่มีแรงต้าน เช่น การยกน้ำหนัก จะช่วยทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรง การใช้ dumbbells มีข้อดีคือ ทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และกล้ามเนื้อมัดเล็กๆ มีส่วนร่วมมากขึ้นในการทำงาน อย่างไรก็ตาม การใช้ dumbbells นั้น ผู้ออกกำลังกายควรที่จะได้รับคำแนะนำอย่างถูกวิธี และไม่ควรจะใช้ dumbbells ที่หนักจนเกินไป เพราะอาจจะทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ ในกรณีที่ผู้ออกกำลังกายไม่มี dumbbells ที่บ้าน ผู้ออกกำลังกายสามารถที่จะนำอุปกรณ์ต่างๆ ในบ้านมาประยุกต์ใช้ เช่น กระเป๋าลือ ขวดน้ำ เป้สะพายหลัง หรือถังใส่น้ำ เป็นต้น เพื่อเป็นแรงต้านในการออกกำลังกายก็ได้

ในการยก ผู้ออกกำลังกายควรหายใจออกในขณะที่ออกแรง และหายใจเข้าในขณะที่ผ่อน ควรทำประมาณ 2-4 รอบ รอบละ 8-10 ครั้งตามความเหมาะสม ให้เริ่มแต่น้อย และค่อยๆ ปรับความหนักและความถี่ตามความเหมาะสม การเลือกระดับน้ำหนักของแรงต้านที่เหมาะสม ผู้ออกกำลังกายควรใช้น้ำหนักที่สามารถยกได้ประมาณ 10-15 ครั้ง โดยในการยกหรือออกแรงในสามครั้งสุดท้าย ผู้ออกกำลังกายต้องใช้ความพยายามในการยกน้ำหนัก ตัวอย่างเช่น ถ้าจะบริหารกล้ามเนื้อ 15 ครั้ง ผู้ออกกำลังกายจะต้องใช้ความพยายามในการยกน้ำหนัก สามครั้งสุดท้ายคือ 13 14 และ 15





### Seated biceps curl:

- กล้ามเนื้อ: biceps brachii
- นั่งหลังตรงบนเก้าอี้ แยกขาทั้งสองข้างออกให้พอดีกับหัวไหล่
- มือจับ dumbbells ไว้ แขนทั้งสองข้างเหยียดตรง
- ยก dumbbells ขึ้นมาให้สุด แล้วปล่อยลงทำซ้ำจะทำให้กล้ามเนื้อแขนแข็งแรง
- ทำซ้ำกัน 12-15 ครั้ง หายใจออกเมื่อออกแรงและหายใจเข้าเมื่อผ่อนแรง
- วิธีที่ถูก ให้ใช้เวลาประมาณ 2 วินาทีในการยกขึ้น และใช้เวลา 4 วินาทีในการปล่อยลง
- จับ dumbbells ให้พอดีไม่กำแน่นจนเกินไป และให้ใช้น้ำหนักให้หนักพอประมาณเพื่อที่จะได้ประโยชน์
- ในขณะที่ยก ถ้ามีการเคลื่อนไหวของส่วนอื่นของร่างกายเกิดขึ้น เช่น ลำตัว หรือ หัวไหล่ แสดงว่าน้ำหนักที่ใช้้นอาจจะหนักเกินไป หรือกล้ามเนื้อแขนอาจจะล้า ให้ปรับน้ำหนักที่ใช้หรือพัก

1



2



### Seated lateral raise:

- กล้ามเนื้อ: deltoideus และ trapezius anterior head
- นั่งหลังตรงบนเก้าอี้ แยกขาทั้งสองข้างออกให้พอดีกับหัวไหล่
- มือจับ dumbbells ไว้ แขนทั้งสองข้างเหยียดตรง
- ยก dumbbells ขึ้นมาด้านข้างให้ขนานกับพื้นแล้วเอียง
- ทำซ้ำกัน 12-15 ครั้ง หายใจออกเมื่อออกแรงและหายใจเข้าเมื่อผ่อนแรง
- ทำนี้จะทำให้หัวไหล่แข็งแรง
- วิธีที่ถูก ให้ใช้เวลาประมาณ 2 วินาทีในการยกขึ้น และใช้เวลา 4 วินาทีในการปล่อยลง
- ควรจะยกให้มืออยู่ระดับเดียวกับหัวไหล่ ไม่ต้องยกค้างไว้ ให้ยกขึ้นและลง
- ในขณะที่ยก ให้รักษาลำตัวให้ตรง ไม่เอนลำตัวช่วยในขณะที่ยก dumbbells



3



**Seated frontal raise:**

- กล้ามเนื้อ: deltoideus (anterior & middle)
- นั่งหลังตรงบนเก้าอี้ แยกขาทั้งสองข้างออกให้พอดีกับหัวไหล่
- มือจับ dumbbells ไว้ แขนทั้งสองข้างเหยียดตรง
- ยก dumbbells ขึ้นมาด้านหน้าให้ขนานกับพื้นแล้วเอาลงโดยไม่งอข้อศอก
- ทำซ้ำกัน 12-15 ครั้ง หายใจออกเมื่อออกแรงและหายใจเข้าเมื่อผ่อนแรง
- ทำนี้จะทำให้หัวไหล่แข็งแรง
- วิธียกที่ถูกต้อง ให้ใช้เวลาประมาณ 2 วินาทีในการยกขึ้น และใช้เวลา 4 วินาทีในการปล่อยลง
- ควรจะยกให้มืออยู่ระดับเดียวกับหัวไหล่ ไม่ต้องยกค้างไว้ ให้ยกขึ้นและลง
- ในขณะที่ยก ให้รักษาลำตัวให้ตรง ไม่เอนลำตัวไปข้างหลังเพื่อช่วยในขณะที่ยก dumbbells





4



### Bench press:

- กล้ามเนื้อ: pectoralis major และ triceps brachii (long head และ middle head)
- นอนราบบนที่นั้งออกกำลังกาย มือทั้งสองข้างจับ dumbbells กางแขนออก งอข้อศอกให้ได้ 90 องศา
- ออกแรงยก dumbbells ขึ้นตรงๆ เหยียดแขนให้ตรงแล้วเอาลง
- ทำซ้ำกัน 10-12 ครั้ง ทำนี้จะทำให้กล้ามเนื้อหน้าอกและหัวไหล่แข็งแรง
- หายใจออกในขณะที่ออกแรงและหายใจเข้าในขณะที่ผ่อนแรง
- ในขณะที่ยก ควรเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องและลำตัว ซึ่งจะช่วยให้การยกนั้นง่ายขึ้น
- ไม่ใช้น้ำหนักที่หนักมากเกินไป ซึ่งจะทำให้เกิดการบาดเจ็บได้
- การใช้ dumbbells จะช่วยทำให้กล้ามเนื้อกลุ่มเล็กๆ ทำงานร่วมกับกลุ่มใหญ่ๆ เพิ่มมากขึ้น



5



### Over head triceps

#### extension:

- กล้ามเนื้อ: triceps brachii (lateral, middle และ long)
- นั่งหลังตรง มือทั้งสองข้างจับ dumbbells ยกแขนขึ้นแล้วงอข้อศอก ให้ dumbbells อยู่หลังศีรษะ
- ออกแรงยก dumbbells ขึ้นเหนือศีรษะ เหยียดแขนให้ตรงแล้วเอาลง
- ทำซ้ำกัน 12-15 ครั้ง ทำนี้จะช่วยทำให้กล้ามเนื้อท้องแขนมีความแข็งแรงขึ้น
- ในขณะที่ยก ให้เกร็งกล้ามเนื้อลำตัวและหน้าท้อง ไม่เอนตัวมาข้างหน้าเพื่อยกน้ำหนัก
- ให้ใช้ dumbbells ที่มีน้ำหนักพอประมาณเพื่อที่จะได้เกิดประโยชน์



6



**Lat roll:**

- กล้ามเนื้อ: latissimusdorsi, trapezius, deltoideus (posterior) และ brachialis
- ยืนพักแขนขวาและเข่าขวาไว้บนเก้าอี้ออกกำลังกาย
- มือซ้ายจับ dumbbells ปล่อยให้แขนให้ตรง งอตัวที่ข้อสะโพกไม่งอหลัง
- ยก dumbbells ขึ้นลง ทำซ้ำกัน 15 ครั้ง ทำนี้จะช่วยให้กล้ามเนื้อหลังแข็งแรง
- ให้ยกช้าๆ ควบคุมความเร็วขึ้นและลง เสร็จแล้วให้สลับข้าง
- ในขณะที่ยก ไม่ควรงอหลัง ปล่อยให้แขนลงให้สุด





7



**Frontal raise:**

- กล้ามเนื้อ: deltoideus (anterior, middle และ posterior) และ pectoralis major clavicular part
- ยืนตรง แยกขาสองข้างออกให้กว้างพอกับหัวไหล่ มือทั้งสองข้างจับ dumbbell ไว้ข้างหน้า แขนเหยียดตรง
- เกร็งกล้ามเนื้อลำตัวแล้วยก dumbbell ขึ้น ให้แขนทั้งสองข้างขนานกับพื้น ไม่งอข้อศอก
- ทำซ้ำกัน 12-15 ครั้ง ทำนี้จะทำให้กล้ามเนื้อหัวไหล่และลำตัวแข็งแรง
- ไม่ควรเอนตัวไปข้างหลังเพื่อยก dumbbell ขึ้น หายใจเข้าออกให้ถูกจังหวะ
- ในการยก ควรจะยกให้แขนทั้งสองข้างขนานกับพื้น



8



**Over head press:**

- กล้ามเนื้อ: deltoideus (anterior, middle และ posterior)
- นั่งหลังตรง มือทั้งสองข้างจับ dumbbells กางแขนออก งอข้อศอก
- ยก dumbbells ขึ้นเหนือศีรษะ ให้มือทั้งสองข้างชิดกัน เขยียดแขนให้ตรง
- ยกขึ้นลง 10-12 ครั้ง ทำนี้จะทำให้กล้ามเนื้อหัวไหล่แข็งแรง
- ในขณะที่ยก ควรเกร็งกล้ามเนื้อลำตัว ไม่งอหรือเอนหลัง
- แขนทั้งสองข้างจะเขยียดและงอให้สุด
- ไม่ควรใช้น้ำหนักที่หนักเกินไป เพราะอาจจะทำให้เจ็บหัวไหล่ได้



9



### Standing lat roll:

- กล้ามเนื้อ: latissimus dorsi, trapezius, deltoideus (posterior), rhomboideus, infraspinatus, teres minor, teres major และ brachialis
- ยืนแยกขาทั้งสองข้างให้กว้างกว่าหัวไหล่ งอเข่าเล็กน้อย งอตัวที่ข้อสะโพก หลังตรง มือจับ barbell แขนเหยียดตรง
- เกร็งลำตัว ยก barbell ขึ้นและลง หายใจออกในขณะที่ออกแรง
- ทำซ้ำกัน 12-15 ครั้ง ทำนี้จะทำให้กล้ามเนื้อหลังช่วงบนแข็งแรง
- ไม้งอหลังในขณะที่ยก ควรจะใช้แค่แขนในการยก barbell
- ถ้ามีการเคลื่อนไหวของลำตัวเกิดขึ้น แสดงว่าน้ำหนักที่ใช้หนักเกินไป



10



**Hip extension:**

- กล้ามเนื้อ: gluteus maximus, biceps femoris long head, semitendinosus และ semimembranosus
- ยืนถือ barbell ไว้ข้างหน้าแยกขาออกจากกันไม่งอเข่า โน้มตัวไปข้างหน้า หลังตรง
- เกร็งกล้ามเนื้อลำตัวแล้วยืนให้ตรงโดยไม่ดึง barbell
- ทำซ้ำกัน 12 - 15 ครั้งทำนี้จะทำให้กล้ามเนื้อด้านหลังช่วงล่างและกล้ามเนื้อสะโพกด้านหลังแข็งแรง
- ในขณะที่ปฏิบัติไม่ควรงอเข่า ควรรักษาตัวให้ตรงอยู่ตลอดเวลา
- ไม่ใช้น้ำหนักที่หนักเกินไปควรก้มและเงยช้าๆ





**Barbell lunges:**

- กล้ามเนื้อ: quadriceps และ gluteus maximus
- ยืนตรงแยกขาให้พอดีกับหัวไหล่ ให้ถือ barbell ไว้บนไหล่ด้านหลัง
- ก้าวขาซ้ายไปข้างหน้าแล้วย่อตัวลง เสร็จแล้วยืนขึ้นก้าวกลับสู่ท่าเดิมแล้วสลับขา
- ทำซ้ำกัน 12 - 15 ครั้ง ทำนี้จะทำให้กล้ามเนื้อขาแข็งแรงและยังช่วยเรื่องการทรงตัว
- ไม่ควรใช้ barbell ที่หนักมากเกินไปควรใช้แขนประคอง barbell ให้มั่นคง
- ในขณะที่ย่อตัวเข้าไม่ควรที่จะแตะพื้นควรย่อตัวให้เข้าอยู่ห่างจากพื้นเล็กน้อย





12



### Triceps kick back:

- กล้ามเนื้อ: triceps brachii และ anconeus
- ยืนเอาแขนซ้ายและเข่าซ้ายวางลงบนม้านั่งออกกำลังกาย งอตัวไปข้างหน้าแต่ทำหลังให้ตรง
- มือขวาจับ dumbbells งอข้อศอก 90 องศา ให้แขนช่วงบนขนานกับพื้น
- ยก dumbbells ออกไปข้างหลังแล้วเอาลง
- ยกขึ้นลงซ้ำๆ 12-15 ครั้ง ทำนี้จะช่วยทำให้กล้ามเนื้อท้องแขนแข็งแรงและกระชับเสร็จแล้วสลับข้าง
- ในการยก ควรจะเหยียดแขนให้สุด ยกซ้ำๆ กล้ามเนื้อจะได้ทำงานอย่างเต็มที่





**Seated torso twist:**

- กล้ามเนื้อ: deltoideus (anterior, middle และ posterior), pectoralis major clavicular part, rectus abdominis, obliquus externus abdominis และ transversus abdominis
- นั่งหลังตรง แยกขาทั้งสองข้างออก มือจับ dumbbells ไว้เหยียดแขนทั้งสองข้างออกไปข้างหน้า ให้อยู่ระนาบกับพื้น
- เกร็งกล้ามเนื้อลำตัวแล้วบิดตัวไปทางซ้ายและขวา ไม่มองลำตัว และรักษาแขนให้ตรง
- ทำซ้ำกัน 12 รอบ ทำนี้จะช่วยทำให้กล้ามเนื้อหน้าท้องและลำตัวแข็งแรง
- ในขณะที่บริหาร ให้จับ dumbbells ให้แน่น และทำลำตัวให้ตรง หมุนตัวไปมาช้าๆ



14



**Seated triceps extension:**

- กล้ามเนื้อ: triceps brachii (lateral, middle และ long) และ anconeus
- นั่งหลังตรง มือข้างหนึ่งถือ dumbbell ไว้ เหยียดแขนให้ตรงเหนือศีรษะ มืออีกข้างหนึ่งประคองแขนที่ยกไว้
- งอข้อศอกลงและขึ้นซ้ำๆ ให้กล้ามเนื้อท้องแขนด้านหลังทำงาน
- ทำซ้ำกัน 12-15 ครั้ง แล้วสลับข้าง ทำนี้จะทำให้กล้ามเนื้อท้องแขนด้านหลังแข็งแรง
- ในขณะที่ยก ควรที่จะรักษาลำตัวให้ตรง ไม่เอนไปข้างหน้าหรือข้างหลัง
- งอและยืดแขนให้สุด และไม่เร็วจนเกินไป ให้ความคุมการยก





15



**Upright row:**

- กล้ามเนื้อ: trapezius (superior, middle และ inferior) และ deltoideus (anterior, middle และ posterior)
- ยืนตรง แยกขาออกจากกัน เล็กน้อย มือทั้งสองข้างถือ dumbbells ไว้ข้างหน้า
- ยก dumbbells ขึ้นมาตรงๆ โดยงอและกางข้อศอกออกไปทางด้านข้าง แล้วเหยียดแขนลง
- ทำซ้ำกัน 10-12 ครั้ง ทำนี้จะช่วยให้กล้ามเนื้อบริเวณบ่าและหัวไหล่แข็งแรงขึ้น
- ควรควบคุมการยกไม่ให้เร็วจนเกินไป ยกขึ้นและลงให้สุด
- ไม่เอนลำตัวไปข้างหลังเพื่อที่จะยก dumbbells

**เอกสารอ้างอิง**

1. Westcott WL. Resistance training is medicine: effects of strength training on health. Curr Sports Med Rep 2012;11(4):209-16.
2. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc 2002;34(2):364-80.



## ภาคผนวก 7 ผลของการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานและความดันโลหิตสูง

### แหล่งพลังงานของร่างกาย

ร่างกายได้รับพลังงานจากสารอาหาร 3 กลุ่ม คือ คาร์โบไฮเดรต (กลูโคส) ไขมัน (กรดไขมัน) และ โปรตีน (กรดอะมิโน) ผ่านกระบวนการออกซิเดชัน (oxidation) โดยแหล่งพลังงานที่สำคัญ เกิดจากกระบวนการ ดังต่อไปนี้

1. การสลายไกลโคเจน (glycogen) และไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ในกล้ามเนื้อ เป็นกลูโคส และ กรดไขมัน (fatty acids)
2. การที่เนื้อเยื่อไขมัน (adipose tissue) สลายเป็นกรดไขมันอิสระ (free fatty acid)
3. การสลายไกลโคเจนในตับเป็นกลูโคส

ซึ่งกระบวนการในข้อ 2 และ 3 จะได้ กรดไขมันอิสระ และกลูโคส เข้าสู่กระแสเลือด และถูกนำไปใช้ใน อวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อขณะออกกำลังกาย

### การรักษาสมดุลของระดับกลูโคสในเลือด<sup>(1-3)</sup>

#### ขณะพัก

ขณะอดอาหาร (fasting state) ร่างกายรักษาสมดุลของระดับกลูโคส โดยมีการสร้างกลูโคสจากตับ และ มีการใช้กลูโคสของเนื้อเยื่อและเซลล์ ในขณะอดอาหารนั้น ร้อยละ 10 ของพลังงานในกล้ามเนื้อสลายมาจากการ สลายไกลโคเจนเป็นกลูโคส และอีกร้อยละ 90 เกิดจากการสลายตัวของไตรกลีเซอไรด์เป็นกรดไขมันอิสระ

หลังอาหาร (postprandial state) กลูโคสจะถูกดูดซึมจากระบบทางเดินอาหาร ทำให้ระดับกลูโคส ในกระแสเลือดเพิ่มขึ้น กระตุ้นให้มีการหลั่งอินซูลิน เพื่อลดการสร้างกลูโคสจากตับ และเพิ่มการใช้กลูโคสจาก เนื้อเยื่อส่วนปลาย ทำให้ระดับกลูโคสลดลง ซึ่งประมาณร้อยละ 90 ของการใช้กลูโคส เกิดจากการนำกลูโคสเข้าสู่ กล้ามเนื้อลาย โดยผ่าน transporter proteins ที่สำคัญคือ GLUT4 transporter

#### ขณะออกกำลังกาย

**ระยะสั้น** ขณะออกกำลังกายในระยะแรก กล้ามเนื้อจะมีการใช้พลังงานจากกลูโคสในกล้ามเนื้อ ต่อมา มีการเปลี่ยนไกลโคเจนที่สำรองไว้ในกล้ามเนื้อเป็นกลูโคส เพื่อนำมาใช้เป็นพลังงาน ในผู้ชายน้ำหนัก 70 กก. จะมีปริมาณไกลโคเจนสะสมที่กล้ามเนื้อประมาณ 1,100 กิโลแคลอรี และไกลโคเจนสะสมที่ตับประมาณ 400-500 กิโลแคลอรี กล้ามเนื้อลายต่างจากตับ เนื่องจากขาดเอนไซม์ glucose-6-phosphatase ซึ่งมีหน้าที่เปลี่ยน glucose-6-phosphate จาก glycogen เป็นกลูโคส ทำให้กล้ามเนื้อใช้พลังงานจากไกลโคเจนที่สำรองไว้ใน กล้ามเนื้อผ่านกระบวนการเมตาบอลิซึมของ glucose-6-phosphatase เป็น pyruvate ซึ่งไม่สามารถส่งกลูโคส ออกจากกล้ามเนื้อเพื่อป้องกันภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำได้

นอกจากการใช้ไกลโคเจนที่สะสมในกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่มีการออกกำลังกายยังใช้กลูโคสจากกระแสเลือด ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยอินซูลิน เมื่อระดับกลูโคสในกระแสเลือดต่ำลง การหลั่งของอินซูลินจะลดลง ขณะที่ ฮอร์โมน กลูคาγονเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการสร้างกลูโคสจากตับเพิ่มขึ้นจากการสลายไกลโคเจนจากตับ (glycogenolysis) และการสร้างกลูโคสจากตับ (gluconeogenesis) ซึ่งกลูโคสถูกสร้างจาก lactate, pyruvate, alanine, amino acids อื่นๆ และ glycerol



ถ้าการออกกำลังกายยังคงดำเนินต่อไป counterregulatory hormones อื่นๆ เช่น epinephrine, norepinephrine, growth hormone และ cortisol จะมีบทบาทมากขึ้น โดยบทบาทสำคัญของ epinephrine และ norepinephrine นอกเหนือจากกระตุ้นการสร้างกลูโคสจากตับ คือการกระตุ้นกระบวนการสลายไขมัน (lipolysis) ไตรกลีเซอไรด์จะถูกสลายเป็นกรดไขมันอิสระ ซึ่งใช้เป็นพลังงานให้กล้ามเนื้อ และ glycerol ซึ่งใช้ในการสร้างกลูโคสในตับ การออกกำลังกายนานๆ จะทำให้กล้ามเนื้อที่มีบทบาทมากขึ้น คืออินซูลินจะลดต่ำลง และระดับ counterregulatory hormones เพิ่มขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อใช้พลังงานจากกลูโคสลดลง กระตุ้นกระบวนการ lipolysis มีการใช้กรดไขมันอิสระมากขึ้น

**ระยะยาว** การออกกำลังกายในระดับปานกลางเป็นประจำในระยะยาว ส่งผลต่อกล้ามเนื้อ คือมีการเพิ่มจำนวน mitochondrial enzymes และ slow-twitch (type I) muscle fibers และการเพิ่มของเส้นเลือดฝอยใหม่ในกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ ยังมีการย้ายของ insulin-responsive glucose transporters (GLUT4) จาก intracellular stores ไปที่ผิวของเซลล์ ซึ่ง GLUT4 กระตุ้นให้มีการนำกลูโคสเข้าเซลล์ และอาจอธิบายสาเหตุที่ความไวของอินซูลินเพิ่มขึ้น

### หลังการออกกำลังกาย

ร่างกายต้องรักษาสมดุลด้วยการสร้างไกลโคเจนไปเก็บสะสมไว้ที่ตับและกล้ามเนื้อจากการที่ร่างกายใช้ไปขณะออกกำลังกาย ดังนั้น ยังมีการนำกลูโคสเข้าเซลล์กล้ามเนื้อต่อไป เพื่อใช้ในการสร้างไกลโคเจน ซึ่งกระบวนการนี้เกิดจากการเพิ่มขึ้นของ GLUT4 transporter และความไวของอินซูลิน โดยไม่จำเป็นต้องใช้อินซูลินในการนำกลูโคสเข้าเซลล์ ต่อมาเมื่อร่างกายเกิดภาวะสมดุลและระดับไกลโคเจน กลูโคส และฮอร์โมนกลับเข้าสู่ปกติ ร่างกายจำเป็นต้องใช้อินซูลินในการเพิ่มกลูโคสเข้าสู่เซลล์กล้ามเนื้อและตับ แต่ในผู้ป่วยเบาหวาน ซึ่งขาดอินซูลินหรือดื้อต่ออินซูลิน อาจมีการสะสมของไกลโคเจนในกล้ามเนื้อบกพร่อง

## การออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวาน

**ระยะสั้น** การตอบสนองต่อการออกกำลังกาย ขึ้นอยู่กับระดับอินซูลินในขณะออกกำลังกาย และในกลุ่มที่ได้รับอินซูลิน ขึ้นอยู่กับระยะเวลาและบริเวณที่ฉีดอินซูลิน กลุ่มผู้ป่วยที่รักษาด้วยอินซูลินที่สามารถควบคุมเบาหวานได้ดี จะมีการลดลงของระดับกลูโคสมากกว่าคนปกติ เนื่องจากมีการนำกลูโคสเข้าเซลล์กล้ามเนื้อและยับยั้งการสร้างกลูโคสจากตับ นอกจากนี้ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิร่างกายและการไหลเวียนโลหิต อาจทำให้การดูดซึมของอินซูลินซึ่งฉีดที่ชั้นเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง (subcutaneous tissue) เพิ่มขึ้น ทำให้มีระดับอินซูลินในกระแสเลือดเพิ่มขึ้น

อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายอาจทำให้ระดับกลูโคสในกระแสเลือดเพิ่มขึ้น สำหรับผู้ป่วยที่ควบคุมเบาหวานได้ไม่ดี มีภาวะ hypoinsulinemia และผู้ที่มี ketonuria เนื่องจากการขาดอินซูลินทำให้การนำกลูโคสเข้าเซลล์กล้ามเนื้อบกพร่อง และไม่สามารถยับยั้งการสร้างกลูโคสจากตับได้จากผลของการกระตุ้น counterregulatory hormones (epinephrine, growth hormone และ cortisol) นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนเหล่านี้ ยังส่งผลให้เกิด lipolysis และเพิ่มการเปลี่ยนกรดไขมันอิสระเป็นคีโตน

**ระยะยาว** ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งมีภาวะดื้อต่ออินซูลิน อาจพบปัญหาดังนี้

- มีการลดลงของจำนวนและหน้าที่ของ insulin receptors และ glucose transporters



- การทำงานของ intracellular enzymes เช่น pyruvate dehydrogenase และ glycogen synthetase ลดลง
- $VO_{2max}$  ลดลงขณะออกกำลังกาย

ซึ่งปัญหาดังกล่าว อาจดีขึ้นในผู้ป่วยที่ออกกำลังกายเป็นประจำนาน 6-24 สัปดาห์ จากการเพิ่มขึ้นของmitochondrial enzymes และความไวของอินซูลิน

## สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1<sup>(4)</sup>

ปัจจุบัน หลักฐานเรื่องผลของการออกกำลังกายต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ยังมีจำนวนจำกัด แตกต่างจากการออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2<sup>(4)</sup> อย่างไรก็ตามการออกกำลังกายทำให้ความเสี่ยงต่อการตายจากโรคหัวใจและหลอดเลือดลดลง ช่วยควบคุมระดับไขมันและความดันโลหิต ช่วยเพิ่มความภาคภูมิใจในตนเอง<sup>(5)</sup> ดังนั้น จึงแนะนำให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ออกกำลังกาย

ปัญหาที่สำคัญของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 คือการที่ระดับอินซูลินในเลือดไม่ลดลงขณะออกกำลังกาย ซึ่งต่างจากผู้ที่ไม่เป็นโรค ทำให้เกิดปัญหาภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำขณะและหลังการออกกำลังกาย จากการที่มีการดูดซึมอินซูลินเพิ่มขึ้น ความไวต่ออินซูลินเพิ่มขึ้น หรือการออกกำลังกายหลังฉีดอินซูลิน (โดยเฉพาะในกลุ่มอินซูลินอะนาล็อกออกฤทธิ์เร็ว)<sup>(6)</sup>

ในการออกกำลังกาย ควรรักษาระดับอินซูลินในเลือดให้เหมาะสม โดยสรุปผลของการออกกำลังกายต่อระดับอินซูลิน เป็นดังนี้

- Overinsulinization ขณะออกกำลังกายระดับของอินซูลินจะเพิ่มสูงขึ้นในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 1 ยับยั้งกระบวนการสลายไกลโคเจนจากตับและการสร้างกลูโคสจากตับ ผู้ป่วยอาจมีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำหรือเกิดอาการของการที่น้ำตาลในเลือดต่ำ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อหลังการออกกำลังกาย ขึ้นอยู่กับระยะเวลาและความแรงของการออกกำลังกาย ดังนั้น ควรเตรียมอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตทดแทน เพื่อป้องกันภาวะดังกล่าว สำหรับการลดขนาดอินซูลินนั้น นอกจากระยะเวลาและความแรงของการออกกำลังกายแล้ว ยังขึ้นอยู่กับระดับอินซูลินและน้ำตาลในเลือดก่อนการออกกำลังกาย ช่วงเวลาที่ออกกำลังกาย สภาพภูมิอากาศ สมรรถภาพของร่างกาย และความเครียด เป็นต้น โดยทั่วไป การออกกำลังกายระดับเบาเป็นระยะเวลาน้อยกว่า 10 นาที มักไม่ส่งผลกระทบต่อระดับน้ำตาลในเลือด นอกจากนี้ การออกกำลังกายในตอนเช้าก่อนการฉีดอินซูลินก่อนอาหาร พบว่าความเสี่ยงของการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำจะลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับออกกำลังกายช่วงเวลาอื่น จากการที่ระดับอินซูลินในเลือดต่ำและการมีไกลโคเจนสะสมในตับและกล้ามเนื้อ<sup>(51)</sup>
- Underinsulinization การออกกำลังกายทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงได้ ในผู้ป่วยที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้และขาดอินซูลิน อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายที่ระดับหนัก อาจส่งผลกระทบต่อภาวะน้ำตาลในเลือดสูงจากการเพิ่มขึ้นของ catecholamines และ การกระตุ้นระบบประสาทซิมพาเทติกให้ตับผลิตกลูโคส ซึ่งมากกว่าการใช้ ดังนั้น ถ้าระดับน้ำตาลในเลือดมากกว่า 250 มก./ดล. และมีภาวะ ketosis ควรเลื่อนระยะเวลาการออกกำลังกายออกไปก่อนและให้อินซูลิน การออกกำลังกายควรเริ่มหลังจากผู้ป่วยสามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้<sup>(4)</sup>



## การออกกำลังกายในผู้ที่มีความดันโลหิตสูง<sup>(7)</sup>

ปัจจุบัน ยังไม่มีหลักฐานที่แน่ชัดซึ่งอธิบายกลไกที่ทำให้เกิดการลดลงของความดันโลหิตหลังออกกำลังกาย (post exercise hypotension) อย่างไรก็ตาม เชื่อว่าน่าจะเป็นผลจากปัจจัยหลายอย่างร่วมกัน โดยการลดลงของความดันโลหิตอย่างเฉียบพลันนั้น พบว่ามีความสัมพันธ์กับการลด total peripheral resistance มากกว่าการลด cardiac output ซึ่งการลด total peripheral resistance อาจเกิดจาก

- 1) การยับยั้งการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (sympathetic inhibition) ซึ่งกลไกการลดลงของ sympathetic outflow นั้นยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด
- 2) การเปลี่ยนแปลงของการตอบสนองของเส้นเลือด (altered vascular responsiveness) หลังการออกกำลังกาย โดยการออกกำลังกายทำให้กล้ามเนื้อเนื้อมีการหดตัวและกระตุ้นการไหลเวียนของเลือด ทำให้เกิดการหลั่งสารกระตุ้นการขยายตัวของหลอดเลือด (local vasodilator substances) ได้แก่ nitric oxide ทำให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือด เป็นผลให้ความดันโลหิตลดลง

นอกจากนี้ กลไกเพิ่มเติมที่อธิบายความดันโลหิตที่ลดลงในผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ คือการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้าง (structural adaptation) ของหลอดเลือด โดยมีการเพิ่มความยาว เพิ่มภาคตัดขวาง และเส้นผ่าศูนย์กลางของหลอดเลือด ส่งผลให้เกิดการลด peripheral resistance

ปัจจุบัน มีการศึกษาปัจจัยทางด้านพันธุกรรม เช่น ผลของยีนต่อการเปลี่ยนแปลงความดันโลหิตหลังการออกกำลังกาย อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความซับซ้อนของการควบคุมความดันโลหิต ปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่อยีน ทำให้ยังไม่สามารถหาข้อสรุปถึงกลไกที่แท้จริง

## เอกสารอ้างอิง

1. Horton ES. Exercise For the Patient With Type 1 Diabetes Mellitus. In: LeRoith D, Taylor SI, Olefsky JM, editors. Diabetes Mellitus: A Fundamental and Clinical Text. 2<sup>nd</sup> ed. Lippincott Williams and Wilkins; 2000.
2. Peirce NS. Diabetes and exercise. Br J Sports Med 1999;33(3):161-72; quiz 72-3, 222.
3. McCulloch DK, Nathan DM, Mulder JE. Effects of exercise in diabetes mellitus in adults. 2012[cited 2012 Sep 10]. Available from: <http://www.uptodate.com/contents/insulin-therapy-in-adults-with-type-1-diabetes-mellitus>.
4. Toni S, Reali MF, Barni F, Lenzi L, Festini F. Managing insulin therapy during exercise in type 1 diabetes mellitus. Acta Biomed 2006;77 Suppl 1:34-40.
5. Ekeland E, Heian F, Hagen KB, Abbott J, Nordheim L. Exercise to improve self-esteem in children and young people. Cochrane Database Syst Rev 2004;(1):CD003683.
6. Yamakita T, Ishii T, Yamagami K, Yamamoto T, Miyamoto M, Hosoi M, et al. Glycemic response during exercise after administration of insulin lispro compared with that after administration of regular human insulin. Diabetes Res Clin Pract 2002;57(1):17-22.
7. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. Med Sci Sports Exerc 2004;36(3):533-53.



## ภาคผนวก 8 คำจำกัดความ

**การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (aerobic exercise)** หมายถึง การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง โดยมีการเพิ่มการใช้ออกซิเจนในกระบวนการเผาผลาญอาหาร เพื่อสร้างพลังงานของร่างกายมากขึ้น ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการหายใจเพิ่มขึ้น

**การออกกำลังกายแบบออกแรงต้าน (resistance exercise)** หมายถึง การออกกำลังกายซึ่งเน้นการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและกระดูก

**การออกกำลังกายแบบยืดหยุ่น (flexibility exercise)** หมายถึง การออกกำลังกายซึ่งช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อ ทำให้กล้ามเนื้อและเส้นเอ็นยืดหยุ่นได้ดีขึ้น และช่วยลดการบาดเจ็บ

**การออกกำลังกายแบบชี่กง (qi gong)** หมายถึง การออกกำลังกายซึ่งมีต้นกำเนิดจากการฝึกฝนของชาวจีนโบราณ มีการผสมผสานระหว่างการเคลื่อนไหวของร่างกายที่มีท่วงท่ามีมนวล การกำหนดจิตตั้งสมาธิ และการหายใจลึก มีการทำท่าซ้ำๆ

**การออกกำลังกายแบบไทเก๊ก (tai chi)** หมายถึง การออกกำลังกายซึ่งใช้จิตใจและร่างกายในการฝึก มีต้นกำเนิดจากศิลปะการต่อสู้ของประเทศจีน มีการผสมผสานระหว่างการหายใจและการผ่อนคลาย ตั้งสมาธิอยู่กับการเคลื่อนไหวที่นุ่มนวล มีท่วงท่าช้า มีการก้าวเท้า หมุนตัว ทำให้กล้ามเนื้อใช้พลังงานอย่างต่อเนื่อง มีหลายรูปแบบ แตกต่างในเรื่องของท่าทาง การเคลื่อนไหว แต่ทุกรูปแบบ เน้นเรื่องการผ่อนคลาย การเคลื่อนไหวสมดุลอย่างต่อเนื่องที่สัมพันธ์กับการหายใจและการเจริญสมาธิเหมือนกัน เป็นการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนระดับความแรงปานกลาง

**การออกกำลังกายแบบโยคะ (yoga)** หมายถึง การออกกำลังกายที่มีการผสมผสานระหว่างการหายใจ ท่าอาสนะต่างๆ ที่กำหนด และสมาธิ ทำให้เกิดความสงบ เกิดสมดุลระหว่างร่างกาย จิตใจ และวิญญาณ มักจะฝึกในชั้นเรียน

**พลังงานที่ใช้ในกิจกรรม (energy expenditure)** หมายถึง ปริมาณพลังงานที่ใช้ในการทำกิจกรรมหรือการออกกำลังกาย หน่วยเป็นกิโลแคลอรี คำนวณจาก

$$\text{น้ำหนักตัว (กก.)} \times \text{เวลาที่ทำกิจกรรม (ชม.)} \times \text{ค่า MET ของกิจกรรมนั้น}$$

**Metabolic equivalent (MET)** หมายถึง อัตราพลังงานที่ใช้ในขณะที่นั่งพัก มีค่าเท่ากับปริมาณออกซิเจนที่ใช้ไป 3.5 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมใน 1 นาที ( $3.5 \text{ mL O}_2/\text{kg}/\text{min}$ ) หรือเท่ากับ 1 กิโลแคลอรีต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมใน 1 ชั่วโมง ( $1 \text{ kcal}/\text{kg}/\text{hr}$ )

$$\text{METs} \times 3.5 = \text{VO}_2 \text{ in mL}/\text{kg}/\text{min}$$





**กิโลแคลอรี (kilocalorie; kcal)** หมายถึง หน่วยการวัดพลังงานของร่างกาย คือ 1 กิโลแคลอรี = 1,000 แคลอรี = 4,184 จูล หรือ 4.184 กิโลจูล

**Aerobic capacity** หมายถึง ความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกาย ซึ่งดูได้จากค่า maximal oxygen uptake ( $VO_{2max}$ )

**Anaerobic capacity** หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการทำงานโดยไม่ใช้ออกซิเจน

**ความแรงของการออกกำลังกาย (intensity)** หมายถึง อัตราของงานที่ทำได้ หรือขนาดของแรงที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรมหรือออกกำลังกาย

**Maximal heart rate ( $HR_{max}$ )** หมายถึง อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด คำนวณได้จาก

$$HR_{max} = 220 - \text{อายุ (ปี)}$$

**Resting heart rate ( $HR_{rest}$ )** หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก หาได้โดยการวัดชีพจรหลังตื่นนอนตอนเช้า หรือหลังพักนาน 10 นาที ให้จับชีพจรที่ข้อมือ นับจำนวนครั้งของการเต้นของหัวใจในเวลา 1 นาที

**Heart rate reserve (HRR)** หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดสำรอง เป็นค่าแตกต่างระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดกับอัตราขณะพัก ( $HR_{max} - HR_{rest}$ ) เป็นค่าที่นำมาใช้ในการประเมินระดับความแรงของการออกกำลังกาย

**Training heart rate (THR)** หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจที่ระดับการฝึกเป้าหมาย ใช้วิธีการคำนวณของ Karvonen ได้ดังสมการนี้

$$THR = [(HR_{max} - HR_{rest}) \times (\% \text{ intensity})] + HR_{rest}$$

**Maximal oxygen uptake ( $VO_{2max}$ )** หมายถึง ความสามารถสูงสุดของร่างกายในการใช้ออกซิเจนขณะออกกำลังกายเต็มที่ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของข้อต่อ และมีความตึงของกล้ามเนื้อใหญ่ ค่าอื่นๆ ที่ใช้ได้แก่ maximal aerobic power หรือ cardio respiratory endurance capacity

**Resting oxygen uptake ( $VO_{2rest}$ )** หมายถึง ปริมาณการใช้ออกซิเจนขณะพัก มีค่าเท่ากับ 3.5 ml/kg/min

**VO<sub>2</sub> reserve ( $VO_{2R}$ )** มีค่าเท่ากับ HRR คำนวณได้จาก  $VO_{2max} - VO_{2rest}$  ค่า Target  $VO_2$  สามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$\text{Target } VO_2 = [(VO_{2max} - VO_{2rest}) \times (\% \text{ intensity})] + VO_{2rest}$$



ค่าระดับความเหนื่อย (Borg's rating of relative perceived exertion; RPE, 6-20 scale) แบ่ง  
ได้ดังนี้

- 6
- 7 รู้สึกสบาย
- 8
- 9 ไม่เหนื่อย
- 10
- 11 รู้สึกเหนื่อย
- 12
- 13 ค่อนข้างเหนื่อย
- 14
- 15 เหนื่อย
- 16
- 17 เหนื่อยมาก
- 18
- 19 เหนื่อยที่สุด
- 20









สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์  
กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข  
[www.dms.moph.go.th/imrta](http://www.dms.moph.go.th/imrta)