Chula Med J Vol. 47 No. 12 December 2003

สมรรถภาพทางกายกับสุขภาพ

ดุจใจ ชัยวานิชศิริ*

Chaiwanichsiri D. Physical fitness and health. Chula Med J 2003 Dec; 47(12): 793 - 805

Physical fitness has been proved to have inverse relationship with the incidence of many chronic diseases such as coronary artery diseases and diabetes. The components of physical fitness are cardiorespiratory endurance, muscular performance, flexibility, and body composition. Thirty minutes of moderate intensity physical activity or exercise is sufficient to maintain proper health status, and also helps control the existing diseases. Medical personnel should have basic knowledge of exercise physiology and activity prescription in order to bring greatest benefit with least risk for our population.

Keywords : *Physical fitness, Physical activity, Exercise.*

Reprint request : Chaiwanichsiri D. Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.

Received for publication. September 10, 2003.

วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อให้เข้าใจถึงความสำคัญของสมรรถภาพทางกายต่อสุขภาพ
2. เพื่อให้สามารถแนะนำการประกอบกิจกรรมทางกาย และการเล่นกีฬาที่เหมาะสมให้แก่ประชาชนได้

*ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การป้องกันโรคจะช่วยลดความสูญเสียได้ทั้งในด้านสุขภาพและเศรษฐกิจ โดยโรคที่เกิดจากการติดเชื้อสามารถป้องกันได้ด้วยการฉีดวัคซีน ส่วนโรคไม่ติดเชื้อจะสามารถป้องกันได้ด้วยการส่งเสริมสมรรถภาพทางกายให้สมบูรณ์ Hippocrates ให้ความสำคัญกับสมรรถภาพทางกายมาตั้งแต่ 2000 กว่าปีก่อน โดยกล่าวไว้ว่า "Parts of the body unused and left idle become liable to disease, defective in growth, and age quickly" จนปัจจุบันนี้ เป็นที่ยอมรับว่า ความสมบูรณ์ของร่างกายมีความสัมพันธ์เชิงกลับกับอุบัติการณ์ของโรคเรื้อรังสำคัญ ๆ หลายโรค[1-4] ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคอ้วน โรคเบาหวาน และโรคหลอดเลือดสมอง มีการใช้หลักการออกกำลังกายเพื่อรักษาและควบคุมโรคต่าง ๆ [5,6] อีกทั้งพบว่าผู้ที่สมรรถภาพร่างกายแข็งแรงจะมีอัตราการเสียชีวิตจากทุกสาเหตุต่ำกว่าคนที่ร่างกายอ่อนแอ[7-11] ดังนั้นในช่วงสิบกว่าปีที่ผ่านมาสหรัฐอเมริกาและแคนาดาจึงมีความตื่นตัวในด้านส่งเสริมสุขภาพ โดยใช้กลยุทธ์สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเป็นสำคัญ [12-16] เช่นเดียวกับกระทรวงสาธารณสุขของไทย ที่เริ่มเน้นการออกกำลังกายเพื่อป้องกันโรคตั้งแต่ พ.ศ. 2545 เป็นต้นมา

คำจำกัดความ

สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) หมายถึง[17] ความสมบูรณ์ของร่างกาย ซึ่งมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ สมรรถภาพของหัวใจและปอด ความยืดหยุ่น และสัดส่วนไขมันของร่างกาย

กิจกรรมทางกาย (Physical activity) หมายถึง [18] การเคลื่อนไหวร่างกายโดยการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งทำให้มีการใช้พลังงานเกิดขึ้น

การออกกำลังกาย (Exercise) หมายถึง [18] การเคลื่อนไหวร่างกายที่มีการกำหนดรูปแบบ และวิธีการชัดเจน โดยทำซ้ำ ๆ กัน เพื่อเสริมสร้างหรือคงไว้ซึ่งองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายให้สมบูรณ์

ทั้งนี้จัดได้ว่าการออกกำลังกายเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมทางกาย ซึ่งแต่เดิมวิทยาศาสตร์การแพทย์และเวชศาสตร์การกีฬา ให้ความสำคัญกับการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกายเป็นอย่างมาก โดยเน้นการออกกำลังกายในรูปแบบที่จำเพาะเจาะจง (เช่น ออกกำลังกายสร้างความทนทานของหัวใจ เป็นต้น) ด้วยความเชื่อว่า การจะเพิ่มสมรรถภาพทางกายได้ดี จำเป็นต้องออกกำลังกายอย่างหนักเท่านั้น แต่ในระยะหลังมีหลักฐานว่าการประกอบกิจกรรมทางกาย ซึ่งรวมถึงการทำงานบ้าน ทำสวน และทำกิจกรรมนันทนาการยามว่างในปริมาณที่มากพอ ก็สามารถเพิ่มความสมบูรณ์ของสมรรถภาพกายและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสุขภาพได้เช่นกัน นอกจากนี้การสนับสนุนให้ทำกิจกรรมให้ได้ปริมาณตามที่ต้องการก็สามารถนำไปปฏิบัติได้สะดวกกว่าการแนะนำให้ออกกำลังกายโดยตรง เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่มีเวลา ไม่มีสถานที่ที่จะออกกำลังกาย

ประโยชน์ของกิจกรรมทางกายต่อโรคและภาวะเรื้อรังต่าง ๆ

1. โรคหลอดเลือดหัวใจ

ผู้ที่ใช้ชีวิตแบบนั่ง ๆ นอน ๆ มีโอกาสเสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจเป็น 2 เท่าของคนปกติ และพบว่าปริมาณกิจกรรมทางกายที่ทำ > 2000 กิโลแคลอรี่ (kcal) ต่อสัปดาห์ จะสามารถลดอัตราเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือดได้ถึง 28 %[1] กลไกทางชีววิทยาของการประกอบกิจกรรมทางกายที่ส่งผลดีต่อโรคหลอดเลือดหัวใจได้แก่ [16] ชะลอการแข็งตัวของหลอดเลือด (antiatherogenic effect), ยับยั้งการเกิดลิ่มเลือด (antithrombotic effect), ส่งเสริมการทำงานของผนังชั้นในหลอดเลือด (endothelial function), ปรับการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic function), ต้านการเกิดภาวะหัวใจขาดเลือด (anti – ischemic effect), และต้านการเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (antiarrhythmic effect) การแพทย์จึงใช้หลักการออกกำลังกายเป็นส่วนหนึ่งของการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่สำคัญ [19]

2. ความดันโลหิตสูง

การออกกำลังกายสม่ำเสมอสามารถลดอุบัติการณ์

ของโรคความดันโลหิตสูงได้ โดยคนที่อ่อนแอจะเสี่ยงต่อการเป็นโรค 1.5 เท่าของคนที่แข็งแรง [20] ส่วนผู้ที่เป็นโรคแล้วก็สามารถลดความดันโลหิตได้ทั้งในระยะสั้น (ช่วงเวลา 8 – 22 ช.ม. หลังออกกำลังกายทันที) [21] และในการปรับตัวระยะยาว โดยจะลดความดันซีสโตลิกได้เฉลี่ย 10 มม.ปรอท และลดความดันไดแอสโตลิกได้เฉลี่ย 8-10 มม.ปรอท [22, 23]

3. เบาหวาน

การประกอบกิจกรรมทางกายที่มากพอ จะช่วยลดอุบัติการณ์ในการเกิดโรคเบาหวานชนิดไม่พึ่งอินซูลิน (Type II DM, NIDDM) ได้ [24,25] และสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน การออกกำลังกายจะช่วยปรับเมตะบอลิซึมของกลูโคสและเพิ่มความไวต่ออินซูลิน โดยช่วยลดการสลายกลูโคสจากตับ เพิ่มการใช้กลูโคสของกล้ามเนื้อและลดน้ำหนักตัว

4. ความอ้วน

จากการทบทวนงานวิจัยของ Blair SN [26] แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายร่วมกับควบคุมอาหารในช่วงเวลา 1 ปี จะสามารถลดน้ำหนักได้ถึง 8.5 ก.ก. ขณะที่การควบคุมอาหารอย่างเดียวลดน้ำหนักได้ประมาณ 5 ก.ก. และการออกกำลังกายอย่างเดียวจะลดน้ำหนักได้เพียง 2 - 3 ก.ก.

ลักษณะการออกกำลังกายที่เหมาะสมในการลดน้ำหนักควรเป็นความหนักระดับปานกลางและไม่มีแรงกระแทก (low impact) เช่น เดินเร็ว ปั่นจักรยาน ให้มีการใช้พลังงานมากกว่าที่แนะนำสำหรับการป้องกันโรค โดยทำเป็นระยะเวลานานและเพิ่มความถี่ เพื่อเพิ่มปริมาณพลังงานที่ใช้ให้มากขึ้น

5. ไขมันสูง

จาก meta-analysis [27] สรุปได้ว่า การออกกำลังกายสามารถลดโคเลสเตอรอลรวมได้ประมาณ 6.3 %, ลด LDL- โคเลสเตอรอล ประมาณ10.1 %, สัดส่วนโคเลสเตอรอลรวม/HDL-โคเลสเตอรอล ดีขึ้น 13.4 %, และ HDL-โคเลสเตอรอลเพิ่มขึ้นประมาณ 5 % โดยทั่วไปความหนักในการออกกำลังกายเพื่อปรับปรุงสัดส่วนไขมันจะไม่สูงเท่ากับความหนักที่ใช้เพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกาย ต่อมามีการศึกษาทดลอง [28] พบว่าการออกกำลังกายปานกลางร่วมกับควบคุมอาหารจะลด LDL-โคเลสเตอรอลได้ 8-12 % ใน 1 ปี ขณะที่การควบคุมอาหารอย่างเดียวไม่มีผลดังกล่าว ส่วนระดับไตรกลีเซอร์ไรด์จะไม่เปลี่ยนแปลง ยกเว้นในผู้ที่มีไตรกลีเซอร์ไรด์สูงจะลดได้ 15 -30 %

6. โรคหลอดเลือดสมอง

การศึกษาของ Lee และ Paffenbarger ในปี ค.ศ. 1998 [29] พบว่าผู้ที่ประกอบกิจกรรมทางกายโดยใช้พลังงาน 2,000 - 2,999 kcal ต่อสัปดาห์ จะมีความเสี่ยงในการเป็นโรค 0.54 เท่าของผู้ที่ใช้พลังงานน้อยกว่า 1,000 kcal ต่อสัปดาห์ ขณะที่ผู้ใช้พลังงาน 1,000 - 1,999 kcal ต่อสัปดาห์ มีความเสี่ยง 0.76 เท่า, ผู้ที่ใช้พลังงาน 3,000 - 3,999 kcal ต่อสัปดาห์มีความเสี่ยง 0.78 เท่า และผู้ที่ใช้พลังงานมากกว่า 4,000 kcal ต่อสัปดาห์มีความเสี่ยง เป็น 0.82 เท่า (ความสัมพันธ์แบบ U-shape) ส่วนในทางปฏิบัติ พบว่าการเดิน 20 ก.ม. ต่อสัปดาห์ จะช่วยลดความเสี่ยงได้ดี

7. ภาวะกระดูกบาง, การลื่นล้มของผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายมีผลในการป้องกันภาวะกระดูกบาง [30] โดยเป็นที่ทราบว่าการออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน (resistive exercise, weight bearing exercise) จะช่วยเพิ่มความหนาแน่นของกระดูกได้ ซึ่งงานวิจัยในปี ค.ศ. 2002 [31] ก็สนับสนุนถึงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นกระดูกกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ผู้สูงอายุที่มีร่างกายแข็งแรง มีการประสานการทำงานของระบบกล้ามเนื้อกระดูกที่ดี ก็จะลดความเสี่ยงต่อการลื่นล้มได้ด้วย

8. มะเร็ง

ในช่วงปี ค.ศ. 1991 มีรายงานว่ากิจกรรมทางกายส่งผลในการป้องกันโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ [32, 33] แต่ต่อมามีงานวิจัยที่ให้ผลขัดแย้งกัน [34] จึงยังไม่อาจสรุปได้แน่ชัด จากนั้นก็มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการประกอบกิจกรรมทางกายกับการเกิดโรคมะเร็งต่าง ๆ อีกหลายชนิด เช่น มะเร็งปอด [35] มะเร็งเต้านม [36] ซึ่งมีแนวโน้มว่ากิจกรรมทางกายจะก่อให้เกิดผลด้านการป้องกันโรคได้

9. โรคภูมิแพ้ หอบหืด

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก จะช่วยควบคุมโรคภูมิแพ้และหอบหืดได้ดี โดยประโยชน์ที่ได้เกิดทั้งในช่วงหลังออกกำลังทันที และจากการปรับตัวระยะยาว[5, 17]

10. ภาวะปวดเรื้อรัง

ภายหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ร่างกายจะปรับตัวสร้าง endogenous opiate ซึ่งได้แก่ Endorphin ซึ่งช่วยให้ผู้ป่วยรู้สึกสบายหายปวด[5, 17] โดยทางการแพทย์จะใช้เป็นวิธีการรักษาภาวะปวดเรื้อรัง เช่น ปวดหลังเรื้อรัง, Fibromyalgia, Myofascial pain syndrome เป็นต้น

11. ภาวะเครียด

การประกอบกิจกรรมทางกายสม่ำเสมอมีความสัมพันธ์กับการลดภาวะซึมเศร้า[37, 38] เชื่อว่าผลจากการหลั่ง Endorphin ช่วยให้ผู้ที่มีความเครียดหรือวิตกกังวลทุเลาอาการได้ ซึ่งภาวะเครียดนี้จัดเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของโรคหลอดเลือดหัวใจที่ต้องปรับเปลี่ยนด้วยเช่นกัน

ยังมีการวิจัยใหม่ ๆ อย่างต่อเนื่องที่ให้ความสนใจศึกษาความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางกายและปริมาณกิจกรรมทางกายกับโรคเรื้อรังสำคัญอื่น ๆ อีกเช่น ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง (AIDS) [39] ซึ่งผลการศึกษายังไม่อาจสรุปได้แน่ชัด แต่ก็มีแนวโน้มว่ากิจกรรมทางกายส่งผลดีต่อการควบคุมโรคดังกล่าวเช่นกัน นอกจากนี้ พบว่านักเรียนที่มีสมรรถภาพร่างกายแข็งแรงจะสามารถทำคะแนนด้านคณิตศาสตร์ได้สูงกว่านักเรียนที่ร่างกายอ่อนแอ และในผู้สูงอายุที่ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอก็จะช่วยชะลอการเสื่อมของสมองได้ด้วย[40]

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกาย มีองค์ประกอบที่สำคัญหลัก 4 ประการ ได้แก่

1. สมรรถภาพของระบบหัวใจและปอด (Cardiorespiratory fitness)

อาจเรียกว่าสมรรถภาพหรือความทนทานของการใช้ออกซิเจน (Aerobic fitness, Aerobic endurance) องค์ประกอบนี้นับได้ว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุดของสมรรถภาพทางกาย นิยมใช้เป็นค่าหลักเพื่อประเมินความสามารถในการทำงานและการเล่นกีฬา (Functional capacity) ของบุคคลทั่วไป และใช้ในการประเมินเพื่อวินิจฉัย, พยากรณ์โรค และติดตามการรักษาผู้ป่วยโรคหัวใจ

สมรรถภาพของการใช้ออกซิเจน นิยมวัดเป็นมิลลิลิตรของออกซิเจนที่ใช้ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่อนาที (ml/kg/minute) หรือวัดเป็นเท่าตัวของการใช้ออกซิเจนในขณะพัก (Metabolic Equivalent Task ย่อว่า MET โดย 1 MET = ปริมาณออกซิเจนที่ใช้ 3.5 มล. ต่อน้ำหนักตัว 1 ก.ก. ต่อนาที) สมรรถภาพสูงสุดที่ทำได้เรียกว่า Maximum ventilatory oxygen consumption หรือ ย่อว่า "VO_2 max" โดยทั่วไปเพศชายจะมีสมรรถภาพสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 12 METs เพศหญิงประมาณ 10 METs เราสามารถเพิ่มสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนได้โดยการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ได้แก่ การเดิน วิ่ง ว่ายน้ำ ปั่นจักรยาน เป็นต้น

ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่สำคัญคือการป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจ[41-43] (Primary & Secondary prevention) ป้องกันและควบคุมความดันโลหิตสูง ป้องกันและควบคุมโรคเบาหวาน[44] ป้องกันโรคหลอดเลือดสมอง ปรับปรุงสัดส่วนไขมันในเลือด ช่วยลดน้ำหนักตัว เพิ่มความหนาแน่นของกระดูก ลดอาการปวดจากสาเหตุต่าง ๆ และลดความเครียด

2. สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

ซึ่งรวมทั้งความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular strength & endurance) กล้ามเนื้อที่แข็งแรงทนทานช่วยให้ประกอบกิจวัตรประจำวันง่ายขึ้นโดยไม่เหนื่อย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อประเมินได้จากน้ำหนักที่ยกได้ หรือความตึงตัวของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นขณะใช้กำลังในแบบต่าง ๆ (ได้แก่ isometric strength, isotonic strength, isokinetic strength ซึ่งจะไม่กล่าวรายละเอียดในที่นี้) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถฝึกให้เพิ่มขึ้นได้ด้วยการออกกำลังกายชนิดที่มีแรงต้าน (resistive exercise) เช่น การยกน้ำหนัก ซึ่งแม้แต่ในผู้ป่วยโรคหัวใจก็นิยมฝึกให้กล้ามเนื้อแข็งแรง[45, 46] เพราะสัดส่วนความหนักของแรงที่ใช้ (% Maximum Voluntary Contraction

ย่อว่า % MVC) มีผลต่อความดันโลหิตโดยตรง ดังนั้นหากกล้ามเนื้อแข็งแรงมาก เปอร์เซ็นต์ความหนักที่ใช้ในการทำงานก็จะลดลง ช่วยให้ความดันโลหิตไม่เพิ่มหรือเพิ่มน้อย ส่งผลให้ปริมาณความต้องการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อหัวใจลดลง

ผลของการฝึกกำลังกล้ามเนื้อ[46] จะช่วยป้องกันโรคหลอดเลือดหัวใจได้เช่นเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ช่วยควบคุมเบาหวานโดยปรับปรุงการใช้น้ำตาล ช่วยเพิ่มความหนาแน่นของกระดูก เพิ่มสมรรถภาพผู้สูงอายุ ป้องกันการลื่นล้ม นอกจากนี้ การปรับเพิ่ม Lean body mass ก็จะทำให้ Basal metabolic rate เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ซึ่งช่วยให้ควบคุมน้ำหนักตัวได้ดียิ่งขึ้น

3. **ความยืดหยุ่นของร่างกาย** (Body flexibility)

กล้ามเนื้อข้อต่อของร่างกายที่จะทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ ต้องสามารถเคลื่อนไหวได้ตลอดช่วงพิสัย ข้อต่อที่มีการเคลื่อนไหวได้น้อยกว่าปกติ จะลดประสิทธิภาพในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้ต้องใช้พลังงานเพิ่มขึ้น อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บหรือเกิดอาการปวดได้ง่าย เช่น การยึดติดของกล้ามเนื้อ Hamstrings มีความสัมพันธ์กับภาวะปวดหลัง เป็นต้น การเคลื่อนไหวข้อต่อต่าง ๆ ให้สุดพิสัย (range of motion exercise, stretching exercise) มีความสำคัญและจำเป็นในการป้องกันการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย ถือเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการอุ่นเครื่องที่ต้องทำก่อนออกกำลังกายเสมอ

4. **สัดส่วนไขมันของร่างกาย** (% Body fat)

ผู้ที่มีสุขภาพดีไม่ควรมีไขมันในร่างกายเกิน 30 เปอร์เซนต์ เพราะไขมันเกินเป็นสาเหตุของโรคอ้วน โรคหัวใจ โรคเบาหวาน ในการประเมินปริมาณไขมันอาจทำโดยวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง (skinfold thickness) ในบริเวณต่าง ๆ ของร่างกาย แล้วนำไปเทียบสูตรมาตรฐานเพื่อคำนวณค่าประมาณ หรือ ใช้วิธีประเมินจากค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index (BMI) = น้ำหนักตัวหน่วยกิโลกรัม/ส่วนสูงหน่วยเมตร^2) ซึ่งไม่ควรมีค่าเกิน 25 กก./ม^2 ผู้ที่มีค่า BMI>27 กก./ม^2 จะมีความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจ[6] และถ้า BMI $\geq$ 30 จะจัดเป็นโรคอ้วน การรับประทานอาหารที่ได้สัดส่วนและประกอบกิจกรรมทางกายที่มากพอเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมปริมาณไขมันของร่างกาย

องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายทั้ง 4 นี้มีความสำคัญในเชิงสุขภาพ (Health-related physical fitness) ถ้าเป็นในเชิงการกีฬา (Sports-related physical fitness) จะต้องเพิ่มความสามารถด้านความคล่องตัว กำลัง ความเร็ว การประสานงาน และทักษะเข้าไปด้วย

ปริมาณกิจกรรมทางกาย

ในการวัดปริมาณกิจกรรมทางกาย อาจใช้วิธีประเมินด้วยแบบสอบถาม (Diary, Log, Recall survey, Retrospective quantitative history, Global self-report) ซึ่งเป็นการประมาณค่าที่ทำได้สะดวก นิยมใช้ในการศึกษาประชากรจำนวนมาก ๆ อีกวิธีเป็นการประเมินโดยใช้อุปกรณ์ตรวจจับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่สัมพันธ์กับการใช้พลังงานของร่างกาย (Direct monitor) เช่น เครื่องตรวจจับอัตราเต้นของหัวใจ อุปกรณ์วัดพลังงาน (Calorimeter) หรือเครื่องวัดจำนวนก้าว (Pedometer) ซึ่งวิธีนี้มีค่าใช้จ่ายสูง แต่มีความละเอียดกว่าการใช้แบบสอบถาม จึงเหมาะกับการศึกษาประชากรจำนวนน้อย

หน่วยวัดปริมาณกิจกรรมทางกาย อาจวัดค่าเป็นพลังงานที่ใช้ (Absolute intensity) ซึ่งมีหน่วยเป็นกิโลจูลส์ (kJ) หรือกิโลแคลอรี่ (kcal) หรือ METs หรือวัดเป็นสัดส่วนความหนักของการทำกิจกรรม (Relative intensity) ดังแสดงในตารางที่ 1 โดยความสัมพันธ์ที่ควรทราบ ได้แก่

1 kcal = ประมาณ 4.2 kJ

1 MET = 1 kcal / kg of body weight / hour

kcal /minute = (METs x 3.5 x kg of body weight) /200

ปริมาณกิจกรรมที่ทำมีความสัมพันธ์กับผลที่ได้รับ (Dose-response relationship) กล่าวคือ กิจกรรมที่หนัก และทำนานกว่า จะก่อประโยชน์ได้มากกว่ากิจกรรมเบา ๆ หรือทำน้อย[47] และผู้ที่สมรรถภาพทางกายต่ำจะได้รับประโยชน์ด้านสุขภาพในสัดส่วนที่มากกว่าผู้ที่แข็งแรงอยู่แล้ว ดังแสดงในรูปที่1

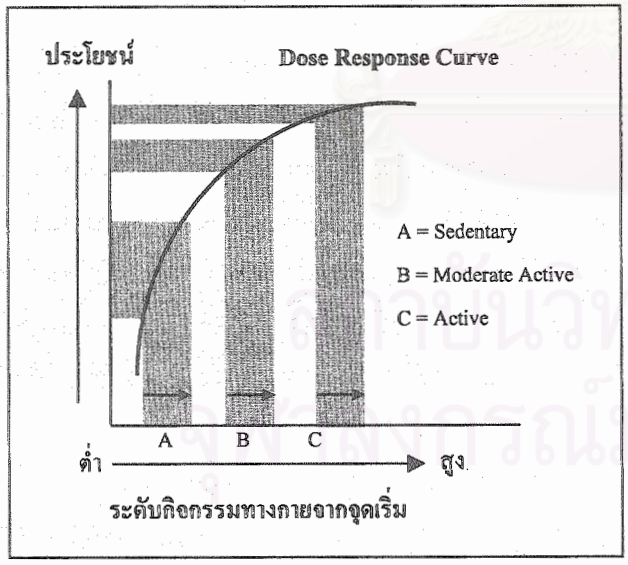
ตารางที่ 1. ระดับความหนักของกิจกรรมทางกายชนิดแอโรบิกและกิจกรรมชนิดเพิ่มความแข็งแรง[16]

Intensity	RPE@	Aerobic (Endurance)					Strength	
		Relative Intensity		Absolute Intensity* (Age), METs			Relative Intensity**	
		% VO_2 max	% HR max	Young (20-39)	Middle (40-64)	Old (65-79)	Very Old (80+)	% MVC
Very light	<10	<20	<35	<2.4	<2.0	<1.6	<1.0	<30
Light	10-11	20-39	35-54	2.4-4.7	2.0-3.9	1.6-3.1	1.1-1.9	30-49
Moderate	12-13	40-59	55-69	4.8-7.1	4.0-5.9	3.2-4.7	2.0-2.9	50-69
Hard	14-16	60-84	70-89	7.2-10.1	6.0-8.4	4.8-6.7	3.0-4.25	70-84
Very hard	17-19	≥85	≥90	>10.2	≥8.5	≥6.8	≥4.25	≥85
Maximum	20	100	100	12.0	10.0	8.0	5.0	100

* ค่า absolute intensity ที่แสดงเป็นค่าของเพศชาย สำหรับเพศหญิงจะน้อยกว่า 1 – 2 METs

** สามารถทำซ้ำได้ 8 -12 ครั้งสำหรับผู้อายุ < 50 - 60 ปี หรือ 10 – 15 ครั้ง สำหรับผู้ที่อายุ ≥ 50 –60 ปี

@ ระดับความเหนื่อย หรือความหนักในการทำกิจกรรม (Borg's Rating of Perceived Exertion: 6-20 scale)



รูปที่ 1. ความสัมพันธ์ระหว่างระดับกิจกรรมทางกายกับประโยชน์ที่ได้จากการปรับเพิ่ม[12]

ความหนัก (Intensity) ก็มีความสัมพันธ์กับระยะเวลา (Duration) ที่ทำกิจกรรม กล่าวคือ ในการเพิ่มสมรรถภาพทางกายขนาดเท่า ๆ กัน ถ้าทำกิจกรรมระดับเบาก็จะต้องใช้เวลานานกว่าที่ทำด้วยกิจกรรมระดับหนัก หลักฐานทางการแพทย์ในขณะนี้ทำให้เชื่อว่า ประโยชน์ที่ได้จากการประกอบกิจกรรมทางกายไม่ได้ขึ้นกับระดับความหนัก หากแต่อยู่ที่ปริมาณรวมของกิจกรรมหรือพลังงานที่ใช้ทั้งหมดเป็นสำคัญ[48, 49]

ปัจจุบันเชื่อว่า กิจกรรมทางกายระดับปานกลางที่ทำสม่ำเสมอ (regular moderate intensity activity) จะสามารถเพิ่มสมรรถภาพร่างกาย ส่งเสริมสุขภาพ ช่วยป้องกันโรคได้ดีและมีความเสี่ยงต่ำ[16,40] American College of Sports Medicine และ Centers for Disease Control and Prevention[12] แนะนำให้ทำกิจกรรมทางกายระดับปานกลางอย่างน้อยวันละ 30 นาที ทุกวันในสัปดาห์เท่าที่จะทำได้ และ American Heart Association ก็กำหนดให้การประกอบกิจกรรมทางกายเป็นส่วนหนึ่งของ Non Pharmacologic Intervention ที่สำคัญในการป้องกันการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดซ้ำ[42]

กิจกรรมทางกายระดับปานกลางเทียบได้กับการใช้พลังงานขนาด 3 - 6 METs หรือ 4 - 7 kcal ต่อนาที หรือประมาณความหนักที่ 40-59 % VO_2 max ซึ่งกิจกรรมที่นิยมแนะนำให้ปฏิบัติคือ การเดินเร็ว (brisk walking) 4.8 กม./ชม. หรือ 3 ไมล์./ชม. ซึ่งจะใช้พลังงานประมาณ 4 METs

ในการสะสมปริมาณรวมของกิจกรรมหรือพลังงานที่ใช้ ควรทำอย่างน้อย 200 kcal ต่อวัน ซึ่งอาจเทียบเป็นการเดินประมาณ 3 กม. (2 ไมล์) ต่อวัน และจะดีที่สุดถ้าทำได้ 1500 – 2000 kcal ต่อสัปดาห์ (ไม่ควรต่ำกว่า 700-1000 kcal ต่อสัปดาห์) หรือ รวมเวลาทำกิจกรรมทางกายระดับปานกลางทั้งหมดให้ได้ 5 - 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ โดยกิจกรรมที่ทำอาจเป็นการออกกำลังกาย หรือการทำงานบ้าน ทำสวน นันทนาการยามว่าง หรือเล่นกีฬา ในระดับที่เทียบเท่ากัน

เทคนิคการประกอบกิจกรรมทางกาย อาจทำต่อเนื่อง หรือสะสมเวลาช่วงสั้น ๆ (intermittent activity) ช่วงละ 8 – 10 นาที x 3 – 4 รอบต่อวันก็ได้ [12, 16, 43] เริ่มจากระดับต่ำ – ปานกลาง แล้วค่อย ๆ เพิ่มระยะเวลาหรือเพิ่มรอบจนครบ 30 นาที โดยพยายามปรับเปลี่ยนแนวทางการทำกิจวัตรประจำวันให้มีการเคลื่อนไหวร่างกายมากขึ้น เช่น เดินไปตลาด ใช้สายยางรดน้ำต้นไม้ ทำสวน เดินเล่นรอบบริเวณบ้าน ใช้บันไดแทนลิฟต์ที่ทำงาน ฯลฯ จนเมื่อเกิดความเคยชินกับการประกอบกิจกรรมและมีการปรับตัวลดอัตราเต้นของหัวใจขณะพัก ลดความรู้สึกเหนื่อยลงแล้ว จึงค่อยเพิ่มความหนัก ไม่หักโหม เพราะพบว่าการออกกำลังระดับหนักหรือต่อเนื่องนานเกินไปจะเพิ่มโอกาสเกิดการบาดเจ็บและหยุดการทำกิจกรรมได้ง่าย (poor adherence)

โดยทั่วไปไม่จำเป็นต้องตรวจร่างกายก่อนเริ่มต้นประกอบกิจกรรมทางกาย โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นกิจวัตรประจำวัน และนันทนาการยามว่าง แต่ในกรณีที่มีโรคประจำตัว หรือมีความเสี่ยงสูงทางหัวใจและหลอดเลือด หรือจะออกกำลังกายระดับหนัก ควรต้องปรึกษาแพทย์เพื่อคัดกรองความเสี่ยงก่อน

เกณฑ์ในการคัดกรองก่อนออกกำลังกาย

ดังได้กล่าวแล้วว่า การออกกำลังกายเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมทางกาย ซึ่งมีประโยชน์เช่นเดียวกัน หากแต่การกระทำในลักษณะที่เป็นแบบแผนซ้ำ ๆ กัน และมักจะค่อนข้างหนัก ทำให้มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนได้มากกว่า ก่อนออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา จึงควรจะมีการตรวจคัดกรองสุขภาพเพื่อความปลอดภัยดังนี้ [6, 16]

- กรณีบุคคลทั่วไปที่มีสุขภาพดี เพศชายอายุ ≤ 40 ปี เพศหญิงอายุ ≤ 50 ปี สามารถออกกำลังกายระดับ <60 % VO_2 max ได้โดยไม่ต้องผ่านการทดสอบออกกำลังกาย (exercise stress test) แต่ถ้าอายุมากขึ้น มีปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดหัวใจมากกว่า 1 อย่าง เป็นโรคเรื้อรัง หรือมีอาการทางระบบหัวใจและหลอดเลือด ควรให้ผ่านการทดสอบออกกำลังกายก่อน
- สำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานซึ่งมีความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดหัวใจสูงกว่าคนปกติ 2-5 เท่า ในการกำหนดให้ออกกำลังกายที่มากกว่าการเดิน ควรต้องมีการพิจารณาทดสอบออกกำลังกายเป็นราย ๆ ไป และต้องมีการตรวจหาภาวะแทรกซ้อนทาง microvascular และ macrovascular ด้วยเสมอ American College of Sports Medicine 1997[44] แนะนำข้อบ่งชี้ของผู้ป่วยเบาหวานที่จะมีความเสี่ยงต่อการมีภาวะโรคหลอดเลือดหัวใจร่วมด้วยไว้ดังนี้
  - อายุ > 35 ปี
  - เป็นเบาหวานชนิดที่ 1 (IDDM) มานาน > 10 ปี หรือเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 (NIDDM) มานาน > 15 ปี
  - มีปัจจัยเสี่ยงอื่นของโรคหลอดเลือดหัวใจร่วมด้วย
  - มีภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดส่วนปลาย (peripheral vascular disease)
  - มีความผิดปกติของระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic neuropathy)

ซึ่งหากพบข้อบ่งชี้ข้างต้น ให้พิจารณาเป็นราย ๆ ไปว่าอาจจำเป็นต้องผ่านการทดสอบออกกำลังกายก่อนที่จะออกกำลังกายระดับเบา

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพ

ในการออกกำลังกายต้องกำหนดองค์ประกอบของการฝึกให้ชัดเจน ได้แก่ ชนิด ความหนัก ระยะเวลา ความถี่ และการเพิ่มระดับความหนัก นอกจากนี้ ต้องทำตามลำดับขั้นตอน อุ่นเครื่อง –> ออกกำลัง –> เบาเครื่อง ให้ครบทุกครั้ง โดยทั่วไปเราจะสามารถปรับเพิ่มความหนักได้เมื่อฝึกไปแล้วประมาณ 2-3 สัปดาห์ American College of Sports Medicine ค.ศ.1998[50] ให้แนวทางในการออกกำลังกายสำหรับบุคคลทั่วไปเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกาย โดยสรุปสั้น ๆ ได้ดังนี้

1. เพื่อเพิ่มสมรรถภาพหัวใจและปอด และปรับปรุงสัดส่วนไขมันในร่างกาย

- ชนิด : แอโรบิก คือ การออกกำลังกล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่ของแขน-ขา ในการเคลื่อนไหวร่างกายที่มีลักษณะเป็นจังหวะสม่ำเสมอ (dynamic) เช่น เดิน ปั่นจักรยาน

- ความหนัก : 55/65% - 90% HR max หรือ 40/50% - 85% HR reserve โดย % HR reserve = % (HR max – HR rest) + HR rest

- ระยะเวลา : 20 – 60 นาทีต่อเนื่อง หรืออย่างน้อยครั้งละ 10 นาที x สะสมหลายครั้งในช่วงวัน

- ความถี่: 3 - 5 วันต่อสัปดาห์

* เกณฑ์ต่ำสุดที่จะสามารถกระตุ้นการปรับตัวของร่างกายได้คือ 55 % HR max หรือ 40 % HR reserve ถ้าความหนักมากให้ทำระยะเวลาสั้น ถ้าหนักปานกลาง

– เบา ควรทำนานขึ้น

2. เพื่อเพิ่มสมรรถภาพกล้ามเนื้อ

- ชนิด : ออกกำลังแบบมีแรงต้านของกล้ามเนื้อกลุ่มใหญ่ 8-10 อย่าง (Chest press, Shoulder press, Triceps extension, Biceps curl, Pull down, Lower back extension, Abdominal crunch/ curl-up, Quadriceps extension / leg press, Leg curl/ calf raise)

- ความหนัก : น้ำหนักที่สามารถยกหรือออกแรงต้านได้ 8-10 ครั้งต่อเนื่อง สำหรับผู้สูงอายุหรือมีโรคประจำตัวให้เป็นแรงต้านที่สามารถทำได้ 10-15 ครั้ง

- ระยะเวลา : 1 รอบของการออกกำลังกายทุกส่วน และอาจเพิ่มเป็น 2-3 รอบได้เมื่อแข็งแรงขึ้น

- ความถี่ : 2-3 วันต่อสัปดาห์

3. เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่น คงพิสัยการเคลื่อนไหวข้อ

- ชนิด : บริหารยืดกลุ่มกล้ามเนื้อใหญ่

- ความถี่: 2-3 วันต่อสัปดาห์

4. การอุ่นเครื่อง - เบาเครื่อง

ประกอบด้วยการยืดหยุ่นและบริหารร่างกายเบา ๆ นาน 5-10 นาที ซึ่งต้องทำก่อนและหลังออกกำลังกายทุกครั้งเพื่อป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อกระดูกและอันตรายต่อหัวใจ

ภาวะแทรกซ้อนจากการออกกำลังกาย

ผู้ที่ออกกำลังกายระดับหนักโดยไม่ผ่านการคัดกรองก่อน หรือออกกำลังกายผิดวิธี จะมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ อันตรายจากการออกกำลังกายที่สำคัญ[16] ได้แก่ หัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน กล้ามเนื้อหัวใจตาย และการบาดเจ็บของกระดูกข้อต่อกล้ามเนื้อ โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 อย่าง คือ อายุ โรคหัวใจ และความหนักของการออกกำลังกาย

■ ภาวะหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน (sudden cardiac death) หากพบในคนอายุ <40 ปี จะเกิดจากโรคหัวใจแต่กำเนิด ส่วนที่พบในคนอายุ > 40 เกิดจากโรคหลอดเลือดหัวใจ โดยพบว่ามักเกิดขณะวิ่ง (jogging) บ่อยกว่าการทำกิจกรรมอื่น เพราะสำหรับผู้ที่ไม่แข็งแรงแล้วแม้แต่การวิ่งช้า ๆ ก็อาจใช้พลังงานสูงถึง > 80 % VO_2 max

■ ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย (myocardial infarction) พบบ่อยกว่าหัวใจล้มเหลวเฉียบพลัน 7 เท่า และมีการออกกำลังกายเป็นสาเหตุเกี่ยวข้องถึง 4-20 % โดย 4-7 % เกิดจากการออกกำลังกายที่หนัก > 6 METs มีการศึกษาพบว่าการประกอบกิจกรรมทางกายมีความสัมพันธ์เชิงกลับกับความเสี่ยงในการเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตายขณะออกกำลังด้วยเช่นกัน

■ การบาดเจ็บของกระดูกกล้ามเนื้อ ซึ่งไม่ใช่

อันตรายร้ายแรง แต่ก็พบบ่อยและเป็นสาเหตุให้คนหยุดออกกำลังกาย จะเกิดได้ง่ายถ้าใช้ความหนักมากและมีแรงกระแทก

ในการพิจารณาให้โปรแกรมออกกำลังกายจะมีความแตกต่างกันในแต่ละคนขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ พื้นฐานสุขภาพเดิม ความสะดวกและแรงจูงใจ เพื่อให้ได้ประโยชน์จากการออกกำลังกายมากที่สุด และมีความเสี่ยงในการเกิดภาวะแทรกซ้อนน้อยที่สุด

สรุป

บุคลากรทางการแพทย์ทุกแขนงควรมีความรู้พื้นฐานด้านการแนะนำกิจกรรมทางกาย และการออกกำลังกายที่ถูกต้องปลอดภัยให้แก่ประชาชน ร่วมกับส่งเสริมกิจกรรมนันทนาการและกีฬาเพื่อสุขภาพ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของภาวะทางสุขภาพ สภาวะแวดล้อม และวัฒนธรรมของแต่ละคน มีเป้าหมายเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมแบบค่อยเป็นค่อยไปด้วยความสมัครใจ เพื่อสร้างสุขนิสัยการใช้แรงกายให้สม่ำเสมอในระยะยาว

อ้างอิง

1. Wong ND, Bassin SL. Physical activity. In: Wong ND, Black HR, Gardin JM, eds. Preventive Cardiology. New York: McGraw-Hill, 2000: 287 - 317
2. Berlin JA, Colditz GA. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. Am J Epidemiol 1990 Oct; 132(4): 612 - 28
3. Morris CK, Froelicher VF. Cardiovascular benefits of improved exercise capacity. Sports Med 1993 Oct;16(4): 225 - 36
4. Franklin BA, Gordon S, Timmis GC. Exercise in Modern Medicine. Baltimore: Williams and Wilkins, 1989.
5. Haapanen N, Miilunpalo S, Vuori I, Oja P, Pasanen M.Association of leisure time physical activity with the risk of coronary heart disaese, hypertension, and diabetes in middle-aged men and women. Int J Epidemiol 1997 Aug; 26(4): 739 - 47
6. American College of Sports Medicine. Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995
7. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL, Hsieh CC. Physical activity, all - cause of mortality, and longevity of college alumni. N Engl J Med 1986 Mar 6; 314(10): 605 - 13
8. Blair SN, Kohl HW 3rd, Barlow CE, Paffenbarger RS Jr, Gibbons LW, Macera CA. Changes in physical fitness and all case mortality: a prospective study of healthy and unhealthy men. JAMA 1995 Apr 12; 273(14):1093 - 8
9. Kujala UM, Kaprio J, Sarna S, Koskenvuo M. Relationship of leisure-time physical activity and mortality. JAMA 1998 Feb 11; 279(6): 440 - 4
10. Leon AS, Myers MJ, Connett J. Leisure time physical activity and the 16 –year risks of mortality from coronary heart disease and all-causes in the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT). Int J Sports Med 1997 Jul;18 Suppl 3: S208 - 15
11. Lee IM, Paffenbarger RS Jr. Associations of light, moderate, and vigorous intensity physical activity with longevity. The Harvard Alumni Health Study. Am J Epidemiol 2000 Feb 1; 151(3): 293 - 9
12. Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, Buchner D, Ettinger W, Heath GW, King AC, Physical activity and

public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. JAMA 1995 Feb 1;273(5): 402 - 7

13. Craig CL. Physical Activity and the Renewal of the Healthcare System. Ottawa: Canadian Fitness and Life Reseach Institute, 1994.
14. 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. Circulation 1996; 94: 857 - 62
15. NIH Consensus Development Panel on Physical Activity and Cardiovascular Health. Physical activity and cardiovascular health. JAMA 1996 Jul 17; 276(3): 241 - 6
16. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, Chaitman B, Eckel R, Fleg J, Froelicher VF, Leon AS, Pina IL, Rodney R, et al. Exercise standards for testing and training : a statement for healthcare professionals from the American Heart Association. *Circulation.* 2001 Oct 2; 104(14):1694 - 740
17. Robergs RA, Roberts SO. Exercise Physiology: Exercise, Performance, and Clinical Applications. St. Louis: Mosby, 1997.
18. Whaley MA, Kaminski LA. Epidemiology of physical activity, physical fitness, and selected chronic diseases. In: American College of Sports Medicine. ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998: 23
19. Wenger NK, Smith LK, Froelicher ES, Comoss PM. Cardiac Rehabilitation. A Guide to Practice in the 21st Century. New York: Marcel Dekker, 1999.
20. Blair SN, Goodyear NN, Gibbons LW, Cooper KH. Physical fitness and incidence of hypertension in healthy normotensive men and women. JAMA 1984 Jul 27; 252(4): 487 - 90
21. Vriz O, Mos L, Frigo G, Sanigi C, Zanata G, Pegoraro F, Palatini P. Effects of physical exercise on clinic and 24-hour ambulatory blood pressure in young subjects with mild hypertension. J Sports Med Phys Fitness 2002 Mar; 42(1): 83 - 8
22. Kokkinos PF, Papademetriou V. Exercise and hypertension. Coron Artery Dis 2000 Mar; 11(2): 99 - 102
23. American College of Sports Medicine. Position Stand. Physical activity, physical fitness, and hypertension. Med Sci Sports Exerc 1993 Oct; 25(10):i - x
24. Helmrich SP, Ragland DR, Paffenbarger RS Jr. Prevention of non-insulin-dependent diabetes mellitus with physical activity. Med Sci Sports Exerc 1994 Jul; 26(7): 824 - 30
25. Wang L, Yamaguchi T, Yoshimine T, Katagiri A, Shirogane K, Ohashi Y. A case-control study of risk factors for development of type 2 diabetes: emphasis on physical activity. J Epidemiol 2002 Nov;12(6): 424 - 30
26. Blair SN. Evidence for success of exercise in weight loss and control. Ann Intern Med 1993 Oct 1;119(7 Pt 2): 702 - 6
27. Tran ZV, Weltman A. Differential effects of exercise on serum lipid and lipoprotein levels seen with changes in body weight. A meta-analysis. JAMA 1985 Aug 16;254(7):919 - 24

28. Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, Ellsworth N, Haskell WL, Wood PD. Effects of diet and exercise in men and postmenopausal women with low levels of HDL cholesterol and high level of LDL cholesterol. N Eng J Med 1998 Jul 2; 339(1):12 - 20
29. Lee IM, Paffenbarger RS Jr.Physical activity and stroke incidence: the Harvard Alumni Health Study. Stroke 1998 Oct; 29(10): 2049 - 54
30. Marcus R, Drinkwater B, Dalsky G, Dufek J, Raab D, Slemenda C, Snow-Harter C. Osteoporosis and exercise in women. Med Sci Sports Exerc 1992 Jun; 24(6 Suppl): S301 - 7
31. Stewart KJ, Deregis JR, Turner KL, Bacher AC, Sung J, Hees PS, Tayback M, Ouyang P. Fitness, fatness and activity as predictors of bone mineral density in older persons. J Intern Med 2002 Nov; 252(5): 381 - 8
32. Lee I, Paffenbarger RS Jr, Hsieh C. Physical activity and risk of developing colorectal cancer among college alumni. J Natl Caner Inst 1991 Sep 18; 83(18): 1324 - 9
33. Lee IM, Paffenbarger RS Jr. Physical activity and its relation to cancer risk: a prospective study of college alumni. Med Sci Sports Exerc 1994 Jul; 26(7): 831 - 7
34. Lee IM, Manson JE, Ajani U, Paffenbarger RS Jr, Hennekens CH, Buring JE. Physical activity and risk of colon cancer: the Physicians' Health Study (United States). Cancer Causes Control 1997 Jul;8(4): 568 - 74
35. Lee IM, Sesso HD, Paffenbarger RS Jr. Physical activity and risk of lung cancer. Int J Epidemiol 1999 Aug; 28(4): 620 - 5
36. Sesso HD, Paffenbarger RS Jr, Lee IM. Physical activity and breast cancer risk in the College Alumni Health Study (United States). Cancer Causes Control 1998 Aug; 9(4): 433 - 9
37. Paffenbarger RS Jr, Lee IM, Leung R. Physical activity and personal characteristics associated with depression and suicide in American college men. Acta Psychiatr Scand Suppl 1994; 377:16 - 22
38. King AC, Taylor CB, Haskell WL, DeBusk RF. Influence of regular aerobic exercise on psychological health. a randomized controlled trial of healthy middle-aged adults. Health Psychol 1989; 8(3): 305 - 24
39. LaPerriere A, Klimas N, Fletcher MA, Perry A, Ironson G, Perna F, Schneiderman N. Change in CD4+ cell enumeration following aerobic exercise training in HIV-1 disease: possible mechanisms and practical applications. Int J sports Med 1997 Mar; 18 Suppl 1:S56 - 61
40. Colcombe SJ, Erickson KI, Raz N, Webb AG, Cohen NJ, McAuley E,Kramer AF. Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2003 Feb; 58(2):176 - 80
41. Grundy SM, Balady GJ, Criqui MH, Fletcher G, Greenland P, Hiratzka LF Houston-Miller N, Kris-etherton P, Krumholz HM, Larosa J, et al. Guide to primary prevention of cardiovascular disease. A statement for healthcare professionals from the Task Force on Risk Reduction. Circulation 1997 May 6; 95(9): 2329 - 31
42. Fletcher GF. How to implement physical activity in primary and secondary prevention. A statement for healthcare-professionals from

the Task Force on Risk-reduction, American Heart Association. Circulation 1997 Jul 1; 96(1): 355 - 7

43. Zafari AM, Wenger NK. Secondary prevention of coronary heart disease. Arch Phys Med Rehabil 1998 Aug; 79(8):1006 - 17
44. American College of Sports Medicine and American Diabetes Association. Joint position statement. Diabetes mellitus and exercise. Med Sci Sports Exerc 1997 Dec; 29(12):i-vi
45. Verrill DE, Ribisl PM. Resistive exercise training in cardiac rehabilitation. An update. Sports Med 1996 May; 21(5): 347 - 83
46. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, Limacher M, Pina IL, Stein RA, Williams M, et al. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease. benefits, rationale, safety, and prescription. An advising from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council Clinical Cardiology, American Heart Association. Circulation 2000 Feb 22; 101(7): 828 - 33
47. Sesso HD, Paffenbarger RS Jr, Lee IM. Physical activity and coronary heart disease in men: The Harvard Alumni Health Study. Circulation 2000 Aug. 29;102(9): 975 - 80
48. Lee IM, Sesso HD, Paffenbarger RS. Physical activity and coronary heart disease risk in men. Does the duration of exercise episodes predict risk? Circulation 2000 Aug 29;102(9): 981 - 6
49. Tanasescu M, Leitzmann MF, Rimm EB, Willett WC, Stampfer MJ, Hu FB. Exercise type and intensity in relation to coronary heart disease in men. JAMA 2002 Oct 23-30;288(16): 1994 - 2000
50. American College of Sports Medicine Position stand. The recommended quantity and quality of exerise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. Med Sci Sport Exerc 1998 Jun; 30(6): 975 - 91

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ตารางพลังงานที่ใช้ในการประกอบกิจวัตรประจำวันและนันทนาการต่าง ๆ [16]

Activities of daily living	METs	Leisure Activities	METs	Leisure Activities	METs
		Mild activities		**Vigorous activities**	
Gardening (no lifting)	4.4	Billiards	2.4	Chopping wood	4.9
Household tasks, moderate effort	3.5	Canoeing(leisurely)	2.5	Climbing hills (no load)	6.9
Lifting items continuously	4.0	Dancing (ballroom)	2.9	Climbing hills (5 kg load)	7.4
Loading / unloading car	3.0	Golf (with cart)	2.5	Cycling(moderate)	5.7
Lying quietly	1.0	Horseback riding (walking)	2.3	Dancing	
Mopping	3.5	Playing a musical instrument		Aerobic or ballet	6.0
Mowing lawn (power mower)	4.5	Accordion	1.8	Ballroom (fast)	5.5
Raking lawn	4.0	Cello	2.3	Jogging (10 min mile)	10.2
Riding in a vehicle	1.0	Flute	2.0	Rope skipping	12.0
Sitting; light activity	1.5	Piano	2.3	Skating	
Taking out trash	3.0	Violin	2.5	Ice	5.5
		Volleyball	2.9	Roller	6.5
		Walking (2 mph)	2.5	Skiing (water or downhill)	6.8
		Moderate activities		Squash	12.1
		Calisthenics (no weight)	4.0	Surfing	6.0
		Cycling (leisurely)	3.5	Swimming	7.0
		Golf (without cart)	4.4	Tennis (doubles)	5.0
		Swimming (slow)	4.5	Walking (5 mph)	8.0
		Walking (3mph)	3.3		
		Walking (4 mph)	4.5		

* ให้ถือว่าเป็นการกระทำกิจกรรมเหล่านี้ด้วยความหนักปานกลาง บนพื้นราบ

กิจกรรมการศึกษาต่อเนื่องสำหรับแพทย์

ท่านสามารถได้รับการรับรองอย่างเป็นทางการสำหรับกิจกรรมการศึกษาต่อเนื่องสำหรับแพทย์ กลุ่มที่ 3 ประเภทที่ 23 (ศึกษาด้วยตนเอง) โดยศูนย์การศึกษาต่อเนื่องของแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ตามเกณฑ์ของศูนย์การศึกษาต่อเนื่องของแพทย์แห่งแพทยสภา (ศนพ.) จากการอ่านบทความเรื่อง **"สมรรถภาพทางกายกับสุขภาพ"** โดยตอบคำถามข้างล่างนี้ ที่ท่านคิดว่าถูกต้องโดยใช้แบบฟอร์มคำตอบท้ายคำถาม โดยสามารถตรวจจำนวนเครดิตได้จาก http://www.ccme.or.th

---

คำถาม - คำตอบ

1. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย
   - ก. ความสมบูรณ์ของระบบหัวใจ
   - ข. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
   - ค. ความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร
   - ง. ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อข้อต่อ
   - จ. สัดส่วนไขมันของร่างกาย
2. ข้อใดเป็นตัวบ่งชี้ความหนักของการออกกำลังกายที่ดีที่สุด
   - ก. อัตราเต้นของหัวใจ
   - ข. ความดันโลหิต ซิสโตลิก
   - ค. ความดันโลหิต ไดแอสโตลิก
   - ง. ปริมาณเหงื่อที่สูญเสียไป
   - จ. ระยะทางที่วิ่งได้
3. โรค/ภาวะใดสามารถป้องกันได้ด้วยการออกกำลังกายสม่ำเสมอ
   - ก. โรคหลอดเลือดหัวใจ
   - ข. โรคเบาหวาน
   - ค. โรคความดันโลหิตสูง
   - ง. โรคหลอดเลือดสมอง
   - จ. ถูกทุกข้อ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำตอบ สำหรับบทความเรื่อง **"สมรรถภาพทางกายกับสุขภาพ"**

จุฬาลงกรณ์เวชสาร ปีที่ 47 ฉบับที่ 12 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2546

รหัสสื่อการศึกษาต่อเนื่อง 3-23-201-9010/0312-(1046)

ชื่อ - นามสกุลผู้ขอ CME credit ..... เลขที่ใบประกอบวิชาชีพเวชกรรม.....

ที่อยู่.....

1. (ก) (ข) (ค) (ง) (จ)
2. (ก) (ข) (ค) (ง) (จ)
3. (ก) (ข) (ค) (ง) (จ)
4. (ก) (ข) (ค) (ง) (จ)
5. (ก) (ข) (ค) (ง) (จ)

4. โรค/ภาวะใดไม่สามารถรักษา/ควบคุม ได้โดยการออกกำลังกาย
   ก. โรคกระดูกบาง
   ข. โรคหอบหืด
   ค. โรคเบาหวาน
   ง. โรคอ้วน
   จ. โรคจิตเภท
5. ควรออกกำลังกายระดับปานกลางนานเท่าใด จึงจะเพียงพอในการส่งเสริมสุขภาพ
   ก. 5 นาที/วัน
   ข. 10 นาที/วัน
   ค. 30 นาที/วัน
   ง. 1 ชม./วัน
   จ. 1.5 ชม./วัน

เฉลย สำหรับบทความ รหัสสื่อการศึกษาต่อเนื่อง 3-15-201-2003/0311-(1044)

1. ง 2. ง 3. ข 4. ก 5. จ

สำหรับบทความ รหัสสื่อการศึกษาต่อเนื่อง 3-15-201-2003/0311-(1045)

1. E 2. C 3. C 4. D 5. A

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่านที่ประสงค์จะได้รับเครดิตการศึกษาต่อเนื่อง (CME credit)
กรุณาส่งคำตอบพร้อมรายละเอียดของท่านตามแบบฟอร์มด้านหน้า

ศาสตราจารย์นายแพทย์สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ
ประธานคณะกรรมการการศึกษาต่อเนื่อง
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
หน่วยจุฬาลงกรณ์เวชสาร ตึกอานันทมหิดล ชั้น 5
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เขตปทุมวัน กทม. 10330