

ต้นทุนประสิทธิผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่โรงพยาบาล ในผู้เป็นเบาหวานชนิดที่สอง

ศุภชัย ตังรัตนพิทักษ์ พ.บ.*, อภัสณี บุญญาวารกุล พ.บ., ว.ว. อายุรกรรมต่อมไร้ท่อ**,
ศิรินาถ ตงศิริ พ.บ., ว.ว. เวชศาสตร์ฟื้นฟู***, วิภู กำเหนิดดี พ.บ., ว.ว. เวชศาสตร์ฟื้นฟู
* กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า, ** กองเวชศาสตร์อายุรกรรม
โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และ *** คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ABSTRACT

Cost-effectiveness of Hospital-based Aerobic Exercise Program in Persons with Type 2 Diabetes Mellitus
Tangrattanapitak S*, Boonyavarakul A**, Tongsiri S***,
Kumnerddee W*

*Dept. of Physical Medicine and Rehabilitation,
Phramongkutklao Hospital,

**Dept. of Medicine, Phramongkutklao Hospital,

***Faculty of Medicine, Mahasarakham University.

Objectives: To study the cost-effectiveness of hospital-based aerobic exercise program to reduce blood levels of HbA1C in type 2 diabetes mellitus patients

Study Design: Clinical trial

Setting: Physical Medicine and Rehabilitation Department, Phramongkutklao Hospital

Subject: 70 Patients underwent treatment at Phramongkutklao Hospital

Methods: Seventy participants personally selected one out of two groups: the exercise group (N=34) selected hospital-based bicycling exercise 30 minutes, at least three times per week for 8 weeks and the control group (N=36) who did not choose the exercise program. All participants completed the estimated cost questionnaire and received blood chemistry testing for HbA1C, cholesterol, HDL, LDL and TG prior and at the end of intervention. The cost-effectiveness was calculated from a capitals spent to reduce at least 0.1% of HbA1C in each person.

Results: HbA1C and HDL significantly reduced more in the exercise group than those in the control group ($p = 0.002$ and 0.016 , respectively). The number of participants with HbA1C changed at least 0.1 % in the exercise group was greater than the control group significantly (26: 9 cases, $P < 0.05$). The cost in

perspective of provider and 34 participants in the exercise group were 69,761 and 162,908 baht respectively. The provider's perspective cost of 36 cases in the control group was 17,120 baht. The cost-effectiveness in provider perspective to result one case of diabetes patient with decreased HbA1C value at least 0.1 percent was 2,683.12 baht in exercise group and 1,902.22 baht in control group. The cost-effectiveness in patient perspective was 6,265.69 baht in exercise group.

Conclusion: The cost-effectiveness in both provider and patient perspective of diabetes persons choosing exercise are more than of those without exercise.

Keywords: Cost-effectiveness, Hospital-based aerobic exercise program, Type II diabetes

J Thai Rehabil Med 2013; 23(2): 57-63

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาต้นทุนประสิทธิผลของการออกกำลังกายที่โรงพยาบาลต่อการลดระดับ HbA1C ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่สอง

รูปแบบการวิจัย: การวิจัยทดลองทางคลินิก (clinical trial)

สถานที่ทำวิจัย: กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

กลุ่มประชากร: ผู้ป่วยเบาหวานที่มารับการรักษาที่โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

วิธีการศึกษา: ผู้ร่วมวิจัยจำนวน 70 ราย เลือกกลุ่มตามความสมัครใจ โดยแบ่งเป็นเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มออกกำลังกาย จำนวน 34 ราย เลือกโปรแกรมการปั่นจักรยานที่โรงพยาบาล 30 นาที อย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม จำนวน 36 ราย ไม่เลือกโปรแกรมการออกกำลังกายที่โรงพยาบาล ทั้ง 2 กลุ่ม ตอบแบบประเมินต้นทุนและได้รับการตรวจวัดค่าฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1C), ไชมันในเลือด (cholesterol), เอชดีแอล (HDL-C), แอลดีแอล (LDL-C) และ

Corresponding to: Dr. Supachai Tangrattanapitak, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Phramongkutklao Hospital, Bangkok. E-mail: nj_john@hotmail.com

ไตรกลีเซอไรด์ (TG) ก่อนเริ่มและเมื่อสิ้นสุดการวิจัย โดยต้นทุนประสิทธิผลของการออกกำลังกาย คำนวณจากจำนวนเงินที่ทำให้ผู้ร่วมวิจัยหนึ่งรายมีค่า HbA1C ลดลงอย่างน้อยร้อยละ 0.1

ผลการศึกษา: กลุ่มออกกำลังกายมีค่า HbA1C และค่า HDL เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ($p = 0.002$, $P < 0.001$ และ $p = 0.016$ ตามลำดับ) ในทัศนะของผู้ให้บริการและผู้ร่วมวิจัยในกลุ่มออกกำลังกาย 34 ราย ต้นทุนเท่ากับ 69,761 และ 162,908 บาทตามลำดับ ในทัศนะของผู้ให้บริการในกลุ่มควบคุม 36 ราย ต้นทุนเท่ากับ 17,120 บาท จำนวนผู้ร่วมวิจัยในกลุ่มออกกำลังกาย ที่มีค่า HbA1C ลดลงอย่างน้อยร้อยละ 0.1 มีมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (26 ต่อ 9 ราย, $p < 0.05$) ในทัศนะของผู้ให้บริการ ต้นทุนต่อหน่วยประสิทธิผลเป็น 2,683.12 บาทในกลุ่มออกกำลังกาย และ 1,902.22 บาทในกลุ่มควบคุม ในทัศนะของผู้ร่วมวิจัย ต้นทุนต่อหน่วยประสิทธิผลเป็น 6,265.69 บาทในกลุ่มออกกำลังกาย

สรุป: ผู้เป็นเบาหวานที่ออกกำลังกายมีต้นทุนประสิทธิผลทั้งในทัศนะของผู้ให้บริการและผู้ร่วมวิจัยสูงกว่าผู้เป็นเบาหวานที่ไม่ออกกำลังกาย

คำสำคัญ: ต้นทุนประสิทธิผล, โปรแกรมการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน, โรคเบาหวานชนิดที่ 2

เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2556; 23(2): 57-63

บทนำ

องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้คาดคะเนความชุกของผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยคาดว่าจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นจาก 220 ล้านราย ในปี ค.ศ.2000 เป็น 333 ล้านรายในปี ค.ศ. 2025 โดยประมาณการณ์ว่า ประเทศกำลังพัฒนาในแถบทวีปเอเชียจะมีอัตราเพิ่มสูงที่สุด และในจำนวนของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมดประมาณร้อยละ 90 จะเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่สอง ปัจจุบันโรคเบาหวานชนิดที่สอง เป็นปัญหาที่สำคัญอย่างมากในประเทศกำลังพัฒนา ซึ่งขาดแคลนทรัพยากรทางด้านสาธารณสุขในการให้การรักษาส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยอย่างเพียงพอ⁽¹⁾

ในประเทศไทย ข้อมูลจากสำนักรายงานและยุทธศาสตร์กระทรวงสาธารณสุข พบมีผู้เสียชีวิตจากโรคเบาหวานในปี พ.ศ. 2551 ประมาณ 7,686 ราย หรือประมาณวันละ 21 ราย และในรอบ 10 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2541-2551) พบคนไทยเข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในโรงพยาบาลสังกัดสาธารณสุข ด้วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นประมาณ 4 เท่า เฉพาะปี 2551 มีผู้ที่เข้ารับการรักษาเป็นผู้ป่วยในโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุขด้วยโรคเบาหวานถึง 425,691 ครั้ง หรือประมาณวันละ 1,166 ครั้ง⁽²⁾

แม้ว่าในปัจจุบันจะมียาควบคุมโรคเบาหวานชนิดชนิดและรับประทานหลายชนิด⁽³⁾ แต่ผู้ป่วยโรคเบาหวานจำนวนมากก็ยังมีภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่เกิดจากการไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี⁽³⁻⁷⁾ การควบคุมอาหารและการออกกำลังกายจึงมีความสำคัญสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน การออกกำลังกายแบบแอโรบิกเป็นการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนซึ่งต้องใช้พลังงานจากน้ำตาลและไขมันเป็นสำคัญ จึงเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดีขึ้น ลดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ เช่น ลดความเสี่ยงเรื่องโรคหัวใจและหลอดเลือด ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาท (neuropathy) ภาวะแทรกซ้อนทางตา (retinopathy) ภาวะแทรกซ้อนทางไต (nephropathy) และเพิ่มสมรรถภาพร่างกาย⁽⁸⁻¹²⁾

อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยโรคเบาหวานต้องทำด้วยความระมัดระวัง การออกกำลังกาย⁽¹³⁾ เพราะมีความเสี่ยงต่อภาวะต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องโรคหัวใจและหลอดเลือด ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงหรือต่ำ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾ การให้โปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ปลอดภัยที่สุดคือทำที่โรงพยาบาลภายใต้การกำกับดูแลของผู้เชี่ยวชาญแต่โปรแกรมลักษณะนี้ย่อมมีค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น

การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผล (cost-effectiveness analysis, CEA) คือ การวิเคราะห์ที่วัดและตีค่าต้นทุนออกมาเป็นตัวเงิน และวัดผล (outcome) ออกมาเป็นประสิทธิผล (effectiveness) เช่น ผลทางคลินิก (clinical outcomes) โดย CEA นิยมคำนวณออกมาในรูปของค่าใช้จ่ายต่อหน่วยผลผลิต (cost per outcome) เช่น ต้นทุนต่อการคัดกรองโรคมะเร็งปากมดลูกหนึ่งราย ต้นทุนต่อการรักษาวัณโรคให้หายขาดหนึ่งราย ต้นทุนต่อการทำให้คนไข้หนึ่งรายมี HbA1C ลดลงอย่างน้อยร้อยละ 0.1 โดยหลักการของการวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลนั้นค่อนข้างเข้าใจง่าย จึงเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในวงการแพทย์และสาธารณสุข เพราะหน่วยวัดทางคลินิก และหน่วยวัดทางสุขภาพเป็นที่คุ้นเคยของคนในวงการนี้อยู่แล้ว จึงเป็นที่มาของการทำวิจัยนี้⁽¹⁷⁾ ที่ผ่านมามีการศึกษาต้นทุนประสิทธิผลของการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมต่อการลดระดับของ HbA1C ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยพบว่าการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น 22.69 ดอลลาร์สหรัฐ (ประมาณ 748 บาท คิดอัตรา 1 ดอลลาร์สหรัฐ 33 บาท) ต่อรายต่อปี⁽¹⁸⁾ แต่ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อนในประเทศไทย ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาครั้งนี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนประสิทธิผลของการออกกำลังกายที่โรงพยาบาลต่อการลดระดับ HbA1C ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่สอง

วิธีการศึกษา

กลุ่มประชากร

คือผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ตามข้อบ่งชี้ของสมาพันธ์โรคเบาหวานแห่งประเทศไทยสหรัฐอเมริกา (American Diabetes Association) ที่มารับการรักษาที่โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ในช่วงตั้งแต่เดือนธันวาคม 2553 ถึง มิถุนายน 2554 (จากการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง ควรมีทั้งสิ้น 82 ราย)

เกณฑ์การคัดเลือก คือ

เป็นมานานมากกว่า 6 เดือน ร่วมกับมีระดับ HbA1C ก่อนการวิจัยในช่วงร้อยละ 7-10 (ค่าปกติร้อยละ 4-6) สมครใจ และได้ลงนามในใบแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก คือ

- ออกกำลังกายมากกว่าหรือเท่ากับ 20 นาทีต่อครั้ง และมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ในช่วงระยะเวลา 6 เดือนก่อนทำการวิจัย
- มีค่าซีรัมครีเอตินิน (serum creatinine) มากกว่าหรือเท่ากับ 2.26 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (mg/dl)
- มีค่าโปรตีนในปัสสาวะ (proteinuria) มากกว่า 1 กรัมต่อเดซิลิตร (gm/dl)
- มีการปรับยาเบาหวาน ในช่วงระยะเวลา 2 เดือนก่อนทำการวิจัย
- มีค่าความดันโลหิตมากกว่า 160/95 มิลลิเมตรปรอท (mmHg)
- มีข้อจำกัดในการออกกำลังกายจากโรคอื่น ๆ ที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมทำการวิจัยได้

ขั้นตอนการวิจัย

1. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่สองตามข้อบ่งชี้ถูกเชิญให้เข้าร่วมโครงการวิจัย
2. ผู้วิจัยอธิบายถึงผลดีผลเสียของโปรแกรมและให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยลงนามยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย
3. ผู้ร่วมวิจัยกรอกแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้น (อายุ เพศ อาชีพ กิจกรรมประจำวัน ส่วนสูง น้ำหนัก โรคประจำตัว) ก่อนได้รับการออกกำลังกาย
4. ผู้ร่วมวิจัยได้รับการตรวจวัดระดับ HbA1C โดยเทอร์บิโดติเมตริก อิมมูโนอินฮิบิชั่น (Turbidimetric immunoinhibition) ได้รับการประเมินระดับคอเลสเตอรอลรวม (total cholesterol, TC) เอช ดี แอล คอลเลสเตอรอล (HDL-C) ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride, TG) โดยเบคแมนเคาเตอร์แอลเอ็กซ์อีลีบ อะนาไลเซอร์ (Beckman-Couter LX 20 analyzer) คำนวณระดับแอลดีแอล (LDL)โดยฟายด์วอลด์ อีควอชั่น (Friedewald equation)
5. ผู้ร่วมวิจัยตอบแบบประเมินต้นทุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ของ

ผู้ป่วยในการเดินทางมาเข้าร่วมการวิจัย

6. ผู้ร่วมวิจัยได้รับคำแนะนำเรื่องโภชนาการโดยใช้คู่มือโภชนาการสมาพันธ์โรคเบาหวานประเทศแคนาดา

7. แบ่งผู้ร่วมวิจัยเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งออกเป็น กลุ่มที่เลือกโปรแกรมการออกกำลังกายอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ที่โรงพยาบาลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เลือกโปรแกรมการออกกำลังกาย

8. ผู้ร่วมวิจัยทุกคนได้รับการอบรมเพื่อปรับพฤติกรรมสุขภาพโดยจัดประชุมวันปฏิบัติการกลุ่มละ 2 ครั้ง ทั้งหมด 4 กลุ่ม ผู้วิจัยสร้างแรงจูงใจในการออกกำลังกายโดยจัดให้มีการแข่งขันชิงรางวัลสำหรับผู้ออกกำลังกายที่ดีที่สุดและมีค่า HbA1C ลดลงมากที่สุด

วิธีการออกกำลังกาย โดยผู้ร่วมวิจัยในกลุ่มออกกำลังกายปั่นจักรยานอย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ภายใต้การดูแลของแพทย์ นักเวชศาสตร์การกีฬาอย่างใกล้ชิด เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีรายละเอียดการออกกำลังกายดังนี้

- อุ่นเครื่อง (warm up) 5 นาที ต่อด้วยการปั่นจักรยาน 35 นาที ด้วยความหนักระดับปานกลาง ซีฟเจอร์ ปานกลาง เท่ากับ 12-13 และเบาเครื่อง (cool down) 5 นาที โดยขณะออกกำลังกาย ร้อยละ 55-69 ของซีฟเจอร์สูงสุด วัดความรู้สึกเหนื่อย (Borg's rating of perceived exertion scale, RPE) ก่อนและหลังการออกกำลังกาย วัดความดันโลหิตทุกครั้ง และหลังการออกกำลังกายมีการตรวจตรวจเท้าทุกครั้ง

9. ผู้ร่วมวิจัยในกลุ่มควบคุมได้รับคำแนะนำเรื่องโภชนาการโดยใช้คู่มือโภชนาการสมาพันธ์โรคเบาหวานประเทศแคนาดา และไม่ได้รับการออกกำลังกาย

10. ผู้ร่วมวิจัยจะได้รับการตรวจวัดดัชนีมวลกาย (BMI) และเจาะเลือดเพื่อตรวจวัดระดับ HbA1C คอลเลสเตอรอลรวม HDL-C, LDL-C และ TG โดยเปรียบเทียบก่อนและเมื่อสิ้นสุดการวิจัยที่ 8 สัปดาห์ ทั้งสองกลุ่ม

11. ผู้วิจัยประเมินต้นทุนประสิทธิผล ทั้งในทัศนะของผู้ร่วมวิจัยและผู้ให้บริการ โดย

- ต้นทุนในทัศนะของผู้ร่วมวิจัย คำนวณจาก ต้นทุนทางตรงจากการให้บริการทางการแพทย์ (direct medical cost) ประกอบด้วยค่าออกกำลังกายโดยการปั่นจักรยาน (อ้างอิงจากค่าบริการของรพ.พระมงกุฎเกล้า) ต้นทุนทางตรงที่ไม่เกี่ยวกับการให้บริการทางการแพทย์ (direct non-medical cost) ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่าอาหาร และต้นทุนทางอ้อม (indirect cost) ประกอบด้วยค่าเสียโอกาสในการทำงานของผู้ป่วยเพื่อมาออกกำลังกาย (คำนวณโดยการหารายได้ขั้นต่ำ/วัน) ค่าเสียโอกาสในการ

ทำงานของญาติในการพาผู้ร่วมวิจัยมาออกกำลังกาย (คำนวณโดยการใช้จ่ายได้ขั้นต่ำ/วัน)

- ต้นทุนในทัศนะของผู้ให้บริการ คำนวณเฉพาะต้นทุนทางตรง (direct cost) ของกลุ่มหน่วยงานที่ก่อให้เกิดรายได้ (revenue producing cost center: RPCC) (แผนกเวชศาสตร์การกีฬา กองเวชศาสตร์ฟื้นฟู) โดยต้นทุนทางตรงคำนวณจาก ต้นทุนค่าแรงงานประกอบด้วย ค่าจ้างนักเวชศาสตร์การกีฬา ค่าจ้างเจ้าหน้าที่เจาะเลือด ค่าจ้างนักโภชนาการ โดยในการวิจัยนี้กำหนดค่าจ้างต่อวันโดยคำนวณจากการใช้ อัตราเงินเดือนของผู้ปฏิบัติงานหารด้วยจำนวนวันในหนึ่งเดือน ต้นทุนค่าวัสดุใช้สอยประกอบด้วยค่าอาหาร ค่าจัดทำคู่มือเรื่องเบาหวาน ค่าของรางวัล และต้นทุนค่าลงทุนประกอบด้วยค่าต้นทุนอุปกรณ์การออกกำลังกาย โดยคำนวณจากค่าเสื่อมราคาของครุภัณฑ์ทางการแพทย์ (คิด 7 ปี)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ใช้สถิติเชิงวิเคราะห์ (analytic statistics) ได้แก่
 - 2.1 Paired t-test ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของระดับ HbA1C, TC, HDL-C, LDL-C, TG และ ดัชนีมวลกาย (BMI) ก่อนและหลังการวิจัยภายในกลุ่มเดียวกัน
 - 2.2 Unpaired t-test ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของระดับ HbA1C, TC, HDL-C, LDL-C, TG และ ดัชนีมวลกาย (BMI) ก่อนและหลังการวิจัยระหว่างกลุ่ม

2.3 การประเมินต้นทุนประสิทธิผลการออกกำลังกาย ซึ่งมีผลต่อค่า HbA1C ที่ลดลง โดยใช้ CEA คำนวณออกมาในรูปแบบ cost per outcome ต้นทุนต่อการทำให้ผู้ร่วมวิจัยหนึ่งรายมีค่า HbA1C ลดลงอย่างน้อยร้อยละ 0.1 โดยในการวิจัยนี้กำหนด clinical outcome ของ HbA1C ลดลงอย่างน้อยร้อยละ 0.1 โดยอ้างอิงจาก HbA1C ลดลงเฉลี่ยร้อยละ 0.1 (เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายในกลุ่มทดลอง) ของผู้วิจัย Honkola และคณะ⁽¹⁹⁾ โดยกำหนดค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ $P < 0.05$

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานได้แก่อายุ เพศ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย HbA1C, TC, HDL-C, LDL-C และ TG ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยพบว่าผู้ร่วมวิจัยในกลุ่มออกกำลังกายมีอายุเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับข้อมูลพื้นฐานอื่นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้ร่วมวิจัยในกลุ่มออกกำลังกายมีค่า HbA1C น้ำหนัก ดัชนีมวลกายเฉลี่ย ลดลงและค่า HDL-C เฉลี่ย เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยมีความแตกต่างร้อยละ -0.46 ($p = 0.002$ และ 95% CI, -0.74 ถึง -0.17) และ -1.33 กิโลกรัม ($p < 0.001$ และ 95% CI, -1.97 ถึง -0.69) และ -0.54 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ($p < 0.001$ และ 95% CI, -0.80 ถึง -0.28) 5.85 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ($p = 0.016$ และ 95% CI, 1.13 ถึง 10.56) ตามลำดับ แต่ค่า TC, LDL-C และ TG เฉลี่ยไม่ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

	กลุ่มออกกำลังกาย (n=34)		กลุ่มควบคุม (n=36)		P-value
	Mean	(SD)	Mean	(SD)	
อายุ (ปี)	63.88	(9.18)	57.78	(9.11)	0.007
เพศ : รายน (%)					0.497
ชาย	14	(41.18%)	12	(33.33%)	
หญิง	20	(58.82%)	24	(66.67%)	
ส่วนสูง(ซม.)	158.47	(8.55)	158.10	(7.56)	0.846
น้ำหนัก(กก.)	69.53	(11.87)	70.29	(19.66)	0.845
ดัชนีมวลกาย (กก.ต่อ ตร.ม.)	27.66	(4.02)	28.12	(7.50)	0.753
ฮีโมโกลบินเอวันซี (%)	7.84	(.85)	7.96	(.89)	0.566
คลอเลสเตอรอล (มก. ต่อ ดล.)	182.47	(44.17)	175.28	(39.26)	0.473
เอช ดี แอล (มก. ต่อ ดล.)	54.91	(17.17)	54.78	(13.58)	0.971
แอล ดี แอล (มก. ต่อ ดล.)	105.91	(37.14)	99.97	(29.27)	0.459
ไตรกลีเซอไรด์ (มก. ต่อ ดล.)	137.71	(66.06)	123.53	(51.42)	0.318

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการทดลองก่อนและหลังการวิจัยระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม

	กลุ่มออกกำลังกาย	กลุ่มควบคุม	Difference (95% CI) [#]	P-value [*]
	Mean (SD)	Mean (SD)		
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	0.91 (1.22)	-0.39 (1.67)	-1.33 (-1.97 to -0.69)	<0.001*
ดัชนีมวลกาย (กก.ต่อ ตร.ม.)	0.35 (0.48)	-0.17 (0.65)	-0.54 (-0.80 to -0.28)	<0.001*
ฮีโมโกลบินเอวันซี (%)	0.34 (0.63)	-0.10 (0.60)	-0.46 (-0.74 to -0.17)	0.002*
คลอเลสเตรอล (มก. ต่อ ดล.)	1.74 (32.39)	6.19 (26.79)	7.09 (-5.17 to 19.36)	0.252
เอช ดี แอล(มก. ต่อ ดล.)	5.41 (11.06)	0.42 (8.82)	5.85 (1.13 to 10.56)	0.016*
แอล ดี แอล (มก. ต่อ ดล.)	1.09 (21.59)	3.39 (18.92)	3.57 (-5.58 to 12.73)	0.439
ไตรกลีเซอไรด์(มก. ต่อ ดล.)	15.71 (44.35)	4.14 (33.22)	-6.18 (-21.65 to 9.29)	0.428

[#]Difference with 95%CI (Value from Control group- Value from Exercise group) and p-value adjusted for pre-test by using Analysis of Covariance

* นัยสำคัญทางสถิติ

ต้นทุนในทัศนะของผู้ให้บริการเป็น 69,761 บาทสำหรับกลุ่มออกกำลังกาย 34 ราย และ 17,120 บาทสำหรับกลุ่มควบคุม 36 ราย ต้นทุนในทัศนะของผู้ร่วมวิจัยเป็น 162,908 บาท สำหรับกลุ่มออกกำลังกาย ผู้ร่วมวิจัยที่มีค่า HbA1C ลดลงอย่างน้อยร้อยละ 0.1 มีจำนวน 26 รายในกลุ่มออกกำลังกาย และ 9 รายในกลุ่มควบคุม โดยคิดเป็นต้นทุนที่ใช้ไปต่อการทำให้ผู้ร่วมวิจัยหนึ่งรายมีค่า HbA1C ลดลงอย่าง

น้อยร้อยละ 0.1 ในทัศนะของผู้ให้บริการเป็น 2,683.12 บาท สำหรับกลุ่มออกกำลังกาย และ 1,902.22 บาท สำหรับกลุ่มควบคุม และต้นทุนที่ใช้ไปต่อการทำให้ผู้ร่วมวิจัยหนึ่งรายมีค่า HbA1C ลดลงอย่างน้อยร้อยละ 0.1 ในทัศนะของผู้ร่วมวิจัยเป็น 6,265.69 บาทสำหรับกลุ่มออกกำลังกาย ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงต้นทุน ประสิทธิภาพทั้งในทัศนะของผู้ให้บริการและผู้วิจัยของกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม

ประสิทธิผล (ราย)	ต้นทุน ในทัศนะของ		ต้นทุนต่อหน่วยประสิทธิผล ในทัศนะของ		
	ผู้ให้บริการ	ผู้ร่วมวิจัย	ผู้ให้บริการ	ผู้ร่วมวิจัย	
	(บาท)	(บาท)	(บาทต่อราย)	(บาทต่อราย)	
กลุ่มออกกำลังกาย	26	69,761	162,908	2,683.12	6,265.69
กลุ่มควบคุม	9	17,120	0	1,902.22	-

บทวิจารณ์

การวิจัยต้นทุนประสิทธิผลของการออกกำลังกายที่โรงพยาบาลต่อการลดระดับของ HbA1C ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่สองนี้ ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อนในประเทศไทย จากการศึกษาต้นทุนประสิทธิผล พบว่า กลุ่มออกกำลังกาย ในทัศนะของผู้ให้บริการ มีต้นทุนสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ค่าจ้างนักเวชศาสตร์การกีฬา ค่าของรางวัล และค่าต้นทุนอุปกรณ์การออกกำลังกาย ต้นทุนในทัศนะของผู้ร่วมวิจัยสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ค่าออกกำลังกาย ค่าเดินทาง และค่าเสียโอกาสในการทำงานของผู้ร่วมวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 4 โดยกลุ่มออก

กำลังกายมีต้นทุนประสิทธิผลทั้งในทัศนะของผู้ให้บริการและผู้ร่วมวิจัยสูงกว่ากลุ่มควบคุม

แม้ว่าทั้งในทัศนะของผู้ให้บริการและผู้ร่วมวิจัย ในกลุ่มออกกำลังกาย ต้นทุนประสิทธิผลมากขึ้นกว่าในกลุ่มควบคุม แต่ผู้วิจัยเชื่อว่าน่าจะมีค่าในแง่การป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน เช่น ภาวะแทรกซ้อนทางระบบประสาท ภาวะแทรกซ้อนทางตา และภาวะแทรกซ้อนทางไต อีกทั้งยังลดความเสี่ยงเรื่องโรคหัวใจและหลอดเลือด ซึ่งในการรักษาภาวะแทรกซ้อนที่มีต้นทุนที่สูงกว่าการออกกำลังกายอย่างมาก ดังนั้น น่าจะมีการศึกษาด้านต้นทุนประสิทธิผลในระยะยาวเพื่อ

ศึกษาถึงการรักษาภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานต่อไป

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เราพบว่าผู้ร่วมวิจัยในกลุ่ม ออกกำลังกายมีอายุเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามไม่พบว่าค่า HbA1C มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม ดังนั้น อายุที่ต่างกันนี้จึงไม่น่าจะเป็นปัจจัยรบกวนที่สำคัญในการศึกษาครั้งนี้

จากการวิจัยครั้งนี้ เราพบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายทำให้ผู้ร่วมวิจัยในกลุ่มออกกำลังกายมีการควบคุมระดับน้ำตาลที่ดีขึ้น ค่า HbA1C ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Dunstan และคณะ ที่ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 55 ราย เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการควบคุมอาหารและการออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ กับกลุ่มที่ได้รับการควบคุมอาหารอย่างเดียว พบว่ากลุ่มที่ได้รับการควบคุมอาหารและการออกกำลังกายค่า HbA1C ลดลงได้ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการ

ควบคุมอาหารเพียงอย่างเดียวเฉลี่ยร้อยละ 0.2⁽²⁰⁾ ในทำนองเดียวกันกับผลที่ได้จาก meta-analysis โดย Boul⁽²¹⁾ แต่ค่า TC, LDL-C และ TG เฉลี่ยไม่ได้แตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษาที่ได้นี้อาจจะมาจากการปรับเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมมารับประทานอาหารร่วมกับระยะเวลาการออกกำลังกายเพียง 8 สัปดาห์ ซึ่งยังไม่ทำให้ค่า TC, LDL-C และ TG เฉลี่ยลดลง

อนึ่ง มีข้อสังเกตว่า การศึกษาครั้งนี้ ไม่ได้สุ่มผู้เข้าร่วมวิจัย หากผู้เข้าร่วมวิจัยเลือกกลุ่มเอง ที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ได้ เพราะผู้ที่เลือกออกกำลังกายมักเป็นผู้ที่มีทัศนคติต่อการรักษาสุขภาพสูงกว่าผู้ที่ไม่ออกกำลังกาย ดังนั้น ถ้าทำการศึกษาใหม่ควรมีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้ได้ผลที่น่าเชื่อถือมากกว่านี้

สรุป ในทัศนะของผู้ให้บริการและผู้เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ต้นทุนประสิทธิผลในการออกกำลังกาย สูงกว่าการไม่ออกกำลังกาย

ตารางที่ 4 แสดงต้นทุนของกลุ่มออกกำลังกายในทัศนะของผู้ให้บริการและของผู้ร่วมวิจัย

	ต้นทุนในทัศนะของ	
	ผู้ให้บริการ(บาท)	ผู้ร่วมวิจัย(บาท)
ต้นทุนทางตรง		
ค่าแรงงาน		
ค่าจ้างนักเวชศาสตร์การกีฬา	35,578	-
ค่าจ้างเจ้าหน้าที่เจาะเลือด	2,093	-
ค่าจ้างนักโภชนาการ	5,580	-
ค่าวัสดุใช้สอย		
ค่าอาหาร	4,884	-
ค่าจัดทำคู่มือเบาหวาน	3,488	-
ค่าของรางวัล	11,162	-
ค่าต้นทุนอุปกรณ์การออกกำลังกาย	6,976	-
ต้นทุนทางตรงจากการให้บริการทางการแพทย์		
ค่าออกกำลังกาย	-	76,567
ต้นทุนทางตรงที่ไม่เกี่ยวกับการให้บริการทางการแพทย์		
ค่าใช้จ่ายในการเดินทาง	-	61,905
ค่าอาหาร	-	6,516
ต้นทุนทางอ้อม		
ค่าเสียโอกาสในการทำงานของผู้ร่วมวิจัยเพื่อมาออกกำลังกาย	-	9,775
ค่าเสียโอกาสในการทำงานของญาติในการพาผู้ร่วมวิจัยมาออกกำลังกาย	-	8,145

เอกสารอ้างอิง

1. Davies MJ, Tringham JR, Troughton J, et al. Prevention of type 2 diabetes: a review of the evidence and its application in a UK setting. *Diabetes Med* 2004; 21: 403-14.
2. กุลพิมล เจริญดี และ นิตยา พันธุเวทย์, ประเด็นรณรงค์วันเบาหวานโลก ปี 2552 (งบประมาณ 2553). สืบค้น 1 พฤศจิกายน 2553, <http://www.diabassocthai.org>
3. American Diabetes Association. Prevent or delay of type 2 Diabetes. *Diabetes care* 2004; 27 (suppl1): s47-s54.
4. UK prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Intensive blood glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complication in patients with type 2 diabetes (UKPDS33). *Lancet* 1998; 352: 837-53.
5. UK prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Effect of intensive blood-glucose control with metformin or complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS33). *Lancet* 1998; 352: 854-65.
6. Reichard P, Nilsson BY, Rosenqvist U. The effect of long-term intensified insulin treatment on the development microvascular complications of diabetes mellitus. *N Engl J Med* 1993; 329: 304-9.
7. Campbell RK, White JR. ASHP therapeutic position statement on strict glycemic control in patients with diabetes. *AM J Health-Syst Pharm* 2003; 60: 2357-62.
8. Aiello LP, Wong J, The retinopathy. In: Ruderman N, Devlin JT, editors. *Handbook of Exercise in Diabetes*, 2nd ed. Alexandria: American Diabetes Association; 2002. p. 401-13.
9. Lemaster JW, Reiber GE, Smith DG, et al. Daily weight bearing activity does not increase the risk of diabetic foot ulcers. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 1093-9.
10. Mogensen CE, The nephropathy. In: Ruderman N, Devlin JT, editors. *Handbook of Exercise in Diabetes*, 2nd ed. Alexandria: American Diabetes Association; 2002. p. 433-49.
11. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002; 346: 393-403.
12. Pan XR, Li GW, Hu YH, et al. Effects of diet and exercise in prevention in NIDDM in people with impaired glucose tolerance. *Diabetes care* 1997; 20: 537-44.
13. Bax JJ, Young LH, Frye RL, et al. Screening for coronary artery disease in patients with diabetes. *Diabetes care* 2007; 30: 2729-36.
14. Berger M, Berchtold P, Cüppers HJ, et al. Metabolic and hormonal effects of muscular exercise in juvenile type diabetics. *Diabetologia* 1997; 13: 355-65.
15. American diabetes association. Physical activity/exercise and diabetes (Position Statement). *Diabetes care* 2004; 27(Suppl. 1): s58-s62.
16. Berger M, The adjustment of insulin and oral agent therapy. In: Ruderman N, Devlin JT, editors. *Handbook of Exercise in Diabetes*, 2nd ed. Alexandria: American Diabetes Association; 2002. p. 365-76.
17. Chiawchanwattana A. Cost utility of renal dialysis in Thailand. *J Nephrology Soc of Thailand* 2003; 9: 158-69.
18. Trento M, Passera P, Bajardi M, et al. Lifestyle intervention by group care prevents deterioration of type2 diabetes: a 4-year randomized controlled clinical trial. *Diabetologia* 2002; 45: 1231-39.
19. Honkola A, Forsen T, Eriksson J. Resistance training improves the metabolic profile in individuals with type 2 diabetes. *Acta Diabetol* 1997; 34: 245-8.
20. Dunstan DW, Mori TR, Puddey IB, et al. The independent and combined effects of aerobic exercise and dietary fish intake on serum lipids and glycemic control in NIDDM: a randomized controlled study. *Diabetes care* 1997; 20: 913-21.
21. Boul' NG, Haddad E, Keny GP, et al. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA* 2001; 286: 1218-27.