

# ผลของเสียงดนตรีต่อการเปลี่ยนแปลง การใช้ออกซิเจนของหัวใจขณะออกกำลังกาย

ปิณฑพงศ์ สุทธิภาคินีย์, พ.บ.

ภาริส วงศ์แพทย์, พ.บ.

ฉัฐยา จิตประไพ, พ.บ.

เพิ่มสุข เอื้ออารี, วท.บ. (พยาบาล)

ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

ปิณฑพงศ์ สุทธิภาคินีย์, ภาริส วงศ์แพทย์, ฉัฐยา จิตประไพ, เพิ่มสุข เอื้ออารี. ผลของเสียงดนตรีต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ออกซิเจนของหัวใจขณะออกกำลังกาย. เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2543; 10(1) : 31-36.

## บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ออกซิเจนของหัวใจในคนปกติ 42 คน ชาย 22 คน หญิง 20 คน อายุ 20-35 ปี (อายุเฉลี่ย 22.90 ปี) วิธีการคือ ปริมาณการใช้ ออกซิเจนของหัวใจจาก Rate Pressure Product (RPP) ซึ่งได้จาก อัตราการเต้นของ หัวใจคูณกับความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ขณะออกกำลังกายเดินสายพานโดยเพิ่มงานทุกๆ 2 นาที (BAL protocol) เปรียบเทียบระหว่างฟังดนตรีรวมกับการออกกำลังกาย และออก กำลังกายอย่างเดียว ในกลุ่มทดลองเดียวกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติระหว่าง 2 ประเภท ผลการทดลองนี้แสดงว่า เสียงดนตรีไม่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ออกซิเจนของหัวใจขณะออกกำลังกาย

เนื่องจากเสียงดนตรีมีผลต่อมนุษย์ในขณะที่พัก คือสามารถช่วยผ่อนคลาย(4) ลดความเครียด ความกังวล ผ่านทางระบบประสาทลิมบิกโดยตรง(2) ช่วยลดอาการปวด(5) จากการเพิ่มการหลั่ง endorphin ในร่างกาย(2) ลดการหลั่งสาร catecholamine ซึ่งทำให้มีผลลดอัตราการเต้นของหัวใจ และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว แสดงถึงปริมาณการใช้ออกซิเจนของหัวใจก็ลดลงตามไปด้วย เนื่องจากปริมาณการใช้ออกซิเจนของหัวใจแปรผันตรงต่ออัตราการเต้นของหัวใจ คูณกับ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว หรือ Rate Pressure Product

$$RPP = HR \times SBP \quad (1.3)$$

ปริมาณการใช้ออกซิเจนของหัวใจ ( $MVO_2$ )

$$= 0.17 (HR \times SBP) - 5.31 \quad (3)$$

$$= 0.17 RPP - 5.31 \quad (3)$$

จากสมการข้างต้น RPP เป็นตัวพยากรณ์ปริมาณการใช้ออกซิเจนของหัวใจได้โดยแปรผันโดยตรง จึงสามารถนำค่า RPP มาใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงการใช้ออกซิเจนของหัวใจได้ ปัจจุบันได้มีการนำดนตรีมาใช้ร่วมกับการออกกำลังกายมากขึ้น เพื่อความเพลิดเพลินหรือบันเทิง แต่ยังไม่ทราบผลที่ชัดเจนต่อการใช้ออกซิเจนของหัวใจ การศึกษานี้ได้ศึกษาถึงผลของเสียงดนตรีต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ออกซิเจนของหัวใจในขณะที่ออกกำลังกาย ซึ่งมีปัจจัยที่แตกต่างจากขณะพัก เช่น มีความเครียดต่อร่างกาย และมีความต้องการใช้พลังงานมากกว่าขณะพัก

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของเสียงดนตรีที่มีน้ำหนักของเสียงนุ่มนวลโดยไม่ขึ้นกับความดังของเสียง (light music) ต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ออกซิเจนของหัวใจขณะออกกำลังกาย เพื่อพิจารณานำมาใช้ประโยชน์ในเชิงปฏิบัติ โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคหัวใจที่ต้องการการออกกำลังกายต่อไป

### รูปแบบการวิจัย

โดยวิธีควบคุมการทดลอง (experimental control)

### วัสดุและวิธีการ

1. อาสาสมัคร คนปกติ อายุ 20-35 ปี จำนวน 42 คน ไม่มีประวัติที่เป็นข้อห้ามใดๆ ในการออกกำลังกาย ไม่ได้ใช้ยาหรือสารกระตุ้นที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ และความดันโลหิต มีความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจเป็นปกติ
2. เครื่องวิ่งสายพาน ชนิดตั้งโปรแกรมได้
3. ชุดนาฬิกาบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งรับสัญญาณจากสายรัดหน้าอก ที่วัดอัตราการเต้นของหัวใจโดยตรง
4. เครื่องวัดความดันโลหิตแบบใช้มือ
5. ชุดเครื่องเล่นแผ่นเสียง พร้อมแผ่นเสียง เพลงบรรเลง (light music)
6. ห้องปรับอากาศ ควบคุมอุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส
7. ผู้วัดความดันโลหิต และผู้บันทึกข้อมูลอัตราการเต้นของหัวใจ

ก่อนเริ่มการวิจัย อธิบายขั้นตอนการวิจัยแก่ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคน บันทึกข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ความดันโลหิต และ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โดยคาดสายรัดหน้าอกที่วัดอัตราการเต้นของหัวใจ และส่งสัญญาณถึงนาฬิกาที่ใส่ไว้ที่ข้อมือซ้าย ส่วนแถบผ้าวัดความดันโลหิตรัดไว้ที่แขนขวา ได้แบ่งอาสาสมัครเป็น 2 กลุ่ม เพื่อตัดปัจจัยรบกวนในเรื่องของการฟังดนตรีในวันที่ย่อยกกำลังกายวันแรกหรือวันที่สอง

- |         |       |          |                       |
|---------|-------|----------|-----------------------|
| กลุ่ม 1 | 14 คน | วันที่ 1 | เดินสายพาน + ฟังดนตรี |
|         |       | วันที่ 2 | เดินสายพานอย่างเดียว  |
| กลุ่ม 2 | 28 คน | วันที่ 1 | เดินสายพานอย่างเดียว  |
|         |       | วันที่ 2 | เดินสายพาน + ฟังดนตรี |

ระยะเวลาวันที่ 1 และ 2 ห่างกัน 1 วัน  
ที่อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส

ใช้ BAL protocol<sup>(7)</sup> (ตารางที่ 1) ในการออกกำลังกายเดินสายพาน คือมีการเพิ่มงานการออกกำลังกายสม่ำเสมอ ประมาณ 1 MET ทุกๆ 2 นาที โดยความเร็วในการเดินคงที่เพิ่มเฉพาะความลาดชันในการเดิน เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการวัดความดันโลหิต

Stage	Time (min)	Speed (km/h)	Elevation (%)	METS
1	2	5.4	2.0	4.5
2	2	5.4	4.0	5.5
3	2	5.4	6.0	6.4
4	2	5.4	8.0	7.4
5	2	5.4	10.0	8.3
6	2	5.4	12.0	9.2
7	2	5.4	14.0	10.2
8	2	5.4	16.0	11.1
9	2	5.4	18.0	12.0
10	2	5.4	20.0	13.0
11	2	5.4	22.0	13.9
12	2	5.4	24.0	14.9
13	2	5.4	25.0	15.3

ตารางที่ 1 Automatic Treadmill Protocol Balke (BAL) Protocol (26 min)

บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิต ทุกๆ 2 นาที จนสิ้นสุดการออกกำลังกายตามความต้องการของอาสาสมัคร หรือตามข้อบ่งชี้ของ American College of Sports Medicine in Exercise Testing<sup>(6)</sup> จำนวน Rate Pressure Product จากอัตราการเต้นของหัวใจ คูณกับ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว

$$RPP = HR \times SBP$$

นำ RPP ที่เปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา 2 นาที เช่น RPP ที่ 2 นาที, RPP ขณะพัก, RPP ที่ 4 นาที, RPP ที่ 2 นาที ในกลุ่มฟังดนตรีและไม่ฟังดนตรี มาเปรียบเทียบกันในคนๆ เดียวกัน ทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ออกซิเจนของหัวใจในแต่ละช่วงเวลา

**การวิเคราะห์ทางสถิติ**

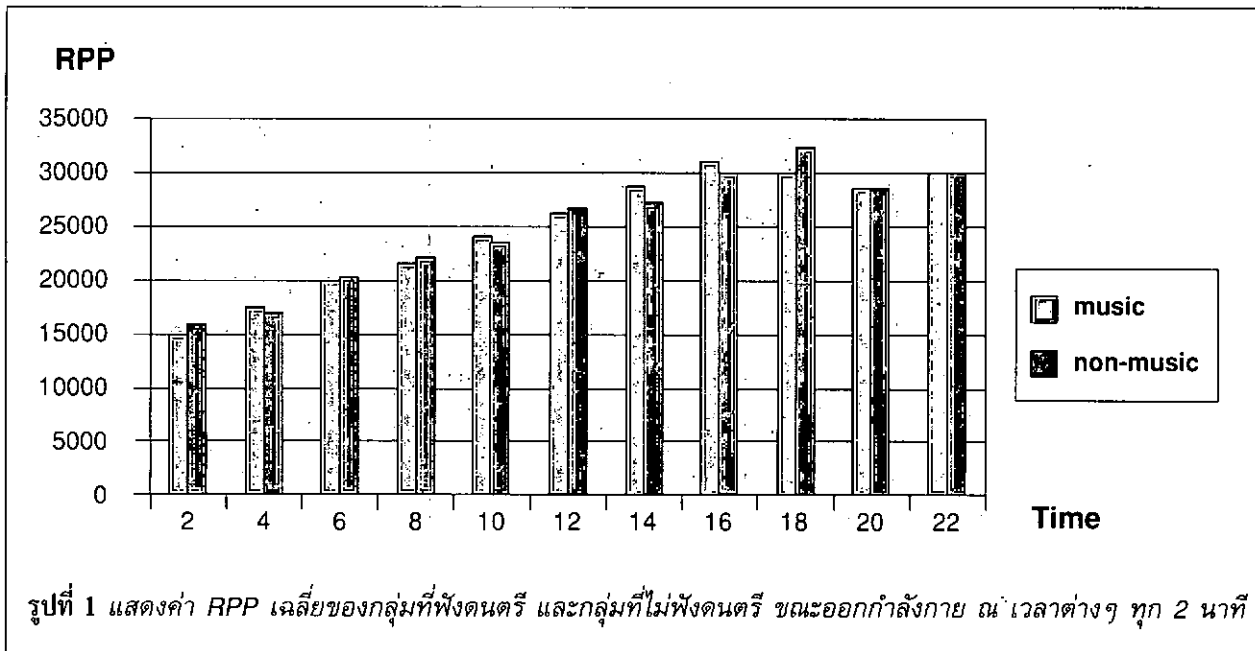
ใช้ Student paired t - test เป็นการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ค่าความเชื่อมั่น 95%

**ผลการศึกษา**

จากการเปลี่ยนแปลงของ RPP ในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่มฟังดนตรี และไม่ฟังดนตรี ทั้ง 2 กลุ่ม ได้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงนำทั้ง 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบรวมกันในคนๆ เดียวกัน ก็พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มฟังดนตรีและไม่ฟังดนตรีขณะออกกำลังกาย (p > 0.05) ดังตารางที่ 2 ยกเว้นในช่วงนาทีที่ 2 - นาทีที่ 4 อย่างไรก็ตามในช่วงนี้มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงกว่าในช่วงอื่นมาก จึงทำให้มีค่า standard errors สูง จึงได้นำมาเปรียบเทียบในช่วงนาทีที่ 0 (ขณะพัก) - นาทีที่ 6 และช่วงนาทีที่ 0 - นาทีที่ 18 ก็ไม่พบว่ามีผลแตกต่างกัน

ช่วงเวลาที่ใช้เปรียบเทียบ RPP (min)	n	p value
RPP diff. M - N ขณะพัก	42	.027
0 - 2 RPP diff. M - N	42	.213
2 - 4 RPP diff. M - N	42	.020
4 - 6 RPP diff. M - N	39	.318
6 - 8 RPP diff. M - N	35	.943
8 - 10 RPP diff. M - N	29	.750
10 - 12 RPP diff. M - N	25	.245
12 - 14 RPP diff. M - N	19	.084
14 - 16 RPP diff. M - N	11	.752
16 - 18 RPP diff. M - N	7	.531

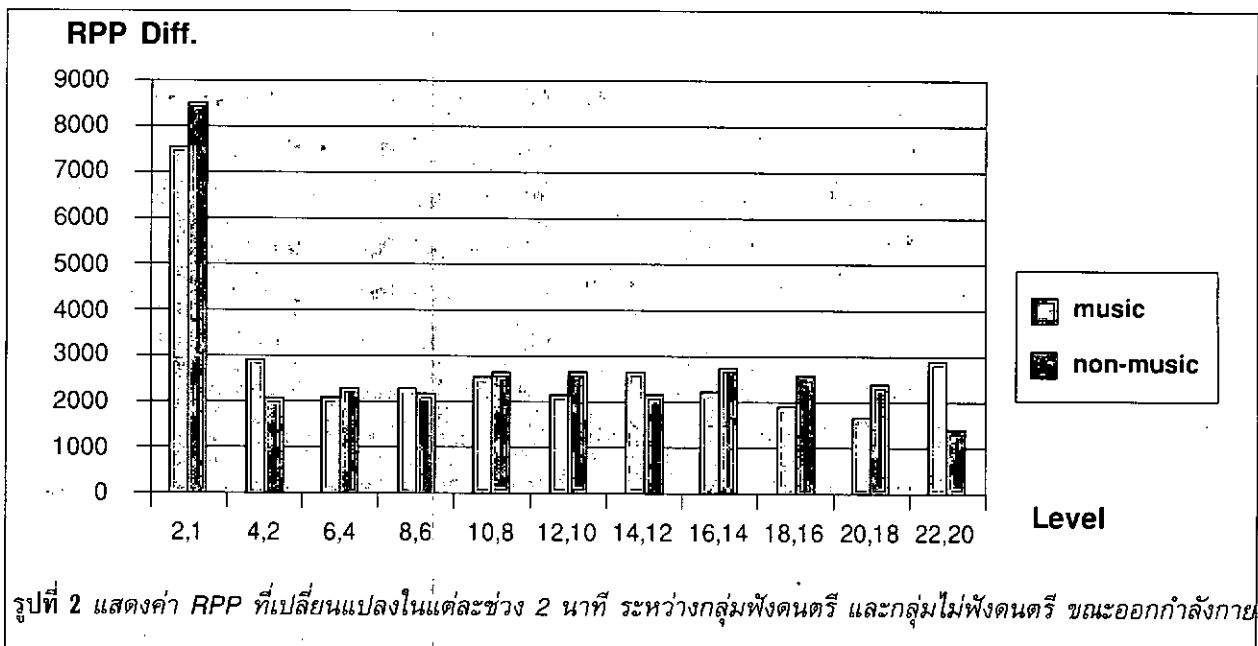
ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบ RPP ในแต่ละช่วงเวลาของกลุ่มฟังดนตรี และไม่ฟังดนตรี โดย 0 - 2 RPP diff. M - N = ความแตกต่างของ RPP ในนาทีที่ 2 และนาทีที่ 0 (ขณะพัก) ระหว่างการฟังดนตรี และไม่ฟังดนตรี ขณะออกกำลังกาย



จากรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่า ค่า RPP ที่บันทึกทุกๆ 2 นาทีมีการเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ และใกล้เคียงกันทั้งในกลุ่มที่ฟังดนตรีและกลุ่มที่ไม่ฟังดนตรี จนกระทั่งในระยะท้ายๆ ที่เริ่มคงที่ ในทั้ง 2 กลุ่ม แสดงถึงปริมาณการใช้ออกซิเจนของหัวใจในขณะที่ออกกำลังกายที่เพิ่มขึ้นจนเข้าสู่ภาวะที่ไม่สามารถใช้ออกซิเจนเพิ่มได้อีกก็จะใช้ออกซิเจนคงที่ตามสรีรวิทยาของการออกกำลังกายในคนปกติทั้ง 2 กลุ่ม

จากรูปที่ 2 แสดงค่า RPP ที่เปลี่ยนแปลงโดยเฉลี่ยเมื่อเพิ่มปริมาณงานตาม BAL Protocol ทุกๆ 2 นาที ตั้งแต่หน้าที่ที่ 2 เทียบกับขณะพัก (21) จนถึงหน้าที่ที่ 22

เทียบกับหน้าที่ที่ 20 (22,20) ที่แสดงในแกนตั้ง จะพบว่าการเปลี่ยนแปลงของ RPP โดยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากในช่วง 2 นาทีแรก หลังจากนั้นการเพิ่มขึ้นจะค่อนข้างคงที่ ในที่นี้จะไม่พิจารณาเปรียบเทียบในหน้าที่ที่ 20 และ 18 (20,18), ในหน้าที่ที่ 22 และ 20 (22,20) เนื่องจากจำนวนผู้ที่สามารถออกกำลังกายถึงระดับนี้มีเพียง 2 และ 1 คนตามลำดับ จึงไม่นำมาคำนวณเปรียบเทียบทางสถิติ และจากการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของ RPP โดยเฉลี่ยได้นำมาคำนวณทางสถิติโดยวิธี Student paired t - test เปรียบเทียบลงในตารางที่ 2



## บทวิจารณ์

1. เสียงดนตรี อาจไม่ช่วยลดการหลั่ง catecholamine ขณะออกกำลังกาย ซึ่งต่างจากขณะพัก เนื่องจากขณะออกกำลังกายเป็นภาวะที่มีความเครียดต่อร่างกายมาก ร่างกายจึงตอบสนองโดยการหลั่งสาร catecholamine ตามปกติ

2. เสียงดนตรีไม่ช่วยลดการทำงานของหัวใจ ขณะออกกำลังกาย ร่างกายยังจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนเป็นสัดส่วนกับงานที่ทำ แต่ขณะพัก กล้ามเนื้อสามารถผ่อนคลายมากขึ้นได้ จึงทำให้ Rate Pressure Product ลดลงได้

### 3. ข้อจำกัดของการศึกษานี้ ได้แก่

- การทำการศึกษาในคนกลุ่มน้อย คือ 42 คน ช่วงอายุน้อย อาจไม่ใช้ตัวแทนของประชากรทั้งหมด แต่ได้ควบคุมตัวแปรต่างๆ ที่อาจมีผลต่อผลการศึกษา เช่น การเปรียบเทียบในคนๆ เดียวกัน ในเวลาใกล้เคียงกัน คือ 1 วัน ทำให้ได้สภาวะร่างกายใกล้เคียงกัน ได้แก่ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ภาวะโภชนาการ ความเข้มข้นเลือด แม้ยังมีภาวะอื่นที่อาจแตกต่างกันใน 2 วันได้ เช่น ภาวะอารมณ์ จิตใจ ความเครียด ความอ่อนล้า ปริมาณน้ำในร่างกาย ซึ่งมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ และความดันโลหิต ทำให้แม้ขณะพักในคนๆ เดียวกันแต่ต่างวันกันก็สามารถทำให้ Rate Pressure Product ต่างกันได้ การเปรียบเทียบดูผลจากการให้มีการสลัวันฟังดนตรีกันเพื่อตัดปัจจัยรบกวนในเรื่องผลของความเมื่อยล้า หรือการปรับตัวต่อการออกกำลังกายด้วย ซึ่งได้ผลไม่แตกต่างกันในการสลัวัน

- เครื่องมือในการวัดมีความคลาดเคลื่อนได้ เช่น การใช้เครื่องวัดความดันโลหิตชนิดใช้มือ ซึ่งมีความละเอียดน้อย และมีความคลาดเคลื่อนได้ในตัวผู้วัด แม้จะใช้คนๆ เดียวกันวัดก็ตาม และการศึกษาไม่ได้วัดความเปลี่ยนแปลงจากการวัดปริมาณการใช้ออกซิเจนของหัวใจโดยตรง เป็นเพียงการวัดทางอ้อมโดยดูจาก Rate Pressure Product เท่านั้น

- การศึกษานี้ ใช้เสียงดนตรีชนิดเดียว คือ light music ชนิดเดียวกันทั้งหมด ไม่ได้แบ่งตามความชอบหรือความต้องการของอาสาสมัคร ซึ่งอาจมีผลต่อการลดความเครียด หรือผลทางจิตใจของแต่ละคนแตกต่างกันตามชนิดของดนตรี ซึ่งต้องทำการศึกษาต่อไป และแม้จากผลการศึกษานี้ เสียงดนตรีจะไม่มีผลต่อการ

เปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ออกซิเจนของหัวใจขณะออกกำลังกาย แต่ก็ไม่ได้เกิดผลเสียต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ออกซิเจนของหัวใจขณะออกกำลังกาย เพื่อจุดประสงค์อื่นๆ ต่อไป

## สรุป

เสียงดนตรีชนิดเบา (light music) ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ออกซิเจนของหัวใจขณะออกกำลังกาย

## เอกสารอ้างอิง

1. Moldover JR, Barthels MN. Cardiac rehabilitation. In : Braddom RL ed. Physical Medicine & Rehabilitation. Philadelphia : WB Saunders, 1996:650-1.
2. Watkins GK. Music therapy : proposed physiological mechanisms and clinical implications. Clin-Nurse-Spec 1997;Mar:11(2):43-50.
3. Kottke TE. Rehabilitation of the patient with heart disease. In Kottke FJ , Lehmann JF eds Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders, 1990:876-7.
4. Gazzetta CE. Effects on relaxation and music therapy on patients in a coronary care unit Presumptive acute myocardial infarction , Heart and Lung :- Journal of Clinical care (Heart-Lung) 1989;Nov:18(6):609-16.
5. Allen CH. Mitchell FA. Stress, adaptation and coping. In : Potter PA, Parry A, eds. Basic nursing theory and practice 3<sup>rd</sup> ed.,1995:69.
6. American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing and prescription. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia : Lea and Febiger,1991.
7. Franklin BA. Gordon S, Hellerstein HK, Timnis GC. Exercise testing : basic principles. In : Wenger NK, Hellerstein HK, eds. Rehabilitation of the coronary patient. 3<sup>rd</sup> ed. New York : Churchill Livingstone, 1992:123-45.

# Effect of Light Music on Myocardial Oxygen Consumption During Exercise

Pinnapong Suthikasnee, M.D.

Parit Wongphaet, M.D.

Chattaya Jitpraphai, M.D.

Permsuk Ua-Aree, B.Sc. ( Nurse )

*Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, Mahidol University*

**Suthikasnee P, Wongphaet P, Jitpraphai C, Ua-Aree P. Effect of light music on myocardial oxygen consumption during exercise. J Thai Rehabil 2000; 10(1): 31-36.**

## Abstract

To study the effect of light music on myocardial oxygen consumption in normal subjects. We predicted myocardial oxygen consumption of 22 men and 20 women, age 20-35 years (average age 22.90 years) by calculating rate pressure product (RPP) from heart rate multiplies by systolic blood pressure during progressive treadmill exercise with sequentially increased workload every 2 minutes (BAL-protocol) with and without light music as background. There was no statistic difference in RPP change between both groups. The study concluded that light music does not effect myocardial oxygen consumption during exercise.