

การเปลี่ยนแปลงของการไหลเวียนของโลหิตและการหายใจในขณะออกกำลังกาย  
และการกลับคืนสู่สภาพปกติ ภายหลังจากการออกกำลังกาย ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

นางรัชณี ขวัญบุญจันทร์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต

แผนกวิชาพลศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๑๔

002552

I 17091238

**Circulatory and respiratory Reactions during Exercise  
and Recovery Under Different Ambient Conditions.**

**Mrs. Rajanee Quanboonchan**

**A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the  
Requirements for the Degree of  
Master of Education.**

**Department of Physical Education  
Graduate School**

**Chulalongkon University**

**1971**

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต



*แฉะ นวรัตน์*

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

*ทศพร น.* ประธานกรรมการ

*อ.อ. น.* กรรมการ

*ทศพร น.* กรรมการ

*อ.อ. น.* กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย ศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การเปลี่ยนแปลงของการไหลเวียนของโลหิต และการหายใจในขณะที่ ออกกำลังกาย และการกลับคืนสู่สภาพปกติภายหลังการออกกำลังกาย ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

ชื่อ นางรัชนี ขวัญบุญจันทร์ แผนกวิชา พลศึกษา

ปีการศึกษา ๒๕๑๓

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการไหลเวียนของโลหิต และการหายใจในขณะที่ออกกำลังกาย และการกลับคืนสู่สภาพปกติภายหลังการออกกำลังกาย ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน

การทดลอง, ใช้นิสิตชายที่มีสุขภาพแข็งแรง ๕ คน ออกกำลังกายแบบจักรยาน วัตงานในท้องที่มีอุณหภูมิและความชื้นต่าง ๆ กัน เริ่มตนจากน้ำหนักดวงที่พอเหมาะตามผล ที่ได้จากการทดสอบขั้นต้น และเพิ่มน้ำหนักดวง ๐.๕ กิโลปอนด์ทุก ๒ นาที จนกระทั่งผู้ถูก ทดลองถึงต่อไปไม่ไหว บันทึกผลการตรวจร่างกายก่อนออกกำลังกาย, ขณะออกกำลังกาย, และ ภายหลังออกกำลังกาย เกี่ยวกับอัตราชีพจร, อัตราการหายใจ, ความดันโลหิตและน้ำหนักตัว.

จากผลการทดลองพบว่า ในการออกกำลังกายในที่ที่มีอุณหภูมิและความชื้นต่าง ๆ กัน, เมื่ออุณหภูมิและความชื้นสูงขึ้น, อัตราการหายใจและความดันโลหิตก่อนทำการทดลองต่างกัน เพียงเล็กน้อยและไม่มีความสำคัญทางสถิติ. แต่อัตราชีพจรเต้นเร็วขึ้น. ในขณะที่ออก กาย อัตราชีพจรและอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นเร็วไปตามอุณหภูมิและความชื้น, ใน อากาศเย็น, ร้อนแห้ง, และร้อนชื้นตามลำดับ. ในระยะฟื้นตัว (๒ นาที) อัตราการ หายใจลดลงโดยไม่แตกต่างกันในทั้งสามอุณหภูมิ, แต่ในอากาศร้อนชื้นอัตราชีพจรลดลงช้า ที่สุด, ในอากาศร้อนแห้งลดลงเร็วกว่า, และในอากาศเย็นลดลงเร็วที่สุด. ในนาทีที่ ๑ ของระยะฟื้นตัว ความดันโลหิต และความดันชีพจรลดลงเร็วที่สุดในอากาศเย็น และช้า ที่สุดในอากาศร้อนชื้น. ในระยะฟื้นตัวในนาทีที่ ๒ และที่ ๑๒ ความดันชีพจรไม่แตกต่างกัน ในทั้งสามภาวะ. ระยะออกกำลังกายและระยะฟื้นตัวในอากาศที่มีอุณหภูมิและความชื้นสูง. เหนือออกมากกว่าในระยะเหมือนกันในอากาศเย็น และในอากาศร้อนแห้ง.

9

Thesis Title:    Circulatory and respiratory Reactions during  
                  Exercise and Recovery under Different Ambient  
                  Conditions.

Name:             Mrs. Rajanee Quanboonchan Department: Physical  
                  Education

Academic Year:  1970

#### Abstract

The purpose of this study is to investigate the circulatory and respiratory reactions during exercise and recovery in hot-dry, hot-humid and "cold" environments.

Eight healthy, young male subjects exercise on the bicycle ergometer in a climate chamber. Beginning with 2.5 kp. load and 125 watt per minute, The load was increased by 0.5 kp. every 2 minutes until the subject could not pedal any longer. Pulse rate was counted, and respiratory rate was recorded during the control, exercise, and recovery periods. The blood pressure was taken before the exercise and during recovery.

The results showed that the pulse rate rose with the air temperature and humidity. The respiration and blood pressure were practically the same during the control period under different ambient conditions. The pulse rate and the frequency of breathing during exercise increased rapidly in the hot-dry and hot-humid atmospheres. The recovery pulse sum was smallest in the cold, and biggest in the hot-humid condition. The blood pressure after exercise dropped rapidly during the first minute, the rapidity decreasing from the cold to the hot-dry, and the hot humid, respectively. The pulse pressure at the sixth and twelfth minutes of recovery was about equal in all conditions. Exercise and recovery in the hot and humid air caused the greatest loss of sweat and in the hot and dry air more than in the cold.

คำนำ

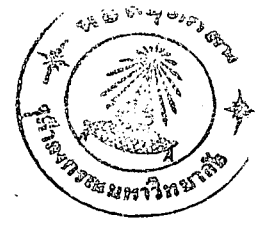
ในการทำวิทยานิพนธ์เรื่องนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากศาสตราจารย์นายแพทย์ อวย เกตุสิงห์, ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, อาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมการวิจัย, อนุญาตให้ใช้สถานที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ ของศูนย์ฯ, อีกทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินงานจนประสบผลสำเร็จ. อาจารย์เทพวดี สมะพันธุ์ ได้ให้ความกรุณาจัดหา นิสิตอาสาสมัครเพื่อการทดลอง, นายแพทย์เจริญทัศน์ จินตนะเสรี, แพทย์ประจำศูนย์ฯ, ได้กรุณาตรวจสอบสุขภาพของผู้ทดลอง, และอาจารย์อนันต์ อัฐชู ได้ให้คำแนะนำในการคำนวณผล. ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์ทั้งสี่ท่านที่กล่าวนามมานี้เป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้.

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณพนักงานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นายสมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ และนายพื้น พิฤกษ์แก้ว ที่ให้ความช่วยเหลือและเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้, และนิสิตชั้นปีที่ ๑ และ ๒ ของแผนกพลศึกษา, คณะครูสาคศร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, นักศึกษาวิทยาลัยวิชาการศึกษาพลศึกษาชั้นปีที่ ๓ ซึ่งยอมเสียสละเป็นผู้ถูกทดลองให้ทดลองการวิจัยนี้.

รัชนี ขวัญบุญจัน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
คำนำ .....	ฉ
รายการตารางประกอบ .....	ช
รายการภาพประกอบ .....	ญ
บทที่	
๑. บทนำ .....	๑
๒. วิธีดำเนินการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล .....	๑๕
๓. การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	๑๘
๔. การอภิปรายผลการวิจัย, ข้อเสนอแนะ, สรุปผลการวิจัย .....	๔๐
บรรณานุกรม .....	๔๗
ภาคผนวก .....	๔๘
ประวัติการศึกษา .....	๕๕



รายการตารางประกอบ

ตารางที่

หน้า

- ๑. ลักษณะทางร่างกายของผู้ถูกทดลอง .....๑๕
- ๒. อัตรารังสีจักร ขณะออกกำลังกายอย่างหนักในอากาศร้อนชื้น .....๒๐
- ๓. อัตรารังสีจักร ขณะออกกำลังกายอย่างหนักในอากาศร้อนแห้ง.....๒๑
- ๔. อัตรารังสีจักร ขณะออกกำลังกายอย่างหนักในอากาศเย็น .....๒๒
- ๕. ผลรวม ( ๒ นาที ) ของอัตรารังสีจักรขณะออกกำลังใน  
อุณหภูมิต่าง ๆ .....๒๓
- ๖. เปรียบเทียบผลรวมของอัตรารังสีจักรขณะออกกำลังใน  
อุณหภูมิต่าง ๆ .....๒๔
- ๗. ผลรวม ( ๒ นาที ) ของอัตรารังสีจักรระหว่างการฟื้นตัว  
หลังจากออกกำลังในอุณหภูมิและความชื้นต่าง ๆ .....๒๕
- ๘. อัตรารังสีจักรก่อนทดลอง, ขณะออกกำลัง, ขณะฟื้นตัว  
ในอุณหภูมิและความชื้นต่าง ๆ .....๒๖
- ๙. อัตราการหายใจขณะออกกำลังอย่างหนักในอากาศร้อนชื้น.....๒๘
- ๑๐. อัตราการหายใจขณะออกกำลังอย่างหนักในอากาศร้อนแห้ง.....๒๙
- ๑๑. อัตราการหายใจขณะออกกำลังอย่างหนักในอากาศเย็น.....๓๐
- ๑๒. ผลรวม ( ๒ นาที ) ของอัตราการหายใจขณะออกกำลังใน  
อุณหภูมิต่าง ๆ .....๓๑
- ๑๓. เปรียบเทียบผลรวมของอัตราการหายใจขณะออกกำลัง  
ในอุณหภูมิต่าง ๆ .....๓๒
- ๑๔. อัตราการหายใจ (ผลรวม ๒ นาที) ระหว่างการฟื้นตัวหลังจาก  
ออกกำลังในอุณหภูมิและความชื้นต่าง ๆ .....๓๓



๑๕.	การหายใจขณะก่อนทดลอง, ขณะออกกำลังกาย, ขณะฟื้นตัว ในอุณหภูมิและความชื้นต่าง ๆ .....	๓๔
๑๖.	ความดันโลหิตและความดันชีพจร ขณะก่อนทำการทดลอง, และขณะฟื้นตัวในอุณหภูมิและความชื้นต่าง ๆ .....	๓๖
๑๗.	เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักตัวที่สูญเสียไปในระหว่าง ออกกำลังกายและฟื้นตัวรวมกันในอุณหภูมิและความชื้นที่แตกต่างกัน ..	๓๘
๑๘.	น้ำหนักตัวของบุคคลสอบ ๘ คนที่สูญเสียไปในระยะออกกำลังกาย และ ระยะฟื้นตัวรวมกันในอุณหภูมิและความชื้นต่าง ๆ .....	๔๘
๑๙.	ปริมาณงานที่ผู้เข้าทดสอบสามารถทำได้ในอากาศร้อนชื้น .....	๕๐
๒๐.	ปริมาณงานที่ผู้เข้าทดสอบสามารถทำได้ในอากาศร้อนแห้ง .....	๕๑
๒๑.	ปริมาณงานที่ผู้เข้าทดสอบสามารถทำได้ในอากาศเย็น .....	๕๒
๒๒.	การเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิตหลังจากออกกำลังกาย ในอุณหภูมิและความชื้นต่าง ๆ .....	๕๓

รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
๑. เปรียบเทียบอัตราชีพจรในขณะออกกำลังกาย และขณะตื่นตัวในอุดมภูมิและความ ความชื้นต่าง ๆ กัน .....	๒๗
๒. เปรียบเทียบอัตราการหายใจในขณะออกกำลังกาย และขณะตื่นตัว ในอุดมภูมิ และความชื้นต่าง ๆ กัน .....	๓๕
๓. เปรียบเทียบความดันชีพจรขณะตื่นตัวในนาฬิกาที่ ๑, ๒, และ ๖ .....	๓๗
๔. เปรียบเทียบการเสียเหงื่อในระยะออกกำลังกาย และระยะตื่นตัว ในอุดมภูมิ และความชื้นต่าง ๆ กัน.....	๓๘