# ผลของการอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพักแตกต่างกัน ต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และการปรับตัวของระบบไหลเวียนโลหิต เมื่อออกกำลังกายถึงระดับเกือบสูงสุด ด้วยวิธีของออสตรานด์

นายไพฑูรย์ แย้มประสวน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาพลศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๙

ISBN 974-566-603-3

013738

I16804715.

# EFFECT OF WARM-UP WITH VARIED REST INTERVALS ON MAXIMUM OXYGEN UPTAKE AND CIRCULATORY ADAPTATIONS BASED ON SUBMAXIMAL EXERCISE USING THE ASTRAND METHOD

Mr. Phaitoon Yaemprasuan

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Education

Department of Physical Education

Graduate School

Chulalongkorn University

1986

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | ผลของการอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพักแตกต่างกัน ต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และการปรับตัวของระบบไหลเวียนโลหิตเมื่อออกกำลังกายถึงระดับเกือบสูงสุด ด้วยวิธีของออสตรานด์ |
| โดย | นายไพฑูรย์ แย้มประสวน |
| ภาควิชา | พลศึกษา |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | รองศาสตราจารย์ประพัฒน์ ลักษณพิสุทธิ์ |

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สรชัย พิศาลบุตร)
รักษาการในตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิชาการ
ปฏิบัติราชการแทนรักษาการในตำแหน่งคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิลปชัย สุวรรณชาดา)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ประพัฒน์ ลักษณพิสุทธิ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต อัศชู)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | ผลของการอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพักแตกต่างกัน ต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และการปรับตัวของระบบไหลเวียนโลหิต เมื่อออกกำลังกายถึงระดับเกือบสูงสุด ด้วยวิธีของออสตรานด์ |
| ชื่อนิสิต | นายไพฑูรย์ แย้มประสวน |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | รองศาสตราจารย์ประพัฒน์ ลักษณพิสุทธิ์ |
| ภาควิชา | พลศึกษา |
| ปีการศึกษา | ๒๕๒๘ |

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของการอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพักแตกต่างกัน ต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และการปรับตัวของระบบไหลเวียนโลหิต เมื่อออกกำลังกายถึงระดับเกือบสูงสุด ด้วยวิธีของออสตรานด์

ผู้เข้ารับการทดลอง เป็นนักกีฬาระดับนักเรียนชายรุ่นใหญ่ จำนวน ๑๒ คน อายุ ๑๗–๑๘ ปี น้ำหนัก ๕๖–๖๒ กิโลกรัม ส่วนสูง ๑๖๕–๑๗๔ เซนติเมตร โดยแต่ละคนจะต้องอบอุ่นร่างกายด้วยการถีบจักรยานวัดงาน ที่ระดับของงานซึ่งจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ สูงถึงประมาณ ๑๔๐ ครั้ง/นาที และหลังจากอบอุ่นร่างกายแล้ว นั่งพักเป็นเวลา ๓๐, ๖๐, และ ๙๐ วินาที ก่อนออกกำลังกายด้วยงานเฉพาะกิจ และทุกคนต้องออกกำลังกายด้วยงานเฉพาะกิจ โดยไม่อบอุ่นร่างกายอีกด้วย งานเฉพาะกิจที่ต้องทำคือ เริ่มถีบจักรยานวัดงานที่ระดับของงาน ๙๐๐ กิโลปอนด์เมตร/นาที เป็นเวลา ๖ นาที หลังจากนั้นความหนักของงานจะเพิ่มขึ้นอีก ๑๕๐ กิโลปอนด์เมตร/นาที ทุกๆ ๒ นาทีถัดไป จะหยุดการทำงานเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจ สูงถึงประมาณ ๑๘๐ ครั้ง/นาที แล้ววัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด โดยการทำนายจากอัตราการเต้นของหัวใจขณะทำงานตามวิธีของออสตรานด์–ไรห์มิง และวัดการปรับตัวของระบบไหลเวียนโลหิต ๕ รายการ คือ อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการทดลอง, ความดันโลหิตเฉลี่ยขณะพักก่อนการทดลอง, อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย, อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว

และความดันโลหิตเฉลี่ยขณะฟื้นตัว

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หา ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วหาค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว หากพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของเชฟเฟ

ผลการวิจัยพบว่า การอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพักแตกต่างกัน และการไม่อบอุ่นร่างกาย มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และการปรับตัวของระบบไหลเวียนโลหิต ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .๐๕

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| | |
|---|---|
| Thesis Title | Effect of Warm-Up with Varied Rest Intervals on Maximum Oxygen Uptake and Circulatory Adaptations Based on Submaximal Exercise Using the Astrand Method |
| Name | Mr. Phaitoon Yaemprasuan |
| Thesis Advisor | Associate Professor Prapat Luxanaphisuth |
| Department | Physical Education |
| Academic Year | 1985 |

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of warm-up with varied rest intervals on maximum oxygen uptake and circulatory adaptations based on submaximal exercise using the Astrand method.

The subjects were twelve selected male senior high school athletes who were 17-18 years of age, 56-62 kilograms of weight, and 165-174 centimetres of height. Each subject performed warm-up exercise on a bicycle ergometer at a workload designed to elevate heart rate to approximately 140 beats per minute. After the warm-up , the subjects rested for 30, 60, and 90 seconds before starting a cardiorespiratory criterion task. They also performed the criterion task once without any warm-up. The criterion task required the subject to begin pedaling a bicycle ergometer at a workload of 900 kilopond-metres per minute for six minutes, then increased 150 kilopond-metres per minute for every two minutes. The exercise bout was stopped when the

subject's heart rate achieved approximately 180 beats per minute. Maximum oxygen uptake was predicted from the exercise heart rate using the Astrand-Rhyming method, and the five items of circulatory adaptations, (resting heart rate, resting mean blood pressure, exercise heart rate, recovery heart rate, and recovery mean blood pressure), were measured.

The obtained data were then analysed in terms of Means and Standard Deviations. One Way Analysis of Variances and the Multiple Comparisons of Scheffé were finally employed to determine the significant differences.

There were no significant differences among warm-up with varied rest intervals and no warm-up on maximum oxygen uptake and circulatory adaptations at the .05 level. From this analysis, therefore the hypothesis was retained.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ประพัฒน์ ลักษณพิสุทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ควบคุมการวิจัย ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆตลอดมา จนเป็นผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

อนึ่งผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนบางปลาม้า"สูงสุมารผดุงวิทย์" คุณอำไพ คชวงษ์ คุณสุรพล คชวงษ์ และคุณเริงเดช อุทธิเสน ตลอดจนนักเรียนผู้เข้ารับการทดลองทุกคน ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือและร่วมมืออย่างดียิ่ง ในระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล

นอกจากนี้ผู้วิจัยใคร่ขอแสดงความคารวะอย่างสูงซึ้ง ต่อท่านผู้รู้และท่านผู้วิจัยทุกท่าน ที่ตำบรรยายหรืองานวิจัยของท่าน ได้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการค้นคว้าของผู้วิจัยจนนำไปสู่การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ในที่สุด ซึ่งถ้าปราศจากคุณูปการนี้เสียแล้ว ผู้วิจัยคงไม่สามารถที่จะดำเนินการจนสัมฤทธิ์ผลได้อย่างแน่นอน

ไพฑูรย์ แย้มประสวน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ฉ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฌ

บทที่

๑. บทนำ ..... ๑

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ..... ๑

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ..... ๔

สมมุติฐานของการวิจัย ..... ๑๐

ข้อตกลงเบื้องต้น ..... ๑๐

ข้อจำกัดของการวิจัย ..... ๑๐

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย ..... ๑๐

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย ..... ๑๑

๒. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ..... ๑๔

๓. วิธีดำเนินการค้นคว้าและวิจัย ..... ๓๗

กลุ่มตัวอย่างประชากร ..... ๓๗

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ..... ๓๗

วิธีดำเนินการทดลอง ..... ๓๘

การเก็บรวบรวมข้อมูล ..... ๔๐

การวิเคราะห์ข้อมูล ..... ๔๑

๔. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ..... ๔๓

๕. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ..... ๘๐

บรรณานุกรม ..... ๙๖

ภาคผนวก ก ..... ๑๐๗

ภาคผนวก ข ..... ๑๑๖

สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| ๑ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด | ๔๓ |
| ๒ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด | ๔๔ |
| ๓ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการทดลองนาทีที่ ๔ | ๔๖ |
| ๔ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักก่อนการทดลองนาทีที่ ๔ | ๔๗ |
| ๕ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๑ | ๔๘ |
| ๖ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๑ | ๔๙ |
| ๖ – ๑ | ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างค่าเฉลี่ย ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๑ | ๕๐ |
| ๗ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๒ | ๕๑ |
| ๘ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๒ | ๕๒ |
| ๘ – ๑ | ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ระหว่างค่าเฉลี่ย ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๒ | ๕๓ |
| ๙ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๓ | ๕๔ |

สารบัญตาราง (ต่อ)


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| ๑๐ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๓ | ๕๕ |
| ๑๑ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๔ | ๕๖ |
| ๑๒ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๔ | ๕๗ |
| ๑๓ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๕ | ๕๘ |
| ๑๔ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๕ | ๕๙ |
| ๑๕ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๖ | ๖๐ |
| ๑๖ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๖ | ๖๑ |
| ๑๗ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๗ | ๖๒ |
| ๑๘ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๗ | ๖๓ |
| ๑๙ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๘ | ๖๔ |
| ๒๐ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีที่ ๘ | ๖๕ |

สารบัญตาราง (ต่อ)


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| ๒๑ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายในระยะคงตัว | ๖๖ |
| ๒๒ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายในระยะคงตัว | ๖๗ |
| ๒๓ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีสุดท้าย | ๖๘ |
| ๒๔ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะออกกำลังกายนาทีสุดท้าย | ๖๙ |
| ๒๕ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะฟื้นตัวนาทีที่ ๑ | ๗๐ |
| ๒๖ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะฟื้นตัวนาทีที่ ๑ | ๗๑ |
| ๒๗ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะฟื้นตัวนาทีที่ ๖ | ๗๒ |
| ๒๘ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของอัตราการเต้นของหัวใจ ขณะฟื้นตัวนาทีที่ ๖ | ๗๓ |
| ๒๙ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความดันโลหิตเฉลี่ย ขณะพักก่อนการทดลองนาทีที่ ๔ | ๗๔ |
| ๓๐ | ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของความดันโลหิตเฉลี่ย ขณะพักก่อนการทดลองนาทีที่ ๔ | ๗๕ |
| ๓๑ | ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความดันโลหิตเฉลี่ย ขณะฟื้นตัวนาทีที่ ๑ | ๗๖ |

สารบัญตาราง (ต่อ)


ตารางที่ หน้า

๓๒ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของความดันโลหิตเฉลี่ย ขณะฟื้นตัวนาทีที่ ๑ ..... ๗๗

๓๓ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความดันโลหิตเฉลี่ย ขณะฟื้นตัวนาทีที่ ๖ ..... ๗๘

๓๔ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของความดันโลหิตเฉลี่ย ขณะฟื้นตัวนาทีที่ ๖ ..... ๗๙

๓๕ กายสภาพของผู้เข้ารับการทดลอง ..... ๑๐๘

๓๖ อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักก่อนการทดลอง ขณะออกกำลังกาย และขณะฟื้นตัว ของกลุ่มอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพัก ๓๐ วินาที ..... ๑๐๙

๓๗ อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักก่อนการทดลอง ขณะออกกำลังกาย และขณะฟื้นตัว ของกลุ่มอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพัก ๖๐ วินาที ..... ๑๑๐

๓๘ อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักก่อนการทดลอง ขณะออกกำลังกาย และขณะฟื้นตัว ของกลุ่มอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพัก ๙๐ วินาที ..... ๑๑๑

๓๙ อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักก่อนการทดลอง ขณะออกกำลังกาย และขณะฟื้นตัว ของกลุ่มไม่อบอุ่นร่างกาย ..... ๑๑๒

๔๐ ความดันโลหิต ขณะพักก่อนการทดลอง และขณะฟื้นตัว ของกลุ่มอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพัก ๓๐ วินาที ..... ๑๑๓

๔๑ ความดันโลหิต ขณะพักก่อนการทดลอง และขณะฟื้นตัว ของกลุ่มอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพัก ๖๐ วินาที ..... ๑๑๔

๔๒ ความดันโลหิต ขณะพักก่อนการทดลอง และขณะฟื้นตัว ของกลุ่มอบอุ่นร่างกายที่มีช่วงเวลาพัก ๙๐ วินาที ..... ๑๑๕

๔๓ ความดันโลหิต ขณะพักก่อนการทดลอง และขณะฟื้นตัว ของกลุ่มไม่อบอุ่นร่างกาย ..... ๑๑๖

สารบัญตาราง (ต่อ)


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| ๔๔ | แสดงการเปลี่ยนเวลาเมื่อหัวใจเต้น ๓๐ ครั้ง ให้เป็นอัตรา การเต้นของหัวใจต่อนาที ..... | ๑๑๙ |
| ๔๕ | แสดงการหาค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด จากอัตรา การเต้นของหัวใจ ตามวิธีของออสตรานด์ ..... | ๑๒๐ |


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย