

ผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลในระดับความหนักและระยะเวลาต่างกัน ที่มีต่อความสามารถสูงสุด
ในการนำออกซิเจนไปใช้ ปริมาณฮีโมโกลบิน สมรรถภาพเชิงแอโรบิก
และแอโรบิกเทรชโฮล

วิรัตน์ สนธิจันทร์

คุณูปการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา
กรกฎาคม 2555
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

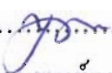
คณะกรรมการควบคุมคุณภาพนิพนธ์และคณะกรรมการสอบคุณภาพนิพนธ์ ได้พิจารณา
คุณภาพนิพนธ์ของ วรรณิ์ สนธิ์จันทร์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา ของ
มหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมคุณภาพนิพนธ์



.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

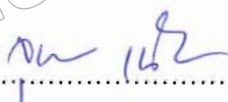
คณะกรรมการสอบคุณภาพนิพนธ์



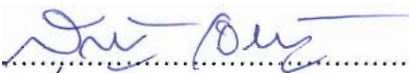
.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์กฤษฎา บานชื่น)



.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)



.....กรรมการ
(ดร.จุฑาพร เนียมวงษ์)



.....กรรมการ
(ดร.สุกัญญา เจริญวัฒนะ)

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬานุมัติให้รับคุณภาพนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา ของ
มหาวิทยาลัยบูรพา



.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ดร.ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์)

วันที่ 13 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2555

การวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา

จากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา

ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2554

ประกาศคุณูปการ

คุณฐิณีพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ ด้วยความกรุณา จาก รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ที่คอยให้คำปรึกษา และแนะนำให้แก่ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เอนก สุตรมงคล อดีต คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ผู้ผลักดันและมอบโอกาสให้แก่ผู้วิจัยได้มีวันแห่งความสำเร็จนี้

ขอขอบคุณ ดร.ธนอมศักดิ์ เสนาคำ อาจารย์ประจำคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูล และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ช่วยเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างเลือด และ ผู้จัดการสโมสร ฟิตเนส ที่เอื้อเฟื้อสถานที่เพื่อใช้ในการฝึก

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ที่เอื้อเฟื้อทุนอุดหนุนการวิจัย

ขอขอบคุณ คุณชัชพงศ์ รัตนวิระประดิษฐ์ คุณพิชชา นพกาล คุณพริส รักษาสมัย และคุณ พกฤษศาสตร์ ลำพูนหา ผู้ช่วยวิจัย และกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยครั้งนี้ เป็นอย่างดี

ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อหจิม คุณแม่ทักษิณ พี่น้องตระกูล สนธิจันทร์ อาจารย์ทรงเกียรติ เรืองอรุณ พี่ ๆ น้อง ๆ สาขาสิริวิทยาการออกกำลังกายและการกีฬาทุกท่าน ที่คอยเป็นกำลังใจและช่วยเหลือมาโดยตลอด คุณความดีของคุณฐิณีพนธ์ฉบับนี้ขออุทิศแด่บุพการี บุรพจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณที่ไม่ได้กล่าวถึง ณ ที่นี้

วิรัตน์ สนธิจันทร์

50811033: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา; ปร.ด.

(วิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา)

คำสำคัญ: การฝึกแบบอินเทอร์วาล/ ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้/ แอนแอโรบิกเทรชโฮล/ สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก

วิรัตน์ สนธิจันทร์: ผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาล ในระดับความหนักและระยะเวลาต่างกัน ที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ปริมาณฮีโมโกลบิน สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก และ แอนแอโรบิกเทรชโฮล (EFFECTS OF VARIATION IN INTENSITY AND DURATION OF INTERVAL TRAINING PROGRAMS ON MAXIMUM OXYGEN UPTAKE, HEMOGLOBIN, ANAEROBIC PERFORMANCE AND ANAEROBIC THRESHOLD) คณะกรรมการควบคุมคุณภาพวิทยานิพนธ์: ประทุม ม่วงมี, Ph.D. 68 หน้า. ปี พ.ศ. 2555.

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนัก และระยะเวลาที่ต่างกัน ที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ปริมาณฮีโมโกลบิน สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก และแอนแอโรบิกเทรชโฮล กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย ของคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 32 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง และถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งที่ระดับความหนักร้อยละ 90-95 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (1 นาทีพัก 5 นาที) กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่งที่ระดับความหนักร้อยละ 80-85 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (3 นาทีพัก 3 นาที) กลุ่มที่ 3 ฝึกวิ่งที่ระดับความหนักร้อยละ 70-75 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (5 นาทีพัก 1 นาที) และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม ตัวแปรที่ศึกษาคือ ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ ปริมาณฮีโมโกลบิน สมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก และแอนแอโรบิกเทรชโฮล ข้อมูลที่ได้ก่อนและหลังการฝึกถูกนำมาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent t-test) และ วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม (One-way ANOVA) นัยสำคัญทางสถิติ กำหนดไว้ที่ 0.05 ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึกแบบอินเทอร์วาลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ (ทดสอบด้วยการวิเคราะห์ลมหายใจ: Gas Analysis- เครื่องยี่ห้อ COSMED) ในกลุ่มที่ 1 และ 2 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก 46.57 ± 5.13 เป็น 50.10 ± 5.94 และ 46.20 ± 4.26 เป็น 49.99 ± 3.62 ml/kg⁻¹/min⁻¹ ตามลำดับ ค่าแอนแอโรบิกเทรชโฮล (พิจารณาจากสมมูลลมหายใจ: Ventilation Equivalent Method-เครื่องยี่ห้อ COSMED) ของกลุ่มที่ 2 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเพียงกลุ่มเดียว โดยเพิ่มจาก 26.88 ± 4.71 เป็น 31.35 ± 6.57 ml/kg⁻¹/min⁻¹ ปริมาณฮีโมโกลบิน (วิเคราะห์จากตัวอย่างเลือด) พลังแอนแอโรบิก สูงสุด และสมรรถนะในการขึ้นระยะแบบแอนแอโรบิก (ทดสอบด้วยวิธีของวินเกต) ของทุกกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลง จากข้อมูลที่ปรากฏทำให้สามารถสรุปได้ว่า ภายหลังการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 80-85 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดเป็นเวลา 3 นาที สลับกับช่วงพัก 3 นาที สามารถพัฒนาความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ และค่าแอนแอโรบิกเทรชโฮลให้เพิ่มสูงขึ้นได้ ส่วนการฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนัก ร้อยละ 90-95 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดเป็นเวลา 1 นาทีสลับกับช่วงพัก 5 นาที สามารถพัฒนาค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ให้เพิ่มสูงขึ้นได้เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้การฝึกแบบอินเทอร์วาล ทั้ง 3 รูปแบบไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณฮีโมโกลบิน และสมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิก

50811033: MAJOR: EXERCISE AND SPORT SCIENCE; Ph.D. (EXERCISE AND SPORT SCIENCE)

KEYWORDS: INTERVAL TRAINING/ MAXIMUM OXYGEN UPTAKE/ ANAEROBIC THRESHOLD/ ANAEROBIC PERFORMANCE

WIRAT SONCHAN: EFFECTS OF VARIATION IN INTENSITY AND DURATION OF INTERVAL TRAINING PROGRAMS ON MAXIMUM OXYGEN UPTAKE, HEMOGLOBIN, ANAEROBIC PERFORMANCE AND ANAEROBIC THRESHOLD. ADVISORY COMMITTEE: PRATOOM MUONGMEE, Ph.D. 68 P. 2012.

The objective of this research was to study the effects of variation in intensity and duration of interval training programs on maximum oxygen uptake, hemoglobin, anaerobic performance and anaerobic threshold. Sample of this study, obtained through purposive sampling method, was thirty-two male students of Faculty of Sport Science Burapha University. The samples were divided into 4 groups of eight and trained by running. Group 1 was trained at intensity of 90-95 percent of MHR (1 min. with 5 min. rest interval); Group 2 was trained at intensity of 80-85 percent of MHR (3 min. with 3 min. rest interval); Group 3 was trained at intensity of 70-75 percent of MHR (5 min. with 1 min. rest interval); Group 4 was the control group. The training programs took 8 weeks to complete. The variables studied were maximum oxygen uptake, hemoglobin level, anaerobic performance (anaerobic power and capacity) and anaerobic threshold. Dependent t-test and One-way ANOVA were used for pre-training and post-training data analysis. Significant level was set at 0.05. Results showed that after 8 weeks of interval training programs, maximum oxygen uptake (Gas analysis method-COSMED) in Group 1 and 2 statistical increased significantly from 46.57 ± 5.13 to 50.10 ± 5.94 and 46.20 ± 4.26 to 49.99 ± 3.62 ml/ kg⁻¹/ min⁻¹ respectively. For anaerobic threshold (Ventilation equivalent method- COSMED), only Group 2 showed a significant increase from 26.88 ± 4.71 to 31.35 ± 6.57 ml/ kg⁻¹/ min⁻¹. There was no significant difference between pre-training and post-training in all groups in hemoglobin level (analyzed through blood sample method) and anaerobic performance (Wingate anaerobic test). It could be concluded from the existing data that the interval training program at 80-85 percent of MHR 3 minutes with 3 minutes rest interval could improve maximum oxygen uptake and anaerobic threshold. The interval training program at 90-95 percent of MHR 1 minute with 5 minutes rest interval could only improve maximum oxygen uptake. All interval training programs in this study had no effect on hemoglobin level and anaerobic performance.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	จ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	3
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
สมมติฐานการวิจัย.....	3
ประโยชน์ของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ข้อจำกัดของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
การฝึกแบบอินเทอร์วาล.....	7
ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้.....	11
สมรรถภาพเชิงแอโรบิก.....	16
แอโรบิกเทรชโฮล.....	22
วิธีตรวจวัดแอโรบิกเทรชโฮล.....	27
เม็ดเลือดแดงและการออกกำลังกาย.....	33
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	38
กลุ่มตัวอย่าง.....	38
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล.....	38

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การเก็บข้อมูล.....	39
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
5 อภิปรายผล และสรุปผล.....	51
อภิปรายผล.....	51
สรุปผลการวิจัย.....	57
ข้อเสนอแนะ.....	57
บรรณานุกรม.....	58
ภาคผนวก.....	63
ภาคผนวก ก.....	64
ภาคผนวก ข.....	65
ภาคผนวก ค.....	66
ภาคผนวก ง.....	67
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	68

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ของคนทั่วไปและนักกีฬาแต่ละชนิด..	12
2-2 ความแตกต่างทางกายภาพและสรีรวิทยาระหว่างผู้หญิงกับผู้ชายทั่วไป ภายหลังเข้าสู่วัยรุ่นแล้ว.....	14
2-3 การกำหนดความหนักในการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อพัฒนาพลัง.....	18
2-4 ระดับการเกิดของค่าต่าง ๆ โดยวัดจากปริมาณกรดแลคติกในเลือด.....	23
4-1 ลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่าง.....	44
4-2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่างก่อนการฝึก.	44
4-3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์.....	45
4-4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณฮีโมโกลบินก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์.....	46
4-5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิกก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์.....	46
4-6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถนะในการยืนระยะแบบแอนแอโรบิกก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์.....	47
4-7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแอนแอโรบิกเทรชโฮลก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์.....	47
4-8 เปรียบเทียบ One-way ANOVA การฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 90-95 80-85 และ 70-75 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดและกลุ่มควบคุม ที่มีต่อความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้.....	48
4-9 เปรียบเทียบ One-way ANOVA การฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 90-95 80-85 และ 70-75 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดและกลุ่มควบคุม ที่มีต่อปริมาณฮีโมโกลบิน.....	48
4-10 เปรียบเทียบ One-way ANOVA การฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 90-95 80-85 และ 70-75 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดและกลุ่มควบคุมที่มีต่อพลังสูงสุดแบบแอนแอโรบิก.....	49

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-11 เปรียบเทียบ One-way ANOVA การฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 90-95 80-85 และ 70-75 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดและกลุ่มควบคุมที่มีต่อสมรรถนะในการขึ้นระยะแบบแอนแอโรบิก.....	49
4-12 เปรียบเทียบ One-way ANOVA การฝึกแบบอินเทอร์วาลที่ระดับความหนักร้อยละ 90-95 80-85 และ 70-75 ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดและกลุ่มควบคุมที่มีต่อแอนแอโรบิกเทรชโฮล.....	50

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	6
2-1 ความสามารถสูงสุดในการนำออกซิเจนไปใช้ในขณะออกกำลังกายเมื่อความหนัก ของงานเพิ่มขึ้น.....	11
2-2 จุดแลคเตทเทรชโฮล (แอนแอโรบิกเทรชโฮล) ของผู้ที่ฝึกและผู้ที่ไม่ได้รับการฝึก...	24
2-3 การสร้างพลังงานในระบบฟอสฟาเจน หรือระบบ ATP-PC.....	25
2-4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ถูกสร้างขึ้นและปริมาณ ออกซิเจนที่ถูกใช้ไป.....	28
2-5 ภาวะการเกิดค่า AT และการเปลี่ยนแปลงก๊าซจากการทดสอบออกกำลังกายโดยการ เพิ่มความหนักของงาน.....	30