

การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจที่ระดับความหนักแตกต่างกันในขณะพายเรือวิ่งงาน
และการพายเรือมังกรบนน้ำ ในนักกีฬาพายเรือมังกรเพศหญิง



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย

กรกฎาคม 2561

การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจที่ระดับความหนักแตกต่างกันในขณะพายเรือวิ่งงาน
และการพายเรือมังกรบนน้ำ ในนักกีฬาพายเรือมังกรเพศหญิง



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย

กรกฎาคม 2561

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจที่ระดับความหนักแตกต่างกันในขณะพายเรือวิ่งงาน
และการพายเรือมังกรบนน้ำ ในนักกีฬาพายเรือมังกรเพศหญิง



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย

กรกฎาคม 2561

อริศรา พันธุลาก.(2561). การเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจที่ระดับความหนักแตกต่างกัน
ในขณะพายเรือวัดงานและการพายเรือมังกรบนน้ำ ในนักกีฬาพายเรือมังกรเพศหญิง.
ปริญญาณิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตรจารย์กีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ควบคุมปริญญาณิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณอมศักดิ์
เสนาคำ.

งานวิจัยในครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบความหนักระหว่างการพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานและ
บนน้ำ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 10 คน ซึ่งเป็นนักกีฬาเรือมังกรหญิงระดับมหาวิทยาลัย ทำการทดสอบ 2
ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรก เป็นการพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานที่ 65%, 75% และ 85% ของ
 HR_{2max} เพื่อวิเคราะห์ความถี่ในการพายและความรู้สึกเหนื่อยสัมพันธ์ ขั้นตอนที่สอง เป็นการพาย
เรือมังกรบนน้ำด้วยความถี่ที่ได้ในขั้นตอนแรก เพื่อประเมินความหนัก ($\%HR_{max}$) และความรู้สึก
เหนื่อยสัมพันธ์ การวิจัยในครั้งนี้เป็นแบบสุ่มและไขว้กัน ร่วมกับการเว้นระยะระหว่างขั้นตอนแรกกับ
ขั้นตอนที่สอง 7 วัน และระหว่างการพายในแต่ละขั้นตอน 1 วัน

ผลการศึกษาพบว่า ขณะพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงาน ความถี่ในการพายและความรู้สึก
เหนื่อยสัมพันธ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามความหนักในการพาย เมื่อพายเรือที่ 65%,
75% และ 85% ของ HR_{max} ความหนักและความรู้สึกเหนื่อยสัมพันธ์ขณะพายเรือมังกรบนน้ำ
เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามความถี่ในการพาย การพายเรือมังกรบนน้ำที่ 34, 41 และ 50
สโตรก/นาที มีความหนัก $67.7 \pm 7.7\%$, $70.4 \pm 6.9\%$ และ $77.5 \pm 8.2\%$ ของ HR_{max} และความรู้สึก
เหนื่อยสัมพันธ์ 8.9 ± 0.9 , 11.5 ± 1.2 และ 13.3 ± 1.6 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการพายบน
เครื่องวัดงาน การพายเรือมังกรบนน้ำที่ 41 สโตรก/นาที มีความรู้สึกเหนื่อยสัมพันธ์สูงกว่าอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่ 50 สโตรก/นาที มีความหนักต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิจัยสรุปได้ว่า การพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานและบนน้ำที่

A COMPARISON OF HEART RATE IN DIFFERENT INTENSITY DURING ON-ERGOMETER
AND ON-WATER DRAGON BOAT PADDLING IN WOMAN DRAGON BOAT PADDLER.



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Science Degree in Sport Science
at Srinakharinwirot University
July 2018

Arisara Pantulap. (2018). **A Comparison of Heart rate in different Intensity during**

On-ergometer and On-water Dragon Boat Paddling in Women Dragon Boat Paddlers.

Master thesis, M.Sc. (Sports Science). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot

University. Advisor: Asst. Prof. Dr. Thanomsak Senakham

To compare the intensities between on-ergometer and on-water dragon boat paddling. Ten male, university-level, dragon boat paddlers performed testing for 2 stages. The first stage was on-ergometer dragon boat paddling at 65%, 75% and 85% of maximum heart rate (HRmax) to determine paddling frequencies and rating of perceived exertion (RPE). The second stage was on-water dragon boat paddling at the frequencies obtained from the first stage to evaluate intensities (% of HRmax) and RPE. This study was a randomization and cross-over, with separation between the first and second stage for 7 days, and between a paddling in each stage for 1 day.

The results from this research during on-ergometer paddling, the increase in paddling intensities resulted in significant increase in paddling frequencies and RPE. The paddling at 65%, 75% and 85% of HRmax. During on-water paddling, the increase in paddling frequencies induced significant increase in paddling intensities and RPE. The paddling at 34, 41 and 50 strokes/minute had intensities of $67.7 \pm 7.7\%$, $70.4 \pm 6.9\%$ and $77.5 \pm 8.2\%$ of HRmax, and RPE of 8.9 ± 0.9 , 11.5 ± 1.2 and 13.3 ± 1.6 , respectively. On-water paddling at 41 strokes/minute had significantly higher RPE, but at 50 strokes/minute had significantly lower intensity compared to on-ergometer paddling.

The conclusion from this research On-ergometer and on-water dragon boat paddling at low frequency have similar intensity and RPE. When increasing paddling frequencies, on-water dragon boat paddling has lower intensity but higher RPE than on-ergometer paddling.

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถนอมศักดิ์ เสนาคำ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ และอาจารย์นุชรี เสนาคำ ที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะ รวมทั้งช่วยตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์และมีคุณค่าวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณยิ่งแด่ท่านคณาจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ผู้ซึ่งให้ความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีคุณค่าอย่างยิ่ง ขอขอบคุณนักกีฬาเรือพายชมรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทุกท่านที่เสียสละเวลาเพื่อเข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ผู้วิจัยขอเทิดพระคุณ คุณพ่อสถิตย์ คุณแม่อารี พันธุลาภ ตลอดจนญาติพี่น้อง เพื่อน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับทุกท่าน ที่ได้ให้กำลังใจและคำปรึกษา ซึ่งเป็นแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัยในการทำวิจัยครั้งนี้ได้อย่างดียิ่ง จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง

อริศรา พันธุลาภ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ประวัติของเรือมังกร.....	8
ระเบียบข้อบังคับของสหพันธ์เรือมังกรนานาชาติ.....	8
การฝึกซ้อมของนักกีฬาเรือพาย.....	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	32
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	32
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	33
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	37
ความถี่ในการพายและค่า RPE ขณะพายเรือบนเครื่องวัดงาน.....	37
ความหนักในการพายและค่า RPE ขณะพายเรือมังกรบนน้ำ.....	38
เปรียบเทียบความหนักในการพาย (%HR _{max} และค่า RPE) ระหว่างการพายเรือบนเครื่องวัดงานและบนน้ำ.....	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	41
สรุปผลการวิจัย.....	41
อภิปรายผล.....	41
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	44
บรรณานุกรม.....	45
ภาคผนวก.....	50
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	57



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การฝึกเพื่อเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ.....	19
2 การฝึกความแข็งแรง.....	21
3 การฝึกความแข็งแรงสูงสุด.....	21
4 การฝึกพลัง.....	22
5 ลำดับการทดสอบพายุเรือเพื่อศึกษาความถี่ในการพายุและค่า RPE ที่ความหนัก 65%, 75% และ 85% ของ VO_{2max} ของกลุ่มตัวอย่างคนที่ 1 – 10.....	35
6 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน.....	37
7 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความถี่ในการพายุ และค่า RPE ขณะพายุวัดงานที่ระดับความหนักต่าง ๆ.....	38
8 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของ $\%HR_{max}$ และค่า RPE ขณะพายุเรือ มังกรบนน้ำด้วยความถี่ต่าง ๆ.....	38

บัญชีภาพประกอบ

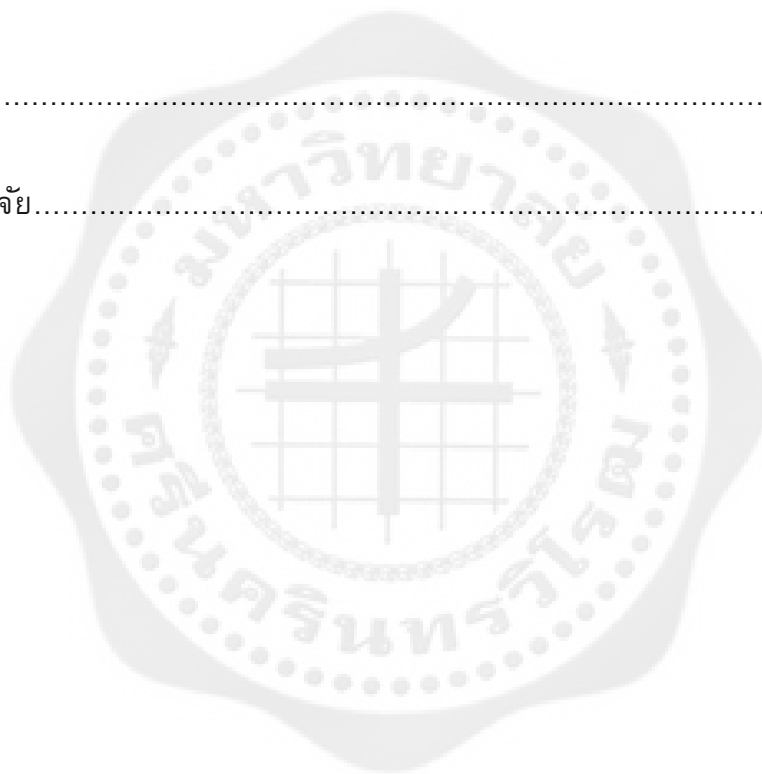
ภาพประกอบ	หน้า
1 ลักษณะของเรือมังกที่ใช้ในการแข่งขัน.....	9
2 ไม้พายที่ใช้แข่งขันพายเรือมังก.....	10
3 สโตรกของการพายเรือมังก.....	28
4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความหนัก (%HR _{max}) ในการพายเรือมังกบนเครื่องวัดงาน (Ergo) และบนน้ำ (Water) ด้วยความถี่ 34, 41 และ 50 สโตรก/นาที.....	39
5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้สึกเหนื่อยสัมพัทธ์ (RPE) ในการพายเรือมังกบนเครื่องวัดงาน (Ergo) และบนน้ำ (Water) ด้วยความถี่ 34, 41 และ 50 สโตรก/นาที.....	40

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ประวัติของเรือมังกร.....	8
ระเบียบข้อบังคับของสหพันธ์เรือมังกรนานาชาติ.....	8
การฝึกซ้อมของนักกีฬาเรือพาย.....	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	32
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	32
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	33
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	37
ความถี่ในการพายและค่า RPE ขณะพายเรือบนเครื่องวัดงาน.....	37
ความหนักในการพายและค่า RPE ขณะพายเรือมังกรบนน้ำ.....	38
เปรียบเทียบความหนักในการพาย (%HR _{max} และค่า RPE) ระหว่างการพายเรือบนเครื่องวัดงานและบนน้ำ.....	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	41
สรุปผลการวิจัย.....	41
อภิปรายผล.....	41
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	44
บรรณานุกรม.....	45
ภาคผนวก.....	50
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	57



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การฝึกเพื่อเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ.....	19
2 การฝึกความแข็งแรง.....	21
3 การฝึกความแข็งแรงสูงสุด.....	21
4 การฝึกพลัง.....	22
5 ลำดับการทดสอบพายุเรือเพื่อศึกษาความถี่ในการพายุและค่า RPE ที่ความหนัก 65%, 75% และ 85% ของ VO_{2max} ของกลุ่มตัวอย่างคนที่ 1 – 10.....	35
6 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน.....	37
7 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความถี่ในการพายุ และค่า RPE ขณะพายุวัดงานที่ระดับความหนักต่าง ๆ.....	38
8 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของ $\%HR_{max}$ และค่า RPE ขณะพายุเรือ มังกรบนน้ำด้วยความถี่ต่าง ๆ.....	38

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ลักษณะของเรือมังกกรที่ใช้ในการแข่งขัน.....	9
2 ไม้พายที่ใช้แข่งขันพายเรือมังกกร.....	10
3 สโตรกของการพายเรือมังกกร.....	28
4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความหนัก (%HR _{max}) ในการพายเรือมังกกรบนเครื่องวัดงาน (Ergo) และบนน้ำ (Water) ด้วยความถี่ 34, 41 และ 50 สโตรก/นาที.....	39
5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้สึกเหนื่อยสัมพัทธ์ (RPE) ในการพายเรือมังกกรบนเครื่องวัดงาน (Ergo) และบนน้ำ (Water) ด้วยความถี่ 34, 41 และ 50 สโตรก/นาที.....	40



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กีฬาเรือมังกร (Dragon boat sport) เป็นกีฬาทางน้ำชนิดใหม่ล่าสุดที่มีการแข่งขันในระดับนานาชาติ เช่น ซีเกมส์ เอเชียนเกมส์ ชิงแชมป์โลก เป็นต้น กีฬาชนิดนี้ยังได้รับการผลักดันให้เป็นหนึ่งในกีฬาโอลิมปิก (International Dragon Boat Federation, 2012) และประเทศต่าง ๆ รวมถึงประเทศไทย ได้มีการส่งเสริมและจัดการแข่งขันกีฬาเรือมังกรภายในประเทศของตนเอง เพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้ไปสู่จุดที่จะทำการแข่งขันในระดับสากลได้ กีฬาเรือมังกรเป็นกีฬาประเภททีมซึ่งประกอบด้วยฝีพาย (Paddler) 10 หรือ 20 คน คนตีกลอง (Drummer) 1 คน และคนคัดท้ายเรือ (Helm) 1 คน เมื่อทำการแข่งขันพายเรือมังกร นักกีฬาทุกคนต้องอยู่บนเรือยาวซึ่งมีลักษณะคล้ายมังกรของประเทศจีน (Dragon boat) และฝีพายนั่ง 2 แถว หันหน้าไปทางหัวเรือ และทำการพายเรือโดยโน้มตัวไปข้างหน้าและจ้วงใบพายลงไปในน้ำ แล้วออกแรงดึงใบพายกลับมาด้านหลังขณะที่ใบพายอยู่ในน้ำ และยกใบพายขึ้นเหนือน้ำเป็นรอบ ๆ หรือสโตรก (Stroke) การพายเรือของฝีพายเรือมังกรใช้ความถี่ตามจังหวะเสียงกลองจากคนตีกลอง โดยมีคนคัดท้ายเรือทำหน้าที่บังคับเรือให้เคลื่อนที่ไปในลู่วิ่งของตนเองตั้งแต่ออกจากจุดปล่อยเรือจนถึงเส้นชัย การแข่งขันพายเรือมังกรอย่างเป็นทางการมีระยะทางตั้งแต่ 200-2,000 เมตร และทีมที่พายได้เร็วที่สุดหรือทำเวลาได้น้อยที่สุดจะได้ชัยชนะในการแข่งขัน (International Dragon Boat Federation, 2012) ลักษณะการแข่งขันดังกล่าวสะท้อนว่าสมรรถภาพที่ดีของนักกีฬาเรือมังกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งของฝีพาย เทคนิคการพายที่เหมาะสม และความพร้อมเพรียงจนเป็นหนึ่งเดียวกันในการพายเรือของฝีพาย เป็นกุญแจสู่ชัยชนะในการแข่งขันกีฬาเรือมังกร ซึ่งทั้ง 3 ปัจจัย ควรได้รับการพัฒนาอย่างสมดุลในช่วงของการฝึกก่อนที่จะทำการแข่งขัน

การฝึกกีฬามีองค์ประกอบสำคัญ คือ สภาวะ (Condition) การฝึก และความหนัก (Intensity) ของกิจกรรมที่ใช้ในการฝึก สภาวะการฝึกที่ได้รับความนิยมในกีฬาเรือพาย รวมถึงเรือมังกร คือ การพายเรือบนเครื่องวัดงาน (On-ergometer paddling) เนื่องจากเครื่องดังกล่าวสามารถวิเคราะห์และแสดงผลตัวชี้วัดสมรรถนะในการพายเรือ เช่น ความถี่การพาย แรงและกำลังในการพาย เป็นต้น (ถนอมศักดิ์ เสนาคำ, 2558; Marrin K, 2005 and Ho SR, 2013) โดยแสดงเป็นตัวเลขและกราฟซึ่งจะช่วยให้ผู้ฝึกสอนสามารถประเมินความก้าวหน้าทั้งด้านสมรรถภาพร่างกาย และเทคนิคการพายของนักกีฬา นอกจากนี้ เครื่องวัดงานในการพายเรือยังสามารถแสดงผลอัตราการเต้นของหัวใจซึ่งส่งมาจากเครื่องวิเคราะห์สัญญาณการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ด้วยคุณสมบัติของเครื่องวัดงานดังกล่าว ประกอบกับการยอมรับกันโดยทั่วไปว่าอัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวชี้วัดที่แม่นยำของสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Martins RA, 2012) และยัง

เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการกำหนดความหนักของการฝึกออกกำลังกายและกีฬา (Achten J, 2003 and American College of Sports Medicine, 2017) ผู้ฝึกสอนกีฬาเรือมั่งกรจึงมีการใช้ค่าร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Percentage of maximum heart rate; %HR_{max}) ในการกำหนดความหนักของการพายเรือบนเครื่องวัดงาน โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ความหนักต่ำ (อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในช่วง 50-65%HR_{max}) ความหนักปานกลาง (อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในช่วง 60-80%HR_{max}) และความหนักสูง (อัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 80%HR_{max}) (Carlssons A, 2007) อย่างไรก็ตาม เครื่องวัดงานในการพายเรือเป็นเครื่องที่ติดอยู่กับที่ ให้ฝีพายทำการพายได้เพียงครั้งละ 1 คน และมีการทำงานโดยใช้ระบบเบรกลม (Air-brake system) ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวเป็นข้อจำกัดที่ทำให้ฝีพายไม่ได้ฝึกการทรงตัว การพายเรืออย่างพร้อมเพรียงกัน และการใช้แรงต้านต่อน้ำและอากาศเหมือนการแข่งขันจริง (Rowing Machine King, 2016)

เพื่อชดเชยข้อจำกัดในการพายเรือบนเครื่องวัดงาน นักกีฬาเรือมั่งกรจึงต้องทำการฝึกพายเรือมั่งกรบนน้ำ (On-water paddling) ควบคู่ไปด้วย การพายเรือมั่งกรบนน้ำเป็นการให้นักกีฬาอยู่บนเรือมั่งกรตามตำแหน่งที่จะลงแข่งขัน และให้ฝีพายทำการพายเรือบนน้ำโดยใช้เทคนิคการพายและอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมที่คล้ายการแข่งขันจริง อย่างไรก็ตาม เมื่อฝึกพายเรือมั่งกรบนน้ำ ผู้ฝึกสอนไม่สามารถกำหนดความหนักของกิจกรรมโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจได้ เนื่องจากอัตราการเต้นของหัวใจของนักกีฬาแต่ละคนมีความแตกต่างกัน (Coutts AJ, 2009) ด้วยเหตุผลดังกล่าว ประกอบกับทฤษฎีที่ว่าความถี่การพายเป็นพื้นฐานของความเร็วในการพายเรือ (Baudouin A, 2002) ผู้ฝึกสอนกีฬาเรือมั่งกรจึงกำหนดความหนักในการฝึกพายเรือมั่งกรบนน้ำโดยใช้ความถี่การพาย (Paddling frequency) แทนอัตราการเต้นของหัวใจ (Vaaka Insight Sport, 2012) โดยมีหลักฐานที่ระบุว่าความถี่การพายและเทคนิคการพายที่ใช้ในการฝึกพายเรือบนน้ำเป็นข้อมูลที่ได้มาจากการพายเรือบนเครื่องวัดงาน (Elliott B, 2002) และผลการวิจัยที่ผ่านมายังมาพบว่าการเพิ่มความถี่การพายขณะพายเรือบนเครื่องวัดงานทำให้มีการตอบสนองทางสรีรวิทยามากขึ้น รวมถึง การเพิ่มขึ้นของอัตราการเต้นของหัวใจ (Sealey RM, 2011 และ นุจเรศ ฉิมบ้านไร่, 2561) อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันยังไม่มีหลักฐานที่ชัดเจนเกี่ยวกับความถี่การพายที่ใช้กำหนดความหนักในการฝึกพายเรือมั่งกรบนน้ำ และยังไม่สามารถตอบได้ว่าเมื่อนำความถี่การพายที่สอดคล้องกับความหนัก (%HR_{max}) ขณะพายเรือมั่งกรบนเครื่องวัดงานไปใช้ในการพายเรือมั่งกรบนน้ำจะให้ผลเหมือนกับการพายเรือบนเครื่องวัดงานหรือไม่ เนื่องจากที่ผ่านมามีการศึกษาเฉพาะในกีฬาเรือพายประเภทบุคคล และผลการวิจัยที่ได้มีความแตกต่างกัน เช่น ผลการวิจัยในฝีพายเรือคายัคแสดงว่าเมื่อพายเรืออย่างเต็มความสามารถเป็นเวลา 4 นาที อัตราการเต้นของหัวใจในช่วง 1 นาทีแรกของการพายเรือบนเครื่องวัดงานมีค่าสูงกว่าการพายเรือบนน้ำ (van Someren KA, 2000) ขณะที่การวิจัยในฝีพายเรือกรรเชียงพบว่าเมื่อพายเรือที่ความหนักต่ำกว่าระดับสูงสุด (Submaximal intensity) โดยให้ปริมาณงาน (Workload) ในการพายเรือมีค่าเท่ากัน อัตราการเต้นของหัวใจขณะพายเรือบนเครื่องวัดงานมีค่าใกล้เคียงกับการพายเรือบนน้ำ แต่เมื่อพายเรืออย่างเต็มความสามารถเป็นเวลา

4 นาที การพายเรือบนเครื่องวัดงานมีปริมาณงานมากกว่าและมีอัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่าการพายเรือบนน้ำ (Vogler AJ, 2010)

นอกจากอัตราการเต้นของหัวใจและความถี่การพายแล้ว ความรู้สึกเหนื่อยสัมพัทธ์ (Rating of perceived exertion; RPE) เป็นเครื่องมือในการกำหนดความหนักของกิจกรรมอีกอย่างหนึ่งซึ่งได้รับการยอมรับจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายและกีฬา (American College of Sports Medicine, 2017; Eston R, 2012 and Pageaux B, 2016) RPE เป็นระดับความรู้สึกถึงความพยายามในการออกแรง ความตึงเครียด ความไม่สบาย และ/หรือ ความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นขณะออกกำลังกาย ความรู้สึกดังกล่าวสามารถประเมินได้โดยการใช้ตัวเลข (Robertson RJ, 1997) และตัวเลขที่มีการนำมาใช้มากที่สุด คือ ตัวเลข 6-20 ของบอร์ก (Eston R, 2012) เมื่อใช้ตัวเลขดังกล่าว หลักฐานที่มีในปัจจุบันระบุว่าค่า RPE ควรเป็นเครื่องมือขั้นต้นที่นำมาใช้ในการกำหนดความหนักของการออกกำลังกายและการฝึกกีฬา เนื่องจากไม่ซับซ้อน ประหยัดค่าใช้จ่าย นำไปใช้กับกิจกรรมทางน้ำได้ง่าย (Alberton CL, 2011) เหมาะกับกลุ่มประชากรที่มีการตอบสนองของอัตราการเต้นของหัวใจแตกต่างกัน (Pinto SS, 2015) และสามารถใช้โดยผู้ฝึกสอนและผู้ที่ออกกำลังกายเอง (Ciolac EG, 2015) ผลการวิจัยที่ผ่านมายังแสดงว่าค่า RPE เพิ่มขึ้นเมื่อแรงที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มสูงขึ้น (Lagally KM, 2002) และค่า RPE มีความสัมพันธ์ในทางบวกระดับสูงกับอัตราการเต้นของหัวใจ (Scherr J, 2013) ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนว่า RPE เป็นทางเลือกที่มีประโยชน์ต่อการฝึกกีฬาเรือมั่งกร อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับค่า RPE ในกีฬาเรือพายประเภทนี้ และยังไม่สามารถตอบได้อย่างชัดเจนว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจและค่า RPE ขณะพายเรือมั่งกรบนเครื่องวัดงานและบนน้ำจะเหมือนกันหรือไม่ เนื่องจากข้อมูลส่วนหนึ่งระบุว่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเต้นของหัวใจและค่า RPE แตกต่างกันตามประเภทของการออกกำลังกาย (Chen YL, 2013) และปัจจัยอื่นๆ รวมถึงสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลอย่างมากต่อค่า RPE (Peter H, 1996)

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิเคราะห์ความถี่การพายและค่า RPE ขณะพายเรือมั่งกรบนเครื่องวัดงานที่ความหนักต่ำ ($65\%HR_{max}$) ความหนักปานกลาง ($75\%HR_{max}$) และความหนักสูง ($85\%HR_{max}$) แล้วนำความถี่ดังกล่าวไปใช้ในการพายเรือมั่งกรบนน้ำ เพื่อตรวจสอบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของความหนัก ($\%HR_{max}$ และค่า RPE) อย่างไร และความหนักของการพายเรือบนเครื่องวัดงานและบนน้ำที่ความถี่เดียวกันเท่ากันหรือไม่ การวิจัยในครั้งนี้มีขั้นตอนการทดลองคล้ายกับการฝึกกีฬาเรือมั่งกรในสถานการณ์จริง ดังนั้น ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจึงมีประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับกีฬาเรือมั่งกรและกีฬาเรือพายประเภทอื่น เช่น เรือประเพณีไทย เรือคายัค และเรือกรรเชียง เนื่องจากสามารถนำไปใช้พัฒนาสมรรถภาพทางกายและเทคนิคการพายของนักกีฬาได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ความถี่การพายและค่า RPE ขณะพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานที่ 65%HR_{max}, 75%HR_{max} และ 85%HR_{max}
2. เพื่อศึกษาผลของความถี่การพายที่สอดคล้องกับ %HR_{max} ในการพายเรือบนเครื่องวัดงานที่มีต่อความหนัก (%HR_{max} และค่า RPE) ในการพายเรือมังกรบนน้ำ
3. เพื่อเปรียบเทียบความหนัก (%HR_{max} และค่า RPE) ระหว่างการพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานและบนน้ำเมื่อใช้ความถี่การพายเท่ากัน

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความถี่ในการพายและค่า RPE ขณะพายเรือมังกรวัดงานและการพายเรือบนน้ำที่ระดับความหนักแตกต่างกันมีความแตกต่างกัน
2. %HR_{max} และค่า RPE ขณะพายเรือมังกรบนน้ำที่ระดับความถี่แตกต่างกัน (ความถี่ที่ได้จากการพายเรือมังกรวัดงาน) มีความแตกต่างกัน
3. ความหนัก (%HR_{max} และค่า RPE) ระหว่างการพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานและบนน้ำเมื่อใช้ความถี่การพายเท่ากัน มีความแตกต่างกัน

ความสำคัญของการวิจัย

ผู้ฝึกสอนและฝีพายเรือมังกร รวมถึง ผู้ฝึกสอนและฝีพายของเรือประเภทอื่นที่ต้องทำการแข่งขันเป็นทีม เช่น เรือยาวประเพณี เรือคายัคประเภท 4 ฝีพาย เป็นต้น สามารถนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้ในการวางแผนการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาสมรรถภาพของระบบหัวใจ หลอดเลือด และระบบหายใจของฝีพาย โดยสามารถพัฒนาเทคนิคและความพร้อมเพรียงในการพายของฝีพายในเวลาเดียวกัน

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสามารถนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพของประชาชน เนื่องจากการพายเรือมังกรเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายชนิดหนึ่งที่มีความสนุกสนาน การเล่นเป็นทีมจะช่วยสร้างความสามัคคีให้กับผู้ออกกำลังกาย และช่วยให้ผู้ออกกำลังกายได้ฝึกการทรงตัว ส่วนผลการวิจัยในครั้งนี้จะช่วยให้ผู้ออกกำลังกายเลือกใช้ความหนัก (ความถี่) ในการพายเรือมังกรอย่างเหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้สมรรถภาพของระบบหัวใจ หลอดเลือด และระบบหายใจของผู้ออกกำลังกายมีการพัฒนาควบคู่ไปกับการพัฒนาด้านต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวมาข้างต้น

นักวิจัยและนักวิชาการด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปเป็นข้อมูลในการวิจัยและการเรียนการสอน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 เป็นการศึกษาความถี่ในการพายและค่า RPE เมื่อพายเรือวัดงานด้วยความหนัก 65%, 75% และ 85% ของ VO_{2max} และชั้นที่ 2 เป็นการวิเคราะห์ความหนักในการพาย (% HR_{max} และค่า RPE) ขณะพายเรือมังกรบนน้ำด้วยความถี่ที่แตกต่างกัน และเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจที่ 65%, 75%, และ 85% ของ VO_{2max} ในความถี่เดียวกันในการพายขณะพายเรือวัดงานและการพายเรือบนน้ำ ซึ่งการทดลองทั้ง 2 ชั้น จะใช้ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเดียวกันโดยมีตัวแปรที่ทำการศึกษา ดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬาเรือพายประเภทเรือมังกรหญิง ซึ่งเป็นสมาชิกของชมรมเรือพายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 16 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ฝีพายเรือมังกร เพศหญิง ซึ่งมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 10 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

การทดสอบชั้นที่ 1

- ตัวแปรต้น ได้แก่ ความหนักในการพายเรือบนเครื่องวัดงาน 3 ระดับ คือ 65%, 75% และ 85% ของ VO_{2max}

- ตัวแปรตาม ได้แก่ ความถี่ในการพายเรือ และค่า RPE

การทดสอบชั้นที่ 2

- ตัวแปรต้น ได้แก่ ความถี่ในการพายเรือมังกรบนน้ำซึ่งสอดคล้องกับความหนัก 65%, 75% และ 85% ของ VO_{2max} ขณะพายเรือบนเครื่องวัดงาน

- ตัวแปรตาม ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ (% HR_{max}) ขณะพายเรือ และค่า RPE

นิยามศัพท์เฉพาะ

ค่าร้อยละของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Percentage of maximal heart rate; % HR_{max}) หมายถึง ค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของนักกีฬาแต่ละคน ซึ่งได้จากการทดสอบหาค่า VO_{2max}

การพายเรือบนน้ำ (On-water paddling) หมายถึง การพายเรือในเรือที่ใช้ในการฝึกซ้อม หรือทำการแข่งขัน โดยที่เรืออยู่ในน้ำ

สโตรกในการพายเรือ (Paddling stroke) หมายถึง รอบของการพายเรือซึ่งประกอบด้วย 4 ระยะ ดังนี้ (1) Entry phase เป็นระยะที่ฝีพายโน้มตัวไปด้านหน้าและจ้วงใบพายลงไปในน้ำ (2) Drive phase เป็นระยะที่ใบพายยังอยู่ในน้ำและฝีพายออกแรงดึงใบพายมาด้านหลัง ร่วมกับการยืดลำตัว การบิดลำตัว และการงอแขนที่จับคอกไม้พาย (3) Exit phase เป็นระยะที่ใบพายเริ่มถูกยกขึ้นจากน้ำ และฝีพายอยู่ในท่าหลังตรง งอแขนที่จับคอกไม้พายเล็กน้อย และคอกไม้พายอยู่

บริเวณกึ่งกลางด้านข้างของขาท่อนบน (4) Recovery phase เป็นระยะที่ไต่พายอยู่ในอากาศ และ ฝีพายเริ่มโน้มตัวไปด้านหน้า ร่วมกับการบิดลำตัวให้ส่วนของหน้าอกหันไปยังฝีพายที่นั่งคู่กัน และ ยื่นแขนที่จับบริเวณคอไม้พายไปด้านหน้า เพื่อเตรียมพร้อมที่จะจ้วงไต่พายลงไปในน้ำสำหรับสโตรก ถัดไป (Hong Kong Dragon Boat Team Loreley, 2015)

ความถี่ในการพายเรือ (Paddling frequency) หมายถึง จำนวนสโตรกของการพาย เรือหรือจำนวนครั้งที่ไต่พายถูกจ้วงลงไปในน้ำ ภายในระยะเวลา 1 นาที

ความหนักในการทำกิจกรรม (Intensity activity) หมายถึง ค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ในขณะที่ทำกิจกรรม แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ระดับเบา ระดับปานกลาง และระดับสูง

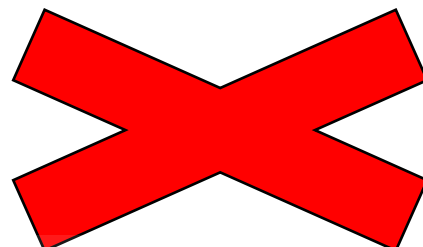
ค่า RPE (Rating of perceived exertion; RPE) หมายถึง การประเมินค่าความหนักจาก การรับรู้ความรู้สึกเหนื่อยขณะทำการทดสอบ โดยประมาณจากความรู้สึก



กรอบแนวคิดของการวิจัย

การพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงาน

การพายเรือมังกรบนน้ำ



- จำนวนฝีพาย
- สภาพแวดล้อม (อุณหภูมิของน้ำ และอากาศ ความเร็วลม ฯ)
- ความเคยชินของฝีพาย
- ลักษณะทางกลศาสตร์

- การตอบสนองของร่างกาย (ระบบประสาท กล้ามเนื้อ ฯ)
- สภาวะทางจิตใจ



↑HR & RPE แตกต่าง?

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอด้วยหัวข้อต่อไปนี้

1. ประวัติของการแข่งขันพายเรือมังกร
2. ระเบียบและข้อบังคับ ของสหพันธ์เรือมังกรนานาชาติ
3. การฝึกซ้อมของนักกีฬาเรือพาย
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ประวัติของการแข่งขันพายเรือมังกร

การแข่งขันพายเรือมังกรมีต้นกำเนิดมาจากประเทศจีน เป็นประเพณีวัฒนธรรมทางสายน้ำที่สืบทอดมานานกว่า 2,000 ปี จัดขึ้นในเทศกาลตวนอู่ เพื่อเป็นการรำลึกถึงชีว์หยวน (Qu Yuan) นักกวีแห่งรัฐฉู่ ที่ฆ่าตัวตายในแม่น้ำมีหลัว (Mi Lo) (International Dragon Boat Federation, 2012) โดยมีเรื่องเล่าว่า ชีว์หยวนเป็นขุนนางที่มีความรักในบ้านเมือง และต้องการจะปกป้องบ้านเมือง แต่ถูกคนชั่วใส่ร้าย จนวันที่ 5 เดือน 5 เมื่อ 278 ปีก่อนคริสตกาล ชีว์หยวนต้องประสบกับการลี้ภัย เขาเจ็บปวดและเสียใจมาก จึงตัดสินใจกอดหินก้อนใหญ่กระโดดน้ำฆ่าตัวตายที่แม่น้ำมีหลัว (นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร, 2559)

ในปี พ.ศ. 2513 ที่ฮ่องกงมีสมาคมธุรกิจการท่องเที่ยว (ปัจจุบัน คือ คณะกรรมการการท่องเที่ยว) ตัดสินใจให้มีการแข่งขันเรือมังกรนานาชาติ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวของฮ่องกง ในปี พ.ศ. 2519 ฮ่องกงเป็นประเทศแรกและครั้งแรกที่จัดแข่งขันพายเรือมังกร และเป็นจุดเริ่มต้นของยุคสมัยการแข่งขันกีฬาเรือมังกร การแข่งขันดังกล่าวสร้างความประทับใจไปทั่วโลก จนกระทั่งปี พ.ศ. 2534 ได้มีการจัดตั้งสหพันธ์เรือมังกรนานาชาติ International Dragon Boat Federation (IDBF) ขึ้นอย่างเป็นทางการ ต่อมาได้มีการจัดตั้งสหพันธ์เรือมังกรนา

นาชาติแห่งยุโรป European Dragon Boat Federation (EDBF) และสหพันธ์เรือมังกรนานาชาติแห่งเอเชีย Asian Dragon Boat Federation (ADBDF) โดยสหพันธ์ดังกล่าวทำหน้าที่ควบคุมดูแลสมาชิกมากกว่า 60 ประเทศ และประเทศไทยได้เข้าเป็นสมาชิกในปี พ.ศ. 2552 (International Dragon Boat Federation, 2012)

2. ระเบียบและข้อบังคับของสหพันธ์เรือมังกรนานาชาติ

สหพันธ์เรือมังกรนานาชาติหรือ IDBF ได้มีการกำหนดข้อบังคับของการแข่งขันเรือมังกรไว้เป็นหัวข้อต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (International Dragon Boat Federation, 2016)

2.1 เรือมังกร (Dragon Boat)

เรือมังกรมีลักษณะของหัวเรือและหางเรือเป็นรูปมังกรลำเรือมีการวาดลวดลายในลักษณะคล้ายเกล็ดมังกรตลอดทั้งลำ (ภาพประกอบ 1) มีความยาวของเรือตั้งแต่ 8 เมตร ถึงมากกว่า 18 เมตร ความกว้างของเรือและความลึกของเรือจะแตกต่างกันตามความยาวของเรือ และจำนวนของลูกเรือที่อยู่ในเรือ ในการแข่งขันน้ำหนักของเรือแต่ละลำจะต้องแตกต่างกันไม่เกิน 10 กิโลกรัม



ภาพประกอบ 1 ลักษณะของเรือมังกรที่ใช้ในการแข่งขัน

ที่มา: <http://m.thai.alibaba.com/> (Online).

2.2 ไม้พาย (Paddle)

ไม้พายเป็นชนิด 1 ใบพาย ปลายด้านหนึ่งของด้ามไม้พายจะมีที่จับเป็นรูปตัวที ส่วนอีกด้านหนึ่งมีใบพาย ในส่วนตรงกลางเรียกว่าด้ามไม้พาย ในส่วนของใบพายที่เชื่อมต่อกับด้ามพายเรียกว่าคอใบพาย ไม้พายที่ใช้ในการแข่งขันจะต้องมีความยาวตลอดใบ ตั้งแต่ 105 – 130 เซนติเมตร ความยาวจากปลายใบถึงคอใบไม่เกิน 49 เซนติเมตร และใบพายจะต้องมีความกว้างไม่เกิน 18 เซนติเมตรและมีลักษณะแบน และต้องได้รับอนุญาตจาก IDBF (ภาพประกอบ 2)



ภาพประกอบ 2 ไม้พายที่ใช้แข่งขัน

ที่มา: <http://www.zjoars.diytrade.com/>. (Online).

2.3 การแต่งกาย

ในระหว่างการแข่งขันลูกเรือจะต้องแต่งกายสุภาพเรียบร้อย ต้องสวมเสื้อให้เหมือนกันทั้งทีม หากมีการโฆษณาผู้สนับสนุนของทีมบนเสื้อที่ใช้แข่งขัน อนุญาตให้มีได้บนเสื้อที่ใช้แข่งขัน แต่ต้องไม่รบกวน หรือบดบังสีประจำคณะลูกเรือ และขนาดของชื่อและตราของผู้สนับสนุนต้องสามารถอยู่ในกรอบที่มีความยาว 20 เมตร กว้าง 5 เมตร

2.4 ระยะทางในการแข่งขัน และสนามแข่งขัน (Racing distance)

ระยะทางที่ใช้ในการแข่งขันมีตั้งแต่ 200 เมตร 500 เมตร 1,000 เมตร และ 2,000 เมตร หรืออาจมีมากกว่านี้ขึ้นอยู่กับเจ้าภาพจัดการแข่งขัน ในการแข่งขันจะต้องมีเรือเข้าแข่งขันอย่างน้อย 2 ลำ หากในการแข่งขันนั้นมีจำนวนเรือเข้าร่วมการแข่งขันมาก จะต้องจัดให้มีการแข่งขันรอบคัดเลือก (Heats) จนถึงรอบชิงชนะเลิศ (Finals)

2.5 จำนวนลูกเรือ (Crew Numbers)

- เรือแข่งมาตรฐาน (Standard Racing Boat : DB22) ภายในเรือจะต้องมีฝีพายอย่างน้อย 18 คน สูงสุดไม่เกิน 20 คน คนตีกลอง 1 คน และคนคัดท้าย 1 คน รวมผู้แข่งขันภายในเรือทั้งหมดไม่เกิน 22 คน ต่ำสุดไม่เกิน 20 คน

- เรือแข่งขนาดเล็ก (Small Racing Boat : DB12) ภายในเรือจะต้องมีฝีพายอย่างน้อย 8 คน สูงสุดไม่เกิน 10 คน คนตีกลอง 1 คน และคนคัดท้าย 1 คน รวมผู้แข่งขันภายในเรือทั้งหมดไม่เกิน 12 คน ต่ำสุดไม่เกิน 10 คน

2.6 ประเภทของการแข่งขัน (Racing Classes)

- ประเภทโอเพ่น (Open Class) ในประเภทนี้เป็นประเภทพื้นฐานของการแข่งขัน ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของอายุ เว้นแต่ผู้เข้าแข่งขันมีอายุต่ำกว่า 12 ปี จะต้องมียุติบัตร หรือผู้ใหญ่ผู้รับผิดชอบอยู่ในเรือด้วย และต้องสวมอุปกรณ์ช่วยในการลอยตัวเฉาะบุคคล

- ประเภทหญิง (Women's Class) คณะลูกเรือต้องเป็นผู้หญิงทั้งหมด จะมีอายุเท่าไรก็ได้ เว้นแต่ผู้เข้าแข่งขันมีอายุต่ำกว่า 12 ปี จะต้องมียุติบัตร หรือผู้ใหญ่ผู้รับผิดชอบอยู่ในเรือด้วย และต้องสวมอุปกรณ์ช่วยในการลอยตัวเฉาะบุคคล

- ประเภทชาย (Men's Class) คณะลูกเรือต้องเป็นผู้ชายทั้งหมด จะมีอายุเท่าไรก็ได้ เว้นแต่ผู้เข้าแข่งขันมีอายุต่ำกว่า 12 ปี จะต้องมียุติบัตร หรือผู้ใหญ่ผู้รับผิดชอบอยู่ในเรือด้วย และต้องสวมอุปกรณ์ช่วยในการลอยตัวเฉาะบุคคล

- ประเภทผสม (Mixed Class) สำหรับประเภทเรือแข่งมาตรฐาน (Standard Racing Boat) คณะลูกเรือต้องมีฝีพายผู้หญิงอย่างน้อย 8 คน และไม่เกิน 12 คน ฝีพายที่เหลือเป็นผู้ชาย สำหรับประเภทเรือแข่งขนาดเล็ก (Small Racing Boat) ต้องมีฝีพายผู้หญิง 4 – 6 คน

- ประเภทจูเนียร์ (Junior Class) การแข่งขันอาจจัดสำหรับคณะลูกเรือประเภทเพศเดียวหรือเพศผสม ยกเว้นคนถือท้ายเรือ โดยกำหนดอายุที่ใช้ในการแข่งขัน เช่น อายุต่ำกว่า 18 ปี อายุต่ำกว่า 16 ปี เป็นต้น

- ประเภทอาวุโส (Senior Class) การแข่งขันอาจจัดสำหรับคณะลูกเรือประเภทเพศเดียวหรือเพศผสม ยกเว้นคนตีกลอง ผู้เข้าแข่งขันทั้งหมดต้องมีอายุ 40 ปี หรือมากกว่านั้น

3. การฝึกซ้อมของนักกีฬาเรือพาย

กีฬาเรือพายมังกรเป็นกีฬาที่ต้องอาศัยความอดทน ความแข็งแรง ความเร็ว ทักษะและเทคนิคต่างๆ ในการฝึกซ้อม ดังนั้นโปรแกรมการฝึกซ้อมจึงต้องมีการฝึกทั้งความอดทน ความแข็งแรง และความเร็ว ซึ่งการฝึกที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นมีความหลากหลาย เช่น การฝึกของฮ่องกง (Hong Kong Paddle Club, 2016)

3.1 ความอดทน (Endurance)

การฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนทั่วไป สำหรับการทำกิจกรรมที่ต้องใช้ระยะเวลานาน จำเป็นต้องมีการฝึกซ้อมอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อเอาชนะความเมื่อยล้าระหว่างการแข่งขันที่มีระยะเวลานาน และระยะเวลาในการพักฟื้นจึงมีความสำคัญในช่วงฤดูก่อนการแข่งขัน ที่ต้องมีการฝึกที่ระดับความหนักต่ำ ในช่วงนี้การออกกำลังกายจึงมีความสำคัญมาก นอกจากการฝึกที่เบาและรักษาความอดทนทั่วไประหว่างช่วงปิดฤดูกาล จะทำการฝึกแบบ cross – training เพื่อให้ร่างกายฟื้นตัวจากการออกแรงสูงสุดในช่วงการแข่งขัน

การเตรียมความพร้อมในช่วงการแข่งขัน การฝึกซ้อมจะมุ่งเน้นไปที่ความอดทนแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้นในช่วงระยะเวลาปานกลาง ซึ่งการแข่งขันเรือมังกรจะทำให้เป็นหนี้ ออกซิเจน ออกซิเจนไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการในการเคลื่อนไหวทั้งหมดของฝีพายได้ การฝึกแบบใช้ออกซิเจน และไม่ใช้ออกซิเจนจึงมีความสำคัญในการออกแบบโปรแกรม

พลังความอดทนที่เฉพาะเจาะจง (Specific Power Endurance) นอกจากนี้ยังเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกซ้อมที่จะพัฒนาความแข็งแรงสูงสุด ซึ่งจะกล่าวต่อไปในส่วนของความแข็งแรง

ความเร็วอดทน (Speed Endurance) เกี่ยวกับความสามารถที่จะเอาชนะความเมื่อยล้าภายใต้ระดับของความหนัก ซึ่งจะกล่าวต่อไปในส่วนความเร็ว

ปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อความอดทน คือ ชีตจำกัดของระบบประสาทส่วนกลาง พลังความแข็งแรง และการพัฒนาความเร็วสำรอง

3.1.1 ความสามารถในการใช้ออกซิเจน (Aerobic Capacity)

ความสามารถในการใช้ออกซิเจนมีผลต่อปริมาณออกซิเจนที่ส่งไปยังกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นการควบคุมการใช้พลังงานในระหว่างการแข่งขัน และช่วยในการฟื้นตัวอย่างรวดเร็วในช่วงการฝึกซ้อม ความต้องการออกซิเจนของร่างกายส่วนบนเมื่อมีการใช้แขนในการพายเรือจะใช้ ออกซิเจนประมาณ 85% เมื่อเทียบกับการใช้ขา แสดงให้เห็นว่าหลอดเลือดและหัวใจที่ดีสามารถช่วยในช่วงที่ไม่มีการแข่งขัน ตั้งแต่การวิ่ง พายเรือ หรือว่ายน้ำ รูปแบบของการออกกำลังกายเหล่านี้จะสร้างความแข็งแรงของหัวใจและเพิ่มความจุปอดได้เร็วขึ้น รวมทั้งการพายเรือมังกรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โปรแกรมการฝึกซ้อมทางน้ำควรเน้นเกี่ยวกับความอดทนของกล้ามเนื้อเฉพาะที่มีความเกี่ยวข้องกับความสามารถในการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อ การที่กล้ามเนื้อมีออกซิเจนมากขึ้นจะทำให้สามารถนำมาใช้เมื่อทำการฝึกเพื่อเพิ่มความหนาแน่นของเส้นเลือดฝอยและจำนวนเอนไซม์ ซึ่งมีความจำเป็นในการถ่ายโอนออกซิเจนไปยังการทำงานของกล้ามเนื้อ

ปกติโปรแกรมการฝึกควรพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจนในช่วงแรกของการฝึกซ้อม และค่อยๆ เปลี่ยนการออกกำลังกาย โดยเพิ่มระดับความหนักของกิจกรรมเป็นแบบไม่ใช้ออกซิเจน ซึ่งหากเน้นการฝึกที่มีความหนักสูงมากจะทำให้กล้ามเนื้อเกิดความเครียด หรือเกิดการสะสมของกรดแลคติก จนทำให้ความสามารถสูงสุดของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจนจากวันหนึ่งไปยังอีกวันหนึ่งมีความสามารถลดลง และส่งผลต่อความสามารถในการใช้ออกซิเจนของ

นักกีฬาในเรื่องของความเร็ว และจะทำให้ความอดทนของการฝึกแอโรบิกลดลง เนื่องจากการสะสมของกรดแลคติกในกล้ามเนื้อสูง ส่งผลให้เกิดการทำลายกล้ามเนื้อ ดังนั้นในการฝึกที่มีระดับความหนักแตกต่างกัน ระยะเวลาของการฝึกซ้อมของความหนักในการใช้ออกซิเจนในแต่ละสัปดาห์ จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยให้กล้ามเนื้อได้มีการสร้างใหม่ และเพิ่มความคงทนของการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

ก) การฝึกหนักสลับเบาเป็นระยะเวลานาน (ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด)
Long Interval Training (Maximal Aerobic)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (aerobic endurance) จะดีในช่วงแรกของฤดูกาล ฝึกซ้อมที่มีการฝึกซ้อมเป็นเวลานาน ทำการฝึกซ้ำๆ ตั้งแต่ 3 – 10 นาที เมื่อจำนวนออกซิเจนสูงสุดอยู่ในระดับสูงกว่าปกติ ระยะเวลาในการฝึกหนักสลับเบาจะทำให้การขนส่งเลือดออกจากหัวใจดีขึ้น การกระจายตัวของเลือดและไกลโคเจนในกล้ามเนื้อดีขึ้น การฝึกหนักสลับเบาควรจะทำให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยไม่ทำให้เกิดความเมื่อยล้าช้า เช่น ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูง แต่ไม่เกิดการทำลายกล้ามเนื้อ

ความหนักของการฝึกหนักสลับเบาเป็นเวลานานควรมีแลคเตทไม่เกิด 4 มิลลิโมลต่อลิตร เมื่อมีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ระหว่าง 150 – 164 ครั้งต่อนาที เมื่อเกิดความเมื่อยล้าของแต่ละเซตที่ทำการฝึกซ้อม ทำให้นักกีฬามีอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น แม้ว่าจะระดับความหนักจะไม่เปลี่ยนแปลง แต่ควรหยุดเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจถึง 180 ครั้งต่อนาที ระยะเวลาของการพักระหว่างการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อที่ระดับความหนักต่ำมีผลประมาณ 50% ของการฟื้นตัว ซึ่งจะช่วยกระตุ้นทางชีววิทยา และลดการสะสมของกรดแลคติกต่างๆ ระยะเวลาพักควรเป็น 3 – 4 นาที ต่อเซตของการฝึกซ้อม การฝึกซ้อมประเภทนี้เป็นประโยชน์อย่างมากที่จะทำให้สมรรถภาพดีขึ้นจากการแข่งขันที่มีระยะเวลายาว และยกระดับอัตราการเต้นของหัวใจให้สูงขึ้น การฝึกหนักสลับเบาทั้งหลายจะเป็นพื้นฐานของโปรแกรมการฝึกซ้อมที่ใช้ระยะเวลานาน

ข) การฝึกหนักสลับเบาเป็นระยะเวลาสั้น (ทนต่อกรดแลคติก/ ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด) Short Interval Training (Lactic Tolerance/ Maximal Aerobic)

การฝึกหนักสลับเบาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ และ ระดับความสามารถในการใช้ออกซิเจนให้สูงขึ้น เพราะระบบแอโรบิกจะประสบความสำเร็จในการพัฒนาครั้งยิ่งใหญ่เมื่อมีการใช้กล้ามเนื้อไกล์ถึงขีดจำกัดของระดับแอโรบิกสูงสุด ถึงแม้การฝึกซ้อมแบบหนักสลับเบาในระยะสั้นจะใช้เวลา 15 – 20 วินาที พัก 30 วินาที เพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด เพื่อประสิทธิภาพของการสูบฉีดเลือด การจับตัวของออกซิเจนที่เร็ว แต่ความหนักก่อให้เกิดแลคเตทต่ำ ระดับออกซิเจนจะหมดไปสูงมาก เมื่อร่างกายมีการปรับโดยวิธีออกซิเดชันในโครงสร้างกล้ามเนื้อ

การฝึกหนักสลับเบาในระยะสั้น ระยะยาว ใช้เวลา 60 – 90 วินาที จะเน้นระบบออกซิเจนที่ส่งไปยังกล้ามเนื้อ เพื่อเพิ่มความหนาแน่นของเส้นเลือดฝอย และเพิ่มอัตราการไหลของเลือดไปยังกล้ามเนื้อขณะพัก ซึ่งมีการกระจายของกรดแลคติก ระดับความหนักของงาน ระดับการ

เผาผลาญแบบไม่ใช้ออกซิเจนจะได้รับผลกระทบ และการออกกำลังกายจะทำได้ไม่ดีเนื่องจากกรดแลคติก ความสำคัญของเวลาในการพักของการฝึกหนักสลับเบามีความจำเป็นต่อการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อถึง 50% ในการลดกรดแลคติก และเตรียมพร้อมที่จะฝึกหนักสลับเบาต่อไป การฝึกหนักสลับเบาจะใช้เวลาช่วงละ 1 – 2 ชั่วโมง และมีการปรับระดับขีดความสามารถในการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจนให้ได้ผลดีขึ้น

ค) ระดับการพ่ายคงที่ (ระดับความหนักที่ต้องการใช้ออกซิเจนเพื่ออยู่ระดับพลังงานแบบแอโรบิกให้สูงกว่าที่ร่างกายได้รับ) Steady State Paddling (Anaerobic Threshold)

การฝึกซ้อมที่ใช้ระยะเวลานานตั้งแต่ 15 นาที ถึง 1 ชั่วโมง เป็นระดับการพ่ายคงที่เพื่อเพิ่มความสามารถในการใช้ออกซิเจนและเพื่ออยู่ระดับขีดความสามารถของการใช้พลังงานแบบแอโรบิกให้สูงกว่าที่ร่างกายได้รับ สมรรถภาพที่ดีในช่วงนี้จะต้องมีระดับแลคเตทประมาณ 2 – 3 มิลลิโมลต่อลิตร ซึ่งสัมพันธ์กับอัตราการเต้นของหัวใจที่ 130 – 145 ครั้งต่อนาที และสอดคล้องกับการฝึกแบบแอโรบิก การฝึกความหนักควรจะต้องใช้โหลดที่มีความหนัก แต่ต้องมีความต่อเนื่อง การฝึกซ้อมที่ระยะทางไกลในการเตรียมความพร้อมสำหรับการแข่งขันเรือมังกร ในช่วงการฝึกซ้อมที่คงที่จะใช้เวลา 3 – 4 ชั่วโมง และฝึกทุกๆ 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ผลของช่วงเวลาในการฝึกเหล่านี้นำมาซึ่งความล้าจากส่วนกลาง หรือหมดแรงไม่สามารถพ่ายต่อได้ เกิดจากร่างกายใช้ไกลโคเจนที่สะสมในร่างกายจนหมด และร่างกายระดมกรดไขมันมาเป็นแหล่งพลังงาน การฝึกที่มีระยะยาวเป็นพิเศษจะช่วยสร้างกระบวนการทางชีวเคมีในการนำไขมันมาเป็นแหล่งพลังงาน และหลีกเลี่ยงการก่อให้เกิดความเมื่อยล้าที่เร็วจากระบบที่ไม่คุ้นเคยกับความต้องการ การจัดการอาหารที่ดีเป็นปัจจัยสำคัญเกี่ยวกับปริมาณการฝึกซ้อม นักกีฬาบางคนจะบริโภคคาร์โบไฮเดรตต่ำก่อนที่จะทำการฝึกซ้อมที่ยาวนาน เพื่อทำให้เกิดความเมื่อยล้าจากศูนย์กลางก่อนหน้า และลดปริมาณความหนัก

เมื่อพ่ายเรือ การหายใจที่ถูกต้องยังเป็นสิ่งสำคัญที่นักกีฬาควรพยายามที่จะนั่งให้ปอดขยายตัวได้ดี ควรเรียนรู้การหายใจออกเมื่อออกแรง เพื่อนำอากาศออกจากปอดไปเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่จะใช้ในการหายใจนำเอาอากาศเข้ามาใหม่ ซึ่งเห็นว่าการหายใจลึกๆ ก่อนหน้าที่จะทำการแข่งขันมีการเพิ่มปริมาณออกซิเจนในเลือดก่อนหน้านี้อย่างมีนัยสำคัญ ประโยชน์สำคัญอีกหนึ่งอย่าง ถ้ามีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงจะส่งผลต่อความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยระบบการกำจัดกรดแลคติกสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้นานขึ้น แม้จะมีความหนักสูง

ง) ฟาร์ทเลค Fartlek

การฝึกแบบฟาร์ทเลค มีลักษณะคล้ายกับการฝึกแบบหนักสลับเบา โดยไม่กำหนดระยะเวลานาน หรือเวลาพัก และระดับความหนักสูงถึงสูงมาก แต่ใช้เวลาสั้นๆ นักกีฬาหรือทีมกีฬาจะต้องสร้างความหนักให้ถึงความหนักสูงสุด และลดความเร็วลง 50 หรือ 40% จนกระทั่งอัตราการเต้นของหัวใจลดลงประมาณ 130 ครั้งต่อนาที และพักจนพร้อมที่จะเริ่มฝึกอีกครั้ง ควรฝึกซ้อมครั้งละ 1 ชั่วโมง ถึง 1 ชั่วโมงครึ่ง ระดับอัตราการเต้นของหัวใจจะสูงขึ้น เมื่อถึงขีดจำกัดของระบบแอโรบิก แต่จะไม่ทำให้เกิดแลคเตทในระดับสูง เป้าหมายคือการเพิ่มความหนักให้ที่มีประสิทธิภาพ

3.1.2 ความอดทนของกล้ามเนื้อ (The Anaerobic Capacity)

เป้าหมายหลักของการฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อ คือ การเพิ่มความอดทนต่อแลคติกในนักกีฬาให้มีระดับสูงขึ้น สามารถฝึกซ้อมได้เป็นระยะเวลานาน ความอดทนของกล้ามเนื้อมีการพัฒนาที่ดีจากวัฏจักรการฝึกแบบหนักสลับเบาในระยะสั้นที่มีความหนักของโหลดที่ให้ คือ ฝึกพวยไม่สามารถทำการพวยไปต่อไปได้เมื่อเกินระยะเวลาที่กำหนด โหลดที่ใช้ในฝึกหนักสลับเบาทุกๆ 5 – 120 วินาที จะมีความเหมาะสมขึ้นอยู่กับว่าระดับความหนักอยู่ที่ super-maximal (100% - 98%) ระดับความหนักสูงสุด (90% - 95%) ระดับความหนักเกือบสูงสุด (80% - 85%) ของความสามารถ แม้การฝึกซ้ำๆ จะทำให้เกิดความเมื่อยล้าจากระยะเวลานานเกินไปของโหลดที่ทำให้มีความหนักสูง หรือการฝึกแบบหนักสลับเบาเกินขีดจำกัดของการทนต่อกรดแลคติก ซึ่งทำให้อัตราความเร็วของเลือดลดลง ส่งผลให้การฝึกแบบแอโรบิกเกิดประโยชน์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถทั้งหมดของทีม

การฝึกหนักสลับเบาควรแบ่งเป็น 4 – 6 เซต เซตละ 30 วินาที ถึง 2 นาที เพื่อช่วยต่อการพวยที่ความหนัก 50% ระหว่างโหลดแต่ละช่วง พัก 10 นาทีขึ้นไประหว่างเซต เพื่อให้กรดแลคติกลดลงจากการรวมตัวกับออกซิเจน และการกระจายตัว การฝึกของ 2 วิธีนี้ส่งผลดีต่อการฝึกเพื่อทนต่อแลคติก การฝึกเพื่อทนต่อแลคติกแบบหนักสลับเบาในระยะสั้น เป็นการพักที่ใช้เวลาพักน้อยประมาณครึ่งหนึ่งของระยะเวลาที่ให้ความหนัก นักกีฬาที่มีประสบการณ์ ระดับของแลคเตท จะไม่พุ่งขึ้นไปในระดับสูง ในขณะที่ได้รับความหนักระดับสูง ภายใต้สภาพของความเมื่อยล้าที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อจิตใจเป็นอย่างมากและจะใช้พลังงานเพื่อที่จะเอาชนะความต้องการที่จะหยุด หรือลดความหนักลง

การทนต่อแลคติกของการฝึกแบบหนักสลับเบาในระยะยาวจะช่วยให้นักกีฬาได้สัมผัสกับระดับของความหนักที่สูงขึ้น โดยการเพิ่มระยะเวลาของการพักเป็น 2 เท่าของระยะเวลาในการฝึก ประเภทของการฝึกจะช่วยเพิ่มความเร็วของเรือ และช่วยให้นักกีฬาเกิดการพัฒนาการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว ที่สำคัญจะต้องมีระดับแลคเตทสูงไม่เกิน 12 – 13 มิลลิโมลต่อลิตร ถึงจะมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ต้องให้นักกีฬามีอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในระดับสูงสุดช่วงเวลาสั้นๆ ของการฝึกหนักสลับเบา ประมาณ 10 – 15 วินาที ในแนวราบจะเพิ่มจำนวนไกลโคซิส 100% ในระยะยาว และช่วยเพิ่มเส้นใยกล้ามเนื้อ เพิ่มความแข็งแรง ลดขนาดกล้ามเนื้อ การฝึกหนักสลับเบาของเวลาที่สั้นมาก มีแนวโน้มที่จำนวนเลือดจะลดลง หรือความสามารถในการขนส่งเลือดไปยังกล้ามเนื้อจะลดลง การทำงานของระบบแอโรบิกลดลง

การฝึกหนักสลับเบา 15 – 20 วินาที จะค่อยๆ มีการใช้แหล่งพลังงานจากฟอสโฟครีเอทีน (phosphocreatine หรือ PC) ในช่วงการแข่งขัน ปกติจะใช้แหล่งพลังงานนี้สำหรับ การเริ่ม หรือ เมื่อสิ้นสุด อย่างรวดเร็ว แต่มีความต่อเนื่อง ดังนั้นโหลดของการฝึกหนักสลับเบาจะไม่เกิดแลคติกสะสม และมีเวลาเพียงพอที่จะสร้างฟอสโฟครีเอทีน (phosphocreatine หรือ PC) ใช้เวลาประมาณ 22 วินาทีในการเติมฟอสโฟครีเอทีน (phosphocreatine หรือ PC) ได้ครึ่งหนึ่ง และ 44

วินาที จะเติมได้ 3 ส่วน 4 ของความสามารถทั้งหมด ประเภทของการฝึกนี้เหมาะกับสัปดาห์ก่อนที่จะแข่งขัน เพราะมันหลีกเลี่ยงผลกระทบในระยะยาวถ้าเกิดความเมื่อยล้า

การฝึกหนักสลับเบาที่ใช้เวลา 60 – 90 วินาที ส่งผลให้เกิดการเพิ่มขึ้นของปริมาณเอนไซม์ไกลโคไลติกของการระดมไกลโคเจน และความสามารถของกล้ามเนื้อที่ทนต่อการเผาผลาญออกซิเจน ระยะเวลาของโหลดที่ให้ออกจะช่วยปรับกระตุ้น ระหว่างผลกระทบของการฝึกที่ระยะสั้นแตกต่างกัน

การฝึกซ้อมความอดทนของกล้ามเนื้อจะต้องตระหนักถึงการพัฒนาที่ดี ถ้าออกกำลังกายที่เสี่ยงต่อการพัฒนา ตั้งแต่ร่างกายมีการปรับตัวเมื่อออกกำลังกาย (ไม่ปวด – ไม่ได้ผล) ต้องต่อสู้กับความเมื่อยล้าจากกรดแลคติก จะต้องทำมันให้เต็มที่ มันเป็นกระบวนการที่เจ็บปวด (ถ้ามันไม่ได้เจ็บมากขึ้น คนส่วนใหญ่จะทำมัน – และต้องมีวินัยถึงจะเลยความเจ็บปวด) ความเครียดของโหลดที่ให้ออกจะส่งผลเสียต่อสมรรถภาพ และลดความสามารถของแอโรบิก (Aerobic Endurance) ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะจัดให้มีโปรแกรมการฝึกที่รวมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในการออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิก การฝึกด้วยแรงต้าน เช่น seat pull หรือการลากยาง มักใช้กับการฝึกแอนแอโรบิก มันมักจะมีข้อเสียเกี่ยวกับการพัฒนาความเร็ว และก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการได้รับการบาดเจ็บ

3.1.3 ระบบประสาทส่วนกลาง (The Central Nervous System)

ระบบประสาทส่วนกลางมีผลกระทบต่อการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อ และความล้า เป็นสาเหตุหลักของการสูญเสียความสามารถของระบบนี้ และการทำงานประสานกันของเทคนิคกับจังหวะก็จะไม่สัมพันธ์กัน ร่างกายเป็นสิ่งมีชีวิตที่ประสิทธิประสาทกลไกการป้องกันบางอย่างที่มีภัยคุกคามกับการทำงาน เช่น ความล้าเกิดจากการเผาผลาญออกซิเจนที่จำเป็นกับกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทำงานสูงสุด ระดับของกรดแลคติกจะเพิ่มขึ้นไปถึงจุดที่เป็นอันตรายกับเซลล์ที่มีชีวิต ระบบประสาทส่วนกลางมีขีดจำกัดของปริมาณของแรงกล้ามเนื้อที่จะสามารถออกแรงป้องกันเอ็น กระดูก และกล้ามเนื้อจากความเสียหาย ร่างกายฝึกหนักอย่างต่อเนื่องในโหลดที่หนัก จะทำให้ระบบประสาทส่วนกลางเกิดการปรับตัวมาก และเกิดการป้องกันในระดับต่ำ ปกติรูปแบบการเคลื่อนไหวซ้ำแบบเฉพาะเจาะจงจะถูกสร้างภายใต้วิถีของระบบประสาทระหว่างกล้ามเนื้อและสมอง การพัฒนาความสัมพันธ์ของเทคนิคการเปลี่ยนสโตรกจึงมีความสำคัญ

การฝึกที่ความหนักปานกลางจะช่วยพัฒนาระบบประสาทส่วนกลางของความสามารถในการทำงาน และพัฒนาเชื่อมต่อบริเวณประสาทที่จำเป็นสำหรับความสัมพันธ์ของอวัยวะ และระบบการฝึกต่างๆ ทำให้ร่างกายมีการกระจายเลือดที่มีประสิทธิภาพ จากกระเพาะอาหาร และลำไส้ เมื่อมีความต้องการที่เฉพาะเจาะจงของกล้ามเนื้อมากขึ้น เวลาที่ดีของการฝึกคือหลังอาหาร 2 – 3 ชั่วโมง เป็นการหลีกเลี่ยงอาหารไม่ย่อย และอาการคลื่นไส้ เมื่อทำการฝึกจะทำให้ระบบย่อยอาหารถูกบังคับให้หยุดย่อย เนื่องจากการขนส่งเลือดที่ต่ำ

3.2 ความแข็งแรง (Strength)

ความแข็งแรง คือ ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อในการเอาชนะแรงต้านจากภายในและภายนอก ลักษณะทางชีวกลศาสตร์ และสรีรวิทยาของความแข็งแรงมีความซับซ้อนอย่าง เป็นมาก หลักการฝึกความแข็งแรงพื้นฐานที่จะช่วยพัฒนาความสามารถอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับอายุ ความแข็งแรงมีมาตั้งแต่เกิดและจะลดลงเมื่ออายุ 35 ปีขึ้นไป เว้นแต่จะ พยายามรักษาไว้ มันค่อนข้างง่ายที่จะมีความสามารถสูงในช่วงต้น โดยไม่มีพื้นฐานของความ แข็งแรงที่ดีในการเสริมสร้าง และปรับปรุงให้ดีขึ้น

สำหรับวัตถุประสงค์ของการพาย ความแข็งแรงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเร่งความเร็วที่มี ประสิทธิภาพ และการรักษาความเร็วตลอดการแข่งขัน การพัฒนาความแข็งแรงสำหรับฝีพาย จึง จำเป็นต้องโฟกัสการเลือกกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับสโตรกของการพาย ปกติการออกกำลังกายด้วย แรงต้านจะเพิ่มประสิทธิภาพของความแข็งแรงให้สูงขึ้น เช่น การยกเวท วิดพื้น เป็นต้น และแรงต้าน คงที่เป็นการหดตัวโดยความยาวของกล้ามเนื้อคงที่ (Isometric Contractions) การออกกำลังกาย แบบนี้จะดีกว่า และเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากในการสร้างความแข็งแรงมากกว่าการออกกำลังกาย ด้วยแรงต้านในน้ำ การพายด้วยแรงต้าน เช่น พายลากยาง หรือ seat races เป็นโปรแกรมการฝึก ความแข็งแรงที่มีความเฉพาะเจาะจง แต่เราควรระมัดระวังการออกกำลังกายที่ผสมความเร็วเพื่อ ป้องกันลูกเรือจากความเคยชินในการพายช้า ในกรณีที่ฝีพายไม่สามารถฝึกด้วยน้ำหนักแบบ dry - land การฝึกด้วยแรงต้านในน้ำจึงมีความสำคัญ

ในการฝึกความแข็งแรงมีความสัมพันธ์มากกว่าแค่การยกเวทอยู่ในยิม โปรแกรมการพาย ต้องมีการวางแผนที่รอบคอบ มันเป็นสิ่งจำเป็นที่จะเริ่มกับระดับความเฉพาะเจาะจงที่น้อยของการ พัฒนาความแข็งแรงทั่วไป และเป็นจุดเริ่มต้นของสมรรถภาพทางกาย ด้วยเหตุนี้การฝึกในช่วง ก่อนการแข่งขัน (Off - Season) ในกิจกรรมการฝึกแบบ cross – training เช่น ว่ายน้ำ วิ่ง วินเซิร์ฟ เป็นต้น สามารถเป็นประโยชน์มากกับการฝึกในช่วงการแข่งขัน และกล้ามเนื้อที่ไม่เฉพาะ (non - specific) มักจะได้รับการละลายจากโปรแกรมในช่วงการแข่งขัน และสามารถใช้งานได้น้อย

3.2.1 ระยะเวลาของการฝึกความแข็งแรง

โปรแกรมพัฒนาความแข็งแรงควรจะทำร่วมกับโปรแกรมการพายเรือ ผลการฝึก ความแข็งแรงสูงสุดมีผลต่อความอดทนเฉพาะเจาะจง (Specific Endurance) หรือความเร็ว (Speed) ส่งผลให้เกิดความขัดข้อง และการฝึกความแข็งแรงทั้งหมดก่อนเวลา โครงสร้างโปรแกรม การฝึกความแข็งแรงขั้นสุดท้ายที่ถูกต้อง คือ พลัง (Power) และไม่ได้มีความแข็งแรงเพียงอย่าง เดียว พลังทำให้พายเรือเร็ว แต่ไม่ใช่ความแข็งแรง พลังเปลี่ยนมาจากระบวนการความแข็งแรง

ปกติโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงจะแบ่งเป็น 4 ช่วง คือ

- | | |
|--|--------------------|
| การฝึกเพื่อเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ (Hypertrophy) | ฝึก 4 – 10 สัปดาห์ |
| การฝึกความแข็งแรง (Strength) | ฝึก 4 – 6 สัปดาห์ |
| การฝึกความแข็งแรงสูงสุด (Maximal Strength) | ฝึก 2 – 3 สัปดาห์ |

การฝึกพลัง (Power)

ฝึก 3 – 4 สัปดาห์

ก) การฝึกเพื่อเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ (Hypertrophy)

การฝึกเพื่อเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ หมายถึง การสร้างมวลกล้ามเนื้อ ด้วยโหลดน้อยๆ ประมาณ 50 – 60% ของความสามารถสูงสุด (1RM) ทำซ้ำจนกว่าจะไม่ไหว ควรทำซ้ำระหว่าง 10 – 15 ครั้ง ถ้า ยกได้ 100 กิโลกรัม ควรยกที่น้ำหนัก 50 - 60 กิโลกรัม 10 - 15 ครั้งต่อเซต การยก 2 ครั้งไม่ควร เกิน 4 วินาที และน้ำหนักเบา เมื่อเกิดการบาดเจ็บควรลดน้ำหนักลง พักระหว่างเซต 1 นาที นอกจากนี้ยังมีความสำคัญในช่วงที่จะพัฒนาเทคนิคที่ดี ในการแยกการออกกำลังกายของ กล้ามเนื้อเฉพาะ ถ้าออกกำลังกายแบบที่เทคนิคไม่ถูกต้องจะง่ายต่อการเกิดการบาดเจ็บ

ข) ความแข็งแรง (Strength)

ความแข็งแรงเกิดจากการระดมของหน่วยยนต์กล้ามเนื้อ เส้นใยกล้ามเนื้อ และ ที่เกี่ยวกับเส้นประสาท โดยการเพิ่มความหนักของงาน (Load) โดยการเพิ่มน้ำหนักและเพิ่มเวลาพัก น้ำหนักที่ใช้ในการฝึกความแข็งแรงอยู่ที่ประมาณ 80% ของ 1RM ยก 4 - 6 ครั้งต่อเซต ควรเน้นในเรื่องเทคนิคเพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บ พัก 2 นาทีระหว่างเซต

ค) ความแข็งแรงสูงสุด (Maximal Strength)

ความแข็งแรงสูงสุดเป็นผลมาจากการฝึกด้วยโหลดที่หนักมากถึง 100% ของ 1RM ทำซ้ำ 1 – 3 ครั้ง ยกช้าๆ เป็นการระดมเส้นใยกล้ามเนื้อจำนวนมากในช่วงนี้ จึงมีผลต่อความแข็งแรงสูงสุด

ในช่วงการฝึกนี้ควรต้องมีการดูแลที่ดี ทั้งความเหมาะสม และการระมัดระวังของการวอร์มอัพ (Warm - Up) และวอร์มดาวน์ (Warm - Down) จะดีที่สุดหากมุ่งเน้นไปที่กลุ่มกล้ามเนื้อหลัก คือ กล้ามเนื้อหน้าอก (Pectorals) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อหลังด้านล่าง (Latissimus Dorsi) กลุ่มกล้ามเนื้อรองลงมา เช่น กล้ามเนื้อหัวไหล่ (Deltoids) กล้ามเนื้อทราพีเซียส (Trapezius) กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (Biceps) และกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps) เป็นต้น ควรฝึกช้ามากขึ้น และใช้น้ำหนักน้อย พัก 3 นาทีระหว่างเซต

ความถูกต้องของเทคนิคเป็นสิ่งสำคัญ ส่วนใหญ่ผู้ฝึกได้รับการบาดเจ็บที่หัวไหล่ จากการฝึกที่มีน้ำหนักมากเกินไป เว้นแต่มีความจำเป็นจริงๆ สำหรับความแข็งแรงสูงสุด แนะนำขั้นตอนนี้สำหรับการเลือกน้ำหนักที่เหมาะสมกับแรงต้านในเรื่อให้มากขึ้น

ง) พลัง (Power)

พลังของกล้ามเนื้อ เกิดจากการออกกำลังกายที่ความหนักประมาณ 30 – 50% ทำซ้ำ 8 – 10 ครั้ง กล้ามเนื้อมีการทำงานอย่างรวดเร็ว และแรงในจังหวะของกล้ามเนื้อหดตัวหนึ่ง ครั้ง ควรระมัดระวังในการออกแรง ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อเกิดการยึดตัว และควรพัก 5 นาที สำหรับการออกกำลังกาย เพื่อให้เกิดการผ่อนคลาย ในช่วงสุดท้ายจะเปลี่ยนความแข็งแรง (Strength) สู่มวล (Power) โดยเพิ่มความเร็ว ความแข็งแรงไม่มีความสำคัญในการพ่าย เว้นแต่มันสามารถสร้างความเร็วได้ ผลของช่วงนี้จะทำให้สูญเสียความแข็งแรงสูงสุดไปเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม มันช่วยเพิ่มความเร็วเรื่ออย่างเห็นได้ชัด ความอดทนของพลังจากจำนวนที่สูงของการทำซ้ำของโหลด

40 – 50% ของความสามารถในการเกิดความล้า (30 – 50 ครั้ง) ที่ระดับความเร็วปานกลางถึงความเร็วสูง พัก 30 – 45 วินาที

3.2.2 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก (Dryland)

ประเภทการออกกำลังกายมีความหลากหลายในการโฟกัสกลุ่มกล้ามเนื้อมัดหลักที่ใช้ในการพาย นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทราบว่าการออกกำลังกายยังทำงานกับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดตรงข้ามจากการพายเรือ เพื่อให้มีเสถียรภาพ และปรับปรุงให้เกิดประโยชน์สูงสุด มีการจัดเซตการฝึกกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม เพื่อให้เกิดผลดี และลดเวลาในการฝึก

สำหรับผู้ที่มีข้อจำกัดของเวลาในการออกกำลังกาย โปรแกรมทุกๆ ไปควรเน้นที่ท่า Bench Presses, Lat Pull และ Squats ที่ความหนัก 80% ของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการพายเรือ เป็นการฝึกทางลัด แต่ต้องระมัดระวัง อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเฉพาะกลุ่มกล้ามเนื้อมัดหลักอาจส่งผลให้เกิดความไม่สมดุลของกล้ามเนื้อ อาจเกิดการบาดเจ็บขึ้นในบางส่วนของกล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็ก

ความหลากหลายของการออกกำลังกายด้วยเครื่องยกน้ำหนักอิสระ (Free Weight) จะช่วยส่งเสริมความมั่นคง และควบคุมกล้ามเนื้อมัดเล็กๆ เช่น rotator cuff group ในแต่ละขั้นตอนมันเป็นสิ่งสำคัญที่จะเน้นเทคนิคในการเพิ่มเส้นใยกล้ามเนื้อที่เหมาะสม อาศัยเส้นใยกล้ามเนื้ออื่น จะไม่ฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อเป้าหมายและลดประสิทธิภาพของการออกกำลังกาย

ตาราง 1 การฝึกเพื่อเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ

ช่วง	วงจรโปรแกรม	กล้ามเนื้อมัดหลัก
การเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อหรือขั้นพื้นฐาน	วงจร 1	
(ช่วงเวลาการฝึกพื้นฐานในน้ำหรือช่วงปิดการแข่งขัน off – season) ฝึก 10 – 15 ครั้ง	Dumbbell Biceps Curl	Biceps
ทำติดต่อกัน 3 – 5 เซต ก่อนจะเปลี่ยนรอบการฝึก ไม่พักระหว่างเซต	Overhead Triceps Press	Triceps

ตาราง 1 (ต่อ)

ช่วง	วงจรโปรแกรม	กล้ามเนื้อหลัก
เทคนิคที่จะทำให้พัฒนา ต้อง ยกด้วยน้ำหนัก 50 – 60% ของความสามารถสูงสุด	Bent Over Lateral	Posterior Deltoid/
	Dumbbell Raise	Trapezius
	Front Dumbbell Raise	Anterior & Lateral Deltoid
วงจร 2		
	Upright Row	Upper & Lower Trapezius
	Dip (Elbows Out) or Bench Dumbbell Flys	Inner Pectorals & Deltoids
	Reverse Barbell Curl	Brachiallous & Biceps
	Wrist Curls	Flexors
วงจร 3		
	Bent Over Dumbbell Row or Barbell Row	Latissimus Dorsi, Teres Major
	Bent Arm Pull Over or Dumbbell/ Barbell Press	Pectoral
	Seated Oblique Twist or Side Bend	Obliques
	Lower Back Extension	Erectors
วงจร 4		
	Military Press Behind/ Front of the Neck	Deltoids
	Pronated Pull Ups	Latissimus Dorsi
	Lunge or Squats	Quadriceps & Gluteus Maximus
	Abdominal Crunch	Upper & Lower Abdominals

ตาราง 2 การฝึกความแข็งแรง

ช่วง	วงจรโปรแกรม	กล้ามเนื้อมัดหลัก
ความแข็งแรง	วงจร 1 (กลุ่มหลัก)	วงจร 1 (กลุ่มหลัก)
(ความเร็วในน้ำ และกลุ่ม ความแข็งแรง ช่วงเดือน มีนาคม) เล่น 6 – 8 ครั้ง 3 เซต	Dumbbell/ Barbell Bench Press	Pectorals, Deltoids and Triceps
เทคนิคที่ดีจะช่วยหลีกเลี่ยง การบาดเจ็บ พัก 2 – 3 นาที ระหว่างเซต	Bent Over Dumbbell Row/ Barbell Row/ Lat Pulls	Latissimus Dorsi and Teres Major
70 – 85% ของน้ำหนักสูงสุด ในกลุ่มรอง	Lunger or Squats	Quadriceps and Gluteus Maximus
	Military Press Front of the Neck	Deltoids and Pectorals

ตาราง 3 การฝึกความแข็งแรงสูงสุด

ช่วง	วงจรโปรแกรม	กล้ามเนื้อมัดหลัก
ความแข็งแรงสูงสุด	วงจร 2 (กลุ่มรอง)	
(ทางเลือก)	Upright Row	Trapezius
ทำซ้ำ 3 – 4 เซตต่อชุด สำหรับกลุ่มกล้ามเนื้อหลัก เช่น Bench Press, Lat Pulls, Squats	Dumbbell Flys	Inner Pectorals & Deltoids
น้ำหนักสูงสุด 90 – 95% ใน กลุ่มกล้ามเนื้อหลัก กลุ่มรอง ยังคงอยู่ในช่วงความแข็งแรง (6 – 8 ครั้ง)	Dumbbell Curl	Biceps
	Overhead Triceps Press	Triceps

ตาราง 3 (ต่อ)

ช่วง	วงจรโปรแกรม	กล้ามเนื้อมัดหลัก
	วงจร 3 (กลุ่มรอง)	
	Bent Over Lateral Dumbbell Raise	Posterior Deltoids, Trapezius
	Front Dumbbell Raise	Anterior Deltoids
	Abdominal Crunch	Abdominals
	Lower Back Extension	Erectors

หมายเหตุ : การฝึกความแข็งแรงสูงสุดควรฝึกเฉพาะลูกเรือ หรือแต่ละคนต้องกำหนดเป้าหมายอย่างชัดเจนในการสปринระยะสั้น (short sprints) สำหรับระยะทางมากกว่า 500 เมตร อาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บจากผลของความแข็งแรงสูงสุดไม่มากพอ

ตาราง 4 การฝึกพลัง

ช่วง	วงจรโปรแกรม	กล้ามเนื้อมัดหลัก
พลัง	วงจร 1	
ในระหว่างขั้นตอนการเตรียมการแข่งขัน เล่น 8 – 15 ครั้ง หรือ ความล้าที่ต้องการความเร็วระเบิดระหว่างการหัดตัวของกล้ามเนื้อ เลี้ยงการใช้โมเมนตัมเพื่อช่วยในการทำซ้ำ	Subinated Pull-ups (to Failure)	Lats, Teres Major & Bicep
เทคนิคที่เข้มงวดที่จำเป็นในการหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บ คือ ใช้น้ำหนัก 50% ของสูงสุด	Power Cleans	Pectorals, Brachiallus & Deltoids

ตาราง 4 (ต่อ)

ช่วง	วงจรโปรแกรม	กล้ามเนื้อหลัก
	Power Squats or Lunges	Quadriceps & Gluteus Maximus
	Seated Oblique Twist (to failure)	Obliques
วงจร 2		
	Pronated Pull Ups (to failure)	Latissimus Dorsi & Teres Major
	Push Ups (to failure)	Pectorals & Triceps
	Abdominal Crunch (to failure)	Upper & Lower Abdominals
วงจร 3		
	Bent Over Row	Latissimus Dorsi & Teres Major
	Dips – Elbows out (to failure)	Deltoids
	Dumbbell Curls	Biceps
	Overhead Triceps Press	Triceps

3.3 ความเร็ว (Speed)

ความเร็ว คือ รูปแบบของเวลาปฏิบัติกิจา จำนวนสโตรกต่อนาที (ครั้ง) และความเร็วของเรือที่เป็นผลมาจากจังหวะของการพาย ร้อยละของเส้นใยกล้ามเนื้อกระตุกอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อความเร็วของแต่ละบุคคล แม้ว่ามันยังคงต้องได้รับการฝึกฝนอย่างถูกต้องในการผลิตแรงที่ต้องการความเร็ว และประสิทธิภาพ ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเร็วเรือในการแข่งขัน ซึ่งควรได้รับการแก้ไขอย่างอิสระ คือ

- เวลาปฏิบัติกิจา
- ความเร่งความเร็ว
- ความเร็วปลาย
- การคงความเร็วปลาย
- ความเร็วอดทน

การฝึกสำหรับความเร็ว (Training for Speed)

ก) เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time)

เวลาปฏิกิริยา คือ การทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง (Central Nervous System) และสามารถเรียนรู้การตอบสนองต่อเสียงหรือภาพ หมายถึง การพัฒนาที่รวดเร็วในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนจังหวะกลองในเรือมังก การฝึกปฏิกิริยามีความสำคัญสำหรับการเริ่มต้นที่ดี การเปลี่ยนแปลงในภาวะการแข่งขัน หรือในน้ำที่ต้องการเปลี่ยนสโตรกอย่างรวดเร็ว หรือตำแหน่งร่างกาย การพัฒนาทักษะด้านเทคนิคที่ดีจะช่วยลดสโตรกของเวลาในการตอบสนองการเคลื่อนไหวของแต่ละคน

ข) การเร่งความเร็ว (Acceleration)

การสร้างความเร็วเรือมีความสำคัญต่อการแข่งขัน หรือเกาะคลื่น การเร่งความเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถของฝีพาย หรืออัตราส่วนน้ำหนักของพลัง การฝึกไคแลนด์ (Dryland) จะช่วยพัฒนาความแข็งแรงและพลังที่จำเป็นให้เรือเคลื่อนที่ไปให้เร็วในเวลาให้น้อยหน่วยยนต์ในกล้ามเนื้อต้องเรียนรู้วิธีที่จะส่งแรงได้อย่างรวดเร็วที่มีความเฉพาะมากในเรือ เช่น ฝึกเร่งความเร็วสำหรับระยะที่สั้นเป็นสิ่งสำคัญ หรือกิจกรรมพลัยโอเมตริก (Plyometric) เช่น ฝึกกระโดด หรือโยนลูกยาง (medicine balls) เพื่อช่วยในการพัฒนาพลัง ประเภทการออกกำลังกายเหล่านี้เป็นการตอบสนองการกระตุ้น

ค) ความเร็วปลาย (Terminal Speed)

ผลของการฝึกความเร็วที่เฉพาะจากการเคลื่อนไหวของสโตรกที่ระดับความเร็วช้าๆ จะทำให้ประสิทธิภาพสูงสุดเพิ่มขึ้น ระยะทางสั้นๆ จะทำให้ความเร็วคงที่หรือสปรีน 5 – 10 วินาที การฝึกเกี่ยวกับเส้นประสาท (เช่น พายเรือในจังหวะที่เร็วเมื่อได้ยินคำสั่ง) หรือฝึกเร็วเกิน เช่น เป็นลมหรือเครื่องยนต์ช่วยในการผลักดันความเร็วสูงสุดของเรือ การระเบิดความเร็วในระยะสั้นในเซสชันที่มีการฝึกแรงต้าน เพียงครั้งเดียวโหลดจะลดลง จะส่งผลในการแสดงความเร็วสูงสำหรับระยะทางสั้นๆ เทคนิคที่ถูกต้องเป็นเรื่องสำคัญเมื่อเข้าสู่ความเร็วสูงสุด (Maximum Speed) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่ออยู่ในระดับสูง ไม่สามารถออกแรง (Power) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความกังวลที่สำคัญคือการเรียนรู้ที่จะส่งแรงในขณะที่เรือเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง มันเป็นเรื่องยากสำหรับฝีพายใหม่

ง) การคงความเร็วปลาย (Maintenance of Terminal Speed)

การคงความเร็วสูงสุดอาศัยการพัฒนาบางส่วนของระบบประสาทแบบหดตัวที่เร็ว มันเป็นการออกแรงของการเคลื่อนไหวช้าในการจับน้ำ แต่เมื่อเรือมีความเร็วก็ต้องใช้ความพยายามที่จะต้องออกแรงอย่างต่อเนื่อง การฝึกความเร็วสูงสุดในช่วงที่มีประสิทธิภาพตลอดการทำงาน (Work - Out) สามารถจะดำเนินการในการฝึกเทคนิคได้ถูกต้อง อัตราเร็วที่สูงขึ้นไม่ควรเสียระยะในการดึง หรือคุณภาพและพลังที่สูญเสียกับความเร็วที่เพิ่มขึ้น มันต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการรักษากิจกรรมที่สูงกับลูกเรือในความพร้อมเพรียง ผลของการรักษาความเร็วสูงสุด (Maximum

Speed) จากการเรียนรู้ของระบบประสาทส่วนกลางในการประสานงานทำกิจกรรมของกล้ามเนื้อได้เร็วขึ้น ในจังหวะของความหนักสูงสลับกับความหนักต่ำ จะช่วยให้พัฒนาความรู้สึกของความเร็วสูงสุดหรือต่ำสุดที่มีศักยภาพ และปรับจังหวะให้เหมาะสมกับความรู้สึก ในที่สุดความเร็วของเรือตลอดการเดินทางบนน้ำขึ้นอยู่ระดับสโตรกและพลัง ระดับสโตรกที่สูงเกินไปจะทำให้สูญเสียพลังเว้นแต่เทคนิคการปรับสโตรกให้เหมาะสมกับการเคลื่อนไหวที่เร็ว ระดับสโตรกสูงสุดขึ้นอยู่กับขีดจำกัดของทีม และความสามารถในการปรับเทคนิคให้เข้ากับสโตรกที่เร็วสูงขึ้น ความเร็วของเรือเป็นตัวบ่งชี้ความเร็ว หรือระยะเวลาความเร็วครอบคลุมระยะทางคงเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการตรวจสอบประสิทธิภาพของสโตรกที่แตกต่างกัน

จ) ความเร็วอดทน (Speed Endurance)

ความเร็วอดทนเกี่ยวข้องกับสรีรวิทยาในด้านประสิทธิภาพและน้อยกว่าความต้องการของระบบประสาทกล้ามเนื้อ การพัฒนาการทนต่อแลคติกที่ใช้ระหว่างฝึกความแข็งแรงอดทนในยิม และการฝึกที่เฉพาะเจาะจง เช่น การฝึกซ้อมที่สนับสนุนระดับความอดทนที่สูงขึ้นสำหรับความเร็ว

การฝึกความเร็วสำรอง (The Speed Reserve)

ความเร็วสำรอง หมายถึง ความสามารถของนักกีฬาในการดำเนินการที่ความเร็วสูงขึ้นในระยะทางที่สั้นกว่าการแข่งขัน ในข้อตกลงที่ง่าย คือ ความเร็วที่เพิ่มขึ้น ต้องสามารถครอบคลุมระยะทางที่สั้นกว่า ในความอดทนที่มากขึ้นจึงทำให้มีระยะทางที่ไกลขึ้น เหล่านี้คือความสำคัญที่ต้องตระหนักถึงเมื่อทำการฝึกพายแบบมาราธอนมากขึ้นในระยะสั้น แม้ว่า จะสปรีน 500 เมตร หรือ 1,000 เมตร โดยมุ่งเน้นการพัฒนาความเร็วสำรองมากขึ้น เช่น เพิ่มความเร็ว จนสามารถพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานในช่วงระยะทางไกลของการแข่งขัน ควรยึดประโยชน์ที่ได้รับในการฝึกหนักสลับเบาแบบระยะสั้นให้มีประสิทธิภาพในระยะการแข่งขันที่ไกลกลายเป็นที่คุ้นเคยกับระยะทางที่สั้นของ 50 – 100 เมตร อาจทำให้ทีมเกิดการอัน (hold back) ในระยะทางไกลสำหรับการกลัวการเผาไหม้ที่ออกไปเร็วเกินไป มันเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในการแข่งขัน และมีพลังงานสำรองเท่าไรในการเคลื่อนตัวของระยะทางไกล

3.4 จิตวิทยา (Psychology)

ทัศนคติของนักกีฬา (Athletic Attitude)

ทัศนคติมีความสำคัญต่อกิจกรรมการฝึกซ้อม และสนับสนุนประสิทธิภาพระดับสูงในการแข่งขัน มันเป็นสิ่งสำคัญของการมีวินัยในการฝึกที่จะพัฒนาทัศนคติที่บังคับให้คุณทำงานสูงสุดตลอดการฝึกซ้อม ระดับของความรุนแรงในการออกกำลังกายที่ถูกควบคุมส่วนใหญ่โดยความต้องการในการออกกำลังกาย โดยเฉพาะเมื่อถึงเซตที่เล่นไม่ไหว จะต้องตั้งสติสั่งระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) ให้รักษาภาระงาน (workload) หรือเพิ่มมัน ผลของปัจจัยต่างๆ อย่าง ตั้งแต่พายเรือด้วยความเร็ว พายพลังไม่เท่ากัน มันขึ้นอยู่กับความพยายามเมื่อหมดแรงพาย ต้องพยายามในสิ่งที่ฝึก นั่นคือ สิ่งที่จะได้รับ หรือทีมค่อนข้างได้รับการจากการฝึก

ลักษณะเหล่านั้นส่วนใหญ่ ส่งผลกระทบต่อการทำงานต่อไปนี้

- ความต้องการ (Desire)
- การกล้าแสดงออก (Assertiveness)
- การควบคุมความเครียด (Tension Control)
- ความรู้สึก (Sensitivity)
- ความรับผิดชอบส่วนบุคคล (Personal Accountability)
- ความมั่นใจ (Confidence)
- การบังคับตนเอง (Self Discipline)

ก) ความต้องการ (Desire)

ความปรารถนาที่จะทำงานได้ดี หรือปรับปรุงความสามารถของคนๆหนึ่ง จะมีการพัฒนาผ่านวัตถุประสงค์ของการฝึกที่สร้างสรรค์ และต้องได้รับการเสริมแรงอย่างสม่ำเสมอ ผ่านการให้ข้อเสนอแนะเชิงบวก (feedback) แต่ละฝายควรจะกระตุ้นให้เกิดความมุ่งมั่นสำหรับตัวเอง หรือหมายถึง การตั้งเป้าหมายที่ดีที่สุดอาจจะเล็กน้อย แต่ไม่ไกลเกินเอื้อม ยังประสบความสำเร็จด้วยความพยายาม และความมุ่งมั่น ความปรารถนาของนักกีฬาที่ดีที่สุด หรือความสามารถที่จะไปถึงชัยชนะ หรือทำให้เกิดระดับความเครียดที่ไม่ปรารถนามีไม่มากที่จะสามารถทำได้เมื่อเรื่อข้างๆ นำไปด้านหน้าในช่วงการแข่งขัน ความปรารถนาจะเอาชนะความอ่อนแอของร่างกาย มันคือกุญแจสำคัญของพลังทางใจในการทำงาน คุณจำเป็นต้องรับรู้ ยอมรับข้อบกพร่องของตนเอง และมุ่งมั่นที่จะกำจัดสิ่งเหล่านั้น ร่างกายของเราไม่เต็มใจปล่อยให้ตัวเองถูกผลักดันไปยังขีดจำกัดแน่นอน และนักกีฬาหลายคนอาจไม่ทราบว่าขีดจำกัดต้องได้รับการค้นพบ และสามารถเปิดเผย หรือเปลี่ยนแปลงกับความพยายามที่มุ่งมั่นมาก ต้องมีระเบียบ และต้องไม่หลอกตนเอง

ข) การกล้าแสดงออก (Assertiveness)

วิธีการฝึกที่ยากเป็นสิ่งที่ดีแก่นักกีฬา และในการแข่งขันทั้งหมดขึ้นอยู่กับความสามารถของพวกเขาที่จะนำสิ่งที่ฝึกเข้าไปใช้กับความสามารถของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทีมเรือมังกรที่ขาดฝายจะแสดงความสามารถออกมาได้ไม่เต็มที่ การฝึกซ้อมควรให้ความสำคัญกับบุคคลที่จะช่วยลดตัวตนของฝายในกลุ่ม การพัฒนาของการก้าวร้าวเป็นสิ่งสำคัญสำหรับฝาย เพื่อให้ได้รับการเคารพในระดับที่เพียงพอ ซึ่งจำเป็นสำหรับประสิทธิภาพสูงสุด

ค) การควบคุมความเครียด (Tension Control)

การสร้างความสามารถและรักษาระดับความเครียดที่เหมาะสม ไม่ให้สูงหรือต่ำเกินไป มันสำคัญมากสำหรับประสิทธิภาพสูงสุด ในระหว่างแข่งหรือการฝึกซ้อม ถ้าเกิดการวอกแวก มันจะทำให้ไม่เป็นไปตามแผน เช่น เริ่มไม่จริง ล่าช้า หรือการชนกันของเรือ ซึ่งสามารถยกระดับของความเครียดไปยังจุดที่มันรบกวนประสิทธิภาพการทำงาน ถ้าได้รับมากเกินไปจะส่งผลเสียต่อการควบคุม และทำให้คุณเสียสมาธิในการแข่งขันเร็วเกินไป ในทางกลับกัน นักกีฬาอาจจะผ่อนคลายมากเกินไป และกลายเป็นว่าพอกกระตุ้นก่อนการแข่งขันทำให้ประสิทธิภาพลดลง

การแสดงออกทางอารมณ์ ให้ทำการหายใจเป็นจังหวะ และโฟกัสการมโนภาพของการแข่งขันที่สร้างขึ้นในใจจะเป็นแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุดสำหรับประสิทธิภาพการทำงานที่ดีที่สุด แต่มันก็ไม่ใช่เรื่องง่าย มันต้องเรียนรู้ด้วยการฝึกอย่างหนัก

ง) ความรู้สึก (Sensitivity)

มันเป็นสิ่งสำคัญที่แต่ละฝีพายต้องตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงในการแข่งขันเกี่ยวข้องกับอันดับ และระดับความหนัก ระหว่างการยืนหยุด มันไม่ใช่เรื่องง่ายในการการแข่งขันที่นาน หรือการฝึกช่วงหนึ่ง เมื่อสนใจการเคลื่อนไหว การโฟกัสก่อนการสร้างโปรแกรมจะเสียไป

การจินตภาพมีบทบาทสำคัญในการฝึกและในช่วงการแข่งขัน การจินตภาพจะช่วยเพิ่มความสำเร็จในการทำงานเกี่ยวกับพัฒนาการได้อย่างชัดเจน (สามารถดูจังหวะ หรือรู้สึกว่าการเคลื่อนที่โดยไม่ได้อยู่ในเรือ) มันเป็นสิ่งสำคัญสำหรับแต่ละฝีพาย เพื่อวัดประสิทธิภาพการทำงานของตนเองได้อย่างถูกต้องกับการจินตภาพ และมีความสามารถในการทำเทคนิค หรือการปรับความหนักตามความต้องการ

จ) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล (Personal Accountability)

ทุกฝีพายจะต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อทีม เห็นได้ชัดจากอัตราการเต้นของหัวใจของฝีพายในเรือ มันเป็นเรื่องยากที่จะตรวจสอบความพยายามในการฝึกการออกกำลังกาย หรือการแข่งขัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งฝีพายตั้งแต่ 19 คน ที่จะขับเคลื่อนเรือไปข้างหน้า เหล่านี้เป็นปัญหาส่วนบุคคลที่ปรารถนาที่จะทำงานได้ดี และมุ่งมั่นที่จะทำได้ดีขึ้น หรือความสับสนในการออกแรงทำงาน ความสัมพันธ์ของทีมเป็นกุญแจสำคัญที่แต่ละฝีพายจะทุ่มเทเพื่อเป้าหมายร่วมกัน แม้ว่าลักษณะบุคลิกภาพอาจแตกต่างกันมาก

ฉ) ความมั่นใจ (Confidence)

ทุกฝีพายต้องพร้อมทั้งร่างกาย และจิตใจในการวางแผนการแข่งขัน หรือการคำนวณ ปรับเปลี่ยนการปฏิบัติที่จำเป็นในการออกแรงสูงสุดของแต่ละบุคคล กับการเตรียมความพร้อม และการตั้งเป้าหมายความสำเร็จ ฝีพายควรพัฒนาความรู้สึกที่แข็งแกร่งของความเชื่อมั่น ความสามารถของทีมและตัวเอง

ช) การบังคับตนเอง (Self Discipline)

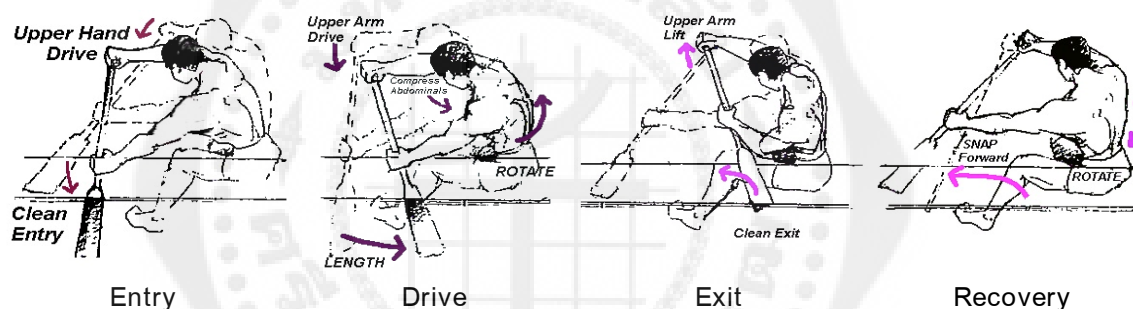
ยึดมั่นในความสามารถของหลักการแข่งขัน หรือการฝึกซ้อมอย่างหนักต้องบังคับตนเอง ผลของการจินตภาพทางการกีฬาได้รับการกล่าวว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการฝึกซ้อม ความอดทนที่นักกีฬาจะต้องเน้นระดับความหนัก

3.5 เทคนิค (Technique)

ในฮอว์ก มีการโต้แย้งรูปแบบการถีบเรือที่ดีที่สุด ซึ่งมักจะซับซ้อนมาก และมันเป็นพื้นฐานของเรือมังกร อย่างไรก็ตาม มันเป็นรูปแบบธรรมดาที่สุดของกีฬาเรือพาย เช่น คยัค แคนูมาราธอน หรือเรือของวัตถุเรือกรรเชียง เรือมังกร หรือเรือแคนูจะมีรูปแบบการเคลื่อนไหว

คล้ายคลึงกัน และเป็นประโยชน์ในเรื่องการเปรียบเทียบ จากข้อมูลการวิจัยจำนวนมาก โดยเฉพาะจังหวะการพาย (Stroke)

เทคนิคพื้นฐานที่ดี คือความสำคัญของจังหวะหน้า (the forward stroke) เป็นการประยุกต์ใช้พลัง (Power) ในน้ำในด้านหน้าร่างกาย พื้นฐานของฝีพายที่ดีจะต้องพายเรือโดยดึงน้ำให้ลึก และน้ำไม่กระเด็น และออกแรงดึงน้ำที่แรงเทียบกับระยะดึง แม้จะฟังดูง่าย แต่มันมีการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อน (จังหวะหน้า) (the forward stroke) อย่างมีประสิทธิภาพ การทำความเข้าใจส่วนประกอบของเทคนิคในเรื่องของสโตรกมีความสำคัญต่อการวิเคราะห์รูปแบบการพาย เทคนิคการพายแบ่งออกเป็น 4 ช่วง (ภาพประกอบ 3.1) คือ ช่วงการจับน้ำ Entry (การลงน้ำให้เนียน) การออกแรง Drive (ช่วงออกแรง) จบสโตรก Exit (การยกพายขึ้นเหนือหน้า) และการฟื้นตัว Recovery (กลับสู่ท่าเริ่มต้น) ลักษณะรูปแบบที่แตกต่างกันอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงในหนึ่งสโตรก ซึ่งมันเป็นหลักสากลที่เราต้องยอมรับว่ารูปแบบการพายอาจมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาด และส่วนสูงของร่างกายที่จะสามารถรวมกับทีมได้ ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดทางกายภาพที่แตกต่างกันของแต่ละที่นั้น



ภาพประกอบ 3 สโตรกของการพายเรือมังกร

ที่มา: Hong Kong Dragon Boat Team Loreley. (2015). Paddle Technique. (Online).

ที่สำคัญพอๆกัน จะต้องยอมรับรูปแบบการพายของสโตรกเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้น และระยะการดึงที่ลดลง ฝีพายหลายคน ประสบปัญหาในการปรับลักษณะการพายให้ยาวและเร็ว อัตราการไหลของเรือไม่เพียงแต่จะต้องลงไปในเวลาเดียวกัน แต่การออกแรงในหนึ่งสโตรกจะต้องมีความพร้อม สโตรกที่สมบูรณ์ที่สุด คือ ฝีพายจะต้องออกแรงให้พร้อมเพรียงกัน และครบทั้ง 4 ช่วง โดยไม่มีแม้แต่หนึ่งคนที่เคลื่อนไหวแตกต่างไป ฝีพายแต่ละคนควรสร้างจินตภาพในการพายแต่ละช่วงของสโตรก ตั้งแต่ช่วงที่ 1 – 4 การวิเคราะห์เทคนิคสามารถทำได้ง่ายขึ้น โดยแบ่งช่วงในการพายให้มีความสัมพันธ์กับการไหลของเรือ และสังเกตจุดที่สำคัญของร่างกาย คือ ข้อมือ ข้อศอก และหัวไหล่ มันจะเป็นประโยชน์สำหรับฝีพาย เพื่อหาจุดสมดุลของจังหวะ และรูปแบบที่เหมาะสม

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เชลลีแชร์ และคณะ (Chailleachair et al., 2016) ได้ศึกษาเรื่องผลของการฝึกหนักสลับเบาด้วยความหนักสูงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและเพิ่มความอดทนของระบบแอโรบิกในปริมาณสูงในการฝึกฝีพาย โดยเปรียบเทียบผลของการฝึกจังหวะช้าระยะทางไกล (LSD) กับการฝึกหนักสลับเบาที่ความหนักสูง (HIIT) ของฝีพาย 19 ฝีพายมีการทดสอบก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบ 1) ทดสอบเวลา 2,000 เมตร, 2) 7 ขั้นตอนของการทดสอบการดูดซึมออกซิเจน (O_{2max}), การส่งออกพลังงาน, การส่งออกพลังงานสูงสุด (PPO), พายเรือเพื่อดูปริมาณแลคเตทในเลือด, 3) 7 สโตรกของพลังที่ใช้ทดสอบการส่งออกพลังงานสูงสุด (W_{max}) และแรง (F_{max}) หลังจากการทดสอบพื้นฐานจะทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ฝึกหนักสลับเบาด้วยความหนักสูง (HIIT) และกลุ่มที่ฝึกจังหวะช้าระยะทางไกล (LSD) กลุ่มที่ LSD ฝึกแอโรบิก 10 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่ม (HIIT) ฝึกแอโรบิก 8 ครั้งต่อสัปดาห์ ฝึกหนักสลับเบาที่ความหนักสูง 2 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน $6 - 8 \times 2.5$ นาทีที่การส่งออกพลังงานสูงสุด 100% การพักขึ้นอยู่กับอัตราการเต้นของหัวใจ (HR) กลับมาอยู่ที่ 70% H_{Rmax} ผลการทดลองพบว่า HIIT มีการพัฒนาเวลามากขึ้นในการพาย 2,000 เมตร มากกว่า LSD ($ES = 0.25$) นอกจากนี้ HIIT มีการพัฒนาการขนส่งออกซิเจน O_{2max} ($ES = 0.95$, $P = 0.035$) และการส่งออกพลังงานสูงสุดดูจากแลคเตท WLT ($ES = 1.15$, $P = 0.008$) 8 สัปดาห์ของการฝึกการส่งออกพลังงานสูงสุด (PPO) มีประสิทธิภาพมากกว่า LSD ในการพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน และลักษณะในการฝึกแอโรบิกของฝีพาย

เฟลมมิ่ง และคณะ (Fleming et al., 2014) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบคลื่นไฟฟ้า และกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของสโตรกในช่วงการพายเรือวัดงานและพายเรือบนน้ำ เป็นการประเมินรูปแบบของกล้ามเนื้อ และกลศาสตร์การเคลื่อนไหวของสโตรกระหว่างการพายเรือวัดงานและการพายเรือบนน้ำ เพื่อตรวจสอบการพายที่ถูกต้องกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นฝีพายชายจำนวน 10 คน ทำการพายเป็นเวลา 3 นาทีจำนวน 3 เซต การพายบนเรือวัดงานและพายเรือบนน้ำจะพายคงสโตรกและอัตราการเต้นของหัวใจที่ 75%, 85% และ 95% VO_{2peak} ทั้งสองแบบ ระหว่างทดสอบข้อมูลของการเคลื่อนไหวแบบ 2D และ EMG จะถูกบันทึกไว้ การทำงานของกล้ามเนื้อ (EMG) และเฉลี่ยในแต่ละช่วงเวลาจาก 10% ของแต่ละรอบสโตรก การทำงานของกล้ามเนื้อ inrectus femoris และ vastus medialis เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ขณะเพิ่มความหนักในการออกกำลังกาย เปรียบเทียบข้อมูล EMG แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กิจกรรมระหว่างพายเรือบนน้ำของกล้ามเนื้อ inrectus femoris และ vastus medialis จะไม่ต่อเนื่อง 10% ของแต่ละรอบสโตรก การพักฟื้น (recover) ในช่วงการเคลื่อนไหวในการพายเรือวัดงานและการพายบนน้ำ มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผลการวิจัยชี้ให้เห็นความแตกต่างทางการเคลื่อนไหวของร่างกายระหว่างพายเรือบนน้ำ และพายเรือวัดงาน ความแตกต่างเหล่านี้อาจเป็นเพราะการเปลี่ยนแปลงความเร็ว และการเคลื่อนที่ของมวลบนเรือวัดงาน ไม่สามารถเลียนแบบการพายเรือบนน้ำได้อย่างสมบูรณ์

ซาฮารุดิน และคณะ (Shaharudin; et al., 2014) ได้ศึกษาเรื่อง พลังกล้ามเนื้อในการพายบนเรือวัดงานแบบที่นิ่งเลื่อนและแบบที่นิ่งยึดอยู่กับที่ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้รับการฝึกในช่วง 6 นาที กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักกีฬาไตรกีฬา นักปั่นจักรยาน และนักรักบี้ ซึ่งไม่เคยมีส่วนร่วมในการแข่งขันเรือพายทำการทดสอบโดย 1. การอบอุ่นร่างกายบนเรือวัดงาน 5 นาที 2. ทดสอบพายเต็มที่ 6 นาที 3. คลายอุ่น 5 นาที โดยการทดสอบพาย 6 นาทีจะทำร่วมกับการจำลองการแข่งขัน 2,000 เมตร พบว่าการพายเรือวัดงานแบบที่นิ่งเลื่อน กลุ่มตัวอย่างสามารถออกแรงในแต่ละสโตรกได้มีประสิทธิภาพ พายได้ระยะทางไกล และอัตราการเต้นของหัวใจสูง เทียบกับการพายเรือวัดงานแบบที่นิ่งยึดอยู่กับที่

โฮ และคณะ (Ho; et al., 2013) ได้ทำการจำลองการแข่งขันพายเรือมังกร ระยะ 200 เมตร ซึ่งใช้เวลา 50 วินาที มีค่าเฉลี่ยของการได้รับพลังงานระบบแอโรบิก เฉลี่ย 52.1 (ร้อยละ 47.4 – 56.8) และระยะ 500 เมตร ใช้เวลา 1 นาที 50 วินาที มีค่าเฉลี่ยของการได้รับพลังงานระบบแอโรบิก เฉลี่ย 67.5 (ร้อยละ 60.1 – 77.8) แม้ว่าการพายระยะ 200 เมตร จะใช้ระบบพลังงานแบบแอนแอโรบิกมากกว่าระยะ 500 เมตร แต่ฝีพายที่มีระบบพลังงานแบบแอโรบิกสูง มีแนวโน้มที่จะพายแข่งขันระยะ 500 เมตร ได้สูงขึ้น

นิแคลริโอ และคณะ (Naclerio; et al., 2013) ได้ศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยแรงต้านในปริมาณที่แตกต่างกันของความแข็งแรง และพลังในทีมนักกีฬา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบการฝึกด้วยแรงต้าน 3 แบบ ของความแข็งแรงสูงสุดและพลังเฉลี่ยของนักกีฬาประเภททีมที่ไม่เคยฝึกด้วยแรงต้านมาก่อนจำนวน 32 คน (ชาย 20 คน หญิง 12 คน อายุ 23 ปี) แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 8 คน ฝึกในท่า bench press, upright row, squat กลุ่ม 1 คือ ฝึกด้วยความหนักต่ำ ฝึก 1 เซต กลุ่ม 2 คือ ฝึกด้วยความหนักปานกลาง ฝึก 2 เซต กลุ่ม 3 คือ ฝึกด้วยความหนักสูง ฝึก 3 เซต และกลุ่ม 4 คือกลุ่มควบคุม ทั้ง 3 กลุ่มได้รับการฝึก 6 สัปดาห์ หลังจากสัปดาห์ที่ 3 จะไม่แบ่งช่วงโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านในปริมาณจะแตกต่างกัน ก่อนและหลังการฝึกจะมีการทดสอบหาค่า 1RM และค่าเฉลี่ยของพลังในท่า bench press (BP), upright row (UR), และ squat (SQ) พบว่าในท่า bench press และ upright row ของทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) มีเพียงกลุ่มที่ฝึกด้วยความหนักสูง มีการปรับตัวดีขึ้นในท่า squat อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) กลุ่มที่ฝึกด้วยความหนักปานกลางและความหนักสูงมีค่าเฉลี่ยของพลังในท่า bench press เพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) มีเพียงกลุ่มที่ฝึกด้วยความหนักต่ำที่มีค่าเฉลี่ยพลังของท่า squat ดีขึ้น ($P < 0.01$) ขนาดของกลุ่มที่ฝึกด้วยความหนักปานกลาง ($ES; > 0.20 < 0.60$) ถูกตั้งข้อสังเกตสำหรับ 1RM ในท่า bench press และ upright row ใน 3 กลุ่มที่ฝึก กลุ่มที่ฝึกด้วยความหนักสูงแสดงค่า ES ขนาดใหญ่สำหรับ 1RM ในท่า bench press (0.45) 1RM ในท่า upright row (0.60) และ 1RM ในท่า squat (0.47) ในขณะที่กลุ่มที่ฝึกด้วยความหนักต่ำจะมีค่า ES ของค่าเฉลี่ยของพลังสูงขึ้นในท่า squat (0.53) ในช่วงระยะเวลาปรับตัวเริ่มต้นของโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านด้วยความหนักสูงน่าจะเป็นกลยุทธ์ที่ดีสำหรับการปรับปรุงความแข็งแรงในช่วงฤดูกาล การฝึกด้วยแรงต้านด้วยความหนักต่ำอาจเป็นตัวเลือกที่เหมาะสม

สำหรับการรักษาความแข็งแรงและเสริมสร้างร่างกายที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของพลังในนักกีฬาประเภททีม

ซีลีย์ และคณะ (Sealey; et al., 2011) ได้ศึกษาผลของความรู้สึกลและการพายช้าและเร็วในสโตกทางคิเนเมติกส์ระหว่าง 1,000 เมตร ของการพายเรือแคนูด้วย ergometer ได้ทำการศึกษาผลกระทบของจังหวะที่แตกต่างกันทางคิเนเมติกส์ ในการพายเรือแคนูระยะ 1,000 เมตร ทำการทดสอบโดยให้นักกีฬาหญิงจำนวน 16 คนที่มีประสบการณ์พายบนเครื่อง ergometer ในจังหวะดังนี้ โดยใช้อัตราจังหวะของฮาวาย (≤ 55 ครั้งต่อนาที) และอัตราจังหวะของตาฮิติ (≥ 65 ครั้งต่อนาที) บันทึก สโตรกเฉลี่ย, ความยาวสโตรก, สัดส่วนของเวลาที่ใช้ในการขับเคลื่อนและการฟื้นตัว มุมในการงอตัว และการบิด โดยใช้สถิติ compared with repeated measures ANOVAs พบว่า สโตรกเฉลี่ย, ความยาวสโตรก และ เวลาที่ใช้ใน 1 สโตรกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่นักกีฬาเรือแคนูหญิงรักษาสโตรกที่สอดคล้องกับหลักคิเนเมติกส์ ตลอดการทดลอง 1,000 เมตร ส่วนใหญ่น่าจะเป็นทักษะการเรียนรู้ของนักกีฬาเมื่อทำการพายในน้ำ ในขณะที่อัตราจังหวะของฮาวายส่งผลในการงอตัวมากที่สุด และบิด ในทักษะนี้จะส่งผลต่อการเสี่ยงต่อการบาดเจ็บควรลดสโตรกลงแล้วเพิ่มระยะเวลาในการดึงให้นานขึ้นเพื่อพัฒนาแรง

โฮ และคณะ (Ho; et al., 2009) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ทางชีกลศาสตร์ของการพายเรือมังกร โดยการเปรียบเทียบฝีพายชั้นยอดและชั้นรอง พบว่า เมื่อให้นักกีฬาพายเรือด้วยความถี่ 80 - 90 สโตกต่อนาที ประสิทธิภาพของการพายเรือดูจากการออกแรงในการพาย นักกีฬาชั้นยอดสามารถออกแรงพายได้ดีกว่านักกีฬาชั้นรอง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาเรือมั่งกรหญิงของชมรมเรือพายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 16 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาเรือมั่งกร ของชมรมเรือพายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกเพื่อแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 45 จำนวน 10 คน อาสาสมัครจำนวนดังกล่าวได้มาจากการคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (G*Power 3.1.9.2, Franz Faul, Universität Kiel, Germany) โดยกำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power) ที่ 0.8 และค่าขนาดอิทธิพล (Effect size) ที่ 0.6 (นุจรต จิมบ้านไร่, 2561)

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย

- เป็นนักกีฬาหญิง
- มีประสบการณ์ในการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทยอย่างน้อย 1 ปี
- เป็นผู้เล่นในตำแหน่งฝีพาย
- มีความสมัครใจที่จะเข้ารับการทดสอบ

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการวิจัย

- มีการบาดเจ็บหรือป่วยที่ส่งผลกระทบต่อการทดสอบ เช่น การบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูก ความผิดปกติของระบบไหลเวียนเลือดและหายใจ ความผิดปกติทางเมตาบอลิก เป็นต้น
- ไม่สามารถปฏิบัติตามข้อตกลงในการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากได้หนังสือรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (SWUEC/E-014/2560) และได้รับการอนุญาตจากผู้ฝึกสอน ชมรมเรือพายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อให้ใช้กลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย โดยก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยพบกลุ่มตัวอย่างเพื่ออธิบายให้กลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับชื่อการวิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย ความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการวิจัย และข้อปฏิบัติต่าง ๆ ในการวิจัย

เมื่อกลุ่มตัวอย่างลงชื่อในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมในการวิจัยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยนัดหมายกลุ่มตัวอย่างให้มาทำการทดสอบคนละ 7 ครั้ง โดยการทดสอบครั้งแรกเป็นการประเมินร่างกายและทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนการทดสอบครั้งที่ 2 – 4 เป็นการวิเคราะห์ความถี่ในการพายและค่า RPE ขณะพายเรือวัดงานด้วยความหนักต่าง ๆ และการทดสอบครั้งที่ 5 – 7 เป็นการเปรียบเทียบความหนักในการพาย (%HR_{max} และค่า RPE) ขณะพายเรือบนเครื่องวัดงานและการพายเรือมังกรบนน้ำ ซึ่งการทดสอบแต่ละครั้งใช้เครื่องมือและอุปกรณ์และมีข้อปฏิบัติโดยทั่วไป รวมถึง มีขั้นตอนและวิธีดำเนินการ ดังนี้

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เครื่องวิเคราะห์ค่าทางเมตาบอลิกแบบอัตโนมัติ (Gas analyzer: Quark PTF Ergo, Cosmed, Italy) เครื่องพายเรือวัดงาน (Kayak ergometer, WEBA Sport, Austria) เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจแบบไร้สาย (Polar H7, Bluetooth® SMART, Polar Electro Oy, Finland) เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (Maltron BioScan 916, United Kingdom) เรือมังกร 10 ฝีพาย (China, Champion) เครื่องชั่งน้ำหนัก (TANITA UM-073, Japan) ที่วัดส่วนสูงแบบแขน (Meterex II D97, Denmark) เครื่องวัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจดิจิทัล (Omron HEM-7130, Japan) เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์ (Heat Index WBGT Meter, WBGT-2010SD) เครื่องวัดความรู้สึกเหนื่อยสัมพัทธ์ (Rating of perceived exertion; RPE) และเครื่องวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์ (Digitrainer, Braca-Sport®, Czech)

ผู้วิจัยทำการปรับตั้งค่าของเครื่องมือและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาวะมาตรฐานก่อนการทดสอบทุกครั้ง สำหรับเครื่องวิเคราะห์ค่าทางเมตาบอลิกแบบอัตโนมัติ จะทำการปรับตั้งค่าตามคู่มือการใช้งานของเครื่อง โดยใช้กระบอกสูบขนาด 3 ลิตร ในการปรับตั้งค่าตัววัดปริมาตรอากาศ (Turbine calibration) และใช้แก๊สที่มีความเข้มข้นของ O₂ 12%, CO₂ 6%, N₂ balanced ในการปรับตั้งค่าตัววิเคราะห์ค่าเมตาบอลิก (ERGO, FRC, DLCO calibration)

ข้อปฏิบัติโดยทั่วไป

ข้อปฏิบัติโดยทั่วไปของการทดสอบที่กลุ่มตัวอย่างต้องปฏิบัติประกอบด้วย (1) มาทำการทดสอบในช่วงเวลาระหว่าง 7.00 – 10.00 น. (2) บริโภคอาหารก่อนการทดสอบ 2-3 ชั่วโมง (3) นอนหลับพักผ่อนอย่างน้อย 6 ชั่วโมงในคืนก่อนการทดสอบ (4) งดทำกิจกรรมที่ใช้ความหนักสูง 24

ชั่วโมงก่อนการทดสอบ (5) งดอาหารและเครื่องดื่มที่มีส่วนผสมของคาเฟอีนและแอลกอฮอล์ 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ และ (6) ภายใน 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบพายุเรือวัดงานและพายุเรือมังกรบนน้ำ ทำกิจกรรมและบริโภคอาหารเหมือนกัน

การประเมินร่างกายและทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ก่อนการทดสอบพายุเรือวัดงานและพายุเรือมังกรบนน้ำ กลุ่มตัวอย่างมาที่ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา เพื่อทำการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง ประเมินระดับไขมันและกล้ามเนื้อในร่างกาย คำนวณค่าดัชนีมวลกาย และประเมินความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก สำหรับการประเมินความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักนั้น ผู้วิจัยทำการวัดค่าดังกล่าวหลังจากกลุ่มตัวอย่างนั่งพักเป็นเวลา 5 – 10 นาที โดยทำการวัดจำนวน 3 ครั้ง เว้นระยะระหว่างการวัดแต่ละครั้ง 1 นาที แล้วบันทึกค่าเฉลี่ยที่ได้จากการวัดครั้งที่ 2 และ 3

หลังจากการประเมินความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบพายุเรือวัดงานตามวิธีการที่ใช้ในการวิจัยก่อนหน้านี้ (Ho et al., 2013) เพื่อประเมินความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal oxygen consumption; VO_{2max}) และ HR_{max} การทดสอบดังกล่าวประกอบด้วยการพายุเรือวัดงานต่อเนื่องด้วยความถี่ 35 สโตรก/นาที เป็นเวลา 3 นาที 45 สโตรก/นาที เป็นเวลา 3 นาที 55 สโตรก/นาที เป็นเวลา 3 นาที และ 60 สโตรก/นาที เป็นเวลา 3 นาที หลังจากนั้น เพิ่มความถี่ในการพายุเรือขึ้น 5 สโตรก/นาที ทุกๆ 1 นาที และหยุดการทดสอบเมื่อค่าต่าง ๆ เป็นไปตามเกณฑ์ 3 ใน 5 ข้อ คือ (1) ค่า VO_2 เปลี่ยนแปลงน้อยกว่าหรือเท่ากับ 150 มิลลิลิตร/นาที เมื่อเพิ่มความถี่ในการพายุเรือ (2) อัตราการเต้นของหัวใจแตกต่างจากค่า HR_{max} ที่คำนวณโดย $220 - \text{อายุ (ปี)} \times 5\%$ (3) สัดส่วนระหว่างคาร์บอนไดออกไซด์ต่อออกซิเจน (Respiratory exchange ratio; RER) มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1.1 (4) RPE มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 18 และ (5) กลุ่มตัวอย่างหมดแรงหรือไม่สามารถพายุเรือตามระดับความถี่ที่กำหนด ผู้วิจัยทำการบันทึกค่า VO_{2max} และ HR_{max} ตามที่โปรแกรมของเครื่องวิเคราะห์ค่าทางเมตาบอลิกแบบอัตโนมัติได้คำนวณไว้ และนำค่า HR_{max} ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนมาใช้ในการทดสอบขั้นต่อไป

การวิเคราะห์ความถี่ในการพายุเรือและค่า RPE ขณะพายุเรือวัดงาน

หลังจากการประเมินร่างกายและทดสอบสมรรถภาพพื้นฐานเป็นเวลา 7 วัน กลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบที่ห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา จำนวน 3 ครั้ง ในแต่ละครั้ง อาสาสมัครต้องทำการพายุเรือ 1 ความหนัก ตามที่ได้ทำการสุ่มไว้ การทดลองแต่ละครั้งในขั้นตอนนี้มีเว้นระยะห่างกันอย่างน้อย 1 วัน (ตาราง 3.1) เพื่อให้ร่างกายของอาสาสมัครได้มีการฟื้นฟูสภาพ และมีขั้นตอนการทดสอบที่เหมือนกัน คือ เมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการ อาสาสมัครทำการพายุเรือมังกรบนเครื่องวัดงาน เพื่ออบอุ่นร่างกายโดยให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ระหว่าง $45-50\%HR_{max}$ เป็นเวลา 3 นาที จากนั้น จึงเพิ่มความถี่การพายุเรือและพายุเรืออย่างเต็มความสามารถเพื่อให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ $65\%HR_{max}$, $75\%HR_{max}$ หรือ $85\%HR_{max}$ ให้เร็วที่สุด เมื่ออัตราการเต้นของหัวใจถึงความหนักที่ต้องการแล้ว อาสาสมัครพายุเรือต่อไปอีก 3 นาที

โดยยังคงพายเต็มที่แต่สามารถปรับความถี่การพายเพื่อให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในระดับที่ต้องการ (อัตราการเต้นของหัวใจแตกต่างกับความหนักที่ต้องการไม่เกิน 5 ครั้ง/นาที) แล้วจึงหยุดการทดสอบ ขั้นตอนนี้มีการประเมินอัตราการเต้นของหัวใจและความถี่การพายขณะทำการทดสอบโดยใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย และ เครื่องพายเรือวัดงาน ตามลำดับ และประเมินค่า RPE ในทันทีที่หยุดการทดสอบโดยใช้ตัวเลข 6-20 ของบอร์ก (Borg, 1982) จากนั้น ทำการหาค่าเฉลี่ยของ $\%HR_{max}$ และความถี่การพายในช่วง 3 นาที ของการคงความหนักในการพายเรือ แล้วนำค่าเฉลี่ยของ $\%HR_{max}$ ความถี่การพาย และค่า RPE ไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

ตาราง 5 ลำดับการทดสอบพายเรือเพื่อศึกษาความถี่ในการพายและค่า RPE ที่ความหนัก 65%, 75% และ 85% ของ HR_{max} ของกลุ่มตัวอย่างคนที่ 1 – 10

การทดสอบ	ความหนัก 65% ของ HR_{max}	ความหนัก 75% ของ HR_{max}	ความหนัก 85% ของ HR_{max}
ครั้งที่ 1	ลำดับที่ 1 – 4	ลำดับที่ 5 - 7	ลำดับที่ 8 - 10
พัก 1 วัน			
ครั้งที่ 2	ลำดับที่ 5 - 7	ลำดับที่ 8 - 10	ลำดับที่ 1 - 4
พัก 1 วัน			
ครั้งที่ 3	ลำดับที่ 8 - 10	ลำดับที่ 1 - 4	ลำดับที่ 5 - 7

การเปรียบเทียบความหนักในการพายขณะพายเรือบนเครื่องวัดงานและการพายเรือมังกรบนน้ำ

กลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบพายเรือมังกรบนน้ำหลังการทดสอบพายเรือวัดงานเป็นเวลา 7 วัน การทดสอบนี้มีรูปแบบสุ่ม (Randomized design) และเป็นการให้อาสาสมัครพายเรือมังกรบนน้ำเหมือนการแข่งขันจริง อาสาสมัครจึงทำการทดลองคนละ 3 ครั้ง และในแต่ละครั้งที่ทำการทดลองอาสาสมัคร 10 คน ทำหน้าที่พายเรือ โดยมีผู้ช่วยวิจัย 1 คน ซึ่งนั่งตรงตำแหน่งคนตีกลอง ทำหน้าที่ควบคุมความถี่การพายโดยอ่านค่าความถี่การพายจากเครื่องวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์ ซึ่งใช้เทคนิคระบุตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยระบบสัญญาณดาวเทียม (Global Positioning System; GPS) แล้วคอยแจ้งให้อาสาสมัครทราบ ส่วนผู้ช่วยวิจัยอีก 1 คน ซึ่งนั่งตรงตำแหน่งคนคัดท้ายเรือ ทำหน้าที่บังคับเรือให้เคลื่อนที่ในแนวตรงในช่วงของการทดสอบ ผู้ช่วยวิจัยดังกล่าวเป็นนักกีฬาของชมรมเรือพายมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้ทำการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 45 ในตำแหน่งคนตีกลองและคนคัดท้ายเรือ และเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ด้วยความสมัครใจ ในขั้นตอนนี้ การทดลองแต่ละครั้งมีระยะห่างกัน 1-2 วัน โดยเป็นการทดลองในอ่างน้ำ (ขนาด

ประมาณ 100 x 1,100 เมตร) ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน (อุณหภูมิ 30.0 ± 0.4 °C ความชื้นสัมพัทธ์ $82.2 \pm 2.7\%$ ความเร็วลม 0.6 ± 0.2 เมตร/วินาที) โดยที่การทดลองแต่ละครั้งเริ่มต้นด้วยการอบอุ่นร่างกายโดยการพายเรือมังกรวัดงานตามความถนัดของอาสาสมัครเป็นเวลา 3 นาที จากนั้น อาสาสมัครทำการพายเรือด้วยความถี่ที่ได้ทำการสุ่มไว้เป็นเวลา 3 นาที โดยให้พายอย่างพร้อมเพรียงกันและออกแรงเต็มที่ แต่คงความถี่การพายไม่ให้ต่างกับความถี่ที่ได้ทำการสุ่มไว้เกิน 5 สโตรก/นาที แล้วจึงหยุดการทดสอบ ขั้นตอนนี้มีการประเมินอัตราการเต้นของหัวใจและความถี่การพายในระหว่างการทดสอบโดยใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นแบบไร้สาย และเครื่องวิเคราะห์ค่าทางกลศาสตร์ ตามลำดับ และประเมินค่า RPE ในทันทีที่หยุดการทดสอบโดยใช้ตัวเลข 6-20 ของบอร์ก (Borg, 1982) จากนั้น ทำการหาค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจและความถี่การพายในช่วง 3 นาที ของการคงความถี่การพาย และคำนวณ $\%HR_{max}$ แล้วนำ $\%HR_{max}$ ความถี่การพาย และค่า RPE ที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการวิจัยครั้งนี้มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS (IBM 22, United States of America) โดยใช้วิธี One-way analysis of variance with repeated measures ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของความถี่การพายและค่า RPE ระหว่างความหนัก ($65\%HR_{max}$, $75\%HR_{max}$ หรือ $85\%HR_{max}$) ในการพายเรือบนเครื่องวัดงาน และวิเคราะห์ความแตกต่างของ $\%HR_{max}$ และค่า RPE ระหว่างความถี่ที่แตกต่างกันในการพายในการพายเรือมังกรบนน้ำ หากพบความแตกต่างกันจะเปรียบเทียบภายหลัง โดยใช้วิธี Bonferroni ในการระบุความแตกต่างเป็นรายคู่ นอกจากนี้ ยังใช้วิธี Pair samples t-test ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของ $\%HR_{max}$ และค่า RPE ระหว่างการพายเรือบนเครื่องวัดงานและบนน้ำ การวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวมีการกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับน้อยกว่า 0.05 ($P < 0.05$) และมีการรายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการนำเสนอข้อมูลโดยแบ่งเป็น 4 หัวข้อ คือ ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ความถี่ในการพ่ายและค่า RPE ขณะพ่ายเรือบนเครื่องวัดงาน ความหนักในการพ่าย ($\%HR_{max}$ และค่า RPE) ขณะพ่ายเรือมังกรบนน้ำ และเปรียบเทียบความหนักในการพ่าย ($\%HR_{max}$ และค่า RPE) ระหว่างการพ่ายเรือบนเครื่องวัดงานและบนน้ำ ซึ่งแต่ละหัวข้อมีรายละเอียดดังนี้

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครมีอายุ น้ำหนักตัว ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ไขมันในร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน

ข้อมูลพื้นฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อายุ (ปี)	20.0	1.6
น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)	60.7	4.7
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	23.2	1.6
ไขมันในร่างกาย (%)	21.3	3.0
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	69.7	15.4
อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (ครั้ง/นาที)	178.9	7.8
ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	25.9	4.1

ความถี่ในการพ่ายและค่า RPE ขณะพ่ายเรือบนเครื่องวัดงาน

ความถี่ในการพ่ายและค่า RPE มีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความหนักในการพ่าย ความถี่ในการพ่ายที่ $85\%HR_{max}$ มีค่ามากกว่าการพ่ายที่ $75\%HR_{max}$ และ $65\%HR_{max}$ และการพ่ายที่ $75\%HR_{max}$ มีค่ามากกว่าการพ่ายที่ $65\%HR_{max}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($85\% \text{ vs. } 65\%HR_{max}$, $P < 0.001$; $85\% \text{ vs. } 75\%HR_{max}$ และ $75\% \text{ vs. } 65\%HR_{max}$, $P < 0.01$) ส่วนค่า RPE ในการพ่ายที่ $85\%HR_{max}$ มีค่ามากกว่าการพ่ายที่ $75\%HR_{max}$ และ $65\%HR_{max}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($85\% \text{ vs. } 65\%HR_{max}$, $P < 0.001$; $85\% \text{ vs. } 75\%HR_{max}$, $P < 0.01$) ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความถี่ในการพายและค่า RPE ขณะพายเรือบนเครื่องวัดงานที่ระดับความหนักต่าง ๆ

ระดับความหนัก	ความถี่ในการพาย (สโตรก/นาที)	ค่า RPE
65%HR _{max}	34 $\pm$ 5.1	8.5 $\pm$ 1.8
75%HR _{max}	41 $\pm$ 5.3**	10.0 $\pm$ 2.0
85%HR _{max}	50 $\pm$ 5.5***,***	12.4 $\pm$ 1.3***,***

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ระหว่าง 75%HR_{max} กับ 65%HR_{max} และ 85%HR_{max} กับ 75%HR_{max}; *** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) ระหว่าง 85%HR_{max} กับ 65%HR_{max}

ความหนักในการพาย (%HR_{max} และค่า RPE) ขณะพายเรือมังกรบนน้ำ

ระดับความหนักในการพายทั้ง %HR_{max} และค่า RPE มีค่าเพิ่มขึ้นตามความถี่ในการพายที่เพิ่มขึ้น และ %HR_{max} ในการพายด้วยความถี่ 50 สโตรก/นาที มีค่ามากกว่าการพาย 41 และ 30 สโตรก/นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (50 vs. 41 สโตรก/นาที, $P < 0.001$; 50 vs. 34 สโตรก/นาที, $P < 0.01$) นอกจากนี้ ค่า RPE ขณะพายด้วยความถี่ 50 สโตรก/นาที มีค่ามากกว่าการพาย 41 และ 30 สโตรก/นาที และการพาย 41 สโตรก/นาที มีค่ามากกว่าการพาย 30 สโตรก/นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (50 vs. 41 สโตรก/นาที 50 vs. 34 สโตรก/นาที และ 41 vs. 34 สโตรก/นาที, $P < 0.001$) ดังแสดงในตาราง 8

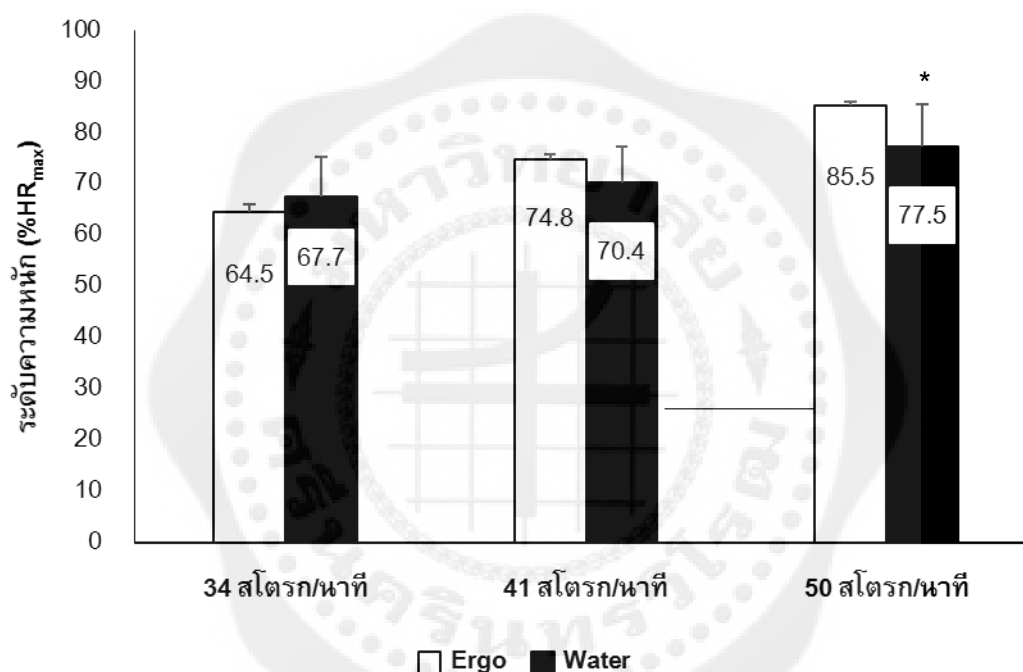
ตาราง 8 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของ %HR_{max} และค่า RPE ขณะพายเรือมังกรบนน้ำด้วยความถี่ต่าง ๆ

ความถี่ในการพาย	%HR _{max}	ค่า RPE
34 สโตรก/นาที	67.7 $\pm$ 7.7	8.9 $\pm$ 0.9
41 สโตรก/นาที	70.4 $\pm$ 6.9	11.5 $\pm$ 1.2***
50 สโตรก/นาที	77.5 $\pm$ 8.2***,***	13.3 $\pm$ 1.6***, #

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ระหว่าง 50 กับ 34 สโตรก/นาที; *** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) ระหว่าง 50 กับ 41 สโตรก/นาที และ 41 กับ 34 สโตรก/นาที; # มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) ระหว่าง 50 กับ 34 สโตรก/นาที

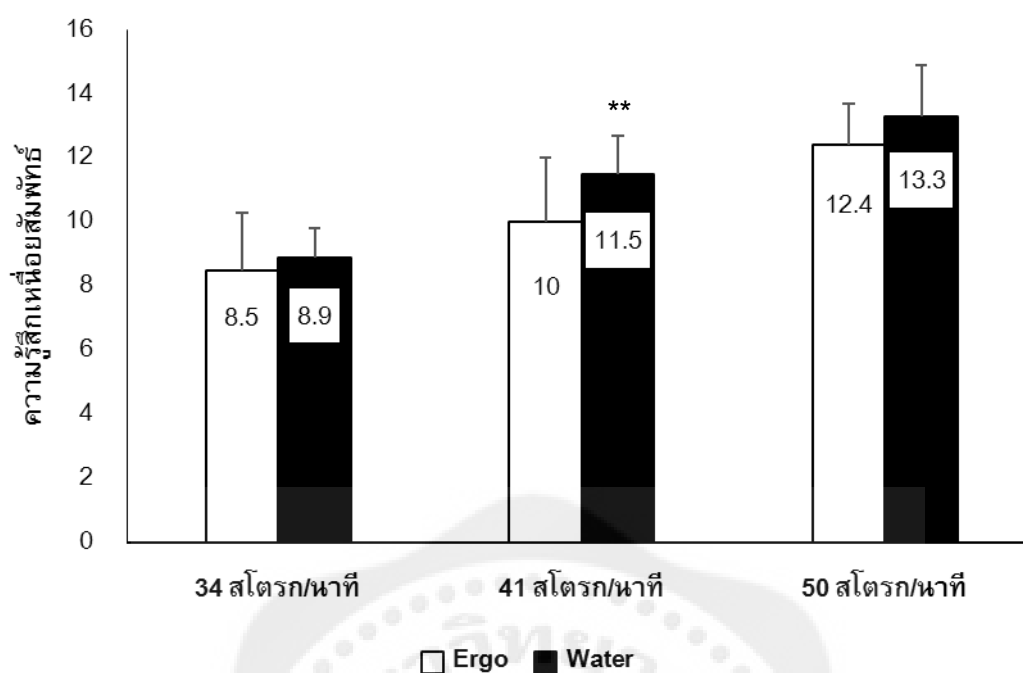
เปรียบเทียบความหนักในการพาย (%HR_{max} และค่า RPE) ระหว่างการพายเรือบนเครื่องวัดงานและบนน้ำ

เมื่อพายเรือด้วยความถี่ 34 สโตรก/นาที %HR_{max} ในการพายเรือมั่งกรบนน้ำมีค่ามากกว่าการพายบนเครื่องวัดงานเล็กน้อย แต่เมื่อเพิ่มความถี่ในการพายขึ้นเป็น 41 และ 50 สโตรก/นาที %HR_{max} ในการพายเรือบนน้ำมีแนวโน้มน้อยกว่าและน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามลำดับเมื่อเทียบกับการพายเรือบนเครื่องวัดงาน (Sig. 2-tailed: 41 สโตรก/นาที, $P < 0.085$; 50 สโตรก/นาที, $P < 0.017$) ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความหนัก (%HR_{max}) ในการพายเรือมั่งกรบนเครื่องวัดงาน (Ergo) และบนน้ำ (Water) ด้วยความถี่ 34, 41 และ 50 สโตรก/นาที; * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$, 2-tailed) ระหว่างการพายเรือบนเครื่องวัดงานและบนน้ำ

เมื่อพายเรือด้วยความถี่ 34 และ 41 สโตรก/นาที ค่า RPE ในการพายเรือมั่งกรบนน้ำและบนเครื่องวัดงานมีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่เมื่อพายด้วยความถี่ 41 สโตรก/นาที ค่า RPE ในการพายเรือบนน้ำมีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับการพายบนเครื่องวัดงาน (Sig. 2-tailed: $P < 0.003$) ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความรู้สึกเหนื่อยสัมพัทธ์ (RPE) ในการพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงาน (Ergo) และบนน้ำ (Water) ด้วยความถี่ 34, 41 และ 50 สโตรก/นาที; ** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$, 2-tailed) ระหว่างการพายเรือบนเครื่องวัดงานและบนน้ำ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ข้อ คือ เพื่อวิเคราะห์ความถี่การหายใจและค่า RPE ขณะพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานที่ $65\%HR_{max}$, $75\%HR_{max}$ และ $85\%HR_{max}$ เพื่อศึกษาผลของความถี่การหายใจที่สอดคล้องกับ $\%HR_{max}$ ในการพายเรือบนเครื่องวัดงานที่มีต่อความหนัก ($\%HR_{max}$ และค่า RPE) ในการพายเรือมังกรบนน้ำ และเพื่อเปรียบเทียบความหนัก ($\%HR_{max}$ และค่า RPE) ในการพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานและบนน้ำเมื่อใช้ความถี่การหายใจเท่ากัน ผลการวิจัยพบว่า พายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานที่ $65\%HR_{max}$, $75\%HR_{max}$ และ $85\%HR_{max}$ มีความถี่การหายใจเฉลี่ย 34.0 ± 5.1 , 41.0 ± 5.3 และ 50.0 ± 5.5 สโตรก/นาที ตามลำดับ ความถี่ในการหายใจที่ $85\%HR_{max}$ มีค่ามากกว่าการหายใจที่ $75\%HR_{max}$ และ $65\%HR_{max}$ และการหายใจที่ $75\%HR_{max}$ มีค่ามากกว่าการหายใจที่ $65\%HR_{max}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่า RPE ในการหายใจที่ $85\%HR_{max}$ มีค่ามากกว่าการหายใจที่ $75\%HR_{max}$ และ $65\%HR_{max}$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อนำความถี่ดังกล่าวไปใช้ในการพายเรือบนน้ำ $\%HR_{max}$ ในการพายด้วยความถี่ 50 สโตรก/นาที มีค่ามากกว่าการพาย 41 และ 30 สโตรก/นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่า RPE ขณะพายด้วยความถี่ 50 สโตรก/นาที มีค่ามากกว่าการพาย 41 และ 30 สโตรก/นาที และการพาย 41 สโตรก/นาที มีค่ามากกว่าการพาย 30 สโตรก/นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการเปรียบเทียบระหว่างการพายเรือบนเครื่องวัดงานและบนน้ำยังพบว่า เมื่อพายเรือด้วยความถี่ 34 สโตรก/นาที $\%HR_{max}$ ในการพายเรือมังกรบนน้ำมีค่ามากกว่าการพายบนเครื่องวัดงานเล็กน้อย แต่เมื่อเพิ่มความถี่ในการหายใจขึ้นเป็น 41 และ 50 สโตรก/นาที $\%HR_{max}$ ในการพายเรือบนน้ำมีแนวโน้มน้อยกว่าและน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามลำดับ เมื่อเทียบกับการพายเรือบนเครื่องวัดงาน นอกจากนี้ เมื่อพายเรือด้วยความถี่ 34 และ 41 สโตรก/นาที ค่า RPE ในการพายเรือมังกรบนน้ำและบนเครื่องวัดงานมีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่เมื่อพายด้วยความถี่ 41 สโตรก/นาที ค่า RPE ในการพายเรือบนน้ำมีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับการพายบนเครื่องวัดงาน

อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยแรกที่มีการวิเคราะห์ความถี่การหายใจและค่า RPE ในสถานะของการพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานที่ความหนักต่างๆ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าการพายเรือบนเครื่องวัดงานที่ความหนักต่ำ ($65\%HR_{max}$) ความหนักปานกลาง ($75\%HR_{max}$) และความหนักสูง ($85\%HR_{max}$) มีความถี่การหายใจเฉลี่ย 34, 41 และ 50 สโตรก/นาที ตามลำดับ ความถี่การหายใจและค่า RPE ในสถานะของการพายเรือบนเครื่องวัดงานเพิ่มขึ้นตามความหนักของการหายใจที่เพิ่มขึ้น เมื่อนำความถี่ดังกล่าวไปใช้ในการพายเรือมังกรบนน้ำ $\%HR_{max}$ และค่า RPE เพิ่มขึ้นตามความถี่

การหายใจที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงของ $\%HR_{max}$ และค่า RPE ในสภาวะของการหายใจเรื้อรังบนน้ำในการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยในผู้ป่วยเรื้อรังซึ่งพบว่า ขณะทำการแข่งขันพายเรือมังกรจำลองระยะ 200 เมตร บนเครื่องวัดงาน การเพิ่มความถี่การหายใจจาก 50 เป็น 60 และ 70 สโตรก/นาที ทำให้ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นจาก 162.0 ± 8.8 เป็น 171.8 ± 9.6 และ 174.7 ± 9.1 ครั้ง/นาที ตามลำดับ (นุจรต จิมบ้านไร่, 2561) และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยในผู้ป่วยเรื้อรังซึ่งพบว่าเมื่อพายเรือบนเครื่องวัดงานระยะ 1,000 เมตร อย่างเต็มความสามารถด้วยความถี่ 54, 61 และ 70 สโตรก/นาที ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ 163.0 ± 8.0 , 166.0 ± 9.0 และ 167.0 ± 10.0 ครั้ง/นาที และค่าเฉลี่ยของ RPE อยู่ที่ 15.0 ± 2.0 , 17.0 ± 1.0 และ 19.0 ± 1.0 ตามลำดับ (Sealey, 2011) ผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้และการวิจัยดังกล่าว (Sealey, 2011 และ นุจรต จิมบ้านไร่, 2561) มีความคล้ายกันทั้งๆ ที่สภาวะของการหายใจเรื้อรังและความถี่การหายใจมีความแตกต่างกัน แสดงว่าการเพิ่มความถี่การหายใจทั้งในสภาวะของการหายใจเรื้อรังบนเครื่องวัดงานและบนน้ำมีผลให้ความหนักของกิจกรรม ($\%HR_{max}$ และค่า RPE) เพิ่มขึ้น

ในกีฬาเรือมังกร การเพิ่มความถี่การหายใจนอกจากจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นแล้วยังมีผลให้แรงและพลังในการหายใจ ค่า VO_2 และระดับแลคเตทในเลือดเพิ่มขึ้นอีกด้วย (นุจรต จิมบ้านไร่, 2561) ผลการวิจัยก่อนหน้านี้ยังแสดงว่าขณะออกกำลังกายโดยที่ความยาวของกล้ามเนื้อไม่เปลี่ยนแปลง (Isometric contraction) การเพิ่มแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น (Gálvez, 2000) โดยเริ่มพบการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้ออยู่ที่ 40% ของความสามารถสูงสุด (Maximum voluntary contraction; MVC) และเมื่อทำการยืดกล้ามเนื้อ (Passive stretch) อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการทำกิจกรรม ขณะที่การทำงานของเส้นประสาทวากัส (Vagal activity) ที่หัวใจลดลง แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงด้านกลศาสตร์ของกล้ามเนื้อ เช่น ความยาว ความตึง และการหดตัว มีการกระตุ้นเซลล์ประสาทรับรู้อันไกล (Group III mechanoreceptor) ที่อยู่บริเวณกล้ามเนื้อ แล้วไปยับยั้งการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติพาราซิมพาเทติก (Parasympathetic) และส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น (Gladwell, 2002) ผลการวิจัยในสัตว์ทดลอง (Leshnower, 2001) และในมนุษย์ (Fisher, 2013) ยังแสดงว่าการเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิซึมที่เกิดขึ้นขณะออกกำลังกาย เช่น ภาวะขาดเลือด และการเพิ่มขึ้นของกรดแลคติก ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นโดยผ่านการรับรู้ของเซลล์ประสาทรับรู้ทางเคมี (Group IV metaboreceptor) ที่อยู่บริเวณกล้ามเนื้อ และเซลล์ประสาทดังกล่าวกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติซิมพาเทติก (Sympathetic) ที่หัวใจ นอกจากนี้ ผลการทบทวนวรรณกรรมระบุว่าขณะออกกำลังกาย การตอบสนองของอัตราการเต้นของหัวใจอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและ/หรือฮอร์โมน (Fisher, 2013) และเซลล์ประสาทรับรู้อันไกลและเซลล์ประสาทรับรู้ทางเคมีมีการส่งสัญญาณไปยังเซลล์ประสาทอัตโนมัติภายในก้านสมอง (Brain stem) แล้วส่งผลให้เกิดการทำงานแบบรีเฟล็กซ์ (Reflex) ขณะที่ศูนย์ควบคุมการเคลื่อนไหวภายในสมอง

(Motor cortex) สามารถกระจายสัญญาณไปยังก้านสมอง แล้วทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น โดยไม่ต้องอาศัยข้อมูลจากเซลล์ประสาทรับรู้เชิงกลและเซลล์ประสาทรับรู้ทางเคมี (Crisafulli, 2015) จากข้อมูลดังกล่าวอาจสรุปได้ว่าการเพิ่มความถี่การพวยในการพวยเรือมังกทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการทำงานร่วมกันของระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลายในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิซึม อุณหภูมิ และฮอร์โมน

การอธิบายกลไกที่ทำให้ค่า RPE เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความถี่การพวยในการวิจัยครั้งนี้อาจเริ่มจากผลการวิจัยในฝีพายเรือมังกซึ่งพบว่า การเพิ่มความถี่การพวยทำให้แรงในการพวยและระดับแลคเตทในเลือดเพิ่มสูงขึ้น (นุจรต จิมบ้านไร่, 2561) ผลการวิจัยซึ่งให้อาสาสมัครออกกำลังกายแบบมีแรงต้านที่ 30%, 60% และ 90% ของน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้ 1 ครั้ง (One-repetition maximum; 1-RM) พบว่าการเพิ่มแรงต้านต่อการทำงานของกล้ามเนื้อมีผลให้ค่า RPE คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography; EMG) และระดับแลคเตทในเลือดเพิ่มสูงขึ้น การเพิ่มขึ้นของค่า EMG แสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อการทำงานมากขึ้นอันเป็นผลโดยตรงของการสั่งการของสมองส่วนที่ควบคุมการเคลื่อนไหว ซึ่งคำสั่งดังกล่าวจะได้รับการทำสำเนาแล้วส่ง (Corollary discharge) ไปยังสมองส่วนที่รับรู้ความรู้สึก (Sensory cortex) ด้วยเพื่อติดตามความรู้สึกถึงความพยายามในการออกแรงขณะออกกำลังกาย (Lagally, 2002) ส่วนผลการศึกษากาโรไลนของเลือดและการทำงานของสมองขณะออกกำลังกายพบว่า ระดับแลคเตทในเลือดเพิ่มขึ้นตามการทำงานของกล้ามเนื้อ และการเพิ่มขึ้นของแลคเตทเกิดร่วมกับการเพิ่มปริมาณการไหลของเลือดไปยังสมองและการทำงานของสมอง แสดงว่าแลคเตทสามารถทำให้เกิดความรู้สึกปวดและเมื่อยล้าขณะออกกำลังกายโดยผ่านกระบวนการกระตุ้นเซลล์ประสาทรับรู้เชิงกลและเซลล์ประสาทรับรู้ทางเคมีภายในกล้ามเนื้อ รวมถึงการกระตุ้นสมองส่วนที่ควบคุมการเคลื่อนไหวโดยตรง (Ishii, 2013) ผลการวิจัยดังกล่าวอาจอธิบายได้ว่าเมื่อเพิ่มความถี่การพวยในการพวยเรือมังก สมองส่วนที่ควบคุมการเคลื่อนไหว สมองส่วนที่รับรู้ความรู้สึก และระบบประสาทส่วนปลายมีการทำงานร่วมกันแล้วมีผลให้ค่า RPE เพิ่มขึ้น

ความสามารถในการแข่งขันกีฬาเรือมังกขึ้นอยู่กับสมรรถภาพและความพร้อมเพรียงในการพวยเรือของทีมฝีพาย การวิจัยในครั้งนี้จึงมีการนำความถี่การพวยเฉลี่ยที่สอดคล้องกับความหนัก $65\%HR_{max}$, $75\%HR_{max}$ และ $85\%HR_{max}$ ขณะพวยเรือมังกบนเครื่องวัดงาน (34, 41 และ 50 สโตรก/นาที ตามลำดับ) ไปใช้ในการกำหนดความหนักในการพวยเรือมังกบนน้ำ และพบว่าที่ความถี่ 34 สโตรก/นาที การพวยเรือมังกบนน้ำและบนเครื่องวัดงานมี $\%HR_{max}$ และค่า RPE ใกล้เคียงกันแต่ที่ความถี่ 41 และ 51 สโตรก/นาที การพวยเรือมังกบนน้ำมี $\%HR_{max}$ ต่ำกว่าและมีค่า RPE สูงกว่าการพวยเรือบนเครื่องวัดงาน ความแตกต่างของ $\%HR_{max}$ ระหว่างการพวยเรือบนน้ำและบนเครื่องวัดงานในการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยในฝีพายเรือกรรเชียง (Vogler, 2010) และฝีพายเรือคายัค (Cabezas, 2013) ซึ่งมีการกำหนดให้อาสาสมัครพวยเรือบนน้ำในช่วงเวลาหนึ่งโดยมีค่า RPE และความเร็วในการพวยเท่ากับค่า RPE และความเร็วในการพวยขณะพวยเรือบนเครื่องวัดงาน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยเรื่องดังกล่าว (Cabezas, 2013) พบว่าการพวยเรือคายัคบนน้ำมีค่า RPE ต่ำกว่าการพวยเรือบนเครื่องวัดงาน ผลการวิจัยในครั้งนี้

และผลการวิจัยดังกล่าว (Vogler, 2010 and Cabezas, 2013) ร่วมกันแสดงว่าเมื่อนำความถี่การพาย ค่า RPE หรือความเร็วในการพายที่ได้จากการพายเรือบนเครื่องวัดงานไปใช้ในการพายเรือบนน้ำ อัตราการเต้นของหัวใจในการพายเรือบนน้ำจะต่ำกว่าการพายเรือบนเครื่องวัดงาน ขณะที่ค่า RPE มีความหลากหลาย และความไม่สอดคล้องกันของความแตกต่างของค่า RPE ระหว่างการพายเรือบนน้ำและบนเครื่องวัดงานในการวิจัยครั้งนี้กับการวิจัยในเรือคายัค (Cabezas, 2013) อาจเป็นผลส่วนหนึ่งมาจากความแตกต่างของลักษณะการพายเรือ ช่วงเวลาที่ทำ การประเมินค่า RPE และคุณลักษณะส่วนบุคคลของอาสาสมัคร

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยนำร่องและมีหลายปัจจัยที่มีผลต่อความหนักในการพายเรือ มังกรทั้ง 2 สภาวะ ดังนั้น การวิจัยในครั้งต่อไปควรมีการศึกษาตัวแปรต่างๆ เพิ่มเติมในประเด็นต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ความถี่การพายและค่า RPE ขณะพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานที่ความหนักมากกว่า $85\%HR_{max}$ และผลของความถี่การพายที่มากกว่า 50 สโตรก/นาที ที่มีต่อ $\%HR_{max}$ และค่า RPE ในการพายเรือมังกรบนเครื่องวัดงานและบนน้ำ ทั้งนี้ การวิจัยดังกล่าวควรมีการวิเคราะห์ตัวแปรอื่นๆ ร่วมด้วย เช่น แรง กำลัง และงานในการพายเรือ ระดับแลคเตทในเลือด ความหนักของน้ำ เป็นต้น

ผลการวิจัยในครั้งนี้แสดงว่าการพายเรือมังกรบนน้ำด้วยความถี่ 41 และ 50 สโตรก/นาที ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจน้อยกว่า แต่สร้างความรู้สึกเหนื่อยให้กับนักกีฬามากกว่าการพายเรือบนเครื่องวัดงาน ดังนั้น เมื่อเปลี่ยนจากการฝึกพายเรือบนเครื่องวัดงานมาเป็นการพายเรือมังกรบนน้ำ ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาเรือมังกรควรเพิ่มความถี่การพายให้มากขึ้น เพื่อให้อัตราการเต้นของหัวใจในการพายเรือทั้ง 2 สภาวะ มีการเปลี่ยนแปลงเท่ากัน โดยอยู่ภายใต้ข้อตกลงที่ว่า การเพิ่มความถี่ในการพายเรือมังกรบนน้ำจะทำให้ความรู้สึกเหนื่อยของนักกีฬาเพิ่มขึ้น มากกว่าการเพิ่มความถี่ในการพายเรือบนเครื่องวัดงาน

บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- ถนอมศักดิ์ เสนาคำ, เกริกวิทย์ พงษ์ศรี, ศิริเชษฐ์ พูลทิพยานนท์ และ ณพล สุวรรณทัต. (2558). การพยากรณ์สมรรถนะของการพายเรือมังกรประเภทสปринท์ระยะ 500 เมตร ในนักกีฬาเรือพายเพศหญิง. **วารสารคณะพลศึกษา**, **18** (1), 69-78.
- นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสาร. (2559). **ประวัติเรือมังกร**. สืบค้นเมื่อ 5 พฤษภาคม 2559, จาก <https://sites.google.com/site/thanapornthongkhotaew/reux-mangkr-nanachati-1>.
- นุจเรศ จิมบ้านไร่ และ ถนอมศักดิ์ เสนาคำ. (2561). ผลของความถี่ที่แตกต่างกันในการพายเรือมังกรวัดงานระยะ 200 เมตร ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและประสิทธิภาพในการพายเรือมังกรของฝีพายเรือมังกรเพศหญิง. **วารสารคณะพลศึกษา**, **20** (2), 114-125.
- Achten J and Jeukendrup AE. (2003). Heart rate monitoring: applications and limitations. **Sports Medicine**, **33** (7), 517-538.
- Alberton CL, Antunes AH, Pinto SS, Tartaruga MP, Silva EM, Cadore EL and Kruel LFM. (2011). Correlation between rating of perceived exertion and physiological variables during the execution of stationary running in water at different cadences. **Journal of Strength and Conditioning Research**, **25**, 155-162.
- American College of Sports Medicine. (2017). **ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. 10th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Baudouin A and Hawkins D. (2002). A biomechanical review of factors affecting rowing performance. **British Journal of Sports Medicine**, **36**, 396-402.
- Borg G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, **14** (5), 377-81.
- Cabezas SV, Ravé JMG, García DJS and Valdivielso FN. (2013). Comparison between a laboratory test in kayak-ergometer and continuous and interval exercises on open water in well-trained young kayakers. **International Journal Sports Medicine**, **14** (4), 196-204.
- Carlssons A. (2007). Dragon Boat Technical Coaching Manual: Basic Instruction. Alan Carlsson©2007. 2007. Retrieved from <https://engineeredathletes.files.wordpress.com/2008/04/db-coaching-manual.pdf>

- Chailleachair NJ, Harrison AJ and Warrington GD. (2016). HIIT enhances endurance performance and aerobic characteristics more than high-volume training in trained rowers. Retrieved October 1, 2016, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27438378>
- Chen YL, Chen CC, Hsia PY and Lin SK. (2013). Relationships of Borg's RPE 6–20 scale and heart rate in dynamic and static exercises among a sample of young Taiwanese men. **Perceptual and Motor Skills: Physical Development and Measurement**, **117** (3), 971-982.
- Ciolac EG, Mantuani SS, Neiva CM, Verardi CEL, Pessôa-Filho DM and Pimenta L. (2015). Rating of perceived exertion as a tool for prescribing and self-regulating interval training: a pilot study. **Biological Sport**, **32**, 103-108. doi: 10.5604/20831862.1134312
- Coutts AJ, Rampinini E, Marcora SM, Castagna C and Impellizzeri FM. (2009). Heart rate and blood lactate correlates of perceived exertion during small-sided soccer games. **Journal of Science and Medicine in Sport**, **12**, 79-84.
- Crisafulli A, Marongiu E and Ogoh S. (2015). Cardiovascular reflexes activity and their interaction during exercise. **International Journal of Biological and Medical Research**. ID: 394183, 10 pages. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/394183>.
- Elliott B, Lyttle A and Birkett O. (2002). The row perfect ergometer: a training aid for on-water single scull rowing. **Sports Biomechanics**, **1** (2), 123-134.
- Eston R. (2012). Use of ratings of perceived exertion in sports. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, **7**, 175-182.
- Fleming N, Donne B and Mahony N. (2014). A Comparison of Electromyography and Stroke Kinematics during Ergometer and On-water Rowing. **Journal of Sports Sciences**, **32** (12), 1127 – 1138.
- Fisher JP, Adlan AM, Shantsila A, Secher JF, Sørensen H and Secher NH. (2013). Muscle metaboreflex and autonomic regulation of heart rate in humans. **Journal of Physiology**, **591** (15), 3777-3788.
- Fisher JP. (2014). Autonomic control of the heart during exercise in humans: role of skeletal muscle afferents. **Experimental Physiology**, **99** (2), 300-305.
- Gálvez JM, Alonso JP, Sangrador LA and Navarro G. (2000). Effect of muscle mass and intensity of isometric contraction on heart rate. **Journal of Applied Physiology**, **88**, 487-492.

- Gladwell VF and Coote JH. (2002). Heart rate at the onset of muscle contraction and during passive muscle stretch in humans: a role for mechanoreceptors. **Journal of Physiology**, **540** (3), 1095-1102.
- Ho SR, Smith R and O'Meara D. (2009). Biomechanical analysis of dragon boat paddling: a comparison of elite and sub-elite paddlers. *Journal of Sport Sciences*, **27** (1), 37-47. doi: 10.1080/02640410802491350
- Ho SR, Smith RM, Chapman PG, Sinclair PJ and Funato K. (2013). Physiological and physical characteristics of elite dragon boat paddlers. **Journal of Strength and Conditioning Research**, **27** (1), 137-145.
- Hong Kong Dragon Boat Team Loreley. (2015). Paddle Technique. Retrieved May 28, 2016, from http://loreley-dragonboat.com/?Training:Paddle_Technic.
- Hong Kong Paddle Club. (2016). Endurance & Strength. Retrieved May 28, 2016, from <http://vrcpaddleclub.com/training/training-manual/endurance-strength>.
- International Dragon Boat Federation. (2012, March). Dragon Boat Federation International: The Newsletter of the International Dragon Boat Federation. March 2012–Spring Edition Issue Number 27. Retrieved from: https://www.jdba-dragonboat.com/media/1/20120413-dbi_25_mar_2012.pdf.
- International Dragon Boat Federation. (2012). The Dragon Boat - history and culture. Retrieved January 30, 2016, from http://www.idbf.org/about_history.php.
- International Dragon Boat Federation. (2016). Member Handbook, Edition 7, Issue 1. Part C: IDBF Competition Regulations and Rules of Racing. Retrieved May 19, 2016, from https://dl.dropboxusercontent.com/u/135293428/IDBF_Competition_Regulations_2016.pdf.
- Ishii H and Nishida Y. (2013). Effect of lactate accumulation during exercise-induced muscle fatigue on the sensorimotor cortex. **Journal of Physical Therapy Science**, **25**, 1637-1642.
- Lagally KM, Robertson RJ, Gallagher KI, Goss FL, Jakicic JM, Lephart SM, Mccaw ST, and Goodpaster B. (2002). Perceived exertion, electromyography, and blood lactate during acute bouts of resistance exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, **34** (3), 552-559.

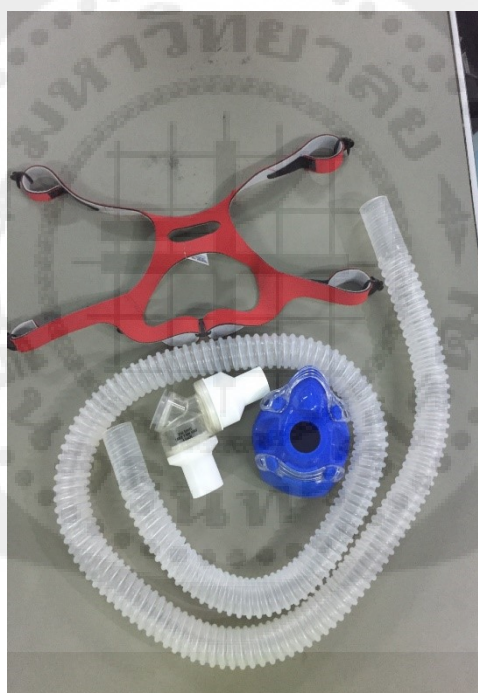
- Leshnower BG, Potts JT, Garry MG and Mitchell JH. (2001). Reflex cardiovascular responses evoked by selective activation of skeletal muscle ergoreceptors. **Journal of Applied Physiology**, **90**, 308-316.
- Marrin K and Pout MJ. (2005). Anthropometric and physiological characteristics of elite male dragon boat paddlers. **Journal of Sports Science**, **23** (11/12), 1204.
doi:10.1080/02640410500209153
- Martins RA, Coelho e Silva MJ, Cumming SP and Sardinha LB. (2012). New Equations to determine exercise intensity using different exercise modes. **Biology of Sport**, **29** (2), 163-167.
- Naclerio F, Faigenbaum AD and Larumbe-Zabala E. (2013). Effects of different resistance training volumes on strength and power in team sport athletes. Retrieved October 1, 2016, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23044934>.
- Pageaux B. (2016). Perception of effort in exercise science: definition, measurement and perspectives. **European Journal of Sport Science**, **16** (8), 885-894.
- Peter H. (1996). Environmental effects on the ratings of perceived exertion in males and females. **Journal of Sport Behavior**, **19**. Retrieved from:
<http://www.biomedsearch.com/article/Environmental-effects-ratings-perceived-exertion/18668789.html>.
- Pinto SS, Alberton CL, Zaffari P, Cadore EL, Kanitz AC, Liedtke GV, Tartaruga MP and Krueel LFM. (2015). Rating of perceived exertion and physiological responses in water-based exercise. **Journal of Human Kinetics**, **49**, 99-108.
- Robertson RJ and Noble BJ. (1997). Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications. **Exercise Sport Science Review**, **25**, 407-452.
- Rowing Machine King. (2016). Rowing machine resistance types. Retrieved from:
<http://www.rowingmachineking.com/rowing-machine-resistance-types/>.
- Scherr J, Wolfarth B, Christle JW, Pressler A, Wagenpfeil S and Halle M. (2013). Association between Borg's rating of perceived exertion and physiological measures of exercise intensity. **European Journal of Applied Physiology**, **113**, 147-155.
- Sealey RM, Leicht AS and Ness K. (2011). Effect of stroke rate on performance and physiological demand of outrigger canoeing ergometry. **European Journal of Sport Science**. 1-6. doi: 10.1080/17461391.2010.545438
- Sealey RM, Ness KF and Leicht AS. (2011). Effect of Self-Selected and Induced Slow and Fast Paddling on Stroke Kinematics During 1000 m Outrigger Canoeing Ergometry. **Journal of Sport Science and Medicine**, **10** (1), 52-58

- Shaharudin S, Zanotto D and Agrawal S. (2014). Muscle Synergies of Untrained Subjects during 6 min Maximal Rowing on Slides and Fixed Ergometer. **Journal of Sports Science and Medicine**, **13** (4), 793 – 800.
- van Someren KA, Phillips GRW and Palmer GS. (2000). Comparison of physiological responses to open water kayaking and kayak ergometry. **International Journal Sports Medicine**, **21**, 200-204.
- Vaaka Insight Sport. (2002). Stroke rate as a training tool for kayak athletes. Retrieved from: <http://www.insightsport.com/vaaka/>.



ภาคผนวก





ภาพประกอบ 1 เครื่องวิเคราะห์ค่าทางเมตาบอลิกแบบอัตโนมัติและอุปกรณ์



ภาพประกอบ 2 เครื่องพายเรือวัดงาน



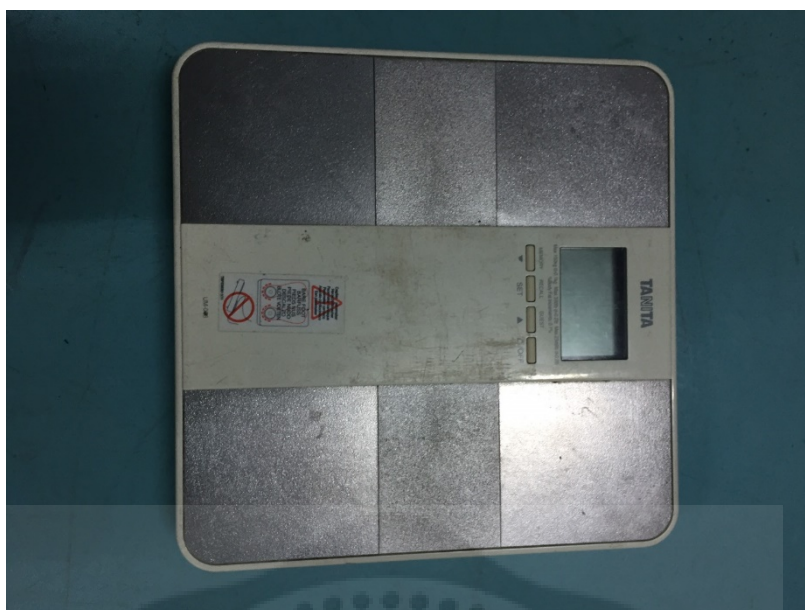
ภาพประกอบ 3 เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจแบบไร้สาย



ภาพประกอบ 4 เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย



ภาพประกอบ 5 เรือมังกร 10 ฝีพาย



ภาพประกอบ 6 เครื่องชั่งน้ำหนัก



ภาพประกอบ 7 ที่วัดส่วนสูงแบบแขวน



ภาพประกอบ 8 เครื่องวัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจดิจิทัล



ภาพประกอบ 9 เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์

ระดับความรู้สึกเหนื่อย		อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด	% VO _{2max}
6			
7	รู้สึกสบาย		
8			
9	ไม่เหนื่อย		
10			
11	เริ่มรู้สึกเหนื่อย	52-64	31-50
12		61-85	51-75
13	ค่อนข้างเหนื่อย		
14		68-91	76-85
15	เหนื่อย		
16		92	86
17	เหนื่อยมาก		
18			
19	เหนื่อยที่สุด		
20	หมดแรง		

ภาพประกอบ 10 เครื่องวัดความรู้สึกเหนื่อยสัมพัทธ์



ภาพประกอบ 11 เครื่องวัดระยะทางและความถี่

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวอริศรา พันธูลภ
วันเดือนปีเกิด	19 กุมภาพันธ์ 2535
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลนครปฐม
ที่อยู่ปัจจุบัน	26/1 หมู่ 1 ตำบลวัดสำโรง อำเภอนครชัยศรี จังหวัด นครปฐม

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2546	ประถมศึกษา จาก โรงเรียนวัดจี้วราย (พินพิทยาคาร)
พ.ศ. 2549	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนจี้วรายบุญมีรังษฤทธิ
พ.ศ. 2552	มัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนภัทรญาณวิทยา
พ.ศ. 2556	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2560	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ