ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้พลังงานของรยางค์ร่างกายกับความเร็วของการพายในนักกีฬาเรือกรรเชียงชายระดับทีมชาติ

Correlations between Energy Expenditure of Body Extremities with Speed of Rowing among National Male Rower Athletes

นุชบา พลกุล (Nootchaba Polkool)*,*** ดร.คุรุศาสตร์ คนหาญ (Dr.Kurusart Konharn)**,***

บทคัดย่อ

อัตราการใช้พลังงานของร่างกายเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความสามารถของนักกีฬาทั้งในขณะทำการฝึกซ้อมหรือแข่งขัน แม้ว่าก่อนหน้านี้จะมีการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการพายเรือมาอย่างต่อเนื่อง แต่ยังไม่มีรายงานที่แน่ชัดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางกลศาสตร์และสรีรวิทยา อัตราการใช้พลังงานเป็นตัวแปรสำคัญที่จะทำให้นักกีฬาประสบความสำเร็จในการแข่งขัน การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของอัตราการใช้พลังงานรยางค์ร่างกายและความเร็วการพายในนักกีฬาเรือกรรเชียงระดับทีมชาติ อาสาสมัครเป็นนักกีฬาเรือกรรเชียงระดับทีมชาติ อายุตั้งแต่ 18-30 ปี จำนวน 8 คน โดยทำการจำลองการแข่งขันพายเรือกรรเชียงระยะทาง 2,000 เมตร ผลการศึกษาพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้พลังงานในรยางค์ร่างกายและความเร็วของการพายเรือไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้นปัจจัยด้านการใช้พลังงานของรยางค์ร่างกายอาจไม่มีผลต่อความเร็วในการพาย

ABSTRACT

Rate of energy expenditure is one factor about player's performance during training and competition. Previously many researchers studied performance in rowing, but there has no study on correlation between biomechanics and physiology in rower athlete. The rate of energy expenditure has important variable of success competition. The main objective of this research was to study correlation between rate of energy expenditure and speed of rowing in 8 men Thai national rower athletes aged 18-30 years in 2,000 meters rowing. It was found that no correlation between rate of energy expenditure and speed during rowing in the simulated competition (P>0.05). Therefore, extremities energy expenditure may not be associate with speed in rowing.

คำสำคัญ: เครื่องวัดความเคลื่อนไหวแบบพกพา ActiGraph GT9X accelerometer เรือกรรเชียงระยะ 2000 เมตร เวลาของการพาย

Keywords: ActiGraph GT9X accelerometer, Rowing 2000 meters, Rowing of time

** นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

*** อาจารย์ สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

**** ศูนย์วิจัยปวดหลัง ปวดคอ ปวดข้ออื่นๆ และสมรรถนะของมนุษย์ (BNOJPH) มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

บทนำ

กีฬาเรือพายแบ่งออกเป็นหลายประเภท เช่น เรือคยัค เรือแคนู เรือยาว และเรือกรรเชียงเป็นกีฬาประเภทเดี่ยว คู่ และทีม ประกอบด้วยฝีพาย 1 2 4 และ 8 คนพาย มีลักษณะการพายที่หันหลังเข้าเส้นชัยและขาทั้งสองข้างจะออกแรงถีบพร้อมๆ กัน แขนจะจับพายทั้งสองข้าง โดยแขนซ้ายอยู่บนแขนขวา ลำตัวเหยียดตรงในจังหวะที่พายเริ่มต้นจะถีบขาทั้งสองข้างพร้อมๆกัน การพายเรือกรรเชียงเป็นการเคลื่อนไหวที่ซ้ำๆ เป็นการเคลื่อนที่เป็นวงรอบที่มีอัตราจังหวะ การพายเรือรอบ 220 ครั้งในระยะการแข่งขัน 2,000 เมตร ใช้ระยะเวลา 5-7 นาที ฉะนั้นนักกีฬาเรือกรรเชียงต้องมีสมรรถภาพร่างกายที่เฉพาะเจาะจงอยู่ในระดับที่ดี จึงจะมีประสิทธิภาพการพายในการแข่งขันให้อยู่ในระดับสูงด้วย ตลอดจนทักษะเบื้องต้นการเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นสิ่งสำคัญ นับตั้งแต่การเคลื่อนไหวของขา หลัง แขน โดยใช้แรง 60 เปอร์เซ็นต์มาจากขากับการเหยียดสะโพก และแขน 40 เปอร์เซ็นต์ การทำงานประสานสัมพันธ์ของขา ลำตัวและแขนเป็นส่วนสำคัญในการพายเรือกรรเชียง (พรเทพ, 2550) อัตราการใช้พลังงานของร่างกายเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความสามารถของนักกีฬาทั้งในขณะทำการฝึกซ้อมหรือแข่งขันโดยพลังงานดังกล่าว มีลักษณะการผลิตที่ต่างกันขึ้นอยู่กับความหนัก และระยะเวลาของการทำกิจกรรมนั้นๆ โดยมีระบบพลังงานที่สำคัญ ได้แก่ ระบบแอนแอโรบิก อแล็กเตท (Anaerobic Alactate System) เป็นระบบที่ไม่ใช้ออกซิเจนในการผลิตพลังงาน และไม่ก่อให้เกิดกรดแลคติก ระบบแอนแอโรบิก แล็กเตท (Anaerobic Lactate System) เป็นระบบพลังงานที่ไม่ใช้ออกซิเจนในการผลิตพลังงานเช่นเดียวกับระบบแอนแอโรบิก อแล็กเตท แต่จะก่อให้เกิดกรดแลคติกขึ้น และระบบแอโรบิก (Aerobic System) ความสามารถในการพายที่สามารถใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2 max) โดยไม่ทำให้เกิดการเหนื่อยล้าและเพิ่มประสิทธิภาพเชิงกลเป็นปัจจัยที่สำคัญมากขึ้น การผลิตพลังงาน และใช้พลังงานในกรอบเวลาที่จำกัด ต้องมีการใช้พลังงานและการตอบสนองต่อการเผาผลาญสูงสุดเพื่อให้แข่งขันได้มากกว่า 2,000 เมตร การใช้พลังงานเฉลี่ย 25-35 แคลอรี่ (Hegerman et al., 1987; สนธยา, 2017) การเผาผลาญพลังงานระหว่างการทำงานของร่างกาย ซึ่งการใช้พลังงานของร่างกายขึ้นอยู่กับเพศ อัตราการเผาผลาญอาหารขั้นต่ำ มวลร่างกาย ส่วนประกอบของร่างกาย (whaley et al., 2006) และระดับกิจกรรมที่ประกอบสามารถวัดได้โดยทางอ้อมจากการวัดอัตราการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Accelerometer) แม้ว่าจะมีการศึกษาการพายเรือมาอย่างต่อเนื่องแต่ยังไม่มีรายงานที่แน่ชัดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางกลศาสตร์และสรีรวิทยา ซึ่งความสัมพันธ์ของอัตราการใช้พลังงาน เป็นตัวแปรสำคัญที่จะทำให้นักกีฬาประสบความสำเร็จในการแข่งขัน อัตราการใช้พลังงานสามารถกำหนดระดับความหนักที่จะใช้ในการพายเรือเพื่อให้สามารถผลิตพลังงานได้อย่างเพียงพอกับความต้องการต่อการแข่งขัน สามารถแข่งขันได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพซึ่งสำหรับโค้ชและนักกีฬาเป็นข้อมูลที่มีความสำคัญต่อการพัฒนานักกีฬาให้ไปสู่เป้าหมายสูงสุดของการแข่งขัน ดังนั้นเพื่อจะได้ทราบถึงตัวแปรความสัมพันธ์ด้านการใช้พลังงานที่เหมาะสมและสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนานักกีฬาเรือกรรเชียง ก็จะทำให้นักกีฬามีความพัฒนาสู่ความเป็นเลิศยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์งานวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้พลังงานรยางค์ร่างกายกับความเร็วของการพายในนักกีฬาเรือกรรเชียงชายระดับทีมชาติ

วิธีการดำเนินงานวิจัย

อาสาสมัคร

นักกีฬาเรือกรรเชียงเพศชายจำนวน 8 คน ซึ่งเป็นนักกีฬาระดับทีมชาติทั้งหมด ผ่านการฝึกซ้อมพายเรือมาอย่างต่อเนื่องแล้วอย่างน้อย 2 ปี ผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่มีโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคต่อการพายเรือ เช่น โรคท้องร่วง และฝีบริเวณที่ไม่สามารถพายเรือ ไม่มีอาการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อและกระดูกรุนแรงได้แก่ ได้รับการผ่าตัดบริเวณข้อต่อ มีอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง มีอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง มีอาการกระดูกหักหรือแตก ในช่วง 6 เดือนก่อนการทดลอง คัดกรองจากแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปอาสาสมัคร

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยนี้ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือน สิงหาคม ถึงเดือนกันยายน หลังจากได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิยาลัยขอนแก่นผ่านจริยธรรมในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE 612167 โดยมีขั้นตอนในการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

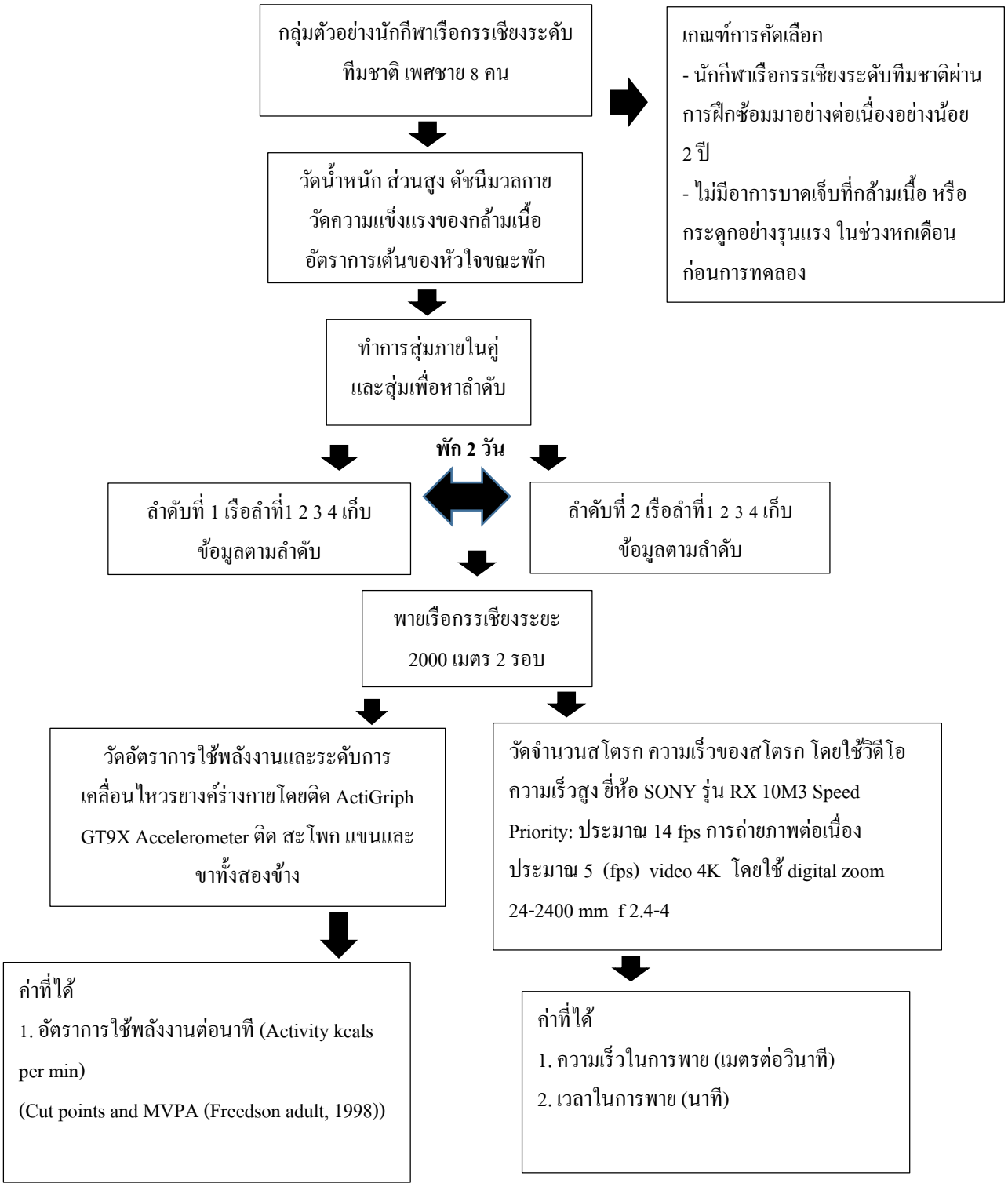
ผู้วิจัยทำการชี้แจง อธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการฝึก และรายละเอียดของการฝึกให้กับอาสาสมัครทราบ โดยใช้สถานที่อ่างเก็บน้ำคลองบางไผ่ ศูนย์ฝึกกีฬาทางน้ำราชนาวี ตำบลสำนักท้อน อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ แบบบันทึกผลการทดลอง และเอกสารอธิบายรายละเอียดของโครงการ กำหนดจุดปล่อยตัวจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดการพายระยะทาง 2,000 เมตร บนฝั่งริมขอบสระทำการตั้งกล้องวิดีโอบันทึกการเคลื่อนไหว (SONY รุ่น RX 10M3 การถ่ายภาพต่อเนื่อง Speed Priority: ประมาณ 14 Frame Per Second (fps) บริษัท SONY CORPORATION ผลิตจากประเทศญี่ปุ่น) ขนานกับลู่พายระยะ 250 เมตรก่อนเข้าเส้นชัย

อาสาสมัครยินยอมเข้าร่วมวิจัย จากนั้นอาสาสมัครจะได้รับการวัดน้ำหนักและวัดส่วนสูง องค์ประกอบร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ยี่ห้อ Nagata รุ่น BW-2200 บริษัท Nagata ประเทศไต้หวัน) เพื่อบันทึกข้อมูลทั่วไป

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 8 คน เป็นเรือกรรเชียงพายคู่ 4 คู่ ทำการการสุ่มลำดับการพายโดยการสุ่มใช้วิธีจับฉลากลำดับการพายภายในคู่ ภายหลังที่จับฉลากแบ่งลำดับการพายเป็นลำดับที่ 1 2 และ ในคู่ที่ไม่ได้ติดเครื่องมือจะทำการจับฉลากลำดับหมายเลขเรือ เพื่อหาลำดับเรือที่จะเก็บข้อมูล นักกีฬาทั้ง 2 คน (1 คู่พาย) ปฏิบัติตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้เพื่อทำความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ รูปแบบการพายและคู่พาย 2 วัน จึงทำการทดสอบจริง จากนั้นนักกีฬาพักฟื้นฟูร่างกายเป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นทำการทดสอบจริงโดยก่อนการทดสอบพายเรือกรรเชียง นักกีฬาที่จับฉลากลำดับพายลำดับ 1 ก่อนติดอุปกรณ์กรอกข้อมูลส่วนตัว ส่วนสูง น้ำหนักตัว วันเดือนปีเกิดลงโปรแกรม หลังจากนั้นติดอุปกรณ์วัด ActiGraph GT9X accelerometer ผลิตจากบริษัท ActiGraph ประเทศสหรัฐอเมริกา (ActiGraph, LLC., pensacola, Florida, USA.) ที่แขนทั้งสองข้าง เอวด้านขวา และข้อเท้าทั้งสองข้าง จากนั้นทดสอบความเร็วในการพายเรือระยะทาง 2,000 เมตร โดยยึดตามกติกาสมาพันธ์กีฬาเรือกรรเชียงนานาชาติ อาสาสมัครพักฟื้นฟูร่างกายเป็นเวลา 2 วัน หลังจากนั้นทำการทดสอบนักกีฬาลำดับที่ 2 ติดอุปกรณ์วัดการเคลื่อนไหวแบบพกพา ActiGraph GT9X Accelerometer ที่แขนทั้งสองข้าง เอว และข้อเท้าทั้งสองข้าง จากนั้นทดสอบความเร็วในการพายเรือ ระยะทาง 2,000 เมตร หลังจากพายเรือเข้าเส้นชัยนำอุปกรณ์ ActiGraph GT9X Accelerometer ดาวน์โหลดข้อมูลลงโปรแกรม ActiLife Software โดยกำหนดค่าความถี่ของข้อมูลที่ 1 วินาที (1 sec. - 1 min. epoch) และการ cut point ข้อมูลเพื่อเลือกสูตรมาคำนวณค่าการใช้พลังงาน Freedson adult (1998) ซึ่งมีการศึกษาก่อนหน้าที่ศึกษาช่วงอายุ และกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับการศึกษาในครั้งนี้

รูปแบบที่ใช้ในการทดลอง (Research design)



การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม ไอบีเอ็ม เอสพีเอสเอส เวอร์ชั่น 21 (IBM SPSS Statistics V.21) ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติทั้งหมด และกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ($p < 0.05$) ข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์การแจกแจงแบบโค้งปกติ (Normal distribution) ด้วยสถิติ Shapiro wilk - test

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

2. วิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์สัมพันธ์ของอัตราการใช้พลังงานและความเร็วในการพายเรือกรรเชียงระยะทาง 2000 เมตร ซึ่งจะวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient) เพื่อการหาความสัมพันธ์ตรวจสอบค่าความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

   2.1 อัตราการใช้พลังงานในการพายของ แขน ขา ลำตัว กับความเร็วในการพายเรือกรรเชียง

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแต่งต่างระหว่างแขนซ้ายและแขนขวา ขาซ้ายและขาขวาโดยใช้สถิติ Independent sample t-test

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของอาสาสมัคร

ข้อมูลพื้นฐาน	ค่าเฉลี่ย (N = 8)			
	mean ±SD	minimum	maximum	median
อายุ (ปี)	21.6 ± 2.5	19	26	21
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	77.2 ± 5.6	70	89	77
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	180.5 ± 4.1	175	188	180
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กิโลกรัม)	244.0 ± 34.5	204	300	242.5
ชีพจรขณะพัก (ครั้งต่อนาที)	63.7 ± 5.4	56	72	65
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2)	23.7 ± 1.8	21.9	27.5	23.4
ร้อยละไขมัน (%)	16.9 ± 5.3	9.9	25	16.2
ระดับการเผาผลาญขณะพัก (กิโลแคลอรี่)	1788.4 ± 121.9	1614	2038	1775.5

จากตารางแสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครพบว่าอาสาสมัครเป็นนักกีฬาเรือกรรเชียงระดับชาติ ขนาดและรูปร่างของนักกีฬาเรือกรรเชียงทีมชาติ เฉลี่ยดังนี้ อายุ 21.6 ± 2.5 ปี น้ำหนัก 77.2 ± 5.6 กิโลกรัม ส่วนสูง 180.5 ± 4.1 เซนติเมตร ระดับการเผาผลาญพลังงาน 1788.4 ± 121.9 กิโลแคลอรี่ ร้อยละไขมัน 16.9 ± 5.3 เปอร์เซ็นต์ และประสบการณ์ในการพายเรือกรรเชียง 6 ± 2.4 ปี

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของอัตราการใช้พลังงานแขนแขนขวา แขนซ้าย ลำตัว ขาขวา ขาซ้าย ต่อความเร็วในการพายเรือกรรเชียงในระยะ 2,000 เมตร (N=8)

ตัวแปร	min	max	mean±SD	r	p-value	t	p-value	mean difference	% mean difference
อัตราการใช้พลังงานแขนขวา (kcal)	10.5	35.7	26.1±9.6	-0.07	.88	-1.4	.11	5.7[a]	17.3
อัตราการใช้พลังงานแขนซ้าย (kcal)	21.2	42.4	31.8±6.8	-0.14	.73				
อัตราการใช้พลังงานขาขวา (kcal)	28.8	70.5	50.8±14.4	-0.15	.71	.64	.78	4.2#	8.3
อัตราการใช้พลังงานขาซ้าย (kcal)	30.1	59.7	46.6±11.3	-0.43	.29				
อัตราการใช้พลังงานเอว (kcal)	0.9	38.3	11.1±13.8	-0.29	.48				
ระยะเวลาในการพายเรือ 2000 เมตร (นาที)	7.07	7.29	7.1±0.1	-.99**	.00				
ความเร็วในการพาย 2000 เมตร (เมตรต่อวินาที)	4.4	4.7	4.5±0.8						

หมายเหตุ นำเสนอข้อมูลค่าความสัมพันธ์ โดยใช้สถิติ (Pearson product-moment correlation coefficient **; แสดงค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p<.01$). การนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอัตราการใช้พลังงานแขนขวาและแขนซ้าย,ขาขวาและขาซ้าย โดยใช้สถิติ Independent- samples t-test : [a] แสดงค่าเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างระหว่างอัตราการใช้พลังงานแขนซ้ายและแขนขวา; # แสดงค่าเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างระหว่างระดับอัตราการใช้พลังงานขาซ้ายและขาขวา

จากตารางที่ 2 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้พลังงานของแขนขวา แขนซ้าย ลำตัว ขาขวา ขาซ้าย และ ความเร็วในการพายเรือระยะทาง 2,000 เมตร (mean ±SD) มีค่าเฉลี่ยของอัตราการใช้พลังงานแขนขวา แขนซ้าย ลำตัว ขาขวา ขาซ้ายและความเร็วในการพายเรือระยะ 2,000 เมตรตามลำดับ (26.1 ± 9.6, 31.8 ± 6.8, 11.1 ± 13.8, 50.8 ± 14.4, 46.6 ± 11.3 แคลอรี่ต่อนาที และ 7.1 ± 0.1 นาที) แต่อย่างไรก็ตามอัตราการใช้พลังงานแขนขวา และความเร็วในการพาย มีความสัมพันธ์กันแบบผกผันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ r = - 0.07 (P>0.05) อัตราการใช้พลังงานแขนซ้าย และความเร็วในการพาย มีความสัมพันธ์กับแบบผกผันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ r = - 0.14 (P>0.05) อัตราการใช้พลังงานขาขวา และความเร็วมีความสัมพันธ์กันแบบผกผันที่ระดับ r = - 0.15 (P>0.05) อัตราการใช้พลังงานขาซ้าย และความเร็วมีความสัมพันธ์กันแบบผกผันที่ระดับ r = - 0.43 (P>0.05) อัตราการใช้พลังงานเอว และความเร็วมีความสัมพันธ์กันแบบผกผันที่ระดับ r = - 0.29 (P>0.05) และความเร็วและระยะเวลาในการพายมีความสัมพันธ์กันแบบผกผันที่ระดับ r = - 0.99 (P<0.01)

อภิปรายผลและสรุปผลการวิจัย

จากวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของอัตราการใช้พลังงานรยางค์ร่างกายกับความเร็วของการพายในนักกีฬาเรือกรรเชียง พบว่าค่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้พลังงานแขนขวา และความเร็วในการพายไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ จากการศึกษาความสัมพันธ์ในเชิงเส้นตรง เนื่องจากในนักกีฬาที่มีประสบการณ์ในระดับทีมชาติ มีอัตราราการใช้พลังงานที่แตกต่างกัน ซึ่งจากการศึกษาไม่พบความสัมพันธ์กับความเร็วในการพายเรือกรรเชียงระยะ 2,000 เมตร แต่อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้ยังสอดคล้องการศึกษาอื่นๆ เช่น Valery (2015) กล่าวว่า ความแปรผันของความเร็วในช่วงจังหวะการพายเป็นปัจจัยหลักในการสูญเสียพลังงานจึงส่งผลให้ประสิทธิภาพการพายลดลง การผลิตพลังงานเพิ่มขึ้น 12 เปอร์เซ็นต์ ความเร็วเฉลี่ยจะมีเพียง 4.82 เมตรต่อวินาที หรือ 3.7 เปอร์เซ็นต์ พรเทพ (2550) กล่าวว่ากีฬาเรือพายเป็นกีฬาที่เทคนิคมีความสำคัญมากในการตัดสินแพ้ชนะ นักกีฬาสองคนที่แข็งแรงเท่ากัน อาจแพ้ชนะกันได้มากถึง118 เมตร ในการพาย 2000 เมตร ถ้าใช้เทคนิคการออกแรงที่แตกต่างกัน และการศึกษา Nikolai et al. (2014) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเร่งที่วัดได้ระหว่างการว่ายน้ำกับการใช้พลังงานการวัดความสามารถในการรับออกซิเจนในนักกีฬาว่ายน้ำที่มีระดับต่างกันได้นำอุปกรณ์วัดการเคลื่อนไหวแบบสามแกน (Triaxial Accelerometer sensors) พบว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกที่ดี (r = 0.75) แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มความเร็วของนักกีฬาว่ายน้ำ คือเกี่ยวข้องกับอัตราการใช้ออกซิเจนที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าความสัมพันธ์ทางบวกกับข้อมือ ข้อเท้าและเอวมีความสัมพันธ์ที่ต่ำ ซึ่งคล้ายกับการศึกษาในครั้งนี้เพราะการที่จะทำให้นักกีฬาสามารถพายเรือให้เคลื่อนที่ไปอย่างรวดเร็วได้นั้นปัจจัยหนึ่งคือ พลังงาน ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถของนักกีฬาในการสร้างพลังงานให้ได้มากกว่าหรือความสามารถของนักกีฬาในการใช้พลังงานให้ได้ประสิทธิภาพมากกว่า หรือขึ้นอยู่กับความสามารถของนักกีฬา ในการสร้างพลังงานและใช้พลังงานให้ได้ประสิทธิภาพมากกว่าซึ่งในกีฬาเรือพายพลังงานหลักก็คือ พลังงานแอโรบิก (aerobic energy system) ในการพัฒนาระบบพลังงานแอโรบิกนักกีฬาจะต้องทำการฝึกซ้อมให้ร่างกายสามารถนำออกซิเจนเข้ามาในร่างกายให้มากที่สุด เพื่อให้ร่างกายนำออกซิเจนที่ได้ไปใช้ในการสร้างพลังงาน ออกมาให้พียงพอต่อการทำงานของกล้ามเนื้อและอวัยวะส่วนอื่นๆ ขณะออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาได้ตลอดระยะเวลาที่ร่างกายทำงานอยู่ดังนั้น สิ่งที่นักกีฬาและผู้ฝึกสอนควรคำนึงถึงคือ จะทำการฝึกซ้อมอย่างไรให้ร่างกายสามารถสร้างพลังงานแอโรบิกให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ซึ่งหมายถึงร่างกายจะนำออกซิเจนไปใช้ในการเผาผลาญเชื้อเพลิงได้อย่างเต็มความสามารถในการนำออกซิเจนไปใช้ในการสร้างพลังงานนั้น เมื่อออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายแล้วเซลล์เม็ดเลือดแดง (red blood cell) จะทำหน้าที่ขนส่งออกซิเจนไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่กำลังทำงาน เพื่อขับเคลื่อนร่างกายในเชิงแอโรบิก

ได้อย่างเพียงพอและตลอดช่วงระยะเวลาการทำงานของกล้ามเนื้อนั้นๆ การศึกษาของ Martin et al. (2012) กล่าวว่า การพายเรือต้องมีเทคนิคที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการรักษาท่าทางที่ถูกต้องและเรียงลำดับอย่างถูกต้อง ขา ลำตัว และแขนเป็นส่วนสำคัญที่เหมาะสมของเทคนิคการพาย ลำดับที่เหมาะสมของการเคลื่อนไหวเพื่อเพิ่มพลังของสโตรก โดยใช้พลังงานจากขาและลำตัว 60 เปอร์เซ็นต์ แขน 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งประสิทธิภาพการพายเรือโดยรวมคือ พลังงานที่พัฒนาโดยการประสานงานของแต่ละส่วนของร่างกาย ชูศักดิ์, กันยา (2536) ผลที่ได้จากการวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงไม่ว่าทางตรง หรือทางอ้อมนั้น สามารถใช้เป็นตัวกำหนดโปรแกรมการฝึกซ้อมที่เหมาะสมแต่ละบุคคลได้

ดังนั้นจากการศึกษาความสัมพันธ์ของเวลาในการพายเรือกรรเชียง ระหว่างอัตราการใช้พลังงานรยางค์ร่างกาย ความเร็วของการพายไม่มีความสัมพันธ์ ความแตกต่างในสิ่งเหล่านี้ผลอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการเช่น ประสบการณ์การฝึกประเภทการฝึก ความถี่ ความหนัก และองค์ประกอบด้านมนุษย์วิทยา เส้นใยกล้ามเนื้อมีผลต่อสมรรถภาพทางกายได้ ซึ่งในนักกีฬาที่สมรรถภาพที่เท่ากัน เทคนิคในการพายอาจมีส่วนสำคัญในการพาย ข้อมูลอัตราการใช้พลังงานของนักกีฬาทีมชาตินักกีฬาสามารถใช้เป็นตัวกำหนดโปรแกรมการฝึกซ้อมที่เหมาะสมแต่ละบุคคล

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิจัยฉบับนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ เนื่องจากได้รับความกรุณาและให้ความสนับสนุนจาก อาจารย์ ดร. คุรุศาสตร์ คนหาญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ความรู้ ให้คำแนะนำ ทั้งยังช่วยตรวจสอบข้อบกพร่องของเอกสารให้มีความสมบูรณ์ด้วยความเอาใจใส่และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา ขอขอบคุณศูนย์วิจัยปวดหลัง ปวดคอ ปวดข้ออื่นๆ และสมรรถนะของมนุษย์ (BNOJPH) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในการสนับสนุนทุนในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณอาสาสมัครนักกีฬาเรือกรรเชียงชายทีมชาติไทยที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณศูนย์ฝึกกีฬาทางน้ำราชนาวี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ อุปกรณ์ ในการเก็บข้อมูลวิจัย และทีมเจ้าหน้าที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่คอยอำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมการวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณครอบครัวพลกุล ทั้ง พ่อ แม่ น้องสาว ที่คอยดูแลเป็นทั้งกำลังใจ กำลังทรัพย์ และคอยดูแลสนับสนุนเสมอมา และที่สำคัญขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกาลังกายและการกีฬา ที่ได้มอบความรัก ความปรารถนาดี คอยช่วยเหลือเกื้อกูลกันด้วยดีตลอดมา ซึ่งถือเป็นกาลังใจที่สำคัญในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ณัฐวรรธน์ สมอคำ. ผลการออกกำลังกายแกนกลางลำตัวแบบเคลื่อนไหวต่อสมรรถนะทางกายในนักกีฬาเรือยาว. ว. เทคนิคการแพทย์ 2559; 49(1): 146-54.

พรเทพ ราชนาวี. ปัจจัยการพายเพื่อประสิทธิผลสูงสุดในการพายเรือกรรเชียง [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล]. นครราชสีมา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2550.

สนธยา สีละมาด. หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2547.

สนธยา สีละมาด. หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2560.

สุรศักดิ์ สิงห์สา. แรงจูงใจในการเล่นกีฬาเรือพายของนักกีฬาในการแข่งขันกีฬาแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 37 [ปริญญานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา]. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ; 2552.

สมาคมเรือพายแห่งประเทศไทย. ประวัติกีฬาเรือกรรเชียง [ออนไลน์] 2560 [อ้างเมื่อ 26 ตุลาคม 2561]. จาก: http//www.racth.com/historyRowingthai.htm.

สมาคมเรือพายแห่งประเทศไทย. ประวัติกีฬาสมาคมเรือพายแห่งประเทศไทย [ออนไลน์] 2560 [อ้างเมื่อ 26 ตุลาคม 2561]. จาก http//www.racth.com/history.htm.

Freedson P, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications Inc accelerometer. J Med Sci Sport Exerc 1998; 30(5): 777-81.

Hegerman FC. Applied physiology of rowing. J Sports Med 1987; 4(1): 303-26.

Hoffman A, Garner K, Krings M, Ottney D, Becker R. Energy expenditure of recreational kayaking. J Undergrad Kinesio Res 2006; 2(1): 26-31.

Jones J, Allanson L, Jones M, Holt C. An ergometer based study of the role of the upper limbs in the female rowing stroke. J Procedia Engi 2010; 2(2): 2555-61.

Martin R. A Biomechanical Analysis of Rowing. The Crossfit Nittany J [serial Online] 2012 [cited 2018 Sep 15]. Available from: https://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Rowing_StAndrews_FINAL2.pdf.

Mathjs J, Hofmijster, Landman E, Smith R, Knoek V. Effect of stroke rate on the distribution of net mechanical power in rowing. J Sports Sci 2007; 25(4): 403-11.

Nikolai B. Estimating energy expenditure during front crawl swimming using accelerometers. J Procedia Engi 2014; 72(1): 132-37.

Valery K. Rowing biomechanics Newsletter [serial online] 2006 [cited 2018 Sep 15]. Available from: http//www.biorow.com/RBN_en/Coll/2006RowBioNews.pdf.

Whaley M, Brubaker P, Otto R, Armstrong L. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 7th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2006.