บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติ ผู้เขียนได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวบรวมมาเสนอดังต่อไปนี้

1. ประวัติกีฬาเรือพาย
2. ความหมายของพลัยโอเมตริก
3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการฝึกพลัยโอเมตริก
4. วิธีการฝึกพลัยโอเมตริก
5. การออกแบบโปรแกรมการฝึก
6. กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับเรือพาย
7. ชีวกลศาสตร์ของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก
8. ระบบพลังงานที่สำคัญในการฝึกพลัยโอเมตริก
9. การฝึกซ้อมกับอุปกรณ์อิสระ
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวัติกีฬาเรือพาย (สมาคมเรือพายแห่งประเทศไทย, 2005)

สมาคมเรือพายแห่งประเทศไทย เดิมชื่อ “สมาคมเรือยาวสมัครเล่น” ถือกำเนิดขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2531 โดยมี พลเรือเอก บัณฑิตย์ ชุณหวัณ เป็นนายกสมาคมคนแรก ทั้งนี้ได้เล็งเห็นว่าประเทศไทยมีแม่น้ำอยู่หลายสาย และเรือยาว เป็นยุทโธปกรณ์ในการทำศึกสงครามมาแต่โบราณ และการคมนาคมทางน้ำติดต่อกันตามหัวเมืองต่างๆ รวมทั้งการใช้เรือเป็นพาหนะประกอบพิธีการสำคัญ ๆ มาช้านาน เมื่อเรือจากหลายท้องถิ่นจำนวนมากมารวมกัน ก็มีการจัดประลองแข่งขันเรือยาว จนเป็นที่นิยมชื่นชอบของชาวไทย ซึ่งถือได้ว่าเป็นวัฒนธรรมประเพณีสืบทอดกันมาและสมควรที่จะต้องอนุรักษ์ เผยแพร่ กีฬาเรือยาวในหมู่ประชาชนและเยาวชนผู้สนใจ ได้ร่วมดำเนินกิจกรรมที่จะคงไว้ให้ กีฬาเรือยาว เป็นมรดกของชาติไทยต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในปี พ.ศ.2532 พลเรือเอก ดิลก ภัทรโกศล เสนาธิการทหารเรือ ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นนายกสมาคมฯ และดำเนินการมุ่งเน้นเฉพาะกีฬาเรือยาวประเพณี ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากในประเทศไทย และในปีนี้ได้ส่งนักกีฬาเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 15 ณ ประเทศฟิลิปปินส์ จนถึงปี พ.ศ.2534 สมาคมเรือยาวสมัครเล่น ได้รับการอนุญาตจาก การกีฬาแห่งประเทศไทย ให้สามารถดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับกีฬาในนามของชาติไทยและประเทศไทยได้ตามกฎหมาย จึงได้เปลี่ยนชื่อเป็น “สมาคมเรือยาวสมัครเล่นแห่งประเทศไทย”

ในปี พ.ศ.2535 พลเรือเอก วิญญาณ สันติวิสัฏฐ์ รองผู้บัญชาการทหารเรือในขณะนั้น ได้รับการแต่งตั้งให้เป็นนายกสมาคมฯ คนที่ 3 ดำเนินกิจการพัฒนาด้านกีฬาเรือยาวอย่างต่อเนื่อง โดยส่งนักกีฬาเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 17 (พ.ศ.2536) ณ ประเทศสิงคโปร์ และกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 18 (พ.ศ.2538) ณ จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย รวมทั้งพัฒนากีฬาเรือยาวไปสู่กีฬาสากลหลายชนิดขึ้น โดยในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2537สหพันธ์เรือกรรเชียงนานาชาติ (INTERNATIONAL ROWING FEDERATION-FISA) ได้ส่งผู้แทนมาส่งเสริมกีฬาเรือกรรเชียง โดยมอบเรือกรรเชียงให้ 6 ลำ เพื่อใช้ในการฝึกซ้อม และในปี พ.ศ.2538 ได้ส่งนักกีฬาไปร่วมการแข่งขันเรือแคนูที่ไต้หวัน

ในปี พ.ศ.2539 สมาคมเรือยาวสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ได้รับอนุญาตให้เปลี่ยนชื่อเป็น “สมาคมเรือพายแห่งประเทศไทย” เพื่อดำเนินกิจกรรมอย่างเป็นทางการในกีฬาเรือพายที่ใช้คนพายทุกชนิด ได้แก่ เรือยาว, เรือกรรเชียง, เรือแคนู และเรือคยัค โดยมี พลเรือเอก ธำรง วิบูลย์เสถียร เป็นนายกสมาคมฯ คนที่ 4 ได้พัฒนาการฝึกซ้อมเพิ่มมากขึ้น และได้ส่งนักกีฬาเรือพายไปร่วมการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 19 (พ.ศ.2540) ณ ประเทศอินโดนีเซีย ซึ่งมีการแข่งขันทั้ง 3 ประเภทกีฬา การแข่งขันในครั้งนี้ สมาคมเรือพายแห่งประเทศไทย ประสบความสำเร็จ โดยนักกีฬาเรือพายชนะเลิศได้ 1 เหรียญทอง 4 เหรียญเงิน และ 8 เหรียญทองแดง หลังจากนั้น ได้มุ่งพัฒนากีฬาเรือพายอย่างต่อเนื่อง และสามารถส่งนักกีฬาเรือพายไปแข่งขันในกีฬาเอเชี่ยนเกมส์ ชิงแชมป์เอเชีย ชิงแชมป์โลก และกีฬาโอลิมปิคเกมส์ จนถึงปัจจุบัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความหมายของพลัยโอเมตริก

พลัยโอเมตริกมาจากภาษากรีก คือ Plethyein ซึ่งหมายถึงเพิ่มมากขึ้น หรือมาจากรากศัพท์ภาษากรีกที่เรียกว่า Plio หมายถึงเพิ่มขึ้น มากขึ้นอีก รวมกับคำว่า Metric หมายถึง การวัดขนาดหรือระยะ และปัจจุบัน Plyometric exercise หมายถึง การออกกำลังกายหรือการฝึกบริหารร่างกายที่รวมไว้ซึ่งกำลัง ความแข็งแรงและความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกมีรากฐานจากความเชื่อที่ว่าการเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัวจะก่อให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกแรงมากเท่าใด ก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวของกล้ามเนื้อสั้นเข้าทันทีได้มากยิ่งขึ้นเท่านั้น ฮูเบอร์ (Huber, 1987) การเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีความเห็นว่าเกิดมาจากการยืดของกล้ามเนื้อ สปินเดิล (Spindle) ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของประสาทสัมผัสของกล้ามเนื้อที่เรียกว่า มัยโอเทตริก รีเฟล็กซ์ (Myotactric Reflex) ผลลัพธ์ของการฝึกพลัยโอเมตริกอาจเพิ่มแรงเช่นเดียวกับการเพิ่มความเร็ว และการเพิ่มความเร็วกับความแข็งแรงก็คือพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric) เป็นการฝึกที่ต้องใช้ประโยชน์จากแรงโน้มถ่วงของโลกโดยการเก็บพลังงานศักย์ (Potential energy) ไว้ในกล้ามเนื้อ และพลังงานเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ประโยชน์ทันทีเมื่อเกิดปฏิกิริยาตรงกันข้าม เช่น การกระโดดขึ้นจากพื้นและลงสู่พื้นอย่างทันทีทันใด ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับนักกีฬาที่ต้องการความเร็ว และความแข็งแรงร่วมกัน (Speed – Strength) เช่น กีฬากรีฑา (ประเภทลู่และลาน) กิจกรรมการกระโด ทุ่ม พุ่ง ขว้าง ซึ่งเป็นชนิดกีฬาที่ต้องใช้ความสามารถในการออกแรงสูงสุดในการเคลื่อนไหวด้วยความเร็วสูงสุด (Allerheigen, 1994) จะเห็นได้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการฝึกเพื่อความสูงในการกระโดดของนักกีฬาบาสเกตบอล ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาบาสเกตบอล พบว่าความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝาผนัง และความสามารถในการยืนกระโดดไกลของนักกีฬาบาสเกตบอลเพิ่มมากขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการฝึกพลัยโอเมตริก (เพียรชัย, 2537)

ทฤษฎีพื้นฐานของ Stretch – Shortening Exercise (SSE)

SSE ใช้คุณสมบัติความยืดหยุ่น (Elasticity) และกิจกรรมการตอบสนอง (Reactiviy) ของกล้ามเนื้อเพื่อที่จะทำให้เกิดแรงหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดจากโครงสร้างภายในแต่ละมัดของกล้ามเนื้อลาย นอกจากจะมีเซลล์กล้ามเนื้อลายที่หดตัวได้ (Contractile component) เป็นจำนวนมากแล้วยังมีกล้ามเนื้ออื่นๆ ซึ่งทำหน้าที่ยึดกล้ามเนื้อลายไว้ด้วยกัน คือ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) และเส้นใยยืดหยุ่น (Elastic fiber) Connective tissue นี้หดตัวไม่ได้ ในขณะที่ Elastic fiber มีคุณสมบัติของความยืดหยุ่นเมื่อถูกยืดออกแล้วจะหดตัวกลับ (Recoil) ได้เอง

Proprioceptors ของร่างกาย ได้แก่ Muscle spindle, Golgi tendon organ (GTO) และ joint capsule ligamentous receptors การกระตุ้น receptor เหล่านี้เป็นสาเหตุให้มีการเร่งเร้าการยับยั้งและการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำงานระหว่างกล้ามเนื้อกลุ่มหลัก (Agonist) และกลุ่มตรงกันข้าม (Antagonist) ทั้ง Muscle spindle และ GTO นี้เป็นตัวรับรู้พื้นฐานสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งจะได้กล่าวต่อไป

Muscle spindle มีหน้าที่เป็นตัวรับรู้การยืด (Stretch receptor) ส่วนประกอบของ Muscle spindle นั้นไวต่อการรับรู้การเปลี่ยนแปลงของความเร็ว คือ Nuclear bag intrafusal muscle fiber ซึ่งถูกเลี้ยงโดยเส้นใยประสาทชนิดหดตัวเร็ว (Type la phasic nerve fiber) การกระตุ้น Muscle spindle ใช้การยืดอย่างรวดเร็ว (Quick stretch) ที่กล้ามเนื้อ Agonist อาจทำได้โดยการเคลื่อนไหวจากแรงภายนอก (Passive movement) และการเคลื่อนไหวด้วยตัวเอง (Active movement) ทำให้เกิดปฏิกิริยาการตอบสนองโดยมีการหดตัวอย่างรวดเร็วของ Agonist และ Synergistis extrafusal fibers

ช่วงต่างๆ (Phases) ของ Stretch – Shortening Exercise (SSE) แบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ

1. Setting หรือ Eccentric Phases
2. Amortization Phases
3. Concentric Phases

Setting หรือ Eccentric phases เริ่มต้นเมื่อนักกีฬาเตรียมสำหรับการทำกิจกรรมที่มีการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออกและสิ้นสุด คือ มีการเพิ่มของ Muscle spindle activity โดย Pre-stretching กล้ามเนื้อก่อนที่จะกระตุ้นและทำให้เกิดความเตรียมพร้อมในการถูกกระตุ้น (Mental bail) ต่อ Alpha motor neuron เพื่อทำให้เกิดการหดตัวของ Extrafusal muscle ช่วงระยะเวลาของ Setting phases นั้นขึ้นอยู่กับระดับของกล้ามเนื้อและประสาทที่ออกมาเพื่อการเร่งเร้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Amortization phases เป็นช่วงระยะเวลาระหว่างหลังจากเกิดการหดตัวแบบยืดยาวออก และเริ่มต้นของ Concentric force ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตรา (Rate) ของการยืดมากกว่าความยาว (Length) ของการยืดถ้า Amortization phases ช้า ผลคือ Elastic energy ซึ่งเป็นไฟฟ้ากลศาสตร์ (Electro mechanic) ที่เกิดขึ้นระหว่างการหดตัวแบบยืดยาวออกและหดสั้นเข้าจะสูญเสียไปในรูปของความร้อนและจะไม่มีการกระตุ้น Stretch reflex แต่เมื่อมีการหดตัวอย่างรวดเร็วจะทำให้เกิดการตอบสนองของกำลังอย่างมาก ความยาวของ Amortization phases จะสั้นเข้า การพัฒนานี้เป็นผลต่อเนื่องจากการเรียนรู้ (Learning) และทักษะการฝึก (Skill training) ที่เป็นพื้นฐานการพัฒนาความกำลัง

Concentric phases เป็นช่วงระยะเวลาที่เกิดการตอบสนองของช่วงที่เป็นการรวมผลของ Setting หรือ Eccentric phases และ Amortization phases ซึ่งส่งเสริมให้เกิดการหดตัวแบบสั้นเข้า

วิธีการฝึกพลัยโอเมตริก (สนธยา, 2547)

ในการปฏิบัติทักษะทางการกีฬาส่วนใหญ่ กล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบยืดยาวออก (Eccentric) และตามด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric) อย่างรวดเร็วซึ่งเป็นการทำงานที่มีความจำเพาะ และต้องการสมรรถภาพทางกายที่เฉพาะเจาะจงทางด้านพลังระเบิด (Explosive power) หรือความสามารถในการใช้ความแข็งแรงเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยความเร็ว (Speed strength) ความเร็วและความแข็งแรงเป็นสมรรถภาพที่พบได้หลายรูปแบบในการเคลื่อนไหวของนักกีฬา การผสมผสานกันระหว่างความเร็วและความแข็งแรงจะเกิดเป็นพลัง หลายปีมานี้ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาพยายามปรับปรุงพลัง เพื่อที่จะเพิ่มความสมบูรณ์ทางกายให้สูงขึ้น การฝึกพลัยโอเมตริกสามารถที่จะเพิ่มพลังระเบิดของนักกีฬาได้จากการหดตัวอย่างเต็มพลังกล้ามเนื้อที่เป็นผลมาจากการหดตัวแบบยืดยาวออกอย่างรวดเร็ว

การออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก (Chu, 1984)

การออกแบบโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ประกอบด้วย

Intensity เป็นความหนักในการกระทำ ซึ่งหมายถึงรูปแบบในการออกกำลังกายและน้ำหนักที่ใช้ เช่นท่า Side throw มีความหนักมากกว่า ท่า Trunk rotation (Chu, 1984) ความหนักของการฝึกปฏิบัติในการฝึกพลัยโอเมตริกที่เหมาะสม สามารถกำหนดจากปัจจัยดังนี้ คือ

1. ระยะทางของการรับและส่งลูกเมดิซินบอล (แนวราบหรือแนวดิ่ง)
2. ความเร็วที่ใช้ในการรับและส่งลูกเมดิซินบอล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงร่างกายรับและส่งลูกเมดิซินบอล
4. น้ำหนักของลูกเมดิซินบอล

Volume เป็นปริมาณงานทั้งหมดที่กระทำขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งในการรับและส่งลูกเมดิซินบอล ในการฝึกแต่ละเซตหรือระยะทางทั้งหมดในการฝึกแต่ละครั้ง

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณการฝึกพลัยโอเมตริก (ครั้ง)

ระดับความหนัก	ปริมาณ (จำนวนครั้ง)
Beginning	80-100
Intermediated	100-120
Advanced	120-140

Frequency เป็นจำนวนครั้งของการออกกำลังกายและความถี่ในการฝึก ซึ่งหลังการฝึกจำเป็นจะต้องมีการพักเพื่อให้ร่างกายเกิดการฟื้นตัว โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 48-72 ชั่วโมง ก่อนที่จะทำการฝึกครั้งต่อไป

Recovery ระยะเวลาในการฟื้นตัว เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ให้เห็นถึงการพัฒนากำลังหรือความทนทานของกล้ามเนื้อ สำหรับการฝึกกำลังระยะเวลาในการฟื้นตัวประมาณ 45-60 วินาที ระหว่างเซต ความเหมาะสมของช่วงเวลาทำงานและช่วงพักใช้ค่าอัตราส่วนของเวลาที่ทำงานต่อช่วงพัก (work : rest ratio) เช่น work : rest ratio = 1 : 5 – 1 : 10 ดังนั้น 1 เซตของการออกกำลังกายใช้เวลา 10 วินาที ระยะเวลาในการฟื้นตัวคือ 50 – 100 วินาที

กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับเรือ 5 ฝีพาย (รำแพน, 2541)

1. กล้ามเนื้อหลัง (Mucsle of back) มีอยู่หลายมัด อยู่ที่เบื้องหลังของลำตัวตั้งแต่หลังคอ หลังอก ไปจนถึงบันเอว ที่ชั้นตื้นมีกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆอยู่ 2 มัด คือ Trapezius และ Latissimus dorsi และชั้นลึกที่สำคัญ 1 มัด คือ Sacrospinalis

   1.1 Trapezius ทำหน้าที่ในการรั้งสะบักมาข้างหลัง, ยกไหล่ขึ้นข้างบน รั้งศีรษะมาข้างหลัง

   ส่วนยึด (Origin) - External occipital protuberance ของ occipital

   - Ligamentum nuchae spine ของกระดูกสันหลังตอนคอท่อนที่ 7 จนถึงตอนอกทั้ง 12 ท่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนปลาย (Insertion) - Clavicle
- Acromiom process
- Spine ของ Scapula

1.2 Latissimus dorsi ทำหน้าที่ในการดึงแขนลงมาข้างล่างไปข้างหลังและเข้าข้างใน

ส่วนยึด (Origin) - Spine ของกระดูกสันหลังตอนอก 6 ท่อนล่าง
- Lumbar aponeurosis
- กระดูกซี่โครง 3-4 ซี่ล่าง

ส่วนปลาย (Insertion) – Bicipital groove ของ Humerus

1.3 Sacrospinalis (Elector spinae) ทำหน้าที่ในการดึงกระดูกสันหลังให้ตั้งตรง

ส่วนยึด (Origin) - ส่วนล่างด้านหลังของ Sacrum
- ส่วนหลังของ Iliac crest spine ของ Lumbar Vertebrae ทุกท่อน
- Thoracic Vertebrae 2 ท่อนล่าง

ส่วนปลาย (Insertion) – กระดูกซี่โครง
- กระดูกสันหลัง
- กระดูกท้ายทอย
- Mastoid portion ของกระดูกขมับ

2. กล้ามเนื้อของทรวงอกด้านหน้า (Muscle of chest)

2.1 Pectoralis major ทำหน้าที่ในการหุบ งอและหมุนต้นแขนเข้าข้างใน มาข้างหน้า

ส่วนยึด (Origin) – พื้นหน้าด้านในของ Clavicle
- พื้นหน้าด้านในของ Sternum
- Costal Cartilage true ribs
- Aponeurosis external obligue

ส่วนปลาย (Insertion) – Greater tuberosity of humerus

2.2 Pectoralis minor ทำหน้าที่ในการดึงไหล่ลง หมุนสะบักลงข้างล่าง

ส่วนยึด (Origin) – พื้นนอกของซี่โครงที่ 3-4 ใกล้ Costal cartilage

ส่วนปลาย (Insertion) – Coraciod process ของ Scapula

2.3 Serratus anterior ทำหน้าที่ในการยึดสะบักให้อยู่กับที่, ดึงสะบักไปข้างหน้าและข้างๆ

ส่วนยึด (Origin) – พื้นนอกของซี่โครงซี่ที่ 1-8

ส่วนปลาย (Insertion) – ริมในด้านหน้าของ Scapula

3. กล้ามเนื้อของแขน (Muscle of the upper extremities)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.1 กล้ามเนื้อไหล่ (Muscle of the shoulder)

3.1.1 Deltoid ทำหน้าที่ในการกางต้นแขนขึ้นมาเป็นมุมฉาก

ส่วนยึด (Origin) – ปลายนอกของ Clavicle
- Acromion process
- Spine ของ Scapula

ส่วนปลาย (Insertion) – พื้นนอกตอนกลางของกระดูก Humerus

3.1.2 Supraspinatus ทำหน้าที่ในการพยุงไหล่, หุบแขนและหมุนต้นแขนไปข้างๆ

ส่วนยึด (Origin) – Supraspinous fossa ของ Scapula

ส่วนปลาย (Insertion) – Greater tubercle ของ Humerus

3.1.3 Infraspinatus ทำหน้าที่ในการพยุงไหล่, หุบแขนและหมุนต้นแขนไปข้างๆ

ส่วนยึด (Origin) – Infraspinous fossa ของ Scapula

ส่วนปลาย (Insertion) – Greater tubercle ของ Humerus

3.1.4 Teres minor ทำหน้าที่ในการพยุงไหล่, หุบแขนและหมุนต้นแขนไปข้างๆ

ส่วนยึด (Origin) – ริมนอกของ Scapula

ส่วนปลาย (Insertion) – Greater tubercle ของ Humerus

3.1.5 Teres major ทำหน้าที่ในการหุบแขนและหมุนต้นแขนเข้าข้างใน

ส่วนยึด (Origin) – ริมนอกของ Scapula

ส่วนปลาย (Insertion) – พื้นหน้าตอนบนของ Humerus

3.1.6 Subscapularis ทำหน้าที่ในการหมุนต้นแขนเข้าข้างใน และพยุงหัวไหล่

ส่วนยึด (Origin) – Subscapularis fossa ของ Scapula

ส่วนปลาย (Insertion) – Lesser tubercle ของ Humerus

3.2 กล้ามเนื้อต้นแขน (Muscle of the arm)

3.2.1 Biceps brachii ทำหน้าที่ในการงอข้อศอก และหงายมือขึ้น

ส่วนยึด (Origin) – หัวยาวจากขอบบนของ Glenoid cavity
- หัวสั้นจาก Coracoid process ของ Scapula

ส่วนปลาย (Insertion) – ปลายบนของ Tuberosity ของกระดูก Radius

3.2.2 Triceps barchii ทำหน้าที่ในการเหยียดปลายแขน หัวยาวเหยียดและหุบแขน

ส่วนยึด (Origin) – หัวยาวจาก Tuberosity ใต้ Gleniod cavity ของ Scapula

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- อีก 2 หัวจากพื้นหลังตอนกลางของกระดูก Humerus

ส่วนปลาย (Insertion) – Olecranon process ของกระดูก Ulna

3.2.3 Brachii ทำหน้าที่ในการงอปลายแขน

ส่วนยึด (Origin) – พื้นหน้าตอนกลางของกระดูก Humerus

ส่วนปลาย (Insertion) – Tubercle ของ Ulna

3.2.4 Coracobrechialis ทำหน้าที่ในการงอและหุบ ช่วยให้หัวของกระดูก Humerus อยู่ใน Glenoid cavity

ส่วนยึด (Origin) – Coracoid process ของ Scapula

ส่วนปลาย (Insertion) – ตอนกลางของกระดูก Humerus

4. กล้ามเนื้อของท้อง (The Muscle of abdomen)

4.1 Rectus abdominis ทำหน้าที่เมื่อหดตัวจะกดอวัยวะต่างๆในช่องท้อง เพิ่มแรงกดดันในช่องท้อง

ส่วนยึด (Origin) – Pubic bone

- Ligament ที่คลุม Symphysis pubis

ส่วนปลาย (Insertion) – Cartilage ของกระดูกซี่โครงที่ 5-7

- Xiphiod process

4.2 External obligue ทำหน้าที่ช่วยกดอวัยวะในช่องท้อง ช่วยในการหายใจออก ช่วยป้องกันอวัยวะภายในไม่ให้เป็นอันตรายและไม่ให้เคลื่อนที่ ช่วยงอและหมุนกระดูกสันหลัง

ส่วนยึด (Origin) – พื้นนอกของซี่โครงซี่ล่าง ซี่ที่ 5-12

ส่วนปลาย (Insertion) – ครึ่งข้างหน้าของ Iliac crest , Linea alba , Inguinal ligament

4.3 Internal obligue ทำหน้าที่ช่วยกดอวัยวะในช่องท้อง ช่วยในการหายใจออก ช่วยป้องกันอวัยวะภายในไม่ให้เป็นอันตรายและไม่ให้เคลื่อนที่ ช่วยงอและหมุนกระดูกสันหลัง

ส่วนยึด (Origin) – Inguinal ligament

- Iliac crest

- Lumbodorsal fascia

ส่วนปลาย (Insertion) – Costal cartilage ของกระดูกซี่โครง 6 ซี่ล่าง ซี่ที่ 7-12

- Linea alba

- Crest ของ pubic

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.4 Transversus ทำหน้าที่ช่วยกดอวัยวะในช่องท้อง ช่วยในการหายใจออก ช่วยป้องกันอวัยวะภายในไม่ให้เป็นอันตรายและไม่ให้เคลื่อนที่ ช่วยงอและหมุนกระดูกสันหลัง

ส่วนยึด (Origin) – Costal Cartilage ของซี่โครง 6 ซี่ล่าง
- Lumbodorsal fascia
- Iliac crest inguinal ligament

ส่วนปลาย (Insertion) – Linea alba
- Crest ของ Pubic bone

ชีวกลศาสตร์ของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (สนธยา, 2547)

พลัยโอเมตริกจะมีพื้นฐานมาจากวงจรการยืดออก - การหดสั้นเข้า หรือรีเฟล็กซ์ยืดซึ่งกล้ามเนื้อจะมีการหดตัวแบบยืดยาวออก (Eccentric) และตามด้วยการหดตัวแบบหดสั้นเข้า (Concentric) อย่างฉับพลันตามหลักสรีระวิทยาได้มีการแสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อที่มีการยืดยาวออกก่อนที่จะหดตัวจะสามารถหดตัวได้อย่างเต็มกำลังและรวดเร็วมาก การทำงานของรีเฟล็กซ์ยืดเป็นตัวกำหนดระดับการยืดของกล้ามเนื้อและจะป้องกันไม่ให้เส้นใยของกล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกมากเกิน โดยอาศัยกลไกการทำงานของตัวรับความรู้สึกในกล้ามเนื้อตัวรับความรู้สึกภายในกล้ามเนื้อจะรับรู้ถึงอัตราและขนาดของการยืดยาวออกและประสาทรับความรู้สึกของตัวรับความรู้สึกภายในกล้ามเนื้อจะส่งสัญญาณประสาทไปยังประสาทสั่งการในประสาทไขสันหลังและประสาทสั่งการนี้เองจะเป็นตัวส่งสัญญาณประสาทมายังกล้ามเนื้อที่ยืดยาวออกให้มีการหดตัวกลับเพื่อป้องกันการยืดยาวออกที่มากเกินและการบาดเจ็บ

ตามที่ภายในกล้ามเนื้อจะประกอบด้วยองค์ประกอบที่ทำหน้าที่หดตัวซึ่งจะเป็นเส้นใยกล้ามเนื้อ และส่วนที่ไม่ได้ทำหน้าที่ในการหดตัวแต่จะเป็นองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่นเมื่อมีการยืดยาวออกขององค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่นขณะที่กล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกจะก่อให้เกิดพลังงานศักดิ์ (Potential Energy) เหมือนกับการทำงานของสปริง เมื่อพลังงานศักดิ์มีการปลดปล่อยจะทำให้มีการเพิ่มขึ้นของพลังงานในการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ การทำงานลักษณะดังกล่าวจะพบได้ในการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริกเมื่อกล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกอย่างรวดเร็ว องค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่นจะมีการยืดยาวออกดังนั้น จะมีการสะสมปริมาณของแรงในรูปของพลังงานศักดิ์และการปลดปล่อยพลังงานศักดิ์ที่สะสมไว้จะเกิดขึ้นขณะที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวสั้นเข้าซึ่งจะปล่อยออกมาในรูปของรีเฟล็กซ์ยืด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระบบพลังงานสำคัญที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก

ในการออกกำลังกายซึ่งแท้จริงเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อนั้น อาศัยขบวนการเปลี่ยนพลังงานเคมีที่ได้จากอาหารให้เป็นพลังงานเพื่อใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชูศักดิ์ และกัลยา (2532) ได้กล่าวว่าต้นตอของพลังงานที่ใช้คือ คาร์โบไฮเดรตหรือไขมัน ต้องการสารเคมีหลายอย่างสำหรับเป็นพาหนะของพลังงานภายในเซลล์เพื่อให้คาร์โบไฮเดรตหรือไขมันเปลี่ยนไปสู่จุดที่สามารถมี ปฏิกิริยาในทางชีววิทยาได้ ATP (Adenosine triphosphate) เป็นสารที่สำคัญในการแลกเปลี่ยนพลังงาน นอกจากนี้ CP (Creatine phosphate) หรือเรียกว่า PC (Phosphocreatime) เป็นสาระสำคัญอีกอย่างหนึ่ง P (Phosphate) ที่ให้พลังงานสูงคือ ATP และ CP ซึ่งพบในเซลล์ทั่วๆไป แต่พบมากในเซลล์ของกล้ามเนื้อ ลำดับขั้นการใช้พลังงานของกล้ามเนื้อดังนี้

1. ATP เป็นต้นตอของพลังงานที่กล้ามเนื้อต้องใช้โดยตรง คือ

   ATP $\longrightarrow$ ADP + P + Energy

   แต่ ATP ที่สำรองอยู่ในกล้ามเนื้อไม่มากนัก

2. CP เป็นต้นตอของพลังงานที่กล้ามเนื้อสามารถเก็บไว้ได้มาก คือ

   CP + ADP $\longrightarrow$ C + ATP

   CP จะถ่ายทอดพลังงานให้กับ ADP เพื่อสร้าง ATP ขึ้นใหม่ การถ่ายทอดนี้กระทำได้รวดเร็วพอสมควร

3. กลัยโคเจน (Glycogen) เป็นต้นตอพลังงานที่สะสมไว้เปรียบเทียบได้กับวัตถุดิบที่ใช้เพื่อพลังงานแต่ Glycogen จะต้องสลายโดยผ่านกระบานการปฏิกิริยาเคมีหลายอย่างจึงจะได้พลังงานออกมาใช้การสลายกลัยโคเจนแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรก กลัยโคเจนจะสลายเป็นกรดไพรรูวิก (Pyruvic) ขบวนการนี้ไม่ใช้ออกซิเจนจึงเรียกเมตะบลิซึมนี้ว่าเป็นแอนแอโรบิค เมตะบอลิซึม การเปลี่ยนแปลงต่อไปนี้จากขั้นนี้อาจเป็นไปได้ 2 ทางคือ

   3.1 เมื่อกล้ามเนื้อมีออกซิเจนใช้ Pyruvic acid และจะเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อไปตามกระบานการเคมี ทำให้ได้พลังงานออกมาใช้ได้อย่างมากมาย จึงเรียกกระบวนการว่าเป็น แอโรบิค เมตะบอลิซึม

   3.2 ถ้าเมื่อกล้ามเนื้อไม่มีออกซิเจน เมตะบอลิซึมชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจนจะดำเนินต่อไปและ Pyruvic acid จะเปลี่ยนไปเป็นกรดแลคติก (lactic) และครั่งอยู่ในกล้ามเนื้อ lactic นี้เองที่เป็นตัวขัดขวางไม่ให้กล้ามเนื้อทำงานต่อไปได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการทำงานของการออกกำลังการพลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic alactic) ดังที่ เจริญ (2538) ได้รายงานไว้ดังนี้

1. Anaerobic alactic / ATP – CP system

ATP enzyme ADP + P + Energy

CP enzyme C + P + พลังงานที่สร้าง ATP ขึ้นใหม่จาก ADP เหมาะสำหรับการฝึกกีฬาประเภทที่ต้องใช้กำลังความเร็วเต็มที่ในช่วงเวลาสั้นๆ ไม่เกิน 10 วินาที โดยพักช่วงระหว่างการปฏิบัติซ้ำๆ แต่ละครั้งนาน

2. Anaerobic alactic / lactic system ระบบนี้จะต้องอาศัยการสลายตัวของน้ำตาล คือ Glycogen ในกล้ามเนื้อสังเคราะห์ ATP ขึ้นมาใหม่ แต่ผลที่ตามมาก็คือ lactic acid เหมาะหรับกีฬาที่ต้องใช้กำลังความเร็วที่นานกว่า 10 วินาที แต่ไม่เกิน 2 นาที โดยช่วงพักระหว่างการปฏิบัติซ้ำๆ แต่ละครั้งสั้นๆ เช่น ฟุตบอล วอลเลย์บอล บาสเกตบอล เป็นต้น

การฝึกซ้อมกับอุปกรณ์อิสระ (Free weight method) (สนธยา, 2547)

พลังงานที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อ สามารถนำมาใช้ได้หลายรูปแบบ เมื่อแรงต้านทานมากกว่าแรงกล้ามเนื้อของนักกีฬา การเคลื่อนไหวจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้เป็นการทำงานแบบความยาวของกล้ามเนื้อคงที่แต่ความตึงตัวเปลี่ยนแปลง (Isometric) ถ้าแรงต้านทานน้อยกว่าความสมรถสูงสุดของนักกีฬาเล็กน้อย น้ำหนักจะมีการเคลื่อนไหวอย่างช้าๆเป็นการทำงานแบบความยาวของกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงแต่ความตึงตัวคงที่ (Isotonic) แต่ถ้าแรงภายในตัวนักกีฬามากกว่าแรงภายนอกอย่างชัดเจน การเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องสามารถเกิดขึ้นได้ สำหรับการฝึกซ้อมพลังให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกซ้อมจะต้องเปิดโอกาสให้นักกีฬาสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวกเร็วและสอดคล้องกับทักษะของนักกีฬา การออกแรงต้านกับอุปกรณ์อิสระเช่น ลูกบอลน้ำหนัก (Medicine ball) ยางยืด (Rubber cords) จะช่วยให้นักกีฬาสามารถออกแรงทำงานได้มากกว่าแรงต้านทาน ไม่มีข้อจำกัดทิศทางการเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวแบบพลังระเบิดสามารถเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้จากการเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยแรงต้านทานระหว่างอุปกรณ์อิสระกับเครื่องออกกำลังกายจะพบว่า การฝึกด้วยอุปกรณ์อิสระจะสามารถเพิ่มความแข็งแรงและพลังได้มากกว่าการฝึกด้วยเครื่องออกกำลังกายอยู่กับที่ขณะที่นักกีฬาทำงานกับอุปกรณ์อิสระนักกีฬาจะสามารถออกแรงต้านทานกับอุปกรณ์ได้อย่างต่อเนื่อง จากจุดเริ่มต้นถึงช่วงสุดท้ายของการเคลื่อนไหวซึ่งส่งผลให้อุปกรณ์มีการเคลื่อนไหวไปตามสัดส่วนของพลังที่นักกีฬาทำกับอุปกรณ์โดยตลอดช่วงการเคลื่อนไหวนักกีฬาจะต้องสามารถใช้ความแข็งแรงเพิ่มอัตราเร่งของอุปกรณ์ให้ได้อย่างต่อเนื่องก่อนที่จะปล่อยอุปกรณ์ออกไป และถ้าต้องการให้อุปกรณ์เคลื่อนออกไปด้วยระยะทางมากที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เท่าที่จะเป็นไปได้อัตราเร่งสูงสุดควรจะเกิดขึ้นในขณะที่มีการปล่อยอุปกรณ์ออกไป การออกแรงทำงานอย่างรวดเร็วจะเป็นผลต่อการระดมเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วอย่างรวดเร็วและมีการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของความสัมพันธ์ของประสาทกล้ามเนื้อระหว่างกล้ามเนื้อ (Intermuscular coordination) ที่ทำหน้าที่และกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม ผลของการฝึกซ้อมจะทำให้กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หดตัวได้อย่างเต็มแรงขณะที่กล้ามเนื้อมัดตรงข้ามจะมีการผ่อนคลายระดับสูงด้วยการมีความสัมพันธ์ของประสาทกล้ามเนื้อระหว่างกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่จึงออกแรงได้สูงสุด ด้วยเหตุที่กล้ามเนื้อมัดตรงข้าม ไม่มีการทำงานในทิศทางตรงข้าม

ความหมายเกี่ยวกับเมดิซินบอล (ถนอมวงศ์, 2534)

เมดิซินบอล (Medicine ball) เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการประยุกต์เอาหลักการพลัยโอเมตริกมาใช้ ในการฝึกกล้ามเนื้อด้วยเมดิซินบอลสามารถฝึกได้ทั้งส่วนบนและส่วนล่างของร่างกาย แต่โดยมากแล้วจะนิยมในการฝึกที่ส่วนบนของร่างกาย เพราะสามารถทำได้ง่ายและผู้ฝึกใช้ทักษะที่ไม่อยากเท่าไหร่นักและผู้ฝึกสอนสามารถกำหนดน้ำหนักของลูกบอลให้เหมาะสมกับความสามารถของนักกีฬาและความแข็งแรงได้ คือ ลูกบอลที่มีน้ำหนักมากกว่าลูกบอลปกติโดยมีน้ำหนักและขนาดแตกต่างกันใช้ในการประกอบกิจกรรมการออกกำลังกาย การทำกายภาพบำบัด และยังสามารถฝึกพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ

ด้านการฝึกโดยใช้ลูกเมดิซินบอลโดยมากแล้วจะเน้นทักษะการรับและส่ง ฉะนั้นการรับละส่งที่ถูกต้องผู้ฝึกสอนจะเน้นให้เด็กทำให้ถูกต้อง เพราะถ้าการรับส่งไม่ถูกต้องจะก่อให้เกิดการบาดเจ็บที่มือและนิ้วของนักกีฬาได้ในการรับและส่งที่ถูกต้องควรจะรับส่งลูกบอลที่ระดับอกหลีกเลี่ยงการรับส่งลูกบอลในลักษณะแขนงอ หรือเหยียดแขนออกเต็มที่ขณะรับให้ยืนมือออกไปรับแล้วผ่อนแรงเข้าหาตัวพร้อมกับส่งลูกออกโดยเร็วและแรงเหยียดแขนส่งลูกตามไป

หลักการฝึกด้วยเมดิซินบอล (ถนอมวงศ์, 2534)

1. ควรใช้ลูกบอลในการทำให้เกิดความคุ้นเคยกับลูกบอล เช่น แขน ขา ลำตัว โดยใช้ทักษะในการเหวี่ยงโยนรับโดยอาจจะฝึกเป็นคู่หรือเดี่ยว
2. ระยะทางในการฝึก ระยะที่ใช้ไม่ต่ำกว่า 2 เมตร และไม่ควรเกิน 3.50 เมตร
3. เวลาพักในการฝึกแต่ละเที่ยว ควรอยู่ระหว่าง 45 ถึง 60 วินาที
4 . ระยะเวลาในการฝึก ควรอยู่ในระหว่าง 20-30 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

ปราการ นิลเนตร (2548) การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติกับการฝึกตามโปรแกรมปกติอย่างเดียว ต่อเวลาการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร เยาวชนชายหญิง โดยมีกลุ่มผู้ร่วมทดลองเป็นนักกีฬาว่ายน้ำชมรมรุจิรวงค์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จำนวน 20 คน อายุระหว่าง 6-12 ปีแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 10 คน คือ กลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกโปรแกรมปกติและกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมปกติอย่างเดียว ใช้เวลาในการฝึกซ้อม 8 สัปดาห์ นำผลการทดสอบก่อนและหลังการฝึกมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้ Mann-Whitney U และ T-Test ผลการศึกษาพบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติก่อนและหลังการทดสอบได้ค่าเฉลี่ยผลต่างของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำเท่ากับ 1.603 วินาที มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 ส่วนการฝึกตามโปรแกรมปกติอย่างเดียวก่อนและหลังการทดสอบได้ค่าเฉลี่ยผลต่างของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำเท่ากับ 0.38 วินาที ซึ่ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 จากผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของเวลาในกลุ่มที่มีการฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติ กับการฝึกตามโปรแกรมปกติอย่างเดียวก่อนและหลังการทดสอบ ได้ค่าเฉลี่ยผลต่างในกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกโปรแกรมปกติดีกว่าการฝึกตามโปรแกรมปกติอย่างเดียว เท่ากับ 1.223 วินาที อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01 ซึ่งแสดงว่าโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติที่กำหนดให้ในระยะเวลา 8 สัปดาห์สามารถลดเวลาของการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตรของนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิชุดา คงสุทธิ์ (2545) การศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยาง ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายระดับชั้นปีที่ 1-4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2545 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงจำนวน 45 คน ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าวัดวาโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 15 คน มีกลุ่มควบคุมฝึกว่ายน้ำอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและว่ายน้ำ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยหนังยางและว่ายน้ำ ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ทำการทดสอบ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของตูกี เอ (Tukey (a)) ผลการวิจัยพบว่า 1. ภายหลังการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อส่วนบนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ภายหลังการฝึก 4, 6 และ 8 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำ โดยใช้แขนอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Singh (1995) การศึกษาโครงสร้างทางกายภาพและสรีรวิทยาของเรือพาย ความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจนและความสามารถสูงสุดในการทำงานที่ประสบความสำเร็จ ในนักกีฬาเรือมังกรมาเลเซีย 28 คน ค่าเฉลี่ย $VO_{2\ max}$ เท่ากับ 2.75 min^{-1} ค่าเฉลี่ย Work load max เท่ากับ 195.5 วัตต์ กำลังความทนทานของระบบแอนแอโรบิค ของแขนสามารถอธิบายได้จากการทดสอบโดยควบคุมจำนวนรอบให้อยู่ที่ 100 รอบต่อนาที ที่ 400 วัตต์ จนกระทั่งจำนวนรอบลดลงเหลือ 75 รอบต่อนาที เวลาเฉลี่ย 34.9 (+/- 3.1) วินาที ความสามารถของขาสามารถอธิบายจากยืนกระโดดไกลและยืนกระโดดสูง เท่ากับ 140.0 (+/-4.5) kg/m s-1 และ 100.3(+/-3.1) kg/m s-1 ตามลำดับ ความแข็งแรงของแขนขวามากกว่าแขนซ้ายอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.001$) เปอร์เซ็นต์ไขมัน เท่ากับ 11.8(+/-0.6)% เป็นครั้งแรกในการทดสอบความสามารถของนักกีฬาเรือมังกรมาเลเซีย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved