

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

วิทยาศาสตร์การโค้ช (Coaching Science)

ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล

วิศรุต ศรีแก้ว¹, ถิรัชัย ขาวถิ่น², วิมลมาศ ประชากุล³

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ต้องการพิสูจน์ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลเพศชาย กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาฟุตบอลเพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อมจากมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 22 คน กลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับการสุ่มเพื่อจัดเข้ากลุ่มโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการฝึกและกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับการฝึก ($n=11$) เข้าร่วมการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ดำเนินการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มควบคุม ($n=11$) ไม่ได้เข้าร่วมการฝึกพลัยโอเมตริก กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะทำการทดสอบในช่วงก่อนและหลังการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของการกระโดดแบบเคอร์เทรฟแมนน์ จัมพ์ และความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีอีลีลนอยส์ ที่เลือกเข้ามาใช้เพื่อเป็นตัวแปรในการทดสอบสำหรับการประเมินผลของรูปแบบการฝึก ผลการวิจัย พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ได้รับ การฝึกและกลุ่มควบคุมของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ($p<0.05$) และความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ไม่พบว่าการเปลี่ยนแปลงของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับกลุ่มควบคุม ในบทสรุปจากการศึกษาวิจัยแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริก ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถส่งผลเพิ่มพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลเพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อม

(Journal of Sports Science and Technology 2014;14(1): 11 -24)

คำสำคัญ: พลัยโอเมตริก/ พลังกล้ามเนื้อ/ ความคล่องแคล่วว่องไว/ กีฬาฟุตบอล

บทนำ

ฟุตบอล (soccer) เป็นกีฬาสากลที่ได้รับความนิยมและสนใจเล่นกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันเพราะเป็นกีฬาที่ช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย เพื่อความสนุกสนาน และการแข่งขันเพื่อความเป็นเลิศ รูปแบบการเล่นฟุตบอลจะเป็นลักษณะการเคลื่อนไหวแบบรูกสลับกับการตั้งรับ (intermittent) มีการเคลื่อนไหวลักษณะต่างๆ ดังที่ Meylan and Malatesta (2009) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวในกีฬาฟุตบอล ประกอบด้วย การเดิน (walk) การวิ่งเหยาะ (jogging) การกระโดด (jumps) การสปринท์ (sprints) การเปลี่ยนทิศทาง (change direction) การเตะ (kicking) การโหม่ง (heading)

ซึ่งนักกีฬาจำเป็นต้องมีสมรรถภาพด้านพลังระเบิด (explosives) เพื่อให้การเคลื่อนไหวดังกล่าวเป็นไปอย่างรวดเร็ว (Bangsbo and Michalsik., 2002) สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Reilly (1996) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวในกีฬาฟุตบอล ประกอบด้วย การเดิน 24% การวิ่งเหยาะ 36% การวิ่ง 20% การวิ่งสปринท์ 11% การเคลื่อนที่ถอยหลัง 7% และการเคลื่อนที่ครอบครองบอล 2% ซึ่งการเคลื่อนไหวดังกล่าวแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การเคลื่อนไหวด้วยตัวเปล่า และการเคลื่อนไหวขณะครอบครองบอล การเคลื่อนไหวทั้งสองลักษณะนี้ต้องอาศัยความแข็งแรง (strength) พลังกล้ามเนื้อ (muscular power) ความเร็ว (speed) และความคล่องแคล่วว่องไว (agility) การเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นในแต่ละเกมไม่สามารถที่จะกำหนดเวลา ทิศทาง ความเร็ว และระยะทางในการเคลื่อนไหวได้อย่างแน่นอน ดังนั้น สมรรถภาพทางกายที่ดีซึ่งประกอบไปด้วย ความเร็ว ความสมดุลร่างกาย (balance) ความสัมพันธ์ในการทำงานของแต่ละส่วนร่างกาย (co-ordination) เวลาปฏิกิริยา (reaction time) พลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับนักกีฬาฟุตบอลในทุกๆ ตำแหน่ง และการฝึกจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพื่อไม่ให้เกิดความเมื่อยล้าในขณะแข่งขัน เป็นการพัฒนาทักษะพื้นฐาน และเทคนิคการเล่นฟุตบอลได้เป็นอย่างดี

จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการนำรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกมาใช้พัฒนาสมรรถภาพของนักกีฬาอย่างแพร่หลาย ดังที่ Chu (1998) กล่าวว่า พลัยโอเมตริก (plyometric) เป็นวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังระเบิด พลัยโอเมตริก ประกอบด้วย การยืดและตามด้วยการหดตัวสั้นเข้า (shortening) ของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว (Baechle and Earle, 2000) ซึ่งนักวิจัยส่วนใหญ่ได้แสดงให้เห็นว่า การฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ (Adams et al., 1992; Gehri et al., 1998; McClenton et al., 2008; Saez de Villarreal et al., 2008) และพลังกล้ามเนื้อที่ดีขึ้นอยู่กับปริมาณของเส้นใยประสาทที่ถูกกระตุ้นและจำนวนมอเตอร์ยูนิตที่ทำงาน (active motor units) เป็นความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (neuro-muscular) หรือการเอาชนะแรงต้านได้ด้วยแรงหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว เป็นผลมาจากแรงของกล้ามเนื้อ (muscle force) และอัตราเร็ว (velocity) ของการเคลื่อนไหว (สนธยา, 2547) สำหรับนักกีฬาฟุตบอลการมีพลังกล้ามเนื้อที่ดีจะส่งผลให้การเคลื่อนไหวลักษณะต่างๆ การออกแรงเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังจุดหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว การเร่งความเร็ว การชะลอความเร็ว การพุ่งตัวไปด้านหน้าและด้านข้างซ้าย-ข้างขวา และการกระโดดเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ Wathen (1993) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกถ้ามีการเคลื่อนไหวคล้ายกับกิจกรรมที่ปฏิบัติมากที่สุด จะสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ Hedrick (1994) กล่าวสนับสนุนอีกว่า การจะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อต้องเพิ่มความแข็งแรงและความเร็วในการฝึกให้มากขึ้นและนักกีฬาฟุตบอลที่มีพลังกล้ามเนื้อที่ดีจะช่วยเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวลักษณะต่างๆ และความคล่องแคล่วว่องไวได้ (Young and Farrow, 2006) และการที่นักกีฬามีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีนั้นต้องประกอบไปด้วยการมีปฏิกิริยาที่รวดเร็ว การเปลี่ยนตำแหน่งร่างกายอย่างรวดเร็ว การทำงานประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ การเร่ง-การชะลอความเร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นความคล่องแคล่วว่องไวจึงเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับนักกีฬาฟุตบอล (Bloomfield et al., 1994)

รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มนักกีฬานั้นจากรายงานการศึกษาส่วนใหญ่จะใช้ระยะเวลาของการฝึกตั้งแต่ 8 สัปดาห์ ขึ้นไปจึงจะสามารถพัฒนาสมรรถภาพของการกระโดดแนวตั้ง การกระโดดเคาร์เตอร์มูฟเม้นจ์มพ์ พลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวได้ (Chelly et al., 2010; Jeffrey et al., 1999; Markovic et al., 2007; Marques et al., 2008; Meylan and Malatesta, 2009) ในเวลาต่อมามีนักวิจัยต้องการลดระยะเวลาของการฝึกพลัยโอเมตริกให้สั้นลง ดังรายงานการศึกษาของ Thomas et al. (2009) ได้ใช้รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกสองเทคนิคระยะเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า หลังจากการฝึกความสามารถ ในการกระโดดสูง

ของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้น ($F(1, 10) = 42.22, p < 0.05$) และเวลาการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวลดลง ($F(1, 10) = 60.97, p < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างของการทดสอบ วิ่งสปรีนท์ ($F(1, 10) = 0.14, p < 0.05$) และไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (Maio Alves *et al.*, 2010) สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Miller *et al.* (2006) พบว่า กลุ่มที่ฝึกพลีโอเมตริก เวลาของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวรูปตัวที (T-Test) และการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวแบบอิลลินอยส์ (Illinois) ลดลง $-0.62 \pm 0.24, -0.50 \pm 0.32$ วินาที ตามลำดับ (Thomas *et al.*, 2009; BAL *et al.*, 2011) บทสรุปของรายงานการศึกษาที่ผ่านการใช้ระยะเวลาของการฝึกพลีโอเมตริกที่ยาวนาน นักวิจัยส่วนใหญ่ได้แสดงให้เห็นว่ามีความเพียงพอต่อการพัฒนาพลังงานกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไวและสมรรถภาพด้านอื่นๆ ของนักกีฬาได้

ปัจจุบันการศึกษาลักษณะของการฝึกพลีโอเมตริกได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง และมีนักวิจัยมีความต้องการที่จะลดระยะเวลาของการฝึกให้สั้นลงเพียง 4 สัปดาห์ แต่จากข้อมูลที่ได้รับมีรายงานการศึกษาจำนวนน้อยที่สามารถส่งผลต่อการพัฒนาพลังงานกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา ดังรายงานการศึกษาของ Corey *et al.* (2006) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลีโอเมตริก 4 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฮอกกี้น้ำแข็งระดับมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการฝึกพลีโอเมตริกไม่พบความแตกต่างจากการทดสอบความสูงของการกระโดดเท้าคู่แนวเส้นตรง (two foot vertical jump height) แต่พบว่าการทดสอบการกระโดดขาเดียวแนวเส้นตรง (single leg vertical jump) เพิ่มขึ้นทั้งสองข้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลของการวิจัยได้อธิบายว่า ความหนัก (intensity) ของการฝึกไม่เพียงพอ โปรแกรมการฝึกที่ไม่มีความสอดคล้องและเฉพาะเจาะจงกับกีฬาฮอกกี้น้ำแข็งไปจนถึงมีการควบคุมการออกกำลังกายรูปแบบอื่นของกลุ่มตัวอย่าง เพราะฉะนั้นวัตถุประสงค์ ของการศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อต้องการพิสูจน์ผลของรูปแบบการฝึกพลีโอเมตริก ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถพัฒนาพลังงานกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล ที่ไม่มีการฝึกซ้อมโปรแกรมฟุตบอลปกติ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและเพิ่มประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อให้นักกีฬาก่อนเข้าสู่ช่วงของการฝึกซ้อมและช่วงการแข่งขัน (competition season) ภายใต้อาณัติฐานของการวิจัยครั้งนี้ว่ารูปแบบการฝึกพลีโอเมตริก ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถส่งผลเพิ่มพลังงานกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอลได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาฟุตบอลเพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อมโปรแกรมฟุตบอลปกติ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อายุ 19 – 23 ปี ไม่มีการบาดเจ็บของร่างกายในบริเวณส่วนล่าง และก่อนเข้าร่วมการศึกษาวิจัยไม่เคยเข้าร่วมการฝึกพลีโอเมตริกในรูปแบบต่างๆ จำนวน 22 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างทุกคนจะทำการทดสอบสอปลังกล้ามเนื้อโดยวิธีเคอร์มูฟแมนจัมพ์และได้รับการสุ่มเพื่อจัดเข้ากลุ่ม (Randomly Assignment) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการฝึก (Training Group) และกลุ่มควบคุม (Control Group) กลุ่มที่ได้รับการฝึก ($n=11$) เข้าร่วมการฝึกพลีโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ส่วนในกลุ่มควบคุม ($n=11$) ไม่ได้เข้าร่วมการฝึกพลีโอเมตริก กลุ่มตัวอย่างทุกคนในช่วงระยะเวลา 4 สัปดาห์ ของการศึกษาวิจัย ไม่มีการควบคุมการออกกำลังกายรูปแบบอื่นๆ และดำเนินกิจวัตรประจำวันตามปกติ รูปแบบการฝึกพลีโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่พัฒนาขึ้นโดยผ่านความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดำเนินการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ (ตารางที่ 1)

กลุ่มที่ได้รับการฝึกพลัยโอเมตริกเข้ารับการฝึกในช่วงระยะเวลาเดียวกันเวลา 17.00-18.00 น. 2 วันต่อสัปดาห์ ในวันอังคารและวันพฤหัสบดีตลอดระยะเวลาของการศึกษาวิจัยโดยที่กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะได้รับการทดสอบตัวแปรต่างๆของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ในช่วงก่อนและหลังการศึกษาคือเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ ประกอบไปด้วย 1) ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง 2) พลังกล้ามเนื้อ และ 3) ความคล่องแคล่วว่องไว

ตารางที่ 1 รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์

สัปดาห์	ท่าที่ใช้ในการฝึกพลัยโอเมตริก	ปริมาณการฝึก Set/Reps.	ปริมาณ เท้าสัมผัสพื้น	ความเข้มข้น ของการฝึก
1	1. Squat Jumps	2 x 10	100	Low
	2. Repeated Tuck Jumps	2 x 10		Low
	3. Lateral Bounding (Slaloms)	2 x 10		Medium
	4. Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	2 x 10		Medium
	5. Box Lateral Jumps (30 cm.)	2 x 10		Medium
2	1. Squat Jumps	2 x 12	128	Low
	2. Repeated Tuck Jumps	2 x 12		Low
	3. Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	2 x 12		Medium
	4. Box Lateral Jumps (30 cm.)	2 x 12		Medium
	5. Single Leg Bounding	2 x 8		High
3	1. Split Jumps	3 x 10	180	Low
	2. Squat Jumps	3 x 10		Low
	3. Lateral Bounding (Slaloms)	3 x 10		Medium
	4. Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	3 x 10		Medium
	5. Single Leg Bounding	3 x 10		High
	6. Depth Jumps to Long Jumps	3 x 10		High
4	1. Squat Jumps	4 x 10	240	Low
	2. Lateral Bounding (Slaloms)	4 x 10		Medium
	3. Lateral Jumps Over Barrier (30 cm.)	4 x 10		Medium
	4. Box Lateral Jumps (30 cm.)	4 x 10		Medium
	5. Single Leg Bounding	4 x 10		High
	6. Depth Jumps to Sprint 10 m.	4 x 10		High

หมายเหตุ: ระยะเวลาพักระหว่างเซต 2 นาที และระยะเวลาพักระหว่างท่าฝึก 3 นาที

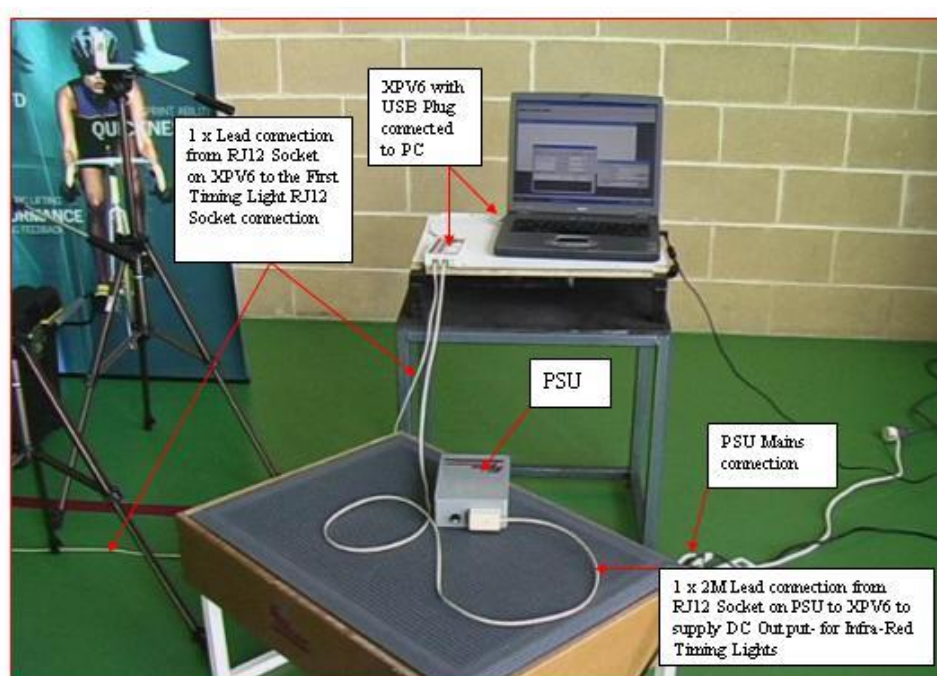
ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างทำการชั่งน้ำหนักตัวและวัดส่วนสูงโดยสวมเสื้อกีฬาและกางเกงกีฬาขาสั้นที่มีน้ำหนักเบา ไม่สวมถุงเท้าและรองเท้า นักกีฬากลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักตั้งพื้นแบบดิจิตอล (Omron Karada

Scan HBF 362) ส่วนสูงดำเนินการทดสอบด้วยเครื่องวัดส่วนสูงแบบติดฝ้าผนังโดยกลุ่มตัวอย่างยืนตัวตรง แขนแนบลำตัว และไม่แกว่งแขน

สมรรถภาพพลังกล้ามเนื้อ

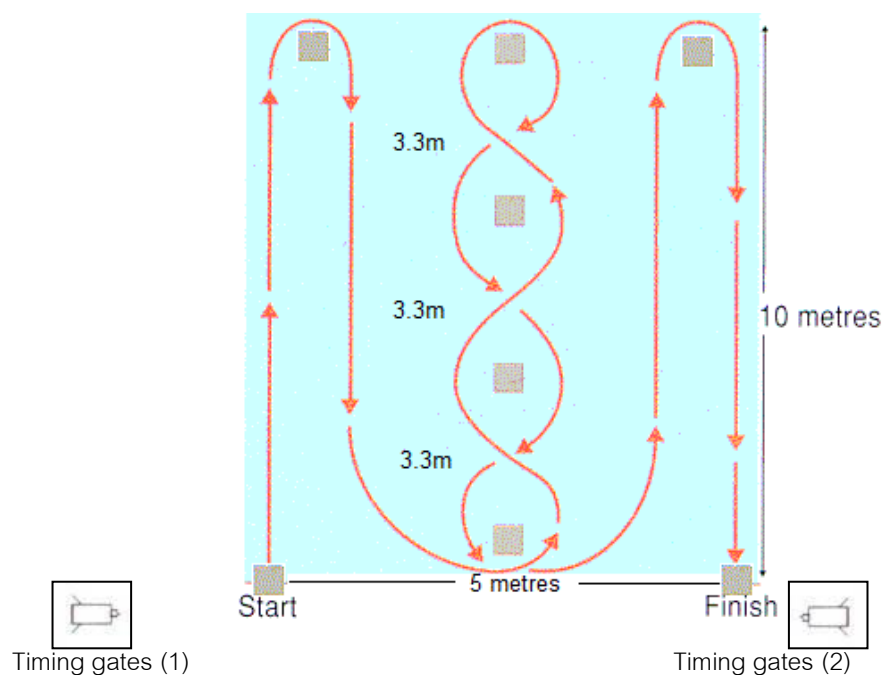
การทดสอบสมรรถภาพพลังกล้ามเนื้อของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยใช้วิธีการกระโดดแบบเคอร์เตอร์มูฟเม้นท์จัมพ์ (Counter Movement Jump, CMJ) ดำเนินการทดสอบบนพรมปูพื้นสำหรับการกระโดด (Heavy Duty Mat) ของเครื่อง Kinematic Measurement System (ภาพที่ 1) กลุ่มตัวอย่างจะได้รับคำแนะนำให้ทำการทดสอบการกระโดดอย่างเต็มความสามารถ สอดคล้องกับ การวางมือในตำแหน่งบริเวณสะโพกขณะกระโดด โดยไม่มีการจำกัดตำแหน่งมุมการเคลื่อนไหวของข้อเข่า (Knee Angle) ในช่วงการย่อตัวก่อนการกระโดด กลุ่มตัวอย่างดำเนินการทดสอบสมรรถภาพการกระโดดจำนวน 3 ครั้ง ในแต่ละครั้งจะคั่นด้วยช่วงระยะเวลาการพัก 3 นาที และนำค่าความสูงของการกระโดดที่ดีที่สุดมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 1 เครื่อง Kinematic Measurement System

สมรรถภาพความคล่องแคล่วว่องไว

การทดสอบสมรรถภาพความคล่องแคล่วว่องไวของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดยวิธีอิลลินอยส์ (Illinois agility test) (ภาพที่ 2) กลุ่มตัวอย่างจะดำเนินการทดสอบในการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดจำนวน 2 เที้ยว และคั่นด้วยระยะเวลาในการพักระหว่างเที้ยวเป็นเวลา 3 นาที นำค่าที่ดีที่สุด (เวลาน้อยที่สุด) ของการทดสอบมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถิติ ทำการบันทึกอย่างแม่นยำด้วยนาฬิกาจับเวลาแบบอินฟราเรดที่มีความเที่ยงตรงอย่างมาก (infra-red timing gates) ตั้งอยู่ในตำแหน่งจุดเริ่มต้น และจุดเส้นชัย ซึ่งเชื่อมต่อกับโปรแกรมสำเร็จรูป จะทำการบันทึกและรายงานผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของเครื่อง Kinematic Measurement System



ภาพที่ 2 การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีอีลลินอยส์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติ T-test ในการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางด้านสถิติของข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ตัวแปรไม่อิสระ ได้แก่ พลังกล้ามเนื้อด้วยการกระโดดแบบ เคาน์เตอร์มูฟเมนต์ และความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีอีลลินอยส์ ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างทางด้านสถิติระหว่าง ช่วงก่อนและหลังการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ข้อมูลทั้งหมดแสดงเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และกำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการศึกษาวิจัยที่ได้รับการสุ่มเพื่อจัดเข้ากลุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการฝึกและกลุ่มควบคุมดังแสดงในตารางที่ 2 จากข้อมูลทางด้านสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติของตัวแปรทั้งหมดของข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึก และกลุ่มควบคุมในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการศึกษาวิจัย

ตัวแปร	กลุ่มที่ได้รับการฝึก (n=11)	กลุ่มควบคุม (n=11)	p-value
อายุ (ปี)	20.81±1.32	21.00±1.54	0.374
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	66.18±6.70	61.45±6.37	0.629
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	173.09±4.63	170.54±6.26	0.752

หมายเหตุ: ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สมรรถภาพพลังกล้ามเนื้อ

จากการทดสอบพลังกล้ามเนื้อด้วยวิธีการกระโดดแบบเคอร์เตอร์มูฟเม้นจัมพ์ (ตารางที่ 3) ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึก ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในกลุ่มควบคุม และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกกับกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 5) ก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 สมรรถภาพพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	p-value
กลุ่มที่ได้รับการฝึก	41.39±4.14	44.52±4.20	0.000*
กลุ่มควบคุม	41.06±4.11	40.87±3.61	0.688

หมายเหตุ: ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติภายในกลุ่ม

สมรรถภาพความคล่องแคล่วว่องไว

จากผลของการทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธีฮิลลินอยส์ พบว่า (ตารางที่ 3) ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกของกลุ่มที่ได้รับการฝึก แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในกลุ่มควบคุม และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกกับกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 5) ก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4 สมรรถภาพความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	p-value
กลุ่มที่ได้รับการฝึก	16.60±0.45	16.21±0.28	0.003*
กลุ่มควบคุม	16.59±0.44	16.67±0.57	0.283

หมายเหตุ: ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติภายในกลุ่ม

ตารางที่ 5 สมรรถภาพพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการฝึก และหลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	กลุ่มที่ได้รับการฝึก (n=11)	กลุ่มควบคุม (n=11)	p-value
พลังกล้ามเนื้อ			
ก่อนการฝึก	41.39±4.14	41.06±4.11	0.854
หลังการฝึก	44.52±4.20	40.87±3.61	0.041**
ความคล่องแคล่วว่องไว			
ก่อนการฝึก	16.60±0.45	16.59±0.44	0.938
หลังการฝึก	16.21±0.28	16.67±0.57	0.026**

หมายเหตุ: ข้อมูลแสดงเป็นค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติระหว่างกลุ่ม

อภิปรายผล

จากการศึกษาผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างคือนักกีฬาฟุตบอลตัวแทนมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพศชายที่ไม่มีประวัติการฝึกซ้อมโปรแกรมฟุตบอลปกติ ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้รับการฝึก เป็นกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลที่ได้รับการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียวเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ละ 2 วัน และกลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มนักกีฬาฟุตบอลที่ปฏิบัติตามกิจวัตรประจำวันตามปกติ มีการวิจารณ์ผล 2 ประเด็น ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่าง จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่กลุ่มที่ได้รับการฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากรายงานการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาของการฝึกพลัยโอเมตริกมีรายงานพบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกจะส่งผลในการเพิ่มสมรรถภาพการกระโดดในแนวดิ่งสำหรับกลุ่มตัวอย่างวัยผู้ใหญ่ (Baker., 1996; Fatouros *et al.*, 2002; Wilson *et al.*, 1993; Young, Wilson and Byrne., 1999) ดังที่ Chu (1998) กล่าวว่า พลัยโอเมตริก เป็นการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับ การยืดและหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วส่งผลพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงของร่างกาย อาจเรียกว่า ปฏิกริยาแรงระเบิด (explosive-reactive) เป็นเทคนิคที่นำมาใช้ฝึกนักกีฬาหลากหลายประเภทเพื่อพัฒนาความแข็งแรงและพลังระเบิด พลัยโอเมตริกประกอบด้วย การยืดออกตามด้วยการหดตัวสั้นเข้าในทันทีของกล้ามเนื้อเดียวกันและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Baechle and Earle, 2000) หรืออาจเรียกว่า วงจรการยืดตัวออกและหดสั้นเข้า มีรายงานการศึกษาวิจัยพบว่าเมื่อเนื้อเยื่อในส่วนของเอ็นยึดกล้ามเนื้อ (myotendinous tissue) ถูกยืดยาวออกจะมีการสะสมพลังงานและถูกปล่อยออกมาในช่วง ที่กล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้า (Asmussen and Bonde-Petersen, 1974; Cavagna, 1977) ดังที่ Bloomfield *et al.* (1994) ได้กล่าวว่า การฝึกพลัยโอเมตริกมี 3 ระยะ คือ ระยะการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อ ช่วงเวลาของระยะ การเริ่มยืดตัวออกและหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ และระยะของการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ ซึ่งผลจาก 3 ระยะนี้ จะช่วยพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ มีนักวิจัยหลายท่านได้แสดงให้เห็นว่า การฝึกพลัยโอเมตริกเมื่อนำมาใช้ร่วมกับโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงสามารถที่จะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ (Miller *et al.*, 2002) จากการศึกษาของ Matavulj *et al.* (2001) พบว่า ผลของการฝึกพลัยโอ

เมตริกสามารถพัฒนาประสิทธิภาพของการกระโดดในนักกีฬาบาสเกตบอล จากข้อมูลของการศึกษาวิจัยที่ได้รับครั้งนี้พบว่า การประยุกต์รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถส่งผลเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ ของนักกีฬาฟุตบอลได้ ดังที่ Pearson (2000) กล่าวว่า การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อจะต้องใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน ซึ่งจะพัฒนาในช่วง 3-4 สัปดาห์แรกของการฝึกซ้อมซึ่งเกิดจากการปรับตัวของระบบประสาท (neurological adaptations) Schmidtbleicher (1992) ได้อธิบายว่าการปรับตัวของระบบประสาทสามารถเพิ่มการทำงานให้กับหน่วยยนต์ ทำให้กลไกการทำงานของระบบประสาทมีอัตราความเร็วที่เพิ่มขึ้น มีการทำงานประสานกันภายในกล้ามเนื้อและระหว่างกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Bompa (1993) กล่าวว่า การฝึกที่เกิดขึ้นมีพื้นฐานมาจากการปรับตัวของระบบประสาทที่ทำให้กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพ การทำงานเพิ่มขึ้นและทำให้เกิดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ นอกจากนั้น Allerheiligen (1994) ได้กล่าวว่า การฝึกพลังกล้ามเนื้อเป็นการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อหดตัวยืดยาวออกอย่างรวดเร็วทำให้เกิด ปฏิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด ซึ่งมีผลทำให้เกิดการหดตัวแบบหดสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ การฝึกพลังกล้ามเนื้อเป็นการเพิ่มความรู้สึกของระบบประสาทเพื่อเพิ่มการทำงานให้ระบบประสาทตอบสนองต่อกิจกรรมที่ถูกกระตุ้น การฝึกลักษณะเช่นนี้พลังงานศักย์จะถูกเก็บไว้ในกล้ามเนื้อและพลังงานเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดปฏิริยาในทิศทางที่ตรงกันข้าม เช่น การกระโดดขึ้นจากพื้นและลงสู่พื้นอย่างฉับพลัน จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาได้แสดงให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความสูงของการกระโดดท่าเคอร์เตอร์มูฟเม้นท์จัมพ์ได้ (Holcom *et al.*, 1996; Jeffery *et al.*, 2000; Vissing *et al.*, 2008) สอดคล้องกับการศึกษาของ De Villarreal *et al.* (2009) ได้กล่าวรายงานว่าภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริกความสามารถของการกระโดดสูงเพิ่มขึ้น 4.7 – 15% และ Shaji and Isha. (2009) ได้กล่าวรายงานว่าการฝึกพลัยโอเมตริกร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ (dynamic stretching) ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ละ 2 วัน ส่งผลต่อความสามารถของการกระโดดในแนวตั้ง ของนักกีฬาบาสเกตบอลได้ และยังสอดคล้องกับ Thomas *et al.* (2009) พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกแบบดีฟจัมพ์ และเคอร์เตอร์มูฟเม้นท์จัมพ์ สามารถส่งผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาฟุตบอลได้ ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างสม่ำเสมอจะทำให้กล้ามเนื้อมีการพัฒนาแรงและพลังเพิ่มมากขึ้น การเพิ่มขึ้นของพลังกล้ามเนื้อนั้นขึ้นอยู่กับวิธีการฝึก คือ หลักของการเรียนรู้ในการฝึกทำซ้ำๆ และการทำงานประสานกันของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นรูปแบบของวิธีการฝึก เช่น การกระโดดลักษณะต่างๆ จะสามารถทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นได้ คำอธิบายที่มีความเป็นไปได้สำหรับการส่งผลเพิ่มสมรรถภาพการกระโดดแนวตั้งจากการศึกษาวิจัยในปัจจุบันกล่าวว่าเกิดขึ้นจากอัตราของการพัฒนาแรง พลัง และความแข็งขันในการทำงาน (stiffness enhancement) ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก รวมถึงมีรายงานการศึกษาวิจัยที่มีความสอดคล้องอย่างกว้างขวางอยู่แล้วในกลุ่มตัวอย่างวัยผู้ใหญ่ (Baker, 1996; Tanner., 1962; Wilson *et al.*, 1993) ในทิศทางตรงกันข้ามจากข้อมูลของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ที่แสดงให้เห็นว่าพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีความขัดแย้งกับรายงานการศึกษาของ Herrero *et al.* (2006) ซึ่งไม่พบความแตกต่างจากการทดสอบท่าสควอตจัมพ์ เคอร์เตอร์มูฟเม้นท์จัมพ์ และการวิ่งสปรีนท์ 20 เมตร ภายหลังจากการฝึกพลัยโอเมตริก (Markovic *et al.*, 2007) ถึงแม้ว่ารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกที่นำมาใช้จะมีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งความแตกต่างเหล่านี้สะท้อนให้เห็นถึงวิธีการหรือระดับสมรรถภาพทางกายของกลุ่มตัวอย่าง ดังรายงานการศึกษาของ De Villarreal *et al.* (2009) ได้กล่าวรายงานว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีประสบการณ์การเล่นกีฬาจะสามารถพัฒนาประสิทธิภาพการกระโดดในแนวตั้งได้มากกว่า

2. รูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มตัวอย่าง จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุม ค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไวก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่กลุ่มที่ได้รับการฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากรายงานการศึกษาของ Miller *et al.*, (2006) กล่าวว่าผลของการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถส่งผลต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและจากข้อมูลของการศึกษาวิจัยที่ได้รับครั้งนี้แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาฟุตบอลได้ การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก ประกอบด้วย การหยุด การเริ่มต้น และการเปลี่ยนทิศทางในลักษณะพลักระเบิด ซึ่งการเคลื่อนไหวลักษณะนี้เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว (Craig, 2004; Miller *et al.*, 2001; Parsons *et al.*, 1998; Yap *et al.*, 2000; Young *et al.*, 2001) ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นความสามารถที่จะรักษาสมดุลของร่างกายในขณะที่มีการเคลื่อนไหว เปลี่ยนทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็ว (Twist and Benickly, 1995) ดังที่ Young and Farrow (2006) กล่าวว่าความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางและอัตราเร็วอย่างรวดเร็วนั้นมีผลมาจากตำแหน่งของร่างกายที่ถูกปรับเปลี่ยนไปในการวิ่ง การเอนตัวไปข้างหน้าเพื่อต้องการที่จะเร่งความเร็ว การเอนตัวมาข้างหลังเพื่อที่จะลดความเร็วลงและหยุด และการเอนตัวไปด้านข้างเพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางทางด้านข้าง ตำแหน่งของร่างกายเหล่านี้จำเป็นต่อการก่อให้เกิดแรงที่กระทำกับพื้น ซึ่งจะนำไปสู่แรงปฏิกิริยาในการเปลี่ยนทิศทางในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไว เป็นการบังคับให้เซลล์ประสาทควบคุมการเคลื่อนไหวกลับมาทำงานอีกครั้งโดยผ่านทางระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และการปรับตัวทางระบบประสาทของมัสเซล สปินเดิล (muscle spindle) กอลจิ - เทนดอน ออร์แกน (golgi - tendon organs) และตัวประสาทรับความรู้สึกที่บริเวณข้อต่อ (joint proprioceptors) (Craig, 2004; Potteiger *et al.*, 1999) การปรับเปลี่ยนทางระบบประสาทเกิดขึ้นเมื่อนักกีฬามีปฏิกิริยาการตอบสนอง ซึ่งเป็นผลของการปรับปรุงความสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ระหว่างการส่งสัญญาณของระบบประสาทส่วนกลางและการย้อนกลับของประสาทรับความรู้สึก (Craig, 2004) การเพิ่มสมรรถนะและการควบคุมท่าทางของร่างกายขณะที่มีการเคลื่อนไหว ตามหลักทฤษฎี แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มขึ้นของพลังกล้ามเนื้อจากการฝึกพลัยโอเมตริก อาจส่งผลเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวได้ (Stone and O'Bryant, 1984) จากผลของการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Shaji and Isha (2009) พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริก ร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบกระทำเป็นจังหวะ ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ละ 2 วัน ส่งผลต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬาเบสบอลได้ และยังสอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Robinson and Owen (2004) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกโดยการกระโดดแบบแนวตั้ง การกระโดดด้านข้าง (lateral jump) และการกระโดดแนวนอน (horizontal jump) พบว่า สามารถพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวได้ ดังที่ Young and Farrow (2006) ได้กล่าวไว้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังกล้ามเนื้อ และความแรงในการตอบสนอง เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อขา ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง และสมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวได้

สรุป

จากการศึกษาผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ภายในกลุ่มที่ได้รับการฝึกก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการฝึกกับควบคุม หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. พลังกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับความคล่องแคล่วว่องไว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ในกีฬานิตอื่น ๆ ที่ต้องอาศัยพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไว เช่น กีฬาวอลเลย์บอล ตะกร้อ แบดมินตัน และเทนนิส เพื่อสนับสนุนผลของการศึกษาวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์

เอกสารอ้างอิง

- สนธิยา สีละมอด. 2547. **หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Adams, K., O'Shea, J.P., O'Shea, K.L., and Climstein, M. (1992). **The effects of six weeks of squat, plyometrics, and squat plyometric training on power production**. *Journal of Applied Sport Science Research*, 6, 36-41
- Baechle TR and Earle RW. 2000. **Essentials of Strength Training and Conditioning**: 2nd Edition. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Baker, D. 1996. **Improving vertical jump performance through general, special, and specific strength training**. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 10, 131-136.
- Bloomfield, J., Ackland, T.R., and Elliott, B.C. 1994. **Applied anatomy and biomechanics in sport**. Melbourne: Blackwell. Scientific Publication.
- Chu, D. A. 1998. **Jumping into plyometrics**. Champaign, IL; Human Kinetics.
- Craig, B.W. 2004. **What is the scientific basis of speed and agility?** *Strength and Conditioning* 26(3): 13-14.
- De Villarreal, ES, Kellis, E, Kraemer, WJ, and Izquierdo, M. 2009. **Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance: A meta-analysis**. *J Strength Cond Res* 23: 495-506.
- Fatouros, I., Jamurtas, G.A.Z., Leontini, D., Taxildaris, K., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., and Buckenmeyer, P. 2000. **Evaluation of plyometric exercise training, weight training, and their combination on vertical jumping performance and leg strength**. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, 470-476.

- Gehri DJ, Richard MD, Kleiner DM and Kirkendall DT. 1998. **A comparison of plyometric training techniques for improving vertical jump ability and energy production.** J strength Cond Res. 1998 12:85-89
- Hedrick, A.V. 1994. **The heritability of mate-attractive traits: a case study on field crickets.** pp. 228-250 in C. Boake, ed. Quantitative genetic studies of behavioral evolution. University of Chicago Press
- Herrero, JA, Izquierdo, M, Maffiuletti, NA, and Garc'ia-Lo'pez, J. 2006. **Electromyostimulation and plyometric training effects on jumping and sprint time.** Int J Sports Med 27: 533–539.
- Jeffery F. Vossen., John F. Kramer, Darren G. Burke and Deborahp. Vossen. 2000 **Comparison of Dynamic Push-Up Training and Plyometric Push-Up Training on Upper-Body Power and Strength.** J Strength Cond Res. 14(3), 248–253 .
- Lockwood, K.L., and Brophey, P. 2004. **The Effect of a plyometrics program intervention on skating speed in junior hockey players.** The Sport Journal, 7(3): Summer-Fall
- Maio Alves JM, Rebelo AN, Abrantes C, et al. 2010. **Short-term effects of complex and contrast training in soccer players' vertical jump, sprint, and agility abilities.** J Strength Cond Res. Apr; 24(4) :936-41.
- Markovic, G., Jukic, I., Milanovic, D., & Metikoš, D. 2007. **Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance.** J Strength Cond Res, 21, 543-549.
- Marques MC., Tillaar R., Vescovi JD., González-Badillo JJ. 2008. **"Changes in strength and power performance in elite senior female professional volleyball players during the in-season: a case study".** Journal of Strength Conditioning Research.
- Matavulj D, Kukolj M, Ugarkovic D, Tihanyi J, Jaric S. 2001. **Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players.** J Sports Med Physical Fitness. Jun;41(2):159-64
- McClenton, L., Brown, L.E., Coburn, J.W., & Kersey, R.D. 2008. **The effect of short term vertimax vs. depth jump training on vertical jump performance.** J Strength Cond Res, 22, 321-325.
- Meylan C, Malatesta D. 2009. **Effects of in-season plyometric training within soccer practice on explosive actions of young players.** J Strength Cond Res. Dec;23(9):2605-13
- Miller, M.G., D.C. Berry, S. Bullard and R. Gilders. 2002. **Comparisons of land-based and aquatic-based plyometric programs during an 8-week training period.** Journal of sports Rehabilitation 11, 269 – 283.
- Miller, M.G., J. J. Herniman, M.D. Ricard, C.C. Christopher and J.M. Timothy. 2006. **The Effect of a 6-week Plyometric Training Program on Agility.** Western Michigan University, MI, USA. And University of Texas-Arlington, USA.
- Miller, J.M., S.C. Hilbert and L.E. Brown. 2001. **Speed, quickness, and agility training for senior tennis players.** Strength and Conditioning 23(5), 62-66.

- Parsons, L.S. and M.T. Jones. 1998. **Development of speed, agility and quickness for Tennis athletes.** Strength and Conditioning 20(3), 14-19.
- Potteiger, J.A., R.H. Lockwood, M.D. Haub, B.A. Dolezal, K.S. Alumzaini, J.M. Schroeder. and C.J. Zebas. 1999. **Muscle power and fiber characteristic following 8 week of plyometric training.** Journal of Strength and Conditioning Research 13: 275-279.
- Robinson, B.M. and B. Owen. 2004. **Five-week program to increase agility, speed and power in the preparation phase of a yearly training plan.** Strength and Conditioning 26(5), 30-35.
- Saez De Villarreal, E., Gonzalez-Badillo, J.J., & Izquierdo, M. 2008. **Low and moderate plyometric training frequency produce greater jumping and sprinting gains compared with high frequency.** J Strength Cond Res, 22, 715-725.
- Shaji J, Isha S.2009. **Comparative analysis of plyometric training program and dynamic stretching on vertical jump and agility in male collegiate basketball player.** Al Ameen J Med Sci. 2(1);36-46.
- Stone and O'Bryant. 1987. **Weight training: A scientific approach.** Edina, MN: Burgess International.
- Thomas, K, French, D, and Hayes, PR. 2009. **The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players.** J Strength Cond Res. 23: 332-335.
- Twist, P.W. and D. Benickly. 1996. **Conditioning lateral movements for multi-sport athletes: Practical strength and quickness drills.** Strength and Conditioning 18(5), 10-19.
- Vissing, K, Brink, M, Lonbro, S, Sørensen, H, Overgaard, K, Danborg, K, Mortensen, J, Elstrom, O, Rosenhoj, N, Ringgaard, S, Andersen, JL, and Aagaard, P. 2008. **Muscle adaptations to plyometric vs. resistance training in untrained young men.** J Strength Cond Res 22: 1799-1810.
- Wathen D. 1993. **Literature review: Plyometric exercise.** NSCA.J. 15(3):17-194)
- Wilson GJ, Newton RU, Murphy AJ, Humphries BJ. 1993. **The optimal training load for the development of dynamic athletic performance.** Med Sci Sports Exerc. Nov;25 (11):1279-86
- Yap, C.W. and L.E. Brown. 2000. **Development of speed, agility and quickness for the female soccer athlete.** Strength and Conditioning 22, 9-12.
- Yessis M., & Hatfield, F. 1986. **Plyometric Training, Achieving Explosive Power in Sports.** Canoga Park, CA: Fitness Systems.
- Young M.H. B.McDowell and B.J. Scarlett. 2001. **Specificity of sprint and agility training methods.** Journal of Strength and Conditioning Research 15(3): 315-319.
- Young and Farrow. 2006. **A Review of Agility: Practical Applications for Strength and Conditioning.** National Strength and Conditioning Association. 28(5): 24-29.
- Young, W.B., Wilson, G.L., and Byrne, C. (1999). **A comparison of drop jump training methods: Effects on leg extensor strength qualities and jumping performance.** International Journal of Sports Medicine, 20, 295-303

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article)

วิทยาศาสตร์การโค้ช (Coaching Science)

EFFECTS OF A 4 WEEK PLYOMETRICS TRAINING PATTERN ON MUSCLE POWER AND AGILITY IN MALE SOCCER PLAYERS

Widsarut SEKAEW¹, Thawichai KHAOTHIN², Wimonmas PRACHAKUL³

Faculty of Sports Science Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus

Nakhon Pathom Thailand 73140

ABSTRACT

This study was to examine the effect of 4-week plyometric training pattern on muscle power and agility in male soccer players. Twenty-two untrained male soccer players from Buriram Rajabhat University to participate in this study. All subjects were randomly assigned to two groups namely a training group and a control group. The training group ($n=11$) participated in a 4-week plyometrics training pattern was two training sessions per week and control group ($n=11$) did not participate in plyometrics training pattern. Both groups were tested before and after the 4-week plyometrics training period on the counter movement jump of muscle power and illinois agility test were selected as testing variables to evaluate the training program. The results of this study showed that significant differences between training and control groups in muscle power and agility. In training group the muscle power increased ($p<0.05$) and improved agility ($p<0.05$) significantly, as well. There was no significant change in muscle power and agility for the control group. It can be concluded that 4-weeks of plyometric training pattern can improves muscle power and agility in untrained male soccer players.

(Journal of Sports Science and Technology 2014;14(1): 11 -24)

KEYWORD: Plyometrics/ Muscle Power/ Agility/ Soccer