

ผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการประสานงานของตาและเท้าที่มีต่อความเร็วในการเคลื่อนที่เข้าสู่ตำแหน่งกระโดดสกัดกั้นในนักกีฬา กีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับเยาวชน

ธนาวรรณ นุ่นจันทร์ และ เบญจพล เบญจพลากร
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการประสานงานของตาและเท้าที่มีต่อความเร็วในการเคลื่อนที่เข้าสู่ตำแหน่งกระโดดสกัดกั้นในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับเยาวชน โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง สังกัดโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ระดับเยาวชน (อายุ 15.30 ± 1.12 ; น้ำหนัก 60.53 ± 7.51 กก.; และส่วนสูง 171.13 ± 5.50 ซม.) กำหนดกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (15 คน) ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกซ้อมวอลเลย์บอลตามปกติในแต่ละวันเพียงอย่างเดียว และกลุ่มทดลอง (15 คน) ทำการฝึกวอลเลย์บอลตามปกติและได้รับการฝึกเสริมการประสานงานของตาและเท้า สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ตัวแปรของความเร็วในการเคลื่อนที่เข้าสู่ตำแหน่งกระโดดสกัดกั้น อันได้แก่ เวลาปฏิกิริยา (Reaction time) เวลาเคลื่อนที่ (Movement time) และเวลาตอบสนอง (Response time) ถูกบันทึกทั้งในการทดสอบก่อน และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical package for the social science) เพื่อหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบสมมติฐาน โดยการหาค่าที่ (t-test) ระหว่างกลุ่มที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากการวิจัยพบว่าหลังจากการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่า เวลาปฏิกิริยา (Reaction time) และเวลาตอบสนอง (Response time) ของกลุ่มทดลองมีอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่อัตราการเปลี่ยนแปลงของเวลาเคลื่อนที่ (Movement time) ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สรุปได้ว่า การฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการประสานงานของตาและเท้าอาจเป็นประโยชน์ในการที่จะพัฒนาเวลาปฏิกิริยา (Reaction time) และเวลาตอบสนอง (Response time) ในการเคลื่อนที่เข้าสู่ตำแหน่งกระโดดสกัดกั้นของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับเยาวชนได้ดีขึ้น

คำสำคัญ : การประสานงานของตาและเท้า เวลาปฏิกิริยา นักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับเยาวชน

EFFECTS OF SUPPLEMENTED EYE – FOOT COORDINATION TRAINING ON SPEED OF MOVEMENT TOWARD JUMPING BLOCK POSITIONS IN THE YOUTH FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

Tanawan Nunchan and Benjapol Benjapolakorn
Faculty of Sports Science Chulalongkorn University

Abstract

The purpose of this study was to examine effects of supplemented eye – foot coordination training on speed of movement toward jumping block positions in volleyball. 30 young female volleyball players from Bodindecha (Sing Singhaseni) School (15.30 ± 1.12 years old; 60.53 ± 7.51 kg weight; and 171.13 ± 5.50 cm height) were equally divided into control group (15) practicing regular volleyball training program, and experimental group (15) practicing 3-day-per-week eye-foot coordination training program in addition to regular volleyball training. Both groups were trained with the assigned programs for 8 weeks continuously. Velocity profiles of movement toward jumping block positions including reaction time (RT), movement time (MT), and response time (RPT) were recorded in both pre-and-post experiments and reported as means (\bar{x}) and standard deviations (S.D.). Paired sample t-test was applied to compare the velocity profile before and after treatments, while independent t-test was applied for between-group comparison. Alpha level was set at $p = .05$.

The finding revealed that statistical differences were found between the control group and the experimental group for post-test RT and RPT ($*p < .05$) Furthermore, the experimental group showed greater decrease in RT and RPT than the control group ($*p < .05$), but not for MT. Eye – foot coordination program might provide benefits in improving reaction time and response time toward jumping block position in volleyball.

Keywords: Eye – foot coordination, Reaction time, Youth female volleyball players

บทนำ

การสกัดกั้นบอลเป็นทักษะสำคัญหนึ่งของกีฬาออลเลย์บอลที่มีส่วนช่วยในการทำคะแนน (Lobietti, 2009) ซึ่งการกระโดดขึ้นสกัดกั้นบอลจากการรุกของฝั่งตรงข้ามให้มีประสิทธิภาพนั้น ผู้สกัดกั้นจะต้องอ่าน ท่าทางของฝั่งตรงข้ามจากตัวเซต ตัวรุก และลูกบอลเพื่อให้สามารถเคลื่อนที่เข้าสู่ตำแหน่งกระโดดสกัดกั้น ได้อย่างรวดเร็วและทันช่วงที่ต่อการทำการรุกของฝ่ายตรงข้าม (Afonso et al. , 2005) โดยอาศัยการประสานงานของตาและเท้า ทั้งนี้เพราะในการเคลื่อนที่เข้ากระโดดสกัดกั้นนั้น นักกีฬาจำเป็นต้องเคลื่อนที่ไป ตามการเคลื่อนที่ของลูกออลเลย์บอล อยู่ตลอดเวลาอย่างรวดเร็วและแม่นยำ การประสานงานของตาและเท้าที่ดีจะทำให้ให้นักกีฬาออลเลย์บอลสามารถตัดสินใจเคลื่อนที่หลังจากมองเห็นลูกบอลออกจากตัวเซตของฝั่งตรงข้ามเพื่อไปอยู่ในตำแหน่งกระโดดสกัดกั้นการบุกของฝ่ายตรงข้ามได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากการประสานงานของตาและเท้ามีส่วนทำให้เวลาปฏิกิริยา (Reaction time) และเวลาเคลื่อนไหว (Movement time) ของนักกีฬาลดลง ทำให้เวลาในการตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวเข้าสู่ตำแหน่งสกัดกั้นบอลนั้นรวดเร็วมากยิ่งขึ้น (Galpin et al., 2008; Spiteri et al., 2013; Zemková et al., 2013)

การฝึกปฏิกิริยาและการตอบสนองต่อการเคลื่อนไหวเป็นหนึ่งในหลักการฝึกเพื่อพัฒนาการทำงานของระบบประสาท และความเร็วในการเคลื่อนที่สำหรับนักกีฬาที่มุ่งสู่ความเป็นเลิศ (Charoen Krabuanrat, 2005) ซึ่งสามารถฝึกได้จากการกระตุ้นด้วยแสง เสียง หรือการเคลื่อนไหวที่มีลักษณะใกล้เคียงกับสภาพที่เป็นจริงของชนิดกีฬานั้นๆ (Colfer, 1977) สำหรับเวลาการเคลื่อนไหวจะพัฒนาได้จากพลัง และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ โดยหากกล้ามเนื้อมีการระดมหน่วยยนต์และความถี่ในการที่จะผลิตแรงได้เร็ว อีกทั้งยังมีการทำงานร่วมกับของระบบประสาทที่ดีก็จะทำให้กล้ามเนื้อสามารถปฏิบัติด้วยพลังและความรวดเร็วต่อเนื่องได้และมีเวลาการเคลื่อนไหวที่ดี (Allerheilgen, 2000; Haff et al.,2001; Moritani, 1993; Sale, 2003) ซึ่งการฝึกประสานงานของอวัยวะส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแสดงทักษะจะทำให้มีการประสานงานของกล้ามเนื้อและระบบประสาทที่ดีมากขึ้น โดยเฉพาะหากเป็นการฝึกที่สอดคล้องกับการแสดงทักษะจริงของกีฬานั้นๆ และเป็นที่ยอมรับว่าการฝึกพัฒนาการรับรู้ทางการมองเห็นกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย (visual-motor reaction times) จึงมีความจำเป็นต่อการพัฒนาความเร็วทั้งในส่วนองเวลาปฏิกิริยา และการตอบสนองของนักกีฬาเป็นอย่างยิ่ง (Kristine, 2004; Zemková, 2013) ทั้งนี้เพราะเวลาปฏิกิริยาและความเร็วในการตอบสนองต้องอาศัยระบบประสาทและการระดมหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว (Fast Twitch) เมื่อได้รับการฝึกฝนภายใต้สถานการณ์ที่ต้องทำงานด้วยความเร็วสูงซ้ำๆ ทำให้ประสาทสั่งการต้องมีความทนทานในการที่จะเพิ่มความถี่ของการสั่งการให้ได้อย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดการกระตุ้นหน่วยยนต์อย่างรวดเร็ว และมีการพัฒนาของระบบประสาท และพัฒนากล้ามเนื้อในแต่ละหน่วยยนต์ให้การทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กันมีลำดับขั้นการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Sontaya Sriramatr, 2004)

อย่างไรก็ตามแม้การฝึกการประสานงานของการรับรู้ทางการมองเห็น และการเคลื่อนไหวจะมีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพทางด้านความเร็วของนักกีฬาหากแต่การศึกษาเกี่ยวกับการฝึกความสัมพันธ์ของตาและเท้าซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งของหลากหลายชนิดกีฬารวมไปถึงวอลเลย์บอลยังคงมีอยู่อย่างจำกัด และยังไม่พบว่ามีการศึกษาผลของการฝึกของการประสานงานของตาและเท้าที่มีต่อประสิทธิภาพ ในการเคลื่อนที่เข้าสู่ตำแหน่งสกัดกั้นบอลของนักกีฬาวอลเลย์บอลแต่อย่างใดดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกการประสานงานของตาและเท้าต่อการเคลื่อนที่เข้าสู่ตำแหน่งกระโดดสกัดกั้นในนักกีฬาวอลเลย์บอลเพื่อเป็นแนวทางในการฝึกให้นักกีฬาวอลเลย์บอลมีศักยภาพในการเข้ากระโดดสกัดกั้นมากยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการประสานงานของตาและเท้าที่มีต่อความเร็วในการเคลื่อนที่เข้าสู่ตำแหน่งกระโดดสกัดกั้นในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับเยาวชน

สมมติฐานการวิจัย

นักกีฬาวอลเลย์บอลที่ได้รับการฝึกเสริมการประสานงานของตาและเท้าจะสามารถลดเวลาปฏิบัติการเวลาเคลื่อนไหวและเวลาตอบสนองได้มากกว่านักกีฬากลุ่มที่ไม่ได้ฝึกเสริมการประสานงานของตาและเท้า

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการประสานงานของตาและเท้าที่มีต่อความเร็วในการเคลื่อนที่เข้าสู่ตำแหน่งกระโดดสกัดกั้นในนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับเยาวชน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง ระดับเยาวชน เป็นผู้ที่ไม่ได้เล่นในตำแหน่งตัวรับอิสระ สังกัดโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) อายุระหว่าง 14-18 ปี จำนวน 30 คน (Galpin et al., 2008) โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน กำหนดเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุมจะทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกซ้อมตามปกติในแต่ละวันเพียงอย่างเดียวไม่ได้รับการฝึกเสริมใดๆ สัปดาห์ละ 5 วัน (วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์) วันละ 90 นาที ส่วนกลุ่มทดลองจะทำการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกการประสานงานของตาและเท้าก่อนการฝึกซ้อมตามปกติ สัปดาห์ละ 3 วัน ในวันจันทร์ วันพุธ และ วันศุกร์ ครั้งละ 30 นาที สถานที่ใช้ในการฝึกคือ อาคารศูนย์กีฬาของโรงเรียนบดินทรเดชา (สิงห์ สิงหเสนี) ช่วงเวลา 15.00-17.00 น. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ติดต่อกัน เริ่มตั้งแต่วันที่ 30 ตุลาคม 2560 จนถึง วันที่ 22 ธันวาคม 2560

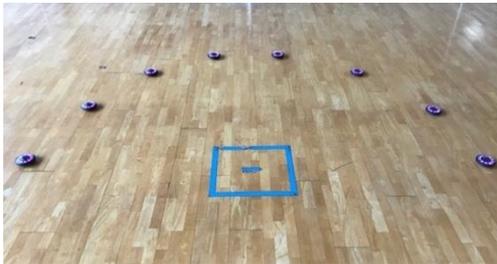
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้รับการทดสอบเพื่อหาค่าตัวแปรทางด้านความเร็วในการเข้าสู่ตำแหน่งสกัดกั้น ประกอบด้วยเวลาปฏิบัติการ เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง จำนวน 2 ครั้ง คือ ก่อนและหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบ ความแตกต่าง

ของค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงทั้ง 3 ตัวแปร ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกโดยใช้สถิติแบบทีอิสระ (Independent t-test) โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05

รูปแบบที่ใช้ในการฝึกการประสานงานตาและเท้า

1. ให้ผู้ทดสอบยืนบนจุดที่กำหนดให้จากนั้นให้สายตาของผู้ทดสอบจ้องไปที่งานเครื่องมือ (The FitLight device (FitLight Sports Corp, Aurora, Ontario Canada) ทั้งหมด 8 งาน หลังจากให้ผู้ทดสอบ เห็นแสงไฟขึ้น ณ จุดใดของงานเครื่องมือให้ผู้ทดสอบพยายามเคลื่อนที่ให้เร็วที่สุดเพื่อที่จะเอาเท้าไปแตะ บริเวณงานเพื่อให้ไฟดับลง

2. เมื่อไฟจากงานเครื่องมือดับลงให้ผู้ทดสอบรีบกลับไปยังจุดเริ่มต้นก่อนที่จะเคลื่อนตัวไปแตะงาน หลังจากมองเห็นแสงไฟปรากฏอีกครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งสัญญาณจะถูกสุ่มให้ห่างกัน 500-2500 มิลลิวินาที (Zemkova et al., 2013)



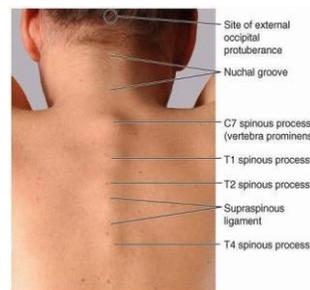
ก

ข

ภาพที่ 1 ก. การวางงานเครื่องมือ (The FitLight device) ข. การเคลื่อนที่เพื่อที่จะเอาเท้าไปแตะบริเวณงาน

วิธีการทดสอบมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้ถูกทดสอบจะได้รับการติดอุปกรณ์กำหนดมุมข้อต่อ (Marker) ที่กระดูกสันหลังบริเวณตำแหน่ง C7 (Vertebral Prominens) ซึ่งผู้วิจัยจะคลำหรือสังเกตจากปุ่มกระดูกที่นูนเด่นชัดด้านหลังของต้นคอจาก การก้มคอกไปจนสุด



(A) Posterior view with neck and back flexed and scapulae protracted

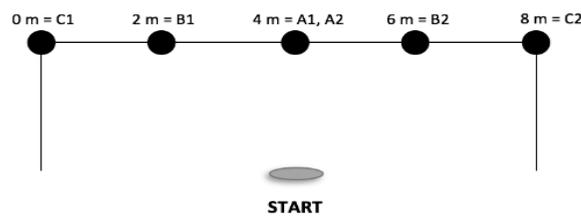
ภาพที่ 2 วิธีการติดอุปกรณ์ บริเวณตำแหน่ง C7 (Vertebral Prominens)

จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบยืนบนจุดที่กำหนดให้ หลังจากที่ผู้ถูกทดสอบมองเห็นสัญญาณไฟกระตุ่นดวงใดติดให้ผู้ทดสอบพยายามเคลื่อนที่ให้เร็วที่สุด โดยการวิจัยครั้งนี้ใช้การเคลื่อนที่ด้านข้างเหมือนกับการเข้าไปสู่ตำแหน่งกระโดดสกัดกั้น ทั้งหมด 5 จุด ที่ถูกตั้งไว้บนเสาตั้งเครื่องมือ เมื่อปฏิบัติเสร็จผู้ถูกทดสอบกลับมายืนอยู่บนจุดที่กำหนดให้เหมือนในท่าเริ่มต้น สถานที่ใช้ในการทดสอบอยู่ที่ศูนย์ทดสอบ วิจัย วัสดุ และอุปกรณ์ทางการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กำหนดให้มีความสูงเท่ากับขอบตาข่ายด้านบนของวอลเลย์บอล ระยะการติดเครื่องมือไฟไลท์ (The FitLight device (FitLight Sports Corp, Aurora, Ontario Canada) ความกว้าง 8 เมตร โดย เมตรที่ 0 และ เมตรที่ 8 (กำหนดให้สอดคล้องกับการรุกจากตำแหน่งหัวเสาหน้า (C1) และหัวเสาลัง (C2)), เมตรที่ 2 และเมตรที่ 6 (กำหนดให้สอดคล้องกับการรุกจากปีกหน้า (B1) และปีกหลัง(B2)) และเมตรที่ 4 (กำหนดให้สอดคล้องกับการรุกจากตำแหน่งบอลเร็ว (A1, A2))



ก.



ข.

ภาพที่ 3 ก. การยืนก่อนทำการทดสอบ ข. รูปแบบระยะการติดเครื่องมือไฟไลท์ (The FitLight device)

2. ผู้ถูกทดสอบทุกคนจะต้องทำการปฏิบัติรอบละ 10 ครั้ง โดยจะสุมแบ่งเป็นการเคลื่อนที่ไปยังจุด C1, C2, B1, B2, A อย่างละ 2 ครั้ง รวมทั้งหมด 10 ครั้งดังกล่าว และทำการปฏิบัติทั้งหมด 3 รอบ พักระหว่างรอบ 5 นาที

วิธีการบันทึกค่า

1. ผู้ถูกทดสอบปฏิบัติครบ 10 ครั้ง โดยแบ่งเป็นการเคลื่อนที่ไปยังจุด C1, C2, B1, B2, A อย่างละ 2 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

2. วิเคราะห์ค่าต่างๆ ดังนี้

2.1 การหาค่าเวลาปฏิกิริยา

คำนวณจากจุดเริ่มตั้งแต่สิ่งเร้านั้นปรากฏ หมายถึง เริ่มตั้งแต่แสงไฟจากเครื่องฟิตไลท์ (The FitLight device) ปรากฏจนกระทั่งจุด Marker ที่ตำแหน่งต้นคอ (C7) (ภาพที่ 2) มีความเร็วที่เพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่า 7% ของความเร็วสูงสุดของการเคลื่อนที่เข้าหาสิ่งเร้า (Mclsaac and Benjapalakorn, 2015) เวลาที่วัดได้มีหน่วยเป็น มิลลิวินาที

2.2 การหาค่าเวลาการเคลื่อนที่

คำนวณจากเวลาตั้งแต่ผู้ทดสอบเริ่มเคลื่อนไหวจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในทิศทางที่สอดคล้องกับสิ่งเร้าภายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด (ระยะห่างแต่ละจุด เท่ากับ 2 เมตร) โดยดูจากระยะเวลาตั้งแต่มีการเคลื่อนไหวที่ 7% ของความเร็วสูงสุดของ มาร์กเกอร์ ตำแหน่ง C7 จนกระทั่งผู้ทดสอบเอามือไปแตะบริเวณงาน เพื่อให้ไฟดับลง เวลาที่วัดได้มีหน่วยเป็น มิลลิวินาที

2.3 การหาค่าเวลาตอบสนอง

ได้จากค่าเวลาปฏิกิริยารวมกับค่าของเวลาการเคลื่อนที่ ที่กล้องบันทึกไว้ (กล้องรุ่น Hot Shot 5122 ความเร็วในการจับภาพ 2000 Hz/วินาที จากประเทศอิตาลี) เวลาที่วัดได้มีหน่วยเป็น มิลลิวินาที

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลเปรียบเทียบกับค่า “ที” (t-test) ความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงในเวลาปฏิกิริยา พบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีเวลาปฏิกิริยา (Reaction time) ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม ในไฟดวงที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ดังแสดงในตารางที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05

เวลาปฏิกิริยา (Reaction time)				
สัญญาณไฟ	%การเปลี่ยนแปลงใน	% การเปลี่ยนแปลง ใน	t	Sig.
	กลุ่มควบคุม $\bar{x} \pm S.D.$	กลุ่มทดลอง $\bar{x} \pm S.D.$		
ไฟดวงที่ 1 (C1)	-2.60 ± 13.67	-28.06 ± 14.82	4.890	.000*
ไฟดวงที่ 2 (B1)	-4.01 ± 5.21	-25.89 ± 13.75	5.762	.000*

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลเปรียบเทียบกับค่า “ที” (t-test) ความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงในเวลาปฏิกิริยา พบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีเวลาปฏิกิริยา (Reaction time) ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม ในไฟดวงที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ดังแสดงในตารางที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 (ต่อ)

เวลาปฏิกิริยา (Reaction time)				
สัญญาณไฟ	%การเปลี่ยนแปลงใน	% การเปลี่ยนแปลง ใน	t	Sig.
ไฟดวงที่ 4 (B2)	-7.22 ± 15.63	-26.01 ± 12.70	3.613	.001*
ไฟดวงที่ 5 (C2)	-7.08 ± 9.93	-21.07 ± 13.61	3.215	.003*

*P < 0.05

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลเปรียบเทียบกับค่า “ที” (t-test) ความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงในเวลาเคลื่อนไหว พบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีเวลาเคลื่อนไหว (Movement time) ในไฟดวงที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงใน ตารางที่ 2

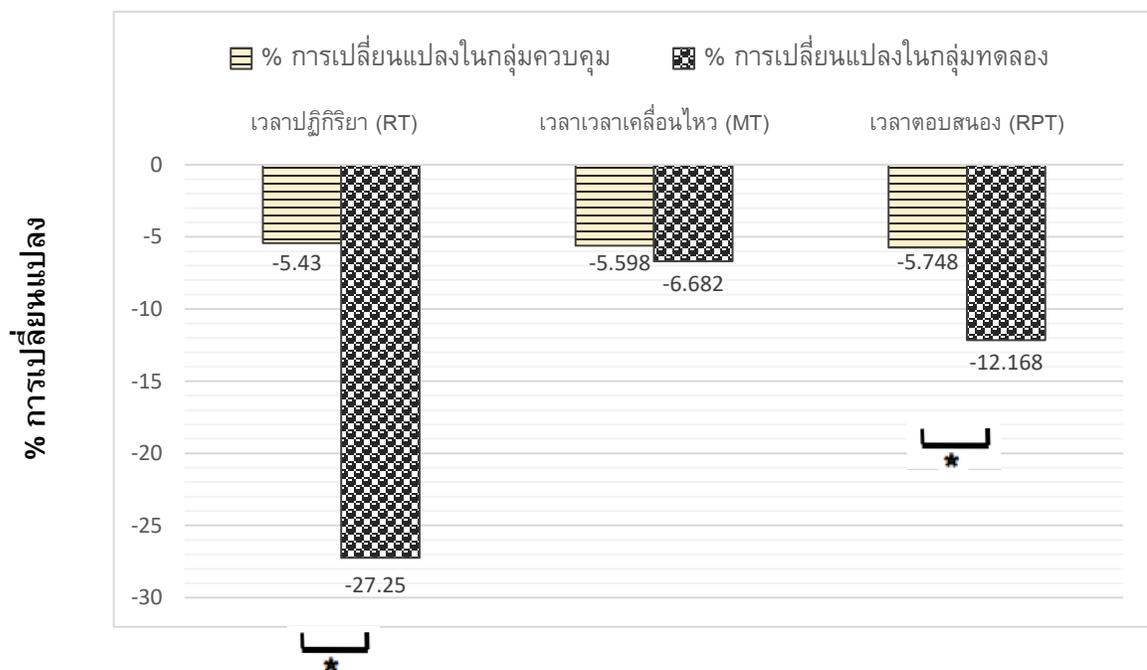
เวลาเคลื่อนไหว (Movement time)				
สัญญาณไฟ	% การเปลี่ยนแปลง ใน กลุ่มควบคุม $\bar{x} \pm S.D.$	% การ เปลี่ยนแปลง ใน กลุ่มทดลอง $\bar{x} \pm S.D.$	t	Sig.
ไฟดวงที่ 1 (C1)	-5.35 ± 5.05	-4.95 ± 5.87	-0.205	.842
ไฟดวงที่ 2 (B1)	-4.39 ± 6.49	-5.22 ± 10.78	-0.254	.801
ไฟดวงที่ 3 (A1,A2)	-10.53 ± 12.97	-11.01 ± 11.48	0.108	.915
ไฟดวงที่ 4 (B2)	-3.92 ± 11.97	-6.70 ± 4.30	0.864	.399
ไฟดวงที่ 5 (C2)	-3.80 ± 7.17	-5.53 ± 5.70	0.733	.470

P > 0.05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลเปรียบเทียบกับค่า “ที” (t-test) ความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงในเวลาตอบสนอง พบว่า การเปลี่ยนแปลงหลังการทดลอง สัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีเวลาตอบสนอง (Response time) ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม ในไฟดวงที่ 1, 2, 3 และ 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นไฟดวงที่ 4 ดังแสดงในตารางที่ 3

เวลาตอบสนอง (Response time)				
สัญญาณไฟ	% การเปลี่ยนแปลง ใน กลุ่มควบคุม $\bar{x} \pm S.D.$	% การเปลี่ยนแปลง ใน กลุ่มทดลอง $\bar{x} \pm S.D.$	t	Sig.
ไฟดวงที่ 1 (C1)	-5.12 ± 4.40	-10.21 ± 4.94	2.982	.006*
ไฟดวงที่ 2 (B1)	-4.30 ± 5.21	-11.02 ± 7.68	2.807	.009*
ไฟดวงที่ 3 (A1,A2)	-9.40 ± 7.97	-19.15 ± 7.01	3.558	.001*
ไฟดวงที่ 4 (B2)	-6.32 ± 12.17	-11.92 ± 5.71	1.612	.123
ไฟดวงที่ 5 (C2)	-3.60 ± 7.09	-8.54 ± 5.18	2.178	.038*

*P < 0.05



แผนภูมิที่ 1 เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงในเวลาปฏิกิริยา เวลาเคลื่อนไหว และเวลาตอบสนอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

อภิปรายผล

เวลาปฏิภิกิริยา

การที่กลุ่มที่ฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการประสานงานของตาและเท้า มีอัตราการเปลี่ยนแปลงลดลง ของเวลาปฏิภิกิริยามากกว่ากลุ่มควบคุม อาจจะเป็นเพราะในการฝึกการประสานงานของตาและเท้าเป็นรูปแบบการฝึกที่กระตุ้นให้ผู้ที่ถูกฝึกได้ใช้สมองคิดและตัดสินใจอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ร่างกายมีการตอบสนองอย่างรวดเร็วเพิ่มมากขึ้น และจากการฝึกซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง จึงทำให้เกิดการลดลงของเวลาในการตัดสินใจ อันเป็นองค์ประกอบสำคัญของเวลาปฏิภิกิริยา ซึ่งประกอบไปด้วยเวลารับความรู้สึก (Sense time, Receiving of time) เวลาตัดสินใจ (Decision, Thought time) และเวลาประสาทสั่งการเคลื่อนไหว (Initiation of movement time) (Margaret, 1972) หากนักกีฬาได้รับการพัฒนาให้เวลาการประมวลผลนั้นและตัดสินใจสั้นลงก็จะมีผลให้เวลาปฏิภิกิริยาลดลงตามไป อย่างไรก็ตามเวลาในการรับความรู้สึกของแต่ละบุคคลจะไม่แตกต่างกันมากนัก (Choosak Wetchapat & Kanya Palawiwat, 1993) ดังนั้น ในการที่จะลดเวลาปฏิภิกิริยาจึงเป็นการลดช่วงเวลาของการตัดสินใจเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการฝึกการประสานงานของตาและเท้าก็นั้นอาจทำให้กลุ่มทดลองสามารถลดเวลาในการตัดสินใจจนเข้าใกล้การเป็นปฏิภิกิริยารีเฟล็กซ์ (Reflex) จนสามารถส่งผลให้เวลาปฏิภิกิริยาในการปฏิบัติทักษะจริงสามารถลดลงได้เช่นกัน (Ghuntla et al., 2014; Guadagnoli et al., 2004; Sage, 1984)

เวลาเคลื่อนไหว

การที่เวลาในการเคลื่อนที่ของทั้งกลุ่มฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการประสานงานของตาและเท้า กลุ่มฝึกปกติเพียงอย่างเดียวมีอัตราในการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกันนั้น อาจจะเป็นเนื่องด้วยในการฝึกประสานงานของตาและเท้าไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความแข็งแรงหรือพลังของกล้ามเนื้อ ทั้งนี้เพราะการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรง และพลังของกล้ามเนื้อจะทำให้ระบบประสาทจะมีการปรับตัวโดยการเพิ่มการระดมหน่วยยนต์ (Motor unit recruitment) ชนิดความถี่สูง (High threshold) และยิ่งเพิ่มความถี่ของการส่งสัญญาณกระแสประสาท (Nerve impulse) จากระบบประสาทส่วนกลางมาสู่หน่วยยนต์ในกล้ามเนื้อ (Fleck and Kraemer, 2014) และในเมื่อการฝึกการประสานงานของตาและเท้าไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความแข็งแรงหรือพลัง ของกล้ามเนื้อโดยตรงจึงทำให้ไม่มีการเพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อและการระดมหน่วยยนต์ จึงเป็นสาเหตุทำให้ไม่เกิดความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในด้านการพัฒนาของเวลาเคลื่อนไหว

เวลาตอบสนอง

เหตุผลที่หลังการทดลองกลุ่มฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการประสานงานของตาและเท้าสามารถพัฒนา ในส่วนของเวลาตอบสนองได้มากกว่ากลุ่มฝึกปกติเพียงอย่างเดียว เนื่องจากเวลาปฏิภิกิริยาเป็นองค์ประกอบย่อยของเวลาตอบสนอง ดังนั้นการพัฒนาเวลาตอบสนองจึงจำเป็นต้องพัฒนาให้องค์ประกอบย่อยส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งสองส่วนให้มีการพัฒนา ซึ่งจากการที่กลุ่มทดลองมีอัตราการพัฒนาของเวลาปฏิภิกิริยาที่ดีขึ้น จากก่อนได้รับการฝึกทำให้เวลาตอบสนองมีการพัฒนาที่ดีขึ้นตามไปด้วย ทั้งนี้เพราะในการศึกษาครั้งนี้ เวลาปฏิภิกิริยาของกลุ่มตัวอย่างในการ

ทดสอบหลังการฝึกมีสัดส่วนที่ประมาณร้อยละ 20 ของเวลาตอบสนอง และมีเปอร์เซ็นต์การพัฒนาอย่างมาก (แผนภูมิที่ 1) เมื่อได้รับการฝึกซ้ำๆ จนมีเวลาตัดสินใจที่ลดลงและเวลาปฏิกิริยาที่เร็วขึ้นก็อาจจะพัฒนาเข้าใจถึงความ เป็นปฏิกิริยาฟีล็กซ์ (Colfer, 1977; Marinovic et al., 2017; Mackay & Bonnet, 1990) ย่อมทำให้เวลาตอบสนองลดลงด้วยเช่นกัน แม้ว่ากลุ่มตัวอย่างจะไม่ได้รับการพัฒนสมรรถภาพของกล้ามเนื้อจนทำให้เวลาเคลื่อนไหวลดลงได้อย่างมีนัยสำคัญก็ตาม

สรุปผล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่า การฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการประสานงานของตาและเท้า ทำให้องค์ประกอบของความเร็ว ซึ่งก็คือเวลาปฏิกิริยา ลดลง ส่งผลทำให้เวลาในการตอบสนองได้รับการพัฒนาดีขึ้น อาจมีผลต่อการพัฒนาความเร็วในการเคลื่อนที่เข้าสู่ตำแหน่งกระโดดสกัดกั้นในนักกีฬา วอลเลย์บอลหญิง ด้วยเช่นกัน

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาระยะเวลาของการคงอยู่ของผลฝึกหลังจากที่ทำการฝึกตามระยะเวลาที่กำหนดไว้แล้วนั้น เวลาปฏิกิริยา เวลาเคลื่อนไหว เวลาตอบสนองที่ลดลงนั้นจะยังคงอยู่ได้นานเพียงใด เพื่อเป็นแนวทางในการวางโปรแกรมการฝึกได้อย่างถูกต้อง

2. ควรนำเครื่องมือฟิตไลท์ (The FitLight device) มาทำการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกเวลาควบคู่กับการฝึกพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ ในระยะเวลาที่นานกว่า 8 สัปดาห์

Reference

- Afonso, J., Mesquita, I., & Palao, J. M. (2005). Relationship between the use of commit-block and the number of blockers and block effectiveness. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 5(2), 36-45.
- Allerheiligen, W. B. (2000). Speed development and plyometric training. *Essentials of strength training and conditioning/National Strength and Conditioning Association*, 314-344.
- Charoen Krabuanrat. (2005). *A grid of nine rectangles with brain development*. Department of Sport Science, Faculty of Education. Kasetsart University, Bangkok.
- Choosak Wetchapat & Kanya Palawiwat (1993). *Physiology of exercise*. Second ed. Bangkok: Thunkamol press.
- Colfer, G. R. (1977). *Handbook for coaching cross-country and running event*. New York: Park Publish Co.

- Ergul F. (1995) *Elit ve elit olmayan bayan voleybolcuların fiziksel ve fizyolojik profillerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi 28-52.
- Fleck, S. J., & Kraemer, W. (2014). *Designing Resistance Training Programs, 4E*. Human Kinetics.
- Galpin, A. J., Li, Y., Lohnes, C. A., & Schilling, B. K. (2008). A 4-week choice foot speed and choice reaction training program improves agility in previously non-agility trained, but active men and women. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 22*(6), 1901-1907
- Ghuntla, T. P., Mehta, H. B., Gokhale, P. A., & Shah, C. J. (2014). Influence of practice on visual reaction time. *Journal of Mahatma Gandhi Institute of Medical Sciences, 19*(2), 119.
- Guadagnoli, M. A., & Lee, T. D. (2004). Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *Journal of motor behavior, 36*(2), 212-224.
- Haff, G. G., Whitley, A., & Potteiger, J. A. (2001). A brief review: Explosive exercises and sports performance. *Strength & Conditioning Journal, 23*(3), 13.
- Kristine Dalton OD et al. (2004). *Visual characteristics of varsity athletes*. 1VAMP Lab, School of Optometry & Vision Science, University of Waterloo, Canada 2Kinesiology & Physical Education, Wilfred Laurier University, Canada 3Ophthalmology, UC Davis Health System, USA
- Lobietti R. (2009). *A review of blocking in volleyball: from the notational analysis to Biomechanics*. *J. Hum. Sport Exerc.* 2009; 4(2):93-99
- Marinovic, W., Tresilian, J., Chapple, J. L., Riek, S., & Carroll, T. J. (2017). Unexpected acoustic stimulation during action preparation reveals gradual re-specification of movement direction. *Neuroscience, 348*, 23-32.
- MacKay, W. A., & Bonnet, M. (1990). CNV, stretch reflex and reaction time correlates of preparation for movement direction and force. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 76*(1), 47-62.
- Mclsaac, T. L., & Benjalakorn, B. (2015). Allocation of attention and dual-task effects on upper and lower limb task performance in healthy young adults. *Experimental Brain Research, 233*(9), 2607-2617.
- Moritani, T. (1993). Neuromuscular adaptations during the acquisition of muscle strength, power and motor tasks. *Journal of Biomechanics, 26*, 95-107.
- Sage, G. H. (1984). *Motor Learning and Control A Neuropsychological Approach*. New York: Wm. C. Brown Company.

- Sale, D. G. (2003). *Neural adaptation to strength training*. Strength and power in sport, 281-314.
- Sontaya Sriramatr. (2004). *Principles of sports coaching*. Bangkok: Chulalongkorn University press.
- Spiteri, T., Cochrane, J. L., & Nimphius, S. (2013). The evaluation of a new lower-body reaction time test. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(1), 174-180.
- Zemková, E., Vilman, T., Kováčiková, Z., & Hamar, D. (2013). Reaction Time in the Agility Test Under Simulated Competitive and Noncompetitive Conditions. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(12), 3445-3449.

Received : 6 June, 2018

Revised : 14 August, 2018

Accepted : 5 November, 2018