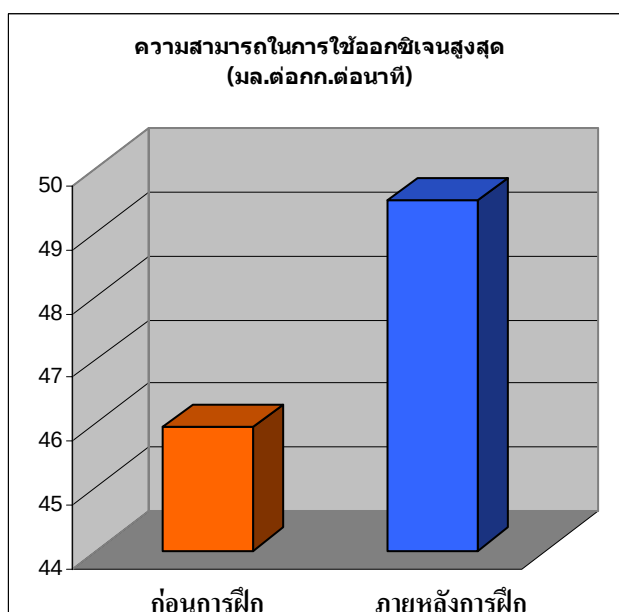


วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการทดลองโดยใช้รูปแบบของการเทปเปอร์แบบต่อเนื่อง และการเทปเปอร์แบบหนักสลับเบา เป็นระยะเวลา 7 วัน ภายหลังการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจน 10 สัปดาห์ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ผู้วิจัยได้วิจารณ์ผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 24 คนก่อนการฝึก และภายหลังการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด 10 สัปดาห์พบว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้น (ตารางที่1)

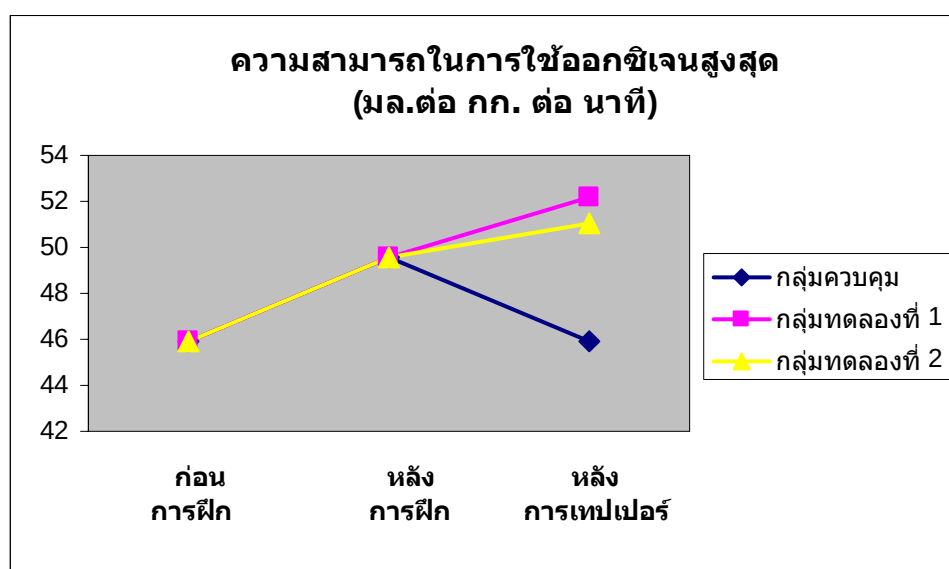


ภาพที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มล.ตอกก.ต่อนาที) ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจนเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์

จากภาพที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ภายหลังการฝึก 10 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 24 คน มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนการฝึก แสดงให้เห็นว่า

การฝึกตามโปรแกรมเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจนเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์สามารถทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการใช้ออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นทั้งนี้ เนื่องมาจากการฝึกตามโปรแกรมดังกล่าวมีผลทำให้ระบบหายใจ และไหลเวียนเลือดได้รับการพัฒนา โดยระบบหายใจและไหลเวียนเลือดมีหน้าที่สำคัญในการขนส่งออกซิเจนเคลื่อนย้ายของเสีย ซึ่งเป็นการบ่งบอกถึงประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ หลอดเลือด และเลือดการที่ได้รับการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จะส่งผลให้กล้ามเนื้อหัวใจมีขนาดใหญ่ขึ้น แรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเพิ่มขึ้น ปริมาณเลือดที่หัวใจบีบตัวแต่ละครั้งเพิ่มขึ้นอัตราการเต้นของหัวใจลดลงและร่างกายมีการขนส่งออกซิเจนได้มากขึ้น (สนธยา, 2547) สอดคล้องกับ Skott and Edward (1996) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกความอดทน โดยจัดโปรแกรมการฝึกแบบต่อเนื่อง เป็นเวลา 20 ถึง 60 นาที 3 ถึง 5 ครั้ง ต่อ สัปดาห์ ที่ความหนัก 50 ถึง 85 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด พบว่า การฝึกดังกล่าวมีผลทำให้ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มมากขึ้น และมีการเพิ่มขึ้นของขนาดกล้ามเนื้อหัวใจ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ เจริญ (2545) ได้กล่าวไว้ว่าการฝึกความอดทนนักกีฬาควรได้รับการฝึกหรือออกกำลังกายอย่างน้อยวันละ 30 นาทีประมาณ 3 - 4 ครั้ง ต่อสัปดาห์ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้เมื่อกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 24 คนทำการฝึกครบ 10 สัปดาห์แล้ว ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสามารถทำการเทปเปอร์ต่อไปได้ โดยสอดคล้องกับ Hawley (2002) ได้กล่าวไว้ว่า การเทปเปอร์นั้นจะต้องทำภายหลังนักกีฬามีการฝึกซ้อมมาอย่างหนักเป็นระยะเวลา 10 ถึง 12 สัปดาห์

2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังการเทปเปอร์ 7 วันพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่4) และเมื่อทำการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการของ Tukey (ตารางที่5) พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม และพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05



ภาพที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่าง กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังการเทปเปอร์ 7 วัน

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างดังกล่าว เมื่อพิจารณาจากภาพประกอบจะเห็นได้ว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มมากขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.14 มล.ต่อกก.ต่อนาที และ 51.05 มล.ต่อกก.ต่อนาที ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุมมีค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดลดลง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.35 มล.ต่อกก.ต่อนาที ทั้งนี้การฝึกซ้อมเป็นเวลานานจะส่งผลให้ร่างกายเกิดความล้า หากยังคงมีการฝึกซ้อมที่หนักหรือไม่ปรับความหนักของการฝึกซ้อมให้ลดลง ดังนั้นควรมีการเทปเปอร์เพื่อคงสภาพสมรรถภาพร่างกายที่ดีที่สุดเอาไว้ และลดภาวะการล้าจากการฝึกซ้อม (Pete, 2003) ซึ่งสอดคล้องกับเจริญ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า ในช่วงฝึกซ้อมเตรียมตัวเพื่อการแข่งขันนักกีฬา ควรได้รับการฝึกซ้อมเพียงเบาๆ เนื่องจากร่างกายของนักกีฬามีการทำงานอย่างหนัก และได้รับความกดดันมากกว่า ปกติการได้รับการฝึกซ้อมเพียงเบาๆร่างกาย

ของนักกีฬาจะสามารถปรับตัวรับความกดดันได้ดีกว่าในระหว่างที่ทำการฝึกซ้อมหาร่างกายมีการฝึกซ้อมอย่างหนักร่างกายจะไม่สามารถฟื้นสภาพจากความเมื่อยล้าและปรับสภาพสู่ความสมบูรณ์ได้อย่างเต็มที่ และจากผลการวิจัยในครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ McGarvey et al. (2005) ที่ได้ทำการศึกษาผลจากการปั่นจักรยานแบบต่อเนื่อง และแบบหนักสลับเบาที่มีต่อความสามารถในการใช้ออกซิเจนโดยทำการศึกษานักจักรยานชายจำนวน 12 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแบบต่อเนื่องเป็นระยะ 30 ถึง 32 นาที ที่ความหนัก 65 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบหนักสลับเบา 30 นาที ซึ่งประกอบด้วยการปั่นจักรยานด้วยความหนัก 90 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นเวลา 2 นาที และสลับกับปั่นจักรยานด้วยความหนัก 3 เปอร์เซ็นต์ ของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเป็นเวลา 3 นาที ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนเพิ่มสูงขึ้น แต่ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างการปั่นจักรยานแบบต่อเนื่อง และแบบหนักสลับเบาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยของความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของ กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่ามากกว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ทั้งนี้เนื่องมาจาก เปอร์เซ็นต์ความหนักในการเทปเปอร์แบบหนักสลับเบา มีมากกว่า การเทปเปอร์แบบต่อเนื่อง ถึงแม้การเทปเปอร์แบบหนักสลับเบาจะมีช่วงเบาที่เป็นการลดระดับความหนักลงก็ตาม แต่ความล้าก็ยังคงสะสมอยู่ และไม่สามารถสลายหรือกำจัดออกไปได้หมดในช่วงของการพัก ซึ่งสอดคล้องกับ สนธยา (2547) ได้กล่าวไว้ว่าการออกกำลังกายแบบหนักสลับเบาเป็นรูปแบบที่ทำให้นักกีฬาทำงานหนักเพิ่มขึ้น โดยการสลับช่วงของการฟื้นสภาพ ขณะช่วงของการทำงานร่างกายจะก้าวไปสู่ภาวะเป็นหนี้ออกซิเจน และผลิตกรดแล็กเตตเพิ่มขึ้น

3. การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดภายในกลุ่มภายหลังการฝึก 10 สัปดาห์ และภายหลังการเทปเปอร์ 7 วันในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ภายในกลุ่ม ภายหลังการฝึก 10 สัปดาห์ และภายหลังการเทปเปอร์ 7 วัน ภายในของแต่ละกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 6) โดย ค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ภายหลัง 7 วัน ในกลุ่มควบคุมมีค่าลดลง ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาจากภาพที่ 2 ประกอบ จะเห็นว่าในกลุ่มควบคุม มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดภายหลังการฝึกตามปกติ มีค่าลดลง กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดภายหลังการเทปเปอร์เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการเทปเปอร์ ซึ่งการเทปเปอร์เป็นการลดระดับความหนักโดยมีจุดประสงค์เพื่อให้สภาพร่างกาย และจิตใจได้พักจากการฝึกซ้อมที่หนัก การเทปเปอร์เป็นการมุ่งเน้นการลดลงของความหนักจากการฝึกซ้อมความกดดันทางด้านสรีรวิทยา และจิตวิทยาของการฝึกซ้อมประจำวัน และทำให้สมรรถภาพทางกีฬามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Wilmore and Costill ,1994) ซึ่งสอดคล้องกับ สนธยา (2547) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกซ้อมเป็นสิ่งที่มีความสำคัญแต่การฟื้นฟูสภาพเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ และจำเป็นมากกว่า ทั้งนี้การฝึกซ้อมที่ไม่เปิดโอกาสในการพักผ่อนนอกจากไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใดๆ แล้วยังทำให้ร่างกายเสื่อมถอยลงอีกด้วย เพราะขณะพักเป็นช่วงเวลาที่มีการสร้างขึ้นกลับคืนของสารต่างๆ ภายในร่างกาย ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักกีฬาในการที่จะทำให้สมรรถภาพทางกายเพิ่มมากขึ้น และยังสอดคล้องกับ Sharon and Denise (1997) ได้กล่าวไว้ว่านักกีฬาที่ได้รับการฝึกซ้อมอย่างหนักควรมีช่วงของการพักแบบมีกิจกรรม (active rest) ซึ่งช่วงที่จะรักษาสภาพหรือผลจากการฝึกซ้อมเอาไว้ การพักแบบมีกิจกรรมจะทำให้ร่างกายมีการฟื้นฟูสภาพของสมรรถภาพทางกายในนักกีฬาที่มีการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจน โดยการวิ่งและการปั่นจักรยาน 40 นาที ต่อวันฝึก 6 วัน ต่อ สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ได้รับการลดระดับของความถี่ความหนัก และระยะเวลาของการฝึกซ้อมในช่วงของการรักษาสภาพ จะส่งผลทำให้ความสามารถการใช้ออกซิเจนเพิ่มสูงขึ้น โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของ Houmard et al. (1994) ได้ทำการศึกษาผลของการเทปเปอร์ 7 วัน ในนักวิ่ง และนักจักรยานที่ผ่านการฝึกซ้อมแบบหนักสลับเบาที่ระดับความหนักสูงหลังจากนั้นลดระดับความหนักของการฝึกซ้อมลงเป็น 85 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงของการเทปเปอร์ พบว่า นักวิ่งและนักจักรยานสามารถทำระยะทางในการทดสอบได้มากขึ้น นอกจากนี้ Robert (1997) ได้กล่าวไว้ว่า การทำเทปเปอร์จะมีผลทำให้กำลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมีสภาวะของจิตใจที่ดีขึ้น ทำให้สมรรถภาพทางกายสูงขึ้น และผลการวิจัยยังพบว่า การลดการฝึกจะไม่ส่งผลให้อัตราการใช้

ออกซิเจนสูงสุดลดลงจากการได้รับการฝึกความทนทานมาแล้ว 10 สัปดาห์ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Child et al. (1994) ทำการศึกษาผลของการเทปเปอร์ 7 วัน ต่อสมรรถภาพทางกาย และการเสียหายของเส้นใยกล้ามเนื้อในนักกีฬามาราธอน พบว่า นักกีฬามาราธอนมีสมรรถภาพทางกาย เพิ่มสูงขึ้น และอัตราการเกิดการเสียหายของเส้นใยกล้ามเนื้อลดลง ส่วนกลุ่มควบคุมที่มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนลดลงภายหลังการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ออกซิเจนต่อไปอีกนั้น เนื่องจากร่างกายเกิดความล้า (fatigue) จากการฝึกซ้อมที่หนักต่อไปอีก 7 วันจึงส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหว สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ และกันยา (2536) ได้กล่าวไว้ว่าการล้าของกล้ามเนื้อ (muscle fatigue) จะส่งผลทำให้กล้ามเนื้อไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือทำได้ตามที่คาดไว้ ความเมื่อยล้าจะมีความสัมพันธ์กับการขาดประสิทธิภาพในการสำรองพลังงานอย่างเพียงพอของกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดจากการรบกวนของสารเคมีที่เกิดขึ้นภายในกล้ามเนื้อจะมีผลต่อศักยภาพการทำงานของร่างกายเมื่อผลของการรบกวนของสารเคมีส่งไปยังระบบประสาทส่วนกลางสมองจะส่งสัญญาณประสาทไปยังกล้ามเนื้อที่ทำงานอ่อนลง จึงทำให้ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อลดลง (สนธยา, 2547) ซึ่งสอดคล้องกับ Scott and Edward (1996) ได้กล่าวไว้ว่า ความล้าจะเกิดขึ้นที่ตำแหน่งของ ประสาทสั่งการ (motor nerve) ซึ่งความเมื่อยล้าจะส่งผลกระทบต่อแรงของสัญญาณประสาท ทำให้สัญญาณประสาทที่ส่งไปยังกล้ามเนื้อจะมีระดับลดลง ความแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อจะลดลง รอยต่อของประสาทกล้ามเนื้อ (neuromuscular Junction) ซึ่งเป็นบริเวณที่ประสาทเชื่อมต่อกับเส้นใยกล้ามเนื้อ เพื่อถ่ายทอดสัญญาณไปยังกล้ามเนื้อ และกลไกการหดตัว (contractile mechanisms) ของเส้นใยกล้ามเนื้อแอกติน (actin) และไมโอซิน (myosin) ซึ่งการล้าจะส่งผลทำให้แรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง จากการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการเทปเปอร์ทั้ง 2 โปรแกรม คือ การเทปเปอร์แบบต่อเนื่อง และการเทปเปอร์แบบหนักสลับเบาซึ่งการเทปเปอร์ทั้ง 2 แบบมีระยะทางในการวิ่งเท่ากัน แต่รูปแบบต่างกัน จะเป็นตัวแปรสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ฉะนั้นการลดระดับความหนักลงก่อนการแข่งขัน หลังจากทีนักกีฬาได้รับการฝึกมาเป็นอย่างดีแล้ว จะส่งผลทำให้นักกีฬามีความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มมากขึ้น