

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

สรีรวิทยาการออกกำลังกายและกีฬา

(นิพนธ์ต้นฉบับ)

ผลของการอดนอนระดับปานกลางและการฝึกมากเกินระยะสั้น ที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

พรพล พิมพาพร และประทุม ม่วงมี

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการอดนอนระดับปานกลางและการฝึกมากเกินระยะสั้นที่มีต่อเวลาปฏิกิริยา สมรรถภาพของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายที่มีลักษณะการแข่งขันแบบไม่ต่อเนื่อง จากคณะวิทยาศาสตร์ การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีอายุระหว่าง 19-22 ปี จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่นอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มนอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกมากเกินระยะสั้น กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มอดนอนระดับปานกลางและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ และกลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มอดนอนระดับปานกลางและได้รับการฝึกมากเกินระยะสั้น โดยใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 3 สัปดาห์ แบ่งออกเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะนอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ช่วงที่ 2 ในกลุ่มที่อดนอนระดับปานกลาง มีการลดจำนวนชั่วโมงในการนอนหลับลง 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และในกลุ่มที่ฝึกมากเกินระยะสั้น ได้รับการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูง เป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนถูกทำการทดสอบเวลาปฏิกิริยา ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของ กล้ามเนื้อ และปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองในช่วงที่ 2 แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Pair t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (MANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Tukey กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มทดลองที่ 3 ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่าง ก่อนและหลังการทดลอง (864.71 ± 61.41 ms. vs. 936.19 ± 61.79 ms.; 194.51 ± 31.75 N.m vs. 174.24 ± 35.13 N.m) มีค่าแตกต่างกัน และในกลุ่มทดลองที่ 4 ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อระหว่าง ก่อนและหลังการทดลอง (870.27 ± 46.21 ms. vs. 940.49 ± 65.20 ms.; 184.42 ± 28.36 N.m vs. 161.68 ± 24.66 N.m; 3026.16 ± 477.37 N.m vs. 2604.28 ± 569.41 N.m) มีค่า

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

แตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่ม พบว่า เวลาปฏิกิริยาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 3 และ 4 (-1.18 ± 3.33 ms. vs. 8.39 ± 6.99 ms., 8.11 ± 5.68 ms.; 4.23 ± 7.01 N.m vs. -10.47 ± 8.64 N.m, -12.06 ± 8.18 N.m) และความอดทนของกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 4 (2.43 ± 9.94 N.m vs. -14.05 ± 11.62 N.m) จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การอดนอนระดับปานกลางและการฝึกมากเกินระยะสั้น มีผลเสียต่อการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งส่งผลให้สมรรถภาพของนักกีฬาลดลงได้

(J. Sports Sci. Technol 2011; 11 (2): 48–62)

คำสำคัญ: การอดนอนระดับปานกลาง, การฝึกมากเกินระยะสั้น, เวลาปฏิกิริยา, สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ, สมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ

บทนำ

การนอนหลับเป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกายอย่างมาก การนอนหลับไม่เพียงแต่เป็นช่วงเวลาเพื่อการพักผ่อนของร่างกายภายหลังจากความเมื่อยล้าจากการทำงานเท่านั้น แต่จากการวิจัยทางด้านประสาทชีววิทยาได้ค้นพบว่า มีกระบวนการและกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อชีวิตและสุขภาพหลายอย่างเกิดขึ้น เช่น การซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ส่งเสริมการเจริญเติบโต มีความสำคัญในกระบวนการเรียนรู้และความจำ และปรับสภาพร่างกายและจิตใจให้สอดคล้องกับความตึงเครียดต่างๆ ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ ยังมีการควบคุมการหลั่งฮอร์โมนหลายอย่างที่สำคัญในกระบวนการทางสรีรวิทยาของร่างกาย เพื่อรักษาความสมดุลในการดำรงชีวิตระหว่างการนอนหลับ (จิราพร วรแสน, 2549)

การที่นักกีฬาจะประสบความสำเร็จในการแข่งขันได้ นอกจากการวางแผนและจัดเตรียมโปรแกรมการฝึกซ้อมให้ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้มีสมรรถภาพทางกายที่ดีแล้ว การนอนหลับพักผ่อนอย่างเพียงพอก็เป็นสิ่งจำเป็นมากอย่างหนึ่งสำหรับนักกีฬา สอดคล้องกับสนธยา สีละมาด (2551) ที่ได้เขียนไว้ว่า การนอนหลับเป็นรูปแบบการพักอย่างสมบูรณ์ (Passive rest) ซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาในการที่จะสร้างความสามารถในการทำงานของร่างกายให้ฟื้นสภาพกลับคืนมา ดังนั้น หากร่างกายไม่ได้รับการนอนหลับพักผ่อนอย่างเพียงพอจะไม่สามารถฟื้นสภาพจากความเมื่อยล้าและปรับสภาพสู่ความสมบูรณ์ได้อย่างเต็มที่ ผลที่ได้รับจากการฝึกจะด้อยประสิทธิภาพไปหรือไม่ได้ผลสมบูรณ์ตามเป้าหมายที่ต้องการ

ปกติร่างกายของคนเรามีความต้องการการนอนหลับโดยเฉลี่ยประมาณ 8 ชั่วโมงต่อคืน (Ayas et al., 2003; Carskadon & Dement, 2000) แต่จำนวนชั่วโมงของการนอนหลับอาจจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคล

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

ตามอายุและสภาพการทำงานของร่างกาย ถึงแม้ว่าการนอนหลับจะมีความสำคัญต่อร่างกาย แต่ในบางครั้งการอดนอนก็เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตในสังคมปัจจุบัน การศึกษาเล่าเรียน โดยกิจกรรมต่างๆจะไปแย่งเวลาของการนอนหลับ ทำให้นอนหลับน้อยกว่าที่ควรจะเป็น บางคนนอนไม่หลับเพราะมีสิ่งแปลกใหม่ที่ทำให้รู้สึกตื่นเต้นหรือเกิดความวิตกกังวล เช่น มีการสอบ มีงานที่ต้องทำให้รีบร้อนตามกำหนดเวลา หรือในนักกีฬาที่ต้องแข่งขันกีฬารายการสำคัญ หรือบางครั้งต้องเดินทางไปแข่งขันที่อาจเป็นลักษณะเดินทางข้ามวันข้ามคืน รวมทั้งการไม่เคยชินกับสภาพแวดล้อมและความเป็นอยู่ ก็อาจทำให้เกิดการขัดขวางการนอนหลับได้ แม้จะเป็นที่ยอมรับว่า การอดนอนจะมีผลในทางลบต่อความสามารถทางด้านจิตใจ ซึ่งเชื่อกันว่ามักจะส่งผลไปถึงการทำงานของร่างกายด้วย แต่ในผลกระทบทางด้านร่างกายนั้นยังไม่ชัดเจน จากการศึกษาการอดนอนทั้งคืน (Total sleep loss) พบว่า หลังจากการอดนอนจะทำให้เวลาปฏิกิริยาเพิ่มขึ้น (Philip et al., 2004) แรงสูงสุดในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง (Bulbulian et al., 1996) และปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) ลดลง (Plyley et al., 1987; Chen, 1991) แต่ในชีวิตความเป็นจริงของคนเราทั่วไปจะไม่อดนอนมากถึงขนาดนั้น อาจเป็นเพียงการลดจำนวนชั่วโมงของการนอนหลับลงเพียงไม่กี่ชั่วโมงต่อคืน ซึ่งการศึกษากการอดนอนเป็นบางช่วง (Partial sleep loss) ยังไม่ค่อยมีการศึกษากันอย่างกว้างขวางในประเทศของเรา แต่จากการศึกษาของ สุพจน์ ตูลารัตนพงษ์ (2533) พบว่า การอดนอน 2, 3, 4, 5 และ 6 ชม. ในคืนก่อนการทดสอบนั้น ไม่ทำให้ความแข็งแรงและความอดทนของร่างกายลดลง ทำให้น่าสนใจว่าถ้าต้องอดนอนในลักษณะนี้ติดต่อกันหลายๆคืน จะมีผลต่อการทำงานของร่างกายอย่างไร โดยเฉพาะเมื่อนักกีฬาต้องได้รับการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูงร่วมด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเวลาปฏิกิริยา สมรรถภาพของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองในแต่ละกลุ่มการทดลอง
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของเวลาปฏิกิริยา สมรรถภาพของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจในกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ในการทำวิจัย

1. ชุดอุปกรณ์การทดสอบเวลาปฏิกิริยา (Newtest Powertimer SW-300, Finland)
2. เครื่องทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อแบบ Isokinetic (Biodex, USA)
3. เครื่องวิเคราะห์ก๊าซ พร้อมชุดอุปกรณ์ Metabolic Cart (SensorMedics, USA)
4. คู่มือ (SensorMedics, USA)
5. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Polar, Finland)

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

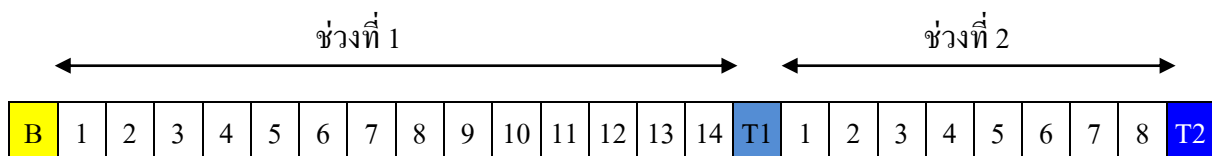
กลุ่มตัวอย่าง

นักกีฬาชายที่มีลักษณะการแข่งขันแบบไม่ต่อเนื่อง จากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2553 ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) จำนวน 40 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆละ 10 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 การนอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 2 การนอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกมากเกินระยะสั้น กลุ่มทดลองที่ 3 การอดนอนระดับปานกลางและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ และกลุ่มทดลองที่ 4 การอดนอนระดับปานกลางและได้รับการฝึกมากเกินระยะสั้น

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ผ่านกระบวนการกลั่นกรองของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย และได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยแล้ว

ในการวิจัยครั้งนี้ แต่ละกลุ่มจะใช้เวลาในการทดลองประมาณ 3 สัปดาห์ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ช่วง โดยช่วงที่ 1 จะใช้เวลา 14 วัน และช่วงที่ 2 จะใช้เวลา 8 วัน (รูปที่ 1)



รูปที่ 1 แสดงระยะเวลาในการเก็บข้อมูล (B: Baseline, T1: Pre-test, T2: Post-test)

เนื่องจากข้อจำกัดในการดำเนินการเก็บข้อมูลไม่สามารถกระทำได้ในช่วงเวลาเดียวกันทั้งหมด ผู้วิจัยจึงออกแบบให้เหลื่อมเวลากันในการเก็บข้อมูลวิจัย โดยจะแบ่งออกเป็น 8 กลุ่มย่อย กลุ่มละ 5 คน

1. ก่อนการทดลองช่วงที่ 1 (Baseline) จะบันทึกอายุ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูงของกลุ่มตัวอย่าง และทดสอบปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_{2max}) โดยวิธี Incremental Exercise Test โดยใช้ลู่วิ่งควบคู่กับการใช้เครื่องวิเคราะห์ก๊าซตามงานวิจัยของ Brovo et al. (2008) เพื่อใช้เป็นค่าพื้นฐานสำหรับการฝึกซ้อม

2. ในช่วงที่ 1 กลุ่มตัวอย่างจะปฏิบัติเหมือนกันทุกคน โดยในช่วงเย็นจะให้ฝึกซ้อมด้วยการวิ่งบนลู่วิ่ง โดยความหนักของการฝึกซ้อมจะมีการสลับกันระหว่างความหนักต่ำ (40 % VO_{2max} เป็นเวลา 25 นาที) ความหนักปานกลาง (60 % VO_{2max} เป็นเวลา 30 นาที) และความหนักสูง (75-85 % VO_{2max} เป็นเวลา 45-55 นาที) และตามด้วยการพัก ซึ่งเริ่มต้นวงจรการฝึกซ้อมจากความหนักต่ำขึ้นไปสูง และให้กลุ่มตัวอย่างเข้านอนและตื่นนอนตามเวลาปกติ โดยในช่วงที่ 1 จะใช้เวลา 14 วัน ทั้งนี้เพื่อเป็นการควบคุมและปรับระดับของการฝึกซ้อม และการนอนหลับของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน ก่อนที่จะได้รับ treatment ที่แตกต่างกันออกไป

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

3. ก่อนการทดลองช่วงที่ 2 (Pre-test) กลุ่มตัวอย่างจะเริ่มทดสอบในช่วงเช้า ตั้งแต่เวลา 7.30-8.00 น. โดยเริ่มจากทดสอบเวลาปฏิกิริยา หลังจากนั้นเวลา 8.00-9.00 น. จะทดสอบความแข็งแรง กำลังและความอดทนของกล้ามเนื้อ และในช่วงเย็นจะเริ่มทดสอบตั้งแต่เวลา 16.00-18.00 น. โดยทดสอบปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด

4. ในช่วงที่ 2 จะใช้เวลา 8 วัน โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับ Treatment แตกต่างกันไปดังนี้
กลุ่มทดลองที่ 1 การนอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ กลุ่มตัวอย่างจะปฏิบัติเช่นเดียวกับในช่วงที่ 1 โดยให้เข้านอนและตื่นนอนตามเวลาปกติ และฝึกซ้อมด้วยการวิ่งบนลู่วิ่ง

กลุ่มทดลองที่ 2 การนอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกมากเกินระยะสั้น กลุ่มตัวอย่างจะเข้านอนและตื่นนอนตามเวลาปกติ และฝึกซ้อมด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งที่ระดับความหนักสูงติดต่อกัน เป็นเวลา 7 วัน

กลุ่มทดลองที่ 3 การนอนหลับระดับปานกลางและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ กลุ่มตัวอย่างจะลดจำนวนชั่วโมงในการนอนหลับลง 2 ชั่วโมงในแต่ละคืน เป็นเวลา 7 คืน โดยจะเข้านอนช้ากว่าเดิมประมาณ 2 ชั่วโมง แต่ตื่นนอนตอนเช้าเวลาเดิม และฝึกซ้อมด้วยการวิ่งบนลู่วิ่ง โดยความหนักของการฝึกซ้อมจะปฏิบัติเช่นเดียวกับในช่วงที่ 1

กลุ่มทดลองที่ 4 การนอนหลับระดับปานกลางและได้รับการฝึกมากเกินระยะสั้น กลุ่มตัวอย่างจะลดจำนวนชั่วโมงในการนอนหลับลง 2 ชั่วโมงในแต่ละคืนเป็นเวลา 7 คืน โดยจะเข้านอนช้ากว่าเดิมประมาณ 2 ชั่วโมง แต่ตื่นนอนตอนเช้าเวลาเดิม และฝึกซ้อมด้วยการวิ่งบนลู่วิ่งที่ระดับความหนักสูงติดต่อกันเป็นเวลา 7 วัน

5. หลังสิ้นสุดการทดลองช่วงที่ 2 (Post-test) กลุ่มตัวอย่างจะทดสอบเวลาปฏิกิริยา ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และทดสอบปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดอีกครั้ง โดยกลุ่มตัวอย่างจะทดสอบแต่ละรายการในช่วงเวลาเดียวกันก่อนการทดลอง

การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS คำนวณค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) Paired t-test และ MANOVA

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม (แสดงค่าเป็น $\bar{X} \pm S.D.$)

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

กลุ่ม	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
กลุ่มทดลองที่ 1	20.90 ± 0.99	65.90 ± 8.84	170.60 ± 4.90
กลุ่มทดลองที่ 2	21.00 ± 0.82	69.50 ± 6.02	172.80 ± 6.02
กลุ่มทดลองที่ 3	20.90 ± 0.99	69.30 ± 11.30	173.50 ± 7.04
กลุ่มทดลองที่ 4	20.60 ± 1.17	63.25 ± 9.60	172.60 ± 7.01

จากตารางที่ 1 แสดงลักษณะทางกายภาพพื้นฐานของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ในด้านอายุ พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีอายุเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือประมาณ 20-21 ปี ในด้านน้ำหนักตัว พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 กับ 4 และ กลุ่มทดลองที่ 2 กับ 3 มีน้ำหนักตัวเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 63-65 และ 69 กิโลกรัม ตามลำดับ ในด้านส่วนสูง พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีส่วนสูงเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 170-173 เซนติเมตร

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของเวลาปฏิบัติการ ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อและปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ก่อน-หลังการทดลอง และเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม (แสดงค่าเป็น $\bar{X} \pm$ S.D.)

ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3	กลุ่มทดลองที่ 4
เวลาปฏิบัติการ (ms.)				
Pre-test	891.12 ± 48.53	919.54 ± 58.26	864.71 ± 61.41	870.27 ± 46.21
Post-test	880.30 ± 51.04	962.05 ± 62.27	936.19 ± 61.79*	940.49 ± 65.20*
% Change	-1.18 ± 3.33	4.83 ± 7.18	8.49 ± 6.99**	8.11 ± 5.68**
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (N.m)				
Pre-test	183.38 ± 33.92	191.55 ± 44.67	194.51 ± 31.75	184.42 ± 28.36
Post-test	189.69 ± 26.73	184.65 ± 53.44	174.24 ± 35.13*	161.68 ± 24.66*
% Change	4.23 ± 7.01	-4.63 ± 7.43	-10.47 ± 8.64**	-12.06 ± 8.18**
ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 3	กลุ่มทดลองที่ 4
กำลังของกล้ามเนื้อ (N.m)				

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

Pre-test	158.88 ± 31.72	158.43 ± 34.19	162.36 ± 29.08	148.41 ± 22.78
Post-test	163.36 ± 27.89	160.03 ± 36.55	157.84 ± 25.68	143.78 ± 20.65
% Change	3.80 ± 8.86	0.96 ± 5.13	-2.41 ± 5.21	-2.83 ± 6.12
ความอดทนของกล้ามเนื้อ (N.m)				
Pre-test	2997.30 ± 841.72	3297.17 ± 483.52	3144.93 ± 627.99	3026.16 ± 477.37
Post-test	3027.35 ± 690.11	3182.92 ± 823.79	2968.54 ± 591.07	2604.28 ± 569.41*
% Change	2.43 ± 9.94	-4.62 ± 14.72	-4.98 ± 11.62	-14.05 ± 11.62**
ปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (ml./kg./min)				
Pre-test	38.35 ± 4.42	35.35 ± 3.65	39.04 ± 5.51	40.16 ± 3.67
Post-test	39.55 ± 5.09	36.43 ± 3.19	39.32 ± 5.26	41.11 ± 4.99
% Change	3.27 ± 7.59	3.51 ± 8.51	1.30 ± 10.78	2.60 ± 10.76

* ค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง (Post-test) แตกต่างจากค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง (Pre-test), $P < 0.05$ ** ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง (% Change) แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1, $P < 0.05$

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติ ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อและปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในแต่ละกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ภายในกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าแตกต่างกัน ($P < 0.05$) และค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ภายในกลุ่มทดลองที่ 4 มีค่าแตกต่างกัน ($P < 0.05$) โดยเวลาปฏิบัติ ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าหลังการทดลอง ส่วนความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยมากกว่าหลังการทดลอง

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง (%Change) ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของเวลาปฏิบัติ ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อและปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังการทดลองของเวลาปฏิบัติ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีความแตกต่างกัน ($P < 0.05$) โดยพบว่า เวลาปฏิบัติและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 3 และ 4 และความอดทนของกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 4

วิจารณ์ผล

ผลจากการวิจัย ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติ ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลองที่ 1 (กลุ่มที่นอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ) มีค่าไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) แสดงให้เห็นว่า การนอนหลับ

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

ตามปกติและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ ในเวลาเพียง 1 สัปดาห์ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกาย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการฝึกซ้อมที่สั้นเกินไป ทำให้การตอบสนองทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง แต่อย่างไรก็ตามพบว่า สมรรถภาพทางกายมีแนวโน้มในการพัฒนาที่ดีขึ้น ทั้งเวลาปฏิบัติ (1.18%) ความแข็งแรง (4.23%) กำลัง (3.80%) ความอดทน (2.43%) ของกล้ามเนื้อ และปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด (3.27%) ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า ถ้าร่างกายมีการนอนหลับพักผ่อนที่เพียงพอและมีการฝึกซ้อมอย่างถูกต้องและเหมาะสม จะส่งผลให้สมรรถภาพทางกายเพิ่มขึ้นได้

ผลจากการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติ ความแข็งแรง กำลัง ความอดทนของกล้ามเนื้อ และปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด ระหว่างก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลองที่ 2 (กลุ่มที่นอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกมากเกินระยะสั้น) มีค่าไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) แสดงให้เห็นว่า การนอนหลับตามปกติและได้รับการฝึกมากเกินระยะสั้น ในเวลาเพียง 1 สัปดาห์ไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพทางกาย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากระยะเวลาในการฝึกซ้อมที่สั้นเกินไป ทำให้การตอบสนองทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง แต่อย่างไรก็ตามพบว่า เวลาปฏิบัติมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 4.83% ความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อมีแนวโน้มลดลง 4.63% และ 4.62% ตามลำดับ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า เมื่อร่างกายได้รับการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูงติดต่อกัน ส่งผลให้ความเร็วในกระบวนการส่งข้อมูลจากสมอง ทำงานได้ช้าลง ส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ ทำให้แรงที่เกิดจากการหดตัวลดลง สอดคล้องกับ Mackinnon and Hooper (2000) ที่เขียนไว้ว่า นักกีฬาที่เพิ่มปริมาณและความหนักของการฝึกซ้อม อาจจะมีการแสดงของภาวะการฝึกมากเกินทั้งระยะสั้นและระยะยาวได้ เช่น เกิดความเมื่อยล้า เกิดการเปลี่ยนแปลง ทางฮอร์โมน และการลดลงของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ซึ่งอาจทำให้ความสามารถทางกีฬาลดลงได้ และอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สมรรถภาพทางกายไม่เปลี่ยนแปลง อาจเป็นไปได้ว่าก่อนการทดสอบครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างได้พักอย่างเต็มที่ รวมทั้งผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมเรื่องการรับประทานอาหาร เมื่อนักกีฬาได้รับการฝึกซ้อมด้วยความหนักที่สูง ก็อาจจะชดเชยด้วยการรับประทานอาหารที่มีพลังงานสูง ทำให้ร่างกายสามารถฟื้นสภาพกลับมา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Halson (2003) ที่ศึกษาผลของการเสริมคาร์โบไฮเดรตที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงความสามารถและอาการของการฝึกมากเกินระยะสั้นในระหว่างที่มีการฝึกด้วยความหนักสูง โดยพบว่า กลุ่มที่ได้รับสารละลายคาร์โบไฮเดรตสูง มีการลดลงของความอดทน ของกล้ามเนื้อ 17% เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับสารละลายคาร์โบไฮเดรตต่ำที่มีการลดลง 26% ดังนั้น จะเห็นได้ว่าการเสริมคาร์โบไฮเดรตสามารถจะลดความรุนแรงของอาการของการฝึกมากเกินระยะสั้นได้

ผลจากการวิจัย ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลองที่ 3 (กลุ่มที่นอนระดับปานกลางและได้รับการฝึกซ้อมตามปกติ) มีค่าแตกต่าง

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

กัน ($P < 0.05$) แสดงให้เห็นว่า การอดนอนระดับปานกลางเป็นเวลา 1 สัปดาห์ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเวลาปฏิกิริยา โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้น 8.49% แสดงให้เห็นว่า เมื่อร่างกายมีการอดนอน จะทำให้เพิ่มระดับของภาวะ ง่วงนอนในระหว่างวัน ซึ่งจะส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาท โดยทำให้ร่างกายมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าช้าลงหรือลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Buck (1975) และ Philip et al. (2004) ที่พบว่า เวลาปฏิกิริยาจะเพิ่มขึ้นหลังจากร่างกายมีการอดนอน และการอดนอนยังส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ โดยมีอัตราการลดลง 10.47% และมีแนวโน้มการลดลงของกำลังและความอดทนของกล้ามเนื้อ 2.41 และ 4.98% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า เมื่อร่างกายมีการอดนอนจะส่งผลเสียต่อการทำงานของระบบประสาท โดยจะไปจำกัดหรือขัดขวางการระดมจำนวนเส้นใยของกล้ามเนื้อของ Motor unit และการเพิ่มความถี่ในการกระตุ้น ดังนั้น แรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อจึงลดลง ส่งผลให้ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อลดลงด้วย และอีกเหตุผลหนึ่งที่เป็นไปได้คือ การอดนอนอาจจะมีผลต่อระดับของสารสื่อประสาทในสมอง โดยเฉพาะ Serotonin ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะไปขัดขวางการส่งกระแสประสาทจากระบบประสาทส่วนกลางไปยังกล้ามเนื้อ ทำให้มีผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้อ แรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อจึงลดลง ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาของ Henaghan (2004) ที่ศึกษาผลของการอดนอนระดับปานกลางเป็นเวลา 7 วัน พบว่า หลังจากการอดนอนทำให้เกิดภาวะง่วงนอนมากขึ้น และมีแนวโน้มว่าความแข็งแรงสูงสุดแบบอยู่กับที่ของกล้ามเนื้อขาและแขนมีการลดลง 9 และ 2% ตามลำดับ

ผลจากการวิจัย ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิกิริยา ความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อ ระหว่างก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มทดลองที่ 4 (กลุ่มที่อดนอนระดับปานกลางและได้รับการฝึกมากเกินระยะสั้น) มีค่าแตกต่างกัน ($P < 0.05$) แสดงให้เห็นว่า การอดนอนระดับปานกลางและได้รับการฝึกมากเกินระยะสั้นในเวลา 1 สัปดาห์ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเวลาปฏิกิริยา โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้น 8.11% เมื่อร่างกายมีการอดนอน จะทำให้เพิ่มระดับของภาวะง่วงนอนในระหว่างวัน อีกทั้งร่างกายต้องได้รับการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูงติดต่อกันร่วมด้วย จึงทำให้เกิดความเมื่อยล้ามากกว่าปกติ ซึ่งจะส่งผลต่อการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อและมีผลต่อการทำงานของระบบประสาท โดยทำให้ร่างกายมีการตอบสนองต่อสิ่งเร้าช้าลง ดังที่ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) กล่าวว่า ีว่า ความเมื่อยล้าจะทำให้เวลาปฏิกิริยาช้าออกไป นอกจากนี้ยังส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยมีอัตราการลดลง 12.06% และ 14.05% ตามลำดับ และมีแนวโน้มการลดลงของกำลังของกล้ามเนื้อ 2.83% ด้วย โดยปกติเมื่อร่างกายมีการฝึกซ้อมอย่างหนัก ร่างกายจะมีกระบวนการในการรักษาสมดุลของร่างกาย โดยให้ร่างกายมีการพักผ่อนมากขึ้น แต่เมื่อร่างกายมีการอดนอน อาจจะทำให้กระบวนการในการฟื้นฟูสภาพของร่างกายทำงานได้ลดลง ทำให้ร่างกายเกิดความเมื่อยล้าของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ดังที่ Davis (1995) ได้รายงานไว้ว่า ความเมื่อยล้าของระบบประสาทส่วนกลางจะไปขัดขวางหรือจำกัดการส่งกระแสประสาทของเส้นประสาทยนต์ ทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อลดลง ซึ่งส่งผลต่อแรงในการหดตัว

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

ของกล้ามเนื้อ ทำให้ความสามารถในการออกแรงช้าๆ กันหลายๆ ครั้งลดน้อยลง ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้องกับการเพิ่มขึ้นของ Serotonin ในสมองซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่มีความสัมพันธ์กับภาวะง่วงนอน ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะมีผลต่อภาวะตื่นตัวของร่างกาย ส่วนความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภายในกล้ามเนื้อนั้น อาจจะเกี่ยวข้องกับการส่งกระแสประสาทที่บริเวณ Neuromuscular Junction น้อยลง ส่งผลให้การหลั่งสาร Acetylcholine ลดน้อยลงด้วย หรืออาจเกิดจากกลไกการหดตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดการขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อ แรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อจึงลดลง (Kirkendall, 2000)

จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว พบว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาปฏิบัติกริยา ความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีความแตกต่างกัน ($P < 0.05$) ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของกำลังของกล้ามเนื้อและปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) จากการเปรียบเทียบภายหลัง พบว่า เวลาปฏิบัติกริยาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 3 และกลุ่มทดลองที่ 4 และความอดทนของกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่าง จากกลุ่มทดลองที่ 4 ($P < 0.05$) ดังนั้น จากการทดลองจะเห็นได้ว่า เมื่อร่างกายมีการอดนอนหรือฝึกมากเกินไปจนเกินไป จะทำให้มีผลต่อการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการส่งกระแสประสาทที่บริเวณ Motor cortex และของ Motor unit รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของสารสื่อประสาทในสมอง ดังที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อลดลง ดังเช่น Piper (1993) ได้กล่าวว่า การนอนหลับที่ไม่เพียงพอและไม่มีคุณภาพจะทำให้เกิดภาวะง่วงนอน และเกิดความเมื่อยล้ามากขึ้น โดยเฉพาะ ในนักกีฬาที่มีการฝึกซ้อมอย่างหนัก ซึ่งอาจจะทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายและสมรรถภาพของนักกีฬาลดลงมากกว่าการอดนอนหรือการฝึกมากเกินไปเพียงอย่างเดียว

จากค่าเฉลี่ยของกำลังของกล้ามเนื้อ ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม ที่ไม่มีความแตกต่างกันนั้น อาจเนื่องมาจากระยะเวลาและงานที่ทำการทดสอบ เนื่องจากการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อ เป็นความสามารถในการประยุกต์ใช้แรงสูงสุดในเวลาที่น้อยที่สุด ซึ่งเป็นการทำงานในระยะเวลาที่สั้นเกินไป ที่จะได้รับอิทธิพล จากปัจจัยเหล่านี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Vardar et al. (2007) ที่ได้ศึกษาไว้ว่า การอดนอนไม่มีผลต่อ Power โดยที่ Souissi et al. (2003) ได้รายงานไว้ว่า ระยะเวลาของการอดนอนจะมีความสำคัญต่อ Peak power เมื่อต้องอดนอนติดต่อกันเป็นเวลา 36 ชั่วโมงจึงจะทำให้ Peak power ลดลง และสาเหตุที่ทำให้การอดนอนระดับปานกลางและการฝึกมากเกินไปไม่มีผลต่อปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุดอาจเนื่องมาจากช่วงระยะเวลา ของการอดนอนอาจจะสั้นเกินไปที่จะมีผลต่อปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงสุด เพราะจากงานวิจัยส่วนใหญ่พบว่า จะมีผลเมื่อร่างกายต้องอดนอนทั้งคืน (Chen, 1991; Plyley et al., 1987) อีกสาเหตุที่เป็นไปได้ คือ การอดนอนระดับปานกลางและการฝึกมากเกินไปไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ Cardiac output และการขนส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อปริมาณการใช้ ออกซิเจนสูงสุด

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

สรุปผลการวิจัย

เมื่อได้รับการฝึกซ้อมอย่างถูกต้องและเหมาะสม และมีการนอนหลับพักผ่อนที่เพียงพอ จะทำให้สมรรถภาพของร่างกายมีการพัฒนามากขึ้น ในทางตรงกันข้ามเมื่อร่างกายมีการอดนอนระดับปานกลางเป็นเวลา 7 คืนติดต่อกัน จะทำให้การทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพน้อยลง โดยเฉพาะเมื่อต้องอดนอนร่วมกับการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูงติดต่อกันหลายวัน จะทำให้มีการสะสมการอดนอนและอาการเมื่อยล้าเพิ่มมากขึ้น โดยจะส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายลดลงมากขึ้นด้วย ดังนั้นการควบคุมในเรื่องโปรแกรมการฝึกซ้อมและการพักผ่อนของนักกีฬาจึงมีความจำเป็นอย่างมากในการที่จะพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาให้สูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. จิราพร วรแสน. การนอนหลับและความผิดปกติในการนอนหลับ. *วารสารรวมคำแหง* 2549; 23: 132-145.
2. ชุติศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ. ธรรมการพิมพ์. 2536.
3. สนธยา สีละมาด. หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2551.
4. สุพจน์ ตูลารัตนพงษ์. ผลการอดนอนระยะสั้นที่มีต่อความแข็งแรงและอดทนของนิสิตชาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน. 2533.
5. Ayas NT, White DP, Al-Delaimy WK, Manson JE, Stampfer MJ, Speizer FE, Patel S, Hu FB. A prospective study of self-reported sleep duration and incident diabetes in women. *Diabetes Care* 2003; 26(2): 380-384.
6. Bravo DF, Impellizzeri FM, Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Wisloff U. Sprint vs. interval training in football. *International Journal of Sports Medicine*, 2008; 29(8): 668-674.
7. Buck L. Sleep loss effects on movement time. *Ergonomics* 1975; 18: 415-425.
8. Bulbulian R, Heaney JH, Leake CN, Sucec AA, Sjoholm NT. The effect of sleep deprivation and exercise load on isokinetic leg strength and endurance. *European Journal of Applied Physiology* 1996; 73(3): 273-277.

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

9. Carskadon MA, Dement WC. Normal human sleep: an overview. In: Kryger MH, Roth T, Dement WC. (eds.) *Principles and Practice of Sleep Medicine* WB Saunders, 2000; pp. 15-25.
10. Chen HI. Effects of 30-h sleep loss on cardiorespiratory functions at rest and in exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1991; 23(2): 193-198.
11. Davis JM. Carbohydrates, branched-chain amino acids, and endurance: the central fatigue hypothesis. *International Journal of Sport Nutrition* 1995; 5: s29-s38.
12. Halson SL. Performance, metabolic and hormonal alterations during overreaching. Doctoral dissertation, School of Human Movement Studies, Queensland University of Technology. 2003.
13. Henaghan SM. The effects of moderate sleep loss on sleepiness levels and neuromuscular function in healthy males. Master's thesis, Health Science, Auckland of Technology. 2004.
14. Kirkendall D. Fatigue from voluntary motor activity. In: Garrett WE, Kirkendall DT. (eds.) *Exercise and Sport Science* Lippincott William & Wilkins, 2000; pp. 97-104.
15. Mackinnon LT, Hooper SL. Overtraining and overreaching: causes, effects, and prevention. In: Garrett WE, Kirkendall DT. (eds.) *Exercise and Sport Science* Lippincott Williams & Wilkins, 2000; pp. 487-498.
16. Philip P, Taillard J, Sagaspe P, Valtat C, Sanchez-Ortuno M, Moore N, Charles A, Bioulac B. Age, performance and sleep deprivation. *Journal of Sleep Research* 2004; 13: 105-110.
17. Piper BF. Fatigue. In: Carrieri-Kohlman V, Linsey AM, West CM. (eds.) *Pathophysiological phenomena in nursing* Saunders, 1993; pp. 279-302.
18. Plyley MJ, Shephard RJ, Davis GM, Goode RC. Sleep deprivation and cardiorespiratory function: Influence of intermittent submaximal exercise. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 1987; 56(3): 338-344.
19. Souissi N, Souissi M, Souissi H, Chamari K, Tabka Z, Dogui M, Davenne D. Effect of time of day and partial sleep deprivation on short-term, high power output. *Chronobiology International* 2008; 25(6): 1062-1076.
20. Vardar SA, Öztürk L, Kurt C, Bulut E, Sut N, Vardar E. Sleep deprivation induced anxiety and anaerobic performance. *Journal of Sports Science and Medicine* 2007; 6: 532-537.

EFFECT OF MODERATE SLEEP LOSS AND OVERREACHING UPON REACTION TIME, MUSCULAR AND CARDIORESPIRATORY FITNESS

Phornphon PHIMPHAPHORN and Pratoom MUONGMEE

Sport Science Faculty of Burapha University

ABSTRACT

The objectives of this research were to study and compare effects of moderate sleep loss and overreaching upon reaction time, muscular strength, power, endurance and cardiorespiratory fitness. The subjects were 40 male intermittent sport athletes at Sport Science Faculty of Kasetsart University, aged between 19-22 years old. They were divided equally into four groups by simple random sampling. Group 1 was under normal sleep and normal training; Group 2 was under normal sleep and overreaching; Group 3 was under moderate sleep loss and normal training, and Group 4 was under moderate sleep loss and overreaching. The subjects were controlled and monitored for a three week period which was divided into two distinct phases. In the first phase, subjects completed two weeks of normal sleep and normal training. In the second phase, in moderate sleep loss group, each subject reduced their sleep by 2 hours for one week. In overreaching group, this phase consisted of an increase in training volume and intensity for one week. All groups were tested for reaction time, muscular strength, power, endurance and maximal oxygen consumption between before (Pre-test) and after (Post-test) Phase 2. Data were statistically analyzed using mean, standard deviation, Pair t-test, One-way Multivariate Analysis of Variance (MANOVA) and multiple comparison (Tukey's) method. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results showed that in Group 3, mean of reaction time and muscular strength between pre-test and post-test (864.71 ± 61.41 ms. vs. 936.19 ± 61.79 ms.; 194.51 ± 31.75 N.m vs. 174.24 ± 35.13 N.m) were significantly different. In group 4, mean of reaction time, muscular strength and endurance between pre-test and post-test (870.27 ± 46.21 ms. vs. 940.49 ± 65.20 ms.; 184.42 ± 28.36 N.m vs. 161.68 ± 24.66 N.m; 3026.16 ± 477.37 N.m vs. 2604.28 ± 569.41 N.m) were significantly difference. When compare the mean of percent change between pre-test and post-test of reaction time, muscular strength, power and endurance and maximal oxygen consumption, it showed that mean of percent change between pre-test and post-test of reaction time and muscular strength of Group 1 was significantly different from Group 3 and 4 (-1.18 ± 3.33 ms. vs. 8.39 ± 6.99 ms., 8.11 ± 5.68 ms.; 4.23 ± 7.01 N.m vs. -10.47 ± 8.64 N.m, -12.06 ± 8.18 N.m). Mean of percent change between pre-test and post-test of muscular endurance of Group 1 was

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 11 ฉบับที่ 2, ธันวาคม 2554

significantly different from Group 4 (2.43 ± 9.94 N.m vs. -14.05 ± 11.62 N.m). The results from the study suggest that moderate sleep loss and overreaching are negative factors affecting neuromuscular fitness that cause a decrease in physical fitness.

(J. Sports Sci. Technol 2011; 11 (2): 48–62)

Keywords: Moderate sleep loss, Overreaching, Reaction time, Muscular fitness, Cardiorespiratory fitness