ผลของการงีบหลับกลางวันและช่วงเวลาของวันต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค และความใส่ใจภายหลังภาวะอดนอน

Effect of Daytime Nap and Time of Day on Anaerobic Performance and Attentional Capacities after Sleep Deprivation

ธนวัต อินทชิต,[1] พรพล พิมพาพร,[1]และ วิมลมาศ ประชากุล[1]*

Thanawat Intachit,[1] Phornphon Phimphaphorn,[1*] and Wimonmas Prachakul[1]

Received 28 February 2022, Revised 29 25 April 2022, Accepted 28 April 2022

ABSTRACT

The purposes of this research are to study and compare the effect of daytime nap and time of day on anaerobic performance and attentional capacities after sleep deprivation. Ten male soccer players from the Department of Physical Education, aged between 23 – 33 years participated in this research by simple random sampling. They were assessed for anaerobic performance using Repeated Shuttle Sprint Ability (RSSA) test (mean and best time) and attentional capacities using the stroop color and word test (SCWT). Measurements were performed twice daily at 8:00 a.m. and 18:00 p.m. after four randomized conditions. Protocol 1 was under normal sleep and no daytime nap (A1); Protocol 2 was under normal sleep and daytime nap for 30 minutes (A2); Protocol 3 was under sleep deprivation and no daytime nap (B1); and Protocol 4 was under sleep deprivation and daytime nap for 30 minutes (B2). Data were expressed as a mean ± standard deviation and statistically analyzed by using one-way ANOVA with repeated measure and dependent t-test ($p<0.05$).

The results show that the RSSA mean and best time in protocol A2, B2 were significantly better than protocol A1, and protocol A2 was significantly better than protocol B1 at 18.00 p.m. However, no significant effect of daytime nap on SCWT test at 8.00 a.m. and 18.00 p.m. were observed.

In addition, the RSSA mean and best time at 18.00 p.m. were significantly better than 8.00 a.m. after protocol A2, B2, and the SCWT test at 18.00 p.m. was significantly better than 8.00 a.m. after protocol A1, A2, B2. These results indicate that daytime nap has a beneficial effect on anaerobic performance and attentional capacities after sleep deprivation in the evening.

Keywords: Daytime Nap, Time of Day, Anaerobic Performance, Repeated shuttle sprint ability, Attentional Capacities, The stroop color and word test, Sleep Deprivation

[1*] ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Department of sports and health science, Faculty of Sports Science, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand.

* Corresponding author: E-mail address: phornphon.p@ku.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการงีบหลับกลางวันและช่วงเวลาของวันต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคและความใส่ใจภายหลังภาวะอดนอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลเพศชายของกรมพลศึกษา จำนวน 10 คน อายุ 23-33 ปี ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค ด้วยแบบทดสอบความสามารถในการวิ่งไปกลับซ้ำๆ (เวลาเฉลี่ยและเวลาที่ดีที่สุด) และทดสอบความใส่ใจ ด้วยวิธี the stroop color and word test (SCWT) ในช่วงเวลา 8.00 และ 18.00 น. โดยแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ 1.นอนปกติและไม่งีบหลับกลางวัน (A1) 2.นอนปกติและงีบหลับกลางวัน 30 นาที (A2) 3.อดนอนและไม่งีบหลับกลางวัน (B1) 4.อดนอนและงีบหลับกลางวัน 30 นาที (B2) และนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้สถิติความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำและทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลวิจัย พบว่า การทดสอบเวลาเฉลี่ยและเวลาที่ดีที่สุดจากแบบทดสอบความสามารถในการวิ่งไปกลับซ้ำๆ ในรูปแบบ A2, B2 มีค่าดีกว่ารูปแบบ A1 และรูปแบบ A2 มีค่าดีกว่ารูปแบบ B1 ในช่วงเวลา 18.00 น. อย่างไรก็ตาม การทดสอบ SCWT ไม่พบความแตกต่างกันทั้งในช่วงเวลา 8.00 และ 18.00 น.

นอกจากนี้ การทดสอบเวลาเฉลี่ยและเวลาที่ดีที่สุด ในช่วงเวลา 18.00 น. ดีกว่าในช่วงเวลา 8.00 น. ในรูปแบบ A2, B2 และการทดสอบ SCWT ในช่วงเวลา 18.00 น. ดีกว่าในช่วงเวลา 8.00 น. ในรูปแบบ A1, A2, B2 แสดงให้เห็นว่าการงีบหลับกลางวันจะมีประสิทธิภาพต่อการทดสอบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคและความใส่ใจภายหลังภาวะอดนอนในช่วงเย็น

คำสำคัญ: งีบหลับกลางวัน ช่วงเวลาของวัน สมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค แบบทดสอบความสามารถในการวิ่งไปกลับซ้ำๆ ความใส่ใจ แบบทดสอบความใส่ใจ ภาวะอดนอน

คำนำ

การนอนหลับ เป็นปัจจัยพื้นฐานของมนุษย์ เพราะเวลาที่นอนหลับร่างกาย จะมีการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และฟื้นจากความอ่อนเพลีย บุคคลที่นอนหลับไม่เพียงพอจะส่งผลต่อการทำงานทั้งด้านร่างกายและจิตใจ (สุดารัตน์ และพวงพะยอม, 2548) โดยระยะเวลาการนอนหลับที่เหมาะสมในคนทั่วไปจะอยู่ที่ประมาณ 7-9 ชั่วโมงต่อคืน และในนักกีฬาการนอนหลับที่เหมาะสมจะอยู่ที่ 9-10 ชั่วโมงต่อคืน เพื่อการฟื้นฟูมากกว่าประชาชนทั่วไป (Calder, 2003) แต่ในปัจจุบันนักกีฬาอาจจะมีระยะเวลาในการนอนหลับน้อยกว่า 7 ชั่วโมงต่อคืน ซึ่งเกิดจากการปัจจัยหลายๆ อย่าง เช่น ความเครียด เกิดความไม่คุ้นชินกับสถานที่เวลาไปแข่งต่างประเทศ ซึ่งผลของการอดนอนในนักกีฬานั้น การศึกษาที่พบส่วนใหญ่จะก่อให้เกิดความไม่สมดุลของระบบประสาทส่วนกลาง และระบบภูมิคุ้มกันต่ำลง และมีผลต่อประสิทธิภาพด้านการรับรู้การตัดสินใจได้ (Fullagar *et al*., 2015)

การอดนอนสามารถส่งผลเสียต่อสมรรถภาพของนักกีฬา โดยเฉพาะสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค ซึ่งจำเป็นอย่างมากในการแข่งขันกีฬา การอดนอนจะไปส่งผลทำให้การแสดงความสามารถด้านแอนแอโรบิคของนักกีฬาลดลง ดังเช่นการศึกษาของ HajSalem *et al.* (2013) ที่ได้ศึกษาผลของการอดนอนต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค ในนักกีฬายูโด จากผลการวิจัยพบว่าการอดนอนส่งผลต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคของนักกีฬาทำให้สมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคในการทดสอบวินเกต แอนแอโรบิค และพลังของกล้ามเนื้อของนักกีฬายูโดลดลง นอกจากสมรรถภาพทางด้านร่างกายแล้ว การอดนอนจะมีผลทางด้านจิตวิทยาของนักกีฬาด้วย โดยเฉพาะ

ในด้านการรับรู้และการตัดสินใจ (Fullagar *et al.,* 2015) โดย Jarraya *et al.* (2014) ได้ศึกษาผลของการอดนอนและช่วงเวลาของวันที่แตกต่างกันต่อความใส่ใจ (attentional capacities) ในผู้รักษาประตูกีฬาแฮนด์บอล จากผลการวิจัยพบว่าการอดนอนจะส่งผลทำให้สมรรถภาพความใส่ใจของนักกีฬาลดลง นักกีฬาจะขาดสมาธิและความใส่ใจในการแข่งขันกีฬาและการฝึกซ้อม

นอกจากการอดนอนจะมีผลต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคและความใส่ใจแล้ว ช่วงเวลาของวันก็ส่งผลต่อสมรรถภาพดังกล่าวด้วยเช่นกัน โดยจะถูกควบคุมด้วยนาฬิกาชีวภาพ (circadian rhythm) (Benarroch, 2006) ซึ่งการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกายจะมีลักษณะเป็นวงรอบใน 24 ชั่วโมง ตัวอย่างเช่น การหลั่งฮอร์โมน วงจรการนอนหลับ รวมถึงการแสดงความสามารถนักกีฬาด้วย (Carskadon & Dement, 2011) จะทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายร่วมถึงการแสดงออกทางพฤติกรรมในเวลาที่ต่างกัน ดังนั้นการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกายจึงมีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาของวัน ตามความมืดและความสว่างที่เกิดขึ้นในช่วงของรอบวัน ก็จะมีผลกับการฝึกซ้อมในช่วงเช้ากับเย็นของนักกีฬาด้วย ซึ่งการฝึกซ้อมหรือแข่งขันกีฬาในช่วงเวลาที่แตกต่างกันของวันจะมีผลต่อการแสดงสมรรถภาพของนักกีฬาได้โดยตรง (Hopkins *et al.,* 1999) ดังตัวอย่างการศึกษาของ Atkinson (2001) ที่ศึกษาผลการแข่งขันในแต่ละช่วงเวลาในการแข่งขันปั่นจักรยานระยะทาง 16 กม. จากผลพบว่าเวลาในการแข่งขันในช่วงบ่ายถึงเย็นดีกว่าเวลาที่แข่งขันในช่วงเช้า ดังนั้นในนักกีฬาที่มีการฝึกซ้อมในช่วงเช้าและช่วงเย็น และมีภาวะอดนอนอาจจะทำให้นักกีฬาจะไม่สามารถแสดงประสิทธิภาพสูงสุดได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร (HajSalem *et al.,* 2013)

นักกีฬาจำนวนมากมีปัญหาจากภาวะอดนอน ซึ่งมักจะเกิดก่อนวันที่จะมีการแข่งขัน แต่การที่จะป้องกันและควบคุมนักกีฬาไม่ให้เกิดภาวะอดนอนนั้นทำได้ค่อนข้างยาก จึงต้องหาวิธีการช่วยแก้ไขปัญหาของนักกีฬาที่เกิดภาวะอดนอนนั้น ซึ่งได้มีการแนะนำวิธีการแก้ไขปัญหาจากภาวะอดนอน ก็คือการงีบหลับสั้นๆ ในเวลากลางวัน การงีบหลับกลางวัน อาจเกิดจากปัจจัยทางด้านสรีรวิทยาของร่างกายเอง การดำเนินชีวิตประจำวัน หรือ การอดนอนเป็นเวลานาน ร่างกายจึงชดเชยด้วยการงีบหลับในตอนกลางวัน เพื่อให้ร่างกายกลับมาตื่นตัว การงีบหลับในช่วงกลางวันเพียง 20 – 30 นาที ก็เพียงพอทำให้ร่างกายเกิดความตื่นตัว หายจากอาการง่วงนอนได้และทำให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานได้ดีขึ้น (Winston, 2010) จากการศึกษาของ Pointon & Marino (2013) ที่ได้ศึกษาการงีบหลับกลางวัน ที่มีต่อสมรรถภาพด้านแอโรบิคของนักกีฬาในภาวะอดนอนพบว่าการงีบหลับและไม่งีบหลับกลางวันผลไม่แตกต่างกัน แต่ในสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค การงีบหลับจะช่วยให้สมรรถภาพของนักกีฬาดีขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Waterhouse *et al.* (2007) ได้ศึกษาผลของการงีบหลับกลางวันต่อการเพิ่มความจำของระบบประสาทและสมรรถภาพการวิ่งระยะสั้นในกลุ่มผู้ที่มีภาวะอดนอน ผลการศึกษาพบว่า การงีบหลับกลางวันสามารถเพิ่มความตื่นตัว สมรรถภาพทางจิตใจและประสิทธิภาพการวิ่งระยะสั้น ในภาวะอดนอนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการงีบหลับในตอนกลางวัน ที่จะส่งผลต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคและความใส่ใจของนักกีฬา และความแตกต่างระหว่างช่วงเช้าและช่วงเย็นในกลุ่มที่อดนอนและนอนปกติ เพื่อสามารถนำไปช่วยในการวางแผนการฝึกซ้อมหรือการแข่งขันได้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การทดสอบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค อุปกรณ์ ประกอบด้วย 1) ชุดเครื่องมือวิเคราะห์และฝึกสมรรถภาพด้วยการเคลื่อนไหว (Smart Speed) บริษัท Fusion Sport ประเทศออสเตรเลีย 2) เครื่องวัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นหัวใจ

(Non-Invasive Blood Pressure Monitor บริษัท JAWON MEDICAL รุ่น FT-500R ประเทศเกาหลีใต้ 3) เครื่องวัดอุณหภูมิสภาพแวดล้อม (thermometer) ประเทศไต้หวัน 4. กรวย (Marker) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบความสามารถในการวิ่งไปกลับซ้ำๆ (Repeated shuttle sprint ability; RSSA) (กรมพลศึกษา, 2560) เป็นการทดสอบโดยการวิ่งไป – กลับ ระยะทาง 20 เมตร ด้วยความเร็วเต็มที่ แต่ละเที่ยวใช้ระยะทางรวมทั้งหมด 40 เมตร (20+20 เมตร) ซึ่งจะต้องทดสอบทั้งหมด 6 เที่ยว และแต่ละเที่ยวจะพัก 20 วินาที วิธีวัดผลคือจะเก็บค่าตัวแปรสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคของแบบทดสอบ RSSA Test ประกอบด้วย ค่า RSSA best คือ เวลาที่ดีที่สุดจากการวิ่ง 6 เที่ยว (วินาที) และค่า RSSA mean คือ เวลาเฉลี่ยจากการวิ่ง 6 เที่ยว (วินาที) นำค่ามาวิเคราะห์ทางสถิติ

2. การทดสอบความใส่ใจ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบความใส่ใจแอพพลิเคชั่น Stroop test for science (เวอร์ชั่น 1.3, ผู้ผลิต Andrew Novak, ประเทศ ออสเตรเลีย,2559, novaksportsci@gmail.com) วิธีการทดสอบโดยให้ทำการเลือกสี ที่ปรากฏขึ้นบนตัวอักษรให้ถูกต้อง เมื่อครบกำหนดเวลา 60 วินาที จะปรากฏคะแนนคำตอบที่ถูกต้อง การเก็บข้อมูลจะดูจากคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างตอบถูกต้อง ยิ่งตอบถูกมากแสดงถึงความสามารถในการใส่ใจมากด้วยเช่นกัน

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การวิจัยผ่านการพิจารณาอนุมัติในด้านจริยธรรมจากคณะกรรมการพิจารณาการศึกษาวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ให้ดำเนินการวิจัยตามรหัสโครงการ KUREC-Hs62/016 เมื่อวันที่ 18 ธันวาคม 2563

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ศึกษาในกลุ่มบุคลากรของกรมพลศึกษา จำนวน 10 คน ที่เป็นนักกีฬาฟุตบอลระดับสมัครเล่นและออกกำลังกายเป็นประจำอย่างน้อย 4 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 เดือน

การได้มาของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้คำนวณได้มาจากสูตรของ (Cochran, 1977) คือ

$$n = \frac{(\sigma)^2\,(Z)^2}{e^2}$$

โดยที่ n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

σ = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวอย่าง

e = ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างที่ยอมให้เกิดขึ้นได้

Z = ค่า Z ที่ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญ

โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ค่า Z = 1.96 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ 5% = 0.05 แล้วจากการศึกษาของ มลฤดี และคณะ (2557) ศึกษาผลของการงีบหลับกลางวันในภาวะอดนอนต่อความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬามีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.072 ดังนั้นเมื่อแทนสูตรจะได้

$$n = \frac{(0.072)^2\,(1.96)^2}{0.05^2}$$

$$n = 7.96$$

ดังนั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจะมีประมาณ 8 คนแต่ผู้วิจัยต้องการที่จะป้องกันการออกจากการวิจัยก่อนกำหนดที่อาจจะเกิดจากอาการบาดเจ็บหรือกลุ่มตัวอย่างไม่สมัครใจทำวิจัยต่อ ดังนั้นจึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน

โดยมีเกณฑ์การคัดเข้าดังนี้

1. เป็นบุคลากรของกรมพลศึกษา เพศชาย อายุระหว่าง 23 - 33 ปี

2. เป็นนักกีฬาฟุตบอลระดับสมัครเล่นและมีการออกกำลังกายเป็นประจำ อย่างน้อย 4 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลาติดต่อกัน 6 เดือน

3. มีการพักผ่อนที่เพียงพอ มีระยะเวลาการนอนหลับเฉลี่ยที่ 7-9 ชั่วโมงต่อคืน

4.ไม่มีโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคหรือมีผลต่อการทดสอบ

5.ไม่มีความผิดปกติของการนอนหลับ โดยใช้แบบทดสอบภาวะของการผิดปกติของการนอนหลับ Epworth sleepiness scale (ESS) โดยการประเมินระดับความรุนแรงของการเกิดการงีบหลับ หรือเผลอหลับ โดยที่ไม่ได้รู้สึกอ่อนเพลีย ถ้าคะแนนน้อยกว่า 7 ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ปกติ

โดยทำการทดลองแบ่งเป็น 4 รูปแบบเพื่อดูผลของการงีบหลับกลางวันและช่วงเวลาของวันที่มีผลต่อนักกีฬาในภาวะอดนอนกับนอนปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างจะถูกตรวจสอบการนอนหลับจากผู้วิจัยอย่างใกล้ชิด โดยวิธีการสอบถามพูดคุยกลุ่มตัวอย่างที่นอนที่กรมพลศึกษาและวิธีการโทรศัพท์ติดต่อแบบ Video Call เพื่อสอบถามกลุ่มตัวอย่างที่นอนที่บ้านพักของตัวเองมีขั้นตอนการเก็บรวมรวมข้อมูลดังนี้

1. ประชุมชี้แจงและอธิบายให้กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจวัตถุประสงค์ของการวิจัย และขั้นตอนข้อปฏิบัติต่างๆในการทำการทดสอบ และให้กลุ่มตัวอย่างลงชื่อยินยอมการทำการวิจัย

2. ก่อนการทดสอบ 1 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างจะมาทำการทดสอบความสามารถในการวิ่งไปกลับซ้ำๆ (repeated shuttle sprint ability; RSSA) และการทดสอบความใส่ใจ (the stroop color-word test) (Jarraya *et al*., 2014) เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเกิดความเคยชินและเข้าใจกระบวนการในการทดสอบ ให้กลุ่มตัวอย่างมีการพักผ่อนให้เพียงพอประมาณ 7-9 ชั่วโมงก่อนการทดสอบเป็นเวลาอย่างน้อย 1 สัปดาห์

3. ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มย่อยในแต่ละรูปแบบ โดยการจับฉลากแบ่งกลุ่ม เป็นกลุ่มละ 3 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะมีการปฏิบัติทั้ง 4 รูปแบบ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ต้องนอนปกติและอดนอนจะต้องเข้านอนและตื่นนอนช่วงเวลาเดียวกัน โดยใช้การทดสอบแบบสลับกันในแต่ละสัปดาห์ (crossover design) โดยในแต่ละรูปแบบจะทำการทดสอบห่างกัน 1 สัปดาห์ โดย 4 กลุ่มย่อยประกอบด้วย

รูปแบบ A1 กลุ่มตัวอย่างจะเข้านอน 22.00 – 23.00 น. และตื่นนอน 6.00 น. และจะทำการทดสอบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคและความใส่ใจ 2 ช่วงเวลา คือ 8.00 น. และ 18.00 น. โดยไม่มีการงีบหลับกลางวัน

รูปแบบ A2 กลุ่มตัวอย่างจะเข้านอน 22.00 – 23.00 น. และตื่นนอน 6.00 น. และจะทำการทดสอบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคและความใส่ใจ 2 ช่วงเวลา คือ 8.00 น. และ 18.00 น. โดยมีการงีบหลับช่วงกลางวัน

รูปแบบ B1 กลุ่มตัวอย่างจะเข้านอน 2.00 – 3.00 น. และตื่นนอน 6.00 น. และจะทำการทดสอบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคและความใส่ใจ 2 ช่วงเวลา คือ 8.00 น. และ 18.00 น. โดยไม่มีการงีบหลับช่วงกลางวัน

รูปแบบ B2 กลุ่มตัวอย่างจะเข้านอน 2.00 – 3.00 น. และตื่นนอน 6.00 น. และจะทำการทดสอบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคและความใส่ใจ 2 ช่วงเวลา คือ 8.00 น. และ 18.00 น. โดยมีการงีบหลับช่วงกลางวัน

ในแต่ละรูปแบบจะทำการวัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจของร่างกายของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดสอบทุกครั้ง การทดสอบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคจะการทดสอบความสามารถในการวิ่งไปกลับซ้ำๆ (repeated shuttle sprint ability; RSSA) โดยค่าที่ได้จากการทดสอบจะประกอบด้วย ค่า RSSA best คือ เวลาที่ดีที่สุด จากวิ่ง 6 เที่ยว และค่า RSSA mean คือ เวลาเฉลี่ยจากการวิ่ง 6 เที่ยว การทดสอบความใส่ใจ จะใช้วิธีการทดสอบความใส่ใจ (the stroop color-word test) ค่าที่ได้จากการทดสอบ จะวัดจากจำนวนคะแนนที่กลุ่มตัวอย่างทำได้ในระยะเวลา 1 นาที

4. กระบวนการตรวจสอบการนอนหลับของกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจะใช้วิธีการสังเกตอย่างใกล้ชิดโดยผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบเวลานอนหลับเวลาตื่นและเวลางีบหลับกลางวัน หากเกิดข้อผิดพลาดที่มีผลต่อการวิจัย ผู้วิจัยจะยกเลิกการวิจัยของกลุ่มตัวอย่างคนนั้นๆ ในวันนั้นแล้วเว้นระยะห่าง 1 สัปดาห์จึงทำวิจัยซ้ำอีกครั้ง

5. กลุ่มตัวอย่างในรูปแบบ A2 และรูปแบบ B2 จะได้รับการงีบหลับกลางวัน โดยการนอนราบกับพื้น

บนเตียงหรือฟูก ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที หลังจากการรับประทานอาหารกลางวันแล้ว เวลาประมาณ 13.30 น. ถึง 14.00 น.

6. เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละรูปแบบครบแล้ว จะนำค่าที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติและสรุปผล

ผล

ผลการทดสอบแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มตัวอย่าง (Table 1) และค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเวลาเฉลี่ยและเวลาที่ดีที่สุดในการทดสอบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคและ ความใส่ใจในการทดสอบช่วงเช้าและช่วงเย็น ทั้ง 4 รูปแบบ (Table 2 และ Table 3) ผลการทดสอบดังนี้

Table 1 Mean and standard deviation of age, weight, height and The Epworth Sleepiness Scale (ESS)

	Age (year)	Weight (kg)	Height (cm)	ESS (score)
	$\overline{x}$ ± S.D.	$\overline{x}$ ± S.D.	$\overline{x}$ ± S.D.	$\overline{x}$ ± S.D.
Subjects	28.70 ± 2.50	73.85 ± 17.95	173.85 ± 7.90	6.60 ± 2.11

Table 2 Mean and standard deviation of RSSA mean and best time in protocal A1, A2, B1 and B2 at 8.00 a.m. and 18.00 p.m.

Protocol	8.00 a.m.		18.00 p.m.	
	RSSA mean (sec)	Best time (sec)	RSSA mean (sec)	Best time (sec)
	$\overline{x}$ ± S.D.	$\overline{x}$ ± S.D.	$\overline{x}$ ± S.D.	$\overline{x}$ ± S.D.
A1	9.07 ± 0.82	8.52 ± 0.74	9.01 ± 0.81	8.46 ± 0.70
A2	8.98 ± 0.63	8.48 ± 0.71	8.71 ± 0.57 [a, *]	8.11 ± 0.55 [a, *]
B1	9.19 ± 0.87	8.60 ± 0.85	8.94 ± 0.77[b]	8.43 ± 0.84[b]
B2	9.14 ± 0.87	8.68 ± 0.87	8.80 ± 0.79 [a, *]	8.16 ± 0.76 [a, *]

Note: [a] statistically significant difference when compared to A1 (P<0.05)

[b] statistically significant difference when compared to A2 (P<0.05)

* statistically significant difference when compared to 8.00 a.m. (P<0.05)

Table 3 Mean and standard deviation of the stroop color and word test (SCWT) in protocal A1, A2, B1 and B2 at 8.00 a.m. and 18.00 p.m.

Protocol	8.00 a.m.	18.00 p.m.
	SCWT test (score)	SCWT test (score)
	$\overline{x}$ ± S.D.	$\overline{x}$ ± S.D.
A1	56.70 ± 14.87	62.00 ± 14.76*
A2	57.20 ± 7.65	61.40 ± 7.73*
B1	55.40 ± 13.82	59.80 ± 11.04
B2	54.10 ± 12.11	60.10 ± 10.97*

Note: * statistically significant difference when compared to 8.00 a.m. (P<0.05)

วิจารณ์

จากการศึกษาผลของการงีบหลับกลางวันและช่วงเวลาของวันต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคและความใส่ใจภายหลังภาวะอดนอน โดยทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มย่อยในแต่ละรูปแบบ โดยการจับฉลากแบ่งกลุ่ม เป็นกลุ่มละ 3 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะมีการปฏิบัติทั้ง 4 รูปแบบ โดยใช้การทดสอบแบบสลับกันในแต่ละสัปดาห์ (crossover design) ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

จากผลการวิจัยโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของทั้ง 4 รูปแบบ ในแต่ละช่วงเวลา พบว่าในช่วงเช้า เวลาเฉลี่ยและเวลาที่ดีที่สุด ของทั้ง 4 รูปแบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าไม่ว่านักกีฬาที่นอนปกติและนักกีฬาที่อดนอนการทดลองในช่วงเช้าจะส่งผลต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค ของนักกีฬาไม่แตกต่างกัน สาเหตุอาจจะเกิดจากกลุ่มตัวอย่างตื่นเช้าและทำการทดสอบทันทีในตอนเช้า ซึ่งร่างกายของกลุ่มตัวอย่างในช่วงเช้า ทั้งกลุ่มอดนอนและกลุ่มนอนปกติ ยังรู้สึกงัวเงียและยังไม่มีความพร้อมจึงไม่สามารถแสดงความสามารถได้อย่างเต็มที่ อาจเกิดจากกลไกของนาฬิกาชีวิต หรือนาฬิกาชีวภาพ (biological clock หรือ circadian rhythm) (สนทรรศ, 2555) โดยกลไกของนาฬิกาชีวิต หรือ นาฬิกาชีวภาพ ภายในร่างกายจะถูกควบคุมด้วยกลุ่มเซลล์ที่ชื่อว่า นิวเคลียสซูพราไคแอสมาติก (Suprachiasmatic Nucleus: SCN) ที่อยู่ในสมองส่วนไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) เมื่อเรตินา (retina) ถูกการกระตุ้นจากแสง จะส่งสัญญาณไปยัง SCN และส่งสัญญาณไปกระตุ้นส่วนต่างๆ ของสมองที่ควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ เช่น การหลั่งฮอร์โมน ระบบการควบคุมอุณหภูมิในร่างกาย และกระตุ้นการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย ในช่วงเช้าหลังตื่นนอนร่างกายจะมีการหลั่ง cortisol เพื่อช่วยให้ร่างกายค่อยๆ ตื่นตัว ค่าความดันเลือดในร่างกายจะค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้นจนถึงช่วงเย็นร่างกายจะมีการตื่นตัวสูงและมีค่าความดันเลือดสูงสุด (อรพินทร์, 2555) ดังนั้นในช่วงเช้าร่างกายจึงยังไม่พร้อมที่จะทำงาน จึงทำให้การแสดงสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคไม่แตกต่างกันระหว่าง 4 รูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Souissi *et al.* (2008) ศึกษาประสิทธิภาพการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยการทดสอบวินเกต แอนแอโรบิค การอดนอนนั้นจะไม่ส่งผลต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคในการทดสอบในตอนเช้าของวันรุ่งขึ้น แต่จะมีผลต่อการทดสอบวินเกต แอนแอโรบิค ในช่วงเย็นของวันรุ่งขึ้น

การเปรียบเทียบในช่วงเย็น ผลการทดลองพบว่ากลุ่มที่นอนปกติ ไม่งีบหลับ (รูปแบบ A1) มีความแตกต่างกับกลุ่มที่นอนปกติ งีบหลับ (รูปแบบ A2) และกลุ่มทดลองกลุ่มที่นอนปกติ งีบหลับ (รูปแบบ A2) มีความแตกต่างกับกลุ่มที่อดนอน และไม่งีบหลับ (รูปแบบ B1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการงีบหลับกลางวันส่งผลต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคของกลุ่มทดลอง กลุ่มที่งีบหลับจะทำให้สมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคในการทดสอบช่วงเย็นดีกว่ากลุ่มที่ไม่งีบหลับ ซึ่งเกิดจากการงีบหลับกลางวันหลังมื้ออาหาร 20 - 30 นาที จะส่งผลทำให้ร่างกายเกิดความตื่นตัวและลดภาวะการง่วงนอนระหว่างวันทำให้ร่างกายมีความพร้อมในการออกกำลังกาย (Winston, 2010) และยิ่งเป็นกลุ่มที่อดนอนและไม่งีบหลับกลางวันจะทำให้เวลาในการวิ่งมากที่สุด เพราะเกิดจากการที่อดนอนและไม่ได้รับการชดเชยทำให้ร่างกายมีการเพิ่มระดับความง่วงนอนในระหว่างวันทำให้ร่างกายมีอาการเหนื่อยล้ามากกว่าปกติ เกิดความไม่ตื่นตัวที่เพียงพอและส่งผลต่อการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อและระบบประสาท (มลฤดี และคณะ, 2557) สอดคล้องกับจัตุภรณ์ และคณะ (2559) ที่ศึกษาผลการงีบหลับกลางวันที่มีต่อความเร็วและกำลังของกล้ามเนื้อภายหลังภาวะอดนอน สรุปผลที่ได้คือ ผลของการงีบหลับกลางวันส่งผลให้ความสามารถในการกระโดดสูงดีกว่าการไม่งีบหลับกลางวัน ภายหลังภาวะอดนอน

ผลการวิจัยยังพบอีกว่า กลุ่มที่นอนปกติไม่งีบหลับ (รูปแบบ A1) มีความแตกต่างกับกลุ่มที่อดนอน แต่งีบหลับ (รูปแบบ B2) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยกลุ่มที่อดนอน แต่งีบหลับมีเวลาในการวิ่งที่ดีกว่ากลุ่มที่นอนปกติ แต่ไม่งีบหลับ อาจจะเกิดจากการได้รับการชดเชยที่เพียงพอ ถึงกลุ่มทดลองมีภาวะอดนอนในช่วงกลางคืน แต่กลุ่มตัวอย่างได้รับการชดเชยการอดนอนที่เพียงพอ ทำให้ร่างกายไม่เกิดภาวะง่วงนอนระหว่างวันและทำให้กล้ามเนื้อและระบบประสาทมีการฟื้นฟูระหว่างงีบหลับ และทำให้เกิดความตื่นตัว เวลาในการวิ่งจึงดีกว่ากลุ่มที่นอนปกติแต่ไม่ได้งีบหลับ (มลฤดี และคณะ, 2557) สรุปผลที่ได้การงีบหลับกลางวันจะส่งผลให้สมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคดีขึ้น ถึงจะมีภาวะอดนอนก็ตาม

การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่นอนปกติไม่งีบหลับ (รูปแบบ A1) กับกลุ่มที่อดนอน ไม่งีบหลับ (รูปแบบ B1) ผลพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน แสดงว่ากลุ่มที่นอนปกติ กับอดนอน ถ้าไม่งีบหลับกลางวัน ไม่ส่งผลต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค และผลการทดลองของกลุ่มที่นอนปกติ งีบหลับ (รูปแบบ A2) กับกลุ่มที่อดนอน งีบหลับ (รูปแบบ B2) ก็ไม่มีความแตกต่างกัน ที่ทั้งสองกลุ่มมีการงีบหลับกลางวัน แต่กลุ่มหนึ่งมีภาวะอดนอน อีกกลุ่มไม่มีภาวะอดนอน ผลการวิจัยอาจจะเกิดจากกลุ่มตัวอย่างปกติมีระยะเวลาการนอนที่ 7-9 ชั่วโมงต่อคืนและไม่เคยมีภาวะการอดนอนมาก่อน เมื่อมีการอดนอนเพียงแค่คืนเดียว ร่างกายจึงไม่เกิดการเหนื่อยล้ามากและกล้ามเนื้อยังสามารถทำงานได้ตามปกติ ระยะเวลาในการอดนอนแค่ 1 คืนอาจน้อยไปทำให้ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยามากนัก การอดนอนจึงไม่ส่งผลต่อการแสดงความสามารถด้านแอนแอโรบิค ดังที่ Davenne (2009) กล่าวว่า การอดนอนเป็นเวลาหลายๆคืนติดต่อกัน จะส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้าของร่างกายมากขึ้นๆและร่างกายจำเป็นต้องใช้การชดเชยที่มากกว่าปกติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Souissi *et al.* (2008) ศึกษาผลของการอดนอนในหนึ่งคืนต่อสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคในช่วงเช้าและช่วงบ่ายของวันถัดไป โดยผลการศึกษาพบว่าภายหลังการอดนอนเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมงกลุ่มตัวอย่างกับกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่อดนอน งีบหลับ (รูปแบบ B1) กับกลุ่มที่อดนอน ไม่งีบหลับ (รูปแบบ B2) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันของสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค ซึ่งกลุ่มที่อดนอนนั้นร่างกายจะเกิดความเมื่อยล้าและประสิทธิภาพของร่างกายจะลดลง ผู้วิจัยจึงให้มีการชดเชยการนอนหลับ เป็นเวลา 30 นาที ซึ่งผลที่ได้มีค่าไม่ต่างกัน อาจจะเป็นเพราะว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะอดนอนนั้นได้รับการชดเชยการนอนหลับที่ไม่เพียงพอ ซึ่ง Hsouna *et al.* (2019) กล่าวว่า การงีบหลับที่เหมาะสมของแต่ละคนไม่เหมือนกัน บางคนต้องการการชดเชยแค่ 30 นาที หรือมากกว่านั้นเพื่อให้ร่างกายกลับมามีความพร้อมในการทำงานดังเดิม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ให้กลุ่มตัวอย่างงีบหลับเป็นเวลา 30 นาที ซึ่งอาจจะเกิดการชดเชยภาวะอดนอนที่ไม่เพียงพอ จึงทำให้ทั้งสองกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปรียบเทียบระหว่าง 4 รูปแบบ ของค่าความใส่ใจในช่วงเช้าและช่วงเย็นพบว่าทั้ง 4 รูปแบบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการทดสอบ Stroop Test ผลช่วงเวลาของวันไม่ส่งผลต่อค่าความใส่ใจของกลุ่มตัวอย่างอาจจะเกิดได้จากหลายสาเหตุ แต่ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า การทดสอบ Stroop Test จะทำหลังจากการทดสอบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคเสร็จแล้ว ขณะทดสอบสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค ทำให้ร่างกายเกิดความตื่นตัว ส่งผลต่อค่าความใส่ใจทั้งช่วงเช้าและช่วงเย็น สอดคล้องกับ กองสุขศึกษา กระทรวงสาธารณสุข (2563) กล่าวว่าการออกกำลังกายในช่วงเช้าจะช่วยลดความเครียด ทำให้ร่างกายสดชื่น ผ่อนคลายและสร้างความตื่นตัว ผลของการวิจัยในช่วงเช้าเปรียบเทียบกับช่วงเย็นจึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 และกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่นอนปกติเป็นประจำ ไม่เคยมีภาวะอดนอนมาก่อน การอดนอน

เพียงแค่คืนเดียว ร่างกายจึงไม่เกิดการเหนื่อยล้าสะสมมากนักและกล้ามเนื้อยังสามารถทำงานได้ตามปกติ ระยะเวลาในการอดนอนแค่ 1 คืนอาจน้อยไปที่จะทำให้ไม่เกิดการเปรียบแปลงทางจิตวิทยามากนัก การอดนอนจึงไม่ส่งผลต่อการแสดงความสามารถด้านความใส่ใจ (Davenne, 2009)

จากการวิจัยโดยจากการวิเคราะห์ความแตกต่าง โดยใช้ t-test dependent samples เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง ของสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค ในระหว่างช่วงเช้ากับช่วงเย็นทั้ง 4 รูปแบบ ของเวลาเฉลี่ย และเวลาที่ดีที่สุด พบว่ากลุ่มที่นอนปกติ งีบหลับ (รูปแบบ A2) และกลุ่มที่อดนอน งีบหลับ (รูปแบบ B2) ช่วงเช้ากับช่วงเย็นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นั้นแสดงว่าการงีบหลับกลางวันจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิคในช่วงเย็นทั้งนี้อาจเกิดจากมีการชดเชยการนอนหลับที่เพียงพอทำให้กล้ามเนื้อสามารถแสดงความสามารถได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ดังที่ Winston (2010) กล่าวว่าการงีบหลับกลางวันสามารถช่วยให้นักกีฬาฟื้นฟูสมรรถภาพด้านแอนแอโรบิค และการงีบหลับเป็นอีกหนึ่งวิธีการช่วยผ่อนคลายความเครียด ดังที่ Siegel (2003) กล่าวว่า การงีบหลับกลางวันจะเป็นการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system) ซึ่งทำให้ร่างกายกลับสู่ภาวะสมดุล อัตราการเต้นของหัวใจลดลง ความดันโลหิตจะต่ำลงอยู่ในเกณฑ์ปกติ กล้ามเนื้อจะได้ผ่อนคลายและยังสามารถช่วยลดความตึงเครียดได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มลฤดี และคณะ (2557) ที่ได้ศึกษาผลของการงีบหลับกลางวันและไม่งีบหลับกลางวันในภาวะปกติและภาวะอดนอนต่อความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยา ซึ่งพบว่าการงีบหลับกลางวันจะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยา

จากการวิจัยโดยจากการวิเคราะห์ความแตกต่าง โดยใช้ t-test dependent samples เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าความใส่ใจโดยการการทดสอบ Stroop Test พบว่ากลุ่มที่นอนปกติ ไม่งีบหลับ (รูปแบบ A1) กลุ่มที่นอนปกติ งีบหลับ (รูปแบบ A2) และกลุ่มที่อดนอน งีบหลับ (รูปแบบ B2) ระหว่างช่วงเช้าและช่วงเย็นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มที่มีการงีบหลับกลางวันจะมีค่าความใส่ใจในช่วงเย็นดีกว่าช่วงเช้า แสดงว่าการงีบหลับกลางวันจะส่งผลให้สมรรถภาพด้านความใส่ใจดีขึ้น ถึงแม้กลุ่มตัวอย่างจะมีภาวะอดนอน การให้กลุ่มตัวอย่างงีบหลับจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพด้านความใส่ใจในช่วงเย็น ซึ่งเกิดจากกลไกของการชดเชยภาวะอดนอน ดังที่ Souabni *et al.* (2021) กล่าวว่าการงีบหลับกลางวันจะช่วยเพิ่มเวลาตอบสนองความใส่ใจ และความจำระยะสั้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Hsouna *et al.* (2019) ที่ศึกษาผลของการงีบหลับกลางวันที่ระยะเวลาแตกต่างกัน ส่งผลต่อสมรรถภาพด้านความใส่ใจ โดยพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่งีบหลับกลางวันเป็นระยะเวลา 45 นาที มีสมรรถภาพด้านความใส่ใจดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้งีบหลับกลางวัน แต่ผลการวิจัยยังพบอีกว่าในรูปแบบ A1 คือกลุ่มที่นอนปกติ แต่ไม่งีบหลับกลางวัน แต่ได้ผลการทดสอบช่วงเช้าและเย็นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งในกรณีนี้อาจจะเกิดจากรูปแบบ A1 ถึงจะไม่มีการงีบหลับกลางวัน แต่ร่างกายมีการพักผ่อนที่เพียงพอ ไม่มีภาวะอดนอน ซึ่งการที่มีการนอนหลับที่เพียงพอจะทำให้ร่างกายมีความสดชื่น พร้อมที่จะทำงาน และไม่มีเกิดภาวะง่วงนอนตอนกลางวัน ทำให้กลุ่มตัวอย่างสามารถแสดงความสามารถได้อย่างเต็มที่ในช่วงเย็น เป็นผลมาจากกลไกของร่างกายร่วมด้วย

เอกสารอ้างอิง

กองสุขศึกษา กระทรวงสาธารณสุข. (2563). การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2563, สืบค้นจาก: http://healthydee.moph.go.th/view_article.php?id=754.

จัตุภรณ์ พลเสน, พรพล พิมพาพร และนิรอมลี มะกาเจ. (2561). ผลของการงีบหลับกลางวันที่มีต่อความเร็วและกำลังของกล้ามเนื้อภายหลังภาวะอดนอน. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและสันทนาการ. 44*, 103-116.

มลฤดี พงศ์อมร, พรพล พิมพาพร และนิรอมลี มะกาเจ. (2557). ผลของการงีบหลับกลางวันในภาวะอดนอนที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวเชิงปฏิกิริยา. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา. 14*, 63-72

สุดารัตน์ ชัยอาจ และพวงพะยอม ปัญญา. (2548). การนอนไม่หลับและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง. *วารสารสภาการพยาบาล. 20*, 1-12.

สนทรรศ บุษรากิจ. (2555). *นอนให้หลับ*. (น. 136). กรุงเทพฯ: มติชน.

อรพินทร์ เชียงปิ๋ว. (2555). นาฬิกาชีวภาพกับการนอนหลับ. *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 4*, 145-155.

Atkinson, G. (2001). Analysis of repeated measurements in physical therapy research. *Physical Therapy in Sport*, *2*(4), 194-208.

Benarroch, E. E. (2006). *Basic neurosciences with clinical applications*. (pp. 771-805). Singapore: Elsevier Health Sciences.

Carskadon, M. A., & Rechtschaffen, A. (2011). Monitoring and staging human sleep. *Principles and practice of sleep medicine*, *5*, 16-26.

Calder, A. (2003). *Recovery strategies for sports performance* (pp. 1-13). U.S.A.: USOC Olympic Coach E-Magazine.

Cochran, W.G. (1977). *Sampling Techniques* (3rd ed.). (p. 422). New York. John Wiley and Sons.

Davenne, D. (2009). Sleep of athletes–problems and possible solutions. *Biological Rhythm Research*, *40*(1), 45-52.

Fullagar, H. H., Skorski, S., Duffield, R., Hammes, D., Coutts, A. J., & Meyer, T. (2015). Sleep and athletic performance: the effects of sleep loss on exercise performance, and physiological and cognitive responses to exercise. *Sports medicine*, *45*(2), 161-186.

HajSalem, M., Chtourou, H., Aloui, A., Hammouda, O., & Souissi, N. (2013). Effects of partial sleep deprivation at the end of the night on anaerobic performances in judokas. *Biological Rhythm Research*, *44*(5), 815-821.

Hopkins, W. G., Hawley, J. A., & Burke, L. M. (1999). Design and analysis of research on sport performance enhancement. *Medicine and science in sports and exercise*, *31*(3), 472-485.

Hsouna, H., Boukhris, O., Abdessalem, R., Trabelsi, K., Ammar, A., Shephard, R. J., & Chtourou, H. (2019). Effect of different nap opportunity durations on short-term maximal performance, attention, feelings, muscle soreness, fatigue, stress and sleep. *Physiology & behavior*, *211*, 112673.

Jarraya, S., Jarraya, M., Chtourou, H., & Souissi, N. (2014). Effect of time of day and partial sleep deprivation on the reaction time and the attentional capacities of the handball goalkeeper. *Biological Rhythm Research*, *45*(2), 183-191.

Pointon, M., & Marino, F. (2013). The effect of “power naps” on aerobic capacity in sleep-deprived subjects. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *16*, e31.

Siegel, J.M. (2003). *Why we sleep.* (pp 92-97). U.S.A.: Scientific American.

Souabni, M., Hammouda, O., Romdhani, M., Trabelsi, K., Ammar, A., & Driss, T. (2021). Benefits of daytime napping opportunity on physical and cognitive performances in physically active participants: A systematic review. *Sports Medicine*, *51*(10), 2115-2146.

Souissi, N., Souissi, M., Souissi, H., Chamari, K., Tabka, Z., Dogui, M., & Davenne, D. (2008). Effect of time of day and partial sleep deprivation on short‐term, high‐power output. *Chronobiology international*, *25*(6), 1062-1076.

Waterhouse, J., Atkinson, G., Edwards, B., & Reilly, T. (2007). The role of a short post-lunch nap in improving cognitive, motor, and sprint performance in participants with partial sleep deprivation. *Journal of sports sciences*, *25*(14), 1557-1566.

Winston J. F. (2010). *Napping benefits & Tips. Napping.* U.S.A.: National Sleep Foundation.