

**ผลของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ร่วมกับ
การชวบน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 75 องศาเซลเซียส และการเดินบนลู่วิ่งที่มีต่อ
ระดับกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกาย**

**The Effects of Static Stretching with Sauna at 60 Celsius 75 Celsius and Walking
on Treadmill upon Lactic Acid Level in Blood After Exercise**

คำนำ

เป็นที่ยอมรับกันในวงการสรีรวิทยาการออกกำลังกายว่ากรดแลคติก เป็นสาเหตุสำคัญของความเมื่อยล้า (fatigue) (Lamb, 1984) กรดแลคติก(lactic acid) เป็นของเสีย (waste products)ตัวหนึ่งที่ได้จากการสร้างพลังงานของระบบแอนแอโรบิก (anaerobic system) เพราะเนื่องจากพลังงานที่นำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวของร่างกายเกือบทั้งหมดได้มาจากการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic energy metabolism) พลังงานที่ได้จากการทำงานแบบนี้มีขีดความสามารถในการทำงานระดับสูง ขณะเดียวกันผลจากการทำงานลักษณะนี้ก่อให้เกิดของเสียขึ้น เนื่องจากกระบวนการสร้างพลังงาน ด้วยการแยกกลูโคสที่ยังไม่สมบูรณ์ ทำให้ไม่สามารถนำออกซิเจนไปใช้ได้ทัน ของเสียสำคัญที่เกิดขึ้นคือ กรดแลคติก จะเกิดขึ้น เมื่อมีกรดแลคติกเกิดขึ้นในเซลล์กล้ามเนื้อ ในเซลล์มีสภาวะเป็นกรดมากขึ้น ทำให้การปล่อยแคลเซียม (Ca^{++}) จาก sarcoplasmic reticulum ลดลง และจะเป็นการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ phospho fructokinase ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญของกระบวนการ anaerobic glycolysis ควบคุมการจับของแคลเซียม (Ca^{++} troponin binding capacity) ทำให้ขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อ โดย actin กับ myosin จะจับตัวกันได้ยากกล้ามเนื้อหดตัวได้ช้าส่งผลให้เกิดการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อและถ้ามีกรดแลคติกสะสมในเซลล์กล้ามเนื้อในปริมาณที่มากจะไปกระตุ้นประสาทรับความรู้สึกด้านความเจ็บปวด (pain receptor) ทำให้มีอาการเจ็บระบบกล้ามเนื้อ (ผกาวัล, 2538) ซึ่งสอดคล้องกับ Bruce (2000) ที่กล่าวไว้ว่ากรดแลคติกเป็นปัจจัยแรกที่ทำให้เกิดอาการเจ็บระบบกล้ามเนื้อ (muscle soreness) ทำให้เกิดการล้าของกล้ามเนื้อ (muscle fatigue) และยังเป็นสาเหตุหลักของการเป็นหนี้ออกซิเจน (oxygen debt) อัตราการสะสมของกรดแลคติกจะยิ่งสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อความหนักหรือความเร็วในการฝึกเพิ่มมากขึ้น อาการเมื่อยล้าจะปรากฏเร็วขึ้น ประสิทธิภาพและสมรรถภาพทางกาย

ก็จะลดลง ปกติกรดแลคติกจะเกิดขึ้นในเซลล์กล้ามเนื้อก่อนแล้วแพร่กระจายออกมาสู่กระแสเลือด ภายในระยะเวลาประมาณ 5 นาที หลังจากเกิดกรดแลคติกขึ้น ภาวะปกติในเลือดจะมีความเข้มข้นของกรดแลคติกประมาณ 10 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 มิลลิลิตร (10 มก.%) หากมีกรดแลคติกในเลือดสูงถึง 0.03-0.1 กรัมเปอร์เซ็นต์ หรือในกล้ามเนื้อ 0.3-0.4 กรัมเปอร์เซ็นต์ กล้ามเนื้อจะหยุดทำงาน ระดับของกรดแลคติกในเลือดจะเพิ่มสูงขึ้นมากภายใน 5-10 นาทีของการออกกำลังกายสูงสุด บนลู่วิ่งซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15 มิลลิโมล/ลิตร โดยทั่วไปในคนปกติที่มีสมรรถภาพทางกายดีจะทนต่อการมีกรดแลคติกในเลือดได้ถึง 130 มิลลิโมลเปอร์เซ็นต์ และบางรายอาจสูงถึง 300 มิลลิโมลเปอร์เซ็นต์ (อำพร, 2544) และในกีฬาหลาย ๆ ประเภทที่เป็นกีฬาที่จะต้องทำการแข่งขันเพื่อความ เป็นเลิศแบบต่อเนื่องภายในวันเดียวกันและมีเวลาพักฟื้นน้อย เช่น การแข่งขันกีฬาฟุตบอล (futsal) หรือเป็นที่รู้จักกันในการเรียกทั่วไปว่า “ฟุตบอล 5 คน” เป็นกีฬาฟุตบอลชนิดหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมอย่างมากทั่วโลก รวมทั้งในระดับมหาวิทยาลัยของประเทศไทย และมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต เป็นอีกหนึ่งมหาวิทยาลัยที่ส่งเสริมกีฬานี้ กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่ตลอดระยะเวลาของการแข่งขันจะต้องใช้ ความอดทน ความคล่องแคล่วว่องไวอย่างต่อเนื่อง เพราะสนามแข่งขัน มีขนาดเล็ก คือขนาดสนามความยาว 25 – 42 เมตร และความกว้าง 15 – 25 เมตร เท่านั้น ส่วนการแข่งขันจะแบ่งออกเป็น 2 ครั้งเวลา ๆ ละ 20 นาที ช่วงเวลาการพักครึ่งต้องพักไม่เกิน 15 นาที ดังนั้นในแต่ละครั้งเวลา ร่างกายต้องทำงานหนักเพื่อความเป็นเลิศของการแข่งขันส่งผลให้นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายลดลงเมื่อต้องทำการแข่งขันในครั้งเวลาหลัง สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ และกันยา(2536) กล่าวว่าในภายหลังการแข่งขันทันที การฟื้นตัว (recovery) ระหว่างการแข่งขันกีฬา หรือภายหลังการแข่งขันกีฬาจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก โดยเฉพาะช่วงของการพักสั้น ๆ ระหว่างการแข่งขัน ถ้านักกีฬาสามารถฟื้นตัวได้เร็วจะส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อดีขึ้น ประสิทธิภาพของการแข่งขันก็ดีขึ้นตามไปด้วยโอกาสที่จะชนะการแข่งขันสูงขึ้น ทั้งนี้ การเคลื่อนย้ายกรดแลคติกในช่วง 30 วินาทีแรกของการออกกำลังกายจากเลือดและกล้ามเนื้อเป็นส่วนสำคัญในการฟื้นตัว

ดังนั้นการฟื้นตัว ของร่างกายภายหลังการแข่งขัน จึงเป็นสิ่งที่ต้องปฏิบัติเพื่อให้ร่างกายปรับตัวคืนสู่สภาพปกติได้เร็วที่สุด การฟื้นตัวสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกันเช่น การชอนา (sauna) และการออกกำลังกายเบา ๆ หรือจะเป็นกิจกรรมการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (stretching) ล้วนแต่ช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือด ทำให้การคั่งของ ของเสียลดน้อยลงผลคือช่วยลดความล้าที่เกิดขึ้นได้ Robert (1993); Michael (1998) ได้แบ่งการยืดเหยียดกล้ามเนื้อออกเป็น 4 เทคนิคคือ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ (static stretching) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ (dynamic stretching)

การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบใช้แรงภายนอกกระทำ (passive stretching) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบ PNF (proprioceptive neuromuscular facilitation) สอดคล้องกับ Hans et al. (1991) ได้กล่าวไว้ว่าการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ใช้ได้ทั้งในขณะที่อบอุ่นร่างกาย ขณะที่ทำให้ร่างกายเย็นลง ใช้ฝึกเพิ่มความอ่อนตัว และในช่วงหลังจากการทำงานในแต่ละวัน ซึ่งช่วยในการฟื้นตัวของร่างกายจากภาวะเครียดในการทำงาน การฟื้นตัวโดยการพัก (rest recovery) ภายหลังจากการออกกำลังกายอย่างเต็มที่จะต้องใช้เวลา 25 นาทีเพื่อเคลื่อนย้ายกรดแลคติกที่ค้างอยู่ออกไปได้ครั้งหนึ่ง ในช่วงระหว่างการออกกำลังกายถ้าผู้ออกกำลังกายออกกำลังกายเบา ๆ เช่น การเดินช้า ๆ หรือการปั่นจักรยานเบา ๆ แทนการพักอยู่เฉย ๆ จะทำให้มีการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกออกไปจากเลือดและกล้ามเนื้อได้เร็วขึ้น เรียกว่าการฟื้นตัวโดยออกกำลังกาย (exercise recovery) ความหนักของการออกกำลังกายที่ 30-45 เปอร์เซ็นต์ของการจับออกซิเจนสูงสุด จะทำให้มีการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกจากเลือดได้เร็วที่สุด และในผู้ที่ได้รับการฝึกมาดีจะใช้ความหนักในการออกกำลังกายที่ 50-65 เปอร์เซ็นต์ของการจับออกซิเจนสูงสุด (ชูศักดิ์ และ กันยา, 2536) สอดคล้องกับผลการวิจัยของอำพร (2544) ที่พบว่า การพักภายหลังจากการออกกำลังกายระดับกรดแลคติกในเลือดลดลงจริง แต่เมื่อเปรียบเทียบระดับกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังจากการออกกำลังกายแล้วทำให้เย็นลง โดยการพักการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่และการชวามมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และอำพร (2544) พบว่า เมื่อพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของระดับกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจพบว่าการชวามมีค่าเฉลี่ยของระดับกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจลดลงมากกว่าวิธีอื่น สอดคล้องกับ Masuda et al (2006) ที่พบว่า การชวามที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส สามารถช่วยรักษาผู้ป่วยที่มีอาการลำเรื้อรังและผู้ป่วยที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อได้ และการชวามยังเป็นวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจจำนวนมากนิยมใช้ เนื่องจากไม่ได้ให้ผลเฉพาะลดความล้าของกล้ามเนื้อเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผ่อนคลายทั้งร่างกายทำให้นักกีฬาเพิ่มความเครียดจากการแข่งขันหรือการฝึกซ้อมที่นักช่วยรักษาสุขภาพความสมบูรณ์ของร่างกาย ร่างกายมีภูมิคุ้มกันที่ดี และยังเป็นการส่งเสริมความสามารถได้คืออีกวิธีหนึ่ง (Wemer, 1982) ส่วนอุณหภูมิที่ใช้ในห้องอบชวามแบบเดิมนั้นจะใช้อุณหภูมิอยู่ที่ระหว่าง 50 - 75 องศาเซลเซียส (Mihael, 2002) สอดคล้องกับ Lasse (2006) ที่ได้กล่าวไว้ว่าการชวามที่มีอุณหภูมิมากกว่า 40 องศาเซลเซียส จะทำให้อุณหภูมิภายในร่างกายเพิ่มสูงขึ้น ทำให้หลอดเลือดฝอยบริเวณผิวหนังและภายในกล้ามเนื้อขยายตัว มีผลทำให้การไหลเวียนเลือดเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Skurvydas et al (2002) ที่ได้ศึกษาถึงผลของอุณหภูมิที่มีผลต่อแรงในกล้ามเนื้อเหยียดเข้าผลการวิจัยสรุป ได้ว่ากล้ามเนื้อที่มีความร้อนสามารถเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกในเลือดและเพิ่มแรงของกล้ามเนื้อโดยผลการกระตุ้นไฟฟ้าความถี่ต่ำและกระแสไฟฟ้าความถี่สูง

จากทฤษฎีและงานวิจัยดังกล่าวผู้วิจัยมีแนวความคิดในการที่จะนำเทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ร่วมกับการชวบน้ำมาใช้เพื่อลดความล้าที่เกิดขึ้นภายหลังการแข่งขันกีฬา โดยเลือกใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ร่วมเพราะสามารถทำได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องใช้แรงภายนอกมาช่วยในการทำมาก ไม่จำกัดสถานที่ส่วนเทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้ออื่นๆ ต้องใช้อุปกรณ์หรือผู้ช่วยในการปฏิบัติ เพราะพื้นที่ในห้องอบชวบน้ำมีขนาดจำกัดคือ 400 x 350 x 200 เซนติเมตร ส่วนอุณหภูมิที่ใช้ในห้องอบชวบน้ำปกติอยู่ที่ระหว่าง 50 - 75 องศาเซลเซียส (Mihael, 2002) สอดคล้องกับ Masuda et al (2006) ที่พบว่า การชวบน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส สามารถช่วยรักษาผู้ป่วยที่มีอาการกล้ามเนื้ออักเสบและผู้ป่วยที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อได้ เพื่อการประสพผลสำเร็จในที่สุดของการนำเอาองค์ความรู้ทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายมาใช้ในทางการกีฬาเพื่อการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ร่วมกับการชวบน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 75 องศาเซลเซียส และการเดินบนลู่วิ่งที่มีต่อระดับกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายว่าวิธีการใดจะเหมาะสมและช่วยลดระดับของกรดแลคติกในเลือดได้ดีที่สุด เร็วที่สุดในนักกีฬาฟุตบอล ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต โดยผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ว่า การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ร่วมกับการชวบน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 75 องศาเซลเซียส และการเดินบนลู่วิ่งที่มีผลต่อระดับกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายแตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปใช้ในการพักผ่อน เพื่อลดการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อจากอัตราการสะสมของกรดแลคติกในร่างกายภายหลังการแข่งขันหรือภายหลังการฝึกซ้อมที่หนัก ให้แก่นักกีฬาฟุตบอล ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตเพื่อช่วยรักษาสุขภาพความสมบูรณ์ของร่างกาย ส่งผลที่ดีต่อสมรรถภาพทางกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ มุ่งสู่ความเป็นเลิศในการแข่งขันต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ร่วมกับการชวบน้ำอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 75 องศาเซลเซียส และการเดินบนลู่วิ่งที่มีต่อระดับของกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกาย
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ร่วมกับการชวบน้ำอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 75 องศาเซลเซียส และการเดินบนลู่วิ่งที่มีต่อระดับของกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกาย

นียมคำศัพท์

1. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ (static stretching) คือ วิธีการยืดเหยียดกล้ามเนื้ออย่างช้า ๆ เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ โดยให้กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หดตัวออกแรงทำงาน ในขณะที่กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ตรงข้ามผ่อนคลายและถูกยืดออก เมื่อยืดถึงช่วงสุดท้ายของการเคลื่อนไหว มีอาการตึงของกล้ามเนื้อ ให้หยุดค้างในตำแหน่งนั้นช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงผ่อนคลายกล้ามเนื้อกลับสู่ท่าเริ่มต้น

2. การซาวน่า (sauna) หมายถึงการเข้าไปในห้องอบที่ทำด้วยไม้ ให้ห้องโดยใช้ไอร้อนที่เกิดขึ้นจากเตาซึ่งเผาถ่านหินจนร้อนที่อุณหภูมิของห้อง 60 องศาเซลเซียส และ 75 องศาเซลเซียส แล้วถ่ายเทความร้อนออกมาในรูปแบบของการพาความร้อน (convection) หลังจากนั้นอาบน้ำเย็นทันทีที่อุณหภูมิของน้ำ 27 องศาเซลเซียส (อำพร, 2544)

3. การเดินบนลู่วิ่ง (treadmill) หมายถึงการเดินแบบชันบนลู่วิ่ง ใช้ความเร็วที่ 3.5 ไมล์ต่อชั่วโมง (Heyward, 1991) ระดับความชันที่ 0 เปอร์เซ็นต์

4. กรดแลคติก (lactic acid) หมายถึงกรดที่เกิดขึ้นจากการเผาผลาญพลังงานโดยปฏิกิริยาทางเคมีซึ่งเกิดจากการออกซิเดชันของกลูโคสแบบไม่ใช้ออกซิเจนหรือมีออกซิเจนไม่เพียงพอ ทำให้เกิดกรดแลคติก เกิดสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อและเลือด ในการวิจัยครั้งนี้ทดสอบค่ากรดแลคติกโดยใช้เครื่องวิเคราะห์หาระดับกรดแลคติกในเลือด