

## การเปรียบเทียบการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย ระหว่างการนอนยกขาสูงและการนวดคลายกล้ามเนื้อ

ชินกร ปาคำ, วิษณุ ฉุนชานา และ ภาคภูมิ โชคทวีพานิชย์\*

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายระหว่างการนอนยกขาสูงกับการนวดคลายกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายจำนวน 10 คนที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ในปีการศึกษา 2559 โดยทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงและทุกคนยินยอมให้ความร่วมมือได้ตลอดจนสิ้นสุดการวิจัย วิธีการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการเดิน-วิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้าจนกว่าอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ที่ระดับร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 30 นาที แล้วทำการพักด้วยการนอนยกขาสูง จากนั้นผู้วิจัยทำการวัดอัตราการเต้นหัวใจของกลุ่มตัวอย่างทุกๆ 1 นาที จนกระทั่งอัตราการเต้นของหัวใจกลับสู่ค่าขณะพัก และวัดต่อเนื่องไปอีก 5 นาที จากนั้นอีก 1 สัปดาห์ อาสาสมัครกลุ่มเดิมจะถูกนัดให้กลับมาออกกำลังกายด้วยความหนักเท่าเดิม แต่เปลี่ยนวิธีการพักเป็นนวดแทนการยกขาสูง สำหรับการวิเคราะห์จะใช้สถิติ Paired Simple T-test ในการเปรียบเทียบระยะเวลาของอัตราการเต้นของหัวใจสู่อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า การพักด้วยวิธียกขาสูงนั้น ระยะเวลาการฟื้นตัวของหัวใจขณะออกกำลังกายกลับสู่ระยะหัวใจเต้นขณะพักน้อยกว่าการพักโดยใช้วิธีการนวดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

จึงสามารถสรุปได้ว่าการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายทั้ง 2 วิธี นั้น วิธีพักโดยการยกขาสูงทำให้ใช้ระยะเวลาพักเฉลี่ยน้อยกว่าแบบการนวดคลายกล้ามเนื้อ เมื่อออกกำลังกายที่ความหนักเท่าเดิม การศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอนกีฬาในการนำไปประยุกต์ใช้กับนักกีฬาหรือผู้ที่กำลังออกกำลังกายในการย่นระยะเวลาพักฟื้นให้เร็วขึ้น

---

\*ผู้เขียนหลัก: pakphomc@gmail.com

คำสำคัญ: การฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจ, การนอนยกขาสูง, การนวดคลายกล้ามเนื้อ

SCIENCE AND TECHNOLOGY  
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

## Effects of Compare Heart Rate Recovery After Exercise Between Supine Lying with Leg Raise and General Massage.

Chinnakon Pakom, Witsanu Choonchaona and Bhakbhum Choktaweepanich\*

Program of Sportscience, Faculty of Science and Technology,

UttaraditRajabhat University, Uttaradit, Thailand

### Abstract

Aim of this study was to investigate the heart rate recovery after exercise by general massage. Ten male UttaraditRajabhat University students were participated in this study. Methods: All participants were selected by purposive sampling and Signed informed consent for the study. The participants were asked to walk and run for 30 minutes on treadmill until their heart rate exceeded 60% of maximal heart rate. Each participants then asked to rest by supine lying with leg raise. The heart rate were monitored during the experimental period. Participants heart rate's were assessed every one minute until decreased to resting heart rate value. The heart rates monitor were recorded continuously for another 5 minutes. Next 7 days, the participants were assigned to exercise with the same protocol but using general massage instead of supine lying with leg raise. For statistical analysis, paired t-test was selected for comparison heart rate duration recovery between the 2 methods. Results: The results showed that the time of heart rate was significantly improved in supine lying with leg raise compared with general massage ( $p < 0.05$ ).

Conclusion: this study compared heart rate recovery by 2 different methods after moderate exercise. The results reported that supine lying with leg raise method could decrease recovery duration when compared with general massage. This study might be benefit for sport staffs for application this recovery method with athlete or trainee.

---

\*Corresponding Author: pakphomc@gmail.com

**Keywords:** Recovery Heart Rate, supine lying with leg raise, massage

## 1. บทนำ

การให้ความสนใจในเรื่องของการออกกำลังกายในปัจจุบันของคนทุกกลุ่ม ทุกวัยจะเห็นได้ว่ามีมากขึ้นจากอดีตที่ผ่านมา ซึ่งรวมไปถึงการแข่งขันกีฬาในปัจจุบันก็เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ดังนั้นการรักษาสมรรถภาพทางกายในระหว่างการออกกำลังกายหรือการแข่งขันกีฬา จึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งในสถานการณ์เช่นนี้ การพักระหว่างการออกกำลังกายหรือการฟื้นตัวจากการออกกำลังกายเพื่อรักษาสมรรถภาพทางกายนั้น สามารถทำได้หลายวิธีเช่น การนั่งบนเก้าอี้ หรือการนอนลงบนพื้น ซึ่งการพักในระยะการฟื้นตัวเหล่านี้เหมาะสำหรับนักกีฬาซึ่งต้องออกกำลังกายในระดับหนักและเป็นการออกกำลังกายที่ใช้เวลานาน [6] การพักในระยะฟื้นตัวนั้นทำให้ลดคำสั่งจากสมองในส่วนควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยการลดตัวกระตุ้นจาก mechanoreceptor จากกล้ามเนื้อ ส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับการออกแรงในช่วงระยะการฟื้นตัว [4] โดย บรรจบ ชำนาญภักดี [8] ได้ให้ความหมายของระยะเวลาการกลับคืนสู่สภาวะปกติของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของการออกกำลังกายและระยะเวลาของการออกกำลังกาย ตลอดจนระดับความสามารถทางกายของแต่ละคน ในคนที่มีสมรรถภาพที่ดีอัตราการเต้นของหัวใจมักจะกลับคืนสู่สภาวะปกติเร็วกว่าคนที่มีสมรรถภาพทางกายที่ไม่ดี เนื่องจากหัวใจมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงและระบบการไหลเวียนเลือดสามารถส่งออกซิเจนและรับของเสียต่างๆไปสู่ออกจากกล้ามเนื้อได้ดีกว่าการกลับสู่สภาวะปกติของอัตราการเต้นของหัวใจเป็นไปอย่างเชื่องช้าในการออกกำลังกายที่ยาวนานและต้องหยุดเพราะความล้าซึ่งบางคนอาจต้องใช้เวลาการนวดก่อนฝึกมักจะเป็นอีกวิธีหนึ่งที่คนนิยมนำมาใช้ในการแข่งขันกีฬาเพื่อลดอาการบาดเจ็บแล้วช่วยลดความเหนื่อยล้าได้อีกประมาณหนึ่งอีกด้วย

การออกกำลังกายอย่างหนักที่มากกว่าร้อยละ 50 ของการใช้ออกซิเจนสูงสุด จะส่งผลทำให้ร่างกายเกิดภาวะความดันโลหิตต่ำ [3] ดังนั้นท่าทางในการพักฟื้นจึงสำคัญมากในระยะฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกาย เพื่อป้องกันภาวะความดันโลหิตต่ำ และท่าทางที่เป็นที่ยอมรับในการลดภาวะความดันโลหิตต่ำนั้นคือท่านอนยกขาสูง 45 องศา เนื่องจากในท่านี้เลือดจากขาจะไหลเวียนเข้าสู่ส่วนกลางของร่างกายเป็นผลทำให้ความดันโลหิตเพิ่มและเป็นการกระตุ้น baroreflex ซึ่งจะส่งผลทำให้ลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก และเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก [5] เป็นผลให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง และความดันเลือดแดงลดลง ก่อให้เกิดการฟื้นตัวจากการออกกำลังกายอย่างหนักได้ [1] ได้กล่าวว่าท่าทางในการพักในระยะฟื้นตัวนั้นไม่เพียงแต่ส่งผลต่อระบบไหลเวียนโลหิตเพียงอย่างเดียว ยังส่งผลต่อระบบระบายอากาศ และระบบเผาผลาญพลังงานอีกด้วย เนื่องจากท่าทางของร่างกายที่แตกต่างกันออกไปนั้นส่งผลต่อปริมาตรปอด ความจุปอด และปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงปอด ในขณะที่พักนั้นท่านอนหงายจะมีค่า Expiratory Reserve Volume (ERV) และค่า Functional Residual Capacity (FRC) ต่ำกว่าในท่านั่ง อีกวิธีการหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับในการฟื้นตัวคือ การนวดกล้ามเนื้อ [2] ได้กล่าวไว้ว่า ภายหลังจากออกกำลังกายนี้ กระบวนการเผาผลาญของเสียของร่างกายจะยังไม่สมบูรณ์ ดังนั้นเทคนิคการนวดลึกจะก่อให้เกิดการไหลกลับของโลหิตดำและน้ำเหลือง ก่อนการนวดควรใช้ความร้อนประคบ เพื่อให้มีการกระจัด

กระจายของเสีย การใช้ความร้อน การอาบน้ำร้อน หรือขาวน่า เป็นสิ่งที่ดีที่สุดที่จะทำให้เร่งการกำจัดของเสียและทำให้ฟื้นตัวได้เร็วอีกด้วย

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจว่า ภายหลังจากการออกกำลังกายและให้การฟื้นตัวที่แตกต่างกันนี้ วิธีการใดที่จะมีผลต่อการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจได้ดีกว่ากัน

## 2. วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังจากการออกกำลังกายระหว่างการนอนยกขาสูงกับการนวดคลายกล้ามเนื้อ

## 3. วิธีการดำเนินการ

### 3.1 กลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากร

นักศึกษาชายที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ในปีการศึกษา 2559

#### กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาชายจำนวน 10 คนที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ในปีการศึกษา 2559 โดยทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) และทุกคนยินยอมให้ความร่วมมือได้ตลอดจนสิ้นสุดการวิจัย

คุณสมบัติตามเงื่อนไขคือ

1. เป็นผู้ที่มีสุขภาพดี
2. ไม่มีปัญหาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อที่เป็นอุปสรรคต่อการวิ่ง
3. ยินยอมให้ความร่วมมือด้วยความสมัครใจ และสามารถเข้าร่วมการทดลองได้จนสิ้นสุดการวิจัย

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (PolarV800)
2. ลู่วิ่งไฟฟ้า (Treadmill)

### 3.3 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. อธิบายและชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ลำดับขั้นตอนการเก็บข้อมูลรวมถึงข้อตกลงต่างๆในระหว่างการเข้าร่วมทำการวิจัยครั้งนี้โดยก่อนการเก็บข้อมูลจะบันทึกข้อมูลเบื้องต้น

2. ทดสอบและเก็บข้อมูลเบื้องต้น ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

3. ในขั้นตอนการทดลองกลุ่มตัวอย่างทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 5 นาที และอบอุ่นร่างกาย 5 นาที โดยการเดิน-วิ่งบนลู่วิ่งและทำการออกกำลังกายด้วยการเดิน-วิ่งบนลู่วิ่งแบบต่อเนื่องจนถึงที่ระดับความหนักร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดครบ 30 นาที

4. เมื่อออกกำลังกายด้วยการเดิน-วิ่งบนลู่วิ่งครบ 30 นาที ให้กลุ่มตัวอย่างหยุดออกกำลังกาย จากนั้นผู้วิจัยจะทำการเก็บข้อมูลการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจ ตามวิธีการฟื้นตัวทั้ง 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1. ทำการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจโดยการนอนยกขาสูงพาดเก้าอี้ พร้อมกับบันทึกผลการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจในทุกๆ 1 นาที จนอัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและยังคงที่ไปอีก 5 นาที

วิธีที่ 2. ทำการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจโดยการนอนนวดคลายกล้ามเนื้อบริเวณขา พร้อมกับบันทึกผลการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจในทุกๆ 1 นาที จนอัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและยังคงที่ไปอีก 5 นาที

5. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้บันทึกผลไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้บันทึกมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการฟื้นตัวทั้ง 2 วิธี โดยใช้สถิติ t - test แบบสองกลุ่มสัมพันธ์ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

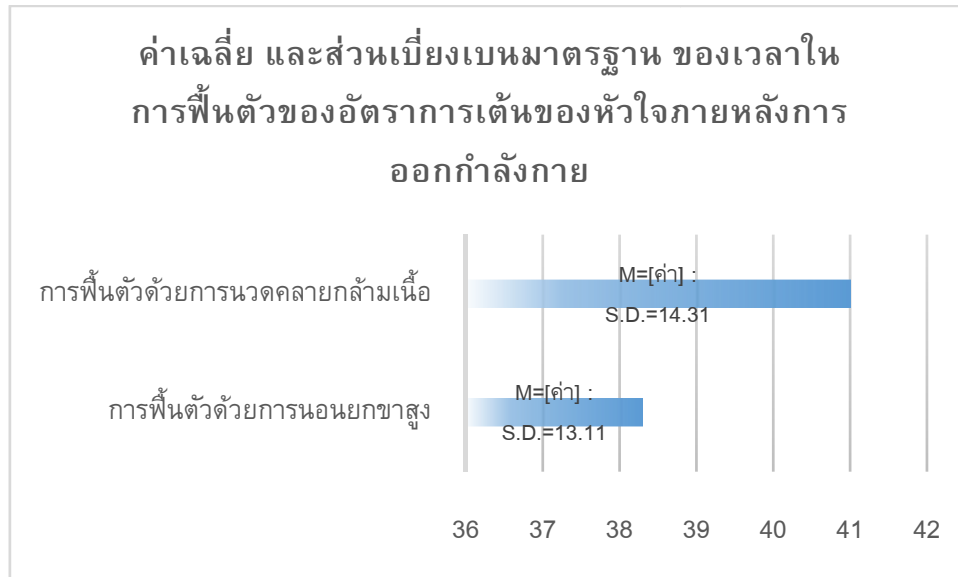
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}; \text{ df} = n-1$$

เมื่อ	$t$	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution
	$D$	แทน	ความแตกต่างของเวลาแต่ละคู่
	$n$	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของความแตกต่างของเวลาในการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างยกกำลังสองของเวลาในการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย

### 4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างของการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายด้วยการเดิน-วิ่ง บนลู่วิ่งแบบต่อเนื่อง ที่ระดับความหนักร้อยละ 60 ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ที่เป็นระยะเวลา 30 นาที ผลการวิจัยสามารถแสดงให้เห็นได้ดังนี้



**ภาพที่ 1** ภาพแสดงข้อมูลค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังการฟื้นตัว

จากภาพที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจด้วยการนอนยกขาสูงมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 38.3 และ 13.11 ตามลำดับโดยมีการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจด้วยการนวดคลายกล้ามเนื้อมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 41 และ 14.31 ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาเปรียบเทียบความแตกต่างของการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย พบว่าค่า  $t_{วิกฤติ} = 2.262$  และค่า  $t_{คำนวณ} = 4.31$  ดังนั้นค่า  $t_{คำนวณ}$  มากกว่า  $t_{วิกฤติ}$  หรือ  $t_{คำนวณ}$  ตกอยู่ในเขตวิกฤติ จึงปฏิเสธ  $H_0$  ยอมรับ  $H_1$  นั่นคือจึงสามารถสรุปได้ว่าการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายทั้ง 2 วิธี นั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการนอนยกขาสูงใช้เวลาในการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจเร็วกว่าการฟื้นตัวด้วยการนวดคลายกล้ามเนื้อ

กำหนด  $\alpha = .05$



ภาพ 2 ภาพแสดงผล  $t_{\text{คำนวณ}}$  ที่ตกอยู่ใน  $t_{\text{วิกฤติ}}$

หมายเหตุ ★ = ค่า t-test ที่ตกอยู่ในค่า  $t_{\text{วิกฤติ}}$

พิจารณา  $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เกณฑ์ ถ้า  $-2.262 > t_{\text{คำนวณ}} < +2.262$  ยอมรับ  $H_0$

ถ้า  $-2.262 > t_{\text{คำนวณ}} > +2.262$  ยอมรับ  $H_1$

## 5. อภิปรายผล

จากผลของการเปรียบเทียบการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย ระหว่างการนอนยกขาสูงกับการนวดคลายกล้ามเนื้อ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อหาค่าความแตกต่างของการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างการนอนยกขาสูงกับการนวดคลายกล้ามเนื้อ ซึ่งผลจากการวิจัยในครั้งนี้ปรากฏว่า การนอนยกขาสูงมีการใช้เวลาในการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย เร็วกว่าการนวดคลายกล้ามเนื้อ ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) [7] ที่ได้อธิบายว่า การนวดหลังการฝึกหรือหลังการแข่งขันกระบวนการเผาผลาญของเสียของร่างกายจะยังไม่สมบูรณ์ ดังนั้น เทคนิคการนวดลึกจึงนำมาใช้เพื่อการไหลกลับของโลหิตดำและน้ำเหลือง และก่อนการนวดควรใช้ความร้อนประคบ [5] ได้มีการกล่าวไว้ว่า จะทำให้เร่งการกำจัดของเสียและทำให้ฟื้นตัวได้เร็วขึ้น ซึ่งการฟื้นตัวด้วยการนอนยกขาสูง มีผลช่วยในการลดอุณหภูมิแกนของร่างกายและอัตราการเต้นของหัวใจ และเป็นทำนียมใช้ในการลดภาวะความดันโลหิตต่ำ เนื่องจากทำนี้เลือดจากขาจะไหลเวียนเข้าสู่ส่วนกลางของร่างกาย เป็นผลทำให้ความดันโลหิตเพิ่มและเป็นการกระตุ้น baroreflex ซึ่งส่งผลทำให้ลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกและเพิ่มการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ซึ่งตรงกับผลการวิจัยที่ค้นพบและสอดคล้องกับ [1] ได้กล่าวว่า ทำนอนยกขาสูงเป็นประโยชน์ต่อการ

เร่งเร้าการฟื้นตัวจากการออกกำลังกายอย่างหนักได้ เนื่องจากในขณะออกกำลังกายร่างกายมีการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก และลดการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก ส่งผลให้มีการเพิ่มของอัตราการเต้นของหัวใจ ดังนั้นภายหลังจากการออกกำลังกาย การกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทพาราซิมพาเทติก และลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติกนั้นจะเป็นกุญแจสำคัญในการเร่งเร้าการฟื้นตัวภายหลังจากการออกกำลังกาย

ผลของการเปรียบเทียบการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังจากการออกกำลังกาย ระหว่างการนอนยกขาสูงและการนวดคลายกล้ามเนื้อสรุปว่าผลการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากการออกกำลังกายด้วยรูปแบบการนอนยกขาสูงใช้เวลาในการฟื้นตัวเร็วกว่าการนวดคลายกล้ามเนื้อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ . 05

### เอกสารอ้างอิง

- [1] Elizabeth D. Effect of body position on pulmonary function. PhysTher. ;65(5):613-618. 1985.
- [2] Kuprian W. Physical therapy for sports, WB Saunders, Philadelphia. 1982.
- [3] McDonald, J.R., Dysko, A., Burt, G.M et al. Integrated modeling environment: A platform for dynamic protection modeling and advanced functionality. IEEE PES Transmission & Distribution Conference, April 1999.
- [4] O'Leary DS. Autonomic mechanisms of muscle metaboreflex control of heart rate. US National Library of Medicine National Institutes of Health. J Appl Physiol (1985). Apr;74(4):1748-54. 1993.
- [5] Power SK, Howley ET. exercise physiology: theory and application to fitness and performance sixth, editor. New York: McGraw-hill companies Inc. 2007.
- [6] Toubekis, A.G., Douda. H.T. and Tokmakidis. S.P. Influence of different rest intervals during active or passive recovery on repeated sprint swimming performance. European Journal of Applied Physiology, 93, 694-700. 2005.
- [7] ชูศักดิ์ เวชแพศย์และกันยา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช. 2536.
- [8] บรรจบ ชำนาญภักดี. เปรียบเทียบระยะเวลาฟื้นตัวของร่างกาย โดยวิธีการเย็นพักในน้ำกับ การดำน้ำเป่าลมที่ใช้ระยะเวลาที่ต่างกัน. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 2547.