วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 24 ฉบับออนไลน์
Journal of Sports Science and Technology Volume 24 (Online Edition)
Original article

THE IMPACT OF CARRYING BACKPACK AND TREKKING POLES ON ENERGY EXPENDITURE DURING UPHILL HIKING IN THE RAMKHAMHAENG NATIONAL PARK, SUKHOTHAI PROVINCE

Kacha UDOMTAKU[1,*] and Panida CHAIMING[2]

[1]*Faculty of Sports and Health Science, Thailand National Sports University Sukhothai Campus, Sukhothai, THAILAND*

[2]*Faculty of Allied Health Sciences, Nakhonratchasima* College, *Nakhonratchasima, THAILAND*

ABSTRACT

A carrying backpack is an essential tool while trekking whereas a trekking pole helps support the balance of the body while walking up the hill, reduce fatigue, and enhance physical balance. Since there was no conclusion about the impacts on energy expenditure during trekking in Ramkhamhaeng National Park, Sukhothai; this study aims to compare the impact of carrying backpack and trekking pole on energy expenditure, heart rate, and walking time for trekking in Ramkhamhaeng National Park, forty-eight tourists (aged 20 – 40 years old) selected by using purposive sampling technique. These group of participants were divided into 4 groups of 12 : 1) a group without carrying backpack and without trekking pole, 2) a group using only trekking poles, 3) a group using only carrying backpack, and 4) a group using both carrying and trekking pole. The load of the carrying backpack was not heavier than 30 percent of body weight. Subjects wear Garmin Forerunner 245 activity watches during trekking up Khao Luang Peak. The energy expenditure, heart rate, and walking time were then compared. The results showed that the energy expenditure and heart rate in the group using both carrying backpacks and trekking poles were higher and different from the group without carrying backpack with statistical significance ($p<0.05$). On contrary, the group using trekking poles, both with and without carrying backpacks spent less time for walking than the group without trekking poles. Our results indicate that using trekking poles, with or without carrying backpacks, had an impact on increasing energy expenditure, heart rate, and walking speed.

(Journal of Sports Science and Technology 2024; 24 ((Online Edition))
(Received: 11 September 2023, Revised: 18 December 2023, Accepted: 25 December 2023)

Keywords: Energy expenditure/ Speed/ Trekking poles/ Backpack load/ Hiking/ Ramkhamhaeng National Park

***Corresponding author**: Kacha UDOMTAKU
Faculty of Sports and Health Science, Thailand National Sports University Sukhothai Campus,
Sukhothai, 64000, THAILAND
E-mail: kacha_u@hotmail.com

วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ 24 ฉบับออนไลน์
Journal of Sports Science and Technology Volume 24 (Online Edition)

ผลกระทบของการสะพายกระเป๋าสัมภาระและไม้เท้าเดินป่าต่อการใช้พลังงานร่างกายในการเดินป่าอุทยานแห่งชาติรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย

คชา อุดมตะคุ[1,*] และ พนิดา ไชยมิ่ง[2]

[1]คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย ประเทศไทย

[2]คณะสหเวชศาสตร์ วิทยาลัยนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย

บทคัดย่อ

กระเป๋าสัมภาระ เป็นอุปกรณ์ในการพกพาสิ่งของที่จำเป็นเมื่อเดินป่า ขณะที่ไม้เท้าเดินป่า เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยสร้างความสมดุลของร่างกายขณะเดินขึ้นเขา ลดความเมื่อยล้าและช่วยทรงตัว ซึ่งไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนเกี่ยวกับผลกระทบต่อการใช้พลังงานร่างกายระหว่างการเดินป่าอุทยานแห่งชาติรามคำแหง ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลกระทบของการสะพายกระเป๋าสัมภาระและไม้เท้าเดินป่าต่อการใช้พลังงานร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจ และเวลาในการเดินป่าอุทยานแห่งชาติรามคำแหง ในนักท่องเที่ยวที่มีสุขภาพดี อายุ 20-40 ปี จำนวน 48 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 12 คน คือ 1) กลุ่มที่ไม่มีกระเป๋าสัมภาระและไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า 2) กลุ่มที่ใช้ไม้เท้าเดินป่าเท่านั้น 3) กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระเท่านั้น 4) กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระและใช้ไม้เท้าเดินป่า ซึ่งเงื่อนไขของน้ำหนักกระเป๋าสัมภาระไม่เกิน ร้อยละ 30 ของน้ำหนักตัว โดยกลุ่มตัวอย่างสวมนาฬิกาวัดกิจกรรมทางกาย (Garmin Forerunner 245) ระหว่างการเดินสู่ยอดเขาหลวง เปรียบเทียบพลังงานที่ใช้ในการเดินป่า อัตราการเต้นหัวใจ และเวลาที่ใช้ในการเดินป่า ผลการศึกษาพบว่า พลังงานที่ใช้เดินป่าและอัตราการเต้นหัวใจของกลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระและใช้ไม้เท้าเดินป่า มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติกับกลุ่มที่ไม่มีกระเป๋าสัมภาระ ($p<0.05$) ในทางตรงกันข้าม กลุ่มที่ใช้ไม้เท้าเดินป่า ทั้งมีและไม่มีสัมภาระ ใช้เวลาในการเดินป่า น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การใช้ไม้เท้าเดินป่า ไม่ว่าจะมีหรือไม่มีสัมภาระส่งผลต่อการใช้พลังงานร่างกายและอัตราการเต้นหัวใจที่มากขึ้น และช่วยเพิ่มความเร็วในการเดิน

(วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา 2567; 24(ฉบับออนไลน์))

คำสำคัญ : การใช้พลังงานร่างกาย/ ความเร็ว/ ไม้เท้าเดินป่า/ สัมภาระ/ เดินป่า/ อุทยานแห่งชาติรามคำแหง

บทนำ

การท่องเที่ยวแบบเดินป่า เป็นที่นิยมในหมู่นักท่องเที่ยวในประเทศไทยอย่างมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมา[1] เพราะมีความท้าทายมากมายในภูมิประเทศที่ยากลำบาก ขรุขระและสูงชัน[2] ทำให้มีระดับกิจกรรมทางกายที่เข้มข้นสูง การเดินป่าส่งผลให้ร่างกายมีความต้องการพลังงานสำหรับเคลื่อนที่ทั้งในแนวราบและแนวดิ่งเพื่อเอาชนะน้ำหนักตัวและความชันที่มากขึ้น[3] ความพร้อมของร่างกายในขณะเดินป่านั้น เป็นสิ่งที่สำคัญมาก เนื่องจากนักท่องเที่ยวจะต้องอยู่ในพื้นที่มีความเสี่ยงทั้งด้านสภาพอากาศ การหกล้ม การขาดพลังงาน[4] ซึ่งข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ห่างไกล ทำให้การรักษาหรือการเคลื่อนย้ายฉุกเฉินล่าช้า อาจส่งผลผลกระทบต่อการบาดเจ็บร่างกายที่รุนแรง

ความเพียงพอของพลังงานร่างกายเป็นปัจจัยหลักอย่างหนึ่งของกิจกรรมทางกายที่มีความหนักระดับสูง ก่อนหน้านี้ เคลเมนท์ ซัวเรส ได้ศึกษาความสมดุลของพลังงานในการวิ่งอัลตร้าบนภูเขา โดยใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ พบว่า หลังจากการแข่งขันนักกีฬามีสภาวะขาดสมดุลพลังงาน 4,732 กิโลแคลอรี[5] ในขณะที่ ฮิลล์ และคณะ ศึกษาความสมดุลของพลังงานระหว่างการสะพายเป้เดินป่า โดยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างการเดินป่า พบว่า ใช้พลังงานเฉลี่ย 3,410 กิโลแคลอรี ใน 1 วัน น้ำหนักตัวลดลง 1.7 กิโลกรัม ทำให้เกิดภาวะขาดสมดุลพลังงาน ร่างกายอ่อนล้า อาจส่งผลต่อกระดูกและสุขภาพในระยะยาว[6] การใช้พลังงานร่างกาย มีความสัมพันธ์กับอัตราการเต้นหัวใจ เมื่อมีการเคลื่อนไหวร่างกายมากขึ้น ร่างกายมีความต้องการออกซิเจนไปยังเซลล์กล้ามเนื้อ โดยการขนส่งทางกระแสเลือด ทำให้หัวใจเต้นเร็วมากขึ้น[7]

อุทยานแห่งชาติรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย มีภูมิประเทศเป็นเทือกสูงสลับซับซ้อน มีทิวทัศน์และธรรมชาติที่โดดเด่น สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวได้อย่างมากมาย โดยเฉพาะการเดินป่าขึ้น “ยอดเขาหลวง” ที่ถูกจัดอันดับความยากในการเดินป่า ระดับ Advance[8] มีความสูง 1,200 เมตร จากระดับน้ำทะเล ตลอดเส้นทางการเดินป่าเป็นหน้าผาสูงชัน ระยะทาง 3.7 กิโลเมตร จัดเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีเหมาะสำหรับการท่องเที่ยวเชิงผจญภัย[9]

กระเป๋าสัมภาระ เป็นสิ่งที่จำเป็นในพกพาอุปกรณ์การดำรงชีพ ส่งผลให้ร่างกายออกแรงมากขึ้น ในการรักษาความสมดุลขณะเดินป่า ซึ่งการสะพายสัมภาระน้ำหนักไม่เกิน 30% ของน้ำหนักตัว มีความเหมาะสม ลดความเสี่ยงการบาดเจ็บต่อขา[10] ขณะที่ไม้เท้าเดินป่า เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยสร้างความสมดุลของร่างกายขณะเดินทางขรุขระ ลดน้ำหนักที่กระทำต่อขา กระจายไปสู่บริเวณแขนและไหล่ ลดความเมื่อยล้าและช่วยพยุงตัว และทำให้เดินได้เร็วขึ้น[11] การศึกษาก่อนหน้าของเจค็อบสัน และคณะ เปรียบเทียบการใช้และไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่าร่วมกับการสะพายกระเป๋า โดยทดลองเดินบนลู่กล พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการใช้พลังงาน แต่ช่วยลดการรับรู้ถึงการออกแรง[12] ในทางตรงกันข้ามบริโต้ และคณะ ได้ทดลองการใช้ไม้เท้าเดินป่าพร้อมกับการสะพายกระเป๋าสัมภาระบนลู่กล บันทึกการใช้พลังงานจากเครื่องวัดออกซิเจน พบว่า การใช้ไม้เท้าเดินป่าทำให้ใช้พลังงานเพิ่มขึ้นเมื่อสะพายกระเป๋าสัมภาระ และทำให้ความเร็วของการเดินป่าเพิ่มขึ้น [13]

แม้จะมีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของการสะพายสัมภาระและการใช้ไม้เท้าเดินป่า แต่ผลที่ได้เป็นการจำลองสถานการณ์ขึ้นมา อาจไม่สอดคล้องกับลักษณะภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อมจริงในการวางแผนเกี่ยวกับการให้พลังงานที่เพียงพอแก่ร่างกาย รวมถึงการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมในการเดินขึ้นสู่ยอดเขา ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการสะพายกระเป๋าสัมภาระและไม้เท้าเดินป่าต่อการใช้พลังงานร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจ และเวลาในการเดินป่าอุทยานแห่งชาติรามคำแหง

สมมติฐานการวิจัย

กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระและใช้ไม้เท้าเดินป่ามีการใช้พลังงานร่างกาย และอัตราการเต้นหัวใจมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีกระเป๋าสัมภาระและไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า ขณะที่กลุ่มที่ใช้ไม้เท้าเดินป่า ใช้เวลาเดินป่าน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า ไม่ว่าจะมีหรือไม่มีสัมภาระ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลกระทบของการสะพายกระเป๋าสัมภาระและไม้เท้าเดินป่าต่อการใช้พลังงานร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจ และเวลาในการเดินป่าอุทยานแห่งชาติรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักท่องเที่ยวที่เดินป่าอุทยานแห่งชาติรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักท่องเที่ยวที่เดินป่าอุทยานแห่งชาติรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย สุขภาพดี อายุ 20-40 ปี ไม่มีอาการบาดเจ็บที่ข้อเท้า หัวเข่าและขา มีประสบการณ์ในการเดินป่าในประเทศไทย มากกว่า 2 ปี มีกระเป๋าสัมภาระและมีไม้เท้าเดินป่า ที่สนใจและยินยอมในการเป็นอาสาสมัคร จำนวน 48 คน ทำการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มๆละ 12 คน คือ 1) กลุ่มที่ไม่มีกระเป๋าสัมภาระและไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า (F) 2) กลุ่มที่ใช้ไม้เท้าเดินป่าเท่านั้น (P) 3) กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระเท่านั้น (B) 4) กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระและใช้ไม้เท้าเดินป่า (BP) โดยเงื่อนไขของน้ำหนักกระเป๋าสัมภาระไม่เกิน ร้อยละ 30 ของน้ำหนักตัว ซึ่งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ (TNSU-SCI 004/2566)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก TANITA HD 380 (TANITA Corporation, Tokyo, Japan) เพื่อชั่งน้ำหนัก โดยอาสาสมัครสวมเสื้อผ้าในชุดเดินป่า

2. เครื่องวัดส่วนสูง Got Creative- Stadiometer (GOT CREATIVE, Suphanburi, Thailand) มีคานแตะศีรษะความละเอียดของการวัด 1 มิลลิเมตร โดยอาสาสมัครต้องถอดรองเท้า ยืนตรง ศีรษะตรง หลังติดตัวเครื่อง

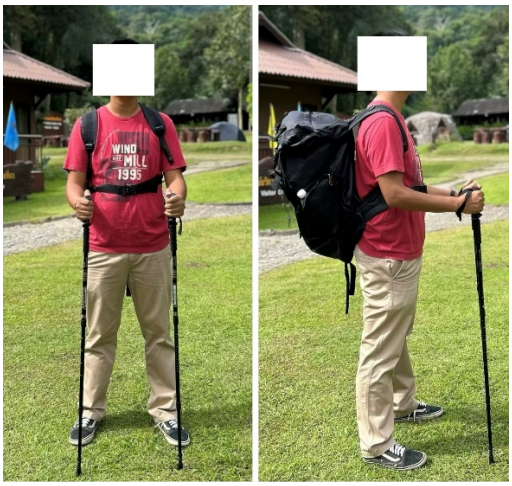
3. นาฬิกาวัดกิจกรรมทางกาย Garmin Forerunner 245 (Garmin, Kansas City, USA) แบบสวมข้อมือ ใช้สำหรับการประเมินกิจกรรมทางกายและบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยภาคตัดขวาง (cross-sectional study) อาสาสมัครทุกคนได้รับการวัดข้อมูลพื้นฐานร่างกาย ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงกรกฎาคม พ.ศ.2566 ข้อมูลความชื้นและฝน จากการพยากรณ์อากาศของสถานีอุตุนิยมวิทยาสุโขทัย ถูกนำมาใช้พิจารณาความในการเก็บรวบรวมข้อมูล

มีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. นัดหมายให้อาสาสมัครที่แจ้งความประสงค์เข้าร่วมการเก็บข้อมูล โดยผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและช่องทางการแจ้งอุบัติเหตุฉุกเฉิน รวมถึงลงชื่อแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย หลังจากนั้นให้อาสาสมัครทำการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง ชั่งน้ำหนักกระเป๋าสัมภาระ (ไม่เกินร้อยละ 30 ของน้ำหนักตัว) ทำการวัด 2 ครั้งทุกสถานีการวัด โดยใช้ค่าที่ดีที่สุด



ภาพที่ 1 การสะพายกระเป๋าสัมภาระและการใช้ไม้เท้าเดินป่า

2. ผู้วิจัยกรอกข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครลงในนาฬิกาวัดกิจกรรมทางกาย (Garmin Forerunner 245) (ICC: 0.908)[14] เพื่อใช้บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจตลอดเส้นทางการเดินป่า ทำการสวมนาฬิกาที่ข้อมือข้างที่ถนัดอย่างแน่นหนา

3. ผู้วิจัยมอบวิทยุสื่อสารให้แก่อาสาสมัครเพื่อใช้ในการประสานงานขอความช่วยเหลือในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุฉุกเฉินระหว่างการเดินป่า พร้อมกับชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น

4. อาสาสมัครแต่ละกลุ่มเริ่มการเดินป่า ระว่างเวลา 07.00 ถึง 14.00 น. (ตามข้อกำหนดของอุทยานฯ) โดยกดปุ่มเริ่มบันทึกกิจกรรมบนนาฬิกาวัดกิจกรรมทางกาย บริเวณประตูเข้าพื้นที่การเดินป่า กำหนดให้ใช้เวลาเดินถึงยอดเขาหลวง ไม่เกิน 10 ชั่วโมง ไม่อนุญาตให้ถอดนาฬิกาวัดกิจกรรมทางกาย (หากเกิดอุบัติเหตุจนไม่สามารถเดินถึงยอดเขาหลวง บริเวณพื้นที่เดินป่ามีฝนตก หรืออุปกรณ์บันทึกข้อมูลเกิดปัญหา สามารถแจ้งประสานงานไปที่คณะผู้วิจัยเพื่อช่วยเหลือ)

5. อาสาสมัครเดินป่าตามเส้นทางตามที่อุทยานแห่งชาติรามคำแหงกำหนดไว้เพื่อขึ้นสู่ยอดเขาหลวง โดยตลอดเส้นทางอาสาสมัครสามารถพักเหนื่อยทั้งหมด 9 จุด คือ 1) ประตูใหญ่ 2) มออีหก 3) จุดชมวิว 4) ตะเคียนคู่ 5) น้ำดิบผามะหาด 6) ชานเบิกไพร 7) ไทรงาม 8) ปล่องนางนาค 9) พระยาแล่นเรือ (อ้างอิงจากแผนที่อุทยานแห่งชาติรามคำแหง)

6. เมื่ออาสาสมัครเดินป่าขึ้นสู่ยอดเขาอุทยานแห่งชาติรามคำแหง (ยอดเขาหลวง) ผู้ช่วยวิจัยประสานงานและกดปุ่มหยุดบันทึกข้อมูลกิจกรรมทางกายเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ค่าการใช้พลังงานจากอัตราการเต้นของหัวใจ (สำหรับผู้ชาย) ถูกประยุกต์โดยสมการของ Park และคณะ[15] ดังนี้

ค่าการใช้พลังงาน (cal/min) = -8,477.604+{w×6.481}+{h×51.426}+{w×h)×1.018}

w=น้ำหนักตัว (กิโลกรัม), h=อัตราการเต้นหัวใจเฉลี่ย (ครั้ง/นาที)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัครโดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการทดสอบการกระจายของอัตราการเต้นของหัวใจ เวลาที่ใช้ในการเดินป่า และข้อมูลการใช้พลังงานเดินป่าที่เกิดขึ้นทั้ง 4 เงื่อนไขของการเดินป่า โดยใช้ Levene test of Homogeneity of Variances และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยวิธีการ One-way analysis of variance (ANOVA) และวิเคราะห์รายคู่ด้วยวิธี Bonferroni post-hoc test กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

ผลการวิจัย

อาสาสมัครเป็นนักท่องเที่ยวที่เดินป่าอุทยานแห่งชาติรามคำแหง จำนวน 48 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม; กลุ่มที่ไม่มีกระเป๋าสัมภาระและไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า (F) จำนวน 12 คน, กลุ่มที่ใช้ไม้เท้าเดินป่าเท่านั้น (P) จำนวน 12 คน, กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระเท่านั้น (B) จำนวน 12 คน และกลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระและใช้ไม้เท้าเดินป่า (BP) จำนวน 12 คน โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และน้ำหนักสัมภาระ ระหว่างกลุ่ม ($p>0.05$) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าน้อยที่สุด (Min) และค่ามากที่สุด (Max) ลักษณะทางกายภาพของอาสาสมัคร

	F (n=12)			P (n=12)			B (n=12)			BP (n=12)		
อายุ (ปี)	28.83±2.65	Min	27	32.08±4.71	Min	26	32.51±4.83	Min	25.6	33.6±2.93	Min	29
		Max	35		Max	40		Max	39.2		Max	39
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	69.31±9.37	Min	54.9	70.34±5.19	Min	63.75	70.31±10.57	Min	54.91	73.27±7.93	Min	59.4
		Max	81.8		Max	78.41		Max	89.21		Max	85.7
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	171.28±7.28	Min	162	172.43±6.87	Min	160.5	169.65±6.07	Min	162.1	175.27±4.11	Min	167.2
		Max	186		Max	185.1		Max	182.3		Max	180.1
น้ำหนักสัมภาระ (กิโลกรัม)							12.62±4.05	Min	8	13.83±6.22	Min	8
								Max	17		Max	21

($p>0.05$)

ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นหัวใจและพลังงานที่ใช้เดินป่าของกลุ่ม BP มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือกลุ่ม B, P และ F ตามลำดับ ด้านเวลาในการเดินป่าของกลุ่ม B มีค่ามากที่สุด รองลงมาคือ BP ,F และ P ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า อัตราการเต้นหัวใจของกลุ่ม F มีค่าน้อยกว่าและความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติกับกลุ่ม P, B และ BP ($p<0.05$) ในขณะที่พลังงานที่ใช้เดินป่าและเวลาในการเดินป่าของกลุ่ม BP และ B มากว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติกับกลุ่ม P และ F ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นหัวใจ เวลาในการเดินป่า และพลังงานที่ใช้เดินป่า ระหว่างกลุ่มที่ไม่มีกระเป๋าสัมภาระและไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า (F), กลุ่มที่ใช้ไม้เท้าเดินป่าเท่านั้น (P), กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระเท่านั้น (B) และกลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระและใช้ไม้เท้าเดินป่า (BP)

	F (n=12)		P (n=12)		B (n=12)		BP (n=12)	
อัตราการเต้นหัวใจ (ครั้ง/นาที)	109.41±7.22 †, ‡, #		116.58±4.91 *		119.25±8.18 *		123.5±4.03 *	
	Min = 98	Max = 124	Min = 107	Max = 124	Min = 107	Max = 130	Min = 116	Max = 130
เวลาในการเดินป่า (ชั่วโมง/นาที)	3.22±0.21 ‡, #		3.13±0.12 ‡, #		4.11±0.12 *, †		4.01±0.22 *, †	
	Min = 2.53	Max = 3.54	Min = 2.55	Max = 4.25	Min = 3.42	Max = 4.28	Min = 3.19	Max = 4.27
พลังงานที่ใช้เดินป่า (กิโลแคลลอรี่)	1,078.56±286.85 ‡, #		1,216.62±179.81 ‡, #		1,674.92±529.65 *, †		1,816.05±333.88 *, †	
	Min = 553.14	Max = 1457.11	Min = 979.27	Max = 1558.76	Min = 850.8	Max = 2732.22	Min = 1172.91	Max = 2416.15

* *p<0.05* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่ม F ; † *p<0.05,* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่ม P

‡ *p<0.05* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่ม B ; # *p<0.05* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่ม BP

อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้เป็นการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมและครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผลการศึกษา พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านพลังงานที่ใช้เดินป่าและอัตราการเต้นหัวใจของกลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระและใช้ไม้เท้าเดินป่า มากกว่ากลุ่มที่ไม่มีกระเป๋าสัมภาระและไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า ($p<0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้ไม้เท้าเดินป่า ช่วยให้เพิ่มความเร็วในการเดินป่า ไม่ว่าจะมีหรือไม่มีกระเป๋าสัมภาระ

กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระและใช้ไม้เท้าเดินป่ามีอายุเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระเท่านั้น กลุ่มที่ใช้ไม้เท้าเดินป่าเท่านั้น และกลุ่มที่ไม่มีกระเป๋าสัมภาระและไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า ตามลำดับ เมื่ออายุมากขึ้น การทรงตัวและความคล่องตัวลดลง อาจทำให้การเดินไม่มั่นคง ไม้เท้าเดินป่าเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการทรงตัว สามารถลดแรงกระแทกต่อหัวเข่าและสะโพก นอกจากนี้ยังสร้างความมั่นคงในการเดินในเส้นทางขรุขระ สูงชัน[16] การเดินด้วยแรงขาเพียงอย่างเดียวอาจทำให้ร่างกายส่วนล่างช่วยออกแรงก้าวเดินขึ้นเขาอย่างมาก เสี่ยงต่อการลื่นไถล

เมื่อวิเคราะห์อาสาสมัครแยกตามเงื่อนไขของการเดินป่า พบว่า กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระและใช้ไม้เท้าเดินป่ามีส่วนสูง และน้ำหนัก มากที่สุด การเดินขึ้นทางชันพร้อมกับสัมภาระจะเกิดการเอียงลำตัวที่เพิ่มมากขึ้น เพื่อสร้างโมเมนตัมและเพิ่มแรงจากส่วนล่างของร่างกาย[17] ในขณะที่กลุ่มที่ไม่มีกระเป๋าสัมภาระและไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า มีอายุและน้ำหนัก น้อยที่สุด การเดินป่าโดยไม่มีกระเป๋าสัมภาระ ส่วนใหญ่เป็นการเดินป่าที่เริ่มต้นในตอนเช้าและกลับลงมาในทันที มีการพกพาสิ่งของจำเป็นเท่านั้น เหมาะสำหรับวัยรุ่นที่ชื่นชอบความท้าทายแต่มีระยะเวลาที่จำกัดในการท่องเที่ยว

ภาพรวมของการใช้เวลาเดินป่าของกลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระเท่านั้น มาก การเดินพร้อมกับมีน้ำหนักกระเป๋าสัมภาระ จะต้องออกแรงต้านน้ำหนักที่กดไปด้านหลัง เมื่อเดินในเส้นทางที่มีสิ่งกีดขวางและความชัน โดยไม่มีอุปกรณ์ช่วยค้ำยัน จะสร้างความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ เกิดการงอลำตัวมากขึ้น เสียการทรงตัว ส่งผลการก้าวเท้าที่ช้า[18] แม้บางการศึกษาก่อนหน้านี้จะพบว่า อัตราการก้าวเท้าในกลุ่มผู้ที่ใช้ไม้เท้าเดินป่าจะช้ากว่ากลุ่มที่เดินปกติ เพราะมีการจับไม้เท้าเดินป่าจะต้องใช้ส่วนของร่างกายมากขึ้น ระบบหายใจมากกว่าปกติ[19] แต่ผลที่ได้เป็นการทดลองเดินบนลู่กลที่มีความชันสม่ำเสมอ ในขณะที่การศึกษาในครั้งนี้เป็นการเดินป่าในเส้นทางจริงเพื่อขึ้นสู่ยอดเขาหลวง ทำให้ระยะเวลาในการเดินป่าที่มีน้ำหนักกระเป๋าสัมภาระแต่ไม่มีไม้เท้าเดินป่าใช้เวลามากที่สุด อาจเชื่อมโยงกับสภาพของความชัน อุปสรรค และสิ่งแวดล้อม

การเปรียบเทียบอัตราการเต้นหัวใจ พบว่า กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระและใช้ไม้เท้าเดินป่า มีค่ามากที่สุด (123.5 ครั้งต่อนาที) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มที่ไม่มีกระเป๋าสัมภาระและไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า ($p<0.05$) การมีน้ำหนักกระเป๋าสัมภาระและการใช้ไม้เท้าเดินป่า ทำให้มีแรงต้านและการเคลื่อนไหวของแขน กระตุ้นให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น[20] เนื่องจากการสูบฉีดเลือดจากหัวใจ ส่งไปยังกล้ามเนื้อบริเวณแขนและขามากขึ้น เมื่อวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด พบว่า อัตราการเต้นหัวใจเฉลี่ย มากกว่า 100 ครั้งต่อนาที คิดเป็นร้อยละ 56.7 ในกลุ่ม (F) ร้อยละ 61.7 ในกลุ่ม (P) ร้อยละ 63.6 ในกลุ่ม (B) และร้อยละ 65.7 ในกลุ่ม (BP) ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดจากการคาดการณ์ตามอายุ (220 - อายุ) เมื่อเปรียบเทียบกับคำแนะนำการออกกำลังกายของวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาอเมริกัน (American College of Sports Medicine; ACSM) พบว่า อยู่ในระดับหนัก[21] จากการเดินป่าในระยะเวลา 4.11 ชั่วโมง

ในด้านพลังงานที่ใช้เดินป่า พบว่า กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระและใช้ไม้เท้าเดินป่า ใช้พลังงานมากที่สุด (1,816.05 กิโลแคลอรี) แต่ไม่พบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญกับกลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระเท่านั้น แม้การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า การใช้ไม้เท้าเดินป่าขณะมีน้ำหนักสัมภาระจะไม่ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน[13] แต่เมื่อสังเกตจากการใช้เวลาในการเดินป่าของกลุ่มทดลอง ทำให้ทราบว่า ไม่ว่าจะมีหรือไม่มีกระเป๋าสัมภาระ กลุ่มที่ใช้ไม้เท้าเดินป่าทั้ง 2 กลุ่ม ใช้เวลาในการเดินที่น้อย

กว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าของนิโคลา ที่อธิบายว่า การใช้ไม้เท้าเดินป่าเพิ่มความสบายมากขึ้นในการเดินขึ้นทางชัน ลดความเหนื่อยล้า ช่วยให้การเดินป่ามีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น[22] สามารถก้าวเท้าได้ยาวขึ้น[23] ด้วยเหตุผลนี้ ด้วยเหตุผลนี้ การใช้ไม้เท้าเดินป่าในอุทยานแห่งชาติรามคำแหง กระตุ้นให้เกิดการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นเพราะเดินได้อย่างรวดเร็ว เมื่อวิเคราะห์ปริมาณการใช้พลังงานของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด พบว่า กลุ่มที่ไม่มีกระเป๋าสัมภาระและไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่า และกลุ่มที่ใช้ไม้เท้าเดินป่าเท่านั้น ใช้พลังงานระหว่าง 1,078.56 ถึง 1,216.62 กิโลแคลอรี เทียบเท่ากับการแข่งขันฟุตบอลชายระดับสูง 1 เกม (1,000 ถึง 1,500 กิโลแคลอรี)[24] ในขณะที่กลุ่มที่สะพายกระเป๋าสัมภาระที่ใช้และไม่ใช้ไม้เท้าเดินป่าใช้พลังงานระหว่าง 1,674.92 ถึง 1,816.05 กิโลแคลอรี เทียบเท่ากับการแข่งขันฟุตซอลชายระดับสูงมากถึง 3 เกม[25] การใช้พลังงานที่มากในระยะเวลาของการเดินป่าที่ยาวนาน ทำให้ร่างกายต้องการพลังงานที่เพียงพอ เพื่อคงประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายที่เหมาะสม หากขาดสมดุลพลังงานอาจนำไปผลด้านลบของร่างกาย[26] ทำให้ร่างกายคลื่อนไหวช้าลง เกิดความเหนื่อยล้าและใช้เวลาในการฟื้นตัวที่มาก[27]

สรุปผล

การเดินป่าในอุทยานแห่งชาติรามคำแหง เพื่อขึ้นสู่ยอดเขาหลวง ไม่ว่าจะมีหรือไม่มี กระเป๋าสัมภาระ หรือการใช้ไม้เท้าเดินป่านั้น มีระดับความหนักของกิจกรรมที่สูง ใช้ระยะเวลาการเดิน 3 ถึง 4 ชั่วโมง การใช้ไม้เท้าเดินป่าส่งผลต่อความเร็วในการเดิน ไม่ว่าจะมีหรือไม่มีสัมภาระ แต่อาจจะต้องใช้พลังงานมากขึ้น การเลือกอุปกรณ์และการบรรทุกสัมภาระต้องสอดคล้องกับความสามารถร่างกาย นอกจากนี้ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ พลังงานร่างกาย มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการวางแผนด้านโภชนาการ เพื่อป้องผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นต่อร่างกาย

ข้อเสนอแนะการวิจัย

การศึกษาในครั้งต่อไปควรมีการจำกัดน้ำหนักสัมภาระที่เท่ากันเพื่อลดปัจจัยแทรกซ้อนทางสรีรวิทยา เปรียบเทียบอัตราการเต้นหัวใจและการใช้พลังงานร่างกายขณะพัก ศึกษาการใช้พลังงานในการเดินป่าในเพศหญิง เนื่องจากนักท่องเที่ยวในเขตอุทยานแห่งชาติรามคำแหงมีความหลากหลาย และควรศึกษาการใช้พลังงานในขณะเดินลงจากยอดเขาหลวง เพื่อเป็นข้อมูลเชิงลึกอีกทางหนึ่ง สำหรับการเตรียมตัวให้แก่นักท่องเที่ยว

ข้อจำกัดในการวิจัย

แม้ว่านาฬิกาวัดกิจกรรมทางกายสามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับการวัดอัตราการเต้นหัวใจที่ใกล้เคียงกับเครื่องมือมาตรฐาน เพื่อนำมาคำนวนการใช้พลังงาน แต่เนื่องจากเป็นการวัดที่ข้อมือของอาสาสมัคร อาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล จึงควรใช้เครื่องวัดออกซิเจน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณอุทยานแห่งชาติรามคำแหง จังหวัดสุโขทัย ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการเก็บข้อมูลวิจัย ขอขอบคุณอาสาสมัคร และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Somnil P, Sihanu K, Ninsaeng N, Chaimanee J. The influence of marketing mix on sports tourism promotion of the trail running events. JSSH 2020;21:295-310.

2. Howatson G, Hough P, Pattison J, Hill JA, Blagrove R, Glaister M, et al. Trekking poles reduce exercise-induced muscle injury during mountain walking. Med Sci Sports Exerc 2011;43:140–5. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181e4b649.

3. Malm C, Sjodin TLB, Sjoberg B, Lenkei R, Renstrom P, Lundberg IE, et al. Leukocytes, cytokines, growth factors and hormones in human skeletal muscle and blood after uphill or downhill running. J Physiol 2004;556:983–1000. doi: 10.1113/jphysiol.2003.056598.

4. Hoffman MD, Pasternak A, Rogers IR, Khodaee M, Hill JC, Townes DA, et al. Medical services at ultra-endurance foot races in remote environments: Medical issues and consensus guidelines. Sports Med 2014;44: 1055–69. doi: 10.1007/s40279-014-0189-3.

5. Clemente-Suárez VJ. Psychophysiological response and energy balance during a 14-h ultra endurance mountain running event. Appl Physiol Nutr Metab 2015;40:269–73. doi: 10.1139/apnm-2014-0263.

6. Hill LC, Swain DP, Hill EL. Energy balance during backpacking. Int J Sports Med 2008; 29:883-7. doi: 10.1055/s-2008-1038492.

7. Schrack JA, Simonsick EM, Ferrucci L. Comparison of the Cosmed K4b2 portable metabolic system in measuring steady-state walking energy expenditure. PLoS ONE 5:e9292. doi: 10.1371/journal.pone.0009292.

8. Ngthai.com [Internet]. Hiking in Thailand with different levels of difficulty [updated 2018 November 29; cited 2023 November 30]. Available from: https://ngthai.com/travel/15674/thailandtrails-level/2/.

9. Thongkerd S, Rattana K, Pattaratuma A. Tourist satisfaction towards tourism services at Ramkhamhaeng national park, Sukhothai province. Thai J For 2022;41: 22-34.

10. Simpson KM, Munro BJ, Steele JR. Backpack load affects lower limb muscle activity patterns of female hikers during prolonged load carriage. J Electromyogr Kinesiol 2011;21:782-8. doi: 10.1016/j.jelekin. 2011.05.012.

11. Bohne, M. The effects of hiking downhill using two trekking poles while carrying different external loads in a backpack. (Thesis) University of Northern Colorado. 2005.

12. Jacobson BH, Wright T, Dugan B. Load carriage energy expenditure with and without hiking poles during inclined walking. Int J Sports Med 2000;2:356–9. doi: 10.1055/s-2000-3775.

13. Brito JP, Garrido N, Romero F, Junior ATA, Reis VM. Effects of backpack load and trekking poles on energy expenditure during field track walking. Sports Med Int Open 2018;2:E117-E122. doi: 10.1055/a-0637-8719.

14. Hermand E, Coll C, Richalet JP, Lhuissier FJ. Accuracy and reliability of pulse O2 saturation measured by a wrist-worn oximeter. Int J Sports Med 2021;42:1268-73. doi: 10.1055/a-1337-2790.

15. Park JY, Park ST, Jun TW, Eom WS, Lee DG, Park IR, et al. Prediction of energy expenditure during exercise through heart rate in young adult. Exerc Sci 2004;13:311-22.

16. Zurawik M. Thematic analysis of the social aspects of Nordic walking: the instructors' perspective. Hum Mov 2020;21:9–18. doi: 10.5114/hm.2020.89909.

17. Leroux A, Fung J, Barbeau H. Postural adaptation to walking on inclined surfaces: I. Normal strategies. Gait Posture 2002;15:64–74. doi: 10.1016/s0966-6362(01)00181-3.

18. Giovanelli N, Sulli M, Kram R, Lazzer S. Do poles save energy during steep uphill walking?. Eur J Appl Physiol 2019;119:1557-63. doi: 10.1007/s00421-019-04145-2.

19. Knight CA, Caldwell GE. Muscular and metabolic costs of uphill backpacking: are hiking poles beneficial?. Med Sci Sports Exerc 2000;32:2093-101. doi: 10.1097/00005768-200012000-00020.

20. Porcari JP, Hendrickson TL, Walter PR, Terry L, Walsko G. The physiological responses to walking with and without power poles on treadmill exercise. Res Q Exerc Sport 1997;68:161–6. doi: 10.1080/02701367.1997.10607992.

21. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. American College of Sports Medicine position stand quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc 2011;43(7):1334-59. doi: 10.1249/MSS.0b013e318213fefb.

22. Giovanelli N, Mari L, Patini A, Lazzer S. Pole walking is faster but not cheaper during steep uphill walking. Int J Sports Physiol Perform 2022;17:1037-43. doi: 10.1123/ijspp.2021-0274.

23. Knight CA, Caldwell GE. Muscular and metabolic costs of uphill backpacking: are hiking poles beneficial?. Med Sci Sports Exerc 2000;32:2093-101. doi: 10.1097/00005768-200012000-00020.

24. Briggs MA, Cockburn E, Rumbold PL, Rae G, Stevenson EJ, Russell M. Assessment of energy intake and energy expenditure of male adolescent academy-level soccer players during a competitive week. Nutrients 2015;7:8392-401. doi: 10.3390/nu7105400.

25. Makaje N, Ruangthai R, Arkarapanthu A, Yoopat P. Physiological demands and activity profiles during futsal match play according to competitive level. J Sport Med Phys Fit 2012;52:366–74. PMID: 22828458.

26. Papadopoulou SK, Papadopoulou SD. Nutritional status of top team-sport athletes according to body fat. Nutr Food Sci 2010;40:64–73. doi: 10.1108/00346651011015935.

27. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, Dietitians of Canada. Nutrition and athletic performance. Med Sci Sport Exer 2009;41:709-31. doi: 10.1249/MSS.0b013e31890eb86.