



ผลทางจิตสรีรวิทยาของการฟังเพลงแบบอะซิงโครนัสโดยจังหวะเพลงที่แตกต่างกันระหว่าง การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก

ภูษณพาส สมนิล^{1,2} วณิชชา ราชาคะ¹ จิรเดช ออย่าเสียดัย¹ ภูวดล โพธิ์ชัยศรี¹
เทพศณฤทธิ มะเตือ¹ และธนพล ศรีหรั่ง¹

¹คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

²กลุ่มวิจัยพื้นที่สีเขียวกับการออกกำลังกายและกิจกรรมทางกาย คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลทางจิตสรีรวิทยาของการฟังเพลงแบบอะซิงโครนัสโดยจังหวะเพลงที่แตกต่างกันระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า โดยมีรูปแบบการศึกษาเป็นแบบสุ่มชนิดปกปิดทางเดียวมีกลุ่มควบคุมและสลบกลุ่ม (Single - blind, 3x3 randomized controlled crossover study) ผู้เข้าร่วมวิจัยถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มฟังเพลงจังหวะเร็ว จำนวน 15 คน กลุ่มฟังเพลงจังหวะช้า จำนวน 15 คน และกลุ่มไม่ฟังเพลงระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก จำนวน 15 คน โดยผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการฟังเพลง หรือไม่ได้รับการฟังเพลง ระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ผู้เข้าร่วมวิจัยถูกวัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า ก่อน - หลังการฟังเพลงหรือไม่ฟังเพลงทันทีของการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ผลการศึกษาพบว่า การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้าทดสอบก่อนและหลังทันทีระหว่างกลุ่มฟังเพลงจังหวะเร็ว กลุ่มฟังเพลงจังหวะช้า และกลุ่มไม่ฟังเพลงระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันและภายในกลุ่มมีความแตกต่างกัน การศึกษาวิจัยแบบผสมผสานอาจช่วยให้เข้าใจความแตกต่างของการฟังเพลงแบบอะซิงโครนัสและซิงโครนัสโดยจังหวะเพลงที่แตกต่างกัน และความชอบแต่ละบุคคล

คำสำคัญ: เพลงแบบอะซิงโครนัส; จังหวะเพลง; กระโดดเชือก; จิตสรีรวิทยา



THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL EFFECTS OF LISTENING TO ASYNCHRONOUS MUSIC BY DIFFERENT MUSICAL TEMPO DURING ROPE JUMPING EXERCISE

Poosanapas Somnil^{1,2}, Wanitcha Rachadech¹, Jiradech Yarsiasat¹, Phuwadol Phochaisri¹,
Thepsanarit Madeu¹ and Thanaphon Sriring¹

¹Faculty of Science, Udon Thani Rajabhat University

²Green Space and Exercise Research Group, Faculty of Science,
Udon Thani Rajabhat University

Abstract

The objective of this study was to examine and compare the psychophysiological effects of listening to asynchronous music by different musical tempo during jump rope exercise on changes in heart rate, blood pressure, and rating of perceived exertion. Study design was a randomized, single-blind, 3x3 controlled crossover study. The subjects were randomly divided into 3 groups; listening to fast tempo music group (n = 15), listening to slow tempo music group (n = 15) and no music during jump rope exercise group (n = 15). The subjects were served music or no music to listen during jump rope exercise. Heart rate, blood pressure, and rating of perceived exertion were taken before and at the after jump rope exercise immediately. The resulted show that the mean and standard deviation on changes in heart rate, blood pressure, and rating of perceived exertion compare before and at the after exercise immediately between groups; listening to fast tempo music group, listening to slow tempo music group and no music during jump rope exercise group showed no differences and within groups showed differences except for the diastolic blood pressure variable of the group listening to fast tempo music that is no different. A mixed research study may help to understand in the difference between listening to music asynchronously and synchronously by different music rhythms and individual musical preferences.

Keywords: Asynchronous music, Musical tempo, Jump rope, Psychophysiology

บทนำ

ปัจจุบันการศึกษามลกระทบทางจิตสรีรวิทยาของการฟิตเนสได้รับการตรวจสอบมาอย่างกว้างขวางทั้งในด้านจิตวิทยา (Benke et al., 2018; De Giorgio et al., 2017; Padovan et al., 2018) และในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายและการกีฬา ซึ่งผลกระทบของการออกกำลังกายต่อสมองนั้นเป็นที่ทราบกันดี (De Giorgio et al., 2017; De Giorgio, Kuvačić, Milic, & Padulo, 2018) แต่ผลกระทบของดนตรีที่มีต่อการออกกำลังกายและการทำงานของสมองเพิ่งได้รับการตรวจสอบมาระยะเวลาที่ยังไม่นานนัก (Bigliassi, Karageorghis, Wright, Orgs, & Nowicky, 2017; Tabei et al., 2017) โดยมีการพิสูจน์แล้วว่าดนตรีสามารถกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรม เช่น มีการปรับเปลี่ยนการทำงานของสมองซึ่งสามารถชักจูงผู้คนให้เพิ่มระดับการมีส่วนร่วมและความสม่ำเสมอในการออกกำลังกาย ดนตรียังได้รับการพิสูจน์ว่ามีประสิทธิภาพในการลดความเหนื่อยล้าและการควบคุมอารมณ์ (Hou et al., 2017) และในการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบกลไก (Bigliassi et al., 2017) ในบริบทของสรีรวิทยาแสดงให้เห็นว่า การฟิตเนสมีอิทธิพลต่อกระบวนการในระบบประสาทอัตโนมัติ (Autonomic nervous system) โดยสามารถใช้ควบคุมความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจได้ (Karageorghis, & Priest, 2012a,b) ที่ซึ่งระบบประสาทส่วนกลางมีความไวและตอบสนองในระดับสูงต่อตัวชี้ทางดนตรี และปฏิภานี้มีความหลากหลายอันเกี่ยวข้องกับการกระตุ้นกลไกเนื้อความสนใจ ความคิด พฤติกรรม และ Executive function โดยเป็นความสามารถที่เกิดจากการทำงานของสมองส่วนหน้าที่ช่วยให้บุคคลสามารถควบคุม ความคิด อารมณ์ พฤติกรรม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ตนต้องการสำเร็จ (Altenmüller, & Schlaug, 2013)

ในส่วนที่เกี่ยวกับความสนใจ การฟังเพลงระหว่างปฏิบัติกิจกรรมทางกายได้อธิบายในการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาว่าเป็นกลยุทธ์ทางความคิดของบุคคลช่วยให้เปลี่ยนความสนใจไปจากความรู้สึกไม่สบายหรือความเจ็บปวด (Altenmüller, & Schlaug, 2013) ที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีความเข้มข้นของการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น ความรู้สึกไม่สบายและความรู้สึกที่เกี่ยวข้องทางร่างกายจะเพิ่มขึ้น กระตุ้นให้เกิดความตระหนักที่มากขึ้นเกี่ยวกับอาการกับความเหนื่อยล้า (Karageorghis, & Priest, 2012a) ในทางกลับกันเมื่อบุคคลสัมผัสกับสัญญาณประสาทสัมผัสจากสิ่งแวดล้อม เช่น ดนตรี วิดีโอ หรือสัญญาณเหล่านี้สามารถเบี่ยงเบนความสนใจและปรับเปลี่ยนทั้งพฤติกรรมและความรู้สึกไม่สบายทางร่างกายระหว่างออกกำลังกายหรืองานอื่นๆ ได้ (Karageorghis, & Jones, 2014; De Giorgio et al., 2018) ซึ่งสรุปได้ว่าการฟิตเนสมีความสามารถในการเปลี่ยนจุดสนใจจากความรู้สึกไม่สบายและความเหนื่อยล้า อันประเมินได้จากระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า (Rate perceived of exertion: RPE) อีกทั้งหนึ่งในการศึกษาหลักในการวิจัยเกี่ยวกับดนตรีทางบริบทของกีฬาและการออกกำลังกายเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ดนตรีอะซิงโครนัสกับซิงโครนัสที่ซึ่งดนตรีแบบอะซิงโครนัสจะใช้ฟังเป็นเบื้องหลังเพื่อทำให้สภาพแวดล้อมในการออกกำลังกายน่าพึงพอใจมากขึ้น แต่ไม่มีการกำกับจังหวะอย่างตั้งใจกับรูปแบบการเคลื่อนไหวนั้นที่ซึ่งดนตรีแบบอะซิงโครนัสไม่ได้ถูกใช้มาเพื่อกำกับจังหวะหรือควบคุมรูปแบบการเคลื่อนไหว จังหวะคือ "ความเร็ว" ของเพลงที่วัดเป็นจังหวะต่อนาที (BPM)

ด้วยสังคมในยุคปัจจุบัน ผู้คนจำนวนมากให้เวลามากขึ้นกับการออกกำลังกายมากขึ้น (Chen, Mao, & Liu, 2014) โดยการกระโดดเชือกเป็นเรื่องง่ายต่อการปฏิบัติ พกพาอุปกรณ์สะดวก และปราศจากข้อจำกัดของสถานที่ในการฝึกซ้อม ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา สมรรถภาพทางกายของนักเรียนชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษาลดลง ซึ่งสร้างความกังวลเป็นอย่างมากต่อประเทศและสังคม (Borrill, Keskitalo, & Kisner, 2015) วัยรุ่นเป็นช่วงเวลาที่สำคัญสำหรับการพัฒนาสุขภาพร่างกาย จิตใจ และคุณสมบัติทางกายภาพต่าง ๆ (Tian, Yang, & Wang, 2017) โดยการปรับปรุงสุขภาพร่างกายของนักเรียนนั้นต้องการให้ตัวบุคคล โรงเรียน ครอบครัว และผู้คนจากทุกสาขาอาชีพให้ความสนใจกับปัญหาสุขภาพร่วมกัน และควรกำหนดให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกีฬาอย่างจริงจัง ซึ่งการกระโดดเชือกส่งผลดีต่อการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายและสุขภาพของวัยรุ่นและเด็กเนื่องจากมีความหลากหลายและน่าสนใจมากขึ้นในรูปแบบของการฝึกฝนนอกเหนือไปจากความเป็น

เอกลักษณ์ของรูปแบบการกระโดดเชือกแบบดั้งเดิม ในขณะเดียวกันก็มีการเพิ่มองค์ประกอบใหม่ที่ทันสมัยเข้ามาาร่วมด้วย เช่น กระโดดเชือกประกอบดนตรี (Thériault, Vallières, Jobin, & Durocher, 2013)

ตามหลักเกณฑ์กิจกรรมทางกายทั่วโลกล่าสุด (Physical activity) วัยรุ่นควรมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางกายระดับปานกลางถึงรุนแรง (Moderate to vigorous physical activity: MVPA) ที่หมายถึง การออกกำลังกาย 150 นาทีต่อสัปดาห์ ซึ่งอย่างน้อยควรปฏิบัติหนึ่งชั่วโมงในแต่ละวันเพื่อให้ได้รับประโยชน์ต่อสุขภาพอย่างเพียงพอ (Piercy, et al., 2018; Tremblay, et al., 2016) อย่างไรก็ตาม วัยรุ่นมากกว่า 80% ล้มเหลวในการปฏิบัติตามคำแนะนำของ MVPA จากสถิติรายวันทั่วโลก (Guthold, Stevens, Riley, & Bull, 2020) วัยรุ่นเป็นช่วงพัฒนาการที่สำคัญสำหรับการเจริญเติบโตทางสรีรวิทยาและการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย อย่างไรก็ตาม วัยรุ่นมากกว่าหนึ่งในสามมีน้ำหนักเกินหรือเป็นโรคอ้วน (Piercy, et al., 2018; Rezende, Lopes, Rey - Lopez, Matsudo, & Luiz, 2014) และมีรายงานว่าสมรรถภาพของหัวใจ หลอดเลือด และกล้ามเนื้อมีระดับลดลงอย่างมากในวัยรุ่นทั่วโลก (Zhu, Yang, Kong, Zhang, & Zhuang, 2017; Müllerová, 2015; Tomkinson, Lang, & Tremblay, 2019) สมรรถภาพทางกายที่ระดับต่ำในช่วงวัยรุ่นนี้มีแนวโน้มไปสู่วัยผู้ใหญ่ที่นำไปสู่ความเสี่ยงต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว (Gu, Zhang, Chu, Keller, & Zhang, 2019; Xiang, Gu, Jackson, Zhang, Wang, & Guo, 2017) โดยเป็นความจำเป็นเร่งด่วนในการดำเนินการส่งเสริมการมีส่วนร่วมกิจกรรมทางกายของวัยรุ่น การแนะนำให้ปฏิบัติกิจกรรมทางกายเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมของวัยรุ่นและสมรรถภาพทางกายโดยรวมภายในและภายนอกโรงเรียน (Vidya, Mullur, & Jyoti, 2019) การกระโดดเชือกเป็นสิ่งที่เข้าถึงง่าย สนุกสนาน และราคาไม่แพง (Ha, Lonsdale, Ng, & Lubans, 2014; Ha, Burnett, Sum, Medic, & Ng, 2015) สามารถควบคุมน้ำหนักการออกกำลังกายและเพิ่มกิจกรรมทางกายตามความแข็งแรงของร่างกายบุคคล (Seo, 2017) และมีประสิทธิภาพต่อการปรับปรุงสมรรถภาพและดัชนีมวลกาย (Seo, 2017) ในวัยรุ่น ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจผลทางจิตสรีรวิทยาของการฟังเพลงแบบอะซิงโครนัสโดยจังหวะเพลงที่แตกต่างกันระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า การศึกษานี้จะทำให้เข้าใจถึงความสำคัญของการเลือกฟังเพลงแบบอะซิงโครนัสโดยจังหวะเพลงที่แตกต่างกันที่มีบทบาทต่อผลทางจิตสรีรวิทยาระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ซึ่งยังมีงานวิจัยเพียงไม่กี่ชิ้นในประเทศไทยที่รายงานผลกระทบของการฟังเพลงดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลทางจิตสรีรวิทยาของการฟังเพลงแบบอะซิงโครนัสโดยจังหวะเพลงที่แตกต่างกันระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาตรวจสอบ และได้รับการอนุมัติจริยธรรมการวิจัยที่ถือปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และมาตรฐานของคณะกรรมการจริยธรรม การวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี โดยงานวิจัยนี้เป็น การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental design) มีรูปแบบการศึกษาเป็นแบบสุ่มชนิดปกปิดทางเดียวมีกลุ่มควบคุมและสลบกลุ่ม (Single-blind, 3x3 randomized controlled crossover study) และมีช่วงเวลาหยุดพักก่อนเปลี่ยนวิธีการเรียกว่า “Washout period” ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้ 1 สัปดาห์ เพื่อให้กล้ามเนื้อได้พักและคลายอาการเมื่อยล้า (De Brito Vieira et al., 2014) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนกีฬาที่อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยและสามารถออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกได้จำนวน 45 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออก ดังนี้



เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย มีร่างกายแข็งแรง สุขภาพปกติ ให้ประวัติว่าไม่มีโรคประจำตัว ไม่มีข้อจำกัดในการออกกำลังกาย และมีความเต็มใจและยินยอมเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้

เกณฑ์ในการคัดออกของผู้เข้าร่วมวิจัย

กลุ่มตัวอย่างขณะทำการฝึกเกิดการบาดเจ็บไม่สามารถเข้าร่วมวิจัยต่อไปได้ และเข้าร่วมโปรแกรมไม่ถึงร้อยละ 80 หรือขอออกจากการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฟังเพลงจังหวะเร็วระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ใช้สัปดาห์ละ 1 วัน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ เวลาในการฟัง 15 นาที และมีจังหวะของดนตรีอยู่ที่ 100 - 130 ครั้งต่อนาที (BPM) โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบเลือกเพลงสากลที่ชอบจำนวน 5 เพลง ใ้จากทั้งหมด 10 เพลง ได้เพลงตามลำดับดังนี้

- Senorita (120 BPM, <https://www.youtube.com/watch?v=Pkh8UtuejGw>)
- Baby (130 BPM, <https://www.youtube.com/watch?v=kffacxfA7G4>)
- Don omar (130 BPM, <https://www.youtube.com/watch?v=7zp1TbLFPPp8>)
- Balada (130 BPM, <https://www.youtube.com/watch?v=8DgfwtkvO9k>) และ
- Shape of You (100 BPM, <https://www.youtube.com/watch?v=JGwWNGJdvx8>)

2. โปรแกรมการฟังเพลงจังหวะช้าระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ใช้สัปดาห์ละ 1 วัน เป็นเวลา 3 สัปดาห์ เวลาในการฟัง 15 นาที และมีจังหวะของดนตรีอยู่ที่ 60 - 90 ครั้งต่อนาที (BPM) โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบเลือกเพลงสากลที่ชอบจำนวน 5 เพลง ใ้จากทั้งหมด 10 เพลง ได้เพลงตามลำดับดังนี้

- Earthbeat movement (78 BPM, <https://www.youtube.com/watch?v=Rc8EsSPyAGw>)
- Yummy (78 BPM, <https://www.youtube.com/watch?v=8EJ3zbKTWQ8>)
- 7 Years (62 BPM, <https://www.youtube.com/watch?v=LHCob76kigA>)
- I'm Yours 70 BPM, <https://www.youtube.com/watch?v=EkHTsc9PU2A>)
- Memories 90 BPM, <https://www.youtube.com/watch?v=SlPhMPnQ58k>)

3. โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก 15 นาที

4. นาฬิกาวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อ Polar heart rate sensor รุ่น Polar H10 เครื่องวัดความดันโลหิตแบบอัตโนมัติ ยี่ห้อ Omron รุ่น HEM-7130 ระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า Rating of perceived exertion scale (RPE) 6-20 ระดับ นาฬิกาจับเวลา เครื่องเล่นเสียง และเชือกกระโดด (แบบสายยาง Rope skipping training) ความยาว 2.9 เมตร น้ำหนัก 0.48 กิโลกรัม

ขั้นตอนการทดลอง / เก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยแจ้งวัตถุประสงค์ รายละเอียด และข้อปฏิบัติระหว่างการทำวิจัยให้อาสาสมัครได้รับทราบ และลงชื่อยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

2. ผู้เข้าร่วมวิจัย 45 คน ทำแบบประเมินความพร้อมก่อนการทำกิจกรรมทางกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire Plus, PAR - Q plus)

3. เก็บข้อมูลส่วนตัวของทุกคนในด้านน้ำหนัก ส่วนสูง ก่อนทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างทั้ง 45 คน แล้ววัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) ความดันโลหิต (Blood pressure) และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า (Rate perceived of exertion, RPE)

4. ผู้เข้าร่วมวิจัยเริ่มโปรแกรมการฟังเพลงจังหวะเร็ว จังหวะช้า และไม่ฟังเพลงระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก (Rope jumping exercise) เวลาในการออกกำลังกาย 15 นาที โดยมีขั้นตอนในการทดสอบดังนี้

4.1 เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยมาถึง ณ สถานที่ทดสอบ ให้ทำการนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที หลังจากนั้นจะได้รับการประเมินตัวแปรด้านสรีรวิทยาและจิตวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตขณะพัก และการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้า จากนั้นทำการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และทดสอบการออกกำลังกายต่อไป

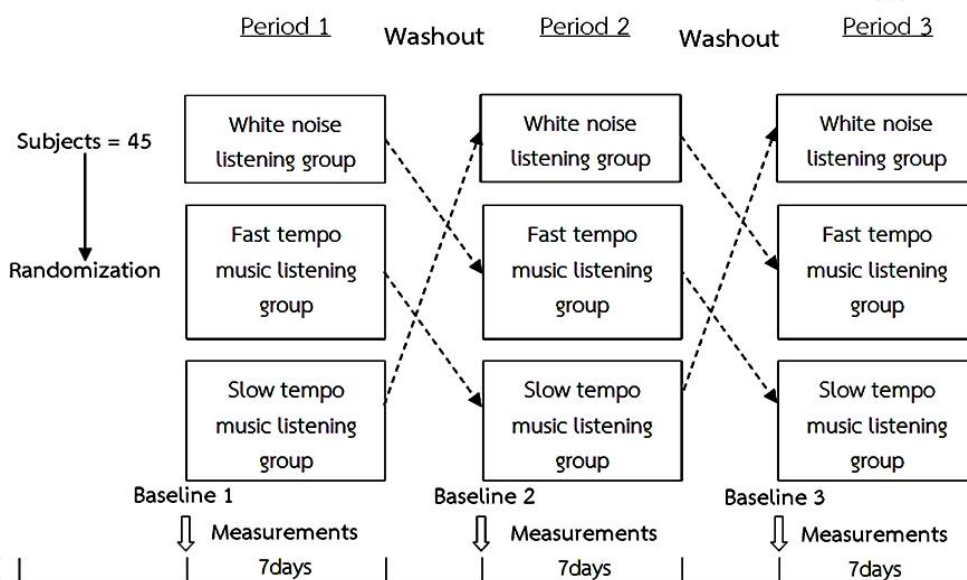
4.2 ผู้เข้าร่วมวิจัย เริ่มโปรแกรมการฟังเพลงจังหวะเร็ว จังหวะช้า และไม่ฟังเพลงระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกเวลาในการออกกำลังกาย 15 นาที โดยกลุ่มที่ 1 ให้ฟังเพลงจังหวะเร็วระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก กลุ่มที่ 2 ให้ฟังเพลงจังหวะช้าระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก และกลุ่มที่ 3 ไม่ฟังเพลงระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก โดยสัปดาห์ที่ 2, 3 จะทำการสลับกลุ่มโปรแกรม ดังแสดงในภาพที่ 1

4.3 ภายหลังจากการทดสอบ ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการวัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้าทันที

5. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้แสดงในรูปของค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ S.D.) วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มก่อนและหลังการทดสอบด้วยการวิเคราะห์ค่าที (t - test) ระหว่างกลุ่มก่อนและหลังการทดสอบด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way ANOVA) และหากพบว่ามีมีความแตกต่างกันจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ เชฟเฟ (Scheffe) ทดสอบระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05



ภาพที่ 1 กระบวนการและขั้นตอนการวิจัย

ผลการวิจัย

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร การศึกษาในครั้งนี้มีอาสาสมัครเข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 45 คน โดยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานข้อมูลพื้นฐานด้านอายุ (14.16 ± 0.70 ปี) ส่วนสูง ($1.64.68 \pm 7.85$ เมตร) น้ำหนัก (51.16 ± 8.22 กิโลกรัม) และค่าของดัชนีมวลกาย (18.40 ± 2.29 kg/m²) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และค่าของดัชนีมวลกายของ กลุ่มตัวอย่าง (n = 45)

Characteristic	Mean $\pm$ S.D.
Age (yrs)	14.16 $\pm$ 0.70
Height (m)	1.64.68 $\pm$ 7.85
Body mass (kg)	51.16 $\pm$ 8.22
Body mass index (kg/m ²)	18.40 $\pm$ 2.29

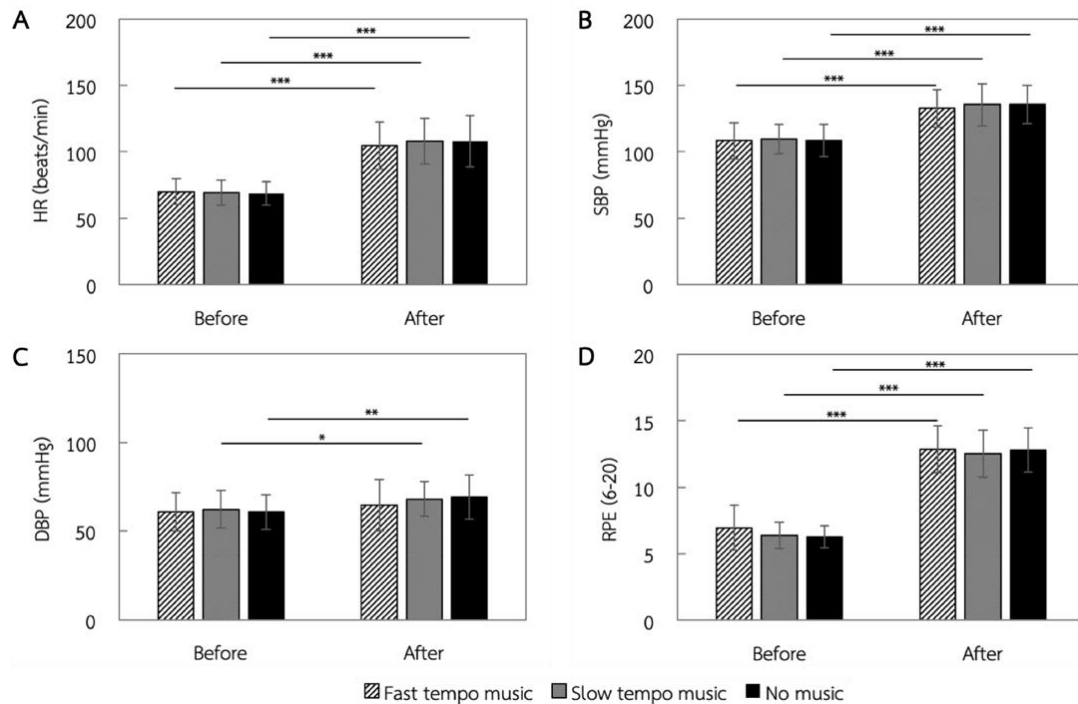
การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตขณะ ที่หัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้า ก่อนการทดสอบและหลัง การทดสอบระหว่างกลุ่มการฟังเพลงจังหวะเร็ว การฟังเพลงจังหวะช้า และไม่ฟังเพลงระหว่างการออกกำลังกาย ด้วยการกระโดดเชือกพบว่า ค่าที่วัดได้ทั้งหมดด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way ANOVA) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 2 และการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดัน โลหิตขณะหัวใจคลายตัว และการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้า ก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบภายในกลุ่ม การฟังเพลงจังหวะเร็ว การฟังเพลงจังหวะช้า และไม่ฟังเพลงระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก พบว่า ค่าที่วัดได้ทั้งหมดด้วยการวิเคราะห์ค่าที (t - test) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ของกลุ่มฟังเพลงจังหวะเร็วที่ไม่แตกต่างกันดังภาพที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และ ระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้าขณะพักก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกโดย จังหวะเพลงที่แตกต่างกัน

	Before / After	Fast tempo music (n = 45)	Slow tempo music (n = 45)	No music (n = 45)	P
HR (beats/min)	Before	69.96 $\pm$ 9.73	69.12 $\pm$ 9.33	68.68 $\pm$ 8.89	0.886
	After	104.68 $\pm$ 17.64	107.64 $\pm$ 17.16	107.80 $\pm$ 19.25	0.789
SBP (mmHg)	Before	108.48 $\pm$ 13.57	109.48 $\pm$ 11.05	108.60 $\pm$ 12.35	0.952
	After	132.68 $\pm$ 14.29	135.56 $\pm$ 15.68	135.60 $\pm$ 14.37	0.727
DBP (mmHg)	Before	60.88 $\pm$ 10.70	62.28 $\pm$ 10.71	60.68 $\pm$ 9.86	0.840
	After	64.68 $\pm$ 14.49	68.08 $\pm$ 9.89	69.08 $\pm$ 12.34	0.425
RPE (6-20)	Before	6.96 $\pm$ 1.69	6.36 $\pm$ 0.99	6.28 $\pm$ 0.84	0.111
	After	12.84 $\pm$ 1.77	12.52 $\pm$ 1.78	12.80 $\pm$ 1.66	0.828

Data are expressed as means and SEM.

HR: heart rate; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; RPE: rate perceived of exertion



HR: heart rate; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; RPE: rate perceived of exertion
HR, SBP, DBP and RPE in before and after exercises during the three conditions. *p < 0.05; **p < 0.01;
***p < 0.001.

ภาพที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้าโดยจังหวะเพลงที่แตกต่างกัน ขณะพักก่อนและหลัง การออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำความเข้าใจผลทางจิตสรีรวิทยาของการฟังเพลงแบบอะซิงโครนัส โดยจังหวะเพลงที่แตกต่างกันระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้า โดยการศึกษาจะทำให้เข้าใจถึงความสำคัญของการเลือกฟังเพลงที่จังหวะเพลงแตกต่างกันต่อผลทางจิตสรีรวิทยาระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือก ซึ่งยังมีงานวิจัยเพียงไม่กี่ชิ้นในประเทศไทยที่รายงานผลกระทบของการฟังเพลงดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายตามโปรแกรมที่กำหนดไว้คือทำการกระโดดเชือกแบบต่อเนื่องพร้อมกับฟังเพลงที่จังหวะเพลงแตกต่างกัน และได้รับการวัดชีพจร ความดันโลหิต และการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้า ก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบระหว่างกลุ่มการฟังเพลงจังหวะเร็ว การฟังเพลงจังหวะช้า และไม่ฟังเพลงระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกพบว่า ค่าที่วัดได้ทั้งหมดด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way ANOVA) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สิ่งนี้อาจเป็นผลมาจากการกระตุ้นของดนตรีต่อการเปลี่ยนแปลงอาจมีความสัมพันธ์กับการรับรู้ส่วนบุคคล และดนตรียังคงเป็นเรื่องของประสบการณ์ส่วนตัว เป็นอัตวิสัยเพื่อปรับปรุงอารมณ์และระดับการใช้พลังงานในระหว่างการออกกำลังกาย นอกจากนี้ อิทธิพลของดนตรียังเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบภายใน เช่น จังหวะและความเป็นดนตรี และองค์ประกอบภายนอก เช่น วัฒนธรรมการฟังดนตรีของแต่ละบุคคล ซึ่งดนตรีมีอิทธิพลต่อการตอบสนองทางอารมณ์โดยการทำงานของระบบลิมบิก (Limbic system) การเคลื่อนไหวร่วมกันของร่างกายและการเคลื่อนไหวอัตโนมัติโดยปมประสาทฐาน (Basal ganglia) การประสานงานโดยสมองน้อย (Cerebellum) และการจัดระเบียบ การวางแผน การเคลื่อนไหว (Motor, pre - motor, and supplementary motor areas) สิ่งนี้เป็นกลไกทางจิตสรีรวิทยา

ที่เป็นรากฐานของความสัมพันธ์ระหว่างดนตรีกับการแสดงออก (Chtourou, Briki, Aloui, Driss, Souissi, & Chaouachi, 2015) โดยมีการนำเสนอไว้ว่าคุณสมบัติในการสร้างแรงบันดาลใจของดนตรีนั้นพิจารณาจากทั้งปัจจัยทางดนตรีคือองค์ประกอบเชิงโครงสร้างที่มีอยู่ในดนตรี และปัจจัยส่วนบุคคลที่สะท้อนถึงการตีความของแต่ละคน และผลการศึกษาสนับสนุนการวิจัยก่อนหน้านี้ว่าในระหว่างการออกกำลังกายที่มีความเข้มข้นสูง เพลงหรือวิดีโอที่ถูกใช้ลำพังแยกจากกันไม่มีผลต่อการโฟกัสของกลุ่มตัวอย่างอย่างมีสมาธิและการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (Chow, & Etnier, 2017)

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว และการรับรู้ระดับความเหนื่อยล้า ก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบภายในกลุ่มการฟังเพลงจังหวะเร็ว การฟังเพลงจังหวะช้า และไม่ฟังเพลงระหว่างการออกกำลังกาย ด้วยการกระโดดเชือกพบว่า ค่าที่วัดได้ทั้งหมดด้วยการวิเคราะห์ค่าที (t - test) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ของกลุ่มฟังเพลงจังหวะเร็วที่ไม่แตกต่างกัน สิ่งนี้เป็นกลไกทางจิตสรีรวิทยาที่เป็นรากฐานของความสัมพันธ์ระหว่างดนตรีกับการแสดงออก (Chtourou, et al., 2015) อีกทั้งสิ่งนี้ชี้ให้เห็นถึงความชอบและไม่ชอบในดนตรีของแต่ละบุคคลต่อจังหวะดนตรีที่แตกต่างกันที่ซึ่งได้รับการระบุว่าเป็นตัวกลางที่สำคัญต่อประโยชน์ในการกระตุ้นการทำงานของหัวใจ (Ballmann et al., 2019; Ballmann et al., 2021) และการฟังเพลงระหว่างการออกกำลังกายสามารถส่งผลกระทบต่อหลากหลายในด้านจิตวิทยา อารมณ์ ระบบประสาท และระบบหัวใจและหลอดเลือด (Koehler, et al., 2022) โดยการออกกำลังกายทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือด และระบบทางเดินหายใจ และดนตรีก็มีผลอย่างมากต่อตัวชี้วัดพารามิเตอร์เหล่านี้ ที่ซึ่งงานวิจัยก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีความเข้มข้นของการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น ความรู้สึกไม่สบายและความรู้สึกที่เกี่ยวข้องทางร่างกายจะเพิ่มขึ้น กระตุ้นให้เกิดความตระหนักที่มากขึ้นเกี่ยวกับอาการกับความเหนื่อยล้า (Karageorghis, & Priest, 2012a) ในทางกลับกันเมื่อบุคคลสัมผัสกับสัญญาณประสาทสัมผัสจากสิ่งแวดล้อม เช่น ดนตรี วิดีโอ หรือสี สัญญาณเหล่านี้สามารถเบี่ยงเบนความสนใจและปรับเปลี่ยนทั้งพฤติกรรมและความรู้สึกไม่สบายทางร่างกายระหว่างการออกกำลังกายหรืองานอื่นๆ ได้ (Karageorghis, & Jones, 2014; De Giorgio et al., 2018) ซึ่งจากผลของวิจัยครั้งนี้ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าการฟังดนตรีมีความสามารถในการเปลี่ยนจุดสนใจจากความรู้สึกไม่สบายและความเหนื่อยล้าได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การศึกษานี้ยังไม่อาจสรุปได้ว่าการฟังเพลงแบบอะซิงโครนัสโดยจังหวะเพลงที่แตกต่างกันระหว่างการออกกำลังกายด้วยการกระโดดเชือกส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางจิตสรีรวิทยา อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และระดับการรับรู้ความเหนื่อยล้าแตกต่างกัน การศึกษาวิจัยแบบผสมผสานที่ประกอบด้วยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพอาจช่วยให้เข้าใจมากกว่านี้ เอกลักษณะเฉพาะในความแตกต่างของการฟังเพลงแบบอะซิงโครนัสและซิงโครนัสโดยจังหวะเพลงที่แตกต่างกัน และควรพิจารณาจากความชอบทางดนตรีของผู้เข้าร่วมการศึกษาในแต่ละบุคคลด้วยเช่นกัน การวิจัยครั้งต่อไปจึงควรศึกษาจังหวะดนตรี (BPM) ที่แตกต่างกันจากความชอบทางดนตรีในแต่ละบุคคลของผู้เข้าร่วมการศึกษาว่าจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางจิตสรีรวิทยาระหว่างการออกกำลังกายแตกต่างกันอย่างไรต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่าง และคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

References

- Altenmüller, E., & Schlaug, G. (2013). Neurologic music therapy: The beneficial effects of music making on neurorehabilitation. *Acoustical Science Technology*, 34(1), 5 – 12.



- Ballmann, C. G., Maynard, D. J., Lafoon, Z. N., Marshall, M. R., Williams, T. D., & Rogers, R. R. (2019). Effects of listening to preferred versus non - preferred music on repeated wingate anaerobic test performance. *Sports*, 7(8), 185 – 195.
- Ballmann, C. G., McCullum, M. J., Rogers, R. R., Marshall, M. M., & Williams, T. D. (2021). Effects of preferred vs. nonpreferred music on resistance exercise performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(6), 1650 - 1655.
- Benke, G., Dimitriadis, C., Zeleke, B. M., Inyang, I., McKenzie, D., & Abramson, M. J. (2018). Is exposure to personal music players a confounder in adolescent mobile phone use and hearing health studies? *The Journal of International Medical Research*, 46, 4527 – 4534.
- Bigliassi, M., Karageorghis, C. I., Wright, M. J., Orgs, G., & Nowicky, A. V. (2017). Effects of auditory stimuli on electrical activity in the brain during cycle ergometry. *Physiology and Behavior*, 177, 135 – 147.
- Borrill, J., Keskitalo, R., & Kisner, T. (2015). Big Bang, Big data, Big Iron: Fifteen years of Cosmic Microwave background data analysis at NERSC. *Computing in Science & Engineering*, 17(3), 22 – 29.
- Chen, M., Mao, S., & Liu, Y. (2014). Big data: A survey. *Mobile Networks and Applications*, 19(2), 171 – 209.
- Chow, E. C., & Etnier, J. L. (2017). Effects of music and video on perceived exertion during high-intensity exercise. *Journal of Sport and Health Science*, 6(1), 81 – 88.
- Chtourou, H., Briki, W., Aloui, A., Driss, T., Souissi, N., & Chaouachi, A. (2015). Relationship between music and sport performance: Toward a complex and dynamical perspective. *Science & Sports*, 30(3), 119 – 125.
- De Brito Vieira, W. H., Bezerra, R. M., Queiroz, R. A., Maciel, N. F. B., Parizotto, N. A., & Ferraresi, C. (2014). Use of low - level laser therapy (808 nm) to muscle fatigue resistance: A randomized double - blind crossover trail. *Photomedicine and Laser Surgery*, 32(12), 678 - 685.
- De Giorgio, A., Dante, A., Cavioni, V., Padovan, A. M., Rigonat, D., & Iseppi, F., et al. (2017). The IARA Model as an integrative approach to promote autonomy in COPD patients through improvement of self-efficacy beliefs and illness perception: A mixed - method pilot study. *Frontiers in Psychology*, 8, 1682.
- De Giorgio, A., Kuvačić, G., Milic, M., & Padulo, J. (2018). The brain and movement: How physical activity affects the brain. *Montenegrin Journal of Sports Science and Medicine*, 7(2), 63 – 68.
- Gu, X., Zhang, T., Chu, T. L., Keller, M. J., & Zhang, X. (2019). The direct and indirect effects of motor competence on adolescents' mental health through health-related physical fitness. *Journal of Sports Sciences*, 37(17), 1927 – 1933.



- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: A pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *Lancet Child and Adolescent Health*, 4(1), 23 – 35.
- Ha, A. S., Lonsdale, C., Ng, J. Y. Y., & Lubans, D. R. (2014). A school-based rope skipping intervention for adolescents in Hong Kong: Protocol of a matched-pair cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 14, 1 – 8.
- Ha, A. S., Burnett, A., Sum, R., Medic, N., Ng, J. Y. Y. (2015). Outcomes of the rope skipping “STAR” programme for schoolchildren. *Journal of Human Kinetics*, 45, 233 – 240.
- Hou, J., Song, B., Chen, C. A. N., Sun, C., Zhou, J., Zhu, H., et al. (2017). Review on neural correlates of emotion regulation and music: Implications for emotion dysregulation. *Frontiers in Psychology*, 8, 501.
- Karageorghis, C. I., & Priest, D. L. (2012a). Music in the exercise domain: A review and synthesis (part I). *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 5(1), 44 – 66.
- Karageorghis, C. I., & Priest, D. L. (2012b). Music in the exercise domain: A review and synthesis (part II). *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 5(1), 67 – 84.
- Karageorghis, C. I., & Jones, L. (2014). On the stability and relevance of the exercise heart rate–music–tempo preference relationship. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(3), 299 – 310.
- Koehler, F., Kessler, J., Stoffel, M., Weber, M., Bardenheuer, H. J., Ditzen, B., & Warth, M. (2022). Psychoneuroendocrinological effects of music therapy versus mindfulness in palliative care: results from the ‘Song of Life’ randomized controlled trial. *Supportive care in cancer: Official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 30(1), 625 – 634.
- Müllerová, D., Langmajerová, J., Sedláček, P., Dvořáková, J., Hirschner, T., Weber, Z., Müller, L., & Brázdová, Z. D. (2015). Dramatic decrease in muscular fitness in Czech schoolchildren over the last 20 years. *Central European Journal of Public Health*, 23, S9 – S13.
- Padovan, A. M., Oprandi, G. M., Padulo, J., Bruno, C., Isoardi, M., & Gulotta, F., et al. (2018). A novel integrative approach to improve the quality of life by reducing pain and kinesiophobia in patients undergoing TKA: the IARA Model. *Muscles Ligaments Tendons Journal*, 8, 93 – 103.
- Piercy, K. L., Troiano, R. P., Ballard, R. M., Carlson, S. A., Fulton, J. E., Galuska, D. A., George, S. M., & Olson, R. D. (2018). The physical activity guidelines for Americans. *Journal of the American Medical Association*, 320(19), 2020 – 2028.
- Tabei, K. I., Satoh, M., Ogawa, J. I., Tokita, T., Nakaguchi, N., Nakao, K., et al. (2017). Physical exercise with music reduces gray and white matter loss in the frontal cortex of elderly people: the Mihama - kiho scan project. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 7, 174.



- Rezende, L. F. M., Lopes, M. R., Rey-Lopez, J. P., Matsudo, V. K. R., & Luiz, O. D. C. (2014). Sedentary behavior and health outcomes: An overview of systematic reviews. *PLOS ONE*, 2014, 9(8), e105620.
- Seo, K. C. (2017). The effects of dance music jump rope exercise on pulmonary function and body mass index after music jump rope exercise in overweight adults in 20's. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(8), 1348 – 1351.
- Thériault, G., Vallières, J., Jobin, J., & Durocher, M. (2013). #1: Injury trends in young obese women in a rope skipping program. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 13(2), 74 – 74.
- Tian, R., Yang, P., & Wang, K. Z. (2017). Joint registration system under the background of big data. *Chinese Medical Journal*, 130(21), 2524 – 2526.
- Tremblay, M. S., Carson, V., Chaput, J. P., Connor Gorber, S., Dinh, T., Duggan, M., Faulkner, G., Gray, C. E., Gruber, R., Janson, K. et al. (2016). Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: An integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6 suppl 3), 311 – 327.
- Vidya, K., Mullur, M., Jyoti, D. M. (2019). The impact of jump rope exercises on the stress of 12 to 16 years school children. *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 4(1), 136 – 138.
- Xiang, M., Gu, X., Jackson, A., Zhang, T., Wang, X., & Guo, Q. (2017). Understanding adolescents' mental health and academic achievement: Does physical fitness matter? *School Psychology International*, 38(6), 647 – 663.
- Zhu, Z., Yang, Y., Kong, Z., Zhang, Y., & Zhuang, J. (2017). Prevalence of physical fitness in chinese school-aged children: Findings from the 2016 physical activity and fitness in china-the youth study. *Journal of Sport and Health Science*, 6(4), 395 – 403.