

บทความวิจัย

ผลของโปรแกรมส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกการนั่งนานต่อสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย ของพนักงานในสำนักงาน

Effect of Physical activity Promotion and Break Prolonged Sitting Program on Health and Physical fitness in Office workers

วรรณะ ชลาชนเดชะ (Wattana Jalayondeja)*
ชุตินา ชลาชนเดชะ (Chutima Jalayondeja)*
เวทสินี แก้วขันติ (Watesinee Kaewkhuntee)**
อัมพร นันทาภรณ์ศักดิ์ (Amporn Nuntapornsak)***

Received: Oct 1, 2019
Revised: Oct 18, 2019
Accepted: Dec 3, 2019

บทคัดย่อ

กิจกรรมทางกายที่ไม่เพียงพอและพฤติกรรมเนือยนิ่ง เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตและเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง โดยเฉพาะในพนักงานสำนักงาน อย่างไรก็ตามพฤติกรรมเหล่านี้สามารถป้องกันได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกายในพนักงานสำนักงาน ระยะก่อนและเดือนที่ 2 และ 6 หลังจากได้รับ โปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและการพักเบรกการนั่งทำงานนานเป็นเวลา 6 เดือน การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อน-หลัง กลุ่มตัวอย่างคือพนักงานสำนักงานจำนวน 38 คน ที่สมัครใจเข้าร่วมการศึกษานี้ โดยมีเกณฑ์คัดเข้าและออก คือเป็นเพศชายและหญิงที่มีอายุระหว่าง 20-59 ปี และมีอายุการทำงานตั้งแต่ 2 ปีขึ้นไป ไม่มีภาวะเสี่ยงต่อการออกกำลังกายประเมินจาก Physical Activity Readiness Questionnaire (PARQ) ไม่ตั้งครรภ์และไม่ได้รับการส่งเสริมสุขภาพหรือการลดน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างได้รับโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพ ประกอบด้วย 1) การให้คำแนะนำปรับพฤติกรรมเฉพาะบุคคล เพื่อเพิ่มกิจกรรมทางกายและ

*รองศาสตราจารย์ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล, e-mail: wattana.jal@mahidol.edu
**รองศาสตราจารย์ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล
***อาจารย์ คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล

กระตุ้นการพักเบรกจากการนั่งนาน (พัก 1-2 นาทีทุกชั่วโมง) 2) โปรแกรมการออกกำลังกายทุก 2 สัปดาห์ 3) การส่งเสริมสุขภาพผ่านกลุ่ม LINE วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ One-way Repeated Measures ANOVA ผลการศึกษาพบว่า รอบเอวต่อส่วนสูง (WHtR) รอบเอวต่อสะโพก (WHR) ระดับไขมันรวมและไขมัน LDL-C และอัตราการเต้นของหัวใจภายใน 1 นาที หลังทดสอบก้าวขึ้นลง 3 นาที มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังได้รับโปรแกรมเป็นเวลา 6 เดือน ($p < 0.05$) ผลการศึกษานี้เป็นแนวทางพัฒนาการส่งเสริมสุขภาพ กำหนดนโยบายและแผนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมสุขภาพ กระตุ้นกิจกรรมทางกายและลดพฤติกรรมเนือยนิ่งในที่ทำงาน

คำสำคัญ: ข้อมูลสุขภาพ โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง พนักงานสำนักงาน กิจกรรมทางกาย พฤติกรรมเนือยนิ่ง

Abstract

Physical activity insufficiency and sedentary behavior are a leading cause of deaths and non-communicable diseases in office workers. However, these behavioral risks could be prevented. The objective of this study was to compare health profiles and physical fitness in office workers before and 2 and 6 months after receiving physical activity promotion and break program from sitting. This study was a quasi-experimental research, one group pretest-posttest design. There were thirty-eight office workers volunteered to participate in the study. The inclusion and exclusion criteria were both male and female who aged 20-59 years and they had working experience more than 2 years, no risk for exercise measured by Physical Activity Readiness Questionnaire (PARQ), no pregnancy and not received other health promotion or weight loss program. They received program which included 1) a program for modifying individual behavior to increase physical activity and break from prolonged sitting (1-2 minutes per hour) 2) exercise program every 2 weeks 3) health promotion by LINE program for 6 months. Data analysis were used a one-way repeated measures ANOVA. Our results found significant reductions of waist to height ratio (WHtR), waist to hip ratio (WHR), total cholesterol and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) and heart rate at minute 1 after the 3-minute step test ($p < 0.05$). These findings can be used for developing the health promotion program, policy and action plan for promoting physical activity and decreasing sedentary behavior in the workplace.

Keywords: Health Profiles, Non-communicable diseases, Office workers, Physical activity, Sedentary behavior



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-communicable diseases, NCDs) เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเสียชีวิตของประชากรโลกมากกว่า 36 ล้านคนต่อปีหรือคิดเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 62.0 ของประชากรที่เสียชีวิต (WHO, 2009; WHO, 2014) สอดคล้องกับรายงานสุขภาพของประเทศไทยพบว่าจากจำนวนคนไทยที่เสียชีวิตทั้งหมดประมาณ 350,000 คนหรือร้อยละ 71 เสียชีวิตเนื่องจากการเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular diseases; CVDs) โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน และโรคทางระบบทางเดินหายใจ เป็นต้น โรคหัวใจและหลอดเลือด (CVDs) เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับหนึ่งของประชากรโลก (39.0%) ปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด จำแนกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ปัจจัยด้านสังคม (Social risk factors) เช่น การศึกษา อาชีพ รายได้ และการเข้าถึงบริการสุขภาพ ปัจจัยด้านเมตาบอลิก (Cardiometabolic risk factors; CMRF) เช่น ภาวะความดันโลหิตสูง ระดับน้ำตาลและไขมันในเลือดสูง และภาวะอ้วนหรือน้ำหนักเกิน และปัจจัยด้านพฤติกรรม (Behavioral risk factors) เช่น สูบบุหรี่ ดื่มแอลกอฮอล์ ทานอาหารไม่ถูกหลักโภชนาการ ภาวะอ้วนหรือน้ำหนักเกิน และรวมถึงการมีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ (World Health Organization [WHO], 2014) ปัจจัยด้านพฤติกรรมที่สามารถปรับเปลี่ยนได้และส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยด้านเมตาบอลิก ลดความเสี่ยงในการเกิดโรค CVDs รวมถึงการเสียชีวิตได้

อ้างอิงตามองค์การอนามัยโลกและสมาคมกีฬาวินาศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (American College of Sport Medicine: ACSM) นิยามกิจกรรมทางกาย (Physical activity: PA) หมายถึง การขยับเคลื่อนไหวร่างกายจากการทำงานของกล้ามเนื้อและใช้พลังงานมากกว่าขณะพัก ตัวอย่างกิจกรรมทางกายได้แก่ การประกอบอาชีพ การเดินทาง งานบ้าน งานอดิเรก งานสันทนาการ ออกกำลังกาย และเล่นกีฬา เป็นต้น กิจกรรมทางกายมีความหมายครอบคลุมถึงการออกกำลังกาย เล่นกีฬา และสมรรถภาพทางกาย สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness) หมายถึง

ความสามารถในการทำกิจกรรมทางกายโดยมุ่งหมายเพื่อต้องการเสริมสร้างความทนทาน ความยืดหยุ่น และความแข็งแรง ของระบบต่างๆในร่างกาย เช่น ระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ระบบหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น (WHO, 2018; ACSM, 2005; Jalayondeja, 2017)

จากผลการศึกษาเชิงสำรวจของสำนักงานกองทุนส่งเสริมสุขภาพ (สสส.) ประเทศไทย ระหว่างปี 2014 ถึง 2017 พบว่าประชาชนคนไทยร้อยละ 38 มีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ (ThaiHealth Promotion Foundation, 2016) มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นและเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตของประชากรไทยจำนวนมาก 11,129 คน/ปี ทั้งเพศชายและหญิง (International Health Policy Program [iHPP], 2014) และผลการสำรวจ พบว่าคนไทยมีพฤติกรรมเนือยนิ่งหรือนั่งนานเพิ่มขึ้นประมาณ 13-14 ชั่วโมงต่อวัน พฤติกรรมเนือยนิ่ง (Sedentary behavior: SB) หมายถึง การทำกิจกรรมทางกายอยู่ในท่านั่งหรือนอนเอนหลัง แต่ไม่ได้หลับ หรือมีกิจกรรมทางกายระดับเบา ความหนักน้อยกว่า 1.5 METs (Thorp, Clark, Gardiner, Healy, Keegel, & Winkler, 2011; Zhu & Owen, 2017) พฤติกรรมเนือยนิ่งส่งผลต่อสุขภาพและการเกิดโรค จากผลทบทวนวรรณกรรม (van Uffenlen et al., 2010, Grøntved, & Hu, 2011) พบว่าพฤติกรรมการนั่งนาน เช่น การนั่งดูทีวีหรือนั่งทำงานเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเสียชีวิตและการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง

กิจกรรมทางกายที่ส่งผลดีต่อภาวะสุขภาพตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก (WHO, 2018; ACSM, 2005) คือ ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 18-64 ปี ควรทำกิจกรรมทางกายที่มีระดับความหนักปานกลางอย่างน้อย 150 นาทีต่อสัปดาห์และ/หรือกิจกรรมระดับหนักอย่างน้อย 75 นาทีต่อสัปดาห์ การทำกิจกรรมทางกายระดับหนักปานกลางถึงหนักมาก (Moderate to vigorous physical activity; MVPA) อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือน ช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ได้แก่ ลดภาวะความดันโลหิตสูง ลดระดับน้ำตาลและไขมันในเลือดและควบคุมน้ำหนักตัวนอกจากนั้น

ยังส่งผลต่อการเพิ่มสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ เพิ่มความแข็งแรง ความทนทานและความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด

จากผลงานศึกษาแบบภาคตัดขวางของ Barkrania และคณะ (Barkrania et al., 2016) พบว่า MVPA จะสัมพันธ์กับการลดลงของดัชนีมวลกายและระดับน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1C) และการเพิ่มขึ้นของระดับไขมันตัวดี HDL อย่างไรก็ตามกลุ่มคนที่มียกิจกรมทางกายไม่เพียงพอแต่ไม่นั่งนาน (Light movers group) จะมีระดับไขมันในเลือด HDL สูงกว่ากลุ่มที่มีกิจกรมทางกายไม่เพียงพอแต่นั่งเป็นเวลานาน (Couch potatoes group) การศึกษานี้สรุปว่าการนั่งนานจะสัมพันธ์โดยตรงกับการสะสมของไขมันในเลือด และแนะนำการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกพฤติกรรมการนั่งนานเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานสำรวจของ ชูติมาและคณะ (Jalayondeja et al., 2017) พบว่าพนักงานสำนักงานและคอมพิวเตอร์ที่พักระเบรกการนั่งทำงานนานมากกว่า 2 ครั้งต่อวัน (เวลาเบรก 5 นาที) ด้วยการทำกิจกรรมขึ้นหรือเดิน (active break) จะช่วยลดความเสี่ยงของเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังและปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือด (Cardiometabolic risk factors: CMRFs) ได้เท่ากับ 41.0% และสนับสนุนด้วยงานศึกษาเชิงทดลองของ Mailey และคณะ (Mailey, Rosenkranz, Casey, & Swank, 2016) พบว่าการพักระเบรก 1-2 นาที ทุกครึ่งชั่วโมงจะช่วยลดระดับน้ำตาลและไขมันในเลือดและลดเวลานั่งนานในพนักงานสำนักงานได้มากกว่าเมื่อเปรียบเทียบการพักระเบรก 15 นาที จำนวน 2 ครั้งต่อวัน

ดังนั้นการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและการเบรกพฤติกรรมเนือยนิ่งหรือนั่งนาน จะลดความเสี่ยงของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังและการเสียชีวิตได้ พฤติกรรมเสี่ยงนี้พบมากในกลุ่มพนักงานสำนักงาน (Church et al., 2011; Parry & Straker, 2013) ที่ลักษณะการทำงานอยู่ในท่าหนึ่งเป็นระยะเวลานานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรังและการบาดเจ็บทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อที่เกิดจากการทำงาน (Work related musculoskeletal disease;

WMSD)(Dusadi-Isariyayong, Jalayondeja, & Jalayondeja, 2014) อย่างไรก็ตาม ยังไม่พบงานศึกษาเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรมทางกายร่วมกับการกระตุ้นพักเบรกการนั่งนานในกลุ่มพนักงานสำนักงาน โดยการประเมินข้อมูลสุขภาพที่เป็นปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือด (CMRFs) ได้แก่ ดัชนีมวลกาย รอบเอวต่อส่วนสูง รอบเอวต่อสะโพก ระดับน้ำตาลและไขมันในเลือด และการประเมินสมรรถภาพทางกายได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความทนทานของระบบหัวใจและหลอดเลือด และสมรรถภาพทางกาย ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่มาของคำถามงานวิจัยในการศึกษานี้ว่า โปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและกระตุ้นพักเบรกการนั่งนาน จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกายในพนักงานสำนักงาน ได้อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ทั่วไป เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกายในพนักงานสำนักงานหลังจากได้รับ โปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกการนั่งนานเป็นระยะเวลา 6 เดือน และมีวัตถุประสงค์จำเพาะ 2 ข้อ ดังนี้ (1) เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลด้านสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย ระยะก่อนและหลังได้รับโปรแกรมเดือนที่ 2 และ 6 ในพนักงานสำนักงานที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด และ (2) เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลด้านสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย ระยะก่อนและหลังได้รับ โปรแกรมเดือนที่ 2 และ 6 ในพนักงานสำนักงานที่มีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอและพฤติกรรมนั่งทำงานนานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันขึ้นไป

วิธีการดำเนินงานวิจัย

รูปแบบงานวิจัย การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง

ประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง ผู้เข้าร่วมการศึกษานี้เป็นพนักงานสำนักงาน ของบริษัทที่จัดจำหน่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และผลิตภัณฑ์อื่นที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย ประเทศไทย



โดยมีเกณฑ์ในการคัดเข้าและคัดออก ดังนี้ เป็นพนักงาน ทั้งเพศชายและหญิงที่มีอายุระหว่าง 20 ถึง 59 ปี และมีอายุการทำงานมากกว่าหรือเท่ากับ 2 ปีขึ้นไป ไม่มีภาวะเสี่ยงที่ไม่สามารถออกกำลังกายได้โดยประเมินจาก Physical Activity Readiness Questionnaire (PARQ)(ACSM, 2005) มีระดับความดันโลหิตไม่เกิน 120/80 มิลลิเมตรปรอท ไม่อยู่ในภาวะตั้งครรภ์ ไม่ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพหรือการลดน้ำหนัก และไม่มีการบาดเจ็บทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อที่ทำให้ไม่สามารถออกกำลังกายได้ ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกประเมินระดับกิจกรรมทางกาย (physical activity; PA) และประเมินพฤติกรรมการนั่งทำงาน (Sedentary behavior; SB)

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างตาม Diggle และคณะ (Diggle, Heagerty, Liang, & Zeger, 2002) ใช้สูตรคำนวณการศึกษาวัดซ้ำหลายครั้ง (a repeated measures design) กำหนดค่าแอลฟา (α) เท่ากับ 0.05 ค่าเบต้า (β) เท่ากับ 80% ค่า effect size (ES) เท่ากับ 0.8 และค่าความสัมพันธ์การวัดซ้ำ (ρ) ระดับปานกลางถึงดี มีค่าเท่ากับ 0.6 ดังนั้นขนาดกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนเท่ากับ 17 คนต่อกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแบบสอบถาม อุปกรณ์การตรวจสุขภาพและสมรรถภาพทางกายและสุขภาพ แสดงรายละเอียด ดังนี้

1. แบบสำรวจการบาดเจ็บทางระบบกระดูกกล้ามเนื้อและปัจจัยเสี่ยงในพนักงานที่ใช้คอมพิวเตอร์ (Online Self-Report Questionnaire on Computer Work-related Exposure; OSCWE) เป็นแบบสำรวจซึ่งถูกพัฒนาโดย Mekhora และคณะในปี 2014 แบบสำรวจ ประกอบด้วยข้อมูลส่วนบุคคล และลักษณะงาน แบบสำรวจนี้มีความน่าเชื่อถือภายในอยู่ในเกณฑ์ดี (Mekhora, Jalayondeja, Bhuanantanondh, Dusadi-isariyavong, Upiriyasakul, & Anuraktam, 2014)

2. แบบสอบถามระดับกิจกรรมทางกาย (TPAQ questionnaire) เป็นแบบสัมภาษณ์ที่ประเมินกิจกรรมทางกายระดับหนักปานกลางและหนักมาก และระยะเวลาทำกิจกรรม ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา ผลคะแนนเป็น เวลา (ชั่วโมง) และพลังงานแคลอรีต่อสัปดาห์ (kcal/week)

แบบสอบถามนี้ได้ผ่านการประเมินค่าความตรง (Criterion validity) เปรียบเทียบกับอุปกรณ์มาตรฐาน (Gold standard) ได้แก่ อุปกรณ์ประเมินการเคลื่อนไหว (Accelerometer) และเครื่องวัดการเผาผลาญพลังงาน (Metabolic cart portable) พบมีความสัมพันธ์ในระดับดีถึงดีมาก ($r = 0.62-0.83$, $p < 0.001$, $n = 32$ healthy person aged >18 years) (Jalayondeja, 2017) และผ่านการทดสอบความน่าเชื่อถือในการวัดซ้ำ (intra tester reliability; $ICC_{(3,1)} = 0.664$, $p < 0.01$, $n = 20$ healthy person aged >18 years) (Wongwitwichote, 2017)

3. การตรวจสุขภาพ ได้แก่ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดรอบเอว นำมาคำนวณข้อมูลสุขภาพ คือ ดัชนีมวลกาย (Body mass index: BMI) รอบเอวต่อส่วนสูง (Waist to height ratio; WHtR) และรอบเอวต่อรอบสะโพก (Waist to hip ratio; WHR)

4. การตรวจเลือด ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการตรวจเลือด 3 ครั้ง ตรวจระดับน้ำตาลในเลือด (FBC และ HbA1c) และการตรวจไขมันในเลือด (TC, TG, HDL, LDL) โดยได้รับคำแนะนำให้งดรับประทานอาหารอย่างน้อย 8-12 ชั่วโมงก่อนเข้าตรวจเลือด ผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกเจาะเลือดปริมาณ 5 มิลลิลิตร โดยเจ้าหน้าที่พยาบาลของงานบริการชุมชน คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล เลือดที่เจาะได้จะถูกเก็บไว้ในหลอดทดลองมีฝาปิดและบรรจุในถังเก็บอุณหภูมิที่ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรักษาคุณภาพของเลือดก่อนนำไปตรวจประเมินและวิเคราะห์ผลโดยห้องปฏิบัติการของงานบริการชุมชน คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งได้รับการรับรองมาตรฐานระดับสากล

5. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการวัดแรงบีบมือข้างถนัดและข้างไม่ถนัด ผู้เข้าร่วมวิจัยยืนตรงแขนแนบข้างลำตัว มือกำอุปกรณ์วัดแรงบีบมือ (Hand grip dynamometer) และออกแรงบีบมือค้างไว้ 2 วินาที ให้ทำซ้ำ 2 ครั้ง โดยแต่ละครั้งพักประมาณ 1 นาที ผู้วิจัยอ่านค่าแรงบีบมือเป็นกิโลกรัม จดบันทึกค่าที่ดีที่สุด และสลับทำในมืออีกข้าง จำนวนค่าสัดส่วนของแรงบีบมือต่อน้ำหนักตัว (% normalized by body weight)

6. การก้าวขาขึ้นลง 3 นาที (3-min step test) ผู้เข้าร่วมวิจัย จะก้าวขึ้นและลงจากกล่องไม้ ขนาดสูง 46 เซนติเมตร เป็นระยะเวลา 3 นาทีตามจังหวะของเมโทรโนม (Metronome) ที่ 96 ครั้งต่อนาที โดยผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาที (heart rate; HR_{min1}) หลังทดสอบ ก้าวขึ้นลง 3 นาที

ในการศึกษานี้ นำเสนอข้อมูลด้านสุขภาพและสมรรถภาพทางกายในพนักงานสำนักงาน หลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพตลอดระยะเวลา 6 เดือน ข้อมูลที่นำเสนอ แบ่งเป็น ตัวชี้วัดที่มีค่าลดลงและบ่งชี้การมีสุขภาพดี (BMI, WHtR, WHR, FBG, HbA1c, TC, LDL และ HR_{min1}) และตัวชี้วัดที่มีค่าเพิ่มขึ้นและบ่งชี้การมีสุขภาพดี (HDL และ % แรงบีบมือ) จากเกณฑ์การจำแนกข้อมูลสุขภาพอ้างอิงตามองค์การอนามัยโลกและงานวิจัย จัดผู้เข้าร่วมการวิจัยจัดเป็นกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยงโรคหลอดเลือดสมอง ได้แก่ BMI > 22.9 kg/m² WHtR > 0.5 WHR > 0.8 ระดับน้ำตาลและไขมันในเลือด FBG > 100mg/dL HbA1c > 5.7% TC > 200 mg/dL TG > 150 mg/dL HDL < 40 mg/dL และ LDL > 130 mg/dL (WHO, 2004; Wanner, et al., 2016; Mongraw-Chaffin, et al., 2019; Lee, Chang, Zhang, Kizer, Best, & Howard, 2017) และอ้างอิงจากกรรทีกาแห่งประเทศไทย ผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายต่ำกว่าเกณฑ์ ได้แก่ สัดส่วนของแรงบีบมือต่อน้ำหนักตัวข้างต้น < 50% และข้างไม่ถนัด < 40% และค่าอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาที (HR_{min1} > 120 bpm)

วิธีการรวบรวมข้อมูล การศึกษานี้เริ่มเก็บข้อมูล ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึง พฤศจิกายน 2560 ผู้วิจัยและทีม จะส่งแผ่นประชาสัมพันธ์เพื่อเชิญชวนพนักงานเข้าร่วมโครงการทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์และผู้ประสานงานของบริษัท ทำการเก็บข้อมูล ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐาน (ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง อายุการทำงาน (ปี) รายได้ ต่อเดือน โรคประจำตัว และระยะเวลานั่งทำงานต่อวัน) ระดับกิจกรรมทางกายการตรวจสุขภาพการตรวจเลือด และการตรวจสมรรถภาพทางกาย ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการตรวจสุขภาพ ตรวจเลือด และสมรรถภาพทางกาย จำนวน 3 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ระยะก่อนเข้าโครงการในวันที่

22-26 พฤษภาคม 2560 ครั้งที่ 2 ระยะ 2 เดือนในวันที่ 31 กรกฎาคม ถึง 4 สิงหาคม 2560 และครั้งที่ 3 ระยะ 6 เดือน ในวันที่ 27-30 พฤศจิกายน 2560 หลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกการนั่งทำงานนาน

โปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกการนั่งทำงานนาน ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ 1) การให้คำแนะนำปรับพฤติกรรมรายบุคคล (Individual adapted health behavior) เพื่อส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกการนั่งนาน ผู้วิจัยและทีมจะประเมินระดับกิจกรรมทางกายและเวลาการนั่งทำงาน เพื่อให้ความรู้และคำแนะนำรายบุคคลเกี่ยวกับการเพิ่มกิจกรรมทางกายให้เพียงพอเหมาะสม และการพักเบรกพฤติกรรมการนั่งทำงาน การให้คำแนะนำกิจกรรมทางกายอ้างอิงตามหัวข้อกิจกรรมทางกายของไทย (Thai Physical Activity Guideline, TPAG) (Jalayondeja, 2017; Jalayondeja et al., 2015) โดยจะแนะนำให้ปรับเพิ่มเวลาหรือความถี่ต่อวันของกิจกรรมเดิมที่ทำอยู่หรือปรับระดับความหนักของกิจกรรมทางกายซึ่งเลือกจากกิจกรรมใน TPAG ซึ่งโปรแกรมนี้ได้ผ่านการระดมสมองจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 12 ท่านในสาขาต่างๆ ได้แก่ แพทย์ นักวิทยาศาสตร์การศึกษานักวิชาการพลศึกษา นักกายภาพบำบัดและนักกิจกรรมบำบัด (Jalayondeja, 2017) การให้คำแนะนำเพื่อปรับพฤติกรรมการนั่งนานให้มีความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงในการนั่งนานและประโยชน์ของการเบรกพฤติกรรมนั่งนานด้วยการยืนหรือเดินไม่น้อยกว่า 2-5 นาทีต่อชั่วโมง (Jalayondeja et al., 2017) ร่วมกับแผ่นบันทึกกระตุ้นเตือนการเบรกขณะนั่งทำงาน 2) การจัดโปรแกรมออกกำลังกายแบบแอโรบิก ระยะเวลา 60-90 นาที ทุก 2 สัปดาห์ ตลอดระยะเวลา 6 เดือน (12 ครั้ง) ซึ่งนำโดยนักวิทยาศาสตร์การกีฬา เช่น การเดินซุ่มบ้า เดินแอโรบิก และโยคะ และ 3) การส่งเสริมสุขภาพผ่าน LINE group application ผู้วิจัยและทีมจะตั้งกลุ่มในแอปพลิเคชันและเชิญผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนเป็นสมาชิก มีกิจกรรมให้ความรู้รวมถึงตอบข้อสงสัย คำถาม และกระตุ้นการมีกิจกรรมทางกายและเตือนการเบรกพฤติกรรมนั่งนาน ตลอดระยะเวลา 6 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษานี้วิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกายในกลุ่มพนักงานสำนักงานที่มีปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดสมอง กลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยตามระดับกิจกรรมทางกายและเวลาการนั่งนาน ได้แก่ กลุ่มที่มีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ และกลุ่มที่นั่งทำงานมากกว่าหรือเท่ากับ 8 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมสุขภาพที่ระยะ 2 และ 6 เดือนในแต่ละกลุ่ม ข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกายจะทดสอบด้วยสถิติ Komogolov-Smirnov Goodness of Fit test ถ้าข้อมูลมีการกระจายตัวเป็นโค้งปกติ การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลา 6 เดือน ด้วยสถิติ One-way Repeated Measures ANOVA และเปรียบเทียบระหว่างคู่ (multiple comparison) ด้วยสถิติ Bonferoni's correction กรณีข้อมูลกระจายตัวไม่เป็นโค้งปกติจะใช้สถิติ Friedman Repeated Measure ANOVA การศึกษานี้กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$ การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง การศึกษานี้ผ่านการ

รับรองคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในคนของมหาวิทยาลัยมหิดล เมื่อวันที่ 8 เมษายน 2559 (COA No. MU-CIRB 2016/052.0804)

ผลการวิจัย

ในการศึกษานี้มีผู้สนใจเข้าร่วมงานวิจัย 76 คน มีจำนวน 38 คน (50.0%) ที่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย โดยเข้ารับการตรวจประเมินครบทั้ง 3 ครั้งและเข้าร่วมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกมากกว่า 75.0% (จำนวน 9 ใน 12 ครั้ง) ผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีอายุอยู่ระหว่าง 26 ถึง 54 ปี เป็นเพศชายจำนวน 6 คน และเพศหญิงจำนวน 32 คน อายุงานมากกว่า 10 ขึ้นไป จำนวน 24 คน (63.0%) และมีโรคประจำตัว 7 คน (18.0%) โดยเป็นความดันโลหิตสูง จำนวน 3 คน และโรคเบาหวาน 4 คน ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของพนักงานสำนักงานจำนวน 38 คน ตามระดับกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมการทำงานที่เกิน 8 ชั่วโมง/วัน

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของพนักงานสำนักงาน จำแนกตามระดับกิจกรรมทางกายและเวลานั่งทำงาน (n = 38)

ข้อมูลพื้นฐาน	ทั้งหมด (n = 38)	กิจกรรมทางกาย		พฤติกรรมนั่งทำงาน	
		ไม่เพียงพอ (n = 17)	เพียงพอ (n = 21)	> 8 ชม./วัน (n = 19)	< 8 ชม./วัน (n = 19)
อายุ (ปี)	40.3 ± 7.2	39.5 ± 7.0	41.0 ± 7.4	40.3 ± 7.5	40.3 ± 7.1
น้ำหนัก (กก.)	64.7 ± 12.8	63.1 ± 12.4	66.1 ± 13.4	65.2 ± 12.4	64.2 ± 13.6
ส่วนสูง (ซม.)	161.4 ± 6.4	161.2 ± 5.3	161.7 ± 7.4	163.3 ± 5.5	159.6 ± 6.9
กิจกรรมทางกาย ^a	270.8 ± 241.5	79.5 ± 29.3	398.3 ± 236.5	253.4 ± 437.4	396.1 ± 352.9
เวลารวม (นาทีต่อสัปดาห์)					
พลังงานแคลอรี (kcal/week)	1,229.7 ± 1,140.7	377.4 ± 156.1	1,797.9 ± 1,161.7	1,575.5 ± 2,327.5	1,759.0 ± 1,377.1
พฤติกรรมเนือยนิ่ง					
เวลานั่งทำงาน (ชม.ต่อวัน)	7.3 ± 1.7	7.7 ± 1.9	7.1 ± 1.6	8.8 ± 1.1	6.0 ± 1.1
เวลานั่งรวม (ชม.ต่อวัน)	10.0 ± 2.4	10.7 ± 2.3	9.5 ± 2.4	10.9 ± 2.0	9.2 ± 2.5

^aหมายถึงกิจกรรมทางกายระดับหนักปานกลางถึงหนักมาก

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกายของพนักงานสำนักงานที่มีปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดและสมรรถภาพทางกายต่ำ ระหว่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรมระยะเวลา 6 เดือน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 38 คน เมื่อนำผลข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกายในครั้งที่ 1 มาจำแนกเป็นกลุ่มเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดและมีสมรรถภาพทางกายต่ำ พบว่ามีจำนวนแตกต่างกันไปตามเกณฑ์ของแต่ละตัวแปร ดังแสดงในตารางที่ 2 โดยผลการศึกษพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ของรอบเอวต่อส่วนสูง (WHtR) รอบเอวต่อรอบสะโพก (WHR) ในเพศหญิง ระดับไขมันรวมและไขมัน LDL ในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาที (HR_{\min}) หลังทดสอบ

ก้าวขึ้นลง ผลการศึกษาเปรียบเทียบเป็นคู่ (Multiple comparison) ระหว่างระยะก่อนได้รับโปรแกรมกับเดือนที่ 6 พบว่ารอบเอวต่อส่วนสูงมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญเท่ากับ 0.041 ± 0.007 ($p < 0.001$) รอบเอวต่อรอบสะโพก ลดลงเท่ากับ 0.034 ± 0.01 ($p = 0.015$) และระดับไขมันรวมลดลงเท่ากับ 18.31 ± 6.75 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ($p = 0.048$) เมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อนได้รับโปรแกรม ระดับไขมัน LDL ลดลงเท่ากับ 11.40 ± 3.75 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ($p = 0.027$) ในเดือนที่ 2 และลดลง 18.73 ± 4.56 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ($p = 0.003$) ในเดือนที่ 6 และอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาที (HR_{\min}) หลังก้าวขึ้นลงสลับลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 10.85 ± 2.07 ครั้งต่อนาที ($p < 0.001$) ในเดือนที่ 2 และลดลง 9.71 ± 2.62 ครั้งต่อนาที ($p < 0.004$) ในเดือนที่ 6

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกายของพนักงานสำนักงานที่มีปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือดและสมรรถภาพทางกายต่ำ ระหว่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรม ระยะเวลา 6 เดือน (n = 38)

ข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย	จำนวน (n=38)	%	การศึกษาดูตามระยะ 6 เดือน			p-value
			ก่อนเข้าโครงการ	เดือนที่ 2	เดือนที่ 6	
Body Mass Index (BMI > 22.9kg/m ²)	19	50.0	27.1 ± 0.59	26.9 ± 2.80	26.9 ± 3.01	0.740
Waist to Height Ratio (WHtR > 0.5)	18	47.3	0.57 ± 0.04	0.55 ± 0.06	0.52 ± 0.06	0.004*
Waist to Hip Ratio (WHR > 0.8) ^a	19	59.3	0.86 ± 0.04	0.85 ± 0.05	0.83 ± 0.05	0.026*
Total cholesterol (> 200 mg/dL)	16	42.1	238.87 ± 36.16	225.56 ± 34.51	220.56 ± 35.50	0.009*
Triglyceride (>150 mmg/dL) ^b	7	18.4	176.71 ± 25.15	127.43 ± 63.16	142.00 ± 47.71	0.156
HDL (< 40 mmg/dL)	1	2.63	37.0 ± 0.0	44.6 ± 0.0	41.6 ± 0.0	n/a
LDL (>130 mmg/dL)	15	39.5	159.80 ± 33.45	148.40 ± 31.21	141.07 ± 32.49	<0.001**
Fasting blood glucose (FBG >100 mmg/dL) ^b	2	5.26	225.50 ± 26.16	171.50 ± 57.27	165.0 ± 37.76	0.223
Hemoglobin A1C (HbA1C > 5.7) ^b	5	13.1	6.04 ± 0.37	5.64 ± 0.79	5.88 ± 0.91	0.331
Grip strength (%)						
Non-dominant hand	25	65.7	38.46 ± 7.45	38.67 ± 8.93	37.84 ± 9.51	0.665
Dominant hand	25	65.7	43.75 ± 10.28	45.01 ± 10.42	42.84 ± 9.98	0.664
อัตราการเต้นหัวใจ 1 นาที (HR_{\min})	21	55.3	122.71 ± 18.72	111.86 ± 17.90	113.0 ± 17.29	<0.001**

^aวิเคราะห์ข้อมูลในเพศหญิงจำนวน 32 คน; ^bวิเคราะห์ด้วยสถิติ Friedman Repeated ANOVA

n/a ไม่มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลเนื่องจากมีผู้เข้าร่วมวิจัยเพียง 1 คน; *p-value < 0.05, **p-value < 0.001

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย ระหว่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรมระยะเวลา 6 เดือน ในพนักงานสำนักงานที่มีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอและมีพฤติกรรมนั่งทำงานนาน 8 ชั่วโมง/วัน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 38 คน เมื่อนำผลการประเมินกิจกรรมทางกายและเวลานั่งทำงานในครั้งที่ 1 มาจำแนกเป็นพนักงานที่มีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอจำนวน 17 คน ($n=17/38, 44.7\%$) และพนักงานที่นั่งทำงานนานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันขึ้นไป จำนวน 19 คน ($n=19/38; 50\%$) ผลการศึกษาพบว่า

กลุ่มที่มีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ จำนวน 17 คน มีอายุเฉลี่ย 39.5 ± 7.0 ปี (อายุระหว่าง 26 ถึง 55 ปี) เป็นเพศชาย 4 คน และเพศหญิง 13 คน ผลการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรคการนั่งทำงานนานเป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ของรอบเอวต่อส่วนสูง (WHtR) รอบเอวต่อรอบสะโพก (WHR) ระดับไขมันในเลือด LDL และอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาที (HR_{min1}) หลังทดสอบก้าวขึ้นลงและผลการศึกษาเปรียบเทียบเป็นคู่ (Multiple comparison) ระหว่างระยะก่อนได้รับโปรแกรมกับเดือนที่ 6 พบว่ารอบเอวต่อส่วนสูงมีค่าลดลง 0.03 ± 0.01 ($p = 0.022$) ในเดือนที่ 6 รอบเอวต่อรอบสะโพกลดลง 0.037 ± 0.01

($p = 0.048$) ในเดือนที่ 6 ระดับไขมัน LDL ลดลง 10.57 ± 4.59 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ($p = 0.024$) ในเดือนที่ 6 และอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาที หลังทดสอบก้าวขึ้นลงมีค่าลดลง 14.63 ± 2.36 ครั้งต่อนาที ($p = 0.011$) ในเดือนที่ 2 และลดลง 13.36 ± 3.52 ครั้งต่อนาที ($p < 0.001$) ในเดือนที่ 6 และมีกิจกรรมทางกายระดับหนักปานกลางถึงหนักมากเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.002$)

กลุ่มที่นั่งทำงานนานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวันขึ้นไป จำนวน 19 คน มีอายุเฉลี่ย 40.3 ± 7.5 ปี (อายุระหว่าง 26 ถึง 55 ปี) เป็นเพศชาย 4 คน และเพศหญิง 15 คน ผลการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรคการนั่งนานเป็นระยะเวลา 6 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ของรอบเอวต่อส่วนสูง (WHtR) แรงแบบมือข้างถนัด และอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาที (HR_{min1}) หลังทดสอบก้าวขึ้นลงเสต็ปและผลการศึกษาเปรียบเทียบเป็นคู่ (multiple comparison) ระหว่างระยะก่อนได้รับโปรแกรมกับเดือนที่ 6 พบว่ารอบเอวต่อส่วนสูงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.035 ± 0.008 ($p = 0.002$) ในเดือนที่ 6 และอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาที หลังทดสอบก้าวขึ้นลงมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญเท่ากับ 15.50 ± 2.86 ครั้งต่อนาที ($p = 0.03$) ในเดือนที่ 2

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย ระหว่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรม ในพนักงานสำนักงานที่มีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอและมีพฤติกรรมนั่งทำงานนาน 8 ชั่วโมง/วัน

ข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย	กิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ (n = 17)				พฤติกรรมนั่งทำงานนาน > 8 ชม./วัน (n = 19)			
	ระยะก่อน	เดือนที่ 2	เดือนที่ 6	p-value	ระยะก่อน	เดือนที่ 2	เดือนที่ 6	p-value
Body Mass Index	24.30 ± 4.61	24.06 ± 4.61	23.97 ± 4.74	0.289	24.83 ± 4.27	24.97 ± 4.43	24.96 ± 4.56	0.762
Waist to Height Ratio	0.53 ± 0.06	0.52 ± 0.06	0.50 ± 0.05	0.027*	0.53 ± 0.71	0.53 ± 0.07	0.51 ± 0.06	0.036*
Waist to Hip Ratio	0.86 ± 0.06	0.85 ± 0.06	0.82 ± 0.06	0.048*	0.86 ± 0.07	0.85 ± 0.07	0.84 ± 0.06	0.341
Total cholesterol	197.7 ± 35.34	194.0 ± 35.26	189.78 ± 32.50	0.176	216.13 ± 42.82	213.06 ± 41.06	206.25 ± 41.19	0.156
Triglyceride	87.86 ± 45.88	80.57 ± 41.73	81.21 ± 46.87	0.422	106.75 ± 47.76	99.43 ± 52.65	98.37 ± 50.85	0.487
HDL	68.75 ± 18.10	69.25 ± 23.41	72.83 ± 23.64	0.210	62.09 ± 14.26	61.95 ± 17.26	65.08 ± 18.28	0.269
LDL	118.71 ± 36.5	115.85 ± 37.44	108.14 ± 38.10	0.024*	139.81 ± 40.97	138.25 ± 38.27	128.75 ± 40.09	0.053
Fasting blood glucose	100.14 ± 41.93	94.71 ± 34.35	95.57 ± 28.28	0.189	98.25 ± 39.54	93.50 ± 32.14	93.31 ± 27.02	0.142
HbA1C	5.14 ± 0.53	5.15 ± 0.30	5.22 ± 0.51	0.590	5.07 ± 0.54	5.16 ± 0.29	5.23 ± 0.49	0.202
Grip strengtha (%)								
Non-dominant hand	38.73 ± 6.61	40.10 ± 9.00	38.10 ± 9.74	0.339	36.46 ± 6.62	38.59 ± 6.74	38.80 ± 6.43	0.164
Dominant hand	44.29 ± 10.40	45.48 ± 10.60	42.02 ± 9.58	0.124	43.74 ± 8.91	46.54 ± 8.43	41.64 ± 7.04	0.019*
HR _{min}	128.81 ± 22.12	114.18 ± 20.73	115.45 ± 21.12	0.010*	127.37 ± 22.04	111.87 ± 22.52	117.75 ± 18.27	0.012*

*p-value < 0.05

การอภิปรายผล

ผลการศึกษานี้ พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.005$) ของข้อมูลด้านสุขภาพและสมรรถภาพทางกายของพนักงานสำนักงาน ที่ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกการนั่งนานตลอดระยะเวลา 6 เดือน คือ รอบเอวต่อส่วนสูง (WHtR) ระดับไขมัน (LDL) และอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาที (HR_{\min}) หลังทดสอบก้าวขึ้นลงเสต็ป เมื่อจำแนกกลุ่มตามปัจจัยเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด กิจกรรมทางกายและเวลานั่งทำงาน

การลดลงอย่างมีนัยสำคัญของรอบเอวต่อส่วนสูง (WHtR) ตลอดระยะเวลา 6 เดือนของพนักงานสำนักงาน หลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกการนั่งทำงานนาน เป็นตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงทางภาวะสุขภาพว่ามีแนวโน้มดีขึ้น การสะสมของไขมันที่แกนกลางลำตัว (Central fat) จะแม่นยำและสัมพันธ์กับการเกิดโรคซึ่งประเมินด้วยการวัดรอบเอวต่อส่วนสูงหากค่า $WHtR > 0.5$ หมายถึง มีความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด และ $WHtR > 0.6$ แสดงว่ามีภาวะอ้วนในทั้งเพศชายและเพศหญิง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wanner และคณะ (Wanner et al., 2016) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับกิจกรรมทางกายและพฤติกรรมเนือยนิ่งกับ WHtR ในประชากร 3,042 คน อายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไป พบว่าคนที่ทำกิจกรรมทางกายระดับหนักปานกลางถึงหนักมาก ($> 2,900$ kcal/week) จะลดความเสี่ยงของภาวะอ้วน ($WHtR > 0.6$) ได้ 35% และถ้าไม่นั่งนานร่วมกับการทำกิจกรรมทางกายระดับเบาจะลดความเสี่ยงของภาวะอ้วนได้ประมาณ 40% การศึกษานี้นำเสนอข้อมูลรอบเอวต่อส่วนสูง (WHtR) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สามารถทำนายการเสียชีวิตและการเกิดโรคเรื้อรัง เช่น ภาวะอ้วน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจ และหลอดเลือด และโรคเมตาบอลิก ได้แม่นยำกว่าดัชนีมวลกายและการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (Lee, Huxley, Wildman, & Woodward, 2008; Ashwell, Gunn, & Gibson, 2012)

การลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของระดับไขมันในเลือด LDL มากกว่า 10 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรตลอดระยะเวลา 6 เดือนหลังได้รับโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกการนั่งนาน ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาที่งานวิจัยของ Carr และคณะ (Carr, Karvinen, Peavler, Smith, & Cangelosi, 2013) ซึ่งเป็นการศึกษาประสิทธิผลการกระตุ้นพักเบรกผ่านโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ในพนักงานมหาวิทยาลัยเพศหญิงที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่งและน้ำหนักเกินจำนวน 40 คน (กลุ่มทดลอง 23 คน และกลุ่มควบคุม 17 คน) พบว่าระดับไขมัน LDL ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรมในกลุ่มทดลองและไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม อย่างไรก็ตามพบว่าระดับไขมัน LDL ในกลุ่มทดลองมีค่าลดลง 3.7 mg/dL ในขณะที่กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการกระตุ้นพักเบรกมีระดับไขมันในเลือดเพิ่มสูงขึ้น 5.4 mg/dL เมื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังได้รับโปรแกรม 12 สัปดาห์ การเปลี่ยนแปลงของระดับไขมัน LDL ในเลือดเป็นตัวชี้วัดการลดลงของความเสี่ยงในการเกิดการสะสมของไขมันในเส้นเลือด (hyperlipidemia) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของโรคหัวใจและหลอดเลือด เนื่องจากการพักเบรกพฤติกรรมนั่งนานจะกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ lipoprotein lipase (LPL) ในการย่อยสลายไขมันในเลือดให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นได้ อ้างอิงจากผลงานศึกษาของ Bey และคณะ (Bey, & Hamilton, 2003) ซึ่งศึกษาในหนูทดลองแบ่งเป็นกลุ่มที่มีดขาไขว้ไม่ให้ลงน้ำหนัก 10 ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลา 11 วัน และกลุ่มหนูทดลองที่ให้เดินออกกำลัง พบว่าประสิทธิภาพการทำงานของ LPL ในกล้ามเนื้อลดลงเหลือ 20% ในกลุ่มที่มีดขาไขว้ไม่ให้ลงน้ำหนัก 10 ชั่วโมงเมื่อเทียบกับหนูที่เดินออกกำลังและประสิทธิภาพการทำงานของ LDL กลับมาปกติเมื่อหนูที่ถูกมัดขาขึ้นหรือเดิน

การลดลงอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาตี (HR_{min1}) หลังทดสอบก้าวขึ้นลง เป็นตัวชี้วัดสมรรถภาพทางระบบหัวใจและหลอดเลือดที่ดีขึ้นของพนักงานสำนักงาน หลังจากได้รับโปรแกรมส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกการนั่งนานเป็นระยะเวลา 6 เดือน โดย HR_{min1} มีค่าลดลงประมาณ 9-15 ครั้งต่อนาทีในกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือด กลุ่มที่มีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ และกลุ่มที่นั่งทำงานนานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน จากผลงานวิจัยติดตามไปข้างหน้าของ Jouven และคณะ (Jouven et al., 2005) ในกลุ่มตัวอย่างเพศชาย สุขภาพดีจำนวน 5,713 คน อายุระหว่าง 42 ถึง 53 ปี ได้รับการตรวจประเมินสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดด้วยการปั่นจักรยานระดับความหนัก 80% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (HR_{max}) และวัดอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาตี (HR_{min1}) หลังทดสอบปั่นจักรยาน กลุ่มตัวอย่างถูกติดตามอุบัติการณ์การเสียชีวิตเป็นระยะเวลา 23 ปี พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีค่าของ HR_{min1} ลดลงน้อยกว่า 25 ครั้งต่อนาทีจะเสี่ยงเสียชีวิตเนื่องจากโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (Myocardial infarction) มากถึง 2.2 เท่า ($RR = 2.2, 95\%CI = 1.02-4.74$) เมื่อเทียบกับคนที่มีค่า HR_{min1} ลดลงมากกว่าหรืออีกนัยหนึ่งค่า HR_{min1} ที่แสดงถึงสมรรถภาพการฟื้นตัวของระบบหัวใจและหลอดเลือดหลังออกกำลังกาย ถ้ามีการลดลงมากกว่า 25 ครั้งต่อนาทีจะลดความเสี่ยงของการเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้ถึง 55% อย่างไรก็ตามประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกการนั่งนานระยะ 6 เดือนในการศึกษานี้ ช่วยลดค่า HR_{min1} ถึงแม้ว่าค่าที่ลดลงไม่ได้ส่งผลลดความเสี่ยงของการเสียชีวิตจากโรคหัวใจและหลอดเลือด แต่เป็นข้อมูลแสดงแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางสุขภาพดี หากมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

อย่างไรก็ตามในผลการศึกษานี้ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ 1) ดัชนีมวลกาย (BMI) เนื่องจากค่าดัชนีมวลกายเป็นการประเมินสัดส่วนของน้ำหนักตัวกับส่วนสูง ซึ่งน้ำหนักตัว

มีองค์ประกอบของมวลกล้ามเนื้อและไขมัน มวลน้ำและมวลกระดูก จึงทำให้มีความแม่นยำของการสะสมของไขมันในส่วนกลางและสัมพันธ์กับความเสียหายของโรคหัวใจและหลอดเลือดน้อยกว่าตัวชี้วัดอื่น เช่น WHR หรือ WHR (Lee et al., Wildman, & Woodward, 2008; Ashwell, GUNN & Gibson, 2012) และส่งผลให้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหลังได้รับโปรแกรม และ 2) ไตรกลีเซอไรด์และไขมันดี HDL ระดับน้ำตาลและน้ำตาลสะสมในเลือด เนื่องจากจำนวนพนักงานที่มีความเสี่ยงไตรกลีเซอไรด์ไขมันดี HDL ระดับน้ำตาลและน้ำตาลสะสมในเลือดสูงกว่าค่าปกติ มีจำนวน 7, 1, 2 และ 5 คน ตามลำดับ จึงทำให้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลา 6 เดือน และ 3) แรงบีบมือทั้งสองข้างเนื่องจากโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกการนั่งนาน เป็นการกระตุ้นออกกำลังกายเป็นแบบแอโรบิก เช่น การเดินซุ่มบ้า เดินแอโรบิก และ โยคะ โดยไม่ได้เน้นการออกกำลังกายด้วยแรงต้านเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จึงอาจส่งผลให้ไม่พบความเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การศึกษานี้แนะนำเสนอประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและการพักเบรกการนั่งทำงานนานต่อการเปลี่ยนแปลงสุขภาพและสมรรถภาพทางกายเป็นระยะเวลา 6 เดือนในกลุ่มพนักงานทำงานสำนักงาน ข้อมูลสุขภาพและสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ ดัชนีมวลกาย รอบเอวต่อส่วนสูง รอบเอวต่อรอบสะโพก ระดับน้ำตาลและไขมันในเลือด สมรรถภาพทางกล้ามเนื้อ และสมรรถภาพหัวใจและหลอดเลือด ผลการศึกษาพบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของตัวชี้วัดด้านสุขภาพที่มีความแม่นยำ ได้แก่ รอบเอวต่อส่วนสูง ระดับไขมัน LDL และอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาตี (HR_{min1}) การศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานอื่นในการพัฒนาแนวทางการส่งเสริมสุขภาพ การกำหนดนโยบายและแผนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมสุขภาพ

กระตุ้นกิจกรรมทางกายและเบรกดวงพฤติกรรมเนือยนิ่งในที่ทำงาน ให้กับพนักงานสำนักงานซึ่งเป็นกลุ่มที่เสี่ยงต่อการเสียชีวิตและการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้

งานศึกษานี้มีข้อจำกัด ดังนี้ (1) งานศึกษานี้ติดตามผลในกลุ่มพนักงานสำนักงานที่ได้รับโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกดวงการทำงานเพียงกลุ่มเดียว ไม่มีกลุ่มควบคุมซึ่งผลลัพธ์ที่เปลี่ยนแปลงอาจเกิดขึ้นเนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยอื่นนอกเหนือจากโปรแกรมได้ อย่างไรก็ตามงานศึกษานี้ติดตามการเปลี่ยนแปลงเป็นระยะเวลา 6 เดือน และตรวจประเมินผลลัพธ์ ได้แก่ ระดับน้ำตาลและและไขมันในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ 1 นาทีหลังทดสอบก้าวขึ้นลงสแต็ป ซึ่งมีความแม่นยำและสัมพันธ์โดยตรงกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเสี่ยงของแต่ละบุคคล และ (2) งานศึกษานี้ไม่ได้มีการควบคุมปัจจัยตัวกวน (Confounders) ได้แก่ การรับประทานอาหารและยา ซึ่งอาจจะส่งผลต่อข้อมูลเมตาบอลิซึม การศึกษานี้จึงคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยที่ไม่ได้รับ โปรแกรมส่งเสริมสุขภาพหรือการลดน้ำหนักอื่นเข้าร่วมในการศึกษานี้ อย่างไรก็ตามกระบวนการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการรับประทานและขาดตลอดระยะเวลา 6 เดือน มีความยุ่งยากและต้องการความแม่นยำของข้อมูล และควรพิจารณาในการศึกษาครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษาต่อไป แนะนำให้มีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับ โปรแกรมและกลุ่มควบคุม รวมถึงการสุ่มเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยในแต่ละกลุ่ม เพื่อลดอิทธิพลของปัจจัยอื่น ที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลลัพธ์ และจะสามารถอธิบายประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมกิจกรรมทางกายและเบรกดวงการทำงานได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณพนักงานสำนักงานและคอมพิวเตอร์ที่เข้าร่วมงานศึกษานี้ รวมถึงบริษัทที่จัดจำหน่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่และผลิตภัณฑ์อื่นที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดีย ประเทศไทย ที่อนุเคราะห์ให้สถานที่ในการดำเนิน โครงการตลอดระยะเวลา 6 เดือน และขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาโทและปริญญาเอก คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ร่วมเก็บข้อมูล และขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกษม นครเขตต์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและกิจกรรมทางกาย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ที่ให้คำปรึกษาในงานวิจัยนี้

ทุนสนับสนุนการวิจัย

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนจากศูนย์วิจัยกิจกรรมทางกาย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

การมีส่วนได้ส่วนเสียในโครงการวิจัย การศึกษานี้ไม่มีการมีส่วนได้เสียในโครงการวิจัย (no conflict of interest)

เอกสารอ้างอิง

- American College of Sport and Medicine (ACSM). (2005). *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription* (5th ed.). USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Ashwell, M., Gunn, P., & Gibson, S. (2012). Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 13(3), 275-286.
- Bakrania, K., Charlotte, L., Edwardson, C.L., Bodicoat, D.H., Esliger, D.W., Gill, J.M.R., Kazi, A.,... Yates, T. (2016). Association of mutually exclusive categories of physical activity and sedentary timemarkers of cardiometabolic health in English adults:



- a cross-sectional analysis of the health survey for England. *BMCPublic Health*, 16(1), 1-10.
- Bey, L., & Hamilton, M.T. (2003). Suppression of skeletal muscle lipoprotein lipase activity during physical inactivity: a molecular reason to maintain daily low-intensity activity. *Journal of Physiology*, 551(2), 673-82.
- Carr, L.J., Karvinen, K., Peavler, M., Smith, R., & Cangelosi, K. (2013). Multicomponent intervention to reduce daily sedentary time: a randomized controlled trial. *BioMed Journal*, 3(10), 1-10.
- Church, T.S, Thomas, D.M, Tudor-Locke, C., Katzmarzyk, P.T., Earnest, C.P., Rodarte, R.Q.,...Bouchard, C. (2011). Trends over 5 decades in US. Occupation-related physical activity and their associations with obesity. *PLoS ONE*, 6(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0019657>
- Diggle, P., Heagerty, P., Liang, K., & Zeger, S. (2002). *Analysis of longitudinal data* (2nd ed.). USA: Oxford University Press.
- Dusadi-Isariyavong, A., Jalayondeja, W., & Jalayondeja, C. (2014). A survey on computer work-related risk factors for musculoskeletal complaints at the PTT exploration and production public company limited (PTTEP). *Society of Petroleum Engineers*. Retrieved 15 December 2016 from <http://dx.doi.org/10.2118/168346-MS>
- Grønntved, A., & Hu, F.B. (2011). Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. *The Journal of the American Medical Association*, 305(23), 2448-2455.
- International health policy program (iHPP). (2014). *NCDs: going on and growing up*. Retrieved 19 December 2016 from <http://thaincdnet.com/files/download/>
- Jalayondeja, C., Jalayondeja, W., Vachalathiti, R., Bovonsunthonchai, S., Sakulsriprasert, P., Kaewkhuntee, W.,... & Upiriyasakul, R. (2015). Cross-cultural adaptation of the compendium physical activity: Thai translation and content validity. *Journal of the Medical Association of Thailand*. 98(Suppl. 9), S53-S59.
- Jalayondeja, C. (2017). *Thai physical activity guideline (TPAG): a manual of physical activity promotion in community*(3rded.). Bangkok: Printery-Company Limited. [in Thai].
- Jalayondeja, C., Jalayondeja, W., Mekhora, K., Bhuanantanondh, P., Dusadi-Isariyavong, A., & Upiriyasakul, R. (2017). Break in sedentary behavior reduces the risk of noncommunicable diseases and cardiometabolic risk factors among workers in a petroleum company. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(5), <https://doi.org/10.3390/ijerph14050501>
- Jouven, X., Empana, J.P., Schwartz, P.J., Desnos, M., Courbon, D., & Ducimetiere, P. (2005). Heart-rate profile during exercise as a predictor of sudden death. *The New England Journal of Medicine*, 352(19), 1951-1958.
- Lee, C.M., Huxley, R.R., Wildman, R.P., & Woodward, M. (2008). Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*, 61(7), 646-53.

- Lee, J.S., Chang, P.Y., Zhang, Y., Kizer, J.R., Best, L.G., & Howard, B.V. (2017). Triglyceride and hdl-c dyslipidemia and risks of coronary heart disease and ischemic stroke by glycemic dysregulation status: the strong heart study. *Diabetes Care*, (4), 529-537.
- Mailey, E.L., Rosenkranz, S.K., Casey, K., & Swank, A. (2016). Comparing the effects of two different break strategies on occupational sedentary behavior in a real world setting: A randomized trial. *Preventive Medicine Reports*, (4), 423-428.
- Mekhora, K., Jalayondeja, W., Jalayondeja, C., Bhuanantanondh, P., Dusadi-isariyavong, A., Upiriyasakul, R., & Anuraktam, K. (2014). Online self-report questionnaire on computer work-related exposure (OSCWE): validity and internal consistency. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 97(Suppl.7), S80-S83.
- Mongraw-Chaffin, M., Bertoni, A.G., Golden, S.H., Mathioudakis, N., Sears, D.D.,...& Anderson C.A.M. (2019). Association of low fasting glucose and hba1c with cardiovascular disease and mortality: the mesa study. *Journal of the Endocrine Society*, 3(5), 892-901.
- Parry, S. & Straker, L. (2013). The contribution of office work to sedentary behavior associated risk. *BMC Public Health*. 13, 296.
- Thai Health Promotion Foundation. (2016). Get to know “Physical Activity” for healthy lifestyle. Retrieved 9 July 2016 from <http://en.thaihealth.or.th>
- The WHO expert consultation. (2004). Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*, 363, 157-63.
- Thorp, A., Clark, B., Gardiner, P., Healy, G., Keegel, T., & Winkler, E. (2011). Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults: a systematic review of longitudinal studies, 1996-2011. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(2), 207-215.
- Van Uffelen J.G.Z., Wong, J., Chau, J.Y., van der Ploeg, H.P., Riphagen, I., Gilson, N.D.,...& Brown, W.J. (2010). Occupational sitting and health risks: a systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, 39(4), 379-388.
- Wanner, M., Martin, B.W., Autenrieth, C.S., Schaffner, E., Meier, F., Brombach, C.,...& Probst-Hensch, N. (2016). Associations between domains of physical activity, sitting time, and different measures of overweight and obesity. *Preventive Medicine Reports*, 3, 177-184.
- Wongwitwichote, K. (2017). *Physical activity and musculoskeletal disorders among computer workers*. Master Thesis (Physical Therapy), Mahidol University, Nakhonprathom.
- World Health Organization (WHO). (2009). Global health risk: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Retrieved 22 March 2019 from https://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/GlobalHealthRisks_report_full.pdf
- World Health Organization (WHO). (2014). *Global status report on non-communicable diseases 2014*. Retrieved 22 March 2019 from <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en/>
- World Health Organization. (2018). *Noncommunicable disease: country profile*. Retrieved 22 March 2019 from <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-profiles-2018/en/>



World Health Organization (WHO). (2018) *Physical activity*. Retrieved 25 September 2019 from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Zhu, W., & Owen, N. (2017). *Sedentary behavior and health: concepts, assessments, and interventions*. United States: Human Kinetics Publisher.

