

นิพนธ์ฉบับ

การเปรียบเทียบสมรรถภาพของหัวใจ และหลอดเลือด และความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อหายใจ ในผู้สูงอายุไทยที่มีสุขภาพดี และผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิด

กรอนงค์ ยืนยงชัยวัฒน์, ศิริลลิตี คำปาแก้ว, ปิยาภัสร์ ภูมิรักษ์, สวรรส ชูลิทธิ, กิตาการ ฉิมเล็ก,
ขจรศักดิ์ พงษ์พานิช, สมฤดี หาญมานพ

บทคัดย่อ

- บทนำ:** มีการศึกษามากมายที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับการลดลงของความจำ (cognitive decline) ปัจจัยหนึ่งที่อาจส่งผลต่อการลดลงของความจำคือสมรรถภาพของหัวใจและหายใจ (cardio respiratory fitness: CRF) ซึ่งเป็นความสามารถในการทำกิจกรรมทางกาย โดยพบว่าสมรรถภาพของหัวใจและหายใจ เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของสมองมนุษย์ อย่างไรก็ตามยังมีการศึกษาที่น้อยเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิดกับผู้สูงอายุสุขภาพดีในคนไทยต่อสมรรถภาพหัวใจและหายใจ
- วิธีการศึกษา:** การศึกษานี้เป็นการศึกษา ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง (cross-sectional study) ในผู้สูงอายุไทยทั้งเพศชาย และหญิงที่มีอายุมากกว่า ๖๐ ปีขึ้นไปจำนวน ๑๕๖ คน ถูกให้ทำแบบประเมินความบกพร่องของการรู้คิด (Thai-Mini Mental Status Examination (Thai-MMSE)) แบ่งกลุ่มผู้สูงอายุสุขภาพดีจำนวน ๗๘ คน และกลุ่มผู้สูงอายุไทยที่มีความบกพร่องของการรู้คิด จำนวน ๗๘ คน ทำการทดสอบการเดิน ๖ นาที และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า-ออก โดยใช้เครื่องวัดแรงดันของการหายใจ (Respiratory pressure meter) ทำการเปรียบเทียบค่าระยะทางในการเดิน ๖ นาที และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า-ออก โดยใช้สถิติทดสอบ t-test
- ผลการศึกษา:** จากการศึกษา พบว่าอาสาสมัครจำนวน ๑๕๖ คน อายุเฉลี่ย 74.31 ± 8.18 ปี ผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิด มีระยะทางการเดิน ๖ นาที และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า - ออก ที่น้อยกว่าผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี (-145.52 ± 14.45 เมตร, -25.45 ± 2.91 ซม.น้ำ และ -25.72 ± 3.64 ซม.น้ำ ตามลำดับ)
- วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา:** กลุ่มผู้สูงอายุไทยที่มีความบกพร่องของการรู้คิด มีสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ น้อยกว่าในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี ซึ่งอาจทำให้กลุ่มผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางด้านความบกพร่องของการรู้คิดมีปัญหาทางด้านสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด และการระบายอากาศที่ไม่ดี
- คำสำคัญ:** สมรรถภาพหัวใจและหลอดเลือด, กล้ามเนื้อหายใจ, ความบกพร่องของการรู้, ภาวะชรา

วันที่รับบทความ: ๑ พฤษภาคม ๒๕๖๐

วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: ๖ มีนาคม ๒๕๖๑

บทนำ

ในปี ค.ศ. 2009, World Alzheimer[®] ได้คาดการณ์ว่าปี ค.ศ. 2010 จะมีผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า ๖๐ ปี ที่มีภาวะสมองเสื่อม (dementia) อยู่ประมาณ ๓๕.๖ ล้านคน หรือประมาณ ๔.๗ % ของจำนวนกลุ่มประชากรทั้งหมด และคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2050 ผู้สูงอายุที่มีภาวะสมองเสื่อมจะเพิ่มขึ้น ถึง ๑๑๕.๔ ล้านคน สำหรับประเทศไทย มีการศึกษาพบว่าประชากรไทยวัยสูงอายุหรือผู้ที่มีอายุ ๖๐ ปีขึ้นไป มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ ๙.๔ ในปี พ.ศ. ๒๕๔๓ เป็นร้อยละ ๒๐.๐ ในปี พ.ศ. ๒๕๖๘ และยังคงเพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ประเทศไทยก้าวเข้าสู่ภาวะประชากรสูงอายุ (population aging)^๑ การศึกษาในประชากรผู้สูงอายุไทยพบความชุกของผู้ที่มีความบกพร่องของการรู้คิด (cognitive impairment) ร้อยละ ๓.๔ ซึ่งความชุกของความบกพร่องของการรู้คิดจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีอายุมากขึ้น โดยพบอัตราความชุกร้อยละ ๑ ในกลุ่มอายุ ๖๐ - ๖๙ ปี, ร้อยละ ๓ ในช่วงอายุ ๗๐ - ๗๙ ปี, ร้อยละ ๑๐ ในช่วงอายุ ๘๐ - ๘๙ ปี และร้อยละ ๓๐ ในช่วงอายุตั้งแต่ ๙๐ ปีขึ้นไป^๒

ความแก่ชราส่งผลต่อระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ และระบบต่างๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการทำงานของร่างกาย เป็นที่ทราบกันว่าการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือดรวมถึงสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด (cardiovascular fitness) ในผู้สูงอายุเกิดขึ้นจากระบบต่างๆ เช่น ระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งเป็นศูนย์ควบคุมหลักของระบบหัวใจและหลอดเลือด หรือระบบต่อมไร้ท่อ ที่แสดงให้เห็นว่าการลดลงของฮอร์โมนในผู้สูงอายุ ซึ่งส่งผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ^๓ นอกจากนี้ การทำงานของระบบหัวใจและหลอดเลือดได้รับอิทธิพลโดยตรงจากสมองส่วนที่ควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system) ซึ่งเป็นส่วนเดียวกับที่ทำงานด้านการรู้คิด (cognition) ทั้งยังมีการศึกษาวิจัยพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการลดลงของความจำคือสมรรถภาพของหัวใจและหายใจ (cardiorespiratory fitness: CRF)^๔ โดย Hayes และคณะ (2014)^๕ ทำการศึกษาสมรรถภาพของหัวใจและหายใจมีความสัมพันธ์กับความสามารถของการรู้คิด (cognitive performance) ในกลุ่มผู้สูงอายุ โดยพบว่าผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิดจะมีสมรรถภาพทางด้านหัวใจและหายใจที่ลดลง^๕ ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านโครงสร้างและหน้าที่ในสมองของมนุษย์^๖ โดยพบว่าสมรรถภาพหัวใจและหายใจจะมีความสัมพันธ์กับการลดลง

ของสมองในส่วน ของ hippocampus, parahippocampal gyrus, และ amygdala รวมถึงมีการศึกษาพบว่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO₂ peak) มีความสัมพันธ์กับปริมาณของ hippocampus ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา^๗

มีการศึกษาพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength) จะลดลงในผู้สูงอายุด้วยหลายสาเหตุ เช่น การเปลี่ยนแปลงของรูปร่างทรวงอกในผู้สูงอายุ ทำให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจอยู่ในความยาวที่ไม่เหมาะสมในการทำงานทำให้ประสิทธิภาพในการหดตัวลดลงหรืออีกสาเหตุหนึ่งคือการเสื่อมของเซลล์ประสาทยนต์ที่มาเลี้ยงกล้ามเนื้อหายใจ ทำให้เกิดการเสื่อมสลายของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber) และมวลกล้ามเนื้อ (muscle mass) ลดลงเป็นต้น^๘ นอกจากนี้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ที่มีการเสื่อมลงของระบบประสาทซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงความจุปอด (vital capacity) ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่ลดลงเป็นผลมาจากกระบวนการแก่ชราและการเสื่อมลงของระบบประสาทซึ่งจะส่งผลกระทบต่อบริเวณสมองที่ส่งสัญญาณประสาทมาควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ เช่น bulbo-spinal pathway ที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อกระบังลมให้ทำงานแบบเป็นจังหวะ เป็นไปได้ว่าหากมีการเปลี่ยนแปลงของทางเดินประสาทเหล่านี้ จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ

นอกจากนี้สมรรถภาพของหัวใจและหายใจอาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการรู้คิด โดยผ่านทางกลไกทางด้านชีวประสาท (neurobiological mechanisms) เนื่องจากมีการศึกษาพบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกและสมรรถภาพหัวใจและหายใจส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณโครงสร้างของ hippocampus และ prefrontal cortex^๙

ดังนั้นผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิด จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี ซึ่งอาจนำไปสู่การระบายอากาศที่ไม่เพียงพอและมีความบกพร่องในการกำจัดเสมหะออกจากทางเดินหายใจ ทำให้เสี่ยงต่อการพัฒนาไปเป็นภาวะปอดแฟบ (atelectasis) และภาวะแทรกซ้อนทางระบบหายใจอื่นๆ เช่น aspirated pneumonia^{๑๐} อีกทั้งมีการศึกษาพบว่าอัตราการเสียชีวิตต่อการเสียชีวิตในผู้ป่วยที่มี ความบกพร่องของการรู้คิด จะเพิ่มขึ้นเมื่อมี สมรรถภาพของหัวใจและหายใจลดลง^{๑๑} และพบว่าโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือดเป็นสาเหตุหลัก

ของการป่วยและเสียชีวิตในผู้สูงอายุ^{๑๑} อย่างไรก็ตาม การศึกษา สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในกลุ่มผู้สูงอายุยังพบการศึกษาไม่มากในประเทศไทย ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงทำการศึกษา สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีกับผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิด ซึ่งจะก่อให้เกิดความตระหนักรู้และทราบข้อมูลเกี่ยวกับระดับการรู้คิดที่เปลี่ยนแปลงไป ในด้านต่างๆ เช่น สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

วิธีการศึกษา

จากการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยการอ้างอิงการศึกษาของ Boyle และคณะในปี ค.ศ. 2009^{๑๒} ซึ่งทำการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในกลุ่มผู้สูงอายุสุขภาพดี และกลุ่มผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิด และโดยใช้โปรแกรม G-power ได้ อาสาสมัครชายและหญิง อายุ ๖๐ ปีขึ้นไป จำนวน ๑๕๖ คน ถูกแบ่งออกเป็นผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี จำนวน ๗๘ คน และผู้ที่มีความบกพร่องของการรู้คิด จำนวน ๗๘ คน ซึ่งได้จากการประเมินจากแบบประเมิน Thai mini mental state examination (Thai-MMSE)^{๑๓} ในบ้านพักคนชรา และชุมชน ทั้งเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยการติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง รวมถึงการประชาสัมพันธ์ผ่านโปสเตอร์และผู้สูงอายุที่สนใจ โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ ผู้ที่มีอายุ ๖๐ ปีขึ้นไป ชาย และหญิง ไม่มีประวัติการกำเริบของโรคทางระบบทางเดินหายใจในช่วง ๖ เดือนที่ผ่านมา และสามารถเข้าใจ สื่อสาร และเขียนภาษาไทยได้ เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักมากกว่า ๑๒๐ ครั้งต่อนาที ความดันโลหิตสูงไม่สามารถควบคุมได้ (>๑๘๐/๙๐ มม.ปรอท) ใช้อุปกรณ์เครื่องช่วยเคลื่อนไหวตนเอง เช่น cane หรือ walker ไม่สามารถควบคุมอาการของโรคเบาหวานได้, มีประวัติความเจ็บป่วยทางระบบหัวใจและหลอดเลือด ทางระบบประสาท เช่น โรคหลอดเลือดสมอง ความเจ็บป่วยทางด้านจิตใจ เช่น โรคทางจิตเภท ซึ่งถูกวินิจฉัยโดยแพทย์ มีประวัติความเจ็บป่วยเกี่ยวกับระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่มีผลต่อ

การเดิน (เช่น อาการปวดเข่า หรือได้รับอุบัติเหตุ) เป็นผู้ที่มีสูบบุหรี่และดื่มแอลกอฮอล์ ในช่วง ๖ เดือนที่ผ่านมา และมีประวัติการล้มในช่วง ๖ เดือนที่ผ่านมา งานวิจัยชุดนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ ระดับมหาวิทยาลัย รหัสโครงการ ๑๔๙/๒๕๕๙

อาสาสมัครถูกทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยใช้เครื่อง Respiratory pressure meter วัดค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า (Maximal inspiratory pressure; MIP) และค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจออก (Maximal expiratory pressure; MEP) ตามหลักการของ American Thoracic Society/European Respiratory Society 2002^{๑๔} โดยการหายใจเข้า - ออก ผ่านเครื่องให้เร็วและแรงที่สุดแล้ว ค้างไว้ ๑.๕ วินาที ทำการวัดซ้ำ ๓ - ๕ ครั้ง เลือกค่าสูงสุด โดยแต่ละค่าต่างกันไม่เกินร้อยละ ๕ อาสาสมัครนั่งพักเป็นเวลา ๑๐ นาที หรืออัตราการหายใจหรือความดันโลหิตกลับเข้าสู่ภาวะปกติ หลังจากนั้นทำการทดสอบ สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดโดยการวัดระยะทางการเดิน ๖ นาที (6 MWD) บันทึกค่าระยะทางการเดินที่ได้ภายใน ๖ นาที ตามเกณฑ์การทดสอบของ The American Thoracic Society^{๑๕}

วิธีการทดสอบทางสถิติ การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม SPSS for Microsoft Windows version 20.0 เพื่อวิเคราะห์การกระจายตัวปกติของข้อมูล โดยใช้ Kolmogorov-Smirnov Goodness-of-Fit Test แสดงลักษณะข้อมูลพื้นฐาน โดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ศึกษาความแตกต่าง สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจด้วยสถิติทดสอบ t-test กำหนดค่า p-value น้อยกว่า ๐.๐๕ ($p < ๐.๐๕$)

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย

จากอาสาสมัครทั้งสิ้น ๑๕๖ คน แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้สูงอายุไทยที่มีสุขภาพดีจำนวน ๗๘ คน และกลุ่มผู้สูงอายุไทยที่มีความบกพร่องของการรู้คิด จำนวน ๗๘ คน อายุเฉลี่ย ๗๔ ปี (ช่วงอายุ ๖๐ - ๙๒ ปี) ดังตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

Characteristic		Healthy n = ๗๘	Cognitive impairment n = ๗๘	Total n = ๑๕๖
Sex	Male (n)	๓๔	๓๙	๗๓
	Female (n)	๔๔	๓๙	๘๓
		(Mean ± SD)	(Mean ± SD)	(Mean ± SD)
Age (year)		๗๒.๐ ± ๗.๕๑	๗๕.๗๓ ± ๘.๖๑	๗๔.๓๑ ± ๘.๑๘

สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

กลุ่มผู้สูงอายุไทยจำนวน ๑๕๖ คนทั้งเพศชายและหญิง มีระยะทางการเดินในระยะเวลา ๖ นาที เฉลี่ย ๓๒๓.๘๓ ± ๑๑๖.๑๐ เมตร, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก เฉลี่ย ๓๖.๗๘ ± ๒๒.๑๕ ซม.น้ำ และ ๖๐.๔๔ ± ๒๖.๑๐ ซม.น้ำ ตามลำดับ นอกจากนี้กลุ่มผู้สูงอายุไทยที่มีสุขภาพดี จะมีค่าของ สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดและความแข็งแรง

ของกล้ามเนื้อหายใจมากกว่าในกลุ่มผู้สูงอายุที่มี ความบกพร่องของการรู้คิด ทั้งระยะทางการเดินใน ๖ นาที รวมถึงค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ ๒ ทั้งนี้พบว่าค่าระยะทางของกลุ่มผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี มีระยะทางการเดิน ๖ นาทีได้มากกว่าในกลุ่มผู้สูงอายุที่มี ความบกพร่องของการรู้คิด อยู่ที่ ๑๔๕.๙๒ ± ๑๔.๔๕ เมตร ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออกอยู่ที่ ๒๕.๔๕ ± ๒.๙๑ ซม.น้ำ และ ๒๕.๗๒ ± ๓.๖๔ ซม.น้ำ ตามลำดับ

ตารางที่ ๒ การเปรียบเทียบสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างผู้สูงอายุไทยที่มีสุขภาพดีและผู้สูงอายุไทยที่มีความบกพร่องของการรู้คิด

Cardiorespiratory function	Healthy (Mean ± SD) n = ๗๘	Cognitive impairment (Mean ± SD) n = ๗๘	๙๕% of confidence interval	t (๑๕๔)	p-value
6MWD (meter)	๓๙๖.๗๙ ± ๘๙.๘๗	๒๕๐.๘๘ ± ๙๐.๖๑	๑๑๗.๓๖ to ๑๗๔.๔๖	๑๐.๑๐	p < ๐.๐๐๑
MIP (cmH ₂ O)	๔๙.๕ ± ๒๑.๔๖	๒๔.๐๕ ± ๑๔.๑๐	๑๙.๗๐ to ๓๑.๑๙	๘.๗๕	p < ๐.๐๐๑
MEP (cmH ₂ O)	๗๓.๒๙ ± ๒๕.๐๖	๔๗.๕๘ ± ๒๐.๒๐	๑๘.๕๒ to ๓๒.๙๒	๗.๐๖	p < ๐.๐๐๑

6MWD; 6 minute walk distance

MIP; Maximum inspiratory pressure

MEP; Maximum Expiratory pressure

อภิปรายผล

งานวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาแบบ cross-sectional study เปรียบเทียบ สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจในผู้สูงอายุไทยที่มีสุขภาพดีและผู้สูงอายุไทยที่มีความบกพร่องของการรู้คิด โดยผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นผู้สูงอายุทั้งชายและหญิง อายุ ๖๐ ปีขึ้นไป โดยแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมวิจัยด้วยแบบทดสอบการรู้คิด (Thai-MMSE 2002) จากนั้นทำการทดสอบ สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดโดยใช้การทดสอบด้วยการเดิน ๖ นาที และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจเข้าและออก ด้วยเครื่องวัดแรงดันของการหายใจ

จากการศึกษาพบว่า อายุและเพศของผู้เข้าร่วมงานวิจัยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามพบว่ากลุ่มผู้สูงอายุไทยที่มีสุขภาพดีมีระยะเวลาเดินในระยะเวลา ๖ นาที ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจเข้าและออก มากกว่าในกลุ่มที่มีความบกพร่องของการรู้คิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจ

จากการศึกษาพบว่า สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีและผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญซึ่งวัดได้จากค่าระยะทางการเดิน ในระยะเวลา ๖ นาที โดยในผู้สูงอายุสุขภาพดีจะมีสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดมากกว่าผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sanchez และคณะในปี 2014^{๑๖} ซึ่งอธิบายไว้ว่าการเสื่อมและการตายของเซลล์สมองอาจมีผลทำให้ผู้สูงอายุมีปัญหาด้านการรู้คิด เนื่องจากมีการตายของเซลล์สมองบริเวณ cortical และ subcortical เช่น thalamus, hypothalamus, amygdala และ hippocampus ซึ่งเป็นสมองส่วนที่ควบคุมการทำงานด้านต่างๆ เช่น ความตั้งใจ (attention), ความจำ (memory), ภาษา (language) รวมถึงควบคุมการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของระบบหัวใจและปอดซึ่งส่งผลให้ผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิดมีสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดต่ำกว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี นอกจากนี้ การศึกษาของ Vidoni และคณะในปี 2012^{๑๗} ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดในระยะเวลา ๒ ปี ในผู้ป่วยระยะเริ่มต้นของโรคอัลไซเมอร์ (early-stage Alzheimer's disease) และ

ผู้สูงอายุที่ไม่มีความบกพร่องของการรู้คิด และประเมินความสัมพันธ์ระหว่าง สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดกับการรู้คิดที่ลดลง โดยพบว่า สมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดจะต่ำในผู้สูงอายุที่เป็นโรคอัลไซเมอร์ อีกทั้ง มีสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดที่ต่ำกว่าค่าพื้นฐาน (baseline) โดยพบว่า มีความสัมพันธ์กับความรุนแรงในภาวะสมองเสื่อมในผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์และมีความสัมพันธ์กับการฝ่อลีบของสมอง โดยเฉพาะในส่วน parahippocampus เช่นเดียวกับการศึกษาของ Burns และคณะในปี 2008^{๑๘} ทำการทดสอบสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดโดยใช้การทดสอบการออกกำลังกายสูงสุด (maximal exercise testing) ในผู้กลุ่มผู้ที่ไม่มีความบกพร่องของการรู้คิดและผู้ที่เป็นระยะเริ่มต้นของโรคอัลไซเมอร์ ในผู้ป่วยระยะเริ่มต้นของโรคอัลไซเมอร์ โดยศึกษาหาความสัมพันธ์ของสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดกับระดับกิจกรรมทางกาย ตัวบ่งชี้ทางสุขภาพ (health markers) และความสามารถของการรู้คิด (cognitive performance) ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยระยะเริ่มต้นของโรคอัลไซเมอร์จะมีค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO₂ max) ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่มีความบกพร่องของการรู้คิด นอกจากนี้ Burns และคณะได้อธิบายว่าผู้สูงอายุที่มีปัญหาทางการรู้คิดจะมีการฝ่อของสมองส่วน frontal lobe และสมองส่วน temporal lobe ซึ่งจะทำให้ระบบการทำงานของ mitochondria ลดลง ซึ่ง mitochondria ทำหน้าที่สร้างพลังงานจากการใช้ออกซิเจน (oxygen consumption) ส่งผลทำให้เกิดความบกพร่องของเมตาโบลิซึม (metabolic dysfunction) ทำให้การใช้ออกซิเจนในเซลล์ต่างๆ ทั้งร่างกายโดยเฉพาะเซลล์กล้ามเนื้อลดลง ก่อให้เกิดค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดลดลงตามไปด้วย นอกจากนี้ มีการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกจะสามารถส่งผลต่อสมรรถภาพทางหัวใจและหายใจซึ่งจะส่งผลต่อไปยังการเพิ่มปริมาณของ hippocampus และ prefrontal cortex รวมถึงการเพิ่มความหนาแน่นของ gray matter ที่บริเวณสมองส่วน frontal region และ parietal region, เพิ่มการทำงานของ connectivity ในเครือข่ายระบบประสาท (neural networks) โดยเฉพาะสมองในส่วนของ episodic memory และ executive function, เพิ่ม cerebral perfusion และเพิ่ม cerebral blood volume และ hippocampal neurogenesis^{๑๙}

ดังนั้น ผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิดจะมีสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดต่ำกว่าผู้สูงอายุสุขภาพดี อาจเกิดจากผลการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของส่วน hippocampus และ prefrontal cortex^{๒๐}

ผู้สูงอายุที่สุขภาพดี มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หายใจมากกว่าผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Boyle และคณะ^{๑๖} ซึ่งทำการศึกษา โดยติดตามผลศึกษาประมาณ ๓.๖ ปี และพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจมีความสัมพันธ์กับระดับความเสื่อมของการรู้คิด (rate of cognitive decline) และสัมพันธ์กับความเสี่ยงของการเกิดภาวะความบกพร่องของการรู้คิด นอกจากนี้ Sanches และคณะ^{๑๖} พบว่ากลุ่มผู้สูงอายุสุขภาพดีมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจมากกว่ากลุ่มผู้สูงอายุโรคอัลไซเมอร์ ซึ่งอาจเกิดจากการที่ผู้สูงอายุที่มีการเสื่อมลงของระบบประสาทรวมถึงมีปัญหาด้านการรู้คิดหากมีการรบกวนของ pathway บางอย่างเช่น bulbo - spinal pathway, cortico-bulbar-spinal pathway หรือ upper cortical pathways ที่ควบคุมเกี่ยวกับการทำงานของการหายใจและกล้ามเนื้อหายใจ อาจทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อหายใจมีประสิทธิภาพลดลง รวมถึงผู้สูงอายุที่มีการเสื่อมลงของระบบประสาทร่วมกับปัญหาด้านการรู้คิด พบว่าจะมีปัญหาของสมองที่ใกล้เคียงกับบริเวณที่ควบคุมการหายใจ รวมทั้งมีปัญหาในบริเวณที่ควบคุมระบบประสาทอัตโนมัติ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ อาจส่งผลถึงประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อหายใจได้ นอกจากนี้มีการศึกษาวิจัยพบว่า ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่ลดลง เป็นผลมาจากกระบวนการแก่ชราและการเสื่อมลงของระบบประสาทซึ่งจะส่งผลต่อบริเวณสมองที่ส่งสัญญาณประสาทมาควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ เช่น bulbo-spinal pathway ที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลมให้ทำงานแบบเป็นจังหวะ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของทางเดินประสาทเหล่านี้ จะส่งผลต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ รวมทั้งมีการศึกษาว่ากระบวนการแก่ชราจะทำให้มีการฝ่อของสมองส่วน frontal และ temporal lobe ที่ควบคุมระบบการทำงานของ mitochondria ในกล้ามเนื้อ ทำให้การใช้ออกซิเจนในกล้ามเนื้อลดลงกล้ามเนื้อทำงานไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิดจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดี ซึ่งอาจนำไปสู่การระบายอากาศที่ไม่เพียงพอและมีความบกพร่องในการกำจัดเสมหะออกจากทางเดินหายใจ^{๑๖ - ๑๗, ๑๙} อย่างไรก็ตามความบกพร่องของการรู้คิด ส่วนหนึ่งเกิดจากการเสื่อมถอยของเซลล์ประสาท ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาทางด้าน motor ทั้งหมดของร่างกาย และแสดงออกผ่านการทำงานของกล้ามเนื้อที่ลดลง ซึ่งอาจจะไม่ได้จำเพาะต่อกล้ามเนื้อหายใจเพียงอย่างเดียว

ข้อจำกัดในงานวิจัยและการศึกษาในอนาคต

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบ cross-sectional study ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่งทำให้ไม่สามารถแสดงถึงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ และในการศึกษานี้ผู้วิจัยไม่ได้ทำการประเมินระดับความรุนแรงของความบกพร่องของการรู้คิด จึงทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่พบเป็นผลมาจากความรุนแรงของความบกพร่องของการรู้คิดระดับใด รวมถึงมีข้อจำกัดด้านปัจจัยต่างๆ เช่น ระดับกิจกรรมทางกายและค่าดัชนีมวลกายของผู้สูงอายุที่อาจมีค่าแตกต่างกัน ซึ่งอาจส่งผลต่อผลการศึกษาได้ ในการศึกษารุ่นต่อไปจึงควรทำการศึกษาแบบ prospective study เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความบกพร่องของการรู้คิดว่ามีผลต่อสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ รวมทั้งควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่อาจส่งผลต่อการศึกษาต่อไป

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

กลุ่มผู้สูงอายุไทยที่มีสุขภาพดีมีสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจมากกว่ากลุ่มผู้สูงอายุไทยที่มีความบกพร่องของการรู้คิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาที่ได้จากงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าควรตระหนักถึงความสำคัญในการรักษาร่วมกับการออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีความบกพร่องของการรู้คิดเพื่อนำไปสู่การป้องกันและส่งเสริมสุขภาพในผู้สูงอายุในด้านของระบบหายใจ หัวใจและหลอดเลือดต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการให้ความอนุเคราะห์การเก็บข้อมูล ขอขอบคุณอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน และท้ายสุดขอขอบคุณ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่สนับสนุนและให้ทุนอุดหนุนการทำวิจัย ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๐ ครั้งที่ ๒

เอกสารอ้างอิง

1. Alzheimer's Disease International (ADI): World Alzheimer report. 2009, Available from. <http://www.alz.co.uk/research/files/WorldAlzheimer-Report.pdf>. Accessed in October 02, 2016

๒. ครนรินทร์ กาญจนะโนพิง, สุวิทย์ เจริญศักดิ์ และฐิติวี แก้วพรสวรรค์. การศึกษาคุณสมบัติการวัดของแบบคัดกรอง Cognistat ฉบับภาษาไทย. วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย. ๒๕๕๗;๕๙(๔):๔๐๙-๑๘.
๓. สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล ไพบูลย์ สุริยะวงศ์ไพศาล, ชัยยศ คุณานุสนธ์, วิพุธ พูลเจริญไพบูลย์. บรรณาธิการ, สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล, ไพบูลย์ สุริยะวงศ์ไพศาล. ปัญหาสุขภาพผู้สูงอายุไทย สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยสาธารณสุขไทย มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ, ๒๕๕๒.
๔. Webb RC, & Inscho EW. Age-related changes in the cardiovascular system. In: Prisant LM, editor. Hypertension in the elderly. New Jersey: Human Press; 2005. p. 11-21
๕. Hayes SM, Forman DE, Verfaellie M. Cardiorespiratory fitness is associated with cognitive performance in older but not younger adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 2014;71:474-82.
๖. Hayes, S. M., Hayes, J. P., Cadden, M., & Verfaellie, M. (2013). A review of cardiorespiratory fitness-related neuroplasticity in the aging brain. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 5, 31. doi:10.3389/fnagi.2013.00031
๗. Erickson KL, Prakash RS, Voss MW, Chaddock L, Hu L, Morris KS, et al. (2009). Aerobic fitness is associated with hippocampal volume in elderly humans. *Hippocampus*. 19, 1030-1039. Doi:10.1002/hippo20547
๘. Janssens JP, Pache JC, Nicod LP. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. *Eur Respir J.* 1999;13:197-205.
๙. Sanches VS, Santos FM, Fernandes JM, Santos ML, Muller PT, Christofoletti G. Neurodegenerative disorders increase decline in respiratory muscle strength in older adults. *Respir Care.* 2014;59:1838-45.
๑๐. Liu R, Sui X, Laditka JN, Church TS, Colabianchi N, Hussey J, et al. Cardiorespiratory fitness as a predictor of dementia mortality in men and women. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44:253-9.
๑๑. Pamala LA. Review of Cardiovascular Changes in the Older Adult. Gerontology update ANR network. Available from <http://www.rehabnurse.org/pdf/GeriatricsCV.pdf>. Accessed in March 10, 2017.
๑๒. Boyle PA, Buchman AS, Wilson RS, Leurgans SE, Bennett DA. Association of Muscle Strength with the Risk of Alzheimer's Disease and the Rate of Cognitive Decline in Community-Dwelling Older Persons. *Arch Neurol.* 2009;66:1339-44.
๑๓. คณะกรรมการจัดทำแบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย แบบทดสอบสภาพสมองเบื้องต้น ฉบับภาษาไทย MMSE-Thai 2002 สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. ๒๕๕๒.
๑๔. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002 15; 166(4):518-624
๑๕. The American Thoracic Society. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111-7.
๑๖. Sanches VS, Santos FM, Fernandes JM, Santos ML, Müller PT, Christofoletti G. Neurodegenerative disorders increase decline in respiratory muscle strength in older adults. *Respir Care.* 2014;59:1838-45. doi: 10.4187/respcare.03063
๑๗. Vidoni ED, Honea RA, Billinger SA, Swerdlow RH, Burns JM. Cardiorespiratory fitness is associated with atrophy in Alzheimer's and aging over 2 years. *Neurobiol Aging.* 2012;33(8):1624-32. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2011.03.016.
๑๘. Burns JM, Cronk BB, Anderson HS, Donnelly JE, Thomas GP, Harsha A, et al. Cardiorespiratory Fitness and Brain Atrophy in Early Alzheimer's disease. *Neurology.* 2008;71(3):210-6.
๑๙. Jeffrey M. Burns, B.B.C., Heather S. Anderson, Joseph E. Donnelly, George P. Thomas, Cardiorespiratory Fitness and Brain Atrophy in Early Alzheimer's Disease. *Neurology.* 2008;15:210-6.

Abstract

A comparison of cardiovascular fitness and respiratory muscle strength among healthy older adults and older adults with cognitive impairment

Kornanong Yuenyongchaiwat, Sirasit Khampakaew, Piyapat Phumirak, Sawarod Choosit, Kidakarn Chimlek, Khajonsak Pongpanit, Somrudee Hanmanop

Department of Physiotherapy, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University

Corresponding author: Asst. Prof. Kornanong Yuenyongchaiwat Department of Physiotherapy, Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University Email: ykornano@tu.ac.th, plekornanong@gmail.com

Introduction: Several studies have been reported that age-related cognitive decline. One factor that might attenuated age-related cognitive declined is cardiorespiratory fitness (CRF) which is abilities to perform physical activity. Further, structural and functional changes in human brain are related to CRF. However, little is known regarding the differences between older adults with and without cognitive impairment in CRF.

Methods: A cross sectional study was designed. One hundred fifty-six older adults both males and females aged > 60 years olds were asked to complete the Thai mini mental state examination (Thai- MMSE) which is cognitive impairment screening test. Seventy-eight Thai healthy older adults and 78 Thai older adults with cognitive impairment were then performed 6-minute walk test. Further, respiratory pressure meter was measured maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP). To analyses whether 6-minute walk distance (6-MWD), MIP and MEP differed in older adults, t-tests were computed.

Results: There were significant differences in the 6-MWD, MIP, and MEP. Compare with the healthy elderly, older adults with cognitive impairment exhibited lower 6-MWD, MIP and MEP (-145.92 meters, -25.45 cmH₂O and -25.72 cmH₂O, respectively).

Discussion and conclusion: Significant different was observed in CRF and respiratory muscle strength among healthy elderly and older adults with cognitive impairment. Therefore, poor cardiovascular function and poor ventilation might be found in older adults with cognitive impairment.

Key words: cardiovascular fitness, respiratory muscle, cognitive impairment, ageing