อ.ดร. วรินทร์ กฤตยาเกียรณ
สาขากายภาพบำบัด คณะสาธารณสุขศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการออกกำลังกายมีต่อสมองในผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายนั้นเป็นที่ทราบกันดีว่ามีประโยชน์อย่างมากสำหรับร่างกายของเรา โดยมีผลต่อระบบทางเดินหายใจ หลอดเลือด กระดูก และกล้ามเนื้อ (ซึ่งรวมถึงกล้ามเนื้อหัวใจด้วย) ทั้งนี้ได้มีการศึกษาค้นคว้าอย่างกว้างขวางพบว่า การออกกำลังกายมีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง หรือที่เราเรียกว่าสมอง และไขสันหลังด้วย เช่นการศึกษาในผู้สูงอายุพบว่าการออกกำลังกายด้วยการเดินนั้นมีผลต่อการลดลงของอัตราการเกิดปัญหาด้านความจำได้

โดยปกติแล้วเมื่อคนเราอายุมากขึ้น สมองส่วนความคิด การตัดสินใจ ที่เราเรียกว่า "พรีฟอนทรอล คอร์เท็กซ์" (Prefrontal cortex) มีโอกาสเกิดการเสื่อมสลาย มีการลดลงของความหนาแน่นของจำนวนเซลล์ประสาท โดยเฉพาะส่วนของสมองที่เรียกว่า สมองส่วนที่ทำหน้าที่ในการตัดสินใจ หรือบริหารจัดการ (Executive function) ซึ่งเป็นสมองที่เราใช้ในการทำงานที่มีความซับซ้อน เช่น การวางแผนการทำงาน หรือความจำเกี่ยวกับการทำงาน นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพบว่าสมองส่วนที่ควบคุมเกี่ยวกับการเรียนรู้ ความจำ ที่เรียกว่า "ฮิปโปแคมปัส" (Hippocampus) มีการฝ่อลีบเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น และส่งผลต่อความจำซึ่งเป็นปัญหาหลักของผู้สูงอายุ (Golomb และคณะ 1996) ซึ่งปัญหาเหล่านี้สามารถป้องกันได้โดยการออกกำลังกาย (Hillman และคณะ 2008; Colcombe และคณะ 2008)

ในการศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ ในช่วงอายุระหว่าง 60-85ปี ซึ่งมีการออกกำลังกายหลายครั้งต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลาหลายเดือน ถึงหลายปี โดยการศึกษาเหล่านี้ได้วัดศักยภาพทางปัญญา (Cognition) รวมถึงกระบวนการในการรับรู้ และสมรรถนะของร่างกายทั้งก่อนและหลังการออกกำลังกาย พบว่าการออกกำลังกายมีผลดีต่อความสามารถในกระบวนการรับรู้ การทำงานของสมอง ทั้งนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆอีกด้วย เช่น ชนิดของการออกกำลังกาย ความหนักของการออกกำลังกาย ระยะเวลาของการออกกำลังกาย

ตัวอย่างผลงานวิจัยที่สนับสนุนในเรื่องการออกกำลังกายที่มีผลต่อความจำในผู้สูงอายุเช่น งานวิจัยของ Prof. Greenough จาก University of Illinois at Urbana-Champaign, Urbana, IL ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าการออกกำสังกายนั้นมีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของสมองส่วนพรีฟอนทรอล คอร์เท็กซ์ อย่างไรก็ตามชนิดของการออกกำลังกายก็มีส่วนสำคัญต่อการเกิดประสิทธิภาพนี้ด้วย กล่าวคือการออกกำลังแบบแอร์โรบิค (Aerobic exercise) คือการออกกำลังเป็นระยะ

เวลานานติดต่อกันมากกว่า 20นาที ซึ่งมีผลดีต่อระบบหัวใจ ปอด และหลอดเลือดนั้นจะให้ผลดีต่อการทำงานของสมองส่วนนี้มากกว่าการออกกำลังกายแบบเสริมสร้างความทนทาน (Endurance exercise) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในสัตว์ทดลองที่แสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายสามารถเพิ่มศักยภาพทางปัญญาได้

โดยการศึกษาข้างต้นได้ทำการทดสอบผู้สูงอายุ 41คน (อายุระหว่าง 55-79ปี) โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบ 2ชนิด

1. เดินด้วยระยะทาง 1ไมล์ เพื่อทดสอบศักยภาพการทำงานของระบบหัวใจ และหลอดเลือด
2. ทดสอบการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ โดยการทดสอบนี้จะต้องอาศัยความสนใจต่อวัตถุที่ต้องการให้ทดสอบ และต้องพยายามไม่ใส่ใจกับวัตถุอื่นๆข้างเคียง (โดยปกติแล้วการทดสอบนี้จะง่ายสำหรับคนในวัยหนุ่มสาว แต่จะเพิ่มความยากเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้น)

ผลการศึกษาพบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีความแข็งแรงมากกว่านั้นมีค่าความแม่นยำในการทดสอบการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์สูงกว่า และตอบสนองได้เร็วกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีความแข็งแรงน้อยกว่า นอกจากการวัดค่าดังกล่าวเปรียบเทียบกันข้างต้น Greenough ได้ทำการวินิจฉัยด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI) เพื่อดูการทำงานของสมองในส่วนที่ต้องการศึกษา โดยพบว่าสมองส่วนที่ควบคุมเกี่ยวกับการทำงานด้านการตัดสินใจ การวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพ ของผู้ที่มีความแข็งแรงด้านร่างกายมากกว่านั้นมีการตอบสนอง หรือมีความสามารถในการทำงานสูงกว่า ในทางกลับกัน สมองของผู้ที่มีความแข็งแรงด้านร่างกายน้อยกว่าแสดงการทำงานสูงขึ้นในส่วนของสมองที่ไม่ได้ทำงานเกี่ยวกับการตัดสินใจ

ซึ่งปัจจัยหลักที่เป็นที่ยอมรับขณะนี้ในเรื่อง ผลของการออกกำลังกายต่อสมองได้แก่ การเพิ่มขึ้นของสารสื่อประสาทในสมองที่เป็นสารโปรตีน โดยงานวิจัยในสัตว์ทดลองที่ศูนย์วิจัยของ Prof. Gomez-Pinilla พบว่าการออกกำลังกายมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของโปรตีนสำคัญ 4 กลุ่มที่มีผลต่อกระบวนการเมตาโบลิซึมของสมองอันได้แก่ ไกลโคไลซีส (Glycolysis) กระบวนการสร้าง และการใช้งาน ATP (ATP synthesis and ATP transduction) และการเปลี่ยนแปลงสารกลูตาเมต (Glutamate turnover) (Ding และคณะ 2006)

นอกจากในผู้ที่สูงอายุปกติแล้ว การออกกำลังกายในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับสมอง เช่น อัลไซเมอร์(Alzheimer's disease) ก็มีการศึกษาอย่างกว้างขวางทั้งในระดับวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

และทางคลินิก พบว่าการออกกำลังกายมีผลต่อการเพิ่มความสามารถในการได้ยิน การรับรู้การฟัง การมองเห็น และการทำกิจกรรมในผู้ป่วยอัลไซเมอร์ และพบว่าปัญหาด้านความจำของผู้ป่วยลดลง (Corder และคณะ 1993; Schuit และคณะ 2001; Deeny และคณะ 2008)

เอกสารอ้างอิง

Colcombe SJ, Kramer AF, Erickson KI, Scalf P, McAuley E, Cohen NJ, Webb A, Jerome GJ, Marquez DX, Elavsky S (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 101:3316-21.

Corder EH, Saunders AM, Strittmatter WJ, Schmechel DE, Gaskell PC, Small GW, Roses AD, Haines JL, Pericak-Vance MA (1993). Gene dose of apolipoprotein E type 4 allele and the risk of Alzheimer's disease in late onset families. *Science* 261:921-3.

Deeny SP, Poeppel D, Zimmerman JB, Roth SM, Brandauer J, Witkowski S, Hearn JW, Ludlow AT, Contreras-Vidal JL, Brandt J, Hatfield BD (2008). Exercise, APOE, and working memory: MEG and behavioral evidence for benefit of exercise in epsilon4 carriers. Biol Psychol 78: 179-87.

Ding Q, Vaynman S, Souda P, Whitelegge JP, Gomez-Pinilla F (2006). Exercise affects energy metabolism and neural plasticity-related proteins in the hippocampus as revealed by proteomic analysis. Eur J Neurosci. 24:1265-76.

Golomb J, Kluger A, de Leon MJ, Ferris SH, Mittelman M, Cohen J, George AE (1996). Hippocampal formation size predicts declining memory performance in normal aging. *Neurology*. 47:810-3.

Rhyu IJ, Bytheway JA, Kohler SJ, Lange H, Lee KJ, Boklewski J, McCormick K, Williams NI, Stanton GB, Greenough WT and Cameron JL (2010). Effects of aerobic exercise training on cognitive function and cortical vascularity in monkeys. *Neuroscience.* 167: 1239-48.

Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nat Rev Neurosci.* 9:58-65.

Schuit AJ, Feskens EJ, Launer LJ, Kromhout D (2001).Physical activity and cognition decline, the role of the apolipoprotein e4 allele. *Med Sci Sports Exerc* 33: 772-7.