Vol.18 No.1

การประยุกต์ใช้ดัชนีการต้านอนุมูลอิสระและดัชนีต้านการอักเสบในการชะลอความจำเสื่อม

ปัทมาภรณ์ นัทธี[1],จินตนาภรณ์ วัฒนธร[2]

[1]นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรประสาทวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

[2]หลักสูตรประสาทวิทยาศาสาตร์ สาขาวิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ความจำขณะทำงานจัดเป็นหนึ่งในหน้าที่ขั้นสูงของสมอง อีกทั้งมีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินกิจวัตรประจำวัน และความสำเร็จในการเรียนตลอดจนการทำงาน ประสิทธิภาพของความจำเหล่านี้จะลดลงเมื่ออายุมากขึ้นและก้าวสู่วัยกลางคน โดยพบว่าอัตราเร็วของกระบวนการจัดการข้อมูลจะลดลง ความจำขณะทำงานจะมีประสิทธิภาพลดลง โดยเฉพาะในเรื่องความจำที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่ง (spatial memory) ภาวะการลดประสิทธิภาพของความจำนั้นส่งผลกระทบอย่างมากต่อคุณภาพชีวิต ดังนั้นการพยายามลดปัญหาความจำบกพร่องจึงได้รับความสนใจอย่างมาก และวิธีที่ได้รับความสนใจอย่างมากคืออาหารที่บริโภคนั้นเอง เนื่องจากเราต้องบริโภคอาหารทุกวัน และจากสำนวนที่เราได้ยินมาเป็นเวลานานที่ว่า “you are what you eat” ดังนั้นเราสามารถเลือกว่าจะเป็นอย่างไรจากการเลือกบริโภคอาหารที่เหมาะสม

ข้อมูลที่ถูกสะสมจากการศึกษาในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าทั้งความเครียดออกซิเดชันและการอักเสบมีบทบาทอย่างมากต่อการเกิดความจำบกพร่อง โดยเฉพาะความจำบกพร่องที่พบเมื่ออายุมากขึ้น[1] มีรายงานว่าในโรค Alzheimer นั้นจะพบว่ามีระดับ proinflammatory cytokine เพิ่มขึ้น แต่มี anti-inflammatory cytokine ลดลง[2] หรือในผู้สูงอายุก็พบว่ามีระบบต้านอนุมูลอิสระลดลง ทำให้ไวต่ออนุมูลอิสระทำให้อวัยวะและโครงสร้างต่างๆ รวมทั้งสมองถูกทำลายมากขึ้น ทำให้เกิดความจำบกพร่องได้[1] ทั้งความเครียดออกซิเดชันและการอักเสบนั้นจะมีผลต่อการเรียนรู้และความจำโดยผ่านพลาสติซิตี้ของสมอง และข้อมูลจากการศึกษาเมื่อเร็วๆ นี้ ยังพบความเชื่อมโยงของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายกับเรื่องความจำ โดยพบว่า adaptive immune system มีศักยภาพในการช่วยรักษาและดำรงสภาวะพลาสติซิตี้ของสมอง เซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันนี้ ที่มีบทบาทสำคัญต่อการปกป้องสมองและพลาสติซิตี้ของสมองได้แก่ T-cell ซึ่งจะมีอิทธิพลผ่านการสร้าง brain derived growth factor (BDNF), การสร้างเซลล์ประสาทใหม่ (neurogenesis) ความจำที่เกี่ยวกับทิศทาง T-cell สามารถคัดหลั่ง BDNF ได้เองหรืออาจมีผลผ่านการสร้าง Insulin-liked growth afctor-1 (IGF-1) และ tumor necrosis factor (TNF)-∂ BDNF นี้จะมีผลทั้งต่อการสร้างเซลล์ประสาทใหม่ในฮิปโปแคมปัสต่อความจำที่เกี่ยวข้องกับทิศทาง และ มีผลต่อ presynaptic plasticity ในภาวะปกติ T-cell จะคอยสนับสนุนการทำงานของ microglia และ astrocyte ทำให้รักษาภาวะพลาสติซิตี้ของสมองได้ดี แต่ในภาวะที่เกิดมีพยาธิสภาพ T-cell เช่นมีการบาดเจ็บหรือเกิด neurodegenerative disease จะพบว่า T-cell จะกระตุ้นให้กลุ่มเซลล์ monocyte อพยพเข้าไปในสมองและไปกระตุ้นการทำงานของ microglia เพื่อช่วยปรับการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่ภาวะ ธำรงดุล (homeostasis)[3]

สืบเนื่องจากบทบาทของความเครียดออกซิเดชันต่อการเกิดโรคต่างๆ จึงทำให้มีความพยายามในการที่จะเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปริมาณของอาหารต้านอนุมูลอิสระที่กินในแต่ละวันกับการเกิดโรคต่างๆ โดยค่าดัชนีที่สะท้อนถึงสภาวะความเครียดออกซิเดชันของร่างกายและพบว่ามีความสัมพันธ์กับ serum antioxidant level ของร่างกายคือ “Dietary Antioxidant Quality Score (DAQS)” ดัชนีนี้จะคำนวณจาก ผลรวมของปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ 6 ชนิดที่บริโภค ได้แก่

วิตะมิน และเกลือแร่ ได้แก่ วิตะมิน A วิตะมิน C วิตะมิน E เซลีเนียม มังกานีส และสังกะสี จากแบบประเมิน food frequency questionnaire (FFQ) ซึ่งนอกจากจะสอบถามถึงชนิดของอาหารที่บริโภคกันส่วนใหญ่แล้วยังสอบถามถึงความถี่ในการบริโภคและปริมาณในการบริโภคโดยเทียบปริมาณที่บริโภคแต่ละครั้งคือประมาณ 50 g แล้วนำมาหาสัดส่วนของปริมาณที่บริโภคเทียบกับค่าที่มีการแนะนำให้บริโภคโดยอ้างอิงค่าของ US Food and Drug Administration (FDA) แล้วนำมาให้คะแนนระหว่าง 0 ถึง 1 โดยจะให้ค่าคะแนน 0 ถ้าสัดส่วนนั้นน้อยกว่า 2/3 และจะให้ค่าคะแนน 1 ถ้าสัดส่วนนั้นเท่ากับหรือมากกว่า 2/3 ค่าคะแนนรวม 1-2 คือสถานภาพที่ทำให้ของการต้านอนุมูลอิสระของร่างกายไม่ดี คะแนน 3-4 จะเป็นสถานภาพที่ทำให้ของการต้านอนุมูลอิสระของร่างกายอยู่ในระดับปานกลาง และถ้าค่าคะแนนอยู่ในระดับ 5-6 จะเป็นสถานภาพที่ทำให้ของการต้านอนุมูลอิสระของร่างกายมีสมรรถนะอยู่ในระดับสูง[4,5] นอกจากค่า DAQS แล้วดัชนีอีกตัวที่พบว่าสามารถใช้สะท้อนถึงสภาวะการต้านอนุมูลอิระได้เช่นกันคือ dietary antioxidant index หรือ DAI โดยค่าดังกล่าว จะนำปริมาณที่บริโภคอาหารทั้ง 6 ชนิดที่กล่าวข้างต้นแต่ละค่ามาหักลบด้วยค่า global mean และหารด้วย global standard deviation โดยจะคำนวณทีละค่าแล้วนำมารวมกัน[5,6] ข้อมูลจากงานวิจัยหลายชิ้นแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของดัชนีการต้านอนุมูลอิสระกับโรคมะเร็งรวมทั้งกลุ่ม glioma พบว่าหากมีดัชนีต้านอนุมูลอิสระดีจะมี survival ดีกว่า[7,8] นอกจากนั้นยังพบว่าในการศึกษาในกลุ่มประชากรที่อายุ 30-64 ปี จำนวน 1,274 คนพบว่าการบริโภควิตะมิน E สูงมีความจำโดยเฉพาะ verbal memory, immediate recall และความจำเกี่ยวกับภาษาดีโดยเฉพาะในกลุ่มที่อายุน้อย[9] ดังนั้นการนำเอาดัชนีต้านอนุมูลอิสระทั้ง 2 ชนิดที่กล่าวข้างต้นมาประยุกต์ใช้ในการจัดเตรียมอาหารในการบริโภคเพื่อสร้างเสริมสุขภาพ โดยเฉพาะเรื่องการส่งเสริมความจำขณะทำงานจึงเป็นเรื่องหนึ่งที่ยังคงรอการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของดัชนีดังกล่าวกับความจำขณะทำงานอย่างชัดเจนเพื่อประโยชน์ในการนำมาใช้ในการดูแลสุขภาพทั้งด้านป้องกันและรักษา

ในทำนองเดียวกันกับการต้านอนุมูลอิสระการอักเสบเองก็มีบทบาทสำคัญกับการเกิดพยาธิสภาพต่างๆ มาก ดังนั้นดัชนีการอักเสบ หรือ dietary inflammatory index (DII) เริ่มถูกนำมาประยุกต์ใช้ โดยอาหารที่มีค่า DII สูงมีแนวโน้มในการทำให้เกิดการอักเสบได้[10] และผู้ที่มีค่า DII สูงมีความเสี่ยงในการที่จะมีอัตราการตายจากโรคต่างๆ โดยเฉพาะ cardiovascular disorder สูง[11] และเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคหัวใจขาดเลือด และโรคหลอดเลือดสมองอีกด้วย[12] นอกจากนั้นยังพบว่าค่า DII ยังมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มระดับ inflammatory marker ในคนปกติอีกด้วย[13] ยิ่งไปกว่านั้นยังพบว่าค่า DII ที่สูงในอาสาสมัครเบาหวานชนิดที่ II จะมีความสัมพันธ์กับขนาดของ grey matter ที่ลดลงและขนาดของ ventricle ที่เพิ่มขึ้น[14] การคำนวณค่า DII โดยจะดูความเชื่อมโยงของชนิดอาหารกับการเปลี่ยนแปลงของ inflammatory biomarkers ที่สำคัญดังนี้ CRP, IL1-β, IL-4,IL-6, IL-10, tumor necrosis factor-∂ (TNF-∂) โดยจะให้ค่าคะแนนระหว่าง 1,0 และ -1 โดยถ้าอาหารนั้นทำให้ระดับค่า inflammatory biomarkers เพิ่มขึ้นจะได้ค่าคะแนน +1 และถ้าไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงจะได้ค่าคะแนน 0 และถ้ามีผลลด inflammatory biomarkers ได้ค่าคะแนน -1 โดยคิดจากค่า ingredient แต่ละตัวในสูตรอาหาร เมื่อคิด DII แล้วนำค่า global mean แล้วนำมาหารด้วยค่า global standard deviation จากนั้นนำค่าที่ได้ไปเปลี่ยนแปลงเป็น center-percentile value ของ ingredient นั้น จากนั้นคูณด้วยค่า inflammatory score ของอาหารจานนั้น สถานภาพ DII ในภาพรวมจะดูจากค่ารวมที่ได้จากปริมาณอาหารที่บริโภคโดยเก็บข้อมูลจาก FFQ, 24-hour dietary recall ข้อมูลจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ากลุ่มเมนูอาหารที่มีผักผลไม้มากมักจะมีค่า DII ต่ำ[15] รายงานวิจัยประเภท meta-analysis เมื่อเร็วๆ นี้พบว่าค่า DII มีความสัมพันธ์กับภาวะเปราะบางและความจำที่ลดลง[16]

สืบเนื่องจากบทบาทของทั้งดัชนีการต้านอนุมูลอิสระและดัชนีต้านการอักเสบของอาหารต่อการเกิดพยาธิสรีรวิทยาของสภาวะต่างๆ ที่กล่าวมาแล้วในการ

ป้องกันและชะลอความเสื่อมของความจำนั้นโดยเฉพาะการใช้อาหารซึ่งมีอิทธิพลอย่างมากต่อการก่อโรคหรือการเกิดพยาธิสรีรวิทยาของความผิดปกติต่างๆจึงน่าจะให้ความสำคัญต่อค่า DII และ DAI ตลอดจน DAQS ร่วมด้วยเพื่อนำไปจัดอาหารที่เหมาะสมในแต่ละบุคคลและแต่ละกลุ่มต่อไป และอีกทั้งยังเป็นอีกแนวทางในการชูพลัง sift power ของอาหารไทยโดยเฉพาะอาหารอีสานว่าน่าจะเป็นอาหารคุณภาพสามารถส่งเสริมสุขภาพสมองโดยเฉพาะการส่งเสริมและเพิ่มความจำได้ไม่น้อยกว่าอาหารอื่นเช่น อาหารเมดิเตอเรเนียน ได้

เอกสารอ้างอิง

1. Baierle M, Nascimento SN, Moro AM, Brucker N, Freitas F, Gauer B, et al. Relationship between inflammation and oxidative stress and cognitive decline in the institutionalized elderly. Oxid Med Cell Longev 2015;2015:804198.

2. Barrientos RM, Frank MG, Hein AM, et al. Time course of hippocampal IL-1 β and memory consolidation impairments in aging rats following peripheral infection. Brain Behav Immun 2009;23:46–54

3. Ron-Harel N, Schwartz M. Immune senescence and brain aging: can rejuvenation of immunity reverse memory loss? Trends Neurosci. 2009;32:367-75.

4. Rivas A, Romero A, Mariscal-Arcas M, Monteagudo C, Lopez G, Lorenzo ML, et al. Association between dietary antioxidant quality score (DAQs) and bone mineral density in Spanish women. Nutr Hosp 2012;27:1886–93

5. Vahid F, Rahmani, D, Davoodi SH. Validation of Dietary Antioxidant Index (DAI) and investigating the relationship between DAI and the odds of gastric cancer. Nutr Metab (Lond) 2020; 17:102

6. Wright ME, Mayne ST, Stolzenberg-Solomon RZ, Li Z, Pietinen P, Taylor PR, et al. Development of a comprehensive dietary antioxidant index and application to lung cancer risk in a cohort of male smokers. Am J Epidemiol 2004;160:68–76.

7. Il'yasova D, Marcello JE, McCoy L, Rice T, Wrensch M. Total dietary antioxidant index and survival in patients with glioblastoma multiforme. Cancer Causes Control 2009;20:1255-60.

8. DeLorenze GN, McCoy L, Tsai AL, Quesenberry CP Jr, Rice T, Il'yasova D, et al. Daily intake of antioxidants in relation to survival among adult patients diagnosed with malignant glioma. BMC Cancer 2010;10:215.

9. Beydoun MA, Fanelli-Kuczmarski MT, Kitner-Triolo MH, Beydoun HA, Kaufman JS, Mason MA, et al. Dietary antioxidant intake and its association with cognitive function in an ethnically diverse sample of US adults. Psychosom Med 2015;77:68-82.

10. Shivappa N, Steck SE, Hurley TG, Hussey JR, Hebert JR. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. Public Health Nutr 2014;17:1689–96.

11. Zhong X, Guo L, Zhang L, Li Y, He R, Cheng G. Inflammatory potential of diet and risk of cardiovascular disease or mortality: A meta-analysis. Sci Rep. 2017;7:6367.

12. Ramallal R, Toledo E, Martínez-González MA, Hernández-Hernández A, García-Arellano A, Shivappa N, et al. Dietary Inflammatory Index and incidence of cardiovascular disease in the SUN Cohort. PLoS One 2015;10:e0135221

13. Shivappa N, Hebert JR, Marcos A, Diaz LE, Gomez S, Nova E, et al. Association between dietary inflammatory index and inflammatory markers in the HELENA study. Mol Nutr Food Res 2017;61:10

14. Zabetian-Targhi F, Srikanth VK, Smith KJ, Oddy PhD WH, Beare R, Moran C, et al. Associations between the Dietary Inflammatory Index, brain volume, small vessel disease, and global cognitive function. J Acad Nutr Diet 2021;121:915-924.e3.

15. Ardini W, Bardosono S. Using the Dietary Inflammatory Index for assessing inflammatory potential of traditional cuisine from four ethnic groups in Indonesia. J. Food Nutr Res 2020; 8:68-171.

16. Vicente BM, Lucio Dos Santos Quaresma MV, Maria de Melo C, Lima Ribeiro SM. The dietary inflammatory index (DII®) and its association with cognition, frailty, and risk of disabilities in older adults: A systematic review. Clin Nutr ESPEN 2020;40:7-16.