

บทความเรื่อง A Sense of Discovery: How the Immune System Works With the Brain (1) (2) (3) ในนิตยสารScientific American ฉบับเดือนสิงหาคม ๒๕๖๑ เขียนโดยศาสตราจารย์ Jonathan Kipnis ศาสตราจารย์ด้าน Neuroscience และเป็นผู้อำนวยการ Center for Brain Immunology and Glia, University of Virginia School of Medicine บอกหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ ว่า

[สมอง](#)

กับ

[ระบบภูมิคุ้มกัน](#)

ในร่างกายมีความเชื่อมโยงกัน โดยระบบภูมิคุ้มกันทำหน้าที่ “รับรู้” และส่งต่อข้อมูลที่รับรู้แก่สมอง เป็นผัสสะที่ ๗ เพิ่มจากผัสสะทั้งหกที่เราคุ้นเคย คือ เห็น ได้ยิน สัมผัสกาย รส กลิ่น และท่ากาย (proprioception)

ระบบภูมิคุ้มกันเป็นหนึ่งในเจ็ดช่องทางรับรู้ของสมอง รับรู้การรุกรานของจุลชีพเข้าสู่ร่างกาย

นี่คือความรู้ใหม่ ที่ปลุกความเชื่อเดิม ที่คิดว่า ระบบสมองกับระบบภูมิคุ้มกันทำงานแยกกัน โดยระบบประสาททำหน้าที่กำกับการทำงานของร่างกาย และระบบภูมิคุ้มกันทำหน้าที่ปกป้องร่างกายจากผู้รุกราน

ความเข้าใจใหม่นี้บอกว่าสองระบบมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างสม่ำเสมอ ทั้งในสภาพร่างกายปกติ สุขภาพดี และในยามเจ็บป่วย นี่คือการบูรณาการสาขาใหม่คือ neuroimmunology

ที่มองระบบภูมิคุ้มกันเป็น “ระบบสารสนเทศ” (information system) ของร่างกาย ด้วย

สารสนเทศด้านภูมิคุ้มกันมีบทบาทเปลี่ยนแปลงการเชื่อมโยงใยประสาทในสมอง

นำไปสู่การตั้งความหวังว่าศาสตร์สาขานี้ อาจช่วยนำทางสู่การบำบัดโรคแนวทางใหม่ที่แนวทางเดิมไร้ผล เช่นอัลไซเมอร์ ออทิซึม

สมองมีเซลล์สมอง (neurone) รวๆ หนึ่งแสนล้านเซลล์ เชื่อมต่อกันอย่างซับซ้อนโดยมีรอยเชื่อมต่อรวๆ หนึ่งร้อยล้านล้านรอยเชื่อม(synapse) และมี gliacells รวมกันเป็น parenchymaซึ่งเป็นระบบประมวลผลของสมอง และมีระบบสนับสนุนเรียกว่า stromal cells ซึ่งประกอบด้วยหลอดเลือดที่มาเลี้ยง และระบบ blood – brain barrier คอยปกป้องความปลอดภัยให้แก่สมอง

ระบบภูมิคุ้มกันมีสองส่วน คือ innate immunity กับ acquired immunity

innate immunity ของมนุษย์รับมรดกมาจกวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต โดยสิ่งมีชีวิตเริ่มมีระบบนี้เมื่อประมาณหนึ่งพันล้านปีมาแล้ว เป็นเสมือนกองป้องกันส่วนหน้า เห็นได้จากอาการอักเสบ ซึ่งก็คือการที่เม็ดเลือดขาวไปรวมตัวกันต่อสู้สิ่งแปลกปลอม โดยห้อมล้อมเชื้อโรคไว้ และฆ่าเสีย ระบบนี้มีความไม่จำเพาะ ไม่แม่นยำ

acquired immunity ประกอบด้วย T lymphocytes และ B lymphocytes ที่รู้จักเชื้อโรค และจัดการฆ่าเป็นการเฉพาะตัว ระบบนี้มีความสามารถและความแม่นยำสูง แต่ก็เป็ธรรมชาติที่มีความผิดพลาดของระบบขึ้นได้ คือหลงเข้าใจว่าเนื้อเยื่อของตนเองเป็นสิ่งแปลกปลอม เป็นต้นเหตุของโรค autoimmune เช่น เอสแอลอี ข้ออักเสบรูมาตอยด์ และเบาหวานบางประเภท ความผิดพลาดนี้เกิดขึ้นราวๆ ร้อยละหนึ่ง

สมองมีเซลล์ระบบภูมิคุ้มกันแบบ innate immunity ชื่อ microglia และมีระบบ blood – brain barrier ป้องกันไม่ให้เซลล์ในระบบ innate immunity ภายนอกเข้าไปในสมอง ระบบ blood– brain barrier ประกอบด้วยเซลล์ endothelial ที่ล้อมรอบหลอดเลือด ซึ่งผนังหลอดเลือดในสมองจะมี endothelial cells แพ้กันแน่นกว่าหลอดเลือดทั่วไป และมีเยื่อ basement membrane หนากว่าปกติ เสริมแรงด้วย Astrocyte ที่เกาะอยู่ภายนอกหลอดเลือด

ผลการวิจัยใหม่พบความซับซ้อนมากกว่านั้น มีระบบหลอดเลือดน้ำเหลือง ของเยื่อหุ้มสมอง เซลล์ของ ระบบภูมิคุ้มกัน นอกสมองที่อยู่กับเยื่อหุ้มสมอง ที่สร้างโปรตีนกลุ่ม cytokines ปลดปล่อยสู่น้ำหล่อสมอง (cerebro-spinal fluid) และโปรตีน cytokines สามารถเล็ดลอดเข้าเนื้อสมองได้ผ่านช่องที่ล้อมหลอดเลือด

การค้นคว้านี้มีรายละเอียดมาก ตัวไขความกระจ่างคือโรค PTSD (post-traumatic stress disorder) ในหนูและในคน พบว่าหนูที่ acquired immunity บกพร่อง เป็น PTSD มากกว่าหนูที่ acquired (adaptive) immunity ปกติหลายเท่า และยังมีหลักฐานในคน ว่า ระบบภูมิคุ้มกันมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค PTSD

การทดลองขีดความสามารถในการเรียนรู้ของหนู เปรียบเทียบระหว่างหนูที่บกพร่องด้าน adaptive immunity กับหนูปกติ พบว่า หนูที่บกพร่องด้าน adaptive immunity เรียนรู้ได้ต่ำกว่าด้านภูมิประเทศ (spatial) และด้านสังคม

นอกจากนั้น ยังพบว่า cytokines จากระบบภูมิคุ้มกันนอกสมองสามารถเข้าไปในสมองได้ และเข้าไปมีบทบาทต่อการทำงานของสมอง

จากการศึกษาเยื่อหุ้มสมองอย่างละเอียดพบว่า มีหลอดเลือดน้ำเหลือง (lymphatic vessels) และมีเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกัน ก่อความตื่นเต้นว่าสมองได้เอาระบบภูมิคุ้มกันที่ใช้ปกป้องสมองไปไว้ภายนอก เพื่อให้สมองทำหน้าที่ได้ดียิ่งขึ้น

มีการค้นพบว่า น้ำหล่อสมอง (cerebro-spinal fluid) ทำหน้าที่นำ cytokines เข้าไปในเนื้อสมอง และพบว่า cytokines ที่สร้างจาก T cell ที่เยื่อหุ้มสมอง เข้าไปกระตุ้นเซลล์สมองส่วนที่ทำหน้าที่ควบคุมพฤติกรรมทางสังคม เป็นหลักฐานเชื่อมโยงระบบภูมิคุ้มกันกับระบบการทำงานของสมอง มีการค้นพบ cytokines หลายชนิดที่มีฤทธิ์ทำนองนี้

ทฤษฎีที่ว่าระบบภูมิคุ้มกันเป็นประสาทรับรู้ช่องทางที่ ๗ นี้ ยังอยู่ในขั้นเริ่มต้น ยังต้องมีการวิจัยเพิ่มเติมอีกมาก แต่ก็มีหลักฐานแวดล้อมมากมาย ที่เมื่อคนเราเป็นโรคติดเชื้อ เรามีอาการ “ป่วย” ทั่วตัว ซึ่งน่าจะเกิดจากสมองรับรู้ผ่านระบบภูมิคุ้มกันและทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อเตรียมพร้อมร่างกายในการต่อสู้กับเชื้อโรค

หากทฤษฎีนี้เป็นความจริง ก็จะมีช่องทางบำบัดโรคทางสมองผ่านระบบภูมิคุ้มกัน เช่นการเปลี่ยนแปลงยีนในระบบภูมิคุ้มกัน (ซึ่งทำได้ง่ายกว่าทำกับสมอง)เพื่อแก้ปัญหาโรคทางสมอง

วิจารณ์ พานิช

๑๙ ก.ค. ๖๑