



ทะลุกรอบ
ป่วย อุ่นใจ

หมวกอัลตราชาวด์ กระตุ้นการ 'จำศีล'



ภาพโดย Nikhil makode/CC BY-SA 4.0

พมชอบดูหนังรักโรแมนติก แนวกระซอกอารมณ์ และมีอยู่เรื่องหนึ่งที่ผมชื่นชอบนั่นก็คือ Passengers (2016)

Passengers เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับนักเดินทางอวกาศที่ต้องการเดินทางไปสร้างอาณานิคมบนดวงดาวบุกเบิกใหม่ที่ชื่อว่า homestead II ซึ่งการเดินทางทริปกี่นี้จะใช้เวลาทั้งสิ้น 120 ปี โดยผู้โดยสารจะถูกทำให้หลับใหลอยู่ในสภาวะจำศีลไปตลอดทาง และจะถูกปลุกให้ตื่นขึ้นมา 3 เดือนก่อนที่จะถึงที่หมาย

ภายในโรงออลังการของยานอวาลอน (Avalon) ผู้โดยสาร 5,000 คนกำลังหลับใหลอยู่ในแคปซูลจำศีลจิม เพรสตัน (Jim Preston) (นำแสดงโดย คริส แพรต (Chris Pratt)) กลับถูกปลุกให้ตื่นขึ้นมาก่อนเวลา 90 ปี โดยไม่ตั้งใจเนื่องจากปัญหาทางเทคนิค

นั่นหมายความว่า ถ้าไม่มีคนอื่นตื่นขึ้นมาจิมจะต้องตื่นอยู่คนเดียวแบบนี่ไปอีก 90 ปี ก่อนที่คนอื่นจะเริ่มตื่นขึ้นมา

หลังจากที่อยู่กับตัวเองอยู่พักใหญ่ ด้วยความโดดเดี่ยว จิมจึงเริ่มโทษหาความสัมพันธ์แบบมนุษย์ เขาตัดสินใจไปลูกออโรรา เลน (Aurora Lane) สาวน้อยนักเขียนที่เขาหลงใหลเสน่ห์ (นำแสดงโดยเจนิเฟอร์ ลอว์เรนซ์ (Jennifer Lawrence)) ให้ตื่นขึ้นมาเป็นเพื่อนร่วมทางและร่วมชะตาไปกับเขา...

หนุ่มกับสาว แคสองคนในยานอันใหญ่โตและหรูหรา ทั้งสองเริ่มตกหลุมรัก แต่เมื่อความจริงปรากฏ ออโรราได้รู้ว่าที่จริงแล้ว จิมคือคนที่ตั้งใจปลุกเธอขึ้นมา ความร้ายแรงบังเกิด...

แม้ว่าท้ายที่สุดจะจบแบบแฮปปี้เอนดิ้ง แต่เรื่องนี้ก็ได้จุดประเด็นจริยธรรม และกระซอกอารมณ์ความรู้สึกได้ดีทีเดียว

พมไม่ได้นึกถึงหนังเรื่องนี้มานานมากแล้ว แต่งานวิจัยใหม่จากมหาวิทยาลัยวอชิงตัน เซนต์หลุยส์ (Washington University Saint Louis) ที่เพิ่งตีพิมพ์เผยแพร่ออกมาในวารสาร Nature Metabolism กลับช่วยกระตุ้นให้ผมย้อนกลับไปนึกถึงภาพยนตร์ "Passengers" อีกครั้ง

ทีมนักวิจัยจากเซนต์หลุยส์สามารถใช้คลื่นอัลตราชาวด์เปิดสวิตช์ภาวะ "จำศีล" ได้เป็นผลสำเร็จ ในหนูท่อ (rat) ที่ปกติแล้ว ไม่มีพฤติกรรมจำศีล

นี่เป็นอะไรที่น่าตื่นเต้น!!!

ปกติแล้วคนไม่จำศีล และในเวลานี้ ยังไม่มีเทคโนโลยีใดที่จะทำให้คนเข้าสู่สภาวะจำศีลได้ แม้บางทีอาจจะมีช่วงขี้เกียจ อยากนอนอ้วนดูซีรีส์อยู่บนเตียงอยู่บ้าง

ในการจำศีล (torpor) สัตว์หลายชนิดจะลดอุณหภูมิของร่างกายและอัตราการเผาผลาญอาหาร (เมทาโบลิซึม) ลงเพื่อประหยัดพลังงานให้พวกมันสามารถก้าวข้ามผ่านช่วงเวลาแห่งความอดอยากไปได้ในสภาพแวดล้อมที่อาหารขาดแคลนและสภาพภูมิอากาศที่โหดร้าย

กลไกการจำศีลถือเป็นการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดที่แสนชาญฉลาด

ถ้าเทคโนโลยีนี้ถูกพัฒนาต่อจนสามารถเอามาประยุกต์ใช้กับคน ทำให้คนจำศีลได้จริงในอนาคต ก็อาจจะทำให้ความฝันแห่งการเดินทางที่แสนยาวนานข้ามผ่านอวกาศอันแสนไกลอย่างในภาพยนตร์ Passengers นั้นกลายเป็นความจริง

อีกทั้งยังอาจช่วยยืดเวลาชีวิตให้กับ

ผู้ป่วยหนักได้ด้วยในหลายๆ เคส อย่างในกรณีผู้ป่วยโรคหัวใจ ผู้ป่วยเส้นเลือดในสมองแตก หรือแม้แต่ผู้ป่วยอวัยวะ

ใในปี 2020 ทีมวิจัยจากมหาวิทยาลัยชิบะ (Tsukuba University) และมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard University) ได้ศึกษาสมองของหนูจำศีลและได้ค้นพบกลุ่มของเซลล์ประสาทในสมองส่วนไฮโปทาลามัส (hypothalamus) ที่อยู่เบื้องหลังกระบวนการจำศีล พวกเขาเรียกเซลล์กลุ่มนี้ว่า Quiescence inducing neurons หรือกลุ่มเซลล์ Q (Q neurons)

และเมื่อใช้เทคนิคพันธุศาสตร์ ดัดแปลงพันธุกรรมของกลุ่มเซลล์ Q ให้ตอบสนองต่อแสง (optogenetics) หรือต่อสารเคมี (chemogenetics) พวกเขาจะสามารถกระตุ้นให้หนูไม่จำศีล (mice) เข้าสู่สภาวะจำศีลได้ตามสั่ง โดยในแต่ละครั้งของการบังคับจำศีล พวกมันจะหลับใหลยาวนานถึง 48 ชั่วโมง ซึ่งยาวนานกว่าระยะจำศีลปกติของพวกมันถึง 2 เท่า

และถ้ากลุ่มเซลล์ Q ในสมองเสียสภาพไป แม้จะกระตุ้นอย่างไร หนูก็จะไม่ยอมจำศีล

แต่ที่น่าตื่นเต้นที่สุดก็คือ กลุ่มเซลล์ Q นั้นสามารถพบได้บ่อยในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

มติชน สุดสัปดาห์

Matchon Weekend
Circulation: 500,000
Ad Rate: 481

Section: First Section/-

วันที่: ศุกร์ 2 - พุธสัปดาห์ 8 มิถุนายน 2566

ปีที่: 43

ฉบับที่: 2233

หน้า: 54(เต็มหน้า)

Col.Inch: 99.20

Ad Value: 47,715.20

PRValue (x3): 143,145.60

คลิป: สีสี่

คอลัมน์: ทะลุกรอบ: หมวกอัลตราซาวด์กระตุ้นการ 'จำศีล'

สารพัดชนิด แม้แต่ในสัตว์จำพวกที่ไม่จำศีล (อย่างเช่น หนูห่อ) ก็ยังพบ และถ้าใช้เทคนิคการดัดแปลงพันธุกรรมกลุ่มเซลล์ Q ในสัตว์พวกนี้ (ในการทดลองของพวกเขาก็ใช้หนูห่อ) ให้ไวต่อแสง แล้วกระตุ้นด้วยแสง หนูห่อก็จะเข้าสู่ภาวะจำศีลได้เช่นกัน แม้ว่านิยามของ

พวกมันอาจจะไม่ถึงขั้นหลับสนิท สะกิดไม่ตื่น อุณหภูมิร่างกายตกขยับ เหมือนหนูไม่ซ้ที่วางไปก็ตาม

“การทดลองแบบนี้สามารถเอาไปประยุกต์ได้มหาศาล” ฮง เฉิน (Hong Chen) วิศวกรชีวภาพจากมหาวิทยาลัยยอชิงตัน เซนต์หลุยส์ กล่าว

แม้งานของทีมซึกิชิเบะและฮาร์วาร์ดพิสูจน์ชัด ว่าวงจรเซลล์ Q ในไฮโปทาลามัสนั้นสำคัญกับการจำศีลในหนู แต่ทว่า พวกเขายังต้องอาศัยการดัดแปลงพันธุกรรม ตัดต่อยีนสร้างวงจรรอบโตเจเนติกส์ หรือเคโมเจเนติกส์ เพื่อควบคุมการเปิดปิดสวิตช์การทำงานของเซลล์ Q ในการเปิดโหมดจำศีล

ในปี 2022 ทีมวิจัยจาก RIKEN ได้ทดลองต่อยอดโดยใช้เทคนิคเคโมเจเนติกส์เปิดปิดสวิตช์การจำศีลในหนูเพื่อดูความเสียหายแบบเฉียบพลันในไตในสัตว์ที่เกิดภาวะหมุนเวียนเลือดชะงัก (circulatory arrest) จากการผ่าตัดเปิดเส้นเลือด

พวกเขาพบว่าภาวะจำศีลที่ส่งผลให้อุณหภูมิร่างกายต่ำลง (hypothermia) นั้นมีส่วนช่วยอย่างมากในการบรรเทาความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างผ่าตัด ช่วยปกป้องอวัยวะภายใน (ในกรณีนี้คือไต) ได้อย่างดีเลิศ ผลประโยชน์ชัดเจน

“ถ้าเรากระตุ้นมันได้จริงๆ จะมีความเป็นไปได้มากมายที่จะใช้ภาวะเสมือนจำศีล (hibema-

tion-like states) ในการผ่าตัดหัวใจและหลอดเลือด การกู้ชีพ และในอีกหลายกรณีที่การรักษาอวัยวะผ่านทางหลอดเลือดหมวกมีร่างกายนั้นเน้นไม่เพียงพอ หรือไม่เหมาะสม” เก็นชิโร ซุนากาวา (Genshiro Sunagawa) นักวิจัยจาก RIKEN กล่าว

คำถามคือ จะทำอย่างไรให้กลุ่มเซลล์ประสาทแค่กลุ่มเดียวตอบสนอง?

นั่นคือความท้าทายที่ทำให้หลายคนต้องกุมขมับ...

ในฐานะวิศวกร ฮงก็ยังเชื่อว่ายังไม่น่าจะมีวิธีที่ปลอดภัย และไม่รุกล้ำ (non-invasive) ที่จะเอามาใช้กระตุ้นกลุ่มเซลล์ Q ให้เปิด “สวิตช์แห่งการจำศีล” ได้

และหนึ่งในเทคโนโลยีที่ฮงเชื่อว่าน่าจะเอามาใช้ตอบโจทย์นี้ ก็คือ เทคโนโลยี “อัลตราซาวด์ (ultrasound)”

เพื่อกระตุ้นการทำงานของเซลล์ประสาทในสมอง เขาและทีมจึงได้ประดิษฐ์หมวกอัลตราซาวด์สำหรับหนูขึ้นมา

หมวกที่ว่าสามารถเอาไปติดไว้บนหัวหนูได้เลยโดยไม่ต้องผ่าตัดแต่อย่างใด โดยหมวกจะถูกออกแบบให้ส่งคลื่นอัลตราซาวด์ลงไปบริเวณ preoptic area (POA) ในสมองเพื่อเปิดสวิตช์ให้กลุ่มเซลล์ Q เริ่มทำงาน กระตุ้นให้หนูเริ่มจำศีล

ปรากฏว่าหมวกของเขาใช้ได้เป็นอย่างดี อัจฉริยะ ทั้งในหนูไม่ซ้และหนูห่อที่ใส่หมวกจำศีลกันหมดตามที่สั่งเขาเรียกเทคนิคการกระตุ้นการจำศีลด้วยคลื่นอัลตราซาวด์นี้ว่าการลดอุณหภูมิร่างกายและอัตราเมตาบอลิซึมด้วยอัลตราซาวด์ (Ultrasound induced hypothermia and hypometabolism) หรือ “UIH”

จากการศึกษาเพิ่มเติมพบว่าคลื่นอัลตราซาวด์นั้นสามารถที่จะไปกระตุ้นการทำงานของ

โปรตีนสำคัญที่เกี่ยวกับการส่งกระแสประสาทที่ไวต่อคลื่นอัลตราซาวด์ (ultrasound sensitive ion channel) อย่าง TRPM2 ได้ พอ TRPM2 ทำงาน เซลล์ Q ก็ส่งกระแสประสาทที่ทำให้หนูจำศีลออกมา

หมวกอัลตราซาวด์นี้สามารถกระตุ้นเซลล์ประสาทในสมองหนูได้อย่างแม่นยำแม้จะไม่ต้องผ่า และไม่ต้องเจาะ นี่คือก้าวแรกที่นำสนใจที่อาจจะต่อยอดไปใช้ได้อีกมากมายในทางการแพทย์

ในเวลาสั้น การทดลองในหนูสำเร็จสวยงาม ทั้งหนูที่จำศีลอย่างหนูไม่ซ้ และหนูที่ไม่จำศีลอย่างหนูห่อ

“ถ้าคิดดีๆ ถ้าเราสามารถทำให้สัตว์ที่ปกติแล้วไม่จำศีล เข้าสู่ภาวะนั้นได้ บางทีเราอาจจะขยับขยายเทคโนโลยีนี้ไปลงในสัตว์ที่ใหญ่กว่าก็เป็นได้” ฮงกล่าว บางทีสัตว์ที่ว่าอาจจะเป็นมนุษย์

ในส่วนของมนุษย์ แม้ว่าหลายคนจะเชื่อว่ามนุษย์ก็น่าจะมีสวิตช์เปิดปิดโหมดจำศีลเหมือนกัน แต่จนถึงตอนนี้ ยังไม่มีใครหากลุ่มเซลล์ Q พบในมนุษย์ แต่เชื่อว่าถ้าจะหาก็จริง ๆ อีกไม่นานก็น่าจะเจอ

“และถ้าทำได้ในมนุษย์จริงๆ จะเป็นคุณูปการอย่างยิ่งยวดด้านการแพทย์ ยกตัวอย่างเช่น การกระตุ้นการจำศีลในคนไข้เส้นเลือดในสมองแตกอาจจะช่วยยื้อเวลาและลดความรุนแรงลงได้บ้าง” ฮงกล่าว

ไม่แน่ว่าในอนาคต เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ตึงเครียด และสภาพแวดล้อมที่ไม่ค่อยจะเอื้ออำนวย การเลือกที่จะจำศีลหนีปัญหาอาจจะไม่ใช่ข้อป้ข้ที่แย่

รอวันข้างหน้าที่มีความหวัง ค่อยตื่น กลับขึ้นมาใหม่! ●