



ทะลุกรอบ

ป่วย ชุ่มใจ

สภาพของ "จุดซ่อนเร้น" ของสตรี ถือเป็นสิ่งสำคัญ...??

มูลนิธิบิลล์และเมลินดา เกตส์ (Bill and Melinda Gates Foundation) เลย์ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยก่อนโตกับ "โดนัลด์ อิงเบอร์ (Donald Ingber)" หรือ "ดอน" วิศวกรชีวภาพจากสถาบันวิสส์ (Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering) มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard University) เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีชิพจำลองอวัยวะ (organ on chip) เพื่อรักษาสุขภาพของจุดซ่อนเร้นของหญิงสาวทุกคน

ซึ่งชิพจำลองอวัยวะเวอร์ชันล่าสุดที่มีวิจัยของดอนได้พัฒนาขึ้นมา จนเป็นที่โจษจันถึงกันอย่างแพร่หลาย ก็คือ "ชิพจำลองช่องคลอด" หรือที่ที่มีวิจัยเรียกในแล็บว่า "Vagina on a chip"

ไม่น่าแปลกใจที่ชิพสุดประหลาดนี้จะพัฒนาขึ้นมาจากแล็บของดอน เพราะเขาเป็นหนึ่งในนักช็อตผู้ร่วมบุกเบิกวงการชิพจำลองอวัยวะมานานแสนนาน สร้างสรรค์ผลงานมากมาย จนในเวลานี้ เทคโนโลยีชิพจำลองอวัยวะนี้ ถือเป็นหนึ่งเทคโนโลยีดาวรุ่งพุ่งแรงที่สุดในวงการฟาร์มาเคอรี

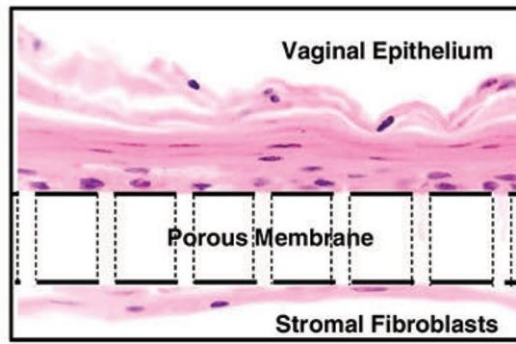
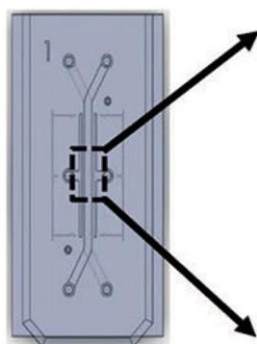
บทคโนโลยีนี้ได้บูรณาการศาสตร์เข้าด้วยกัน ตั้งแต่ชีววิทยาระดับเซลล์ จุลชีววิทยา ชีวเคมี วัสดุศาสตร์ ไปจนถึงกลศาสตร์ของไหล เพื่อลอกเลียนแบบและจำลองระบบอวัยวะที่ซับซ้อนของมนุษย์ลงไปในชิพขนาดเล็ก คนที่ทำงานนี้ได้ต้องมีแนวคิดแบบข้ามศาสตร์จริงๆ

ปัญหาคือการเลี้ยงเซลล์หรือออร์แกนอยด์ (organoid หรืออวัยวะเพาะเลี้ยงจิว ขนาดมักจะมีเล็กจิ๋วและไม่ซับซ้อน เทียบไม่ได้เลยกับอวัยวะจริง) ก็ยากที่จะลอกเลียนแบบสภาวะที่แท้จริงของธรรมชาติได้

"เวลาที่คุณเลี้ยงเซลล์ลงในจานเพาะเลี้ยง พวกมันจะอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่คงที่ และจะไม่สัมผัสกับสิ่งใดๆ กันในแบบที่พบในร่างกายเลย" เจราลดีน แฮมิลตัน (Geraldine Hamilton) ผู้ร่วมก่อตั้ง และอดีตผู้บริหาร "อีมูเลต (Emulate)" สตาร์ทอัพระดับแนวหน้าทางด้านชิพจำลองอวัยวะกล่าว

หลังจากที่นำทีมพัฒนาชิพจำลองอวัยวะอยู่หลายปีที่วิสส์ เจราลดีนเริ่มสังเกตเห็นสัญญาณบางอย่าง เชื่อดัดสินใจอำลาสถาบันวิจัยชื่อดังอย่าง

ชิพจำลอง 'จุดซ่อนเร้น' แห่งความเป็นหญิง เพื่อสุขภาพที่ดีของสตรีทุกคน



ภาพแสดงวงจรบนชิพจำลองแบบช่องคลอด (เครดิต ภาพจาก Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering)

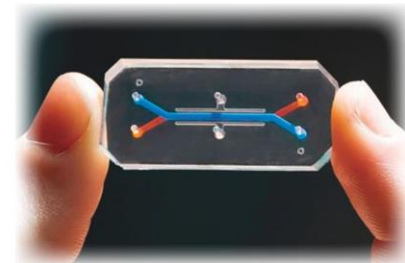
ฮาร์วาร์ดเพื่อไปร่วมก่อตั้งอีมูเลตเพื่อผลักดันเทคโนโลยีชิพจำลองอวัยวะออกสู่ตลาด

บเป็นที่รู้กันว่า การพัฒนาตัวหนึ่งนั้นต้องใช้งบประมาณมหาศาล โดยเฉลี่ยมากถึงเกือบ 360 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (หรือราวๆ หนึ่งหมื่นสองพันห้าร้อยล้านบาท) เลยทีเดียว และงบประมาณมหาศาลนี้ มักจะไปบานปลายที่สุดในระหว่างการทดลองจริงกับมนุษย์ แต่น่าเสียดายที่สารยาส่วนใหญ่กว่า 90 เปอร์เซ็นต์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยนักฟาร์มาต่างๆ มักจะมอดมอดตายกันตอนเฟสทดลองกับมนุษย์นี้แหละ ซึ่งสิ้นเปลืองมากกกก...

แต่ถ้าเราสามารถทดลองให้รู้ได้ว่ายาตัวไหน ขนานใด จะเวิร์กจริงๆ ตอนเข้าทดลองในมนุษย์ได้ ตั้งแต่ในขั้นพรีคลินิก ขอแค่ช่วยเพิ่มโอกาสเจอบางที่ใช้ได้จริงๆ แบบผ่านอนุมัติได้แค่สัก 10 เปอร์เซ็นต์นี่ก็นับเป็นการประหยัดต้นทุนไปได้อย่างมหาศาลแล้ว

ในเวลานี้ก็เลยมีการพัฒนาชิพจำลองอวัยวะเวอร์ชันต่างๆ ออกมาแล้วมากมาย ทั้งตับ ปอด ไต ลำไส้ใหญ่และอีกหลายชิ้นส่วน แต่งานส่วนใหญ่จะเป็นงานวิจัยมาจากมหาวิทยาลัยและองค์กรการศึกษาเสียมากกว่า ส่วนที่ถ่ายทอดเทคโนโลยีต่อไปในเชิงพาณิชย์นั้นถือว่ายังมีน้อยมาก

อีมูเลตก็เลยถูกก่อตั้งขึ้นมาเพื่อออกแบบพัฒนาและหาทางผลักดันระบบชิพจำลองอวัยวะ



ชิพจำลองแบบช่องคลอด (เครดิต ภาพจาก Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering)

ให้เข้าสู่ตลาด สร้างแรงกระเพื่อมในวงการยา และให้ประโยชน์ย้อนกลับไปให้ถึงมือผู้ป่วยจริงๆ ให้ได้

สหรับเจราลดีน "ชิพจำลองอวัยวะ" น่าจะเป็นคำตอบที่ดีที่สุดที่น่าจะช่วยแก้ปัญหา "เครื่องมือนี้อาจมีในมือในปัจจุบันนี้ ยังไม่สามารถระบุและทำให้เราเห็นภาพรวมทั้งหมดของปัญหาได้" เจราลดีนกล่าวต่อ "ลองคิดถึงชิพที่เหมือนบ้านพักอันสำหรับอวัยวะต่างๆ สิ เราสามารถควบคุมวิถีทางที่เซลล์จะสื่อสารกันได้ โดยใช้แรงทางกายภาพที่เกี่ยวข้อง"

ชิพจำลองปอดของอีมูเลตสามารถเก็บรายละเอียดการหายใจเข้าและออกได้อย่างแยบยล ถึงขนาดที่ว่ามี

มติชน สุดสัปดาห์

Matchon Weekend
Circulation: 500,000
Ad Rate: 480

Section: First Section/-

วันที่: ศุกร์ 30 ธันวาคม 2565 - พุธที่ 5 มกราคม 2566

ปีที่: 43

ฉบับที่: 2211

หน้า: 62(กลาง)

Col.Inch: 98.77

Ad Value: 47,409.60

PRValue (x3): 142,228.80

ศิลปิน: สีสี่

คอลัมน์: ทะลุกรอบ: ชีพจำลอง 'จุดซ่อนเร้น' แห่งความเป็นหญิง เพื่อสุขภาพที่ดีของสตรีทุกคน

การไหลเวียนของเลือดและออกซิเจนในพวคน้ำหนักใน
แผงวงจรของชีพได้เหมือนจริงอย่างน่าอัศจรรย์

และในกรณีของ "ชีพซ่อนคลอด" ที่มีวีลส์ เผยว่า
นี่คือความท้าทายยิ่งใหญ่ในวงการวิศวกรรมชีวภาพ
อวัยวะแห่งสตรีนี้คือหนึ่งในอวัยวะที่ศึกษายากที่สุดใน
ในห้องทดลอง เพราะเซลล์ของช่องคลอดนั้นมีความ
สัมพันธ์อย่างลึกซึ้งกับสังคัมของจุลินทรีย์ที่ทั้งซับซ้อน
และมีเอกลักษณ์เฉพาะที่อาศัยอยู่ในบริเวณช่องคลอด
ที่เรียกว่า "ไมโครไบโอม"

และเมื่อสภาวะในช่องคลอดเปลี่ยนไป ไมโครไบ
โอมแห่งจุดซ่อนเร้น (vaginal microbiome) นั้นก็
จะเปลี่ยนไปด้วย ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาความผิดปกติ
ต่างๆ ในช่องคลอดได้ อาทิ ตกขาว กลิ่นคาวปลา หรือ
แม้แต่วะช่องคลอดอักเสบจากแบคทีเรีย (Bacterial
vaginosis) หรือ BV ซึ่งถ้าพบในหญิงมีครรภ์อาจจะ
ส่งผลให้คลอดก่อนกำหนดได้ด้วย

การพัฒนาการรักษา BV นั้นไม่ใช่เรื่องง่าย
เลย เพราะไมโครไบโอมของช่องคลอดนั้น ขึ้นชื่อ
ลือชาในความซับซ้อนอย่างเหลือคณา ทว่า ใช่ว่า
ทุกคนจะยอมถอย

ที มิวิจัยนำโดยฌากส์ แรเวล (Jacques Ravel)
จากมหาวิทยาลัยแมริแลนด์ (The University
of Maryland) ได้พยายามหาข้อมูลทางพันธุกรรมของ
ไมโครไบโอมทั้งหมดในคน จากการสวอปช่องคลอด
จากคนใช้จำนวนมากถึง 264 ตัวอย่าง และในที่สุด
พวกเขาก็ทำสำเร็จ และได้เผยแพร่ฐานข้อมูลไมโคร
ไบโอมแห่งจุดซ่อนเร้น ในปี 2020 ในอภิมหาโครงการ
"The human vaginal non-redundant gene
catalog" หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า "เวอร์โก (VIRGO)"
งานนี้น่าตื่นเต้นมาก เพราะนอกจากจะได้ฐาน
ข้อมูลที่โดดเด่นมากๆ แล้ว พวกเขาค้นพบยีนกว่าล้าน
ยีนจากแบคทีเรียจากไมโครไบโอมที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับ
สุขภาพของช่องคลอดกว่า 308 ชนิด และด้วยความ
ซับซ้อนอย่างที่สุดของไมโครไบโอมของช่องคลอด การ
พัฒนาวิธีการป้องกันและรักษาเสถียรของจุลินทรีย์
หรือภาวะช่องคลอดอักเสบจากแบคทีเรีย นั้นจึงไม่ใช่
เรื่องง่าย

แต่ไม่เด็ดของฌากส์ ก็คือเขาพบแบคทีเรียตัวหลัก
Lactobacillus crispatus 3 สายพันธุ์ที่นอกจากจะ
เอื้อประโยชน์และช่วยรักษาสสมดุลของความเป็นกรด
ด่างที่เหมาะสมในช่องคลอดและช่วยทำให้แบคทีเรีย
ไม่ดี ไม่สามารถยึดหัวหาดและขยายเผ่าพันธุ์ข้างใน
ช่องคลอดได้ ยิ่งไปกว่านั้นชายังเจอแบคทีเรียตัวแสบ
ที่ทำให้เกิด BV อาทิ แบคทีเรีย Gardnerella vagi-
nalis แบคทีเรีย Prevotella bivia และแบคทีเรีย
Atopobium vaginae อีกด้วย

ถ้ามองในมุมธุรกิจ แค่อำนาจพัฒนาต้นแบบชีพ
จำลองช่องคลอด เพื่อพัฒนาต้าน BV ได้ แค่นั้น
ก็บิลเลียนแนร์แล้ว เพราะภาวะช่องคลอดอักเสบนั้น
เกิดได้กับผู้หญิงในวัยเจริญพันธุ์เกือบ 30 เปอร์เซ็นต์
ทั่วโลก และมีมูลค่าตลาดต่อปีเกือบห้าพันล้านดอลลาร์
สหรัฐ หรือราวเกือบแสนเจ็ดหมื่นล้านบาทเลยทีเดียว
และที่สำคัญ ไมโครไบโอมของช่องคลอด
มนุษย์นี้ ไม่เหมือนกันเลยทีเดียวกับไมโครไบโอมที่พบ
เจอในสัตว์ประเภทอื่น ซึ่งหมายความว่าความ
หวังที่จะเอาสัตว์มาเป็นแบบจำลองเพื่อทดสอบ
ยาหรือการรักษา BV หรือโรคอื่นๆ ที่เกี่ยวกับ
ช่องคลอดนั้นยังงักงันไม่มีทางที่จะเหมือนจริง

“ชีพ จำลองช่องคลอด” ของตอนนี้จึงได้ถูก
ออกแบบขึ้นมาเพื่อให้เหมือนจริงมากที่สุด
โดยการเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นสามมิติในชีวด้านบนจะใส่
เซลล์เยื่อช่องคลอด (vaginal epithelial cell) เข้าไป
ตรงกลางจะขรุขระด้วยเยื่อเลือกผ่าน และที่ด้านล่างจะเติม
เซลล์ไฟโบรบลาสต์จากมดลูก (uterine fibroblast)
เข้าไป โครงสร้างแบบนี้เลียนแบบโครงสร้างของผนัง
ช่องคลอดตามธรรมชาติ

ชีพของเขาสามารถตอบสนองกับฮอร์โมนได้เป็น
อย่างดีตามความคาดหมาย ผลการตอบสนองในระดับ
ยีนก็ถือว่าใกล้เคียงกับผลจากอวัยวะจริงจากร่างกาย
มนุษย์ ซึ่งน่าตื่นเต้นมากๆ แต่เพื่อจำลองปฏิสัมพันธ์
ระหว่างไมโครไบโอมกับเซลล์มนุษย์ให้ได้สมจริงที่สุด
ดอนมีแผนพิเศษ เขาเริ่มติดต่อกับฌากส์เพื่อขอชื่อของ
ทีมฌากส์มาทดสอบระบบ

แจ็กที่อดู ชีพที่ใส่แบคทีเรีย Lactobacillus

crispatus ทั้ง 3 สายพันธุ์ที่ได้มาจากแมริแลนด์
สามารถจับคู่อยู่ร่วมกับเซลล์ช่องคลอดในชีพได้เป็น
อย่างดีภายใน 3 วัน แถมยังช่วยปรับพีเอชให้เป็น
กรดอ่อนๆ ช่วยทำให้เซลล์เยื่อช่องคลอดนั้นสามารถ
ยับยั้งการเจริญของเชื้อไม่พึงประสงค์ ในขณะที่ชีพที่
ใส่แบคทีเรียสามแบบก่อน BV ลงไป เซลล์บนชีพตอบ
สนองโดยการสร้างไซโตไคน์และสารก่อการอักเสบ
อีกมากมายได้อีกด้วย การตอบสนองแบบนี้เหมือน
กันอย่างไม่ผิดเพี้ยนกับที่พบเจอในคนใช้ภาวะช่อง
คลอดอักเสบจริง ๆ

“ผมประหลาดใจมากที่จุลินทรีย์ที่ต่างกัน
สามารถส่งผลที่ตรงข้ามกันได้ขนาดนั้นกับเซลล์
ช่องคลอดของมนุษย์” อบิดิมี จูนอด (Abi-
demi Junaid) หนึ่งในนักวิจัยจากทีมดอน
กล่าว “ความสำเร็จของการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองแบบนี้สามารถเอามาใช้ทดสอบ
ชุมชนแบคทีเรียที่แตกต่างกันไปด้วย ซึ่งอาจจะ
ช่วยระบุชนิดของจุลินทรีย์ไปรับโอติคที่เหมาะ
สมกับการบำบัดรักษา BV และโรคอื่นๆ ได้อีก
ด้วย”

พ ดได้อย่างเต็มปากเต็มคำว่า “ชีพจำลองช่อง
คลอด” ที่มิวิจัยของดอนได้พัฒนาขึ้นมา
ในเวลานี้ ถือเป็นระบบที่ดีที่สุดที่ออกแบบมา
เพื่อพัฒนา BV แม้ว่าจะยังไม่สามารถจำลองแบบ
การเปลี่ยนแปลงที่ซับซ้อนมากๆ ได้ อย่างสภาวะช่อง
คลอดหลังมีเพศสัมพันธ์ หรือสภาวะช่องคลอดใน
ระยะต่างๆ ในระหว่างรอบเดือน แต่แค่นี้ก็ถือว่าการ
สุดๆ แล้ว

แม้ว่าขั้นตอนกรรมชีพจำลองช่องคลอด อาจจะฟัง
ดูหะแมงๆ แต่ต้องยอมรับว่างานวิจัยนี้ ถือเป็นหนึ่งใน
นวัตกรรมที่โดดเด่นและน่าสนใจมากในวงการยา

**เพราะสุขภาพของ “จุดซ่อนเร้น” ของ
สตรีนั้น ถือเป็นสิ่งสำคัญ! ●**