

ลิงไคมีรา กับดราม่าแห่งวงการวิศวกรรมเนื้อเยื่อ...



จะเกิดอะไรขึ้นถ้าสักวันหนึ่ง หัวใจหมูที่เคยอยู่ในคอกหมู จะสามารถ
เอามาใช้ปลูกถ่ายเป็นอวัยวะหัวใจในร่างกายนมนุษย์

ที่จริง เทคโนโลยีนี้อาจจะดีกว่าที่คิด เพราะแนวคิดในการปลูก
ถ่ายอวัยวะของสัตว์เข้าไปเป็นอะไหล่ทดแทนอวัยวะมนุษย์ที่ล้มเหลว
นั้น มีมานานแล้ว ตั้งแต่ปี 1984

เมื่อ เฟ (Baby Fae) ทารกหญิงโชคร้ายเกิดมาพร้อมหัวใจที่พิการ
ในเวลานั้น สถานการณ์คับขัน โอกาสเดียวที่เธอจะพอมีชีวิตรอดได้คือ
เธอต้องได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนหัวใจอย่างเร่งด่วน

ทว่า หัวใจอันสมบูรณ์ของทารกตัวน้อยนั้นไม่ใช่เรื่องง่ายเลยที่จะหา
เพื่อช่วยน้อง เลนาร์ด ลี ไบเลีย (Leonard Lee Bailey) ศัลยแพทย์

มือฉมังจากศูนย์การแพทย์โลมาลินดา (Loma Linda Medical Center)
ตัดสินใจนำเสนอแนวทางการรักษาแบบที่ไม่มีใครคาดถึงให้กับครอบครัว
ของน้อง แม่ไม่มั่นใจว่าผลจะออกมาเป็นอย่างไร แต่ก็ยังดีที่ว่าจางั้น
เฉยๆ ปล่อยให้ห้องค่อยๆ หมดลมหายใจไปเอง

เขาเสนอให้ผ่าตัดเปลี่ยนหัวใจให้เร็วที่สุด ด้วยหัวใจที่พอจะหาได้ นั่น
คือ "หัวใจของลิงบาบูน"

การผ่าตัดผ่านไปด้วยดี แต่ร่างกายของเธอกลับแอนตี้ไม่ยอมรับ
หัวใจลิงบาบูนที่ปลูกถ่ายเข้าไป หัวใจดวงน้อยค่อยๆ ถูกภูมิคุ้มกันของ
เธอทำลายจนสิ้นสภาพและนั่นทำให้ชีวิตของเธอสิ้นสุดลงไปด้วย

กระนั้น เมื่อ เฟ ก็ยังรอดชีวิตมีโอกาสดำรงชีพกับครอบครัวเป็นระยะ
เวลาสั้นๆ ราวๆ 3 สัปดาห์ ซึ่งเงินไปไม่ได้เลย หากไม่มีหัวใจของลิง
บาบูนมาช่วย

บ่ตอนจบจะไม่แฮปปี้เอนดิ้ง แต่เรื่องราวของเมื่อ เฟ ก็ถือเป็นตำนาน
หน้าใหม่ของวงการแพทย์ เพราะนี่คือครั้งแรกที่มีการปลูกถ่าย
อวัยวะข้ามสายพันธุ์ (Xenotransplantation) ระหว่างสัตว์กับมนุษย์

ปัญหาคอนข้างชัดเจน ขนาดผ่าตัดเปลี่ยนอวัยวะคนกับคนยังมี
ปัญหาการปฏิเสธอวัยวะอยู่ตลอด การที่จะคาดหวังให้ร่างกายของเมื่อ
เฟ ยอมรับหัวใจของลิงบาบูนนั้นจึงเป็นเรื่องที่แทบจะเป็นไปไม่ได้เลย

แต่ถ้าย้อนกลับมาคิดอีกที ที่บอกว่าเป็นไปได้ก็ยังมีโอกาสเป็นไปได้ถ้าเราเข้าใจชีววิทยามากพอ

เพราะในบางกรณีในร่างกายของคนคนหนึ่งอาจจะมีเซลล์ของคนอีก

คนหนึ่งปะปนอยู่ในตัวได้เป็นเวลานาน โดยแทบจะไม่มีการต่อต้านเลย
จากภูมิคุ้มกัน

เช่นในกรณีของหญิงสาวที่มีลูกชาย ถ้าเจาะเลือดแม่ออกมา แยกเอา
เซลล์มาตรวจ อาจเจอเซลล์ที่มีโครโมโซมเอ็กซ์-วาย (XY) ปะปนอยู่
ในกระแสเลือดของแม่ได้นานหลายปีหลังคลอด

ปกติการที่สิ่งมีชีวิต (แม่) จะมีเซลล์ของสิ่งมีชีวิตอื่น (ลูกชาย) มาผสมอยู่ใน
ในร่างกายแบบนี้ เราจะเรียกว่าสิ่งมีชีวิตนั้นเป็น "ไคมีรา (chimera)" ตาม
ชื่อสุรพันธุ์ผสมในตำนานกรีกที่มีหัวเป็นสิงโตและแพะ และมีหางเป็นงู

แต่เนื่องจากอัตราส่วนของเซลล์ของลูกชายที่ผสมอยู่ในตัวแม่นั้นมี
เพียงน้อยนิด และเพื่อให้รู้สึกได้อย่างชัดเจนถึงปริมาณที่มีเพียงน้อย
นิดของเซลล์ลูก บางคนก็เลยเติมคำ prefix ว่า "ไมโคร" ลงไปด้วย

ซึ่งในกรณีนี้ แม่ก็ยังไม่ถูกเรียกเป็นไคมีรา แต่จะถูกเรียกว่าเป็น "ไมโคร
ไคมีรา" แทน

คำถามก็คือ ทำไมร่างกายแม่ถึงยอมให้เซลล์ลูกที่ถือได้ว่าเป็นสิ่งแปลก
ปลอมปะปนอยู่ได้เสียเนิ่นนาน ไม่สร้างภูมิคุ้มกันมาต้านให้หมดสิ้นไป
จากร่างกาย

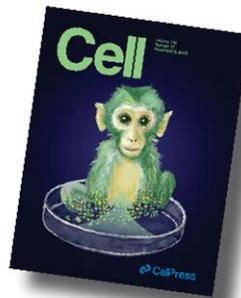
ทว่า การศึกษาตรงนี้ค่อนข้างทำได้ยาก เพราะจะดูร่างกายแม่ก็ทำได้
ยาก แถมจำนวนประชากรของเซลล์ลูกชายที่ปนเปื้อนมานั้นมีน้อยเสีย
เหลือเกิน

แล้วมนุษย์ที่เป็นไคมีราจริงๆ แบบไม่ต้องไมโครมีมั้ย?

คำตอบคือมี ตัวอย่างหนึ่งที่ได้เห็นได้ชัดก็คือพวกกะเทยแท้ (true
hermaphrodite) ที่ตั้งแต่เกิดมา ก็มีอวัยวะเพศครบทั้งสองเพศ

คำถามคือ แล้วทำไมกะเทยแท้ถึงได้ถือเป็นคนไคมีรา?

เรื่องนี้ที่น่าสนใจเพราะถ้าพูดตามหลักวิทยาศาสตร์ ร่างกายของกะเทย



เท่านั้นจะไม่ได้นับของคน
แค่เพียงหนึ่งคน แต่มาจาก
แฝดต่างไข่หรือแฝดคนละฝา

**หน้าปกวารสารเซลล์ ฉบับ 9
พฤศจิกายน 2023 ที่เอาเรื่องราว
ของลิงไคมีราสัญชาติจีนมาขึ้นปก**

2 ตัว (dizygotic twin) ที่
ตอนพัฒนาอยู่ในครรภ์ ดัน
มาหลอมรวมกันเกิดเป็นแค่

มติชน สุดสัปดาห์

Matchon Weekend
Circulation: 500,000
Ad Rate: 481

Section: First Section/-

วันที่: ศุกร์ 24 - พุธสัปดาห์ 30 พฤศจิกายน 2566

ปีที่: 44

ฉบับที่: 2258

หน้า: 71 (เต็มหน้า)

Col.Inch: 100.83 Ad Value: 48,499.23

PRValue (x3): 145,497.69

คลิป: สีสี่

คอลัมน์: ทะลุกรอบ: ลิงโคลีกับกับดราม่าแห่งวงการวิศวกรรมเนื้อเยื่อ...

เพียงทารกหนึ่งคน ซึ่งในกระบวนการเกิดแฝดแบบนี้ จะมีความซับซ้อนเล็กน้อย ตรงที่ตัวอ่อนจะไม่ได้มาจากอสุจิหนึ่งตัว กับไข่หนึ่งใบมาผสมกันเหมือนในการปฏิสนธิทั่วไป

แต่จะมาจากอสุจีสองตัว และไข่สองใบ หลังจากผสมเสร็จแล้ว จะได้เซลล์ตัวอ่อนออกมาสองเซลล์ ซึ่งตัวอ่อนที่ได้นั้นอาจจะเป็นเพศเดียวกันหรือว่าต่างเพศกันก็ได้ ถ้าเป็นเพศเดียวกัน คือเป็นหญิงคู่ หรือชายคู่ เพศของทารกก็เป็นไปตามเพศที่เซลล์เป็น

แต่ประเด็นก็คือ ถ้าเป็นเพศที่ต่างกัน เซลล์หนึ่งเป็นชาย อีกเซลล์เป็นหญิง ทารกที่ได้ออกมาก็จะเป็นกะเทยแท้คือมีสองเพศ คือมีครบทั้งองคชาติและช่องคลอด (แต่อาจจะไม่ค่อยสมบูรณ์เท่าไรนัก)

และด้วยการรวมตัวกันนั้นเกิดขึ้นตั้งแต่ครั้งยังเป็นตัวอ่อน การรวมร่างของเซลล์จึงเกิดขึ้นอย่างค่อนข้างเซอร์เพิกัด แม้ว่าในแต่ละอวัยวะ อาจจะมีขนาดแตกต่างในเรื่องของอัตราส่วนเซลล์ของแฝดที่กับแฝดน้องอยู่บ้าง

แต่ในภาพรวม เซลล์จากทั้งสองแฝดจะอยู่ในทุกส่วนของร่างกายอย่างคู่หูคู่ใจ ไม่ได้มีตัวไหนได้พื้นที่มากกว่ากันสักเท่าไร

และนั่นทำให้ทารกที่เกิดจากแฝดต่างไข่พันธุ์ผสมแบบนี้ถูกเรียกว่าเป็น “โคลีราแท้”

นี่ เป็นเรื่องที่ว่ามากในวงการแพทย์ว่าทำไมเซลล์จากคนสองคนถึงอยู่ร่วมกันได้ ไม่มีการต่อต้านเนื้อเยื่อของกันและกัน เพราะปกติแล้ว แม้จะเป็นพี่น้องกัน ถ้ามีการปลูกถ่ายอวัยวะระหว่างกัน ยังไม่ร่างกายก็จะยังถือว่าอวัยวะที่ปลูกถ่ายเข้ามาเป็นสิ่งแปลกปลอมที่ต้องถูกทำลายทิ้งอยู่ดี และนั่นทำให้เกิดการปฏิเสธอวัยวะ (Graft Versus Host Disease) ที่ทำให้อวัยวะที่ปลูกถ่ายลงไปถูกภูมิคุ้มกันทำลายจนค่อยๆ หมดสภาพไป

บางที ภูมิแพ้ของการแก้ปัญหานี้อาจจะอยู่ที่ระยะที่ใช้ในการรวมร่างกันของแฝดทั้งสอง เป็นไปได้ว่าถ้าเกิดขึ้นตั้งแต่ในระยะตัวอ่อนระยะแรกๆ เซลล์พวกนี้อาจจะคุ้นชินซึ่งกันและกันและไม่ต่อต้านกันเอง แม้ว่าแท้จริงแล้วจะมาจากตัวอ่อนคนละตัวก็ตาม

กระบวนการเกิดโคลีราที่พิลึกพิลั่นนี้กลายเป็นแรงบันดาลใจที่ทำให้ ฮิโรมิตสึ นากาอูชิ (Hiromitsu Nakaguchi) นักชีววิทยาจากมหาวิทยาลัยโตเกียว (University of Tokyo) เริ่มสนใจที่จะสร้างโคลีราขึ้นมาจริงๆ

และแล้วในปี 2010 ฮิโรมิตสึและทีมวิจัยของเขา ก็ได้พัฒนาวิธีการสร้างโคลีราขึ้นมาจากการผสมเซลล์ของหนูนา (mice) และหนูท่อ (rat) เข้าด้วยกัน

ความสำเร็จของทีมโตเกียวทำให้ฮิโรมิตสึโด่งดังเป็นดาวรุ่งพุ่งแรงในวงการวิศวกรรมเนื้อเยื่อถึงขนาดที่ทำให้มหาวิทยาลัยระดับโลกอย่าง

สแตนฟอร์ด (Stanford University) ยอมเสนอแพ็คเกจทุนวิจัยก้อนยักษ์มูลค่าราว 6 ล้านดอลลาร์ (หรือราวๆ สองร้อยสิบล้านบาท) เพื่อซื้อตัวฮิโรมิตสึให้ยอมย้ายประเทศมารับตำแหน่งศาสตราจารย์และลงงานวิจัยโคลีราต่อที่แคลิฟอร์เนีย

ฮิโรมิตสึตัดสินใจย้ายมาสแตนฟอร์ดในปี 2013 และเริ่มผลักดันแนวคิดในการสร้างโคลีราที่เป็นลูกผสมระหว่างคนกับสัตว์เพื่อเป็นแหล่งอวัยวะให้

การสร้างโคลีราของฮิโรมิตสึนั้นแยกคาย เขาเลือกที่จะเอาสเต็มเซลล์ที่ถูกกระตุ้นมาจากเซลล์ร่างกายของคน (induced pluripotent stem cell) ใส่เข้าไปในตัวอ่อนระยะต้นที่เรียกว่าระยะบลาสตูลา (Blastula) ของสัตว์ ด้วยความหวังที่ว่าสเต็มเซลล์ของคนที่ได้เข้าไปนั้นจะไปผสมรวมกับสเต็มเซลล์ของสัตว์และท้ายที่สุดก็จะพัฒนาไปพร้อมกันจนกลายเป็นตัวอ่อนโคลีรา

ไอดีของฮิโรมิตสึเป็นที่สนใจในวงการวิศวกรรมเนื้อเยื่อและเริ่มเป็นที่นิยม ในไม่กี่ปีต่อมา แคนาดา สหรัฐอเมริกาที่เดียว ก็เริ่มมีหลายห้องแล็บพยายามที่จะสร้างโคลีราขึ้นมา

และที่โด่งดังกลายเป็นประเด็นถกเถียงก็คือโคลีราระหว่างคนกับหมู และคนกับแกะที่ถูกสร้างขึ้นมาทั้งในมินเนโซตาและในแคลิฟอร์เนีย

“ส เต็ปแรกนี้ ไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างอวัยวะ แต่เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดที่จะสร้างโคลีราลูกผสมระหว่างคนกับสัตว์” พาโบล รอส (Pablo Ross) นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย เดวิสกล่าวในปี 2014

และเพื่อให้ตัวอ่อนสัตว์ยอมรับเซลล์คนที่ให้ผสมลงไปมากขึ้น พาโบล ฮิโรมิตสึและอีกหลายแล็บถึงขั้นยอมหมกเอาดีเอ็นเอที่ใส่เข้าไปสำหรับการสร้างอวัยวะบางอย่างในตัวอ่อนสัตว์ออก และเมื่อตัวอ่อนไม่มียีนสำหรับสร้างอวัยวะ พวกมันจึงจำเป็นต้องใช้ยีนจากสเต็มเซลล์ของมนุษย์ที่ใส่เข้าไปเพื่อสร้างอวัยวะในร่างกาย

ซึ่งก็ถือเป็นการบังคับให้ตัวอ่อนยอมรับเอาสเต็มเซลล์ที่ใส่เข้าไปไปใช้ที่ประสบผลสำเร็จอยู่ในระดับที่น่าพอใจ

เทคโนโลยีการสร้างโคลีราถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง แม้จะถูกแบนจากองค์กรภาครัฐหลายแห่ง แต่แค่เพียงไม่กี่ปี กระบวนการสร้างโคลีราจากนาฬิกาตัวก็เริ่มคั้งที่ มีตัวอ่อนโคลีราถูกสร้างขึ้นมามากมายหลักหลายสิบล้านตัวในแล็บต่างๆ ทั่วโลก...ซึ่งแต่ละตัวก็มีความตรงมาแตกต่างกันไป...

และหนึ่งในประเด็นถกเถียงก็คือสมควรไหมที่จะสร้างพวกมันขึ้นมา และถ้าโคลีราที่มีอัตราส่วนของเซลล์คนในร่างกายมากขึ้น พวกมันจะเฉลียวฉลาดและมีความเป็นคนมากขึ้นด้วยหรือไม่ และถ้ามี โคลีราเหล่านี้ควรมีสิทธิอะไรบ้าง...

มติชน สุดสัปดาห์

Matchon Weekend
Circulation: 500,000
Ad Rate: 481

Section: First Section/-

วันที่: ศุกร์ 24 - พุธสัปดาห์ 30 พฤศจิกายน 2566

ปีที่: 44

ฉบับที่: 2258

หน้า: 71 (เต็มหน้า)

Col.Inch: 100.83

Ad Value: 48,499.23

PRValue (x3): 145,497.69

ศิลปิน: สีสี่

คอลัมน์: ทะลุกรอบ: ลิงไคมีรากับดราม่าแห่งวงการวิศวกรรมเนื้อเยื่อ...

แม้แต่จะมีแนวคิดโต้แย้ง ทว่า เรื่องราวของไคมีราคนผสมสัตว์ก็ยัง
ก็ยังไม่เป็นประเด็นใหญ่ เพราะลูกผสมส่วนมากที่ได้จะมีอัตราส่วนของ
เซลล์คนกับสัตว์น้อยมากๆ จนไม่น่าจะต้องกังวลในเรื่องของความเป็น
คนที่มากขึ้น

ที่เห็นมากที่สุดคือในปี 2019 คือไคมีราหนูที่มีปริมาณของเซลล์คนใน
ร่างกายหนูไคมีราอยู่ราวๆ สี่เปอร์เซ็นต์ ชัดเจนว่าน่าจะอีกนาน กว่าที่
ไคมีราจะกลายมาเป็นความหวังคลังอะไหล่วัยวะมนุษย์

6 ๖ ต่แล้วเรื่องราวก็เริ่มสนุกขึ้นมาอีกครั้งเมื่อนักวิจัยจากจีน ได้สร้าง
ลิงไคมีราขึ้นมาจากเซลล์ลิงสองตัว และเพื่อให้ตามได้ว่าเซลล์ไหน
มาจากลิงตัวไหน ทีมวิจัยตัดต่อเอาเอ็นสร้างโปรตีนฟลูออเรสเซนต์สี
เขียวลงไปใส่เซลล์ของลิงตัวแรก ก่อนที่จะเอาเมล็ดเข้าไปในตัว
อ่อนของลิงตัวที่สอง

ลิงที่เกิดขึ้นน่าตื่นเต้นมาก สเต็มเซลล์ของลิงตัวแรกนั้นเข้าไปผสม
ปนกับสเต็มเซลล์ในตัวอ่อนของลิงตัวที่สองเป็นอย่างดีและร่วมกัน
พัฒนาอวัยวะต่างๆ ขึ้นมาจนสมบูรณ์เกิดเป็นทารกลิงที่มีชีวิต

และถ้าวิเคราะห์จากสีฟลูออเรสเซนต์สีเขียวในทารกลิง ลูกลิงไคมี
ราที่เกิดขึ้นมานี้ มีจำนวนเซลล์ของลิงตัวแรกที่ใส่เต็มเข้าไปมากถึง 67
เปอร์เซ็นต์ มากเสียยิ่งกว่าจำนวนเซลล์ของลิงตัวที่สองที่เป็นตัวอ่อนตัว
หลักเสียอีก...

ลิงกับลิงอาจจะไม่น่าตื่นเต้น แต่ลองจินตนาการว่าถ้าเป็นเซลล์คน
กับตัวอ่อนหมูละ จะเกิดอะไรขึ้น นี่เป็นประเด็นในเชิงจริยธรรม เพราะ
คำถามที่ต้องตอบให้ได้คือ

“สำหรับคุณแล้ว ลูกหมูที่มีเซลล์คนมากกว่าเซลล์หมูเป็นหมูหรือ
เป็นคนดี...และเป็นเรื่องคิดบาปและสมควรหรือไม่ ถ้าจะต้องผ่าเอา
หัวใจของมันมาเพื่อเป็นอะไหล่อวัยวะสำหรับมนุษย์” ●