

# การปฏิสนธิในหลอดแก้ว

เอนก อารีพรค\*

การปฏิสนธิของมนุษย์ในหลอดแก้ว (human in vitro fertilization or extracorporeal fertilization) กำลังเป็นข่าวที่ได้รับความสนใจอย่างมาก หลังจาก Steptoe และ Edwards จากประเทศอังกฤษ ได้รายงานเกี่ยวกับการเกิดของเด็กหญิงชื่อ Louise Joy Brown<sup>(32)</sup> เด็กหญิงผู้นี้ได้สร้างประวัติศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่สำคัญขึ้นแล้ว เพราะได้กำเนิดจากการปฏิสนธิของไข่มารดากับตัวอสุจิบิดาในหลอดแก้ว แล้วแพทย์ได้ฉีดไข่นี้กลับเข้าไปฝังตัวในมดลูกของมารดาอีกที่หนึ่ง จนเจริญเติบโตเป็นเด็กที่สมบูรณ์ปกติ ชำนาญ ทำให้เกิดการวิพากษ์วิจารณ์กันอย่างกว้างขวางในบุคคลอาชีพต่าง ๆ มีทั้งสนับสนุนและสรรเสริญกับที่ได้แย่งและกล่าวโทษ<sup>(12,21)</sup> เพราะเป็นการกระทำทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ผิดธรรมชาติ สำหรับบทความนี้ผู้เขียนได้พยายามรวบรวมข้อมูลเพื่อแสดงให้เห็นถึงปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับวิธีการนี้

## ประวัติ

การศึกษาเกี่ยวกับการปฏิสนธิในหลอดแก้ว ได้กระทำกันมานานแล้วในสัตว์ทดลอง เช่น กระจ่าง<sup>(7,8,16)</sup> หนู<sup>(7,10,18,26,36,37)</sup> แมว วัว และลิง<sup>(11,15,17)</sup> แต่ประวัติเกี่ยวกับเรื่องนี้ในคนเริ่มในปี ค.ศ. 1944 เมื่อ Rock และ Menkin<sup>(27)</sup> ได้รายงานการผสมไข่ 138 ฟอง ซึ่งเก็บได้จากการผ่าตัดกับตัวอสุจิใน Locke's solution และตรวจพบว่าไข่ 2 ฟองที่แสดงลักษณะของการปฏิสนธิ Edwards และ Steptoe ระหว่างปี ค.ศ. 1966 ถึง ค.ศ. 1970<sup>(6)</sup> ได้ทำการทดลองผสมไข่คนรวมทั้งหมด 473 ฟองกับตัวอสุจิในน้ำเพาะเชื้อ (culture medium) ที่มีส่วนผสมต่างๆ กันหลายครั้ง พบว่ามีการปฏิสนธิเกิดขึ้นร้อยละ 1.6 ถึง 42 Lopata และคณะ<sup>(22)</sup> จากออสเตรเลียได้รายงานการเก็บไข่ 33 ฟองจากสตรี 27 คน โดยใช้กล้อง Laparoscope แล้วนำไปผสมกับ

\* ภาควิชาสูติศาสตร์-นรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวสุจิในหลอดแก้ว ปรากฏว่าไข่ 16 ฟอง ปฏิสนธิ และ 3 ฟองเจริญเติบโตในน้ำเพาะเชื้อ พร้อมทั้งแบ่งตัวถึงชั้น 8 และ 16 เซลล์ Soupart และ Strong<sup>(30)</sup> แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษาและรายงานการปฏิสนธิ ในหลอดแก้ว อย่างกว้างขวางเช่นเดียวกัน

มาตรฐานการวินิจฉัยการปฏิสนธิของไข่ ในระยะแรก ๆ ของการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้ ไม่รัดกุมเท่าที่ควรเพราะไม่มีประสบการณ์ และสงสัยว่าไข่ที่ได้ทำการทดลองจำนวนไม่น้อย ไม่ได้มีการปฏิสนธิเกิดขึ้นอย่างที่รายงานกล่าว แต่เป็นการแสดงลักษณะของการสลายตัว (fragmentation) มากกว่า บางครั้งการสลายตัวของไข่อาจมีลักษณะคล้ายคลึงกับการปฏิสนธิ ปัจจุบันการแบ่งตัวของไข่ในระยะเวลาที่ควรเกิดขึ้นพร้อมทั้งมีลักษณะปกติ ถือว่าเป็นลักษณะสำคัญของการปฏิสนธิ<sup>(3)</sup>

เมื่อปี ค.ศ. 1974 Bevis<sup>(4)</sup> แห่งประเทศอังกฤษ ได้กล่าวในที่ประชุมว่า เขาได้ทำให้มีการกำเนิดเด็กปกติถึง 3 คนโดยวิธีผสมในหลอดแก้ว แต่เขาไม่เคยรายงานเรื่องนี้ในวารสาร จากการทดลองของ Steptoe และ Edwards หลายครั้ง เป็นเวลานานกว่าทศวรรษ จนถึงปัจจุบันประสบความสำเร็จ มีการตั้งครรภ์นอกมดลูกหนึ่งครั้ง<sup>(6,31)</sup> อย่างไร

ก็ตามรายงานเกี่ยวกับการตั้งครรภ์ไม่ละเอียดเท่าที่ควรและมีข้อสงสัยหลายประการที่ไม่ได้อธิบาย ต่อมาเรามีรายงานสั้น ๆ ใน Medical World News ว่า Mukherjee และ Bhattacharya<sup>(6)</sup> จากประเทศอินเดียได้นำไข่ 5 ฟองจากรังไข่สตรีที่มีประวัติมีบุตรยาก มาผสมกับตัวสุจิในน้ำเพาะเชื้อ เมื่อมีการปฏิสนธิเกิดขึ้นและไข่เจริญเติบโตถึงชั้น 8 ถึง 22 เซลล์ เขาก็ได้นำไข่ไปแช่แข็ง (deep freeze) ในไนโตรเจนเหลวเป็นเวลา 53 วัน และค่อย ๆ นำไข่เหล่านั้นใส่เข้าไปในโพรงมดลูกผู้เป็นมารดาเป็นระยะ ๆ และผลปรากฏว่ามีการเกิดเด็กเพศหญิงหนึ่งคน แต่ไม่มีรายละเอียดรายงานในวารสารเช่นเดียวกัน Lopata และคณะ<sup>(23)</sup> ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการผสมในหลอดแก้วอย่างพากเฝียรเป็นเวลาหลายปี ผลสุดท้ายเขาได้ประสบความสำเร็จมีการตั้งครรภ์เกิดขึ้น 2 ครั้งในการพยายามนำไข่ที่ปฏิสนธิแล้วฉีดใส่เข้าโพรงมดลูกรวมทั้งหมด 14 ครั้ง ขณะที่เขารายงานเรื่องนี้ การตั้งครรภ์ยังไม่ครบกำหนดคลอด จึงไม่ทราบว่าเด็กจะปกติหรือไม่ แต่มีข้อสังเกตว่า สตรีหนึ่งคนที่ตั้งครรภ์มีท่อมดลูกซึ่งเป็นโรคทั้งสองข้าง แต่การอุคตันไม่สนิท ปัญหาสำคัญคือการตั้งครรภ์ครั้งนี้เกิดจากไข่ที่ปฏิสนธิในหลอดแก้ว หรือ

ไข่ฟองอื่นซึ่งได้รับการผสมตามธรรมชาติในระยะเวลาใกล้เคียงกัน แต่เขากล่าวว่าสตรีผู้นี้ได้ปฏิเสธการร่วมเพศกับสามีในระหว่างการตั้งครรภ์เกิดขึ้น

## วิธีการ

ข้อบ่งชี้ที่เหมาะสมสำหรับการผสมในหลอดแก้ว คือ การที่หญิงมีบุตรไม่ได้เพราะท่อมดลูกเป็นโรคตีบตันทั้งสองข้าง แต่มีรังไข่และมดลูกปกติ พร้อมทั้งสามีมีน้ำอสุจิปกติและปราศจากเชื้อโรค ขบวนการกำเนิดในหลอดแก้วประกอบด้วย

- (1) การควบคุมการผลิตไข่
  - (2) การเก็บและเตรียมตัวอสุจิ
  - (3) การเก็บไข่ด้วยกล้อง
  - (4) การผสมในหลอดแก้ว
  - (5) การเพาะเลี้ยงไข่ที่ปฏิสนธิแล้ว
  - (6) การย้าย fertilized ovum เข้ามดลูก เพื่อการฝังตัว
  - (7) การควบคุมการฝังตัวของ embryo
- การเก็บไข่กระทำโดยใช้กล้อง laparoscope และเข็มยาวขนาดเล็กเพื่อคุ้ยไข่จาก follicle ของรังไข่ในราวๆ วันที่ 11-12 ของรอบเดือนก่อนที่จะมีการตกไข่เกิดขึ้น และเพื่อให้แน่ใจว่ามี follicle ที่เจริญเติบโตและมีจำนวนเพียงพอ จำเป็นต้องฉีดฮอร์โมน

human menopausal gonadotrophin และ human chorionic gonadotrophin ล้วงหน้าการเก็บไข่จะต้องกระทำขณะที่ follicle ใหญ่เต็มที่ โดยการใช้ตรวจระดับ luteinizing hormone และการตรวจด้วยเครื่อง ultra-sound ช่วย ถ้าพยายามเก็บเร็วเกินไปอาจไม่พบ follicle เลยหรือ follicle ยังเล็กมากไม่เหมาะสมสำหรับการผสม ถ้าเก็บเข้าไปการตกไข่เกิดขึ้นก่อนแล้วก็เก็บไข่ไม่ได้

ตัวอสุจิของสามีที่จะนำมาใช้ในการผสมเก็บจากน้ำอสุจิโดยวิธี masturbation ซึ่งต้องล้างจนสะอาดก่อนนำไป incubate ในน้ำเพาะเชื้อที่มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลาหนึ่ง เพื่อให้เกิด capacitation และสามารถผสมกับไข่ได้ สมัยก่อนเราเคยเชื่อว่า capacitation ของตัวอสุจิต้องเกิดขึ้นในอวัยวะสืบพันธุ์<sup>(2)</sup> แต่ปัจจุบันเราพบว่า capacitation ของตัวอสุจิน<sup>(23)</sup> และสัตว์<sup>(15,17 18,37)</sup> เกิดขึ้นได้นอกร่างกายถ้าสิ่งแวดล้อมอำนวย เช่นในน้ำเพาะเชื้อ Krieb's bicarbonate ซึ่งประกอบด้วย NaCl, KCl, CaCl<sub>2</sub>, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, penicillin, streptomycin และ serum albumin ระยะเวลาที่ใช้ในการเพาะตัวอสุจิมิเวลาไม่แน่นอน มีรายงานตั้งแต่อย่างน้อยกว่า 2 ชั่วโมงจนถึง 8 ชั่วโมง<sup>(24,39)</sup> ถ้าใช้เวลา

สิ้นไปตัวสูกิจักยังไม่พร้อมที่จะผสมกับไข่และไข่ก็อาจสลายตัวไปก่อน ถ้าเพาะตัวสูกิจานไปตัวสูกิจักจะเริ่มตายมากขึ้นจำนวนตัวสูกิจักใช้ผสมกับไข่ในหลอดแก้วมีตั้งแต่ 1-10 ล้านตัว เราไม่ทราบแน่นอนว่าจำนวนเท่าไรเหมาะสมที่สุด ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงสัดส่วนของตัวที่เป็นและตัวที่ตายด้วย

ถ้ามีการปฏิสนธิเกิดขึ้น ไข่ที่ปกติจะเจริญเติบโตและแบ่งตัวออกเป็น 4 เซลล์ภายใน 44 ชั่วโมง และ 8 เซลล์ในประมาณ 70 ชั่วโมง ไข่บางฟองที่ไม่ผสมและสลายตัวไปในที่สุดเพราะเจริญผิดปกติ

น้ำเพาะเชื้อที่ใช้ในการเลี้ยงไข่เพื่อการเจริญเติบโตคือ Ham's F10 medium ซึ่งต้องมี pH ราวๆ 7.4 กระทำโดยพ่นแก๊สในสัดส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ ร้อยละ 5 อ็อกซิเจน ร้อยละ 5 และไนโตรเจน ร้อยละ 90 เข้าไปในน้ำเพาะเชื้อนานประมาณ 10-15 นาที

การโยกย้ายไข่จะต้องกระทำโดยรวดเร็วภายในหนึ่งนาทีจากรังไข่ในช่องท้อง เข้าไปในน้ำเพาะเชื้อในห้องอบ เพื่อให้ไข่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายนอกร่างกายน้อยที่สุด ไข่ที่ปฏิสนธิและเจริญเติบโตในน้ำเพาะเชื้อพร้อมทั้งมีลักษณะปกติเท่านั้นที่จะถูกคัดเลือกนำไปใส่ใน

มดลูกซึ่งควรกระทำเมื่อไข่เจริญถึงชั้น 8 หรือ 16 เซลล์ การย้าย embryo เข้าไปฝังตัวในมดลูกเพื่อการเจริญเติบโตต่อไปกระทำโดยการฉีดด้วย syringe ผ่าน catheter เข้าไปฝังตัวในมดลูกเพื่อการเจริญเติบโตต่อไปกระทำโดยการฉีดด้วย syringe ผ่าน catheter เข้าไปทางปากมดลูกและจะต้องอุดปากมดลูกชั่วคราวระยะหนึ่งเพื่อไม่ให้น้ำเพาะเชื้อพร้อมทั้ง embryo รั่วไหลออกมาภายนอกได้ ความสำเร็จในการฝังตัวของ embryo ขึ้นอยู่กับการเตรียมผู้ป่วยด้วยยาฮอร์โมนต่างๆ เพื่อให้สรีรวิทยาของร่างกายเหมือนสตรีมีครรภ์และขึ้นกับโชคด้วย เพราะเราไม่สามารถควบคุมการฝังตัวของ embryo ได้โดยตรง ถ้าการตั้งครรภ์เกิดขึ้นแพทย์ผู้ดูแลจะต้องติดตามผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด โดยการทำการ hormonal assay, aminocentesis และ ultrasonography เป็นระยะๆ เพื่อการวินิจฉัยความผิดปกติของการตั้งครรภ์และทารกในครรภ์

## ปัญหา

### การปฏิสนธิมนุษย์ในหลอดแก้วมี ปัญหาหลายประการ

- (1) จรรยาแพทย์
- (2) ความพิการของทารก
- (3) อัตราความสำเร็จ

การผสมของไข่กับตัวอสุจิเป็นจุดเริ่มต้นของชีวิตที่สำคัญ และตามธรรมชาติในคนเกิดขึ้นที่หลอดมดลูกบางคนถือว่าการนำไข่และตัวอสุจิมาผสมในหลอดแก้วนอกร่างกายเป็นการทดลองที่ผิดธรรมชาติ ผิดกฎศาสนา และจรรยาแพทย์อย่างร้ายแรง<sup>(3)</sup> แต่อย่างไรก็ตามขบวนการนี้ไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นในชีวิตสัตว์ทุกชนิด เช่น ในแมลงและไก่อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงของมันเองจนกลายเป็นตัวได้ โดยไม่มีตัวอสุจิผสมด้วยเลย ในหนูชนิดต่างๆ และกระต่ายก็พบได้บางครั้ง แต่การตั้งครอกอย่างนี้จะแท้จริงในที่สุด<sup>(25)</sup> ปัญหาที่จะต้องตอบคือชีวิตเริ่มต้นเมื่อไรถ้าถือว่าการปฏิสนธิคือจุดเริ่มต้นของชีวิต การที่แพทย์นำไข่มาทดลองผสมกับตัวอสุจิ แล้วทิ้งไปเมื่อการผสมนั้นไม่ปกติก็เท่ากับเป็นการทำลายชีวิตมนุษย์องค์การอนามัยโลกไม่มีนโยบายที่จะสนับสนุนการทดลองกำเนิดมนุษย์ในหลอดแก้วเลย

วัตถุประสงค์ที่สำคัญของการให้กำเนิดในหลอดแก้ว คือการพยายามของแพทย์ที่จะหาวิธีช่วยผู้หญิงที่เป็นหมันเพราะท่อมดลูกถูกทำลาย ไม่ใช่การขัดขวางธรรมชาติ เช่น การทำแท้งหรือการคุมกำเนิด แต่เป็นการแก้ไขขบวนการสืบพันธุ์ที่มีความบกพร่อง การผ่าตัดท่อหลอดมดลูกก็ได้ผลไม่แน่นอน แล้วแต่ว่า

ท่อมดลูกเป็นโรคมากน้อยเพียงไร<sup>(29)</sup> การผ่าตัดเปลี่ยนท่อมดลูกโดยเอาท่อมดลูกของผู้หญิงอื่นมาต่อแทน (Tubal Transplant) ก็ประสบความล้มเหลวเพราะปัญหา tissue rejection<sup>(35)</sup> มีคู่สามีภรรยามากมายที่มีบุตรไม่ได้เพราะท่อมดลูกผิดปกติ และต้องการความช่วยเหลือด้วยวิธีผสมในหลอดแก้ว ทั้ง ๆ ที่วิธีนี้ให้ความหวังน้อยมากและยังไม่เป็นที่ยอมรับทั่วไป

นอกจากปัญหาการมีบุตรยากแล้ว การผสมในหลอดแก้วยังเป็นวิธีที่มีประโยชน์ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับมะเร็งบางชนิด<sup>(20)</sup> การคุมกำเนิด<sup>(9)</sup> การเลือกเพศทารก<sup>(14)</sup> และ พิสูจน์ evolution ของมนุษย์<sup>(28,39)</sup> ยิ่งกว่านั้น การทดสอบความสามารถในการผสมพันธุ์ของตัวอสุจิ (fertilizing ability) โดยทดลองผสมตัวอสุจินกับไข่หนูตะเภาทอง (golden hamster) ที่ปราศจาก zona pellucida ในหลอดแก้ว กำลังเป็นวิธีการที่ได้รับความสนใจมาก<sup>(38)</sup> และมีการพัฒนากันอยู่ขณะนี้ จากประสบการณ์ของผู้เขียน วิธีนี้สามารถทดสอบตัวอสุจิโดยตรงดีกว่าการตรวจน้ำเชื้ออสุจิ (semen analysis) และจะเป็นประโยชน์เกี่ยวกับการวิจัยปัญหาการมีบุตรยาก ทดสอบยาคุมกำเนิดชาย และศึกษาเกี่ยวกับ antibodies ของตัวอสุจิได้ด้วย<sup>(1)</sup>

ตามธรรมชาติความผิดปกติของทารกมนุษย์เนื่องจาก chromosome มีโอกาสเกิดขึ้นได้มาก มีรายงานตั้งแต่ร้อยละ 10 ถึง 50<sup>(5,19)</sup> Bigger ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความพิการแต่กำเนิด เนื่องจากการผสมในหลอดแก้วของสัตัว พบว่ามีน้อยมาก มีเพียงรายงานเดียวเท่านั้น<sup>(33)</sup> ที่ทดลองในหนู และพบว่าประมาณครึ่งหนึ่งของลูกหนู 23 ตัว มี microphthalmia แต่ในสัตัวอื่นพบความผิดปกติเพียงประปรายเท่านั้น<sup>(33)</sup> ความพิการแต่กำเนิด ความผิดปกติของ chromosome และสติปัญญาเสื่อมเป็นเรื่องที่ทุกคนวิตกและกลัว แม้ว่าทารกส่วนใหญ่ที่มีความผิดปกติจะตัวเองหรือแพทย์อาจวินิจฉัยได้ขณะตั้งครรภ์และทำแท้งได้ทันท่วงทีก่อนคลอดก็ตาม เราก็ไม่ควรเสี่ยง

การผสมในหลอดแก้วมีโอกาสเกิดความผิดปกติขึ้นได้ เพราะปัจจัยหลายอย่างในสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อการผสมและการเจริญเติบโตของไข่ ตามธรรมชาติตัวอสุจิจำนวนเป็นร้อยล้านตัวจะต้องเดินทางจากช่องคลอดเพื่อไปผสมกับไข่ในหลอดมดลูก ซึ่งจะต้องผ่านปากมดลูก ตัวมดลูก และช่องในหลอดมดลูก ที่มีรูเล็กนิดเดียว ขบวนการนี้เป็นวิธีที่ธรรมชาติคัดเลือกตัวอสุจิซึ่งแข็งแรงไม่ถ่อยตัวที่สามารถเดินทางเข้าไปอยู่ในหลอดมดลูก

ได้ และเพียงตัวเดียวเท่านั้น จะผสมกับไข่ในการผสมในหลอดแก้ว แพทย์นำตัวอสุจิจำนวนเป็นล้านตัวใส่รวมๆ กันกับไข่ในน้ำเพาะเชื้อ ดังนั้นตัวอสุจิแทบทุกตัวที่มีชีวิตทั้งที่ปกติและผิดปกติ แข็งแรงและอ่อนแอ มีโอกาสผสมกับไข่ได้ โดยไม่มีการคัดเลือกอีกประการหนึ่งการผสมในหลอดแก้วใช้ตัวอสุจิจำนวนมากเมื่อเปรียบเทียบกับตามธรรมชาติในหลอดมดลูก เมื่อมีตัวอสุจิจำนวนมากห้อมล้อมไข่ โอกาสที่ตัวอสุจิมากกว่า 1 ตัว จะผสมกับไข่ก็มีมากขึ้น สถานะนี้พบได้ในสัตัวทดลองที่ผสมในหลอดแก้ว แต่ว่าไปนั้นจะสลายตัว หรือแท้งไปในที่สุด<sup>(13)</sup> จากผลของการทดลองของ Steptoe มีการแท้งบุตรเกิดขึ้น 2 ครั้งในการตั้งครรภ์ 4 ครั้ง และตรวจพบความผิดปกติของ chromosome ด้วย ถ้าแพทย์ตัดสินใจจะศึกษาวิธีผสมในหลอดแก้วเพื่อแก้ปัญหาการมีบุตรยากต่อไปในอนาคต จะต้องทำการศึกษาเปรียบเทียบอุบัติการณ์ของความผิดปกติของ chromosome ระหว่างการผสมตามธรรมชาติและ การผสมในหลอดแก้วเสียก่อน พร้อมทั้งหาวิธีขัดปัจจัยที่จะทำให้เกิดความผิดปกติขึ้น และหาวิธีวินิจฉัยความผิดปกติระหว่างการตั้งครรภ์ที่รวดเร็วและแม่นยำ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเด็กพิการเกิดมาได้ เพราะจะ

เป็นเรื่องที่น่าสลดใจมาก ถ้าคู่สามีภรรยาที่ไม่สามารถมีบุตรตามธรรมชาติต้องมีภาวะเลี้ยงดูบุตรที่พิการจากการช่วยเหลือของแพทย์โดยวิธีนี้

การกำเนิดคนหูหนวกในหลอดแก้วเพื่อแก้ปัญหาคือการมีบุตรยาก จะเป็นสิ่งที่ยอมรับหรือไม่ในอนาคตขึ้นอยู่กับอัตราความสำเร็จของการช่วย เท้าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน อัตราความสำเร็จในการเก็บไข่ การผสมในหลอดแก้ว การฝังตัวในมดลูก และการเกิดของเด็กยังต่ำมาก Short<sup>(19)</sup> กล่าวว่าในรอบเดือนหนึ่งๆ ของผู้หญิงปกติที่มีการสัมพันธ์ทางเพศสม่ำเสมอ จะมีโอกาสตั้งครรภ์ได้ร้อยละ 25 และในจำนวนนี้จะแท้งเสียร้อยละ 10-15 อัตราความพิการแต่กำเนิดมีร้อยละ 1-5 การผสมในหลอดแก้วของสัตว์ เช่น หมู แกะ กระต่าย และหนู ชนิดต่างๆ มีอัตราความสำเร็จสูงถึงร้อยละ 90 ถ้าฉีดไข่ที่ผสมแล้วเข้าไปทางหลอดมดลูกโดยการผ่าตัดทางหน้าท้อง<sup>(13)</sup> แต่ในกรณีคนทำไม่ได้เพราะผู้ป่วยที่มีบุตรยากประเภทนี้ห่อมดลูกผิดปกติ การกำเนิดคนในหลอดแก้วมีปัญหามากมาย เช่น

(1) การเก็บไข่ไม่เพียงพอสำหรับการผสมเป็นปัญหาใหญ่ในคน ตามธรรมชาติทุกๆ รอบเดือนไข่จะสุกเพียงฟองเดียว ถึงแม้ว่าจะ

ฉีดฮอร์โมนลงหน้าเพื่อกระตุ้นการตกไข่ก็ตาม อัตราความสำเร็จในการเก็บไข่ด้วยกล้อง laparoscope ก็มีไม่เกินร้อยละ 50 และการตกไข่ก็ได้ผลสำเร็จเพียง 1.7 ฟอง ต่อ 6.1 ฟอง follicle ที่พบ

(2) ในการผสมไข่กับตัวอสุจิในหลอดแก้ว อัตราการผสมสำเร็จมี 5 ใน 33 และในจำนวนนี้มีเพียง 1 ฟองที่เจริญเติบโตดีในน้ำเพาะเชื้อและเหมาะสมที่จะนำไปฝังตัวในมดลูก<sup>(22)</sup>

(3) จากการพยายามนำไข่ไปฝังตัวในมดลูก 14 ครั้ง มีการตั้งครรภ์เกิดขึ้น 2 ครั้งเท่านั้น<sup>(4)</sup> ในการรักษาผู้ป่วย 68 คน Steptoe<sup>(32)</sup> เก็บไข่ที่ได้ด้วยกล้อง laparoscope 44 ฟอง และจากไข่จำนวนนี้ 32 ฟองผสมสำเร็จนำไปใส่ในมดลูกได้ แต่มีการตั้งครรภ์เกิดขึ้น 4 ครั้ง และสามารถเจริญเป็นปกติได้เพียง 2 คน

ปัจจุบันการผสมในหลอดแก้วเพื่อรักษาการมีบุตรยาก เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพต่ำมาก ไม่คุ้มกับแรงงานและค่าใช้จ่าย แพทย์จะต้องพัฒนาวิธีการอีกมากมาย ก่อนจะเป็นที่รับรองและเชื่อถือของคนทั่วไป การวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ อาจต้องยุติลงเพราะความล้มเหลวและขาดการสนับสนุนก็ได้ อย่างไรก็ตามเราคงจะได้ยินเกี่ยวกับเรื่องนี้มากขึ้นในอนาคต

## อ้างอิง

1. Aribarg, A. : Determination of the fertilizing ability of human spermatozoa using zona pellucida-free animal ova. Proceeding of the 7<sup>th</sup> Asian Congress of Obstet. Gynecol. 1977, p. 559.
2. Austin, C.R. : Observation on the penetration of the sperm into the mammalian egg. Austral. L. Sci. Res-Ser. B4 : 581, 1951.
3. Bedford, J.M. : Techniques and criteria used in the study of fertilization. In : methods W.H. Freeman, 1971, p. 37.
4. Bevis, D.C.A. : Embryo Transplant. Br. Med. J. 3 : 238, 1974.
5. Boue, J. Boue, A. and Lazar, R. : Retrospective and prospective epidemiological studies of 1500 karyotyped spontaneous human abortion. Teratology. 12:11, 1975.
6. Blandau, R.J. : In vitro fertilization and embryo transfer. Fertil. Steril. 33 : 3, 1980.
7. Brackett, B.G. and William, W.L. : Fertilization of rabbit ova in a defined medium. Fertil. Steril. 19 : 144, 1968.
8. Chang, M.C. : The maturation of rabbit oocytes in culture and their maturation, activation, fertilization and subsequent development in fallopian tubes. J. Exp. Zool. 48 : 379, 1955.
9. De Kretser, M.D. : Towards a pill for men. Proc. R. Soc. Lond. 195 : 161, 1976.
10. Donahue, R.P. : Maturation of the mouse oocyte in vitro. Cytogenetics 9 : 106, 1970.
11. Edwards, R.G. : Maturation in vitro of mouse, sheep, cow, pig, monkey and human ovarian oocytes. Nature 208 : 349, 1965.
12. Edwards, R.G. : Fertilization of human eggs in vitro : moral ethics and the law. Quarterly Review of Biology. 49 : 3, 1974.
13. Evans, M.I., Mukherjee, A.B. and Schulman, J.D. : Human in vitro fertilization. Obstet. Gynecol. Survey. 35 : 7, 1980.
14. Gardner, R.L. and Edwards, R.G. : Control of the sex ratio at full term in the rabbit by transferring sexed blastocysts. Nature 218 : 346, 1968.
15. Hammes, C.E. Jennings, L.L. and Sojka, N.J. : Cat (*Felis catus* L.) spermatozoa require capacitation. J. Reprod. Fertil. 23 : 477, 1970.
16. Heape, W. : Preliminary note on the transplantation and growth of mammalian ova within a uterine foster mother. Proc. Roy. Soc. 48 : 457, 1980.
17. Iritani, A. and Niwa, K. : Capacitation of bull spermatozoa and fertilization in vitro of cattle follicular oocytes matured in culture. J. Reprod. Fert. 50 : 119, 1977.



18. Iwamatsu, T. and Chang, M.C. : Further investigation of capacitation of sperm and fertilization of mouse eggs in vitro. *J. Exp. Zool.* 175 : 271, 1970.
19. Jacobs, P.A. : Chromosome abnormalities and fertility in man. In : *The genetics of the spermatozoon* Eds. R.A. Beatty and S. Gluecksohn-Waelsch. Edinburgh. 1971. p. 137.
20. Kajii, I. and Ohama, K. : Androgenetic origin of hydatidiform mole. *Nature* 268 : 633, 1977.
21. Kass, L.R. : Birth by means of in vitro fertilization : unethical experiments on the unborn. *N. Engl. J. Med.* 285 : 1174, 1971.
22. Lopata, A., Brown, J.B. Lenton, J.F. McTalbot, J. and Wood, C. : In vitro fertilization of Preovulatory oocytes and embryo transfer in infertile patients treated with clomiphene and human gonadotrophin. *Fertil. Steril.* 30 : 27, 1978.
23. Lopata, A., Johnston, I.W.H., Hoult, I.J. and Speir, A.I. : Pregnancy following intrauterine implantation of an embryo obtained by in vitro fertilization of a preovulatory egg. *Fertil. Steril.* 33 : 117, 1980.
24. McMaster, R., Yanagimachi, R. and Lopata, A. : Penetration of human eggs by human spermatozoa in vitro. *Biol. Reprod.* 19 : 212, 1978.
25. Mittwoch, U. : Parthenogenesis. *J. Med. Genet.* 15 : 165, 1978.
26. Pickworth, S. and Chang, M.C. : Fertilization of Chinese hamster eggs in vitro. *J. Reprod. Fertil.* 19 : 371, 1969.
27. Rock, J. and Menkin, M.F. : In vitro fertilization and cleavage of human ovarian eggs. *Science* 100 : 109, 1944.
28. Senanez, H.M., Curothers A.D., Martin, D.E. and Short, R.V. : Morphological abnormalities in spermatozoa of man and great apes. *Nature* 270 : 345, 1977.
29. Siegler, A.M. : Surgical treatment of tuboperitoneal causes of infertility since 1967. *Fertil. Steril.* 28 : 1019, 1977.
30. Soupart, P. and Strong, P.A. : Ultrastructural observation on human oocytes fertilized in vitro. *Fertil. Steril.* 25 : 11, 1974.
31. Steptoe, P.C. and Edwards, R.G. : Reimplantation of a human embryo with subsequent tubal pregnancy. *Lancet* 1 : 880, 1976.
32. Steptoe, P.C. and Edwards, R.G. : Birth after reimplantation of a human embryo. *Lancet* 2 : 366, 1978.
33. Short, R.V. : Human in vitro fertilization and embryo transfer. Submitted in evidence at the request of the ethics Advisory Board of the U.S. Department of Health, Education and Welfare, 1979.

34. Short, R.V. : When a conception fails to become a pregnancy. Ciba Foundation Symposium, in press.
35. Wood, C. et al : Microvascular transplant of the human fallopian tube. *Fertil. Steril.* 29 : 607, 1978.
36. Whittingham, D.G. : Fertilization of mouse egg in vitro. *Nature* 220 : 592, 1968.
37. Yanagimachi, R. and Chang, M.C. : In vitro fertilization of golden hamster ova. *J. Exp. Zool.* 156 : 361, 1964.
38. Yanagimachi, R. Yanagimachi, H. and Rogers, B.J. : The use of Zona free animal ova as a test-system for the assessment of the fertilizing capacity of human spermatozoa. *Biol. Reprod.* 15 : 47, 1976.
39. Zihlman, A.L., Cronin, J.E., Cramer, D.L. and Sarich, V.M. : Pygmy chimpanzee as a possible prototype for the common ancestor of humans, chimpanzees and gorillas. *Nature* 275 : 744, 1978.