บทที่ 2

ความรู้เกี่ยวกับเซลล์ต้นกำเนิด

2.1 ประวัติความเป็นมา

ไม่เคยมีนักวิทยาศาสตร์หรือแพทย์คนใดค้นพบเซลล์ต้นกำเนิดมาก่อน จนกระทั่งปี พ.ศ. 2541 ทีมของ ดร. เจมส์ ทอมสัน (James Thomson) มหาวิทยาลัยวิสคอนซิน เมดิสัน (University of Wisconsin, Madison) สามารถคัดแยกเซลล์ต้นกำเนิดออกมาได้ ผลงานของพวกเขาปรากฏอยู่ในวารสาร Science ฉบับวันที่ 6 พฤศจิกายน 2541 และในเวลาไล่เลี่ยกันก็มีการตีพิมพ์การค้นพบที่คล้ายคลึงกันโดยทีมของจอห์น เกียร์ฮาร์ท (John Gearhart) แห่งมหาวิทยาลัยแพทย์จอห์นส์ ฮอปส์กิน (Johns Hopkins University School of Medicine) ในเมืองบัลติมอร์ รัฐแมรีแลนด์ ในปีต่อมาก็มีรายงานเรื่องเซลล์ต้นกำเนิดออกมาอีกหลายฉบับอย่างต่อเนื่อง จนทำให้เป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากในวงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ และในปี พ.ศ. 2542 นี้เอง ที่วารสาร Science จัดให้งานวิจัยเกี่ยวกับเซลล์ต้นกำเนิดเป็น Breakthrough of the Year หรืองานวิจัยที่ทำให้วงการวิทยาศาสตร์มีความก้าวหน้าแบบ “ก้าวกระโดด” เลยทีเดียว[1]

---

[1] นำชัย ชีววิวรรธน์, “มหัศจรรย์สเต็มเซลล์”, ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, <http://www.biotec.or.th/biotechnology-th/newsdetail.asp?id=2551> 2 March 2008

2.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์ต้นกำเนิด

เซลล์ต้นกำเนิด คือ เซลล์ชนิดหนึ่งในร่างกายของสิ่งมีชีวิต ที่มีความสามารถพิเศษในการสร้างเซลล์เฉพาะทางที่จะเจริญเติบโต (differentiate) ต่อไป และอาจกลายเป็นเนื้อเยื่อหรืออวัยวะในที่สุด

สำหรับคำนิยามที่ชัดเจนและรัดกุม เมื่อพิจารณาจากเอกสาร “สเต็มเซลล์: ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และทิศทางการวิจัยในอนาคต”, สถาบันวิจัยสุขภาพแห่งชาติ (NIH) ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยได้นิยามเซลล์ต้นกำเนิดไว้ว่า เซลล์ชนิดหนึ่งที่ได้จากเอ็มบริโอ (embryo) จากทารกในครรภ์หรือฟีตัส (fetus) หรือจากตัวเต็มวัย (adult) ภายใต้สภาวะที่แน่นอนบางอย่างจะสามารถเพิ่มจำนวนตัวเองได้ติดต่อกันเป็นเวลานาน หรือในกรณีเซลล์ต้นกำเนิดจากตัวเต็มวัยจะสามารถแบ่งตัวเพิ่มจำนวนได้ตลอดชีวิตของสิ่งมีชีวิตนั้น เซลล์ต้นกำเนิดยังสามารถกลายเป็นเซลล์พิเศษซึ่งเป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย[2]

เซลล์ต้นกำเนิดมีที่มา ดังนี้

1. เซลล์จากตัวอ่อน[3] (Embryonic stem cells หรือ ES cells) ได้มาจากตัวอ่อนในบริเวณที่เรียกว่า inner cell mass พบได้ในระยะ blastocyst ของตัวอ่อนซึ่งเป็นระยะภายหลังการปฏิสนธิประมาณ 5-6 วัน ในระยะนี้จะมีเซลล์ที่อยู่ชั้นนอกคือ trophoblast cell ประมาณ 70 เซลล์ และเซลล์ที่อยู่ภายในตัวอ่อนนี้ เรียกว่า inner cell mass อยู่ประมาณ 30 เซลล์ inner cell mass ที่แยกได้จากระยะ blastocyst นี้ เมื่อเลี้ยงในห้องทดลองในสภาวะที่เหมาะสม เช่น เลี้ยงพร้อมกับเซลล์ fibroblast ของหนูร่วมกับการใส่ growth factor บางชนิด เช่น leukemic inhibitory factor จนได้เป็น embryonic stem cell line ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

---

[2] *นำชัย ชีววิวรรธน์, เพิ่งอ้าง*

[3] อารีย์พรรณ โสภณสฤษฏ์สุข, “Embryonic Stem Cell : แหล่งกำเนิดของ Stem cell” <http://www.ramacme.org/program-exam/3-21-207-2402-0305-01/3-21-207-2402-0305-01-0002.asp> 25 April 2008

2. เซลล์ที่ได้จากเลือดของสายสะดือของทารก[4] (Cord blood) ได้รับการวิจัยทางการแพทย์แล้วว่าอุดมไปด้วยเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดโลหิต (Hematopoietic stem cell) คือ เซลล์พื้นฐานของเม็ดโลหิตทุกชนิด ได้แก่ เม็ดโลหิตแดง เม็ดโลหิตขาว หรือเกล็ดเลือด โดยได้นำมาใช้ทดแทนเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดโลหิตที่ได้จากไขกระดูก (Bone marrow) ซึ่งเซลล์ต้นกำเนิดจากเลือดของสายสะดือทารกนี้สามารถที่จะปลูกถ่ายประสบผลสำเร็จมากกว่าเซลล์ต้นกำเนิดที่ได้มาจากไขกระดูกโดยใช้เซลล์ต้นกำเนิดในปริมาณที่น้อยกว่า และเกิดภาวะแทรกซ้อนน้อยกว่า สามารถนำมาใช้ได้ทันที แต่มีข้อจำกัดเรื่องปริมาณ เนื่องจากเก็บได้น้อย อาจจะไม่เพียงพอกับผู้ป่วยที่มีน้ำหนักมากหรือผู้ใหญ่ และเก็บได้เพียงครั้งเดียวคือตอนแรกเกิดเท่านั้น

3. เซลล์ร่างกายของผู้ใหญ่ (Adult stem cells) เซลล์นี้ถูกกำหนดแล้วว่าจะกลายไปเป็นเซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะกลุ่มใด หรืออวัยวะเฉพาะเจาะจงชนิดใด และไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ต่างจากเซลล์ต้นกำเนิดจากตัวอ่อนที่ยังคงความสามารถในการเติบโตต่อไปเป็นเซลล์ เนื้อเยื่อ หรืออวัยวะได้มากชนิดกว่าหรือสร้างได้ทั้งร่างกาย

สามารถจำแนกเซลล์ต้นกำเนิดออกได้เป็น 3 ชนิด คือ[5]

1. Totipotent cell คำว่า “toti” มาจาก totus ในภาษาละติน มีความหมายว่า “ทั้งหมด” ซึ่งคือเซลล์ที่มีความสามารถอย่างไม่มีขีดจำกัดในการแบ่งเซลล์และพัฒนาได้เป็นเซลล์ทุกชนิด เช่น ตัวอ่อนของคน (human embryo) เป็น stem cell ที่สามารถแบ่งเซลล์และพัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อของรก เยื่อหุ้มรก และทารกได้

2. Pluripotent cell คำว่า “pluri” มาจาก plures ในภาษาละติน มีความหมายว่า “หลาย” ซึ่งคือเซลล์ที่มีความสามารถใน การแบ่งเซลล์และพัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อส่วนใหญ่ของสิ่งมีชีวิต อาทิเช่น เซลล์จาก inner cell mass ภายในตัวอ่อนระยะ blastocyst เป็น stem cell ที่สามารถแบ่งเซลล์และพัฒนาไปเป็นเซลล์ใดๆ ก็ได้ภายในร่างกายมนุษย์

---

[4] สภากาชาดไทย, ธนาคารเลือดจากรก (Cord Blood Bank), <http://www.redcross.or.th/pr/pr_news.php4?db=3&naid=381> 6 November 2007

[5] อารีย์พรรณ โสภณสฤษฎ์สุข, “Embryonic Stem Cell : นิยาม” <http://www.ramacme.org/program-exam/3-21-207-2402-0305-01/index.asp> 25 April 2008

3. Unipotent cell คำว่า “uni” มาจาก unus ในภาษาละติน มีความหมายว่า “หนึ่ง” คือเซลล์ที่มีความสามารถในการแบ่งเซลล์และพัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อเพียงชนิดเดียว อาทิเช่น primordial germ cell เป็น stem cell ที่สามารถแบ่งเซลล์และพัฒนาไปเป็นเซลล์สืบพันธุ์

ในทางทฤษฎีคาดว่าสามารถอาศัยความสามารถพิเศษนี้ของเซลล์ต้นกำเนิดไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างเนื้อเยื่อหรืออวัยวะสำหรับซ่อมแซมหรือเป็นอะไหล่สำหรับร่างกายส่วนที่ทำงานไม่เป็นปกติ เช่น เส้นใยประสาท หัวใจ หรืออวัยวะอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากใช้หลักการของการโคลน (cloning) ในการสร้างเซลล์ต้นกำเนิดจากตัวอ่อนก็จะช่วยให้สามารถนำเนื้อเยื่อหรืออวัยวะที่ได้นั้นมาปลูกถ่ายให้กับคนไข้ได้โดยไม่ต้องกังวลเรื่องการต่อต้านจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย จากความคาดหวังในการประยุกต์ใช้เซลล์ต้นกำเนิดในเชิงการแพทย์ ทำให้นักวิทยาศาสตร์สนใจศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเซลล์ต้นกำเนิดมากขึ้นในระยะหลายปีมานี้ ประกอบกับมีการเสนอความก้าวหน้าจากผลของการวิจัยอย่างต่อเนื่อง หลายประเทศจึงเริ่มมีความกังวลในเรื่องการควบคุมดูแลให้กระบวนการวิจัยด้านนี้มีความถูกต้องตามครรลองของจริยธรรม[6]

2.3 การประยุกต์ใช้เซลล์ต้นกำเนิด

2.3.1 โรคเกี่ยวกับเลือด[7]

ปัจจุบันการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดโลหิตเป็นการรักษามาตรฐานที่ทำให้ผู้ป่วยด้วยโรคที่รุนแรงทางโลหิตวิทยาหลายชนิดหายขาดได้ ตัวอย่างของโรคดังกล่าวได้แก่ โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว โรคไขกระดูกฝ่อชนิดรุนแรง และมะเร็งชนิดต่างๆ ในระยะแรกของโรค เป็นต้น

---

[6] นเรศ ดำรงชัย, “ชีวจริยธรรมของการวิจัยด้านเซลล์ต้นกำเนิดจากแนวคิดสู่แนวทางปฏิบัติสำหรับประเทศไทย” เอกสารประกอบการบรรยายในการประชุมประจำปี สวทช. เรื่องทิศทางการวิจัยและพัฒนาด้านเซลล์ต้นกำเนิด (stem cell) ในประเทศไทย, 29 มิถุนายน 2547

[7] ธีระ วัชรปรีชานนท์, ปรีดา วาณิชยเศรษฐกุล และรัชนี โอเจริญ, “ประโยชน์ของการปลูกถ่ายเซลล์ต้นกำเนิด”, <http://www.redcross.or.th/pr/pr_news.php4?db=3&naid=617> 25 April 2551

รวมทั้งโรคที่รักษาไม่หายเนื่องจากเป็นโรคทางพันธุกรรม เช่น โรคโลหิตจางธาลัสซีเมีย และโรคภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด

2.3.2 โรคเกี่ยวกับกระดูก[8]

นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษได้ค้นพบวิธีการรักษากระดูกด้วยเซลล์ต้นกำเนิด เพื่อซ่อมแซมกระดูกหักที่รักษาไม่ได้ ถือเป็นความสำเร็จใหม่ของวงการเซลล์ต้นกำเนิด เปรียบเสมือนตัวต่อชิ้นส่วนของร่างกายที่พร้อมจะเปลี่ยนตัวเองเป็นเซลล์ทุกประเภท เช่น เซลล์ตับ หรือเซลล์ผิวหนัง โดยแพทย์นำเซลล์ต้นกำเนิดของคนไข้ไปเปลี่ยนให้อยู่ในรูปเซลล์กระดูกอ่อน ก่อนที่จะใส่กลับเข้าไปที่โครงตาข่ายที่เตรียมไว้ภายในร่างกาย และพบว่าเทคนิคนี้ทำให้กระบวนการรักษาเร็วขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และเชื่อว่าจะช่วยรักษาอาการบาดเจ็บ โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ นอกจากนี้ ยังอาจช่วยผู้ประสบอุบัติเหตุที่กระดูกแตกจนเกือบจะรักษาไม่ได้ ผู้มีปัญหาข้อเสื่อม เช่น โรคข้อกระดูกอักเสบ และนักกีฬาที่ต้องการการรักษาอย่างเร่งด่วน

การค้นพบใหม่นี้รวมไปถึงการสร้าง “bioactive scaffold” ที่ทำจากตาข่ายแบบแข็ง ทำให้เซลล์กระดูกอ่อนมีพื้นที่สำหรับการเจริญ ดอกเตอร์เบรนดอน โนเบล (Dr.Brendon Noble) จาก University's Medical Research Centre for Regenerative Medicine กล่าวว่า “โครงร่างนี้สามารถปรับเปลี่ยนได้ขึ้นอยู่กับการแตกของกระดูกและสภาพของกระดูกอ่อน”

2.3.3 โรคเกี่ยวกับระบบประสาท

นักวิจัยนำเซลล์ต้นกำเนิดจากสมองมาเพาะเลี้ยง แล้วปลูกถ่ายในสมองของลิงที่เป็นโมเดลของผู้ป่วยโรคพาร์คินสัน[9] ก่อนการรักษา ลิงกลุ่มนี้ไม่สามารถเดิน หรือเคลื่อนไหวได้สะดวก แต่หลังจากการรักษาผ่านไปสองเดือน พวกมันสามารถเดินและเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น รวมทั้งกินอาหารเองได้ด้วย นับว่าเป็นข่าวดีของผู้ป่วยโรคพาร์คินสัน

---

[8] “ซ่อมแซมกระดูกได้ด้วยสเต็มเซลล์”, <http://www.dailymail.co.uk/pages/live/articles/health/healthmain.html?in_article_id=515511&in_page_id=1774> 19 February 2008

[9] “บอกลาพาร์คินสันด้วยสเต็มเซลล์”, <http://www.nature.com/news/2007/070611/full/070611-2.html> 2 March 2008

โรคพาร์คินสัน เกิดจากเซลล์สมองส่วนที่ผลิตสารโดพามีน ซึ่งช่วยควบคุมการเคลื่อนไหวและสมดุลของร่างกายถูกทำลาย การรักษาในปัจจุบัน แพทย์จะให้ยาที่ช่วยเพิ่มระดับโดพามีนให้สูงขึ้นกับผู้ป่วย ซึ่งเป็นการรักษาได้ชั่วคราวเท่านั้น การนำเซลล์ต้นกำเนิดมาช่วยจึงเป็นความหวังใหม่ของการรักษาโรคพาร์คินสันให้หายขาดได้ เพราะเซลล์ต้นกำเนิดไม่ใช่แค่เข้าไปแทนที่เซลล์เดิมแต่ยังมีส่วนช่วยกระตุ้นให้เกิดการสร้างเซลล์ใหม่ขึ้นด้วย

2.2.4 โรคเกี่ยวกับหัวใจ[10]

การปลูกถ่ายเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจเป็นความหวังในการรักษาผู้ป่วยโรคหัวใจเรื้อรังซึ่งหัวใจไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ มีความพยายามที่จะพัฒนาเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจจากเซลล์ต้นกำเนิดที่สามารถเปลี่ยนเป็นเซลล์ชนิดใดก็ได้ในร่างกายและปลูกถ่ายกลับเข้าไปในหัวใจของผู้ป่วยที่หัวใจล้มเหลว ซึ่งในขณะนี้งานวิจัยยังอยู่ในระยะขั้นต้น โดยทดลองในห้องทดลองและกับสัตว์ทดลอง และการวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าอาจมีความเป็นไปได้ในอนาคต ซึ่งในปี ค.ศ. 1996 Klug และคณะสามารถพัฒนาเซลล์ cardiomyocyte จาก embryonic stem cell ของหนูซึ่งพบว่าเซลล์เหล่านี้มีการหดรัดตัวและมีการตอบสนองต่อการกระตุ้นของ catecholamine โดยมีการเปลี่ยนแปลงทางกระแสไฟฟ้าคล้ายคลึงกับปฏิกิริยาของเซลล์ cardiomyocyte ในระยะแรกๆ การพัฒนาเซลล์จาก embryonic stem cell เพื่อนำมาใช้รักษาผู้ป่วยดังกล่าวในขณะนี้มีความก้าวหน้าอย่างมาก อย่างไรก็ตาม ยังมีความพยายามที่จะพัฒนาไปเป็นเซลล์อื่นๆ อาทิเช่น Balcom และคณะพัฒนา endothelial cell จากเซลล์ต้นกำเนิดที่ได้จากตัวอ่อนของหนู Nakano และคณะชักนำให้เซลล์ต้นกำเนิดที่ได้จากตัวอ่อนนั้นพัฒนาเป็น erythroid, myeloid และ B cell

2.2.5 โรคเบาหวาน

การรักษาโรคเบาหวานด้วยวิธีเซลล์บำบัด (cell therapy) คือการปลูกถ่ายเซลล์จากตัวอ่อนที่สร้างอินซูลิน (islet cell transplantation) ซึ่งมีข้อดีคือ มีจำนวนมากพอที่จะสามารถเปลี่ยนแปลงพันธุกรรมเพื่อไม่ให้มีการสร้างภูมิคุ้มกันต่อต้านได้ อย่างไรก็ตาม ยังมี

---

[10]*นเรศ ดำรงชัย, อ้างแล้ว เชิงอรรถที่ 8*

ข้อเสียบางประการ เช่น จำเป็นต้องรู้ขั้นตอนการเลือกเก็บและทำให้เซลล์ต้นกำเนิดพัฒนาเป็นเซลล์ที่มีหน้าที่สร้างอินซูลิน และปัญหาจริยธรรมจากการใช้เซลล์ต้นกำเนิดที่ได้จากตัวอ่อน การวิจัยพัฒนาเซลล์ต้นกำเนิดจากตัวอ่อนซึ่งสร้างอินซูลินนั้น มีความก้าวหน้าตลอดเวลา ตัวอย่างเช่น ในปี ค.ศ. 2000 Soria และคณะสามารถผลิต insulin-secreting cell จากเซลล์ต้นกำเนิดที่ได้จากตัวอ่อนของหนูซึ่งเมื่อฉีดเซลล์นี้เข้าไปในหนูที่ถูกทำให้เป็นเบาหวานจากการฉีด streptozotocin พบว่าสามารถลดระดับน้ำตาลลงมาให้อยู่ในระดับปกติ ปี ค.ศ. 2001 Lumelsky และคณะสามารถผลิตเซลล์ที่หลั่งอินซูลินและ pancreatic hormone จากเซลล์ต้นกำเนิดจากตัวอ่อนของหนู และเมื่อฉีดเซลล์เหล่านี้เข้าไปในหนูที่เป็นเบาหวาน เซลล์เหล่านี้จะจัดตัวเป็นเซลล์ที่สร้างอินซูลินและมีเส้นเลือดเข้ามาเลี้ยง และเมื่อระยะเวลาไม่นานมานี้ Assady และคณะรายงานว่าสามารถผลิต insulin producing beta cells ในห้องทดลองได้ โดยการใช้เซลล์ต้นกำเนิดที่ได้จากตัวอ่อนมนุษย์และพบว่ามีการหลั่งอินซูลินในสารเพาะเลี้ยงจะเห็นว่าการใช้วิธีเซลล์บำบัดในโรคเบาหวานมีความเป็นไปได้สูง แต่ยังอยู่ในขั้นตอนการศึกษาวิจัยต่อไป[11]

2.2.6 <u>โรคเกี่ยวกับตา</u>[12]

ประเทศสิงคโปร์ประสบความสำเร็จในการรักษาอาการตาบอดจากโรคประสาทตาเสื่อมและกรณีประสาทตาเสื่อมจากเบาหวานขึ้นตาด้วยเซลล์ต้นกำเนิด โดยนำเซลล์ต้นกำเนิดที่ได้จากร่างกายผู้ใหญ่ (Somatic Stem Cell) บริเวณรอยต่อตาดำและตาขาวมาปลูกถ่ายและฉีดกลับเข้าไปยังดวงตาที่ระบบประสาทตาเสื่อม ทำให้เซลล์ประสาทตาสามารถกลับมาทำงานและมองเห็นได้เช่นเดิม วิธีนี้เหมาะกับผู้ป่วยด้วยโรคอุบัติเหตุทางเคมีและโรคแพ้ยา สำหรับผู้ที่สูญเสียการมองเห็นจากเบาหวานขึ้นตา ปัจจุบันมีการศึกษาอย่างมากในเรื่องนี้

---

[11]อารีย์พรรณ โสภณสฤษฎ์สุข, “Embryonic Stem Cell : Cell Therapy” <http://www.ramacme.org/program-exam/3-21-207-2402-0305-01/3-21-207-2402-0305-01-0003.asp> 2 April 2008

[12]กรุงเทพธุรกิจ, “ราชวิถีแนะหมอพยาบาลเกาะติดสเต็มเซลล์” <http://www.bangkokbiznews.com/2006/03/13/s003_79884.php?news_id=79884> 23 February 2006

โดยประสบความสำเร็จในการระบุตำแหน่งของเซลล์ต้นกำเนิดที่จะนำมาใช้รักษาดวงตา และยังพบว่ามีกระบวนการทำให้เซลล์ต้นกำเนิดที่ได้จากไขกระดูกสามารถเปลี่ยนเป็นเรตินาได้ ในการนี้แพทย์จากโรงพยาบาลราชวิถีได้ตั้งข้อสังเกตว่า แม้การใช้เซลล์ต้นกำเนิดจะเป็นเทคโนโลยีทางการแพทย์ที่มีความก้าวหน้า แต่กระบวนการนำไปใช้อย่างปลอดภัยยังอยู่ในขั้นตอนของการวิจัย และยังมีคำถามทางการแพทย์อีกหลายประเด็น ขณะที่ผลงานวิจัยหลายชิ้นที่ได้ตีพิมพ์ก่อนหน้านี้ไม่สามารถตอบคำถามบางคำถามได้ อาทิ ทำไมเซลล์ต้นกำเนิดจึงเจริญเติบโตอย่างไม่ยอมหยุด มีกลไกการทำงานอย่างไรที่ทำให้เซลล์แบ่งตัวได้อย่างต่อเนื่อง และที่สำคัญการบังคับให้เซลล์กลายเป็นอวัยวะหรือเนื้อเยื่อที่ต้องการยังเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก รวมทั้งการยืดอายุเซลล์ให้อยู่ได้ในระยะเวลาที่ยาวนาน

2.4 สถานภาพของการวิจัยเซลล์ต้นกำเนิดในปัจจุบัน

2.4.1 ประเทศไทย[13]

ในประเทศไทยนั้น มีกลุ่มที่ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเซลล์ต้นกำเนิดเป็นที่ทราบชัดก็คือกลุ่มของมหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งคณะผู้วิจัยตระหนักดีถึงปัญหาทางจริยธรรมอันอาจเกิดขึ้นจากงานวิจัยนี้ จึงเน้นการศึกษาวิจัยเซลล์ต้นกำเนิดของสัตว์ เช่น วัว ซึ่งผู้วิจัยบางคนมีประสบการณ์ด้านนี้มานับสิบปีแล้ว ในอีกด้านหนึ่งนั้นผู้วิจัยก็จะอาศัยการใช้เซลล์ต้นกำเนิดที่ได้จากร่างกายผู้ใหญ่ เช่น เซลล์จาก peripheral blood เพื่อนำไปสู่การสร้างเนื้อเยื่อมนุษย์ ส่วนเซลล์ต้นกำเนิดจากตัวอ่อนมนุษย์นั้น คาดว่าจะใช้ cell line ของมนุษย์ในการวิจัยไปก่อน

2.4.2 ระดับนานาชาติ

แม้ว่าเซลล์ต้นกำเนิดจะเป็นที่รู้จักมานานแล้ว แต่ความสนใจที่จะทำการวิจัยนั้นในระดับนานาชาติเพิ่งจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วประมาณ 5-6 ปีมานี้ โดยสังคมโลกได้เริ่มจับตามองคุณประโยชน์หรือการประยุกต์ใช้เทคนิคการโคลนในทางสร้างสรรค์ เพื่อนำเซลล์ต้นกำเนิดที่ได้มาสร้างอวัยวะทดแทนเพื่อปลูกถ่ายให้แก่ผู้ที่สูญเสียอวัยวะบางส่วนไป

---

[13] *นเรศ ดำรงชัย, อ้างแล้ว เชิงอรรถที่ 8*

เมื่อประมาณต้นปี 2541 นักวิทยาศาสตร์ของบริษัท Advanced Cell Technologies (ACT) ได้นำเซลล์ร่างกายของมนุษย์หลอมรวมกับเซลล์ไข่ของวัวที่ดูดเอานิวเคลียสออกแล้ว เพื่อสร้างตัวอ่อน แล้วนำเซลล์ต้นกำเนิดจากตัวอ่อนมาเพาะเลี้ยงได้สำเร็จโดยพยายามจะกระตุ้นให้กลายเป็นเนื้อเยื่อและอวัยวะสำหรับนำไปปลูกถ่ายเชิงการแพทย์ ความสำเร็จในครั้งนั้นทำให้นิตยสารชั้นนำหลายฉบับ เช่น TIMES หรือ Business Week ต่างก็ตีพิมพ์บทความเกี่ยวกับเรื่องวิธีการในการสร้างอวัยวะทดแทนนี้ วิธีการวิจัยชั้นสูงทางเซลล์วิทยา คือ การนำเซลล์ไข่ที่ปราศจากนิวเคลียสของวัวซึ่งหาได้ง่าย ผสมกับเซลล์ที่โตเต็มที่แล้วของคน เมื่อเกิดการปฏิสนธิจนถึงระยะตัวอ่อน (blastocyst) นักวิจัยได้ดึงเอาเซลล์จากมวลเซลล์ชั้นใน (inner cell mass) นี้ออกมา (ซึ่งมวลเซลล์ชั้นในที่ดึงออกมาก็คือเซลล์ต้นกำเนิดนั่นเอง) แล้วนำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการให้กลายเป็น cell line ได้สำเร็จ สำหรับตัวอ่อนที่ได้จากกระบวนการนี้จะมีสารพันธุกรรมของคน แต่ก็ไม่สามารถโตเต็มที่ได้และฝ่อไปเอง ในขณะนั้นคาดว่าเมื่อต้องการสร้างเนื้อเยื่อส่วนไหนก็เลือกกระตุ้นด้วยวิธีการหรือตัวกระตุ้นที่เหมาะสมอาจจะทำให้ได้เนื้อเยื่อหรือได้อวัยวะตามที่ต้องการ อย่างไรก็ดี การวิจัยนี้ถูกต่อต้านมาก เนื่องจากประชาชนทั่วไปเมื่อได้ทราบข่าวนี้ต่างก็เข้าใจว่า นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการโคลนมนุษย์ผสมกับวัว ทำให้ตีความว่าเป็นเรื่องผิดจริยธรรมและถูกต่อต้านอย่างมาก ต่อมาแนวโน้มการวิจัยจึงเริ่มหันไปในสองทิศทาง แนวทางแรกคือการใช้กระบวนการโคลนเช่นเดิมแต่เลือกใช้ไข่ของมนุษย์แทนที่จะใช้ไข่ของวัว ส่วนแนวทางที่สองคือการขอรับตัวอ่อนจากห้องปฏิบัติการคลินิกผสมเทียม ซึ่งจะมีการทิ้งตัวอ่อนที่เผื่อเหลือและไม่ใช้อีกต่อไปเป็นปกติอยู่แล้ว แนวทางที่สองนี้แม้ว่าจะได้เซลล์ต้นกำเนิดมาใช้สำหรับวิจัย แต่เมื่อถึงขั้นตอนการนำไปใช้ก็คงต้องกลับมาใช้วิธีการแรกอยู่ดี เพราะจะต้องทำการโคลนเพื่อให้ได้เนื้อเยื่อที่ไม่ถูกต่อต้านจากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายของผู้รับรายเดียวกัน[14]

ขณะนี้มีคณะนักวิจัยอย่างน้อย 3 กลุ่มในโลกที่สามารถพัฒนาเซลล์มนุษย์สำหรับเลี้ยงได้ต่อเนื่อง (established cell line) จากเซลล์ต้นกำเนิดซึ่งทั้งหมดก็ได้มาจากตัวอ่อนมนุษย์นั่นเอง การวิจัยกำลังมุ่งไปที่การหาเงื่อนไขที่จะกระตุ้นให้เซลล์เหล่านั้นให้กลายเป็นเนื้อเยื่อเฉพาะอย่างที่ต้องการ ขณะนี้แม้ว่าจะเริ่มมีผลการวิจัยออกมาในเชิงให้ความหวังว่า การกระตุ้นเซลล์ให้แบ่งตัวเป็นเนื้อเยื่อที่ต้องการนั้นพอจะเป็นไปได้ แต่ก็ไม่เป็นการง่ายที่จะสร้างกลุ่มเซลล์ที่มีความบริสุทธิ์เพียงพอสำหรับการรักษาด้วยเซลล์ (cell therapy) นักวิทยาศาสตร์ระดับ

---

[14]*นเรศ ดำรงชัย, อ้างแล้ว เชิงอรรถที่ 8*

แนวหน้าที่ศึกษาวิจัยในเรื่องนี้อยู่ได้แก่ Douglas Melton แห่ง Harvard University, Oliver Brustle แห่ง University of Bonn ในเยอรมัน, Peter Andrews แห่ง University of Sheffield, James Thomson แห่ง University of Wisconsin, Madison, และทีมนักวิจัยของบริษัท Geron ในแคลิฟอร์เนีย

การใช้เซลล์ต้นกำเนิดในขณะนี้จึงยังคงอยู่ในขั้นตอนของการวิจัยไม่ว่าประเทศใดในโลกก็ตาม ต่างยังคงมุ่งหน้าที่จะพัฒนาเรื่องเซลล์ต้นกำเนิด เพื่อความหวังเดียวกันก็คือต้องการที่จะนำประโยชน์จากเซลล์ต้นกำเนิดมาใช้รักษาหรือบรรเทาความเจ็บป่วยและไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือผลข้างเคียงใดๆ ประกอบกับไม่เป็นการขัดแย้งกับประเด็นทางด้านจริยธรรมเกี่ยวกับการใช้เซลล์ต้นกำเนิดที่มาจากตัวอ่อนมนุษย์ แต่การใช้เซลล์ต้นกำเนิดรักษาโรคเกี่ยวกับเลือด เช่น การใช้เซลล์ต้นกำเนิดเม็ดโลหิตที่ได้จากไขกระดูกโดยใช้เทคนิคการปลูกถ่ายไขกระดูกเพื่อรักษาโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาว ธาลัสซิเมีย หรือโรคที่เกี่ยวกับเลือดต่างๆ เป็นที่ยอมรับ และแพทยสภาได้กำหนดข้อบังคับเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติดังกล่าวไว้แล้ว ส่วนการใช้เซลล์ต้นกำเนิดรักษาโรคอื่นๆ ยังคงเป็นเพียงการศึกษาวิจัยเท่านั้น