



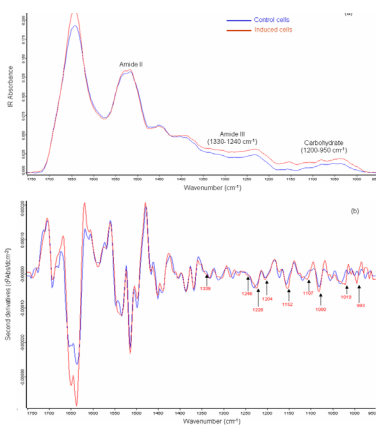
ห้องปฏิบัติการแสงสยาม

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

การตรวจจำแนกเซลล์กระดูกอ่อน ที่พัฒนามาจากเซลล์ต้นกำเนิด ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยรังสีอินฟราเรด ของห้องปฏิบัติการแสงสยาม



นอกจากการใช้เทคนิคการทดลอง **Fourier-Transform Infrared (FTIR) Microspectroscopy** ในการคัดแยกเซลล์ต้นที่สังเคราะห์ขึ้นด้วยเทคโนโลยีสเต็มเซลล์แล้ว คณะนักวิทยาศาสตร์จาก สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และมหาวิทยาลัยโมนาช (**Monash University**) ประเทศออสเตรเลีย ยังร่วมมือกันทำการศึกษการใช้เทคนิคการทดลองนี้ในการ คัดแยกเซลล์กระดูกอ่อน ซึ่งก็ประสบความสำเร็จเช่นเดียวกัน เป็นตัวอย่างของการใช้ แสงซินโครตรอนในงานวิจัยทางการแพทย์อีกงานหนึ่ง



ภาพแสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วย
เทคนิคการวิเคราะห์สเปกตรัมรังสี
อินฟราเรด สามารถแสดงได้ว่าการเกิด
การเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบทางเคมี
ระหว่างเซลล์ต้นกำเนิด (สีน้ำเงิน) กับ
เซลล์กระดูกอ่อน (สีแดง)

ปัจจุบัน โรคเกี่ยวกับความผิดปกติ
ของข้อต่อที่มักพบในผู้ป่วยวัยกลางคนและ
วัยสูงอายุ เช่น โรคข้อกระดูกเสื่อมนั้น
สามารถรักษาได้ด้วยเทคโนโลยีเซลล์
ต้นกำเนิด (สเต็มเซลล์) โดยการใช้การปลูกถ่าย
กระดูกอ่อนใหม่ที่เจริญจากเซลล์ต้นกำเนิด
เพื่อแทนที่เซลล์กระดูกอ่อนเก่าที่มีการเสื่อม
สภาพไป ขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการรักษา
โรคด้วยเทคโนโลยีเซลล์ต้นกำเนิดคือ จะต้อง
ทราบว่าการเปลี่ยนแปลงไป
เป็นเซลล์เป้าหมายได้จริง (ในที่นี้คือเซลล์
กระดูกอ่อน) ในปัจจุบันวิธีที่ใช้ในการตรวจ
จำแนกเซลล์ต้นกำเนิดที่ใช้โดยทั่วไปทางห้อง
ปฏิบัติการนั้นค่อนข้างยุ่งยาก และเสียค่าใช้จ่ายสูง ตัวอย่างวิธีที่นิยมใช้ในการตรวจ
จำแนกชนิดของเซลล์ต้นกำเนิดกับเซลล์
กระดูกอ่อนได้แก่การใช้เทคโนโลยีดีเอ็นเอใน

การตรวจหาการแสดงออกของยีนที่พบเฉพาะ
เซลล์กระดูกอ่อน (ยีนที่ควบคุมการสร้าง
โปรตีนชนิดคอลลาเจน และสารประกอบ
ระหว่างโปรตีนกับคาร์โบไฮเดรตที่เรียกว่า
Aggrecan ซึ่งเป็นสารที่พบเป็นองค์ประกอบ
ในเซลล์กระดูกอ่อน) วิธีดังกล่าวต้องการใช้
“สารติดตาม” (Marker) สำหรับตรวจสอบยีน
ชนิดนั้นๆ โดยที่สารติดตามสำหรับยีนแต่ละ
ชนิดมีราคาค่อนข้างสูง

เทคนิคการวิเคราะห์สเปกตรัมรังสี
อินฟราเรด (Infrared spectroscopy) เป็น
เทคนิคที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในการ
วิเคราะห์ชนิดของสารจากหลักการการดูด
กลืนแสงอินฟราเรดที่แตกต่างกันของสาร
แต่ละชนิด สารต่างชนิดกันจะมีรูปแบบการ
ดูดกลืนแสงที่แตกต่างกัน การศึกษาแบบ
การดูดกลืนแสงอินฟราเรดนี้จึงเปรียบเสมือน



งานวิจัยด้านการแพทย์

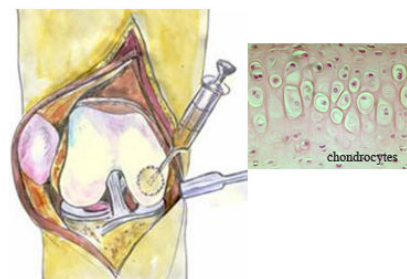


ห้องปฏิบัติการแสงสยาม

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

การเปรียบเทียบลักษณะลายนิ้วมือของคน สำหรับงานวิจัยนี้ คณะผู้ทำวิจัยได้พัฒนา เทคนิคการเลี้ยงเซลล์ต้นกำเนิดชนิดมี เซนโดมอล เป็นเซลล์ต้นกำเนิดที่แยกได้จาก เซลล์หลายๆ ชนิดในร่างกาย ได้แก่ ไขกระดูก เม็ดเลือด และฟัน เป็นต้น และทำการ เหนี่ยวนำให้เกิดการเปลี่ยนเป็นเซลล์ เป้าหมายตามที่ต้องการ รวมถึงการประยุกต์ ใช้เทคนิคทางจุลทรรศน์และการวิเคราะห์ สเปกตรัมรังสีอินฟราเรดจากแสงซินโครตรอน เพื่อการตรวจจำแนกการเหนี่ยวนำให้เซลล์ ต้นกำเนิดกลายเป็นเซลล์กระดูกอ่อน ข้อดี จากการใช้แสงซินโครตรอนร่วมกับเทคนิคนี้ คือ แสงซินโครตรอนเป็นแสงที่มีขนาดลำแสง ที่เล็กและคม สามารถใช้ติดตามการ เปลี่ยนแปลงในระดับเซลล์ได้ เป็นผลให้การ วัดการดูดกลืนมีความแม่นยำกว่าการใช้แสง จากแหล่งกำเนิดโดยทั่วไป ซึ่งผลการทดลอง

ที่ได้แสดงว่าเทคนิคดังกล่าวสามารถใช้ในการ จำแนกเซลล์ต้นกำเนิดที่ไม่มีการเหนี่ยวนำ ออกจากเซลล์ต้นกำเนิดที่ถูกเหนี่ยวนำให้ กลายเป็นเซลล์กระดูกอ่อนในระยะต่างๆ ได้แก่ ระยะเริ่มต้น (7 วัน) ระยะกลาง (14 วัน) และระยะสุดท้าย (21 วัน) ได้เป็น อย่างดี กล่าวโดยสรุป ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ เป็นการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์และ การติดตามการเปลี่ยนแปลงจากเซลล์ต้น กำเนิดไปเป็นเซลล์เป้าหมาย ด้วยเทคนิคทาง จุลทรรศน์และสเปกโตรสโกปีของรังสี อินฟราเรดจากแสงซินโครตรอน ที่มีต้นทุน ประหยัด และใช้เวลาสั้นกว่าเดิม ซึ่งองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำ ไปใช้ได้จริงในห้องปฏิบัติการสำหรับการ เพาะเลี้ยงและเหนี่ยวนำเซลล์ต้นกำเนิดไป เป็นเซลล์เป้าหมายชนิดอื่นๆ



ภาพจำลองการปลูกถ่ายเซลล์กระดูกอ่อน ในผู้ป่วย และภาพเซลล์กระดูกอ่อน

จิราพร จรอนันต์¹, ดร. นิชาดา เจียรนัยกูร², รศ. ดร. ชาญวิทย์ ลีลาญวัฒน์¹, รศ. ดร. เต็มดวง ลิ้มไพบูลย์¹

Dr. Mark J. Tobin³, รศ. ดร. พัชรี เจียรนัยกูร¹ และ Dr. Phillip Heraud⁴

¹ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

³ Australian Synchrotron, Australia

⁴ Monash University, Australia

เอกสารอ้างอิง

Chirapond Chononant, Nichada Jearanalkoon, Chanvit Leelayuwat, Temduang Limpalboon, Mark J. Tobin, Patcharee Jearanalkoon and Phillip Heraud, "Characterisation of chondrogenic differentiation of human mesenchymal stem cells using synchrotron FTIR microspectroscopy", Analyst (2011). DOI: 10.1039/C1AN15182G. First published on the web 28 Apr 2011.