



ตรวจจำแนกเซลล์กระดูกอ่อน ที่พัฒนามาจากเซลล์ต้นกำเนิด ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ด้วยรังสีอินฟราเรด ของห้องปฏิบัติการแสงสยาม

ปัจจุบัน โรคเกี่ยวกับความผิดปกติของข้อต่อที่มักพบในผู้ป่วยวัยกลางคน และวัยสูงอายุ เช่น โรคข้อกระดูกเสื่อมนั้น สามารถรักษาได้ด้วยเทคโนโลยีเซลล์ต้นกำเนิด (สเต็มเซลล์) โดยการใช้การปลูกถ่ายกระดูกอ่อนใหม่ ที่เจริญจากเซลล์ต้นกำเนิด เพื่อแทนที่เซลล์กระดูกอ่อนเก่าที่มีการเสื่อมสภาพไป ขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการรักษาโรคด้วยเทคโนโลยีเซลล์ต้นกำเนิดคือ จะต้องทราบว่าคุณสมบัติของเซลล์ต้นกำเนิดมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นเซลล์เป้าหมายได้จริง (ในที่นี้คือเซลล์กระดูกอ่อน) ในปัจจุบันวิธีที่ใช้ในการตรวจจำแนกเซลล์ต้นกำเนิดที่ใช้โดยทั่วไปทางห้องปฏิบัติการนั้นค่อนข้างยุ่งยาก และเสียค่าใช้จ่ายสูง ตัวอย่างวิธีที่นิยมใช้ในการตรวจจำแนกชนิดของเซลล์ต้นกำเนิดกับเซลล์กระดูกอ่อน ได้แก่ การใช้เทคโนโลยีดีเอ็นเอ ในการตรวจหาการแสดงออกของยีนที่พบเฉพาะเซลล์กระดูกอ่อน (ยีนที่ควบคุมการสร้างโปรตีนชนิด คอลลาเจน และสารประกอบระหว่างโปรตีนกับคาร์โบไฮเดรตที่เรียกว่า aggrecan ซึ่งเป็นสารที่พบเป็นองค์ประกอบในเซลล์กระดูกอ่อน) วิธีดังกล่าวต้องการใช้ “สารติดตาม” (marker) สำหรับตรวจสอบยีนชนิดนั้นๆ โดยที่สารติดตาม สำหรับยีนแต่ละชนิดมีราคาค่อนข้างสูง

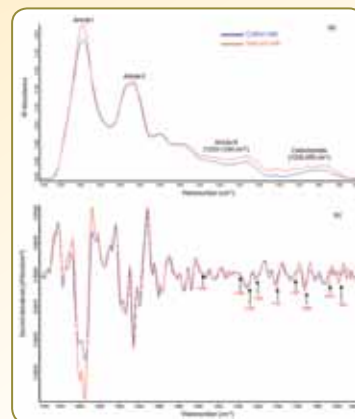
เทคนิคสเปกโตรสโกปีของอินฟราเรดเป็นเทคนิคที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์ชนิดของสารจากหลักการการดูดกลืนแสงอินฟราเรดที่แตกต่างกันของสารแต่ละชนิด สารต่างชนิดกันจะมีรูปแบบการดูดกลืนแสงที่แตกต่างกัน การศึกษารูปแบบการดูดกลืนแสงอินฟราเรดนี้จึงเปรียบเสมือนการเปรียบเทียบลักษณะลายนิ้วมือของคน สำหรับงานวิจัยนี้ รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี เจริญนุกุล อาจารย์ประจำคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น พร้อมคณะผู้วิจัยได้พัฒนาเทคนิคการเลี้ยงเซลล์ต้นกำเนิดชนิดมีเซนไคมอล (เป็นเซลล์ต้นกำเนิดที่แยกได้จากเซลล์หลายๆ ชนิดในร่างกาย ได้แก่ ไขกระดูก เม็ดเลือด และฟัน เป็นต้น) และทำการเหนี่ยวนำให้เกิดเซลล์เป้าหมายตามที่ต้องการ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคนิคทางจุลทรรศน์และสเปกโตรสโกปีของรังสีอินฟราเรดจากแสงซินโครตรอน เพื่อการ

ตรวจจำแนกการเหนี่ยวนำให้เซลล์ต้นกำเนิดกลายเป็นเซลล์กระดูกอ่อน ข้อดีจากการใช้แสงซินโครตรอนร่วมกับเทคนิคนี้ คือ แสงซินโครตรอนเป็นแสงที่มีขนาดลำแสงที่เล็กและคม สามารถใช้ติดตามการเปลี่ยนแปลงในระดับเซลล์ได้ เป็นผลให้การวัดการดูดกลืน มีความแม่นยำกว่าการใช้แสงจากแหล่งกำเนิดโดยทั่วไป ซึ่งผลการทดลองที่ได้แสดงว่าเทคนิคดังกล่าวสามารถใช้ในการจำแนกเซลล์ต้นกำเนิด ที่ไม่มีการเหนี่ยวนำออกจากเซลล์ต้นกำเนิดที่ถูกเหนี่ยวนำให้กลายเป็นเซลล์กระดูกอ่อนในระยะต่างๆ ได้แก่ ระยะเริ่มต้น (7 วัน) ระยะกลาง (14 วัน) และระยะสุดท้าย (21 วัน) ได้เป็นอย่างดี กล่าวโดยสรุป ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงเซลล์ และการติดตามการเปลี่ยนแปลงจากเซลล์ต้นกำเนิดไปเป็นเซลล์เป้าหมาย ด้วยเทคนิคทางจุลทรรศน์และสเปกโตรสโกปีของรังสีอินฟราเรดจากแสงซินโครตรอน ที่มีต้นทุนประหยัดและใช้เวลาสั้นกว่าเดิม ซึ่งองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ได้จริงในห้องปฏิบัติการสำหรับการเพาะเลี้ยงและเหนี่ยวนำเซลล์ต้นกำเนิดไปเป็นเซลล์เป้าหมายชนิดอื่น ๆ



ภาพจำลองการปลูกถ่ายเซลล์กระดูกอ่อนในผู้ป่วย และภาพเซลล์กระดูกอ่อน

ภาพแสดงผลจากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี สามารถแสดงได้ว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบทางเคมีระหว่างเซลล์ต้นกำเนิด (สีน้ำเงิน) กับเซลล์กระดูกอ่อน (สีแดง)



Reference :

Chonanant, C., Jearanaikoon, N., Leelayuwat, C., Limpaboon, T., Tobin, M.J., Jearanaikoon, P., and Heraud, P. (2011). Characterisation of chondrogenic differentiation of human mesenchymal stem cells using synchrotron FTIR microspectroscopy Analyst, 136, 2542-2551. DOI: 10.1039/C1AN15182G.