

Crab chitosan สำหรับงานวิศวกรรมเนื้อเยื่อ
รศ.ดร.จรรุภา วิโยชน์ ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

Chitosan เป็นพอลิเมอร์ที่มีแหล่งกำเนิดมาจากธรรมชาติ ได้แก่ เปลือกกุ้ง กระจงคองปู หรือแกนปลาหมึก เป็นต้น ประเทศไทยสามารถผลิตพอลิเมอร์ชนิดนี้ได้เอง เนื่องจากมีแหล่งวัตถุดิบ ได้แก่ เปลือกกุ้ง กระจงคองปู และแกนปลาหมึกเป็นจำนวนมาก จึงมีความคิดที่จะนำเอา chitosan มาใช้ในงานวิศวกรรมเนื้อเยื่อ โดยเตรียมเป็น “วัสดุที่ทำหน้าที่เป็นโครงร่าง (scaffold)” ให้เซลล์มายึดเกาะและเจริญเติบโตไปเป็นเนื้อเยื่อหรืออวัยวะที่ต้องการ เพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร

จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการโดยใช้ chitosan ที่มีที่มาจากแหล่งต่างๆ มาเตรียมเป็น scaffold พบว่า chitosan ที่มีแหล่งกำเนิดมาจากกระจงคองปู (crab chitosan) สามารถนำมาใช้เตรียมเป็น scaffold ที่มีความแข็งแรง ยืดหยุ่นและมีรูพรุน เพื่อรองรับการเจริญเติบโตของเซลล์ได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเซลล์ผิวหนังมนุษย์ เพื่อจะนำไปพัฒนาเป็นเนื้อเยื่อผิวหนังเทียมเพื่อใช้ในผู้ป่วยที่สูญเสียผิวหนังในอนาคต ซึ่งในปัจจุบันกำลังดำเนินการศึกษาประสิทธิภาพในสัตว์ทดลอง โดยนำผิวหนังเทียมที่เตรียมจาก crab chitosan และมีเซลล์ผิวหนังเจริญเติบโต ไปปิดทับผิวหนังของหนู ณ บริเวณที่มีบาดแผล (ชั้นผิวหนังแท้หลุดหายไป)

นอกจากนี้ crab chitosan ยังมีศักยภาพในการนำมาใช้เตรียมเป็น scaafold เพื่อนำมาใช้ในวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูกอ่อน เนื่องจากกระดูกอ่อนมีข้อจำกัดในการซ่อมแซมตัวเอง ผลงานที่เกี่ยวข้อง ศึกษากับวิศวกรรมเนื้อเยื่อกระดูกอ่อนในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นการพัฒนาวัสดุโครงร่างเพื่อนำเอาเซลล์ต้นกำเนิดที่ช่วยในการสร้างกระดูก (mesenchymal stem cell, MSC) หรือเซลล์กระดูกอ่อน (chondrocyte) มาเลี้ยงบนวัสดุโครงร่างในหลอดทดลอง แล้วปล่อยให้เซลล์มีการเจริญเติบโต แล้วพัฒนาไปเป็นเนื้อเยื่อกระดูกอ่อน หลังจากนั้นจึงนำไปฝังในร่างกาย ณ บริเวณที่ต้องการทดแทน อย่างไรก็ตามปัญหาที่ตามมาในทางปฏิบัติก็เป็นวิธีการที่ยุ่งยากและเสียค่าใช้จ่ายมาก เนื่องจากผู้ป่วยต้องได้รับการผ่าตัด เพื่อฝังกระดูกอ่อนที่เกิดจากการเพาะเลี้ยงเซลล์ในหลอดทดลองไป นอกจากนี้ยังเป็นการยากที่จะออกแบบให้กระดูกอ่อนที่นำไปฝังนั้นมีขนาดและรูปร่างที่พอดีกับส่วนที่ต้องการให้ทดแทน ส่งผลให้การเชื่อมต่อและรวมเป็นชิ้นส่วนเดียวกันระหว่างเนื้อเยื่อที่มี อยู่แล้วกับเนื้อเยื่อใหม่ไม่เกิดขึ้นด้วยเหตุนี้ ผลลัพธ์ที่พัฒนาขึ้นจึงมีแนวคิดมาจากความต้องการที่จะพัฒนาวัสดุที่ทำหน้าที่เป็นโครงร่างให้มีความสะดวกต่อการนำไปใช้ และมีต้น ทุนวัตถุดิบและการผลิตที่ไม่สูงเพื่อลดต้นทุนในการรักษาผู้ป่วย โดยพอลิเมอร์ที่ใช้คือ crab chitosan โดยผลิตภัณฑ์นี้จะสามารถนำส่งเข้าสู่ร่างกายโดยการฉีดเข้าสู่บริเวณข้อต่อที่มีการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อกระดูกอ่อน (เช่น ที่บริเวณข้อต่อ) เนื่องจากผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะปั่นของเหลวที่มีเซลล์กระดูกอ่อนกระจายตัวอยู่ และเมื่อของเหลวดังกล่าวเข้าสู่ร่างกาย ณ บริเวณที่ต้องการ (อุณหภูมิ $37\pm 1^{\circ}\text{C}$) แล้วจะกลายเป็นของแข็งกึ่งเหลวคล้ายเจล ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนรูปร่างให้พอดีกับส่วนที่ต้องการให้ซ่อมแซมเพื่อช่วยให้เกิดการเชื่อมต่อกับเนื้อเยื่อเก่าได้อย่างสมบูรณ์ ไฮโดรเจลที่เกิดขึ้นจะทำหน้าที่เป็นวัสดุโครงร่างรองรับเซลล์กระดูกอ่อน และส่งเสริมให้เซลล์นั้นเกิดการเจริญเติบโต พัฒนาและทำงานเป็นปกติ เพื่อให้

เนื้อเยื่อกระดูกอ่อนที่เกิดขึ้นใหม่ในร่างกายทำงานได้อย่างสมบูรณ์
ประสิทธิภาพและความปลอดภัยในสัตว์ทดลอง ไม้แก่ หนู

ซึ่งในปัจจุบันกำลังศึกษา
