

Abstract

Project Code: TRG5880150

Project Title: Dextran-based polymeric particle for bioactive peptides delivery

Investigator: Nisa Patikarnmonthon, Faculty of Science, Mahidol University

E-mail Address: nisa.pat@mahidol.edu

Project Period: July 2015-December 2017

Nanoparticles have become one of the important materials in food, pharmaceutical and medical perspectives. For pharmaceutical application, nanoparticle can be used as a protective system for drug delivery. Along with other natural materials, Dextran (Dex) is recognized for its biodegradable, biocompatible, and low cytotoxic properties. However, dextran requires some modification to alter its hydrophobicity for nanoparticle formation. Long alkyl chain esters of vinyl laurate (VL) and vinyl decanoate (VD) were added to dextran by esterification reaction to obtain amphiphilic dextran. Both dextran with vinyl laurate (Dex-VL) and dextran with vinyl decanoate (Dex-VD) are used to form nanoparticle and study their characteristics. The nanoparticle formation was using Nanoprecipitation with Solvent evaporation, successfully formation technique for Dex-VD, and Dialysis technique for Dex-VL. The size of nanoparticle was determined using dynamic light scattering (DLS) while the morphology was observed under Transmission Electron Microscopy (TEM). The results show that Dex-VL and Dex-VD nanoparticles can be synthesized in spherical shape with size of 196.10 ± 20.41 nm and 195.76 ± 31.18 nm in diameter, respectively. The effect on cell viability of Dex-VL and Dex-VD nanoparticles were investigated in HT-29 and HCT 116, human colorectal adenocarcinoma cell lines using MTT assay. The study found that Dex-VL and Dex-VD have cytotoxicity effect to both cells. The maximum dose treated without cytotoxic effect were 0.05 mg/ml in HT-29 and <0.05 mg/ml in HCT 116. The information obtained from this work are these dextran-vinyl ester group nanoparticles required further development for using as an effective drug carrier.

Keywords : dextran, nanoparticle, cytotoxicity

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: TRG5880150

ชื่อโครงการ: พอลิเมอร์จากเดกซ์แทรนสำหรับนำส่งไบโอแอคทีฟเปปไทด์

ชื่อนักวิจัย: ดร.นิตา ปฏิการมณฑล, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail Address: nisa.pat@mahidol.edu

ระยะเวลาโครงการ: กรกฎาคม 2558-ธันวาคม 2560

อนุภาคนาโน เริ่มเข้ามามีบทบาทในการเป็นวัสดุสำหรับอาหาร ยา และการแพทย์ ซึ่งอนุภาคนาโนสามารถใช้ในการด้านเภสัชกรรม โดยเฉพาะการใช้เป็นวัสดุสำหรับห่อหุ้ม และนำส่งยาได้ ทั้งนี้เดกซ์แทรนซึ่งเป็นหนึ่งในวัสดุที่พบได้ในธรรมชาติ ถือเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติย่อยสลายได้ในทางชีวภาพ มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ และมีความเป็นพิษน้อยมากเมื่อใช้กับเซลล์ อย่างไรก็ตาม เดกซ์แทรนยังต้องถูกดัดแปลงให้มีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำเพื่อให้มีความเหมาะสมกับการรวมตัวเป็นอนุภาคนาโน ไวนิลลอเรท และไวนิลเตคาโนเอท ซึ่งเป็นกลุ่มของสารแอลคิลเอสเทอร์ที่มีสายยาว ได้ถูกเติมลงบนเดกซ์แทรนให้มีคุณสมบัติแอมฟิฟิลิกโดยใช้ปฏิกิริยาเอสเตอริฟิเคชัน เดกซ์แทรนที่เติมด้วยไวนิลลอเรทและไวนิลเตคาโนเอทได้ถูกนำมาพัฒนาเป็นอนุภาคนาโน และทำการศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้น การสังเคราะห์อนุภาคนาโน สำหรับเดกซ์แทรนที่เติมไวนิลเตคาโนเอท ทำได้โดยใช้วิธีตกตะกอนนาโน ร่วมกับการระเหยสารละลาย และสำหรับเดกซ์แทรนที่เติมไวนิลลอเรท ทำได้โดยใช้วิธีการแพร่ผ่านเยื่อเลือกผ่าน อนุภาคนาโนที่ได้ถูกนำมาวัดขนาดโดยใช้เทคนิคการวัดการกระเจิงของแสง และศึกษารูปร่างของอนุภาคนาโนภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน จากการศึกษาพบว่าอนุภาคนาโนจากเดกซ์แทรนมีลักษณะเป็นทรงกลม และมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 196.10 ± 20.41 นาโนเมตร และ 195.76 ± 31.18 นาโนเมตร สำหรับเดกซ์แทรนที่เติมไวนิลลอเรท และไวนิลเตคาโนเอท ตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้ทำการทดสอบความเป็นพิษของอนุภาคนาโนต่อเซลล์ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมสองชนิด ได้แก่ HT-29 และ HCT 116 ซึ่งเป็นเซลล์ไลน์ของมะเร็งลำไส้ใหญ่ โดยใช้วิธีทดสอบ MTT ซึ่งพบว่าอนุภาคนาโนทั้งสองชนิดที่เตรียมได้ ยังคงมีความเป็นพิษต่อเซลล์ที่ทดสอบ ซึ่งทำให้ได้ข้อสรุปว่าอนุภาคนาโนที่ได้ อาจยังต้องพัฒนาเพื่อให้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมต่อไปสำหรับใช้เป็นวัสดุสำหรับนำส่งยา

คำสำคัญ : เดกซ์แทรน, อนุภาคนาโน, ความเป็นพิษต่อเซลล์