

บทคัดย่อ

การดัดแปรหมู่ฟังก์ชันด้วยสารชีวโมเลกุลได้อย่างมีประสิทธิภาพมีความสำคัญต่อการพัฒนาวัสดุสำหรับการประยุกต์ทางเทคโนโลยีชีวภาพครอบคลุมตั้งแต่อุปกรณ์รับรู้ทางชีวภาพ การนำส่งยาและยีนแบบมีเป้าหมาย และอุปกรณ์ทางชีวการแพทย์ พอลิเมอร์เป็นวัสดุที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเป็นลำดับสำหรับการตรึงสารชีวโมเลกุล เนื่องจากสามารถปรับให้มีหมู่ฟังก์ชันได้หลากหลายในสัดส่วนที่ควบคุมได้โดยการเลือกใช้การผสมผสานมอนอเมอร์หลายชนิดในสัดส่วนที่เหมาะสมในขั้นตอนการปฏิบัติทางปฏิบัติของพอลิเมอร์ไรเซชัน งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นการพัฒนา(โค)พอลิเมอร์เป็นวัสดุฟังก์ชันสำหรับการประยุกต์ทางเทคโนโลยีชีวภาพประเภทต่างๆ ได้แก่ การดัดแปรหลังพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเป็นขั้นตอนของไฮโดรพอลิเมอร์ที่มีหมู่เพนทาฟลูออโรเฟนิลเอสเทอร์เพียงชนิดเดียวสามารถใช้เป็นวิธีการที่สะดวกในการนำไปสู่การเตรียมนาโนเจลตอบสนองต่อตัวรีดิวซ์ที่มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพ และพหุนาโนนำส่งยารักษามะเร็งที่ตอบสนองต่อพีเอชอย่างมีประสิทธิภาพ โคพอลิเมอร์ระหว่าง 2-เมทาคริโลอิลออกซีเอทิลฟอสโฟริลโคลีน และ กรดไดไฮโดรไลโปอิกที่มีหมู่เมทาคริเลต สามารถใช้เป็นวัสดุเคลือบแบบสากลที่ด้านการเกิดฟาวลิงบนวัสดุทางชีวการแพทย์ทั้งที่เป็นโลหะและพอลิเมอร์ โคพอลิเมอร์แบบสุ่มของพอลิเมทาคริลิกแอซิด และ พอลิ(2-เมทาคริโลอิลออกซีเอทิลฟอสโฟริลโคลีน) ที่มีหมู่ปลายเป็นไทออลและมีหมู่ว่องไวสำหรับการเชื่อมต่อกับยารักษามะเร็งและหมู่ที่แสดงสมบัติด้านการเกิดฟาวลิง สามารถนำมาใช้เป็นสารทำให้แห้งนาโนทองคำเสถียร เพื่อนำไปพัฒนาเป็นพาหะที่มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพและมีหลายหน้าที่สำหรับการรักษามะเร็งแบบที่ออกฤทธิ์เสริมกันระหว่างผลของการเกิดความร้อนจากแสงและเคมีบำบัด อนุภาคนาโนแม่เหล็กที่ทำให้เสถียรด้วยพอลิแอคริลิกแอซิดคอนจูเกตกับโดเมนที่เชื่อมกับผนังเซลล์ที่ได้จากออโตมิวตาโนไลซิน สามารถใช้การแยกและการตรวจวัดด้วยไมโครสตรปโตคอค ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดฟันพุ โคอาคัยหลักการของการแยกด้วยแม่เหล็กและการกรองด้วยเมมเบรนเลือกขนาด โปรตีนรีคอมบิแนนท์ของออสติโอพอนตินที่ผลิตจากพืช (p-rhOPN) ซึ่งตรึงบนพื้นผิวของกระจกเป็นสารชีวโมเลกุลที่ส่งเสริมการยึดเกาะและการแปรสภาพของเซลล์กระดูก p-rhOPN ที่คอนจูเกตบนพื้นผิวของแบคทีเรียลเซลล์โลสเมมเบรนส่งเสริมการแปรสภาพของเซลล์กระดูกและการเกิดแคลเซียมเมื่อทดสอบกับเซลล์ต้นกำเนิดเอ็มบริโอของมนุษย์ แสดงถึงศักยภาพในการพัฒนาเป็นแผ่นกันเนื้อเยื่อสำหรับการประยุกต์ทางวิศวกรรมเนื้อเยื่อของกระดูก

คำสำคัญ: พรีเคอร์เซอร์พอลิเมอร์, ตอบสนองต่อสิ่งเร้า, ด้านการเกิดไบโอฟิล์ม, พาหะนำส่งยา, การตรวจวัดแบบที่เรีย, ออสติโอพอนติน, การฟันพุเนื้อเยื่อกระดูก

ABSTRACT

Effective functionalization with bioactive molecules is certainly important for the development of materials desirable for biotechnology-related applications ranging from biosensor, targeted drug/gene delivery to biomedical devices. Polymeric platform has become increasingly attractive for biomolecule immobilization because a variety of functional groups can conveniently be incorporated and proportionally customized employing a combination of specific monomers in the polymerization step. This research features the development of (co)polymers as functional materials for a number of biotechnology-related applications. Sequential post-polymerization modification of a single pentafluorophenyl ester-containing homopolymer can be used as a convenient route to biocompatible redox-responsive nanogels and effective pH-responsive nanocarriers for anticancer drug. A copolymer of 2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine (MPC) and a methacrylate-substituted dihydrolipoic acid can be employed as a universal antifouling coating on various biomedically relevant substrates including metal and polymeric substrates. A thiol-terminated random copolymer of poly(methacrylic acid) and PMPC having both active sites for anticancer drug conjugation and anti-fouling characteristic was applied as polymeric stabilizer for gold nanorods in order to develop biocompatible and multifunctional carrier for synergistic cancer therapy based on a combination of photothermal effect and chemotherapy. Magnetic nanoparticles stabilized with poly(acrylic acid) conjugated with cell-wall-binding-domain of automutanolysin for mutans streptococci separation/detection was based on a combination of immunomagnetic separation and size-selective membrane filtration. Glass-immobilized plant-derived recombinant human osteopontin (p-rhOPN) was found to be effective biomolecule that can promote osteoblast adhesion and differentiation. p-rhOPN conjugated on the surface of bacterial cellulose membrane also promoted osteogenic differentiation as well as calcification when tested against human periodontal ligament stem cells. This demonstrates its potential to be developed into guided tissue regeneration membrane for bone tissue engineering applications.

Keywords: precursor polymer, stimuli responsive, antibiofilm formation, drug carriers, bacterial detection, osteopontin, bone tissue regeneration