ศาษติญา คำแพงศรี : อนุภาคนาโนที่มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพจากเอซาบอดิปี สำหรับการรักษาแบบให้ความร้อนผ่านการกระตุ้นด้วยแสงในเซลล์มะเร็ง (BIOCOMPATIBLE NANOPARTICLES BASED ON AZA-BODIPY FOR PHOTOTHERMAL THERAPY IN CANCER CELLS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัญญานี คำแก้ว, 59 หน้า

คำสำคัญ: อนุภาคนาโนจากพอลิเมอร์; เอซาบอดิปี; การรักษาโดยใช้ความร้อน; สารเรืองแสงในช่วงอินฟราเรดช่วงคลื่นสั้น; เอซาบอดิปีนาโนเทคโนโลยีทางการแพทย์

การรักษาโดยการใช้ความร้อนเป็นหนึ่งในวิธีที่ใช้ในการรักษาโรคมะเร็ง วัสดุนาโนที่มีคุณสมบัติเชิงความร้อนภายใต้การถูกกระตุ้นด้วยแสง จะสามารถดูดซับและปลดปล่อยพลังงานที่ใกล้ช่วงอินฟราเรดที่มีความยาวคลื่นในช่วง 750-900 นาโนเมตรได้ ซึ่งปัจจุบันได้รับความสนใจอย่างมาก เนื่องจากการใช้วัสดุดังกล่าวสามารถแทรกซึมลงไปในส่วนลึกของเนื้อเยื่อชีวภาพได้ โดยทั่วไปแล้ววัสดุนาโนส่วนใหญ่จะถูกสร้างขึ้นจากการล้อมรอบหรือการเปลี่ยนพื้นผิวของวัสดุช่วยสร้างอนุภาคนาโน ซึ่งวัสดุเหล่านี้ล้วนมีข้อจำกัดในเรื่องกระบวนการในการตรึงสารไว้ด้านในอนุ ภาคนาโน รวมถึงระยะเวลาในการเก็บรักษา ในงานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาอนุภาคนาโนที่มีความเข้ากันได้ทางชีวภาพจากการใช้พอลิเมอร์ที่มีความเสถียร เชื่อมต่อกับเอซาบอดิปีผ่านทางพันธะเอไมด์ หลังจากนั้นจะเกิดการก่อตัวเป็นอนุภาคนาโนเอซาบอดิปีเอ็มเพกขึ้นได้โดยธรรมชาติภายใต้สภาวะที่เหมาะสม ซึ่งอนุภาคนาโนที่ได้จะมีคุณสมบัติที่สูงในเรื่องของการละลายน้ำและการเข้ากันได้ทางชีวภาพในขณะที่ยังสามารถคงคุณสมบัติในเชิงความร้อนของเอซาบอดิปีไว้เช่นเดิม ในการตรวจสอบคุณสมบัติของอนุภาคนาโนพบว่ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 170 นาโนเมตร และยังพบว่ามีความเสถียรของคุณสมบัติเชิงความร้อนรวมถึงสามารถใช้คุณสมบัติเชิงความร้อนนี้สำหรับการรักษาที่ดีเยี่ยมทั้งในหลอดทดลองและในตัวอ่อนของสัตว์ทดลอง ในส่วนของการสกัดการไหลเวียนของโลหิตเข้าสู่เซลล์มะเร็ง เพื่อยับยั้งกระบวนการสร้างหลอดเลือดใหม่ ๆ ของก้อนมะเร็ง และการต่อต้านเซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ของมนุษย์ซึ่งถูกเพาะเลี้ยงไว้ในตัวอ่อนของไก่เพื่อใช้ในการทดลอง พบว่าอนุภาคนาโนเอซาบอดิปีเอ็มเพกมีประสิทธิภาพในการยับยั้งและการรักษาที่ดีกว่าเอซาบอดิปีประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในการวิจัยจึงคาดหวังว่าอนุภาคนาโนที่สังเคราะห์ขึ้นมีความเป็นไปได้ที่จะใช้ในการรักษาเซลล์มะเร็งของผู้ป่วยด้วยคุณสมบัติเชิงความร้อน

สาขาวิชาเคมี ลายมือชื่อนักศึกษา ศาษติญา

ปีการศึกษา 2565 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

SASTIYA KAMPAENGSRI : BIOCOMPATIBLE NANOPARTICLES BASED ON AZA-BODIPY FOR PHOTOTHERMAL THERAPY IN CANCER CELLS. THESIS ADVISER : ASST. PROF. ANYANEE KAMKAEW, Ph.D. 59 PP.

Keywords: polymeric nanoparticles; aza-BODIPY; photothermal therapy; near-infrared photosensitizer; aza-BODIPY nanomedicine

Photothermal therapy is a cancer treatment. Photothermal nanomaterials can absorb and emit light in the near-infrared range (750–900 nm), which has drawn a lot of attention recently because of the deep penetration of NIR light in biological tissue. In general, most nanomaterials are produced by encapsulating or altering the surface of a nanoplatform that has limited loading capacity and long-term storage. Herein, we developed a biocompatible nanoparticle by using a stable polymer conjugated with aza-BODIPY via an amide bond that could self-assemble to form aza-BODIPY-mPEG nanoparticles. These particles demonstrated high efficiency for hydrophilicity and biocompatibility while retaining the dye's photothermal conversion characteristics. The nanoparticles had a hydrodynamic size of around 170 nm and exhibited great photostability and excellent photothermal therapy *in vitro* and *in ovo*. Aza-BODIPY-mPEG exhibited approximately 30% better anti-angiogenesis and antitumor activity against implanted xenograft human HCT116 tumor in the chick embryo when compared to parent aza-BODIPY-A. Altogether, this suggests that aza-BODIPY-mPEG is a promising material for cancer photothermal therapy.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Chemistry Student's Signature Sastiya

Academic Year 2022 Advisor's Signature