

นุชนาถ พรชัย : การประดิษฐ์อิเล็กโทรดพิมพ์สกรีนคาร์บอนสำหรับวัดไนตริกออกไซด์ในระบบไหลเวียนเลือดขนาดเล็กที่เนื้อเยื่อ. (The Fabrication of Screen-printed Carbon Electrodes for Nitric Oxide Detection in Tissue Microcirculation) อ.ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์หลัก : รศ.ดร.มานะ ศรียุทธศักดิ์, อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : รศ.ดร.สุทธิลักษณ์ ปทุมราช, 86 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอการประดิษฐ์อิเล็กโทรดคาร์บอนด้วยวิธีพิมพ์สกรีนสำหรับตรวจวัดไนตริกออกไซด์ โดยได้ประดิษฐ์อิเล็กโทรดคาร์บอนและปรับสภาพพื้นผิวของอิเล็กโทรดด้วยทงนิเกิลฟทาโลไซยาไนด์และนาฟิออน เพื่อให้มีความไวและความจำเพาะในการวัดไนตริกออกไซด์สูงขึ้น เมื่อทดสอบอิเล็กโทรดในระดับห้องปฏิบัติการโดยใช้วิธีแอมเปโรเมตริกที่ศักย์ไฟฟ้า 0.7 โวลต์ ด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมไนโตรพรัซไซด์ในช่วงความเข้มข้น  $10^{-7}$  ถึง  $10^{-3}$  โมลาร์ พบว่า อิเล็กโทรดสามารถตอบสนองกับสารละลายโซเดียมไนโตรพรัซไซด์ที่ใช้ในการสร้างไนตริกออกไซด์ได้เมื่อเพิ่มขั้วที่มีนในปฏิกิริยา นอกจากนี้ยังพบว่าอิเล็กโทรดคาร์บอนเคลือบทงที่มีนิเกิลฟทาโลไซยาไนด์ มีการตอบสนองต่อสารละลายโซเดียมไนโตรพรัซไซด์ได้ดีที่สุดโดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจเท่ากับ 0.94 และเมื่อนำอิเล็กโทรดชนิดนี้มาเคลือบด้วยนาฟิออนและทดสอบด้วยสารละลายโซเดียมไนโตรพรัซไซด์และโซเดียมไนไตรท์ พบว่าอิเล็กโทรดสามารถลดการตอบสนองต่อสารรบกวนอื่นได้แก่ โซเดียมไนไตรท์ลงมากกว่า 30 % แต่ก็ลดการตอบสนองต่อสารละลายโซเดียมไนโตรพรัซไซด์ลงเช่นกัน สุดท้ายทดสอบอิเล็กโทรดโดยนำมาวัดไนตริกออกไซด์ในหนูปกติและหนูเบาหวาน จากผลการทดลองจะพบว่าอิเล็กโทรดสามารถวัดไนตริกออกไซด์ได้ทั้งในหนูปกติและหนูเบาหวาน โดยอิเล็กโทรดเคลือบทงชนิดที่ดัดแปลงผิวด้วยนาฟิออน ให้ผลดีที่สุดสำหรับใช้วัดไนตริกออกไซด์ในสัตว์ทดลองทั้ง 2 กลุ่ม

## 4989115220 : MAJOR BIOMEDICAL ENGINEERING

KEYWORDS : NITRIC OXIDE / ELECTROCHEMICAL SENSORS / SCREEN-PRINTED  
CARBON ELECTRODES

NUCHANARD PORNCHAI : THE FABRICATION OF SCREEN-PRINTED  
CARBON ELECTRODES FOR NITRIC OXIDE DETECTION IN TISSUE  
MICROCIRCULATION. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF.MANA  
SRIYUDTHSAK,D. ENG, THESIS CO-ADVISOR: ASSOC.PROF.SUTHILUK  
PATUMRAJ, Ph.D., 86 pp.

This thesis presents fabrication of screen printed carbon electrodes for nitric oxide detection. Carbon electrodes and gold-coated carbon electrodes were fabricated. The electrode surfaces were modified with tetrasulfonated nickel phthalocyanine (NiTSPc) and nafion to improve sensitivity and selectivity for nitric oxide detection. To evaluate the performance of these electrodes, in vitro experiments using amperometric measurement method at 0.7 V with  $10^{-7}$  to  $10^{-3}$  M sodium nitroprusside (SNP) standard solution were performed. The results showed that the electrodes would respond to SNP only when cystaemine was added to the solution. In addition, the results indicated that the gold-coated carbon electrodes modified with NiTSPc offers the best response to SNP (coefficient of determination at 0.94). Moreover, the electrode modified with nafion could reduce the interference substance such as sodium nitrite for 30%. However, the sensitivity to SNP of the electrodes also decreased. Finally, the electrodes were tested in vivo. These included carbon electrodes, gold-coated carbon electrodes, carbon electrodes modified with NiTSPc, and gold-coated carbon electrodes modified with NiTSPc. All of these electrodes were coated with nafion. The experiments were conducted both in normal rats and experimental diabetic rats (DM). The experiments showed that gold-coated carbon electrode modified with nafion is the best in vivo nitric oxide detector for both groups.