

PIEZOELECTRIC-BASED IMMUNOSENSOR FOR OXIDIZED LOW DENSITY LIPOPROTEIN DETERMINATION**PIYARAT SRIPOOROTE 5337610 MTMT/M****M.Sc. (MEDICAL TECHNOLOGY)****THESIS ADVISORY COMMITTEE: CHAMRAS PROMPTMAS, Ph.D.,
SUREERUT PORNTADAVITY, Ph.D., TARARAT KHAOKHIEW, Ph.D., PORNPIMOL
SRITONGKHAM, Ph.D.****ABSTRACT**

Oxidized low density lipoprotein (OxLDL) is a crucial contributor in the progression of atherosclerosis. The elevation of OxLDL in circulating is associated with pathogenesis of atherosclerosis. Therefore, OxLDL is a biomarker for preventing and monitoring atherosclerosis progression. A piezoelectric immunosensor was developed for OxLDL detection. The OxLDL immunosensor was fabricated by immobilizing anti-OxLDL on silver electrode surface of 10 MHz AT-cut quartz crystal via self-assembled monolayer (SAM) of mercaptopropionic acid (MPA). The resonant frequency shift of this sensing was monitored by using RQCM under liquid system when the mass accumulated on the electrode surface. The optimal condition of immobilizing was 100 µg/ml anti-OxLDL for 30 minutes. The immobilized antibody in OxLDL immunosensor performed binding with OxLDL. Dose response curve for OxLDL measurement showed a linear response from 0.5 to 3.10 µmole/l. The limit of detection of OxLDL was 0.5 µmole/l. An analytical accuracy of this sensing was 97.02%. The intra-assay and inter-assay precision (CVs) were 9.37 and 23.04%, respectively. This system was successfully developed to determine the amount of OxLDL. Therefore, this immunosensor would be proposed for measuring OxLDL concentration in clinical diagnosis.

**KEY WORDS: ATHEROSCLEROSIS / BIOSENSOR / IMMUNOSENSOR / OXIDIZED
LOW DENSITY LIPOPROTEIN (OXLDL)**

90 pages

อิมมูโนเซนเซอร์สำหรับการวัดปริมาณไลโปโปรตีนชนิดความหนาแน่นต่ำที่ถูกออกซิไดส์
PIEZOELECTRIC-BASED IMMUNOSENSOR FOR OXIDIZED LOW DENSITY
LIPOPROTEIN DETERMINATION

ปิยะรัตน์ ศรีบุญโรจน์ 5337610 MTMT/M

วท.ม. (เทคนิคการแพทย์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: จำรัส พร้อมมาศ, Ph.D., สุริรัตน์ พรธาดาวิทย์, Ph.D.,
ธารารัตน์ ขาวเขียว, Ph.D., พรพิมล ศรีทองคำ, Ph.D.

บทคัดย่อ

ปัจจุบันโรคหลอดเลือดแดงแข็งตัวเป็นสาเหตุของการตายอันดับหนึ่งของประชากรโลก การเสื่อมของหลอดเลือดแดงทำให้ขาดเลือดไปเลี้ยงหัวใจและสมองซึ่งทำให้เสียชีวิต ได้อย่างเฉียบพลัน OxLDL เป็นปัจจัยหนึ่งในการเริ่มต้นที่ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็งตัว หากมีปริมาณเพิ่มขึ้นสามารถนำมาใช้เป็นตัวชี้วัดความเสี่ยงในการเกิดโรคของหลอดเลือดแดงได้ การศึกษานี้เป็นการพัฒนาระบบอิมมูโนเซนเซอร์เพื่อใช้ในการตรวจวัดปริมาณ OxLDL การพัฒนาอิมมูโนเซนเซอร์นี้ทำโดยการตรึงแอนติบอดีต่อ OxLDL บนผิวอิเล็กโทรดของผลึกควอตซ์ชนิด AT-cut ที่มีความถี่พื้นฐาน 10 MHz โดยอาศัยหลักการ self-assembled monolayer ของ mercaptopropionic acid ซึ่งความถี่ที่เปลี่ยนไปเกิดจากมวลของสารที่สะสมอยู่บนผิวของผลึกควอตซ์ภายใต้ระบบของไหลนั้นสามารถติดตามได้จากเครื่องวัดความถี่ RQCM จากการศึกษาพบว่าปริมาณและเวลาที่เหมาะสมในการตรึงแอนติบอดีต่อ OxLDL คือ 100 $\mu\text{g/ml}$ ที่ 30 นาที โดยมีความสามารถในการวัดปริมาณ OxLDL อยู่ในช่วงความเข้มข้น 0.5–3.10 $\mu\text{mole/l}$ โดยข้อจำกัดความเข้มข้นของ OxLDL ที่น้อยที่สุดในระบบที่สามารถวัดได้คือ 0.5 $\mu\text{mole/l}$ ความถูกต้องในการวิเคราะห์คือ 97.02% ส่วนความแม่นยำในการวัดชนิด intra-assay และ inter-assay เท่ากับ 9.37 และ 23.04% ตามลำดับ ระบบอิมมูโนเซนเซอร์ต้นแบบนี้สามารถใช้ในการตรวจวัดปริมาณ OxLDL ได้