

บทที่ ๕

สรุปผลการทดลอง

การติดสลากของสารกัมมันตรังสีมีจุดประสงค์เพื่อนำไปแยกความแตกต่างในสภาวะต่าง ๆ กัน โดยเฉพาะในด้านการแพทย์ จะนำมาแยกความแตกต่างระหว่างสภาวะที่เป็นโรคจากสภาวะปกติในคน ดังนั้นการติดสลากด้วยสารกัมมันตรังสีจึงเป็นเรื่องสำคัญในงานด้านเวชศาสตร์นิวเคลียร์

การศึกษาการติดสลากเม็ดเลือดแดงด้วยเทคนิคซีเอ็ม-99 อีม

การทดลองในการติดสลากเทคนิคซีเอ็ม-99 อีมกับเซลล์เม็ดเลือดแดง เป็นการศึกษาวิธีและอัตราการติดสลากของเม็ดเลือดแดง และความคงตัวของการติดสลากนี้ ตามสภาวะที่ทำการทดลอง

ความคงตัวของการติดสลากอยู่ในเกณฑ์ที่ในระยะเวลา ๑ ชั่วโมง เมื่อใช้สารละลายดีบุก ๕ ไมโครกรัมต่อ ๑ มิลลิลิตร เม็ดเลือดแดง และอัตราการจับตัวของเทคนิคซีเอ็ม-99 อีม กับเม็ดเลือดแดงเมื่อมีดีบุกเป็นรีทีวเซอ์ จะให้เปอร์เซ็นต์การติดสลากประมาณ ๙๐%

การหลุดจากการจับตัวของเทคนิคซีเอ็ม-99 อีมกับเม็ดเลือดแดงจะเป็นไปอย่างรวดเร็วเมื่อไม่มีรีทีวเซอ์ช่วยในการทำปฏิกิริยา ตามรายงานของ Eckelmann และคณะ (17) Weinstein และ Smoak (4) แต่ในการทดลอง ก.๑ กลับไม่มีการติดสลากเมื่อไม่ใช้รีทีวเซอ์ ตรงกับรายงานของ Fischer และคณะ (37)

ความแตกต่างของรายงานการติดสลากเม็ดเลือดแดง เมื่อให้ทำปฏิกิริยากับเทคนิคซีเอ็ม-99 อีมหลังดีบุก Eckelmann และ Schmidt (28) พบว่ามีการติดสลากต่ำกว่าเมื่อให้ทำปฏิกิริยาก่อนดีบุก แต่ Schwartz & Kruger (18) ได้ผลตรงข้าม แต่ภายหลัง Atkins & คณะ (25) ได้มีรายงานสนับสนุน Eckelmann รวมทั้งรายงานของ Korubin และคณะ (19) แต่ในการทดลองที่ ก.๒ ได้เปอร์เซ็นต์ติดสลากต่างกันเพียง

เล็กน้อย แต่ในการทดลองที่ ๔ ความคงตัวที่ ๑ ชั่วโมงหลังจากการติดสลากแล้ว เมื่อใช้สารละลายที่บอก ๕ ไมโครกรัมต่อ ๑ มิลลิลิตร เม็ดเลือดแดง จะให้ค่าความคงตัวและการติดสลากไม่ต่างกัน แต่ในระยะเวลาต่อไปการติดสลากที่ให้เทคนิคนี้ เข็ม-99 เอ็ม ทำปฏิกิริยาก่อนจะมีความคงตัวดีกว่า เมื่อให้ค็บุกทำปฏิกิริยาก่อน

เวลาในการทำปฏิกิริยาเพื่อติดสลากเม็ดเลือดแดง ใช้เวลาเพียง ๑๐ นาที อยู่ใน การทดลองที่ ก.๖ และ ค. นอกจากนั้นปริมาณรังสีที่ไขกไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การติดสลาก

จากรายงานของ Dewanjee (20) ได้แสดงให้เห็นว่าเทคนิคเข็ม-99 เอ็มจะรวม (binds) กับฮีโมโกลบินควยเบตา-เซน (beta-chain) เป็นส่วนใหญ่ ความคงตัวของการติดสลากที่ต้องการใช้ในกรณีหาปริมาณเลือดต้องการเวลาเพียง ๓๐ นาที

จากการทดลองของ Frank P. (16) พบว่าสถานะออกซิเดชันโคโรนจำนวนมากพอที่จะรีดิวซ์เปอร์เทคนิคนี้แทนใน EDTA จากออกซิเดชัน (oxidation state) จาก +7 เป็น +3 และใน citrate จะถูกรีดิวซ์จากออกซิเดชัน +7 เป็น +4 ซึ่งออกซิเดชัน +3 และ +4 จะคงตัวมาก (stable) ในกรณีนี้เทคนิคเข็ม-99 เอ็มใน ACD จะถูกรีดิวซ์ให้ไปอยู่ในออกซิเดชันสะเทท +4

การหาปริมาณเลือดโดยใช้สารกัมมันตรังสีสองตัวติดสลากเม็ดเลือดแดง

การติดสลากเม็ดเลือดแดงควยสารกัมมันตรังสีเพื่อใช้หาปริมาณเลือด ได้มีการทดลองและพบวิธีการติดสลากอยู่หลายวิธี แต่วิธีที่ยอมรับกันว่าเป็น standard label คือโครเมียม-51 (ICSH-1973) (8) ดังนั้นในการทดลองจึงยึดเอาโครเมียม-51 ติดสลากเม็ดเลือดแดงเป็น referance label โดยเปรียบเทียบปริมาณเลือดที่ได้จากการใช้เทคนิคเข็ม-99 เอ็มกับเมื่อใช้โครเมียม-51 ในคน ๆ เดียวกัน

เทคนิคเข็ม-99 เอ็ม มีเวลาครึ่งอายุเพียง ๖ ชั่วโมง ให้อัตราพลังงาน 140 Kev, เป็น monoenergetic photon และเป็น carrier free และปลอดเชื้อ (sterile pyrogen free) ในรูปโซเดียมเปอร์เทคนิคนี้แทน จาก ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ nuclide generator

นำนิวไคลด์นี้ไปติดสลากเม็คเลือดแดง โดยใส่เทคนิคซีเอ็ม-99เอ็มเปอ์เทคนิคเททในเลือด ๒๐๐ ไมโครคูรีนาน ๑๐ นาที ในอุณหภูมิของห้อง แลวเติมสารละลายยัคีนุก ๒๐ ไมโครกรัม หิงไว้อีก ๕ นาที แลวนำไปล้างควยนำเกล็ดอนอร์มัล ๒ ครั้ง ก็จะได้เม็คเลือดแดงติดสลากควยเทคนิคซีเอ็ม-99เอ็ม ซึ่งมีเปอ์เซนตการติดสลากประมาณ ๖๐-๘๐%

ปริมาตรเลือดที่ไคจากการทดลองในคน ๖๓ คน ปรากฏว่าปริมาตรที่ไคจากสองวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แมวว่าจะมีการหลุดจากการจับตัวของ เทคนิคซีเอ็มกับเม็คเลือดแดงในร่างกาย ซึ่งถ้าแก่ควยค่าที่ไคจากการคำนวณหาการหลุดของ เทคนิคซีเอ็มในร่างกายซึ่งเท่ากับ ๐.๕๕๐๕ แต่จากข้อมูลที่ได้โดยตรงปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิจัยนี้ไคผลเช่นเดียวกับ Schmidt (38) ซึ่งทำการทดลองในคน ๑๕ คน โดยวิธีเดียวกันและ Ducassou (30) ไคทำการทดลอง โดยใช้เทคนิคซีเอ็ม-99 เอ็ม ติดสลากเม็คเลือดแดงมี stannous pyrophosphate เป็นรีคิวเซอร์ เทียบกับ standard label ในคน ๒๐ คน ผลปรากฏว่าไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกัน

ผลจากการทดลองนี้เมื่อนำเอาปริมาตรเลือดจากการใช้เทคนิคซีเอ็ม-99 เอ็มติด สลากเม็คเลือดแดงในคนปรกติเทียบกับปริมาตรเลือดในตาราง (6,7) จะเห็นผลไม่ต่าง กัน ดังนั้น การหาปริมาตรเลือดในผู้ป่วยควยเทคนิคซีเอ็ม-99 เอ็มติดสลากเม็คเลือดแดง สามารถนำมาเทียบปริมาตรในภาวะปรกติจากตารางดังกล่าวได้

ความกาวหนาของการใช้เทคนิคซีเอ็ม-99 เอ็ม คือให้ radiotoxicity ต่ำ เนื่องจากมีเวลาครึ่งอายุสั้น ๆ ซึ่งคุณสมบัติขื่อนี้ ทำให้เทคนิคซีเอ็ม-99 เอ็ม เหมาะสำหรับการตรวจหาปริมาตรเลือดซ้ำไคในช่วงสั้น ๆ และการเตรียมรีคิวเซอร์ (สารละลายยัคีนุก) ที่ใหม่เสมอ ไม่เป็นปัญหาในการทำงานประจำเพื่อการตรวจผู้ป่วย

การติดสลากเม็คเลือดแดงควยเทคนิคซีเอ็ม-99 เอ็ม โดยวิธีที่ไคจากการทดลอง ทำไคง่าย ใช้เวลาเพียง ๓๐ นาที และยังสามารถนำวิธีนี้ไปใช้ในการตรวจการเกาะของ รกในมดลูกได้อีกควย

ขอเสนอแนะ

จากการทดลองนี้สามารถนำไปใช้ในงานตรวจหาปริมาณเลือดโค โดยที่มีข้อดี
เมื่อเทียบกับการใช้โครเมียมติดสลาแกนเม็ดเลือดแดง

๑. ให้ปริมาณรังสีต่ำกว่าเมื่อใช้โครเมียม-51

การหาปริมาณเลือดด้วยโครเมียมติดสลาแกนเม็ดเลือดแดง จะให้ปริมาณรังสี
เฉลี่ย $3.9 \text{ mrad}/\mu\text{Ci}$

เมื่อใช้เทคนิคซีสม-99เอ็มติดสลาแกนเม็ดเลือดแดง จะให้ปริมาณรังสีเฉลี่ย
 $0.07 \text{ mrad}/\mu\text{Ci}$

๒. การติดสลาแกนเม็ดเลือดแดงด้วยเทคนิคซีสม-99เอ็ม ต้องเตรียมสารละลาย
คีนุก (สะแตนนัสคลอไรด์) ที่ใหม่ ซึ่งเตรียม ๑ ครั้งในคอนเซา สามารถใช้ได้ ๑ วัน

๓. การติดสลาแกนเม็ดเลือดแดงด้วยเทคนิคซีสม-99เอ็ม ไม่จำเป็นต้องแยกเอา
เฉพาะเม็ดเลือดแดงมาติดสลาแกน เพราะเมื่อติดสลาแกนที่มีพลาสมาจะให้เปอร์เซ็นต์การติด
สลาแกนต่ำลงเพียง ๑๐-๒๐ เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อการทำงานหาปริมาณเลือด

๔. ปริมาณเลือดที่ได้จากการใช้เทคนิคซีสม-99เอ็ม เมื่อเทียบกับโครเมียม-51
correction factor = 0.9905 ซึ่งมีค่าใกล้เคียง ๑ ไม่มีผลกระทบต่อ
ปริมาณมากนัก (ผิดพลาดประมาณ ๑%)