



การประเมินผลวิธีที่ใช้ในการตรวจวัด

การทดสอบความเชื่อถือได้ของวิธีการตรวจวัดสารนั้น Ekin (1970) และ Abraham (1974) ได้ให้ข้อเสนอว่า ควรจะมีการทดสอบความจำเพาะ (specificity) ความแม่นยำ (precision) ความถูกต้อง (accuracy) และความไวในการวิเคราะห์ (sensitivity) เพื่อเป็นข้อบ่งชี้ว่า วิธีการนี้มีความน่าเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด ดังรายละเอียดของการประเมินผลในแต่ละหัวข้อดังนี้

1. ความจำเพาะ (Specificity)

ความจำเพาะของวิธีเรดิโออิมมิวโนแอสเสย์ หมายถึงความสามารถของแอนติซีรัม ที่สามารถทำปฏิกิริยากับฮอร์โมน แอนติเจน หรือสารอื่นที่มีสูตรโครงสร้างใกล้เคียงกับฮอร์โมนหรือสารนั้น 100 เปอร์เซ็นต์

การหาความจำเพาะของแอนติซีรัม ทำได้โดยใช้แอนติซีรัมนั้นทำปฏิกิริยากับฮอร์โมนที่ต้องการจะวิเคราะห์พร้อมกับฮอร์โมนอื่นที่มีสูตรโครงสร้างใกล้เคียงกับฮอร์โมนที่ต้องการจะวิเคราะห์แล้วหาความจำเพาะของ แอนติซีรัมคิดเป็น % cross reaction

% cross reaction =

$$\frac{\text{ปริมาณสารมาตรฐานของสารที่จะวิเคราะห์ทำปฏิกิริยากับแอนติซีรัม 50\%} \times 100}{\text{ปริมาณของสารมาตรฐานที่มีสูตรโครงสร้างคล้ายกับสารที่ต้องการวิเคราะห์ที่ทำปฏิกิริยากับแอนติซีรัม 50\%}}$$

1.1 ความจำเพาะของการตรวจวัดปริมาณอีสตราไดออล โดยวิธี

เรดิโออิมมิวโนแอสเสย์

แอนติซีรัมของฮอร์โมนอีสตราไดออล ที่ใช้ในการทดลองได้จากองค์การอนามัยโลก (Sufi et al., 1986) ซึ่งทดสอบ % cross reaction ได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงความจำเพาะแอนติซีรัม อีสตราโคเอล ที่ทำปฏิกิริยากับสารต่าง ๆ

สาร	% cross reaction
Estradiol	100
Estriol	0.8
Estrone	0.02
Cortisol	0.02
Progesterone	0.02
Testosterone	0.02

1.2 ความจำเพาะของการตรวจหาปริมาณโปรเจสเทอโรนโดยวิธี

เรดิโออิมมูโนแอสเสย์

แอนติซีรัมของฮอร์โมนโปรเจสเทอโรน ที่ใช้ในการทดสอบได้จากองค์การอนามัยโลก (Sufi et al., 1986) ซึ่งทดสอบ % cross reaction ได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงความจำเพาะแอนติซีรัม โปรเจสเทอโรน ที่ทำปฏิกิริยากับสารต่าง ๆ

สาร	% cross reaction
Progesterone	100
Cortisol	0.005
Testosterone	0.1
17 alpha-Hydroxyprogesterone	1
20 alpha-Dihydroxyprogesterone	2.7

ความจำเพาะของ PRL ทดสอบโดย Diagnostic Products Corporation,
LA (1992)

2. ความแม่นยำ (precision)

หมายถึงความสามารถในการวิเคราะห์สารแต่ละครั้งได้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งจะทดสอบความแม่นยำได้โดยทำการวิเคราะห์สารตัวอย่างชนิดเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง แล้วหาความแม่นยำ โดยการคำนวณเปอร์เซ็นต์ของสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% coefficient of variation)

$$\% CV = \frac{\text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของสาร} \times 100}{\text{มัชฌิมเลขคณิต}}$$

ตารางที่ 3.3 แสดงความแม่นยำของอีสตราไดออล, โปรเจสเทอโรน และโปรแลคติน

การตรวจสอบวัดระดับของ ฮอร์โมน	ความแม่นยำ ภายในการตรวจวัดเดียวกัน	ความแม่นยำระหว่าง การตรวจวัด
Estradiol (E ₂)	5.0 ± 2.5	8.96 ± 1.50
Progesterone (P)	6.31 ± 2.39	15.13 ± 1.15
PRL	9.5 ± 3.3	10.15 ± 2.5

3. ความถูกต้อง (accuracy)

ความถูกต้องของการวิเคราะห์หาได้จาก การนำสารหรือฮอร์โมนที่ทราบปริมาณแน่นอน ทำการวิเคราะห์หาปริมาณ เปรียบเทียบกับปริมาณฮอร์โมนที่แท้จริง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\% \text{ accuracy} = \frac{\text{ค่าฮอร์โมนที่ตรวจวัดได้} \times 100}{\text{ค่าฮอร์โมนจริง}}$$

ในการตรวจวัดครั้งนี้ได้หาความถูกต้องของการตรวจวัดปริมาณฮอร์โมน โดยวิธีเรดิโออิมมิวโนแอสเสย์ ได้ค่า % ความถูกต้องดังนี้ อีสตราไดออลเฉลี่ย 91.5 ± 2.12% โปรเจสเทอโรน เฉลี่ย 90.5 ± 2.05%

โปรแลคติน เฉลี่ย 95 ± 1.05%

ประสิทธิภาพในการสกัด (Recovery of extraction) โปรเจสเทอโรน 85.0% อีสตราไดออล 92%

4. ความไวของการวิเคราะห์ (sensitivity)

ความไวของการวิเคราะห์ หมายถึงค่าที่น้อยที่สุดของฮอร์โมนที่สามารถตรวจวัดได้โดยการวิเคราะห์จากกราฟมาตรฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย cpm จากจุดที่ไม่มีความเข้มข้นของสารมาตรฐาน (B) -2 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่จุดนี้ นำค่า count per minute (cpm) ไปคำนวณหา $B/B \times 100$ แล้วนำไปอ่านค่าความเข้มข้นของฮอร์โมนจากกราฟมาตรฐานดังตาราง

ตารางที่ 3.4 แสดงความไวของการวิเคราะห์ฮอร์โมน อีสตราไดออล, โพรเจสเตอโรน และโพรแลคติน

ฮอร์โมน	ความไวในการตรวจวัด
Estradiol	23 pg/ml
Progesterone	80 pg/ml
PRL	15.05 mIU/L