

แบบรายงานผลการประชุม / สัมมนา / ดูกานหรือฝึกอบรม

เรียน อธิการบดี ผ่านรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ตามที่ข้าพเจ้า อาจารย์สุชา จุลสำลี อาจารย์ภาวดี ช่วยเจริญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรินทร์ รัชฎาภานุรัตน์ และ อาจารย์ วีรวรรณ ชาญศิลป์ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำ สังกัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ได้เข้าไปร่วมการสัมมนาในหัวข้อเรื่อง “แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านกระประเมินคุณภาพผลการตรวจวิเคราะห์” ในวันที่ 25-26 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2560 รวมระยะเวลา 2 วัน ณ โรงแรมอมารี ดอนเมือง กรุงเทพมหานคร หน่วยงานที่จัดการฝึกอบรมครั้งนี้ คือ สำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข งบประมาณที่ได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยในการฝึกอบรมครั้งนี้เป็นจำนวนเงิน - บาท

วิทยากรผู้บรรยาย มีดังนี้

1. นางสุดใจ นันตารัตน์ นางพรรณธิพา เลิศวงศ์วิรัช และ น.ส. อาริดา กล่อมเกลี้ยง
2. น.ส. นัฐกาญจน์ ละเอียดดี
3. ผศ. พญ. ปรีชญา วงษ์กระจ่าง
4. รศ.ศรีสนธิ อินทรมณี และ น.ส.สุภาวัลย์ ปิยรัตน์วรสกุล
5. อาจารย์ภัทราภรณ์ บุญพันธ์
6. อาจารย์สมศักดิ์ ราชกุล
7. อาจารย์นายแพทย์การันต์ ไผ่สุสานติวัฒนา
8. รศ.พญ.ศศิธร เพชรจันทร์
9. ดร.สลักจิต ชุติพงษ์วิเวท

สรุปผลที่ได้รับจากการประชุมและฝึกอบรมครั้งนี้ มีดังนี้

วันจันทร์ที่ 25 ธันวาคม 2560

เรื่อง “แนวทางการประเมินคุณภาพการตรวจวิเคราะห์และการรับสมัครสมาชิก”

วิทยากร นางสุดใจ นันตารัตน์ นางพรรณธิพา เลิศวงศ์วิรัช และ น.ส. อาริดา กล่อมเกลี้ยง

แนะนำคณะกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งมีหน้าที่ให้คำปรึกษา แนะนำ สนับสนุนข้อมูลวิชาการด้านต่างๆ รวมทั้งการวิเคราะห์ทางสถิติ ประกอบด้วยคณบดีคณะเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ คณะเวชศาสตร์เขตร้อน จากมหาวิทยาลัยทั้งภาครัฐและเอกชน ผู้อำนวยการศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ นายกสภาเทคนิคการแพทย์ นายกสมาคมเทคนิคการแพทย์แห่งประเทศไทย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสถิติและระบบสารสนเทศจากศูนย์ความเป็นเลิศทางสารสนเทศศาสตร์ชีวเวชและสาธารณสุข คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีอธิการบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นกรรมการ

ห้องปฏิบัติการสมาชิกที่ส่งผลการตรวจวิเคราะห์ตามเวลาที่กำหนดจะได้รับการประเมินผลตามหลักเกณฑ์ทางสถิติในแต่ละสาขา ผลการดำเนินงานแผนทดสอบ 6 สาขา ปี 60 พบว่าผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ส่วนมากเกิดจากเกณฑ์การตรวจไม่เป็นไปตามมาตรฐานหรือวิธีการทดสอบทำไม่ครบ โดยทางผู้เข้าร่วมประชุมแนะนำว่าให้หมายเหตุด้วยการไม่ผ่านเกณฑ์เกิดจากเหตุผลใด

เกณฑ์การประเมิน สาขา Chemistry

คะแนนมาตรฐานยอมรับ (Acceptable Standard Score)
คะแนน $VIS \leq 120$ ใน แต่ละรายการทดสอบ
คะแนน $MVIS \leq 120$ ในแต่ละวัตถุทดสอบ
ภาพรวมของห้องปฏิบัติการได้รับคะแนน $OMVIS \leq 120$

เกณฑ์การประเมินค่า DI สาขา Hematology (Deviation index)

ค่า DI (Deviation index)	ระดับคุณภาพ (Quality ranking)
≤ 0.5	Excellent
$0.5 < DI \leq 1.0$	Good
$1.0 < DI \leq 2.0$	Satisfactory
$2.0 < DI \leq 3.0$	Unsatisfactory
$DI > 3.0$	Serious problem

เกณฑ์การยอมรับมาตรฐาน (Performance acceptable criterion)

คะแนนมาตรฐาน (Standard score)	ระดับคุณภาพ (Quality ranking)
4.00	Excellent
$3.50 \leq \text{คะแนนมาตรฐาน} < 4.00$	Good
$3.00 \leq \text{คะแนนมาตรฐาน} < 3.50$	Satisfactory
< 3.00	Unsatisfactory

หากห้องปฏิบัติการรายงานผลครบ 3 รอบ ภายในระยะเวลาที่กำหนด จะได้รับประกาศนียบัตร และหากประเมินอยู่ในระดับดีเยี่ยม ห้องปฏิบัติการจะได้รับเกียรติบัตร โดยผลการประเมินคุณภาพระดับดีเยี่ยมมีดังนี้คือ

- Chemistry : $MVIS \leq 50$
- Hematology : $DI \leq 0.5$ กรณีตรวจด้วยเครื่องอัตโนมัติ
- Microbiology : คะแนนมาตรฐาน = 4.0
- Microscopy : คะแนนมาตรฐาน = 4.0
- Blood bank : คะแนนมาตรฐาน = 4.0
- Immunology : คะแนนมาตรฐาน = 4.0

เรื่อง “Evaluation of EQA results for clinical microscopy and urine strip testing”

วิทยาการ น.ส. นัฐกาญจน์ ละเอียดดี

การทดสอบ EQA ของ clinical microscopy ประกอบด้วย

- Microscopic examination for blood parasite โดยมี blood file มาให้ 1 แผ่น เพื่อหา ชนิด/ระยะ/% parasitemia (malaria test item)
- Urine sediment by photo observation โดยให้ภาพตะกอนปัสสาวะมา 4 ภาพ
- Stool examination โดยส่งอุจจาระใน formalin และ/หรือ permanent smear 2 ชิ้น เพื่อหา ชนิด/ระยะ

การจัดส่งวัตถุทดสอบปีงบประมาณ 2561

	1/2018	2/2018	3/2018
วันจัดส่งวัตถุทดสอบ	31 มกราคม 2561	2 พฤษภาคม 2561	25 กรกฎาคม 2561
วันปิดรับผลการทดสอบ	21 กุมภาพันธ์ 2561	23 พฤษภาคม 2561	15 สิงหาคม 2561
Preliminary report (BLQS website)	28 กุมภาพันธ์ 2561	30 พฤษภาคม 2561	22 สิงหาคม 2561
Final report	2 พฤษภาคม 2561	25 กรกฎาคม 2561	17 ตุลาคม 2561

การส่งผลการทดสอบสามารถส่งได้ 3 ช่องทาง คือทางอีเมลที่ eqamp@dmisc.mail.co.th (pdf file) ทางไปรษณีย์ และทางโทรสาร

การรายงานผลการทดสอบ

1. Microscopic examination for blood parasite ต้องรายงาน genus and specie code/stage code/% parasitemia (2 decimal points)
2. Urine sediment by photo observation ต้องรายงาน type of urine sediment code
3. Stool examination ต้องรายงาน genus and species code/stage code

คะแนนและการประเมิน

Blood parasite examination

Report	Given score
Type (Genus and species)	
- as same as consensus mode	2
- different from consensus	0
Stage (consider when genus and species is corrected)	
- correct as consensus mode	2
- different from consensus mode	0

Blood parasite examination (% parasitemia)

$$Z \text{ score} = (\text{laboratory result} - \text{Mean})/\text{SD}$$

Z score	Given score
$ z \leq 2$	1
$2 < z < 3$	0.5
$ z \geq 3$	0

Urine photo observation

Report	Given score
Type of cell, cast, crystal or others	
- as same as consensus mode	1
- different from consensus mode	0

Stool sediment examination

Report	Given score
Type (Genus and species)	
- as same as consensus mode	1
- different from consensus mode	0
Stage (consider when genus and species is corrected)	
- correct as consensus mode	1
- different from consensus mode	0

Standard score = (Given score of test item in each testing) x 4 / Total score in each testing

Quality ranking for EQA in clinical microscopy scheme

Quality ranking	Standard score
Excellent	Standard score equal 4.00
Good	$3.50 \leq \text{standard score} < 4.00$
Satisfactory	$3.00 \leq \text{standard score} < 3.50$
Unsatisfactory	Standard score < 3.00

ปัจจัยที่ทำให้ผลคะแนนเป็น “unsatisfactory”

1. การรายงาน type/stage ของ parasite ผิด
2. การรายงาน % parasitemia ผิด
3. ส่งผลการรายงานไม่ทันกำหนดระยะเวลา
4. ความผิดพลาดของผู้ทดสอบ

ในปี 2561 จะมีการเพิ่มการทดสอบทางเคมีด้วย reagent strip โดยจะเริ่ม 2/2561 โดยวัตถุทดสอบจะถูกส่งมาแบบ lyophilized sample และต้องทำการทดสอบ 10 parameters แล้วส่งผลออนไลน์ผ่านทาง google form

เรื่อง “Urinary analysis and clinical examination”

วิทยากร ผศ.พญ.ปรีชญา วงษ์กระจำง

การเก็บปัสสาวะ

การเก็บปัสสาวะเพื่อใช้ในการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการตรวจปัสสาวะ เพราะหากมีการปนเปื้อนของสิ่งต่างๆมา อาจทำให้ผลการตรวจผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไป ซึ่งอาจผลต่อการรักษา ภาชนะที่เก็บปัสสาวะควรเป็นชนิดใส ไม่มีสี ยกเว้นแต่การตรวจสารบางอย่างที่มี

คุณสมบัติสลายตัวเมื่อถูกแสง เช่น บิลิรูบิน (bilirubin) ซึ่งควรใช้ภาชนะสีน้ำตาล สะอาด มีฝาปิดแน่น และมีความจุประมาณ 20-30 มิลลิลิตร มีฝาปิดแน่นหนาและมีพื้นที่สำหรับติดฉลาก อาจมีหรือไม่มีสารรักษาสภาพปัสสาวะ

ชนิดของปัสสาวะ

การเก็บตัวอย่างปัสสาวะเพื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการ ควรเลือกเก็บชนิดของตัวอย่างปัสสาวะให้ถูกต้องและเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการตรวจ เช่น **ปัสสาวะที่เก็บครั้งเดียว (Random urine)** การเก็บปัสสาวะชนิดนี้ทำได้ง่ายและสะดวกที่สุด ปัสสาวะที่ถ่ายในแต่ละครั้งในเวลาใดก็ได้ เหมาะสำหรับใช้ในการตรวจเบื้องต้นสำหรับผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาลหรืองานตรวจสุขภาพประจำปี หรือ **ปัสสาวะที่เก็บครั้งแรกในตอนเช้า (First morning urine)** เป็นปัสสาวะที่เก็บทันทีหลังตื่นนอนตอนเช้า ปัสสาวะที่เก็บครั้งแรกในตอนเช้าจะมีความเข้มข้นมากที่สุด ซึ่งแสดงถึงความสามารถของไตในการทำให้ปัสสาวะเข้มข้น นอกจากนั้นแล้วปัสสาวะชนิดนี้ยังเหมาะสำหรับการทดสอบเพื่อหาความเข้มข้นของสาร ปัสสาวะครั้งแรกในตอนเช้าจึงเหมาะกับการตรวจเบาหวาน และการทดสอบการตั้งครรภ์

การส่งสิ่งตรวจควรตรวจวิเคราะห์ภายใน 2 ชั่วโมงหลังจากเก็บปัสสาวะ เพราะตะกอนปัสสาวะจะสลาย และควรเก็บที่อุณหภูมิ 2-8 °C และใส่สารกันเสื่อมสภาพ การรับส่งสิ่งตรวจควรตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างใบขอตรวจและภาชนะเก็บปัสสาวะ เวลาตั้งแต่เริ่มเก็บ จนมาถึงห้องปฏิบัติการเหมาะสม ถ้าส่งช้าควรแช่เย็นและใส่สารกันเสียที่เหมาะสม ภาชนะเก็บปัสสาวะควรปิดสนิทและปริมาตรปัสสาวะควรเหมาะสม Urinary analysis guideline โดย guideline ทั่วไปที่สำคัญๆ คือ The Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) และ European Confederation of Laboratory Medicine (ECLM) ส่วนตะกอนปัสสาวะมี guideline ที่สำคัญคือ International Society of Laboratory Hematology (ISLH) และ Japanese Committee for Clinical Laboratory Standards (JCCLS)

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจคุณสมบัติทางกายภาพ (Physical examination)

การตรวจคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ การดูลักษณะสี ความขุ่น และ ความถ่วงจำเพาะ ผลการตรวจจำเป็นที่จะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับการตรวจคุณสมบัติทางเคมี และการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์

1. สี (Color) ความผิดปกติของสีปัสสาวะ ได้แก่

- 1) **สีแดง** เป็นสีผิดปกติที่พบได้บ่อยที่สุด อันเกิดได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ การพบเม็ดเลือดแดงในปัสสาวะ (hematuria) ซึ่งจะทำให้ปัสสาวะมีสีแดงและขุ่น หรือการมี hemoglobin (hemoglobinuria) จะทำให้ปัสสาวะมีสีแดงใสจากการแตกของเม็ดเลือดแดง หรือการพบ myoglobin (myoglobinuria) อันเกิดจากการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ปัสสาวะสีแดงอาจเกิดจาก porphyria อาหาร หรือยา
- 2) **สีน้ำตาลอมเขียว** เป็นสีของน้ำดี เมื่อเขย่าแล้วจะเกิดฟองสีเหลืองบ่งบอกถึงการมี bilirubin พบได้ในภาวะอุดตันของท่อน้ำดี ซึ่งทำให้ bilirubin ไม่สามารถผ่านไปยังลำไส้ได้

2. ความขุ่น (Turbidity)

การรายงานความขุ่นของปัสสาวะด้วยตาเปล่า รายงานดังนี้

ความขุ่น	คำอธิบาย
Clear	ไม่พบอนุภาคใดๆในปัสสาวะ ปัสสาวะใส
Slightly Cloudy	พบอนุภาคบ้าง แต่ยังมองเห็นผ่านปัสสาวะได้ ปัสสาวะไม่ใส
Cloudy	เห็นอนุภาคจำนวนมากปานกลาง มองผ่านปัสสาวะ ได้แต่ไม่ชัดเจน ปัสสาวะไม่ใส
Turbid	พบอนุภาคจำนวนมาก ไม่สามารถมองผ่าน ปัสสาวะได้

3. ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)

ความถ่วงจำเพาะ เป็นการวัดความหนาแน่นของปัสสาวะที่อุณหภูมิเดียวกันเมื่อเทียบกับน้ำหนักของน้ำกลั่นในปริมาตรที่เท่ากัน โดยน้ำหนักของสารที่ละลายในปัสสาวะขึ้นอยู่กับปริมาตรของสารและน้ำหนักโมเลกุลของสารนั้นๆ *Refractometer (total solids หรือ TS meter)* เป็นการวัดทางอ้อมเพราะว่า refractometer จะวัดค่าดัชนีหักเห (refractive index) ของปัสสาวะ ซึ่งค่านี้เป็นสัดส่วนของความเร็วของแสงในอากาศกับความเร็วของแสงในสารละลาย โดยสัดส่วนนี้จะแปรโดยตรงกับจำนวนสารที่อยู่ในปัสสาวะ ดังนั้นค่าดัชนีหักเหจึงมีความสัมพันธ์กับค่าความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ

2. การตรวจคุณสมบัติทางเคมี (Chemical examination)

1. **pH** ปัสสาวะที่เป็นกรด หรือ ปัสสาวะที่มี pH ต่ำ พบได้ในผู้ป่วย ท้องร่วงรุนแรง ภาวะขาดน้ำ การติดเชื้อแบคทีเรียบางชนิดในทางเดินปัสสาวะ เช่น *E.coli* ส่วนปัสสาวะที่เป็นด่าง หรือ ปัสสาวะที่มี pH สูง พบได้ในผู้ป่วยโรคไตชนิดเฉียบพลันหรือเรื้อรัง การอาเจียนอย่างรุนแรง หรือการติดเชื้อจากแบคทีเรียบางชนิดที่สามารถใช้ urea ได้ เช่น *Proteus* หรือ *Pseudomonas* อย่างไรก็ตาม ปัสสาวะที่เป็นด่างอาจเกิดขึ้นจากการตั้งปัสสาวะทิ้งไว้เป็นเวลานาน ฉะนั้นปัสสาวะที่จะใช้ตรวจนั้นควรเป็นปัสสาวะใหม่เท่านั้น

2. **โปรตีน (Protein)** ภาวะที่พบผิดปกติ ได้แก่ โรคไตต่างๆ ออกกำลังกายหนัก กระเพาะปัสสาวะติดเชื้อ ประจำเดือน และตกขาว

ข้อควรระวัง

- 1) การทดสอบด้วยแถบนี้จะ sensitive เฉพาะ albumin อาจเกิด false negative กับ protein ชนิดอื่นได้ เช่น Bence-Jone protein
 - 2) False positive อาจเกิดได้จากปัสสาวะที่เป็นด่างสูง หรือมีการปนเปื้อนของ quaternary ammonium compounds หรือ detergent
3. **กลูโคส (Glucose)** ภาวะที่พบผิดปกติ ได้แก่ glycosuria with hyperglycemia: เบาหวาน ไทรอยด์เป็นพิษ หรือ glycosuria without hyperglycemia: โรคไตเรื้อรัง ตัวยับ
 4. **คีโตน (Ketone)** ภาวะที่พบผิดปกติ ได้แก่ diabetic acidosis การอดอาหาร อาเจียน และการออกกำลังกายหนักๆ
 5. **เลือด (Blood)** การพบเลือดในปัสสาวะสามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

- 1) *Hematuria* หมายถึงภาวะที่มีเม็ดเลือดแดงออกมาในปัสสาวะเกินมาตรฐานคือมากกว่า 5 cell/ μ l ปัสสาวะจะมีสีแดงขุ่น พบได้ในผู้ป่วยโรคหัวใจ ไตอักเสบ ติดเชื้อ เนื้องอก อุบัติเหตุ หรือการปนเปื้อนของประจำเดือน
- 2) *Hemoglobinuria* หมายถึงภาวะที่มี hemoglobin ออกมากับปัสสาวะทำให้ปัสสาวะมีสีแดงใส หากเกิดจากการแตกของเม็ดเลือดแดงในระบบทางเดินปัสสาวะ จะพบเม็ดเลือดแดงปนอยู่ด้วย หากสาเหตุมาจากการแตกของเม็ดเลือดแดงในหลอดเลือด ปัสสาวะจะพบเพียง hemoglobin hemoglobinuria พบได้ในภาวะซีดจากการทำลายเม็ดเลือดแดง การติดเชื้อ หรือการให้เลือดผิดหมู่
- 3) *Myoglobinuria* คือภาวะที่มี myoglobin ออกมาในปัสสาวะ พบได้ในภาวะที่มีการฉีกขาดของกล้ามเนื้อ ชัก หรือหมดสติเป็นเวลานาน เนื่องจาก myoglobin มีขนาดเล็กจึงสามารถถูกกำจัดออกจากกระแสเลือดโดยกรองผ่านไตออกมาในปัสสาวะได้รวดเร็ว ทำให้ปัสสาวะมีสีน้ำตาลแดง หากมีปริมาณ myoglobin ออกมามากจะทำลายเนื้อไต แล้วอาจทำให้เกิดไตวายเฉียบพลันได้
6. **ไนไตรท์ (Nitrite)** การทดสอบ nitrite เป็นการทดสอบเพื่อตรวจหาการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากเชื้อแบคทีเรีย เชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะส่วนใหญ่เกิดจากแบคทีเรียทรงแท่งชนิด gram negative โดยแบคทีเรียชนิดนี้จะปล่อย enzyme nitrate reductase ออกมาย่อย nitrate ให้เป็น nitrite ซึ่ง nitrate ได้จากการรับประทานอาหารจำพวกผักใบเขียว และถูกขับออกมาในปัสสาวะ การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะที่พบบ่อยได้แก่ กระเพาะปัสสาวะอักเสบ และกรวยไตอักเสบ
7. **เม็ดเลือดขาว (Leukocyte esterase)** การตรวจพบ leukocyte esterase จะบ่งชี้ว่ามีเม็ดเลือดขาวในปัสสาวะ ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดจากการติดเชื้อในปัสสาวะ ปัสสาวะคนปกติจะพบเม็ดเลือดขาวได้น้อยกว่า 10 cell/ μ l การตรวจพบ leukocyte esterase เป็นประโยชน์อย่างยิ่งเมื่อตรวจพบ pH ที่สูงขึ้น พบ nitrite ในปัสสาวะ และตรวจพบเม็ดเลือดขาวและแบคทีเรียในตะกอนปัสสาวะ อย่างไรก็ตาม neutrophil สลายตัวอย่างรวดเร็วเนื่องจาก phagocytic activity จึงทำให้บางครั้งตรวจไม่พบเม็ดเลือดขาวถึงแม้ว่า leukocyte esterase จะให้ผลบวก นอกจากนี้ leukocyte esterase อาจให้ผลลบในกรณีที่มีการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะในผู้ป่วยที่ภูมิคุ้มกันถูกกด
8. **บิลิรูบิน (Bilirubin)** โดยความเข้มข้นของสีขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นของ bilirubin ภาวะที่พบผลผิดปกติ ได้แก่ โรคตับ เช่น ตับอักเสบ ตับแข็ง ท่อน้ำดีอุดตัน
9. **Urobilinogen** ภาวะที่พบผลผิดปกติ ได้แก่ ภาวะ Hemolytic และโรคตับ เช่น ตับอักเสบ ตับแข็ง

สรุป 4 guidelines

Scope	วิธี			
	JCCLS	CLSI	ECLM	ISLH
Container	Resin precoated clean paper, polystyrene resin, plastic glass, inside of containers should not be coated	Sterile	Sterile but disposable, wide base	Plastic or siliconized glass
Specimen volume	10 ml	8,10,12,15 ml. small volume must be noted	12 ml	5-12 ml
Collection and transportation	Not >2 hrs. for analysis	Immediate, if not refrigerated 2-8 °C for 24 hrs	Within 1 hr of examination at 20 °C or 4 hrs at 4 °C	Within 2 hr of examination or refrigerated 4 °C
Centrifugation	500 RCF for 5 min	400 RCF for 5 min	400 RCF for 5 min	No
Sediment volumes	0.2 ml	Depends on suppliers	Suction	Depends on suppliers
Slide preparation	15 µl on 75 x 26 mm glass slide with 18 x 18 cover slip	Standard cover slip	13 µl on 18 x 18 mm glass 35-50 µl for 24 x 32 mm	6.4 µl on 25 x 22 mm cover slip
Microscopic examination	Light microscopy 10x/40x	Bright field microscopy	High quality binocular microscope 10x/40x	Phase contrast microscope 10x/40x
Reporting format	LPF/HPF	Particle/mL	Particle/L	Particle/L

3. การตรวจคุณสมบัติทางเคมี (Chemical examination)

ตะกอนปัสสาวะมีความสำคัญเป็นอย่างมากในการบ่งชี้พยาธิสภาพของระบบปัสสาวะ ช่วยในการวินิจฉัยโรค และติดตามการรักษาโรค

1. เม็ดเลือดแดง (Red blood cell)

ในคนปกติสามารถพบเม็ดเลือดแดงได้ในจำนวนเล็กน้อย การพบเม็ดเลือดแดงในปัสสาวะมีสาเหตุหลากหลายและสามารถมาจากหลายตำแหน่งในระบบปัสสาวะ นอกจากนั้นรูปร่างของเม็ดเลือดแดงมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับว่ามาจากส่วนไหนของระบบปัสสาวะเช่นกัน โดยแยกเม็ดเลือดแดงได้ดังนี้

- เม็ดเลือดแดงปกติ (Normal หรือ intact rbc) ส่วนมากจะออกมาจากส่วนที่ต่ำกว่าไต เช่น ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ ท่อปัสสาวะ หรือปนมากับประจำเดือน
- Dysmorphic หรือ bizarre หรือ pleomorphic rbc คือเม็ดเลือดแดงที่มีรูปร่างต่าง ๆ กัน บิดเบี้ยว ขนาดของเซลล์ไม่แน่นอน ส่วนมากมีขนาดเล็กกว่าปกติ บางเซลล์เป็นเม็ดเลือดแดงที่มีปุ่ม (bleb) ยื่นออกจากผนังเซลล์ เม็ดเลือดแดงชนิดนี้มีความสำคัญทางคลินิกมาก เพราะบ่งชี้ว่าเป็นเม็ดเลือดแดงที่ออกมาจากไต หรือมีพยาธิสภาพที่ไต โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ glomerulus

2. เม็ดเลือดขาว (White blood cell)

ในคนปกติสามารถพบเม็ดเลือดแดงได้ในจำนวนเล็กน้อย การพบเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้นอาจมีสาเหตุมาจากไต ทางเดินปัสสาวะ หรือการปนเปื้อน อย่างไรก็ตามการพบเม็ดเลือดขาวมากกว่าปกติบางบอกว่ามีการอักเสบเกิดขึ้น เม็ดเลือดขาวที่พบในปัสสาวะมีดังนี้

3. เซลล์บุผิว (Epithelial cell)

เซลล์บุผิวที่พบเกิดจากการหลุดลอกของเซลล์ตามอายุไข หรืออาจเกิดเนื่องจากมีพยาธิสภาพ ซึ่งอาจหลุดออกมาจากไต หรือทางเดินปัสสาวะ หรือการปนเปื้อนจากอวัยวะข้างเคียง ฉะนั้นการแยกชนิดของเซลล์บุผิวจึงเป็นสิ่งสำคัญในการวินิจฉัย

3.1 Squamous epithelial cell มีขนาด 30-50 μm เป็นเซลล์บุผิวที่ใหญ่ที่สุดในกลุ่มเซลล์บุผิว เป็นเซลล์รูปร่างหลายเหลี่ยม มีนิวเคลียสชัดเจนเพียงอันเดียว โดยนิวเคลียสมีขนาดเท่ากับเม็ดเลือดแดง ในผู้หญิงเซลล์ชนิดนี้จะหลุดลอดท่อปัสสาวะ ส่วนในผู้ชายจะบุเฉพาะส่วนปลายของท่อปัสสาวะเท่านั้น

3.2 Transitional (urothelial) epithelial cell เป็นเซลล์บุ renal calyx กรวยไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ และส่วนต้นของท่อปัสสาวะในผู้ชาย พบได้เล็กน้อยในปัสสาวะปกติ ถ้าพบลักษณะกลมตรงกลางมีนิวเคลียสและมี cytoplasm ยาวเหมือนหาง เรียกเซลล์ชนิดนี้ว่า caudate epithelial cell ซึ่งหลุดออกมาจากกรวยไต แต่หากเป็นเซลล์กลมหรือรีเรียกว่า bladder epithelial cell ซึ่งหลุดมาจากกระเพาะปัสสาวะ การมี transitional cell เพิ่มขึ้นมักพบร่วมกับอาการอักเสบ ซึ่งอาจเกิดจากการติดเชื้อ เช่น กระเพาะปัสสาวะอักเสบหรือกรวยไตอักเสบ หากพบเป็นแผ่นหรือกลุ่มใหญ่ๆ อาจพบได้ในผู้ป่วยมะเร็งหรือจากการสวนปัสสาวะ

3.3 Renal tubular epithelial cell เป็นเซลล์บุผิวหลอดไตฝอย ขนาดเล็กที่สุดใหญ่กว่าเม็ดเลือดขาวเล็กน้อย เป็นรูป cuboidal หรือรูปหลายเหลี่ยม (polygonal) หรือ columnar จะไม่กลม มีนิวเคลียสกลมโตขอบชัดเกือบเต็มเซลล์ พบได้ในผู้ป่วยโรคไตทุกชนิด เช่น nephritis, acute tubular necrosis, kidney transplant rejection และได้รับสารพิษจากโลหะหนักหรือจากยาบางชนิด

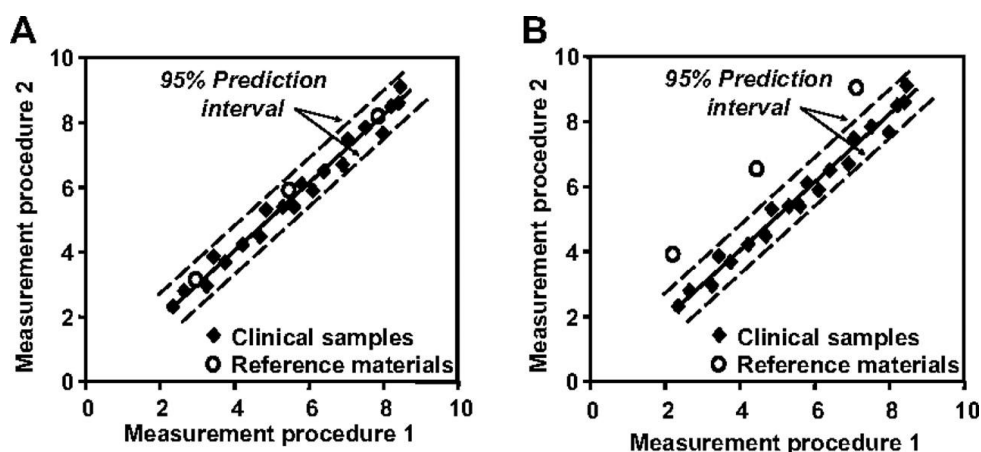
เรื่อง “ Proficiency testing (PT): current challenges and future Direction”

วิทยากร รศ.ศรีสนธิ อินทรมณี และ น.ส.สุภาวีย์ ปิยรัตนรสกุล

Proficiency testing (PT) หรือการทดสอบความชำนาญ เป็นเทคนิคหนึ่งของการประกันคุณภาพ สำหรับห้องปฏิบัติการ โดยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบ (PT provider) ทำการแจกจ่ายตัวอย่างให้กับห้องปฏิบัติการเพื่อทำการวิเคราะห์ โดยตัวอย่างตรวจที่ใช้ในการทำ Proficiency testing จะเรียกว่า PT item ในการประชุมนี้สำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ถือว่าเป็น PT provider ในการส่งตัวอย่างตรวจ ในสาขาเคมีคลินิกมีการทดสอบ proficiency testing ทั้งหมด 18 การทดสอบ คือ glucose, cholesterol, triglyceride, AST, ALT, ALP, Chloride, BUN, uric acid, total protein, albumin, Total bilirubin, sodium, creatinine, potassium, calcium, phosphorus และ magnesium

PT item, PT sample หรือตัวอย่างตรวจที่ใช้ในการทดสอบ proficiency testing จะต้องมีการทดสอบความเป็นเนื้อเดียวกัน (homogeneity) และความคงตัว (stability) ของตัวอย่างตรวจ เพื่อให้ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมการทดสอบได้รับตัวอย่างตรวจที่เหมือนกัน รวมทั้งตัวอย่างตรวจจะต้องมีความคงทนตลอดในช่วงเวลาที่ทำทำการทดสอบ proficiency testing เนื่องจากห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ใช้สิ่งส่งตรวจที่มาจากมนุษย์ (clinical sample) ดังนั้นในอนาคตการเตรียม PT sample สำหรับการทำ proficiency testing ต้องคำนึงถึงคุณสมบัติในด้านความสัมพันธ์ของวัสดุอ้างอิง (commutability) ระหว่าง clinical sample และ PT sample ด้วย (รูปที่ 1)

การหา commutability ของ PT sample ทำได้โดยการนำ clinical sample และ PT sample มาทำการทดสอบหาสารที่ต้องการโดย 2 วิธี และคำนวณค่าทางสถิติออกมาที่ 95% confidence interval หาก PT sample มีค่าอยู่ในช่วง 95% confidence interval หมายความว่า PT sample มีคุณสมบัติที่สามารถใช้แทน clinical sample ได้หรือมีความ commutability (รูป1.A) แต่หากค่า PT sample มีค่าเกินช่วง 95% confidence interval แสดงว่า PT sample นั้นไม่สามารถใช้แทน clinical sample ได้



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ของวัสดุอ้างอิง (commutability) ระหว่าง clinical sample และ PT sample

การทำ Proficiency testing (PT) ในสาขาของ chemistry ของสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ จะทำการส่งตัวอย่างให้แต่ละห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ห้องปฏิบัติการทำการวิเคราะห์ตัวอย่าง และรายงานผลกลับมาโดยต้องมีการระบุค่าที่ได้ และวิธีการทดสอบนั้น ๆ ปัญหาที่พบคือ ยังมีห้องปฏิบัติการระบุชื่อการทดสอบไม่ถูกต้อง ในส่วนการประเมินจะใช้เกณฑ์ประเมินตามคะแนนมาตรฐานยอมรับ (Acceptable standard score) ประกอบด้วย

1. คะแนน $VIS \leq 120$ ในแต่ละการทดสอบ คือหากการทดสอบใดมีค่า VIS มากกว่า 120 นั้นหมายความว่า ห้องปฏิบัติการควรกลับไปตรวจสอบวิธีการตรวจวิเคราะห์ในการทดสอบนั้น ๆ แต่หาก

การทดสอบมีค่า VIS เท่ากับ 0 แสดงว่า ห้องปฏิบัติการนั้นสามารถวิเคราะห์ PT sample ได้เท่ากับค่าเป้าหมายของ PT sample

2. คะแนน MVIS ≤ 120 ในแต่ละวัฏจักรทดสอบ คือการนำค่า VIS ของแต่ละการทดสอบใน PT sample มารวมกันแล้วหารจำนวนการทดสอบที่ทำ

3. ภาพรวมของห้องปฏิบัติการได้รับคะแนน OMRVIS ≤ 120

ห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมในสาขา chemistry ต้องผ่านทั้ง 3 เกณฑ์จึงจะผ่านการประเมินประโยชน์ของการทำ Proficiency testing เพื่อการประเมินการทดสอบของห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเป็นหลักฐานแสดงควมมีประสิทธิภาพของวิธีการทดสอบของห้องปฏิบัติการ หรือเปรียบเทียบวิธีทดสอบใหม่ๆ รวมทั้งแสดงให้เห็นความแตกต่างของการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ และใช้สร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า หรือผู้มารับบริการของห้องปฏิบัติการ

วันอังคารที่ 26 ธันวาคม 2560

EQA, the Improving tools for Hematology Laboratory

วิทยากร อาจารย์ภัทรภรณ์ บุญชนธ์

การตรวจสเมียร์เลือด ควรตรวจลักษณะของเม็ดเลือดแดงในบริเวณที่เม็ดเลือดกระจายดี ไม่ซ้อนทับกัน (กลางสไลด์) ไม่ดูบริเวณปลายสไลด์ ควร scan เม็ดเลือดขาวด้วยกำลังขยายต่ำก่อนเสมอ จะทำให้มีโอกาสเห็นเซลล์ที่ผิดปกติมากกว่า ส่วนการตรวจเกล็ดเลือด ควร scan ด้วยกำลังขยายต่ำว่าไม่มีก้อน clot หรือการจับกลุ่มบริเวณปลายสไลด์ จะทำให้การแปลผลผิดพลาดได้ ปริมาณเกล็ดเลือดในกรณีผู้ป่วยไม่ซีดและปกติ จะพบประมาณ 5-25 cells/oil field การพบ giant platelet จะพบในผู้ป่วย ITP, Bernard-Soulier syndrome และกรณีมีภาวะ infiltration ของไขกระดูก เช่น myelofibrosis, metastatic carcinoma

Blood cell disorder ได้แก่

1. Acute leukemia ผู้ป่วยมีประวัติป่วยสั้น จำนวนเม็ดเลือดมีทั้งต่ำ ปกติ สูงได้หมด ควร scan เม็ดเลือดขาวด้วยกำลังขยายต่ำเพื่อหาเซลล์ผิดปกติ ส่วนใหญ่ผู้ป่วยมักซีด และเกล็ดเลือดต่ำ

2. Acute myeloblastic leukemia (AML) พบเซลล์ myeloblast ซึ่งมีขนาดใหญ่ และมี nucleoli มากกว่า ใหญ่ ชัดกว่า lymphoblast

3. Chronic lymphocytic leukemia (CLL) เป็นโรคที่พบน้อยในประเทศไทย พบในผู้ป่วยสูงอายุ ผู้ป่วยส่วนมากมีต่อมน้ำเหลืองโต ตับและม้ามโต แต่บางรายปกติ ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการพบเม็ดเลือดขาว $10-150 \times 10^3/\mu\text{L}$ แต่อาจสูงถึง $500 \times 10^3/\mu\text{L}$ หรือต่ำกว่า $10 \times 10^3/\mu\text{L}$ ได้ พบ lymphocyte 50-90% ส่วนใหญ่เป็น mature (small) lymphocyte อาจพบ prolymphocyte หรือ lymphoblast 2-3% ผู้ป่วยจำนวนน้อยพบ prolymphocyte หรือ lymphoblast แต่ประวัติ อาการซีด ปริมาณเกล็ดเลือดจะช่วยเหลือจาก acute leukemia

4. Acute lymphoblastic leukemia (ALL) พบ leukemic cell ขนาดใหญ่ 15-20 micron มีนิวเคลียสพับไปมา (convoluted) มีร่องลึก (cleave) หรือพบ blast cell ขนาดใหญ่ขึ้น นิวเคลียสใหญ่เกือบเต็มเซลล์ มี vacuolus ในไซโตพลาสซึม ในกรณีแยกเซลล์ไม่ได้ ควรใช้อาการทางคลินิก เช่น อายุ ส่วนใหญ่พบในผู้ป่วยเด็ก 70-80%

5. Hairy cell leukemia เป็นโรคมะเร็งของ B-cell พบได้น้อย (2%) มักพบในเพศชายอายุมากกว่า 40 ปี เซลล์มะเร็งเป็น B-cell ขนาดใหญ่มีลักษณะเฉพาะคือขอบเซลล์ไม่เรียบ เรียกว่า Hairy cell พบในม้ามและกระสเลือด ผู้ป่วยมักมาพบแพทย์ด้วยอาการม้ามโต เซลล์เม็ดเลือดขาวต่ำ ติดเชื้อง่าย ถูกจัดเป็น subtype ของ CLL

6. beta-thalassemia/Hb E disease พบ hypochromia, microcyte, anisocytosis, poikilocytosis มาก พบ target cell, polychromasia อาจพบ NRC, spherocyte ประปราย มี burr cell, schistocyte, basophilic stripping ในกรณีผู้ป่วยตัดม้าม จะพบ NRC จำนวนมาก เป็น 10-1000 ต่อเม็ดเลือดขาว 100 เซลล์ และพบเกล็ดเลือดสูงด้วย ต้องวินิจฉัยโดยการตรวจ hemoglobin typing หรือ ยืนยันด้วย DNA analysis

7. Hereditary ovalocytosis โรคนี้มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบ autosomal dominant ผู้ป่วยส่วนใหญ่ไม่ซีด ไม่มีอาการ พบเม็ดเลือดแดงมีลักษณะยาวรีหรือรูปไข่มากกว่า 25% ในภาวะ acquired หรือคนปกติจะพบ ovalocyte ไม่เกิน 15%

Pitfall of Pre-analytical Phase and Microscopic Diagnosis in Microbiology Laboratory

วิทยากร อาจารย์สมศักดิ์ ราชกุล

Pre-analytical phase

Pre-analytical phase เป็นขั้นตอนแรกที่มีความสำคัญทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ประกอบด้วย การเก็บ การส่ง การรักษาสิ่งส่งตรวจ ถ้ามีความผิดพลาดเกิดขึ้นจะทำให้การวินิจฉัยและการรักษาไม่ถูกต้อง และการทำงานต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานด้วย ได้แก่ การใส่ถุงมือ mask และทำใน biosafety cabinet การเก็บสิ่งส่งตรวจต้องเก็บให้ถูกตำแหน่ง (correct anatomic site) ใช้อุปกรณ์ปราศจากเชื้อที่ถูกต้อง (sterile container) วิธีที่ถูกต้อง หลีกเลี่ยงการปนเปื้อน มีปริมาณที่เพียงพอ label ถูกต้อง ครบถ้วน (โดยเฉพาะอย่าลืมดู collection time) เก็บก่อนให้ยาต้านจุลชีพ และดูภาวะความเหมาะสมของ anaerobic specimen สำหรับ transport media เพื่อรักษาสภาพเชื้อ (survival) ต้องเลือกให้เหมาะสม ได้แก่ Stuart's medium, Amies medium, Cary-Blair medium, alkaline peptone water, Hemoculture broth ต้องส่งภายใน 2 ชั่วโมง เวลาที่เหมาะสม (optimal temperature) 15-30 นาที ส่วน biopsy 20-24 ชั่วโมง สิ่งส่งตรวจที่ไม่แช่ตู้เย็น ได้แก่ CSF, eye, genital pus, internal ear, anaerobe เชื้อที่ไวต่อความเย็น ได้แก่ *Shigella*, *Neisseria gonorrhoeae*, *N. meningitidis*, *Haemophilus influenzae*

สิ่งส่งตรวจที่ผิดพลาด และปฏิเสธ ได้แก่

1. No label

-ไม่ทำ แต่ต้องทำบันทึก

-non-invasive : reject and repeat

-invasive : contact physician to confirm, process and note problem

2. Leakage/inappropriate container : reject and repeat

3. Prolong transportation : reject and repeat, note "Received after prolonged"

4. Unsuitable specimen : ปริมาณไม่พอ ใส่ใน fixative หรือแห้ง เสมหะแต่ส่งเป็นน้ำลาย ส่ง anaerobe ไม่เหมาะสม

5. Duplicate specimen : contact physician

การเก็บสิ่งส่งตรวจ

1. Urine culture

-Midstream urine ต้องมีการทำความสะอาดด้วยสบู่ ล้างน้ำ เช็ดให้แห้ง และเก็บช่วงกลาง

-Straight catheter มีความสะอาด ใส่สาย catheter และเก็บประมาณ 15 มิลลิลิตร ข้อเสียคืออาจติดเชื้อจาก urethral flora

-Indwelling catheter เช็ดสายด้วย 70% alcohol ใช้เข็มเจาะและเก็บ 5-10 ml.

- ไม่เพาะเชื้อจาก Foley catheter
- ควรส่งภายใน 2 ชั่วโมง หรือเก็บ 4 องศาเซลเซียสไม่เกิน 24 ชั่วโมง
- Screening โดยการย้อม Gram stain โดยหยดปัสสาวะ 1 หยด air-dried ย้อมแกรม การพบเชื้อ ≥ 1 /oil field แสดงว่า $\geq 10^5$ CFU/ml

-การแปลผล

10^4 - 10^5 or $> 10^5$ CFU/ml	Identification and drug susceptibility test
$< 10^4$ CFU/ml	Identification
≥ 3 organisms	Mixed growth of different organism, please repeat
No growth	No growth after 2 days

2. Haemoculture (blood)

-ผู้ป่วย septicemia, sepsis (bacteremia, fungemia, viremia) เป็นปัญหาใหญ่ เนื่องจากอัตราการตาย 20-50%

การประสบความสำเร็จในการเพาะเชื้อ ประกอบด้วย ประสิทธิภาพการมีแบคทีเรียในเลือด การเก็บเลือด เวลาปริมาตร จำนวนขวด การแปลผล

-Skin preparation

-Chlorhexidine

-70% alcohol + tincture of iodine ไม่ใช่ betadine

-เวลา

-เก็บภายหลังไข้ขึ้น (after fever spike)

-เก็บก่อนให้ยาต้านจุลชีพ

-ถ้าสงสัย mycobacteria/filamentous fungi ต้องใช้ isolator tube เพื่อให้เซลล์แตก ปล่อย intracellular microbe ออกมา

-Blood culture set

-2-3 set ภายใน 24 ชั่วโมง

-1 set = aerobe + anaerobe แต่ละ set เก็บแยกตำแหน่ง

-Blood volume

-ผู้ใหญ่ มีเชื้อ 1 - 10 CFU/ml โดยเก็บ 20 ml/set ใส่ขวดละ 10 ml.

-เด็ก มีเชื้อมากกว่าผู้ใหญ่ เก็บ 1 ขวด ปริมาตรแยกตามอายุ โดย neonate 0.5-2 ml, อายุ 1 เดือน-2 ปี 2-3 ml, เด็กโต 5 ml, วัยรุ่น (adolescents) 10-20 ml.

-การส่งภายใน 2 ชั่วโมง วางที่อุณหภูมิห้อง ถ้าส่งช้าเกิน 6 ชั่วโมง ต้องทำ blind subculture

-% contaminate ไม่เกิน 3% โดย common contaminant : coagulase-negative staphylococci, *Corynebacterium* spp, Viridans Streptococci, *Bacillus* spp.

-Common pathogen : *S. aureus*, *Enterococcus* spp., *Streptococcus* spp., Enterobacteriaceae, *Vibrio* spp., *Aeromonas* spp. เป็นต้น

3. Catheter tip culture ใช้ในการวินิจฉัย catheter-related infection โดยทำความสะอาดรอบ catheter ด้วย 70% alcohol ตัดปลาย tip ยาว 5 เซนติเมตร ใส่ในขวดปราศจากเชื้อ ส่งห้องปฏิบัติการภายใน 15 นาที หรือเก็บตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง ทำการเพาะแบบนับจำนวนตามวิธีของ Maki โดยกลิ้งบน blood agar และ MacConkey agar ถ้ามีเชื้อเจริญมากกว่า 15 CFU แสดงว่า infection ต้อง identify + drug susceptibility test ถ้าจำนวนมากจนนับไม่ได้ รายงาน >100 CFU

4. **Sputum** ต้องดูปริมาณและคุณภาพ โดยเฉพาะแบคทีเรียต้องอย่างน้อย 1 ml. เชื้อรา 3-5 ml. AFB 5-10 ml. ส่งภายใน 2 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง หรือเก็บตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง สิ่งส่งตรวจที่ดี (accepted sputum) มี epithelium cell < 10/LPF หรือ ratio PMN:SEC $\geq$ 10:1

5. **Body fluid** ได้แก่ CSF, body fluid อื่นๆ ถ้าปริมาตร > 1 ml ปั่น 1500 g, 15 นาที นำ sediment มาเพาะเชื้อและทำ Gram stain

Microscopic Diagnosis

การตรวจสิ่งส่งตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์มีประโยชน์ในการวินิจฉัยโรคเบื้องต้นอย่างรวดเร็ว สามารถบอกได้ว่ามีจุลชีพหรือไม่ มีกี่ชนิด บอกลักษณะ แนวทางการเพาะเชื้อ การติดเชื้อหรือการอักเสบ และประเมินคุณภาพสิ่งส่งตรวจ เช่น เสมหะ วิธีตรวจประกอบด้วย

1. Wet smear : NSS (motility, Trichomonas, Candida) India ink (capsule), 10-40% KOH (fungal element)
2. Stained smear : simple, differential, special stain เพื่อดูโครงสร้าง
3. Stained smear : simple, differential stain (Gram, AFB, modified AFB)

การเตรียม Smear

ถ้าเป็น swab ให้กลิ้งให้ทั่วสไลด์ ไม่ทับที่เดิม ถ้าเป็นชิ้นเนื้อ ใช้ตัดและ touch หรือบดด้วย tissue grinder ก่อน ถ้าเป็น body fluid ให้ปั่นก่อนนำตะกอนมาย้อม ไม่ปั่นปัสสาวะ (10 μ l)

Smear ที่ดีต้องปล่อยให้แห้งเอง หรือวางที่ 60 องศาเซลเซียส 10 นาที ห้าม overheat fix ด้วย เพลวไฟ 2-3 ครั้ง หรือแช่ 70-95% methanol 1-2 นาที เพื่อรักษาสภาพเซลล์ เหมาะกับสิ่งส่งตรวจที่เป็น น้ำ ก่อนนำไปย้อม

การย้อมแกรม จะตรวจหาแบคทีเรียเกือบทั้งหมด ยกเว้น mycobacteria, Treponema, Mycoplasma, Chlamydia, Rickettsia บางชนิด ยีสต์ ทุกครั้งที่อ่านสไลด์ต้องคำนึงถึง สิ่งส่งตรวจ จุลชีพ เชื้อที่พบมาก รูปร่าง การติดสี การเรียงตัว ปริมาณ การรายงานหรือการย้อมผิดพลาดเกิดจากการเตรียม smear หนาหรือบางเกินไป เวลาในการย้อม และคุณภาพสีที่ย้อม (iodine สำคัญมาก) การล้างน้ำ และประสิทธิภาพ นอกจากนี้อาจเกิดจากตัวแบคทีเรียเองที่ไม่ติดสี เป็น intracellular เชื้อโดนยา เชื้อแก่ มี autolytic enzyme เชื้อติด 2 สีเนื่องจาก over decolorize เช่น *Bacillus* spp. และทนทานต่อการ decolorize เช่น *Acinetobacter*/*Moraxella* spp. รวมถึงภาวะในการเพาะเลี้ยง เป็นต้น การรายงานผล รายงานตาม CCQLM 2004 โดยรายงาน cell (PMN, SEC) organism (grading, Gram, morphology) และปริมาณ (1-4+ หรือ rare, few, moderate, numerous/many) pitfall เกิดจากข้อจำกัดของความไว ในการตรวจ ต้อง $>10^4$ /ml มิฉะนั้นจะเกิดผลลบปลอม และอาจเกิดผลบวกปลอมกับเชื้อได้ ผู้อ่านต้องมีประสบการณ์

การย้อม acid-fast stain สามารถย้อมจากเสมหะโดยตรงหรือ concentrate smear มี 2 วิธี ได้แก่ Zeihl-Neelsen และ Kinyoun stain รายงานผลตามเกณฑ์ WHO/CDC pitfall ที่ทำให้เกิดผลลบปลอม ได้แก่ เชื้อมีจำนวนน้อย smear ไม่ได้ตามพื้นที่ 1-2 x 2-3 เซนติเมตร สีย้อม carbolfuchsin ไม่มีคุณภาพ ย้อมไม่นาน เชื้อโดนยา ส่วนที่เกิดผลบวกปลอม ได้แก่ มีการปนเปื้อนเชื้อจากสิ่งแวดล้อม ภาชนะ สไลด์ใช้ซ้ำ specimen carry over, oil immersion, objective lens และ artifact

วิทยาการได้แสดงตัวอย่างการย้อมสิ่งส่งตรวจ การรายงานผลจากสิ่งส่งตรวจหลายชนิด พร้อมชี้แนะสาเหตุในการรายงานผิด เช่น การติดสี 2 สีของเชื้อ *Bacillus* spp. ลักษณะที่เล็กมาก (fine sand) ของ *Brucella* spp. เชื้อ *Streptococcus* spp. ที่คล้าย gram-positive coccobacilli และ ghost cell ใน lymph node ซึ่งต้องสังเกต และยืนยันด้วยการย้อม acid-fast stain

EQA Results in Blood Bank Scheme

โดย รศ.พญ.ศศิธร เพชรจันทร์

ผู้บรรยายได้กล่าวถึงข้อมูลผลการวิเคราะห์ที่สมาชิกส่งกลับมายังสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจหาหมู่เลือด ABO และ Rh การตรวจ antibody screening และ antibody identification โดยยกตัวอย่างความผิดพลาดที่พบพร้อมได้อธิบายถึงสาเหตุและแนวทางแก้ไข ดังนี้

การประเมินคุณภาพผลการตรวจวิเคราะห์หมู่เลือด ABO

ตารางแสดงผลการประเมิน ABO Blood grouping

รายการ/ปี	2557	2558	2559	2560
สมาชิกทั้งหมด (ราย)	947	1052	1063	1094
รายงานผลกลับ (%)	92.1	90.7	91.9	93.2
ผ่านการประเมิน (%)	90.9	90.2	91.4	96.8

จากจำนวนตอบกลับของสมาชิกจะพบว่าจำนวนสมาชิกที่ผ่านผลการประเมินอยู่ในช่วง 90.2-96.8% ซึ่งตัวเลขที่คาดหวังควรจะเป็น 100% สาเหตุที่รวบรวมได้คือ มีข้อผิดพลาดจากวิธีรายงานผลประเมิน บุคลากรยังขาดความเข้าใจในการทำ EQA จึงทำให้ทำการทดสอบผิดพลาด/ไม่ครบถ้วน บางส่วนมีการแปลผลผิด/ไม่ครบถ้วน มีการสรุปผลคำตอบผิด ทั้งนี้หน่วยงานควรมีการปรับปรุงระบบงานและพัฒนาบุคลากร เนื่องจากความผิดพลาดในการรายงานหมู่เลือดมีผลกระทบที่ร้ายแรงต่อผู้ป่วย-ญาติ รวมถึงองค์กรและสังคม

สาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาดจากการตรวจและรายงานผล ABO grouping ไม่ถูกต้อง

1. ไม่ทดสอบ serum grouping ในงาน routine ซึ่งเป็นสาเหตุที่พบมากที่สุด โดยเกิดขึ้นกับโรงพยาบาลที่ไม่ได้ทำ crossmatch เอง แต่ใช้วิธีส่งตัวอย่างเลือดไปให้โรงพยาบาลที่ใหญ่กว่าทำ crossmatch ให้ และรับเลือดที่ผ่านการ crossmatch นำกลับมาให้ผู้ป่วย นอกจากนี้ยังรายงานผลหมู่เลือดคนไข้ฝากครรภ์จากการตรวจ cell grouping เพียงอย่างเดียว

จากการส่ง unknown samples ให้ครั้งละ 2 ตัวอย่าง พบว่ามีโรงพยาบาลที่ไม่ทำ serum grouping เกิดขึ้นทุกครั้ง โดยบางแห่งไม่ทำทั้ง 2 ตัวอย่าง บางแห่งไม่ทำเพียงตัวอย่างเดียว ดังแสดงในตาราง

2560	ครั้งที่ 1/2560		ครั้งที่ 2/2560		ครั้งที่ 3/2560	
	O	B ₃	AB	B	B	O
ไม่ทำ serum grouping	59	61	64	66	53	51

2. โรงพยาบาลไม่มีเครื่องปั่นอ่านปฏิกิริยา (BB centrifuge)
3. โรงพยาบาลมีเครื่องปั่นอ่านปฏิกิริยา แต่ไม่มี reagent red cells คือ A cell, B cell และ O cell เนื่องจากการซื้อน้ำยาจาก NBC โดยมีการใช้น้อย ทำให้ต้องทิ้งส่วนที่เหลือเพราะมีอายุการใช้งาน

จำกัด จึงเป็นการสิ้นเปลืองงบประมาณ หรือในกรณีที่มีการเตรียมใช้เอง ก็พบว่าบางโรงพยาบาลมีบุคลากรไม่เพียงพอทำให้ไม่มีเวลา อีกทั้งไม่มั่นใจในคุณภาพของเซลล์ที่เตรียมใช้เอง

4. ไม่เห็นความสำคัญของการตรวจ serum grouping เพราะคิดว่าผล cell grouping อย่างเดียวก็นเพียงพอสำหรับการรายงานหมู่เลือด

การแก้ไขที่สามารถทำได้คือ

1. บุคลากรต้องเข้าใจวัตถุประสงค์ของมาตรฐานธนาคารเลือด
2. ต้องเห็นความสำคัญของการทำ serum grouping
3. ต้องการรายงานผลการตรวจที่ถูกต้องให้แก่แพทย์
4. เข้าใจและตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นแก่ผู้ป่วยหากมีการให้เลือดผิดหมู่

การตรวจหมู่เลือด ABO ตามมาตรฐานของธนาคารเลือด

- ต้องทำการทดสอบทั้ง cell grouping และ serum grouping
- ต้องทำทุกรายและทุกครั้งที่จะเจาะเลือด
- ต้องแปลผลทั้ง cell grouping และ serum grouping ได้ตรงกัน จึงจะสรุปผล ABO

ทั้งนี้การตรวจหมู่เลือด ABO มีข้อยกเว้นสำหรับเด็กเกิดใหม่ทุกรายและเด็กที่มีอายุน้อยกว่า 4 เดือน เนื่องจากอาจยังสร้าง anti-A และ anti-B ไม่สมบูรณ์ หรือเป็นแอนติบอดีที่ได้รับมาจากแม่ จึงอาจได้ผลไม่สอดคล้องกับผลตรวจ cell grouping ข้อยกเว้นอีกกรณีหนึ่งคือเลือดที่รับมาจากหน่วยงานอื่น เช่น NBC ที่ผ่านการตรวจมาแล้ว และเป็นการขอมาเพื่อนำไปให้ผู้ป่วย อนุโลมให้ตรวจหมู่เลือด ABO ได้ด้วยการทำ cell grouping เพียงอย่างเดียวเพื่อยืนยันว่าเป็นหมู่เลือดที่ตรงกับป้ายที่ label บนถุงเลือด

ข้อกำหนดตามมาตรฐานธนาคารเลือดทั้งในระดับนานาชาติและของประเทศไทยกำหนดให้การรายงานหมู่เลือด ABO ของผู้ป่วย ผู้บริจาคโลหิตและบุคคลทั่วไปจะต้องทำการตรวจทั้ง 2 วิธี คือ

1. Cell grouping (direct หรือ forward grouping) เป็นการหา A หรือ B แอนติเจนบนเม็ดเลือดแดง โดยทดสอบ unknown red cell กับ anti-A, anti-B และ anti-AB อ่านผลการทดสอบด้วยปฏิกิริยา agglutination ดังนี้
มี agglutination = positive = มีแอนติเจน
ไม่มี agglutination = negative = ไม่มีแอนติเจน
2. Serum grouping (indirect หรือ reverse grouping) เป็นการตรวจหา anti-A หรือ anti-B ใน serum/plasma โดยทดสอบ unknown serum/plasma กับ A cell, B cell และ O cell อ่านผลการทดสอบด้วยปฏิกิริยา agglutination ดังนี้
มี agglutination = positive = มีแอนติบอดี
ไม่มี agglutination = negative = ไม่มีแอนติบอดี

กรณีที่ได้ผล cell grouping และ serum grouping ไม่ตรงกัน เช่น cell grouping = A และ serum grouping = O เรียกลักษณะที่พบเช่นนี้ว่า ABO discrepancy ซึ่งไม่สามารถเชื่อผลอย่างใดอย่างหนึ่งได้ จะต้องทำการทดสอบเพิ่มเติมจนสามารถสรุปผลหมู่เลือดที่ถูกต้องได้

ตารางแสดงผลการตรวจหมู่เลือด ABO

Reaction of Cell Tested with		Reaction of serum tested with			Interpretation
Anti-A	Anti-B	A ₁ cells	B cells	O cells	ABO group
0	0	+	+	0	O
+	0	0	+	0	A
0	+	+	0	0	B
+	+	0	0	0	AB

ABO discrepancy

คือผลการตรวจ ABO ที่มีผล cell grouping และ serum grouping ไม่ตรงกัน ลักษณะที่พบได้แก่ weaker agglutination strength, missing reaction และ/หรือ extra reaction สาเหตุอาจเกิดจาก human error, technical error ปัญหาจากความผิดปกติของซีรัมหรือเซลล์เม็ดเลือดแดง นอกจากนี้อาจเกิดจาก fibrin clot หรือมีสิ่งปนเปื้อนในตัวอย่างและน้ำยาที่ใช้ตรวจ การแก้ปัญหา ABO discrepancy ต้องอาศัยทักษะและประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน บางครั้งอาจต้องใช้สิ่งส่งตรวจชนิดอื่น เช่น น้ำลาย หรือใช้เทคนิคทางโมเลกุลเพื่อตรวจหา DNA การแก้ปัญหามักต้องใช้เวลานาน บางครั้งอาจต้องส่งต่อผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาลที่มีความพร้อม หรือแก้ปัญหาด้วยการให้เม็ดเลือดแดงหมู่ O ไปก่อน หากมีความจำเป็นต้องได้รับเลือดในขณะที่ยังไม่สามารถสรุปผลหมู่เลือด ABO ได้

ตารางแสดงสาเหตุของการเกิด ABO discrepancy ที่เกิดจากเม็ดเลือดแดง

Red cells: weak/missing reactivity (False negative or weakened reacton)	Red cells: Extra activity (Unexpected positive reaction)	Red cell: Mixed-field reactivity (Indeterminable results)
- ABO subgroup - Para-bombay phenotype - Newborns - Leukemia/malignancy - Cis-ABO phenotype - Transfusion - Intrauterine fetal transfusion - Transplantation - Excessive soluble blood group substance	- Acquired B antigen (in group A) - B(A) phenomenon - Polyagglutination - Contaminated cord specimens - Unwashed red cells: plasma proteins - Transplantation - Autoagglutinin/excess protein coating red cell - Strongly positive DAT	- Subgroup of A or B: A₃, B₃ - Recent transfusion - Group "O" rbc/platelets - Transplantation - Donor "O" recipient "A" - Fetomaternal hemorrhage - Twin or dispermic chimerism

ตารางแสดงสาเหตุของการเกิด ABO discrepancy ที่เกิดจากเม็ดเลือดแดง

Serum: weak/missing reactivity (Decrease antibody production)	Serum: Extra activity (Unexpected positive reaction)
■ Age related - newborn - < 1 year - Elderly ■ Transplantation ■ Hypogammaglobulinemia	■ Rouleaux formation ■ Cold-reactive antibodies (cold alloantibodies) direct against antigens in - ABO system: anti-A₁, anti-H - Other blood group system: Lewis, M, N, P1, Mi^a ■ Cold autoantibody - Anti-I ■ Passive acquired antibodies direct against antigen - ABO system - Other blood group systems: Rh ■ Infusion of intravenous immune globulin ■ Transplantation

การรายงานผลปฏิกิริยาตกกลุ่มไม่สอดคล้องกับหมู่เลือดที่รายงานผล

ปัญหาที่พบเกิดจาก

- ไม่ทำการทดสอบระหว่าง unknown samples กับ anti-AB
- ปฏิกิริยาของ unknown red cell กับ anti-AB ไม่สอดคล้องกับ anti-A, anti-B และหมู่เลือดที่สรุปผล
- ปฏิกิริยาของ unknown serum กับ A, B และ O cells (reverse grouping) ไม่ถูกต้อง

การประเมินคุณภาพผลการตรวจวิเคราะห์ Rh(D) Typing

ตารางแสดงผลการประเมิน Rh Blood grouping

รายการ/ปี	2557	2558	2559	2560
สมาชิกทั้งหมด (ราย)	947	1026	1063	1094
รายงานผลกลับ (%)	89.3	90.5	90.1	91.4
ผ่านการประเมิน (%)	93.3	78.3	80.2	83.0

จากจำนวนตอบกลับของสมาชิกจะพบว่าจำนวนสมาชิกที่ผ่านผลการประเมินอยู่ในช่วง 78.3-93.3% ซึ่งตัวเลขที่คาดหวังควรจะเป็น 100% ผู้บรรยายชี้ให้เห็นถึงแนวโน้มของตัวเลขที่ลดลงของการผ่านการประเมิน

ข้อผิดพลาดที่พบจากการรายงาน Rh typing ไม่ถูกต้อง

ความผิดพลาดที่พบส่วนใหญ่เกิดจากการตรวจ unknown samples ที่เป็น Rh(D) negative และ weak-D โดยมีข้อผิดพลาดดังนี้

- ทำการทดสอบเฉพาะที่อุณหภูมิห้อง
- ไม่ทำการทดสอบที่ขั้นตอน IAT
- มีบางแห่งที่ทำการทดสอบครบทุกขั้นตอนแต่ไม่สรุปผลหมู่เลือด
- มีการรายงานผลหมู่เลือดที่ไม่สอดคล้องกับผลการทดสอบที่ได้
- รายงานผลหมู่เลือด Rh ไม่ถูกต้อง

สาเหตุที่ทำให้เกิดความผิดพลาดจากการทำและรายงานผล Rh grouping ไม่ถูกต้อง

1. บุคลากรไม่เข้าใจหมู่เลือดระบบ Rh คือไม่เข้าใจความหมายของ Rh(D)positive, Rh(D)negative และ weak-D
2. ไม่เข้าใจวิธีการทำ Rh(D) typing ที่ถูกต้อง
3. ความผิดพลาดในการอ่านปฏิกิริยาและการบันทึกผล
4. สรุปผลการทดสอบไม่ถูกต้อง

โรคซิฟิลิสและการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ

โดย ดร.สลักจิต ชุตินพงษ์วิเวท

ซิฟิลิสเป็นโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *Treponema pallidum* subspecies *Pallidum* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่มีลักษณะเป็น spirochetal bacterium ถูกค้นพบโดย Fritz Schaudinn และ Erich Hoffmann ในปี 1905 โรคซิฟิลิสแบ่งเป็น 3 ระยะคือ

1. **Primary syphilis** ผู้ป่วยจะมีตุ่มเล็ก ๆ ขนาดประมาณ 2-4 มิลลิเมตร เกิดขึ้นตรงบริเวณที่เชื้อเข้าสู่ร่างกาย มีลักษณะเฉพาะเรียกว่า “แผลริมแข็ง” (Chancre) และไม่เจ็บ แผลจะหายไปได้เองภายใน 3-6 สัปดาห์ แม้ไม่ได้รับการรักษา แต่เชื้อยังคงอยู่ในกระแสเลือดจึงเป็นระยะติดต่อ (infection stage)
2. **Secondary syphilis** พบหลังจากระยะแรกประมาณ 6-8 สัปดาห์ โดยเชื้อจะเข้าไปอยู่ตามต่อมน้ำเหลืองทั่วร่างกาย และเข้าไปสู่กระแสเลือด (high bacteremia) อาการที่พบคือผู้ป่วยจะมีผื่นขนาดใหญ่ขึ้นทั้งตัวและที่ฝ่ามือฝ่าเท้า ผื่นร่วงเป็นสะเก็ด
3. **Tertiary syphilis** บริเวณผิวหนังจะเปื่อยและหลุด เป็นลักษณะของแผลกินเนื้อ ถ้าเชื้อเข้าสู่หัวใจ จะเกิด cardiovascular syphilis ทำให้ลิ้นหัวใจปิดไม่สนิท หรือมีอาการทางระบบประสาท (neurosyphilis) ผู้ป่วยจะเดินเซ มีอาการชาครึ่งตัว
Immune response เกิดขึ้นประมาณ 10-14 วัน หลังจากรับเชื้อ โดย
 1. ร่างการสร้างแอนติบอดีชนิด IgM และ IgG ต่อตัวเชื้อ
 2. เชื้อแบ่งตัวและไปทำลายเซลล์ของผู้ติดเชื้อ mitochondria ของเซลล์ที่ถูกทำลายจะปล่อยสาร lipodal (non specific) ออกมา และร่างกายมีการสร้างแอนติบอดีต่อ lipodal เรียกว่า reagin ซึ่งสามารถทำปฏิกิริยากับ cardiolipin ได้

การตรวจวินิจฉัยโรคซิฟิลิส

การตรวจวินิจฉัยโรคซิฟิลิสแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ

1. Non Treponemal Test (NTT) เป็นการตรวจหาแอนติบอดีที่ไม่ใช่แอนติบอดีต่อเชื้อซิฟิลิส แต่เป็นแอนติบอดีต่อ cardiolipin
2. Treponemal Test (TT) เป็นการตรวจหาแอนติบอดีต่อตัวเชื้อ *Treponema pallidum* โดยตรง ทั้งสองกลุ่มมีวิธีการตรวจหลายวิธี ดังแสดงในตาราง

Non Treponemal Test (NTT)	Treponemal Test (TT)
Veneral Disease Research Laboratory Test (VDRL) Rapid Plasma Regain Test (RPR)	<i>T. pallidum</i> Particle Agglutination (TP-PA) <i>T. pallidum</i> Hemagglutination Assay (TPHA) Fluorescent Treponemal Antibody (FTA-ABS) Enzyme Immune Assay (EIA) Multiplex Flow Immune Assay (MFI) Western Blot POCT (one step)

Non Treponemal Test (NTT)

RPR และ VDRL เป็นการทดสอบที่ใช้คัดกรองโรคซิฟิลิสและช่วยในการประเมินผลการรักษา ปฏิกริยาระหว่างแอนติเจนกับ reagin จะแสดงออกให้เห็นว่ามีจับกลุ่มกันของ particles เกิดขึ้น โดยจะรายงานผลเป็น reactive ส่วนซีรัมที่ไม่มี reagin ก็จะไม่เกิดการจับกลุ่มของ particles และจะถูกรายงานว่า non reactive ความไวของวิธีนี้อยู่ที่ประมาณ 75% เมื่อทดสอบกับซีรัมของผู้ป่วยระยะ primary syphilis การแปลผลต้องอาศัยประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงาน โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1 ไตเตอร์ วิธีนี้มีข้อจำกัดคือในกรณีที่ซีรัมมีแอนติบอดีสูง (prozone) โดยเฉพาะผู้ป่วยที่อยู่ในระยะ secondary syphilis อาจให้ผล nonreactive ได้ ดังนั้นจึงควรนำซีรัมที่เจือจางแล้วมาทดสอบ

วิธีนี้สามารถให้ผลบวกปลอมได้ทั้งแบบ Acute false positive reaction และ chronic false positive reaction โดยมีสาเหตุดังแสดงในตาราง

Acute false positive reaction	Chronic false positive reaction
■ Febrile illness ■ Immunization ■ Pregnancy	■ HCV co-infection ■ Connective tissue diseases ■ Intravenous drug use ■ Malignancy ■ Older age ■ Malaria ■ Tuberculosis ■ Leprosy

ทั้ง VDRL และ RPR เป็นวิธีแบบ manual ที่มีราคาถูกและทำได้ง่าย ในปัจจุบันยังไม่มีการพัฒนาไปเป็นการตรวจด้วยเครื่องอัตโนมัติ จึงถือเป็นข้อจำกัดอย่างหนึ่งของการทดสอบชนิดนี้

Treponemal Test (TT)

วิธีนี้จะใช้ *T. pallidum* Nichols strain ซึ่งอาจใช้เฉพาะแอนติเจนที่สกัดจากตัวเชื้อ หรืออาจใช้เซลล์ของเชื้อก็ได้ เพื่อนำมาตรวจหาแอนติบอดีของ *T. pallidum* ชนิด IgM หรือ IgG เป็นวิธีที่มีความไว

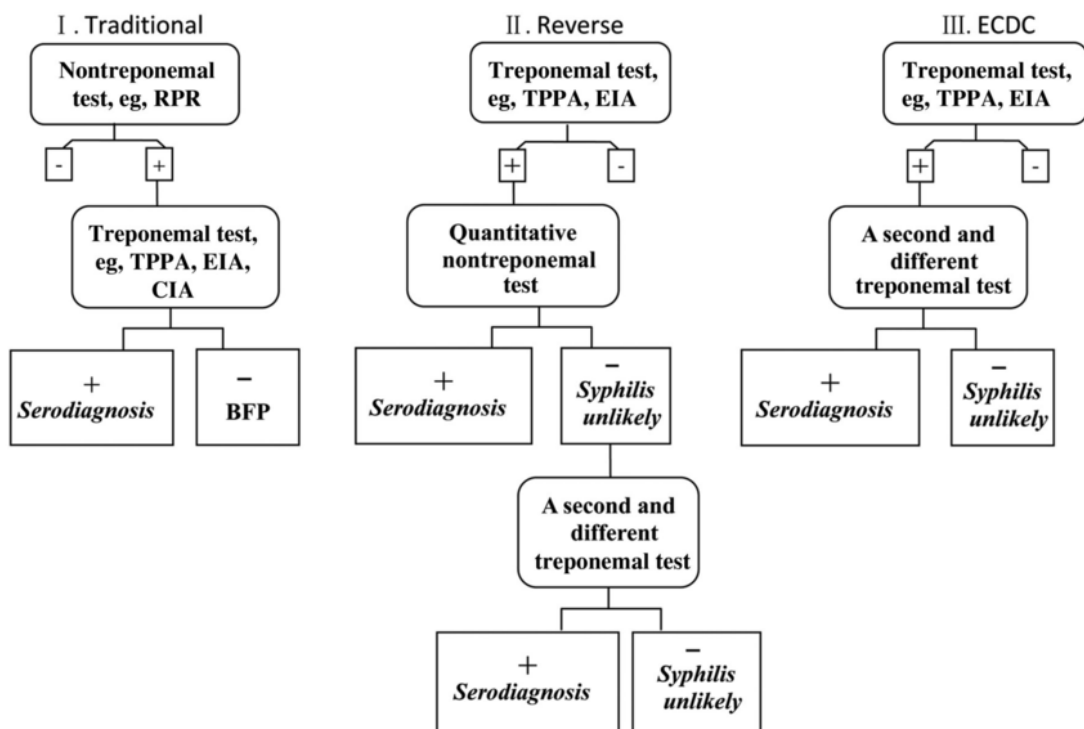
และความจำเพาะสูงกว่าวิธี NTT และมีการนำมาประยุกต์ใช้กับการตรวจด้วยเครื่องอัตโนมัติ อย่างไรก็ตามวิธี TT ก็มีราคาที่สูงกว่า

Algorithm for Syphilis Diagnosis

วิทยาการได้ให้บรรยายถึงทางในการตรวจวินิจฉัยโรคซิฟิลิสที่มี 3 แบบ คือ

1. Traditional syphilis
2. Reverse syphilis
3. European Centre for Disease prevention and Control (ECDC) reverse algorithm

โดยสรุปตาม diagram นี้



- ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

ส่งเสริมให้อาจารย์ได้เข้าร่วมสัมมนาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ใหม่ๆ สามารถนำความรู้ที่ได้มาพัฒนาด้านการเรียนการสอน ทางมหาวิทยาลัยจึงควรสนับสนุนการเข้าร่วมสัมมนาทางวิชาการในลักษณะนี้ต่อไป

- ความรู้และทักษะที่ได้จากการประชุม/อบรม/สัมมนา สามารถนำ/ได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนและการวัดผลการเรียนรู้ของนักศึกษาและการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

ความรู้เพื่อประกอบการสอนรายวิชา MT2233 และ MT4212



(อ. สุชา จุลสำลี)

ผู้รายงานผล

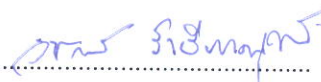
5 มกราคม 2561



(อ. ภาวดี ช่วยเจริญ)

ผู้รายงานผล

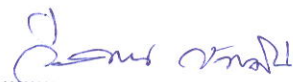
5 มกราคม 2561



(ผศ. วชิรพันธ์ รังษิภาณรัตน์)

ผู้รายงานผล

5 มกราคม 2561

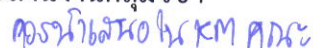


(อ. วีรวัฒน์ ชาญศิลป์)

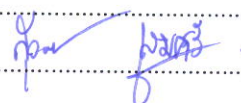
ผู้รายงานผล

5 มกราคม 2561

ความเห็นของผู้ประสานงานกลุ่มวิชา



ลงชื่อ



(ผศ.ดร.สุวรรณา เสมศรี)

วันที่ 8 เดือน ม.ค. พ.ศ. 2561

จินตนา วัฒนประเสริฐ

ผู้ไม่ลงนาม

ลงชื่อ

(ผศ.ดร.พรทิพย์ พึ่งม่วง)

วันที่ 8 เดือน ม.ค. พ.ศ. 2561

นันทกร นิลเพ็ญกุล ในนาม

ลงชื่อ

(ผศ.ดร.มยุรี เก่งเกตุ)

วันที่ 8 เดือน ม.ค. พ.ศ. 61

สปีชโปรไฟล์จากโรงเรียน

ลงชื่อ

(อาจารย์ภาวดี ช่วยเจริญ)

วันที่ 8 เดือน ม.ค. พ.ศ. 61

ความเห็นของคณบดี

สามารถนำความรู้ที่ได้จากการประชุม/สัมมนา/อบรม มาใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานดังนี้

- ☐ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- ☐ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้
- ☒ งานวิชาการ/วิชาชีพ
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

ลงชื่อ

(รองศาสตราจารย์อัสยา จันทรวินยานุชิต)

วันที่ 11 เดือน ม.ค. พ.ศ. 61