



กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชตะพานหิน

การตรวจดูตะกอนปัสสาวะและอุจจาระ

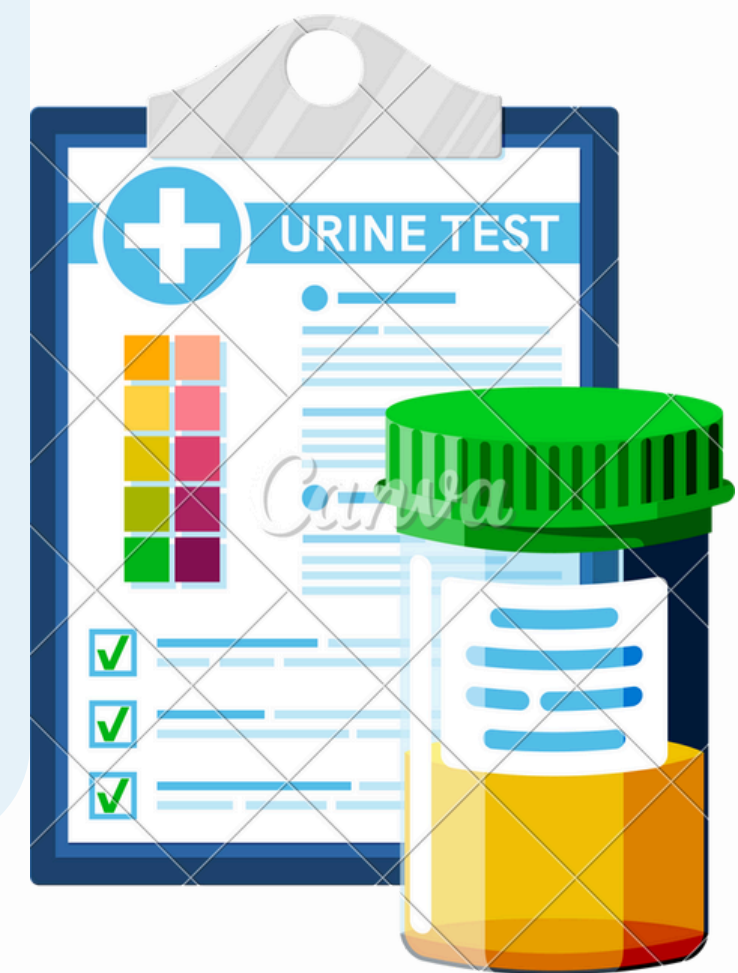
จัดทำโดย ศุภานัน คงสน
22 เมษายน 2569

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับการตรวจปีศาจในห้องปฏิบัติการ
2. เพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และแปลผลตรวจอย่างถูกต้อง
3. เพื่อเพิ่มความเข้าใจในการปฏิบัติงานและการควบคุมคุณภาพทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

- เป็นหนึ่งในการทดสอบทางห้องปฏิบัติการวินิจฉัยที่**ถูกส่งบ่อยที่สุด**
- นิยมใช้เป็นการ**ตรวจเบื้องต้น**เมื่อผู้ป่วยมาพบแพทย์
- สะดวก รวดเร็ว ทำได้ง่าย เป็นวิธีที่ไม่อันตราย
- ช่วยวินิจฉัยและติดตามอาการของโรค เช่น
โรคไต โรคเบาหวาน ภาวะติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ และโรคที่เกี่ยวข้อง
ระบบขับถ่ายปัสสาวะอื่นๆ



การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจปัสสาวะประจำวัน (Routine examination of urine)

1. การตรวจทางกายภาพ
2. การตรวจทางเคมี
3. การตรวจดูตะกอนปัสสาวะ



การตรวจทางกายภาพ

การตรวจทางเคมี



การตรวจตะกอนปัสสาวะ

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจดูตะกอนปัสสาวะ

- การวิเคราะห์องค์ประกอบของตะกอนปัสสาวะ

ตะกอนปัสสาวะที่ตรวจพบ

- เซลล์ (Cells)
 - เซลล์เม็ดเลือด (Blood cells)
 - เซลล์บุผิว (Epithelial cells)
 - เซลล์มะเร็ง
 - โปรโตซัว
- Casts
- Crystals
- Microorganisms

ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

- 1 ขั้นตอนการเตรียมตะกอนปัสสาวะ
- 2 ขั้นตอนการรายงานผลการตรวจ
ตะกอนปัสสาวะ

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจดูตะกอนปัสสาวะ

1

ขั้นตอนการเตรียมตะกอนปัสสาวะ

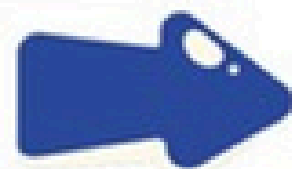
กรณี ปัสสาวะขุ่นไม่มาก



เทปัสสาวะ 10-15 ml



450 g 5 นาที



หลอดขนาด 15 ml

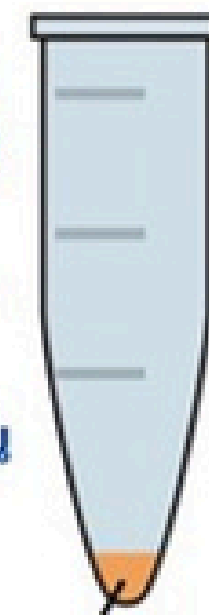
เครื่องปั่นตะกอนปัสสาวะ

เหลือตะกอนปัสสาวะที่มีความเข้มข้น 10-40 เท่า
หยด 20 ไมโครลิตร ลงบน glass slide
และปิดด้วย cover slip 22x22 mm ดูภายใต้
กล้องจุลทรรศน์

ดูส่วนใสทิ้ง



เขย่าตะกอน



เหลือ 0.5 ml

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจดูตะกอนปัสสาวะ



ขั้นตอนการเตรียมตะกอนปัสสาวะ

กรณี ปัสสาวะขุ่นมาก

หากนำปัสสาวะที่ขุ่นมากไปปั่นตกตะกอน จะทำให้ความเข้มข้นมากขึ้น ทำให้ไม่สามารถรายงานผลได้ ให้รายงานผลจากปัสสาวะที่ไม่ปั่น โดยต้องระบุว่าเป็นปัสสาวะที่ไม่ได้ปั่น เช่น uncentrifuged urine เป็นต้น

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจดูตะกอนปัสสาวะ

- 1 ควรเริ่มดูโดยใช้กล้องกำลังขยาย 100 เท่า (Objective lens 10x) ก่อน เพื่อดูการกระจายตัวของตะกอนปัสสาวะ
- 2 ดูรายละเอียดชนิดตะกอนปัสสาวะด้วยกล้องกำลังขยาย 400 เท่า (Objective lens 40x) โดยเลือกดูบริเวณกลาง slide
- 3 ตรวจดูไม่น้อยกว่า 10 Fields แล้วหาค่าเฉลี่ย และพร้อมรายงานผล ตะกอนปัสสาวะชนิดต่าง ๆ

2 ขั้นตอนการรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

1. รายงานแบบตัวเลขพิสัยเฉลี่ย (Average range) ต่อหน่วยพื้นที่

- Cells Oval fat bodies and Crystal (HPF)
- Casts (LPF)

2. รายงานแบบประมาณเป็นระดับ

- Rare(ไม่ค่อยมี)น้อยกว่า 1 /field)
- Few(เล็กน้อย)...ไม่เกิน 10 /field)
- Moderate(ปานกลาง)...มากกว่า 10 /field
- Numerous(มากมาย)...มากจนนับไม่ได้

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจดูตะกอนปัสสาวะ

2 ขั้นตอนการรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

1. รายงานแบบตัวเลขพิสัยเฉลี่ย (Average range) ต่อหน่วยพื้นที่

- Cells Oval fat bodies and Crystal (HPF)
- Casts (LPF)



หมายเหตุ:

- 1 หากไม่พบตะกอนปัสสาวะกลุ่มดังกล่าวข้างต้น ให้รายงานว่า "negative" แทนการเว้นว่างไว้ หรือการขีดเครื่องหมาย "-"
- 2 กรณีพบเซลล์ชนิดหรือลักษณะดังต่อไปนี้ให้รายงานด้วยซึ่งได้แก่:
with clumping, with macrophage, with glitter cell, with dysmorphic RBC, clue cell เซลล์ผิวหนังที่มีความผิดปกติให้บรรยายลักษณะผิดปกติที่พบ เช่น N:C ratio สูง, bi-nucleated cell และอื่นๆ
- 3 กรณีมีการเกาะกลุ่มของเซลล์(clumping) การรายงานให้รายงานโดยนับจำนวนเซลล์ที่กระจายตัวดี/HPF สำหรับเซลล์ที่เกาะกลุ่มให้รายงานว่า "with clumping"

2.1 การรายงานตะกอนปัสสาวะชนิดที่นับจำนวนได้ ซึ่งได้แก่

white blood cell, red blood cell, renal epithelial cell, transitional epithelial cell, squamous epithelial cell, oval fat bodies, crystal, spermatozoa และ *Trichomonas spp.* ใช้การรายงานโดยนับเป็นช่วงจำนวน/HPF ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างการรายงาน	ความหมาย
negative	ไม่พบภายหลังจากตรวจดูทั่วcover slip
rare	พบตะกอนปัสสาวะ <4/cover slip
0-1	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0-1/HPF
1-2	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1-2/HPF
2-3	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2-3/HPF
3-5	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3-5/HPF
5-10	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5-10/HPF
10-20	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10-20/HPF
20-30	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 20-30/HPF
30-50	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30-50/HPF
50-100	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 50-100/HPF
>100	มากกว่า 100/HPF

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจดูตะกอนปัสสาวะ

2 ขั้นตอนการรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

Cells And Epithelial cells



Squamous epithelial cell



Transtional epithelial cell



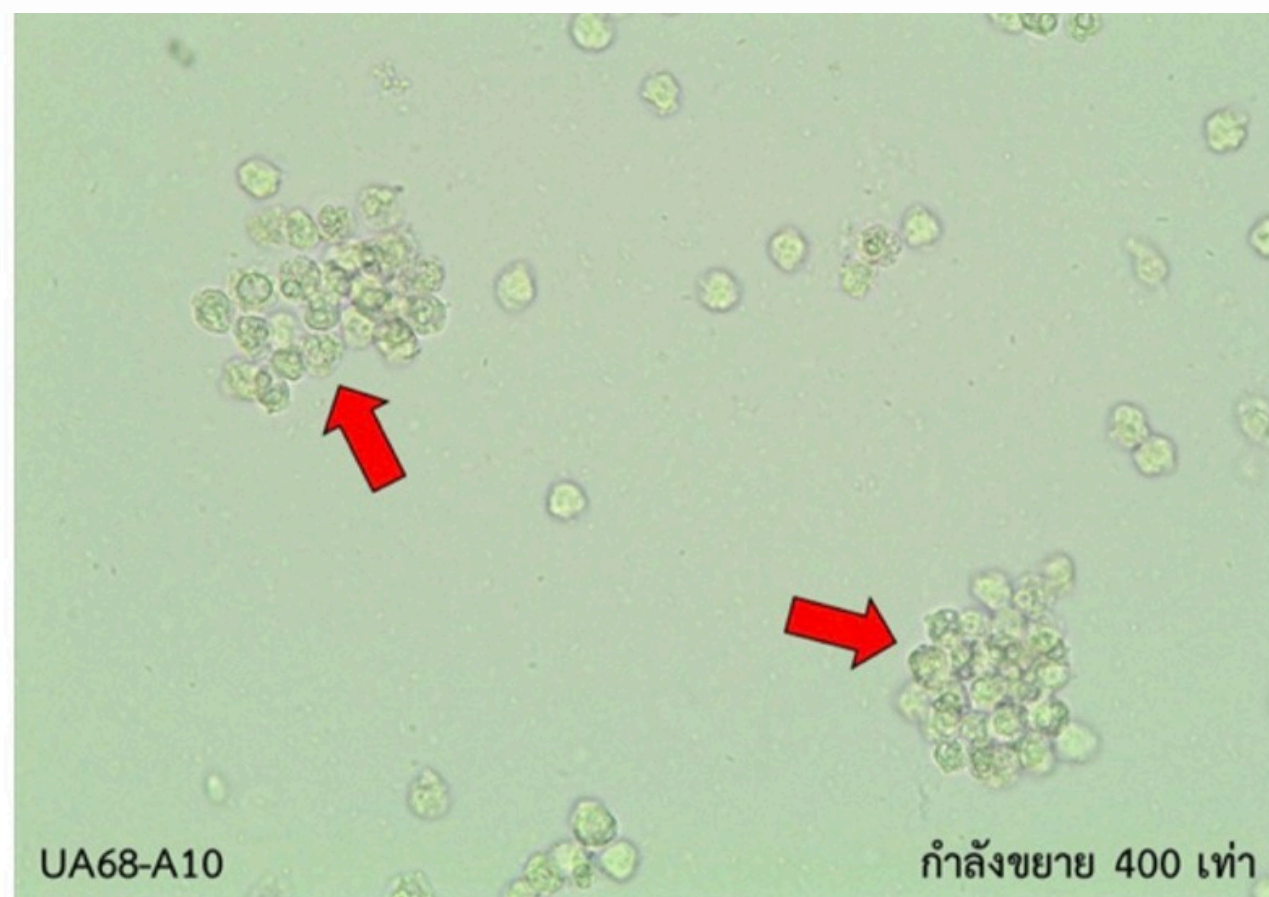
Renal tubular epithelial cell

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจดูตะกอนปัสสาวะ

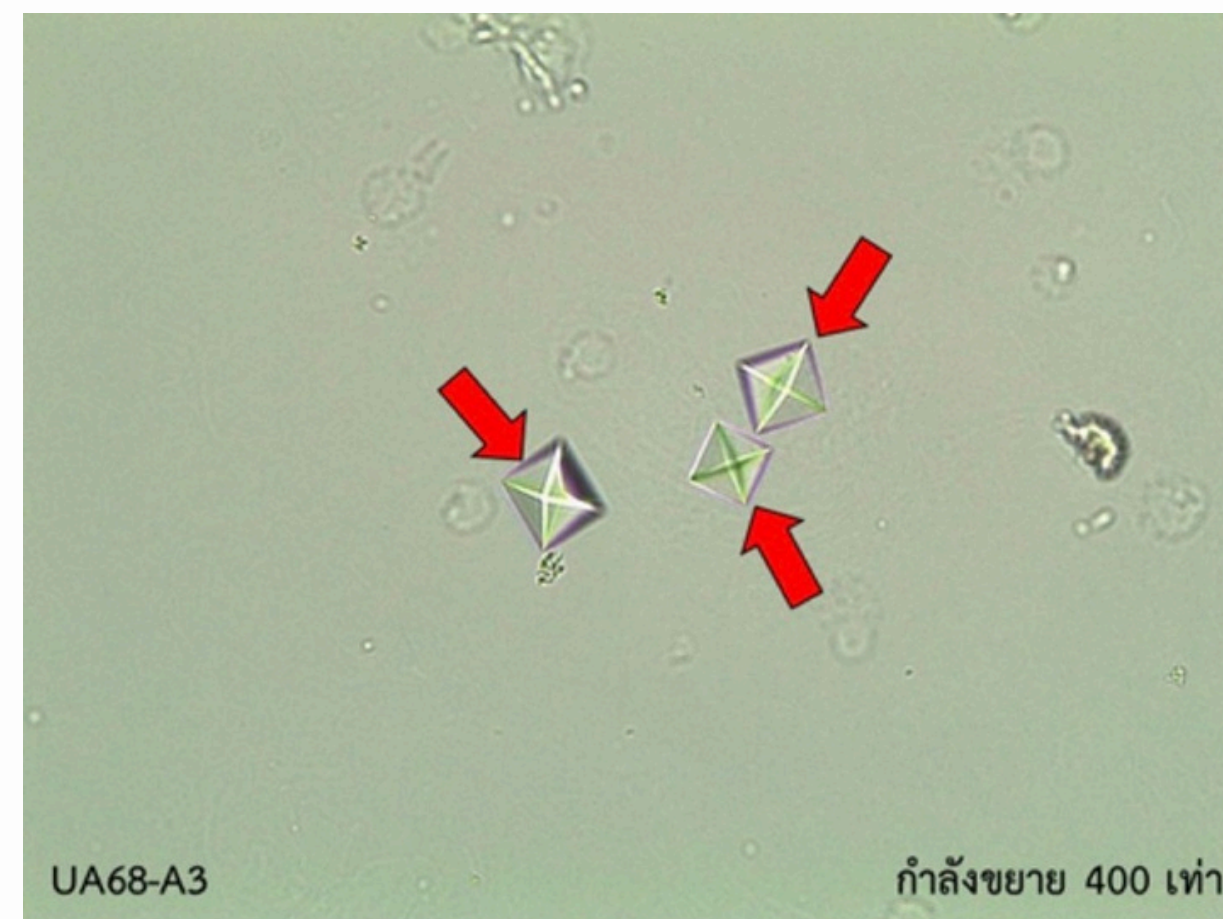
2 ขั้นตอนการรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

Cells



WBC with clumping

Crystal



Calcium oxalate

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจดูตะกอนปัสสาวะ

2 ขั้นตอนการรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

1. รายงานแบบตัวเลขพิสัยเฉลี่ย (Average range) ต่อหน่วยพื้นที่

- Cells Crystal and Oval fat bodies (HPF)
- **Casts (LPF)**



2.2 การรายงานตะกอนปัสสาวะที่เป็น Cast

การรายงานให้บอกชนิดของ cast และจำนวนของ cast/LPF

การรายงานจำนวน จะรายงานเป็นช่วงค่าดังนี้

ตัวอย่างการรายงาน	ความหมาย
negative	ไม่พบภายหลังจากตรวจดูทั่ว cover slip
rare	พบตะกอนปัสสาวะ <4/cover slip
0-1	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0-1/LPF
1-2	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1-2/LPF
2-3	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2-3/LPF
3-5	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3-5/LPF
5-10	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5-10/LPF
10-20	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10-20/LPF
20-30	ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 20-30/LPF
> 30	ค่าเฉลี่ยพบมากกว่า 30/LPF



การรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

1. รายงานแบบตัวเลขพิสัยเฉลี่ย

CAST

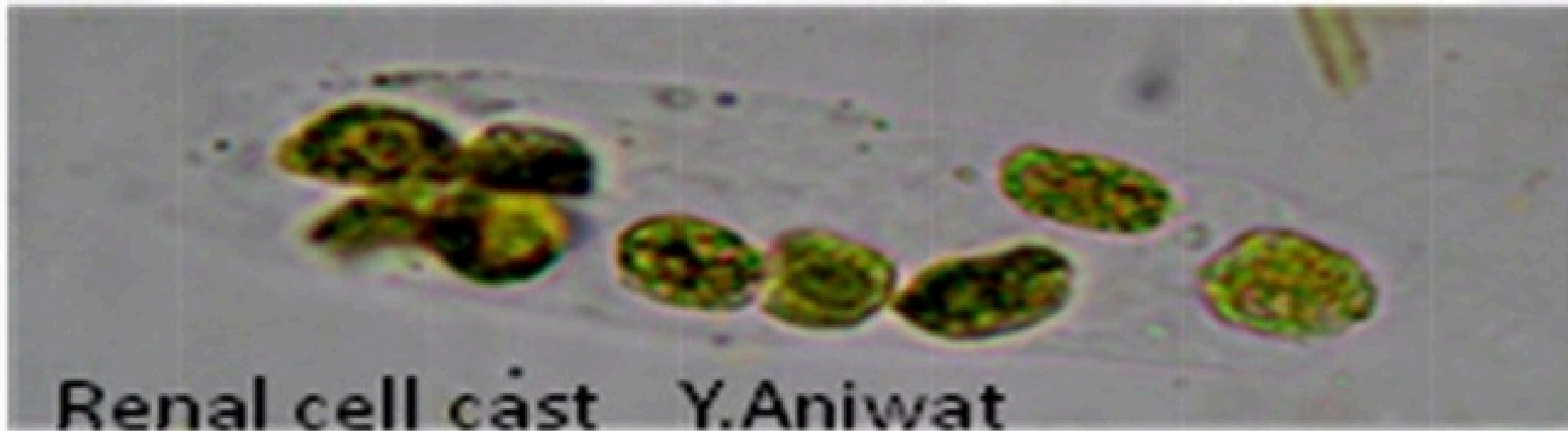
การรายงานชนิดของ cast

■ Cellular cast

รายงานโดยระบุชนิดของ cellular cast **เมื่อพบเซลล์ในแท่งcast ตั้งแต่3 เซลล์ขึ้นไป**

ตัวอย่าง:

ในแท่งcast พบ renal epithelial cell 9 เซลล์จะรายงานเป็น "renal cell cast" (รูปที่ 5)





การรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

1. รายงานแบบตัวเลขพิสัยเฉลี่ย

CAST

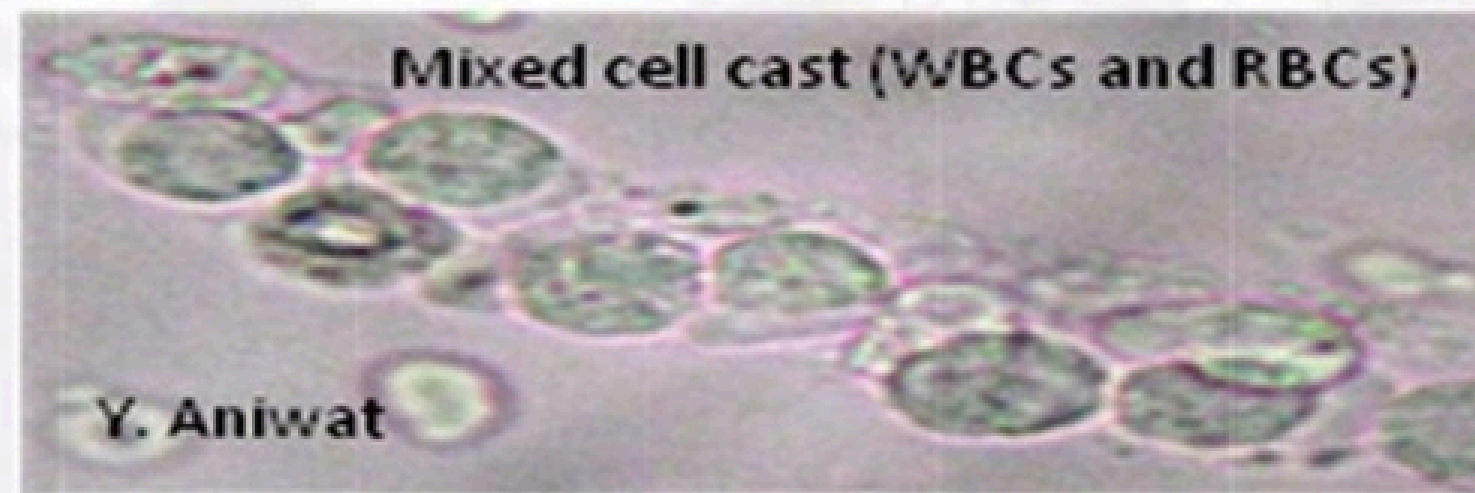
■ Mixed cell cast

รายงานเมื่อในแท่ง cast พบเซลล์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปโดยแต่ละชนิดมีตั้งแต่ 3 เซลล์ขึ้นไป

ตัวอย่าง:

ในแท่ง cast พบเม็ดเลือดขาว 10 เซลล์ เม็ดเลือดแดง 4 เซลล์จะรายงานเป็น "mixed cell cast (WBCs and RBCs)" (รูปที่ 8)

Mixed WBCs and RBCs Cast





การรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

1. รายงานแบบตัวเลขพิสัยเฉลี่ย

CAST

■ Granular cast

เมื่อพบลักษณะเม็ดแกรนูล(granules) บรรจุในแท่ง hyaline cast $\geq 1/3$ ของแท่ง ให้รายงานเป็น " granular cast" โดยไม่ต้องระบุชนิดของแกรนูลว่าเป็นชนิดหยาบ (coarse)หรือละเอียด(fine)ดังรูปที่ 10



Granular cast (40x)



การรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

1. รายงานแบบตัวเลขพิสัยเฉลี่ย



CAST

■ Fatty cast

การรายงาน hyaline cast ที่บรรจุด้วยเม็ดไขมัน (fatty granules, fat globules) และ/หรือ oval fat bodies ให้ใช้เกณฑ์ดังนี้

- ถ้าพบเม็ดไขมัน ≥ 3 ในแท่ง hyaline cast รายงานเป็น "fatty cast"
- ถ้าพบ oval fat bodies ≥ 1 ใน hyaline cast รายงานเป็น "fatty cast"



Fatty cast (40x)



การรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

1. รายงานแบบตัวเลขพิสัยเฉลี่ย

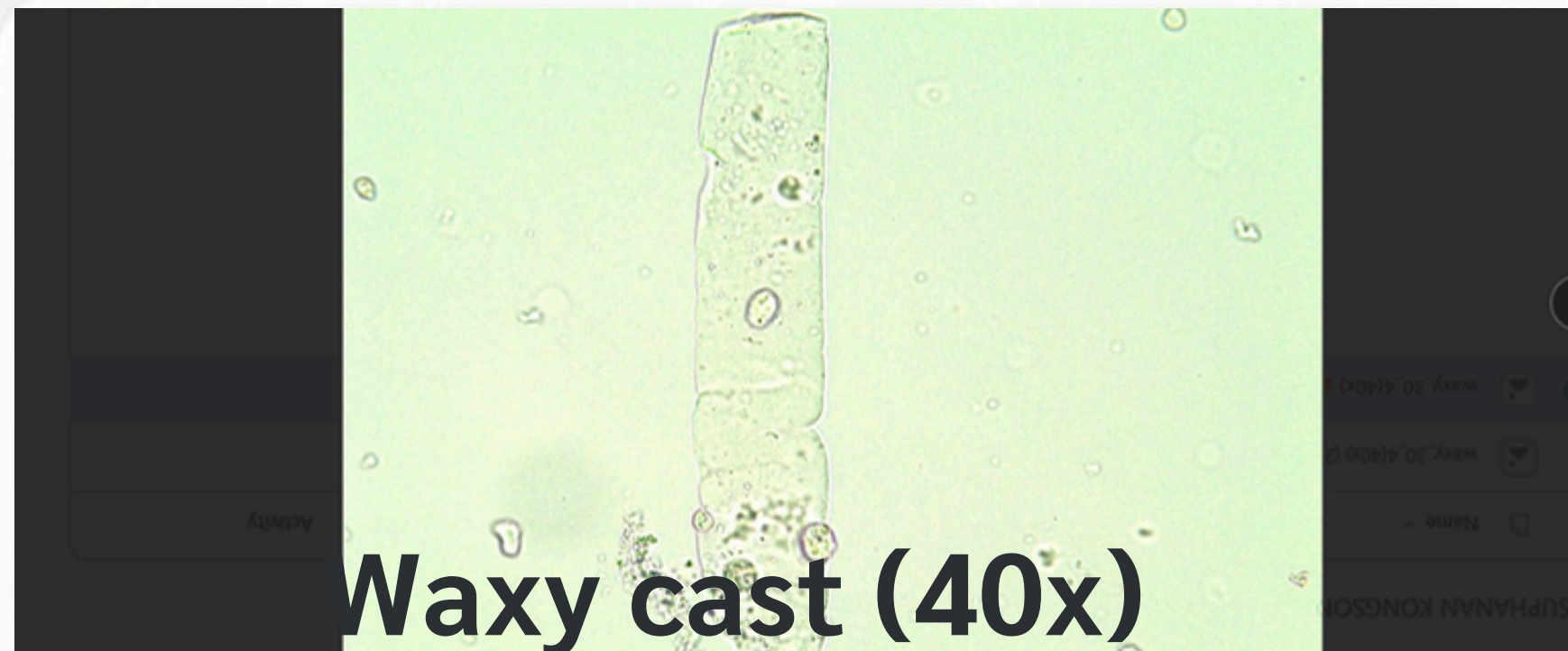
CAST

■ Waxy cast

จากความสำคัญทางคลินิกของ waxy cast ซึ่งมักบ่งชี้ถึงโรคไตที่รุนแรง ดังนั้นการพบ waxy cast จึงมีความสำคัญมาก นอกจากนี้ waxy cast เป็นแท่ง cast ที่แตกหักได้ง่าย ดังนั้นหากพบแท่ง cast ที่มีลักษณะเป็น waxy แม้มีปริมาณน้อยกว่า 1/3 ของแท่งก็ควรกล่าวถึงลักษณะ waxy นี้

ตัวอย่าง :

1. พบลักษณะ waxy cast เต็มแท่ง รายงานเป็น "waxy cast"(รูปที่ 14.1, 14.2)



Waxy cast (40x)

การรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

1. รายงานแบบตัวเลขพิสัยเฉลี่ย

CAST

■ Broad cast

หมายถึงแท่ง cast ที่มีขนาดความกว้างตั้งแต่ **60 μm** ขึ้นไปหรืออาจใช้เปรียบเทียบกับขนาดของเม็ดเลือดขาว ถ้าหากแท่งcast ใดมีขนาดความกว้างมากกว่าเม็ดเลือดขาวขนาดปกติ 3 เซลล์เรียงต่อกันจัดเป็น **broad cast**

หมายเหตุ:1. เม็ดเลือดขาว(Neutrophil)ในปัสสาวะมีขนาด $10.3 \pm 3.4 \mu\text{m}$

2. Glitter cell มีขนาด 10-14 μm

ดังนั้นในการรายงานชนิดของ cast นอกจากระบุชนิดแล้วต้องระบุขนาดของ cast ว่าเป็น broad cast ด้วย หากมีขนาดตั้งแต่ 60 μm ขึ้นไปดังกล่าวแล้ว

ตัวอย่างการรายงาน

" broad granular cast หรือ granular cast (broad)"

" broad waxy cast หรือ waxy cast (broad); (รูปที่19)

" broad RBC cast หรือ RBC cast (broad);(รูปที่20)



การรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

1. รายงานแบบตัวเลขพิเศษเฉลี่ย



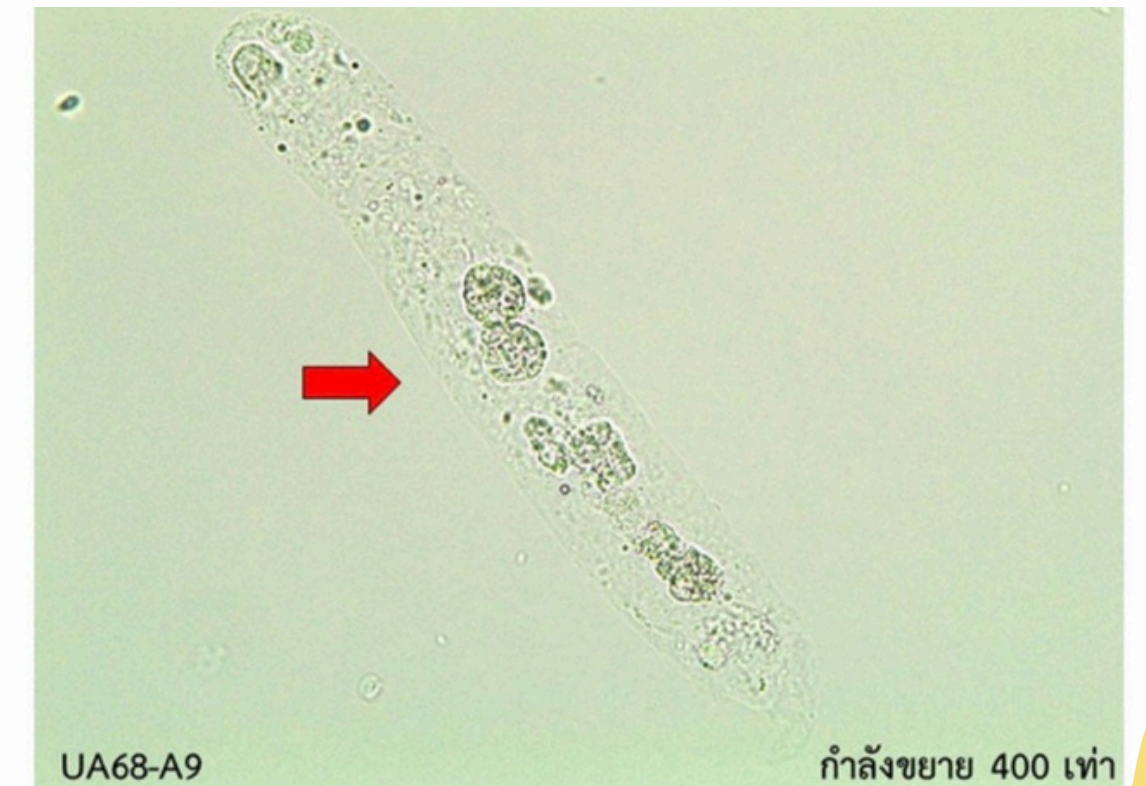
CAST



Granular cast



Hyaline cast



WBC cast

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจดูตะกอนปัสสาวะ

2 ขั้นตอนการรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

2. รายงานแบบประมาณเป็นระดับ

- Rare(ไม่ค่อยมี) ...น้อยกว่า 1 /field)
- Few(เล็กน้อย)...ไม่เกิน 10 /field)
- Moderate(ปานกลาง)...มากกว่า 10 /field
- Numerous(มากมาย)...มากจนนับไม่ได้

2.3.2 Bacteria, Yeast และ Fungi สามารถใช้การรายงานแบบใดแบบหนึ่งจาก 2 แบบดังนี้ แบบที่ 1

ตัวอย่างการรายงาน	ความหมาย
Negative	ไม่พบ
Few	พบเล็กน้อยกระจายประปราย
Moderate	พบปานกลาง กระจายทั่วไปทั้ง Field
Numerous	พบมากจนแทบมองไม่เห็นช่องว่างระหว่างbacteria, yeast, fungi

การตรวจปัสสาวะ (Urinalysis)

การตรวจดูตะกอนปัสสาวะ

2 ขั้นตอนการรายงานผลการตรวจตะกอนปัสสาวะ

การรายงานตะกอนปัสสาวะชนิดอื่น ๆ

2.3 การรายงานตะกอนปัสสาวะชนิดอื่น

2.3.1 Amorphous, Mucous thread รายงานโดยดูปริมาณ /HPF ดังนี้

ตัวอย่างการ รายงาน	ความหมาย
Trace	พบเล็กน้อย
1+	กระจายประปราย
2+	พบกระจายปานกลาง บางครั้งจับกลุ่มเล็กๆ
3+	พบกระจายมากขึ้น จับกลุ่มใหญ่ขึ้น
4+	พบหนาทึบ บ้างสิ่งตรวจพบอื่นๆ

การตรวจอุจจาระ

Stool Examination

กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชตะพานหิน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับการตรวจอูจจาละในห้องปฏิบัติการ
2. เพื่อพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และแปลผลตรวจอย่างถูกต้อง
3. เพื่อเพิ่มความเข้าใจในการปฏิบัติงานและการควบคุมคุณภาพทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

- ช่วยในการตรวจติดตามโรคหรืออาการดังต่อไปนี้ในระยะเริ่มแรก
 - Gastrointestinal (GI) bleeding
 - Liver and biliary duct disorders
 - Maldigestion/ malabsorption syndrome
 - Inflammation
 - Cause of diarrhea and steatorrhea
 - Pathogenic bacteria and parasites infection

ความสำคัญ



การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

การเก็บอุจจาระ

Container

1. กระจุกเก็บอุจจาระ มีช้อนตัก ขนาดเหมาะสม สำหรับเก็บอุจจาระ 1-5 กรัม
2. ปากกว้าง มีฝาปิดเป็นฝาเกลียว เพื่อปิดได้สนิทแต่เปิดได้ง่าย
3. สะอาด น้ำไม่ซึม ปราศจากคราบไขมัน หรือสิ่งปะปนอื่นๆ
4. ตัวอย่างต้องระบุให้ถูกต้องโดยติดฉลากข้างกระจุก
 - ชื่อคนไข้
 - HN
 - วันและเวลาที่เก็บ



การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

การเก็บอุจจาระ

วิธีการเก็บ

1. ตรวจสอบชื่อ – นามสกุลข้างกระป๋องว่าเป็นของ
ตนเองหรือไม่
2. ล้างมือให้สะอาดก่อนเก็บเนื่องจากอุจจาระอาจเป็น
แหล่งแพร่กระจายของเชื้อโรคได้
3. ถ่ายอุจจาระ ไม่ให้อุจจาระตกลงน้ำ จากนั้นใช้ช้อน
พลาสติกตักอุจจาระเก็บใส่ภาชนะ ให้ได้ประมาณ
ขนาดนิ้วหัวแม่มือ
4. ปิดฝาที่เก็บอุจจาระให้สนิท เช็ดภาชนะที่บรรจุ
อุจจาระให้สะอาด
5. นำส่งเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ



การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

การเก็บอุจจาระ

วิธีการเก็บ

1. ตรวจสอบชื่อ – นามสกุลข้างกระป๋องว่าเป็นของ
ตนเองหรือไม่
2. ล้างมือให้สะอาดก่อนเก็บเนื่องจากอุจจาระอาจเป็น
แหล่งแพร่กระจายของเชื้อโรคได้
3. ถ่ายอุจจาระ ไม่ให้อุจจาระตกลงน้ำ จากนั้นใช้ช้อน
พลาสติกตักอุจจาระเก็บใส่ภาชนะ ให้ได้ประมาณ
ขนาดนิ้วหัวแม่มือ
4. ปิดฝาที่เก็บอุจจาระให้สนิท เช็ดภาชนะที่บรรจุ
อุจจาระให้สะอาด
5. นำส่งเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ



การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Routine Stool Examination

1. Macroscopic examination

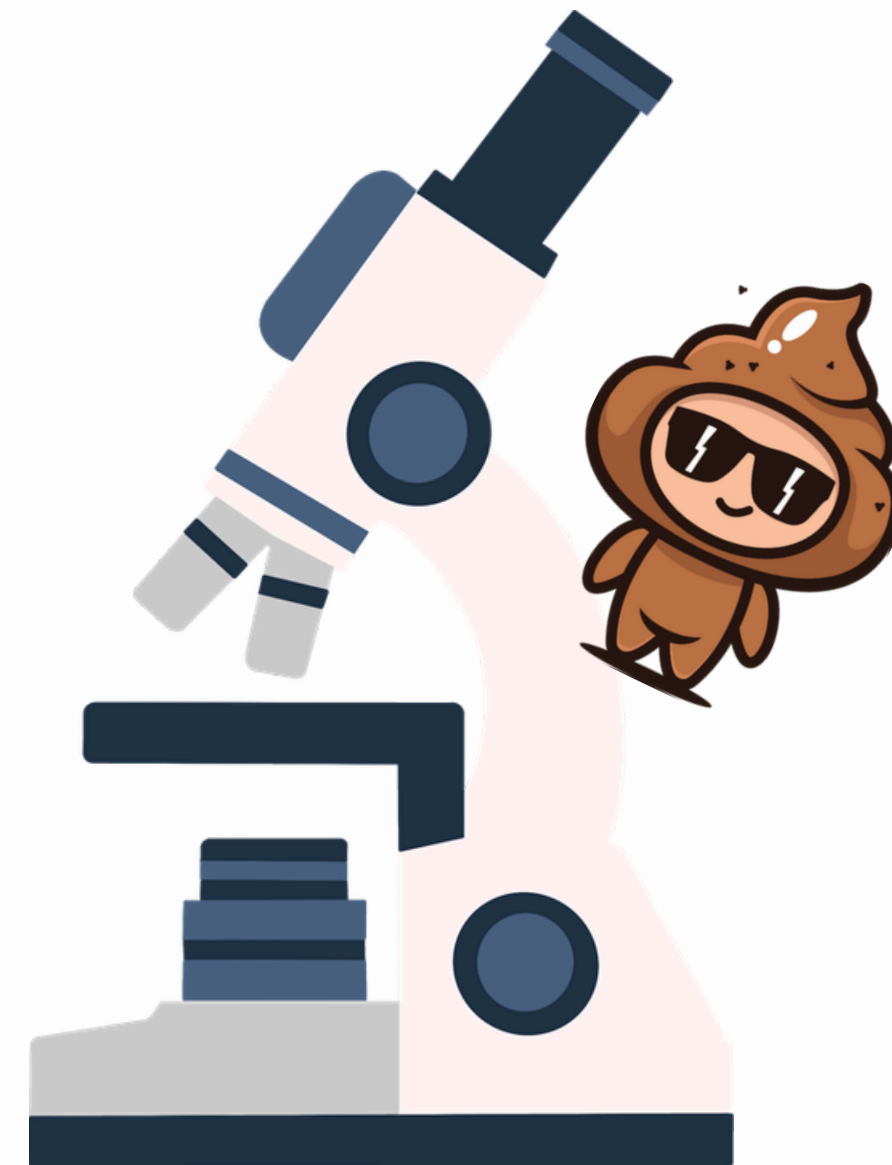
- Color, Consistency and form

2. Microscopic examination

- Direct wet smear : examination of motile protozoan trophozoites
 - 0.85% NaCl (NSS) method
 - 3% Iodine method (Lugol's iodine)

3. Chemical examination

- Fecal occult blood (Special test)









การตรวจอุจจาระ (Stool examination)


Macroscopic examination

Color

- Brown
- Green
- Yellow
- Black or tarry
- Clay or putty
- Red

What your poop color could mean.

 <p>BROWN Poop is typically some shade of brown</p>	 <p>RED Could mean rectal bleeding or inflammatory bowel disease (IBD)</p>
 <p>GREEN May indicate a bacterial infection or irritable bowel syndrome (IBS)</p>	 <p>BLACK Could point to upper digestive bleeding or taking iron supplements</p>
 <p>YELLOW May indicate pancreatitis or celiac disease</p>	 <p>GRAY/WHITE/CLAY May mean liver, bile, pancreas or gallbladder problems</p>

 Cleveland Clinic

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)








Macroscopic examination

Consistency and form

- Normal stool : Soft and formed stool
- Abnormal stool :
 - a. อาการท้องผูก
 - Hard and formed stool
 - Hard and formed stool with mucus
 - Hard and formed stool with blood
 - b. Soft and flattened stool or Soft and ribbon-like stool
 - c. Mushy and formless stool

d. Diarrhea

- Mucus bloody diarrhic stool
- Mucus diarrhic stool
- Watery diarrhic stool
- Creamy diarrhic stool

BRISTOL STOOL CHART			
	Type 1	Separate hard lumps	SEVERE CONSTIPATION
	Type 2	Lumpy and sausage like	MILD CONSTIPATION
	Type 3	A sausage shape with cracks in the surface	NORMAL
	Type 4	Like a smooth, soft sausage or snake	NORMAL
	Type 5	Soft blobs with clear-cut edges	LACKING FIBRE
	Type 6	Mushy consistency with ragged edges	MILD DIARRHEA
	Type 7	Liquid consistency with no solid pieces	SEVERE DIARRHEA

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Microscopic examination

- Direct wet preparation

- 0.85% NaCl, 3% Iodine

- เพื่อตรวจหา

- Parasites (egg, larva, adult)
- Protozoa (cysts, trophozoite)
- Blood cells (WBC, RBC)
- Epithelial cells
- Yeast
- Fat droplet

Normal saline solution (0.85% NaCl)

1. หยด of NSS บน microscopic glass slide
2. โดยใช้ไม้จิ้มฟันขนาดเล็ก หรือพลาสติก จิ้มอุจจาระ
3. ผสมกับ NSS บน slide
4. ปิดด้วย cover slip
5. ดูภายใต้เลนส์กล้อง 10X ก่อนแล้วค่อยเป็น 40X

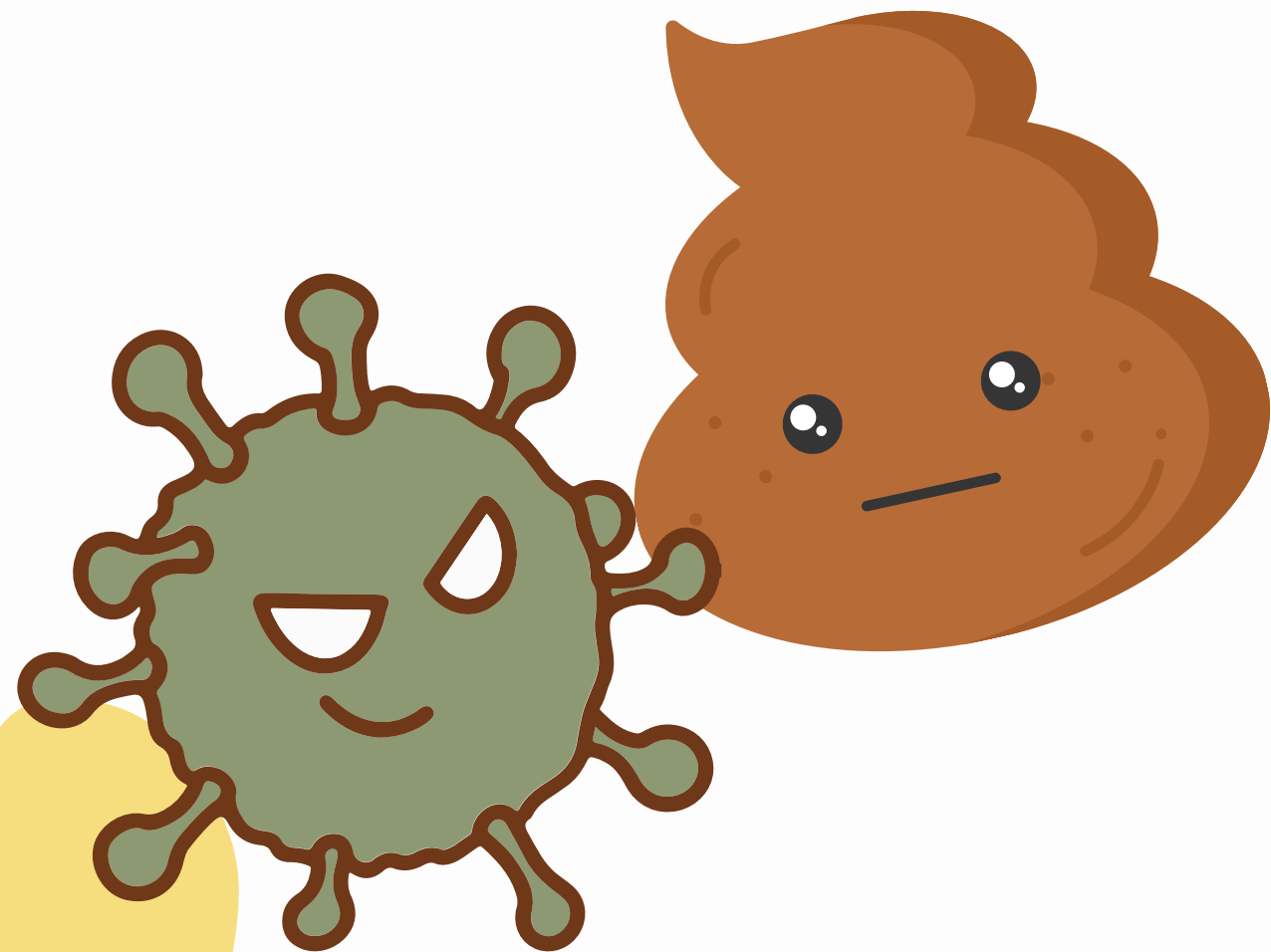


การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Microscopic examination

Normal saline solution (0.85% NaCl)

การรายงานผล



1.รายงานทุก parasites ที่เจอ (Helminthes and protozoas) : Genus, specie and stage

(Trophozoite, cyst, egg, larva, proglottid)

- For example : *Entamaeba histolytica*, cyst

Hook worm, egg

Strongyloides stercolaris, larva

- Mild, Moderate, Severe infestation

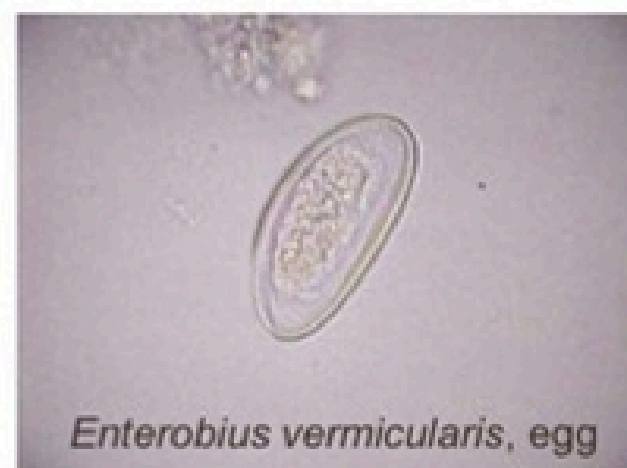
2.Report WBC, RBC, fat droplets seen in range per

HPF : Average in 10 field count

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Microscopic examination

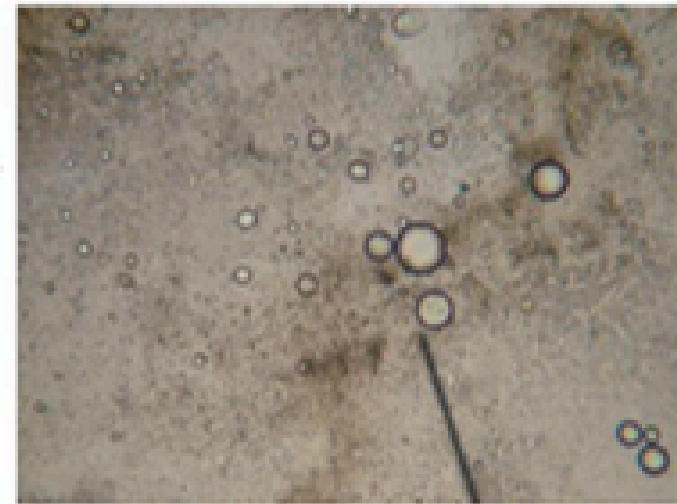
Normal saline solution (0.85% NaCl)



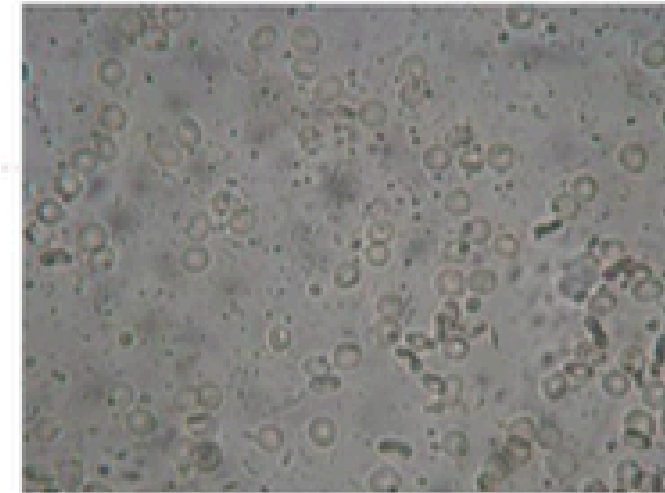
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Microscopic examination

Normal saline solution (0.85% NaCl)

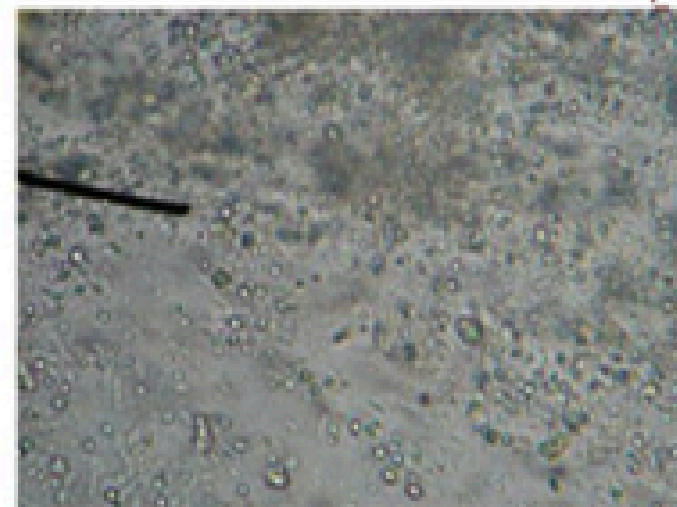


Fat globules

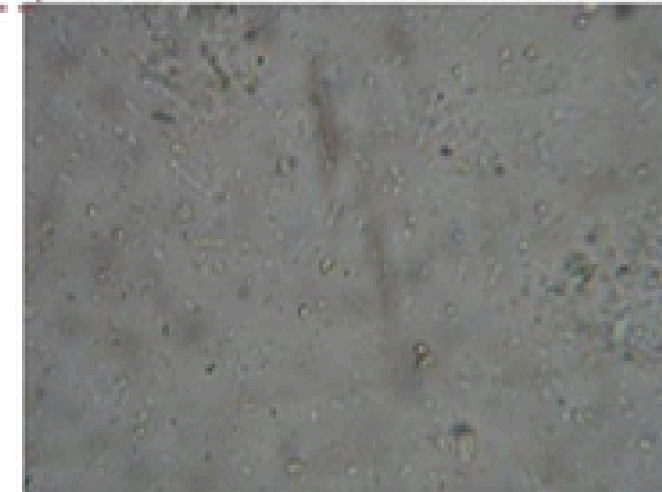


Red blood cells

0.85%NaCl₃



Yeast Cell



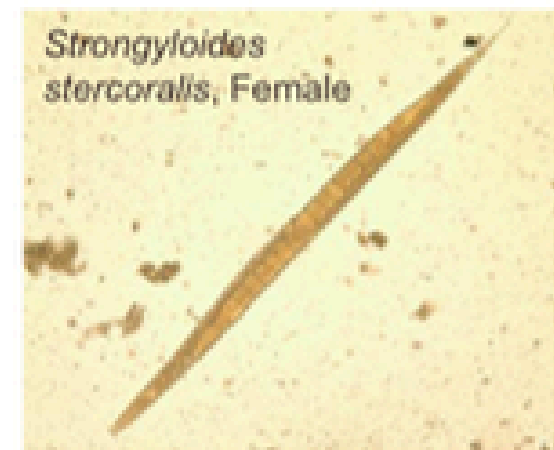
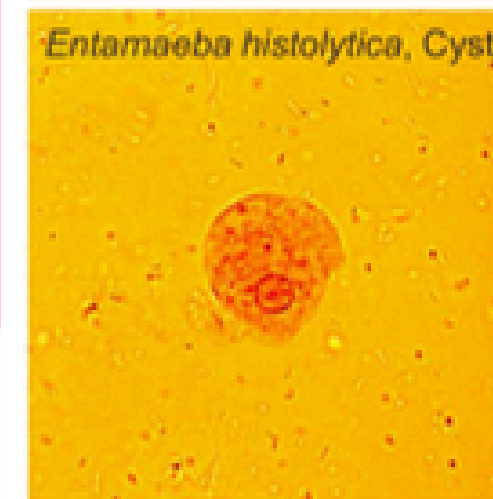
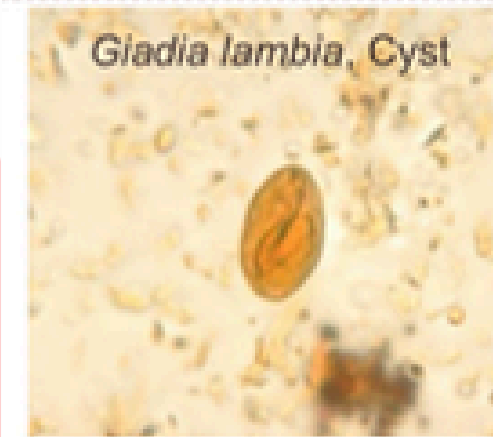
Yeast Cell with surrounding bacteria

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Microscopic examination

3% Iodine (Lugol's iodine)

- เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการ cysts แยกออกจาก WBC ได้ดีขึ้น
- เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจหา parasites และ protozoa
- ขั้นตอนการทำคล้าย 0.85% NaCl₃

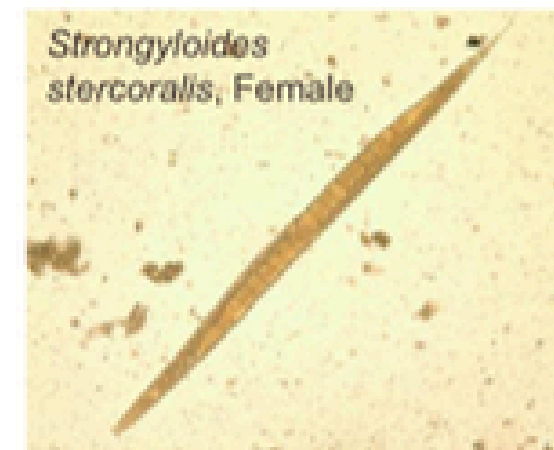
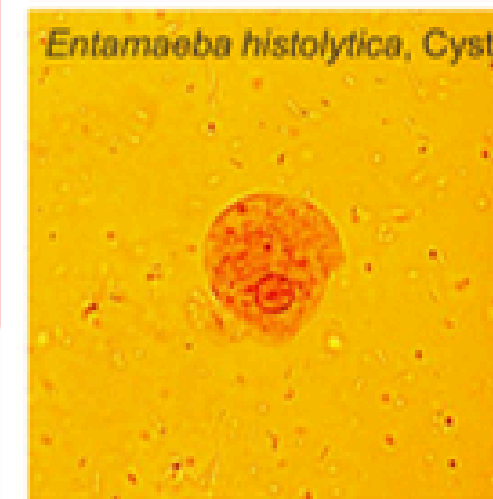
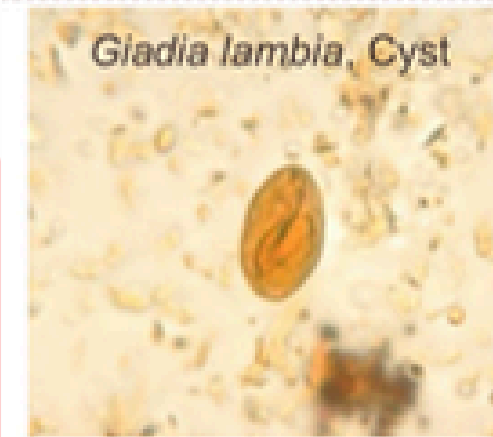


การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Microscopic examination

3% Iodine (Lugol's iodine)

- เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการ cysts แยกออกจาก WBC ได้ดีขึ้น
- เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจหา parasites และ protozoa
- ขั้นตอนการทำคล้าย 0.85% NaCl3



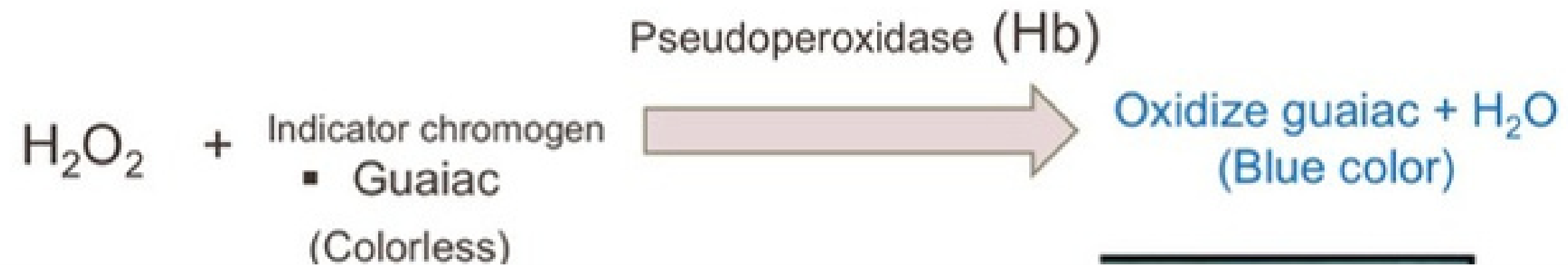
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Chemical examination

Fecal Occult Blood Test

หลักการ

- ▶ Guaiac impregnated paper enclosed in a cardboard frame

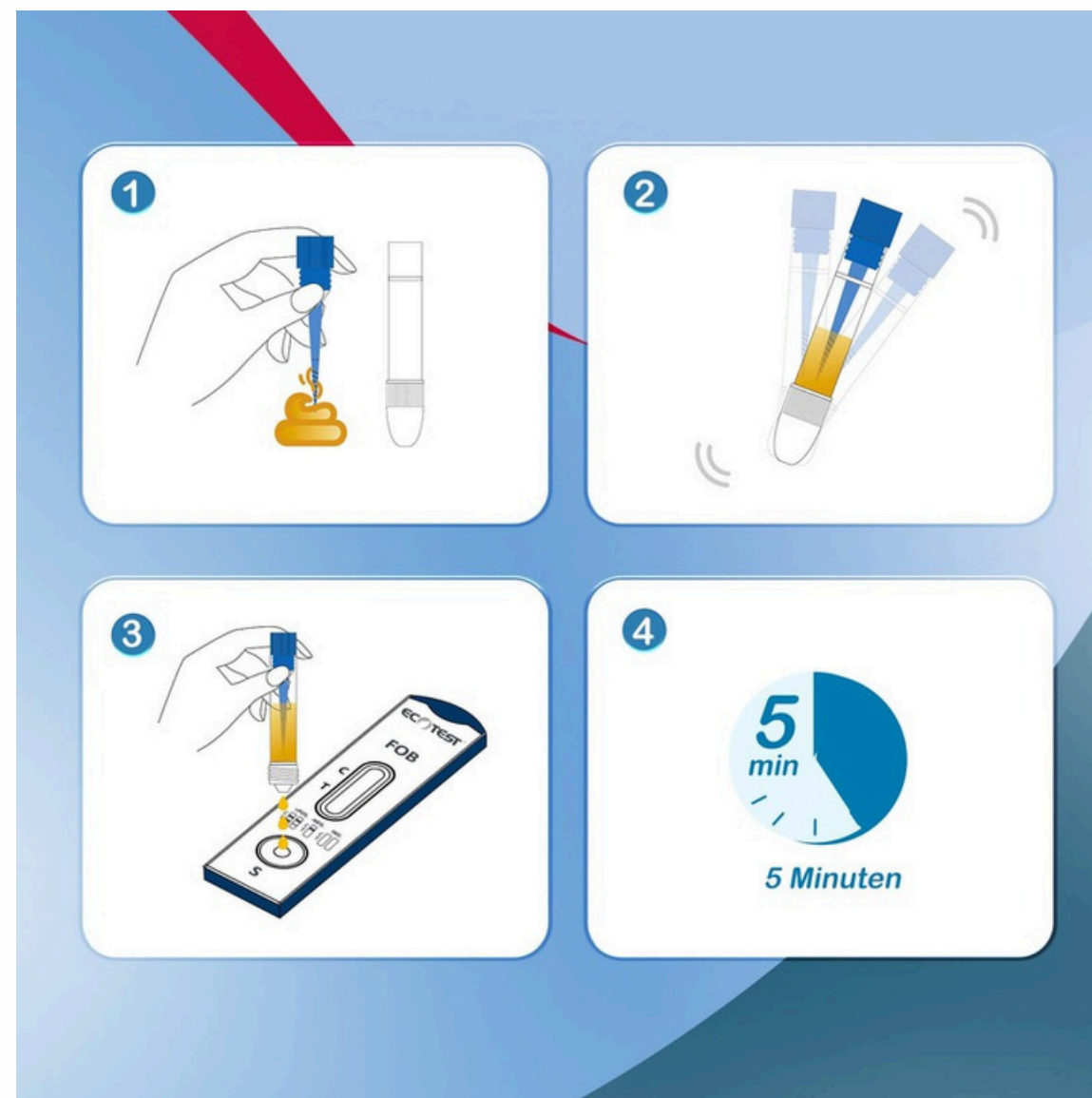


การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

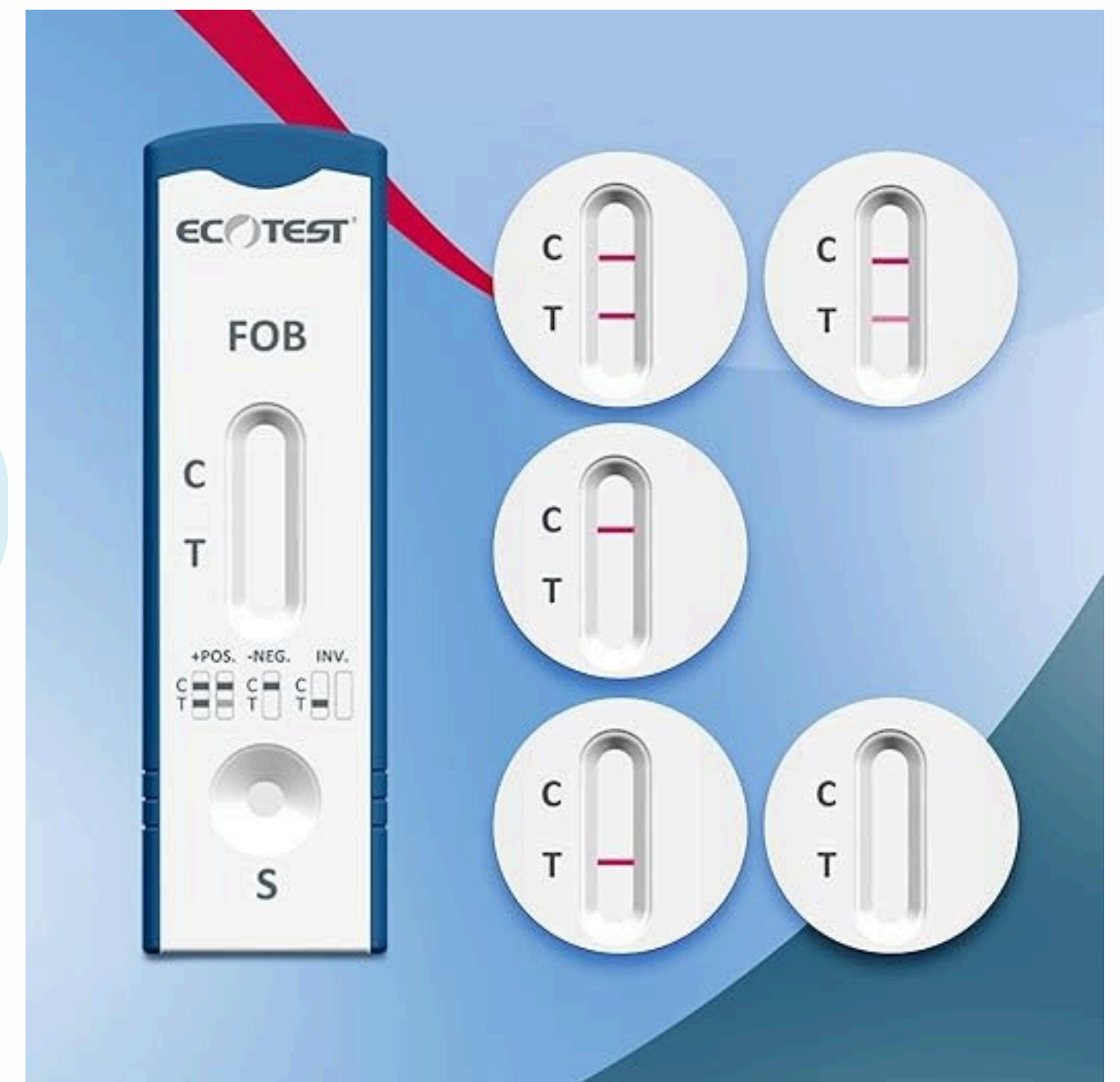
Chemical examination

Fecal Occult Blood Test

วิธีการ



การอ่านผล



การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Chemical examination

Fecal Occult Blood Test

False positive

- Myoglobin (Red meat)
- Banana, Melon
- Horseradish
- Aspirin and anti-inflammatory medications
- Menstrual and hemorrhoid contamination

False negative

- Vitamin C > 250 mg/d
- Iron supplements containing vitamin C



การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Special Test for Stool Examination

Fecal occult blood test

- Guaiac impregnated paper (Hema-Screen)
- Gum guaiac test: Test tube method
- Gum guaiac test: Filter paper method

Fecal fat staining

- Neutral fat
- Fatty acid

Fecal bilirubin : Fouchet's test

Fecal concentration:

- Formalin-Ether Centrifugal Sedimentation technique



การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

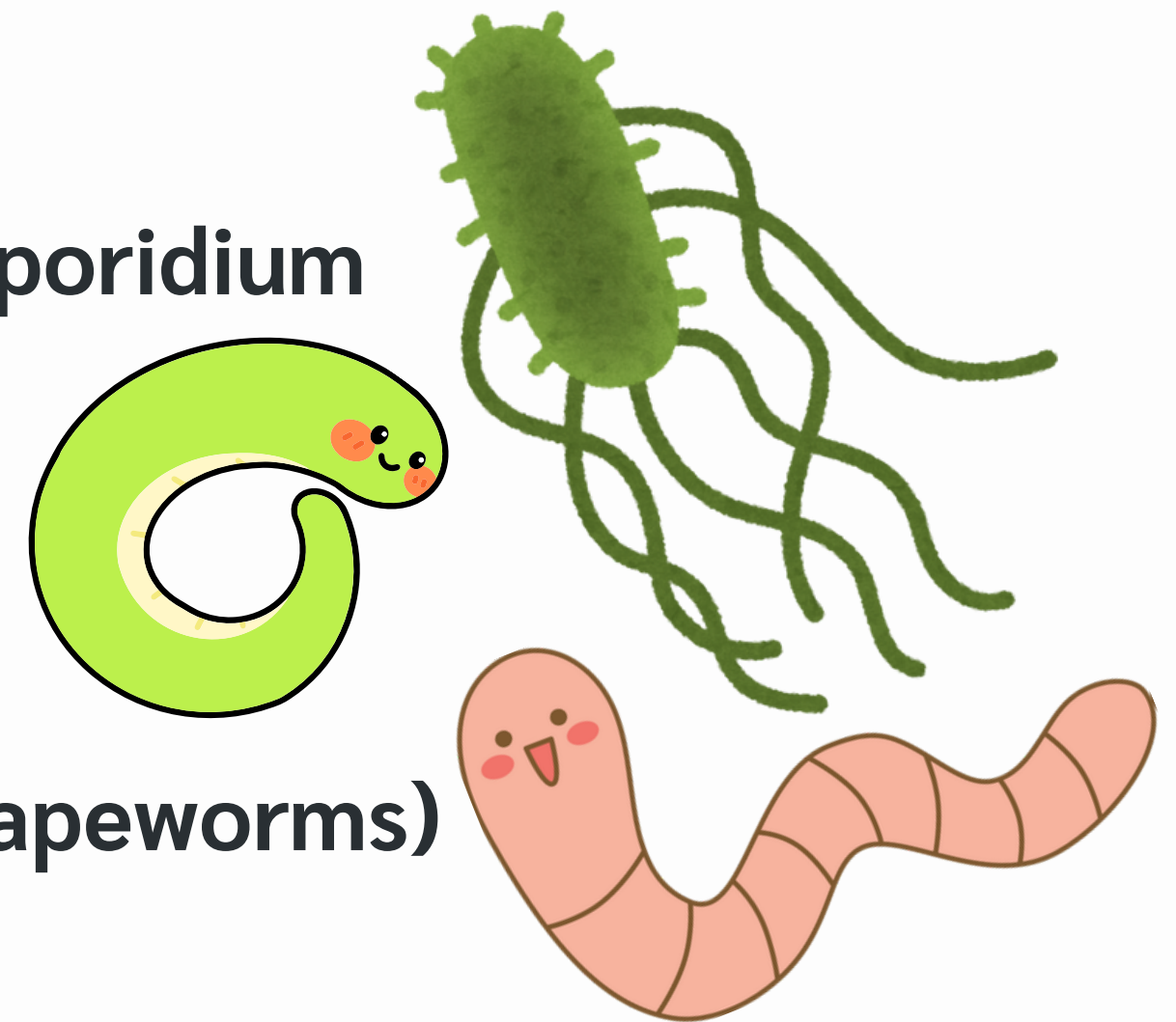
Parasites

Protozoa

- Amoeba, Flagellate, Ciliate, Sporozoa, Microsporidium

Helminths

- Nematodes (Roundworms)
- Flatworms: Trematodes (Flukes), Cestodes (Tapeworms)



Helminth

Roundworm

1

Secernentia (Phasmidia)



Ascaris lumbricoides



Toxocara spp.



Ancylostoma duodenale
Necator americanus
Hookworm



Strongyloides stercoralis



Gnathostoma spinigerum



Wuchereria bancrofti



Brugia malayi



Enterobius vermicularis



Angiostrongylus cantonensis

2

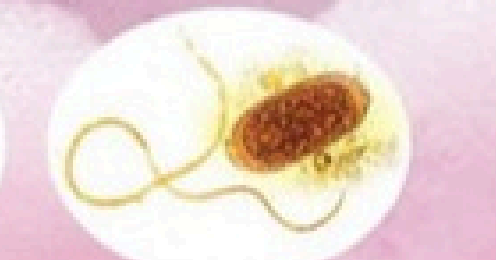
Adenophorea (Aphasmidia)



Trichuris trichiura



Trichinella spiralis

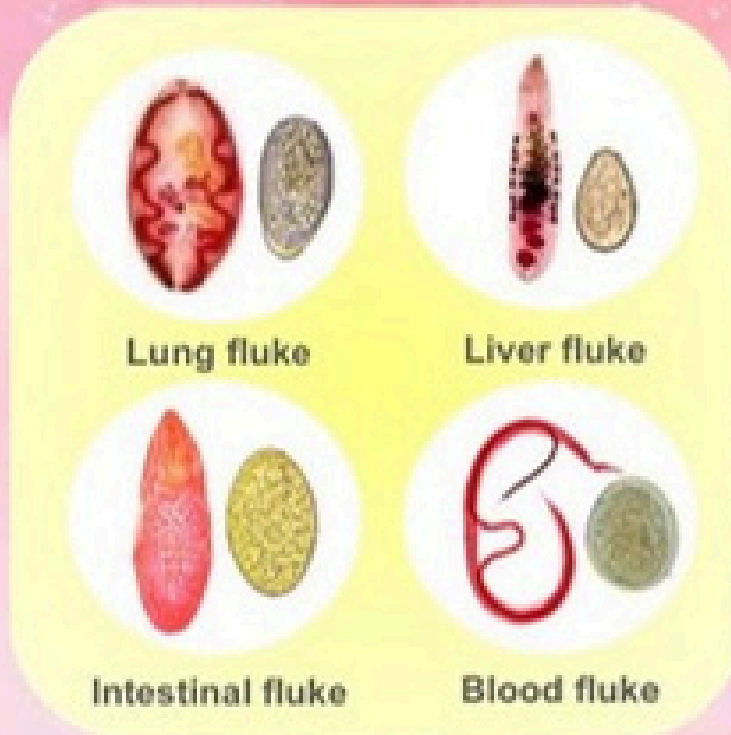


Capillaria philippinensis

Flatworm

1

Trematode



Lung fluke

Liver fluke

Intestinal fluke

Blood fluke

2

Cestode

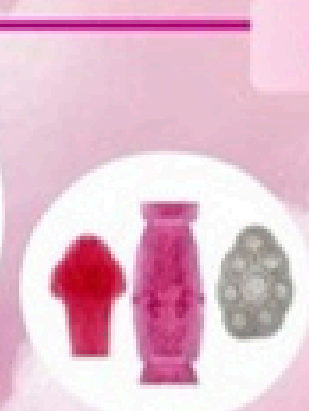


T. solium

T. saginata

T. multiceps
(*M. multiceps*)

Taenia spp.



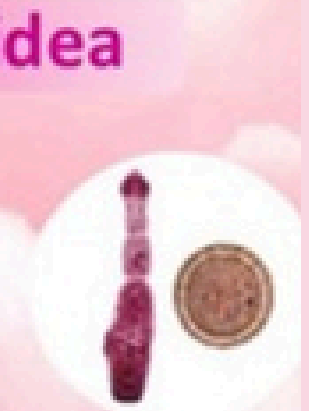
Dipylidium caninum



H. nana

H. diminuta

Hymenolepis spp.



Echinococcus spp.

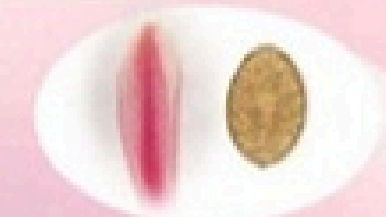
Acanthocephalan



Spiny-headed worm

- *Macracanthorhynchus hirudinaceus*
- *Moniliformis moniliformis*

Pseudophyllidea



Diphylobothrium latum



Spirometra spp.
(*Sparganum*)

Cyclophyllidea



H. diminuta

Echinococcus spp.

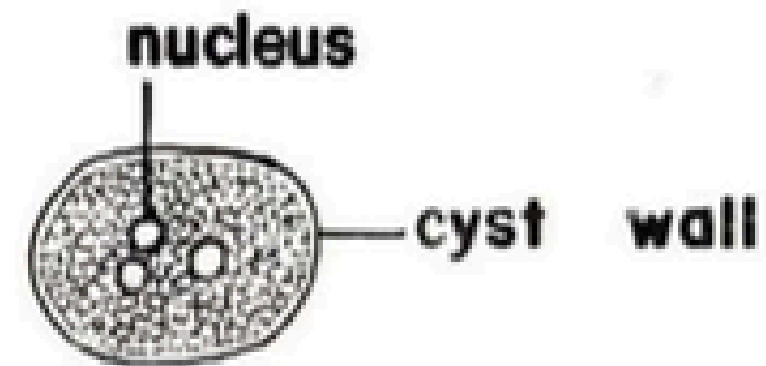
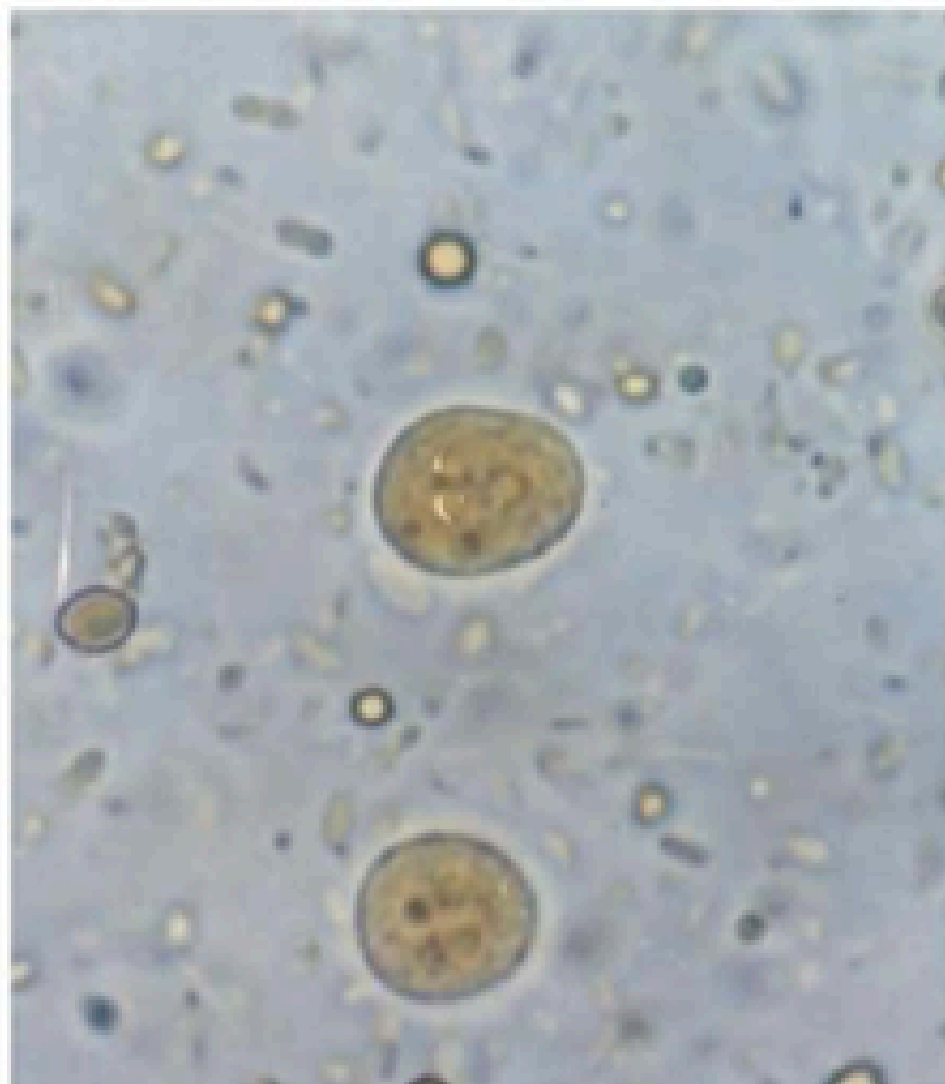
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Protozoa

Endolimax nana

Endolimax nana

Cyst (Iodine stain)



- ลักษณะกลมหรือกลมรี มีขนาดเล็ก
- มักมีเห็นมี nucleus 4 ก้อน nucleus มีขนาดเล็กแต่ karyosome ค่อนข้างใหญ่ ซึ่งมักเห็นเป็นจุดวาวๆ 4 จุด อยู่ใน cyst เท่านั้น

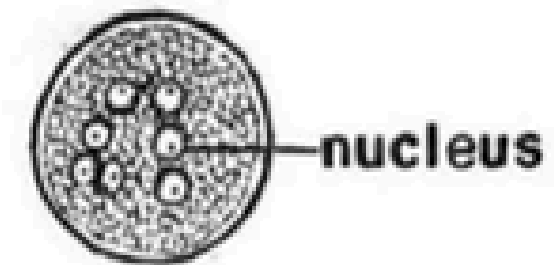
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Protozoa

Entamoeba coli

Entamoeba coli

Cyst (Iodine stain)



- ผนัง cyst ค่อนข้างหนาเห็นเป็นขอบชัดเจน
- ภายใน cyst มักพบ nucleus ขนาดค่อนข้างเล็กจำนวนมากกว่า 4 ก้อน ถ้าปรับโฟกัสให้ดีอาจเห็นครบ 8 ก้อน
- Karyosome เป็นจุดขาวๆ อยู่ค่อนข้างไปด้านใดด้านหนึ่งใน nucleus
- Cytoplasm ตีคี่เหลืองอ่อนๆ และค่อนข้างสะอาด

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Protozoa



Entamoeba histolytica (1-4 nuclei)
(Cyst)

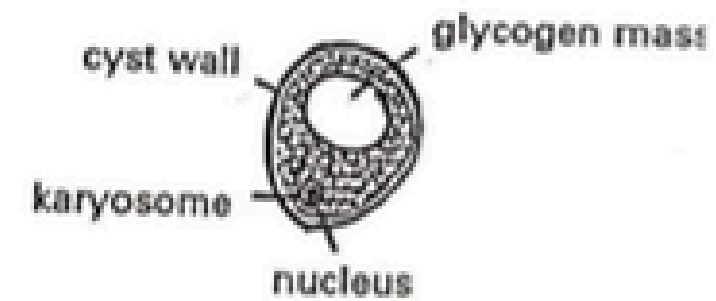
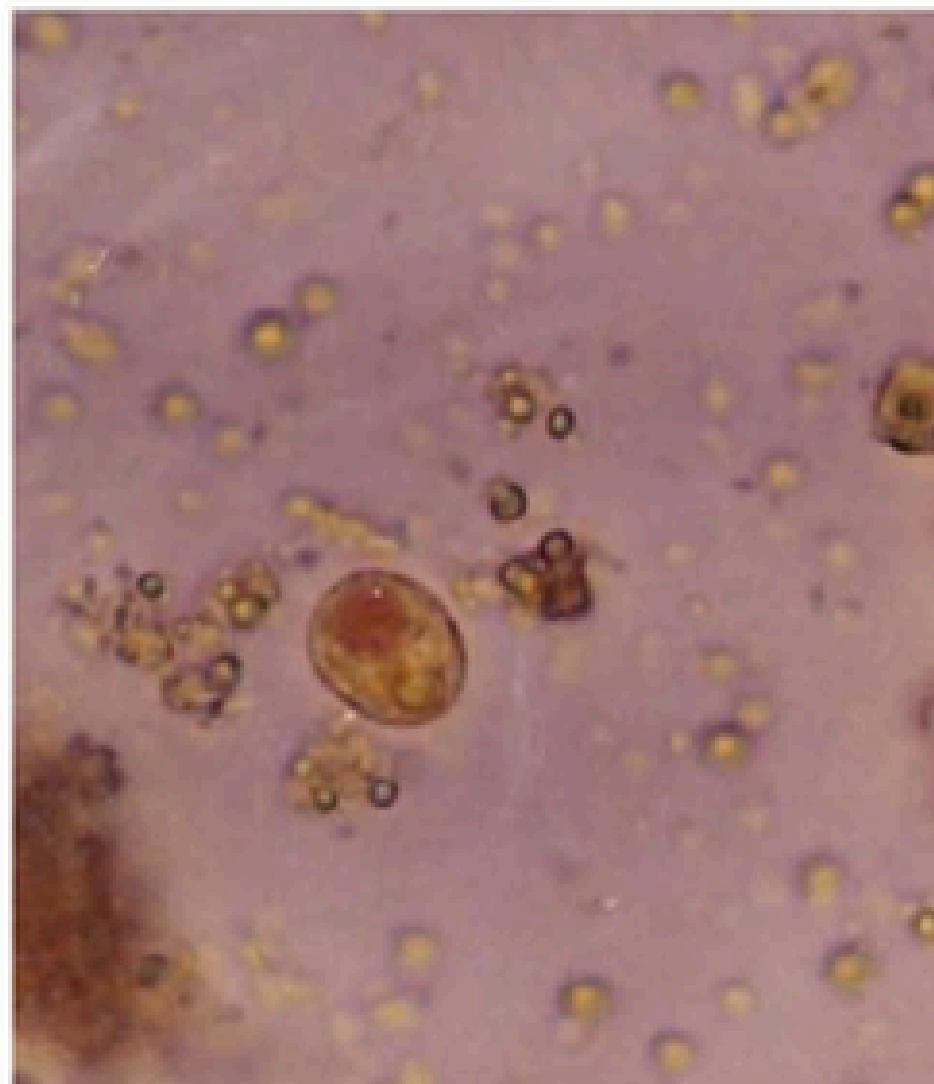
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Protozoa

Iodamoeba butschlii

Iodamoeba butschlii

Cyst (Iodine stain)



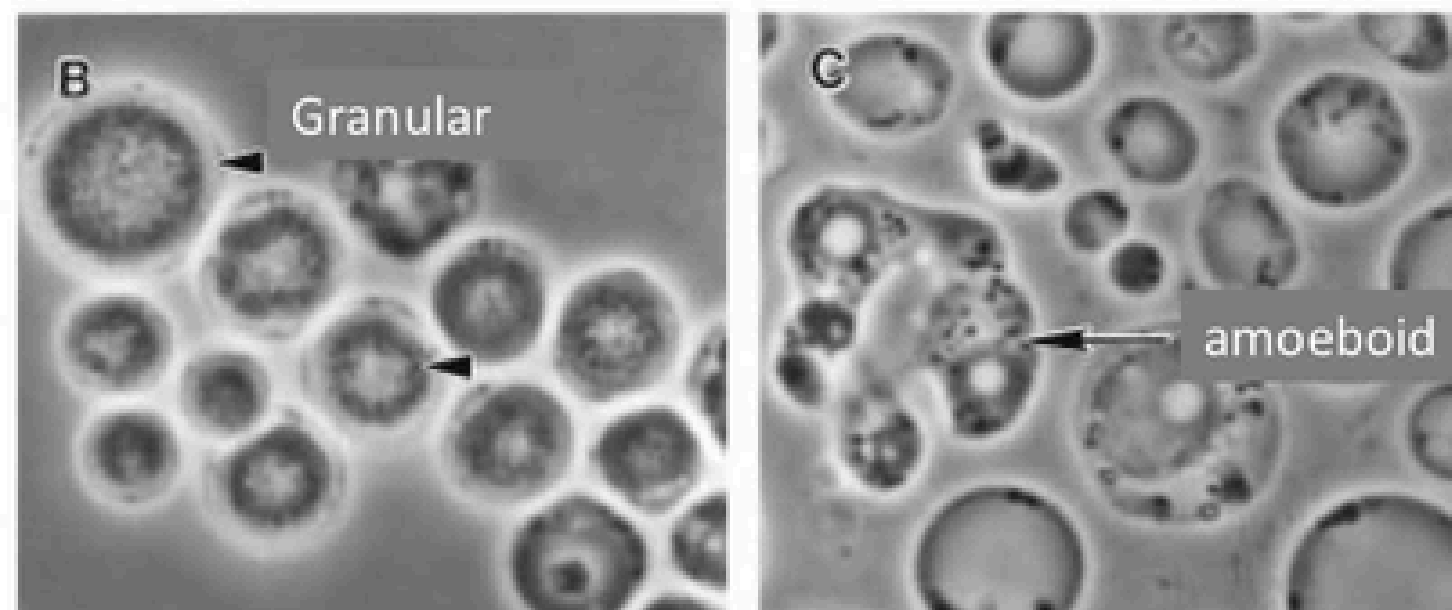
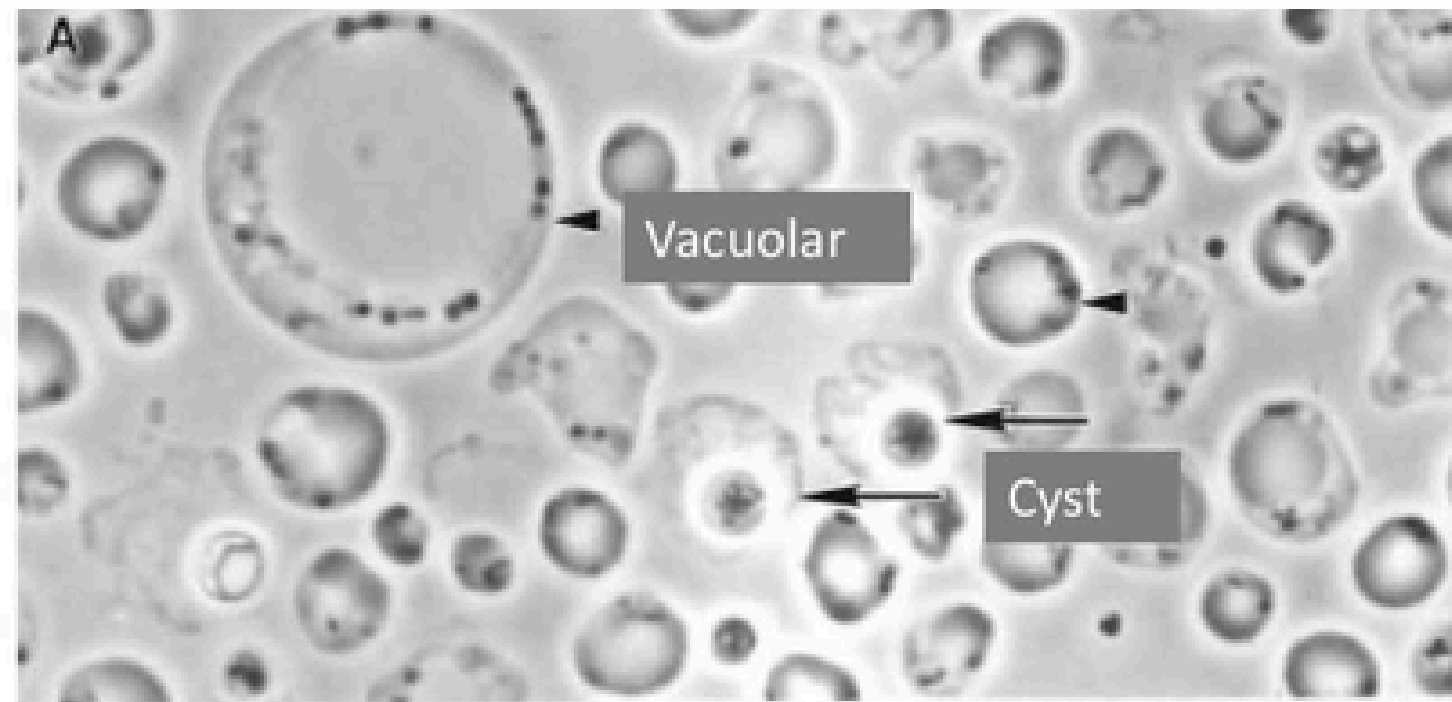
- Cyst มีลักษณะกลมหรือกลมรี
- มีก้อน glycogen ขนาดใหญ่สีน้ำตาลมีขอบเขตชัดเจน อยู่ภายใน cytoplasm

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Protozoa

4 major forms

- **Vacuolar**, 2-200 μm
 - Nuclei and mitochondria-like structure at rim
- **Granular**, 6.5-8 μm
- **Amoeboid**, 2.6-7.8 μm
- **Cyst**, 3-10 μm



Blastocystis hominis

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Protozoa



Giardia lamblia
(Cyst)

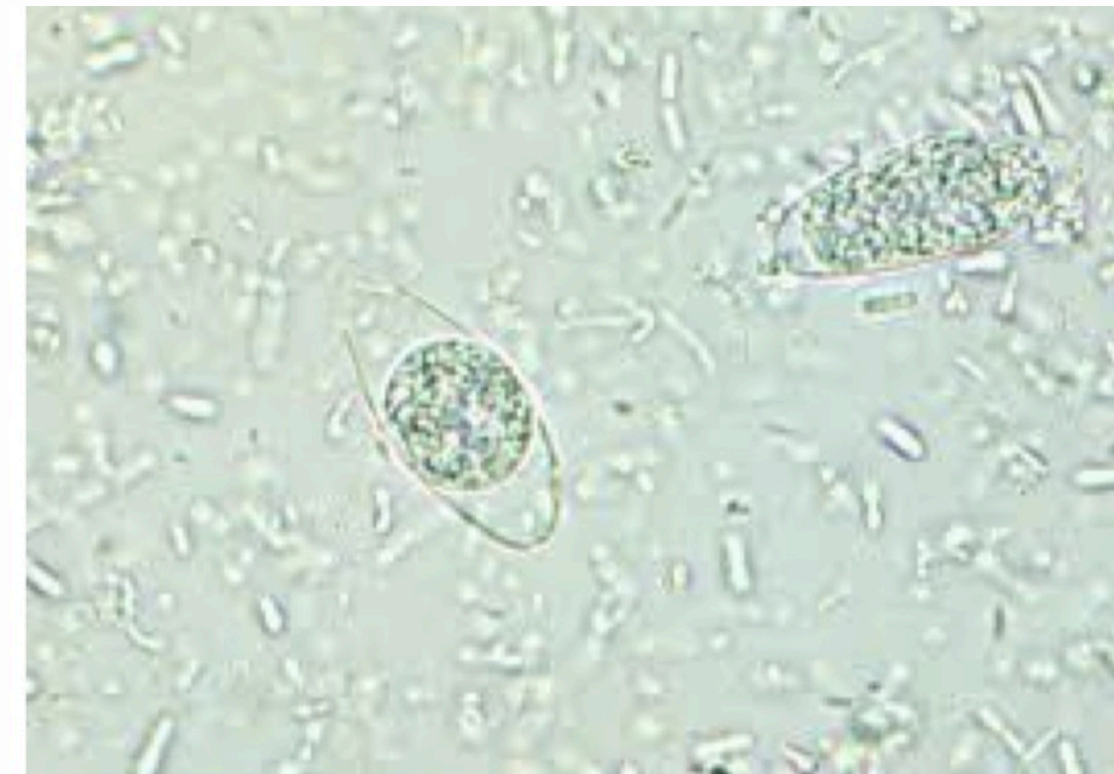
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Protozoa



Sporulated oocyst

Toxoplasma gondii



Fresh faecal smear

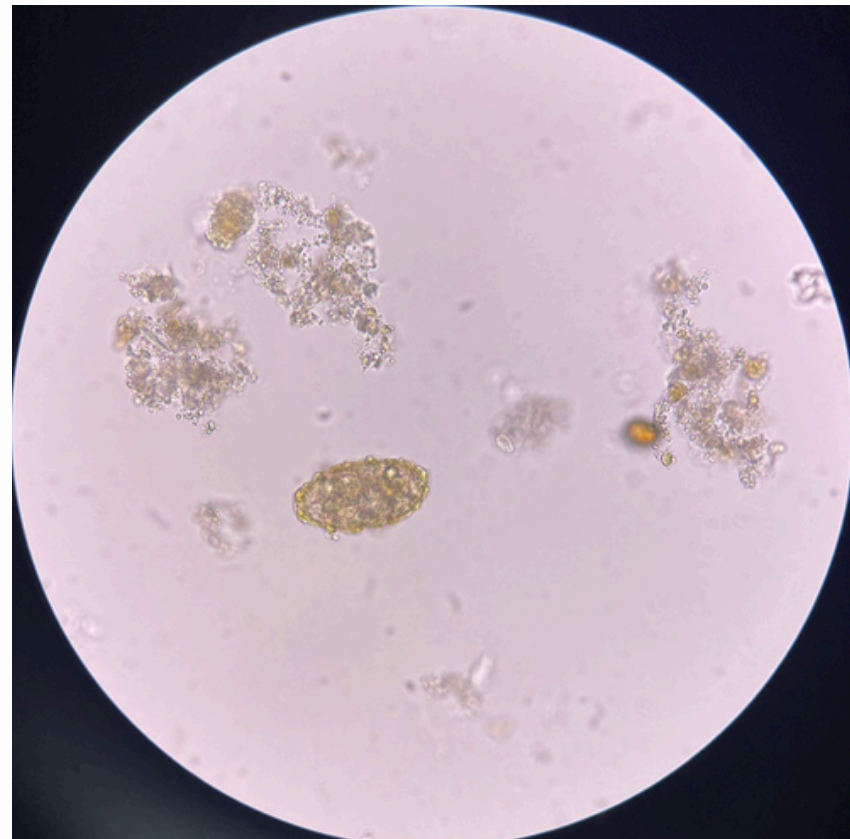
Elongated oocyst

Cystoisospora belli

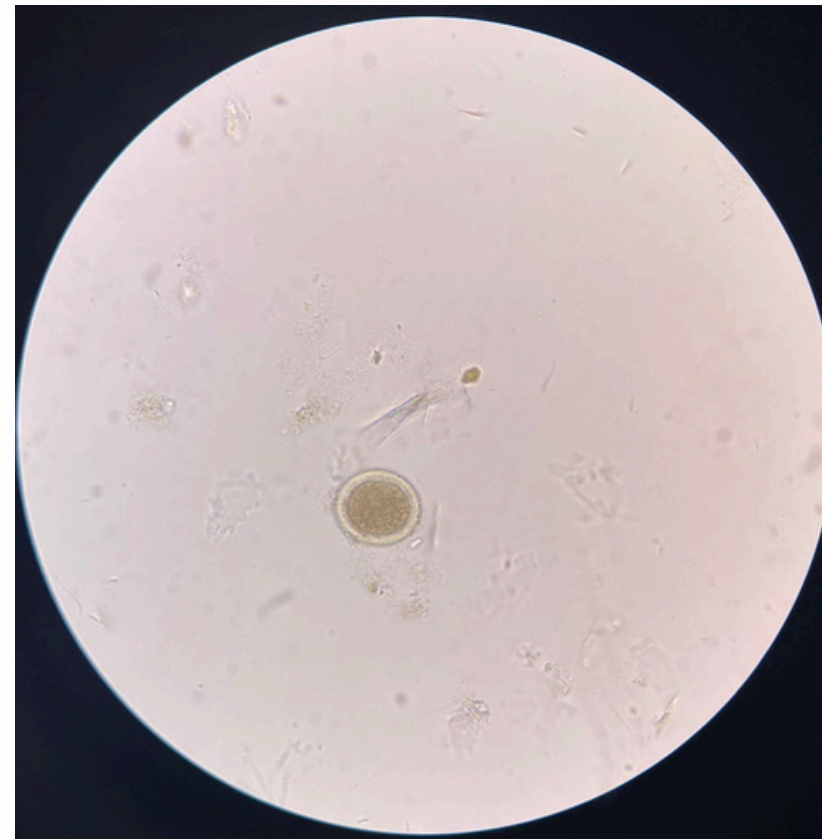
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- Nematodes (Roundworms)

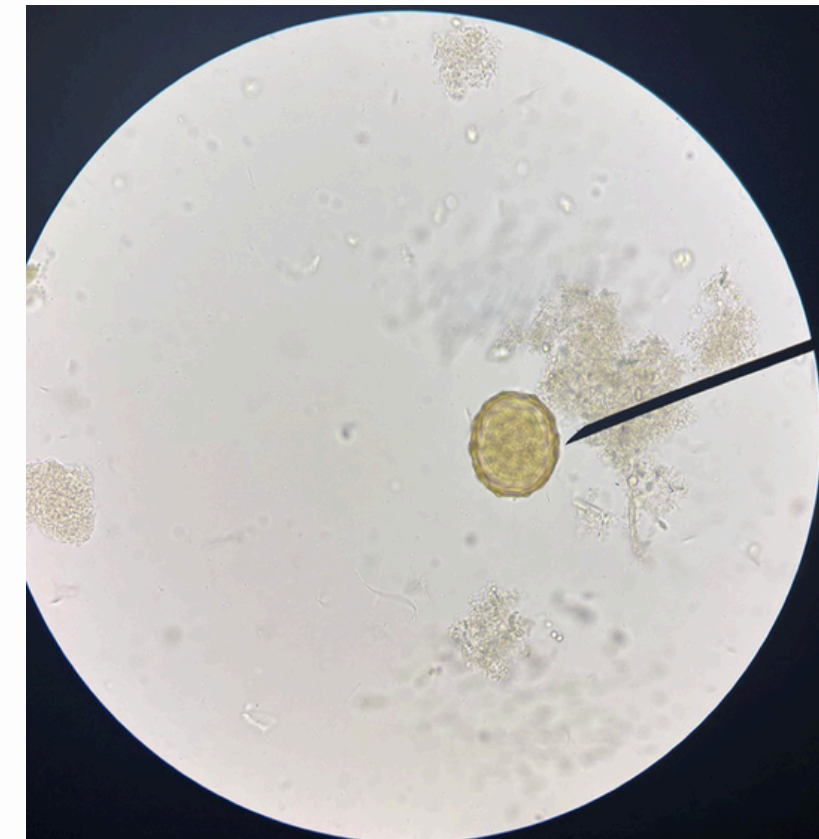


Unfertilized egg



Decorticated egg

Ascaris lumbricoides



Fertilized egg

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- Nematodes (Roundworms)



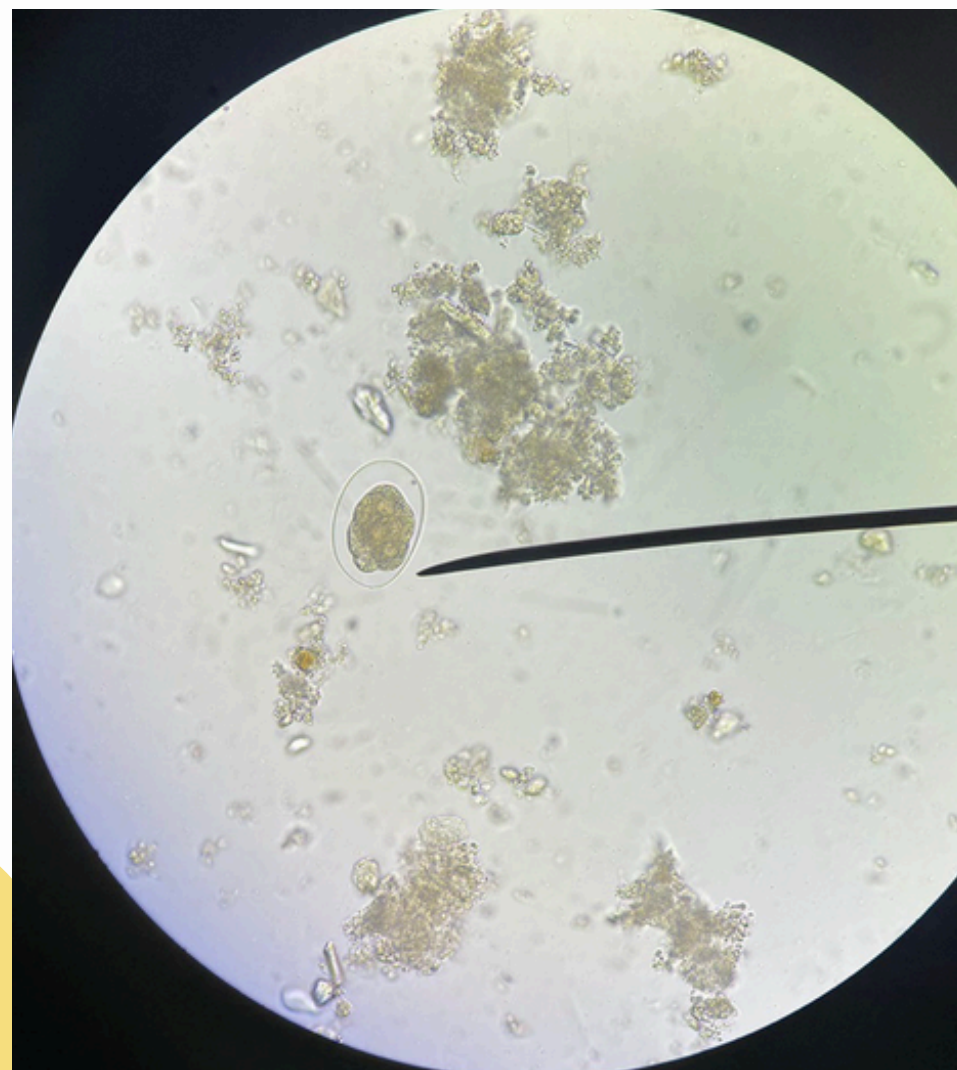
egg

Toxocara spp.

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- Nematodes (Roundworms)



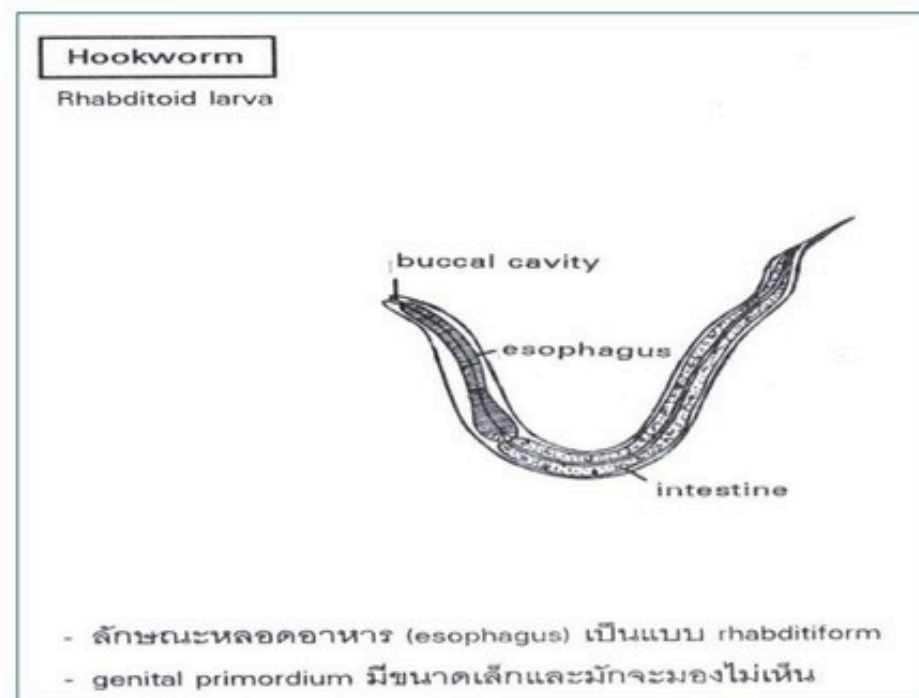
Hookworm

<p>Ancylostoma duodenale Adult (mouth part)</p> <p>teeth buccal capsule</p> <p>- ส่วนปากมีฟันขนาดใหญ่อุปสรรคคล้ายเขี้ยว 2 คู่</p>	<p>Necator americanus Adult (mouth part)</p> <p>cutting plates buccal capsule</p> <p>- ฟันมีลักษณะเป็นแผ่นพระจันทร์เสี้ยว (cutting plates) 1 คู่</p>
<p>two pairs of cutting teeth</p> <p>Adult male (showing bursa)</p> <p>dorsal rays tripartite</p> <p>- dorsal rays ๓๕ bursa ส่วนปลายจะแตกเป็น 3 แฉก (tripartite)</p>	<p>a pair of cutting plates</p> <p>Adult male (showing bursa)</p> <p>dorsal rays spicules bipartite</p> <p>- ส่วน dorsal rays ปลายจะแตกเป็น 2 แฉก (bipartite) - มี spicules 1 คู่ ส่วนปลายจะแตกเป็น 2 แฉก (barb)</p>
<p>dorsal rays of bursa-tripartite</p>	<p>dorsal rays of bursa-bipartite</p>

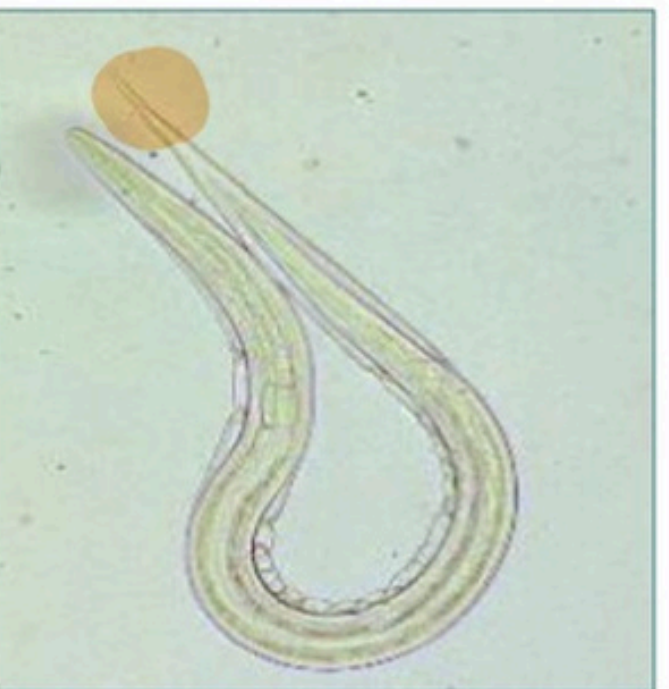
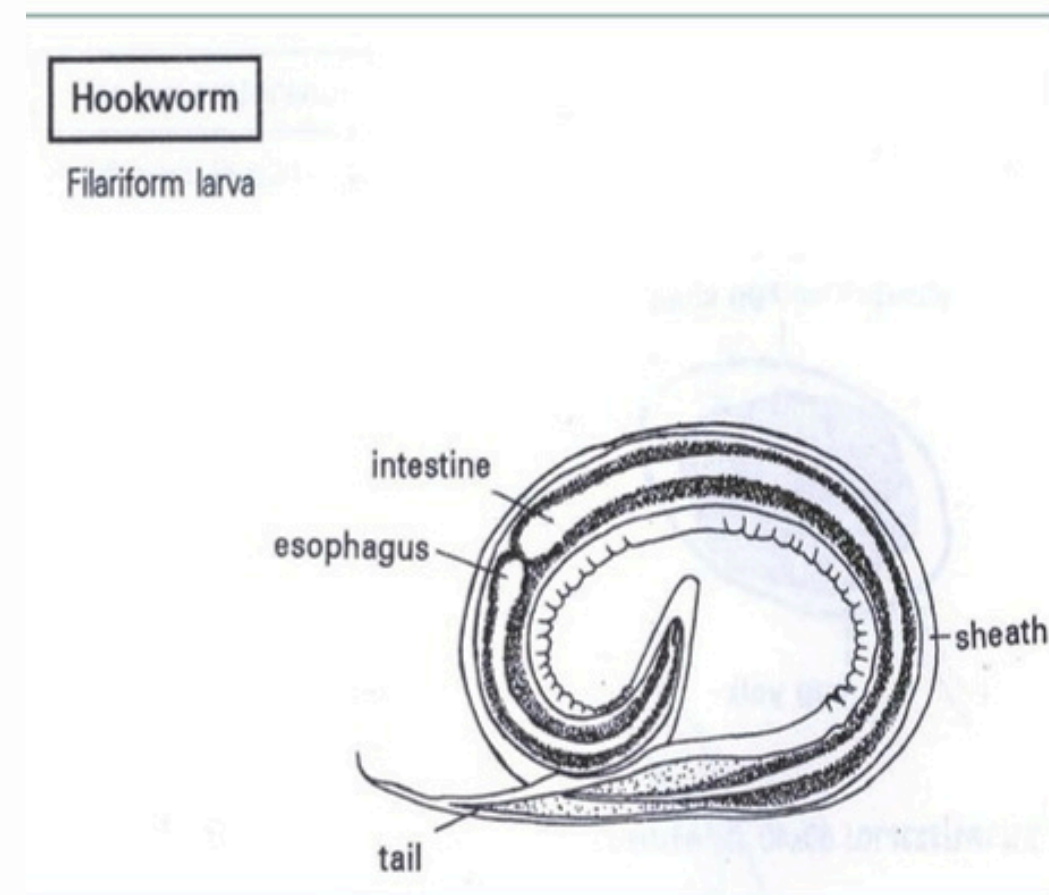
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- Nematodes (Roundworms)



- size 250 x 15 μm
- buccal cavity - long
- rhabditiform esophagus
- (bulbous shape)
- genital primordium – very small



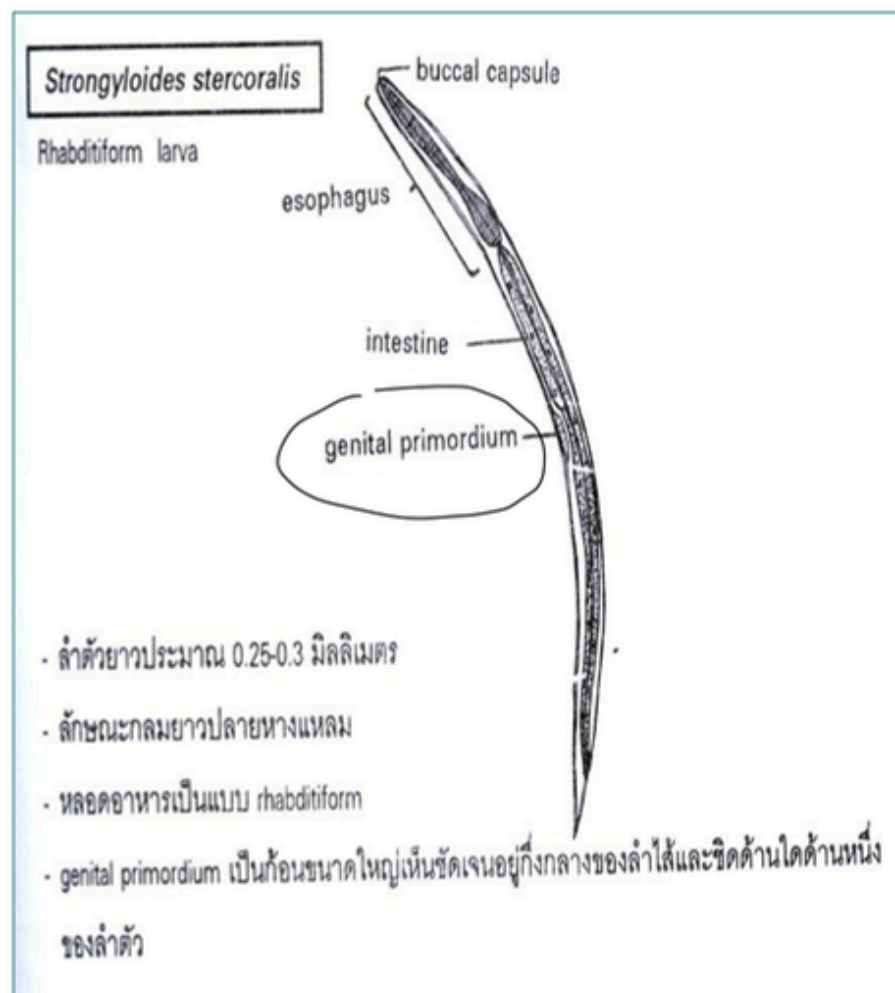
- size 600-700 x 20-25 μm
- long and slender
- filariform esophagus
- sharply pointed tail

Hookworm

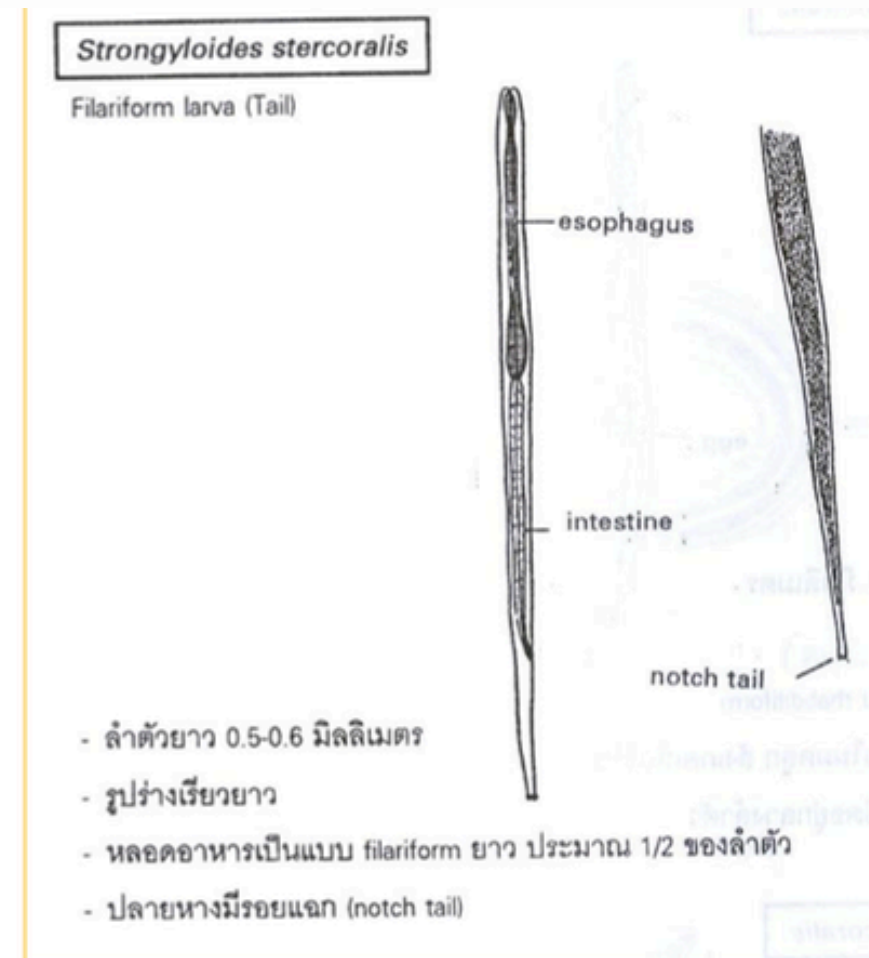
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- Nematodes (Roundworms)



- body length ~ 0.25-0.3 mm
- buccal cavity - short
- rhabditiform esophagus (bulbous shape)
- genital primordium - large
- pointed tail



- body length ~ 0.5-0.6 mm
- filariform esophagus – elongates
- notched or forked tail

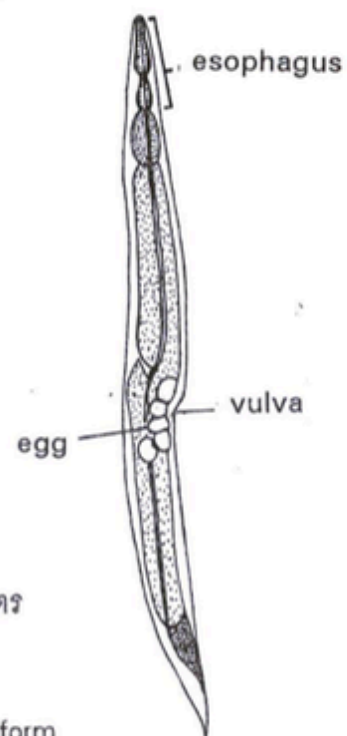
Strongyloides stercoralis

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- Nematodes (Roundworms)

Strongyloides stercoralis
Female (free-living)



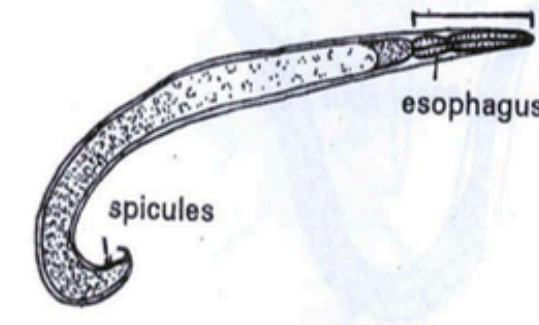
esophagus
egg
vulva

- ลำตัวยาวประมาณ 1 มิลลิเมตร
- ปลายหางแหลม
- หลอดอาหารเป็นแบบ rhabditiform
- มีไข่หลายฟองอยู่ในมดลูก สังเกตเห็นได้ชัดเจน
- รูเปิดมดลูก (vulva) เปิดอยู่กลางลำตัว



- size 0.05-0.07 x 1-1.7 mm
- rhabditoid esophagus
- vulva open middle of the body
- egg in uterus

Strongyloides stercoralis
Male (free-living)



esophagus
spicules

- ลำตัวยาวประมาณ 0.7 มิลลิเมตร
- รูปร่างเรียวยาวปลายหางงอ มี spicules 1 คู่
- หลอดอาหารเป็นแบบ rhabditiform



- size 0.04-0.06 x 0.7-1.7 mm
- rhabditoid esophagus
- two short spicules
- tail end curve on ventral side

Strongyloides stercoralis

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- Nematodes (Roundworms)



Angiostrongylus cantonensis

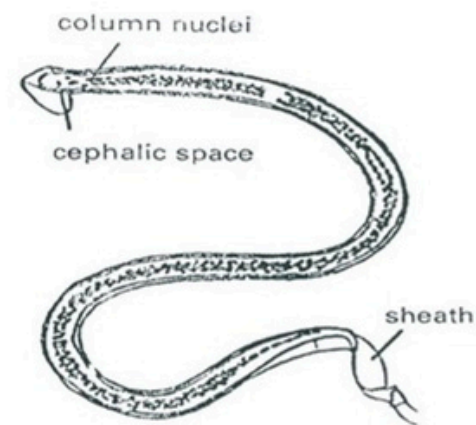
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- Nematodes (Roundworms)

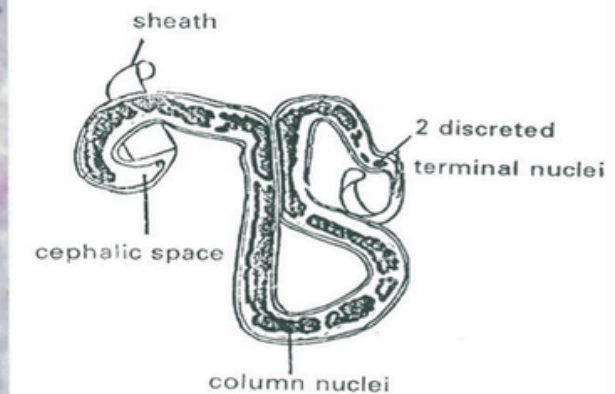
Microfilaria

Wuchereria bancrofti
Microfilaria



- เป็น prelarval stage อยู่ในกระแสโลหิต
- ลักษณะเรียวยาว ลำตัวจะโค้งไม่หักงอ (graceful shape)
- มีปลอกหุ้ม (sheath) เมื่อย้อมด้วยสี Giemsa พบว่าปลอกหุ้มจะติดสีไม่ค่อยชัดเจน
- cephalic space ที่ส่วนหัวมีความยาวเท่ากับความกว้าง
- มีนิวเคลียสติดสีม่วงเข้มมีจำนวนมากแต่อยู่ห่างกัน (dispersed nuclei)
- ปลายหางไม่มีนิวเคลียส

Brugia malayi
Microfilaria



- เป็น prelarval stage ซึ่งอยู่ในกระแสโลหิต
- ลักษณะเรียวยาว บางส่วนของลำตัวหักงอ (kinking)
- มีปลอกหุ้ม (sheath) เมื่อย้อมด้วยสี Giemsa พบว่าปลอกหุ้มจะติดสีม่วงแดง
- cephalic space ที่ส่วนหัวมีความยาวมากกว่าความกว้าง
- ภายในมีนิวเคลียสติดสีม่วงแดงเข้มอยู่มากมายจนเหลื่อมกัน (overlapping nuclei)
- ปลายหางมีนิวเคลียส 2 ก้อนแยกออกจากกัน

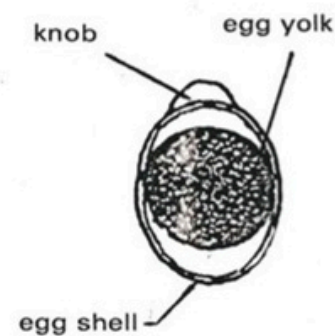
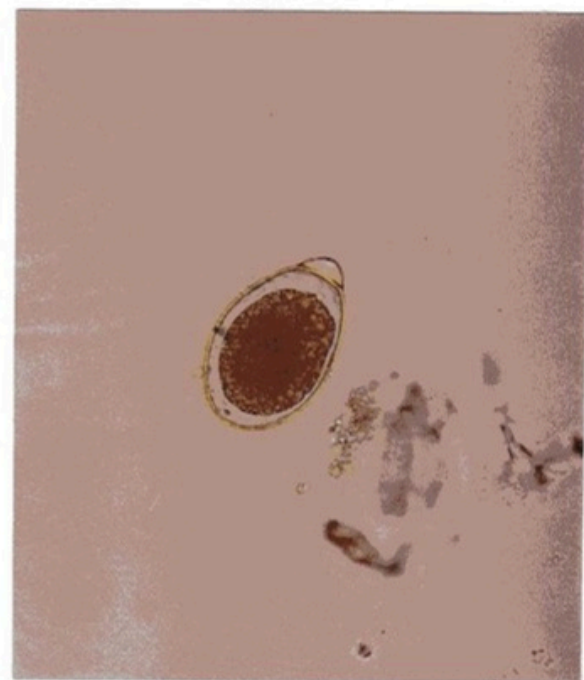
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- Nematodes (Roundworms)

Gnathostoma spinigerum

Egg



- ไข่จะอยู่ในอุจจาระสุนัขหรือแมว
- ไข่ลักษณะกลมรี
- เปลือกไข่ค่อนข้างหนาและใส มี superficial pitted
- ปลายด้านหนึ่งมี knob
- ภายในจะมีไข่แดง (yolk)

Gnathostoma spinigerum

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- Nematodes (Roundworms)



Enterobius vermicularis
(Egg)
D shaped



Capillaria philippinensis
(Egg)
2 flat mucoid plugs
Peanut shaped



Trichuris trichiura
(Egg)
2 mucoid plugs
Barrell shaped

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- **Nematodes (Roundworms)**



Enterobius vermicularis
Female

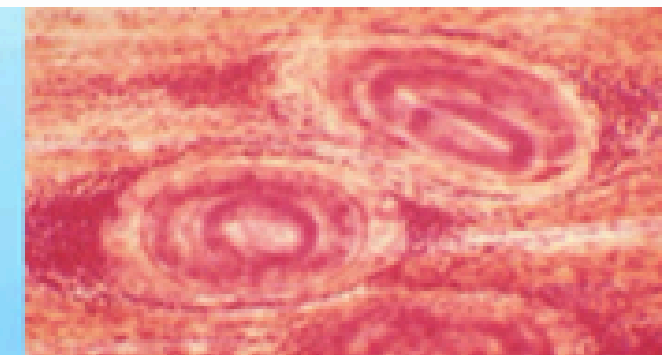


Trichuris trichiura
Male



Capillaria philippinensis
Female

Trichinella spiralis
Larvae in muscle



การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

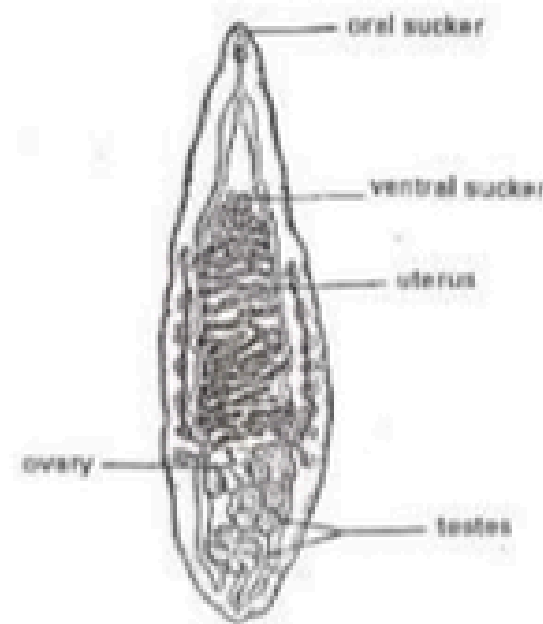
Helminths

- Trematodes

Liver Fluke

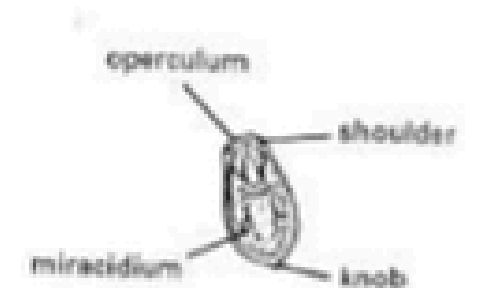
Opisthorchis viverrini

Adult



- ขนาดยาวประมาณ 5.5-9.5 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 0.7-1.6 มิลลิเมตร
- รูปร่างคล้ายใบหอก (lancet shape)
- มี ovary 1 ก้อน เป็นคู่ (lobes) อยู่ส่วนท้ายของลำตัว
- มี testes 2 ก้อน เป็นคู่ (lobes) อยู่ด้านล่างมาจาก ovary

Egg



- รูปไข่มีสีน้ำตาลปนเหลือง
- เป็นไข่พยาธิที่มีขนาดเล็ก โดยมีขนาดประมาณ 22-32 x 11-12 ไมโครเมตร
- มีฝาและมีไหล่ (shoulder) ด้านตรงข้ามฝามี knob
- ภายในไข่มีไมราซิเดียม (miracidium)

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

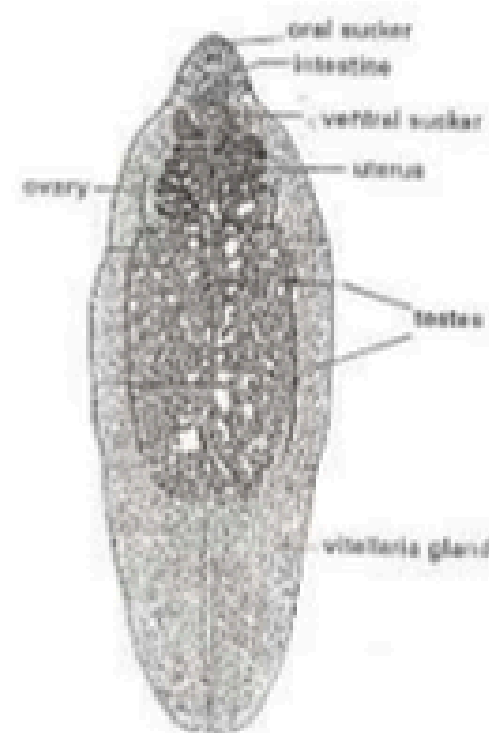
Helminths

- Trematodes

Liver Fluke

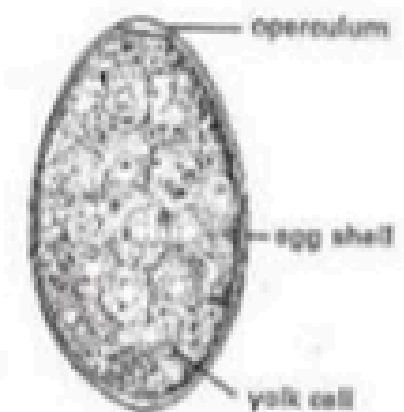
Fasciola gigantica

Adult



- เป็นพยาธิใบไม้ตับที่มีขนาดใหญ่ที่สุด โดยมีความยาวประมาณ 30-35 มิลลิเมตร และความกว้างประมาณ 13-15 มิลลิเมตร
- ส่วนหัวคอดคล้ายปากขวด (cephalic cone)
- มีรังไข่ ชันตะและลำไส้เป็นแขนง (branches) มากมาย

Egg



- ไข่มีลักษณะกลมรี และมีขนาดใหญ่
- ขนาดของไข่ประมาณ 130-150 x 63-90 ไมโครเมตร
- เปลือกไข่บางและมีฝาเล็ก
- สีของเปลือกไข่เป็นสีเหลืองอ่อน
- ภายในไข่เป็น yolk cell

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

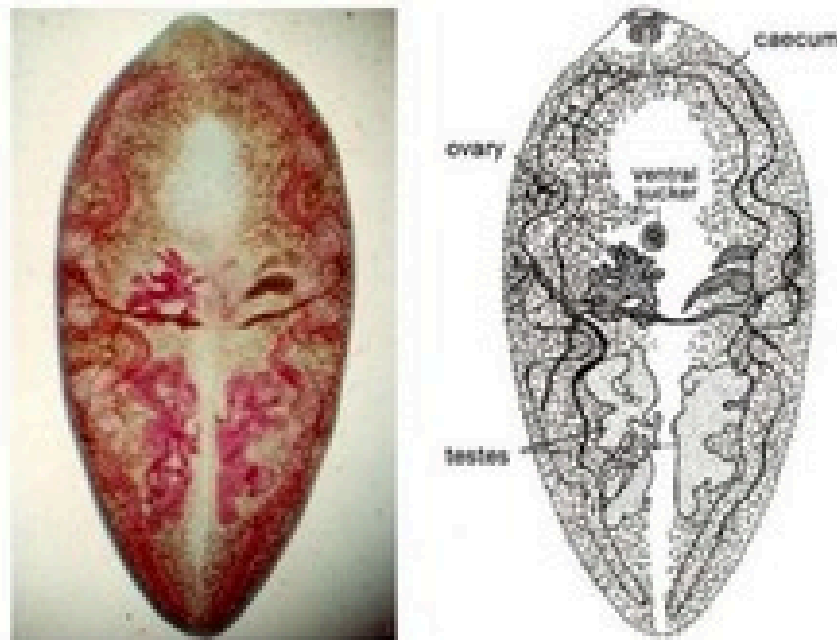
Helminths

• Trematodes

Paragonimus spp.

Paragonimus heterotremus

Adult

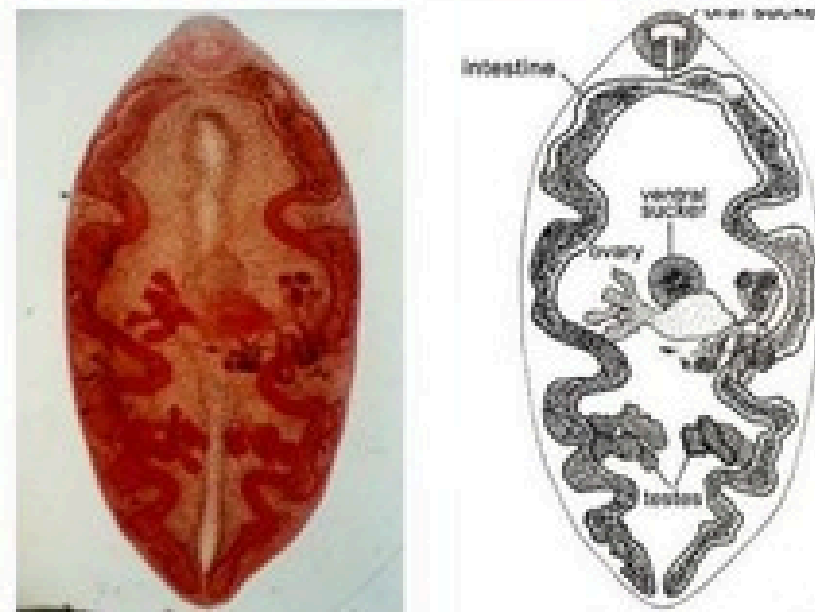


- ลักษณะทั่วไปคล้าย P. westermani แต่มีรังไข่ 1 ก้อนเป็นแขนง (branches) อยู่ใกล้กับ ventral sucker

Lung Fluke

Paragonimus westermani

Adult



- ขนาดตัวยาวประมาณ 7.5-12 มิลลิเมตร กว้างประมาณ 4-6 มิลลิเมตร หนาประมาณ 3.5-5 มิลลิเมตร
- ลักษณะคล้ายเม็ดยาแฟ
- ผิวลำตัวมีหนามเล็ก ๆ ปกคลุม (scale-like spines)
- รังไข่เป็นพู (lobe) มีลักษณะคล้ายนิ้วมือ (finger-like)
- มีสันตะ 2 ก้อนอยู่ระดับเดียวกัน (side by side)
- ลำไส้มีขนาดใหญ่มากไปมาอยู่ด้านข้างของลำตัว

Paragonimus spp.

Egg



- ขนาดไข่ยาวประมาณ 80-118 ไมโครเมตร กว้างประมาณ 48-60 ไมโครเมตร
- ไข่มีลักษณะยาวรีด้านบนกว้างกว่าด้านล่าง
- ไข่มีฝา (operculum) และมีไหล่ (shoulder)
- เปลือกไข่ด้านตรงข้ามฝาจะหนากว่าส่วนอื่น
- ภายในไข่เป็น yolk cell

Unembryonated egg

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

- Trematodes

Intestinal Fluke

Fasciolopsis buski



- พยาธิตัวแก่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสุกร
- เป็นพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดใหญ่
- Oral sucker มีขนาดเล็กกว่า ventral sucker 4-6 เท่า
- ลำไส้เป็นท่อเดี่ยว
- มี testes 2 ลูก เป็นแขนง (branched)
- มี ovary 1 ก้อน เป็นแขนง

- ลักษณะคล้ายไข่ *Fasciola* spp.
- เปลือกไข่บางและมีฝาเล็ก
- สีของเปลือกไข่เป็นสีน้ำตาลปนเหลือง
- ภายในไข่เป็น yolk cells

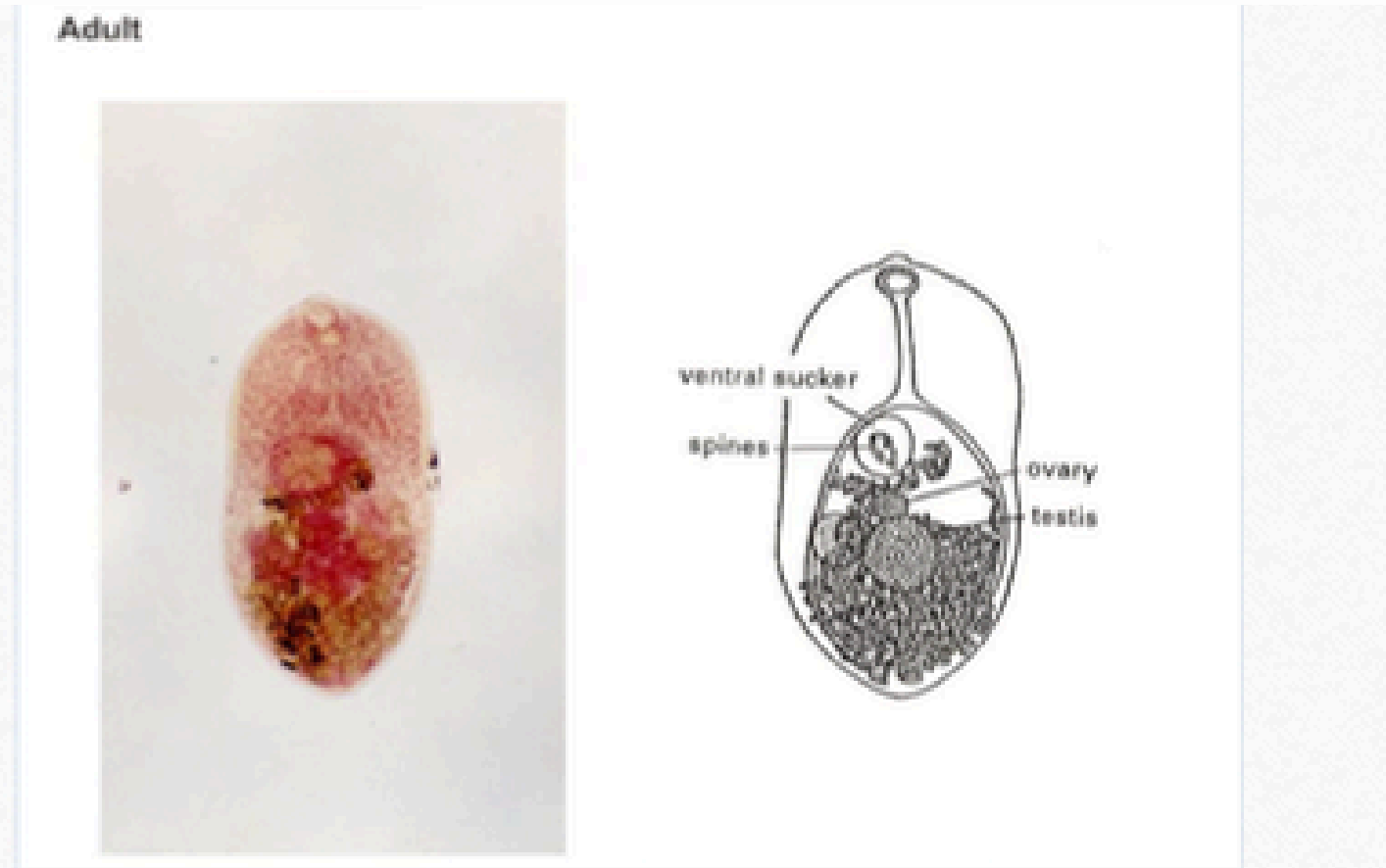
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

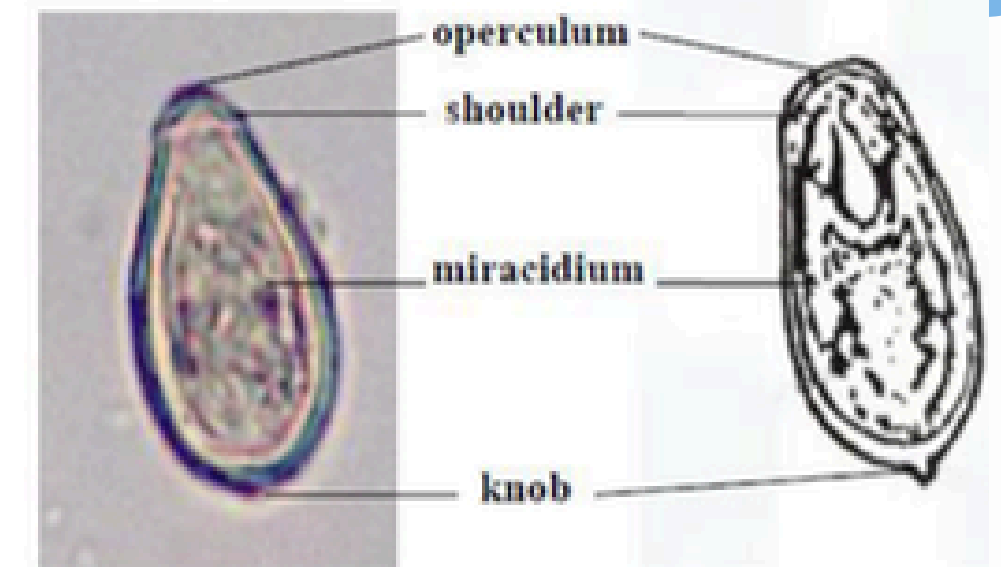
Haplorchis taichui

- Trematodes

Intestinal Fluke



- ตัวแก่ของพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็ก รูปร่างคล้ายหยดน้ำ
- มีอวัยวะ 1 ก้อน กลมใหญ่อยู่ท้ายลำตัว
- มีรังไข่กลมเล็กอยู่ใต้ ventral sucker
- ส่วนของ ventral sucker มี spines เรียงตัวเป็นรูปพัด จำนวนหนาม 13-16 อัน



- ลักษณะคล้ายไข่ *Opisthorchis viverrini*
- ด้านบนมีฝา (operculum) และไหล่ (shoulder)
- มีปุ่ม (knob) อยู่ด้านท้าย
- ภายในไข่มีตัวอ่อนระยะไมราซีเดียม

การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

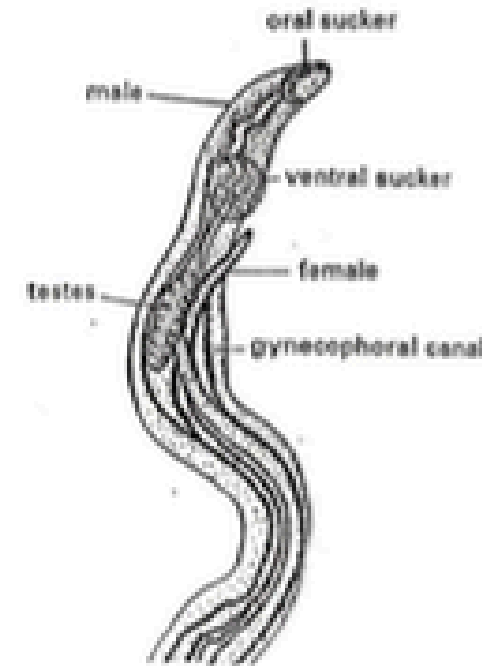
Helminths

Schistosoma mansoni

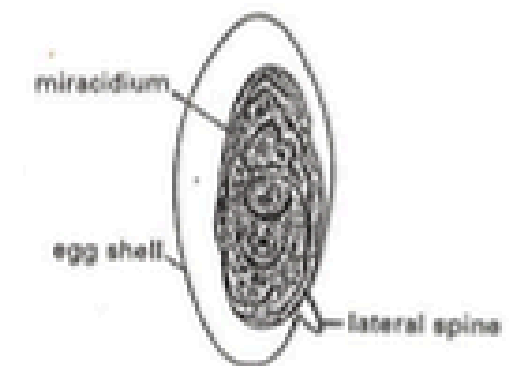
- Trematodes

Blood Fluke

Adult (male and female)



Egg



- ตัวผู้ขนาดยาวประมาณ 10 ไมโครเมตร และกว้างประมาณ 1.1 ไมโครเมตร
- ตัวผู้มี gynecophoral canal และมีอวัยวะประมาณ 6-9 ก้อน อยู่เป็นกลุ่ม
- ตัวเมียลักษณะเรียวยาว อาศัยอยู่ใน gynecophoral

- มีขนาดประมาณ 114-175 x 45-68 ไมโครเมตร
- ไข่มีลักษณะรี ไม่มีฝา (unoperculated egg)
- เปลือกไข่ด้านข้างมีลักษณะคล้ายหนามยื่นออกมา (lateral spine)
- ภายในไข่มีไมราซิดียม (miracidium)

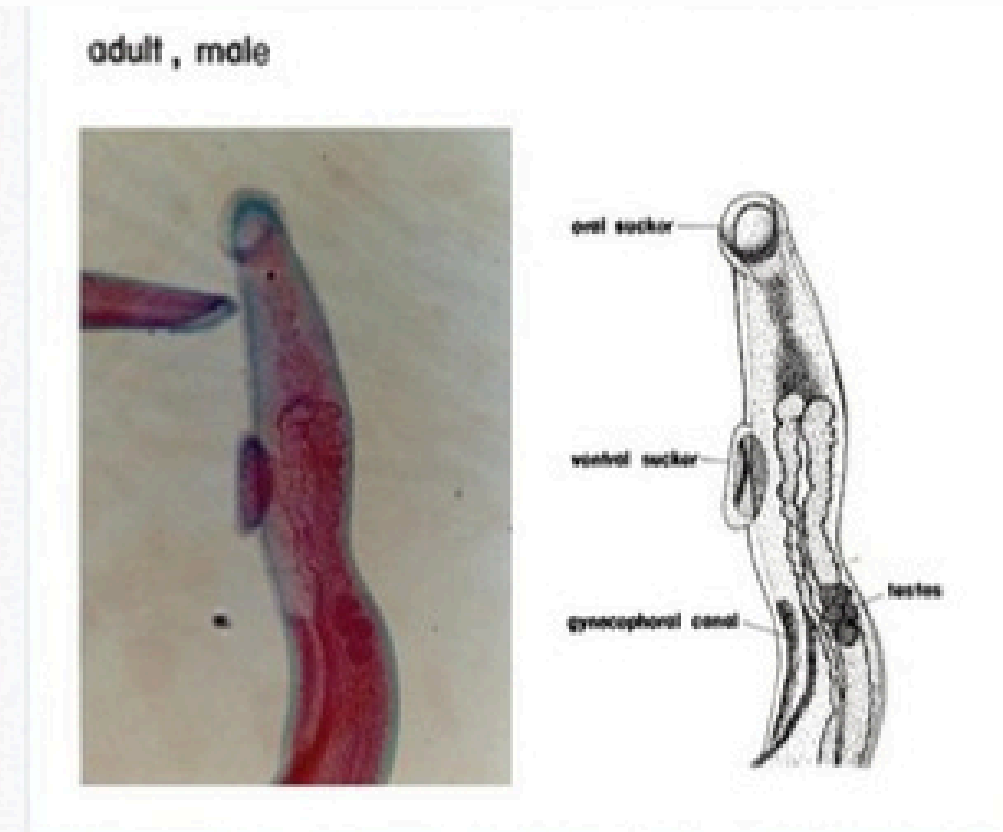
การตรวจอุจจาระ (Stool examination)

Helminths

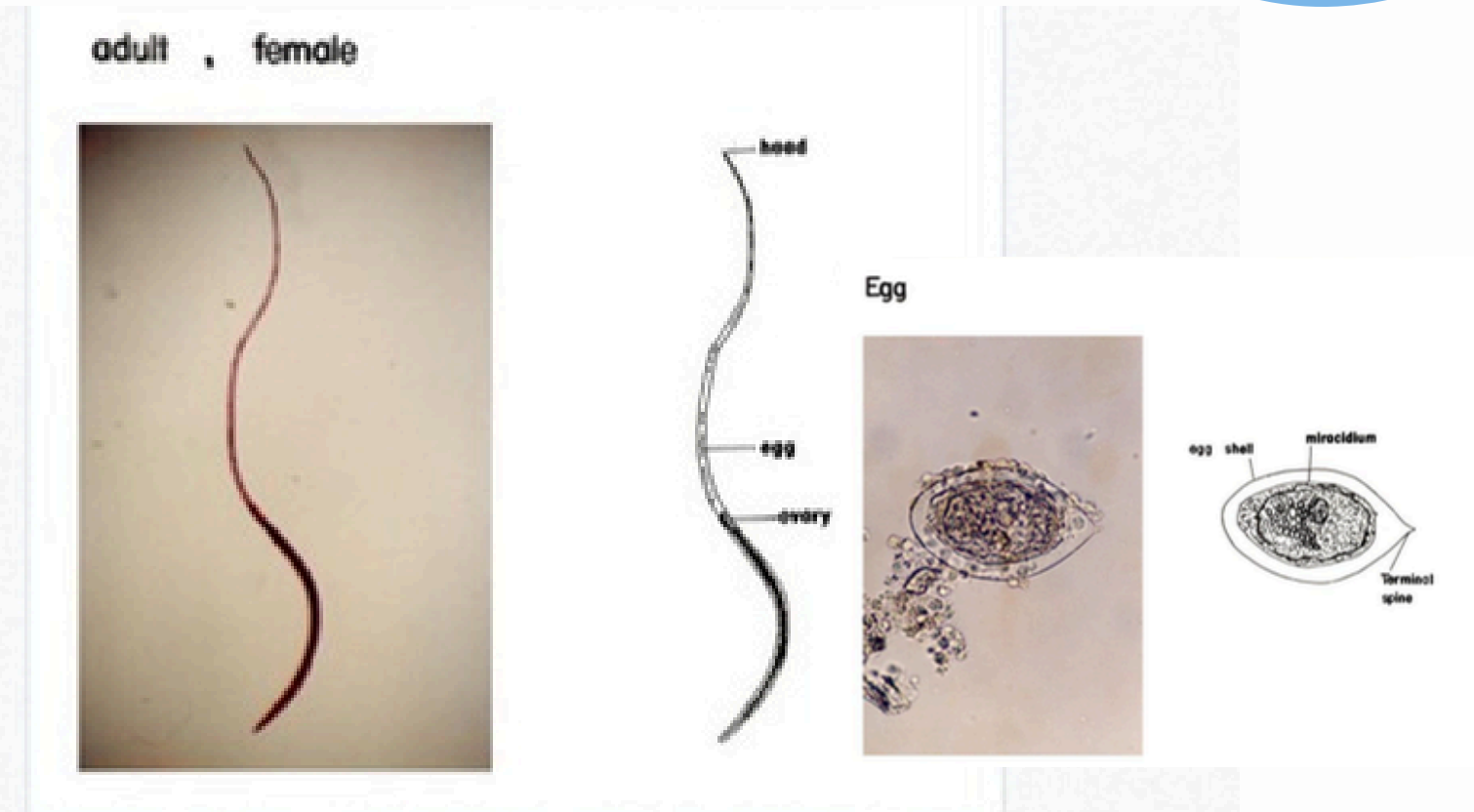
• Trematodes

Blood Fluke

Schistosoma haematobium



- ตัวผู้ขนาดยาวประมาณ 13 ไมโครเมตร และกว้างประมาณ 0.9 ไมโครเมตร
- ผิวละเอียด (fine cuticle) และมีปุ่มเล็ก ๆ จำนวนมาก
- ตัวผู้มี gynocophoral canal และมีอวัยวะ 4-5 ก้อน อยู่กันเป็นกลุ่ม หลัง ventral sucker



- ตัวเมียขนาดยาวประมาณ 2 ไมโครเมตร และกว้างประมาณ 0.3 ไมโครเมตร
- มีรังไข่ 1 ก้อน อยู่ต่ำกว่าจุดกึ่งกลางลำตัว (posterior half)

อ้างอิง

มงคล โชตยาภรณ์

Urine in Clinical Microscopy

1. Urine. 2. Urinalysis. 3. Microscopy. I. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
คณะเทคนิคการแพทย์. ภาควิชาเทคนิคการแพทย์. II. ชื่อเรื่อง

QT185 ม121ย 2549

ISBN 974-94913-4-3

- นิมิตร มรกต, คมสุคนธ์สรณ์. *ปรสิตวิทยาทางการแพทย์ 1. โปรโตซัว*. พิมพ์ครั้งที่ 3. เชียงใหม่: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554.
- <https://w1.med.cmu.ac.th/parasite/>



THANK YOU



ฝ่ายชั้นสูตรสาธารณสุข
โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชตะพานหิน

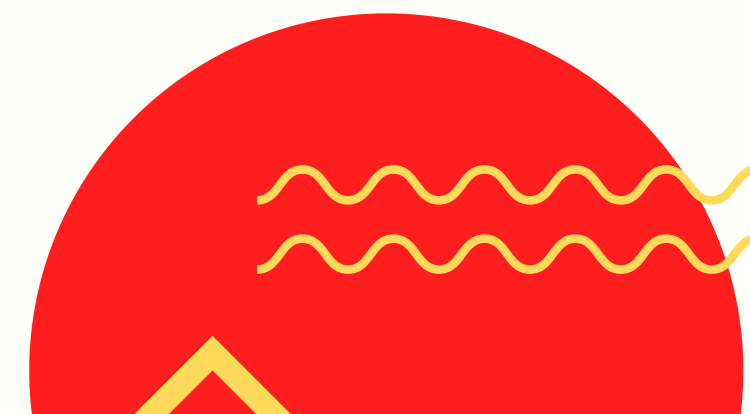
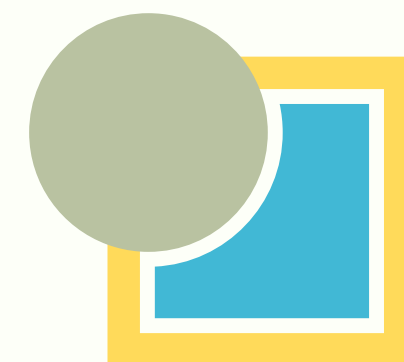
การตรวจวินิจฉัยโรคมาลาเรีย

จัดทำโดย ศุภานัน คงสน
10 มีนาคม 2569



วัตถุประสงค์

- เพื่อยืนยันการติดเชื้อ ระบุชนิดเชื้อ และประเมินความรุนแรงของโรคมาลาเรีย



โรคมาลาเรีย (Malaria parasites)

- โรค : มาลาเรีย (ไข้จับสั่น)
- สาเหตุ : เกิดจากการติดเชื้อโปรโตซัวใน Genus Plasmodium
- การติดต่อ : ยุงก้นปล่อง (*Anopheles*) เชื้อมาลาเรียระยะติดต่อ sporozoite จากต่อมน้ำลายของยุง เข้าสู่คนตรงตำแหน่งที่ยุงกัด



อาการ

- อาการเริ่มแรก : มีไข้ โลหิตจาง ม้ามโต โดยมีระยะพักตัว ดังนี้

เชื้อมาลาเรีย	ระยะพักตัว(วัน)
<i>Plasmodium falciparum</i>	9-14
<i>Plasmodium vivax, Plasmodium ovale</i>	12-17
<i>Plasmodium malariae</i>	18-40
<i>Plasmodium knowlesi</i>	9-12

อาการ

- การป่วยด้วยโรคไข้มาลาเรียมี 4 ลักษณะ

1

Primary attack

ได้รับเชื้อ มาลาเรียครั้งแรก อาการคือ มีไข้แบบไม่เป็นเวลา ร่วมกับปวดศีรษะ อ่อนเพลีย หนาวสั่น เหงื่อออก



2

Relapse

มีไข้กลับเป็นซ้ำ และตรวจเชื้อพบในเลือดอีกครั้ง หลังรักษาโดยไม่ได้รับเชื้อใหม่ พบได้ใน *P.vivax* และ *P.ovale* เนื่องจากมีระยะ Hypnozoite ที่หลบซ่อนในเซลล์ตับซึ่งสามารถเจริญเติบโตเข้าสู่เม็ดเลือดแดงได้อีกครั้ง ทำให้เกิดไข้กลับเป็นซ้ำที่รุนแรงน้อยกว่าครั้งแรก



อาการ

- การป่วยด้วยโรคไข้มาลาเรียมี 4 ลักษณะ

3

Recrudescence

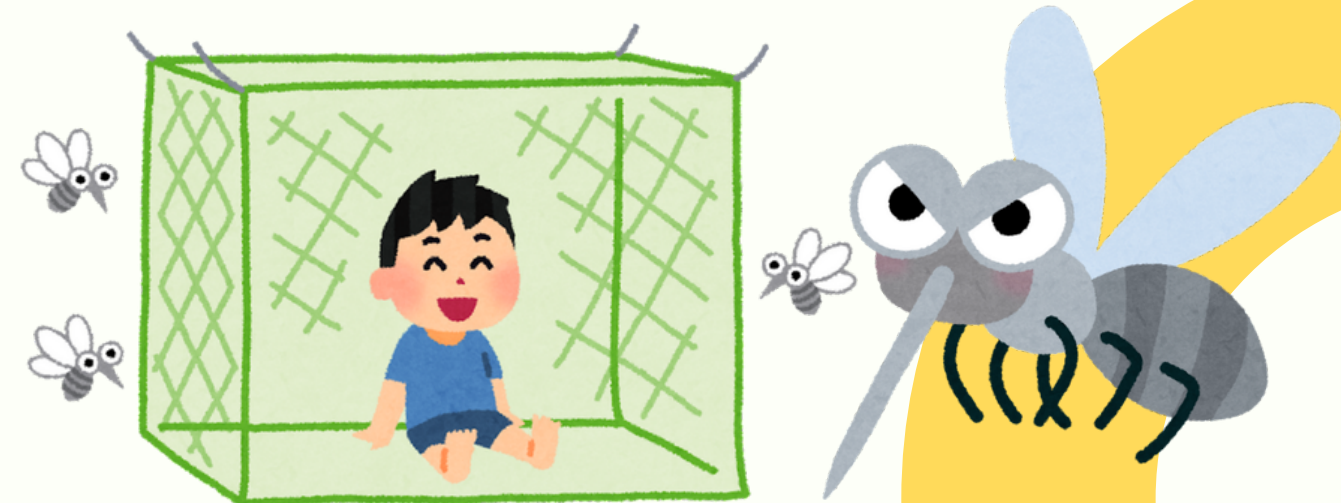
มีไข้กลับเป็นซ้ำ ที่เกิดจากระยะของเชื้อมาลาเรียในเม็ดเลือดแดงที่กำลังกำจัดไม่ได้หมด เนื่องจากได้ยารักษาที่ไม่เหมาะสมหรือไม่ครบถ้วน หรือตัวยาชื้อจะเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้ป่วยกลับมาป่วยได้อีก



4

Reinfection

เกิดอาการไข้หลังได้รับเชื้อมาลาเรียครั้งใหม่ โดยอาจเป็นเชื้อเดิมหรือต่างจากที่ติดเชื้อมาก่อนก็ได้

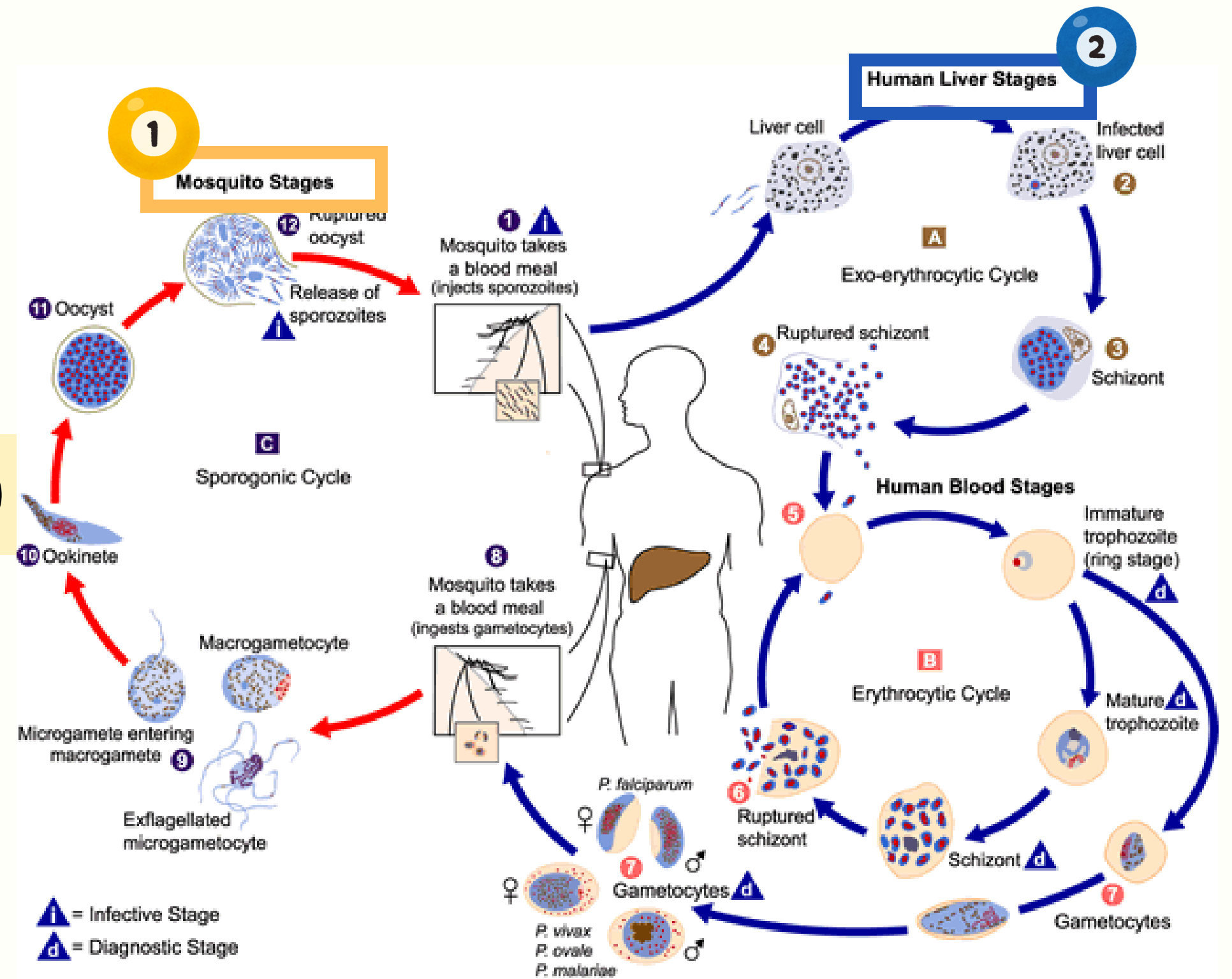


วงจรชีวิต

แบ่งออกเป็น 2 ระยะ

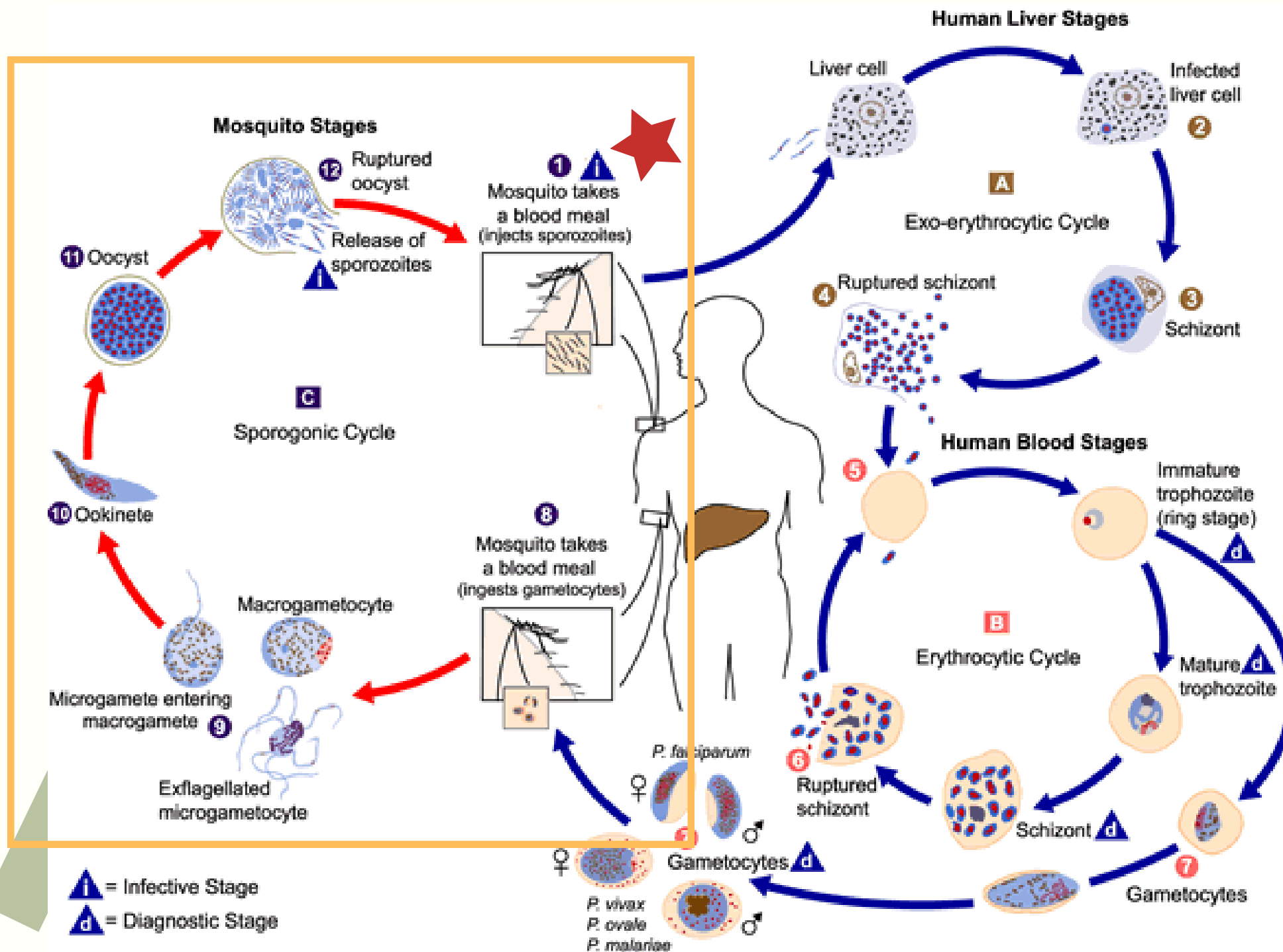
1 วงจรชีวิตในยุงพาหะ (Sporogony)

2 วงจรชีวิตในคน (Schizogony)



วงจรชีวิต

1 วงจรชีวิตในยุงพาหะ (Sporogony)



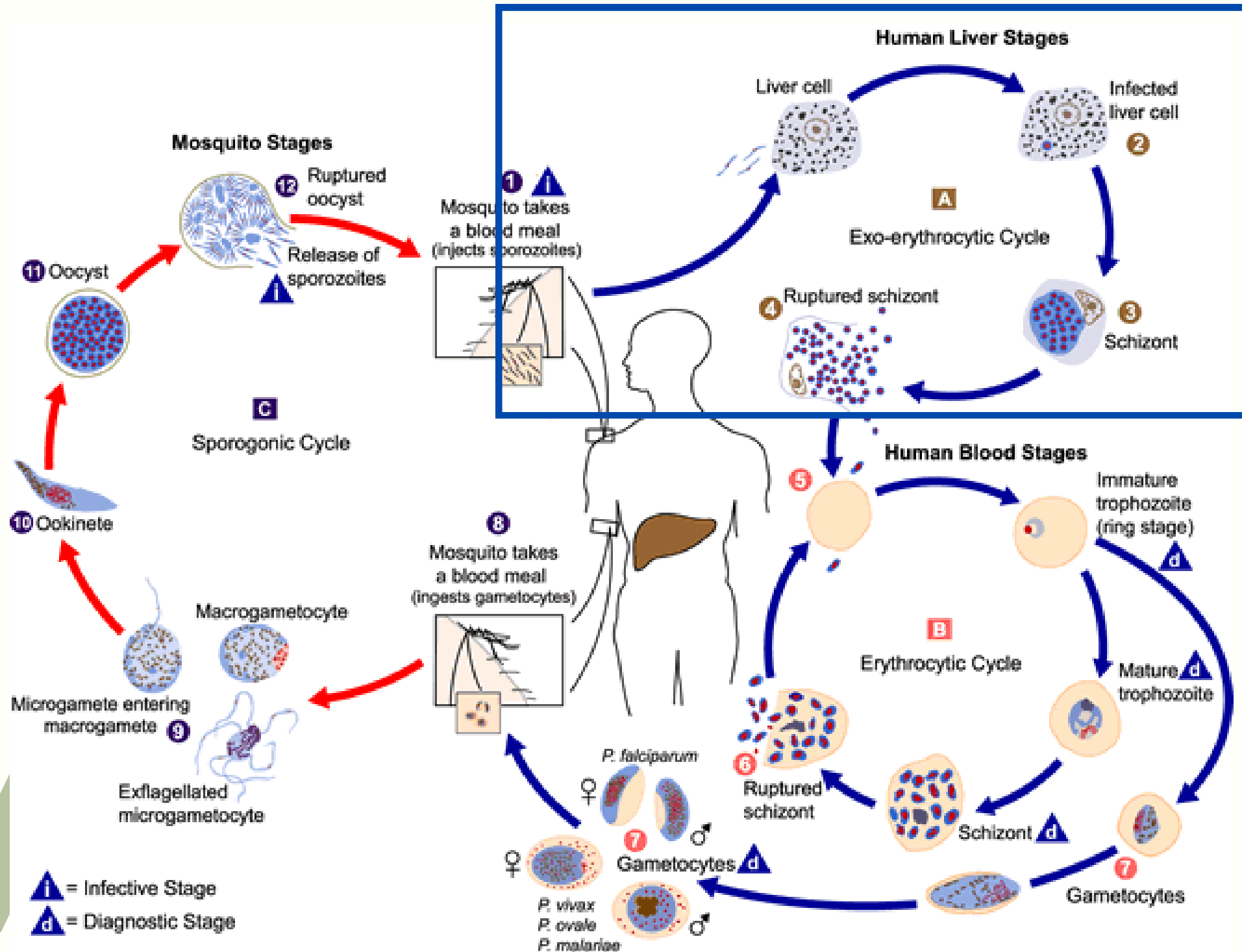
Sporozoites ที่อยู่ที่ต่อมน้ำลายของยุง ซึ่งพร้อมจะถ่ายทอดเชื้อต่อไปสู่กระแสเลือดของคนที่ถูกยุงที่มีเชื้อมาลาเรียกัด

วงจรชีวิต

2 วงจรชีวิตในคน (Schizogony)

ระยะในเซลล์ตับ

Sporozoites เข้าเซลล์ตับ เพิ่มจำนวนขึ้นเรื่อยๆ เข้าสู่ระยะ Schizont ซึ่งมี Merozoites จำนวนหลายพันตัว ทำให้เซลล์ตับแตก ปล่อย Merozoites ที่ส่วนใหญ่จะเข้าไปอยู่ในเซลล์เม็ดเลือดแดง

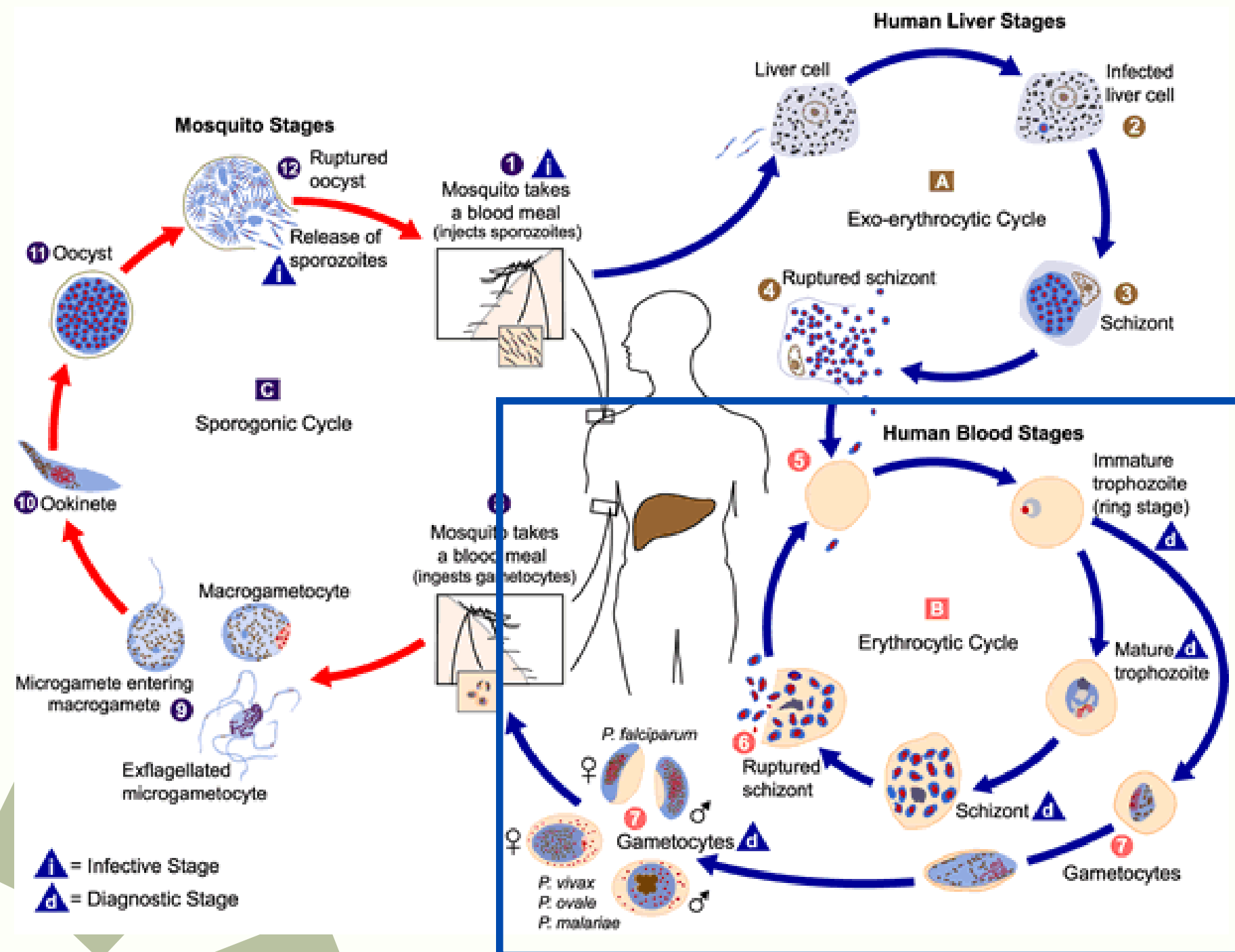


วงจรชีวิต

2 วงจรชีวิตในคน (Schizogony)

ระยะในเซลล์เม็ดเลือดแดง

Merozoites ที่อยู่ในเม็ดเลือดแดงจะเจริญเป็น Immature Trophozoites (Ring Form), Mature Trophozoites และ Schizont ซึ่งจะมีการแบ่งตัวของนิวเคลียสเป็น Merozoites จำนวนมากอีกครั้ง จนเม็ดเลือดแดงแตกออกปล่อย Schizonts เข้าสู่กระแสเลือด และเข้าสู่เม็ดเลือดแดงใหม่เป็นวงจรอีกครั้ง ทำให้เกิดวงโคจรไข่นาวสั้นในผู้ป่วย หลังจากอาการนี้ Merozoites บางส่วนที่เข้าเม็ดเลือดแดงจะเปลี่ยนสภาพเป็น Gametocytes หากยุงก้นปล่องมากัดคนที่มีระยะนี้อยู่ จะทำให้เชื้อแพร่กระจายต่อไป



โรคมาลาเรีย (Malaria parasites)

เชื้อมาลาเรียที่ก่อโรคในคน

1. *Plasmodium falciparum*
2. *Plasmodium vivax*
3. *Plasmodium malariae*
4. *Plasmodium ovale*

พบส่วนใหญ่ในประเทศไทย

เชื้อมาลาเรียของลิงแสมที่ก่อโรคในคน

1. *Plasmodium knowlesi*



การตรวจวินิจฉัย

1. การตรวจพบเชื้อมาลาเรียในเลือดจาก blood film (Thick & Thin film) : **Gold standard**
2. การย้อมฟิล์มเลือดด้วยสี acridine orange : fluorescence microscopy
3. การตรวจโดยวิธี Immunology
 - การตรวจหา Ab : IFA, ELISA, IHA, western blot, precipitation test, radioimmuno assay
 - การตรวจหา Ag : IFA, rapid test
4. การตรวจด้วยวิธี molecular : หา DNA ของเชื้อมาลาเรีย
 - PCR (sensitivity = เชื้อ 1 ตัว/เลือด 1 μ l)
 - แยก *P. malaria* และ *P. knowlesi* (เชื้อมีรูปร่างเหมือนกัน จะแยกยาก)

การตรวจวินิจฉัย

- การแยก species ทำได้โดยอาศัยลักษณะรูปร่างของ Plasmodium ระยะต่างๆที่พบในกระแสเลือดจากการย้อมสีทั้งฟิล์มหนาและฟิล์มบาง

Gold
Standard

ระยะ	ลักษณะรูปร่าง
Trophozoite	<ul style="list-style-type: none">มี chromatin dot ติดสีแดงเพียง 1 อัน (ยกเว้น <i>P.falciparum</i> ที่อาจมี 2 อัน)<ul style="list-style-type: none">Young Trophozoite รูปร่างคล้ายวงแหวน cytoplasm ติดสีฟ้า ขนาดบาง เรียกว่า Ring formGrowing Trophozoite แต่ละ Species จะมีรูปร่างต่างกัน เช่น รูปร่างเป็น Amoeboid หรือ Band หรือ Comet
Schizont	<ul style="list-style-type: none">ระยะนี้ Chromatin dot มากกว่า 1 อัน และแต่ละ dot จะเจริญเป็น merozoite โดยจำนวน merozoite ที่เจริญเต็มที่ จะแตกต่างกันในแต่ละ Species
Gametocyte	<ul style="list-style-type: none"><i>P.vivax</i>, <i>P.malariae</i>, <i>P.ovale</i> มีรูปร่างกลมขนาดเกือบเต็มเม็ดเลือดแดง มีนิวเคลียสติดสีแดง 1 อัน เรียกว่า male gametocyte (microgametocyte) จะมีขนาดเล็กกว่า female gametocyte (macrogametocyte)<i>P.falciparum</i> มีรูปร่างยาวรีคล้ายกล้วยหอม

การตรวจวินิจฉัย

- การรายงาน %Parasitemia ของเชื้อมาลาเรีย
 1. ให้รายงานจากเสมียร์ชนิดฟิล์มบาง
 2. นับจำนวนเม็ดเลือดแดงติดเชื้อต่อเม็ดเลือดแดง 5,000 เซลล์
 3. คำนวณร้อยละ
(เลือกบริเวณที่เม็ดเลือดแดงเรียงตัวสม่ำเสมอ เฉลี่ยจำนวน 150-200 เซลล์ต่อกำลังขยาย 1000 เท่าหรือ OPF)

$$\% \text{ Parasitemia} = \frac{\text{จำนวนเม็ดเลือดแดงที่ติดเชื้อ} \times 100}{\text{จำนวนเม็ดเลือดแดงทั้งหมด 5000 RBCs}}$$

(เนื่องจาก 1 Field of monolayer = 200 RBCs)

ตารางเปรียบเทียบลักษณะของ Plasmodium species

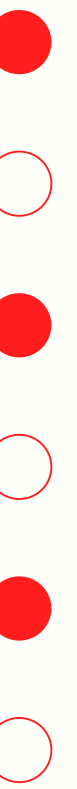
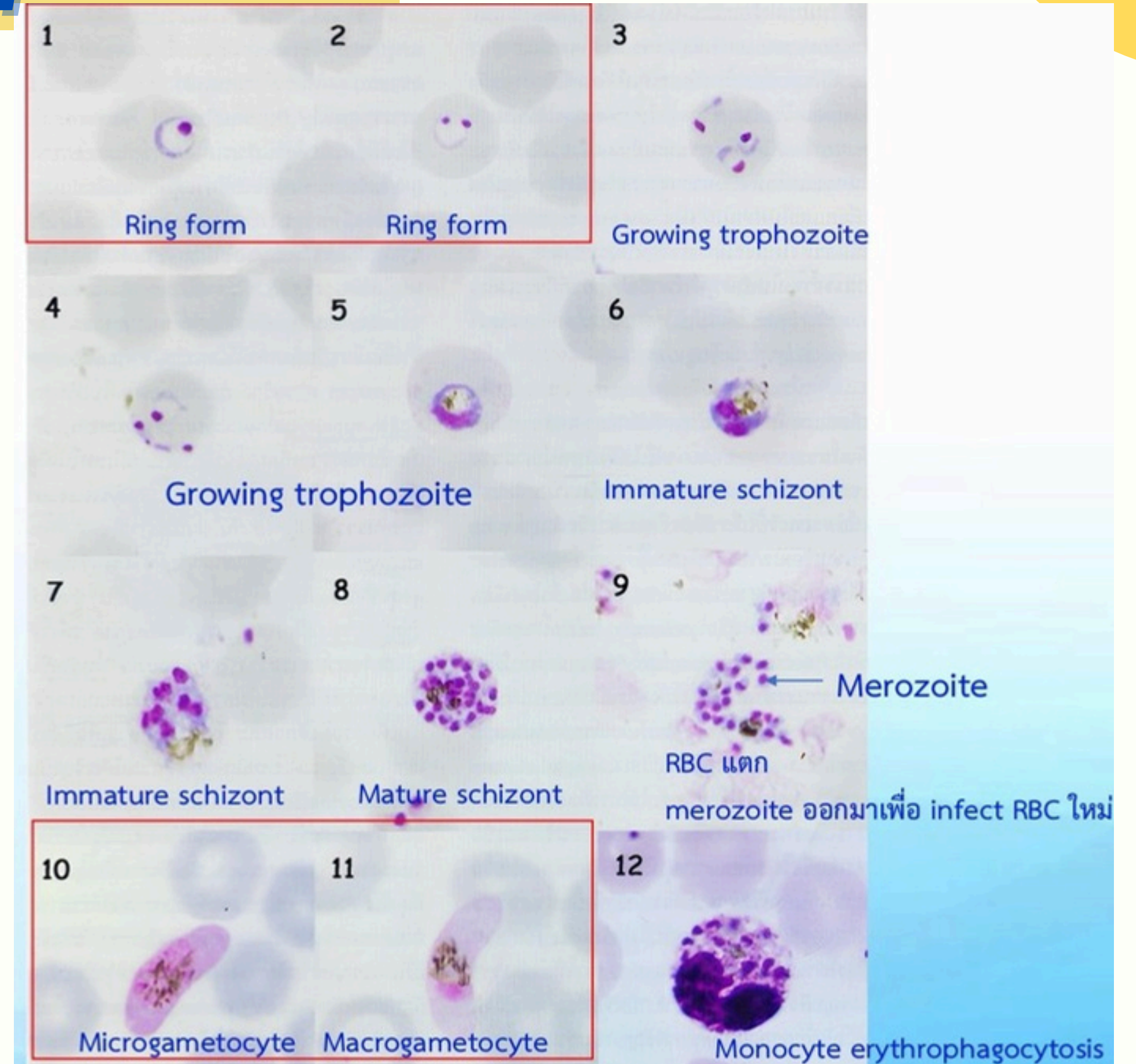
species	P.falciparum	P.vivax	P.malariae	P.ovale
stages				
Trophozoite				
- young	ring, multiple	ring	ring	ring
- growing		amoeboid	band, comet	less amoeboid
Schizont (mature)				
no. merozoites	8-36	12-24	6-12	4-12
(average)	(24)	(16)	(8)	(8)
Gametocyte	Crescent shape	round shape	round shape	round shape
Size of infected RC	same	enlarged	same	enlarged, oval
Inclusion in infected RC	Maurer's cleft	Schüffner's dot	Ziemann's dot	Schüffner's dot

หมายเหตุ การตรวจเชื้อ Plasmodium นิยมตรวจในเสมียร์เลือดหนา (Thick film) เนื่องจากมีโอกาสพบเชื้อได้มาก

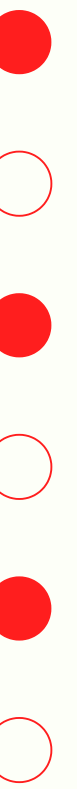
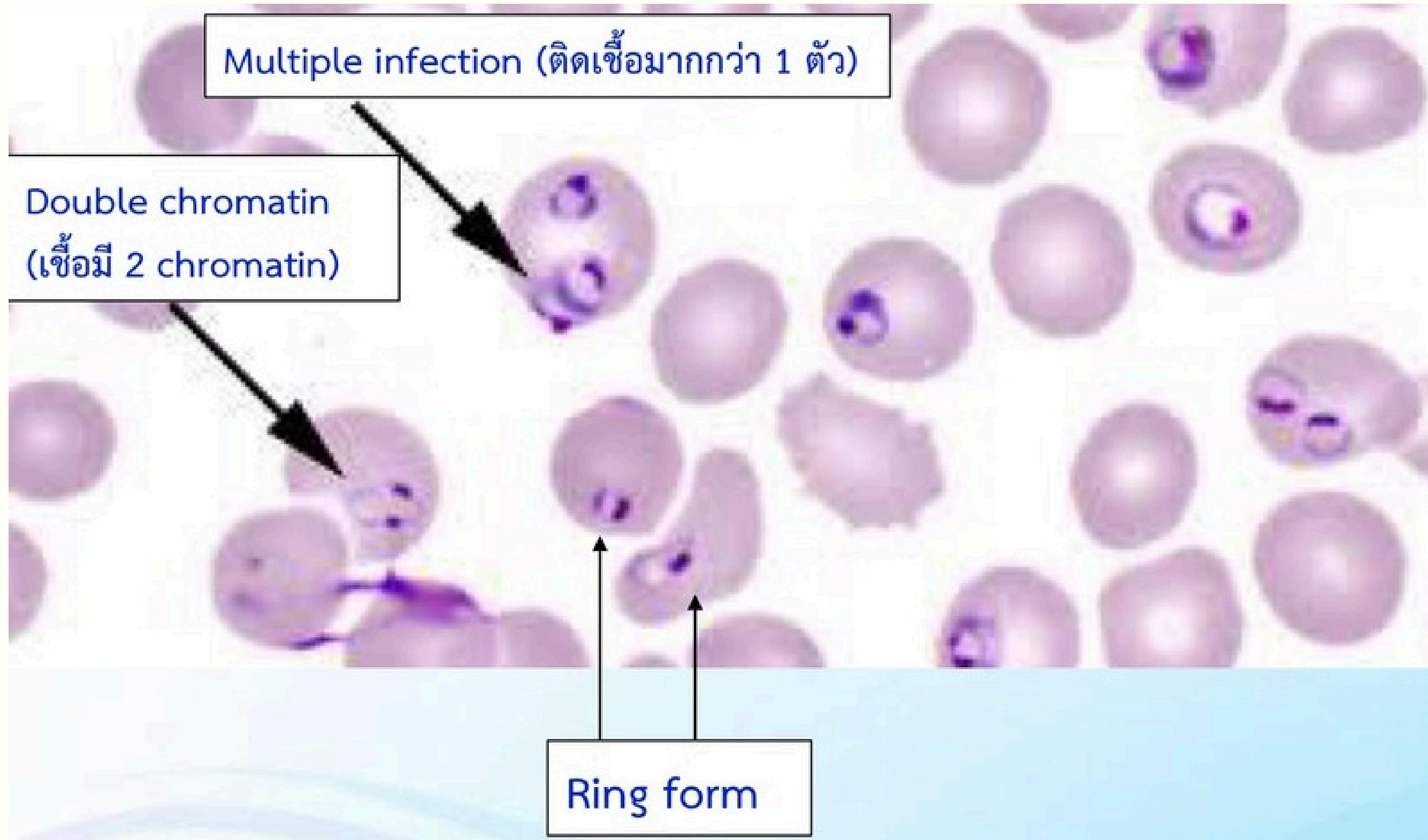


Plasmodium falciparum

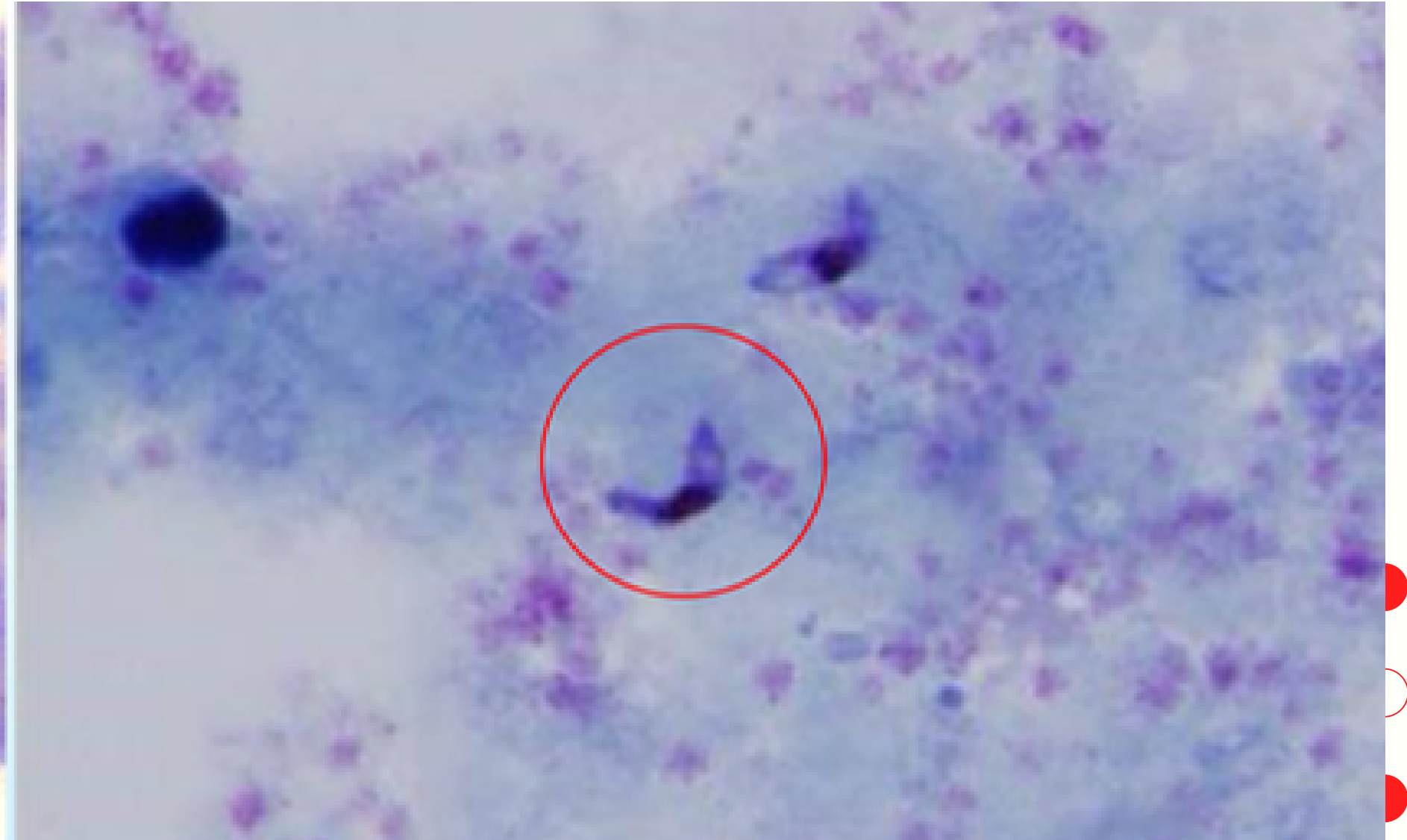
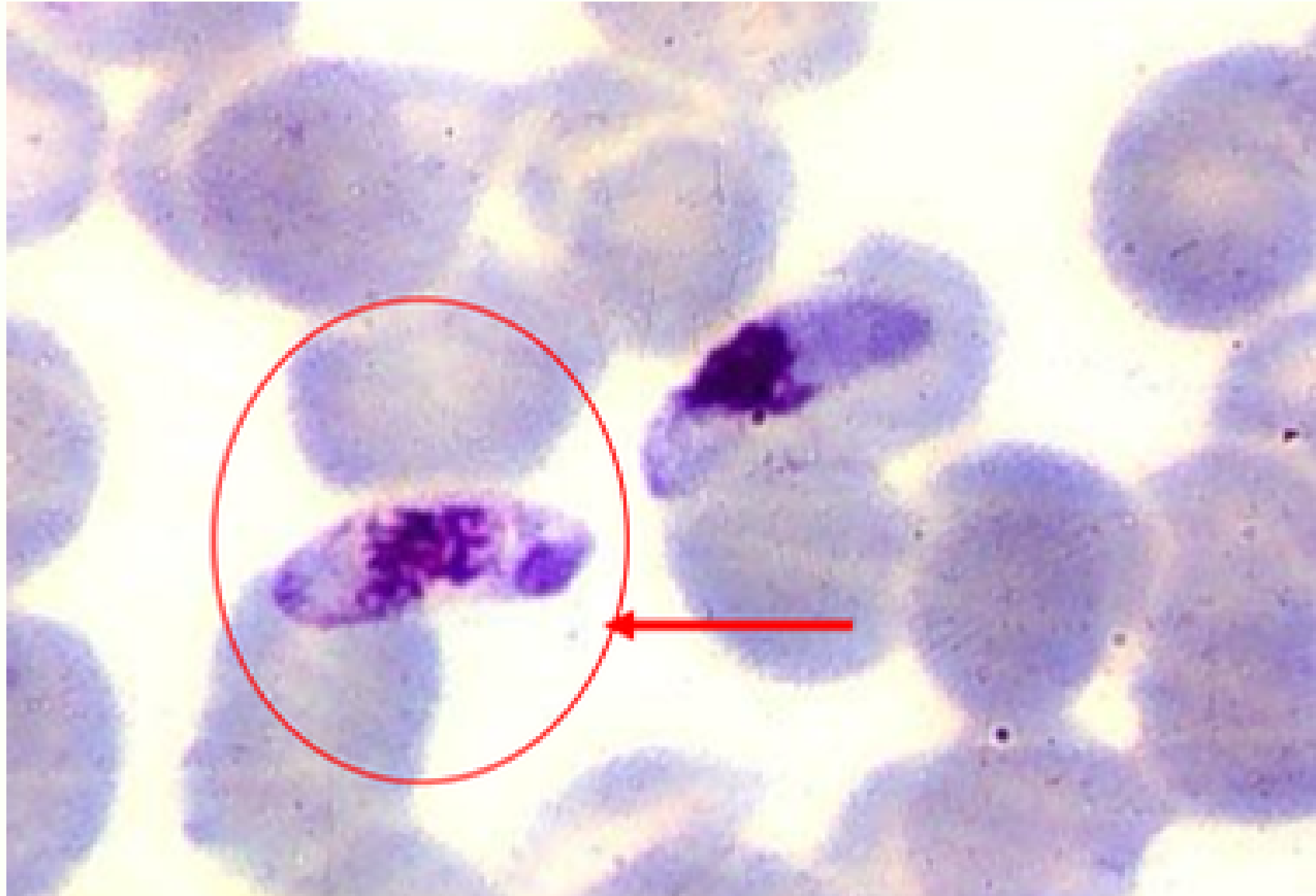
- เม็ดเลือดแดงที่มีเชื้อมีขนาดปกติ
- ในผู้ป่วยส่วนใหญ่จะพบเฉพาะระยะ ring form และ/หรือ gametocyte ที่มีรูปร่างคล้ายกล้วยหอม ยกเว้นในรายที่มีเชื้อจำนวนมากๆ หรือในบางสถานะ เช่น มาลาเรียขั้นสูงอาจพบระยะ growing trophozoite และ young gametocyte ร่วมด้วย



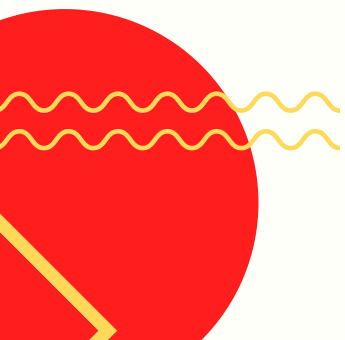
Plasmodium falciparum



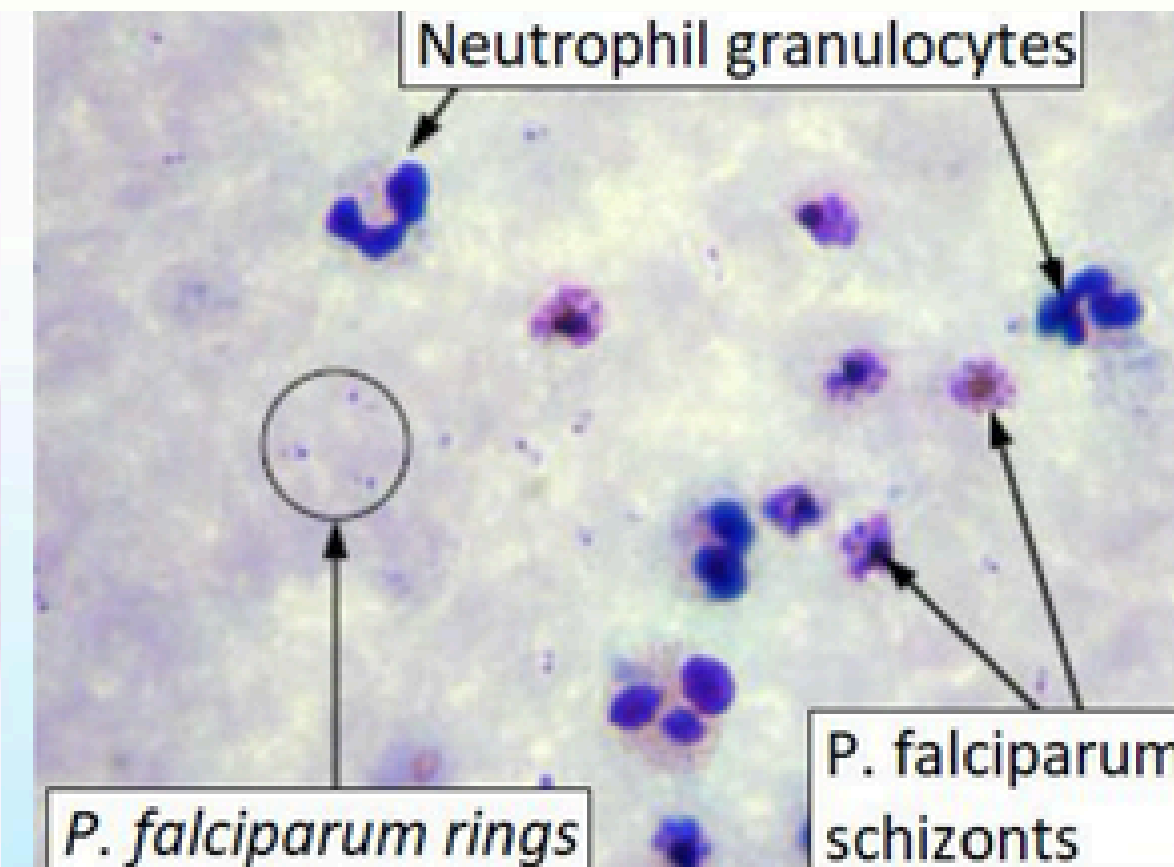
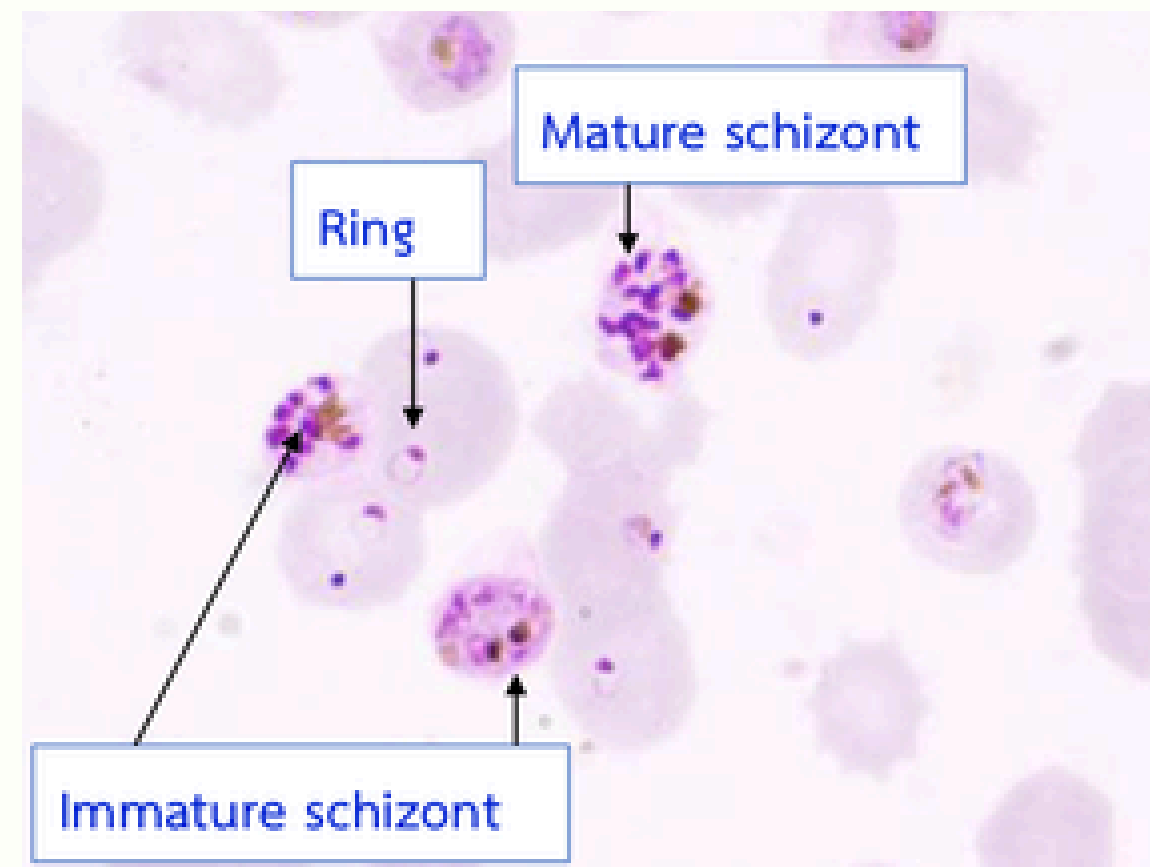
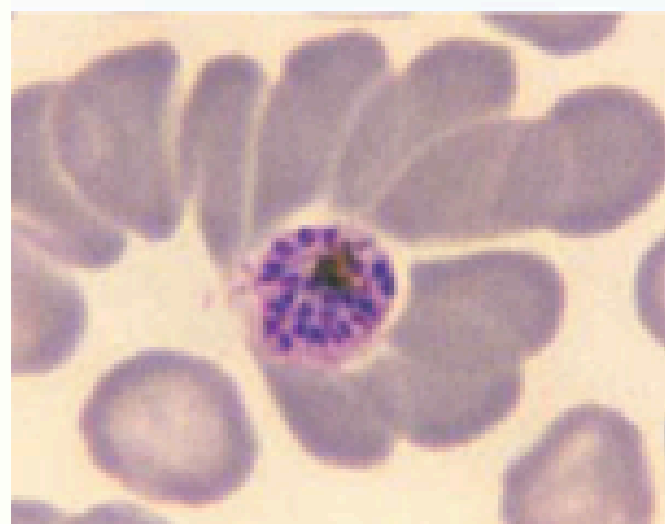
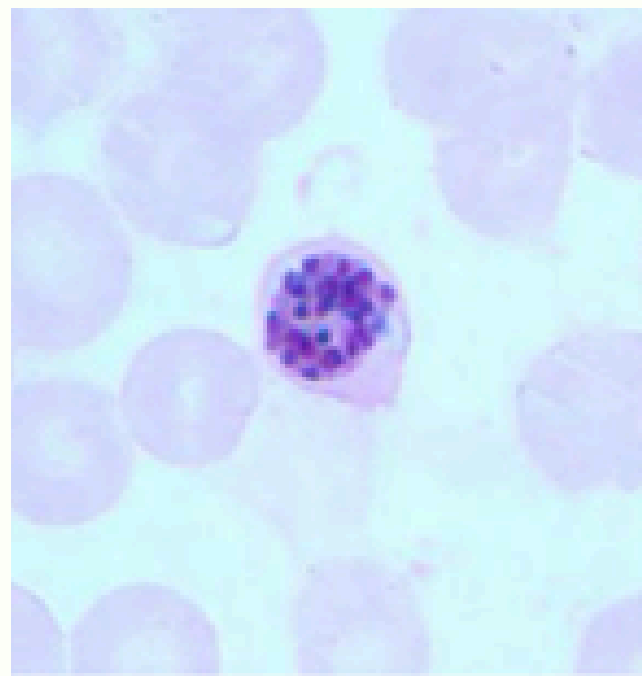
Plasmodium falciparum



Gametocyte : Banana shape



Plasmodium falciparum

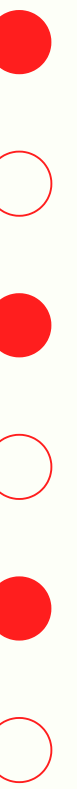
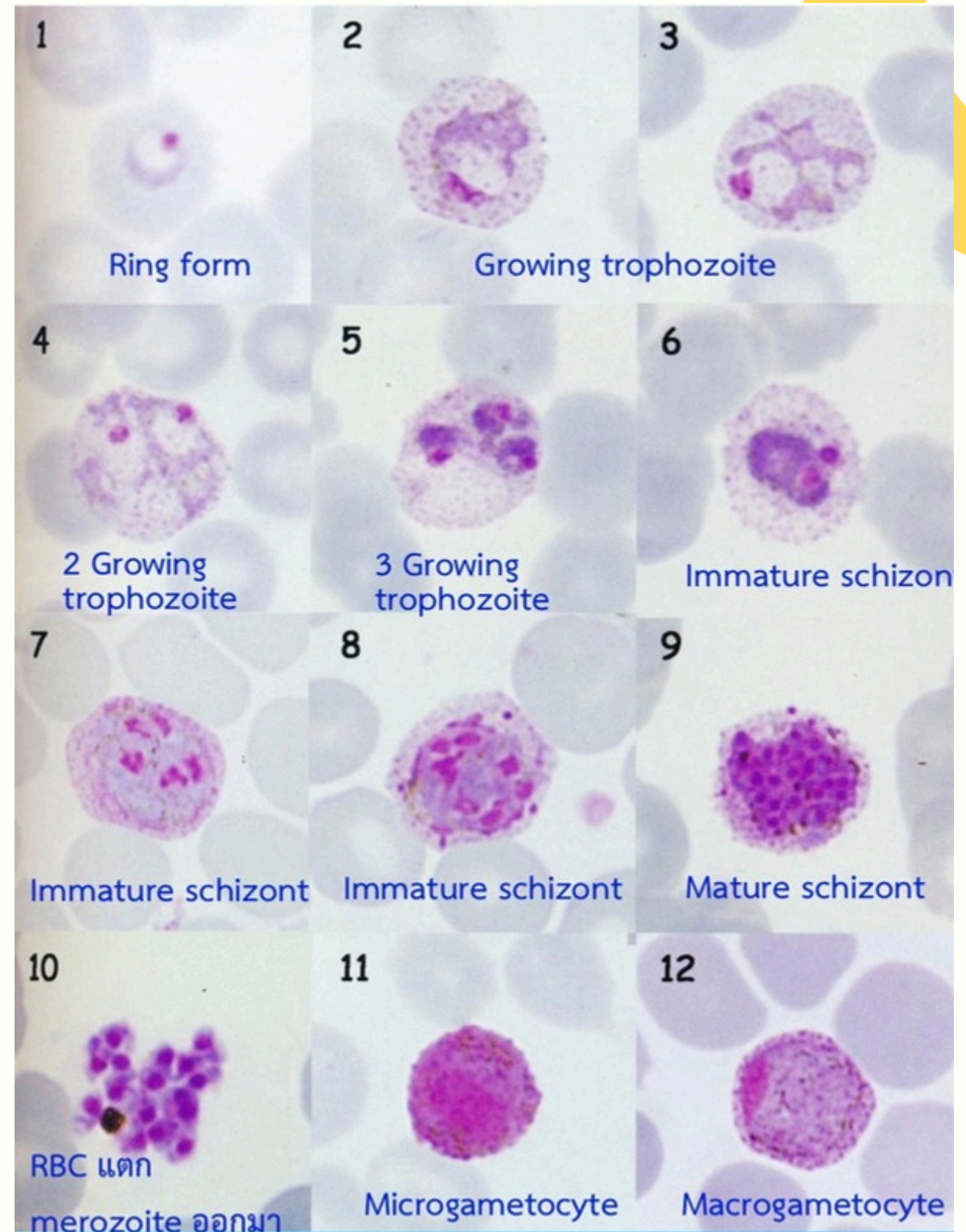


Case ผู้ป่วยติดเชื้อสูง (High parasitemia)
อาจพบได้ในหลายระยะ

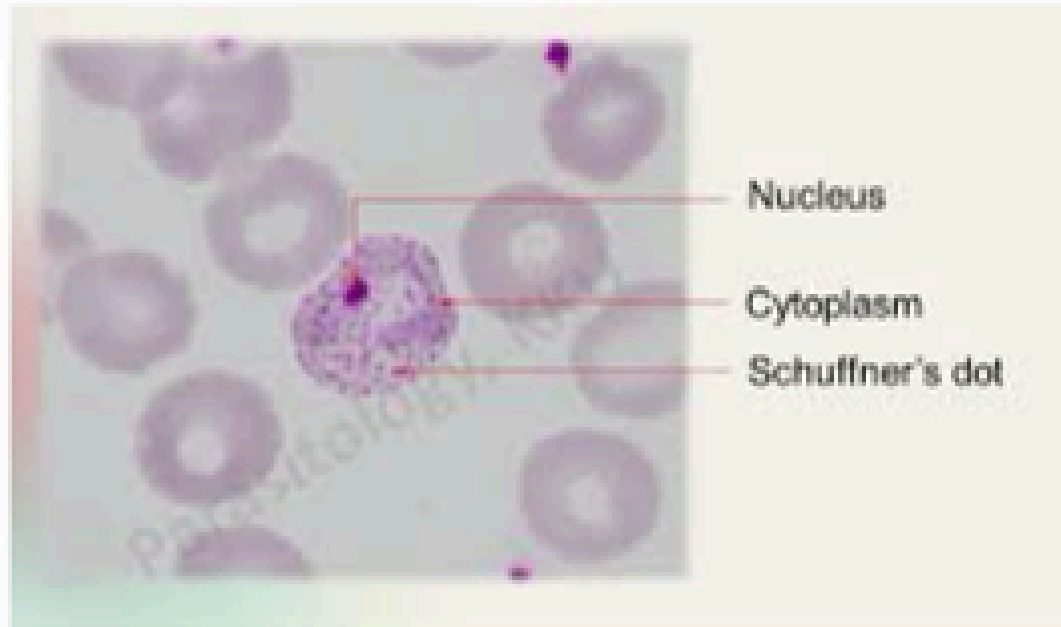


Plasmodium vivax

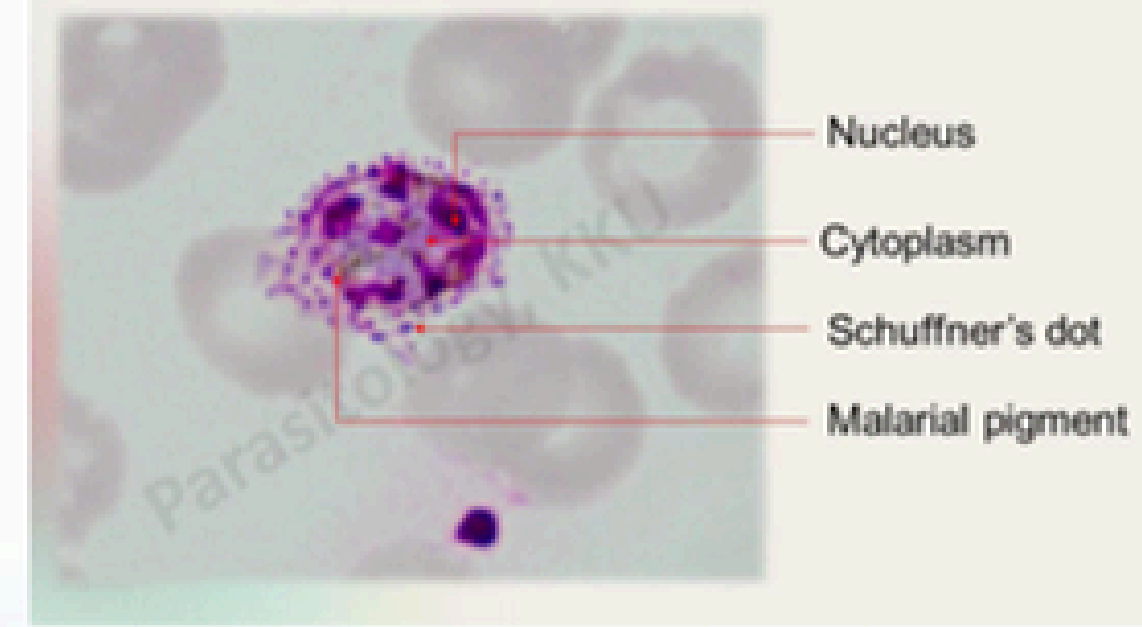
- เม็ดเลือดแดงที่มีเชื้อส่วนมากจะใหญ่กว่าเม็ดเลือดแดงปกติ
- มี Schuffner dots ทุกระยะ ยกเว้นในระยะ ring form
- มักพบระยะ amoeboid form แทบทุกราย
- ในระยะ mature schizont มี merozoites 12-24 ตัว



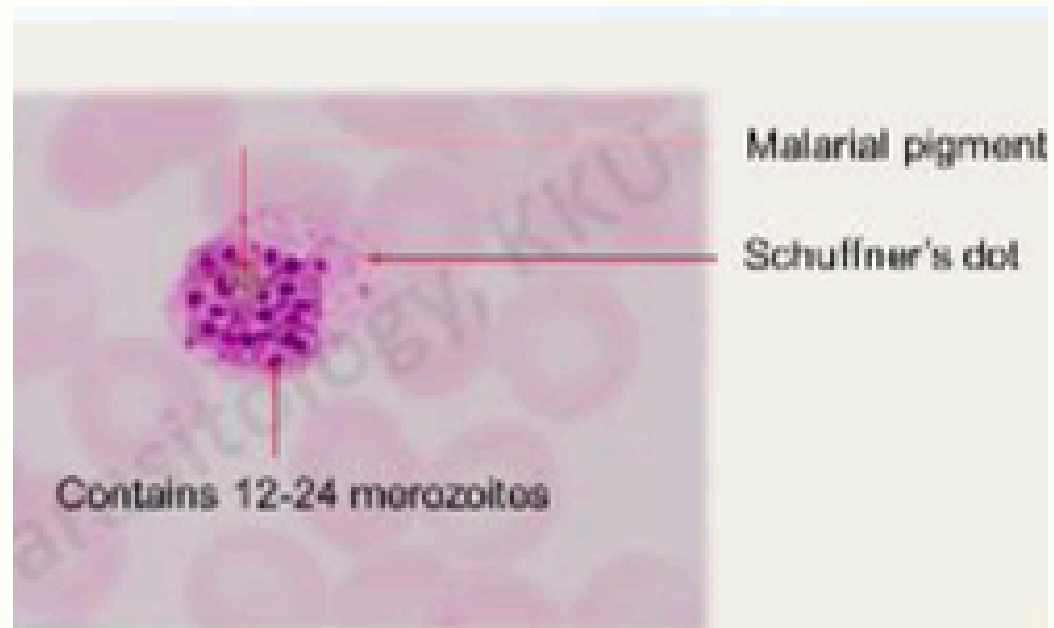
Plasmodium vivax



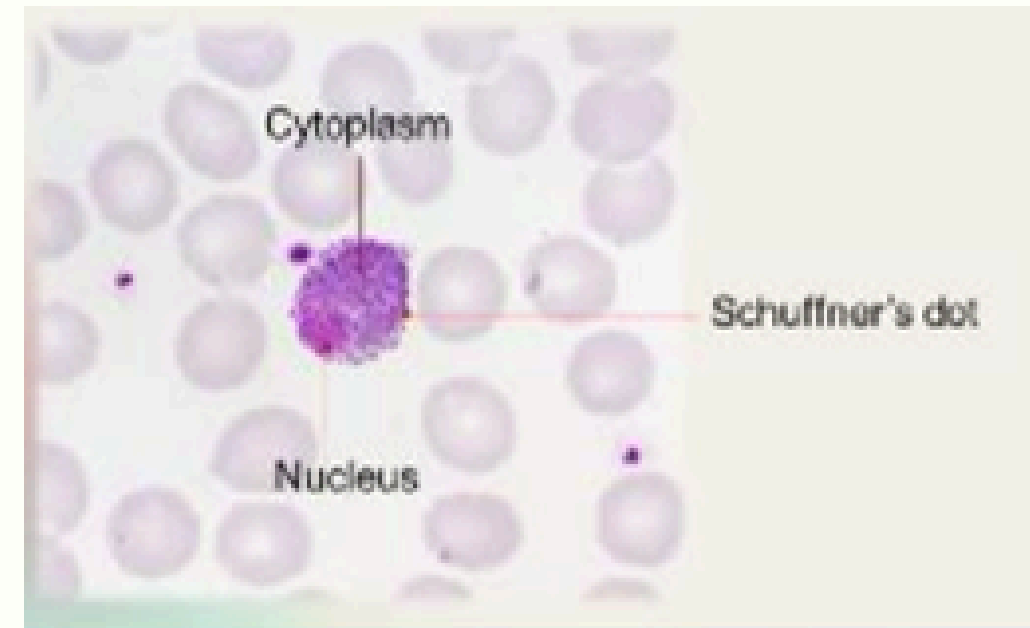
ระยะ : Growing trophozoite (amoeboid form)



ระยะ : Growing schizont หรือ immature schizont



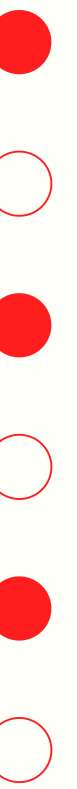
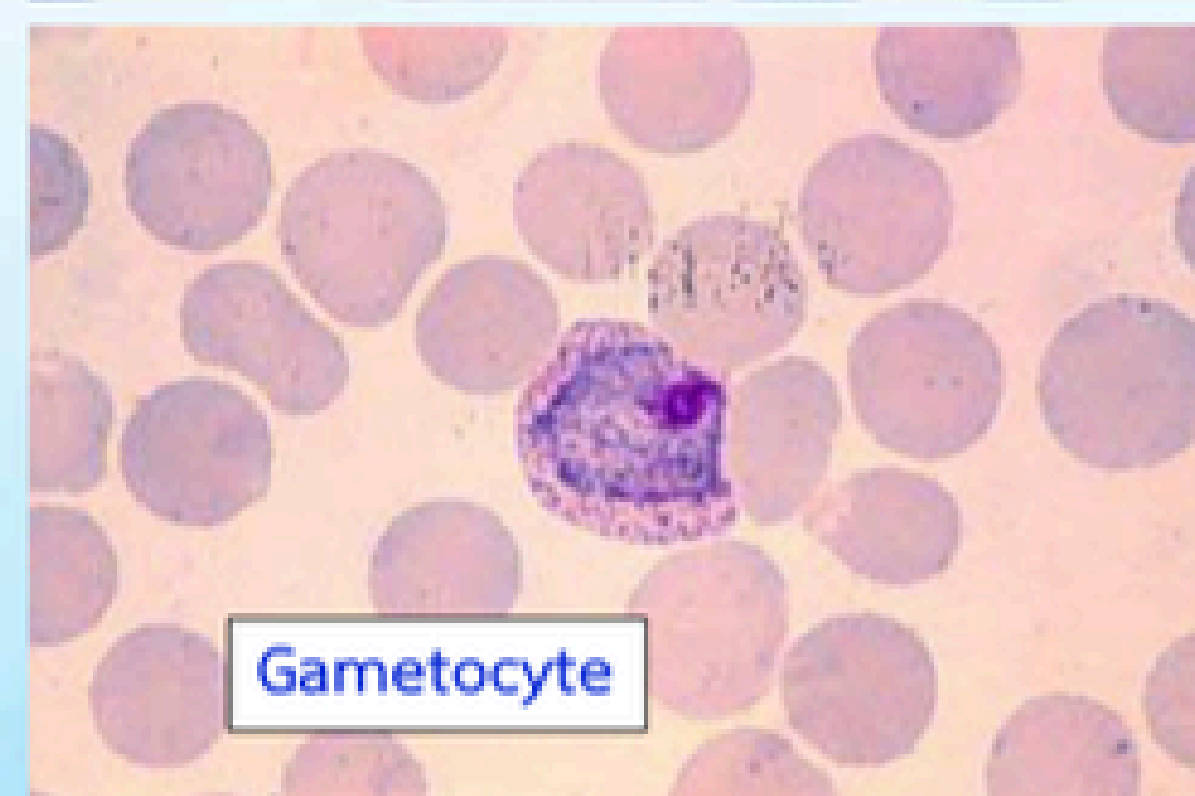
ระยะ : Mature schizont



ระยะ : Gametocyte

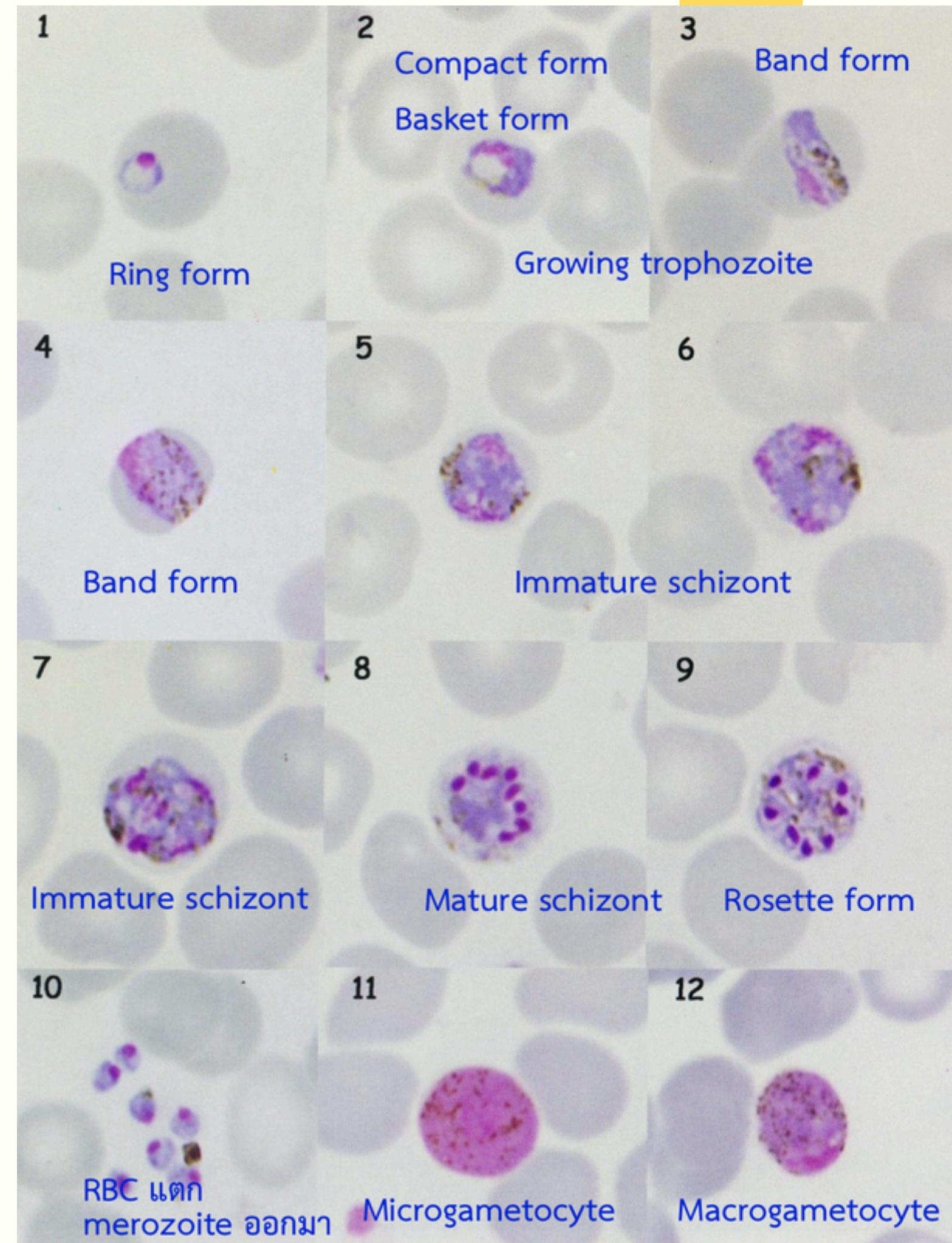


Plasmodium vivax

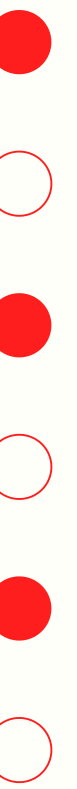
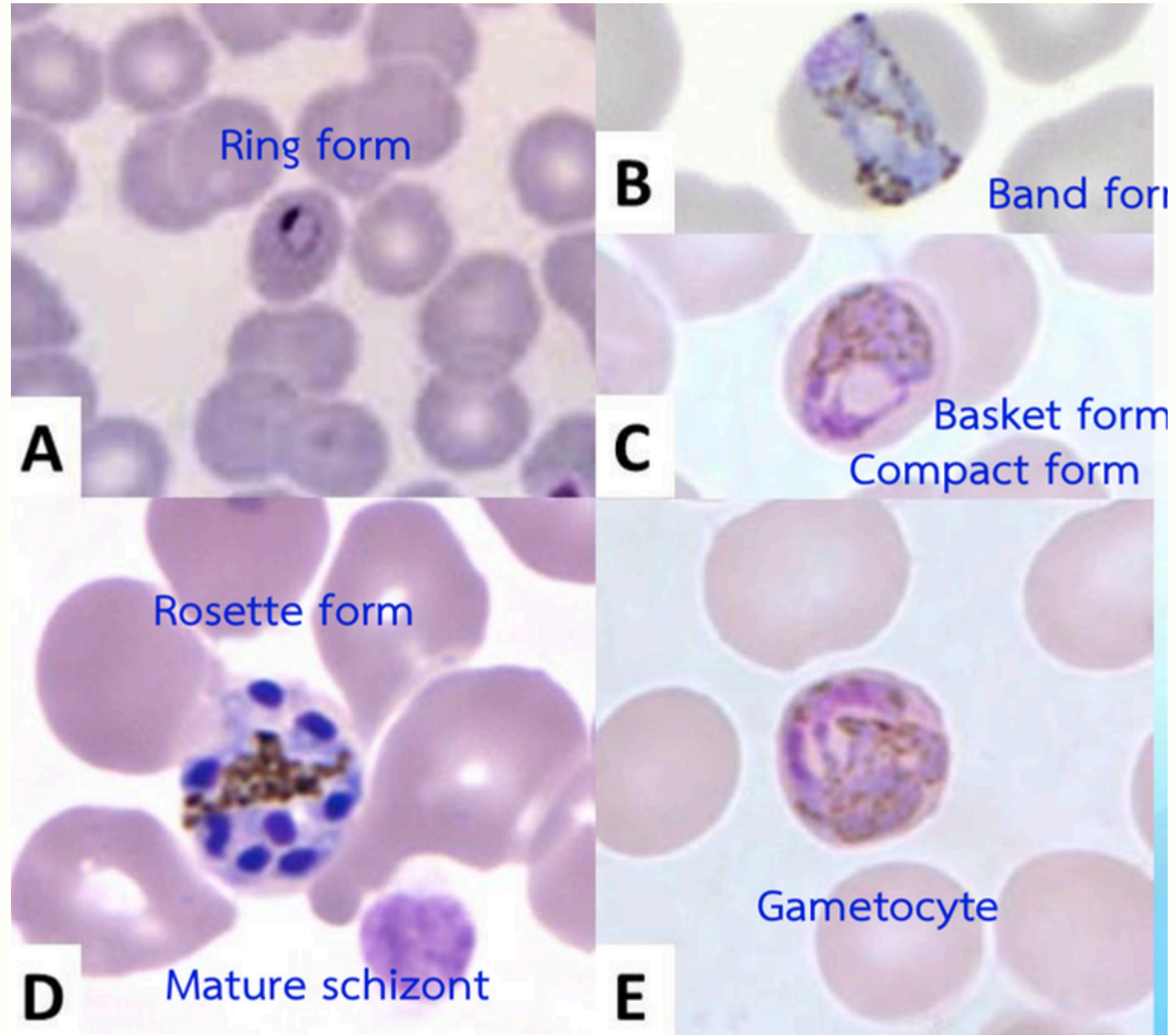


Plasmodium malariae

- เม็ดเลือดแดงที่มีเชื้อมักมีขนาดเล็กหรือเท่ากับปกติ
- ไม่เห็น stippling บนผนังเม็ดเลือดแดง
- ไซโตพลาสซึมอาจพบ **compact** หรือ **band form**
- ในระยะ mature schizont มี merozoites 6-12(8) ตัว

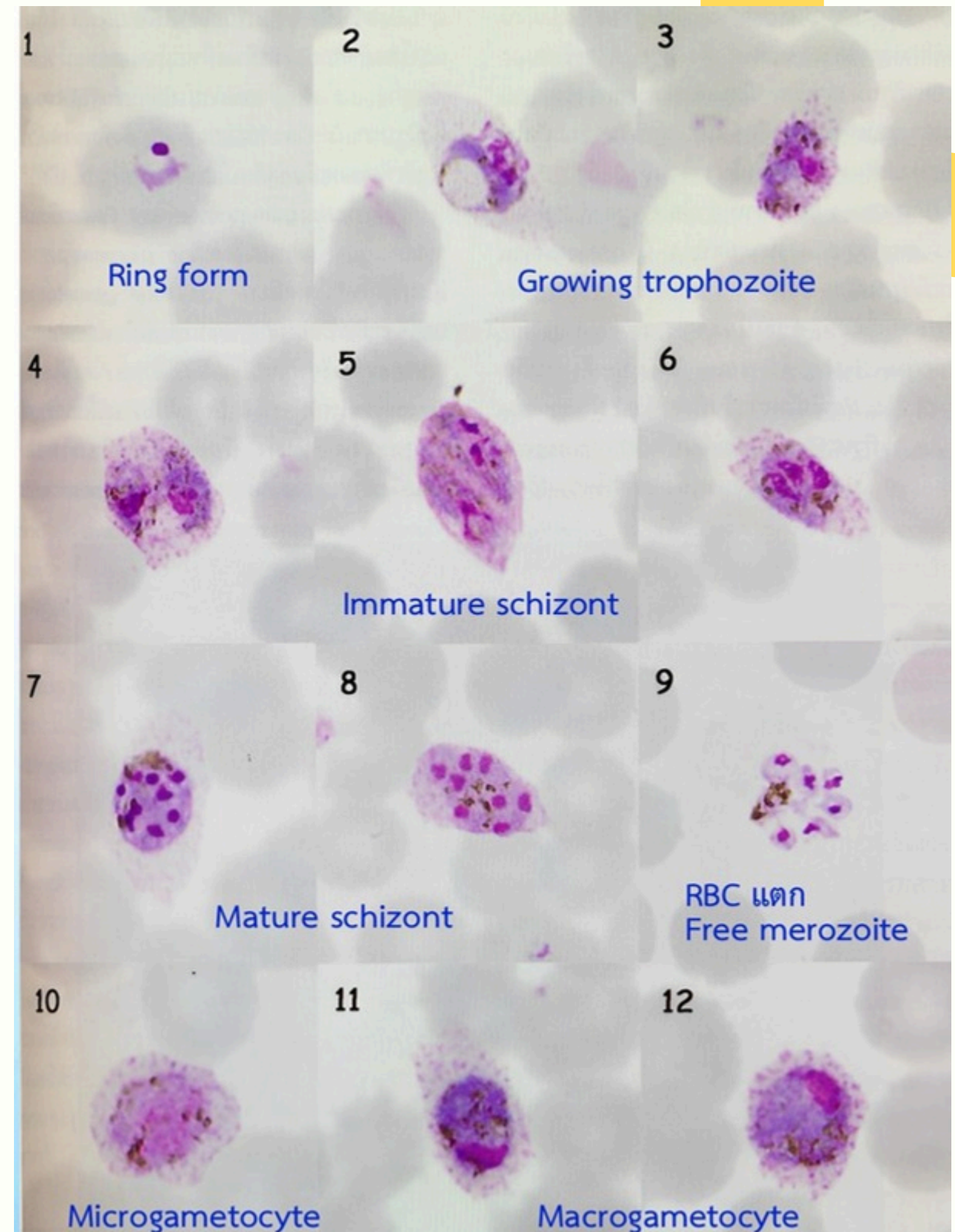


Plasmodium malariae

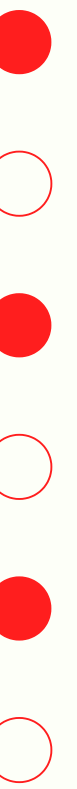
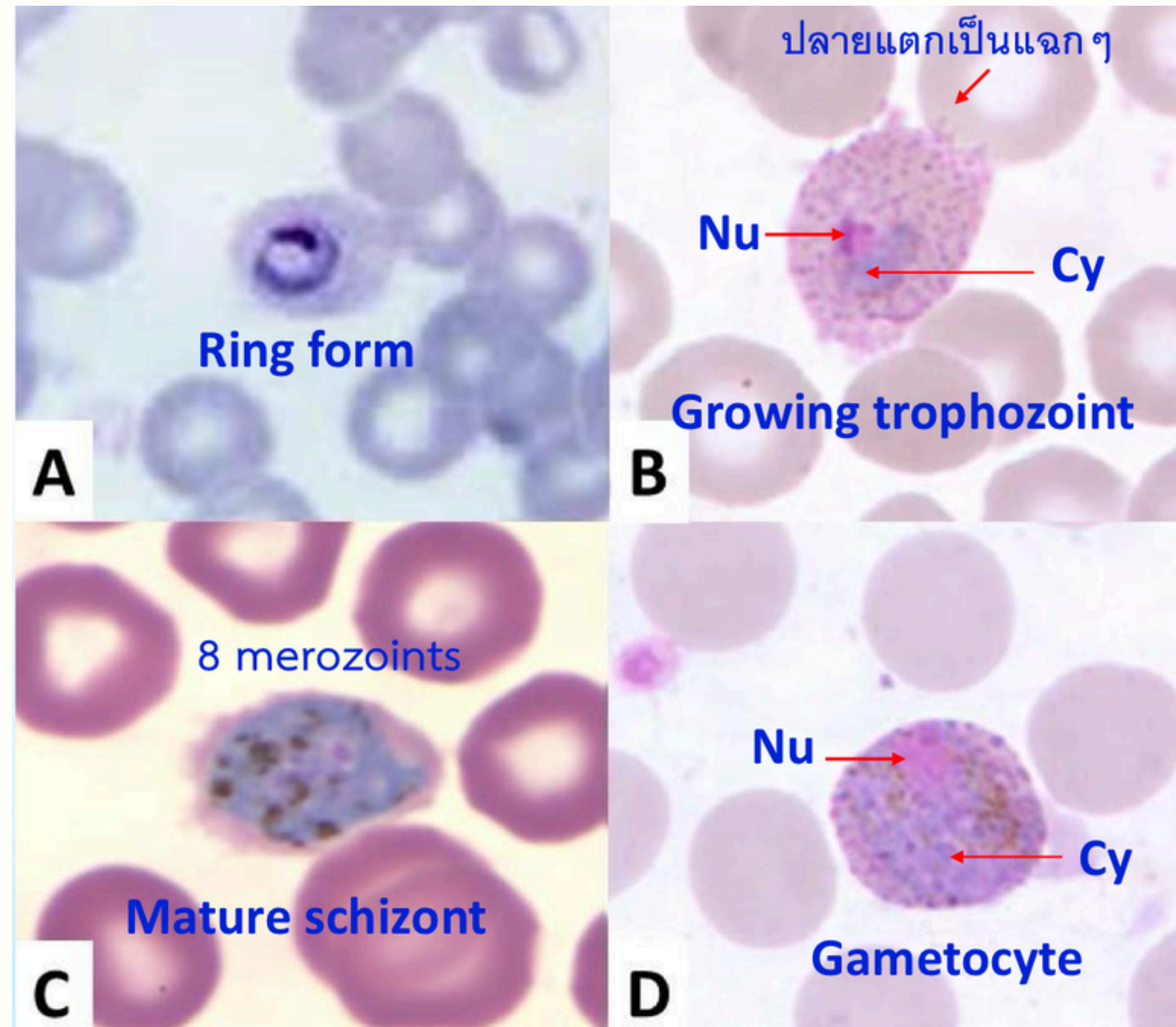


Plasmodium ovale

- ลักษณะโดยทั่วไปคล้ายกับ *P. vivax* ต่างกันที่
 1. ในระยะ mature schizont มี merozoites **6-12** (8) ตัว
 2. ระยะ amoeboid form ไม่มีการยึดของไซโตพลาสซึมมากนัก
 3. ผนังเม็ดเลือดแดงที่มีเชื้อมักแตกเป็นแฉกๆ
 4. รูปร่างของเม็ดเลือดแดงที่มีเชื้ออยู่ส่วนใหญ่ว่าจะรี



Plasmodium ovale



Plasmodium knowlesi

- มีรูปร่างเหมือนกันกับ *P. malariae* แยกได้ยาก
ต้องใช้ PCR
- แยกได้จากอาการไข้ *P. knowlesi* มีไข้สูงทุกวัน,
P. malariae (มีไข้ทุก 72 ชม.)
- การรักษาใช้ยาต่างกัน

อันตราย ต้องระวัง
โรคไข้มาลาเรีย ชนิดโนวไซ

โรคไข้มาลาเรีย ชนิดโนวไซ (*Plasmodium knowlesi*)
เป็นโรคติดต่อจากลิงสู่คน โดยมียุงก้นปล่องเป็นพาหะ
จากการกัดลิงที่มีเชื้อมาลาเรีย แล้วมากัดคน

ชนิดลิง
ที่เป็นสัตว์รังโรค

ลิงเสน
ลิงแกม
ลิงอ้ายเงี้ยว
ลิงกัง
ลิงวอก

1 ตุลาคม 2564 - 31 มีนาคม 2565 พบผู้ป่วยไข้มาลาเรียชนิดนี้ มากถึง **70** ราย

เมื่อออกจากป่า แล้วมีอาการ

ไข้สูง
ปวดศีรษะ
หนาวสั่น
เหงื่อออกมาก

รีบไปพบแพทย์เพื่อเจาะเลือดหาเชื้อมาลาเรีย
และแจ้งประวัติการเข้าป่า เพื่อการรักษาอย่างรวดเร็ว

DDC กรมควบคุมโรค
Department of Disease Control

กองโรคติดต่อนำโดยแมลง
Division of Vector Borne Diseases

สายด่วน
กรมควบคุมโรค
1422

อ้างอิง

- แผนจุลทรรศนศาสตร์คลินิก กลุ่มบริการทดสอบความชำนาญ กองทดสอบความชำนาญ กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข. *การรายงาน %Parasitemia*. แบบรายงานผลการตรวจปรสิตในเลือด; 2569.
- คณาจารย์ภาคปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. *การตรวจวินิจฉัย* มาลาเรียทางห้องปฏิบัติการ. *วิธีตรวจทางห้องปฏิบัติการปรสิตวิทยาทางการแพทย์*; 2556.