



HLS SYSTEM

Sub: Microbiology HLS

Done by: Mohammed alajou

Lec no: 2

Title: Malaria

MALARIA



By

Prof. Hala Tabl

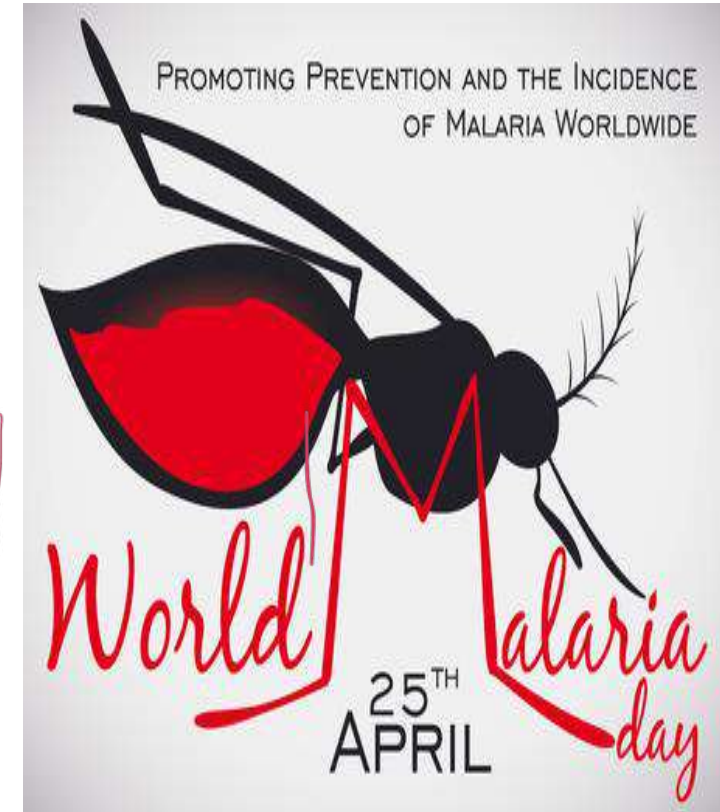
Introduction

- Malaria is a life-threatening disease caused by parasites (Plasmodium spp.) that are transmitted mainly via the bite of a female *Anopheles* mosquito, which occurs mainly between dusk and dawn.
- It is distributed in hot moist tropical and subtropical areas.

بتعيش بأجواء رطبة ، لهيك الافارقة اكثر عرضة لهذا المرض

- According to WHO World malaria report December 2022, there were an estimated 247 million cases of malaria worldwide, and 619 000 deaths in 2021 with African region represent over 95 percent of the burden.

← لا سيما في أفريقيا





Malaria-endemic countries

- Endemic country
- Non-endemic country

Malaria-endemic countries

- Endemic country
- Non-endemic country

Plasmodium

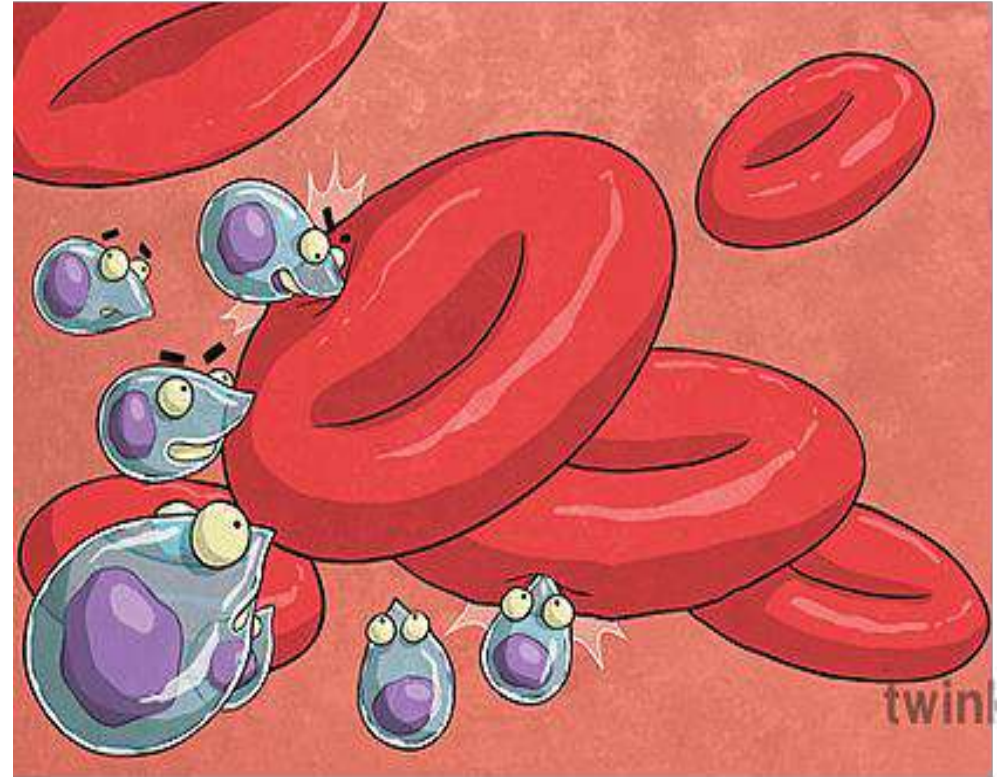
The genus plasmodium contains 4 human species: -

①- *Plasmodium malariae* (The mildest type of malaria).

②- *Plasmodium vivax*.

③- *Plasmodium ovale*.

④- *Plasmodium falciparum*
(The most dangerous type).

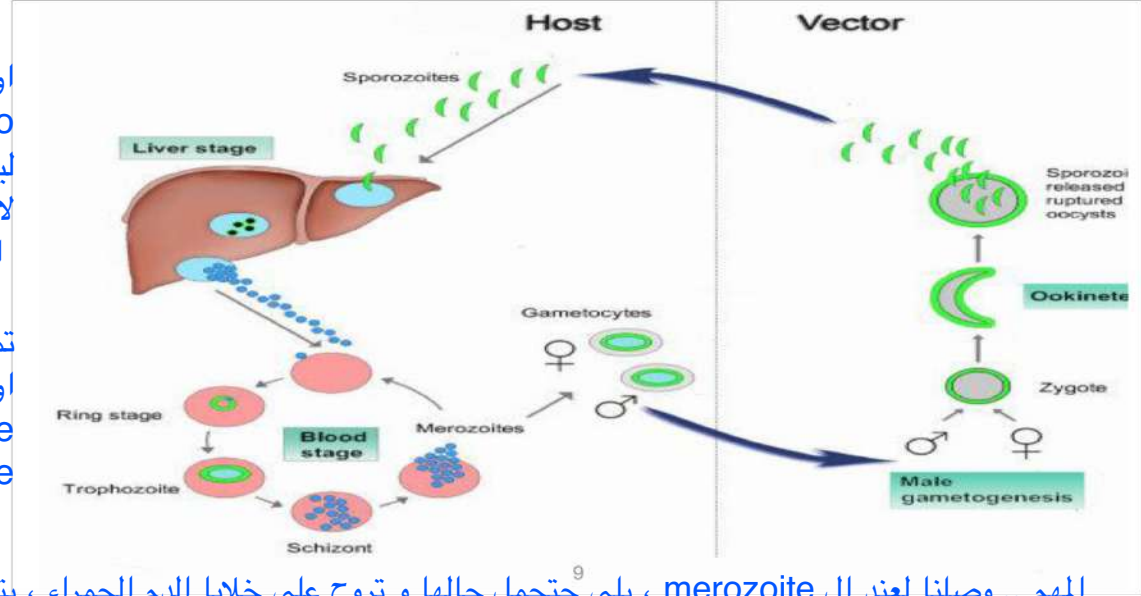


هذا السلايد رح اشرح فيه قصة حياة ال plasmodium ، و هذا كله اخذناه الفصل الماضي

* females of ال المرض هو ال definitive host لهذا المرض هو ال females of ال anopheles mosquito ، يعني مش الانسان 😊
ليش طيب ؟
لانه ال sexual replication رح يصير بال anopheles mosquito .
اما الانسان فهو مجرد intermediate host .

تمام كيف بصير المرض ؟

اول اشي بيتيجي هاي الحشرة بتقرصك و بتقل الك ال infective stage يلي هو sporozoite ، و هاي ال sporozoite رح تروح فورا على الكبد و في منها جزء يكون active و بتحول الى merozoite ، (و في جزء inactive بعدين بحكيك شو قصته)



المهم .. وصلنا لعند ال merozoite ، يلي حتمل حالها و تروح على خلايا الدم الحمراء ، بتدخل عليها و بعدين بتمر خلية الدم بعدة مراحل منها ال ring stage و ال trophozoite و اخيرا ال schizont يلي حتنفجر و حيطلع منها merozoite جديدة بتهاجم خلايا دم جديدة .

بدك تعرف انه في جزء من ال merozoite حيتحول الى gametocytes ، يلي ما حتعملك اشي ، لكن بتضل موجودة بالدم ، اذا اجت anopheles mosquito و قرصتك رح ينتقل الها الى gametocytes ، وهي بتصير ال anopheles mosquito مصابة و بصير فيها sexual replication و بتنتج sporozoites يلي ممكن تنتقل لإنسان ثاني و ينصاب ..

وهيك انت بتكون أخذت بشارك ، هي مرضتك ، و انت مرضت اختها .. وحدة بوحدة

طيب حكينا اول طريقة لحدوث الاصابة ، شو في طرق ثانية ؟

اذا في شخص مصاب بهذا المرض و تبرع بالدم لشخص اخر ، او اذا ام مصابة و حامل ، فهون حينتقل ال merozoite يلي موجودة بالدم للشخص المنقول له الدم او الجنين ، و هيك ينتقل المرض ... بس انتبه بهاي الحالة ال infective stage هي ال merozoite مش ال sporozoite .. تماااااااا ..

هاي انا اليوم حلمت انه الدكتور جابتها سؤال بالامتحان ، و انا احلامي بتتحقق ، و قد اعذر من انذر

الخلاصة : حلو عن صدورنا

المهم بهاي اللحظات في شب رفع ايده وسأل الدكتور سؤال
قلها دكتور اذا واحد نقل دم بزمرة مختلفة و هو مصاب شو حيصير ؟

الدكتور قالت انتوا عندكم over thinking فظيع

نرجع لموضوعنا ، شو كمان في شغلات لازم تعرفوها ؟

انا قلت انه ال sporozoite يلي بتهاجم ال liver في جزء منها بكون inactive صح؟ طيب شو يعني ؟
هذا يا سيدي العزيز ، هاي ال sporozoite بتضل موجودة بالكبد بدون ما تعمل اشني لمدة خمس سنين تقريبا و بتكون على شكل اشني اسمه hypnozoite ، بعدين بصير الها reactivation و بتراجع بتمرض من جديد وهاي العملية اسمها relapse of symptomatic malaria
و طبعا هذا الاشني بس بصير عند يلي انصابوا من خلال ال bite of anopheles mosquito
اما يلي انصاب عن طريق نقل الدم او اثناء الحمل ، بهذا اصلا ما في بجسمه sporozoite عشان يخزنها ..

شغلة ثانية هاي الحالة بس بتصير اذا مسبب المرض كان p.vivax or p.ovale اما باقي الانواع ما بصير فيها هذا الاشني

هذا خلاصة كل اشي مكينه فوق

Life cycle

الدكتورة سمت الكبد البيت الاول ، اما الدم فهي البيت الاساسي

Habitat: Red blood cells of the host are the main habitat. However, early after infection the Plasmodium inhabits the liver cells for a certain time.

Vector: Females of *Anopheles* mosquitoes (definitive host).

Intermediate host : Humans.

Infective stage: Sporozoites in the saliva of infected female mosquitoes.

Mode of infection:

- Bite with females of *Anopheles* mosquitoes is the main mode of infection.
- Blood transfusion.
- Transplacental transmission (congenital malaria).

احسن آشي

و عبارة عن الشغلات يلي اذا شففتها بالدم بقدر احكي انه هذا الشخص مصاب

انتبه انه مش ال merozoite ، هذا لانه ما بشوفها بالعين المجردة

Diagnostic stages: Ring stages, trophozoites, schizonts and gametocytes.

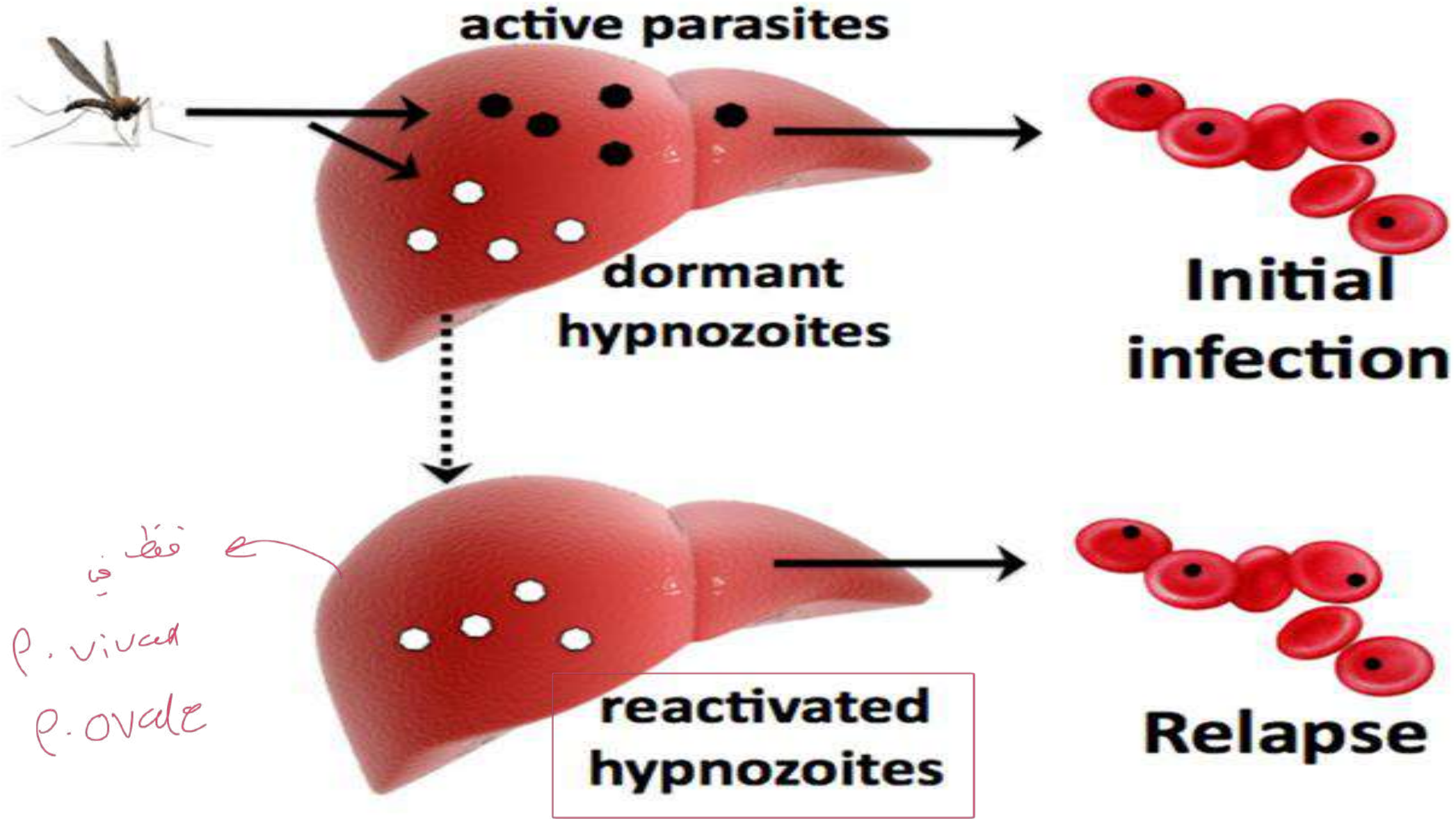
Hypnozoites: are dormant malaria parasites that occur in *P. vivax* and *P. ovale*, which can arrest growth at an early stage as hypnozoites inside liver cells. They can remain quiescent for months or years, then reactivate causing relapse of symptomatic malaria. They are of great biological and medical significance.

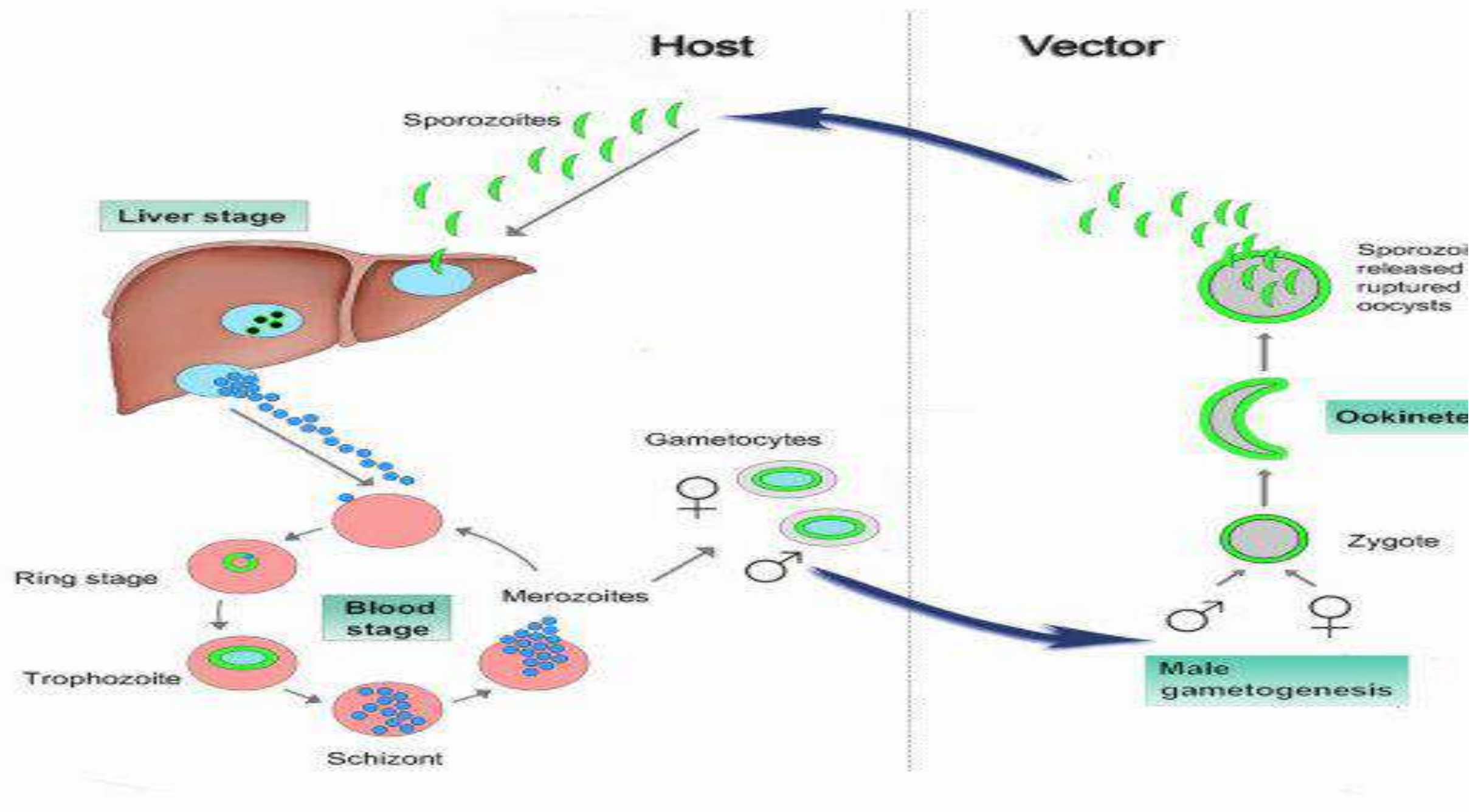
و هذا كمان حطمت انه حييجي عليه سؤال

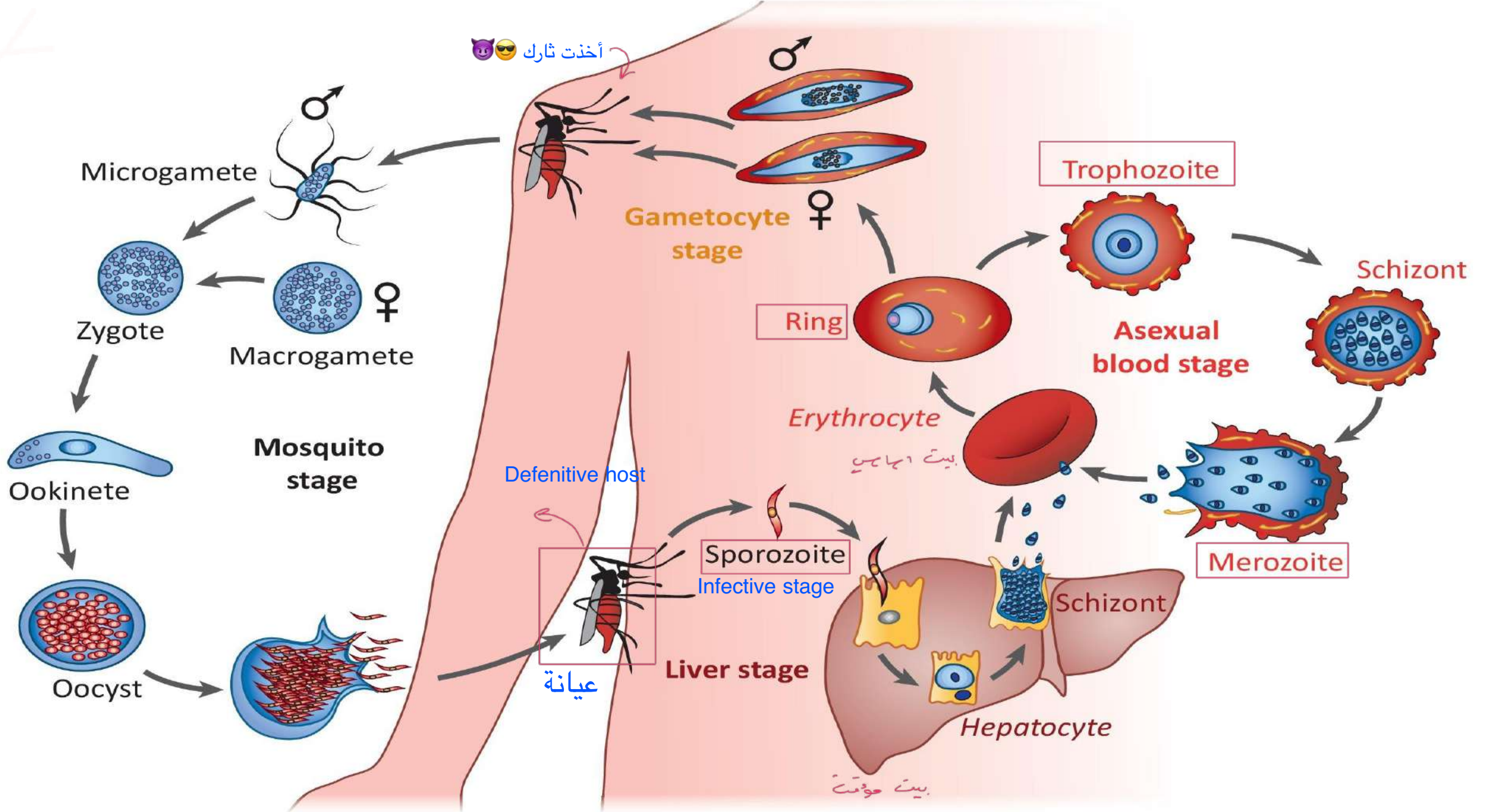
N.B. In case of malaria transmission by blood transfusion or transplacental:

✓ Infective stage is **merozoites** (not sporozoites).

✓ **No** hypnozoites (i.e. **No** malarial relapse).







Pathogenesis & Clinical findings:

→ infection أول اشي بتكون اعراض عادية بتصير بأي

A) Prodroma: Fever, Anorexia, Headache, Myalgia and Malaise (FAHMM). For 1 to 2 days.

بصير معاه fever بس بشكل منتظم و مميز

B) Fever: Characterized by regular paroxysmal febrile attacks.

➤ **Typical malarial febrile attack consists of:**

vasoconstriction بسبب

1) Cold stage (half to one hour): Sensation of intense cold, shivering with fever.

2) Hot stage (2-4 hours): fever, up to 41⁰C with hot dry skin. → vasodilation بسبب

3) Sweating stage (2-4 hours): Profuse sweating & temperature falls. ↘

The general conditions will be better

طبعا ال malarial febrile attack بتصير بشكل منتظم ، يعني كل فترة زمنية حتصير هاي الشغلات ،

برودة سخونة تعرق ، طيب ليش بتصير ؟

بتصير نتيجة انفجار كريات الدم ، يلي حيطلع منها مواد تسبب بارتفاع درجة الحرارة زي ال

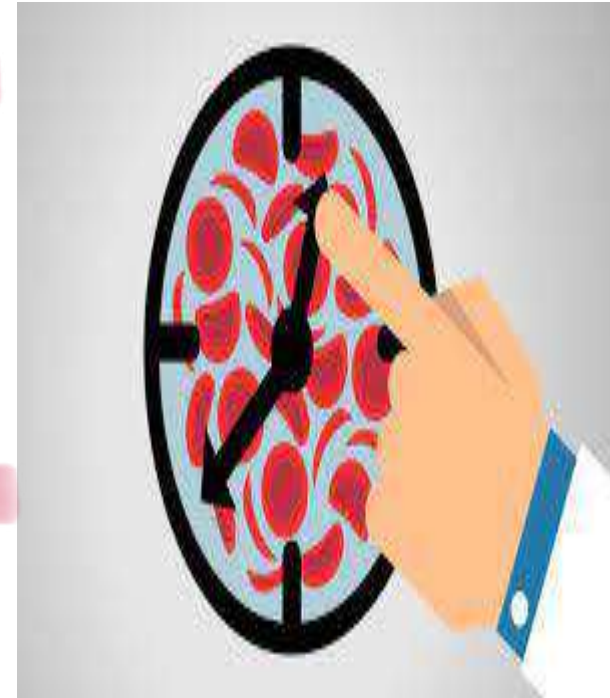
cytokines

➤ Malarial paroxysmal attacks recur at the following intervals:

a) *P. vivax* and *P. ovale* attack occurs every 48 hs (tertian malaria).

b) *P. malariae* attack occurs every 72 hs (quartan malaria).

c) *P. falciparum* attack occurs from 24 -48 hs (Subtertian or irregular malaria). → High frequency and short interval



➤ Between paroxysms, the patient may be tired but otherwise feel fairly good.

➤ Pathogenesis of malarial paroxysm is based on regular erythrocytic cycles that end in schizont rupture → liberation of metabolites, toxins and the formation of malarial pigment.

C) Hemolytic Anemia: Caused by:

طبعاً حيصير في hemolytic anemia نتيجة تكسير الدم +
نتيجة عمل جهاز المناعة يلي اكيد حيدمر اي خلية مصابة + مش
احنا حكينا انه لما تتكسر ال RBCs حيطلع منها مواد و سموم ،
هاي المواد رح تعمل مشكلة في ال bone marrow و رح يقل
انتاج الدم و هيك بصير في انيميا

1- Rupture of R.B.Cs as result of schizont rupture.

2- Immune response in the form of:

✓ Cellular immunity in the form of $M\Theta$ that engulfed infected RBCs.

✓ Humoral immunity in the form of auto-antibodies.

3- ↓↓ production of RBCs in B.M as result of liberated toxins & metabolites.

D) Hepato-splenomegaly: Result from engulfment of liberated parasites and pigment by reticuloendothelial cells.

رح يزيد شغل liver و ال spleen لانه هم المسؤولين من خلال
ال macrophages انهم يشيلوا كل المواد الناتجة من ال
infection و هذا رح يسبب بتضخمهم

E) Jaundice: Caused by:

✓ Hemolytic jaundice: as result of RBCs rupture → hyperbilirubinaemia.

✓ Hepatic jaundice: as result of hepatitis.

احنا هون عنا تكسير لخلايا الدم ، و هذا رح ينتج bilirubin يلي حيعمل jaundic ، و
يلي حيعزز المشكلة هو انه اصلا الكبد تعبان يعني مش حيقدر يتخلص من كمية ال

bilirubin هاي فرح تسوء المشكلة
اسف اسف 🙄🙄 🚗

هسة احنا قلنا انه ال p.falciparum infection بسميها malignant malaria ، لانه الها مضاعفات كثير ، منها انه هذا النوع يكون كثير active و بصير ينتج metabolites كثير ، و هاي المواد حتترسب على ال RBC و تعمل اشني اسمه Knobs ، و بصير سطح خلايا الدم خشن ، فبتعلق بال vessels wall و و بتسبب حدوث thrombus

F) Malignant malaria:

- Severe and fatal form of malaria occurs with ***P. falciparum***.
- In ***P. falciparum* infection**, merozoites mature inside R.B.Cs, the parasitized cells develop knob-like protrusion and adhere to the endothelial linings of small blood vessels, that become plugged by masses of parasitized red cells resulting in ischemia and haemorrhage in different organs.
- According to the affected organs: الاشني يلي حكيناه فوق اذا صارت حتنتج اعراض و نتائج حسب موقع حدوثها
 1. **Cerebral Malaria:** Meningo-encephalitis, convulsions and coma.
 2. **Gastrointestinal syndromes:** Intestinal haemorrhage & Dysentery.

لانه في نرف ، مع ال feces حيعمل dysentery

Plasmodium falciparum-infected
red blood cells



+ Knobs



- Knobs

نتيجة انسداد الاوعية الدموية اعيد حيصير edema و بصير في عندي اشني اسمه
Respiratory distress syndrome

3. Pulmonary edema.

4. Acute tubular necrosis and renal failure. → In kidney

5. Algid malaria: acute adrenal insufficiently due to circulatory collapse.

6. Black water fever (Malarial haemoglobinuria): It results from massive intravascular hemolysis and renal failure with subsequent hemoglobinuria.

It affects only none-immune individuals (foreigner and children). The trigger mechanism is irregular dosage of quinine or exposure to cold or exercise.

← مش صار في نزييف ، هذا يعني انه الدم رح يقل و رح يصير في hypovolemic shock
و هاي ال hypovolemic shock رح تأثر على ال adrenal gland يلي مسؤولة عن افراز ال cortisone بحافظ على
صغط الدم ، و نتيجة لذلك رح يصير معاه hypotention ، و بصير في cirulatory collapse يلي بنسميها algid malaria

7. Hyperactive malaria splenomegaly (HMS):

- HMS is caused by an exaggerated immune response to recurrent or persistent malarial infection in individual living in endemic area. HMS is characterized by non-specific B-cell activation with hypergammaglobulinemia especially of the IgM class, which aggregate into immune complexes and cause persistent splenomegaly because of prolonged clearance from the reticuloendothelial tissue.
- This spleen is liable to rupture.



الفكرة انه ممكن لما شخص ينصاب بملاريا ، انه جهاز المناعة يشد حيله و يشتغل بضمير فرح يصير ينتج antibodies ، يلي اكيده حتعمل complex مع antigen ، و هذا الcomplex ، و هذا ال immune complex خطير جدا اذا ترسب بال tissue ، لهيك ال spleen رح يصير ينظف الجسم منه ، و هيك ال spleen رح يتضخم بشكل كبيير كثير زي ما احنا شايفين بالصورة ، لدرجة انه اذا ضربته عبطنه ممكن ينفجر ، فتمزحش مع مريضك بهاي الحالة 😊

انتبه انه بتم انتاج non specific b cells من نوع IgM

In malaria, recurrence can take place due to **recrudescence; or relapse; or re-infection.**

ال recrudescence يشبه ال relapse بس الفرق انه بهاي الحالة يكون المريض ما كمل علاجه ، لهيك بضل في paracytes موجودة بالدم ، و ممكن تقعد ٣٠ سنة و بعدين ترجع تشتغل و تعمل disease ، + بدك تعرف انه اذا ماتت خلية الدم ، ال paracyte ينتقل و بروح عخلية ثانية يعني مش رح يموت

- **Recrudescences:** results from the continuous existence of low level of erythrocytic phase due to incomplete treatment or failure of immune system to completely destroy the parasite. It occurs especially in ***P. falciparum*** and ***P. malariae***.

ال recrudescences بتصير اذا كان ال plasmodium من هاي الانواع

- **Relapse:** caused by reactivation of a dormant stage in the liver called "hypnozoite". Thus, it can be seen in *P. vivax* and *P. ovale*. It could be seen up to 5 years

هذا شرحناه

هدف الصورة انك تميز بين ال chronic و باقي المذكور

Shared Infection Characteristic

Relapse

Blood-Stage Infection Cured By Drug Treatment

Relapse

Sub-Curative Treatment or Partial Immunity Leads to Sub-Patent Infection

Recrudescence

Recrudescence

Chronic Infection (Subpatent and/or Patent)

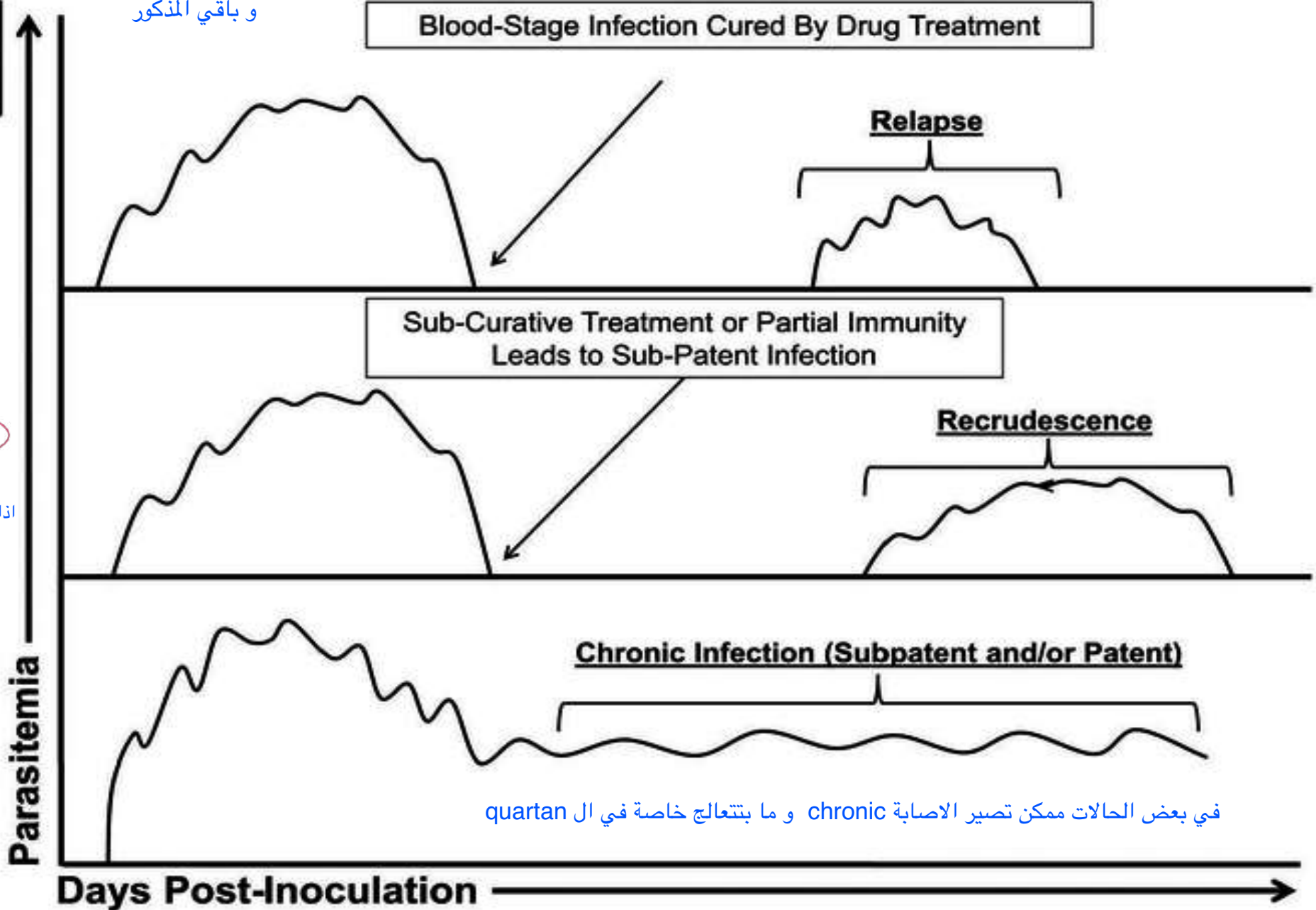
Chronic Infection

Parasitemia

Days Post-Inoculation

في بعض الحالات ممكن تصير الاصابة chronic و ما بتعالج خاصة في ال quartan

اذا عملت diagnosis ما رح اللاقي اشئ لانه الكمية يلي ضلت قليلة



Tertian malaria (*P. ovale and vivax*) is characterized by:

- Patient can be quite ill, but is usually not critically so and free of complications.
- Relapse occurs due to reactivation of hypnozoites. It could be seen up to 5 years

Quartan malaria (*P. malariae*) is characterized by:

- It is the mildest and most chronic type of malaria due to low parasitemia.
- Recrudescence have occurred up to 30 years after primary infection.
- Nephrotic syndrome is frequent.

لا تلخبط بين ال recrdescence و ال relapse

Malignant malaria (*P. falciparum*) is characterized by:

- The most dangerous type.
- Paroxysms are less well defined and fever may be continuous or irregular.
- Recrudescences may occur up to 1 to 2 years, rarely longer.

Diagnosis

اي شخص جاي من endemic area و معاه fever عطول اعتبر انه معاه ملاريا
الا اذا ثبت عكس ذلك

1. Clinical diagnosis:

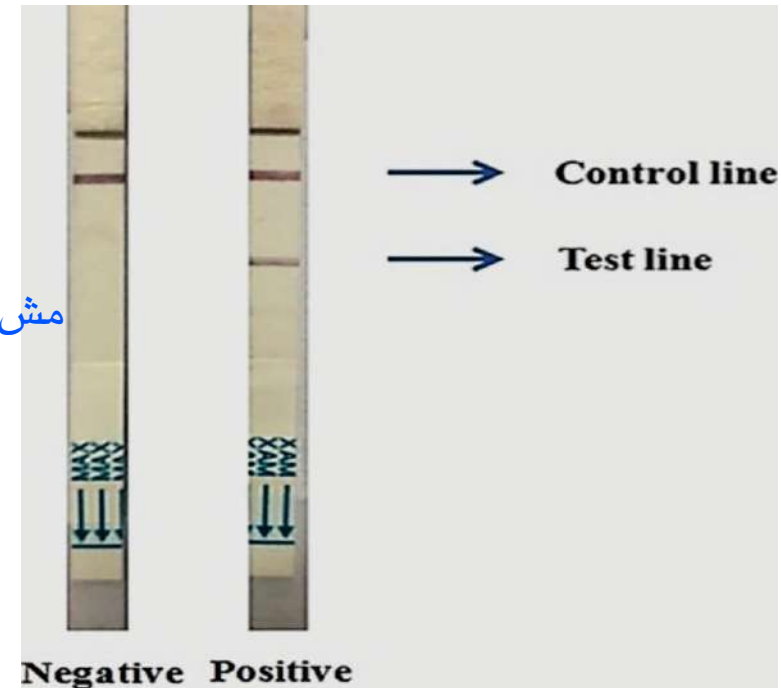
Any individual living in or come from endemic area and complaining of fever, malaria must be suspected.

2. Microscopical examination: Blood film stained by Giemsa or Leishman stains. All stages can be seen.

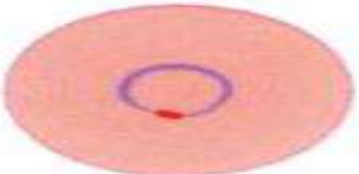
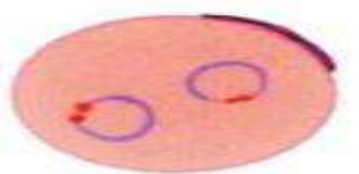
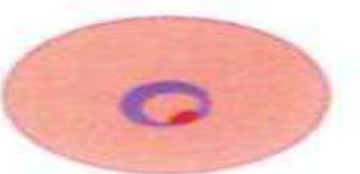
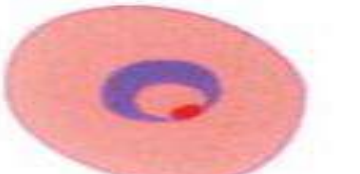
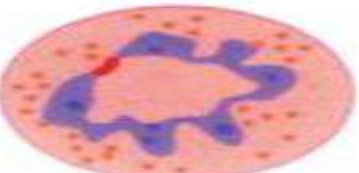
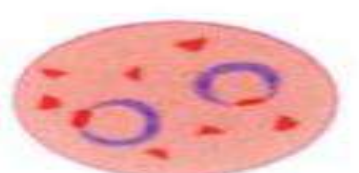
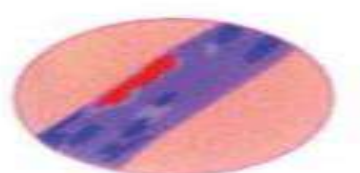
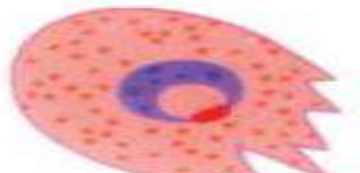
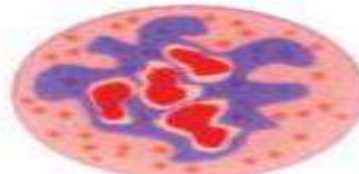
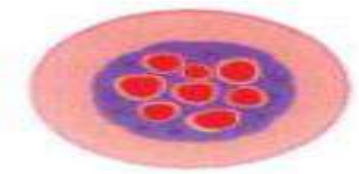

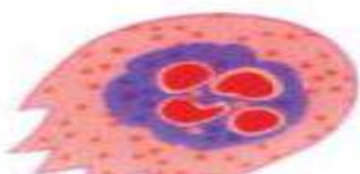
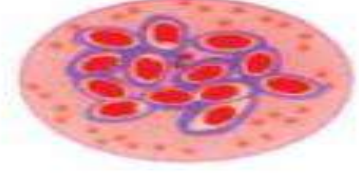
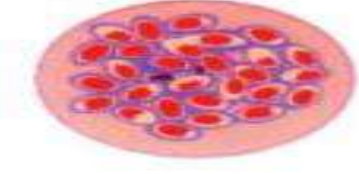
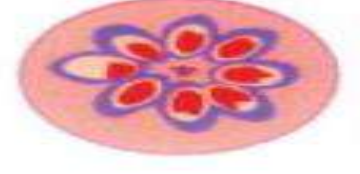
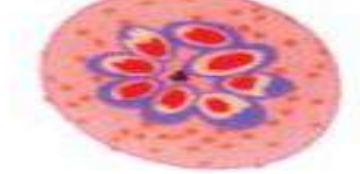
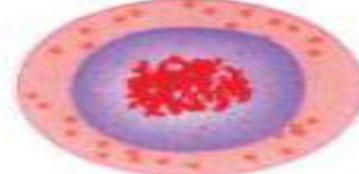
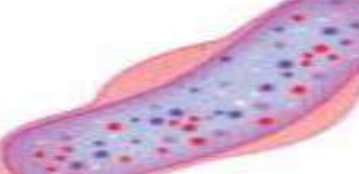
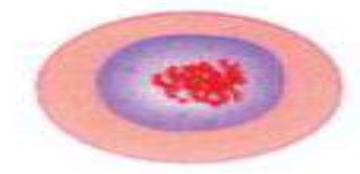
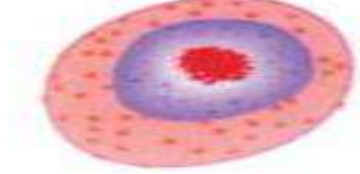
4. Rapid antigen test: For antigen detection.

5. Serology: detects antibodies against parasites. practical مش

6. PCR to detect parasite nucleic acids.



حناخدهم باللاب و كثير مهمات ، لكن مو مطلوبين كلهم

| | <i>P vivax</i> | <i>P falciparum</i> | <i>P malariae</i> | <i>P ovale</i> |
|---------------------------------|---|---|---|---|
| Ring Forms (Early Trophozoites) |  |  |  |  |
| Developing Trophozoites |  |  |  |  |
| Immature Schizonts |  |  |  |  |
| Mature Schizonts |  |  |  |  |
| Micro-gametocytes ♂ |  |  |  |  |

Treatment

دكتور طارق حيشرح ال treatment ، لكن بدنا نركز على موضوع يلي هو انه لما اعالج حالة ملاريا لازم اعمل اشني اسمه radical treatment و خاصة في حالة ال plasmodium ovale و vivax ، لانه احنا قلنا انه ممكن يكون في hypnozoite في ال liver فانا لازم اخلص منها

A) Supportive treatment: Antipyretic, blood transfusion,.....

B) Antimalarial drugs:

يلي حيكون مختص بانه يموت ال hypnozoites في الكبد

- Chloroquine (blood schizonticide).
- Radical treatment by primaquine (tissue schizonticide) kill hypnozoites.
- Artemisinin and mefloquine combination for resistant cases.

Prevention

كل هاي الشغلات حيحكيها دكتور طارق

- Mosquito control.
- Treatment of patients.
- Chemoprophylaxis (for travelers to endemic areas).

WORLD MALARIA DAY



Avoid Storage of water in Tyres and pots



Wear long Sleeve cloth



Use Mosquito Repellent Creams, Liquids



Sleep Under a mosquito net

هذا المرض هو ابن عم الملاريا ، ينتقل عن طريق ال tick bite ، وبتكون متشرة بكثرة في مناطق يعني مش محتاجة مناطق حارة و رطوبة زي الملاريا، و مهم تعرف انه بهذا المرض ما في liver stage ، ال paracyte حيخش فوراً على الدم

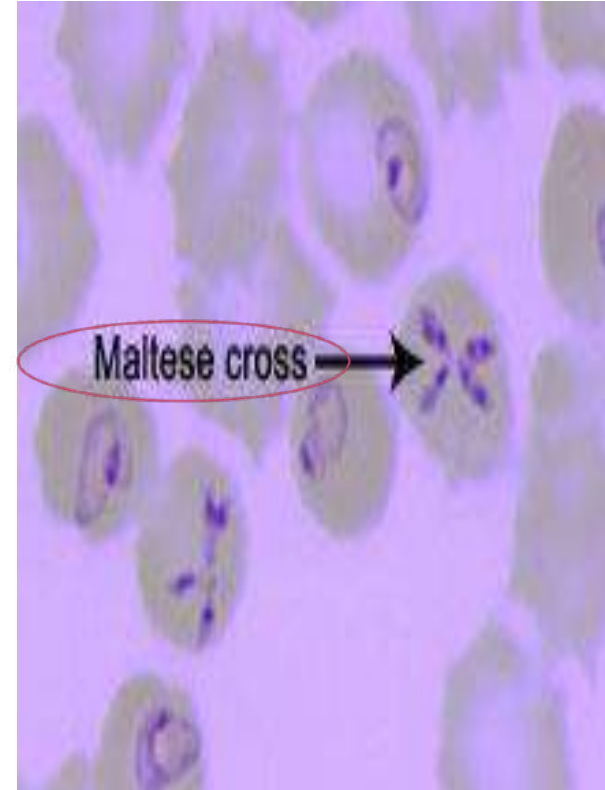
Babesiosis

Babesiosis is a disease caused by malaria-like protozoans (*Babesia microti*) that infect **red blood cells**.

It is differentiated from malaria in:

- **Zoonotic** disease mainly affect cattle and rodents.
- Transmitted to man by **a tick bite**.
- Geographical distribution mainly in America.
- Life cycle **No** liver stage.
- **Ring stage (2-4 oval rings) → characteristic Maltese cross.**
- Clinically:

- **Asymptomatic**, or
- **Flu-like symptoms or mild hemolytic anemia.**
- **Babesiosis can be a severe, life-threatening disease, particularly in:**
(Splenectomy, immunocompromized persons or elderly).



ال ring stage هون مختلفة عن يلي بالملاريا ، بالملاريا كانت مدورة ، اما هون ال ring بتكون oval و يتمون اكثر من وحدة بالخلية ، و يكون شكلهم زي الصليب و هذا اشي مميز الها

معرفة أوي أوي

اخف بكثير من الملاريا

*Thank
you*

