المختبر الخامس-البوغيات الحيوانية والدموية

التصنيف

Phylum: Apicoplexa

Class : sporozoa السبوريات او البوغيات

Subclass : coccidia المكورات

Order : Haemosporidia البوغيات الدموية

Genus : Plasmodium

Species :

Plasmodium vivax :- tertian or benign tertian malaria

Plasmodium falciparum :- malignant tertian or sub tertian malaria

Plasmodium malariae :- Quartan malaria ملاريا الربع

Plasmodium ovale :- tertian malaria ملاريا الثلث

Plasmodium spp

موقع الاصابة inhabitant : كريات الدم الحمر red blood cell or erythrocytes للمضيف الوسطي

المضيف النهائي او الناقل final or vector host : انثى البعوض من جنس الانوفلس genus:Anopheles female Mosquito

المضيف الوسطي intermediate host : الانسانhuman

الطور المعدي للإنسان infective stage of human : Sporozoiteالحيوانات البوغية او الابواغ.

الطور المعدي للمضيف الناقل infective stage of vector : مولدات الامشاج الذكرية والانثوية Macrogametocytes(female) and Microgametocytes (male).

طريقة الاصابة route of infection : عن طريق لسعة انثى البعوض للإنسان واخذ وجبة دم حيث تحقن الاطوار المعدية sporozoitesفي مكان اللسعة وتدخل الى الاوعية الدموية الشعرية ثم تصل مجرى الدم.

شعبة البوائغ ذوات القمة المركبة Phylum Apicomplexa

يضم هذا الصنف مجموعة كبيرة من الحيوانات الابتدائية تتميز بالصفات الآتية:

1- تعيش متطفلة جميعاً ودون استثناء.
2- لا تمتلك أية عضيوات للحركة في أغلب مراحل تطورها، لكن القليل منها في بعض مراحل حياته قد يملك أقداماً كاذبة أو أسواطاً أو أهداباً أو لبيفات عضلية. دورة حياتها معقدة.
3- تشمل حصول تعاقب الأجيال Alternation of generations جيل جنسي وآخر لا جنسي وكذلك تكوين مراحل مقاومة (أبواغ Spores). ويحصل التكاثر اللاجنسي بالانشطار البسيط أو المتعدد أو بالتبرعم الداخلي، أما التكاثر الجنسي فيحصل باتجاه أمشاج Gametes مشابهة أو مختلفة.

من أهم الرتب العائدة للبوغيات الحيوانية ذات العلاقة بحياة الانسان هي رتبة بوغيات الدم الثانوية Haemosporina ولا سيما عائلة Plasmodiidae التي تصيب العظايا والطيور وبعض اللبائن. وهذه العائلة تضم الجنس *Plasmodium* الذي يسبب للإنسان مرض الملاريا.

الجنس *Plasmodium*

شعبة البوائغ ذوات القمة المركبة Phylum Apicomplexa

رتبة البوغيات الدموية الثانوية Suborder Haemosporina

Family Plasmodiidae

Plasmodium vivax

Plasmodium ovale

Plasmodium malariae

Plasmodium falciparum

أفراد هذا الجنس كثيرة الأهمية للأنسان لأنها تسبب مرض الملاريا يعرف هذا المرض أيضاً بأسماء أخرى كالبرداء، الحمى المتقطعة، والرعشة والحمى، حمى الساحل، حمى أو مرض المستنقع. و وكلمة الملاريا تعني بالإيطالية الهواء الرديء أو الفاسد، وسبب التسمية هذه يعود لاقتران المرض بالهواء ذي الروائح الكريهة عند المستنقعات ولا سيما بالليل. هناك أربعة أنواع من ي **الجنس *Plasmodium*** تسبب مرض الملاريا للأنسان:

1- ***Plasmodium vivax*** **تسبب ملاريا الثلث Tertian Malaria**
2- *Plasmodium ovale* تسبب **ملاريا الثلث البيضوية Ovale Tertian Malaria.**
3- **Plasmodium malariae تسبب ملاريا الربع Quartan Malaria**
4- ***Plasmodium falciparum*** **تبب الملاريا المنجلية Falciparum Malaria** وتسمى أيضا ملاريا دون الثلث Subterian Malaria وهي أخطر الأنواع وأشدها ضراوة.

التشخيصdiagnosis : ان الطريقة الاكثر اهمية لتشخيص الملاريا هي كشف الطفيلي في الدم . اما التشخيص السريري يعتمد على العلامات السريرية المتمثلة بنوبات febrile paroxysm الحمى والتعرق والشعور بالبرد .يتمثل التشخيص المختبري بأخذ قطرة دم من احد اصابع اليد او من فص الاذن او دم وريدي ، يفضل اخذ عينة الدم بعد ساعة او ساعتين من ذروة الحمى حيث الطفيليات توجد بكثافة عالية في الدم المحيطي بعد النوبة febrile paroxysm ،ثم عمل مسحات دم خفيفة thin smear او سميكة thick smear وصبغها بصبغة كيمزا Giemsa stain او صبغة ليشمان leishman,s stainاو صبغة فيلد field stain.

مسحة الدم الخفيفة thin blood smear :نقوم بعمل المسحة الخفيفة وتثبت fix مع كحول ميثانول absolute methanol 100 % لمدة 30 ثانية .الذي يحافظ على شكل وحجم كريات الدم الحمر دون تكسيرها. حيث تصبغ مع صبغة

Giemsa stain.لأجل التمييز بين انواع جنس طفيلي plasmodium ، وكذلك تقدير النسبة المئوية من الكريات المصابة اي لمعرفة النسبة المئوية للتطفل parasitemai%.

مسحة الدم الثخينة thick blood smear: نقوم بعمل المسحة السميكة وتترك تجف بالهواء فقط دون تثبيتها مع الكحول وبالتالي تتكسر كريات الدم الحمر عند صبغها وغسلها مع ماء الحنفية ، حيث تصبغ مع صبغة Giemsa stain. المسحة السميكة تفضل عندما يكون عدد الطفيليات في الدم قليل ولتركيز اكبر عدد ممكن من كريات الدم الحمر في مساحة صغيرة وهذا يسرع من عملية تشخيص الاصابة ولمعرفة الاصابة بالملاريا او اصابة اخرى غير الملاريا دون تمييز بين انواع طفيلي plasmodium.هنا في هذه المسحات سوف نرى الطفيلي وبعض كريات الدم البيض ان وجدت فقط.

***Dip-stick test** اختبار نوعي متخصص لانزيم lactic dehydrogenase ايضاً متوفر مفيد ليس فقط في تشخيص الملاريا . لكن ايضاً تفيد في معرفة مدى التأكد من الاستفادة من العرج وقتل الطفيلي بعد العلاج، بسبب ان هذا الاختبار سوف يكشف فقط الطفيليات الحية ، ويكون نتيجته negative سالبة اذا الطفيلي مقتول بواسطة العلاج.

بضعة اختبارات مناعية متوفرة لكن لاتجرى للفحص الروتيني ،تتمثل بكشف الاضداد النوعية antibodies تتضمن IFAT ، IHA وغيرها كثير تستعمل لاغراض بحثية مسحية ولفحص عدد كبير من عينات الدم.

دورة الحياة: تحدث العدوى للأنسان عندما يلسعه أنثى بعوضة الأنوفيليس Anopheles المصابة حيث يتم حقن المئات من البويغات المعدية Sporozoite مع اللعاب الملوث للبعوضة . تشمل دورة حياة الملاريا مرحلتين، مرحلة لاجنسية في الانسان ومرحلة جنسية في داخل التجويف البطني للبعوضة:

الدورة اللاجنسية (الاتفلاقية) في جسم الانسان Schizogony

بعد وصول البويغات المحقونة من قبل أنثى بعوضة الانوفيليس الى تيار الدم تنتقل معه الى خلايا الكبد حيث تستقر فيها وتنمو الى طور مستدير ثم تنقسم النواة الى عدد كبير من الانوية مكونة المنقسمة Schizont ثم تحاط كل نواة بجزء من السايتوبلازم مكونة المئات من الأقسومات Cryptozoites بعدها تنفجر خلية الكبد وتتحرر الأقسومات وتصيب خلايا كبدية جديدة نواتج الجيل الثاني (في حالة حصوله) فتسمى Metacryptozoites أو Merozoites التي يتراوح عددها بين 10-40 ألف في كل خلية كبدية. العملية وبعد حوالي عشرة أيام تهاجم أغلب الأقسومات الناتجة الكريات الدموية الحمراء لتبدأ دورات مستمرة داخل كريات الدم الحمر تسمى Erythrocytic cycle.

مراحل دورة حياة الطفيلي داخل كريات الدم الحمر Erythrocytic cycle

1- **الطور حلقي Ring stage:** حيث بعد أن يدخل الميروزويت كرية الدم الحمراء يظهر بشكل طور حلقي وذلك بسبب ظهور مساحة (فجوة) في وسط الطفيلي محاطة بحلقة من السايتوبلازم مع نواة دقيقة في احدى الجهات، يشغل الطور الحلقي حوالي ثلث حجم الكرية الحمراء.

2- **الطور الخضري Trophozoite** : يستمر نمو الطفيلي يصبح مدوراً أو غير منتظم الشكل ويأخذ شكلاً أميبياً غي منتظم. غالبا به حبيبات ناتجة من هضم هموكلوبين الكرية الدموية الحمراء التي يعيش بداخلها.

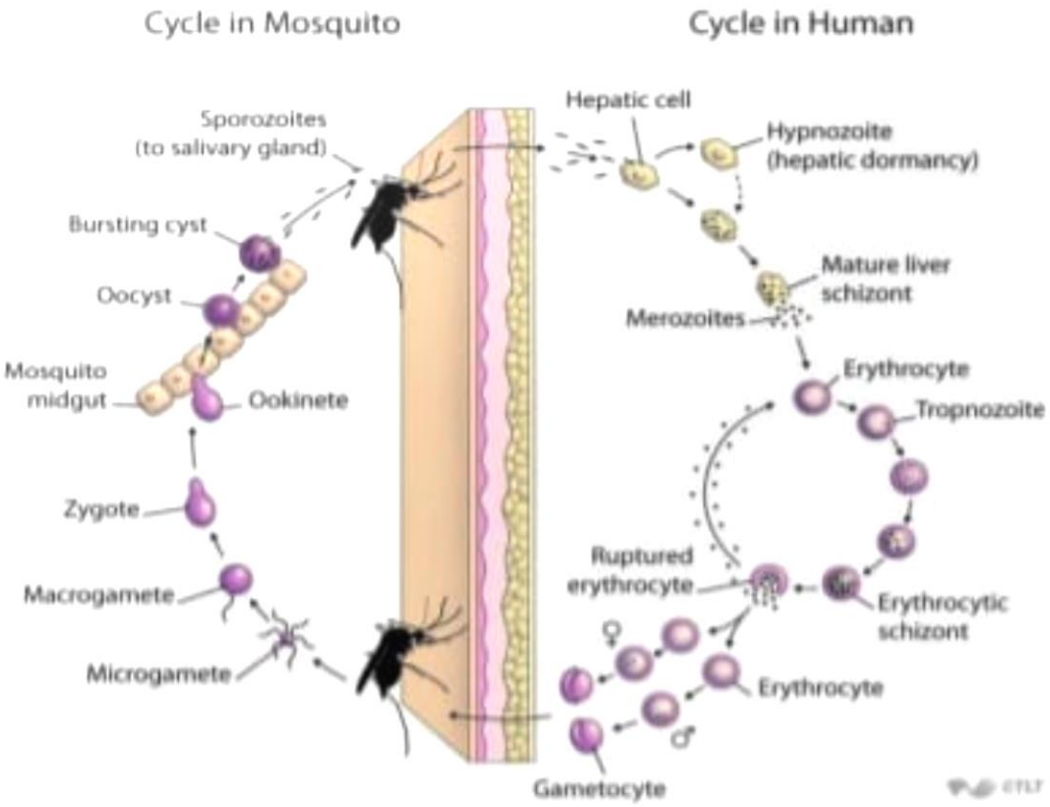
3- **المنقسمة Schizont:** يستمر الطفيلي بالنمو داخل الكرية الحمراء، يتحول الى شكل، تنقسم النواة عدة أنقسامات تنتج عددا من الأنوية ثم يحيط بكل نواة جزء من السايتوبلازم ثم تنفصل هذه الأجزاء مكونة عددا من الأقسومات Merozoites تتكون 12-24 ميروزويتات تسمى Erythrocytic merozoites تترك الكرية بعد تحطمها.

4- **الخلايا المكونة للأمشاج Gametocytes** : بعد بضعة أجيال من الشايزونت فان قسماً من الميروزويتات تبدأ بالنمو بصور أبطأ وتكون أصباغاً أكثر وتنمو منتجة ما يسمى الخلايا المكونة للأمشاج Gametocytes بنوعيها الصغيرة (ذكرية) والكبيرة (أنثوية) والتي تستمر بالدوران بالدم لعدة أسابيع وهي لا تعاني من نمو داخل جسم الانسان.

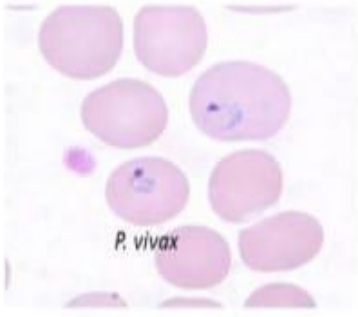
اولا: ***Plasmodium vivax***

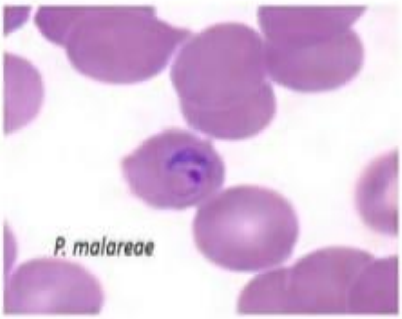
تسبب ملاريا الثلث Tertian Malaria حيث تتستغرض الدورة داخل كرية الدم الحمراء 48 ساعة وتظهر الأعراض في اليوم الثلث.

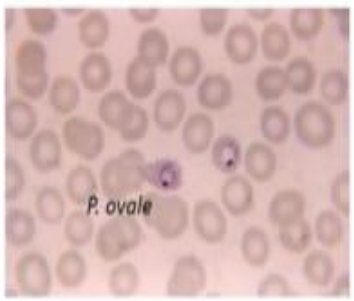
الطور حلقي Ring stage: يكون الطفيلي بشكل حلقة تكون حوالي ثلث حجم كرية الدم الحمراء.

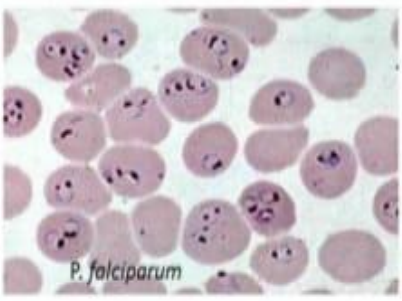

Cycle in Mosquito
Cycle in Human
Sporozoites
(to salivary gland)
Bursting cyst
Oocyst
Mosquito
midgut
Ookinete
Zygote
Macrogamete
Microgamete
Hepatic cell
Hypnozoite
(hepatic dormancy)
Mature liver
schizont
Merozoites
Erythrocyte
Tropnozoite
Ruptured
erythrocyte
Erythrocytic
schizont
Erythrocyte
Gametocyte

Ring stage


P. vivax


P. malareae


P. ovale


P. falciparum

الطور الخضري Trophozoite يلاحظ في هذا الطور:

A. تضخم كرية الدم الحمراء المصابة مقارنة مع بقية كريات الدم الحمراء.

B. تظهر حبيبات دقيقة تصطبغ باللون الأحمر تسمى حبيبات شوفنر Schuffner's dots

المنقسمة Schizont: يتراوح عدد الأقسومات Merozoites تتكون 12-24 (معدل 16) في كل كرية دم حمراء مصابة.

ثانيا: *Plasmodium ovale*

تسبب ملاريا الثلث البيضوية Ovale Tertian Malaria حيث تتستغرض الدورة داخل كرية الدم الحمراء 48 ساعة وتظهر الأعراض في اليوم الثالث.

الطور حلقي Ring stage: يلاحظ في هذا الطور:

A. تضخم كرية الدم الحمراء المصابة مقارنة مع بقية كريات الدم الحمراء.

B. تصبح كريات الدم الحمر المصابة بيضوية بدلاً من شكلها المعتاد وتكون نهايتها غير منتظمة (مشرشرة).

C. تظهر حبيبات دقيقة تسمى حبيبات شوفنر Schuffner's dots.

المنقسمة Schizont: يتراوح عدد الأقسومات Merozoites تتكون 12-24 في كل كرية دم حمراء مصابة.

ثالثا: *Plasmodium malariae*

تسبب ملاريا الربع Quartan Malaria حيث تتستغرض الدورة داخل كرية الدم الحمراء 72ساعة وتظهر الأعراض في اليوم الرابع.

الطور الخضري Trophozoite يلاحظ في هذا الطور:

A. يكون الطفيلي بشكل شريط او خيط يقع على طول قطر كريات الدم الحمراء المصابة.

B. تظهر حبيبات دقيقة تسمى حبيبات زايمن Ziemann's dots.

المنقسمة Schizont: يتراوح عدد الأقسومات Merozoites تتكون 6-8 في كل كرية دم حمراء مصابة.

رابعا: *Plasmodium falciparum*

تسبب الملاريا المنجليةFalciparum Malaria وتسمى أيضا ملاريا دون الثلثSubterian Malaria حيث تتستغرض الدورة داخل كرية الدم الحمراء لفترة غير منتظمة بين 36-48ساعة وتظهر الأعراض بصورة متقاربة غير منتظمة. وهي أخطر الأنواع وأشدها ضراوة.

الطور حلقي :Ring stage :

يكون الطفيلي صغيرا جدا ويشكل حوالي خمس حجم حجم كرية الدم الحمراء.

غالبا يلاحظ وجود أكثر من حلقة واحدة داخل كرية الدم الحمراء الواحدة أو تظهر حلقة واحدة ذات نواتين.

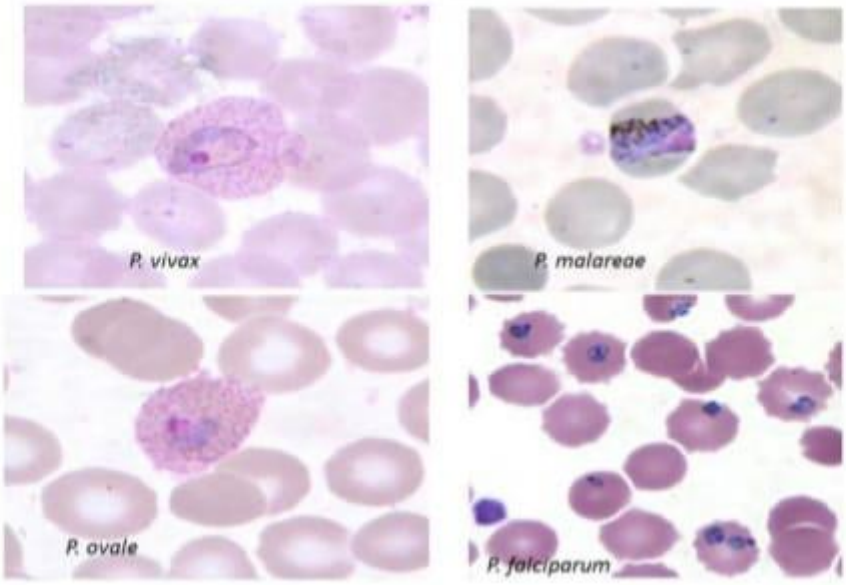
تصبح كريات الدم الحمر المصابة بالنوع *P. falciparum* أكثر لزوجة بعد مرحلة الطور الحلقي، فتتجمع في الأعضاء الداخلية ولا تظهر في الدوران المحيطي.

الطور الخضري Trophozoite

يلاحظ في هذا الطور تظهر حبيبات أو نقاط مورر Maurer's dots or spots .

المنقسمة Schizont: يتراوح عدد الأقسومات Merozoites تتكون 6-8 في كل كرية دم حمراء مصابة.

Trophozoite الطور الخضري



Schizont: المنقسمة