



اسپوروزوآهاي خوني

● پلاسموډيومها

● بابزيا

● اين تك ياخته ها در خون زندگي نموده و انگل گلبولهاي قرمز مي باشند.

● معمولا داراي يك ميزبان مهره دار و يك ميزبان بي مهره ميباشند.

● بيماريهاي مهمي را ايجاد مي نمايند. پلاسموډيومها عامل مالاريا و بابزيا عامل بابزيوز ميباشند.

● تاريخچه بيماري مالاريا

گونه های انسانی عامل ایجاد بیماری

Plasmodium spp:

P.vivax (پلاسمودیوم ویواکس)

P.falciparum (پلاسمودیوم فالسی پاروم)

P.malariae (پلاسمودیوم مالاریه)

P.ovale (پلاسمودیوم اواله)

این انگلها در انسان ایجاد مالاریا، تب جنگل، تب نوبه یا پالودیسیم مینمایند.

اتیولوژی

- انواع چهار گانه عامل بیماری مالاریا در داخل گلبول قرمز
- تغذیه تک یاخته از طریق پینوسیتوز
- تجزیه اکسی هموگلوبین و ساخت پروتئین مورد نیاز
- نوع فالسی پاروم ایجاد انواع کشنده و مرگ زا
- انواع ویواکس، مالاریه و اواله خوش خیم

اپیدمیولوژی

- يك ميليارد نفر در جهان در معرض خطر و انتقال تابع دو عامل: گونه هاي آنوفل مناسب و افراد حامل گامتوسیت
- هر منطقه يك نوع از انواع پلاسمودیوم شایعتر است
- در مناطق معتدل: **پلاسمودیوم ویواکس** غالب بوده و فقط در تابستان منتقل میشود. شایعترین نوع در جهان
- در مناطق نیمه گرمسیری انواع فالسی پاروم و ویواکس شایع، طول مدت انتقال بیشتر از اواسط بهار تا پاییز، در مناطق حاره انتقال در تمام طول سال
- نوع مالاریه دارای انتشار جهانی و در مناطق استوایی و تحت حاره شایع
- نوع اوله در غرب آفریقا و پاره ای مناطق آسیای جنوب شرقی
- آمریکای شمالی، اروپا و استرالیا عاری از مالاریا و آفریقا، آسیا و آمریکای جنوبی کانونهای فعال

مورفولوژی:

- ◆ تابع مراحل زندگی انگل میباشد
- ◆ مرحله اول یا اسپروگونی یا تولید مثل جنسی در بدن پشه آنوفل ماده
- ◆ پشه ها ناقل انگل (و همچنین میزبان نهایی انگل)
- ◆ مرحله دوم یا شیزوگونی یا تولید مثل غیر جنسی در بدن انسان که میزبان واسط انگل
- ◆ در بدن انسان سلولهای جنسی یا گامتوسیتها نیز بوجود می آیند. آغاز دوره گامتوگونی از بدن انسان آغاز

مراحل مختلف سیکل زندگی انگل (ویواکس)

پشه الوده انسان را نیش و تعدادی از اشکال آلوده کننده انگل را که اسپوروزونیت نامیده میشود وارد بدن انسان میشود.

● مرحله آندوژن یا فاز انسانی شامل:

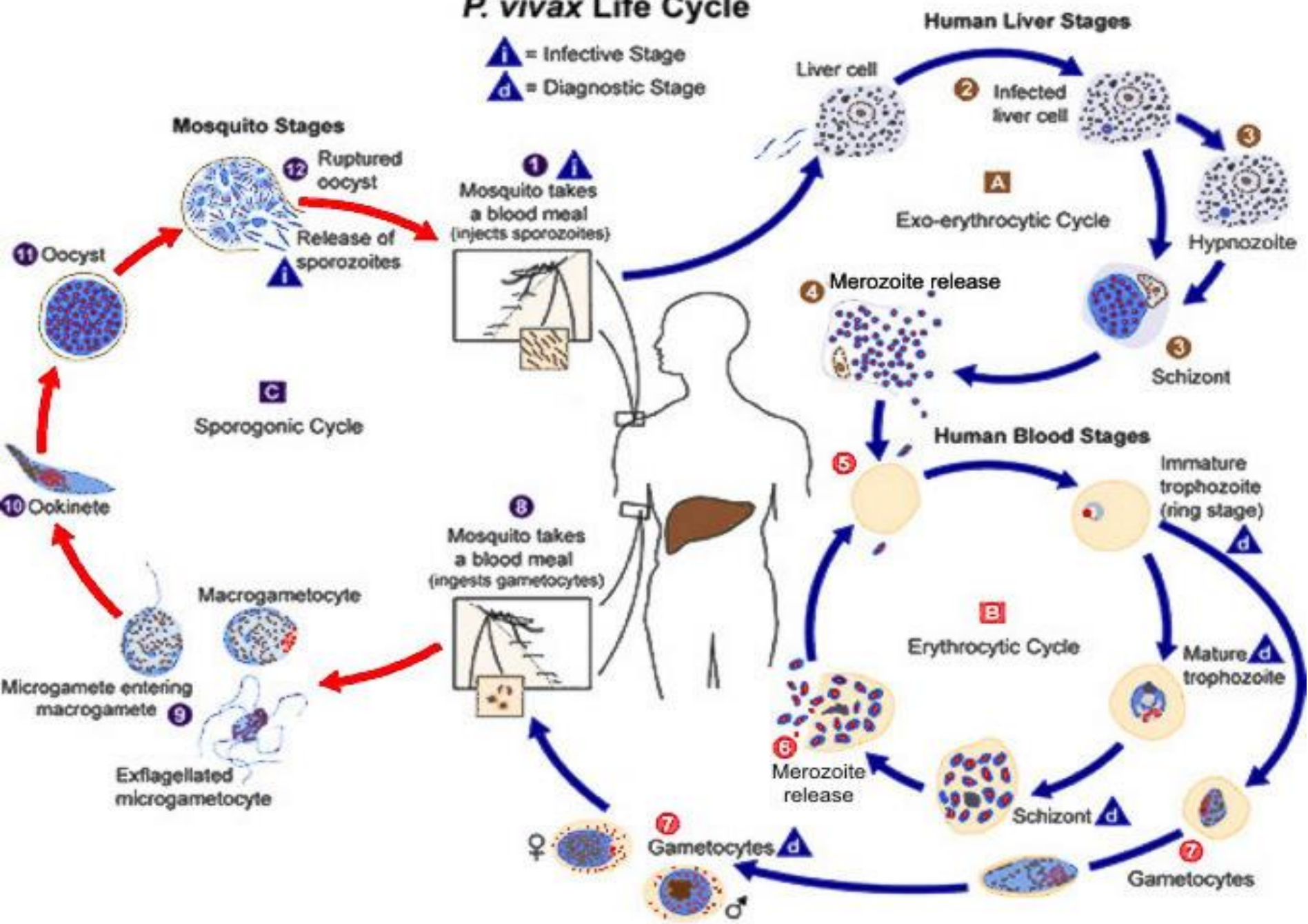
الف) دوره شیزوگونی نسجی یا خارج گلبول قرمزی:

ب) دوره شیزوگونی خونی یا گلبول قرمزی

ج) دوره گامتوگونی

● مرحله اگزوژن یا مرحله پشه ای

P. vivax Life Cycle



الف) دوره شیزوگونی نسجی یا خارج گلبول قرمزی

- اسپوروزوئیت گرمی پس از نیم ساعت از تلقیح پشه ناپدید وارد سلولهای پارانشیم کبدی
- در سلولهای کبدی تغییر شکل و از طریق تقسیم شیزوگونی تقسیم و تبدیل به مروزوئیت نسجی
- در اثر تقسیمات مکرر در داخل سلولهای کبدی شیزونت کبدی ایجاد
- اندازه و زمان لازم برای تشکیل شیزونت کبدی در انواع مختلف انگل متفاوت

طول دوره شیزوگونی نسجی در انواع مختلف پلاسمودیوم

- در فالسیپاروم از همه کوتاهتر ظرف 6 روز اندازه شیزونت به 60 میکرون رسیده، حاوی حدود 40 هزار مروزوئیت
- در ویواکس ظرف 8 روز اندازه شیزونت به 45 میکرون رسیده، حاوی حدود 10 هزار مروزوئیت
- در اواله ظرف 9 روز اندازه شیزونت به 50-80 میکرون رسیده، حاوی حدود 15 هزار مروزوئیت
- در اواله از همه طولانی تر حدود 15 روز طول میکشد تا شیزونت رسیده ایجاد و حاوی حدود 20 هزار مروزوئیت

شیزونتهای بالغ کبدی نهایتاً پاره و وارد جریان خون میشوند.

نکته: مرحله کبدی در نوع فالسیپاروم فقط یکبار انجام میشود، لذا عود بیماری دیده نمیشود. ولی دوره کمون تا 9 سال گزارش شده است.

نکته: در انواع ویواکس و مالاریه عود بیماری دیده میشود. تعدادی از مروزوئیتها دوباره به سلولهای کبدی وارد شده یک زندگی بطنی ایجاد میشود که در این حالت به آن هیپنوزوئیت گویند.

ب) دوره شیزوگونی خونی یا گلبول قرمزی

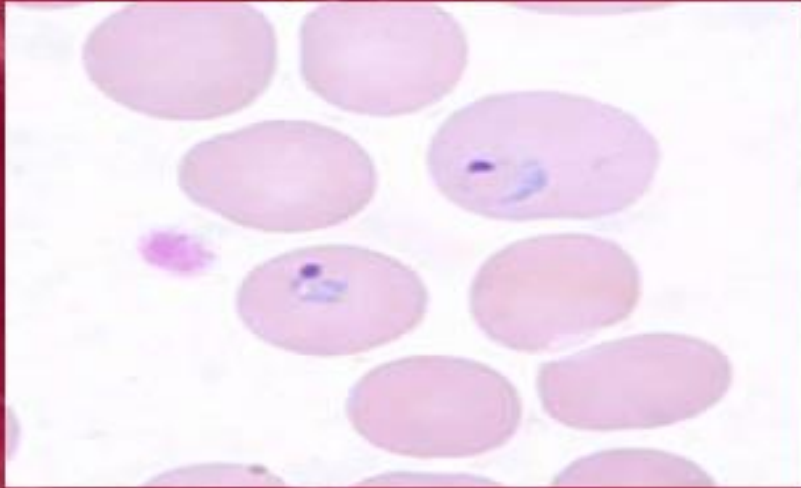
- مرزوئیت های حاصل از شیزونت کبدي وارد جریان خون
- انگلها به سطح گلبولهای قرمز می چسبند و وارد آن میشوند (تروفوزوئیت)
- در ابتدای امر انگل شبیه حلقه انگشتری
- انگل رشد و تبدیل به آمیبوئید یا تروفوزوئیت در حال رشد میشود
- ایجاد دانه های زرد، قهوه ای یا سیاه رنگ در نتیجه تجزیه هموگلوبین
- سپس هسته تقسیم و ایجاد پره شیزونت یا شیزونت اولیه
- بسته به نوع انگل بین 6 تا 32 هسته ایجاد
- سپس اطراف هر يك از هسته ها کمی سیتوپلاسم فراگرفته و ایجاد شیزونت رسیده یا بالغ
- طول مدت شیزوگونی خونی در انواع مختلف متفاوت: در نوع مالاریه 72 ساعت (چهار يك) و در بقیه انواع 48 ساعت (سه يك)

مشخصات شیزوگونی خونی در نوع ویواکس

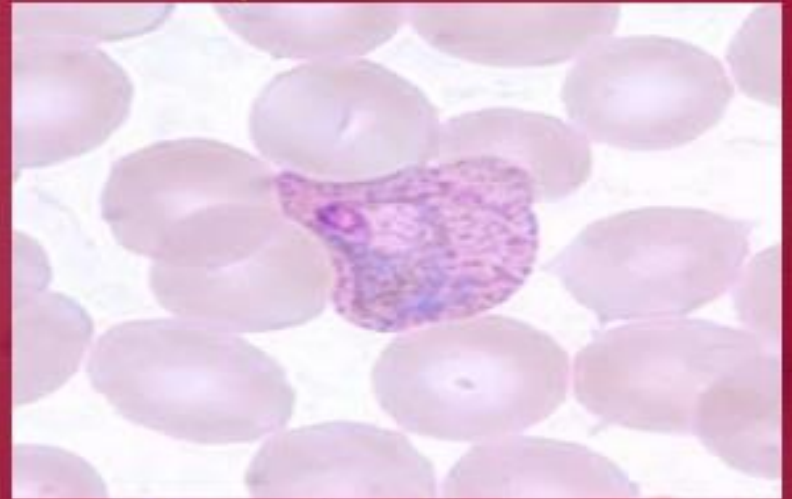
- رینگها درشت تر و بزرگتر از نوع فالسی پاروم
- رینگ يك سوم قطر گلبول
- طول مرحله رینگی نیز کوتاه است
- تمام اشکال در خون محیطی دیده میشود
- اندازه تمام مراحل انگل بزرگتر از بقیه گونه ها
- رینگ و تروفوزونیت به شکل آمیب
- شیزونت حاوی 12-18 مروزونت
- گلبول حاوی انگل رنگ پریده حاوی دانه های شوفنر
- گامتوسیهها بزرگ و گرد

P. vivax

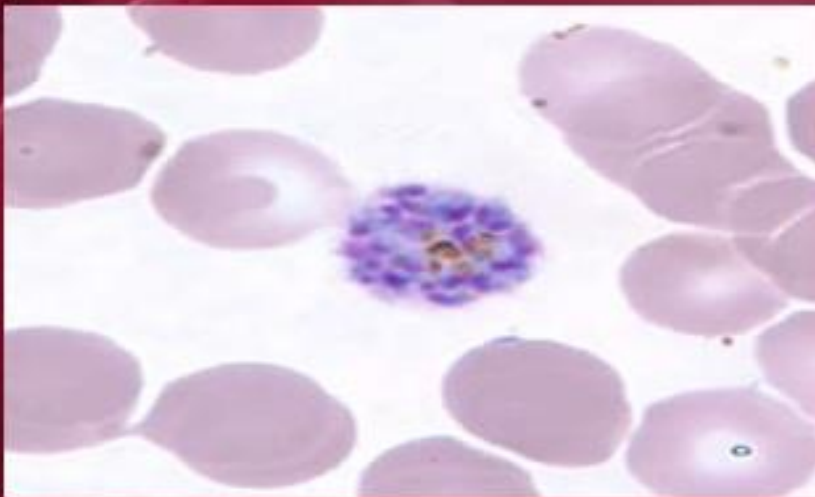
Rings



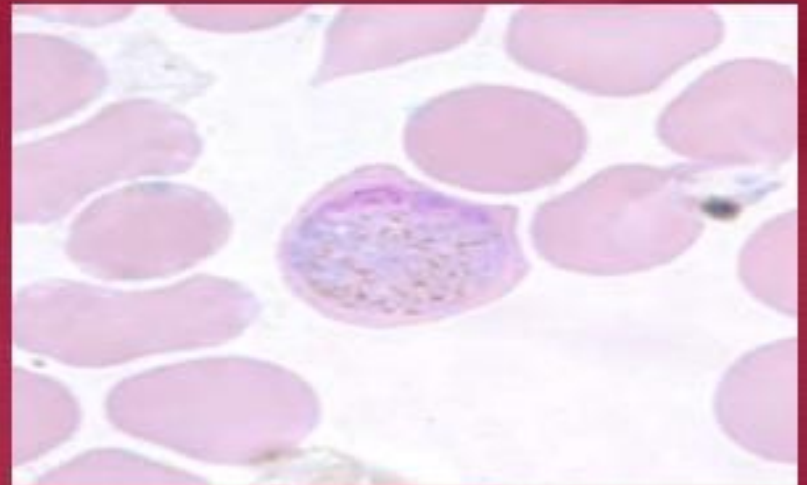
Trophozoite



Shizont

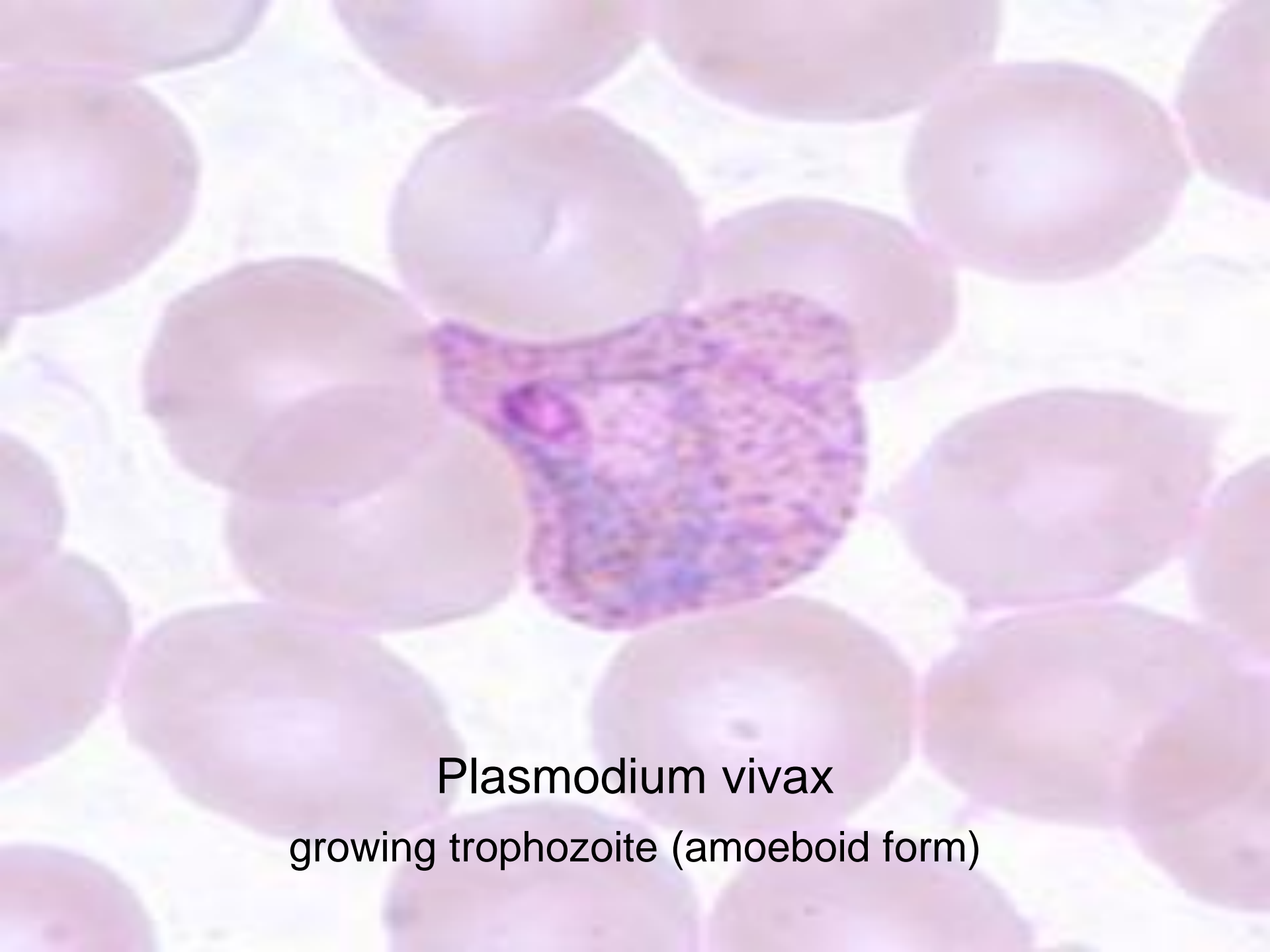


Gametocyte





Plasmodium vivax
Young trophozoite (ring form)



Plasmodium vivax
growing trophozoite (amoeboid form)



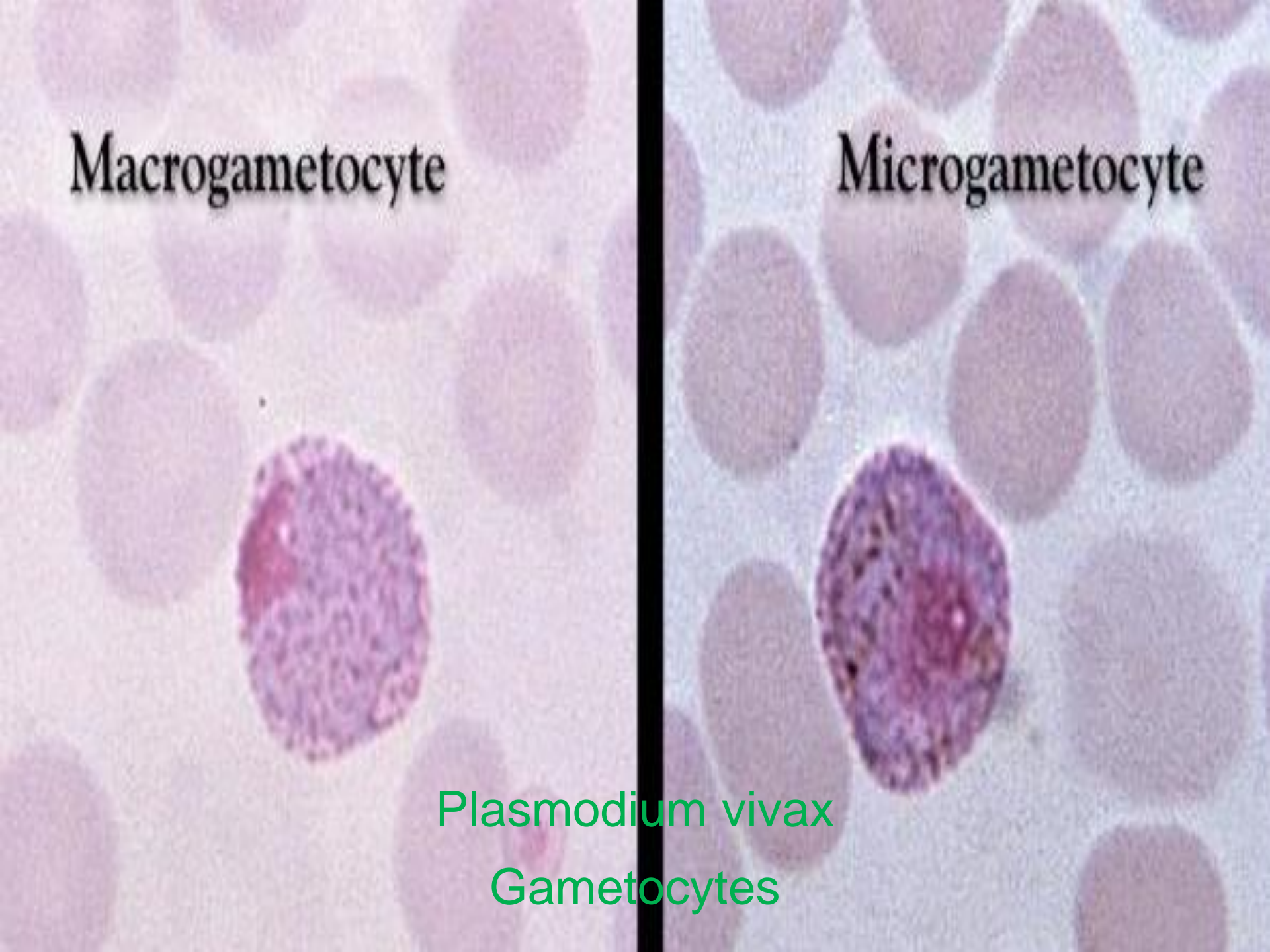
Plasmodium vivax

Schizont

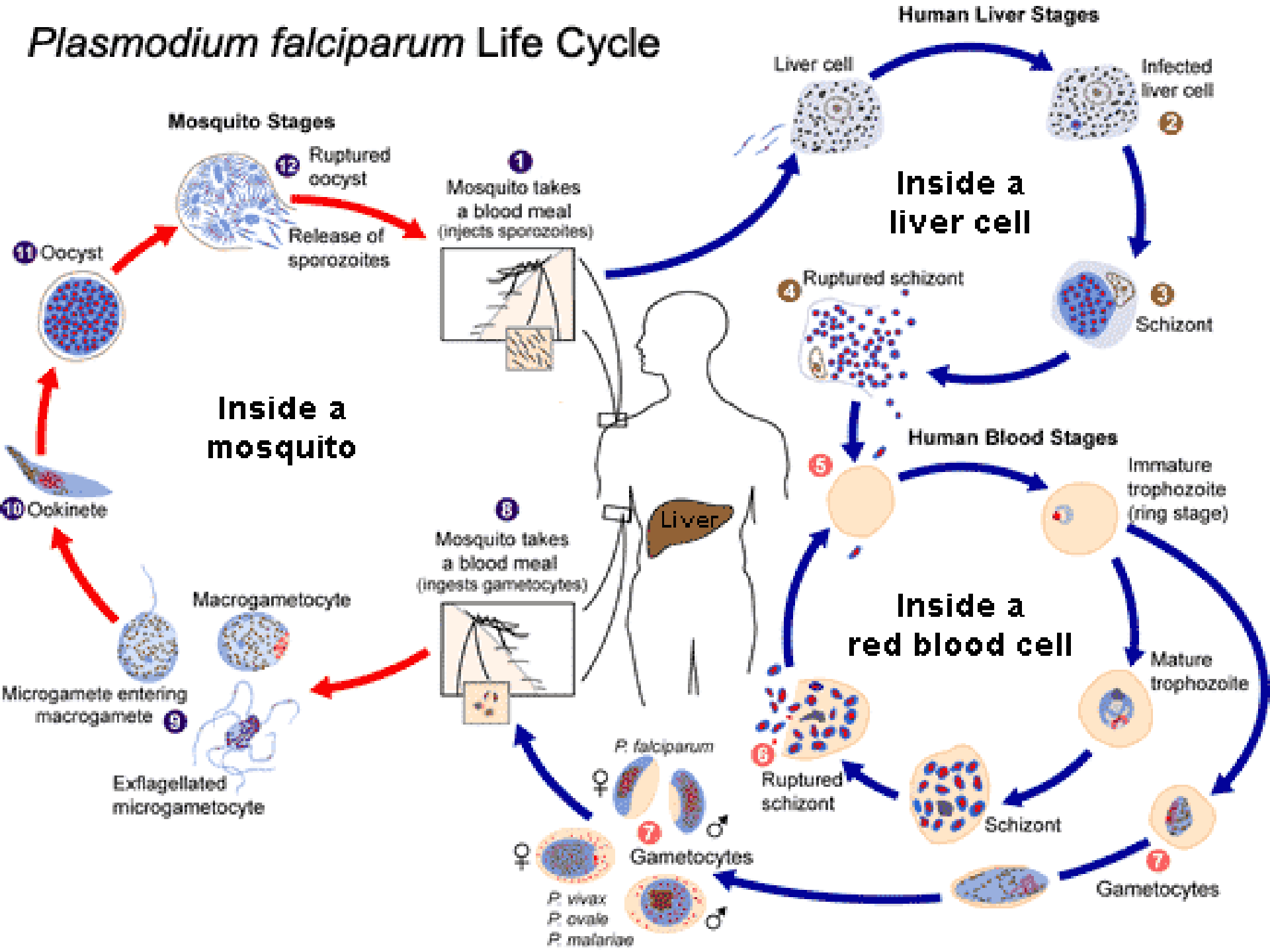
Macrogametocyte

Microgametocyte

Plasmodium vivax
Gametocytes



Plasmodium falciparum Life Cycle



مشخصات شیزوگونی خونی در نوع فالسی پاروم

- رینگها کوچکتر و ظریف تر از نوع ویواکس
- رینگ يك ششم قطر گلبول
- وجود رینگ با دو کروماتینو چندین رینگ در يك گلبول شایع
- به جز موارد شدید تر و فوزونیت و شیزونت به ندرت در خون محیطی دیده میشود
- شیزونت رسیده حاوی 8-24 مروزونیت
- گلبول حاوی انگل حاوی دانه های مورر

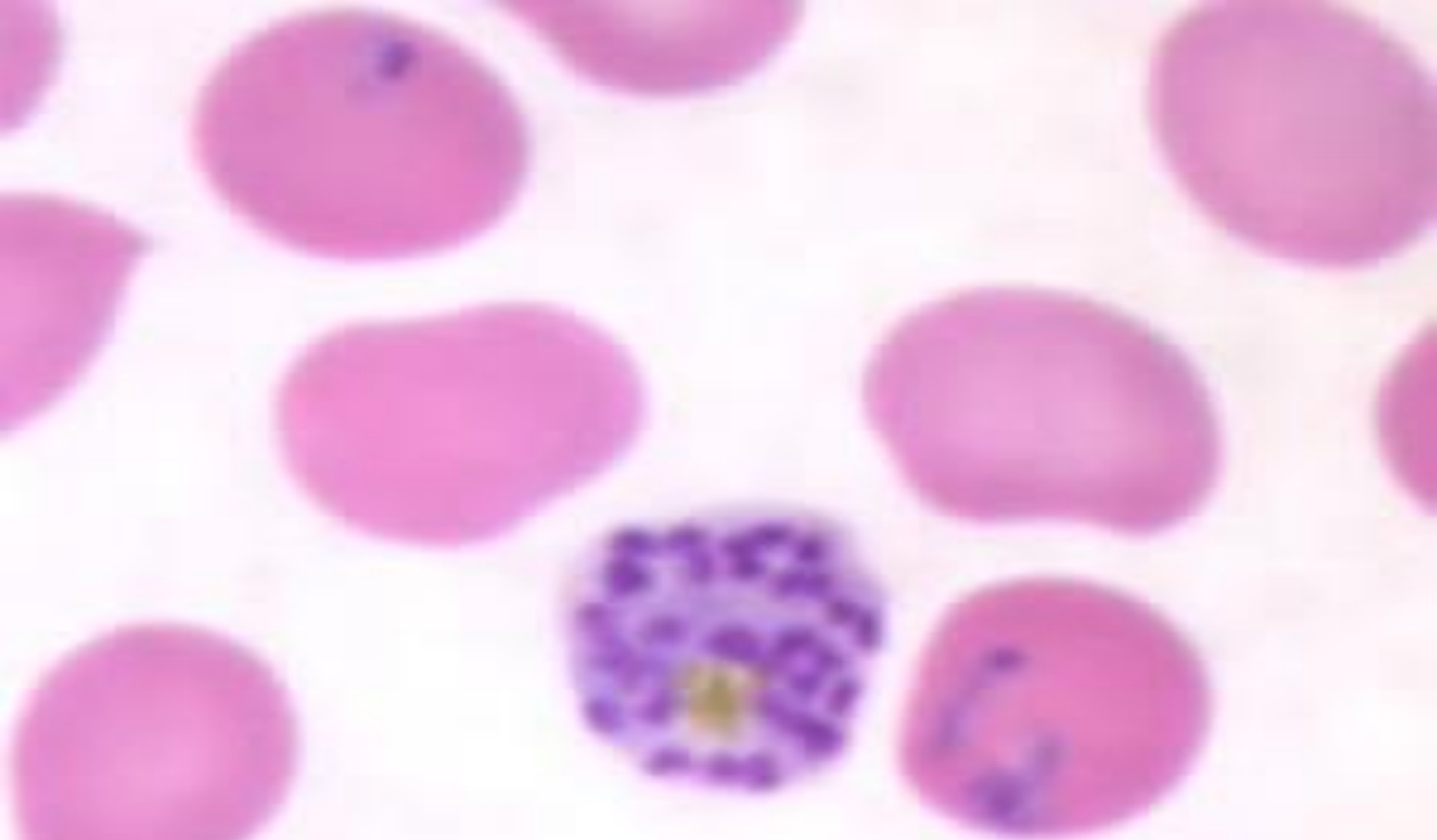


Plasmodium falciparum
young trophozoite (ring form)



Plasmodium falciparum

old trophozoite

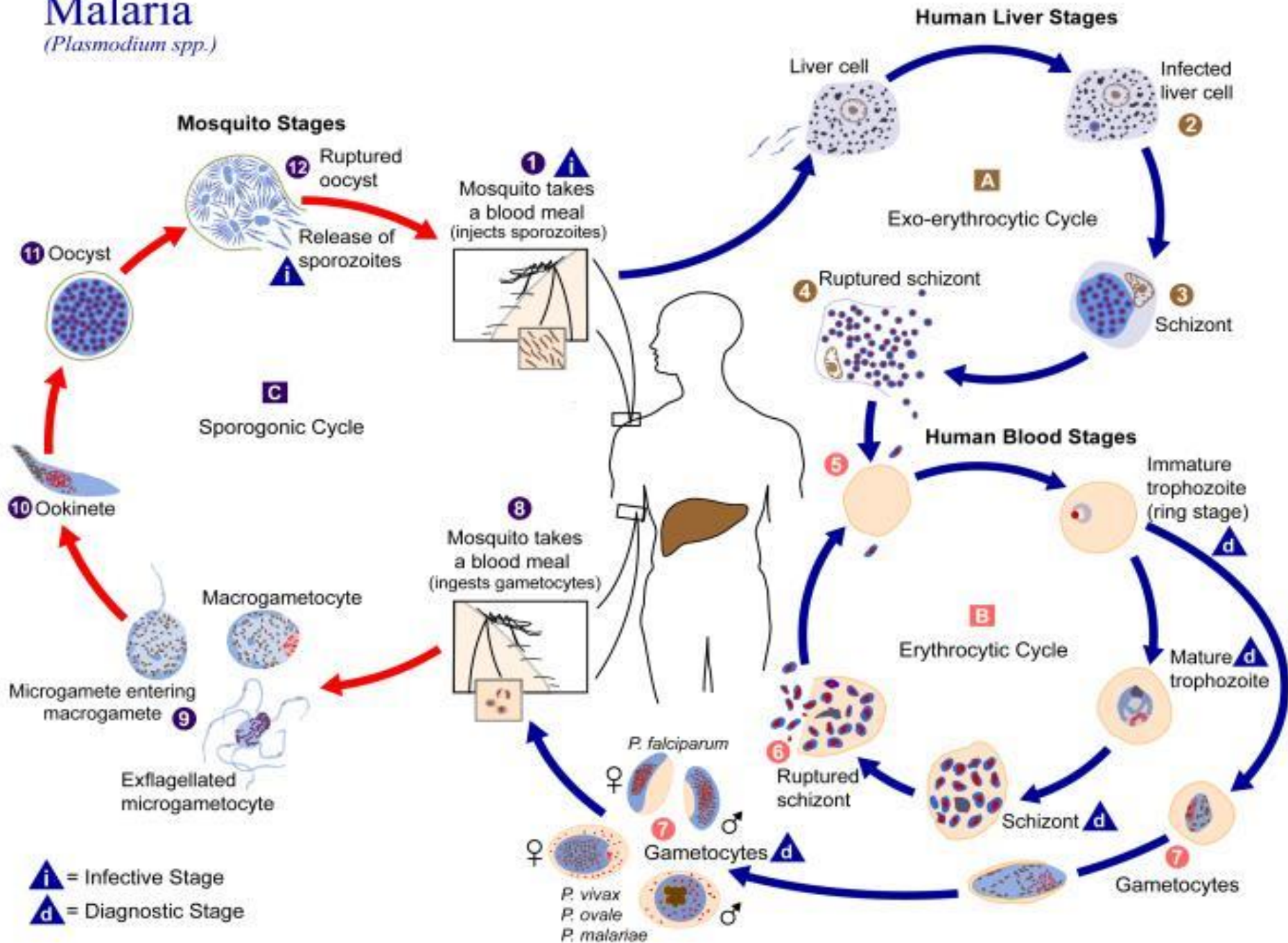


Plasmodium falciparum

Schizont

Malaria

(*Plasmodium spp.*)

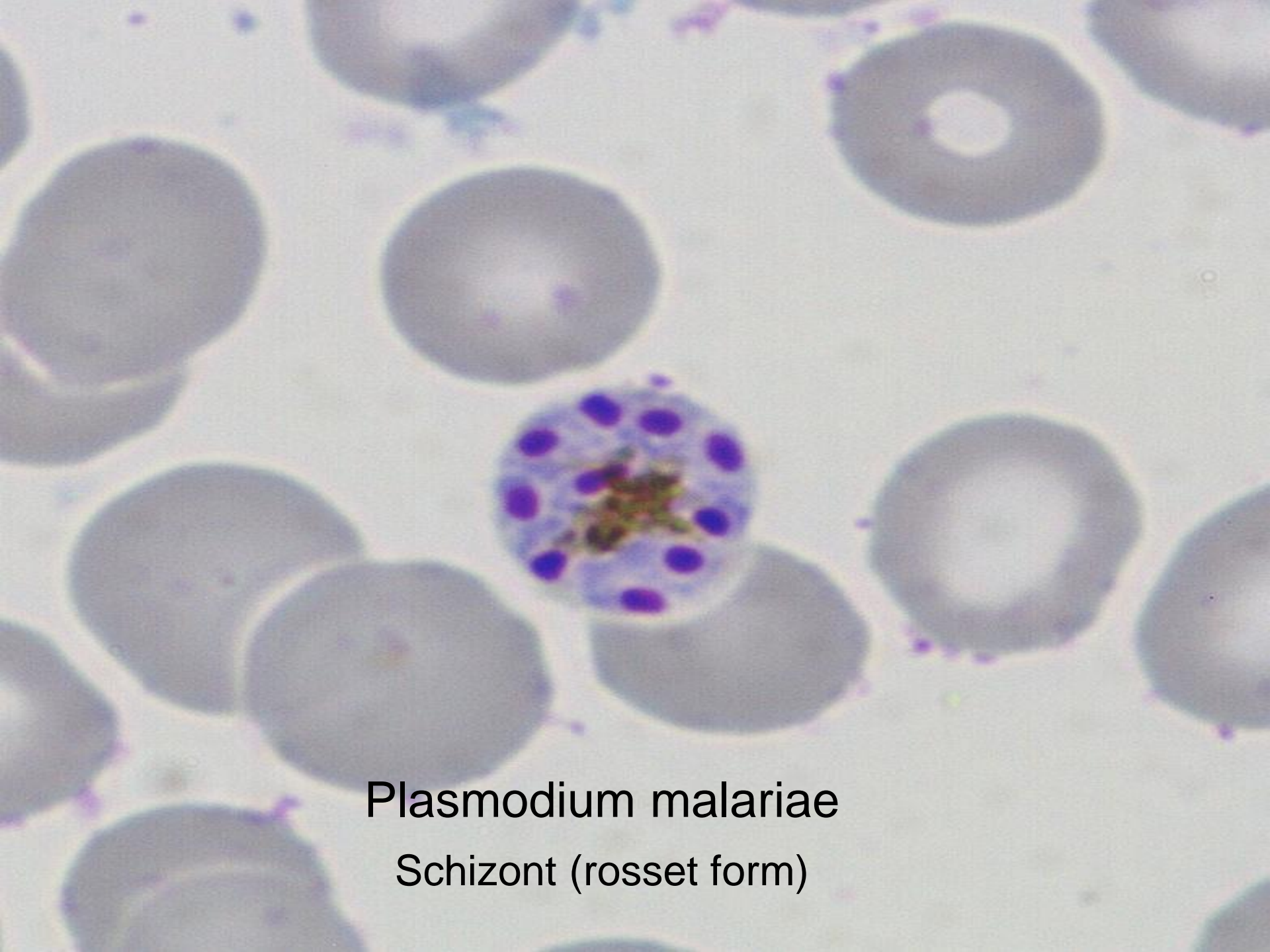


مشخصات شیزوگونی خونی در نوع مالاریه

- تمام اشکال در خون محیطی دیده میشود
- رینگ و تروفوزونیت شبیه به ویواکس
- وجود تروفوزونیت نواری
- دانه های زیمن در داخل گلبولهای انگل زده
- شیزونت رسیده گل مینایی و حاوی 6-12 مروزونیت
- اندازه گلبول قرمز آلوده طبیعی و گاه کوچک (تمایل به گلبولهای پیر)



Plasmodium malariae
young trophozoite (band form)



Plasmodium malariae

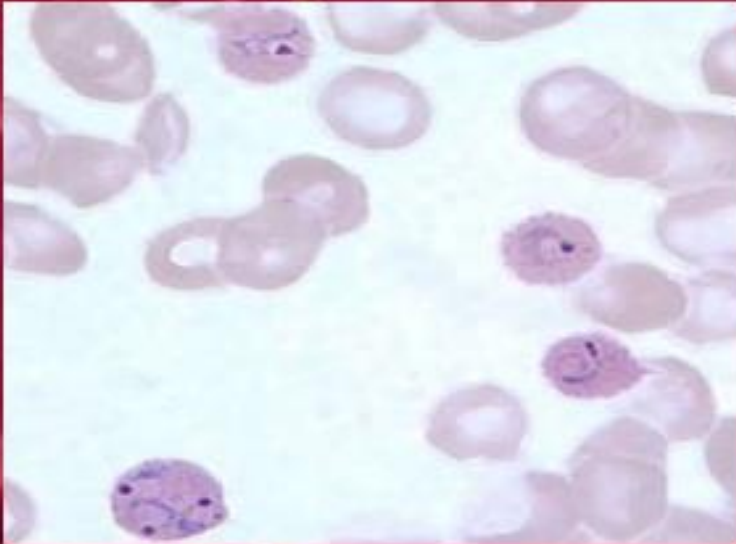
Schizont (rosset form)

مشخصات شیزوگونی خونی در نوع اواله

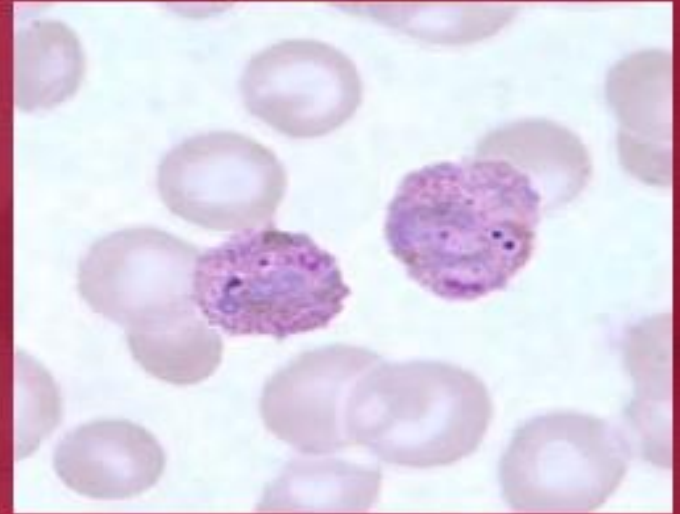
- مراحل خونی انگل و تغییرات شبیه به ویواکس
- رنگدانه شوفر مشخص تر از ویواکس
- تروفوزوئیت در گسترش نازک تخم مرغی شکل و لبه های گلبول نامنظم
- شیزونت رسیده حاوی 12-8 مروزوئیت
- تمایل به رتیکولوسیتها

P.OVALE

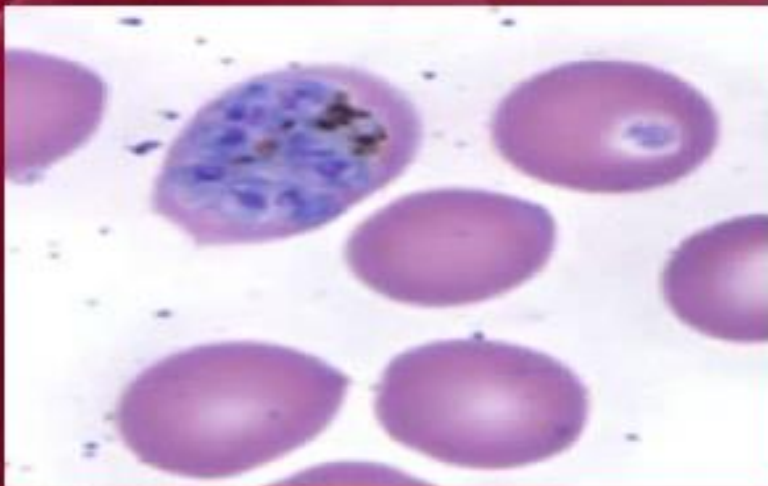
Rings



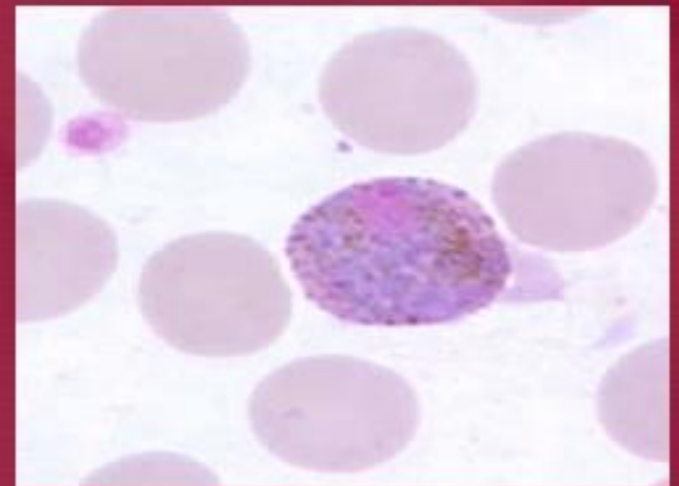
Trophozoite

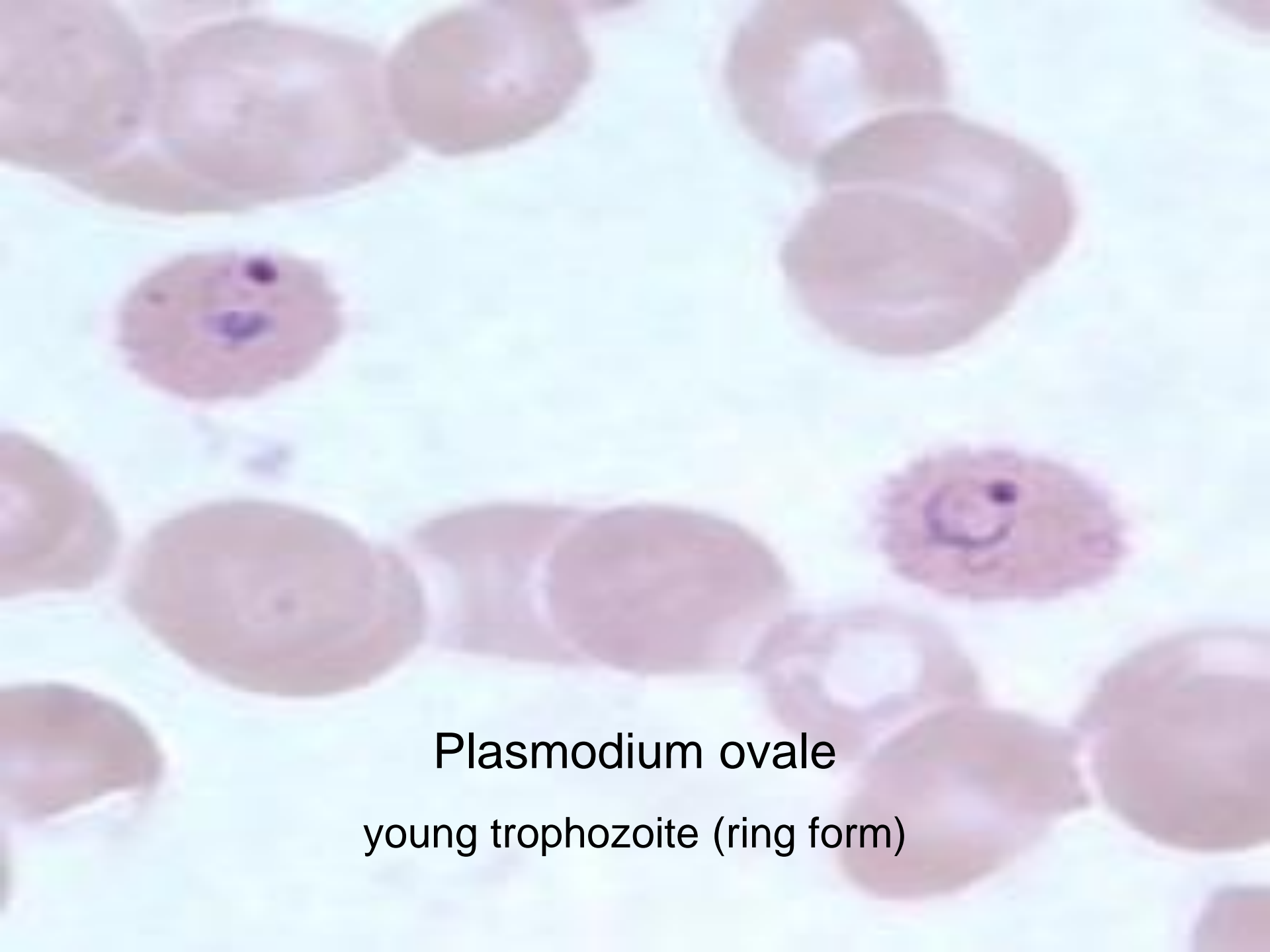


Shizont

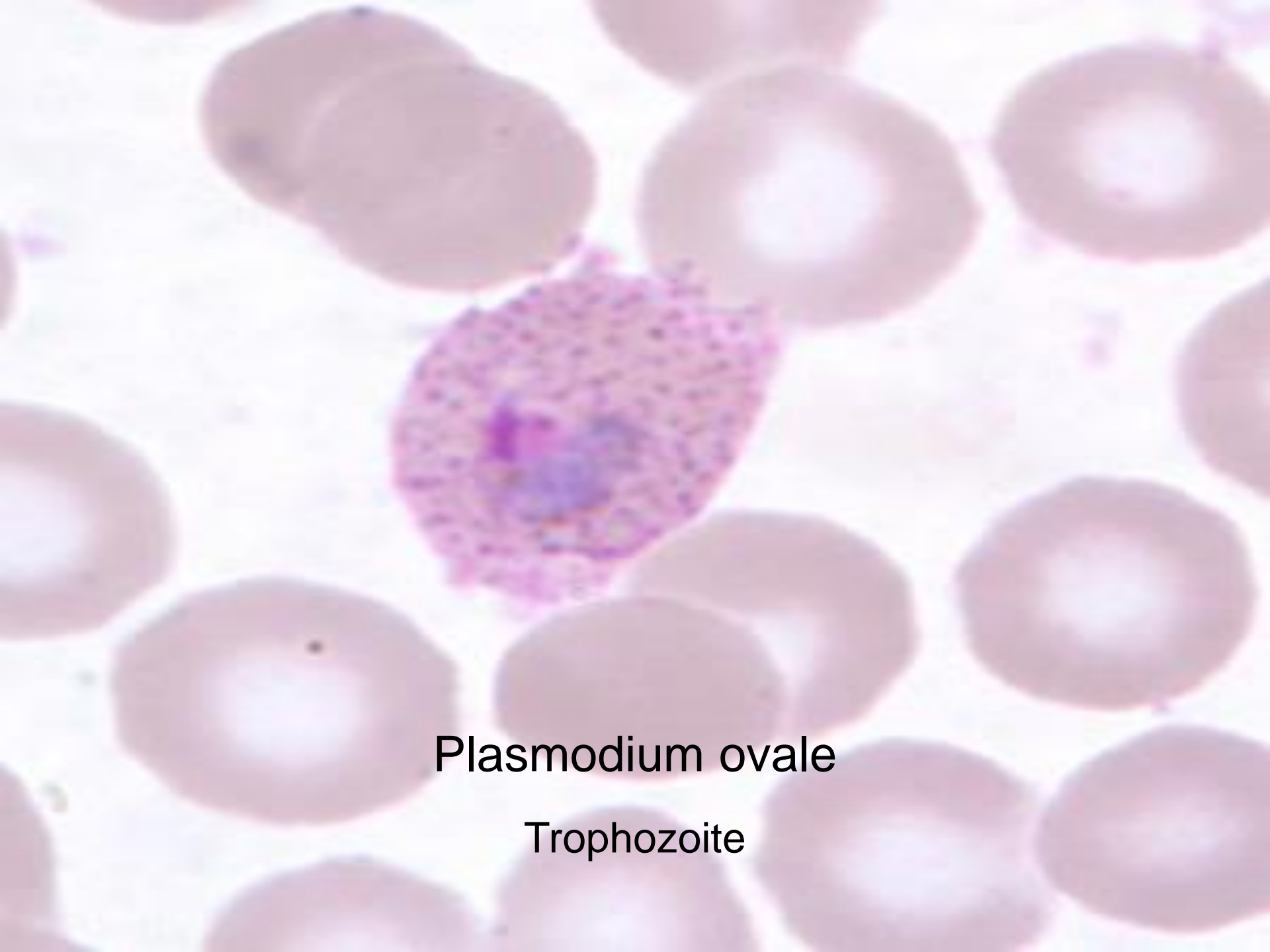


Gametocyte



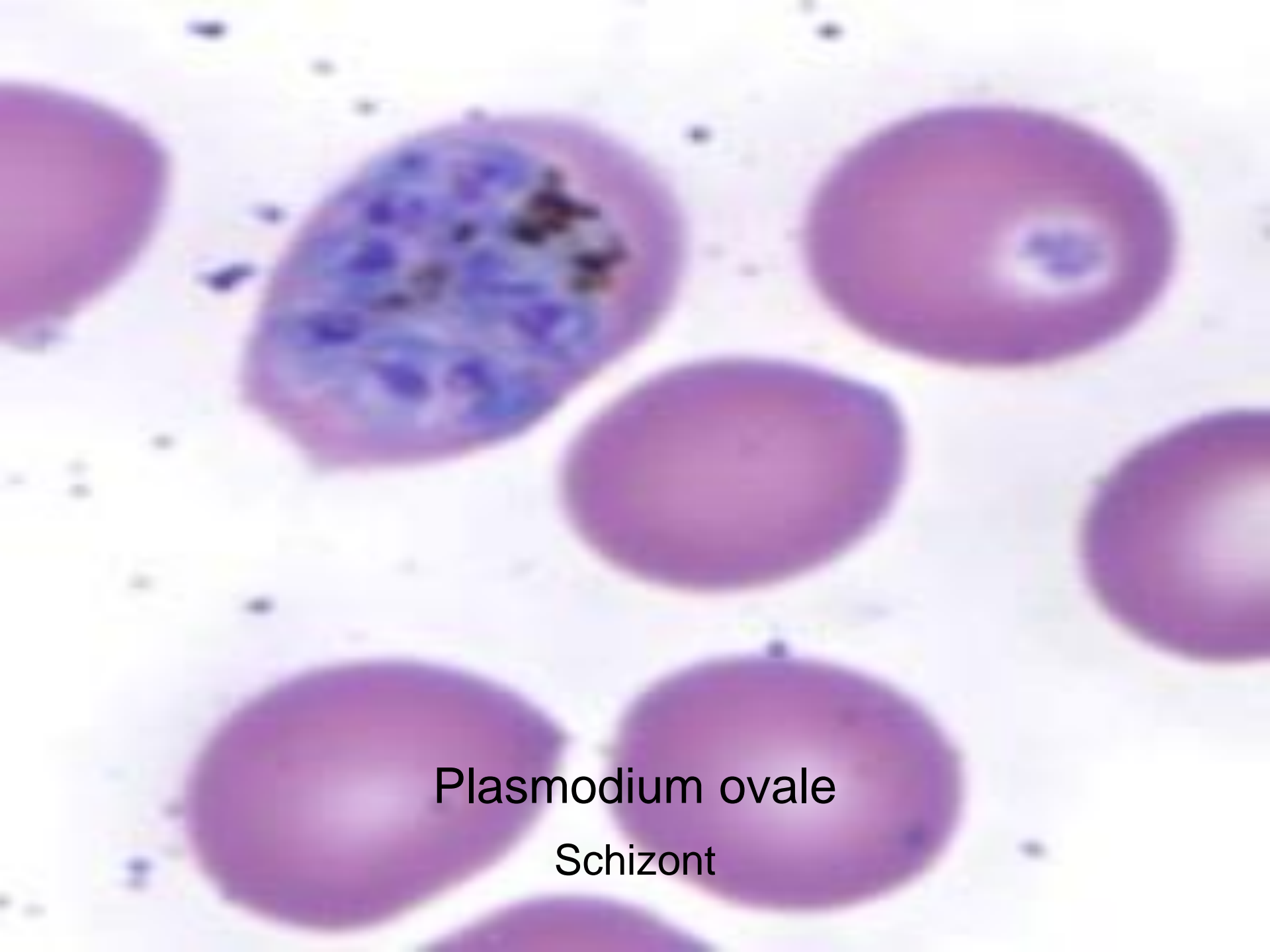


Plasmodium ovale
young trophozoite (ring form)



Plasmodium ovale

Trophozoite



Plasmodium ovale

Schizont

P. vivax



P. malariae



P. falciparum



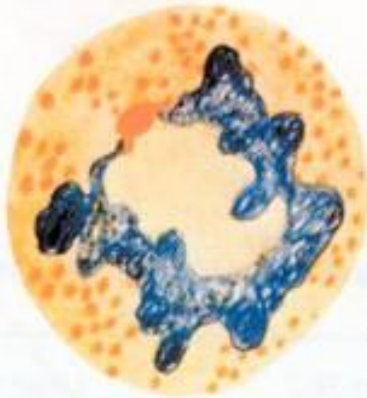
P. ovale



Size	1/3 RBC	Up to 1/3 RBC	1/3 RBC	1/3 RBC
Shape	Delicate ring	Compact ring	Very delicate ring	Dense ring
Chromatin	Fine dot	One mass often inside ring	Fine dots Frequently two	Dense, well-defined mass
Accolé forms*	Sometimes	None	Frequent	None
Pigment	None at this stage	May be present	None at this stage	None at this stage
Multiple parasitized cells	Sometimes	Rare	Frequently with high parasitaemia	Rare

Developing trophozoites

P. vivax



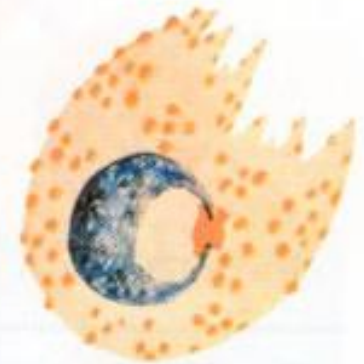
P. malariae



P. falciparum



P. ovale



Size	Large	Small, but appears large relative to size of RBC	Small	Small
Shape	Very irregular, amoeboid	Compact, often band forms	Compact, with cytoplasmic vacuolation	Compact
Chromatin	Dots or threads	Prominent, often as a band	Dots or threads	Large irregular clumps
Pigment				
—texture	Fine	Coarse	Coarse	Coarse
—colour	Yellow brown	Dark brown	Black	Dark yellow brown
—quantity	Medium	Abundant	Medium	Medium
—distribution	Scattered fine particles	Scattered clumps and rods	Aggregated in one or two clumps	Scattered coarse particles

Immature schizonts

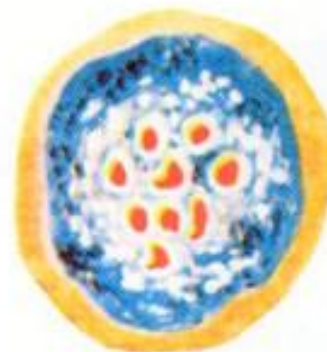
P. vivax



P. malariae



P. falciparum



P. ovale



(rarely seen in peripheral blood)

Size	Almost fills RBC	Almost fills RBC	Almost fills RBC	Almost fills RBC
Shape	Somewhat amoeboid	Compact	Compact	Compact
Chromatin	Numerous irregular masses	Few irregular masses	Irregular masses	Few irregular masses
Pigment	Scattered	Scattered	Single clump	Scattered

Mature schizonts

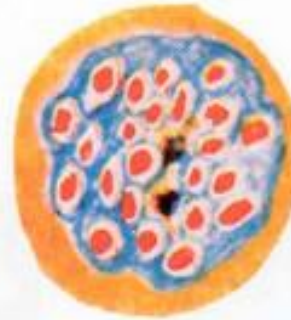
P. vivax



P. malariae



P. falciparum

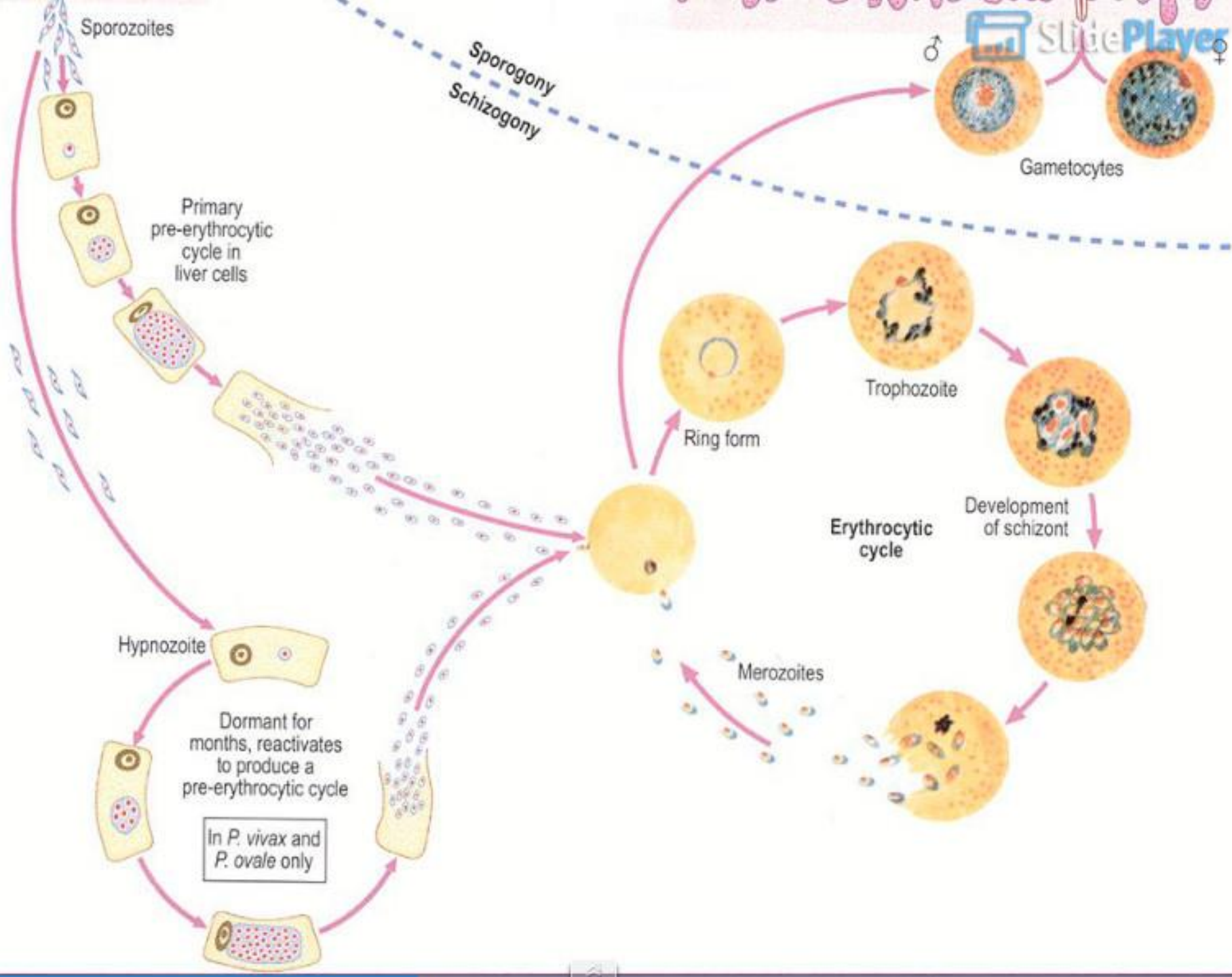


P. ovale



(rarely seen in peripheral blood)

Size	Fills RBC	Nearly fills RBC	Nearly fills RBC	Fills 3/4 RBC
Shape	Segmented	Segmented daisy head	Segmented	Segmented
Merozoites				
— range	14–24	6–12	8–32	6–12
— mean	16	8	24	8
— size	Medium	Large	Small	Large
Pigment	Aggregated in centre (yellow brown)	Aggregated in centre (dark brown)	Aggregated in centre (black)	Aggregated in centre (dark yellow brown)



ج) دوره گامتوگونی

- تعدادی از مروزوئیتها پس از ورود به گلبول قرمز انگلهایی با سیتوپلاسم متراکم و هسته بزرگ به نام گامتوسیت می کنند.
- گامتوسیتها از نظر جنسی جدا از هم هستند
- گامتوسیت ماده یا ماکروگامتوسیت و گامتوسیت نر یا میکروگامتوسیت
- گامتوسیتها در نوع ویواکس و مالاریه گرد و بسیار شبیه

در نوع ویواکس

■ گامتوسیتها بزرگ، گرد یا بیضی

■ ماکروگامتوسیت دارای سیتوپلاسم آبی پررنگ و هسته متراکم

■ میکروگامتوسیت دارای سیتوپلاسم آبی مایل به خاکستری و هسته به صورت یک توده کروماتینی و شبکه مانند دانه های هموسیدرین پراکنده

شکل گامتوسیتها در نوع فالسی پاروم

- گامتوسیتها لوبیایی یا موزی شکل
- ماکرو گامتوسیتها باریک تر از میکرو گامتوسیت دارا هسته کوچک و قرمز با رنگدانه در اطراف آن
- میکرو گامتوسیتها سوسیسی شکل با سیتوپلاسم آبی کم رنگ، هسته صورتی تیره و رنگ دانه منتشر در سیتوپلاسم



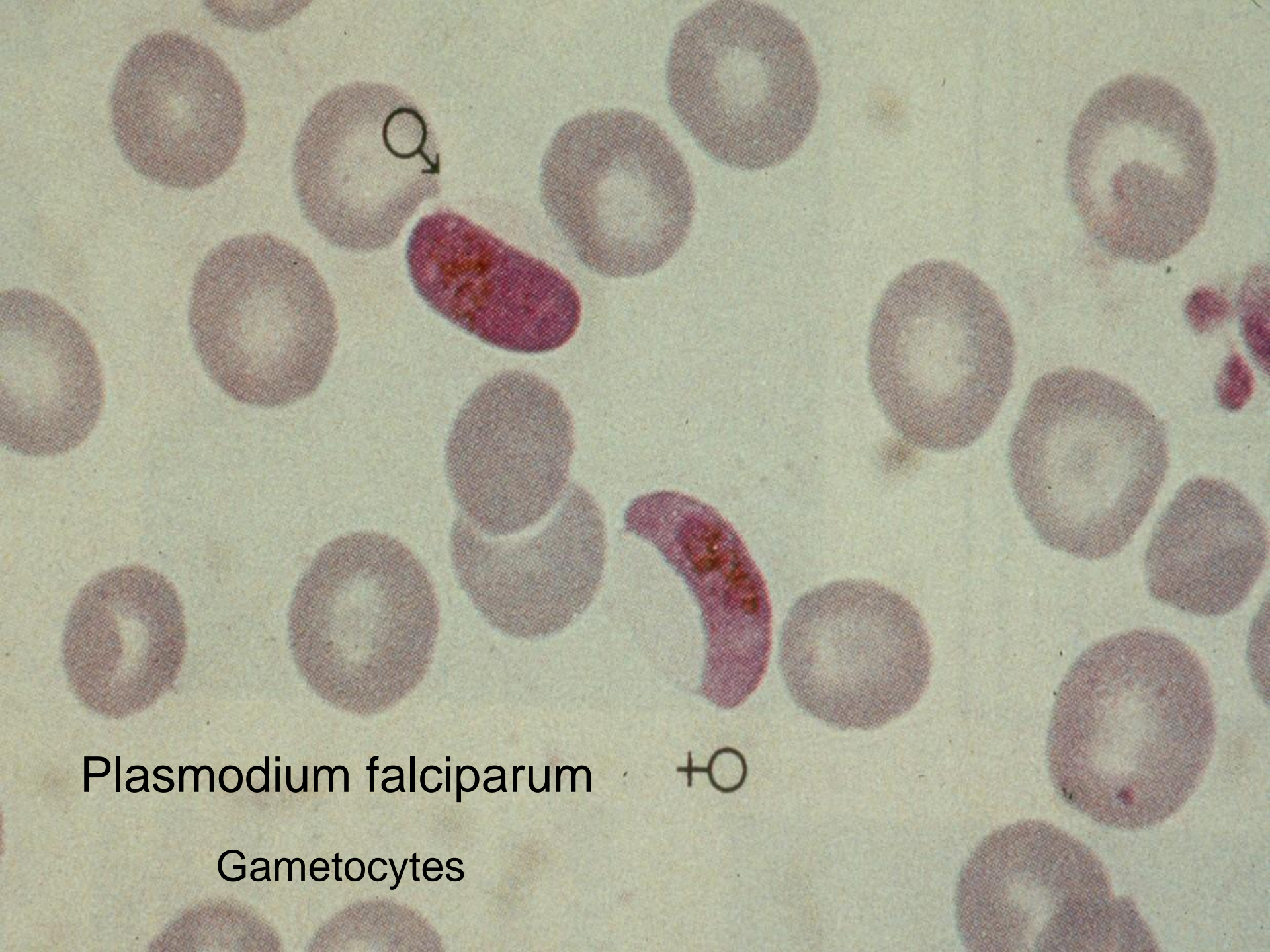
Plasmodium falciparum

Macrogametocyte



Plasmodium falciparum

Microgametocyte



♀

♂

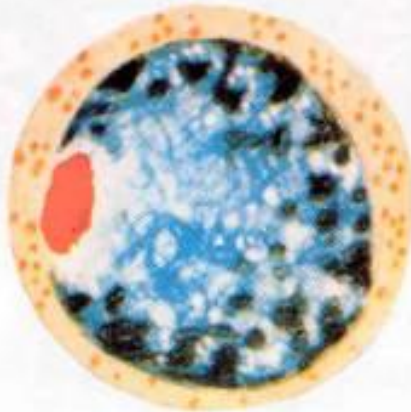
Plasmodium falciparum

Gametocytes

Malaria

Macrogametocytes (female)

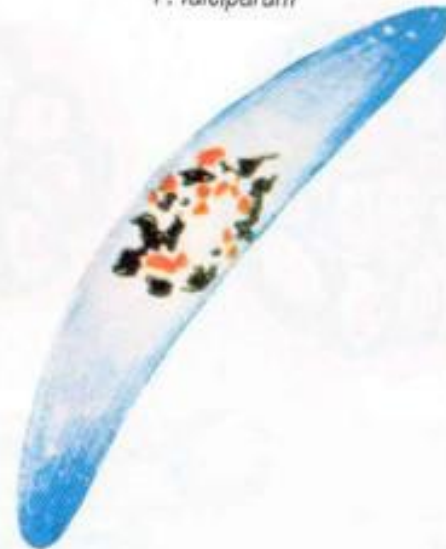
P. vivax



P. malariae



P. falciparum



P. ovale



Time of appearance	3–5 days	7–14 days	7–12 days	12–14 days
Number in bloodstream	Many	Scanty	Many	Scanty
Size	3/4 fills RBC	1/2 to 2/3 fills RBC	Larger than RBC	1/2 to 2/3 fills RBC
Shape	Round or oval compact	Round compact	Crescentic-sharply rounded or pointed ends	Round compact
Cytoplasm	Dark blue	Dark blue	Dark blue	Dark blue
Chromatin	Compact peripheral mass	As for <i>P. vivax</i>	Compact masses near centre	As for <i>P. vivax</i>
Pigment	Small masses round periphery	As for <i>P. vivax</i>	Black, rod-like granules round nucleus	As for <i>P. vivax</i>

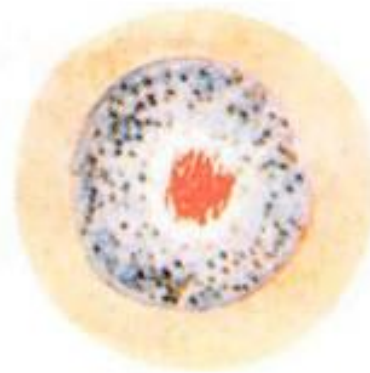
Malaria

Microgametocytes (male)

P. vivax



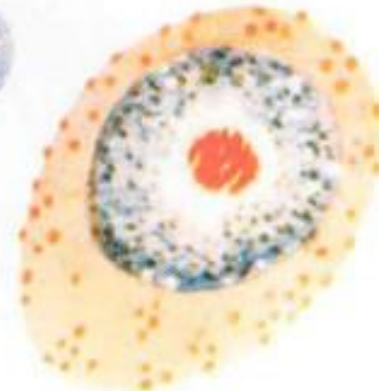
P. malariae



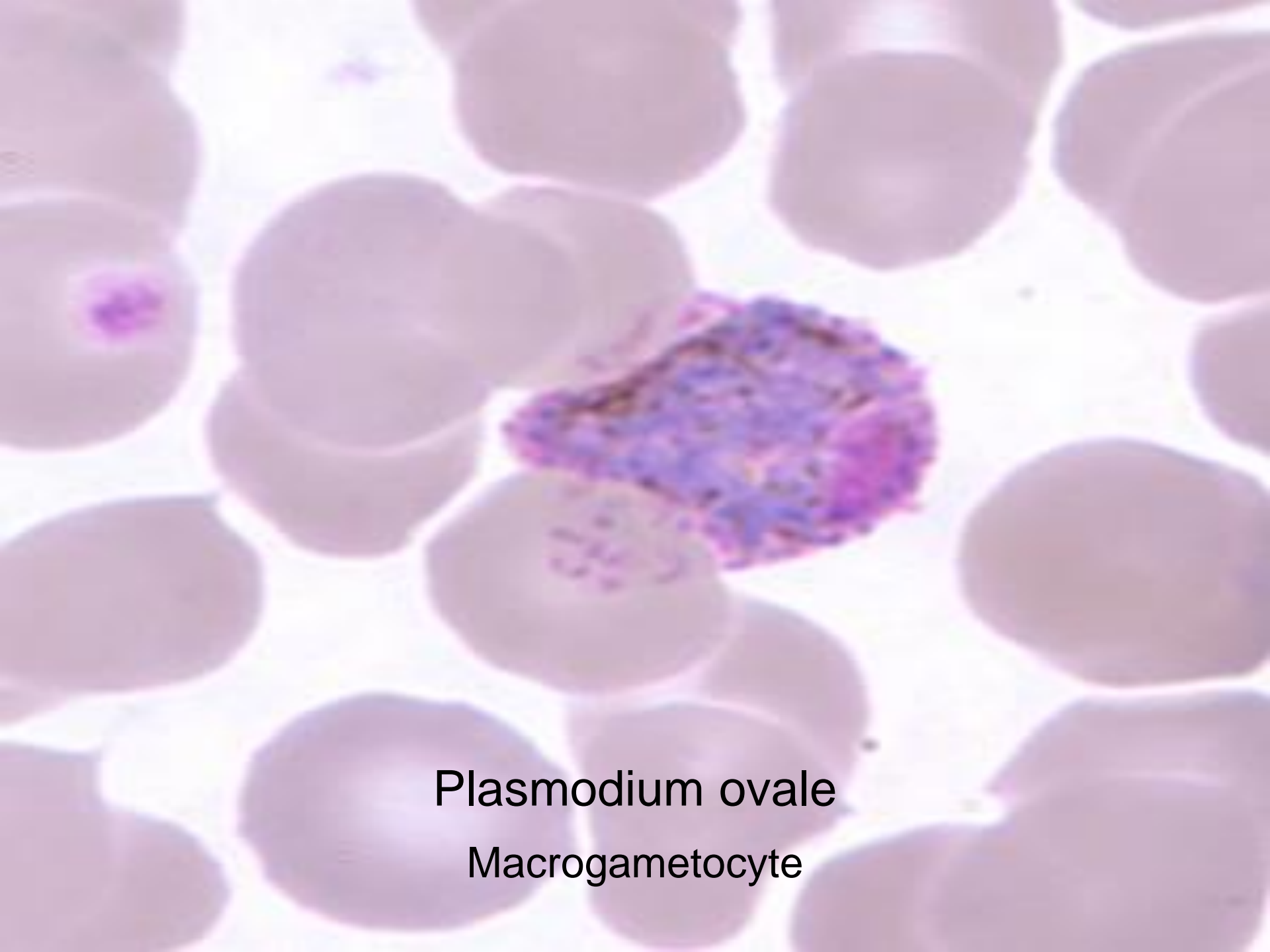
P. falciparum



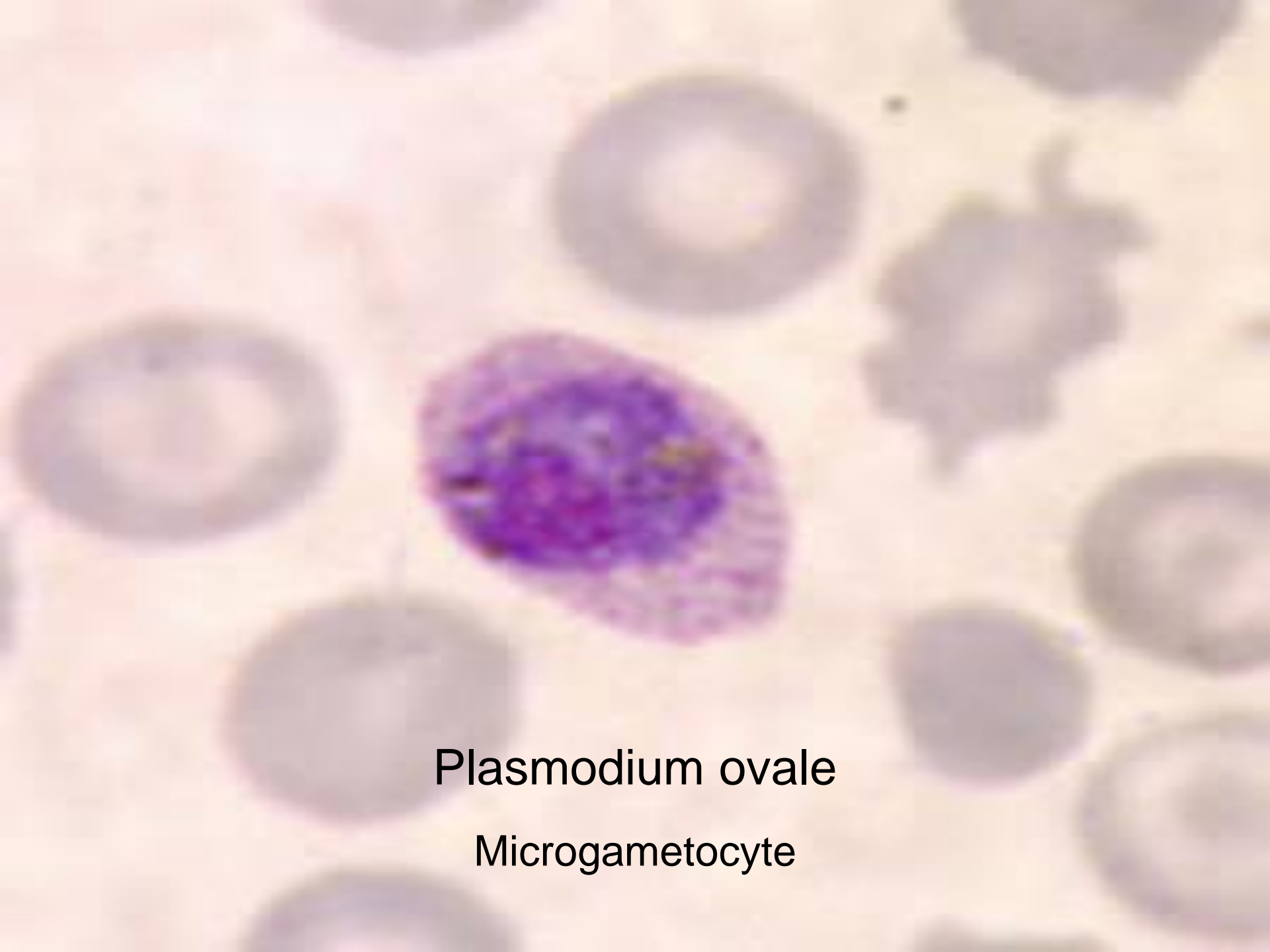
P. ovale



Time of appearance	3–5 days	7–14 days	7–12 days	12–14 days
Number in bloodstream	Many	Scanty	Many	Scanty
Size	3/4 fills RBC	1/2 to 2/3 fills RBC	Larger than RBC	1/2 to 2/3 fills RBC
Shape	Round or oval compact	Round compact	Kidney-shaped Bluntly round ends	Round compact
Cytoplasm	Pale blue	Pale blue	Reddish blue	Pale blue
Chromatin	Single chromatin mass	As for <i>P. vivax</i>	Fine granules scattered throughout	As for <i>P. vivax</i>
Pigment	Abundant brown granules throughout	As for <i>P. vivax</i>	Dark granules throughout	As for <i>P. vivax</i>

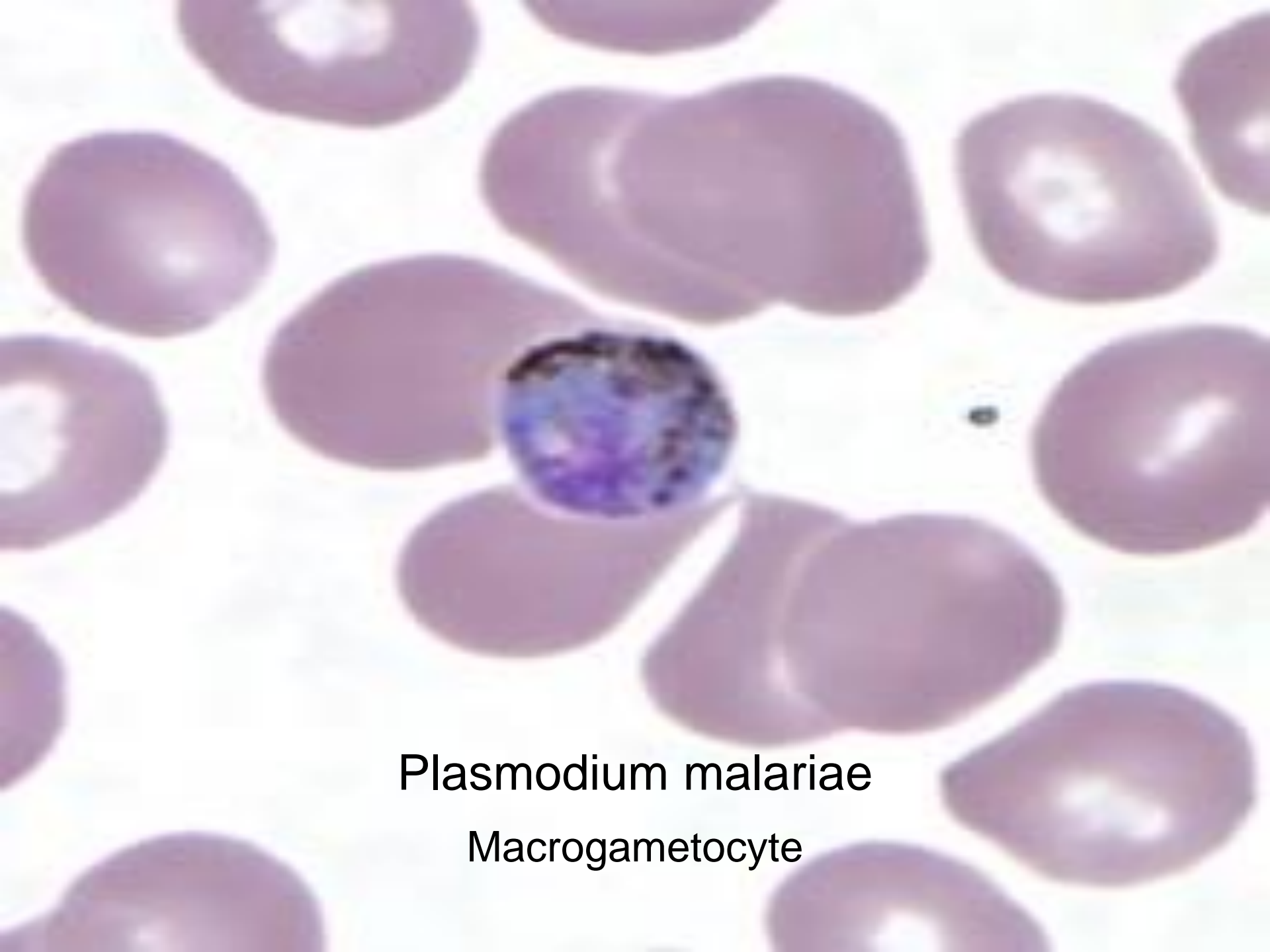


Plasmodium ovale
Macrogametocyte



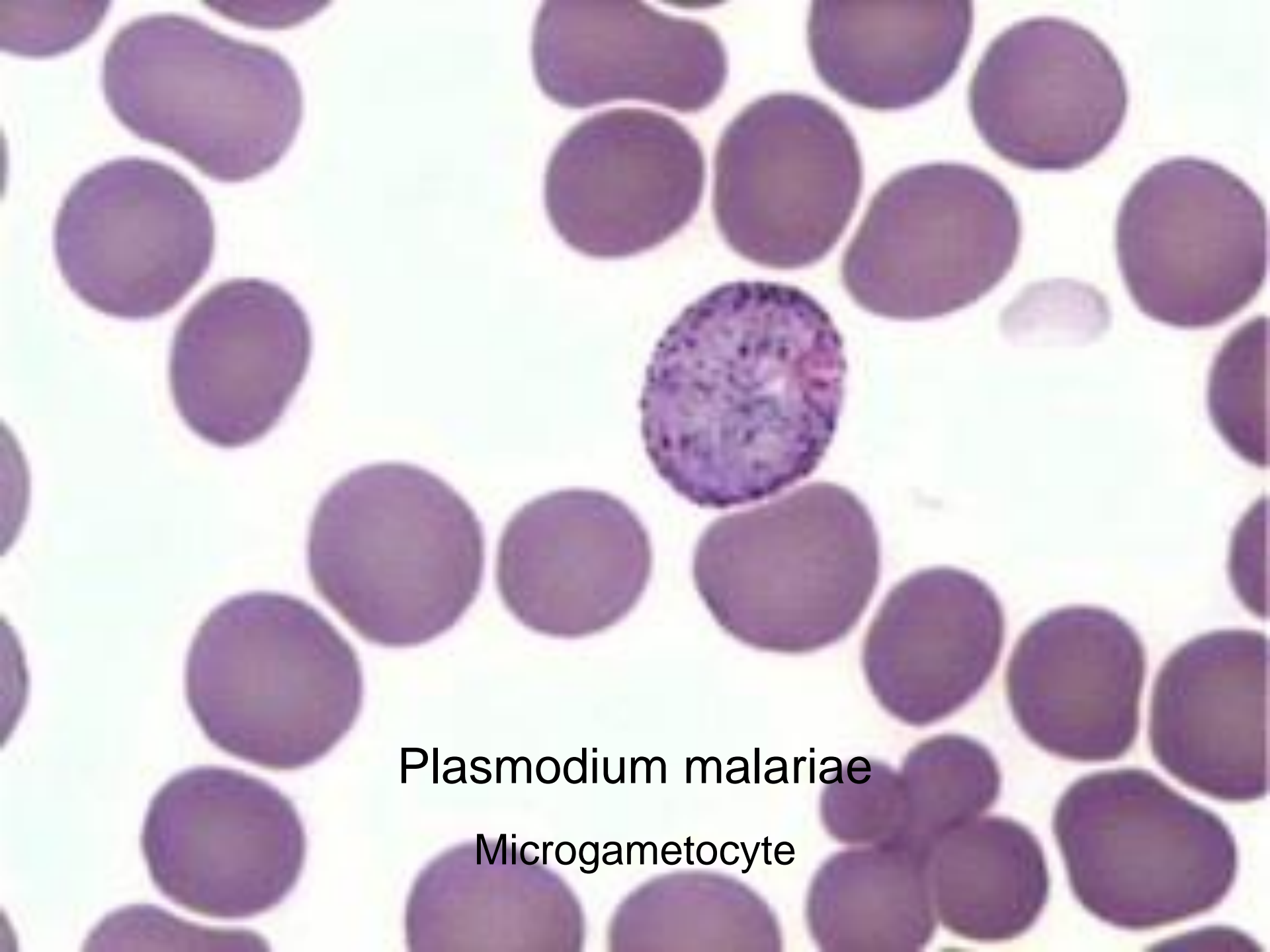
Plasmodium ovale

Microgametocyte



Plasmodium malariae

Macrogametocyte



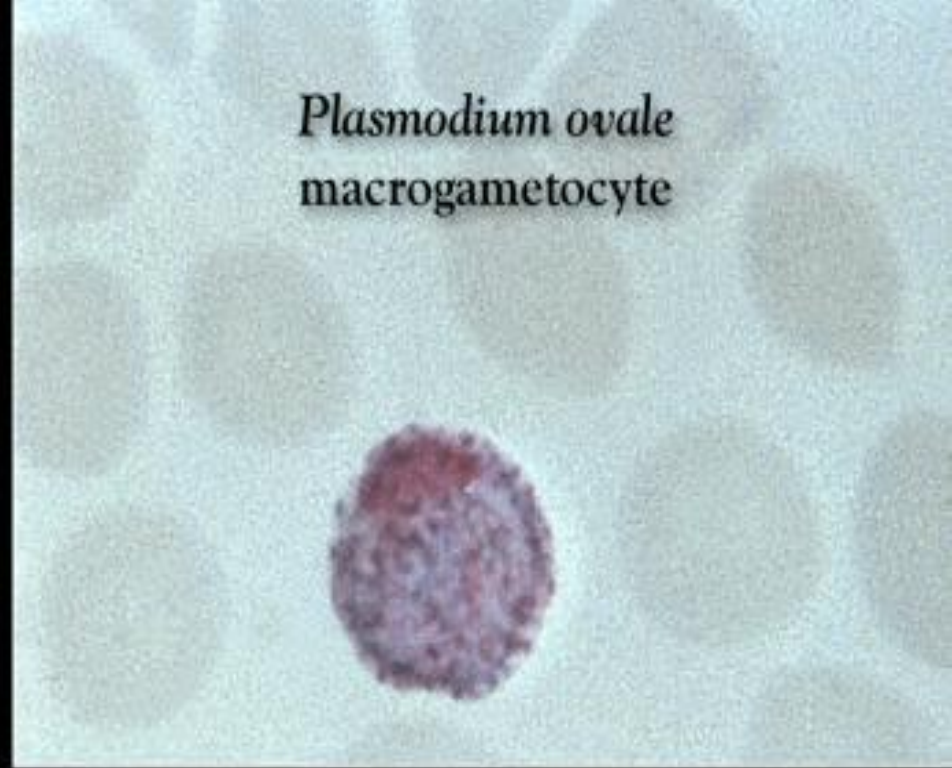
Plasmodium malariae

Microgametocyte

Plasmodium falciparum
macrogametocyte



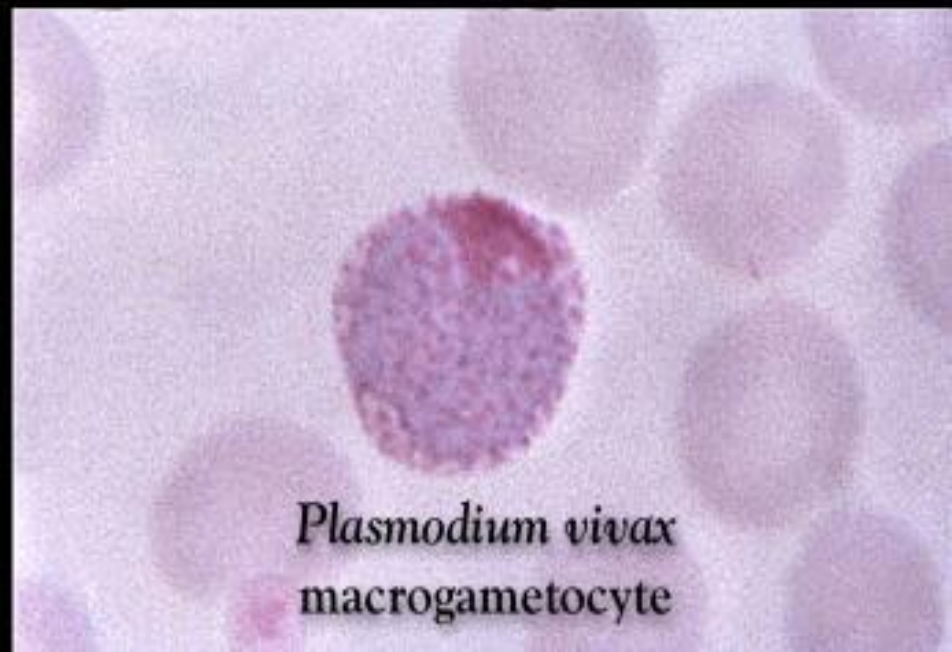
Plasmodium ovale
macrogametocyte



Plasmodium malariae
macrogametocyte



Plasmodium vivax
macrogametocyte

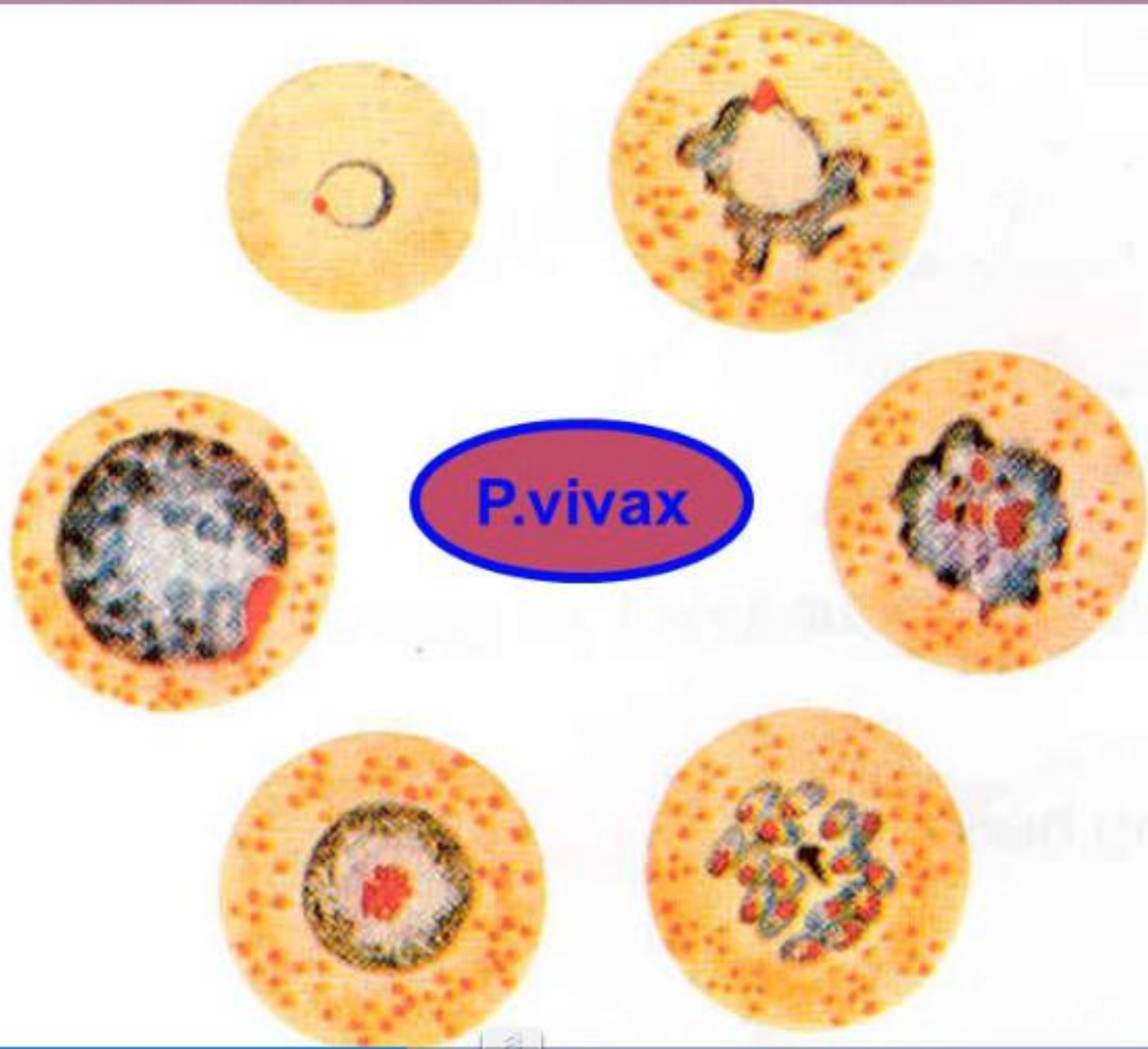


Malaria

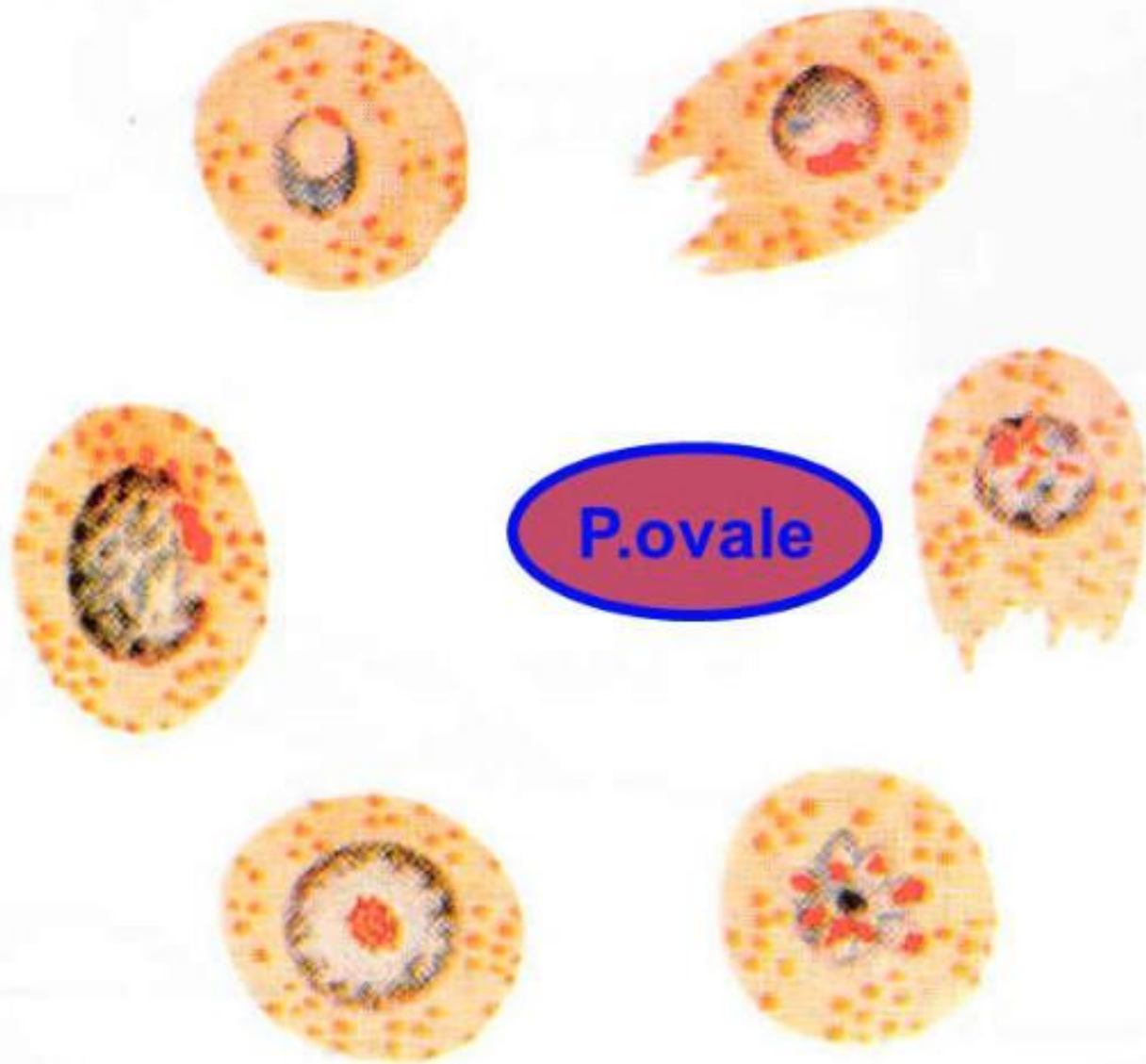
P.falciparum



Malaria



Malaria

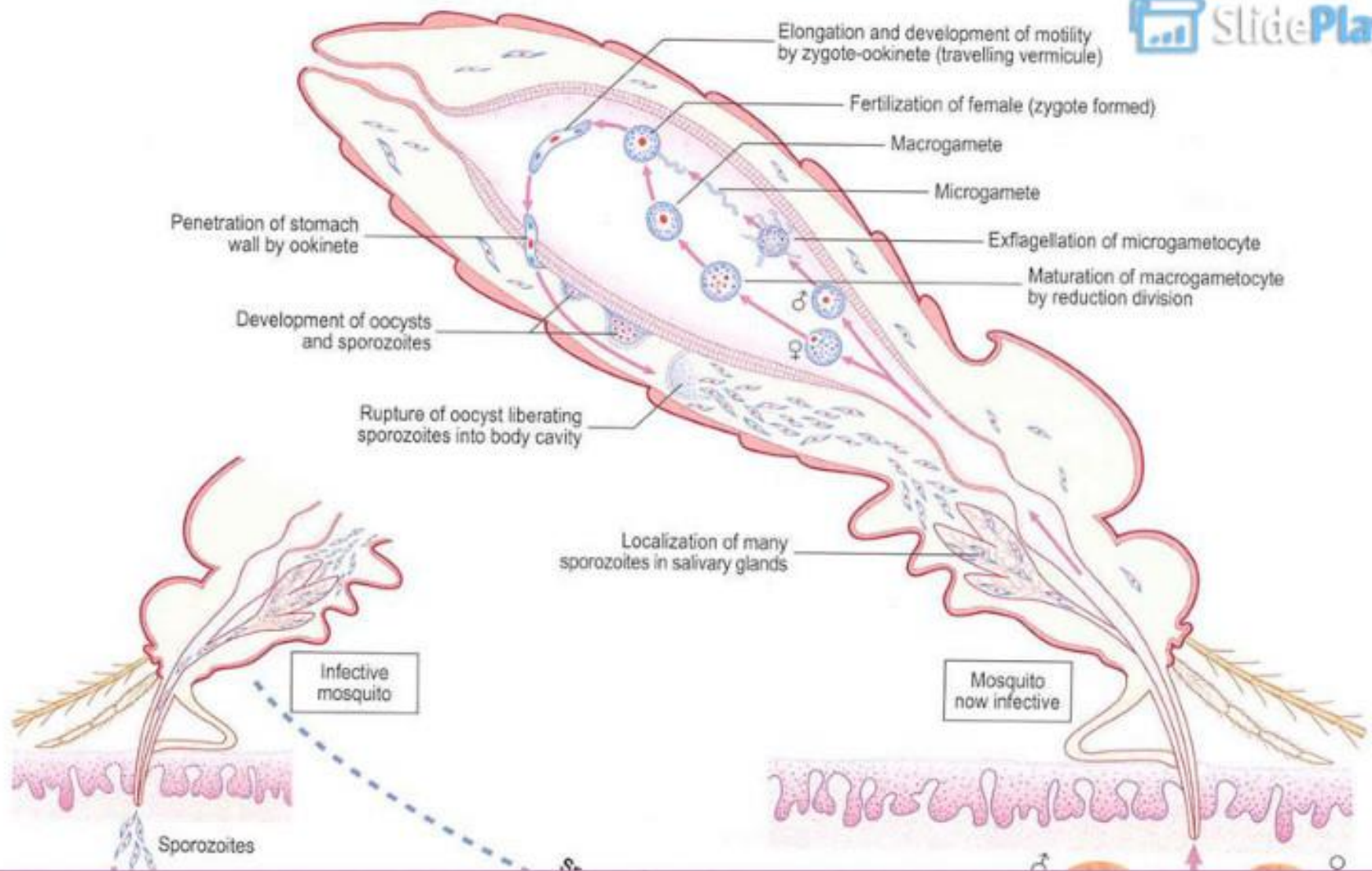


Malaria



مرحله انزوژن یا مرحله پشه ای

- پس از ایجاد گامتوسیتها در خون محیطی بیمار اگر آنوفل ماده فرد را نیش بزند گامتوسیت وارد بدن پشه شده و مرحله انزوژن یا مرحله پشه ای آغاز میشود.
- گامتوسیت نر تاژکدار می شود (اگزفلاژ لاسیون) و تبدیل به میکروگامت یا گامت نر میشود.
- گامتوسیت ماده تبدیل به ماکروگامت میشود.
- میکرو گامت اطراف ماکروگامت را گرفته لقاح صورت میگیرد و تخم ایجاد میشود.
- از این پس مرحله گامتوگونی پایان و مرحله اسپروگونی ایجاد میشود
- به تدریج تخم کشیده و کرمی شکل و تبدیل به اکینت میشود.
- اکینت حاصل از سلولهای جدار معده گذشته و زیر پرده پوشش خارجی معده قرار گرفته تبدیل به اسپست گرد و مدور میشود.
- اسپست تبدیل به اسپروسیست و اسپروسیست ها در اثر تقسیمات مکرر اسپروزونیتهای ظریف و مدور ایجاد میکند.
- اسپروزونیتها دراز و دوکی شکل توسط مایع سلومی به اندامهای دهانی و مخصوصا غدد بزاقی پشه میرود
- با نیش پشه 2 تا 3 هزار اسپروزونیت وارد بدن انسان میشود



طول دوره انکوزون بر حسب نوع انگل شرایط محیطی از جمله دما، رطوبت و نوع حشره ناقل متفاوت است. در مورد پلاسمودیوم ویواکس و فالسیپاروم حدود 1 تا 2 هفته، اواله چند روز بیشتر و مالاریه از همه طولانی تر و حدود 3 هفته یا بیشتر است.

Malaria Vector : پشه آنوفل ماده



Malaria

Vector

A. stephensi
A. fluviatilis
A. culicifacies
A. superpictus
A. maculipennis
A. sacharovi
A. d'thali



نشانه های بالینی

دوره نهفته 40-8 روز

نشانه های اولیه و غیر اختصاصی: سردرد، ترس از نور، تهوع و استفراغ
حمله مالاریایی همزمان با منظم شدن پارگی گلبول قرمز هر 48 تا 72 ساعت شامل:
لرز (cold stage): احساس سرما که 15-10 دقیقه طول میکشد.

تب (hot stag): 6-2 ساعت دمای بدن 41-39 درجه میباشد.

عرق (wet stage): چند ساعت احساس بهبودی و نیاز به خواب

بزرگیطحال

بهبود خودبه خودی در مالاریایی اولیه و مالاریه پس از حدود 10 حمله

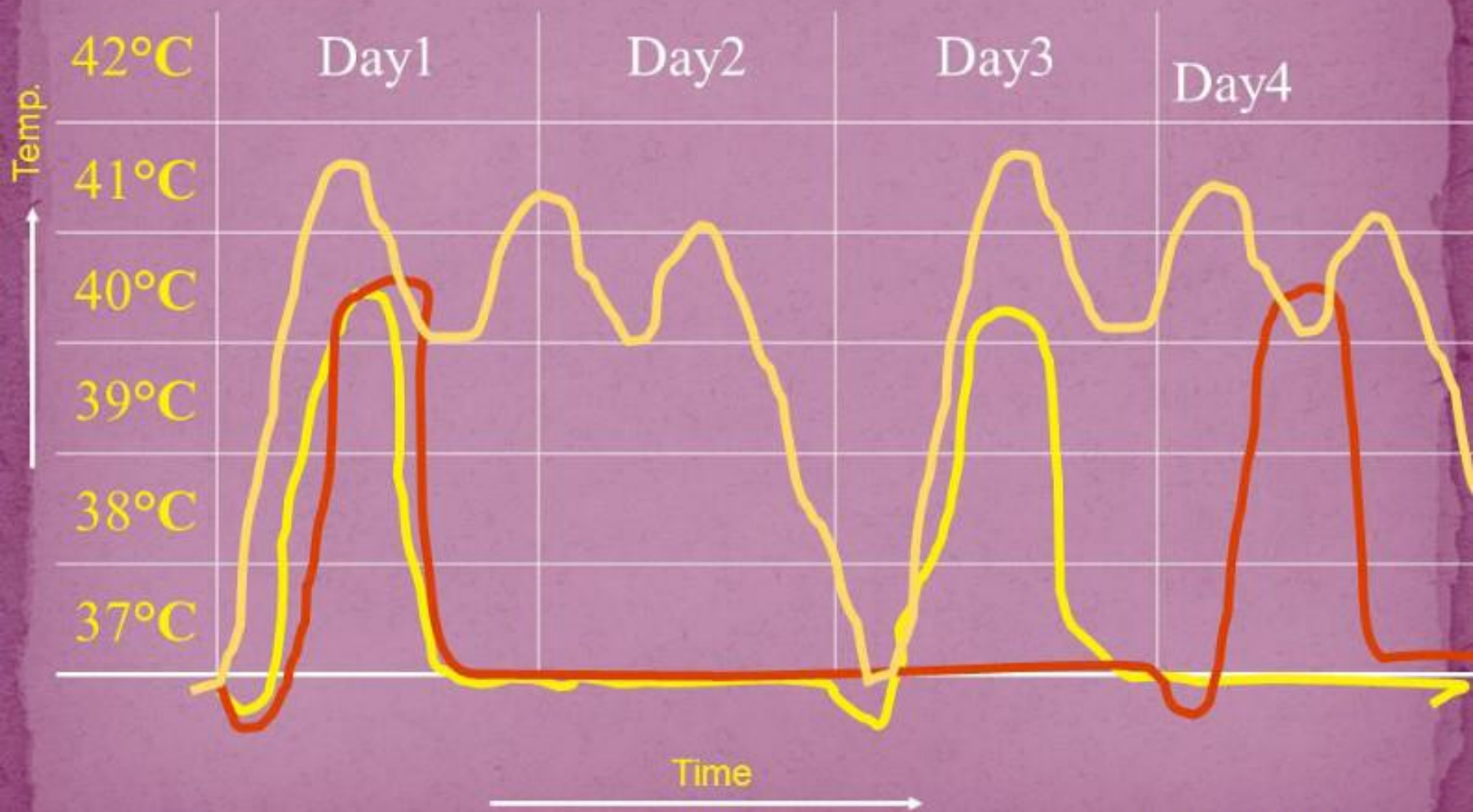
عود معمولاً تا یکسال پس از حمله اولیه

اشکال بدون نشانه گاهی به علت ضعف ایمنی نشانه دار میشوند

سیر مالاریایی فالسیپاروم سریعتر از بقیه (2-3 هفته) و عوارض یا مرگ در همین

مدت بروز میکند.

Malaria Fever Curve



عوارض

عوارض در ویواکس، مالاریه و اواله نادر و در فالسیپاروم شایع شامل:

- انسداد عروق
- مالاریای مغزی: خطرناکترین عارضه فالسیپاروم
- کم خونی
- تب پیشاب سیاه: اغلب در فالسیپاروم و به ندرت در ویواکس و مالاریه
- نشانگان نفروتیک: بویژه در نوع مالاریه (عوارض کلیوی به علت نکروز توبولها و چسبیدن گلبولها در مالاریای شدید ناشی از فالسیپاروم
- مالاریای سرد در مالاریای فالسیپاروم
- نشانه گان بزرگی طحال گرمسیری
- هیپوگلیسمی به دنبال درمان با کینین و کینیدین
- هیپرپارازیتمی: آلودگی 10-20 درصد بسیار خطرناک

بیماری‌زایی

عمدتاً به علت:

- همولیز گلبولهای آلوده به ندرت انعقاد منتشر داخل عروقی
- آزاد شدن متابولیت‌های انگل (رنگدانه‌ها)
- واکنش‌های ایمنی در مقابل آنتی ژن‌های متابولیت انگل
- چسبیدن گلبول‌ها به هم در مالاریای فالسیپاروم
- در مالاریای مغزی گلبول‌ها بیشتر آلوده میشوند
- تماس کبد و طحال با مواد آزاد شده از گلبول‌های آلوده همچنین فاگوسیتوز گلبول‌های طبیعی سبب بزرگی کبد و طحال تجمع رنگدانه‌ها
- در مالاریای مغزی افزایش TNF را داریم
- کاهش گلبول‌های سفید در مالاریای فالسیپاروم
- آلبومین کمتر از حد طبیعی و ایمونوگلوبین‌ها بیشتر از حد طبیعی
- اختلال در تنظیم حجم خون به علت تب، افزایش نفوذپذیری عروق، از دست دادن آب بدن و کاهش سدیم

نکات مهم در آزمایش خون از نظر مالاریا

■ گرفتن شرح حال

■ نمونه برداری

■ تهیه گستره نازک و ضخیم

■ مشاهده میکروسکوپی

■ گزارش به پزشک معالج



گرفتن شرح حال از بیمار مشکوک به مالاریا



■ اطلاعات شخصی

■ مسافرت های اخیر

■ علایم بالینی

■ داروهایی که مصرف نموده

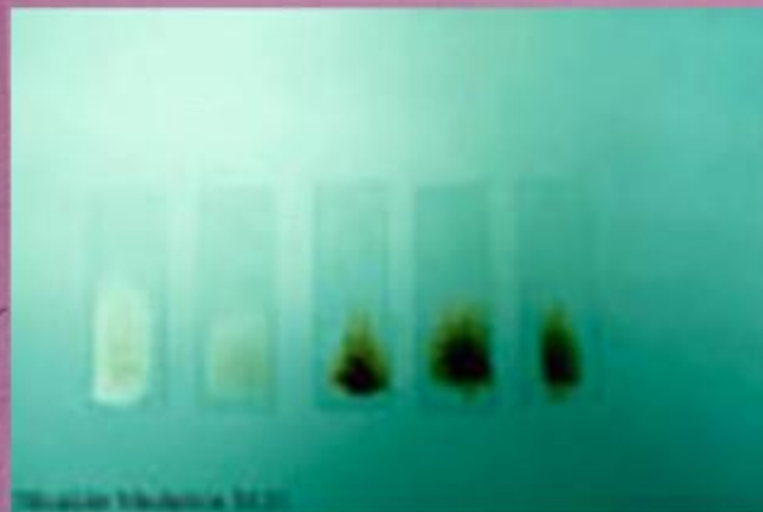
نمونه برداري از نظر مالاريا

✓ حجم نمونه

✓ زمان نمونه برداري



تهیه گستره از نظر مالاریا



• گستره نازک

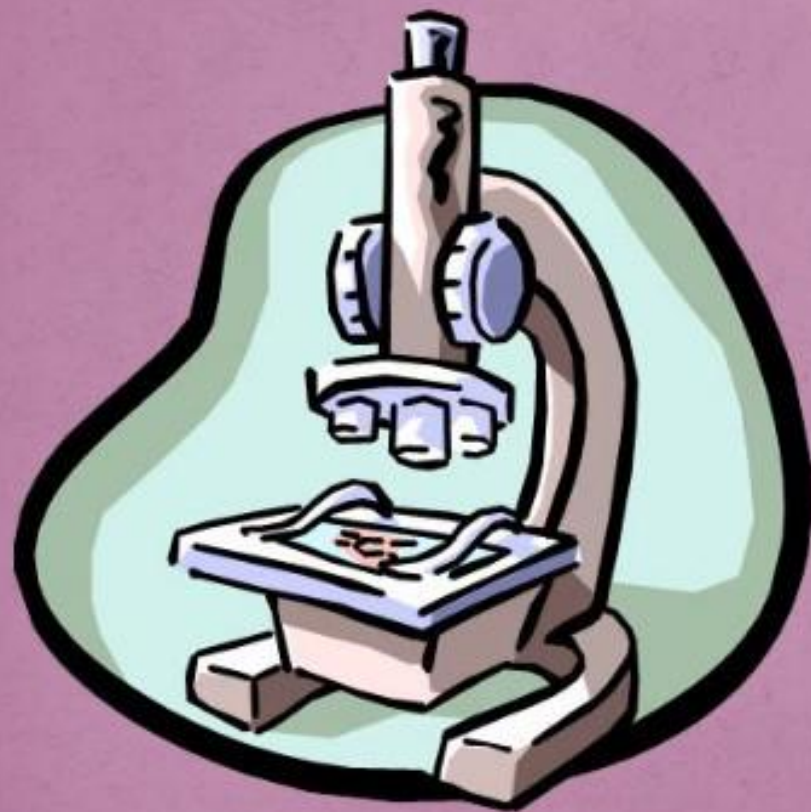
• Thin blood film



• گستره ضخیم

• Thick blood film

مشاهده میکروسکوپی گستره خون از نظر مالاریا



- 15 دقیقه جستجوی گستره
- مشاهده اشکال مختلف انگل
- تشخیص نوع پلاسمودیوم
- دقت در یافتن نوع دوم انگل (مالاریای مخلوط)

گزارش آزمایش مالاریا به پزشك معالج

● گزارش اشكال مختلف مشاهده شده

● تعیین نوع یا انواع انگل .

● توصیه جهت نمونه برداري در
نوبت بعدي .



انواع درمان

● درمان سرکوبگر (suppressive therapy)

● درمان بالینی (clinical cure)

● درمان ریشه ای (radical cure)

TREATMENT Policy

● Blood Schizontocidal

Chloroquine

● Liver Schizontocidal

Primaquine

● Gametocytocidal

Pyimethamine

پیشگیری و کنترل

➤ مبارزه با حشره ناقل از طریق:

- ▶ حشره کشهای ابقایی
- ▶ بهسازی محیط
- ▶ مبارزه بیولوژیک
- ▶ استفاده از حشره کشهای آغشته به حشره کش

➤ بیماریابی و درمان دسته جمعی

➤ پیشگیری دارویی

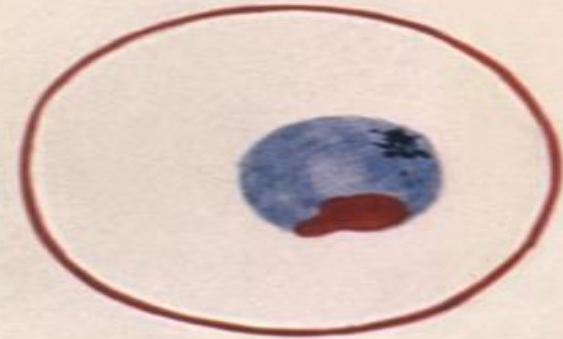
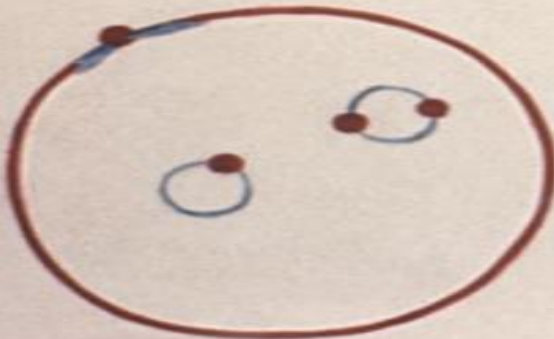
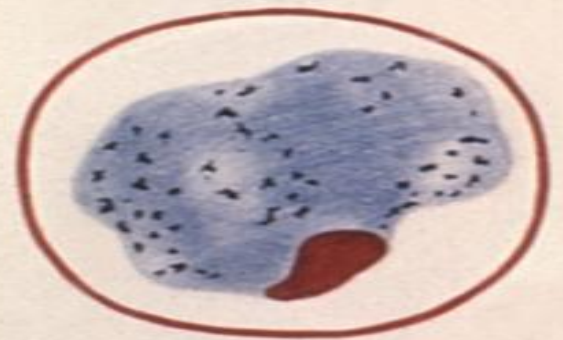
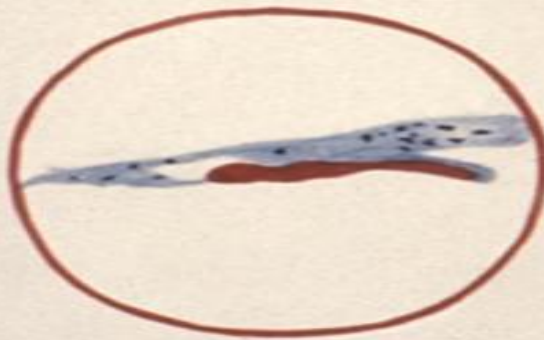
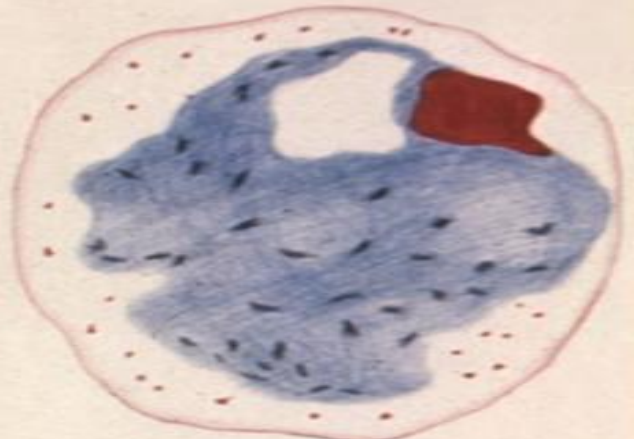
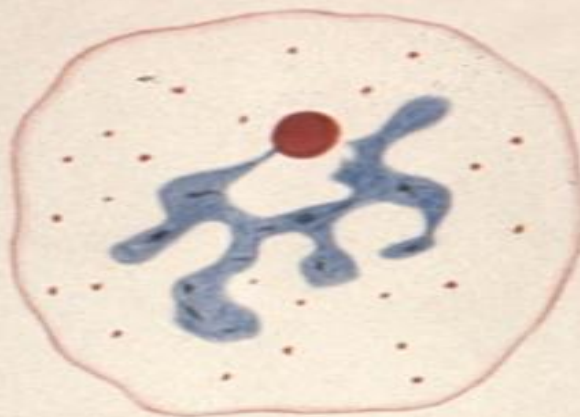
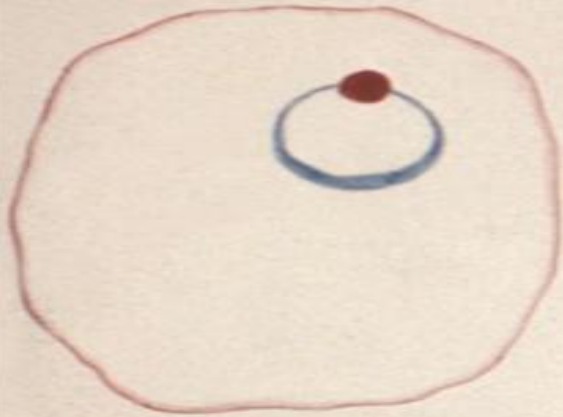
➤ واکسیناسیون

Trophozoites

“Rings”

Young Troph.

Old Troph.

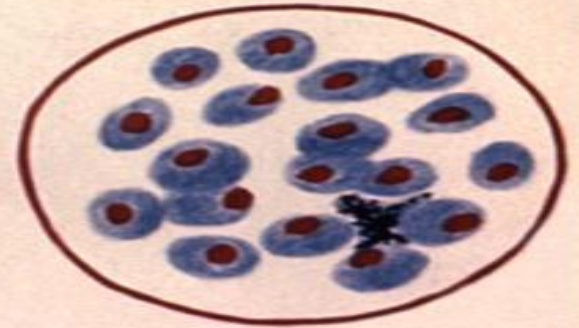
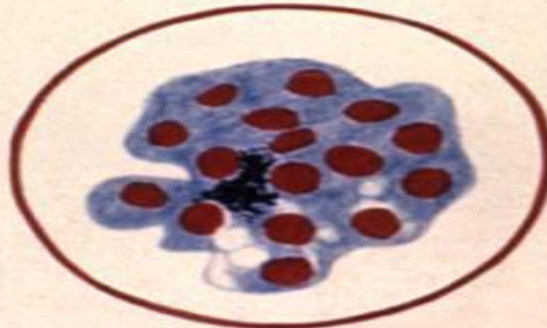
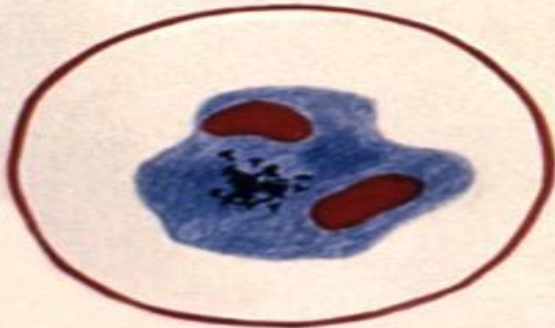
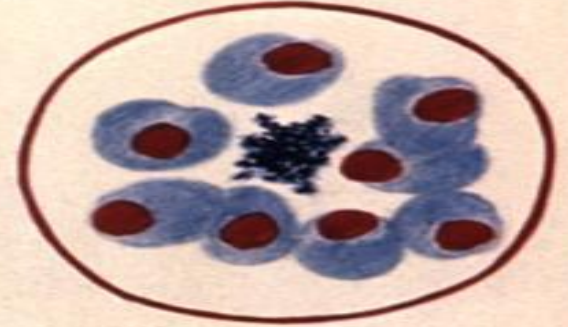
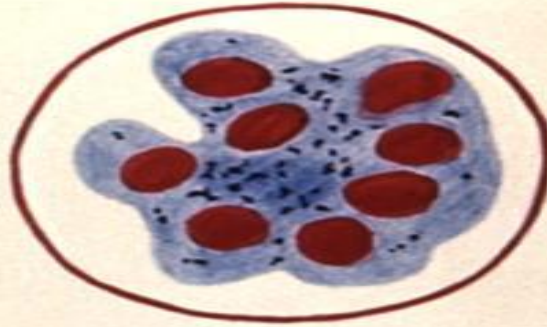
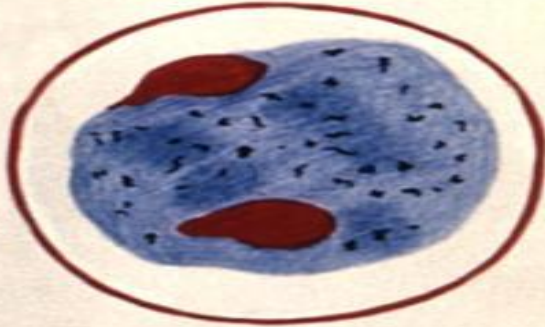
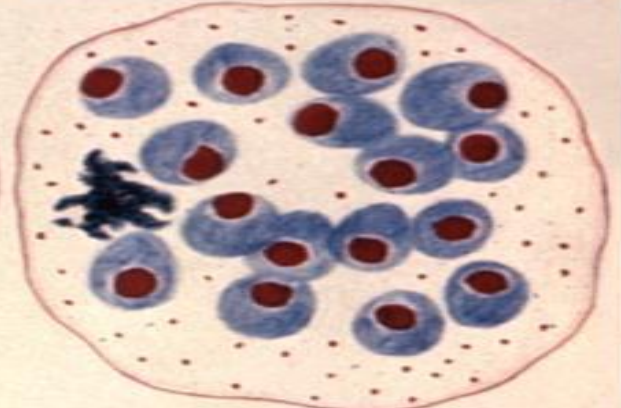
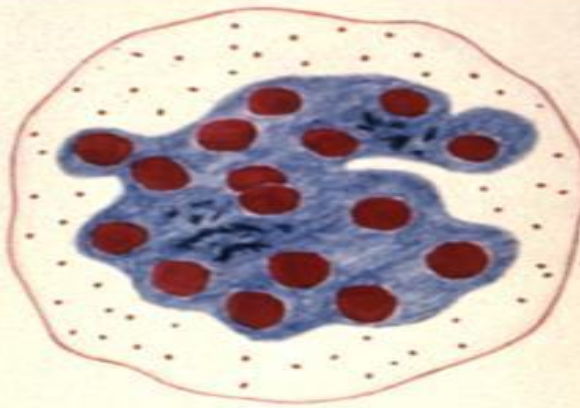
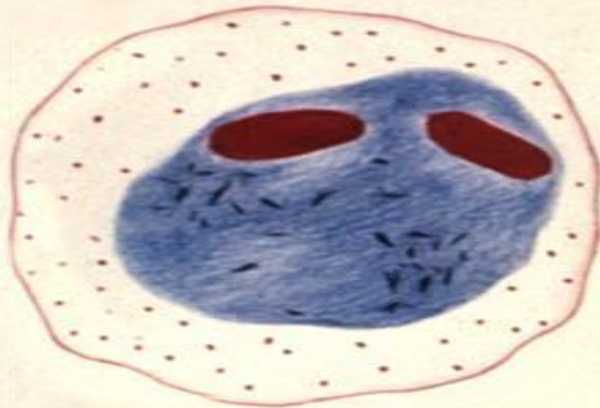


Schizonts

Immature
(Presegmenter)

Immature
(Presegmenter)

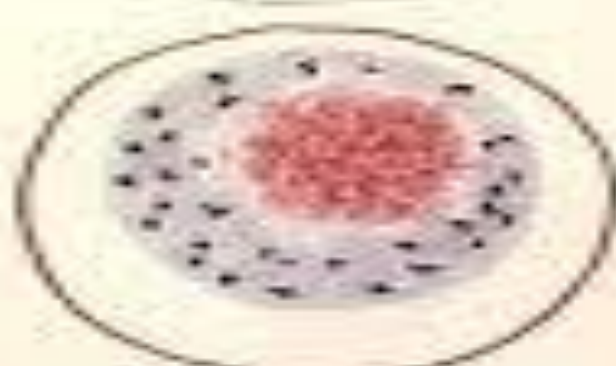
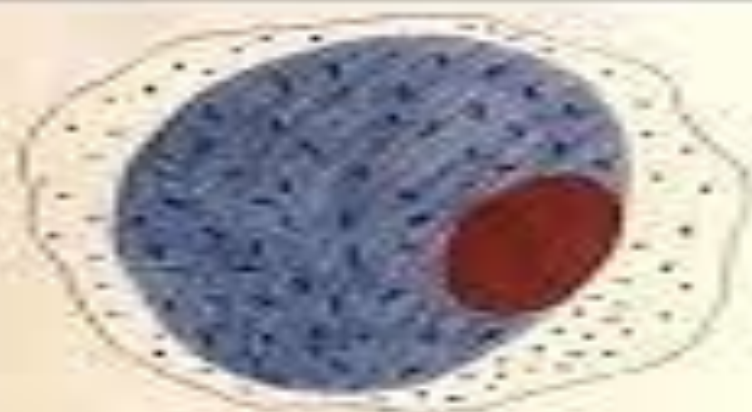
Mature
(Segmenter)



Gametocytes

Macro-

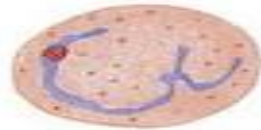
Micro-



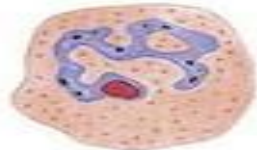
P. vivax



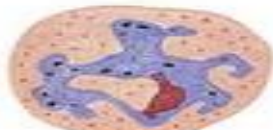
1



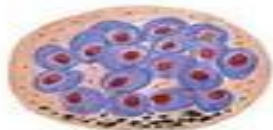
2



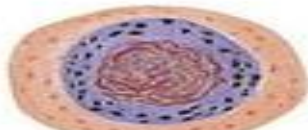
3



4



5



6



7

P. malariae



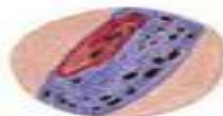
1



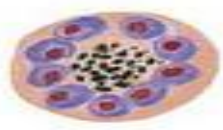
2



3



4



5



6

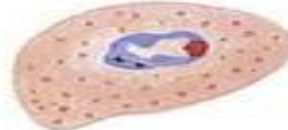


7

P. ovale



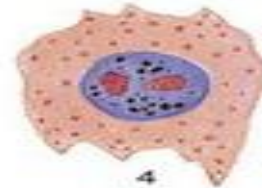
1



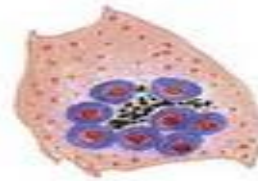
2



3



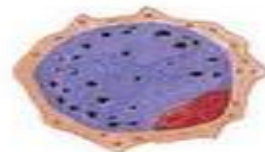
4



5



6



7

P. falciparum



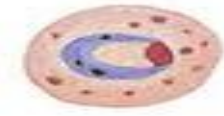
1



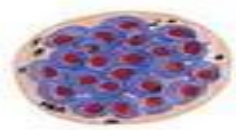
2



3



4















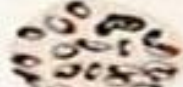











5

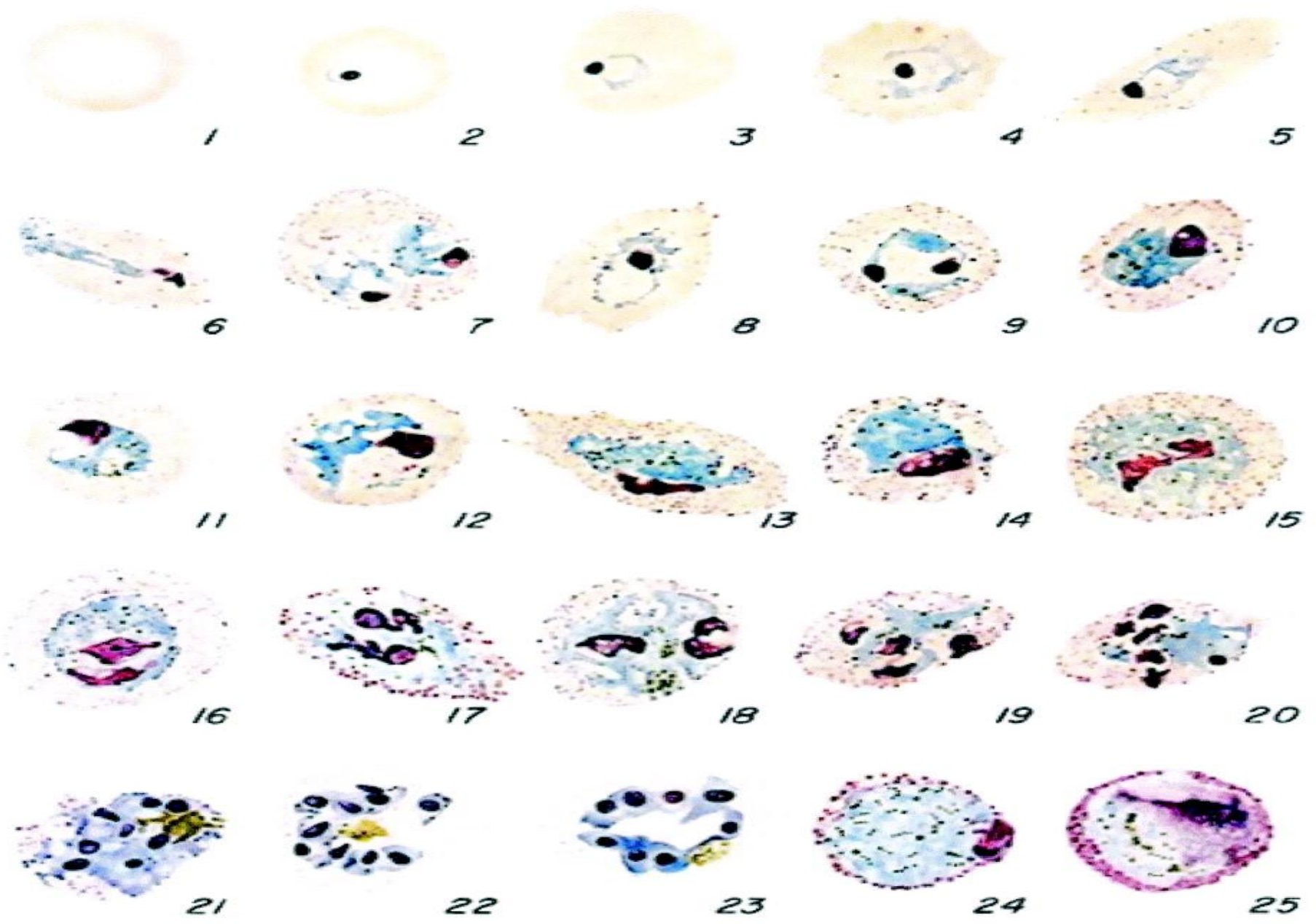


6

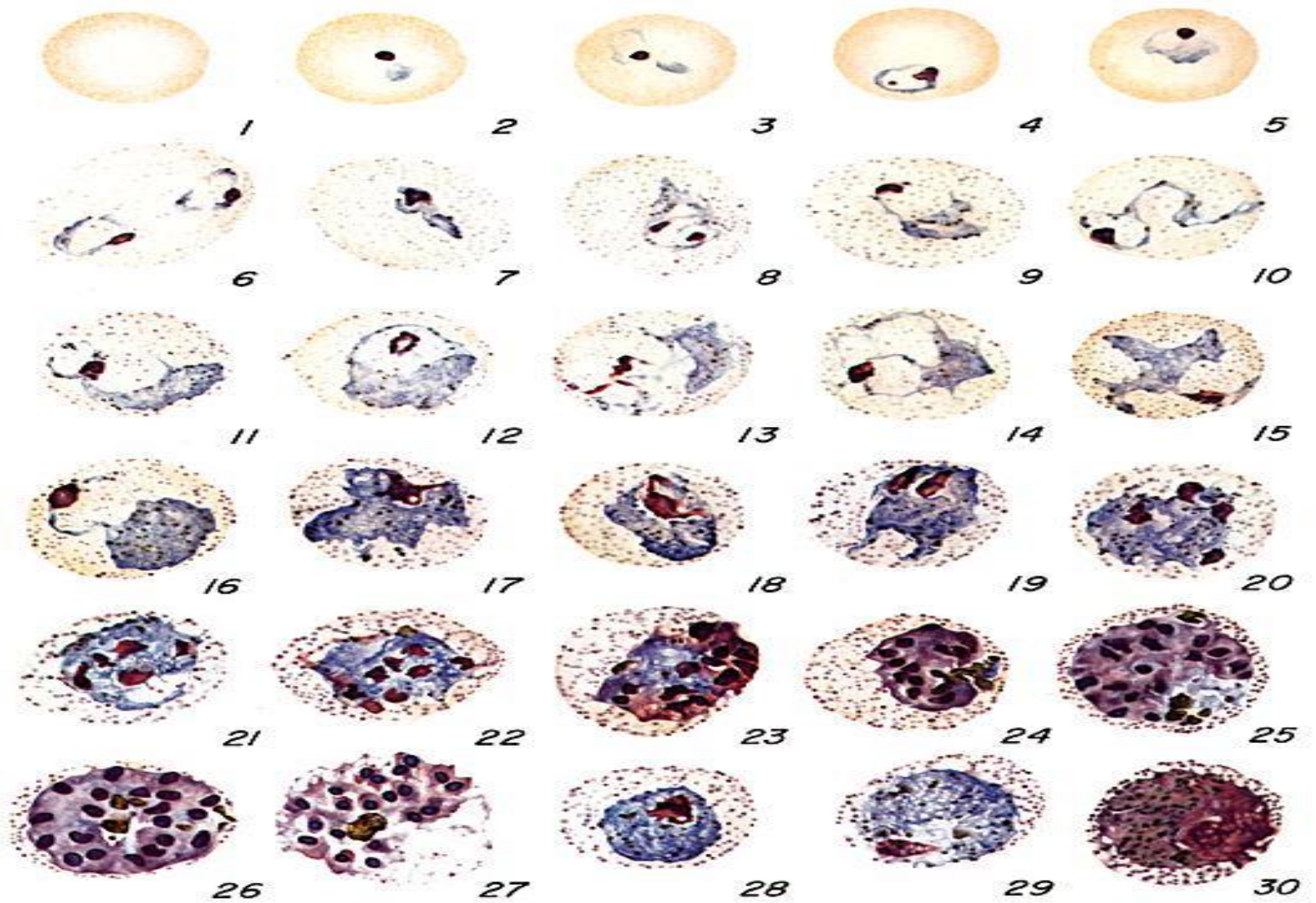


7

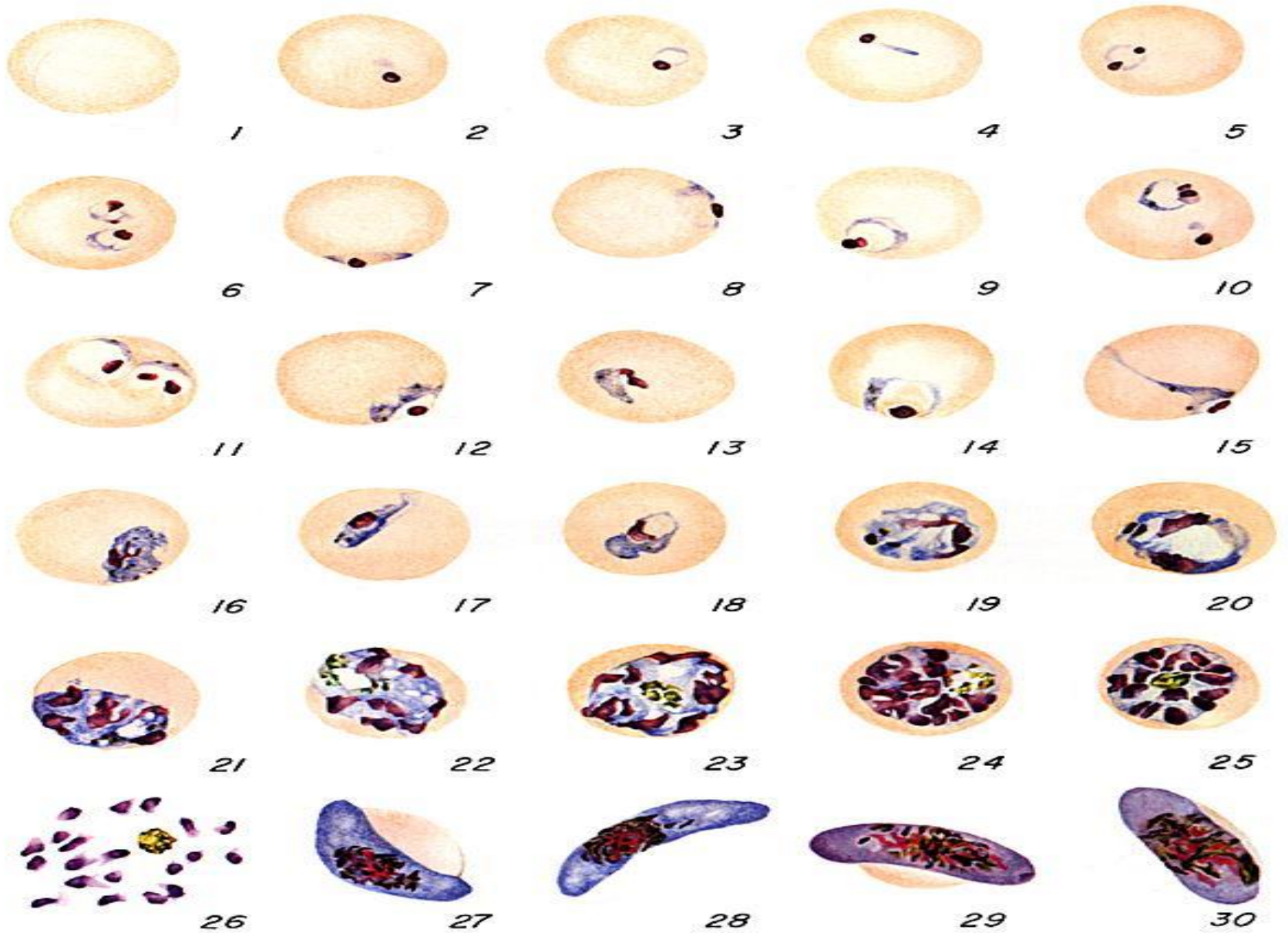
		<i>P. falciparum</i>	<i>P. vivax</i>	<i>P. malariae</i>	<i>P. ovale</i>
Trophozoites	Young				
	Old				
Schizonts	Immature				
	Mature				
Gametocytes	Male				
	Female				



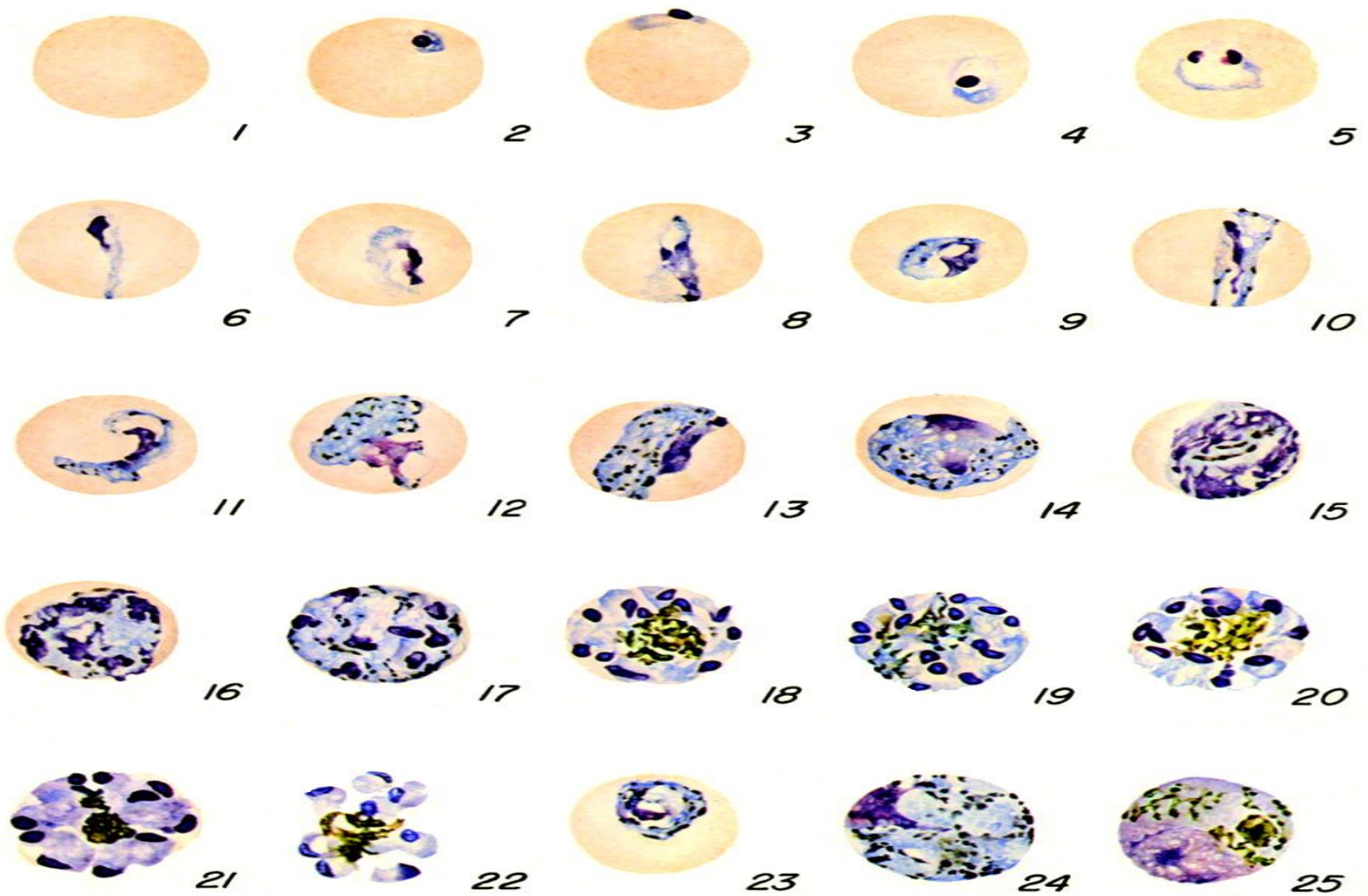
PLASMODIUM OVALE



PLASMODIUM VIVAX



PLASMODIUM FALCIPARUM



PLASMODIUM MALARIAE