الحيوانات الابتدائية Protozoa

تشتق كلمة Protozoa من مقطعين هما Proto ويعني أولي أو ابتدائي و zoa ويعني حيوان و بذلك تكون الترجمة الحرفية للكلمة هذه هي الحيوانات الابتدائية أو الحيوانات الأولية و ليس الابتدائيات أو الأوليات أو الأوالي. تضم هذه المجموعة حيوانات مجهرية Microscopic تتراوح أطوالها أو أقطارها بين 0.2-100 ميكرومتر. وبسبب صغر حجمها فقد تأخر اكتشافها من قبل الانسان حتى عصر العالم الهولندي أنطوني فان ليفنهوك الذي وصف العديد منها خلال المدة المحصورة ما بين عام 1674 وحتى عام 1716. ويزيد عدد الأنواع المكتشفة من هذه الحيوانات في الوقت الحالي على 45 ألف نوع. وهذا العدد في تزايد مستمر بسبب اكتشاف أنواع جديدة يوماً بعد يوم.

مميزات الحيوانات الابتدائية Characteristics of Protozoa

1- يتألف الجسم من خلية واحدة فقط لذا يسميها البعض Unicellular ولكن هناك من يعترض على تسميتها بخلايا بل يقول أنها أجسام Bodies و ليست خلايا لكون تلك الأجسام تقوم بكل الفعاليات الحيوية التي يقوم بها الحيوان متعدد الخلايا Metazoan ويشذ عن هذه القاعدة (تكوّن الجسم من خلية واحدة) حالة المستعمرات Colonies. وهنا يلاحظ أن المستعمرة تتألف من تجمع عدة أفراد تتقاسم العمل فيما بينها.

2- التناظر Symmetry قد يكون جانبياً أو شعاعياً وقد تكون أجسام البعض منها غير متناظرة Asymmetrical.

3- يحتوي الجسم على مجموعة من العضيوات Organelles التي تؤدي الفعاليات ذاتها الحاصلة في أجسام الحيوانات متعددة الخلايا.

4- يعيش البعض منها حر المعيشة Free living في التربة الرطبة أو المياه العذبة أو المالحة بينما يعيش البعض الآخر مترمماً على أجسام الأحياء الميتة في حين يعيش البعض الآخر داخل أجسام حيوانات أخرى فقرية أو لا فقرية اما مؤاكلاً Commensal أو متبادل منفعة Mutualistic أو متطفلاً Parasitic.

تركيب الجسم Body anatomy

يتألف جسم الحيوان الابتدائي من كتلة بروتوبلازمية محاطة من الخارج بغشاء بلازمي Plasma membrane رقيق حي يتحكم بعملية مرور المواد من والى داخل الجسم.

يشتمل البروتوبلازم على سايتوبلازم ونواة، السايتوبلازم عبارة عن محلول غروي قد يتميّز أحياناً الى منطقة خارجية رقيقة شفافة غير حبيبية Ectoplasm ومنطقة داخلية أكثر اتساعاً حبيبية غير شفافة تدعى Endoplasm. ويشتمل السايتوبلازم (أو الاندوبلازم في حالة تميز السايتوبلازم الى منطقتين) على المحتويات الحية (المايتوكوندريا، أجسام كولجي، الشبكة الاندوبلازمية، الرايبوسومات، الأجسام الحالة أي

اللايسوسومات، الفجوات الغذائية والفجوات المتقلصة) فضلاً عن المحتويات الغير حية (حبيبات النشاء، حبيبات البروتين، قطيرات الدهن، البلورات، الحبيبات الصبغية ... الخ).

تختلف النواة في العدد والشكل والحجم والوظيفة، غالبية الحيوانات الابتدائية تحوي نواة واحدة كما في الطور الخضري لأميبا الزحار. ومنها ما يحوي نواتين اما متشابهتين بالشكل والحجم كما في الطور الخضري للجياردیا اللامبلية أو غير متشابهتين بالشكل والحجم كما في الطور الخضري للقربية القولونية *Balantidium*. ويحوي البعض على أربع أنوية كما في الطور المتكيس البالغ لأميبا الزحار أو ثمان انوية كما في الطور المتكيس البالغ لاميبا القولون، أو عدد كبير من الأنوية المتشابهة كما في الهدبي الأولي *Opalina*. أما من حيث الحجم فان الأنوية غير المتشابهة تتميز الى نواة صغيرة Micronucleus وأخرى كبيرة Macronucleus. ومن حيث الوظيفة تسيطر النواة على كل الفعاليات الحيوية للجسم. وفي حالة وجود نواتين مختلفتين بالحجم فان النواة الكبيرة تسيطر على كل الفعاليات الخضرية في حين تقتصر أهمية النواة الصغيرة على التكاثر، أما من حيث الشكل فتختلف الأنوية ما بين كروية الى بيضوية الى كلوية الى متطاولة الى غير منتظمة الشكل. وتتكون النواة من غشاء نووي Nuclear membrane يحيط بسائل أو عصير نووي Nuclear sap تسبح فيه المادة الكروماتينية والنوية.

أما من الناحية التركيبية فتقسم الأنوية الى نوعين : حويصلية و مكتنزة .

1- الحويصلية Vesicular: وذلك عند وجود غشاء نووي رقيق ومتميّز، أما الكروماتين فينتشر في السائل النووي. والمثال عليها أنوية اللحميات وحاملات الأسواط والبوغيات الحيوانية.
2- مكتنزة أو محتشدة Compact: وذلك عندما يكون الغشاء النووي غير متميّز عن المادة الكروماتينية المنتشرة على شكل حبيبيات أو كتل في السائل النووي، والمثال عليها أنوية الهدبيات.

مظاهر الحياة Life manifestations

تتسم الحيوانات الابتدائية بمظاهر الحياة التي تتسم بها كل الكائنات الحية وهذه تشمل الآتي:

أولاً – التغذية Nutration

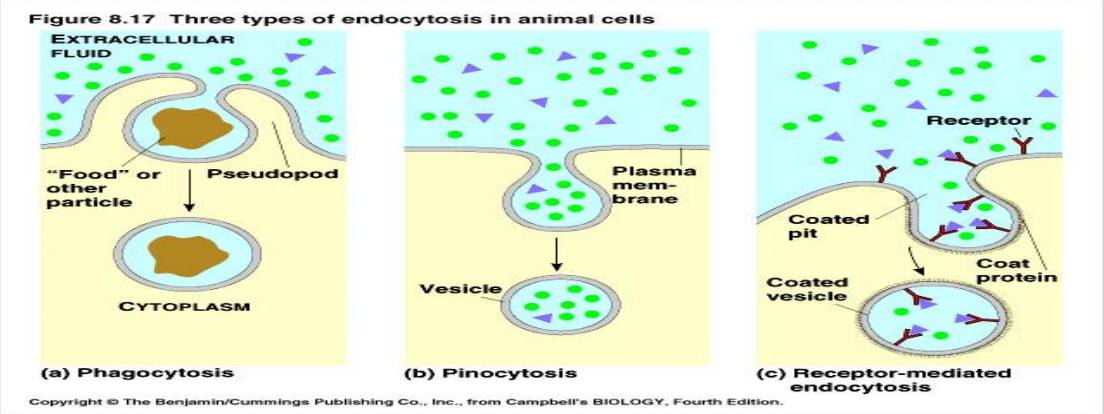
تحصل التغذية في الحيوانات الابتدائية بأحد أسلوبين رئيسين هما:

أ – **تغذية نباتية Holophytic:** وذلك بقيام الحيوان بصنع غذائه بنفسه معتمداً على وجود الكلوروفيل وضوء الشمس بعملية التركيب الضوئي كما هو الحال في حاملات الأسواط النباتية.

ب – **تغذية حيوانية Holozoic:** وذلك بالحصول على الغذاء بإحدى الطريق التالية:

1- التغذية الالتهامية Phagotrophy: وذلك بابتلاع المواد الصلبة الموجودة خارج الجسم بإحاطتها بالقدم أو الأقدام الكاذبة أو بتكوين ما يشبه البلعوم الخلوي لمرور الجزيئات الغذائية الصلبة وتكوين الفجوات الغذائية في السايتوبلازم كما هو الحال في تغذية الاميبا الحرة.

2- الشرب الخلوي Pinocytosis: وذلك بابتلاع المواد السائلة وأحيانا الصلبة الصغيرة الحجم جداً وذلك بانبعاج جزء من الغشاء البلازمي وشفط المادة المتناولة التي ستحاط بغلاف يحيطها على شكل حويصلة Vesicle أصغر بكثير من الفجوة الغذائية اذ أنها لا تشاهد الا بالمجهر الالكتروني كما في تغذية *Trypanisoma*.



3- الترمم الحيواني Saprozoic: وذلك بالحصول على مواد غذائية جاهزة من الوسط الذي تعيش فيه اما بالانتشار البسيط او بالنقل الفعّال.

ثانياً – الحركة Locomotion

تحصل لغالبية الحيوانات الابتدائية حركة موضعية بانتقال الجسم بأكمله من موقع لآخر، ومع ذلك فبعض الحيوانات الابتدائية لا تملك أية وسيلة للحركة ولذا فهي تنتقل مع الوسط الذي تعيش فيه كما هو الحال في البوغيات الحيوانية.

وتحصل الحركة بمساعدة العضويات الآتية:

أ – الأقدام الكاذبة Pseudopodia

ب – الأسواط Flagella

ج – الأهداب Cillia

د – الحروف أو الحافات المتموجة undulating ridges

ومن الجدير بالذكر أن بعض الحيوانات الابتدائية يمكن أن تتحرك بمساعدة أكثر من نوع واحد من العضيوات، كما أن بعض هذه العضيوات تفيد الحيوان ليس في الحركة فقط بل قد يكون لها دور بالتغذية أو التحسس أو التثبيت.

ثالثاً – التنفس

التنفس هي عملية حرق المواد الغذائية لتحرير الطاقة الموجودة فيها لاستخدامها لأداء الفعاليات الحيوية المختلفة من قبل الكائن الحي، قد يحصل هذا التنفس بوجود الأوكسجين فيسمى هوائياً Anaerobic كما في تنفس التريبانوسومات الموجودة في دم الانسان. وقد يحصل التنفس بعدم وجود الأوكسجين أو بوجود كمية

محدودة منه فيسمى لا هوائياً Anaerobic كما في تنفس الأميبات الموجودة في الأمعاء الغليظة، ومن الجدير بالذكر أن بعض الحيوانات الابتدائية بامكانها التنفس بأي من الطريقتين بحسب توفر الأوكسجين.

رابعاً – الابراز

نتيجة قيام الحيوان الابتدائي بفعالياته الحيوية المختلفة تتكون مواد أيضية Metabolites في الجسم ضارة لا بد له وأن يتخلص منها بإحدى الوسائل الآتية:

أ – التنافذ Diffusion عبر الغشاء البلازمي مباشرة.

ب – عن طريق الفجوة المتقلصة Contractile vacuole.

ج – عن طريق الفجوة الغذائية Food vacuole للتخلص من المواد غير الذائبة بالماء وعبر غشاء الخلية.

د – عن طريق مخرج خلوي مؤقت موجود بنهاية الجسم كما في القريبات القولونية.

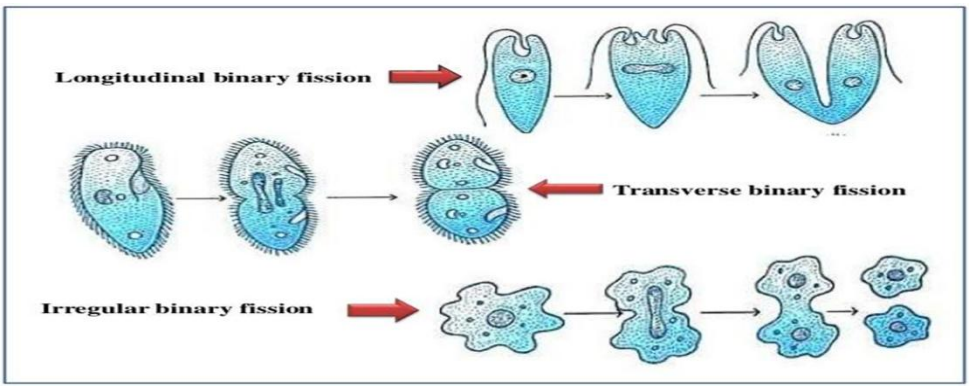
ه – عن طريق ترك المواد الأيضية على شكل صبغات بنية اللون أو أسود اللون يتركها الطفيلي مثل طفيلي الملاريا في كريات الدم الحمر المصابة وذلك عند تحرر الطفيلي من الكريات المصابة.

خامساً – التكاثر Reproductive

التكاثر عملية زيادة أعداد الحيوانات بغية الحفاظ على النوع من الانقراض، ويتم التكاثر أما لا جنسياً أو جنسياً.

أ – التكاثر اللاجنسي Asexual: وذلك بانقسام الحيوان المتكاثر في فردين جديدين أو أكثر من دون اتحاد أفراد أو أمشاج. ويحصل هذا التكاثر اللاجنسي بواحدة من الطرائق الآتية:

1- الانشطار الثنائي البسيط Binary fission: وذلك بانقسام الحيوانات المتكاثر الى كائنين جديدين فقط وذلك اما طولياً كما في حاملات الأسواط أو عرضياً كما في الهدبيات.



2- الانشطار المتعدد أو المضاعف Multiple fission: ويسمى أيضاً Schizogony وذلك بانقسام نواة الحيوان المتكاثر عدة مرات قبل انقسام السايتوبلازم وذلك ينتج عدداً كبيراً من الأفراد كما يحصل في تكوين الميروزويتات من مفلوق Scizont الملاريا داخل كريات الدم الحمر للإنسان.

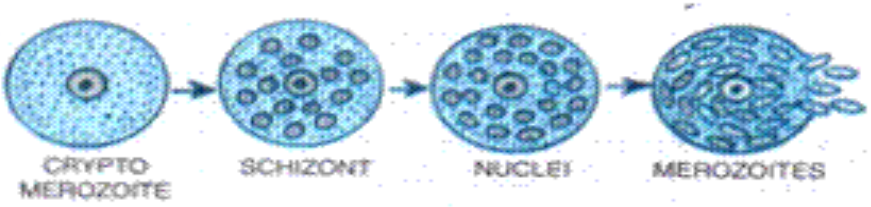
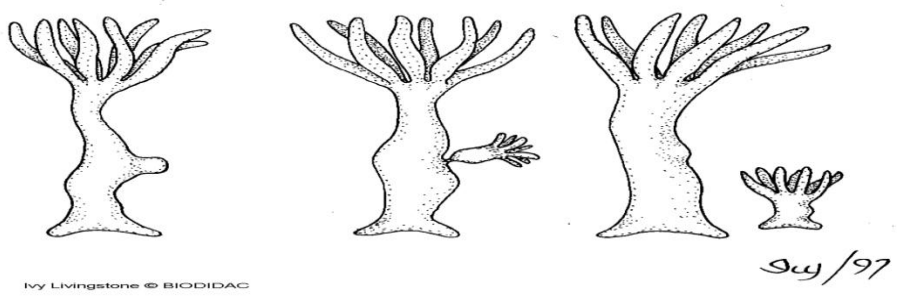
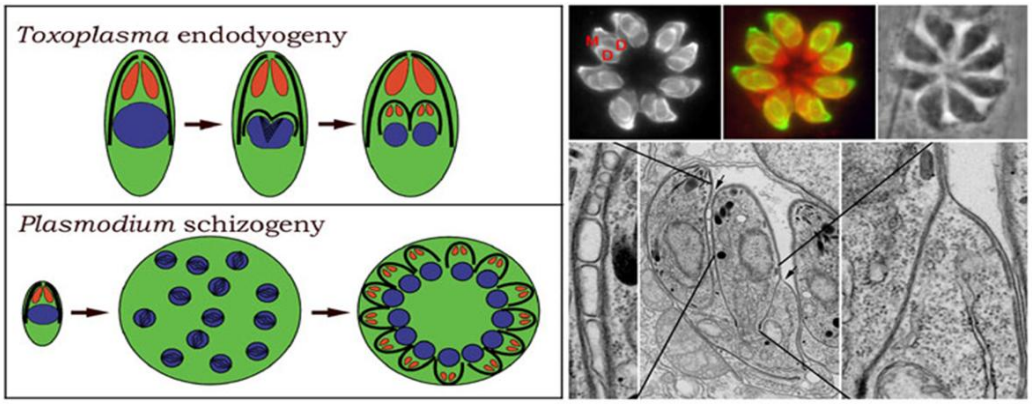


Fig. 1.5. Multiple fission of malarial parasite in RBC of man.

3- التبرعم الخارجي External budding: ويحصل ذلك بتكوين نمو خارجي من جسم الحيوان المتكاثر بشكل برعم يستمر نموه حتى يصل حداً معيناً ينفصل عندئذ عن جسم الحيوان الأم ليعيش مستقلاً. أحياناً ما يظهر أكثر من برعم خارجي وهذا ما يحصل في بعض الحيوانات الابتدائية حرّة المعيشة.

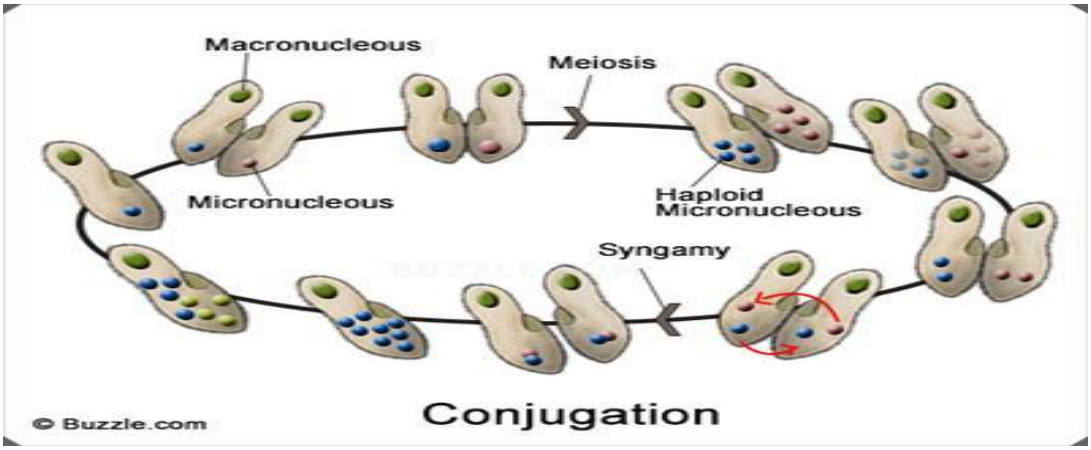


4- التبرعم الداخلي Internal budding أو Endodyogeny: اذ تتكون براعم داخلية بدل الخارجية وهذه تستمر بالنمو لحين تحطيمها جسم الحيوان الأم كما يحصل في المقوسات الكوندية.



ب – التكاثر الجنسي Sexual: ويحصل ذلك من جراء اتحاد فردين أو مشيجين أو أجزاء من فردين بإحدى الوسيلتين أدناه:

1- الاقتران: أي اقتران فردين وتكوين جسر ساتيوبلازمي يربط بينهما لإتاحة تبادل المادة الوراثية بينهما كما في البراميسيوم.



2- اتحاد الأمشاج: أي اندماج مشيجين (متشابهين Isogametes أو مختلفين Anisogametes) وتكوين البيضة المخصبة.

سادساً - الافراز Secretion

لتسهيل انجاز بعض وظائف الجسم يقوم الحيوان الابتدائي بافراز بعض المواد مثل الانزيمات الهاضمة لتحليل لمواد الغذائية المخزونة بالفجوات الغذائية أو افراز هرمونات تحفز الانقسام أو انزيمات محللة لخلايا المضيف أو مواد تحلل تأثير الانزيمات الموجهة ضدها من قبل المضيف المصاب.

سابعاً - النمو Growth

يعاني الحيوان الابتدائي المتكون عقب عمليات نمو متواصلة ليصل الى الحجم المعتاد ويتمكن عندئذ من ممارسة كل فعالياته المختلفة ومن ضمنها الاستعداد للتكاثر ثانية.

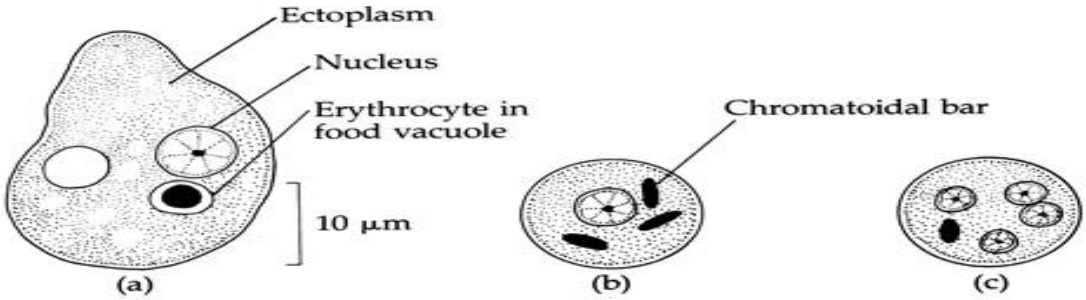
ثامناً - الاستجابة للمحفزات Response to stimuli

تستجيب الحيوانات الابتدائية لمختلف المحفزات سلبا أو ايجابيا اما بالحركة أو تغيير شكل جسم أو التركيب أو السلوك أو التكاثر. ومن تلك المحفزات الميكانيكية والكيمياوية والتيار والحرارة والضوء والكهرباء وحتى المضادات الحيوية، وتختلف مدى الاستجابة طبقا لنوع الحيوان وحالته الفسلجية والتغذوية فضلا عن نوع المحفز قيد التأثير وشدته ومدة تأثيره ... الخ.

التكيس Encystment

تلجأ الكثير من الحيوانات الابتدائية حرة المعيشة والطفيلية الى التكيس وذلك بتحول الطور الخضري الى طور كيس اذ يتخلص الطور الخضري مما موجود لديه من المواد الغذائية غير المهضومة ويميل للتكور عادة ويفرز حوله غلافا سميكاً، وعلى وجه العموم تمتاز الحيوانات الابتدائية حرة المعيشة بأكياس ذات

غلاف أسمك مقارنة من أغلفة الأكياس بالحيوانات الابتدائية المتطفلة. تتحقق للحيوان من جراء عملية التكيس واحدة أو أكثر من الفوائد الآتية:

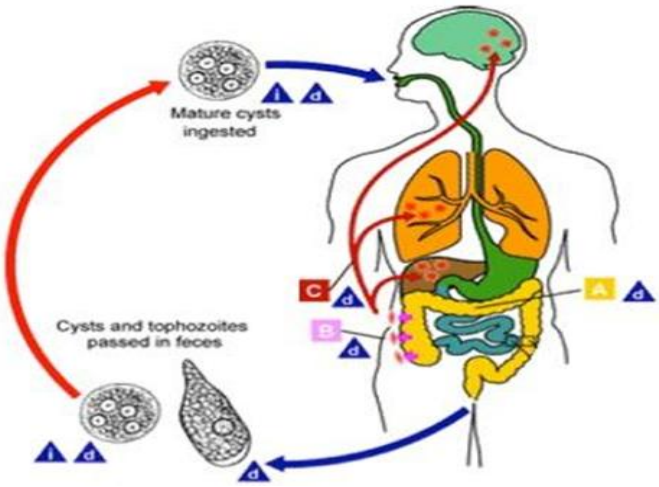


1- الحماية من شر الظروف البيئية غير الملائمة كالجفاف ودرجة الحرارة الواطئة والعالية وغيرها.
2- تعدّ عملية التكيس طريقة للتكاثر أحياناً وذلك عندما تنقسم نواة الكيس مكونة أنوية جديدة تتحول لاحقاً الى أطوار خضرية كما أميبا الزحار.
3- يعد الكيس وسيلة للانتقال من مضيف لآخر و ذلك بتلوث الغذاء أو الماء بالأكياس .
4- يعد التكيس طريقة للالتصاق أحيانا اذ يتمكن الكيس من الالتصاق في قاع الماء بدلاً من ازاحته بعيداً.

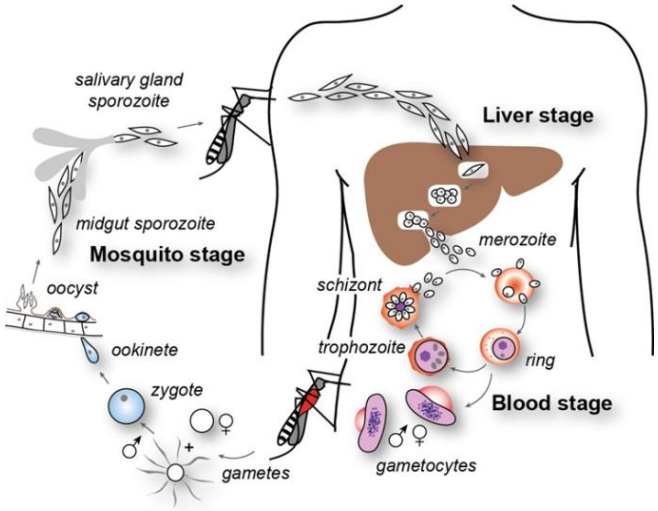
وبعد ابتلاع الكيس من قبل المضيف مع الغذاء أو الماء الملوثين وبتأثر عصارات المعدة يتحفز لكيس على الافلات كما يسهم الكيس ذاته بافراز أنزيمات لتسهل عملية الافلات هذه وبذلك يتحول الى الطور الخضري عند استقرارة في مكانه المناسب بجسم المضيف.

دورات الحياة Life cycles

تقسم دورات الحياة الى نوعين هما مباشرة وغير مباشرة.



1- دورة الحياة المباشرة Direct : وذلك عندما يتمكن الطفيلي من اكمال دورة حياته بمضيف واحد فقط أي دون الحاجة الى مضيفات وسطية أو غيرها كما هو الحال في أميبا الزحار.



2- دورة الحياة غير المباشرة Indirect: وذلك عندما لا يتمكن الطفيلي من اكمال دورة حياته الا بوجود أكثر من مصيف واحد، مثل طفيلي الملاريا الذي يحتاج الانسان والبعوضة لإكمال دورة حياته.

تصنيف الحيوانات الابتدائية Classification of Protozoa

يختلف أسلوب تقسيم الحيوانات الابتدائية طبقاً لآراء المعنيين بالتقسيم ولهذا يلاحظ وجود عدد مختلف من الأصناف والمراتب التصنيفية الأخرى في مختلف المصادر. وفي أدناه أحد التصانيف المعتمدة في المصادر العلمية.

تصنف الحيوانات الابتدائية الى سبعة شعب Phylum ثلاثة منها مهمة لكونها تضم أنواعا طفيلية ذات أهمية طبية وبيطرية.

1- شعبة حاملات الأسواط اللحمية Phylum Sarcomastigophora

تتميز أفراد هذه الشعبة بامتلاكها الأقدام الكاذبة او الأسواط او كليهما كأعضاء حركة وتتكاثر لاجنسيا بالانقسام الثنائي.

2- شعبة حاملات الأهداب Phylum Ciliophora

تتميز أفراد هذه الشعبة بامتلاكها الأسواط او الأهداب كأعضاء حركة ولها نواتين غير متشابهتين وتتكاثر لاجنسيا بالانقسام الثنائي وجنسيا بعملية الإقتران.

3- شعبة البوائغ ذوات القمة المركبة Phylum Apicomplexa

تتميز أفراد هذه الشعبة بخلوها من الأسواط او الأهداب عدا المشيج الذكري لبعضها وتتكاثر لاجنسيا بالانقسام الطولي وجنسيا بتكوين الأبواغ Spores.

أولا: شعبة حاملات الأسواط اللحمية Phylum Sarcomastigophora

تضم شعبة حاملات الأسواط اللحمية شعبتين ثانويتين هما:

1- تحت شعبة اللحميات Subphylum Sarcodina

2- تحت شعبة حاملات الأسواط Subphylum Mastigophora

تحت شعبة اللحميات Subphylum Sarcodina

تتصف حيوانات تحت شعبة اللحميات الصفات الآتية:

1- تمتلك قدما كاذباً أو وهمياً Pseudopodium واحداً أو أكثر ليس له موقع ثابت في الجسم وهو واسطة الحركة كما يفيد في احتجاز الغذاء الموجود خارج الجسم.

2- أجسام الغالبية منها متغيرة الأشكال بسبب ظهور واختفاء الأقدام الكاذبة بصورة مستمرة وتوصف هذه الأجسام بأنها أميبية الشكل Amoeboid form.

3- الجسم محاط من الخارج بغشاء بلازمي رقيق اذ ينعدم وجود الجليد Pellicle وتوصف تلك الأجسام أنها عارية Nacked بينما تحاط أجسام البعض بقشرة Shell صلبة تتخذ أشكالاً وأحجاماً مختلفة وتحوي ثقوبا لمّد الأقدام الكاذبة خارجها.

4- يتميز السايتوبلازم في بعضها الى منطقة اكتوبلازم ومنطقة اندوبلازم في حين يصعب تمييز هاتين المنطقتين في البعض الآخر.

5- تتكاثر لاجنسيا بطريقة الإنشطار الثنائي البسيط، كما ان لغالبيتها القدرة على تكوين أكياس Cyst عندما تجد نفسها في وسط غير مناسب لمعيشتها تتوقف عن الحركة وتفرز حول نفسها غشاء كثيفا او كيسا يحفظه من المتغيرات البيئية وتصبح طورا متكيسا. تعاني النواة داخل الكيس انقساما واحدا او أكثر حسب نوع الطفيلي ، وعندما يجد هذا الطور وسطا ملائما (داخل جسم المضيف بعد العدوى) يحيط كل جزء من النواة نفسه بجزء من السايتوبلازم ثم ينفجر الكيس الأفراد الصغيرة وتنمو الى الطور الناشط.

الأقدام الكاذبة Pseudopodia

تأخذ الأقدام الكاذبة أشكالاً مختلفة تختلف باختلاف الطفيليات ومنها الآتي:

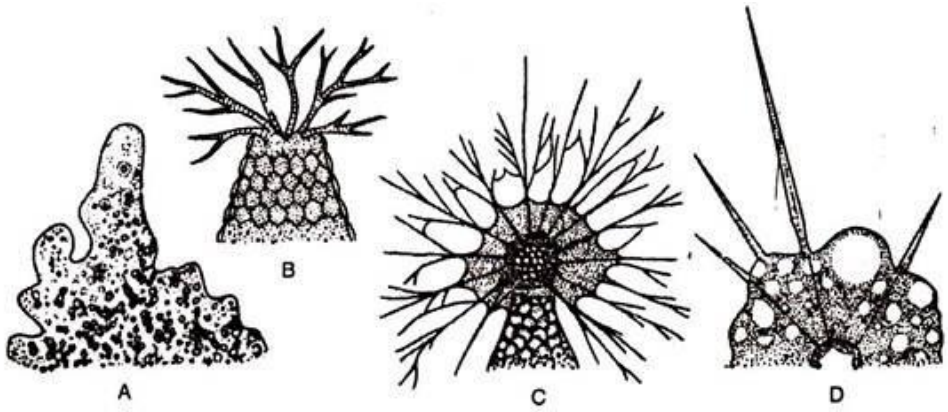


Fig. 10.59: Different types of pseudopodia. A. Lobopodia of *Amoeba*. B. Filopodia of *Euglypha*. C. Rhizopodia of *Chlamydophrys*. D. Axopodia of *Actinophrys*.

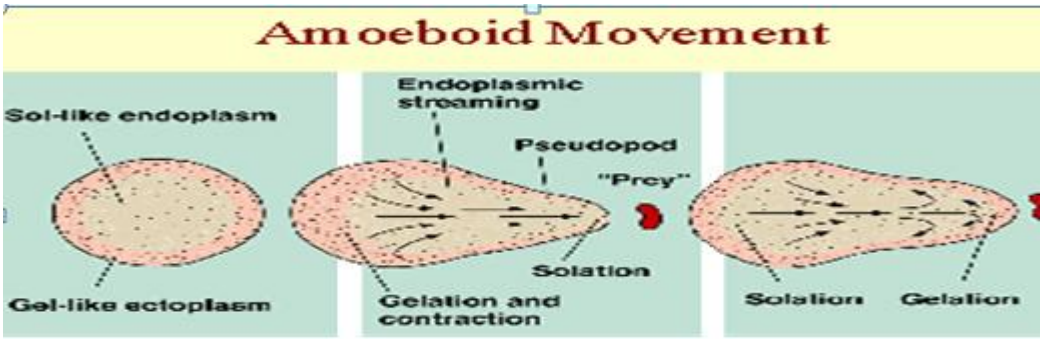
A. **أقدام فصية Lobopodia**: وهي تراكيب أصبعية الشكل ذات نهاية مدورة وتحوي تلك الأقدام على اكتوبلازم واندوبلازم.

B. **أقدام خيطية Filopodia:** وهي تراكيب طويلة ورفيعة وغير متفرعة ذات نهاية مدببة أو حادة وتتكون من الاكتوبلازم.

C. **أقدام جذرية Rhizopodia**: وهي تراكيب شبيهة بالأقدام الخيطية اذ تكون طويلة ورفيعة ولكنها متفرعة وتتشابك مع بعضها البعض مكونة تركيباً يشبه الشبكة يستخدم لاحتجاز الغذاء الموجود خارج الجسم.

D. **أقدام محورية Axopodia:** وهي تراكيب شبيهة بالأقدام الخيطية ولكنها تحوي خيطاً محورياً يتكون من انيبيبات دقيقة Microtubules تمتد داخل الجسم.

أما آلية الحركة بالقدم الكاذب فتتم الحركة الاميبية Amoeboid movement بتقلص الاكتوبلازم في منطقة تكوّن القدم الكاذب تقلصاً فعالاً وذلك بتحول الاكتوبلازم من حالة السيولة Sol الى حالة الصلابة Gol وبعد ذلك يحصل نتيجة تخلخل ضغط اندفاع الاندوبلازم نحو الاكتوبلازم المتصلب ويعقب ذلك بقية أجزاء الجسم باتجاه الحركة.



أنواع الأميبات من حيث علاقتها بالانسان

هناك ثلاث مجاميع من الأميبات ذات علاقة بصحة الانسان هي:

1- أميبات تعيش في القناة الهضمية ولها القدرة على غزو الأنسجة لذا تسمى **غازيات الأنسجة** Tissue invaders مثل أميبا الزحار.

2- أميبات تعيش في القناة الهضمية وليس لها القدرة على غزو الأنسجة لذا تسمى **قاطنات التجاويف** Lumen dwellers مثل أميبا القولون.

3- أميبات تعيش حرة في المياه وبإمكانها اصابة دماغ الانسان عند السباحة بمياه ملوثة بها مثل أميبا *Naegleria*.

تضم رتبة Amoebina الأنواع العارية من الاميبات التي تعيش أما في التربة الرطبة أو المياه العذبة أو المالحة أو في القنوات الهضمية للحيوانات. ومن ضمن هذه الرتبة تضم عائلة Endamoebidae حيوانات تقطن أمعاء الفقريات واللافقريات ولها طور خضري صغير وفجوات غذائية دون وجود فجوات متقلصة وتتكون لأغلبها أكياس. ويعتمد تصنيفها على ترتيب الكروماتين النووي وحجم حبيبات ذلك الكروماتين وعلى موقع النوية في النماذج المصبوغة. تعيش خمسة أنواع من الأميبا في القناة الهضمية للإنسان يتغذى أغلبها على بكتريا الأمعاء فلا تسبب ضرراا مثل:

أميبا القولون *Entamoeba coli*

أميبا البزاقة الداخلية القزمة *Endolimax nana*

الأميبا الثنائية الهشة *Dientamoeba fragilis*

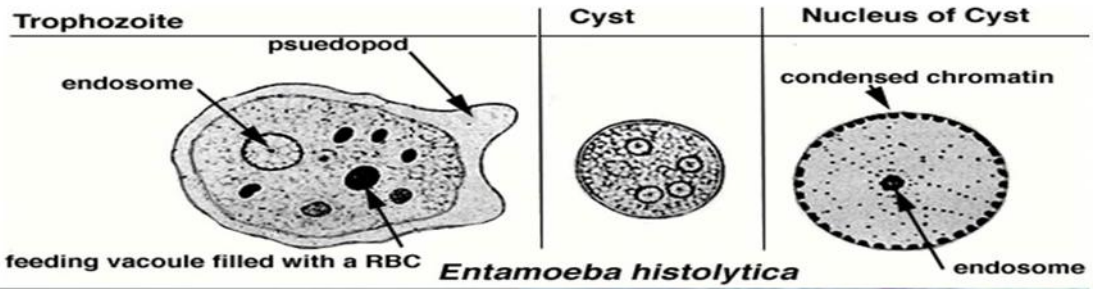
أميبا اليود *Iodamoeba bütschii*

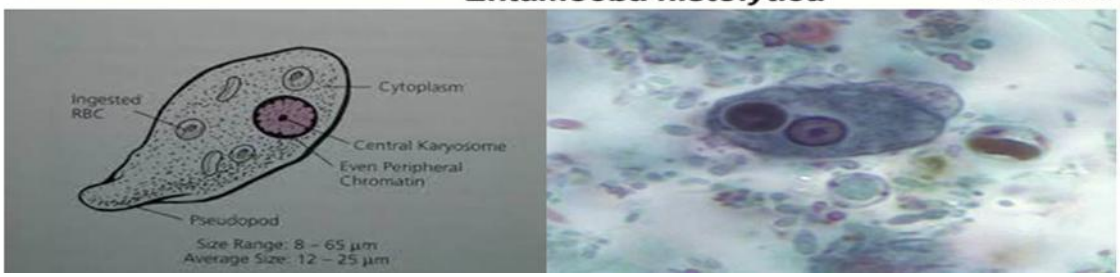
أميبا النسيج *Entamoeba histolytica*

تسبب هذه الأميبا مرض الزحار الأميبي Amoebic dysentery or Amoebiasis ويحتل هذا المرض المرتبة الثالثة من حيث الأهمية من بين الطفيليات المسببة للموت في العالم. تنتشر الإصابة في جميع ابلدان العالم الا أنه أكثر تواجداً في المناطق الاستوائية Tropical وشبه الاستوائية Subtropical سيما في المجتمعات المزدحمة التي تفتقر الى الشروط الصحية. تقدر نسبة الإصابة به بين 20- 40%.يعيش الطور الخضري عادة في الجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة وعلى امتداد الأمعاء الغليظة ملاصقاً للغشاء المخاطي، كما انه يصيب الكلاب والقطط والقردة والخنازير، يظهر الحيوان بطورين خضري ومتكيس.

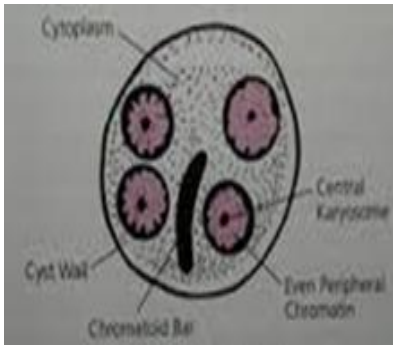
الطور الخضري Trophozoite

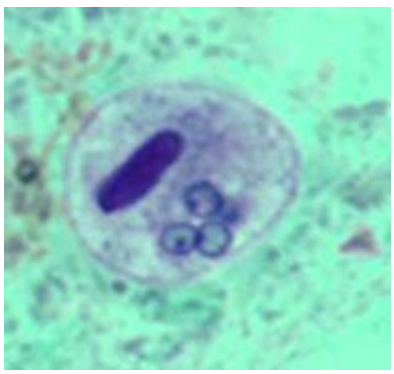
يمتاز بحركته السريعة بواسطة الأقدام الكاذبة الاصبعية الشكل ويتراوح قطره بين 10-30 ميكرومتر وقد يصل الى 60 ميكرومتر ولكنه بالمعدل بحدود 20 ميكرومتر. الاكتوبلازم متميّز عن الاندوبلازم، الفجوات الغذائية حاوية على كريات دم حمر ولاسيما في حالة الغائط الزحاري. النواة غير واضحة بالنماذج الحية وهي كروية الشكل وحويصلية التركيب وتشكل 6/5-1/1 قطر الجسم تقريباً. الغشاء النووي مبطن من الداخل بحبيبات كروماتينية صغيرة منتظمة ومتراصة، النوية صغيرة ومركزية الموقع.





الكيس Cyst

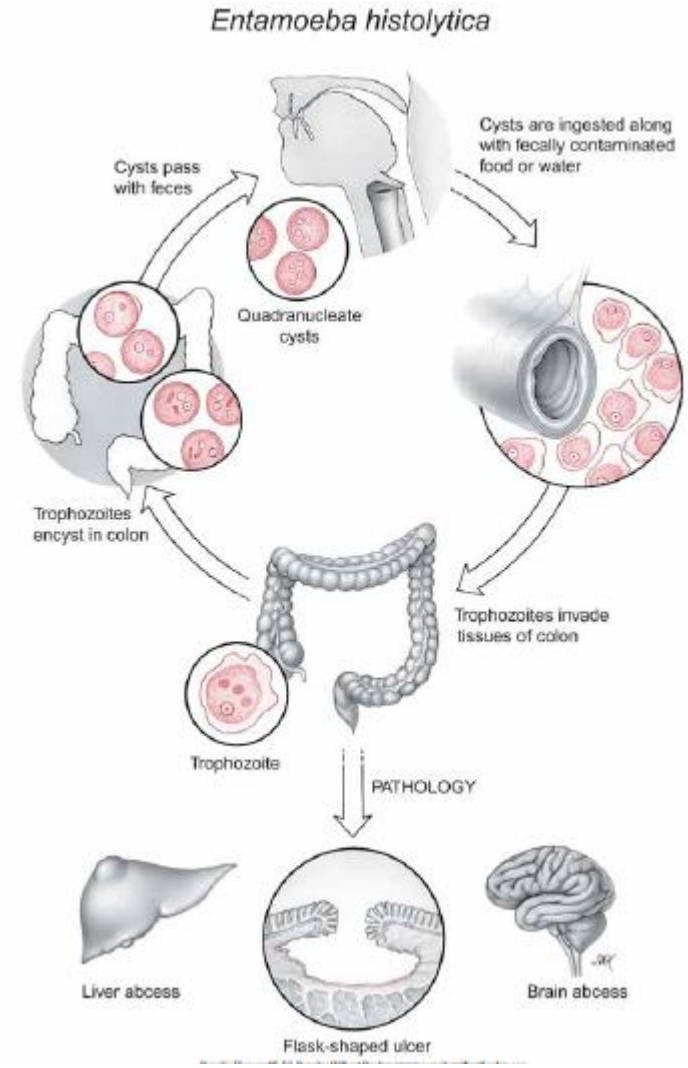




تتكوين الأكياس Cyst عندما تجد الأميبا نفسها في وسط غير مناسب لمعيشتها، قبل تكوّن الكيس يمر الطور الخضري بمرحلة ما قبل الكيس Precyst حيث تتوقف عن الحركة وتطرح المواد الغذائية غير المهضومة ويحول الباقي منها الى أجسام صبغانية قضبانية الشكل غامقة اللون مدورة النهاية (قضبان كروماتودية Chromatoid). ويتم افراز غشاء كثيفا او كيسا يحفظه من المتغيرات البيئية مع ميله للتكور. تظهر كتلة كلايكوجينية Glycogen mass تمثل الطعام المخزون للطفيلي ونواة واحدة. أما الأكياس الناضجة Mature cyst يتراوح قطرها بين 5-20 ميكرومتر وهو كروي عادة الى بيضوي ويكون بالبداية ثنائي النوى Binucleated ومن ثم يصبح رباعي النوى Quadrinucleated وقد تختفي الأجسام الكروماتودية أو تصبح غير واضحة كما تستهلك كتلة الكلايكوجين بمرور الزمن. يقاوم الكيس البالغ الانجماد ولكنه يتأثر بالجفاف والتعفن.ويعد الكيس الناضج طورا مسببا للعدوى Infective stage. تعاني

النواة داخل الكيس انقساما واحدا او أكثر حسب نوع الطفيلي ، وعندما يجد هذا الطور وسطا ملائما (داخل جسم المضيف بعد العدوى) يحيط كل جزء من النواة نفسه بجزء من السايتوبلازم ثم ينفجر الكيس الأفراد الصغيرة وتنمو الى الطور الناشط.

دورة الحياة Life cycle



تخرج الأكياس مع غائط المصاب أو الحامل وهي تقاوم الظروف غير المناسبة. وعندما يتلوث الغذاء أو الماء بالأكياس مباشرة أو بواسطة الحشرات فإنها تصل المعدة وهناك يضعف غلاف الكيس ويذوب هذا الغلاف بالأمعاء الدقيقة وتخرج منه ثمانية أفراد صغيرة تسمى Metacystic trophs بعد أخر انقسام للأنوية الأربع. وهذه الأفراد تهاجر للأمعاء الغليظة اذ تهاجم الغشاء المخاطي للأمعاء وتتغذى. بعد ذلك تتكاثر بالانشطار مكونة أفراداً خضرية جديدة يتحول بعضها الى طور متكيس ليطرح خارجاً مع الغائط.

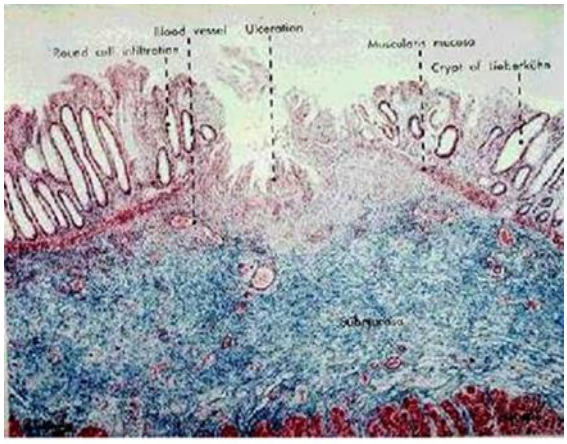
امراضية أميبا النسيج Pathogenicity of *Entamoeba histolytica*

يسبب الطفيلي مرض يعرف بالزحار الأميبي Amoebic dysentery أو Amoebiasis ويحتل هذا المرض المرتبة الثالثة من حيث الأهمية من بين الطفيليات المسببة للموت في العالم. تنتشر الإصابة في جميع ابلدان العالم الا أنه أكثر تواجداً في المناطق الاستوائية Tropical وشبه الاستوائية Subtropical سيما في المجتمعات المزدحمة التي تفتقر الى الشروط الصحية. تقدر نسبة الإصابة به بين 20- 40%.

تظهر الأعراض المرضية للإصابة بأميبا النسيج *E. Histolytica* لحوالي 10% من الاصابات بينما تبقى 90% من الاصابات بدون أي أعراض مرضية Asymbiotic وتلعب عوامل عديدة دورا مهما في تحديد

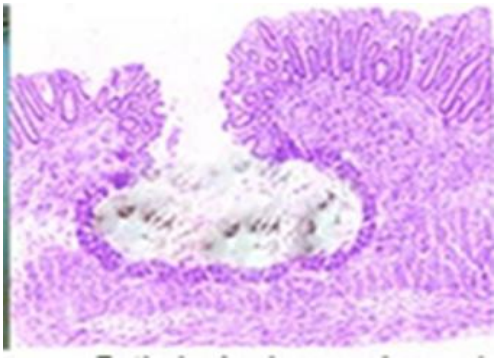
امراضية هذه من الأميبا منها سوء التغذية Malnutrion وادمان الكحول Alcoholism وتناول بعد الأدوية التي تقلل المناعة.

يتصف مرض الزحار الأميبي Amoebic dysentery بخروج الدم ومواد مخاطية مع البراز اضافة الى تقرحات معوية غريزة. تعد الأمعاء الغليظة موقعا رئيسا للإصابة بسبب بطئ حركة القولون مما يعطي فرصة للطفيلي لمهاجمة الطبقة المخاطية للأمعاء.



يحدث التأثير المرضي للطفيلي عند مهاجمتة الطبقة المخاطية للقولون (الخلايا الطلائية العمودية في ثنايا ليبركان في القولون Crypts of Liberkuhin) عند تماسه المباشر معها، حيث تلتصق الأميبا بالخلية وتقتلها وثم تحللها وتبدأ يتحطم الطبقة المخاطية للقولون في موقع الالتصاق. تسهم الجزئيات السطحية في خلايا الطور الخضري للأميبا في الارتباط مع بعض البروتينات السكرية Glygoproteins الموجودة في الطبقة المخاطية للقولون.

بعد الالتصاق يتم اختراق الأطوار الخضرية للطفيلي الطبقة السطحية للغشاء المخاطي ، وتتسهل عملية الاختراق بواسطة أنزيمات محللة تطلقها الأميبا، حيث الإصابة في نخر مساحة صغيرة ونتيجة الاختراق



تنخر مساحة صغيرة قد يصل قطرها سنتمترا واحدا أو أكثر في الطبقة السطحية للغشاء المخاطي مسببة القرحة Ulcer التي تكون كأسية او دورقية ة ذات حافات مرتفعة تحتوي في قعرها على الطور المغتذي وعلى خلايا متحللة. القرحة المكونة اما أن تشفى ذاتياً أو يمتد التقرح في الإصابات المزمنة الى الطبقة تحت المخاطية يصاحبها زيادة أعداد الأطوار الخضرية بالانشطار وتكون أشبه بالمستعمرات مما يسبب تجلط الأوعية الدموية وقد يسبب تحطم الأنسجة مسببة التنخر Necrosis وتثقب الأمعاءغالبا.

ثم تتوسع القرح الأميبية وتنشر في القولون Caecum والى القولون السيني Sigmoido-rectal-region وهي ذات شكل يشبه القدح وتسمى هذه القرح Flask shaped ulcers حيث يكون عنقها ضيق و قاعدتها عريضة.

وتتميز القرح بالامتداد العرضي وليس العمودي وقد تصل أحياناً الى الطبقة العضلية Muscular layer ومسببة التهاب البريتون Peritonitis ونزف في الأوعية الدموية Haemorrhage . على العموم فهذه القرح تشفى بالعلاج ولكن تسبب أحيانا نمو ورم حبيبي في جدار الأمعاء Granulomatus growth في الحالات المزمنة.

تسمى اصابة الأمعاء بالاصابة الاولية أو الابتدائيةPrimary infection. وخلال مهاجمة الأمعاء بعض هذه الأميبات (الأطوار الخضرية) تمر عبر الوريد البوابي Portal vein الى الكبد و تستقر هناك و تتكاثر ثم تبدأ بعملها في تحليل الخلايا ثم التنخر وحصول الالتهابات Inflammation في أماكن استقرارها في جيبانيات الكبد Liver sinusoids وتحصل عادة في الفص الأيمن من الكبد مسببة زيادة حجمه و تنخره و زيادة ارتشاح WBC ويسمى هذا الطور بالاصابة الثانوية Secondary infection وتحديداً Hepatic amoebiasis أو Amoebic hepatitis ثم يزداد التنخر من بعض الملمترات و أحياناً بتليف الكبد مما يضعف عمله ويظهر اليرقان Jaundice عندما يصل التقرح للقناة الصفراوية Biliary tract. واذا لم يعالج فان التنخر يزداد و يصيب أنسجة أخرى كنسيج المعدة Stomach، جدار البطن أو الجلد. سجلت حالات نادرة لاصابة الرئة بالزحار الأميبي Plumonary amoebiasis تندرج ضمن الاصابات الثانوية نتيجة النزف الحاصل في القولون تنتقل بعض الأطوار الخضرية الى الرئة اليمنى وتصاب بالطفيلي.

الوبائية Epidemiology

تحصل الاصابة من جراء تناول الأكياس مع الغذاء أو الماء الملوثين بها ولذلك فمصدر الاصابة أو العدوى هو غائط الانسان عندما يلوث الغذاء والماء ولهذا تكثر الاصابة في الأماكن ذات الرقابة والشروط الصحية غير الجيدة وخاصة في السجون وثكنات الجيش والمصحات العقلية وكذلك عند تناول الخضروات الطازجة بدون تعقيم أو حتى غسل، كذلك يسهم حاملو المرض ممن يتعاملون مع تحضير الغذاء أو العمل في المطاعم بتوسيع رقعة الإصابة، كما تسهم بذلك أيضا الحشرات (ذباب، صراصير، نمل) من خلال كونها ناقلات ميكانيكية. كذلك تنجم الاصابة عن استخدام الفضلات البشرية غير المعاملة كسماد نباتي، كما تسهم بالاصابة حالة عدم المعالجة الصحية بالماء علماً بأن الكلور المضاف للماء بنسبته المعتادة في الاحوال الاعتيادية لا يقتل الأكياس والأفضل غلي الماء قبل استخدامه للشرب.

تحصل الاصابة أحيانا لدى بعض الشاذين جنسياً Homosexual من الذكور أثناء لواطهم مع ذكور آخرين حيث يتم الانتقال بطريق يعرف بطريق المخرج – القضيب – المخرج. فقد تبين في دراسة مسحية لمجموعة من الشاذين جنسياً من الذكور في مدينة نيويورك أن 39% منهم كانوا مصابين بالزحار الاميبي عام 1977-1978م.

التشخيص Diagnosis

يعتمد تشخيص الاصابة الابتدائية بأميبا الزحار على وجود الطور الخضري أو المتكيس أو كليهما في غائط المصاب حيث تطرح الأطوار الخضرية في حالة المرض الحاد Acute وتطرح الأطوار المتكيسة في حالة المرض المزمن Chronic وقد يستلزم الامر استزراع المواد الغائطية في أوساط زرعية للتأكد بصورة قاطعة من أميبا الزحار وتفريقها عن أميبا القولون كي لا تعطى للمريض أدوية لا تلزمه.

أما تشخيص الاصابة الثانوية أي اصابة الأعضاء الأخرى غير الأمعاء فيعتمد على استخدام المصول والطرائق المناعية الاخرى.

الوقاية Prevention

لضمان عدم الاصابة بأميبا الزحار لابد من مراعاة الآتي:

1- معالجة المصابين وحاملي المرض.

2- المحافظة على الغذاء والماء من التلوث بغائط المصابين والحاملين وذلك من خلال:

أ- عدم تناول الخضروات والفواكه الطازجة الا بعد غسلها وتعقيمها.

ب- منع الذباب والحشرات الأخرى من الوصول للغذاء والماء.

ج- معالجة مياه الشرب بصورة فعالة بالكلور وضخ كميات أكبر منه في حالة حصول الوباءات أو لا بد من غلي الماء.

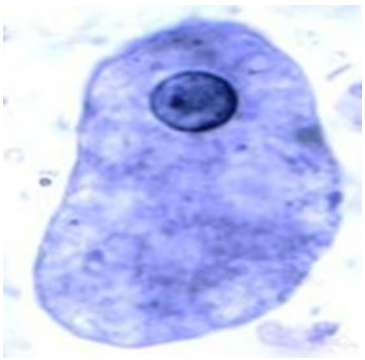
د- فحص العاملين في قطاع صناعة الأغذية وفي المطاعم بصورة دورية .

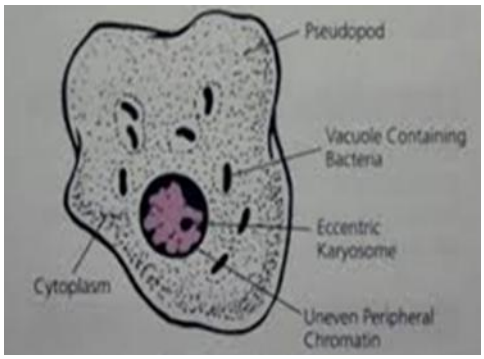
ه- عدم استخدام الفضلات البشرية كأسمدة الا بعد معالجتها حرارياً أو كيمياوياً.

أميبا القولون *Entamoeba coli*

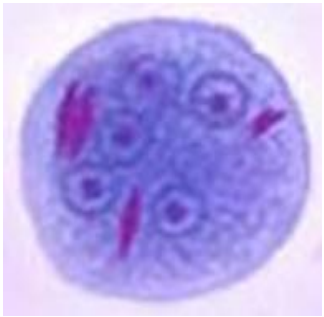
تعد أميبا القولون من أكثر أميبات الأمعاء شيوعا في الانسان وهي واسعة الانتشار في كل أنحاء العالم وغالباً ما تتواجد مع أميبا الزحار الا أنها أكثر شيوعا منها وذلك لمقاومتها للتعفن Putrefaction. أميبا القولون مؤاكلة ولا تحلل الأنسجة مطلقاً وهي تتغذى على البكتريا والحيوانات الابتدائية والخمائر وبعض خلايا الدم التي تصبح متيسرة لها أحيانا.

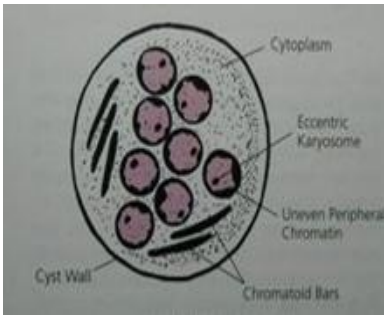
يتواجد الطور الخضري في الجزء الأعلى من الأمعاء الغليظة في حين يتواجد طور ما قبل الكيس Precyst وطور الكيس Cyst في الجزء الأسفل من الأمعاء الغليظة. وفي النماذج الحية يعصب تمييز الطور الخضري لأميبا الزحار عن أميبا القولون.





الطور الخضري بطيء الحركة وأقدامه الكاذبة قصيرة وعريضة ويتراوح قطره بين 15-50 ميكرومتر وهو يتشابه مظهرياً مع أميبا الزحار. الاكتوبلازم قليل جداً أو غير متميز عن الاندوبلازم، النواة ذات غشاء سميك والنوية كبيرة نوعا ما ولكنها ذات موقع لا مركزي Eccentric عادة. أما حبيبات الكروماتين فهي كبيرة وغير منتظمة. الجسم مملوء بالفجوات الغذائية التي تحوي بكتريا وبعض الأحياء الموجودة في الأمعاء.





يحصل التكيس بالطريقة نفسها الحاصلة في أميبا الزحار. يتكون ما قبل الكيس الذي سرعان ما يفرز حوله غلاف الكيس، للكيس اليافع كتلة كثيفة من اجسام كروماتويدية ذات حافة تشبه حزمة الحطب Splinter-like وكلما نضج الكيس انقسمت نواته متكررة مكونة بالنتيجة ثمان أنوية وفي حالات نادرة قد يصل العدد الى 16 وبمرور الزمن تصبح الاجسام الكروماتويدية غير واضحة وتختفي الكتلة الكلايكوجينية. أما قطر الكيس البالغ فيتراوح بين 10-33 ميكرومتر.

تحصل الاصابة والهجرة الى الأمعاء الغليظة بصورة مشابهة لما يحصل في أميبا الزحار. الكيس الثماني الأنوية ينتج 8 أو 16 طورا خضرياً ما بعد الكيسي Metacystic trophozoites وتستعمر الأعور ومن ثم المستقيم. تحصل الاصابة نتيجة تلوث الماء أو الغذاء بالأكياس الناضجة وتصل نسبة الاصابة في بعض مناطق العالم الى 100% وهذه تمثل بالتأكيد انعكاساً للمستوى المتدني من الشروط الصحية ومعالجة المياه.

ونظراً لكون هذه الأميبا مؤاكلة لذا لا تلزمها الأدوية ومع ذلك فالاصابة بها قد تشير الى توفر فرص مناسبة لحصول الإصابة بأميبا الزحار.

من الضروري جداً تأكيد التشخيص بالتعرف على الطور الخضري أو الطور المتكيس في الغائط وعدم الخلط مع أميبا الزحار حتى لا تعطي للمريض أدوية غير ضرورية. أما طرائق الوقاية فمشابهة لتلك الواردة في موضوع اميبا الزحار.

أميبا اللثة *Entamoeba gingivalis*

هذه أول أميبا وصفت من جسم الانسان وذلك من قبل العالم Gross عام 1849 م وهي موجودة في كل أنحاء العالم وتوجد بنسبة متزايدة في الأفراد كلما زاد عمرهم، فالإصابة قد تصل الى 75% أو أكثر في الأفراد الذين يزيد عمرهم عن 40 سنة. هذه الأميبا تتجول في الفم وهي كأميبا القولون مؤاكلة.

يوجد طور خضري فقط يتراوح قطره بين 10-20 ميكرومتر وهو شفاف تماماً أثناء الحياة. يتحرك بسرعة نوعاً ما بكل الاتجاهات بواسطة أقدام كاذبة عديدة عريضة النهاية. الاكتوبلازم متميز عن الاندوبلازم. النواة حويصلية ويتراوح قطرها بين 2-4 ميكرومتر وهي ذات نوية صغيرة مكونة من تجمع عدة حبيبات وهي مركزية تقريباً ويتركز الكروماتين في السطح الداخلي للغشاء النووي بشكل حبيبات غير منتظمة، الفجوات الغذائية عديدة وتحوي على نوى كريات دم بيض وبقايا بعض الخلايا الطلائية المهدمة الملتهمة والمهضومة جزئياً وبكتريا ونادراً ما تحوي كريات دم حمر.

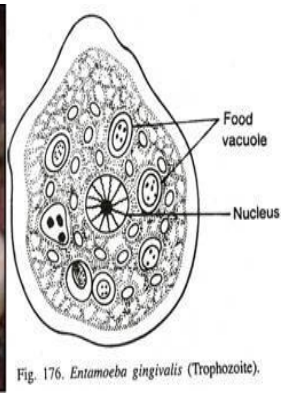


Fig. 176. *Entamoeba gingivalis* (Trophozoite).

تعيش أميبا اللثة على أسطح الأسنان واللثة Gum وفي جيوب اللثة Gum pocket قرب قاعدة الأسنان وأحياناً في ثنايا Crypts اللوزتين Tonsils. غالباً ما تتواجد هذه الأميبا في كل حالات مرض اللثة واللوزتين ولكن الاتهامات الموجهة لهذه الأميبا على أنها مسببة لهذه الأمراض لا دليل على صحتها. فظروف التهاب اللثة Gingivitis الحاصلة هناك تجعل المعيشة ملائمة جداً لهكذا أميبات. وتتمكن هذه الأميبا من الانتقال بسهولة مع طقم الأسنان الاصطناعية ان كانت غير نظيفة.

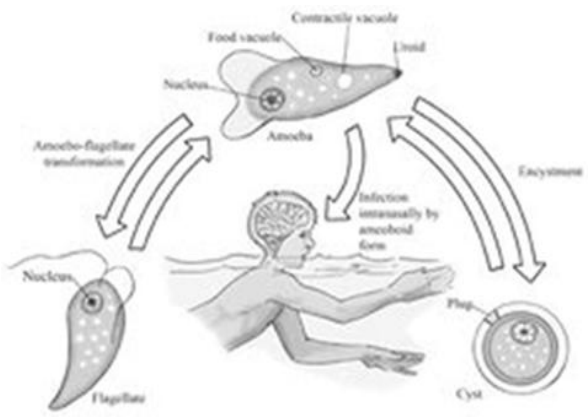
هذا المؤاكل يصيب أيضاً القردة والكلاب والقطط وهو يموت إذا ما دخل المعدة. ونظراً لعدم حصول التكيس فان الانتقال لا بد أن يكون مباشراً من شخص لآخر بالتقبيل أو قطيرات الرذاذ المنتشرة أو بواسطة المشاركة بأواني الطعام أو الشراب أو فرش الأسنان أو بتناول الطعام من أفواه الأشخاص المصابين. قد يصاب 95% من الأشخاص الذين يعانون من أفواه غير سليمة كما أن حوالي 50% من الناس السليمي الأفواه توجد في أفواههم هذه الأميبا. ولذلك لتوقي الاصابة لا بد من العناية بنظافة الفم وعدم استخدام أدوات الغير.

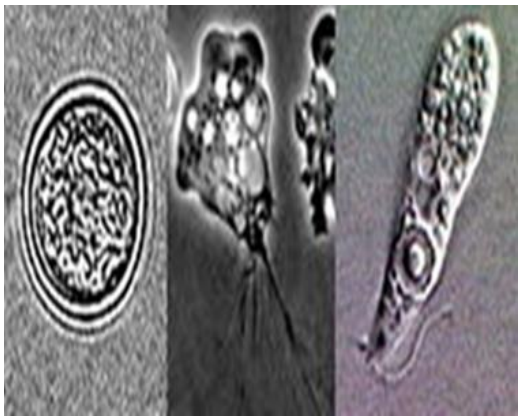
الأميبات حرة المعيشة Free-living amoebas

هناك ثلاثة أجناس من الأميبات التي تعيش في التربة الرطبة الملوثة أو الماء الراكد أو مياه المجاري أو البالوعات قادرة على أن تصبح طفيليات اختيارية في الفقريات ومنها الانسان مسببة له التهاب السحايا وغيرها من الأمراض. وهذه الأجناس هي *Naegleria* و*Acanthamoeba* و *Hartmanella*.

أميبا التربة والمياه *Naegleria fowleri*

أهم هذه الأنواع المرضية للإنسان، يسمى هذا النوع في بعض المصادر باسم*N. aerobia* وهو المسبب الرئيس لمرض يسمى التهاب السحايا الأميبي الأولي Primary Amoebic Meningoencephalitis (PAM). وهي من الأميبات الهوائية التي تعيش في التربة والماء ملتهمة البكتريا، تمر بثلاث مراحل في دورة حياتها هي المرحلة الأميبية والسوطية والكيسية. ولها يحصل التكاثر بالانشطار الثنائي في الشكل الأميبي فقط و بذلك فالطور الأميبي هو الطور الغالب على الطور السوطي.





للمرحلة السوطية سوطان طويلان عند أحد الطرفين. جسم السوطي متطاول ولا يكوّن أقداماً كاذبة. أما المرحلة الأميبية فسريعة الحركة وتمتلك عادة قدماً كاذباً واحداً عريض النهاية. النواة حويصلية ولها نوية كبيرة. هناك فجوة متقلصة واضحة في النماذج حرة المعيشة. الفجوات الغذائية حاوية على البكتريا في النماذج حرّة المعيشة ولكنها مملوءة بحطام خلايا المضيف في النماذج المتطفلة. للكيس الناجم عن الطور الأميبي نواة واحدة.

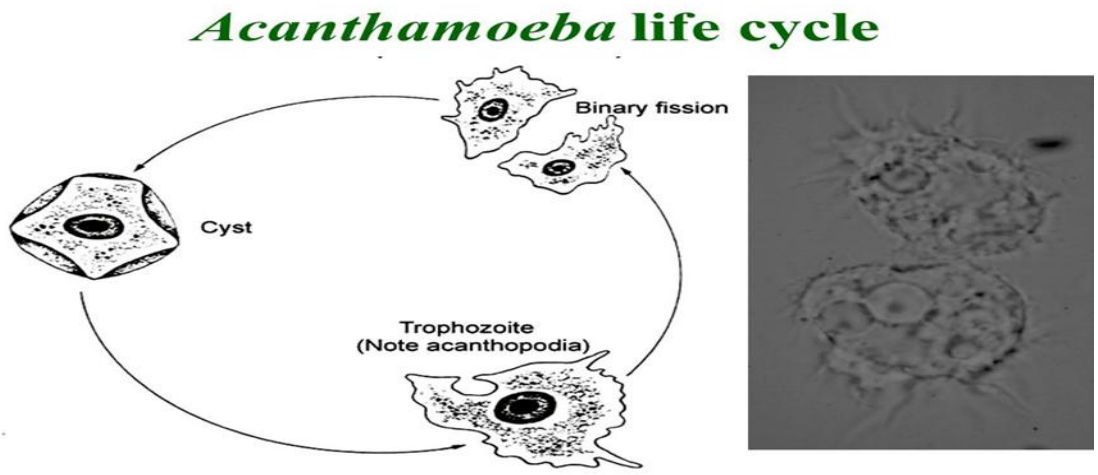
تحصل عملية التحول من الشكل الأميبي الى الشكل السوطي بسرعة. وما أن تتكون الأسواط حتى تتمكن هذه الأميبا من السباحة بسرعة. يحتمل أن الطور الخضري المسوط يغور عميقاً في الممرات الأنفية عندما يغطس السابح في الماء. بعد دخول الأميبا للممرات الأنفية تهاجر على طول العصب الشمي وتصل للدماغ.وهذه الأميبا لا تكوّن أكياساً في المضيف.

مرض PAM مرض حاد ومفاجئ (مداهم) Fulminant ومميت بسرعة وغالباً ما يؤثر في الأطفال والشباب الذين يتعرضون لماء حاوٍ على هذه الأميبا الحرة المعيشة. أغلب الحالات سُجلت في البحيرات أو المسابح. يحصل الموت بعد تحطم الدماغ بسرعة. لقد تم عزل هذه الأميبا و استزراعها من عدد من الحالات القاتلة. هذه الأميبات قتلت العديد من الحيوانات المختبرية عندما حقنت بها عبر الأنف أو الوريد أو عبر الدماغ. وقد عزلت من ماء معدني معبأ في قناني في المسكيك. سُجل عدد من الاصابات في مناطق متباعدة من العالم كالولايات المتحدة وجمهورية التشيك والمكسيك وأفريقيا واستراليا. سجلت احدى الحالات في نايجيريا من فلاح مسلم يتوضأ ويستنشق الماء أثناء ذلك. تتكاثر هذه الأميبا بسرعة كلما ارتفعت درجة الحرارة ولهذا فان المسابح المدفئة الملوثة بماء المطر المنجرف لهذه المسابح تصبح خطرة، وعلى الرغم من أن هذه الأميبا متواجدة في كل مكان الا أن مخاطر اكتساب الاصابة بها قليلة.

جنس *Acanthamoeba*: يشمل أنواعاً مهمة ذات صلة بالانسان منها *A. culbertsoni*، *A. castellanil* وغيرها

Acanthamoeba culbertsoni

وهي مرضية للإنسان و تسبب مرض التهاب السحايا الأميبي الجيبي Granulomatous Amoebic Meningoencephalitis (GAM) والذي يسبب الموت خلال أسابيع أو أشهر وهو طفيلي عالمي الانتشار و يمتلك طورين خلال حياته هما الطور الخضري Trophozoite وطور الكيس Cyst وعدم وجود الطور المسوط وكلاهما يشكل طوراً معدياً للإنسان. وتكتسب الاصابة عن طريق استنشاق Inhalation للأتربة الحاوية على الأطوار الخضرية أو المتكيسة أو قد تهاجم هذه الاطوار مباشرة الجسم بدخولها عبر العين أو الجلد و يهاجم الطفيلي الجهاز العصبي المركزي.



تحت شعبة حاملات الأسواط Subphylum Mastigophora

تتواجد حيوانات تحت شعبة حاملات الأسواط بشكل حر في المياه الطبيعية والتربة والمواد العضوية المتفسخة، أو أنها تعيش مؤاكلة أو متبادلة المنفعة أو متطفلة في أجسام العديد من الأنواع الحيوانية وكذلك النباتية.

تمتاز حاملات الأسواط بامتلاك سوط واحد أو أكثر، والأسواط عموماً طويلة ولكنها قليلة العدد، ويستخدم السوط في الحركة بالدرجة الأساس وكذلك في التغذية والاحساس وفي تثبيت الحيوان السوط في جسم مضيفه أحياناً. ونظراً لأهمية السوط في حياة حاملات الأسواط فلا بد من التطرق له بشيء من التفصيل.

يبرز السوط من السايتوبلازم ممتداً على شكل خيط. يتألف السوط من خويط محوري Axoneme ينشأ من حبة قاعدية Basal granule أو جسم قاعدي Basal body أو يسمى Blepharoplast ويسمى أيضاً جسيم الحركة Kinetosome، وهناك غشاء يحيط كامل الخويط المحوري من الخارج باستثناء طرفه الحر المدبب.

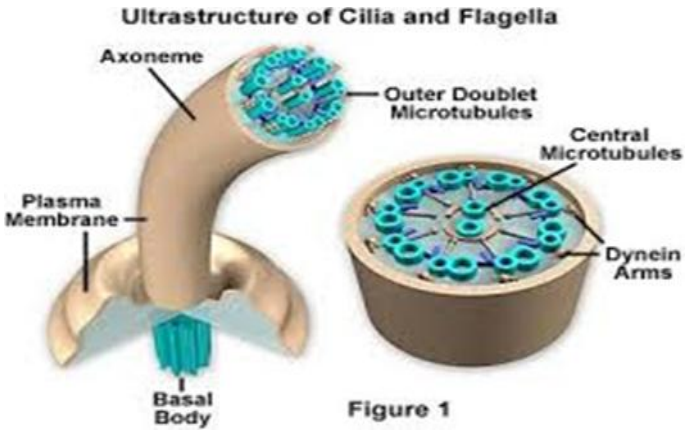


Figure 1

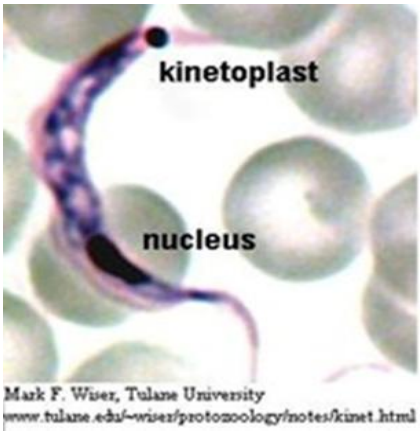
تحت المجهر الالكتروني يظهر الخويط المحوري وهو يتألف من زوج من لييفات مركزية Central fibrils تحيطها تسعة أزواج من لييفات محيطية Peripheral fibrilis.

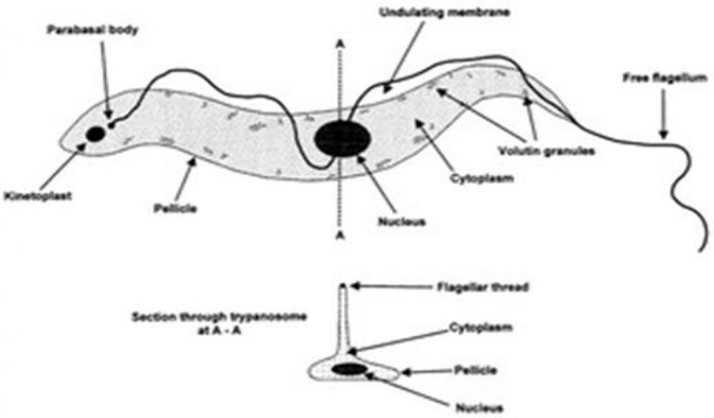
يتألف مولد الحركة Kinetic complex من عدد من التراكيب منها:

أ- الجسم القاعدي على شكل حبة صغيرة في السايتوبلازم تقع تحت سطح الجسم مباشرة.

ب- مولد الحركة Kinetoplast عبارة عن جسم يقع عادة الى الخلف من الحبة القاعدية وغالباً ما يكون متحداً بها.

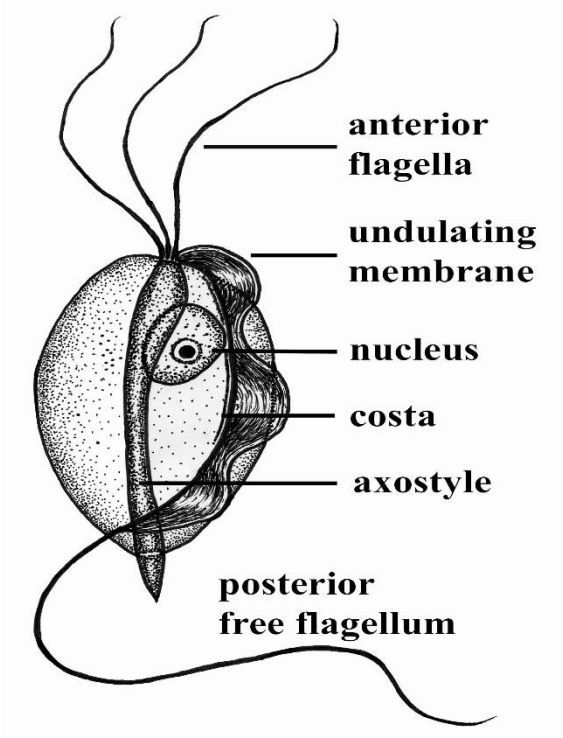
ج- الجسم جنب أو جار القاعدي Parabasal body وهذا يختلف في العدد والحجم طبقاً للنوع ولكمية المواد الغذائية المتوفرة ويحتمل أن يكون جزءاً من جهاز كولجي.





هذا ويتحرك السوط باتجاهات متباينة وبصورة سريعة أو بطيئة.

من العضيات Organelles الاخرى الموجودة في حاملات الأسواط ما يأتي:



1- **القلم المحوري Axostyle**: تركيب شفاف ولكنه صلد يمتد على كامل المحور الطولي للحيوان وأحيانا أقصر أو أطول منه بحيث يبرز خارجاً وهو يقدم الدعامة للحيوان السوطي.

2- **الدريع Pelta:** وهو غشاء هلالي أشبه بامتداد غشائي من القلم المحوري.

3- **الغشاء المتموج Undulating membrane:** عبارة عن امتداد من الاكتوبلازم أو السايتوبلازم للخارج محصور ما بين جسم السوطي والسوط غير الحر.

4- **الضلع Costa:** وهو تركيب هيكلي رفيع وصلب ويمتد على طول قاعدة الغشاء المتموج المتصلة بالجسم وبعض حاملات الأسواط وهو يوفر الاسناد أو الدعامة للغشاء المتموج.

5- **الحويطات العضلية Myonemes**: وهذه تمثل أنواعا بدائية من لييفات العضلات وهي تساعد في استطالة الجسم.

تقسيم تحت شعبة حاملات الأسواط Classification of Mastigophora

تقسم تحت شعبة حاملات الأسواط الى:

صنف السوطيات النباتية Class Phytomastigophora: تمتاز بامتلاكها للبلاستيدات الخضر وبالتالي تتمكن من صنع غذائها بنفسها بعملية التركيب الضوئي.

صنف السوطيات الحيوانية Class Zoomastigophora

تنعدم فيها البلاستيدات الخضر ولذلك فهي اما أن تعيش حرة أو مؤاكلة أو متبادلة منفعة أو متطفلة أو مترممة.

ولسهولة الدراسة يمكن أن تقسم حاملات الأسواط الحيوانية التي توجد في جسم الانسان والحيوانات الأليفة الى مجموعتين هما:

1- **سوطيات الأمعاء والردهات Intestinal and atrial Flagellates:** وهذه تضم سوطيات تعيش في الأمعاء وكذلك تلك التي تتواجد في الفم والقناة البولية التناسلية.

2- **سوطيات الدم والأنسجة Blood and tissue Flagellates:** وهذه تعيش في دم ولمف وأنسجة المضيف الفقري وهي اعتيادياً تقضي أحد أطوارها في القناة الهضمية للحشرات أو حيوانات أخرى ماصة للدماء.

سوطيات الأمعاء والردهات Intestinal and atrial Flagellates

1- الجيارديا المعوية *Giardia duodenalis*

Phylum Sarcomastigophora

Subphylum Mastigophora

Class Zoomastigophora

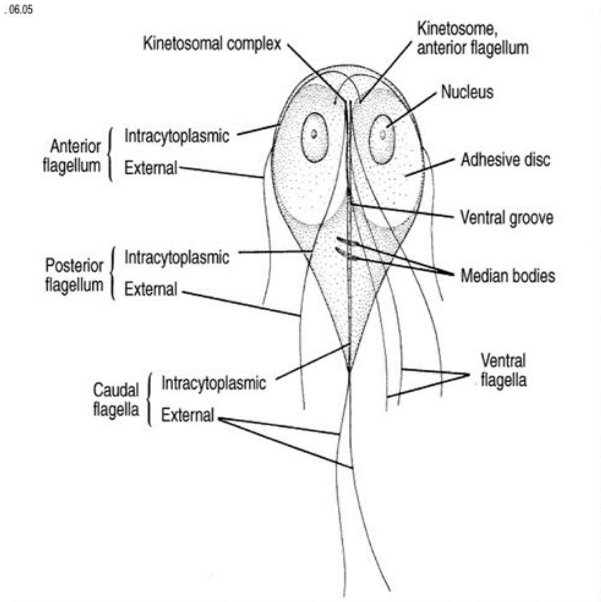
وصف الطبيعي هذا الطفيلي لأول مرة من قبل العالم انطوني فان ليفنهوك عام 1681 م من برازه، ويسمى هذا الطفيلي بأسماء أخرى مثل *G. intestinalis* و*G. lamblia*.

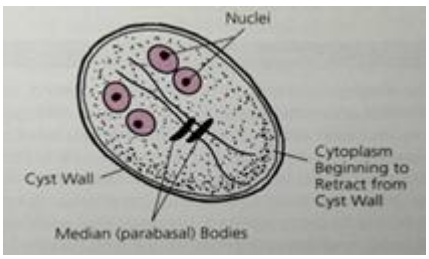
الطفيلي شائع في كل أنحاء العالم ولكنه أكثر شيوعاً في المناطق الدافئة، هذا الطفيلي من أكثر سوطيات القناة الهضمية شيوعاً في الانسان يوجد الطور الخضري في الجزء العلوي للأمعاء الدقيقة ويصيب الحيوانات كالكلاب، القطط والأغنام وهذه الحيوانات تعد مضائف خازنة للطفيلي.

المظهر الخارجي للطور الخضري يشبه مضرب كرة المنضدة بدون اليد. النهاية الامامية مستديرة والخلفية مستدقة، وفي منظر جانبي يشبه كمثرى مشقوقة طولياً الى جزئين، طوله 12 – 15

مايكرومتر.يتحدب سطحه الظهري في حين جهته البطنية مسطحة تحتوي على القرص الماص Sucking or Adhesive disc تستخدم لإلتصاق الطفيلي بالغشاء المخاطي للأمعاء. والأخدود البطني Ventral groove المتكون من حزمة من الأنيبيات والخيوط الدقيقة عن طريقه يثبت الحيوان نفسه بالخلايا الطلائية للاثني عشري. هناك ثمانية أسواط تنشأ من ثمانية جسيمات حركية واقعة امام الحافات الأمامية للنواتين جزء السوط داخل السايتوبلازم يسمى Intra cytoplasm ثم يبرز خارجاً External flagella. النواتان متشابهتان وكل منهما يحوي نوية مركزية كبيرة، الى الخلف من قرص الالتصاق يوجد زوج من أجسام وسطية Median bodies كبيرة ومنحنية داكنة الصبغة يسميها البعض بالجسم جنب القاعدي Parabasal bodies أو مولد الحركة Kinetoplasts أو الأجسام الكروماتويدية Chromatoid bodies وظيفتهما اسناد الجزء الخلفي من الجسم كما لها دور في أيض الطاقة Energy metabolism.

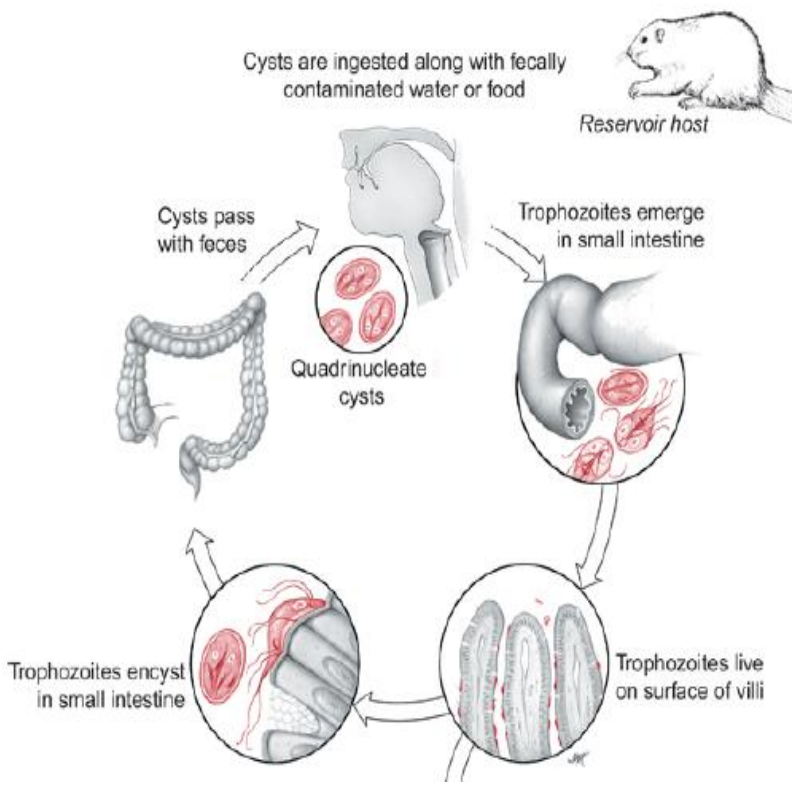
الطفيلي لا يمتلك قلم محوري Axostyle والذي يلاحظ في المحور الطولي للطفيلي هو عبارة عن خيوط محورية Axonemes للجزء السايتوبلازمي Intra cytoplasmic للأسواط البطنية Ventral flagellaمرتبطة مع مجاميع من الليفات الدقيقة Groups of microtubules.





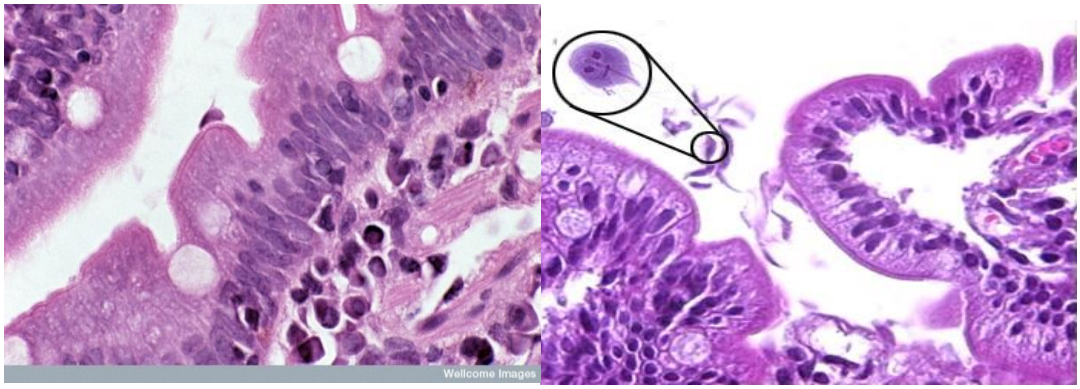
الكيس سميك الجدار وهو بيضوي الشكل يتراوح طوله بين 8 – 12 ميكرون وهو يحوي أربعة نوى اما أن تكون مرتبة في قطب واحد أو على شكل زوج في كل قطب ويحوي الكيس على معظم تراك يب الطور المتغذي.

يتواجد هذا الطفيلي في الاثني عشر والجزء الأعلى من الأمعاء وفي بعض الأحيان في القنوات الصفروية والمرارة، يتحرك الطور النشط بضربات الأسواط بحركة ملتوية سريعة ومتقلبة.



يلتصق الطفيلي بواسطة سطحه المقعر بالجزء المحدب من الخلايا الطلائية وهو لا يلتهم غذاءاً صلباً ولا يحلل الخلايا بل يتغذى على الافراز الغريز للمخاط المفرز بسبب تحفيز الطفيلي للخلايا الطلائية كما يتغذى على الأحماض الأمينية والفيتامينات والمواد الاخرى التي تمر من أو خارج الخلايا الطلائية المعوية، يتكاثر الطفيلي بالانشطار البسيط وبين فترة واخرى يتكيس. والكيس يبقى حياً في الغائط مدة عشرة أيام أو أكثر ويبقى عدة أيام في القناة الهضمية للصراصير والذباب، وعند ابتلاع الكيس من قبل الانسان مع الغذاء أو الماء الملوثين، يذوب جذر الكيس في المعدة والاثني عشر وبتأثير الأنزيمات الهضمية يتحرر الطفيلي ويلتصق بالخلايا الطلائية للأمعاء ويبدأ بالانقسام الخلوي غير المباشر يتبعها تكوين اطوار متغذية صغيرة تتغذى على المواد المخاطية التي تفرزها الخلايا الطلائية وعلى أنواع مختلفة من المواد الذائبة والسوائل في السوط المعوي، وقد لوحظ الانشطار الثاني البسيط مع انقسام مباشر للنواة في الأطوار المتغذية و يعد المحيط القاعدي والغذاء الغني بالكلابوهيدرات من العوامل المساعدة على نمو الطفيلي، و يعد الطور المتغذي لهذا الطفيلي أكثر الاوالي الطفيلية مقاومة.

أما عن **الأمراضية** فيتسبب هذا الطفيلي بمرض يدعى Giardiasis أو Lambliasis حيث يعرقل الطفيلي ميكانيكية عملية امتصاص المواد كالدهون والفيتامينات التي تذوب بالدهون وخاصة فيتامين A، وهذه العملية قد تؤدي الى الاصابة بنقص الفيتامينات، ويؤدي تواجد الدهون في الغائط الى الاسهال المستمر المصحوب بكميات كبيرة من المواد المخاطية والشحمية مسبباً الاسهال ذات الطبيعة الشحمية Steatorrhea، هذا الاسهال ليس دموياً لأن الطفيلي لا يغزو الأنسجة. قد تظهر أمراض أخرى مختلفة مثل الآم البطن والضعف العام وفقدان الوزن والاسهال، وآلام في البطن من أهم العلامات السريرية في الاصابات الشديدة، كما يؤدي الى اليرقان (الاصفرار) نتيجة التهاب قناة الصفراء عند غزو الطفيلي لقناة الصفراء اذ يؤدي الى تنخر جدار القناة وتضيقها ومرور المادة الصفراء الى الدم، الاسهال الشديد لهذا الطفيلي يحوي حوالي 14 مليون طور متغذي بينما الاسهال المتوسط يحوي بحدود 3005 مليون كيس.



يصيب هذا الطفيلي الناس بمختلف الأعمار ولكنه أكثر شيوعاً في الأطفال وينتقل بسرعة ضمن أفراد العائلة، هذا الطفيلي دائمي حيث ان الاصابة به تستمر أحيانا لعدة سنين.

أما عن **التشخيص** فيتم التأكيد من الاصابة بالعثور على الأطوار الخضرية أو الأكياس في البراز، توجد الاكياس في الغائط القوام أما الطور المتغذي والكيسي معاً فيتواجد في الغائط الاسهالي. يتم الكشف عن طريق الطفو باستعمال محلول كبريتات الزنك المركز بتركيز 33% مع صبغ الطفيلي بصبغة اليود بتركيز 5 – 10 % حيث يصطبغ الكلايكوجين الموجود فيه باللون الأبيض.

تستخدم الطرق المناعية للكشف عن الأضرار في مصل الدم أو الكشف عن المستضد في البراز. وحديثاً تستعمل تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل Polymerase Chain Reaction (PCR) للكشف عن الاصابة ولو بطور متكيس واحد فضلاً عن استخدام هذه التقنية في التمييز بين 40 نوعا من الجيارديا.

جنس المشعرات *Trichomonas*

تصاب العديد من الفقريات وبعض اللافقريات كالأرضة والرخويات بأنواع مختلفة الجنس *Trichomonas*. أجسام هذه الحيوانات مغزلية أو شبيهة بالكمثرى ويمكن تمييزها بمقدمتها الأمامية الحاوية على الأسواط الحرة التي يتراوح عددها بين 3-5 وكذلك تمتاز بوجود الغشاء المتموج المحصور بين غلاف الجسم والسوط الممتد خلفاً ويدعم منطقة اتصال الغشاء المتموج بالجسم الضلع Costa الذي يصطبغ بصورة داكنة بالصبغة القاعدية. الجسم مدعوم بالقلم المحوري القوي والذي غالباً ما يبرز للخلف على شكل شوكة ذنبية. النواة دائرية الى بيضوية الشكل وأمامية الموقع. تنشأ الأسواط من حبات قاعدية متقاربة تقع أمام النواة، أما السوط الأخير الممتد خلفاً فينشأ من حبة منفصلة، يسبح الحيوان بصورة متمايلة أو متدحرجة وأحياناً ما يستعمل أسواطه ولكي يلف الجسم حولها عند تثبيت جسمه بقطعة من الفضلات بواسطة القلم المحوري. يتغذى بغزارة على البكتريا والفضلات كما قد تحتوي بعض الأنواع على نوى أو بقايا كريات دم بيض. يتكاثر الحيوان لا جنسيا فقط بالانشطار البسيط، يوجد طور خضري فقط أي لا

يحصل تكيس، هناك ثلاثة أنواع توجد في جسم الانسان وهي تعد أنواعاً منفصلة لوجود الاختلافات الفسلجية والمظهرية بينها فضلاً عن كونها لا تنتقل من بيئة واحدة منها الى بيئة الآخر، وهذه الأنواع هي:

المشعرة الفموية *Trichomonas tenax* الذي يعيش في الفم.

المشعرات البشرية *Trichomonas hominis* الذي يعيش في الأمعاء الغليظة.

Trichomonas vaginalis الذي يعيش في القناة البولية التناسلية.

وهناك نوع يصيب الأبقار وللبائن الكبيرة يسمى *T. foetus*

المشعرة الفموية *Trichomonas tenax*

اكتشف هذا الحيوان لأول مرة من قبل العالم O. F. Müller عام 1773 م عندما فحص مستزرعاً Culture مائياً لقلاح Tartar الأسنان (المادة الصفراء أو الخضراء التي تعلو الأسنان) وهو عالمي الانتشار وتقدر الاصابة به بحدود 25% من سكان العالم وهو يصيب القردة أيضاً.

يعيش هذا الحيوان في فم المرضى المصابين بأمراض اللثة والأسنان، بين الأسنان واللثة (غالبا ما يوجد في اللثة حول الأسنان المنخورة) وفي الجيوب المتقيحة وتجاويف الأسنان وثنايا اللوزتين ولكنه وجد أيضاً في القصبات الهوائية والرئتين. . يتغذى على الأحياء الدقيقة وحطام الخلايا بما في ذلك كريات الدم البيض.

شكل الحيوان متطاول ويتراوح بين 5-16 ميكرومتر طولاً. للحيوان أربعة أسواط أمامية حرة وسوط خامس يتجه خلفا ويمتد مكوناً غشاء متموجاً يتجاوز منتصف الجسم. يقع الجسم جار القاعدي قرب النواة. ويمتد القلم المحوري من منطقة الجسيمات الحركية الى الخلف بحيث يبرز من نهاية الجسم الخلفية.

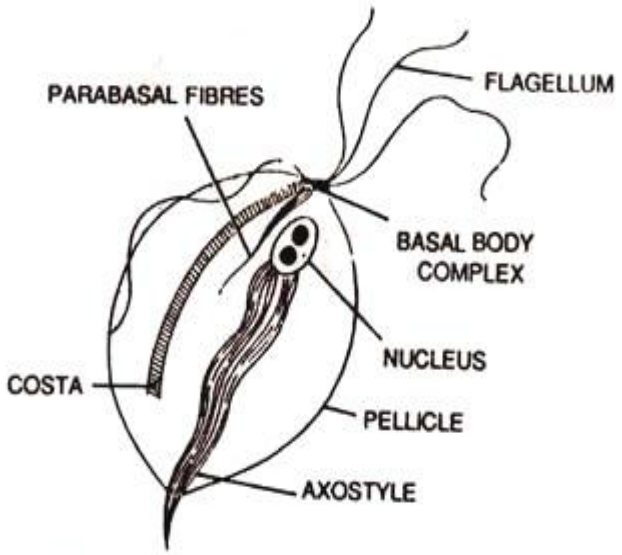


Fig. 8.3 Trichomonas tenax

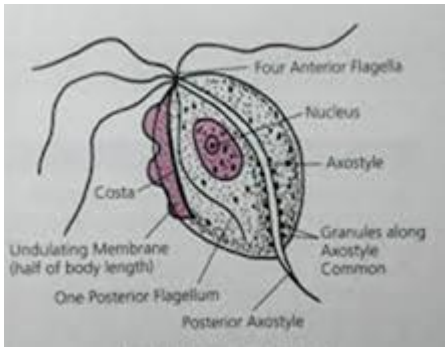
لم تؤكد قابلية هذا الحيوان على احداث المرض سوى تواجده في حالة التهاب اللثة Pyrrhea حيث قد يلعب دوراً مهماً مع أميبا الفم *E. gingivalis* في هذه الحالة.

ينتقل الطور الخضري بالتقبيل أو باستعمال بعد أدوات الطعام أو الشرب الملوثة أو بعض الأدوات Utensils الاخرى كفرش الأسنان أو المناشف، وللحيوان القدرة على تحمل تغيرات درجة الحرارة لذلك يعيش عدة ساعات في ماء الشرب. تتلخص سبل السيطرة عليه بالمحافظة على نظافة الفم وعدم استخدام أدوات الغير ومراعاة الشروط الصحية الأخرى.

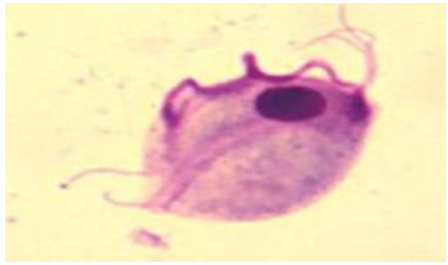
المشعرة المهبلية *Trichomonas vaginalis*

طفيلي شائع جداً وينتشر في أنحاء العالم سيما في المجتمعات التي ينتشر فيها البغاء. تصل نسبى الإصابة بين النساؤ حوالي 40-70% ونسبة اصابة النساء وتتراوح اصابة الرجل 15%-14.

الشكل المظهري:



1- يتراوح طوله بين 7-32 ميكرومتر.
2- هناك أربعة أسواط أمامية وسوط خامس يمتد خلفاً مكوناً غشاءاً متموجاً يسنده ضلع، وينتهي الغشاء المتموج عند منتصف الجسم تقريباً، يمتد القلم المحوري خارج الجسم على شكل شوكة نحيفة،



3- النواة بيضوية
4- الجسم جار القاعدي شبيه بالنقانق Sausage وهو فاتح الصبغة ويقع قرب النواة.

يعيش هذا الطفيلي في مهبل وحالب الاناث وفي غدة البروستات والحوصلة المنوية والحالب عند الذكور، وبصورة عامة يعد هذا الطفيلي غير مرضي بالنسبة للذكور ولكن أحياناً ما يحصل بعض الالتهاب في الحالب. أما بالإناث فيسبب الطفيلي مرضاً يعرف Trichomonas vaginitis حيث ينمو الطفيلي بغزارة في الجزء العلوي من المهبل وحول عنق الرحم ولكنه لا يدخل الرحم وفي حالات نادرة يدخل المثانة البولية. أغلب سلالات الطفيلي ذات امراضية واطئة بحيث تبدو المصابة بدون أعراض إصابة Asymptomatic ومع ذلك فبعض السلالات تسبب التهاباً شديداً مع حكة في موقع الاصابة وافراز مخاطي غزير أبيض اللون Leukorrhea يعج بالطفيليات.

يؤدي ظهور الطفيلي الى افراز كثير الرغوة مبيض حامضي قد يكون غزيراً وقد يستمر الافراز لأشهر أو سنين. يصبح الفرج محمراً وتسبب به حكة وتصبح بطانة المهبل وعنق الرحم مزدحمة ببقع حمر داكنة. بعض المصابات يشكون من حكة قاسية في المنطقة التناسلية ولكن العديد منهن لا تظهر عليهن أية أعراض سوى الافراز. يُعتقد أن هذا الطفيلي وربما البكتريا معه يؤدي الى خفض حامضية pH المهبل من 4-4.5 الى حوالي 5.5.

ينتقل المرض عموماً عن طريق الاتصال الجنسي، ولكن قد ينتقل الطفيلي على مقاعد المرافق الصحية الغربية أو من جراء استخدام المناشف أو الملابس الداخلية المبتلة بهذا الافراز كما يؤيد ذلك اصابة الأطفال وفتيات دون سن المراهقة وفتيات عذراى.

المشعرة البشرية *Trichomonas hominis*

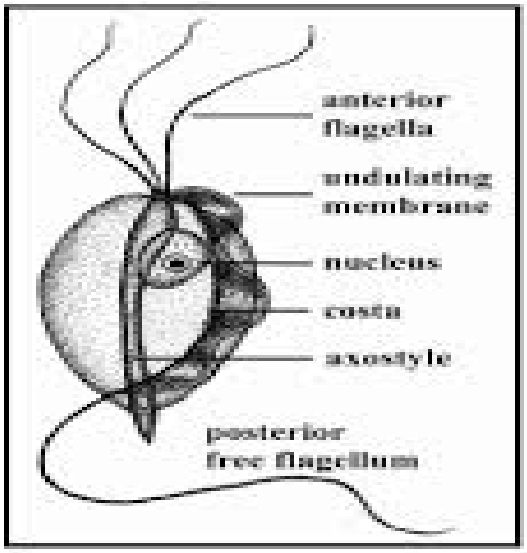
حيوان مؤاكل يعيش في الأمعاء الغليظة للانسان والقردة والعديد من الحيوانات الداجنة كالكلاب والقطط وكذلك الفئران والقوارض الأخرى التي تعد بمثابة مستودعات له.

يمكن تمييز هذا النوع من النوعين السابقين من الجنس *Trichomonas* بكون الغشاء المتموج يمتد على كامل طول الجسم، والسوط الموجود عند طول حافة الغشاء المتموج يستمر طليقا عند نهاية الجسم. يمتد الضلع على طول الغشاء المتموج. لمعظم النماذج خمسة أسواط امامية يشار الى ترتيبها عادة 4+1 لأن السوط الخامس منها ينشأ ويضرب بصورة مستقلة عن الأسواط الأمامية الأربعة والباقية. بسبب الخمسة أسواط الأمامية يوضع هذا النوع من قبل بعض العلماء ضمن الجنس *Pentatrichominas*. و مع ذلك فلبعض الأفراد أربعة أو ثلاثة أسواط أمامية لذلك يفضل البعض الآخر من العلماء ابقائه مع الجنس *Trichomonas* .

يتغدى هذا الحيوان على البكتريا والفضلات، يتحول الطور الخضري الى طور سكون Quiescent form حيث يصبح متكوراً وعديم الحركة ينتقل ليلوث غذاء أو ماء الانسان، وقد ينتقل مع الذباب والحشرات الأخرى ويتمكن من الصمود بوجه الظروف الحامضية في المعدة عند ابتلاعه. عادة ما تكون الاصابة به مقرونة بالاسهال. ويتم التأكد من الاصابة بالعثور على الطور الخضري في الغائط وتتخلص طرائق السيطرة بالالتزام بشروط النظافة الشخصية ونظافة المجتمع.

المشعرة الجنينية (مشعرة الأبقار) *Trichomonas foetus*

هذا الطفيلي مسؤول عن مرض تناسلي خطير يصيب الأبقار سيما الحلوبة واللبائن الكبيرة الأخرى ويحتمل أن يكون تسلسله الثالث بين الأمراض التي تسبب داء مشعرات الأبقار Bovis tichomoniasis اذ يسبب الإجهاض Abortion في الأبقار، انه شائع في اوربا والولايات المتحدة.



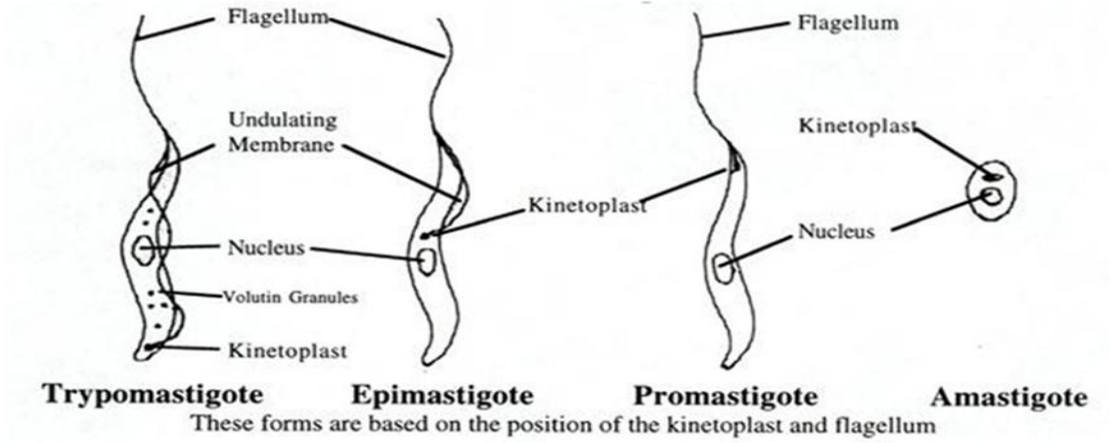
يشبه هذا الطفيلي طفيلي المشعرات المهلبية سوى أنه يحتوي على ثلاثة أسواط أمامية، لذلك يوضع في بعض المصادر ضمن الجنس *Trichomonas*، أما السوط الذي يتجه خلفاً مكوناً غشاءاً متموجاً فيمتد الى نهاية الجسم ثم يبرز طليقاً خارج الجسم لمسافة تقدر بطول الأسواط الأمامية.

ينتقل هذا الطفيلي أثناء السفاد Coitus وأحيانا بالتلقيح الصناعي. وإذا ما وجد الطفيلي في رحم بقرة حامل فان اجهاضاً مبكراً غالباً ما يحدث بين الأسبوع الأول والأسبوع السادس عشر بعد الاخصاب وذلك لكون أن الطفيلي يغزو الجنين. وعند طرح الجنين والمشيمة فان البقرة تصبح سالمة من المرض لأن الطفيليات تطرد جميعاً خارجاً أو تصبح الأبقار منيعة Immune بوجه الاصابة الجديدة، ولكن يبقى الثور مصاباً طوال مدة حياته لذلك يفضل ذبحه أو عدم استخدامه للتلقيح الطبيعي وحتى الاصطناعي حيث أن الطفيلي يتمكن من العيش مع السائل المنوي المخزون بالتجميد.

سوطيات الدم والأنسجة Blood and tissue Flagellates

وهي سوطيات تعيش في دم ولمف وأنسجة المضيف الفقري وتكمل جزءاً من دورة حياتها في القناة الهضمية للحشرات ماصة الدماء وفي لا فقريات أخرى كالعلق Leeches والحلم Mites أي أنها تسمى Heteroxenous لكونها تعيش في أكثر من مضيف أثناء دورة حياتها. يشار لهذه حاملات الأسواط أحيانا باسم سوطيات الدم Hemoflagellates تعود الأنواع المرضية منها الى عائلة Trypanosomatidae العائدة الى رتبة Protomonoadida التي تمتلك أنواعها سوطاً واحداً فقد عادة.

تظهر سوطيات الدم بأربعة أشكال مورفولوجية (مظهرية) تختلف فيما بينها بحسب الشكل العام وموقع كل من جسيم الحركة Kinetosome ومولد الحركة Kinetoplast وكذلك بحسب درجة نمو السوط، وهذه الأشكال هي:



These forms are based on the position of the kinetoplast and flagellum

1- **اللاسوطي Amastigote :** وهو شكل مدوّر أو بيضوي يحوي نواة واحدة و مولد الحركة ولكنه معدوم السوط نهائياً أو يكون السوط أثرياً أحياناً. ويسمى هذا الشكل أيضا بالشكل اللشماني Lishmanial.

2- **أمامي السوط Promastigote :** وهو شكل بدائي حيث يكون الجسم متطاولاً نوعاً ما أو بشكل الكمثرى. توجد نواة واحدة قرب المركز، يقع مولد الحركة قرب الطرف الأمامي لجسم الحيوان وينشأ سوط مفرد طويل نحيف من حبة قاعدية قريبة جداً من مولد الحركة. من الناحية التطورية تعد الأشكال الأخرى من سوطيات الدم وقد تطورت من هذا الشكل، يعرف هذا الشكل أيضا بالشكل النحيف Leptomonal.

3- **فوقي السوط Epimastigote :** ينشأ السوط من مولد الحركة الذي يأخذ موضعا بالقرب من مقدمة النواة الواقعة في منتصف الجسم. ويرتبط السوط حتى النهاية الأمامية للحيوان بغشاء متموج أو لا يرتبط. يُعرف هذا الشكل بالشكل Crithidial في حالة كون الجسم غير مغزلي ويسمى بالشكل النحيف Leptomonal في حالة كون الجسم مغزلياً.

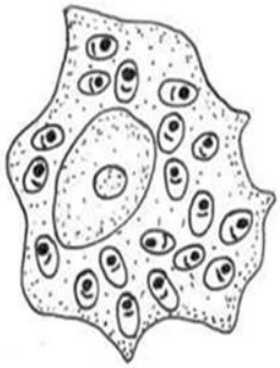
4- **المثقبي Trypomastigote:** في هذا الشكل يتحرك مولد الحركة الى مسافة بعيدة عن النواة عابراً اياها الى منطقة قريبة من الطرف الخلفي للحيوان. وهنا يتصل السوط بأغلب طول الجسم بوجود أو بدون وجود غشاء متموج. يسمى هذا الشكل أيضا بالشكل التريبانوسومي Trypanosomal في حالة وجود الغشاء المتموج، وبالشكل Herpetcmonal في حالة عدم وجود الغشاء المتموج. جدير بالذكر أن أي شكل أو كل الأشكال الأربعة قد تظهر في القناة الهضمية للحيوانات اللافقرية الماصة للدماء، ولكن لا يظهر في دم وأنسجة الفقريات سوى الطور اللاسوطي

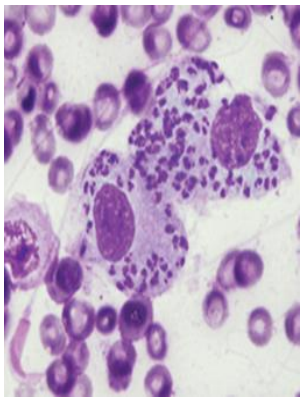
أو التريبانوسومي أو كلاهما. من سوطيات الدم التي تسبب للإنسان الأمراض هناك عدد من الأنواع التي تنتمي الى الجنس *Leishmania* والجنس *Trypanosoma* وفيما يلي توضيح لهما:

جنس اللشمانيا *Leishmania*

تصيب الفقريات (الثدييات و الزواحف). وهي طفيليات تعيش داخل الخلايا الملتهمة Macropgages للجهاز الطلائي الشبكي بالجلد والأحشاء الداخلية والأغشية المخاطية **للإنسان** كذلك يصيب القناة الهضمية لذباب الرمل. هذه الطفيليات تظهر بطور لا سوطي بالفقريات وبطور أمامي السوط في الحشرات.

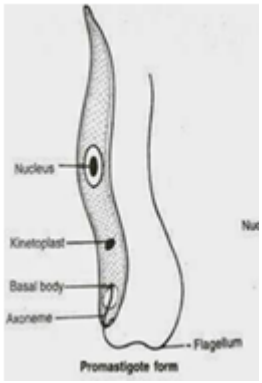
يظهر الطور اللاسوطي على شكل أجسام مدوّرة أو بيضوية يتراوح قطرها بين 1.5-4 ميكرومتر وهي بهذا تعدّ واحدة من أصغر الخلايا ذات الأنوية، وقد رجت تسميتها تقليديا باسم أجسام ليشمان دونوفان Leishman-Donovan (L.D) bodies نسبة الى العالمين الذين شاهداها أول مرة.





تلتهم هذه الأجسام من قبل الخلايا الملتهمة كجزء من نشاطها الالتهامي ولكن تلك الخلايا لا تتمكن من تحطيم هذه الأجسام التي سرعان ما تبدأ بالنمو داخل الخلايا والتكاثر بالانشطار ونتيجة لذلك تتوسع الخلية الملتهمة ثم تتمزق وعند موت الخلية الملتهمة يتم التهام هذه الأجسام من قبل خلايا ملتهمة جديدة وبذلك تصبح خلايا جديدة مصابة

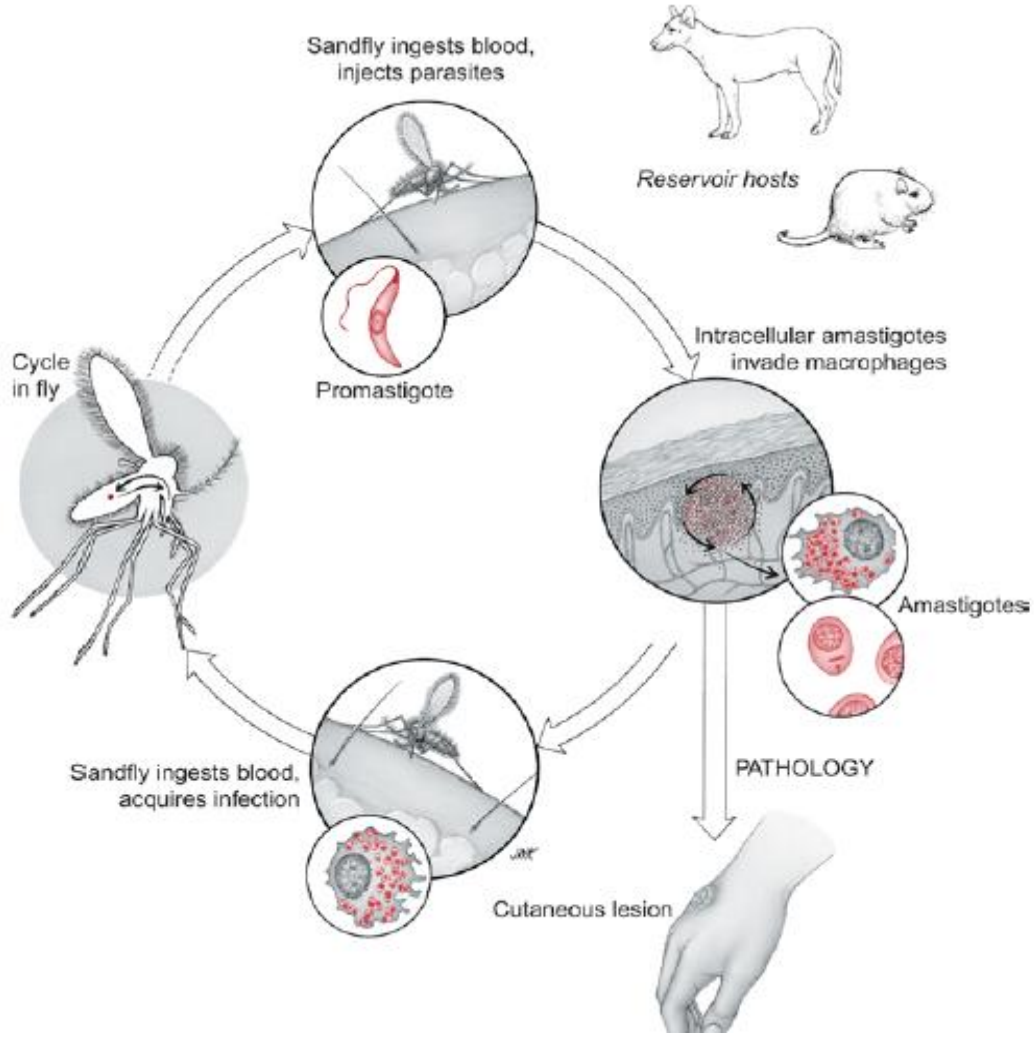
عندما تتغذى اناث ذباب الرمل *Phlebotomus* spp. على دم المصاب أو على الأجزاء المتقيحة بالجلد فان الخلايا الملتهمة المصابة سواء بالدم أو بالجلد تدخل القناة الهضمية للحشرة وهناك يخرج الطفيلي من الخلية الملتهمة ويتحول الى الشكل أمامي السوط المغزلي الشكل الذي



يتراوح طوله بين 15-20 ميكرومتر ونواته تقع في وسط الجسم وله سوط طوله بقدر طول الجسم الطفيلي تقريباً.

يبدأ أمامي السوط هذا بالانشطار الثنائي وتتجه الاعداد الكبيرة الناتجة عن الانقسام أماماً في القناة الهضمية حيث تعمل على سد تجويف القناة الهضمية الأمامية والخطم خلال مدة عشرة أيام تقريباً، وعندما تتغذى الحشرة ثانية على الدم فإنها سوف تضخ الطفيليات مع اللعاب عن طريق خطمها.

بعد ذلك وفي جسم الحيوان الفقري يتم اقتناص الطفيليات من قبل الخلايا الملتهمة وعندها تتحول الطفيليات الى الطور اللاسوطي، وقد يحصل الانتقال أيضا أثناء تحطيم الحشرات عند تغذيتها، حيث أن محتويات الفتاة الهضمية للحشرة ستدخل جسم المضيف من الثقب الذي أحدثه خطم الحشرة. كما أن نقل الدم من شخص مصاب لآخر سليم أحياناً ما يكون مصدراً لنقل العدوى.



هناك ثلاثة أنواع من الجنس *Leishmania* تسبب للإنسان أمراضاً مهمة والتي تتشابه في الشكل وفي دورة الحياة وتختلف في نوعية الأنسجة التي تصيبها وأعراض المرض الذي تسببه.

1- اللشمانيا الاستوائية *Leishmania tropica*

سبب هذا الطفيلي مرضاً يعرف بعدة مسميات منها اللشمانيا الجلديةCutaneous leishmaniasis القرحة أو البثرة الاستوائية Tropical sore، القرحة أو البثرة الشرقية Oriental sore، حبّة بغداد Baghdad boil، حبّة حلب Aleppo boil، حبة جرش Jericho boil، حبة دلهي Delhi boil. وينتشر المرض في

منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط وجنوب غرب آسيا وفي استراليا. الأطفال دون سن الثالثة من العمر أكثر تعرضا للاصابة بالمرض.

يتواجد الطفيلي في الأنسجة الجلدية حيث يكثر وجود خلايا النسيج الطلائي الداخلي الشبكي Reticulo-endothelial يبدأ المرض على شكل حطاطة Papule حمراء كلسعة حشرة على اليدين والقدمين والوجه وقد ترافقها حكة ثم تتسع هذه تدريجياً حتى يصل قطرها الى بوصة (انج) أو أكثر، ثم تتقرح ولذلك بتمزق غطائها فتتعرض الأنسجة للوسط الخارجي ولكن لا يخرج منها قيح Pus ما لم تغزوها البكتريا، قد تحصل بثرة واحدة أو عدد قليل من البثرات نتيجة عدة لسعات تحصل في الفترة نفسها أو بفترات زمنية متقاربة. قد تصاب الغدد اللمفاوية المجاورة و تصبح كبيرة و مؤلمة. المرض خفيف الوطأة عموماً وعادة ما ينتهي ذاتياً بحدود أقل من سنة تاركاً أثراً أو ندبة Scar منخفضة قليلاً عن سطح الجلد وهي عديمة الصبغة قد تشوه الوجه أو تعطيه مسحة جمالية خاصة. وبعد الاصابة الأولى يكتسب الجسم مناعة مدى الحياة. تعمل ذبابة الرمل جنس *Phlebotomus* ولاسيما النوع *P. papatasii* والنوع *P. sergenti* وغيرها كناقل حيوي بينما تعمل الكلاب والقوارض البرية كمستودعات للاصابة.

Fig. 1 – Macules with nodules before treatment.

التشخيص

يتم بأخذ مادة من الحافة القوية للقرحة وفحصها مجهريا للتأكد من وجود الطفيلي، وعندما يكون الفحص سالبا بعمل مزارع.

2- **اللشمانيا البرازيلية *Leishmania baraziliensis***

يسبب هذا الطفيلي مرضا شبيها بالبثرة الشرقية يسمى اللشمانيا الجلدية المخاطية Mucocutaneous leishmaniasis أو اللشمانيا الأمريكية American leishmaniasisأو اللشمانيا الفمية الأنفية Naso-oral leishmaniasis أو يعرف بأسماء محلية في أمريكا الجنوبية مثل Espundia أو Uta أو Bubos ويقتصر وجوده على أمريكا الجنوبية و أمريكا الوسطى. هذا المرض يشبه السابق (البثرة الشرقية) في أن الاصابة به تبدأ بالجلد ولكن البثرات تنتشر الى مناطق متسعة وتظهر بثرات بعدد أكبر حيث تصبح الأغشية

المخاطية للفم والأنف والبلعوم والحنجرة وكذلك صيوان الأذن وتتحطم بالتالي كما تتحطم الأنسجة الغضروفية وقد يختفي الصوت. الذكور البالغون أكثر تعرضاً للمرض من غيرهم بسبب ظروف العمل ولا سيما العاملين منهم بجمع المطاط لذلك يسمى المرض عندهم أحيانا قرحة المطاط Chiclero ulcer.

الشفاء الذاتي نادر والعلاج بالأدوية صعب، لم يلاحظ المرض في أي فقريات أخرى غير الانسان. والمضيف الناقل أنواع من ذباب الرمل وغيرها، وتعمل بعض الجرذان والأبوسومات Opossum كمستودعات للإصابة، وقد يحصل الانتقال المباشر عبر الجروح.

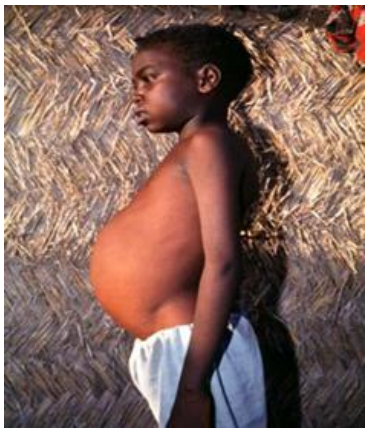
3- اللشمانيا الدونوفانية *Leishmania donovani*

يسبب هذا الطفيلي مرض اللشمانيا الاحشائية Visceral leishmaniasis أو Kala-azar أو حمى دم دم Dum Dum fever أو الحمى السوداء Black fever، وينتشر هذا المرض في الأماكن الحارة من آسيا وسواحل البحر الأبيض المتوسط وشمال وشرق افريقيا وفي أمريكا الجنوبية. وتصاب بهذ المرض الكلاب والثعالب وبنات آوى حيث تعمل كمستودعات للاصابة في سواحل البحر الأبيض المتوسط والصين وأواسط آسيا وأمريكا الجنوبية (كالا آزار البحر الأبيض المتوسط) في شرق افريقيا تعمل القوارض البرية كمستودعات للاصابة (الكالا آزار السوداني) وفي الهند لا يوجد مضيف خازن (الكالا آزار الهندي التقليدي).

اكتشف العالم لشمان هذا الطفيلي في مسحة من طحال جندي توفي في الهند بسبب حمى دمدم وذلك عام 1900 م وقد نشر لشمان مشاهداته عام 1903 م وهو العام نفسه الذي وجد فيه العلم دونوفان الطفيلي نفسه في مسحة طحال مريض. وقد سمي الطفيلي علمياً على شرفيهما أي *Leishmania donovani* وكذلك أطلق الاسم العامي للشكل اللاسوطي على اسميهما L.D. bodies.

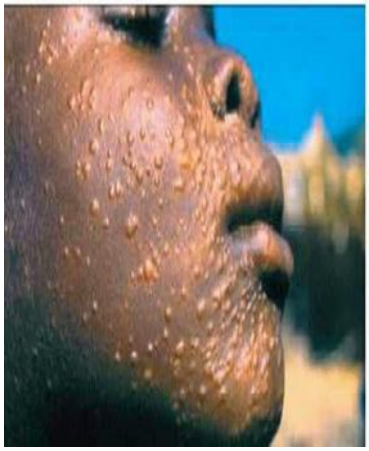
يتوزع الطفيلي في مناطق عديدة من الجسم ولكن أحسن مكان له هو في الخلايا الطلائية الداخلية في الأوعية الدموية والتي تكثر بخاصة في الطحال ونخاع العظام ومخاطية الأمعاء والغدد اللمفاوية وكذلك في الافرازات الأنفية. لقد وجد الشكل اللاسوطي في كل أنسجة وسوائل الجسم تقريباً، يوجد الطفيلي داخل

وخارج خلايا النسيج على شكل أجسام لشمان دونوفان وكذلك يوجد بأعداد محدود في الدم الجار أما داخل الخلايا أحادية النوى عادة أو يوجد حراً خارجها.



بعد حدوث المرض تبدأ أعراض الاصابة على شكل أوجاع رأس Headache وحمى غير منتظمة مع تضخم الطحال والكبد نتيجة زيادة عدد خلاياهما بسبب تواجد الطفيلي وكردّ فعل مقاوم. وكذلك يحصل ألم بطني حاد أحياناً وتظهر أيضاً أعراض آلام روماتيزمية وفقر دم وضعف عام متزايد نتيجة انشغال الأعضاء المكوّنة للدم (الطحال ونخاع العظم) بانتاج خلايا التهامية على حساب كريات الدم الحمر.

وكذلك يحصل اسهال ونزف في الأغشية المخاطية المبطنة للشفاه والأنف ويصبح الجلد متورماً. وإذا لم يعالج المريض فانه يموت خلال بضعة أسابيع وقد تمتد الفترة الى سنتين أو ثلاث، وغالباً ما يكون سبب الموت المباشر تعرض الجسم لمسببات مرضية ثانوية لا يتمكن من القضاء عليها.



قد يعاود الطفيلي اصابة الجلد ثانية والتكاثر في خلاياه أثناء اصابة الأحشاء أو بعدها حيث تظهر على جلد المصاب بقع مبيضة تنمو بشكل عقد حجم الواحدة منها بقدر نصف حبة البازلاء. تظهر هذه العقد على الوجه والرقبة وتسمى هذه الحالة باسم اللشمانيا الجلدية أو ما بعد الاحشائية Post kala-azar أو Dermal leishmaniasis. عند الشفاء من اللشمانيا الاحشائية تتكون مناعة في الجسم تحميه من الاصابة ثانية، الحشرة الناقلة هي ذبابة الرمل *P. argentipes* ولكن انتقال المرض يمكن أن يحصل من افرازات الأنف والبول والغائط.

يتم تشخيص أنواع اللشمانيا بأخذ مسحة من الآفات الجلدية أو من الأحشاء الداخلية وصبغها بصبغة Giemsa أو Wright أو Leishman ومشاهدة الطفيلي فيها. كذلك بزرع المواد المأخوذة من هذه المناطق في مستزرع Blood agar ومشاهدة حدوث تحول الطفيلي الى الطور الأمامي السوط على غرار ما يحصل في أجسام الحشرات، كذلك يتم التأكد باستخدام بعض الاختبارات المناعية.

وللوقاية من الأمراض الناجمة عن طفيليات الجنس *Leishmania* لا بد من العمل على الآتي:

1- معالجة المصابين.
2- السيطرة على ذباب الرمل باستخدام المبيدات الحشرية أو ازالة الأعشاب المتفسخة من الأرض المحيطة بالدور واضاءة وتهوية البيوت جيدا واستخدام شباك سلكية دقيقة للشبابيك والأبواب وتجنب الأشخاص والبيوت المصابة عند بداية الظلام.

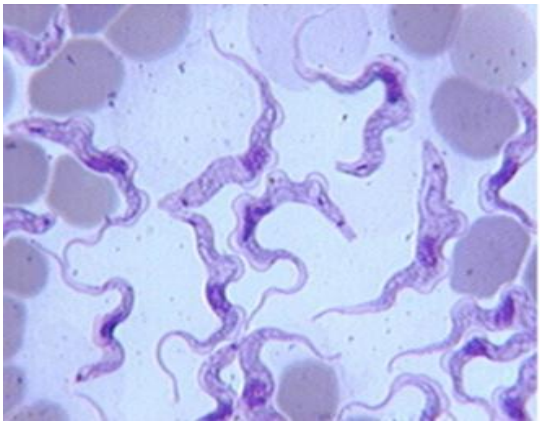
3- التخلص من الكلاب المصابة والسائبة Stray وكذلك القوارض.
4- عدم قطع العلاج لأن ذلك يؤدي الى حدوث انتكاسات أو ظهور لشمانيا ما بعد الكالا آزار.
5- التغذية الكافية والحاوية على البروتينات والفيتامينات للتغلب على النقص الغذائي.

جنس التريبانوسوما (المثقبيات) *Trypanosoma*

تصيب التريبانوسوما كل أنواع الفقريات من الأسماك وحتى الثدييات، هذه الطفيليات عبارة عن مخلوقات صغيرة ملتوية بنشاط وتسبح مندفعة بحركة الغشاء المتموج، يخرج من الجسم سوط حرّ يمتد أماماً وهذا السوط ينشأ من نهاية الجسم تقريباً. يحوي الجسم نواة واحدة وتختلف بموقعها بحسب الأنواع الا أنها عادة ما تكون وسطية الموقع، تحتوي الكثير من الأنواع على حبيبات غامقة الصبغة مبعثرة في السايتوبلازم.
يصاب الانسان بنوعين من الأمراض الناجمة عن التريبانوسومات هما مرض النوم الافريقي ومرض النوم الأمريكي.

مرض النوم الأفريقي African Trypanosomiasis

يسببه الطفيلي *Trypanosoma brucei* (Plimmer and Bradford, 1989). يصيب المرض الانسان الحيوانات الداجنة وقد اكتشف من قبل العالم Bruce عام 1890 م في الماشية بنيوزلندا.
هناك نوعان من املثقبيات يسببان مرض النوم الأفريقي للإنسان هما مثقبة غامبي *Trypanosoma brucei gambiense* ومثقبة روديسيا *Trypanosoma brucei rhodesiense*
يمتاز النوعان الغامبي والروديسي بالتشابه الكبير بينهما مظهريا الا أن الأول (الغامبي) عادة ما تكون نواته وسطية الموقع وأحيانا خلفية الموقع قليلا. أما النوع الثاني (الروديسي) فان نواته خلفية الموقع لاسيما عندما يتطور هذا الطفيلي في الحيوانات المختبرية. ومع ذلك فهذا الفرق ليس قطعياً.
الشكل المظهري المحدد Definitive لهذين النوعية في جسم الانسان هو الشكل التريبانوسومي Trypomastigote. يتراوح طول هذا الشكل من 15-30 ميكرومتر. الجسم نحيف و ذو سوط حر. هذه الأشكال ليست كثيرة في دم الانسان الا أنها غزيرة في سوائل الغدد اللمفاوية المتضخمة كما تظهر في الطحال الذي يتضخم وأخيراً تظهر في السائل الدماغي الشوكي Cerebrospinal fluid وأخيراً في أنسجة الدماغ والحبل الشوكي.



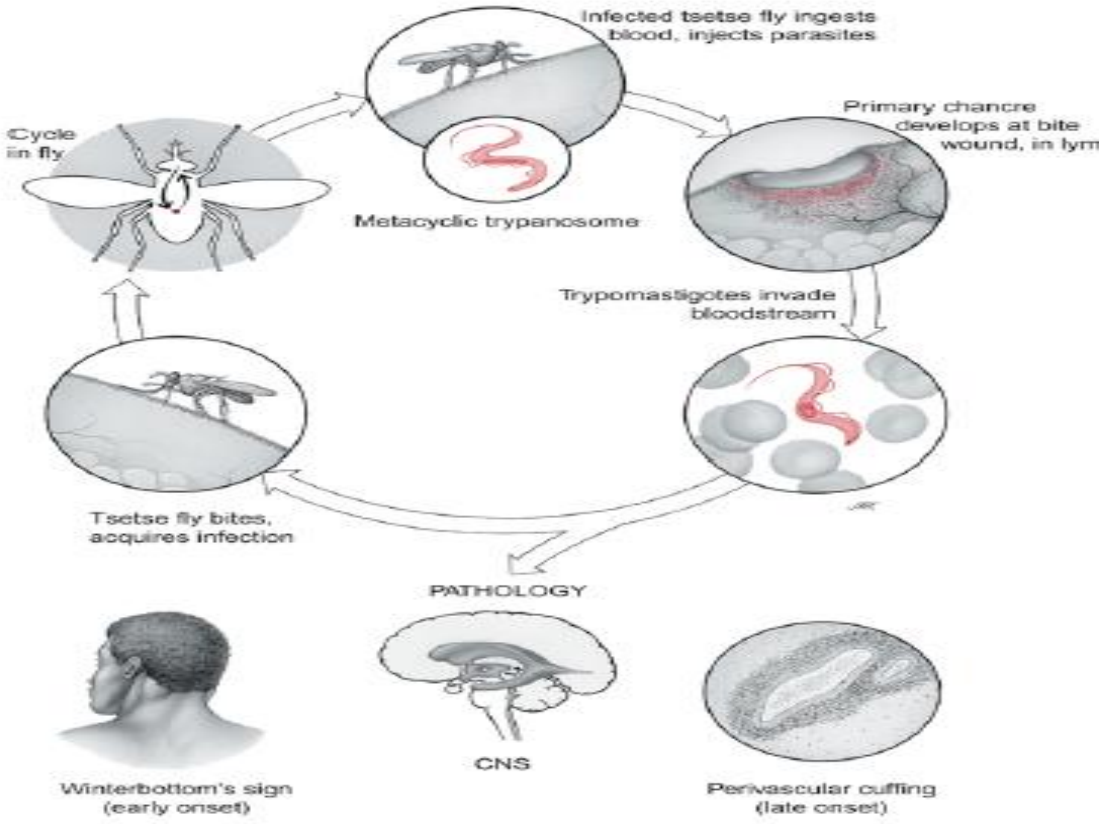
ينتشر النوع الغامبي وسط القارة الافريقية وفي الساحل الغربي منها وقد تتراوح نسبة الاصابة في بعض المناطق الموبوءة في أفريقيا بين 50-30 % أما النوع الروديسي فينتشر في شرقي أفريقيا.

الحشرة الناقلة للنوع الغامبي هي ذبابة تسي تسي Tsetse من النوع *Glassina palpalis*. أما الحشرة الناقلة للنوع الروديسي فهي *G. morsitans* مع أن كل منهما قد تنقله الأخرى تجريبياً فضلا عن المضيفات الخازنة للنوع الغامبي فهي الخنازير والغزلان والجاموس وفي حالة النوع الروديسي تستخدم الضباع وبعض الحيوانات البرية الأخرى وكذلك الأبقار كمضيفات خازنة.

دورة الحياة:

عندما تسحب الحشرة الدم من شخص مصاب فان الطفيليات تتضاعف أولاً في القناة الهضمية الوسطى، وبعد مرور 10-15 يوماً تتكون أشكال متطاولة نحيفة تتقدم أماماً. وبعد بضعة أيام تشق طريقها نحو الغدد اللعابية حيث تثبت أنفسها بخلايا تلك الغدد بواسطة أسواطها وتتكاثر بسرعة وتعاني من مرحلة فوقي السوط. بعد ذلك تتكون تريبانوسومات قريبة مظهرياً من تلك الموجودة في جسم الحيوان الفقريفي مدة حوالي 20-30 الموجودة في جسم الحيوان الفقري، تستغرق دروة حياة الطفيلي في جسم الحشرة حوالي 20-30 يوماً.

Trypanosoma brucei gambiense and T. b. rhodesiense



يتشابه كل من النوع الغامبي والروديسي في أعراض الاصابة بهما وفي سير المرض عدا الروديسي يكون سريعاً عادة في نموه، وتأثيره أكثر حدة بحيث يوصف بكونه حاداً Acute. وكقاعدة عامة فانه يسبب الموت خلال مدة تتراوح بين 3-4 أشهر بعد الاصابة.

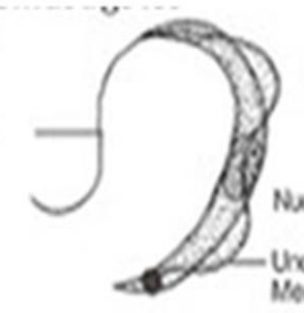
غالباً ما تحصل الاصابة بالنوع الروديسي دون تضخم الغدد اللمفاوية لاسيما تلك الغدد الموجودة عند قاعدة الرأس بتضخمها تعطي ما يعرف باسم علامة Winter bottom والتي هي صفة مميزة للنوع الغامبي. النوع الغامبي خفيف الوطأة وتستمر الاصابة به لمدة أطول بحيث يوصف المرض بأنه مزمن Chronic.

تعقب لسعة الحشرة حكة وتهيج قرب الجرح، وغالباً ما تتكون حبة الزرار حمراء داكنة في موضع اللسعة وأحياناً ما يزداد حجمها وبعد بضعة أيام تحصل حمى مع صداع في فترات غير منتظمة ولبضعة أسابيع أو حتى أشهر يصاحبها تضخم الغدد ومقاومة ضعيفة للأمراض الأخرى. غالباً ما يصاحب الاصابة نوع من الحساسية في العضلات وقد يحصل طفح جلدي متهيج خلال المراحل الأولى للمرض. وتقل فعّالية وحيوية الشخص المصاب، وقد لا يتعدى المرض من ناحية الأعراض على حصول الحمى التريبانوسومية الا أنه في حالات متقدمة يفلح الطفيلي بالوصول الى السائل الدماغي الشوكي حيث عندئذ تظهر أعراض الرغبة بالنوم لدى المريض، النوع الروديسي يغزو هذا السائل بوقت أسرع عما هو في حالة النوع الغامبي الذي قد يحصل غزوه للسائل بعد مرور مدة تمتد ما بين أشهر وحتى سبع سنوات من تاريخ الاصابة.

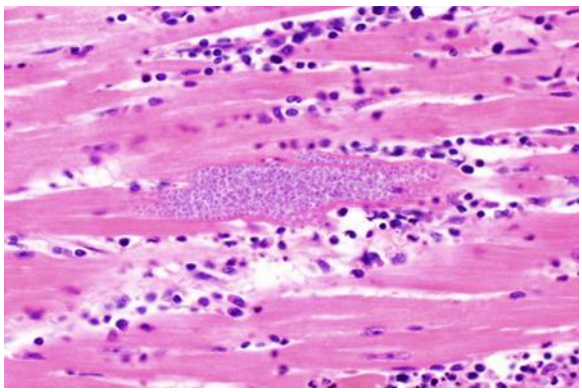
يصاحب المرض هزول جسمي وعقلي حيث يرغب الضحية بالنوم باستمرار ويرهقه التفكير والعمل الجسمي البسيط. تستمر هذا الحالى الى درجة أنه يهمل حتى ابتلاع غذائه، يهزل الجسم وترتعش الأيدي ويصاب بتشنج عضلي وأخيراً يمر بمرحلة غيبوبة تنتهي بالموت. وقد يحدث الموت قبل هذه الفترة عند حدوث الحمى والتشنج أو نتيجة الاصابة بأمراض مصاحبة، ان تسبب الطفيلي بأحداث تأثيرات مرضية يعود بالدرجة الكبرى الى قابلية المضيف على تكوين أجسام مضادة للتريبانوسوم Trypanocidal antibodies وأحيانا أجساماً مضادة لتكاثره، وإذا ما حصل نقص فيتامينات فان ذلك سيؤدي الى تفاقم المرض.

مرض النوم الأمريكي American Trypanosomiasis

مسبب هذا المرض يدعى *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi* الذي ينتشر في أمريكا الجنوبية وجنوب أمريكا الشمالية.



يتميز الطفيلي الموجود في دم الانسان (الشكل التريبانوسومي) بكونه نحيفاً ويتراوح طوله بين 16-20 ميكرومتر ونهايته الخلفية مدببة ويشبه أثناء تثبيت مسح الدم. C أو الحرف Uالحرف مولد الحركة شبه نهائي الموقع وحجمه أكبر مما في بقية التريبانوسومات.



هذا الطفيلي عكس التريبانوسومات الأخرى لا يتكاثر بالدم بل يتحول الى شكل لا سوطي يتراوح قطره بين 1.5-4 ميكرومتر وذلك في الأنسجة العضلية حيث يتكاثر هناك وبين فترة وأخرى يتحول من هناك الى شكل تريبانوسومي يتجه للدم ويسبح هناك.

يصيب هذا الطفيلي الانسان والحيوانات الثدية كالكلاب والقطط والخنازيروالوطاويط والثعالب والقوارض والسناجب والقردة. تقوم بنقله حشرات نصفية الأجنحة Hemiptera تسمى بالبق المخروطي الخرطوم Cone-nosed bug أو البق المقبل Kissing bug العائد الى ثلاثة أجناس هي *Panstrongylus* و *Triatoma* و *Rhodinus* بعد دخول الطفيلي أثناء تغذيتها على دم شخص أو حيوان مصاب وبغضون 24 ساعة فان الطفيلي يصل الى القناة الهضمية الوسطى للحشرة حيث يتحول الى طور فوق السوطي ويتكاثر بسرعة ثم يمر الى القناة الهضمية الخلفية وهناك يتحول الى تريبانوسوم شبيه بذلك الموجود في دم الحيوان الفقري يسمى Metacyclic trypanosome وهنا يلاحظ أن الطفيلي لا يغزو الغدد اللعابية للحشرة بل ينطلق مع برازها، حيث تعتاد هذه الحشرة على التبرز أثناء تغذيتها على دم المضيف، ويوصف نمو التريبانوسوم اذا ما حصل في القناة الهضمية الخلفية للمضيف اللافقري بأنه نمو في محطة خلفية Posterior station. وتسمى هكذا مجموعة تريبانوسومات باسم Stercoraria على عكس حالة نمو التريباسونوم في الأجزاء الأمامية من القناة الهضمية للمضيف اللافقري والذي يوصف بأنه محطة أمامية Anterior station وتسمى المجموعة Salivaria كما هو حاصل في التريبانوسوم الغامبي والروديسي.

تحصل اصابة الانسان عند حك العين بعد لسعة الحشرة على الجفون أو عند ضرب الحشرة وتحطيمها عند مكان اللسعة، وقد تصاب الحيوانات عند أكلها الحشرة أو لعقها لعضتها.

يظهر المرض الناجم والمسمى أيضا باسم مرض **شاكس Chagas' disease** بحالة حادة في أطفال الرضاعة Infants والاطفال الصغار.

يبدأ المرض بانتفاخ جلدي لجفن العين وملتحمة العين والأجزاء الأخرى من الوجه. ويصل انتفاخ اللمفاوية الواقعة أمام الأذن، هذه الحالة تسمى علامة Romana's sign.

وأحياناً ما تنتفخ أجزاء أخرى من الوجه واعتيادياً يحصل الانتفاخ من جهة واحدة من الوجه. يرافق هذه الانتفاخات التهاب الغدة الدمعية والغدد اللمفاوية في الرقبة، يسمى الانتفاخ الأولي Chagoma بعد ذلك تظهر انتفاخات Chagomata أخرى في مناطق أخرى من الجسم، خلال الأيام الأولى قد يحصل صداع شديد وإنهاك القوى مع حمى مستمرة، وفي المراحل المزمنة يحصل التهاب للغدد اللمفاوية وتضخم الكبد والطحال وفي حال طويلة الأمد يحصل فقر دم واضطرابات عصبية.

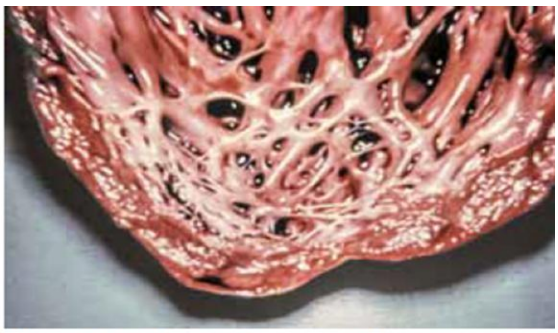


Figure 7.5. Portion of enlarged heart of a patien who died of chronic Chagas' disease. Note thin wal of ventricle.

أما في الحالات الشديدة فقد يحصل الموت خلال 2-3 أسابيع ويحصل اضطراب القلب في كل حالات الوفاة حيث يهاجم الطفيلي عضلات القلب. جدير بالذكر أن حوالي 70% من حالات الموت لدي الشباب في المناطق الموبوءة تعود الى هذا المرض.

فيما يلي جدول مقارنة لمراحل دورة حياة أنواع الجنس *Leishmania* والجنس *Trypanosoma* وأماكن وجودها في مضيفاتها الفقرية واللافقرية.

اسم الطفيلي	عديم السوط	أمامي السوط	فوقي السوط	مثقبي السوط
L. tropica*+** ***L. bariziliensis	**داخل الخلايا الملتهمة في الجلد والانسجة تحت الجلدية وقد يُحمل للاغشية المخاطية في حالة اللشمانية البرازيلية.**	**في القناة الهضمية الوسطى ثم خرطوم ذبابة الرمل جنس *Phlebotomus* وهذا هو الطور المعدي للانسان**	**مفقود**	**مفقود**
L. donovani	**داخل الخلايا الملتهمة في الكبد والطحال ونخاع العظم والعقد اللمفية.**	**في القناة الهضمية الوسطى ثم خرطوم ذبابة الرمل. وهذا هو الطور المعدي للإنسان.**	**مفقود**	**مفقود**
T. gambiense*+** ***T. rhodesiense	**مفقود**	**مفقود**	**في الغدد اللعابية لذبابة تسي تسي جنس *Glossina***	**في خطم ذبابة النوم. طور معدي للإنسان ينتقل الى دم الانسان اولاً ثم العقد اللمفية ثم الجهاز العصبي المركزي.**
T. cruzi	**داخل الخلايا الملتهمة ولا سيما الجلد والعقد اللمفية والكبد والطحال وعضلات القلب والدماغ والغدد الصم.**	**طور انتقالي**	**في القناة الهضمية الوسطى للبق المقبّل العائد لجنس *Panstrongylus* و*Triatoma* و*Rhodinus* ومن ثم في القناة الهضمية الخلفية.**	**في براز البق المقبّل. طور معدي للإنسان يوجد بالدم اثناء النوبة الحادة**