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 السوطي 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.

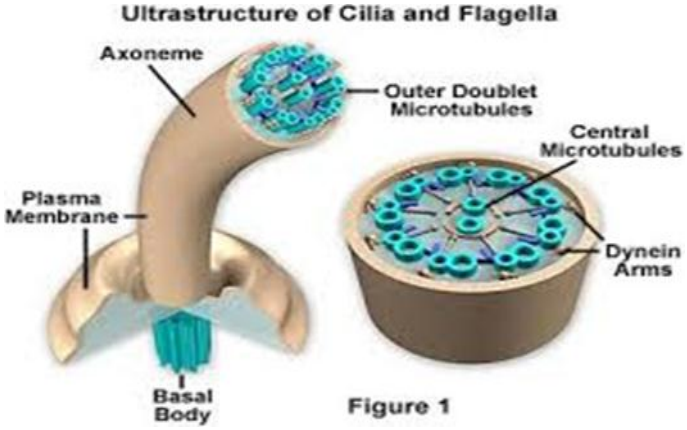


Figure 1

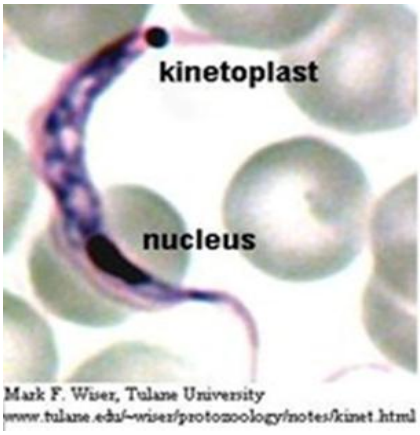
تحت المجهر الالكتروني يظهر الخويط المحوري وهو يتألف من زوج من لييفات مركزية Central fibrils تحيطها تسعة أزواج من لييفات محيطية Peripheral fibrilis.

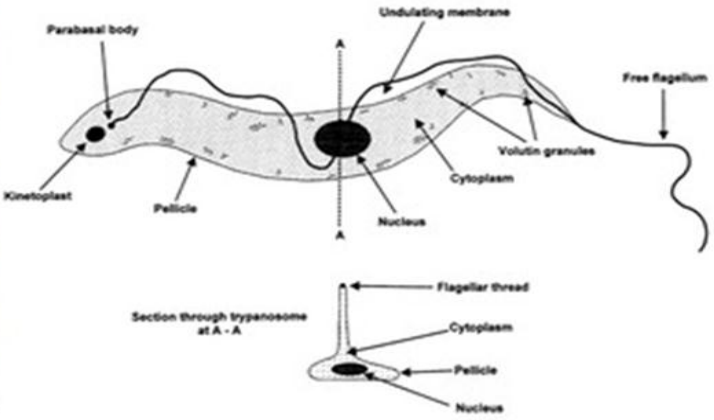
يتألف مولد الحركة Kinetic complex من عدد من التراكيب منها:

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.

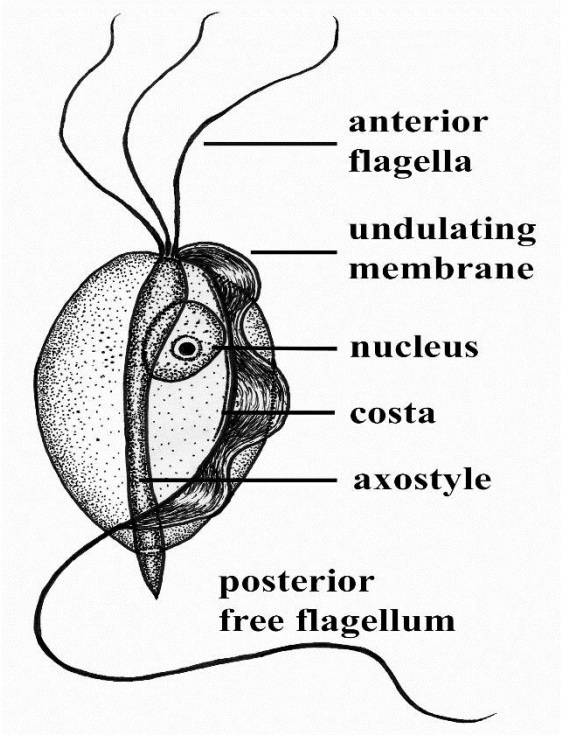
ج- الجسم جنب أو جار القاعدي Parabasal body وهذا يختلف في العدد والحجم طبقاً للنوع ولكمية المواد الغذائية المتوفرة ويحتمل أن يكون جزءاً من جهاز كولجي.





هذا ويتحرك السوط باتجاهات متباينة وبصورة سريعة أو بطيئة.

من العضيات Organelles الاخرى الموجودة في حاملات الأسواط ما يأتي:



١- **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.

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

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

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

٥- **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 تتطفل في جسم الانسان والحيوانات الأليفة الى مجموعتين هما:

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

٢- **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

١- الجيارديا المعوية *Giardia duodenalis*

Phylum Sarcomastigophora

Subphylum Mastigophora

Class Zoomastigophora

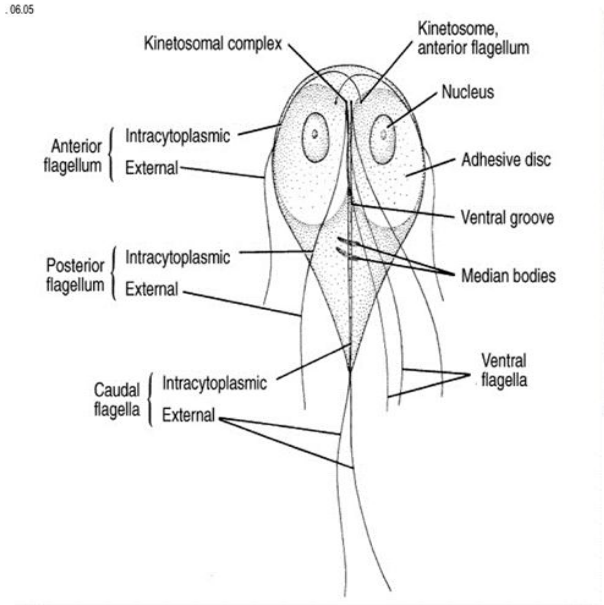
وصف هذا الطفيلي لأول مرة من قبل العالم انطوني فان ليفنهوك عام ١٦٨١ م من مسحة من برازه، ويسمى هذا الطفيلي بأسماء أخرى مثل *G. intestinalis* و*G. lamblia*.

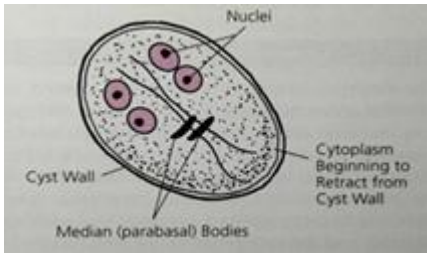
الطفيلي شائع في كل أنحاء العالم ولكنه أكثر شيوعاً في المناطق الدافئة، هذا الطفيلي من أكثر سوطيات القناة الهضمية شيوعاً في الانسان يوجد الطور الخضري في الجزء العلوي للأمعاء الدقيقة ويصيب الحيوانات كالكلاب، القطط والأغنام وهذه الحيوانات تعد مضائف خازنة للطفيلي.

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 ١٢ – ١٥ مايكرومتر.يتحدب سطحه الظهري في حين جهته البطنية مسطحة تحتوي على القرص الماص Sucking or Adhesive disc تستخدم لإلتصاق الطفيلي بالغشاء المخاطي للأمعاء.

الأخدود 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.

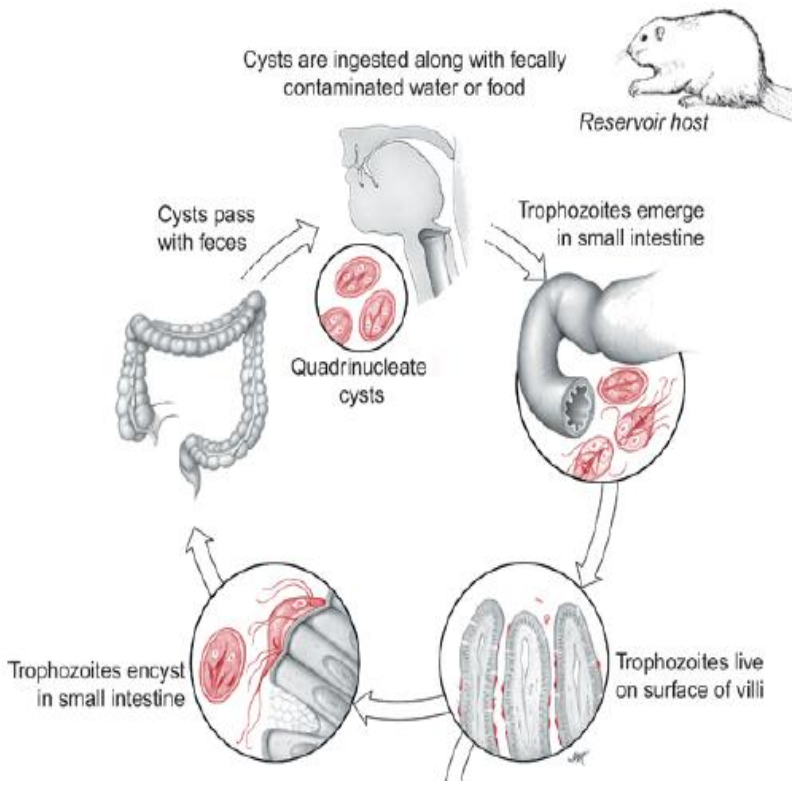
الطفيلي لا يمتلك قلم محوري Axostyle والذي يلاحظ في المحور الطولي للطفيلي هو عبارة عن خيوط محورية Axonemes للجزء السايتوبلازمي Intra cytoplasmic للأسواط البطنية Ventral flagella مرتبطة مع مجاميع من الليفات الدقيقة Groups of microtubules.





الكيس سميك الجدار وهو بيضوي الشكل يتراوح طوله بين ٨ – ١٢ ميكرون وهو يحوي أربعة نوى اما أن تكون مرتبة في قطب واحد أو على شكل زوج في كل قطب ويحوي الكيس على معظم تراكيب الطور المتغذي.

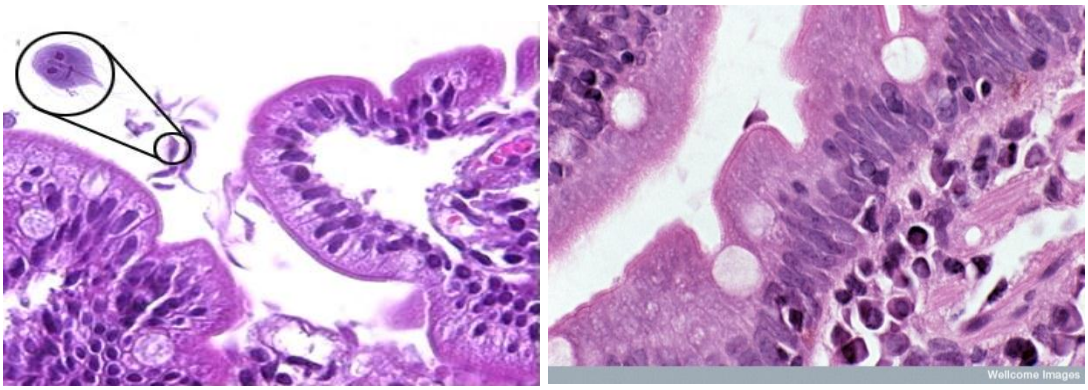
يتواجد هذا الطفيلي في الاثني عشر والجزء الأعلى من الأمعاء وفي بعض الأحيان في القنوات الصفروية والمرارة، يتحرك الطور النشط بضربات الأسواط بحركة ملتوية سريعة ومتقلبة.



يلتصق الطفيلي بواسطة سطحه المقعر بالجزء المحدب من الخلايا الطلائية وهو لا يلتهم غذاءاً صلباً ولا يحلل الخلايا بل يتغذى على الافراز الغزير 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. الكيس 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 جدار الكيس في المعدة والاثني عشر وبتأثير الأنزيمات الهاضمة 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 الوسط المعوي، وقد لوحظ الانشطار الثنائي البسيط مع انقسام مباشر للنواة في الأطوار المتغذية و يعد المحيط القاعدي والغذاء الغني بالكاربوهيدرات 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 أعراض أخرى مختلفة مثل الآم البطن والضعف العام وفقدان الوزن والاسهال، وآلام البطن تعد 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 ١٤ مليون طور متغذي بينما الاسهال المتوسط يحوي بحدود ٣٠٠٥ 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 التأكد من الاصابة بالعثور على الأطوار الخضرية أو الأكياس في البراز، من الممكن ان يتواجد الطور المتغذي والكيسي معاً في الغائط الاسهالي. يتم الكشف عن هذه الاطوار عن طريق الطفو باستعمال محلول كبريتات الزنك المركز بتركيز 33% مع صبغ الطفيلي بصبغة اليود بتركيز ٥ – ١٠ % حيث يصطبغ الكلايكوجين الموجود فيه باللون الأبيض.

تستخدم الطرق المناعية للكشف عن الأضداد في مصل الدم أو الكشف عن المستضد في البراز. وحديثاً تستعمل تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل Polymarase Chain Reaction (PCR) للكشف عن الاصابة ولو بطور متكيس واحد فضلاً عن استخدام هذه التقنية في التمييز بين ٤٠ نوعا من الجيارديا.

جنس المشعرات *Trichomonas*

تصاب العديد من الفقريات وبعض اللافقريات كالأرضة والرخويات بأنواع مختلفة من الجنس *Trichomonas*. أجسام هذه الحيوانات مغزلية أو شبيهة بالكمثرى ويمكن تمييزها بمقدمتها الأمامية الحاوية على الأسواط الحرة التي يتراوح عددها بين ٣-٥، وكذلك تمتاز بوجود الغشاء المتموج المحصور بين غلاف الجسم والسوط الممتد خلفاً. يدعم منطقة اتصال الغشاء المتموج

بالجسم تركيب يسمى 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 لكي يلفها حول الجسم 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 تتطفل 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.

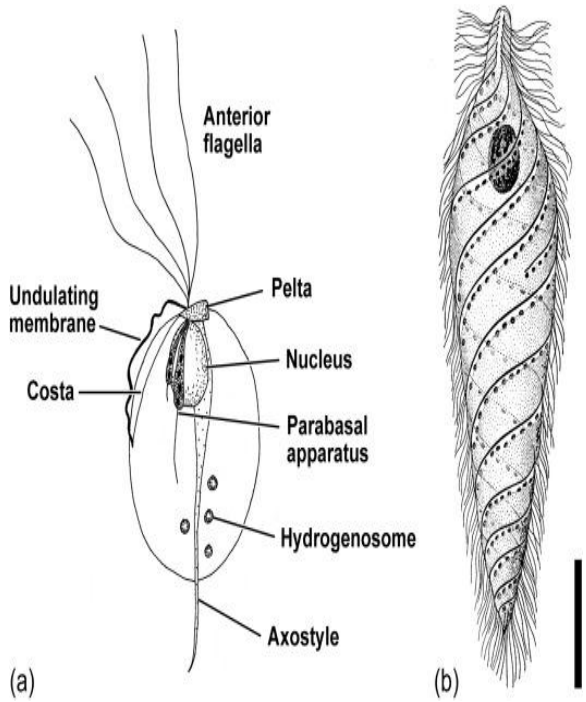
المشعرات المهبلية *Trichomonas vaginalis* الذي يعيش في القناة البولية التناسلية.

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

المشعرة الفموية *Trichomonas tenax*

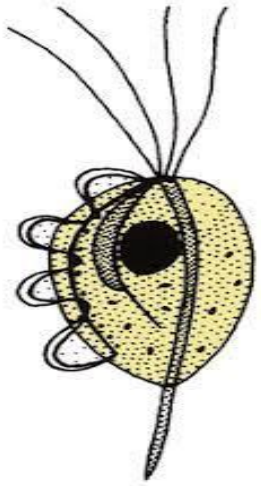
اكتشف هذا الحيوان لأول مرة من قبل العالم O. F. Müller عام ١٧٧٣ م عندما فحص مستزرعاً Culture مائياً لقلاح Tartar الأسنان (المادة الصفراء أو الخضراء التي تعلو الأسنان) وهو عالمي الانتشار وتقدر الاصابة به بحدود ٢٥% من سكان العالم وهو يصيب القردة أيضاً.

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 يتراوح بين ٥-١٦ ميكرومتر طولاً. للحيوان أربعة أسواط أمامية حرة وسوط خامس يتجه خلفا ويمتد مكوناً غشاءا 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.

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 بعض أدوات الطعام أو الشرب الملوثة أو بعض الأدوات Utensils الأخرى 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.



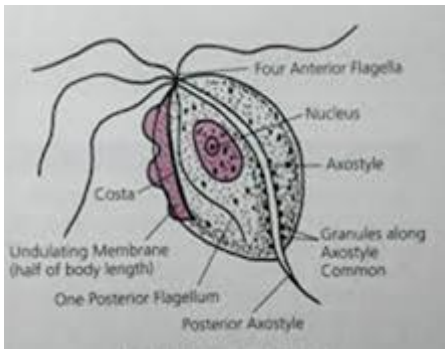
المشعرة المهبلية *Trichomonas vaginalis*

طفيلي شائع جداً وينتشر في أنحاء العالم سيما في المجتمعات التي ينتشر فيها البغاء. تصل نسبة الإصابة بين النساء حوالي ٤٠-٧٠% وتتراوح اصابة الرجل 15%-14.

الشكل المظهري:

١- يتراوح طوله بين ٧-٣٢ ميكرومتر.

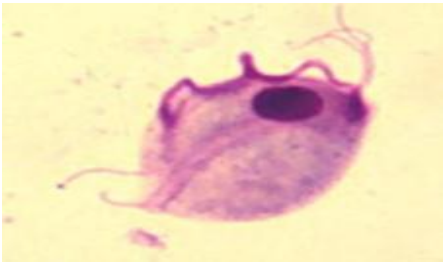
٢- هناك أربعة أسواط أمامية وسوط خامس يمتد خلفاً مكوناً غشاءاً متموجاً يسنده ضلع، وينتهي



الغشاء المتموج عند منتصف الجسم تقريباً، يمتد القلم المحوري خارج الجسم على شكل شوكة نحيفة.

٣- النواة بيضوية

٤- 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 ٤-٤.٥ الى حوالي ٥.٥.

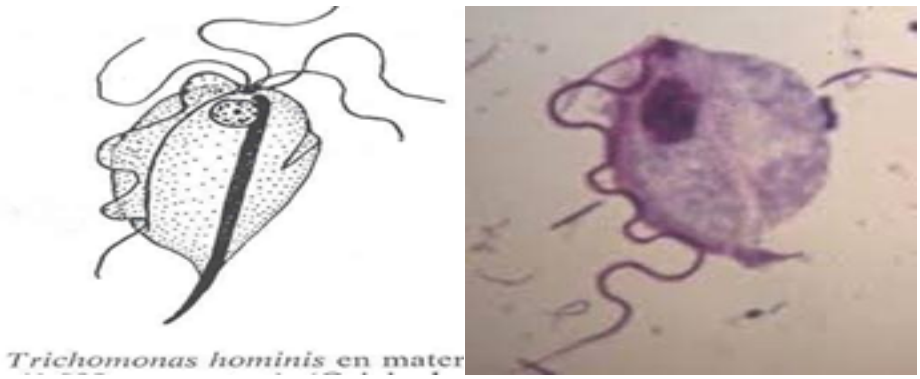
ينتقل المرض عموماً عن طريق الاتصال الجنسي، ولكن قد ينتقل الطفيلي على مقاعد المرافق الصحية الغربية أو من جراء استخدام المناشف أو الملابس الداخلية المبتلة بهذا الافراز كما يؤيد ذلك اصابة الأطفال وفتيات دون سن المراهقة وفتيات عذراى.

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 جنس *Trichomonas* بكون الغشاء المتموج يمتد على كامل طول الجسم، والسوط الموجود عند طول حافة الغشاء المتموج يستمر طليقا عند

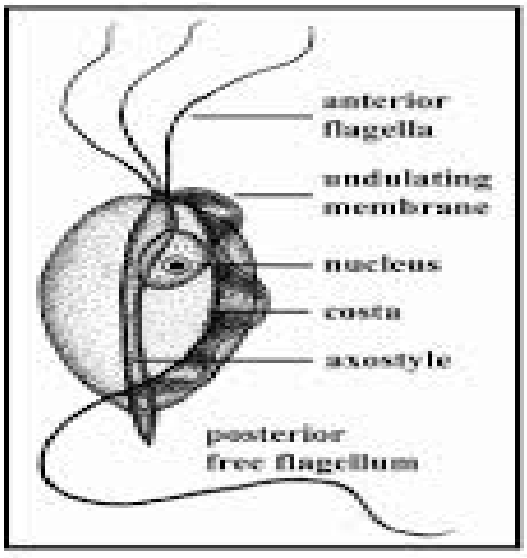
نهاية الجسم. يمتد الضلع على طول الغشاء المتموج. لمعظم النماذج خمسة أسواط امامية يشار الى ترتيبها عادة ٤+١ لأن السوط الخامس منها ينشأ ويضرب بصورة مستقلة عن الأسواط الأمامية الأربعة الباقية. بسبب الخمسة أسواط الأمامية يوضع هذا النوع من قبل بعض العلماء ضمن الجنس *Pentatrichominas*. و مع ذلك فلبعض الأفراد أربعة أو ثلاثة أسواط أمامية لذلك يفضل البعض الآخر من العلماء ابقائه مع الجنس *Trichomonas* .



يتغذى 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 وتتلخص 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

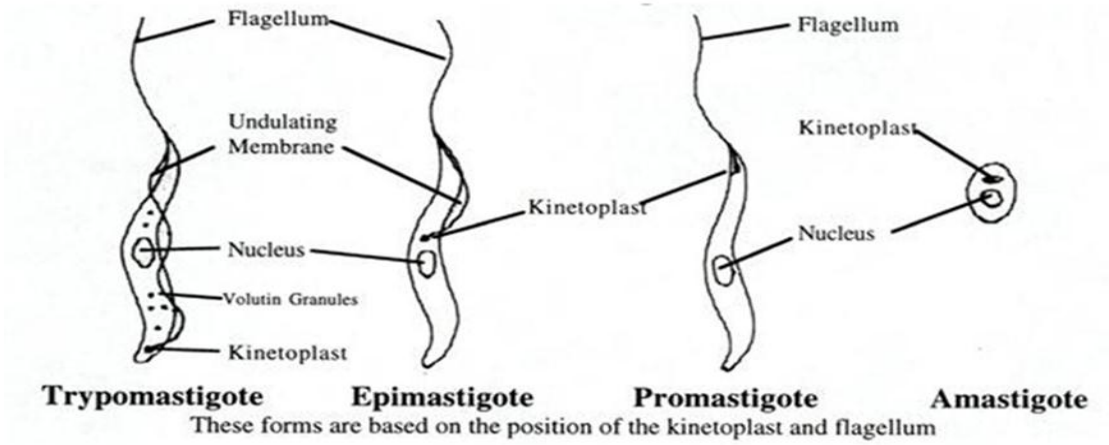
الجنس *Trichomonas*، أما السوط الذي يتجه خلفاً مكوناً غشاءاً متموجاً فيمتد الى نهاية الجسم ثم يبرز طليقاً خارج الجسم لمسافة تقدر بطول الأسواط الأمامية.

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 الماصة للدم 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 فقط 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

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

٢- **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 قد تطورت من هذا الشكل، يعرف هذا الشكل أيضا بالشكل النحيف Leptomonal form.

٣- **فوقي السوط Epimastigote :** ينشأ السوط من الحبة القاعدية القريبة 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 بـ Crithidial form في حالة كون الجسم غير مغزلي ويسمى بالشكل النحيف Leptomonal form في حالة كون الجسم مغزلياً.

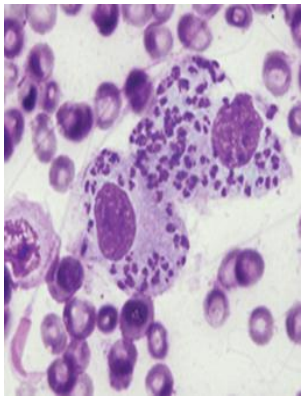
٤- **المثقبي Trypomastigote:** في هذا الشكل يتحرك مولد الحركة الى مسافة بعيدة عن النواة عابراً اياها الى منطقة قريبة من الطرف الخلفي للحيوان. وهنا يتصل السوط بأغلب طول الجسم بوجود أو بدون وجود غشاء متموج. يسمى هذا الشكل أيضا بالشكل التريبانوسومي Trypanosomal form في حالة وجود الغشاء المتموج، وبالشكل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

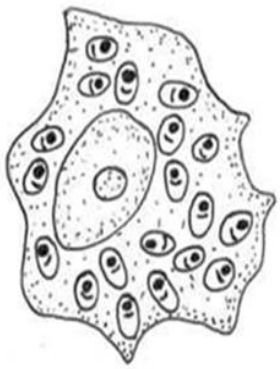
من سوطيات الدم التي تسبب للإنسان الأمراض هناك عدد من الأنواع التي تنتمي الى جنس *Leishmania* وجنس *Trypanosoma* وفيما يلي توضيح لهما :

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 ٥.١-٤ ميكرومتر وهي بهذا تعدّ واحدة من أصغر الخلايا ذات الأنوية ، وقد جرت تسميتها تقليديا باسم أجسام ليشمان دونوفان Leishman-Donovan (L.D) bodies نسبة الى العالمين الذين شاهداها أول مرة.

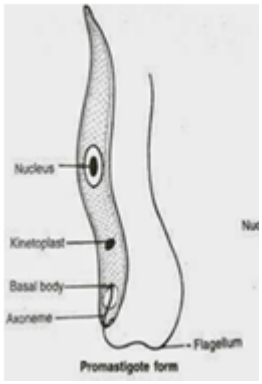


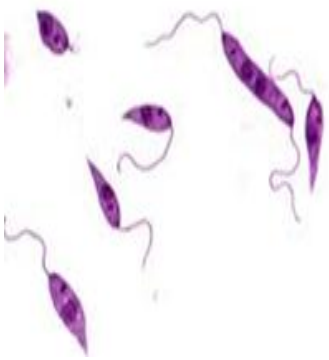


الأجسام من قبل

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 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 ١٥-٢٠ ميكرومتر ونواته تقع في وسط الجسم وله سوط طوله بقدر طول جسم الطفيلي تقريباً.



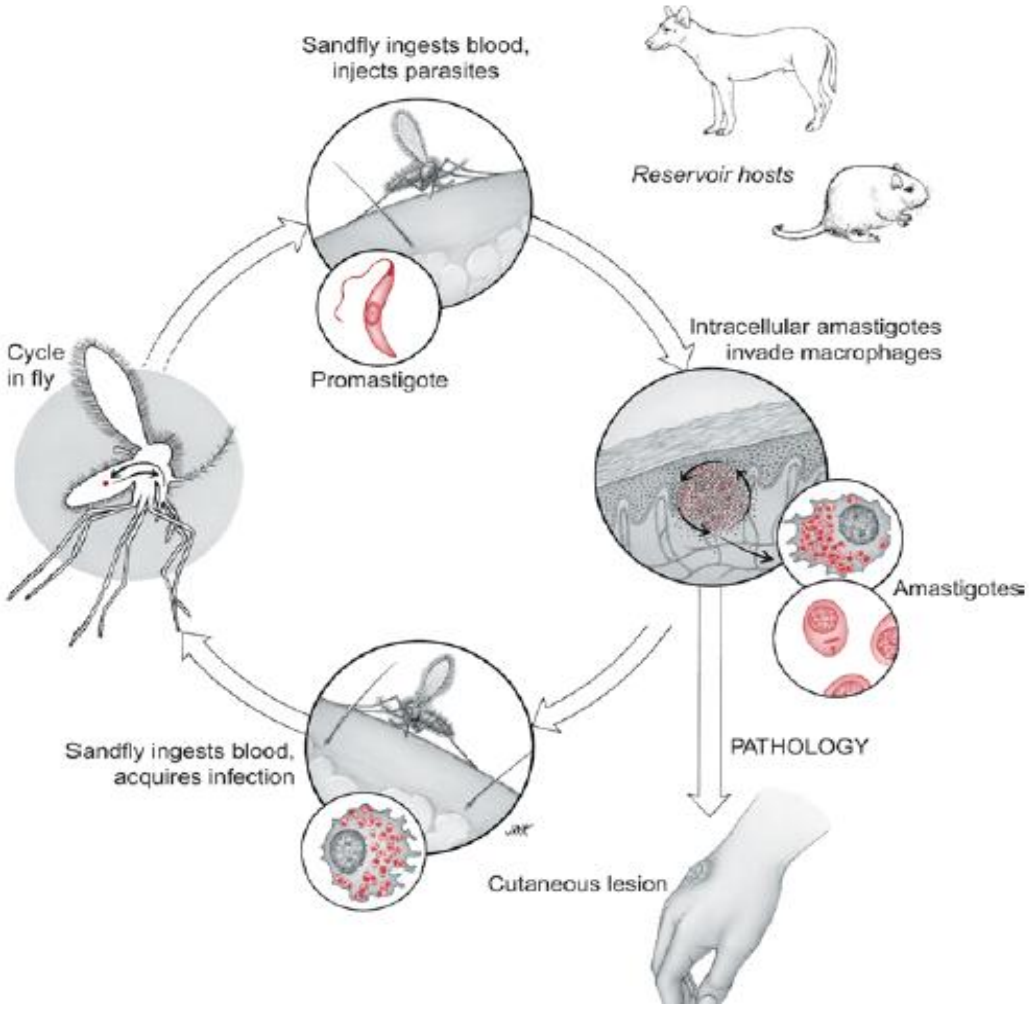


يبدأ أمامي السوط هذا بالانشطار الثنائي وتتجه الاعداد الكبيرة الناتجة عن الانقسام أماماً في القناة الهضمية حيث

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 . قد 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.

١- اللشمانيا الاستوائية *Leishmania tropica*

يسبب هذا الطفيلي مرضاً يعرف بعدة مسميات منها اللشمانيا الجلدية Cutaneous 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. ينتشر 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 .

٢- 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 تصاب الأغشية المخاطية للفم والأنف والبلعوم والحنجرة وكذلك صيوان الأذن وتتحطم بالتالي كما تتحطم الأنسجة الغضروفية وقد

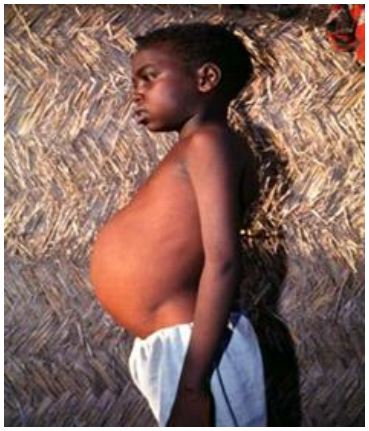
يختفي الصوت. الذكور البالغون أكثر تعرضاً للمرض من غيرهم بسبب ظروف العمل ولا سيما العاملين منهم بجمع المطاط لذلك يسمى المرض عندهم أحيانا قرحة المطاط Chiclero ulcer.

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

٣- 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. ينتشر هذا المرض في الأماكن الحارة من آسيا وسواحل البحر الأبيض المتوسط وشمال وشرق افريقيا وفي أمريكا الجنوبية. وتصاب بهذا 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).

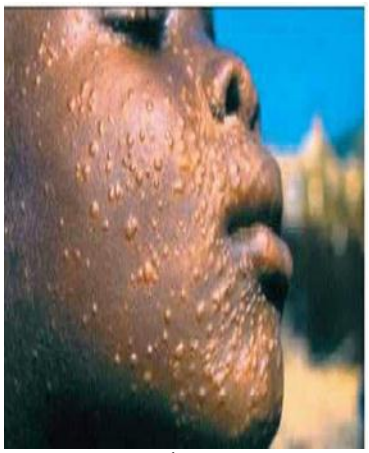
اكتشف العالم لشمان هذا الطفيلي في مسحة من طحال جندي توفي في الهند بسبب حمى دمدم وذلك عام ١٩٠٠ م وقد نشر لشمان مشاهداته عام ١٩٠٣ م وهو العام نفسه الذي وجد فيه العلم دونوفان الطفيلي نفسه في مسحة طحال مريض. وقد سمي الطفيلي علمياً على شرفيهما أي *Leishmania donovani* وكذلك أطلق الاسم العامي للشكل اللاسوطي 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 محدودة 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.

كذلك 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:

١- معالجة المصابين.

٢- 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.
٣- التخلص من الكلاب المصابة والسائبة Stray وكذلك القوارض.
٤- عدم قطع العلاج لأن ذلك يؤدي الى حدوث انتكاسات أو ظهور لشمانيا ما بعد الكالا آزار.
٥- 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 ، تسبح مندفعة بحركة الغشاء المتموج. يخرج من الجسم سوط حرّ يمتد أماماً وهذا السوط ينشأ من نهاية الجسم تقريباً. يحوي الجسم نواة واحدة تختلف 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.

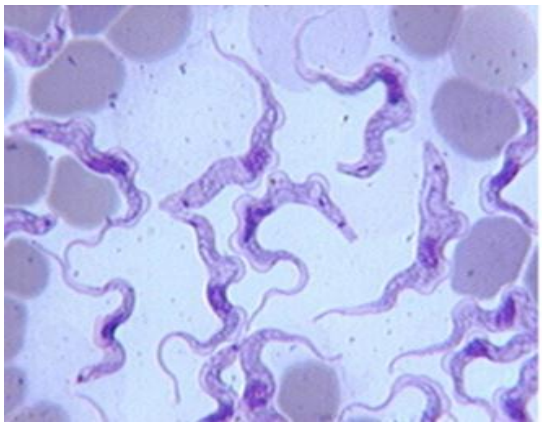
مرض النوم الأفريقي African Trypanosomiasis

يسببه الطفيلي *Trypanosoma brucei* . يصيب المرض الانسان والحيوانات الداجنة وقد اكتشف من قبل العالم Bruce عام ١٨٩٠ م في الماشية بنيوزلندا.

هناك نوعان من المثقبيات 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 النوعين في جسم الانسان هو الشكل التريبانوسومي Trypomastigote. يتراوح طول هذا الشكل من ١٥-٣٠ 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.



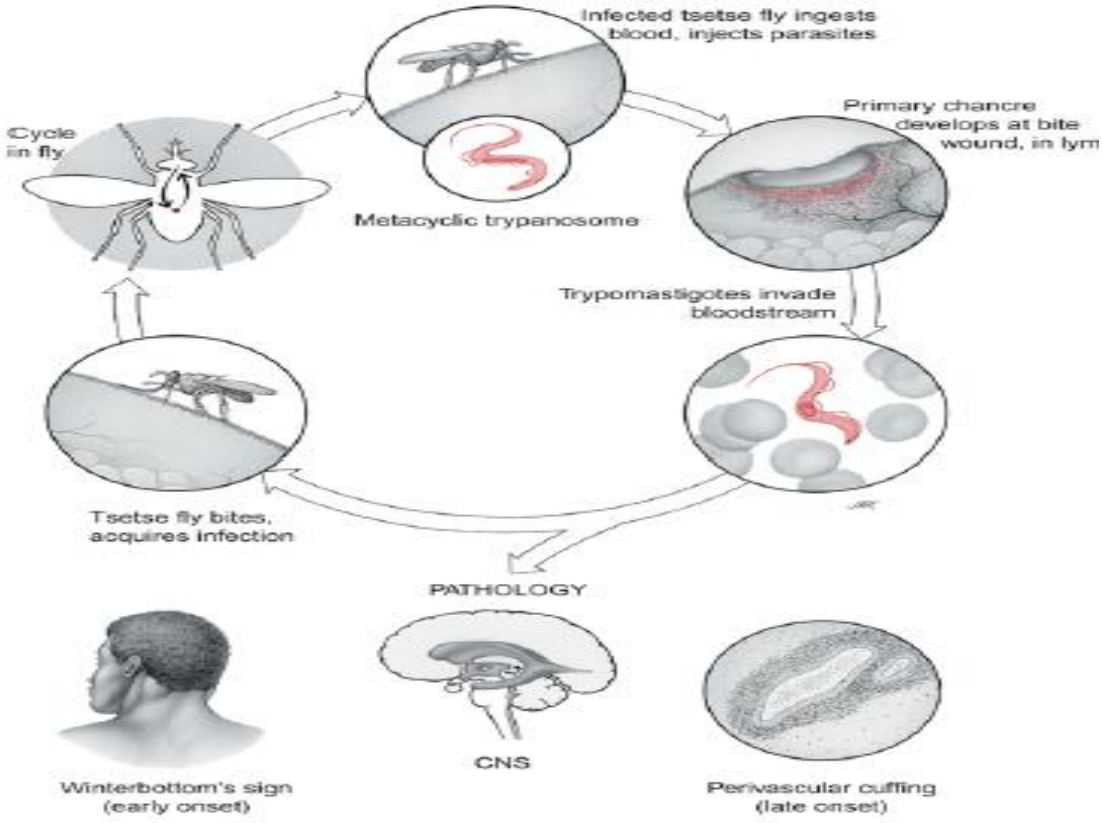
ينتشر النوع الغامبي وسط القارة الافريقية وفي الساحل الغربي منها وقد تتراوح نسبة الاصابة في بعض المناطق الموبوءة في أفريقيا بين 30-50% أما النوع الروديسي فينتشر في شرقي أفريقيا.

الحشرة الناقلة للنوع الغامبي هي ذبابة تسي تسي Tsetse من النوع *Glossina 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 ١٠-١٥ يوماً تتكون أشكال متطاولة نحيفة تتقدم أماماً. وبعد بضعة أيام تشق طريقها نحو الغدد اللعابية حيث تثبت نفسها بخلايا تلك الغدد بواسطة أسواطها وتتكاثر بسرعة وتعاني من مرحلة فوقي السوط. بعد ذلك تتكون تريبانوسومات قريبة مظهرياً من تلك الموجودة في جسم الحيوان الفقري، تستغرق دورة حياة الطفيلي في جسم الحشرة حوالي ٢٠-٣٠ 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 ٣-٤ أشهر بعد الاصابة.

غالباً ما تحصل الاصابة بالنوع الروديسي دون تضخم الغدد اللمفاوية لاسيما تلك الغدد الموجودة عند قاعدة الرأس، والتي 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.

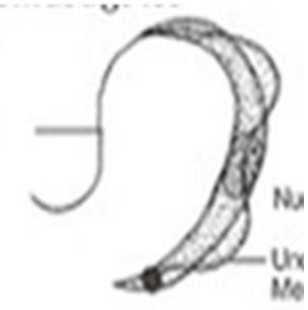
تعقب لسعة الحشرة حكة وتهيج قرب الجرح، وغالباً ما تتكون حبة حمراء داكنة في موضع اللسعة وأحياناً ما يزداد حجمها، وبعد بضعة أيام تحصل حمى مع صداع في فترات غير منتظمة ولبضعة أسابيع أو حتى أشهر يصاحبها تضخم الغدد ومقاومة ضعيفة للأمراض الأخرى. غالباً

ما يصاحب الاصابة نوع من الحساسية في العضلات وقد يحصل طفح جلدي متهيج خلال المراحل الأولى للمرض. تقل 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.

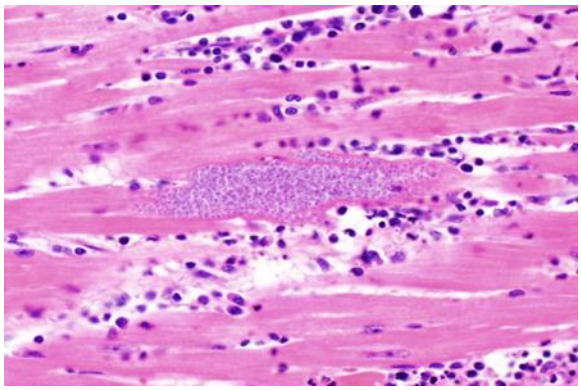
يصاحب المرض هزول جسمي وعقلي حيث يرغب الضحية بالنوم باستمرار ويرهقه التفكير والعمل الجسمي البسيط. تستمر هذا الحالة الى درجة أنه يهمل حتى ابتلاع غذائه، يهزل الجسم وترتعش الأيدي ويصاب بتشنج عضلي وأخيراً يمر بمرحلة غيبوبة تنتهي بالموت. قد يحدث الموت قبل هذه الفترة عند حدوث الحمى والتشنج أو نتيجة الاصابة 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 ، يتراوح طوله بين ١٦-٢٠ ميكرومتر، وهو يشبه الحرف C او الحرف U أثناء تثبيت مسحة الدم. 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 ١.٥-٤ 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 تغذي الحشرة على دم شخص أو حيوان مصاب وبغضون ٢٤ 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 الأطفال الرضع Infants والاطفال الصغار.

يبدأ المرض بانتفاخ جلدي لجفن العين وملتحمة العين والأجزاء الأخرى من الوجه. ويصل الانتفاخ الى 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 أخرى في مناطق أخرى من الجسم نطلق عليها اسم Chagomata ، 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 ٢-٣ أسابيع ويحصل اضطراب القلب في كل حالات الوفاة حيث يهاجم الطفيلي عضلات القلب. جدير بالذكر أن حوالي ٧٠% 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