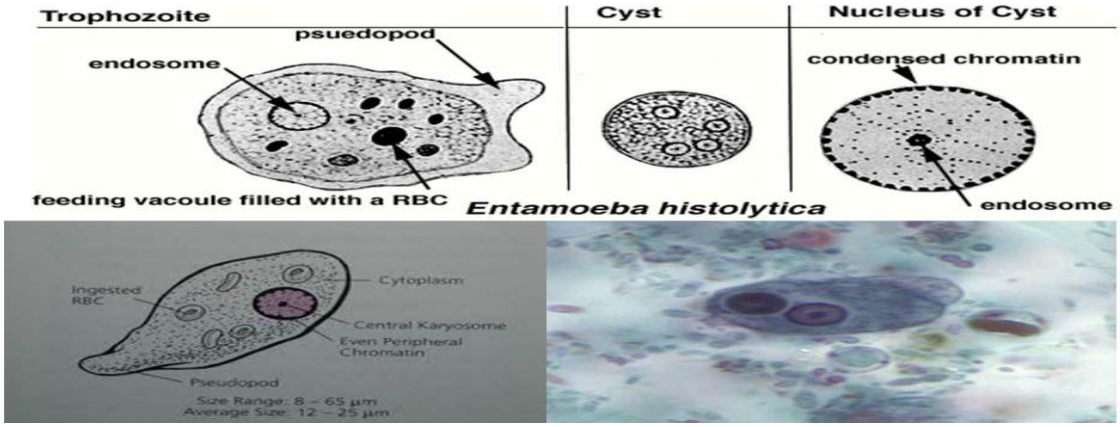
أميبا النسيج *Entamoeba histolytica*

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

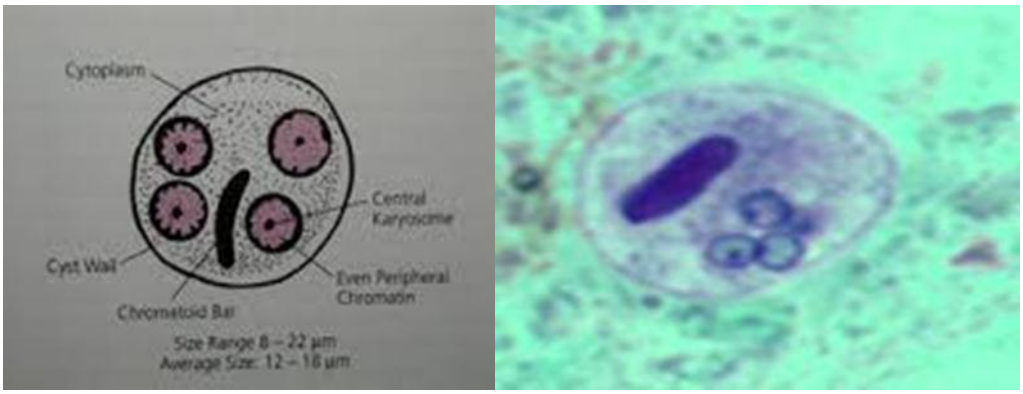
يمتاز بحركته السريعة بواسطة الأقدام الكاذبة الاصبعية الشكل ويتراوح قطره بين 10-30 ميكرومتر وقد يصل الى 60 ميكرومتر ولكنه بالمعدل بحدود 20 ميكرومتر. الاكتوبلازم متميّز عن الاندوبلازم، الفجوات الغذائية حاوية على كريات دم حمر ولاسيما في حالة الغائط الزحاري. النواة غير واضحة بالنماذج الحية وهي كروية الشكل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



الكيس Cyst

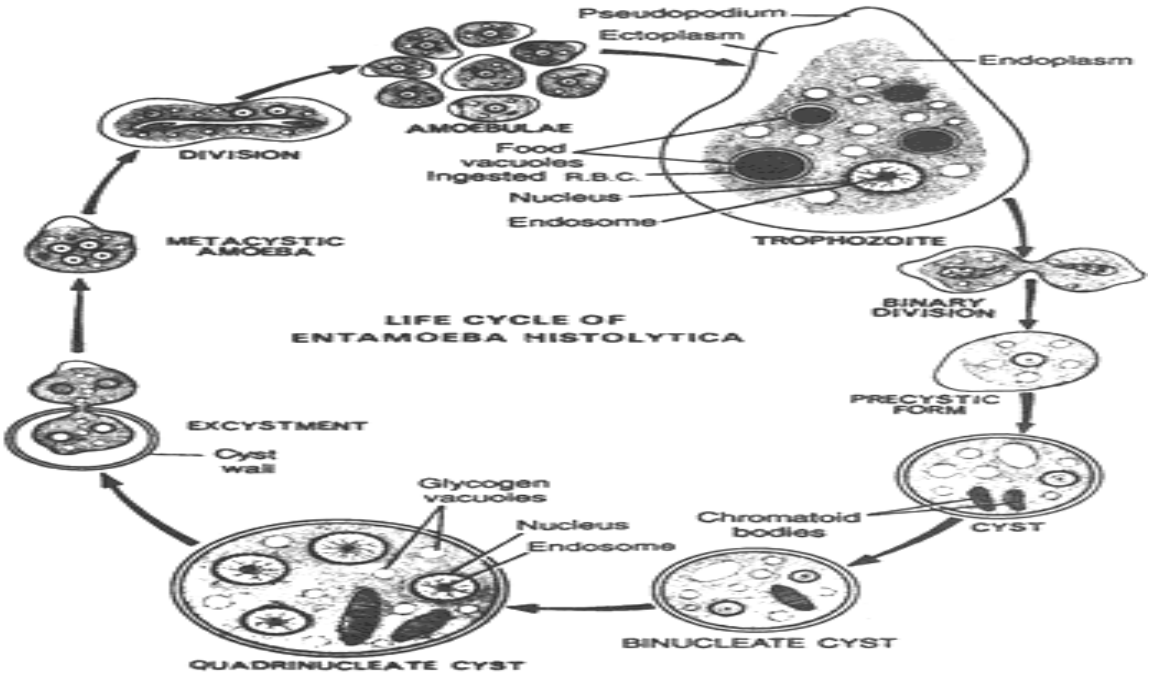
تتكوين الأكياس Cyst عندما تجد الأميبا نفسها في وسط غير مناسب لمعيشتها، قبل تكوّن الكيس يمر الطور الخضري بمرحلة ما قبل الكيس Precyst حيث تتوقف عن الحركة وتطرح المواد الغذائية غير المهضومة ويحول الباقي منها الى أجسام صبغانية قضبانية الشكل غامقة اللون مدورة النهاية (قضبان كروماتودية Chromatoid). ويتم افراز 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.



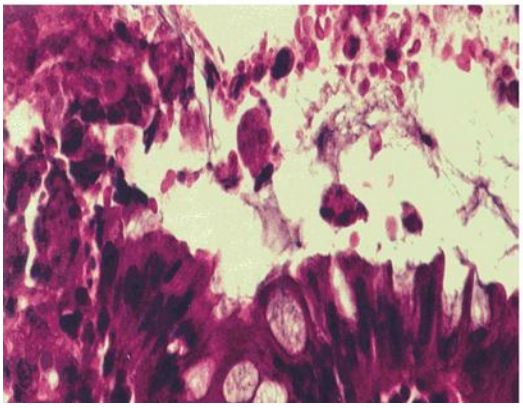
Entamoeba histolytica : Reproductive and life history

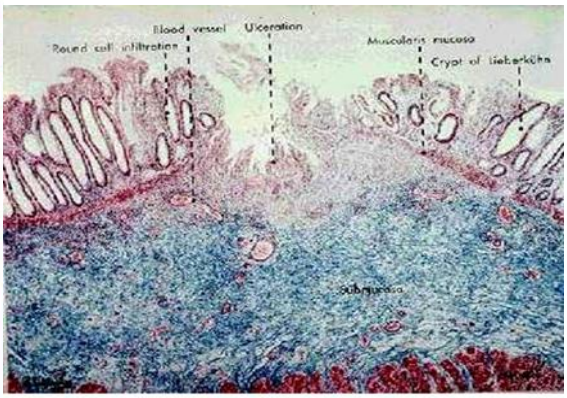
امراضية أميبا النسيج Pathogenecity of *Entamoeba histolytica*

يسبب الطفيلي مرض يعرف بالزحار الأميبي Amoebic dysentery أو Amoebiasis والذي يتصف بخروج الدم ومواد مخاطية مع البراز اضافة الى تقرحات معوية غريزة.

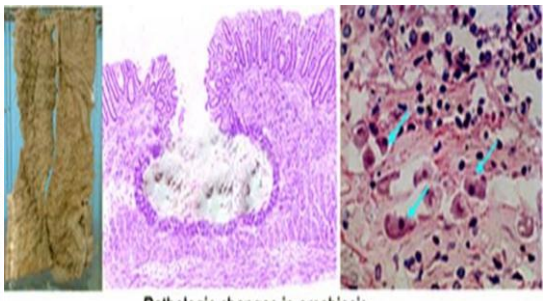
تظهر الأعراض المرضية للإصابة بأميبا النسيج *E.* histolytica لحوالي 10% من الاصابات بينما تبقى 9% من الاصابات بدون أي أعراض مرضية Asymbiotic وتلعب عوامل عديدة دورا مهما في تحديد امراضية هذه من الأميبا منها سوء التغذية Malnutrion وادمان الكحول Alcoholism وتناول بعد الأدوية التي تقلل المناعة.

التأثير المرضي للطفيلي يحدث عند تماسه المباشر مع خلايا المضيف حيث تلتصق الأميبا بالخلية وتقتلها وثم تحللها وتلتهمها. ان إمراضية الطفيلي تبدأ 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 الخضري للطفيلي الخلايا الطلائية العمودية في ثنايا ليبركان في القولون Crypts of Liberkuhin وتتسهل عملية الاختراق بواسطة أنزيمات محللة تطلقها الأميبا، ونتيجة الاختراق تتكون القرحة Ulcer ذات حافات مرتفعة اما أن تشفى ذاتياً أو تتطور عندما يصل التقرح الى الطبقة تحت المخاطية يصاحبها زيادة أعداد الأطوار الخضرية بالانشطار وتكون أشبه بالمستعمرات التي تحطم الأنسجة مسببة التنخر Necrosis.





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 و تتميز القرح بالامتداد العرضي وليس العمودي وقد تصل أحياناً الى الطبقة العضلية Muscular layer ومسببة التهاب البريتون Peritonitis ونزف في الأوعية الدموية Haemorrhage .



Pathologic changes in amebiasis
Left: Intestinal amebiasis, Centre:flask-shaped ulcer, Right: Trophozoites

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 الابتدائية Primary 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 .

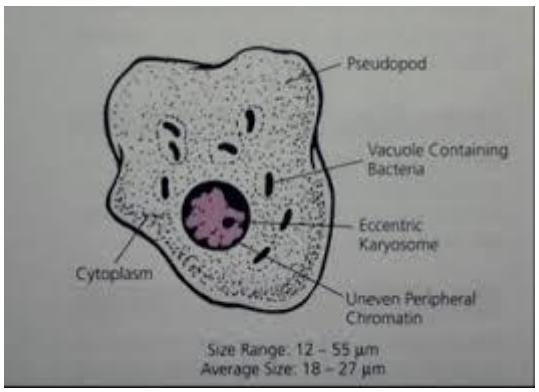
ه- عدم استخدام الفضلات البشرية كأسمدة الا بعد معالجتها حرارياً أو كيمياوياً.

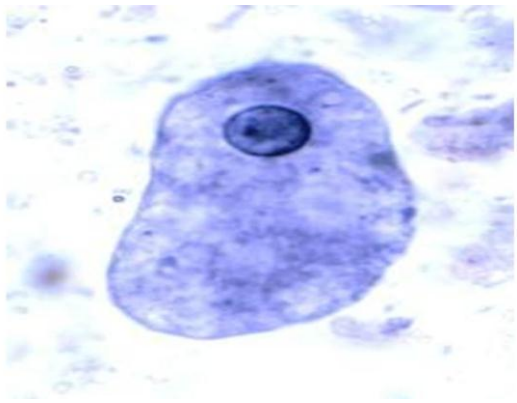
أميبا القولون *Entamoeba coli*

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.

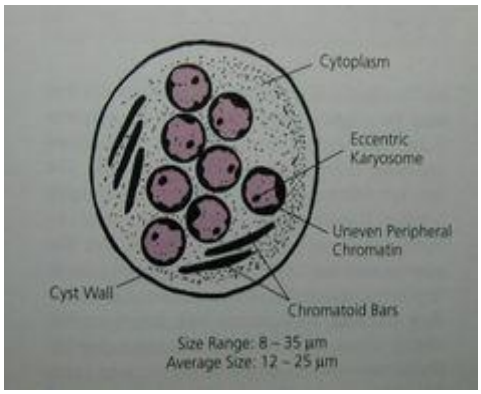
يتواجد الطور الخضري في الجزء الأعلى من الأمعاء الغليظة في حين يتواجد طور ما قبل الكيس Precyst وطور الكيس Cyst في الجزء الأسفل من الأمعاء الغليظة. وفي النماذج الحية يعصب تمييز الطور الخضري لأميبا الزحار عن أميبا القولون. أميبا القولون مؤاكلة ولا تحلل الأنسجة مطلقاً وهي تتغذى على البكتريا والحيوانات الابتدائية والخمائر وبعض خلايا الدم التي تصبح متيسرة لها أحيانا.

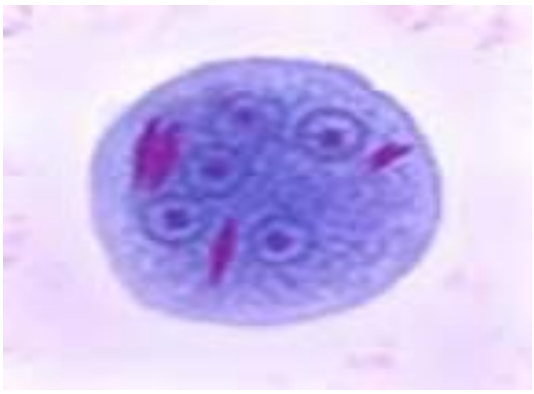
الطور الخضري بطيء الحركة وأقدامه الكاذبة قصيرة وعريضة ويتراوح قطره بين 15-50 ميكرومتر وهو يتشابه مظهرياً مع أميبا الزحار. الاكتوبلازم قليل جداً أو غير متميز عن الاندوبلازم، النواة ذات غشاء سميك والنوية كبيرة نوعا ما ولكنها ذات موقع لا مركزي Eccentric عادة. أما حبيبات الكروماتين فهي كبيرة وغير منتظمة.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

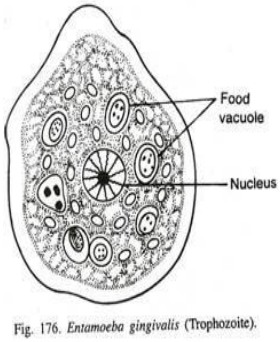


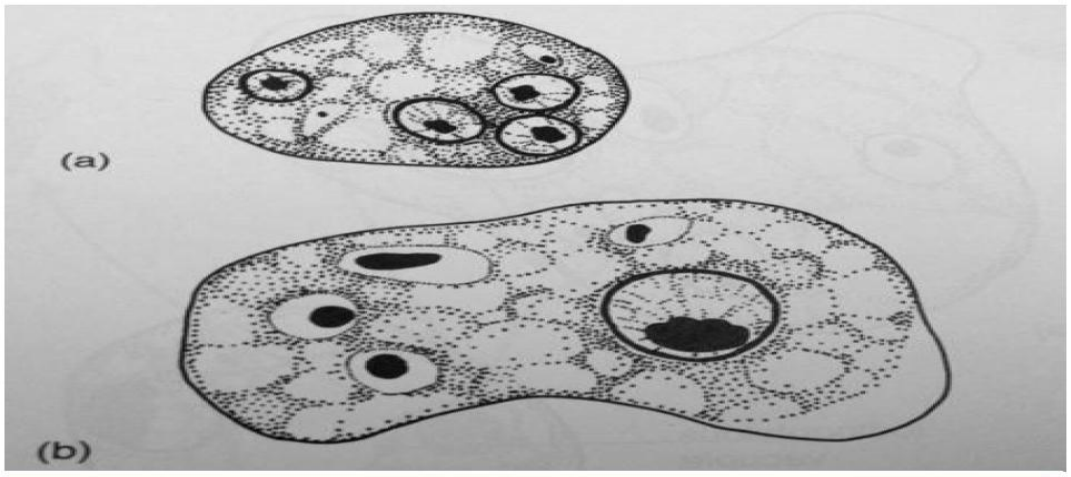
Fig. 176. *Entamoeba gingivalis* (Trophozoite).

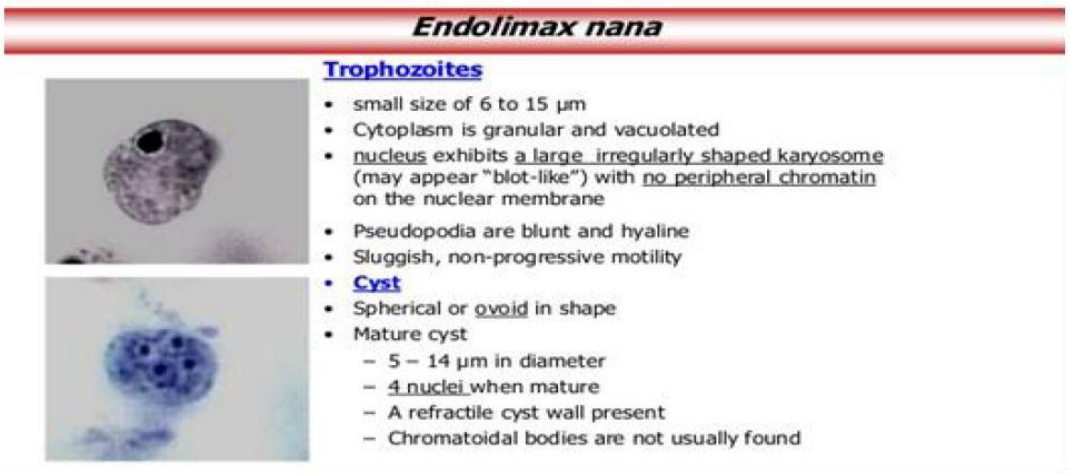
تعيش أميبا اللثة على أسطح الأسنان واللثة Gum وفي جيوب اللثة Gum pocket قرب قاعدة الأسنان وأحياناً في ثنايا Crypts اللوزتين Tonsils. غالباً ما تتواجد هذه الأميبا في كل حالات مرض اللثة واللوزتين ولكن الاتهامات الموجهة لهذه الأميبا على أنها مسببة لهذه الأمراض لا دليل على صحتها. فظروف التهاب اللثة Gingivitis 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.

اندوليماكس نانا (الوائيدات القزمة) *Endolimax nana*

تعيش في الأمعاء الغليظة وهي بطيئة الحركة و تعتبر غير مرضية. يكون الطور المتغذي Trophozoite صغير (1–12 مايكروميتر) و تحتوي نواة واحدة ذات جسم نووي كبير الحجم لا مركزي الموقع تمتد منه عدد من الخيوط الى الغشاء النووي قد توجد أو تنعدم الحبيبات الكروماتينية المبطنة للغشاء النووي. وقد تحتوي على فجوات غذائية تحتوي على البكتريا. تكون الطور المتكيس Cyst (5–14مايكروميتر) بيضوية ذات أربعة نوى تقع غالبا قرب أحد قطبي الكيس الشكل رقم (6)



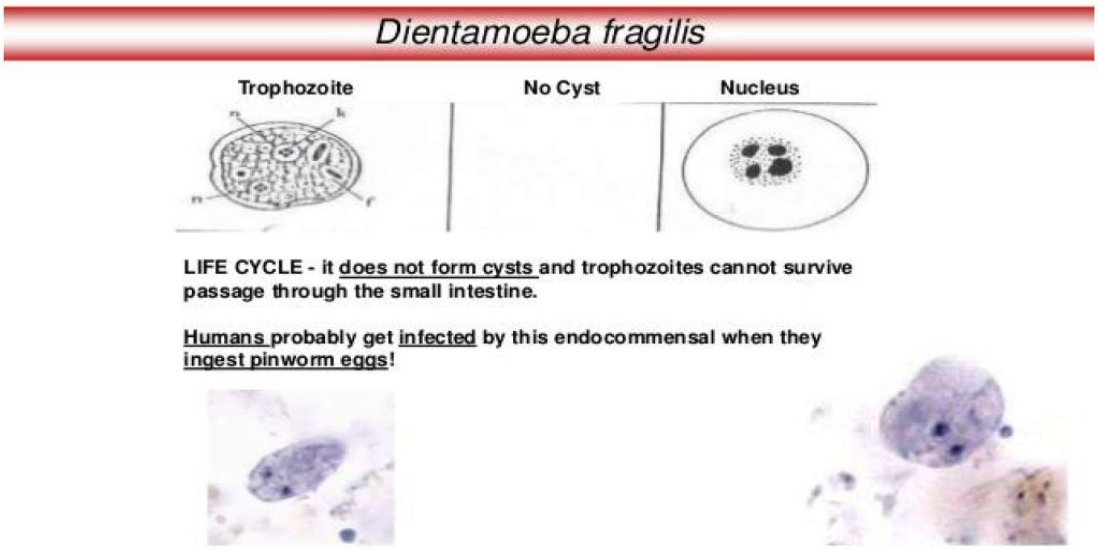


***Endolimax nana Cyst and* Trophozoite**

الشكل رقم (6) الطور الخضري والمتكيس للوائيدات القزمة

دايانتاميبا فراجيلس (المتحولة الثنائي الهش) *Dientamoeba fragilis*

هي اميبا صغيرة نشطة الحركة تعيش في تجويف الأمعاء الغليظة . غير ممرضة لكنها في بعض الأحيان تسبب إسهالا Diarrhea و حمى وآلام بطنية و تقيؤ و غثيان و فقدان في الشهية و ربما التهاب غشاء القولون المخاطي الخفيف. يعرف منها الطور المتغذي Trophozoite (3–22 مايكروميتر) فقط حيث لم يشخص الطور المتكيس. تختلف عن باقي اميبا الأمعاء باحتوائها على نواتين. يتميز فيها السايتوبلازم إلى هيولي خارجي Ectoplasm وهيولي داخلي Endoplasm. يحتوي الغشاء النووي على حبيبات كروماتينية و يتكون الجسم النووي من 5–6 قطع مرتبطة بلييفات مكونة شكلا نجميا. يفضل هذا الطفيلي الاغتذاء على المواد المخاطية و لذا فله القدرة على تخديش سطح الأمعاء الداخلي الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الافرازات و المواد المخاطية الشكل رقم (8) .

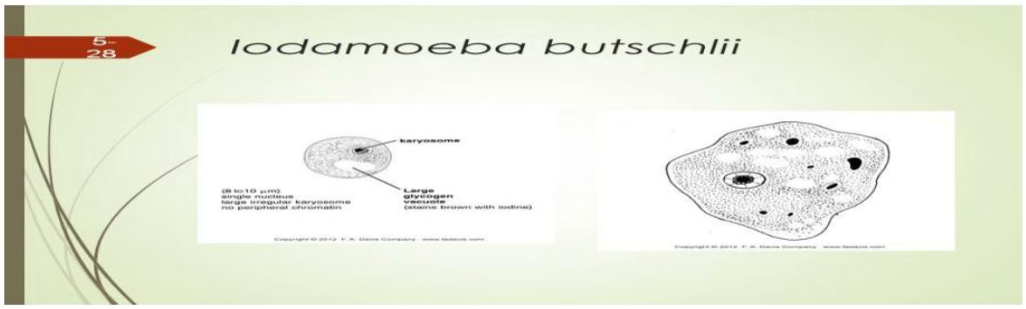


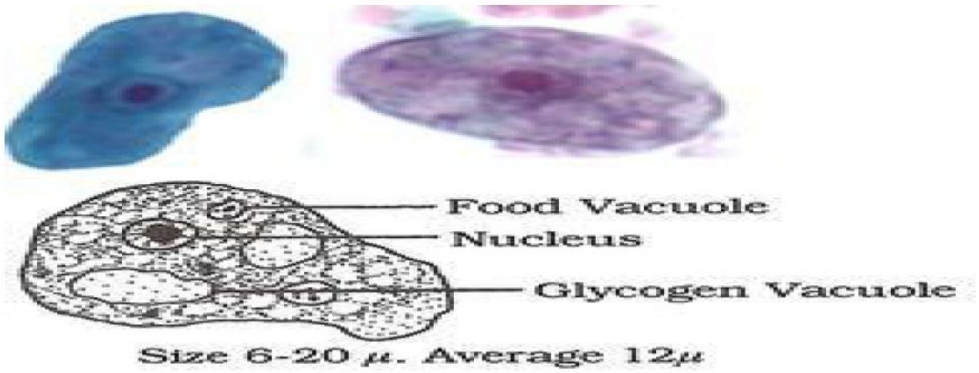
***Dientamoeba fragilis* Trophozoite**

الشكل رقم (8) المتحول الثنائي الهش

ايودوامبيا بشلي (المتحولة اليودية البوتشلية) *Iodamoeba butschlii*

يعيش هذا النوع في الأمعاء الغليظة خاصة في منطقة الأعور و تعتبر غير مرضية. الطور المتغذي Trophozoite (8–20 مايكروميتر) بطيء الحركة يضم نواة ذات جسم نووي مركزي محاط بحبيبات كروماتينية دقيقة. تحتوي الفجوات الغذائية على البكتيريا اضافة الى وجود فجوة كلايكوجينية. يكون الطور المتكيسCyst (5–18 مايكروميتر) دائريا غير منتظم و تكون الفجوة الكلايكوجينية كبيرة. يقع الجسم النووي قريبا من الغشاء النووي . يلاحظ في العينات المصبوغة جيدا وجود لييفات تمتد ما بين الجسم النووي و الحبيبات الكروماتينية الشكل رقم (7)





***Iodamoeba butschlii* Cyst and trophozoite**

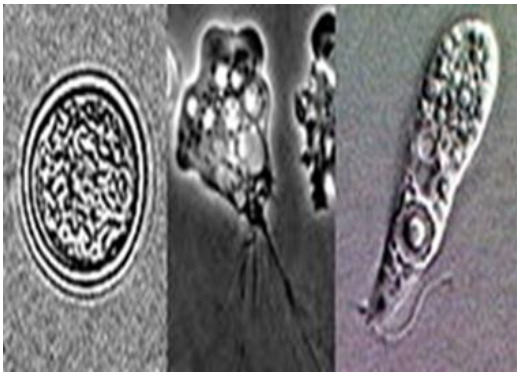
الشكل رقم (7) الطور الخضري والمتكيس للمتحول الليودي

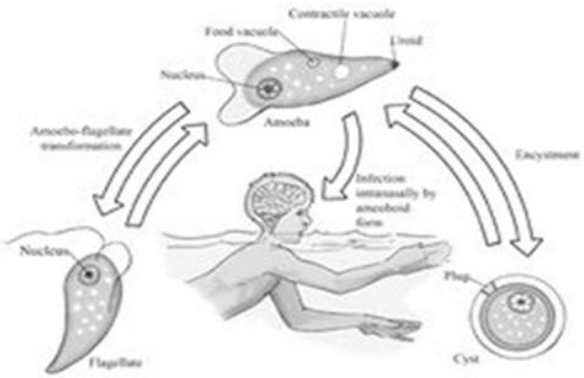
الأميبات حرة المعيشة Free-living amoebas

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.