شعبة الابتدائيات Phylum :protozoa

الابتدائيات او الاولي كائنات حية مجهرية مكونة من خلية واحدة تقوم بجميع الفعاليات الحيوية التي تقوم بها الكائنات المتعددة الخلايا multicellular organisms من التغذية والنمو والتكاثر والتي تقوم بها عضيات متخصصة .ويرجع فضل اكتشافها الى العالم الهولندي انتوني فان لفنهوك Antony Van Leeuwenhoek(1632-1732) الذي استعمل المجهر microscope الذي صنعه بنفسه وشاهد عدد من الابتدائيات الطفيلية ووصفها ، من ضمنها طفيلي الجيارديا Giardia في عينة غائطه وطفيليات معوية اخرى في امعاء الضفدع وفي كبد الارنب ايضاً.ان الابتدائيات منتشرة في جميع انحاء الكرة الارضية هناك حوالي على الاقل (45) الف نوع من الابتدائيات مكتشفة تعيش في بيئات مختلفة، منها حر المعيشة في التربة والمياه بمختلف انواعها ومنها تكيف للمعيشة في الانسان والحيوانات كمؤاكل commensal او متبادل المنفعة mutualist او متطفل parasite.

الشكل والتركيب :-

ان الابتدائيات تمثل ابسط شعب المملكة الحيوانية ،تختلف الابتدائيات بوجه عام فيما بينها لحد كبير بالشكل والتركيب والحجم فمنها الكروي والبيضوي وغير المنتظم.لهذه الابتدائيات نواة واحدة او اكثر ،وتحتوي على عضيات خلوية organelles تقوم بوظائف الاعضاء في الكائنات عديدة الخلايا وتتحرك بواسطة الاقدام الوهمية pseudopodia او الاسواط Flagella او الاهداب Cilia ،كما ان قسم منها ليست لها عضيات حركة في دورها البالغ ولكنها تمتلك تلك في احد ادوار حياتها .تتغذى بطرق مختلفة قد تكون حيوانية holozoic او نباتية holophytic او رمية saprozoic وتتكاثر جنسي ولا جنسي.السايتوبلازم مقسم الى قسمين منطقة خارجية ectoplasm طبقة خارجية شفافة ومنطقة داخلية endoplasm.ان السايتوبلازم الداخلي الحبيبي يحتوي على : الفجوات الغذائية food vacuole التي تعمل على هضم الطعام بمساعدة الانزيمات الهضمية التي تفرزها المايتوكوندريا التي توجد ضمن السايتوبلازم الداخلي ،واجسام كولجي والاجسام الحالة والشبكة الاندوبلازمية وحبيبات متنوعة مثل الكلايكوجين وكريات دهنية وكذلك النواة وتتالف النواة من مواد كروماتينية ومواد غير كروماتينية.

التغذية Nutrition:-

الابتدائيات الحيوانية متعددة التغذية heterotrophic اذ تتغذى بالاعتماد على خلايا المضيف.وبالتالي قد تفتح فتحات الفم او الفميم الخلوي cytostome بشكل مؤقت كما في Amoeba او قد تكون الفتحات دائمية كما في الهدبيات ، او قد تكون ثغور جانبية صغيرة micropores كما في البوغيات.

تناول دقائق الغذاء يمكن ان يتم بالطرق التالية :-

1.الالتهام الخلوي phagotrophy:- وتعد هذه الطريقة الاكثر شيوعاً في الابتدائيات وتتم بابتلاع المواد الغذائية الصلبة بتكوين الاقدام الكاذبة pseudopodia كما في الاميبات او تكوين مايشبه البلعوم gullet لمرور جزيئات الغذاء كما في Dientamoeba fragilis .

2.الشرب الخلوي pinocytosis :- ويتم بدخول الطعام اما شبه صلب او السائل بأنبعاج جزء من الغشاء البلازمي الذي يشكل غلافاً يحيط بالحويصلة vesicle تكونه بعد تناول الغذاء وهذه الحويصلات على العكس من الفجوات الغذائية التي ممكن رؤيتها بسهولة بواسطة المجهر الضوئي من الطفيليات التي تتغذى بهذه الطريقة Trypanosomes.

3.الطريقة الرمية Saprozoic:- وتتم بأنسياب المواد الغذائية خلال سطح الجسم (الغلاف الخارجي) على سبيل المثال في Acanthamoeba.

عضيات الحركة Locomotory organelles :- تتحرك الابتدائيات بنوع واحد من العضيات التالية وهي :-

1.الاقدام الوهمية Pseudopodia كما في صنف اللحميات حالة الاميبات Amoeba .

2.الاسواط flagella كما في صنف السوطيات ،طفيلي *Giardia lamblia* والمثقبيات typanosomes

3.الاهداب Cilia كما في صنف الهدبيات مثل طفيلي *Balantidium coli*

الابراز Excretion :-

ان وظيفة الجهاز الابرازي تتلخص في ازالة النواتج السامة للعمليات الحيوية والمحافظة على التوازن الايوني والمستوى المائي وازالة المواد السامة الغريبة .ان التخلص من نواتج العمليات الايضية metabolism الذائبة في الماء يتم :-

1. بواسطة التنافذ diffusion من خلال غلاف الخلية او غشائها.

2.الفجوات المتقلصة Contractile vacuole :- لاتوجد في الابتدائيات المتطفلة التي تعيش في وسط متعادل Isotonic ولكن توجد في بعض انواع الاميبات حرة المعيشة مثل Hartmanella وا Naegleria التي قد تصيب الانسان احياناً .

3 .من خلال مخرج خلوي cytopage كما في الهدبيات Ciliata .

التكاثر Reproduction :-

ان بقاء الطفيليات وانتشارها يعزى الى قدرتها التكاثرية المتطورة ، ويتم التكاثر اما جنسياً او لا جنسياً.ان التكاثر اللاجنسي يحدث في كل الابتدائيات بينما التكاثرالجنسي فقط في الهدبيات والبوغيات.

1.**التكاثر اللاجنسي :-Asexual reproduction**

يتم هذا النوع من التكاثر بانقسام الكائن الابتدائي الحي الى كائنين جديدين او اكثر ويمكن ان يحدث بأحدى الطرق التالية :-

أ.**الانشطار البسيط Binary fission :-** وهو اكثر انواع التكاثر اللاجنسي شيوعاً وابسطها حيث يشمل انقسام الكائن الحي الى كائنين جديدين اصغر من الكائن الاصلي وبعدها تنمو الى الدور البالغ ينقسمان ثانية ....وهكذا . حيث تنقسم النواة ويتبعه انقسام السايتوبلازم الذي يكون في معظم الابتدائيات (اللحميات- هدبيات – البوغيات) نتيجة لظهور اخدود حول الكائن الحي ونموه في مستوى الانشطار الذي يكون عرضياً كما في الهدبيات والبوغيات او طولياً longitudinal كما يحصل في السوطيات وخلال عملية الانشطار تعاني بعض العضيات organelles انقساماً بينما عضيات اخرى كالاسواط flagella والفم الخلوي cytostome تبقى في احد الكائنين وتتكون عضيات مماثلة في الكائن الاخر .

ب.**الانشطار المتعدد او الانفلاقي Multiple fission or schizogony :-** يحدث هذا النوع من التكاثر في sporozoites (الحيوانات البوغية)فقط ويتم بأنقسام النواة عدة مرات قبل انقسام السايتوبلازم ،تعرف الخلية المنقسمة بالمفلوق Schizont والخلايا الجديدة المتكونة تدعى بالميروزويتات Merozoites .

ج.التبرعم الداخلي internal budding or endodyogen :-

يحدث هذا النوع من التكاثر اللاجنسي في بعض الطفيليات كما في المقوسات الكونيدية Toxoplasma gondii وطفيلي Sarcocystis ويكون بتكوين خليتين صغيريتين daughter cells في داخل الخلية الام التي تتحطم في هذه العملية .

2.التكاثر الجنسي sexual reproduction :-يتم بعدة طرق :-

أ.الاخصاب المتبادل conjugation :-

هذا النوع يحدث في الهدبيات(Balantidium coli)ويتم بأقتراب كائنين بصورة مؤقتة واندماج بعض الاجزاء بينهما ،ثم تتلاشى النواتين الكبيرتان macronuclei وتعاني النواتان الصغيرتين micronuclei عدة انقسامات ثم تعبر نواة محتوية على نصف العدد الكلي الاصلي من الكروموسومات من كل كائن بأتجاه الاخر يعقبها انفصال الكائنين حيث يتم في كل منهما اعادة تكوين كائن بأتجاه الكائن الاخر يعقبها انفصال الكائنين حيث يتم في كل منهما اعادة تكوين النواة الصغيرة والكبيرة .

ب.الاقتران او الاندماج الجنسي gametogony or Syngamy :-

يحدث الاقتران او الاندماج الجنسي في البوغيات ويتم بأندماج مشيجين احدهما يمثل المشيج الذكري ويمثل الاخر المشيج الانثوي ،ويحتوي كل منها على نصف العدد الاصلي من الكروموسومات لتكوين البيضة المخصبة Zygote. تدعى هذه العملية Isogamy عندما تكون الامشاج المندمجة متشابهة مظهرياً.وتدعى Anisogamy عندما تكون الامشاج المندمجة مختلفة بالحجم microgametes وmacrogametes تكون لقيحة قد تنمو الى كائن جديد او قد تتكاثر بالانشطار المتعدد لتكون عدد من الكائنات الجديدة كما في طفيليات plasmodium.

التكيس في الابتدائيات Encystations in protozoa:-

ان الكثير من الابتدائيات الحرة المعيشة والطفيلية لها القابلية على التكيس حيث يتحول الدور المتغذي Trophozoite الى كتلة كروية من السايتوبلازم محاطة بغلاف صلب او نصف صلب يفرزه الدور المتغذي في عملية التكيس وهذا الغلاف قد يكون من طبقة واحدة او اكثر يدعى الكيس cyst.

فوائد ظاهرة التكيس :-

1.يحافظ على الطفيلي في اثناء الظروف غير الملائمة ،اكياس *Entamoeba histolytica* تبقى حية لعدة اسابيع تحت الظروف الغير ملائمة ولأيام في درجات الحرارة العالية والواطئة وخلال الجفاف.

2.تكون طريقة للتكاثر وزيادة العدد في بعض الطفيليات فبعد التكيس فان الطورالناشط المتغذي تعاني نواته عدد من الانقسامات مثلا كيس الاميبا *Entamoeba histolytica* يحوي 4 انوية وينتج 4 اميبات.

3.يعتبر وسيلة للانتقال من مضيف الى اخر فمن المعروف ان الابتدائيات المعوية كأميبا الزحار والجيارديا وغيرها تنتقل الى مضائف جديدة خلال تناول الطعام او الشراب الملوث بالادوار المكتيسة لتلك الطفيليات.

4.تكون طريقة للالتصاق Attachment مثلا الاطوار المتكيسة للطفيلي الذي يصيب الغشاء المخاطي للاسماك عندما تسقط الى القعر يلتصق بغشاء الكيس وبذلك يحفظ الطفيلي في مكانه .

التكيس في الابتدائيات على نوعين Two types of encystment of protozoa :-

1.حماية protection :- جدار الكيس يحمي المساحة الخارجية للطفيلي او يحمي الطفيلي من المؤثرات السطحية الخارجية من قبل المضيف وكذلك الانتقال الى مضيف جديد مثل Balantidium coli.

2.التكاثر Reproduction :-الانوية تنقسم مرة او اكثر خلال مرحلة التكيس مع زيادة في عدد الاطوار اللاحقة بعد التكيس مثل trophozoite في طفيلي E.histolytica او طفيلي E.coli

العوامل التي تحفز الابتدائيات على التكيس (Encystation):-

1.في اجناس معينة يظهر ان التكيس يكون استجابة لقلة المواد الغذائية.

2.الجفاف (dehydration)

3.زيادة تركيز الاملاح في المكان الذي يعيش فيه الادوارالناشطة Trophozoite .

4.انخفاض او تغيير قيمة PH.

5. قلة الاوكسجين

6.تراكم المواد الابرازية والفضلات الايضية .وعوامل اخرى غير معروفة .

العوامل التي تؤدي الى الافلات من الكيس Excystation :-

1.قد تكون تغيرات ازموزية في البيئة داخل المضيف 2.عمل ونشاط انزيمات داخل الكيس (تفرز من قبل الطفيلي).3.تأثير انزيمات المضيف على غلاف كيس الطفيلي.

الابتدائيات تضم اربعة اصناف classes:-

1.اللحميات Sarcodina (Lobosea)

2.حاملات الاسواط الحيوانية Zoomastigophora

3.الهدبيات Ciliophora

4.البوغيات Sporozoa

اللحميات Sarcodina

تشمل انواع الاميبا المتغايرة بالحجم التي تتميز بعدم امتلاكها شكلاً معيناً لعدم وجود الجليد pellicle الذي يحيط بها ويحافظ على شكلها ,محاطة بغشاء رقيق مرن plasmalemma يسمح للسايتوبلازم بالجريان او الانسياب في جميع الاتجاهات .ان كل انواع الاميبا لها القابلية على تكوين مايسمى الاقدام الكاذبة Pseudopodia .تمتلك نواة من النوع الحويصلي Vesicular التي تكون محاطة بغشاء رقيق ،وتحتوي النواة على جسم واحد او اكثر , يحتوي على DNA ويقع هذا الجسم محيطي او مركزي ضمن النواة وعند التصبيغ يظهر داكن اللون يدعى karyosome.حيث يوجد ويظهر واضح في الاميبات المعوية على سبيل المثال E.histolytica. اما المادة الكروماتينية Chromatin ربما توجد منتشرة موزعة بشكل محيطي منتظم او غير منتظم (على طول الغلاف

الداخلي للنواة) او بشكل كتلة مكثفة تقع حول الكاريوسوم.تمر جميع اللحميات بدور الناشط وطور الكيس عدا Entamoeba gingivalis و Dientamoeba fragilis لهما دور خضري فقط.

انواع الاميبا المتطفلة على الانسان :-

تقسم الاميبا المتطفلة على الانسان الى :-

1.اميبا تعيش في القناة الهضمية للانسان ممرضة وقادرة على اصابة القولون والنسيج ،مثل الكبد ،والرئتين والدماغ تدعى اميبا الزحار Entamoeba histolytica

2.اميبا تعيش في القناة الهضمية للانسان وغير ممرضة متعايشة تشمل Entamoeba coli ، Iodamoeba butschlii ، Endolimax nana. Dientamoeba fragilis

3.الاميبا الردهية غير ممرضة متعايشة تعيش وتتواجد في الفم(اللوزتين +جذور الاسنان) تشمل Entamoeba gingivalis

4.اميبا حرة المعيشة free living Amoeba في التربة والماء لكن ممكن تكون ممرضة انتهازي وتشمل: Naegleria fowleri ، Acanthamoeba ممكن ان تسبب امراض داء السحايا الدماغي الاميبي الاولي primary amoebic meningoencephalitis او التهاب الدماغ الاميبي الحبيبي granulomatous amoebic encephalitis

الاميبا الحالة للنسيج *Entamoeba histolytica*

اكتشفت من قبل Losch في عام 1875 عند فحص عينة غائط اسهال دموي لمريض روسي،في عام 1890 William سجل حالة في رجل شاب مع الدزنتري حيث توفي فيما بعد لاصابته بالخراج الكبدي .في عام 1903 Schaudinn اطلق الاسم *Entamoeba histolytica* وميزها عن اميبا القولون .الطفيلي واسع الانتشار حول العالم في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في المناطق واطئة الصرف الصحي والشروط الصحية .ياتي بالمرتبة الثالثة من حيث حدة الاصابات الطفيلية بعد الملاريا والبلهارزيا.

الصفات المظهرية والبايولوجية واطوار الطفيلي :-

يمر الطفيلي خلال دورة حياته بالاطوار التالية :-

1.الطور الخضري (الناشط او المتغذي) Trophozoite

2.الطور ماقبل التكيس pre cyst

3.طور الكيس (Cyst)

الطور المتغذي Trophozoite satge :-

هو طور خضري او مرحلة النمو والتغذي للطفيلي، يظهر بشكل كتلة بروتوبلازمية غير منتظمة بسبب استطالات متغيرة تمتد في جميع الاتجاهات تدعى الاقدام الكاذبة يكون نشط الحركةوموجهة للامام خلافاً لباقي انواع الاميبا التي تكون الحركة فيها غير موجهة. حجمه يتراوح (10-60)um يتميز الاكتوبلازم عن الاندوبلازم بشكل واضح،اذ يكون الاكتوبلازم شفاف والاندوبلازم داخلي حبيبي يحوي فجوات غذائية بداخلها كريات دم حمراء في مراحل مختلفة من الهضم وهي صفة مميزة لهذا النوع وهو يعتبر الطور الممرض .pathogenic stage يعيش

ويتواجد في الجزء الاخير من الامعاء الدقيقة وعلى امتداد الامعاء الغليظة ملاصقاً للغشاء المخاطيmucosa وتعد منطقة الاعور والقولون السينيي اكثر المناطق التي يتواجد فيها الطفيلي واكثر عرضة للالتهاب،ممكن ان يوجد احياناً في الكبد والرئتين ونادراً في اعضاء الطحال والدماغ.يعتبر هذا الطور هش وغير مقاوم حيث يبقى حي لمدة 5 ساعات بدرجة 37م ،حيث يقتل بالجفاف والحرارة والمعقمات والمطهرات لذلك لايعتبر طور معدي non-infective stage حيث يقتل بسرعة في المعدة بسب الحموضة.

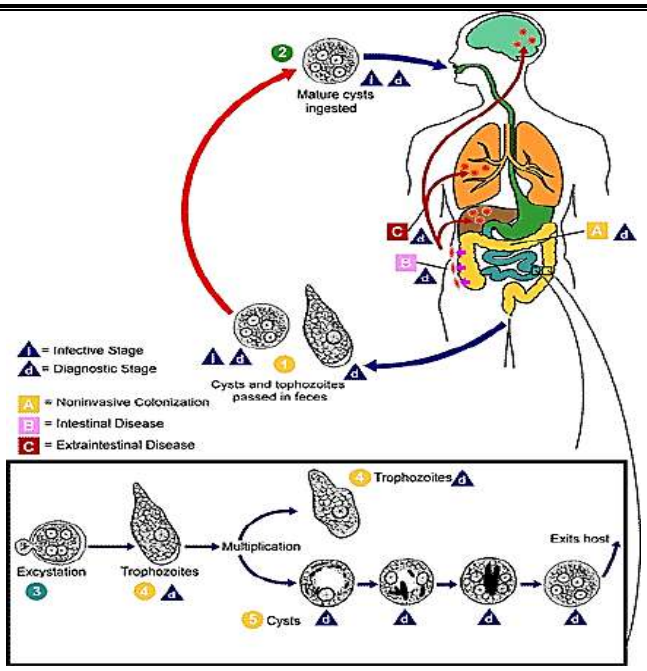
الطور ماقبل التكيس precyst stage :- تركيب بيضوي او دائري اصغر في الحجم (10-20 مايكروميتر) ويعتبر كمرحلة انتقالية بين الطور المتغذي والطور المتكيس حيث تختفي الاقدام الكاذبة والفجوات الغذائية.ما فيما يخص النواة نفس النواة والحجم في الطور الناشط.

طور الكيس (cyst):-

لا يحدث التكيس في الانسجة او خارج القولون وانما تتكيس الناشطات في الامعاء الغليظة فقط ،فبعد تكوين الطور ماقبل التكيس، سوف يفرز الاخير جدار الكيس cyst wall اذ يتراوح حجمه بين (5-20 مايكروميتر)ويصبح دائري منتظم اكثر ذو جدار املس يصبغ بصبغات عديدة ،وتحتوي الاكياس الحديثة التكوين على نواة واحدة وكتلة او فجوة كلايكوجينيةglycogen vacuole واثنان من الاجسام الكروماتيدية chromatid bars ذات شكل صوصجي ذونهاية مدورة ،وتعاني نواة الكيس انقسامين بسيطين لتكوين 2 ثم اخيراً 4 انوية وتختفي الفجوة الكلايكوجينة والاجسام الكروماتدية ليصبح هنا الكيس ناضج ومعدي رباعي الانوية mature quadrinucleate cyst وان جدار الكيس هش صلب مرن شفاف ،مقاوم للعصارة المعدية والظروف البيئية ومقاوم للكميات الطبيعية المحدودة من الكلور في الماء ،غير مقاوم للانجماد والجفاف يموت بسرعة خلال 5 ساعات عند التعرض لدرجة حرارة عالية.

دورة الحياة :-

طفيلي Entamoeba histolytica دورة حياته مباشرة يحتاج مضيف واحد هو الانسان ، الكيس الناضج يطرح مع غائط الحاملين carrier والاشخاص في فترة النقاهة حيث يبقى حيوي معدي تحت ظروف رطبة لمدة 10 ايام تقريباً ، الشخص يكتسب الاصابة بواسطة تناول غذاء وشراب ملوث مع الاكياس ،و جدار الكيس مقاوم لتأثير العصارة المعدية اذ تمر خلال المعدة دون ان تتاثر او تتلف وتصل الجزء الاخيرمن الامعاء الدقيقة ،عندما تصل الاعور او الجزء الاخير من اللفائفي حيث ان الوسط يصبح قاعدي وجدار الكيس يتلف بواسطة انزيم trypsin يقود في النهاية الى الخروج من الكيس excystation هنا السايتوبلازم يندفع خارج جدار الكيس وتظهر الحركة الاميبية مسبب تمزق وتهشم جدار الكيس حيث تظهر اميبا رباعية الانوية هذه المرحلة تدعى metacyst مابعد الكيس.الانوية في الناشاطات الصغيرة metacystic trophozoite تعاني الانقسام حالاً لتكون ثمانية انوية كل نواة تحاط مع جزء من السايتوبلازم لتصبح ثمانية اميبات صغيرة eight small amebulae أن عملية الخروج من الكيس تحدث في الامعاء الدقيقة لكن metacystic trophozoite لا تستقر او تستعمر وانما تمر الى الاعور .البيئة المثالية للناشطات الصغيرة النسيج تحت المخاطي submucosal للاعور والقولون تستقر في ثنايا او خبايا الزغابات وتنمو بالانقسام البسيط، بعضها يتطور ويعاني التحول الى Precyst اشكال قبل التكيس ثم الى الاكياس وتمر في الغائط لتعيد دورة الحياة .كما في الشكل .



طرق العدوى للانسان :-

1.الطعام او الشراب الملوث بالأكياس الناضجة وهو اكثر مصدر للعدوى ومعظم الحالات تنشأ من حاملي المرض carriers الذين يطرحون الاطوار المتكيسة دون اعراض.

2.التماس المباشر تحت الظروف الملائمة كما في دور رياض وحضانة الاطفال والمدراس والسجون فقد وجدت اكياس الطفيلي في ايدي ولعب الاطفال وملابسهم .

3.الحيوانات الخازنة تشمل القرود والكلاب وربما الخنازير لكن لايعد مصدر مهم جداً.

4.الذكور الشاذين جنسياً .

الامراضية والاعراض السريرية pathogenicity :-

طفيلي Entamoeba histolytica يسبب مرض داء الاميبات المعوي intestinal amebiasis او الزحار الاميبي Amebic dysentery ومرض داء الاميبات الخارج معوي extra intestinal amebiasis ،فترة الحضانة عالية التغاير من(4ايام -اسبوع).داء الاميبات ممكن توجد في اشكال مختلفة ودرجة محتلفة من الحدة بالاعتماد على العضو المتأثر وامتداد الضرر الناتج.يمتاز الطفيلي بقابليته على اصابة وتحلل الانسجة ومن هنا جائت التسمية histolytica حيث تحلل وتتلف الطبقة المخاطية وتحت المخاطية مسببة قرح Ulcer تشبه الكأس flask shape تنتقل الاصابة الى القولون والزائدة الدودية وقد تنتقل للكبد وهنا تدعى داء الاميبات الثانوي.

ان الاعراض التي تظهر على المريض بعد فترة الحضانة :-في حالة الاصابة الحادة تظهر الم وزحار ومغص شديد معوي وحمى بدرجة (38-40 م^{o}) واسهال يحتوي قليل من الدم ومواد مخاطية وقطع من الطبقة المخاطية المنخورة.

العوامل التي تساعد على استقرار الاميبا ثم الى اصابة الامعاء والانسجة هي :-

1.الحركة الدودية في الامعاء الغليظة فاذا كانت نشطة قلة احتمال وفرصة استقرار الطفيلي.

2.مقاومة الجسم او الاستجابة المناعية فعندما تنخفض لاسباب غير معروفة تبدأ الاصابة للغشاء المخاطي.

3.طبيعة الغذاء المتناول .المواد البروتينية تكون وسط غير ملائم لنمو الاميبا ,تفضل المواد النشوية السكري(الكاربوهيدرات).

4.وجود بكتريا معوية(غير مرضية)متاخمة لمخاطية القولون يقلل من شدة الاوكسجين وربما توفر بعض المكونات الغذائية للاميبا عند وجودها خارج الانسجة.

التشخيص Diagnosis :- 1.السريري 2. المختبري.(في محاضرات العملي).

الوقاية :-

1.تجنب تناول طعام او شراب ملوث مع غائط وفضلات الانسان.

2. شرب ماء نقي معقم ،وتجنب استهلاك المياه غير المعقمة.

3.الاهتمام بالنظافة الشخصية وعدم اكل الخضروات والفواكه غير المطبوخه الابعد غسلها بشكل جيد مع معقم ملائم والمحافظة على الطعام من التلوث .

4.يجب منع حاملي المرض Carriers من العمل في المطاعم او اعداد الطعام حتى شفائهم .

5.معالجة الاشخاص المصابين والتأكيد على عدم استعمال الغائط الادمي في تسميد الخضروات.