



Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências da Saúde
Departamento de Parasitologia



Mecanismo de invasão do *Toxoplasma gondii*

Aluna: Adélia Karla F. Soares
Acadêmica de Enfermagem

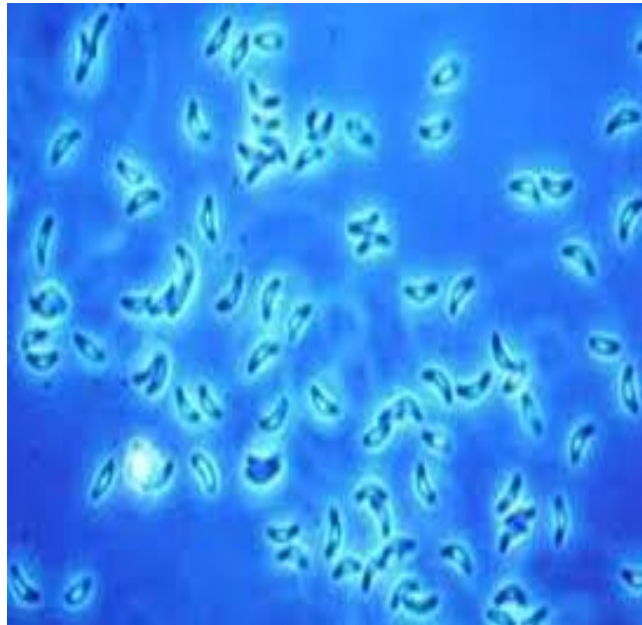
Introdução:

- Pertence ao filo Apicomplexa
- É um parasito intracelular obrigatório
- Possui ampla distribuição
- Na maioria dos indivíduos adultos é assistomáticos
- É mais grave em indivíduos imunocomprometidos e durante o período congênito.

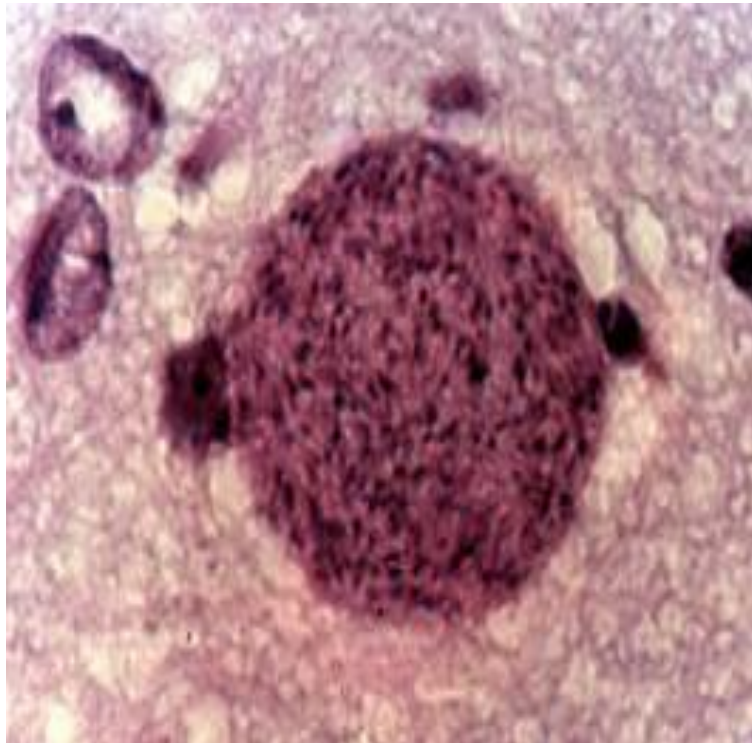


Formas infectantes:

Taquizoíto (forma de multiplicação rápida da fase aguda)



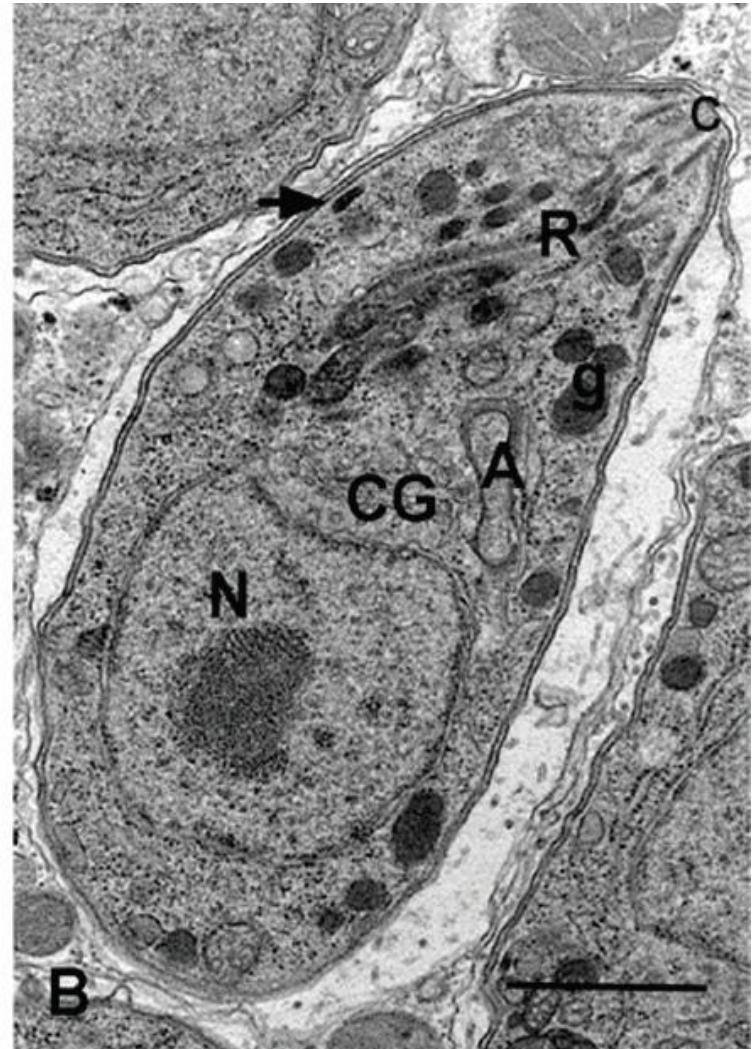
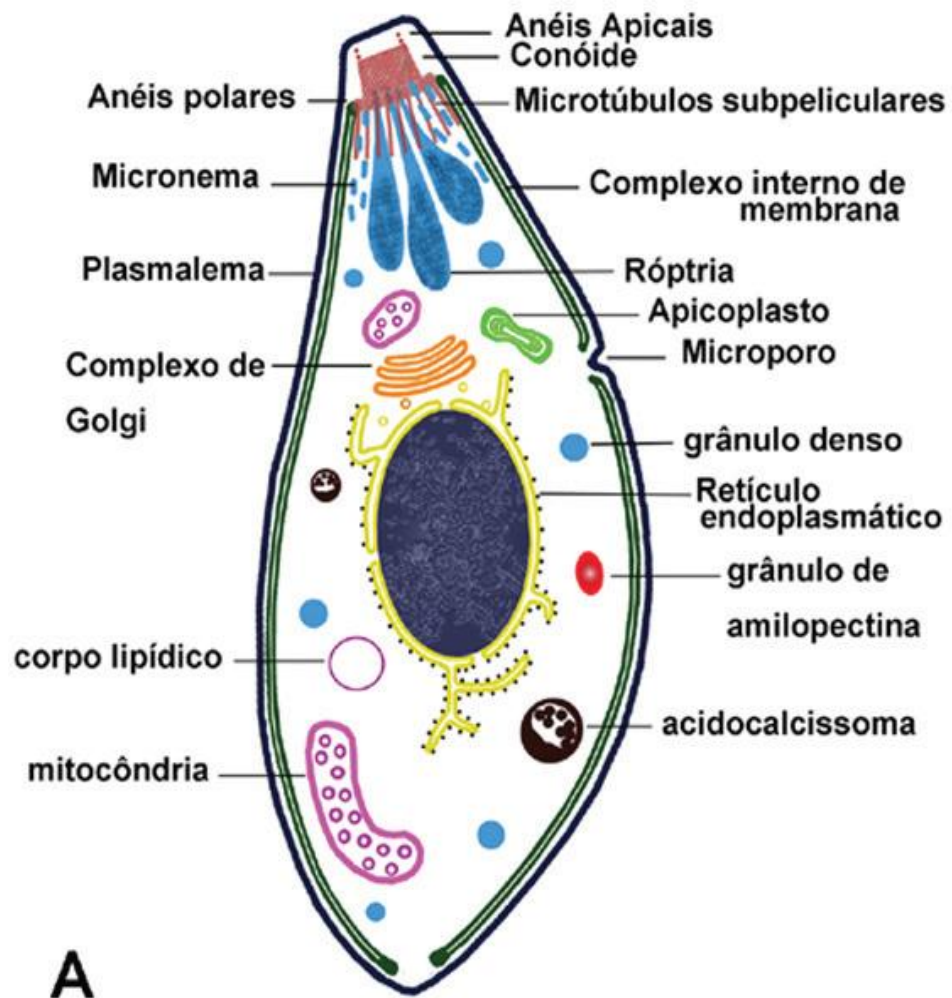
Bradizoóito (forma de multiplicação lenta, encontrada dentro de cistos tissulares)



Esporozoíto (forma encontrada nos oocisto)



Organização ultra-estrutural do taquizoíto



A película e sua associação com o citoesqueleto

Essa associação permite que *T.gondii* mantenha sua integridade mecânica e se locomova infectando células ativamente.

- **Película:** estrutura trimembranar que envolve o taquizoíto.
- **Membrana plasmática:** É contínua, porém apresenta invaginação envolvida na ingestão de macromoléculas.

- 
- **Citoesqueleto:** contém dois anéis apicais; anel polar; centro organizador de microtubulos.
 - **Conóide:** encontra-se na altura dos anéis polares, sendo uma estrutura móvel que se desloca acima e abaixo do anel polar posterior.
 - **Rede subpelicular(complexo basal):** é composto por filamentos de 8-10nm de espessura interconectados. As proteínas que compões essa rede são **TgIMC1 /2**, **TgMON1**, **TGCentrin2** e uma cadeia leve de dineína.

Actina e Miosina (motilidade):

A adesão do parasito ao substrato(por exemplo matriz extracelular, membrana das células hospedeira) ocorre através de proteínas transmembrana que se localizam internamente nos micronemas T. gondii.

Proteínas são : **MIC2**(associado as miosinas), **MLC1**(miosinas de cadeia leve), **GAP45** , **GAP50** e uma porção **N-terminal** das **MIC** que se conecta a filamentos de **F-actina** do parasito através de uma proteína , a **aldolase**.

Estrutura do citoesqueleto do taquizoíto

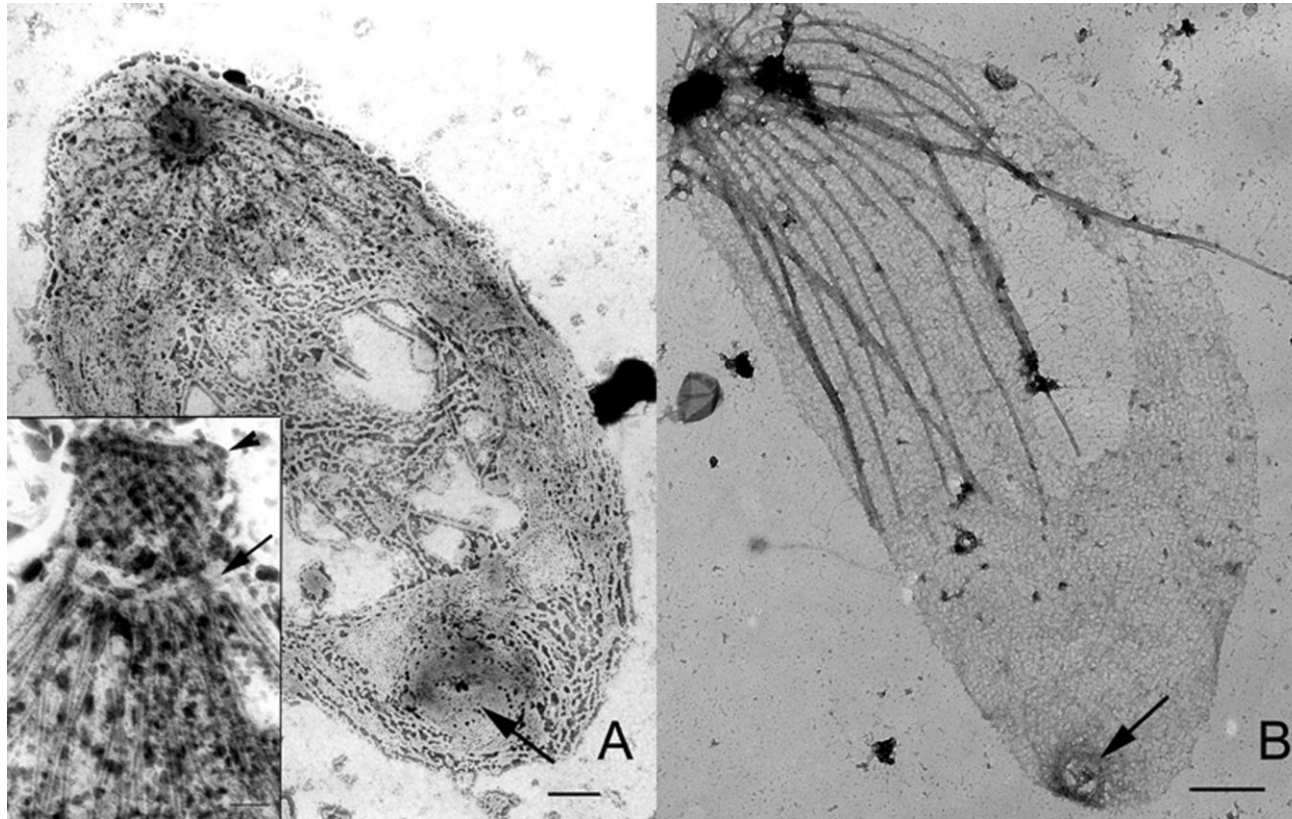
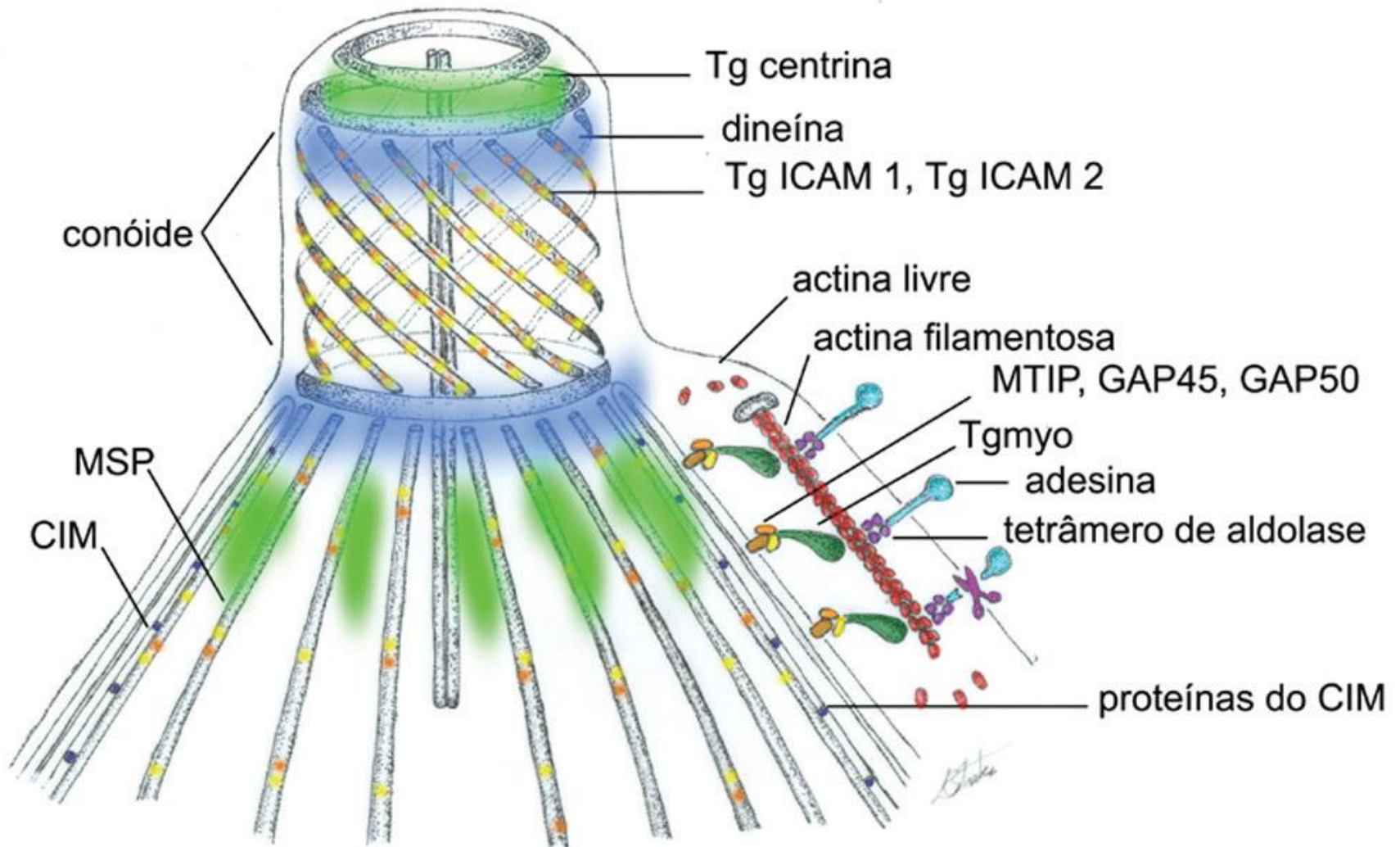


Figura A = seta- anel polar , cabeça da seta - anel apical

Figura B = rede subpelicular , seta- estrutura circular

Porção anterior do Taquizoíto



Organelas secretórias

Elas estão envolvidas com a entrada ativa e com o estabelecimento do vacúolo parasitóforo.

Micronemas: são estruturas em forma de bastão que contém um grande número de proteínas sintetizadas no retículo endoplasmático.

Elas são: tipo integrinas (MIC2), trombospondina(MIC1/2), EGF fator de crescimento epidermal (MIC6,7,8,9) e lectinas (MIC3,MIC8)



Algumas dessas proteínas estão envolvidas no processo de adesão do protozoário à superfície da célula hospedeira.

O conteúdo dos micronemas é liberado nos momentos iniciais da interação com a célula hospedeira.

Róptrias: é delimitada por uma unidade de membrana, possui PH ácido e também contém proteínas básicas.



As secreções liberadas dessa organela são: **ROP1**, **ROP2/3/4** e **ROP18**.

Algumas róptrias tem seu conteúdo secretado durante o processo inicial de invasão celular, logo após a secreção dos micronemas.

Grânulos densos: são esféricos e estão distribuídos por todo o corpo do parasito. Seu conteúdo é secretado na fase intracelular do ciclo.

As proteínas localizadas nos nessa organela são **GR5**.



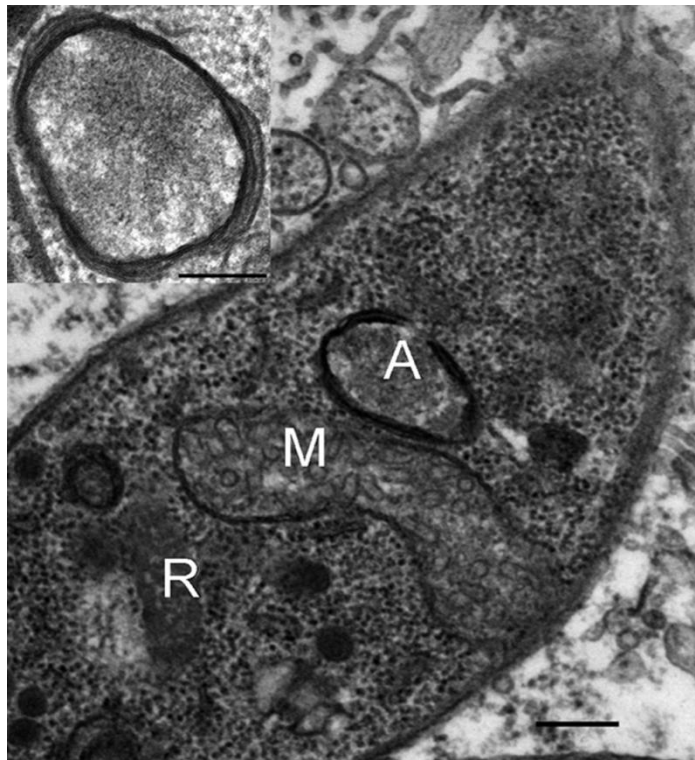
Endomembranas: É composto por um único retículo endoplasmático(RE) e um único complexo de Golgi.

Mitocôndria: Só tem uma longa e ramificada.

Apicoplasto: Tem a função de síntese de DNA e proteína.

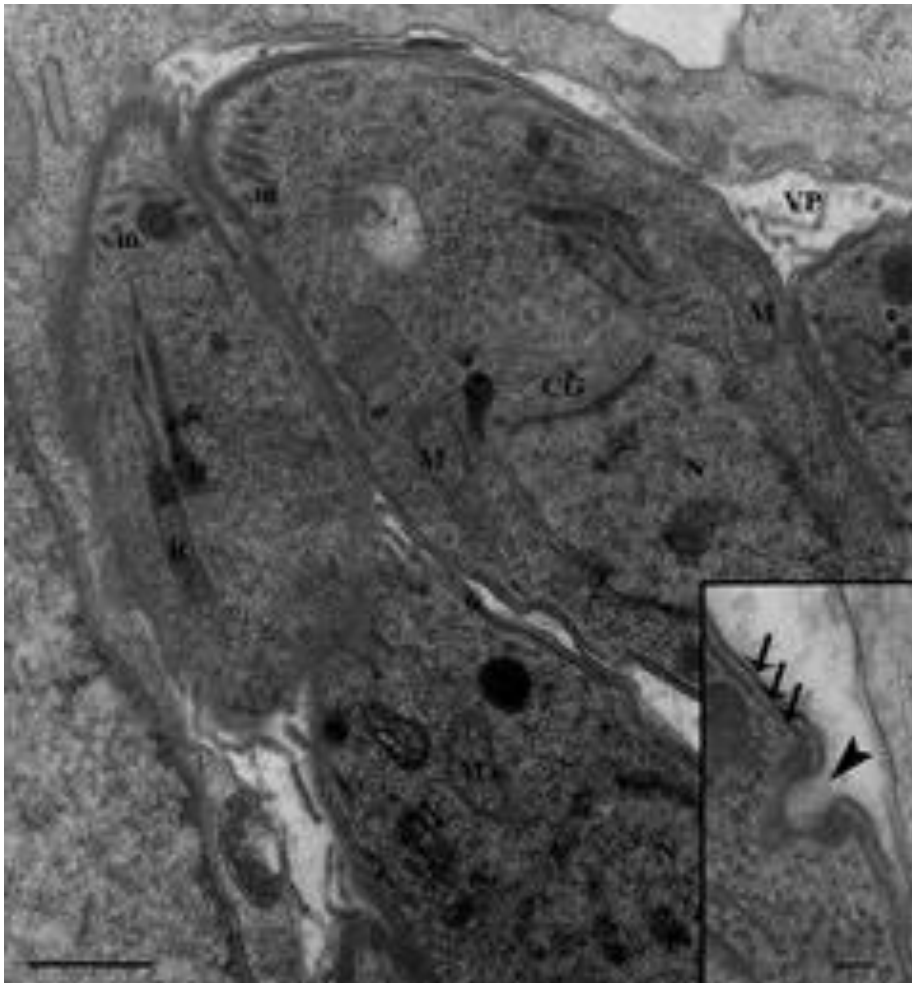
Acidocalcissomos: São envoltos por uma única unidade de membrana e se encontram dispostos aleatoriamente no citoplasma do parasito.

Corpos lipídicos: São gerados como parte do metabolismo geral do protozoário e podem representar uma forma de material de reserva a ser utilizada posteriormente.



M – mitocôndria
R- róptrias
A- apicoplasto

Principais organelas:

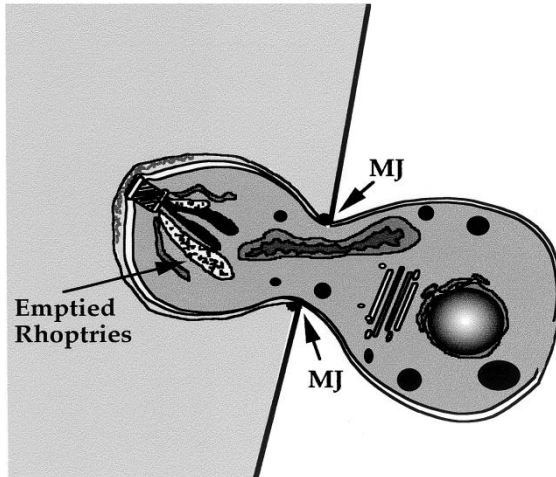


- VP- vácuolo parasitóforo
- R- róptrias
- CG- complexo de Golgi
- M- mitocôndria
- N- núcleo
- Seta- película
- Cabeça da seta- microporo

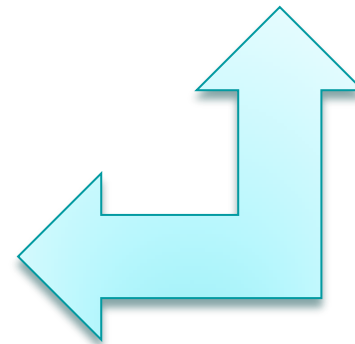
Processo de invasão:

- 1- O taquizoíto entra em contato com a célula hospedeira.
- 2- No momento da adesão do taquizoíto à superfície da célula hospedeira, há secreção das proteínas dos micronemas e rôptrias, logo depois forma-se a junção móvel.
- 3- Ao formar a junção móvel o parasito sofre uma constrição, deformando seu corpo.
- 4- Quando o parasito invade a célula, ocorre a formação do vacúolo parasitóforo.

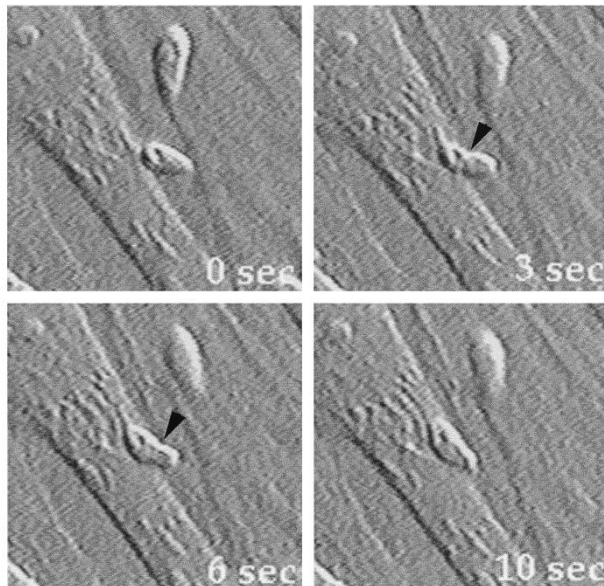
A.



Processo de invasão



B.



Formação do vacúolo parasitóforo:

Esse vacúolo tem características não furogênicas, evitando a fusão com os elementos das vias endo e exocíticas da célula hospedeira e escapando, assim, de uma fusão com os lisossomas.

A membrana do vacúolo é formada principalmente por lipídios da membrana plasmática da célula hospedeira: somente 20% dos lipídios são secretados pela próprio parasito.

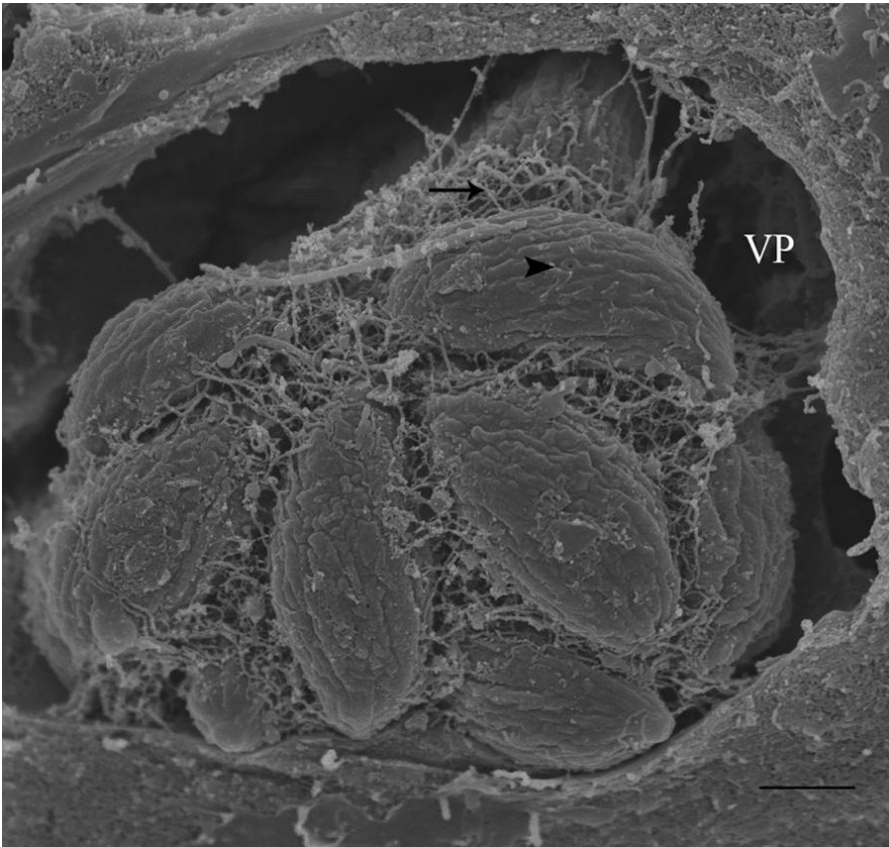


A associação VP e a mitocôndria juntamente com o retículo endoplasmático facilitaria a aquisição de lipídios pelo parasito.

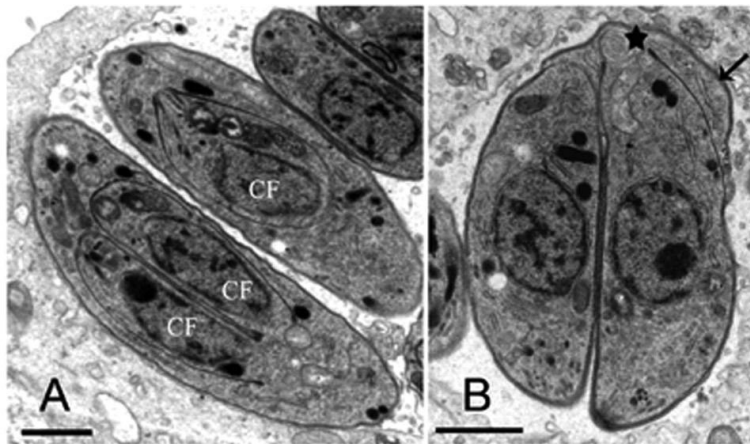
Rede intravacuolar: É uma rede de túbulos limitados por unidade de membrana, resultado de secreção dos grânulos densos.

Acredita-se que tem a função de captação de nutrientes do citossol para o vacúolo. Também de sustentação e organização da roseta de parasitos à medida que se sucedem os ciclos endodiogênicos.

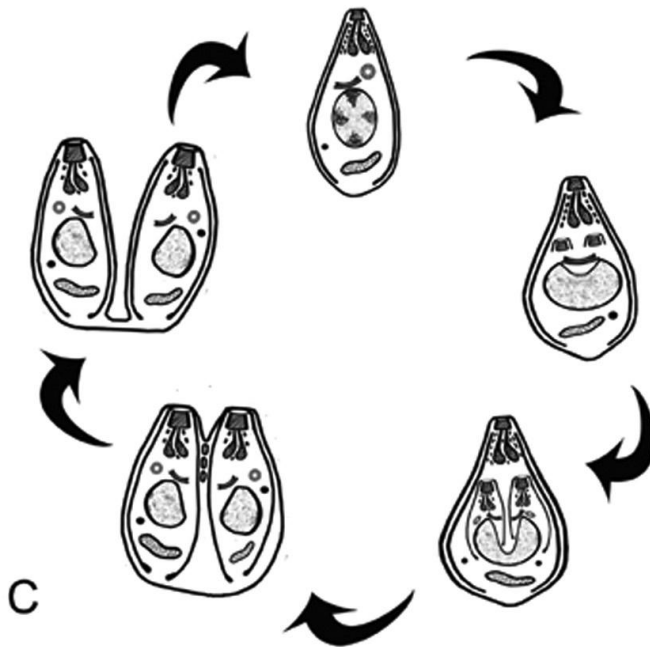
Vacúolo parasitóforo (VP)



Formação em rodeta dos
taquizoítos após sucessivos ciclos
de divisão endodiogênica.
Seta- rede de nanotúbulos
Cabeça da seta – microporo de um
taquizoíto.

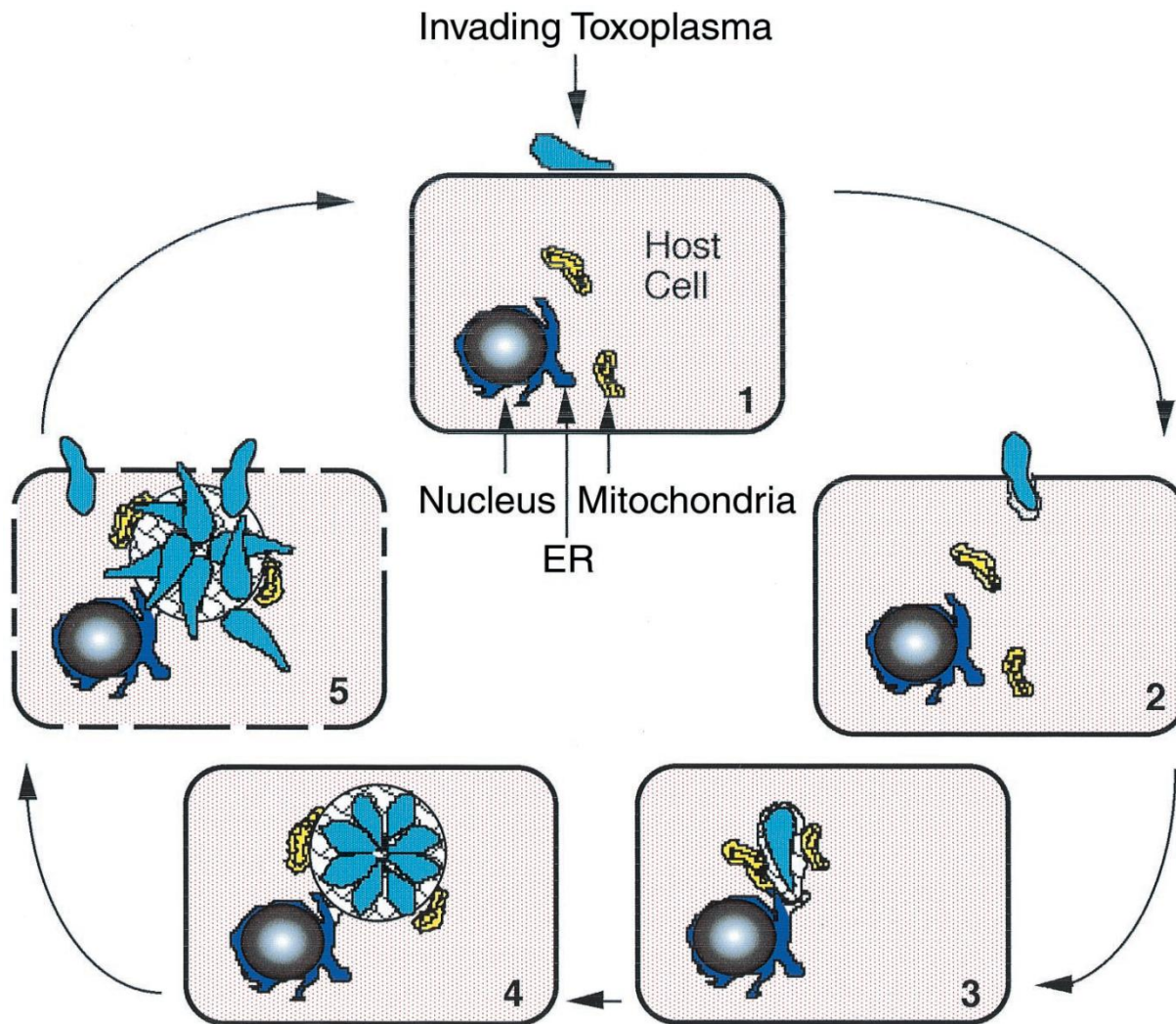


Mudanças estruturais do taquizaíto durante o processo de endodiogenia



Endodiogenia é uma forma de reprodução na qual duas células filhas são formadas dentro de uma célula mãe.

Mecanismo de invasão na célula hospedeira





Conclusão:

As características morfofuncionais do *T. gondii* possuem claras relações nas etapas de adesão, invasão e multiplicação do parasito.