

## Differentiation of Prevalent Parasite from Artifacts in Parasitology Laboratory

NegarAsadi<sup>1</sup>, Khosrow Hazrati Tappeh<sup>1</sup>, Elham Yousefi<sup>2</sup>, Shahram Khademvatan<sup>1\*</sup>

1. Department of Parasitology and Mycology, Center for Cellular and Molecular Research, Faculty of Medicine, Urmia University of Medical Sciences, Iran
2. Department of Parasitology and Mycology, School of public health, Tehran University of Medical Sciences, Iran

### Article Information

**Article Subject:**

Medical Parasitology

DOI:

**Corresponding author:****Shahram Khademvatan,**

Department of Parasitology and Mycology, Center for Cellular and Molecular Research, Faculty of Medicine, Urmia University of Medical Sciences, Iran

**Email:** [Khademvatan@yahoo.com](mailto:Khademvatan@yahoo.com)

Use your device to scan  
and read the article online



### Abstract

One of the common problems in the medical parasitology laboratory is the differentiation of parasites from other elements in the stool and body fluids so-called "artifacts". Artifacts generally referred to living or abiotic agents that embedded in the clinical sample and may misleading the lab because of their similarity to parasitic organisms. Artifacts are an integral part of the diagnosis process and they are cause of common misdiagnosis in the laboratory. Their differentiation from pathogenic parasitic agents is done by proper diagnosis, which leads to proper treatment of parasitic infections. As usually an inexperienced technician often misdiagnosed a yeast or other plant cell as amoeba or considers a platelet as a malaria parasite, it may be unsuccessful to identify parasitic organisms that really exist in the stool sample. The major forms that cause confusion and misdiagnosis in parasitology laboratory are spores, fat droplets, yeast, red blood cells, and macrophages. Compared with other parts of the medical laboratory, in parasitology lab less attention observe to this problem. The consequence is the reporting of false positive results, incorrect treatment, and patient injury. Identifying, introducing, and differentiating artifacts for laboratory personnel, especially inexperienced, are an important factor in accurate diagnosis. In the present study, key diagnostic points of parasitic organisms and artifacts have been categories.

**Keywords:** Parasite, Artifact, False positive, laboratory

Received: 2018/06/11 Accepted: 2019/08/14 Available online: 2019/08/23

Copyright © 2019. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

### How to cite this article:

Asadi N, Hazrati Tappeh K, Yousefi E, Khademvatan S. Differentiation of prevalent parasite from artifacts in parasitology laboratory. Iran J Med Microbiol. 2019; 13 (2):89-101



## افتراق انگل‌های شایع از آرتیفکت‌ها در آزمایشگاه انگل‌شناسی

نگار اسدی<sup>۱</sup>، الهام یوسفی<sup>۲</sup>، خسرو حضرتی تپه<sup>۱</sup>، شهرام خادم وطن<sup>۱\*</sup>

۱. گروه انگل‌شناسی و قارچ‌شناسی و مرکز تحقیقات سلولی و ملکولی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ایران  
 ۲. گروه انگل‌شناسی و قارچ‌شناسی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران

### چکیده

### اطلاعات مقاله

یکی از مشکلات رایج در آزمایشگاه انگل‌شناسی پزشکی، افتراق انگل‌ها از سایر عناصر موجود در مدفوع و مایعات بدن است که اصطلاحاً «آرتیفکت» نام‌گذاری شده‌اند. درحالت کلی به عوامل زنده و غیر زنده‌ای که به هر طریقی درون نمونه بالینی قرار گرفته و به علت شباهت احتمالی با ارگانسیم‌های انگلی، آزمایشگاه را دچار اشتباه در تشخیص کند، آرتیفکت گفته می‌شود. آرتیفکت‌ها جزء جدایی ناپذیر فرایند تشخیص هستند و از عوامل خطای رایج در آزمایشگاه هستند. افتراق آنها از عوامل انگلی پاتوژن با تشخیص درست انجام می‌شود که منجر به درمان مناسب عفونت‌های انگلی می‌شود. همان‌طور که معمولاً هر تکنسین بی تجربه، اغلب یک مخمر یا سایر سلول‌های گیاهی را به اشتباه به عنوان آمیب شناسایی نموده یا پلاکتی را به عنوان انگل مالاریا می‌پندارد، احتمالاً در شناسایی ارگانسیم‌های انگلی که واقعا در نمونه مدفوع وجود دارد، ناموفق باشد.

عمده‌ترین شکل‌هایی که موجب سردرگمی و تشخیص غلط در آزمایشگاه انگل‌شناسی می‌شوند، اسپورها، قطرات چربی، مخمرها، گلبول قرمز و ماکروفاژها هستند. در مقایسه با سایر بخش‌های آزمایشگاه تشخیص طبی توجه به این اشکال در بخش انگل‌شناسی کمتر است که پیامد آن، گزارش نتایج مثبت کاذب، درمان اشتباه و آسیب بیمار است. شناسایی، معرفی و افتراق آرتیفکت‌ها برای پرسنل آزمایشگاه‌ها، به ویژه افراد بی تجربه، عامل مهمی در تشخیص درست است. در مطالعه حاضر، نکات تشخیصی کلیدی ارگانسیم‌های انگلی و افتراق آرتیفکت‌ها از آن‌ها و همچنین دسته بندی آرتیفکت‌ها انجام شده است.

کلمات کلیدی: آرتیفکت، مثبت کاذب، انگل، آزمایشگاه

### تاریخچه مقاله

دریافت: ۱۳۹۷/۰۳/۲۱

پذیرش: ۱۳۹۸/۰۵/۲۳

انتشار آنلاین: ۱۳۹۸/۰۶/۰۱

### موضوع:

انگل‌شناسی پزشکی

IJMM1398;13(2): 89-101

### نویسنده مسئول:

### شهرام خادم وطن

گروه انگل‌شناسی و قارچ‌شناسی و مرکز تحقیقات سلولی و ملکولی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ایران

### پست الکترونیک:

[Khademvatan@yahoo.com](mailto:Khademvatan@yahoo.com)

### مقدمه

به‌طوریکه از حدود ۵۱ میلیون مرگ‌ومیر در جهان ۱۶ میلیون مربوط به بیماری‌های عفونی و انگلی است که اکثراً در کشورهای درحال توسعه اتفاق می‌افتد (۵،۶).

هرچند مواردی وجود دارد که نشان می‌دهد بیماری‌ها با وجود تشخیص غلط و درمان ناصحیح بطور اتفاقی معالجه شده‌اند؛ ولی همین تشخیص غلط بیماری منجر به نقص یا تاخیر در درمان شده و ممکن است عواقب کشنده‌ای داشته باشد. بطور منطقی درمان موفقیت‌آمیز مستلزم تشخیص صحیحی است که آن نیز خود متکی به صحت (Accuracy)، دقت (Precision)، تکرارپذیری (Repeatability) و قابل تفسیر بودن آزمایش‌ها (Interpretable) است. در همین رابطه با توجه به اندازه کوچک تک‌یاخته‌ها و دشواری تشخیص آنها، آزمایشگاه‌ها به عنوان یک مرجع تشخیصی

عفونت‌های انگلی روده از لحاظ بهداشتی، در ایران و اغلب کشورهای جهان سوم، مشکل بهداشتی محسوب می‌شوند. عوامل موثر در شیوع این عفونت‌ها، شرایط مناسب جغرافیایی و آب و هوایی گرم و معتدل، پایین بودن سطح بهداشت محیطی و همگانی، آگاه نبودن، عادات و رفتارهای اجتماعی مردم کشورهای جهان سوم، فقر، سوءتغذیه، تراکم و ازدیاد جمعیت، کمبود آب آشامیدنی و آلودگی منابع آبی موجود، دفع نامناسب فضلاب و زباله‌ها هستند (۱-۴).

در جهان بیش از ۳/۵ میلیارد نفر به آلودگی‌های انگلی روده ای مبتلا هستند که از این تعداد ۴۵۰ میلیون نفر به اشکال بالینی علامت‌دار مبتلا می‌شوند. همچنین بیماری‌های عفونی انگلی میزان مورتالیتی بالایی را به خود اختصاص می‌دهند،

مخمر و باکتری است. به علت مشابهت زیاد موارد ذکر شده به انگل‌ها، گاهی آرتیفکت‌ها با تروفوزوئیت، تخم، کیست و لارو کرم‌ها اشتباه می‌شوند. با توجه به نسبت بین مواد دفعی و انگل‌ها تعجب ندارد که بسیاری از اجسام مشابه مسئول تشخیص نادرست تروفوزوئیت و کیست تک‌یاخته‌ها، تخم و لاروکرم‌ها باشند (۹). تا کنون تقسیم‌بندی مدون و طبقه‌بندی کاملی از انواع آرتیفکت‌ها انجام نشده است، اما بر اساس متون و مراجع تشخیصی انگل‌شناسی می‌توان آرتیفکت‌ها را به دو دسته آرتیفکت‌های موجود در نمونه‌های مدفوع و آرتیفکت‌های موجود در نمونه‌های خون تقسیم بندی نمود که همانگونه که ذکر شد آرتیفکت‌های مدفوعی اهمیت بسیار زیادی دارند و از دو گروه عمده سلول‌های انسانی و مواد مشتق شده از سلول‌ها و عناصر غیرانسانی تشکیل شده‌اند که در بخش اول این مقاله به آن پرداخته خواهد شد.

#### الف: آرتیفکت‌های موجود در آزمایش مدفوع

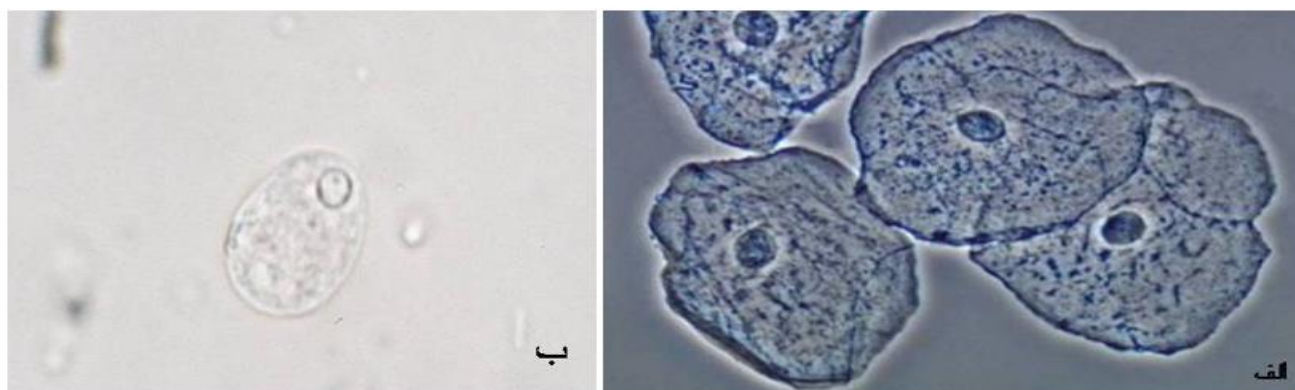
##### ۱. سلول‌های اپیتلیال

سلول‌های اپیتلیال از مواردی هستند که با تک‌یاخته عامل دیسانتری آمیبی (*انتاموبا هیستولیتیکا*) اشتباه شده و روند درمانی را منحرف می‌کنند. باتوجه به اینکه شاخص اصلی تشخیصی آمیبها ساختار هسته است، لذا جهت افتراق سلول‌های اپیتلیال از تروفوزوئیت *انتاموبا هیستولیتیکا* باید به این مورد توجه بیشتری داشت. در سلول‌های اپیتلیال نسبت هسته به سیتوپلاسم بیش از حد بزرگ است و کاریوزوم مرکزی وضوح کاملی ندارد و یا از دست رفته است. درحالیکه تروفوزوئیت‌های آمیب *انتاموبا هیستولیتیکا* دارای کاریوزوم مرکزی مشخص و ظریف است که یک هاله شفاف و بی رنگ آن را در بر گرفته و بوسیله فیبریل‌های آکروماتیک شعاعی و ظریف به سطح داخلی غشا هسته اتصال می‌یابد (۷، ۹) (شکل ۱). همچنین مورد دیگری که می‌تواند جهت افتراق سلول‌های اپیتلیال از آمیب در نظر گرفته شود، اندازه بسیار متنوع اپیتلیال است، در حالیکه اندازه تروفوزوئیت بین ۶۰-۱۵ میکرومتر است.

بر خلاف آمیب‌ها عدم حضور واکوئل‌های کوچک و باکتری‌ها در سیتوپلاسم سلول‌های اپیتلیال نکته مهمی است که جهت افتراق بایستی در نظر داشت. دیواره سلولی نیز در سلول‌های اپیتلیال کاملاً مشخص و قابل شناسایی است در حالی که آمیب‌ها دیواره بسیار نازک و غیرقابل تشخیص دارند.

نقش کلیدی خواهند داشت (۸). از آنجاییکه بیماری‌های انگلی اغلب با نشانه‌ها و علائم غیر اختصاصی همراه هستند و پزشکان با معاینات فیزیکی به تنهایی قادر به تشخیص بیماری نیستند، لذا بررسی‌های پاراکلینیکی و آزمایشگاهی برای مشخص کردن آلودگی انگلی، جنس و گونه انگل ضروری است. بنابراین آزمایشگاه و توانمندی کارشناسان آزمایشگاه نقش مهم و کلیدی در تشخیص و جهت دهی مناسب به پزشک برای انتخاب داروی مناسب جهت درمان را بر عهده دارند (۷).

یکی از مشکلات رایج در آزمایشگاه انگل‌شناسی پزشکی، افتراق انگل‌ها از سایر عناصر موجود در مدفوع و مایعات بدن است که اصطلاحاً آرتیفکت نام‌گذاری شده‌اند. در حالت کلی به عوامل زنده و غیر زنده‌ای که به هر طریقی درون نمونه تشخیصی قرار گرفته و به علت شباهت احتمالی با ارگانیسم‌های انگلی آزمایشگاه را دچار اشتباه در تشخیص کند، آرتیفکت گفته می‌شود (۹). این در حالیست که بدلیل حضور مواد غذایی دفعی و ارگانیسم‌های فراوان، دشوارترین نمونه برای افتراق انگل‌ها از آرتیفکت‌ها، نمونه مدفوع است و برای غلبه بر این مشکلات مطالعات متعددی برای معرفی روش‌های دقیق تشخیص آلودگی‌های انگلی روده‌ای انجام شده است (۱۴-۱۰). در حال حاضر روش رایج، ارزان قیمت و آسانی که در بسیاری از آزمایشگاه‌ها به منظور تشخیص ارگانیسم‌های انگلی روده‌ای استفاده می‌شود، روش مستقیم یا گسترش مرطوب (*WetMount*) است (۱۵). برخلاف سادگی ظاهری این روش تشخیصی، حساسیت این روش به میزان بالایی به مهارت آزمایشگر و انتقال سریع نمونه به آزمایشگاه و سرعت انجام آزمایش قبل از لیز شدن و از دست رفتن تحرک انگل، بستگی دارد (۱۷، ۱۶). همان‌طور که معمولاً هر فرد آزمایشگاهی، ممکن است یک مخمر یا سایر سلول‌های گیاهی را به اشتباه به عنوان آمیب شناسایی نموده یا پلاکتی را به عنوان انگل مالاریا ببیند، احتمال دارد در شناسایی عوامل انگلی که واقعا در نمونه مدفوع تحت بررسی وجود دارند نیز ناموفق باشد. عناصر گوناگون و متعددی در نمونه‌های مدفوع یا سایر مواد یافت می‌شوند که با انگل‌ها مشابهت ساختمانی دارند و تلاش در جهت طبقه‌بندی و نام بردن همه این موارد بسیار مشکل است (۸، ۷). نمونه مدفوع شامل اجزای بسیاری از جمله بقایای مواد غذایی، محصولات هضم شده، سلول‌های اپیتلیال، لکوسیت‌ها، گلبول‌های قرمز، موکوس و میکروارگانیسم‌هایی مانند

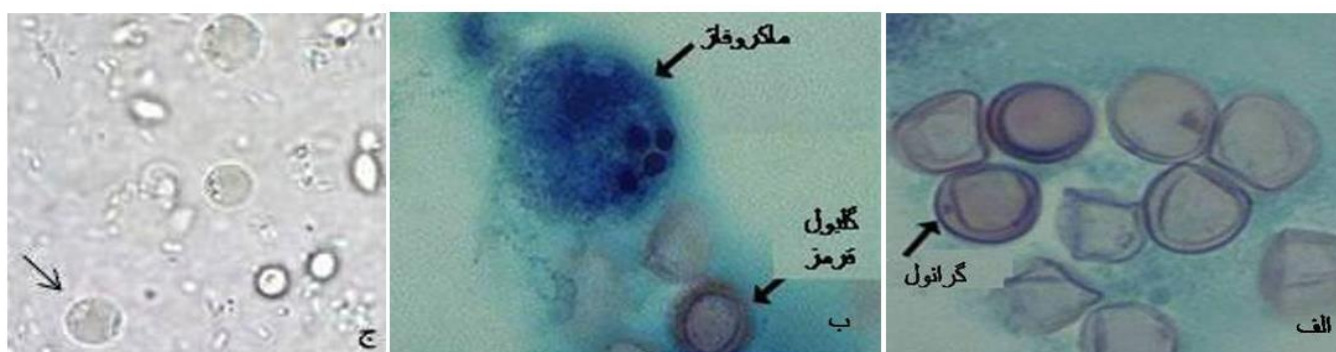


شکل ۱. الف. سلول‌های اپیتلیال که هسته درشت دارند اما کاریوزوم مرکزی واضح نیست. همچنین دیواره ناواضح و صاف بودن سیتوپلاسم و عدم حضور باکتری‌ها قابل توجه است. ب. تروفوزوئیت *انتامبا هیستولیتیکا* با کاریوزوم مرکزی مشخص که از نمونه گسترش مرطوب گرفته شده است. واکوئل‌های کوچک داخل ارگانسیم آمیبی در افتراق با سلول اپیتلیال مورد توجه قرار می‌گیرند (۲۲).

## ۲. گلبول قرمز

از کلیدهای مهم تشخیصی بلاستوسیستیس هومینیس که برای پرهیز از تشخیص اشتباه بایستی توجه بیشتری به آن داشت، هسته‌های متعدد در اطراف یک واکوئل بزرگ در مرکز، اندازه متنوع (۵ تا ۳۰ میکرومتر) و شکل کروی ارگانسیم است (شکل ۲) (۷، ۹).

گلبول‌های قرمز خون، به شکل دیسک‌های مقعرالطرفین هستند و در شرایط طبیعی قطر آنها بطور متوسط ۷/۵ میکرون است. در زمان خونریزی‌های مزمن گوارشی گاهی گلبول‌های قرمز ممکن است به صورت یک جسم مرکزی با حاشیه‌ای از سیتوپلاسم یا گرانول دیده شود. این اشکال گلبول‌های قرمز داخل مدفوع می‌تواند به اشتباه انگل بلاستوسیستیس هومینیس گزارش شود.

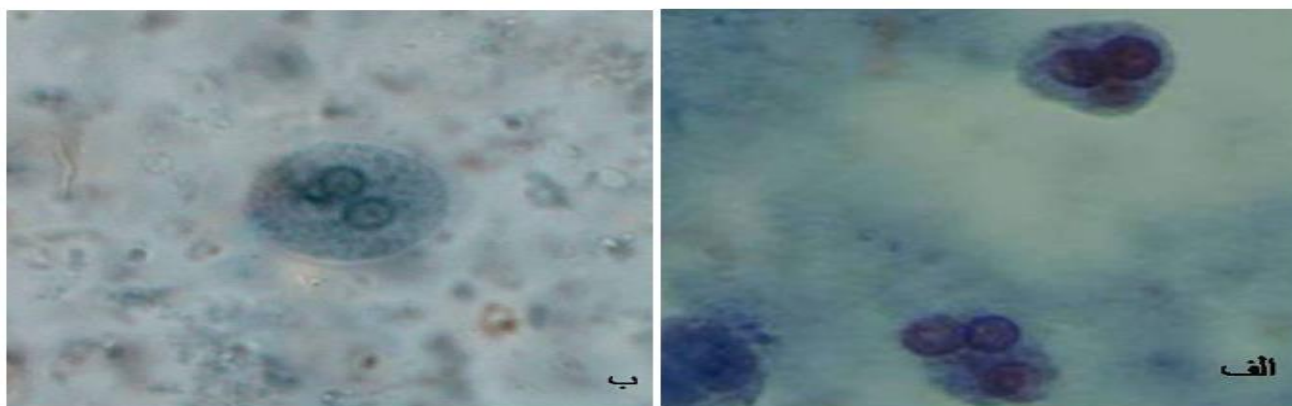


شکل ۲. الف، ب. گلبول قرمز. وجود ساختار قرمز رنگ درون سلول و وجود گرانول، ممکن است به چشم فرد بی‌تجربه بلاستوسیستیس هومینیس دیده شود. ج. بلاستوسیستیس هومینیس که دارای تعدادی هسته در اطراف و یک واکوئل بزرگ در مرکز است (۹، ۲۲).

## ۳. لکوسیت‌ها

شکل منظم هندسی هستند. قطر آنها از ۱۰ تا ۲۰ میکرومتر متغیر است. کیست *انتامبا هیستولیتیکا* دارای یک تا ۴ هسته است. هسته آمیب *انتامبا هیستولیتیکا* دارای مشخصات ویژه‌ای است که دقت به این مشخصات موجب افزایش احتمالی تشخیص انگل خواهد شد. از جمله این موارد کروماتین محیطی یکنواخت و همچنین کاریوزوم مرکزی است. در حالیکه هیچ یک از این موارد در لکوسیت‌ها دیده نمی‌شود (شکل ۳) (۷-۹).

لکوسیت‌های چندهسته‌ای ممکن است در اسهال خونی و سایر بیماری‌های التهابی دیده شده و بعلت نزدیک بودن اندازه و همچنین عدم رعایت زمان بندی آزمایش نمونه‌های مدفوع می‌تواند با تروفوزوئیت و یا کیست‌های *انتامبا هیستولیتیکا* اشتباه شوند. جهت افتراق کیست‌های *انتامبا هیستولیتیکا* از لکوسیت‌ها، توجه به دیواره و همچنین ساختار هسته بسیار کمک کننده خواهد بود. *انتامبا هیستولیتیکا* با دیواره کیستی شفاف و شکل گرد بیضی و گاهی بدون

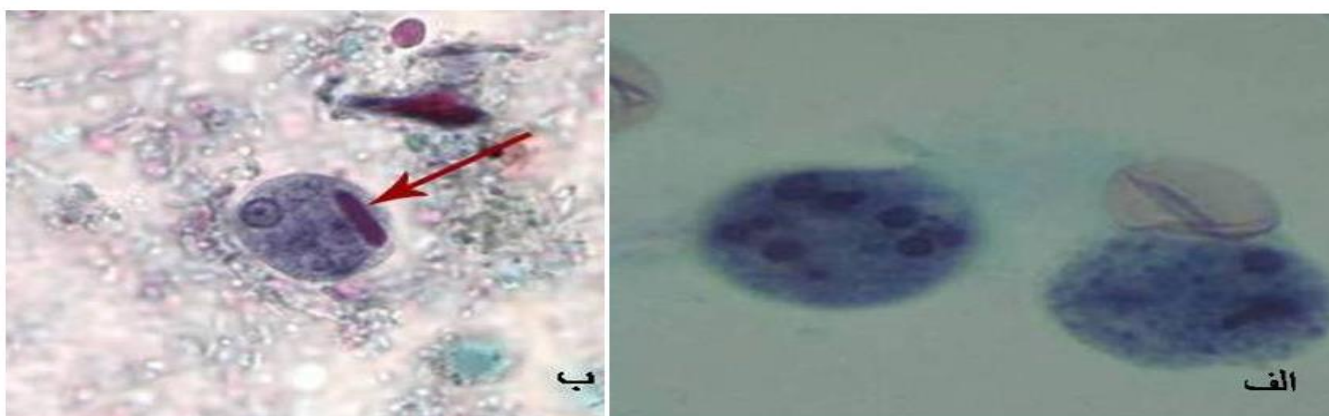


شکل ۳. الف. لکوسیت می‌تواند به علت اندازه‌اش با کیست آمیب/انتامباهیستولیتیکا اشتباه شود. معمولاً عدم توجه به حضور یا عدم حضور کاریوزوم موجب اشتباه در تشخیص می‌شود. زیرا در سلول‌های لکوسیت کاریوزوم مرکزی دیده نمی‌شود. ب. کیست انتامباهیستولیتیکا که دارای ۱ تا ۴ هسته با کاریوزوم مرکزی مشخص است (۲۲).

#### ۴. ماکروفاژ

در آمیبیازیس روده‌ای و کولیت اولسراتیو نیز یافت شوند. توجه به برخی نکات در افتراق از ارگانسیم انگلی بسیار موثر است (۷) (شکل ۴ و جدول ۱).

ماکروفاژها (مونوسیت‌ها) سلول‌های بیگانه خوار تک هسته‌ای درشت هستند که ممکن است به تروفوزوئیت آمیب انتامباهیستولیتیکا شباهت داشته باشند. ماکروفاژها ممکن است



شکل ۴. الف. ماکروفاژها بارنگ آمیزی تری کروم و بزرگنمایی X ۱۰۰۰ ب. کیست انتامباهیستولیتیکا، همانطور که در شکل نشان داده شده است دارای میله‌های کروماتییدی است، این اشکال به صورت مناطق استوانه‌ای شکل در سیتوپلاسم مشاهده می‌شوند که ماکروفاژها فاقد این ویژگی هستند (۹، ۲۲).

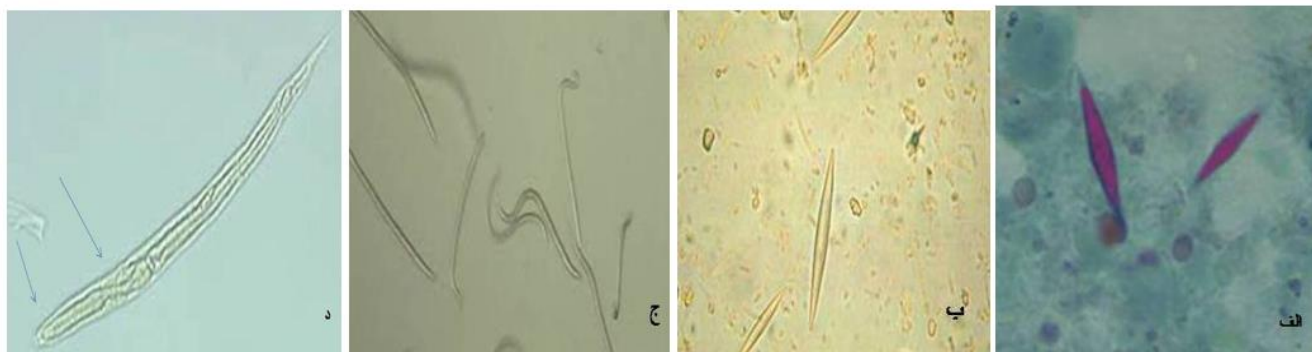
جدول ۱. مقایسه مرفولوژی ماکروفاژ با آمیب انتامباهیستولیتیکا

آمیب انتامباهیستولیتیکا (تروفوزوئیت)	ماکروفاژ
اندازه ۱۲ - ۶۰ میکرون، ممکن است میانگین ۲۰ میکرون هم باشد (درگسترش رنگ آمیزی شده دائمی کمتر)	اندازه ۳۰ - ۶۰ میکرون، ممکن است ۵ - ۱۰ میکرون هم باشد (درگسترش رنگ آمیزی شده دائمی)
نسبت مواد هسته‌ای به سیتوپلاسم ۱ به ۱۰ تا ۱ به ۱۲	نسبت مواد هسته‌ای به سیتوپلاسم ۱ به ۴ تا ۱ به ۶
دارای یک هسته گرد با کاریوزوم مرکزی و کروماتین محیطی	دارای یک هسته درشت که ممکن است شکل آن نامنظم باشد (شبه هسته مونوسیت)
هسته همیشه وجود دارد.	ممکن است اجسام مدور به رنگ قرمز باشد و هسته دیده نشود.
با رنگ آمیزی تری کروم: سیتوپلاسم سبز، مواد هسته‌ای قرمز تیره	بارنگ آمیزی تری کروم خصوصاتی مشابه آمیب هیستولیتیکا دارد.

## ۵. کریستال شارکوت لیدن

مشاهده این کریستال‌ها در زمره یافته‌های غیراختصاصی هستند و مشاهده آنها مترادف با عفونت‌های انگلی نیست. اما در بسیاری از موارد ممکن است با لارو نماتودها اشتباه گرفته شود. کریستال‌ها در اسمیر مدفوع رنگ شده با تری کروم، قرمز رنگ دیده می‌شوند. مهم‌ترین وجه افتراق این کریستال‌ها با لارو نماتودها عدم حفره دهانی و مری در کریستال‌ها است. درحالی که در لاروهای نماتودی حفره دهانی و برجستگی مری حتی در نمونه‌های رنگ آمیزی نشده و با کمی دقت قابل مشاهده است (شکل ۵) (۷، ۹).

این کریستال‌ها، بلورهای میکروسکوپی هستند که در مبتلایان به بیماری‌های آلرژیک مانند آسم یا عفونت‌های انگلی مشاهده می‌شوند. کریستال‌ها بخصوص در مدفوع، خلط و بافت افراد مبتلا به عفونت‌های انگلی که ته‌اجم بافتی دارند و در آنها تجزیه ائوزینوفیلی ایجاد شده است، دیده می‌شوند. لازم به ذکر است که پروتئین کریستال شارکوت لیدن با لیزوفسفولیپیدهای ائوزینوفیل واکنش می‌دهد.



شکل ۵. الف، ب، ج: کریستال شارکوت لیدن. وجه افتراق این کریستال‌ها با لارو نماتودها عدم حفره دهانی و مری در کریستال‌ها است. درحالی که در لاروهای نماتودی حفره دهانی و برجستگی مری حتی در نمونه‌های رنگ آمیزی نشده و با کمی دقت قابل مشاهده است. د: لارو نماتودها که دارای شکاف دهانی و مری است (۲۲).

## ۶. مواد گیاهی (Pollen)

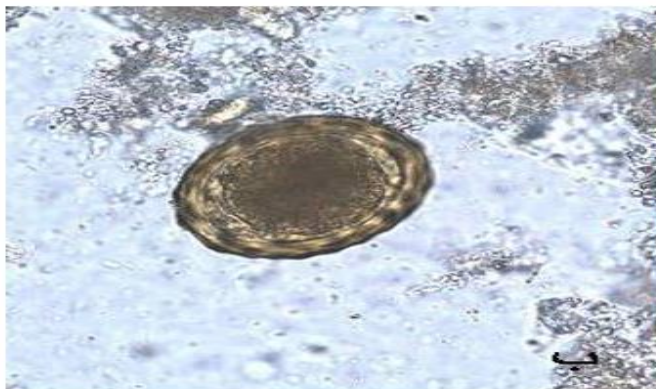
۱- الیاف ورشته‌های گیاهی نظیر پرزهای روی هلو ممکن است شبیه به لارو نماتودها باشند. تارهای ریشه شفاف و منعکس کننده نور هستند و رنگ پذیری کمتری دارند، درحالی که لاروهای انگلی رنگی در رنگ آمیزی لوگل به خود می‌گیرند که موجب واضح شدن ساختمان داخلی آن می‌شود (۷، ۸) (شکل ۶).

انواع گوناگونی از مواد گیاهی در مدفوع یافت می‌شوند که امکان بروز تشخیص اشتباه را مهیا می‌سازند. دانه‌های گرده و ساختارهای مشابه از نظر اندازه بسیار منظم ولی ساختمان سلولی آن‌ها مشابه با هیچ یک از اشکال انگلی نیست و اغلب به تعداد زیادی در مدفوع وجود دارند (۷، ۸، ۱۸). عناصر گیاهی که ممکن است در مدفوع وجود داشته باشند عبارتند از:

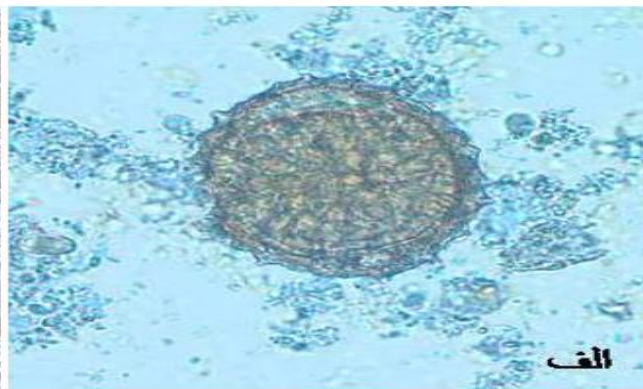


شکل ۶. الف: ورشته‌های گیاهی. وجه افتراق این ورشته‌های گیاهی با لارو نماتودها عدم حفره دهانی و مری در ورشته‌های گیاهی است. ب، ج: لارو نماتود که دارای بولب مری و شکاف دهانی است (۲۲).

میکرومتر است. پوسته خارجی دارای برجستگی‌های مشخص پستانی شکل است و زیر آن یک پوسته دیگر ضخیم و صاف قرار دارد که معمولاً به آسانی قابل تشخیص نیست. تخم‌های نابارور کشیده‌تر و باریک‌تر از تخم‌های بارورند. اندازه آن‌ها ممکن است  $90 \times 40$  میکرومتر باشد (شکل ۷) (۷، ۱۹، ۱۸).

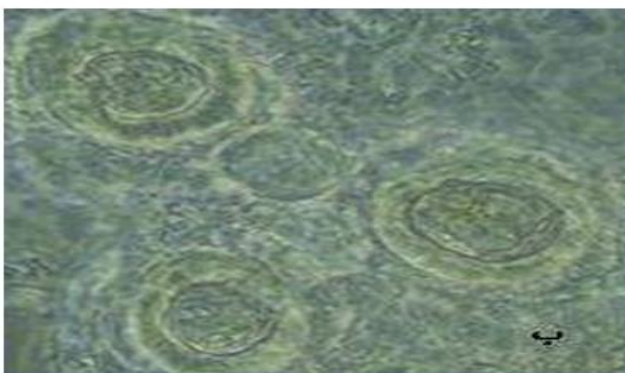


۲- سلول‌ها و دانه‌های گیاهی نیز از مواردی هستند که با تخم انگل‌ها اشتباه می‌شوند. این دانه‌ها دیواره ضخیم و صاف داشته و همانند تخم کرم‌ها تقارن ندارند. اندازه آن‌ها از ۱۵ تا ۱۵۰ میکرون بوده و ممکن است با تخم اسکاریس اشتباه شوند. تخم‌های بارور اسکاریس بیضی متمایل به گرد بوده و اندازه‌شان  $45-75 \times 35-50$  میکرون است.



شکل ۷. الف. سلول گیاهی که تقارن ندارند. ب. تخم اسکاریس که بیضی متمایل به گرد است (۲۲).

دیده نمی‌شوند. دانه‌های گرده با محلول ید خیلی تیره رنگ می‌گیرند. ممکن است به شکل گرد یا سه وجهی بوده باشند. اندازه آن‌ها از ۱۵ تا ۲۰ میکرون است و امکان دارد به تخم سستودی تنیا شباهت داشته باشند (۷، ۱۸-۲۰) (شکل ۸).



۳- همچنین در برخی موارد پولن‌ها با تخم کرم‌های سستودی تنیا اشتباه می‌شوند. از مهمترین وجوه افتراقی که باعث تشخیص صحیح تخم سستودی تنیا از گرده‌های گیاهی می‌شوند می‌توان حضور جنین شش قلابه در داخل تخم‌ها، خطوط منظم شعاعی و تقارن تخم‌ها را نام برد در حالیکه این موارد در گرده‌ها



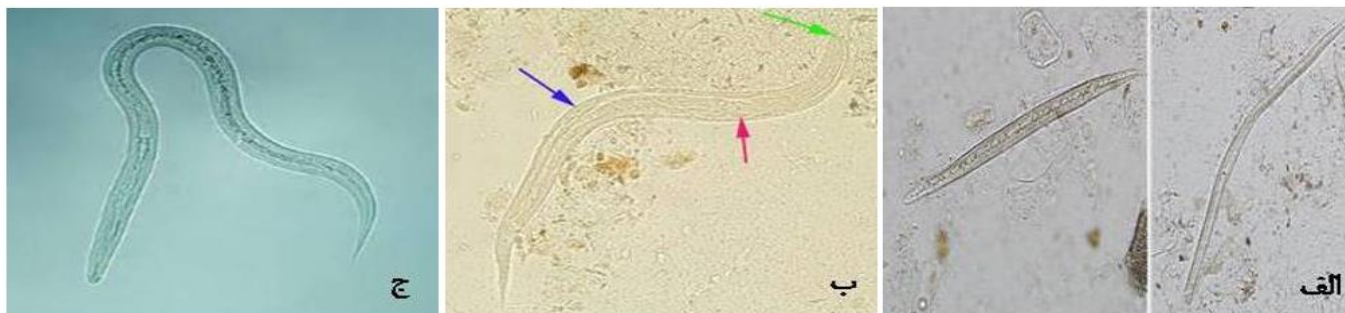
شکل ۸. الف تخم سستودی تنیا دارای جنین شش قلابه، خطوط منظم شعاعی بین دولایه و تقارن، ب پولن گیاهی با مشخصه عدم وجود تقارن و خطوط شعاعی منظم در پولن‌ها

۵- "جسم بیور" (Beaver body): بخش‌هایی از اجزای جلبکی است به نام *Psorospermum Heckelii* که در بافت‌های خرچنگ دراز وجود دارد. این جسم گاهی در مدفوع افرادی که از این خرچنگ خورده‌اند یافت می‌شود و دارای سه لایه ضخیم و بی رنگ بوده و داخل آن چندین جسم شبه گرد دیده می‌شود و با تخم کرم‌ها مثل تخم اسکاریس که به حالت پوست کنده (Decorticate) است اشتباه گرفته می‌شود. تخم بارور اسکاریس

۴- الیاف گیاهی ممکن است شکل نامنظمی داشته یا به صورت طویل و فنری نازک به نظر برسند. الیاف گیاهی را در گسترش مرطوب مدفوع به وفور می‌توان یافت. این الیاف‌ها ممکن است با لارو کرم‌های قلابدار و استرونتیلوئیدس استرکورالیس اشتباه گرفته شوند. الیاف‌های گیاهی بر خلاف لارو کرم‌های قلابدار و استرونتیلوئیدس استرکورالیس فاقد اندام‌های داخل سلولی نظیر مری دستگاه تناسلی و غیره هستند (شکل ۹).

ی تخم بارور  $40 \times 55$  میکرون و تخم غیربارور  $40 \times 90$  میکرون است (۸) (شکل ۱۰).

دارای جنین رشد نیافته و پوسته ضخیم کتینی قهوه‌ای مایل به زرد همراه با پوشش آلبومینوئیدی با برجستگی‌های پستانی شکل است. تخم غیر بارور بلندتر و کشیده تر از تخم بارور هستند. اندازه



شکل ۹. الف. لیاف گیاهی که وجه افتراق آن با لارو کرم‌های قلابدار و استرونژیلوئیدس/استرکورالیس عدم وجود اندام‌های داخل سلولی نظیر مری، دستگاه تناسلی و غیره هستند. ب. استرونژیلوئیدس/استرکورالیس. ج. کرم قلابدار

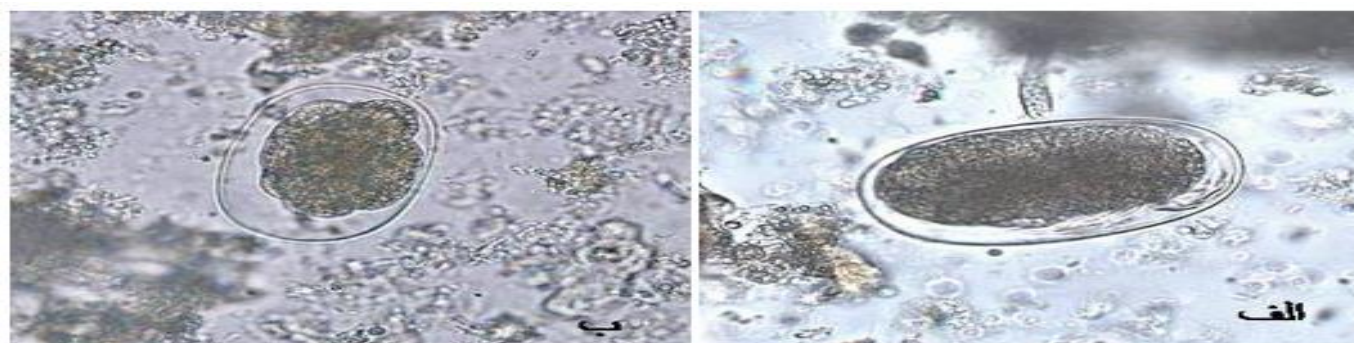


شکل ۱۰. الف. ب. جسم بیور. ج. تخم اسکاریس (۲۲)

### ۷. تخم مایت (Mite egg)

شفاف و بیضی بوده و دو قلب آن قرینه است و سلول‌های داخل آن دیده می‌شوند و تعداد آن‌ها در تخمی که تازه دفع شده باشد ۵ عدد یا بیشتر است (برحسب مدت توقف در روده‌ها). طول تخم کرم‌های قلابدار ۶۴ تا ۷۶ میکرون و عرض آن ۳۶ تا ۴۰ میکرون است (۷، ۱۸-۲۰) (شکل ۱۱).

در برخی موارد ممکن است در نتیجه خوردن تصادفی یا آلوده شدن غذا و آب با نماتودهای گیاهی نظیر هترودا (Heterodera) یا تخم مایت‌ها و شباهت آن‌ها با تخم کرم‌های قلابدار اشتباهی در تشخیص صورت گیرد. تخم کرم‌های قلابدار دارای جداری نازک و



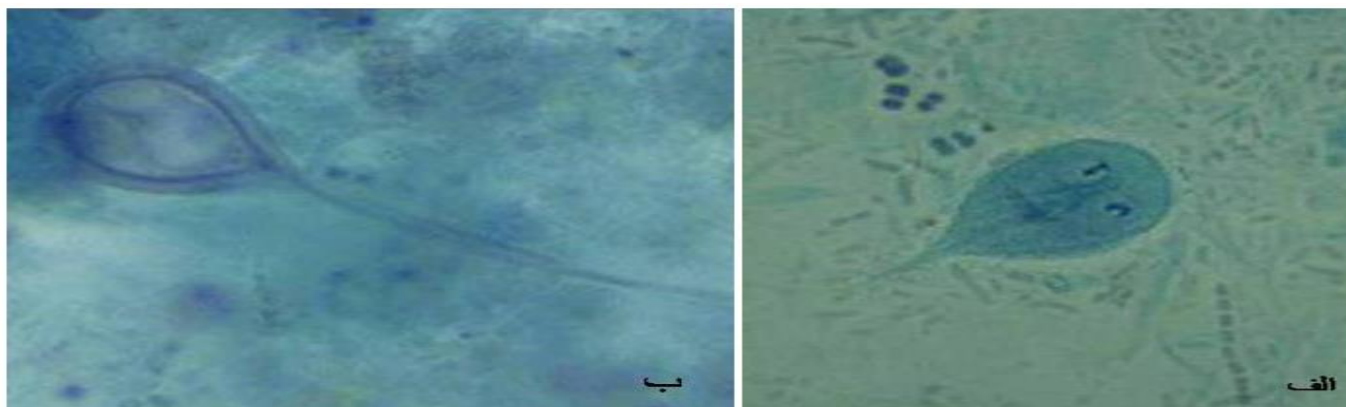
شکل ۱۱. الف. تخم مایت ب. تخم کرم‌های قلابدار (طول تخم ۶۴ تا ۷۶ میکرون و عرض آن ۳۶ تا ۴۰ میکرون است). تخم کرم‌های قلابدار دارای جداری نازک و شفاف و بیضی بوده و دو قلب آن قرینه است و سلول‌های داخل آن دیده می‌شوند و تعداد آن‌ها در تخمی که تازه دفع شده باشد ۵ عدد یا بیشتر است (۲۲)



## ۸. اسپور

تروفوزوئیت ژیا ردیا با اندازه حدودا ۱۰ الی ۲۰ میکرون در مدفوع افراد مبتلا به و اسهال دیده می شود. این ارگانیسم انگلی با شکل خاص خود دارای دو هسته قدامی و مدین بادی و اکسونم است درحالی که درآزمایش میکروسکوپی اسپورها فاقد خصوصیات ذکر شده هستند.

در اسپورهای در حال جوانه زدن، جسم شبه دم دیده می شود که از نظر شکل و اندازه شباهتی به تاژک ژیا ردیا دارد (شکل ۱۲) (۱۸-۲۱).

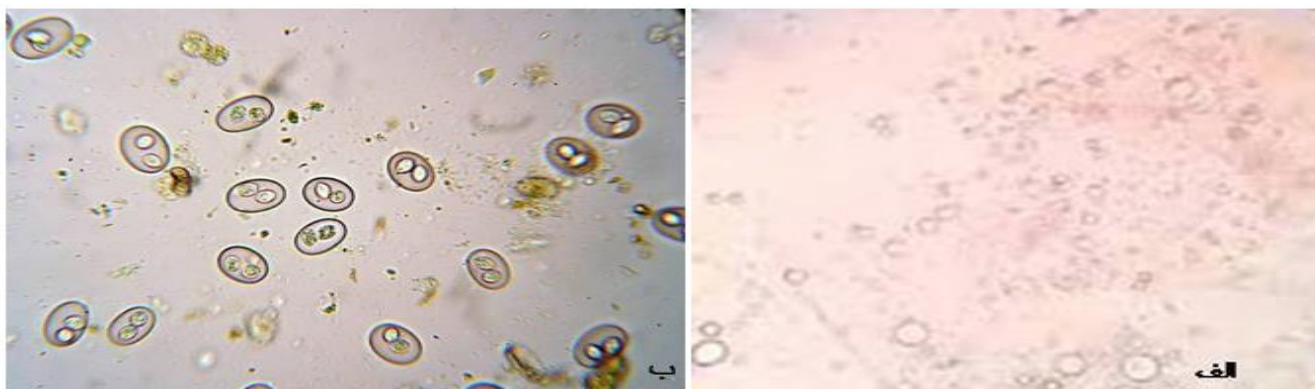


شکل ۱۲. الف. تروفوزوئیت ژیا ردیاب. اسپور قارچ اسپورها از نظر اندازه متفاوت با تروفوزوئیت ژیا ردیا هستند و فاقد هسته و مدین بادی هستند (۲۲).

## ۹. قطرات چربی

قطرات چربی با اووسیست های انگلی بخصوص کوکسیدیاها قابل اشتباه هستند. قطرات چربی در زیر میکروسکوپ نور را منعکس کرده در نتیجه به طور درخشان دیده می شوند. همچنین تفاوت اندازه یکی از فاکتورهای مهم در افتراق عوامل انگلی با قطرات چربی هستند. اووسیست ها زیر میکروسکوپ همگی به یک اندازه دیده می شوند، در حالی که قطرات چربی در اندازه های مختلف دیده می شوند (شکل ۱۳) (۷).

مواد معدنی نیز ممکن است به اشکالی ظاهر شوند که در نظر افراد بی تجربه به عنوان عوامل انگلی جلوه کنند. قطرات چربی مدفوع که می توانند ناشی از رژیم غذایی، بیماری یا مصرف دارو باشند گاهی دارای ابعاد کوچک و منظم هستند که باعث بروز اشتباه در تشخیص گشته و اگر فقدان ساختمان داخلی آنها نادیده گرفته شود. احتمالا به جای کیست های آمیبی تشخیص داده می شوند ولی با انجام رنگ آمیزی ویژه چربی ها ماهیت اصلی آنها آشکار می گردد.



شکل ۱۳. الف. قطرات چربی. ب. اووسیست کوکسیدیا که دارای اسپوروسیت هستند که قطرات چربی فاقد این ارگانل ها هستند (۲۲).

## ۱۰. مخمرها

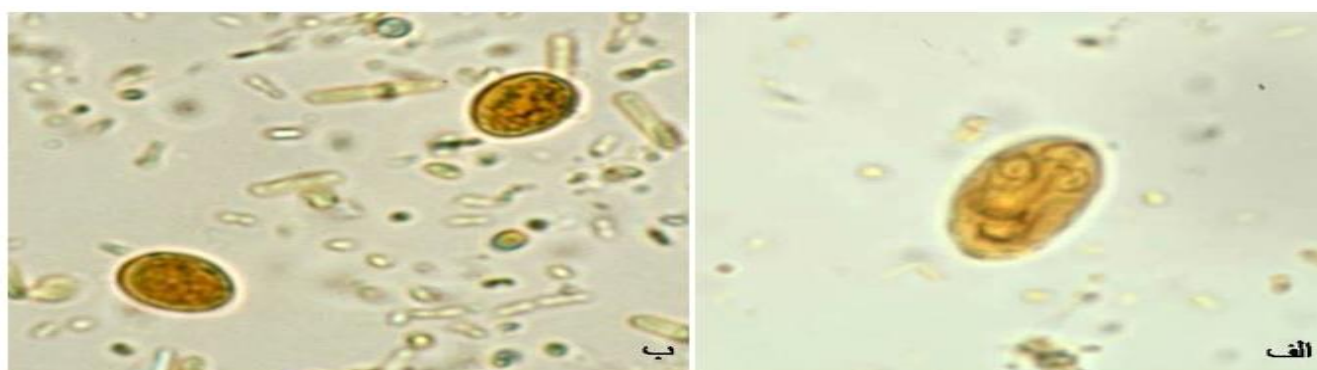
بسیاری از انواع مخمرها که به طور طبیعی در مدفوع وجود دارند نیز ممکن است در صورت عدم دقت کافی موجب تشخیص اشتباه شوند. سلول‌های مخمری و دیگر عناصر قارچی موجود در مدفوع، بر حسب اندازه و شکل می‌توانند با تخم انواع کرم‌ها و کیست تک‌یاخته‌ها (به ویژه *اندولیماکس نانا*) اشتباه شوند. *اندولیماکس نانا* هسته کروی داشته و کاریوزوم آن بزرگ، مرکزی یا غیر مرکزی بوده که توسط رشته‌های نازک به غشا هسته متصل شده است. محدوده قطر کیست ۹-۱۴ میکرومتر است. اغلب بیضی شکل، گاهی کروی و یا بین دایره و بیضی هستند. سیتوپلاسم آن منظره غبار آلود دارد که در نمونه‌های رنگ آمیزی دائمی، یکی از وجوه تشخیصی است. در سیتوپلاسم کیست می‌توان کروماتوئیدال بادی‌های کوچک و کمی خمیده را مشاهده کرد. در کیست‌های رنگ شده با ید، گلیکوژن با لبه‌های نامنظم و در آنهایی که با هماتوکسیلین رنگ شده‌اند، ساختمان هسته و واکوئل‌ها را می‌توان دید.

در نمونه‌های مرطوب تغلیظ یافته، به علت شباهت سلول‌های مخمری با کیست ژیا ردیا، امکان تشخیص اشتباه وجود دارد. طول تروفوزوئیت آن بین ۹-۱۲ و عرض آن ۵-۱۵ میکرومتر است و ضخامت آن ۲-۴ میکرومتر است. کیست‌ها تخم مرغی شکل بوده و به طول ۸-۱۲ و عرض ۷-۱۰ میکرومتر است. در رنگ آمیزی پایدار کیست‌ها، چهار هسته واضح، چهار جسم میانی، دیگر ساختارهای مضاعف و بخش‌های درون سیتوپلاسمی و تاژک‌های

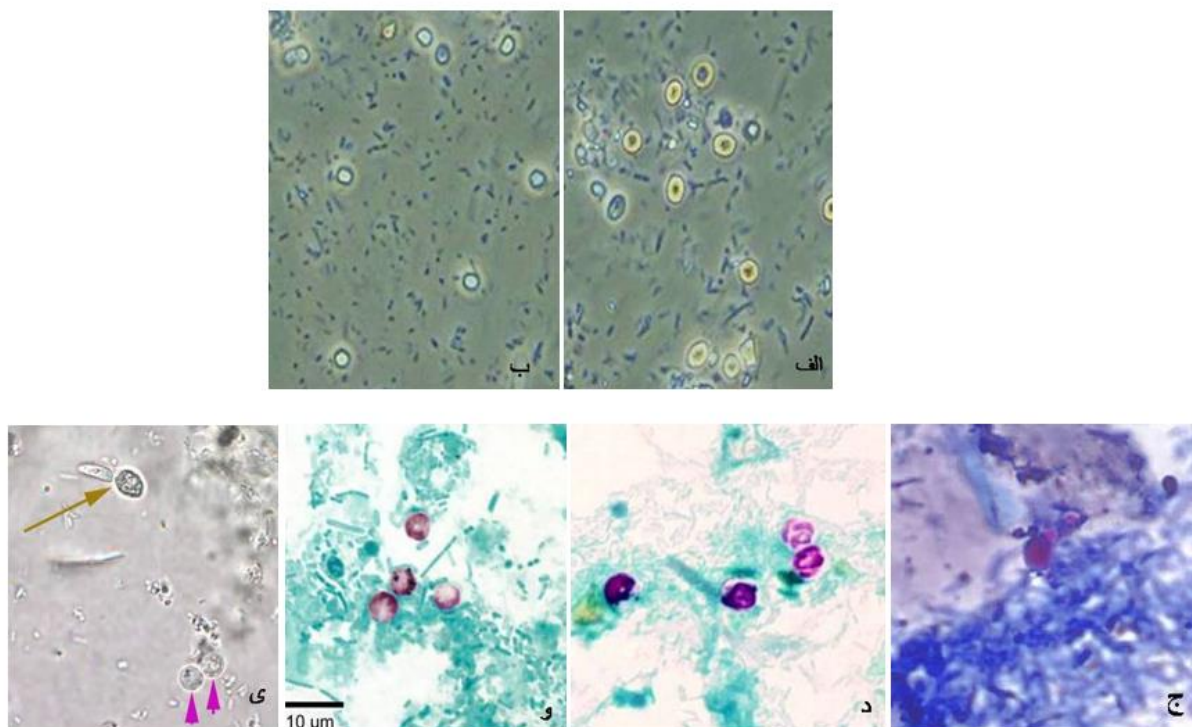
درهم و نامرتب در داخل کیست مشاهده می‌شوند. دیواره کیست صاف و بی‌رنگ بوده و معمولاً از سیتوپلاسم فاصله دارد و علت آن، چروکیدگی سیتوپلاسم در هنگام انجام عمل تثبیت برای رنگ آمیزی است. کیست‌های ژیا ردیا دارای جسم پارابازال است و بقایایی از تاژک و اکسوستیل خرد شده در آن دیده می‌شود که این ویژگی در مخمر وجود ندارد و باعث افتراق آن از انگل‌ها شده است. کیست‌های ژیا ردیا اگر با تری کروم رنگ آمیزی شود به رنگ‌هایی از سبز تا قرمز ظاهر می‌شود. ساختارهای داخلی آن ممکن است به رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز در یک زمینه سبز رنگ دیده شوند (۱۸-۲۱) (شکل ۱۴).

همچنین کیست ژیا ردیا در درون خود دارای ضامنی چون هسته‌ها و بقایای تاژک و اکسونم است که در مخمرها دیده نمی‌شوند و با کمی جست و جود محیط می‌توان مخمرهای حاوی جوانه پیدا کرد که در کیست ژیا ردیا دیده نمی‌شود.

احتمال اشتباه مخمرها با اووسیست کریپتوسپوریدیوم نیز وجود دارد که با رنگ آمیزی اسیدفست، نمونه‌های مخمرها که اسید فست منفی هستند به رنگ سبز دیده می‌شوند و بدین صورت قابل افتراق با کریپتوسپوریدیوم هستند. اووسیست‌های کریپتوسپوریدیوم، حدود ۴-۶ میکرومتر و به شکل کروی یا بیضوی با دیواره صاف هستند. اووسیست‌ها دارای چهار اسپوروزوئیت بوده که سلول‌هایی متحرک بدون فلاژل و گاهی اوقات ویرگول شکل هستند (۱۹-۲۱) (شکل ۱۵).



شکل ۱۴. الف. کیست‌های ژیا ردیا با داشتن ۴ هسته با کاریوزوم مرکزی، پارابازال بادی و بقایایی از تاژک و اکسوستیل خرد شده از مخمرها افتراق داده می‌شوند. ب. مخمر (۲۲).



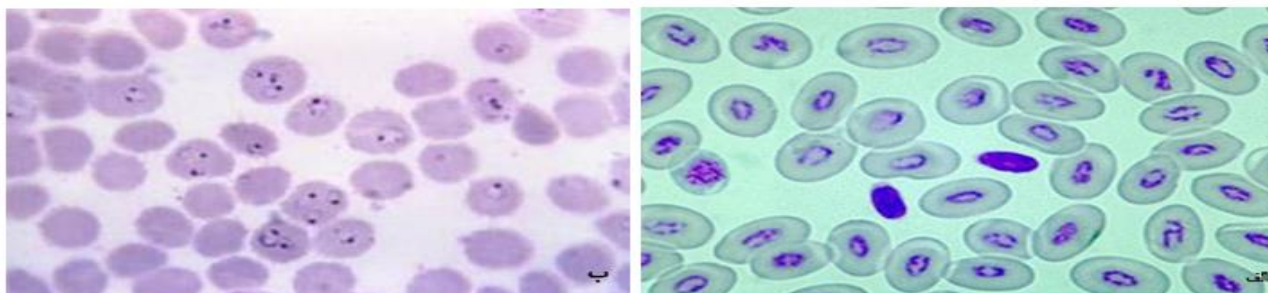
شکل ۱۵. الف. مخمر ب. اووسیست کریپتوسپورییدیوم در گسترش مرطوب. ج. مخمر رنگآمیزی اسید فست. د. کریپتوسپورییدیوم رنگآمیزی اسید فست. ی. مخمر (در بالای تصویر) و کریپتوسپورییدیوم (فلش بنفش) در گسترش مرطوب (۲۲).

## ب: آرتیفکت‌ها در گسترش خون

### ۱. پلاکت‌ها

لام به درستی رنگ آمیزی شده باشد رنگ آن‌ها به کلی متفاوت خواهد بود. انگل پلاسمودیوم دارای سیتوپلاسمی آبی و کروماتین قرمز است در حالی که پلاکت در زمینه‌های مختلف رنگ بنفش را به خود می‌گیرد. حاشیه پلاکت مضرس (دنداندار) و ظاهری پرزدار دارد در حالی که حاشیه انگل پلاسمودیوم صاف، فاقد پرز و کاملاً نوک تیز است (شکل ۱۶) (۹، ۲۲).

افراد مبتدی اغلب در هنگام بررسی گسترش‌های نازک خونی جهت یافتن انگل‌های مالاریا، با قرار گرفتن پلاکت‌ها بر روی گلبول‌های قرمز دچار اشتباه می‌گردند. چون در این حالت پلاکت‌ها شباهت زیادی به تروفوزوئیت‌های جوان پلاسمودیوم داشته اما اگر



شکل ۱۶. الف. پلاکت‌ها. ب. پلاسمودیوم. انگل پلاسمودیوم دارای سیتوپلاسمی آبی و کروماتین قرمز است در حالی که پلاکت در زمینه‌های مختلف رنگ بنفش را به خود می‌گیرد. حاشیه پلاکت مضرس و ظاهری پرزدار دارد در حالی که حاشیه انگل پلاسمودیوم صاف، فاقد پرز و کاملاً نوک تیز است.

### ۲. اسپورقارچ

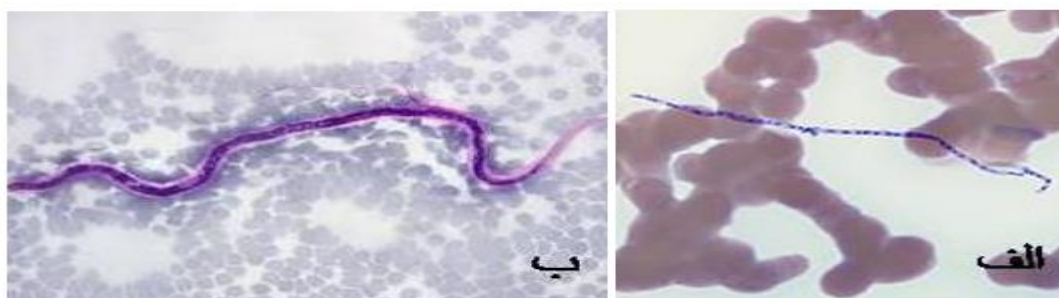
در ناحیه دم هسته دیده نمی‌شود، میکروفیلرها در اکثر موارد شب‌ها در جریان خون محیطی یافت می‌شوند، در لام تهیه شده از خون تازه حرکت میکروفیلرها آرام و یکنواخت است. در حالی که

قارچی بنام هلیکوسپوریوم در گسترش‌های خونی با میکروفیلرها اشتباه گرفته می‌شود. میکروفیلر غشاء دار به اندازه ۳۰۰-۲۴۰ میکرون است. میکروفیلر در داخل غلاف قرار دارد،

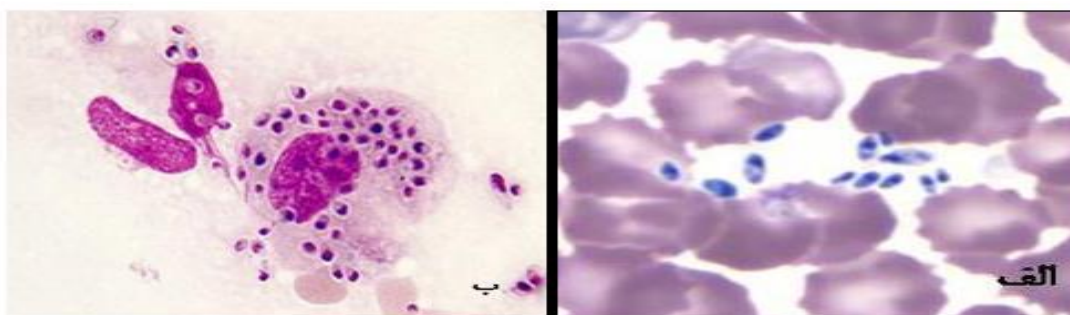
میکرومتر است. گرد یا بیضوی شکل و دارای کینتوپلاست و رشته‌های فیبرینی قرمز رنگ می‌باشند. هسته قرمز، سیتوپلاسم آبی و کینتوپلاست بنفش رنگ است. در قارچ‌ها فقط هسته اما در آماستیگوت لیشمانیا علاوه بر ساختار هسته و در قطب مقابل آن کینتوپلاست نیز دیده می‌شود (شکل ۱۸).

اسپورها کمتر از ۱۰۰ میکرومتر هستند. ساختار داخلی حاوی مناطق تاریک است. با مقایسه اندازه این دو ارگانیسم را می‌توان از هم افتراق داد (شکل ۱۷) (۷، ۹).

همچنین اجسام نامشخص که احتمال داده می‌شود قارچ باشند ممکن است در گسترش‌های خونی با فرم آماستیگوت انگل لیشمانیا اشتباه گرفته شوند. اندازه آماستیگوت‌ها ۵-۲



شکل ۱۷. الف. اسپور قارچ هلیکوسپوریوم. ب. میکروفیلر که در داخل غلاف قرار دارد و اندازه آن بزرگتر از قارچ هست (۲۲)



شکل ۱۸. الف. اسپور قارچ ب. فرم آماستیگوت لیشمانیا. در قارچ‌ها فقط هسته اما در آماستیگوت لیشمانیا علاوه بر ساختار هسته و در قطب مقابل آن کینتوپلاست نیز دیده می‌شود.

### ۳. عفونت‌های کاذب

پیدا کردن تخم‌های بعضی از کرم‌ها در آزمایش مدفوع لزوماً نشان دهنده وجود عفونت نیست. گاهی به طور تصادفی تخم‌های نماتود کاپیلاریا و ترماتودهایی نظیر فاسیولا خورده شده، بدون تغییر از مجرای گوارشی عبور کرده و دفع می‌شوند. هرچند در صورت محرز شدن آلودگی جگرهای گاو و گوسفند به فاسیولا دیگر جهت مصرف انسان به کار نمی‌روند، اما در صورت عدم بازرسی گوشت و جگر دام‌های ذبح شده و یا عفونت خفیف و غیر قابل تشخیص آن‌ها، احتمالاً کرم‌های بالغ خورده شده و لذا تخم آن‌ها در مدفوع افراد ظاهر می‌گردند. در صورت بروز ابهام در احتمال وجود این نوع آلودگی‌های کاذب انگلی باید نمونه دیگری پس از کنترل رژیم غذایی به منظور کاهش امکان بروز چنین آلودگی‌هایی درخواست و جمع‌آوری گردد. همچنین آلودگی با همه مراحل نماتودهای با زندگی آزاد به صورت آلوده کننده‌های

آب و غیره (که برای تهیه سوسپانسیون مدفوع به کار می‌رود) می‌تواند اتفاق بیفتد (۷).

#### نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر در راستای شناسایی و آشکار نمودن اهمیت بخشی پنهان در آزمایشگاه انگل‌شناسی پزشکی تحت عنوان آرتیفکت‌های انگلی ارایه شد. عدم آموزش کافی و متمرکز در این زمینه در واحدهای آموزشی، موجب تشخیص‌های غلط عفونت‌های انگلی و به دنبال آن تجویز داروهای نا کار آمد، گران قیمت و پرعوارض توسط پزشک می‌شود. از این رو آموزش جامع و مطالعه عمیق این گونه مباحث و نیز برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای دانشجویان پیشنهاد می‌گردد.

## تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

## سپاسگزاری

از تمامی همکاران آزمایشگاه انگل شناسی دانشگاه علوم پزشکی

ارومیه تشکر و قدردانی می‌شود.

## References

1. Arbabi M, Talari S. Intestinal parasites in student of Kashan university of medical sciences. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2004;44-5.
2. Bundy DA, Hall A, Medley GF, Savioli L. Evaluating measures to control intestinal parasitic infections. *World health statistics quarterly* 1992; 45 (2/3): 168-179. 1992.
3. Musaiger A. Intestinal parasitic infections among school children in Bahrain. *Journal of tropical pediatrics*. 1989;35(1):45-6. [DOI:10.1093/tropej/35.1.45] [PMID]
4. Heitman J. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and practice of infectious diseases. *Mycopathologia*. 2000 Aug 25;149(1):47-8.
5. Montresor A, Crompton DW, Hall A, Bundy DA, Savioli L, World Health Organization. Guidelines for the evaluation of soil-transmitted helminthiasis and schistosomiasis at community level: a guide for managers of control programmes. Geneva: World Health Organization; 1998.
6. Moghateli M, Gorgipur M, Mohamadzade M, Rahimi Pordanjani S, Namrudi J, Soleymani M. Frequency of intestinal parasitic infections in the Dashti county (Bushehr province) during 2009 to 2014. *Navid No*. 2015;17(59):15-21.
7. Garcia LS AL. *Diagnostic Parasitology*. ed2. 1979.
8. Smith JW MR, Ash LR, Melvin DM, Orihel TC, Thompson JH. *Diagnostic Medical Parasitology: Intestinal Protozoa* 1976.
9. <http://www.provlab.ab.ca/webbug/parasite/artifact/intro.htm>.
10. Parija S, Bhattacharya S, Padhan P, Shivaprakash M. Evaluation of Formalin-Acetone Sedimentation in the Concentration of Stool for Intestinal Parasites. *Tropical doctor*. 2003;33(3):163-4. [DOI:10.1177/004947550303300315] [PMID]
11. Truant AL, Elliott SH, Kelly MT, Smith JH. Comparison of formalin-ethyl ether sedimentation, formalin-ethyl acetate sedimentation, and zinc sulfate flotation techniques for detection of intestinal parasites. *Journal of clinical microbiology*. 1981;13(5):882-4.
12. Ramsay A, Gillespie S, Mnzava T, Ngowi F, Fox R. A field evaluation of the formol-detergent method for concentrating faecal parasites. *The Journal of tropical medicine and hygiene*. 1991;94(3):210-3.
13. Neimeister R, Logan AL, Gerber B, Egleton J, Kleger B. Hemo-De as substitute for ethyl acetate in formalin-ethyl acetate concentration technique. *Journal of clinical microbiology*. 1987;25(2):425-6.
14. Young KH, Bullock SL, Melvin DM, Spruill CL. Ethyl acetate as a substitute for diethyl ether in the formalin-ether sedimentation technique. *Journal of clinical microbiology*. 1979;10(6):852-3.
15. Fritsche TR, Selvarangan R. *Medical parasitology. Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods* 22nd ed Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier. 2011. [DOI:10.1016/B978-1-4377-0974-2.00062-2]
16. Madico G, Quinn TC, Rompalo A, McKee KT, Gaydos CA. Diagnosis of *Trichomonas vaginalis* Infection by PCR Using Vaginal Swab Samples. *Journal of clinical microbiology*. 1998;36(11):3205-10.
17. Draper D, Parker R, Patterson E, Jones W, Beutz M, French J, et al. Detection of *Trichomonas vaginalis* in pregnant women with the InPouch TV culture system. *Journal of clinical microbiology*. 1993;31(4):1016-8.
18. de Hoog GS, Guarro J, Gené J, Figueras MJ. *Atlas of clinical fungi*. Centraalbureau voor Schimmelcultures (CBS); 2000.
19. Winn W AS JW, Koneman E., Procop G SP, woods, allen. . *Koneman's color atlas and textbook of diagnostic* 2006.
20. Pherson RA PM. *Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods*. 2011.
21. Gourguechon S, Holt LJ, Cande WZ. The *Giardia* cell cycle progresses independently of the anaphase-promoting complex. *J Cell Sci*. 2013;126(10):2246-55. [DOI:10.1242/jcs.121632] [PMID] [PMCID]
22. [www.cdc.gov/parasites/](http://www.cdc.gov/parasites/).

