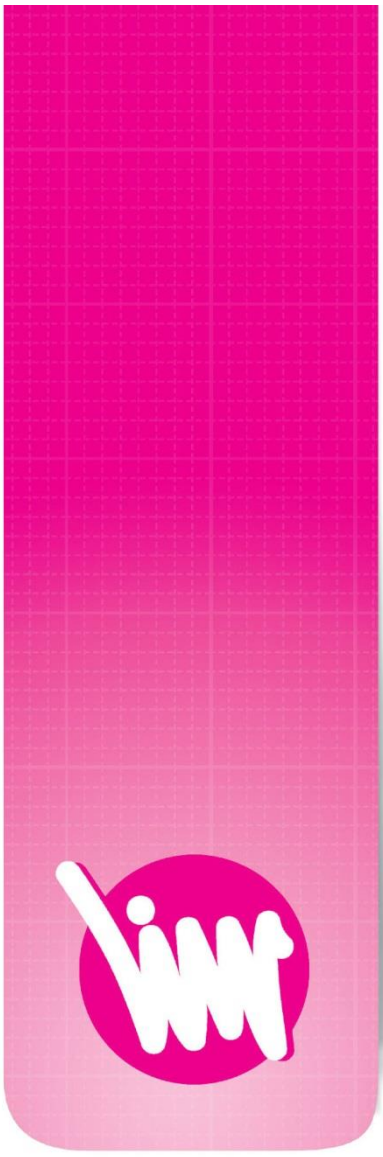


درسنامه تک یاخته شناسی پزشکی

تألیف و گرد آوری: زهره فخریه کاشان

(دانشجوی دکترای تخصصی انگل شناسی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران)

زیر نظر: دکتر بهناز آخوندی

(استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران)

سرشناسه	:	فخریه‌کاشان، زهره، ۱۳۵۹ -
عنوان و نام پدیدآور	:	درسنامه تک یاخته‌شناسی پزشکی/نویسنده زهره فخریه‌کاشان ؛ زیر نظر بهناز آخوندی.
مشخصات نشر	:	تهران: انتشارات علمی سنا، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	:	۳۳۲ص.: مصور،جدول،نمودار.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۸۴۵۶-۳۵-۳
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
موضوع	:	تک یاخته‌شناسی پزشکی -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	:	Medical protozoology -- Study and teaching (Higher)
موضوع	:	تک یاخته‌شناسی پزشکی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	:	Medical protozoology -- Examinations, questions, etc (Higher)
شناسه افزوده	:	آخوندی، بهناز، ۱۳۴۸ -
رده بندی کنگره	:	RC۱۱۸/۷/ف۳د۴ ۱۳۹۵
رده بندی دیویی	:	۶۱۶/۰۱۶
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۵۴۹۴۶۳

صفحه آرایی: سحر زعفرانی عیلام
طراح جلد: هادی طغیانی
پست الکترونیک: elmisana@gmail.com
فروش اینترنتی: www. sanabook.com
تیراژ: ۳۰۰
قیمت: ۲۶۰۰۰۰ ریال

مرکز نشر و پخش انتشارات علمی سنا شماره تماس : ۶۶۵۷۴۳۴۵

به نام خداوند جان و خرد

کزین برتر اندیشه بر نگذرد

امروزه اهمیت تک‌یاخته‌ای بیماری‌زا بر اهل فن پوشیده نیست. طی دهه‌های گذشته با افزایش بیماران دارای نقص سیستم ایمنی و نیز روند رو به رشد استفاده از داروهای سرکوب کننده‌ء ایمنی، جامعه‌ء پزشکی و بهداشت و درمان را با مشکلات بیشتری رو به رو نموده است. از این رو با وجود مطالعات و اقدامات زیادی که در زمینه‌ء مبارزه با این نوع بیماری‌ها در دنیا انجام انجام گرفته است، هم چنان عفونت‌های بیماری‌های ناشی از تک‌یاخته‌ها یکی از مسائل مهم پزشکی و بهداشتی در اکثر کشورهای دنیا به ویژه کشورهای در حال توسعه نیافته است. از سوی دیگر بیماری‌های تک‌یاخته‌های نوپدید و باز پدید مشکلات زیادی را در اکثر کشورهای جهان و به ویژه کشورهای توسعه یافته ایجاد نموده‌اند. بنابراین این گونه بیماری‌ها در کشورها از اولویت‌های بهداشتی می‌باشند و همه ساله تشخیص، درمان و مبارزه با آن‌ها بودجه‌های کلانی را بر دوش دولت‌ها می‌گذارند. هدف اصلی از این کتاب حاضر، مروری مختصر بر نکات اصلی و کلیدی تک-یاخته شناسی با تأکید بر تک یاخته‌های بیماری‌زای انسانی می‌باشد. در این کتاب به طور اختصار به عوامل بیماری‌زای برخی از مهم‌ترین بیماری‌های تک یاخته‌ای، علائم بالینی، تشخیص آزمایشگاهی و درمان پرداخته شده است. در پایان هر فصل تست‌های تألیفی و کنکورهای کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی انگل شناسی پزشکی آمده است. از این رو مطالعه نکات هر فصل و آشنایی با تست‌های آزمون‌های گذشته به دانشجویان کلیه‌ء رشته‌هایی که تک یاخته شناسی از دروس مطرح در آزمون رشته‌ء مورد علاقه‌شان جهت ادامه‌ء تحصیل می‌باشد، بسیار سودمند خواهد بود.

توفیق روزافزون جوانان این مرز و بوم را در همه‌ء ابعاد زندگی به خصوص در افزایش مرزهای دانش از خداوند متعال مسألت داریم.

دکتر بهناز آخوندی

زهره فخریه کاشان

یا لطیف

مقدمه:

به عنوان مسئول انتشارات علمی سنا بسیار خوشحالم که کتاب با کیفیت دیگری در حوزه آموزش بهداشت توسط مولفین با تجربه این رشته جمع آوری شده و در این انتشارات به چاپ می رسد. ضرورت وجود یک کتاب جامع و در عین حال مختصر و مفید ما را بر آن داشت با توجه به گستردگی منابع انگل شناسی پزشکی و تغییر سبک سوالات این درس کتابی تالیف و گردآوری گردد. این کتاب تلفیقی از اکثر کتب موجود در بازار می باشد. امیدواریم این مجموعه به عنوان یکی از غنی‌ترین منابع در حوزه پیراپزشکی و بهداشت عمومی مورد قبول دانشجویان قرار گیرید.

شما می توانید نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود را به آدرس ذیل ارسال نمایید.

elmisana@gmail.com

دکتر منیره ملکی

مدیر مسئول انتشارات علمی سنا

فهرست مطالب:

فصل اول: کلیات تک یاخته شناسی..... ۱

فصل دوم: سارکودینا..... ۱۸

فصل سوم: ماستیگوفورا..... ۷۸

فصل چهارم: اپی کمپلکس‌ها..... ۱۱۱

فصل پنجم: سیلیوفورا..... ۱۶۹

فصل ششم: میکروسپورا..... ۱۷۸

فصل هفتم: میکسوزوآ..... ۱۸۹

فصل هشتم: پنوموسیستیس..... ۱۹۲

فصل نهم: لیشمانیا و تریپانوزوما..... ۱۹۹

فصل دهم: مالاریا..... ۲۶۷

فصل یازدهم: بابزیا..... ۳۲۶

فصل اول:

کلیات تک‌یاخته شناسی

کلیات تک یاخته‌شناسی :

پروتوزوآ یا پروتوزوئرها(Protozoa) میکروارگانیسم‌های یوکاریوتی و تک سلولی ساده، دارای اندازه کوچک و به ندرت دارای ویژگی‌های مرفولوژیکی ثابت می‌باشند و هم‌چنین فاقد هرگونه تاریخچه تکاملی آشکار و معنی‌دار هستند، این میکروارگانیسم‌ها به صورت فردی و یا گروهی دیده می‌شوند. موجودات تک‌سلولی اولین بار در سال ۱۶۷۶ توسط لیوون هوک(Leeuwenhoek) شناسایی شدند. به‌طوری که وی این میکرو ارگانیسم‌ها را با نام حیوانات کوچک نام گذاری کرد، لفظ پروتوزوآ به معنای حیوانات اولیه توسط گلفوس در سال ۱۸۱۸میلادی به کار گرفته شد و از آن زمان به صورت یک فرم تغییر یافته استفاده شده است. هر چند گلفوس تعدادی از متازوآ مانند اسفنج‌ها و بریوزوآها را نیز در این گروه قرار داد. اصطلاح حیوانات تک سلولی پس از اینکه یک بوتانیست به نام ماتیاس ژان کوب و یک جانورشناس به نام تئور دورشوان تئوری سلولی خود را در سال ۱۸۳۸میلادی تشریح کردند، معرفی شد. در اواسط قرن ۱۹ اکثریت زیست شناسان دریافتند که میکروارگانیسم‌های تک سلولی شامل آن‌هایی هستند که ارتباط نزدیک به گیاهان نسبت به حیوانات دارند. از طرف دیگر به منظور جلوگیری از تعابیر نادرست در استفاده از لفظ پروتوزوا، هاگ لفظ پروتیستا را به منظور این‌که یک واژه مناسب‌تر برای میکروارگانیسم‌های با خصوصیات گیاهی ـ حیوانی و یا بدون هیچ تشابهی معرفی نمود. بعد از آن ارنست هکل(Ernst Haeckel) تمامی فرم‌های تک‌سلولی را شامل یک گروه اولیه معرفی کرد و او لفظ پروتیست‌ها را برای آن‌ها به کار برد.

نکته: تک‌یاخته(Protozoa) در اصطلاح لاتین ازProto به معنی یک و zoa به معنی جانور یا سلول تشکیل شده است.

مرفولوژی: تک‌یاخته‌ها از اجزایی تشکیل شده‌اند که تمامی اعمال فیزیولوژیکی را که در موجودات تکامل یافته‌تر توسط سلول‌های تخصص یافته انجام می‌شود، با یک سلول انجام می‌دهند. این میکروارگانیسم‌ها ممکن است به هر شکلی دیده شوند. زندگی حیاتی تک‌یاخته‌ها به وسیله پروتوپلاسم(protoplasm) انجام می‌شود، که ماده دانه‌دار خشن و یا ظریفی بوده و از دو بخش سیتوپلاسم (Cytoplasm) و نوکلئوپلاسم (Nucleoplasm) یا هسته تشکیل شده است، سیتوپلاسم شامل دو بخش : لایه نازک خارجی معروف به اکتوپلاسم و لایه بزرگتر داخلی اندوپلاسم است. لایه اکتوپلاسم شفاف و فاقد دانه بوده، که در حرکت و جذب مواد غذایی، دفع، تنفس و محافظت از ارگانیسم نقش دارد. ارگانل‌های حرکتی از طویل شدن اکتوپلاسم حاصل می‌شوند و تحت عنوان تاژک(flagella)، مژه(cilia)، پای کاذب(pseudopodia) و غشای‌مواج(Undulating membrane) نام دارند. هسته در تک‌یاخته‌ها نقش اصلی را در برقراری زندگی ارگانیسم و تکثیر آن برعهده دارد.

اندوپلاسم حاوی دانه‌های زیادی هستند که سوخت و ساز بدن، تامین انرژی و ساخت مواد غذایی در این محل انجام می‌گیرد. واکوئل‌های غذایی(Food vacuoles)، انقباضی(Contractil vacuoles)، ذخیره-

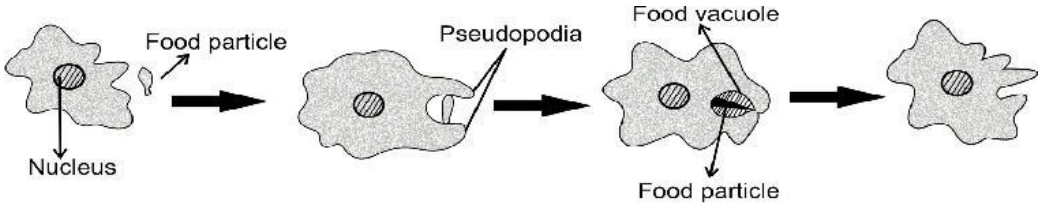
ای(Storage vacuoles)،ترشحی(Secretory) و دفعی(Excretory) در سیتوپلاسم واقع شده‌اند. وظیفه این واکوئل‌ها بیشتر در تامین مواد غذایی تک‌یاخته و تنظیم فشار اسمزی(Osmotic pressure) می‌باشد. سایر ارگانل‌ها مانند دستگاه گلژی، میتوکندری، شبکه اندوپلاسمی نیز در سیتوپلاسم قرار دارند. تک‌یاخته‌ها از نظر تنفس به گروه‌های بی‌هوازی، هوازی و بی‌هوازی اختیاری تقسیم می‌شوند. اکثر تک‌یاخته‌های روده-ای بی‌هوازی و تک‌یاخته‌های خونی و بافتی، هوازی هستند.

نکته: واکوئل‌های ذخیره‌ای از جنس گلیکوژن یا پروتئین بوده و در مصرف مواد غذایی نقش دارند.

هسته: هسته در حفظ بقاء و تولیدمثل سلول نقش اساسی دارد. غشاء هسته، شبکه‌ای از ترکیبات هسته‌ای و کروماتین را محصور می‌کند. هسته‌ها شامل: ۱- دانه‌دار ۲- وزیکوله می‌باشند، که در هسته‌های وزیکولر کروماتین بصورت یک توده واحد و متراکم می‌باشد، این نوع هسته‌ها بزرگ و حاوی نوکلئوپلاسم و هستک(کاریوزوم یا اندوزوم)در مرکز هسته کاملا مشخص است، هسته در سارکودیناها (آمیب‌ها) و ماستیگوفورا (تاژکداران) از نوع وزیکولر است. در هسته دانه‌دار کروماتین بشکل منتشر و پراکنده وجود دارد و نوع هسته فاقد نوکلئوپلاسم بوده و هستک دیده نمی‌شود. در تاژکداران خون و نسج و اپی‌کمپلکسا هسته از نوع دانه‌دار است. نزدیک مرکز هسته کاریوزوم(karyosome) وجود دارد که به شدت رنگ‌پذیر بوده و در فرایند پیش میتوز(Premitosis) اهمیت دارد. در ساختمان هسته بسیاری از تک‌یاخته‌ها سانتروزوم (Centrosome) وجود دارد. ساختمان هسته، به ویژه نظم کروماتین وکاریوزوم در تمایز گونه‌ها از یکدیگر اهمیت دارد.

تغذیه : تک‌یاخته‌ها حداقل از یکی از روش‌های زیر برای تغذیه خود استفاده می‌کنند:

۱- فاگوسیتوز با تشکیل پای کاذب مواد جامد را گرفته و درون واکوئل غذایی محاصره کرده و فاگوزوم تشکیل می‌شود. اتصال فاگوزوم با لیزوزم به وسیلهء ترشحات آنزیم‌های گوارشی به هضم مواد غذایی بلعیده شده کمک می‌کند(مانند آمیب‌ها).



شکل ۱: مراحل فاگوسیتوز در آمیب‌ها(اقتباس از: https:WWW.Freeshiksha.com)

۲- پینوسیتوز(ریزه‌خواری) به بلع مواد غذایی کوچک و مایعات و سایر میکروارگانیسم‌های کوچک توسط حفرات ریز روی غشای تک‌یاخته که میکروپور(Micropore) نام دارد، انجام می‌شود(مانند پلاسمودیوم‌ها).

۳- در برخی از تک‌یاخته‌ها جذب مواد مایع از طریق جذب سطحی در تک‌یاخته انجام می‌شود(در لیشمانیا).

۴- سیتوستوم(Cytostome): برخی تک‌یاخته‌ها مواد غذایی را از طریق سیتوستوم یا دهان سلولی به شکل بلع ذرات غذایی(Holozoic) دریافت می‌کنند. سیتوستوم در بالانتیدیوم کلی، کیلوماستیکس مسنیلی، تریکوموناس و رتورتوموناس دیده می‌شود.

۵- هولوفایتیک (Holophytic): جذب مواد غذایی از طریق خاصیت اسمزی، که در تک‌یاخته‌های ابتدایی ماستیگوفورا انجام می‌شود(تاژکداران).

نکته: در تریکومونادیده‌ها (دی انتامبا فراژیلیس) تغذیه با اندامکی به نام گالت(Gullet) انجام می‌شود.

نکته: بالانتیدیوم کلی(*Balantidium coli*)، تریکوموناس‌ها(*Trichomonas*)، کیلوماستیکس مسنیلی (*Chilomastix mensili*)، رتورتوموناس اینتستینالیس(*Retortamonas intestinali*) دارای دهان سلولی (Cytostome) هستند.

نکته: دفع در تک‌یاخته‌ها از طریق فشار اسمزی، انتشار و رسوب (Precipitation) انجام می‌شود. برخی تک‌یاخته‌ها مواد غذایی را از سطح بدن یا از طریق منفذ اختصاص یافته‌ای به نام سیتوپیژ (Cytopage) به خارج دفع می‌کنند.

حرکت : همه تک‌یاخته‌ها در یکی از مراحل سیر تکاملی‌شان متحرک هستند، برخی از گونه‌ها سیستم حرکتی مشخص و توسعه یافته‌ای دارند. یکی از اندام‌های حرکتی تک‌یاخته‌ها پای کاذب است. پای کاذب برجستگی‌های موقتی سیتوپلاسم است که نه تنها در حرکت و جابجایی تک‌یاخته بلکه در بلعیدن غذا نیز نقش دارد. در مجموع چهار نوع پای کاذب مشاهده می‌شود شامل:

۱- لوبوپودیا (Lobopodia): پای کاذب استوانه‌ای شکل و ضخیم است، که به دو شکل: الف: انفجاری (Eruptive) (در آنتامبا هیستولیتیکا و آنتامبا اینوادنس)، ب: غیر انفجاری(Slow) (در آنتامبا کلی).

۲- فیلوپودیا (Filopodia): پای کاذب لوله‌ای شکل و نوک تیز که ایجاد پاهای کاذب رشته‌ای و شفاف می‌کند(در آمیب‌های آزادزی).

۳- رتیکولوپودیا (Reticulopodia): پای کاذب شبکه‌ای و دارای فیلامنت شاخه‌شاخه (باریک و منشعب) که بیشتر برای جذب غذا ایجاد می‌شود (روزن‌داران).

۴- آگزوپودیا (Axopodia): پاهای کاذب کشیده، سوزنی شکل و چسبناک شبیه رتیکولوپودیا اما بصورت منفرد و بلند با قطر بیشتر وجود دارد(خورشیدی‌ها).

پای کاذب:

حرکت با پای کاذب بستگی به حرکات و سیالیت سیتوپلاسم دارد که به فعالیت‌های کمپلس:

(cicumcal-gulatedre actomyosin) وابسته است. این فیلامنت‌های اکتومیوزین بر قطب خلفی سیتوپلاسم فشار آورده و باعث ایجاد جریان‌هایی ستونی در قطب راسی در داخل سیتوپلاسم می‌شود. این جریان‌ها باعث ایجاد حرکت‌هایی (در اثر همکاری سیتوپلاسم و اکتوپلاسم) موسوم به واکنش‌های تبدیلی حالت ژل و سول به یکدیگر می‌شود و این جریان از طریق فیلامنت‌ها و میکروتوبول‌ها در غشاء که حالت سیالیت دارد، منتقل می‌گردد و باعث حرکت و ایجاد پای کاذب می‌شود.

بسیاری از تک‌یاخته‌ها جهت حرکت از ارگانل‌هایی مانند تاژک و مژک استفاده می‌کنند، این دو با هم از لحاظ ساختاری شباهت نزدیکی دارند. تاژک‌ها دراز بوده و از نظر تعداد کمتر از مژک‌ها هستند، ولی ساختار پایه آن‌ها شبیه است. هر دو دارای اگزونم (۹ دسته دوتایی از میکروتوبول‌ها) هستند و در اطراف توسط بازوهای داینین داخلی به هم متصل می‌شوند و یک جفت میکروتوبول در وسط با اورگانلی به نام spik به میکروتوبول‌های کناری متصل می‌گردد.

چندین جنس از پروتوزآها دارای ساختارهای میله‌ای شکل شبکه مانند در فیلامنت‌های پروتئینی داخل فلاژلوم می‌باشند. این میله‌ها احتمالا در پایداری تاژک نقش دارند. بازوهای داینین هم‌چنین دارای عملکردهای آنزیمی جهت شکستن ATP می‌باشند. علاوه بر این عملکرد در فرایند حرکت تک‌یاخته نیز نقش دارند، که معروف به تئوری سر خوردن با استفاده از فیلامنت‌ها است. وجود میکروتوبول‌ها در اگزونم که به بازال بادی‌ها وصل می‌شوند و ساختمان‌های دیگر مانند دای نین و پروتئین یا فیلامنت‌های شعاعی باعث ایجاد حرکت در طول مسیر میکروتوبول‌ها می‌شود. در تک‌یاخته‌هایی مثل تریکوموناديده و مرحله تریپو ماستیگوت تریپانوزوم‌ها تاژک‌ها با استفاده از پرده مواج یا دسموزوم به غشاء سلول چسبیده و تاژک مواج از این طریق متصل می‌شود و پس از اتصال پلاسمالما را به سمت بیرون بدنه تک‌یاخته می‌کشد و غشاء مواج ایجاد می‌گردد. تاژک مواج هرگز در داخل سیتوپلاسم حرکت نمی‌کند، ولی اگزونم در تروفوزوئیت ژیاردیا تا چندین میکرومتر وارد سیتوپلاسم می‌شود.

مژه(Cilia): مژه در مژه‌داران منشاء اکتوپلاسمیک داشته و از granule basal منشاء می‌گیرد. مجموعه حرکتی مژه‌ها یک حالت نیرویی در جهت موازی با سطح بدن تک‌یاخته ایجاد می‌کند. که باعث می‌شود محیط مایع اطراف به عقب رانده شود و در نتیجه تک‌یاخته به جلو حرکت کند. مژه‌ها یک سیستم تشکیلاتی سازمان یافته دارند و برخلاف تاژک‌ها منفرد عمل نمی‌کنند.

تاژک(Flagella): تاژک از بلفاروبلاست منشاء می‌گیرد. جهت حرکت تاژک با ایجاد نیرو عمود بر سطح می‌باشد. حرکت تاژک با ایجاد نیرو در جهت جلوی تک‌یاخته شکاف ایجاد می‌کند و آن‌را به جلو می‌راند.

سر خوردن (Gliding) : تماس تک‌یاخته با سطح جامد باعث تولید ماده لزجی (slim) در سطح آن شده و باعث چسبندگی به سطح جامد می‌شود. در اثر ایجاد اصطحکاک بین تک‌یاخته و سطح جامد تحریک در سطح تک‌یاخته ایجاد می‌گردد، که باعث انقباض فیلامان‌های انقباضی مجاور سطح می‌گردد و نیروی