

زیست شناسی سلولی و مولکولی

ویژه آزمون کارشناسی ارشد پزشکی

CELLULAR AND MOLECULAR
BIOLOGY

ایران پویش

سامانه علمی، پژوهشی و کارآفرینی

جزوات و درسنامه های دانشگاهی

نمونه سوالات آزمون ارشد و دکتری

پکیج های آمادگی جهت آزمون ارشد و دکتری

Website  iranpuyesh.ir

Email  support@iranpuyesh.ir

Telegram  [@iranpuyesh](https://t.me/iranpuyesh)



زیست شناسی سلولی و مولکولی

Cellular and Molecular Biology

فهرست

مقدمه: ساختار و عملکرد سلول ها	۱۲
سلول های پروکاریوت و یوکاریوت	۱۲
اندامک های سلول های یوکاریوتی و کار آنها	۱۲
شکل سلول جانوری	۱۵
سطح سلول و ویژگی های آن	۱۵
کار غشای سلولی	۱۶
شکل غشای پلاسمایی	۱۷
انتشار و اسمز	۱۷
انتشار تسهیل شده	۱۸
اندوسیتوز	۱۹
پوتوسیتوز	۱۹
اگزوسیتوز	۱۹
فصل اول: واحد حیات	۲۰
فصل دوم: روش های مطالعه سلول	۲۶
روش های میکروسکوپی مطالعه سلول	۲۶
روش های بیوشیمیایی مطالعه سلول	۳۰
فصل سوم: تولید انرژی در سلول	۳۵
اکسیداسیون گلوکز و اسیدهای چرب به CO_2	۳۶
انتقال الکترون و ففریلاسیون اکسیداتیو	۴۱
فصل چهارم: ژن و ژنوم	۵۰
(ساختار مولکولی ژن و کروموزومها)	۵۰
DNA متحرک	۵۴
کد ژنتیکی	۵۹
کروموزوم ها	۶۰
ژنوم پروکاریوتی	۶۸
ژنوم اندامک های یوکاریوتی	۶۹
ژنوم باکتریوفاژها	۷۱
فصل پنجم: اسیدهای نوکلئیک	۷۲

۷۳.....	ساختار اسیدهای نوکلئیک.....
۷۵.....	بازهای تغییر شکل یافته
۸۰.....	مدلهای مختلف DNA.....
۸۴.....	فصل ششم: اندامک ها، ساختارها و زیرساختارهای سلولی
۸۴.....	لیپیدها و غشاهای زیستی
۸۵.....	لیپیدهای تشکیل دهنده غشاهای زیستی
۸۷.....	کلسترول
۸۷.....	گلیکولیپیدها.....
۸۸.....	لیپیدهای موجود در غشاء آرکی باکترها
۸۸.....	ویژگی های لیپیدهای غشایی
۹۰.....	پروتئین های غشاء
۹۱.....	اندوسیتوز و اگزوسیتوز
۹۲.....	غشای گلبول قرمز.....
۹۳.....	فصل هفتم: سلولهای پروکاریوت، ویروسها، و پروئیدها و پیریون ها
۹۳.....	پوشش سلول های پروکاریوت
۹۴.....	باکتری های گرم منفی
۹۴.....	باکتری های گرم مثبت.....
۹۵.....	کپسول.....
۹۵.....	ساختمان ژنوم باکتری
۹۵.....	انواع پلاسمیدها.....
۹۶.....	مزوروم
۹۶.....	تاژک
۹۷.....	پیلوس
۹۷.....	ریبوزوم
۹۷.....	ویروس ها
۹۹.....	فصل هشتم: انتقال مولکول های کوچک از غشاء ، پمپها و کانالهای غشایی
۱۰۰.....	انتشار ساده.....
۱۰۰.....	اسمز
۱۰۰.....	کانالها و انتقال غیرفعال
۱۰۱.....	کانالهای انتقال دهنده پیام عصبی

۱۰۲.....	کانالهای دریچه دار وابسته به ولتاژ
۱۰۲.....	پروتئینهای حامل یا پرمناز
۱۰۲.....	گلوکز پرمناز
۱۰۳.....	یونفور ها
۱۰۳.....	انتقال فعال
۱۰۴.....	پمپ Ca^{++} ATPase
۱۰۶.....	فصل نهم: دیواره اسکلتی
۱۰۶.....	سلولز
۱۰۷.....	ماده زمینه ای دیواره اسکلتی
۱۰۹.....	فصل دهم: اتصالات سلولی
۱۱۱.....	برجستگی های سطح سلول
۱۱۲.....	فصل یازدهم: انتقال پیام میان سلولها
۱۱۲.....	گیرنده های هفت مارپیچی تراغشایی TM7
۱۱۳.....	آبشار فسفوانیزوتید
۱۱۴.....	یون کلسیم به عنوان پیامبر
۱۱۴.....	روش های دیگر انتقال پیام
۱۱۵.....	فصل دوازدهم: شبکه اندوپلاسمی
۱۱۷.....	سنتز پروتئین توسط شبکه اندوپلاسمی خشن
۱۱۹.....	تشکیل ساختار سه بعدی پروتئین در شبکه اندوپلاسمی خشن
۱۲۱.....	الیگوساکاریدها به عنوان برچسب های مولکولی
۱۲۲.....	فصل سیزدهم: دستگاه گلژی
۱۲۳.....	بازگشت پروتئین های مقیم شبکه اندوپلاسمی
۱۲۴.....	دستگاه گلژی، یک دستگاه سازمان یافته و منظم
۱۲۵.....	پردازش زنجیره های الیگو ساکاریدی در دستگاه گلژی
۱۲۶.....	الیگو ساکاریدهای O – Linked
۱۲۷.....	نحوه انتقال مواد از خلال دستگاه گلژی
۱۲۸.....	خلاصه اعمال دستگاه گلژی
۱۲۹.....	مراحل مختلف ترشح ماده از ریبوزوم تا سطح سلول
۱۳۰.....	منشاء دستگاه گلژی

فصل چهاردهم: واکوئله‌ها	۱۳۱
محتوای واکوئلی	۱۳۲
منشاء دستگاه واکوئلی	۱۳۴
فصل پانزدهم: پراکسیزم ها و گلی اکسیزومها	۱۳۵
فرا ساختار پراکسیزوم ها	۱۳۷
فصل شانزدهم: لیزوزوم	۱۳۹
فرا ساختار لیزوزوم	۱۳۹
جایگاه آنزیم های لیزوزومی	۱۴۱
غشاء لیزوزومی و ویژگی های آن	۱۴۱
انواع لیزوزوم ها	۱۴۲
نقش های لیزوزوم در سلول	۱۴۳
بیماری های ناشی از تخریب غشاء لیزوزوم	۱۴۶
منشاء لیزوزوم	۱۴۷
فصل هفدهم: میتوکندری	۱۴۹
ترکیب شیمیایی میتوکندری	۱۵۰
شاخص های آنزیمی بخشهای مختلف میتوکندری	۱۵۱
گلیکولیز	۱۵۲
استیل کوآنزیم A	۱۵۳
چرخه اسید سیتریک	۱۵۳
زنجیره انتقال الکترون	۱۵۴
ناقلان غشایی میتوکندری	۱۵۶
مهارکنندگان فسفریلاسیون اکسایشی	۱۵۷
عملکردهای میتوکندری	۱۵۸
تغییرات حجم میتوکندریها (تورم و انقباض)	۱۵۹
بیماریهای میتوکندریایی	۱۶۰
درون همزیستی به عنوان منشاء میتوکندری	۱۶۰
فصل هجدهم: پلاست	۱۶۲
محل کلروپلاست	۱۶۳
ساختمان درونی کلروپلاست	۱۶۳

۱۶۴.....	غشاء داخلی
۱۶۴.....	استروما (ماده زمینه ای)
۱۶۵.....	انواع تیلاکوئیدها
۱۶۶.....	ترکیب شیمیایی غشاهای تیلاکوئیدی
۱۶۶.....	ویژگی های فراساختار غشاهای تیلاکوئیدی
۱۶۷.....	کلروفیل
۱۶۹.....	جریان چرخه ای الکترون ها و تولید بیشتر ATP
۱۷۰.....	فصل نوزدهم: ریبوزوم
۱۷۰.....	روش های جداسازی ریبوزوم
۱۷۱.....	ریخت شناسی ریبوزوم
۱۷۱.....	زیر واحد کوچک
۱۷۱.....	زیر واحد بزرگ
۱۷۳.....	تفاوت های دیگری بین ریبوزوم های یوکاریوتی و پروکاریوتی
۱۷۳.....	ریبوزوم های هیبرید
۱۷۳.....	نقش هستک در بیوژنز ریبوزوم
۱۷۴.....	رونویسی ژنهای rRNA
۱۷۵.....	فصل بیستم: همانند سازی DNA
۱۷۵.....	آزمایش مزلسون و استال
۱۷۷.....	آنزیمهای همانندسازی DNA
۱۷۸.....	سنتز پرایمر و طویل شدن مولکول
۱۷۹.....	حذف پرایمر و پرکردن جای خالی
۱۸۱.....	فصل بیست و یکم: رونویسی
۱۸۹.....	فصل بیست و دوم: کنترل در سطح رونویسی
۱۸۹.....	پروتئینهای تنظیم کننده بیان ژن (دومین متصل شونده به DNA)
۱۹۲.....	فعال کننده ها و مهار کننده ها
۱۹۶.....	کنترل بر پایه عامل سیگما (σ)
۱۹۷.....	کنترل شروع رونویسی ژن در یوکاریوتها
۲۰۶.....	فصل بیست و سوم: کنترل پس از رونویسی
۲۰۷.....	rRNA ها (RNA های پیامبر)

۲۱۹.....	rRNA ها (RNA های ریبوزومی).....
۲۲۱.....	RNA ها (RNA های ناقل).....
۲۲۹.....	فصل بیست و چهارم: چرخه سلولی و تقسیم سلولی.....
۲۲۹.....	چرخه سلولی.....
۲۳۲.....	رشته های دوک میتوزی پروفاز.....
۲۳۳.....	پروفاز.....
۲۳۸.....	اهمیت تقسیم میوز.....
۲۳۸.....	میوز در جانوران.....
۲۴۰.....	فصل بیست و پنجم: چرخه سلولی و کنترل آن.....
۲۴۱.....	تقسیم میتوز (Mitosis).....
۲۴۴.....	تقسیم میوز (Meiosis).....
۲۴۸.....	کنترل چرخه سلولی.....
۲۵۰.....	سرطان.....
۲۵۲.....	آپتوز (Apoptosis).....
۲۵۴.....	کنترل خارجی سلولی بر تعداد و اندازه سلولها.....
۲۵۶.....	فصل بیست و ششم: سنتز پروتئین و جهش.....
۲۵۶.....	کدهای ژنتیکی.....
۲۵۶.....	کدونهای مترادف.....
۲۵۷.....	ساختار مولکول tRNA.....
۲۵۹.....	برهمکنش کدون و آنتی کدون.....
۲۶۰.....	فرایند شارژ شدن tRNA.....
۲۶۱.....	سنتز پروتئین.....
۲۶۱.....	سنتز پروتئین در پروکاریوتها.....
۲۶۱.....	مراحل سنتز پروتئین.....
۲۶۴.....	سنتز پروتئین در یوکاریوتها.....
۲۶۷.....	مهارکنندگان سنتز پروتئین.....
۲۶۸.....	جهش.....
۲۷۰.....	مجموعه نکات: زیست شناسی سلولی مولکولی.....
۲۸۴.....	سوالات تستی.....

سوالات تستی ۱.....	۲۸۴
پاسخنامه سوالات تستی ۱.....	۲۸۸
سوالات تستی ۲.....	۲۸۹
پاسخنامه سوالات تستی ۲.....	۲۹۳
سوالات تستی ۳.....	۲۹۴
پاسخنامه سوالات تستی ۳.....	۲۹۵
سوالات تستی ۴.....	۲۹۶
پاسخنامه سوالات تستی ۴.....	۲۹۹
سوالات تستی ۵.....	۳۰۲
پاسخنامه سوالات تستی ۵.....	۳۰۶
سوالات تستی ۶.....	۳۰۹
پاسخنامه سوالات تستی ۶.....	۳۱۴
سوالات تستی ۷.....	۳۱۶
پاسخنامه سوالات تستی ۷.....	۳۲۱
سوالات تستی ۸.....	۳۲۵
پاسخنامه سوالات تستی ۸.....	۳۲۸
سوالات تستی ۹.....	۳۳۱
پاسخنامه سوالات تستی ۹.....	۳۳۴
سوالات تستی ۱۰.....	۳۳۷
پاسخنامه سوالات تستی ۱۰.....	۳۴۳
سوالات تستی ۱۱.....	۳۴۷
پاسخنامه سوالات تستی ۱۱.....	۳۵۲
سوالات تستی ۱۲.....	۳۵۵
پاسخنامه سوالات تستی ۱۲.....	۳۵۷
سوالات تستی ۱۳.....	۳۵۸
پاسخنامه سوالات تستی ۱۳.....	۳۶۵
سوالات تستی ۱۴.....	۳۶۸
پاسخنامه سوالات تستی ۱۴.....	۳۷۲
سوالات تستی ۱۵.....	۳۷۴
پاسخنامه سوالات تستی ۱۵.....	۳۷۶
سوالات تستی ۱۶.....	۳۷۸
پاسخنامه سوالات تستی ۱۶.....	۳۸۱
سوالات تستی ۱۷.....	۳۸۳
پاسخنامه سوالات تستی ۱۷.....	۳۸۸

سوالات تستی ۱۸.....	۳۹۲
پاسخنامه سوالات تستی ۱۸.....	۴۰۰
سوالات تستی ۱۹.....	۴۰۸
پاسخنامه سوالات تستی ۱۹.....	۴۱۱
سوالات تستی ۲۰.....	۴۱۳
پاسخنامه سوالات تستی ۲۰.....	۴۱۶
سوالات تستی ۲۱.....	۴۱۸
پاسخنامه سوالات تستی ۲۱.....	۴۲۴
سوالات تستی ۲۲.....	۴۳۰
پاسخنامه سوالات تستی ۲۲.....	۴۳۴
سوالات تستی ۲۳.....	۴۳۷
پاسخنامه سوالات تستی ۲۳.....	۴۴۳
سوالات تستی ۲۴.....	۴۴۹
پاسخنامه سوالات تستی ۲۴.....	۴۵۱
سوالات تستی ۲۵.....	۴۵۳
پاسخنامه سوالات تستی ۲۵.....	۴۵۵
سوالات تستی ۲۶.....	۴۵۶
پاسخنامه سوالات تستی ۲۶.....	۴۶۱
سوالات تستی ۲۷.....	۴۶۵
پاسخنامه سوالات تستی ۲۷.....	۴۷۵
سوالات تستی ۲۸.....	۴۸۲
پاسخنامه سوالات تستی ۲۸.....	۴۸۴
ضمائم.....	۴۸۷
منابع.....	۵۲۳

مقدمه: ساختار و عملکرد سلول ها

سلول ها واحدهای اساسی موجودات زنده را تشکیل می دهند. همه ی بافتها و اندام ها از سلول ساخته شده اند. در بدن هر انسان در حدود 60 تریلیون سلول (که هر گروه نقشی اختصاصی در اجتماع سازمان یافته ی بدن دارند) در حال همکاری با هم هستند. در موجودات زنده ی تک سلولی همه ی کارهای حیاتی درون این بسته ی میکروسکوپی انجام می شود.

سلول های پروکاریوت و یوکاریوت

یکی از تفاوت های اساسی این دو که باعث اختلاف نام آنها شده است، این است که پروکاریوت ها فاقد غشای هسته هستند. غشای هسته در همه ی سلول های یوکاریوتی وجود دارد. باکتریها پروکاریوت هستند و در میان آنها ، سیانوباکتری ها و باکتری های رشته ای پیچیده ترین ساختار را نشان می دهند.

اندامک های سلول های یوکاریوتی و کار آنها

سلول های یوکاریوتی را معمولا غشای پلاسمایی که نازک و محکم است و نفوذ پذیری انتخابی دارد، محاصره می کند. این غشا عبور مواد را بین سلول و محیط تنظیم می کند. نکته: در بعضی سلول ها مانند سلول های عصبی ، غشای پلاسمایی به شکل زائده های انگشت مانند بنام ریزپرز درآمده است. ریزپرزها سطح سلول ها را افزایش می دهند. مهمترین اندامک سلول، هسته ی کروی یا تخم مرغی شکلی است که دو غشاء در اطراف آن وجود دارد. این غشاء پوشش دو لایه ای هسته را تشکیل می دهد. هسته دارای کروماتین و جسمی متراکم تر بنام هستک می باشد. کروماتین مجموعه ای از DNA و پروتئین های هیستونی و غیرهیستونی است که اطلاعات ژنی سلول را در بر دارد. هستک ها بخش های خاصی از کروماتین ها هستند و رونوشت های متعددی از اطلاعات DNA را برای سنتز DNA ریبوزومی در برمی گیرند. DNA ریبوزومی پس از رونویسی از روی DNA هسته ای با چند نوع از پروتئین های مختلف ترکیب می شود تا ریبوزوم ها را بسازند. ریبوزوم ها پس از ساخته شدن از هستک خارج شده و از راه سوراخ های هسته به سیتوپلاسم راه می یابند. در سیتوپلاسم اندامک های بسیاری از جمله میتوکندری ، دستگاه گلژی و

سانتریول وجود دارند. سلول های گیاهی معمولا پلاست دارند که اندامکی فتوسنتزی است و همچنین دارای دیواره ای هستند که از سلولز تشکیل شده و خارج از غشای پلاسمایی است. سلول های جانوری پلاست و دیواره ی سلولی ندارند. شبکه آندوپلاسمی مجموعه ای از غشاهایی است که بعضی محصولات سلول را از محل های سنتز جدا نگه میدارد. نکته: نقش سیسترن های (فضاهای درونی) شبکه ی آندوپلاسمی، ایجاد راهی برای عبور بعضی مواد در سلول است. غالبا مجموعه هایی از ریبوزوم روی سطح خارجی غشاهای شبکه آندوپلاسمی قرار گرفته اند. به این نوع شبکه آندوپلاسمی، شبکه ی آندوپلاسمی دانه دار (در مقابل صاف که فاقد ریبوزوم هستند)، گفته میشود.

گاهی پروتئین هایی که روی شبکه آندوپلاسمی دانه دار ساخته می شوند، بدرون سیسترن ها راه می یابند و از آنجا به دستگاه گلژی می روند.

دستگاه گلژی مجموعه ای از سیترن های دارای غشاست که کار آن انباشتن، تغییر دادن و بسته بندی محصولات سلول، بویژه مواد ترشحی است. در این دستگاه پروتئین ساخته نمی شود اما ممکن است پلی ساکارید به مجموعه ی مواد افزوده گردد.

هنگامی که محصولات دستگاه گلژی کامل می شوند، قسمتی از سیسترن ها با آن محصولات جوانه می زند، از شبکه جدا شده و به شکل وزیکول غشاء داری در درون سیتوپلاسم، در می آید. محتوای برخی از این وزیکول ها ممکن است به عنوان محصولات ترشحی از سلول خارج شود که به این سلول ها، سلول های ترشحی گفته می شود. و گاهی ممکن است این مواد آنزیم های گوارشی باشند و در سلول باقی بمانند، چنین وزیکول هایی لیزوزوم نامیده می شوند. آنزیم های درون لیزوزوم می توانند مواد خارجی سلول مانند باکتریها و همچنین سلول های مجروح و بیمار و اجزای پاره شده ی سلول را تجزیه کنند.

میتوکندریها از اندامک های مشخصی هستند که درون همه ی سلول های یوکاریوتی وجود دارند. غشای خارجی میتوکندریها صاف، اما غشای داخلی آنها دارای برآمدگیهای انگشت مانند یا صفحه مانند بنام کریستا است. میتوکندریها را غالبا نیروگاه های سلول می نامند، چون آنزیم هایی که روی کریستاتها قرار دارند، مراحل متابولیسم هوازی را که باعث آزاد شدن انرژی می شود؛ انجام می دهند. ATP مهمترین مولکول انتقال انرژی در سلول ها، در این اندامک تولید می شود. میتوکندریها خود تکثیر شونده هستند.

میتوکندریها کروموزوم های حلقه ای، مشابه کروموزوم باکتریها، اما بسیار کوچک تر دارند. DNA این کروموزوم ها برای سنتز بسیاری از پروتئین های مورد نیاز میتوکندری، اختصاصی است.

سلول های یوکاریوتی معمولاً دستگاهی از ریزلوله چه ها و ریزرشته ها دارند که اسکلت سلولی نامیده می شود. اسکلت سلولی به ایجاد و نگه داری شکل سلول میپردازد و در بسیاری از سلول ها ، باعث تغییر و جابجایی مکان اندامک های درونی می شود.

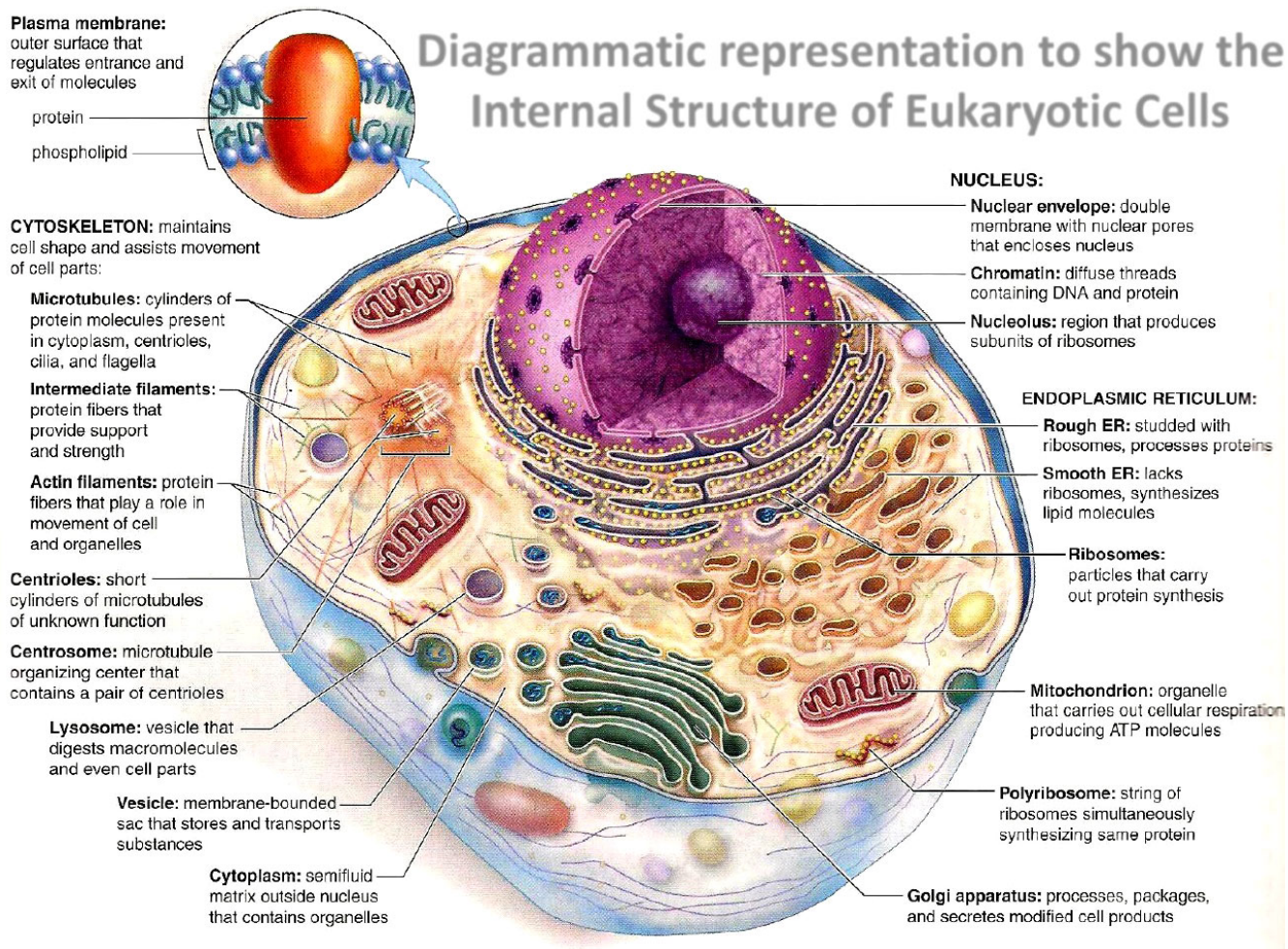
انقباض سلول های ماهیچه ای توسط ریزرشته ها انجام می شود ، ریزرشته ها از پروتئینی بنام اکتین و پروتئین های دیگری مانند میوزین ساخته شده اند که این پروتئین ها به کار انقباض سلول های ماهیچه ای و سایر سلول ها می پردازند.

ریزلوله چه ها که کمی بزرگتر از ریزرشته ها هستند، لوله ای شکند و از پروتئینی بنام توبولین تشکیل شده اند. ریزلوله چه ها در زمان تقسیم سلولی نقشی مهم و حیاتی ایفا می کنند و همچنین بخش های اصلی مژک ها و تاژک ها را نیز بوجود می آورند. این اندامک ها از یک مرکز سازماندهی ریزلوله چه ها که در نزدیکی هسته قرار دارد ، بصورت شعاعی رشد می کنند و خارج می شوند. این مرکز گاه سانتروزوم نامیده می شود. درون هر سانتروزوم یک جفت سانتریول وجود دارد که خود از ریزلوله چه ها ساخته شده اند. هر سانتریول نسبت به سانتریول دیگر بصورت عمودی قرار گرفته و از 9 گروه 3 تایی از ریزلوله چه ها ساخته شده است.

سانتریول ها پیش از تقسیم سلولی ، همانند سازی می کنند.

نکته: اگرچه سلول های گیاهان عالی ، سانتریول ندارند اما یک مرکز سازماندهی ریزلوله چه ای دارند.

شکل سلول جانوری



تصاویر بیشتر در ضمیمه

سطح سلول و ویژگی های آن

سطح سلول های پوششی گاه تاژک یا مژک دارد. مژک و تاژک، زائده هایی متحرک هستند که در سطح سلول ها وجود دارند و مواد را از کنار سلول عبور می دهند.

بسیاری از سلول ها مژک و تاژک ندارند. این سلول ها با حرکت آمیبی و به کمک پاهای کاذب حرکت می کنند. جریان سیتوپلاسمی باعث می شود ریز رشته های اکتین، در سطح سلول برآمدگی (پای کاذب) ایجاد کنند. جریان

سیتوپلاسمی پیوسته به سوی پای کاذب جریان دارد و اندامک های سیتوپلاسمی را به آن برآمدگی منتقل می کند و سبب حرکت سلول می شود.

کار غشای سلولی

غشای پلاسمایی سدی نفوذ پذیر است که محیط درون سلول را از محیط خارج آن جدا می کند، عبور زیستی مولکول ها را به درون یا بیرون سلول امکان پذیر می سازد و بسیاری از اعمال خاص سلول های اختصاصی شده را انجام می دهد. در درون سلول، غشاها اندامک های مختلف را می پوشانند. غشاهای داخلی شباهت زیادی به غشای پلاسمایی دارند و جایگاه بسیاری از واکنش های آنزیمی سلولی هستند. اساس همه ی غشاهای زیستی، دارا بودن دو لایه ی فسفولیپیدی است که بعضی مولکول های دیگر به آن چسبیده اند. یک انتهای این مولکول ها قابل حل در آب هستند و انتهای دیگر آنها از یک زنجیره ی هیدروکربنی، از جنس اسیدهای چرب ساخته شده است و در آب حل نمی شود.

یکی از ویژگی های مهم غشای دو لایه ای فسفولیپیدی این است که حالت مایع دارد. این حالت به غشا قابلیت انعطاف می دهد و شرایطی را به وجود می آورد که مولکول های فسفولیپید بتوانند آزادانه در هر یک از لایه هایی که مستقر هستند، بطور عرضی حرکت کنند.

مولکول مهم دیگری که در غشاهای سلول های یوکاریوتی وجود دارد، کلسترول است. کلسترول باعث می شود غشاها نسبت به آب غیر قابل نفوذ تر شوند و در عین حال، قابلیت انعطاف آنها را کاهش می دهد.

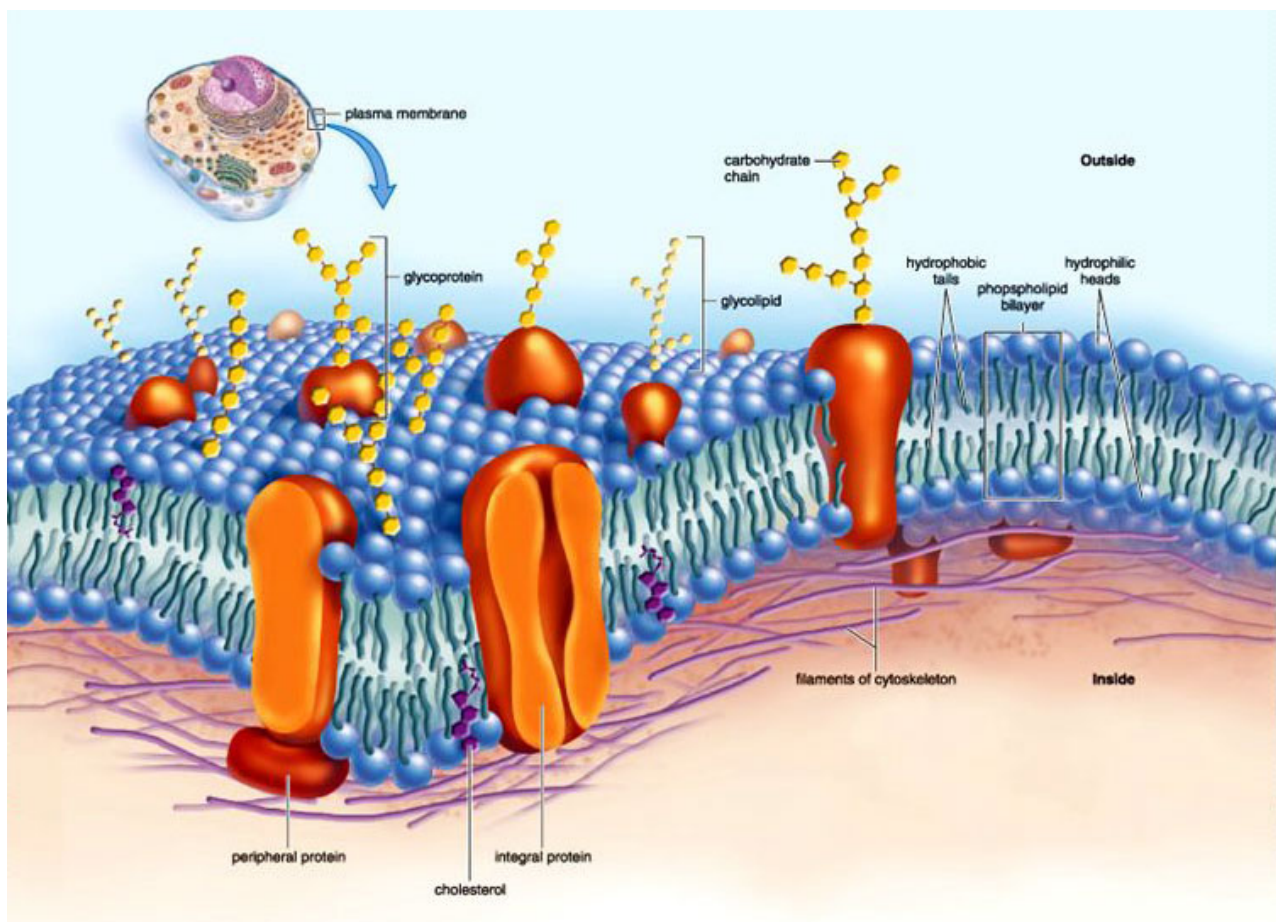
یکی از اساسی ترین ترکیبات موجود در غشاء، گلیکوپروتئین ها هستند. نقش مهم این پروتئین ها، به عنوان پذیرنده های اختصاصی مولکول های مختلف یا مولکول های بسیار اختصاصی است. مثلاً شناخت مولکول های خودی از بیگانه با این پروتئین ها امکان پذیر است.

بسیاری از گلیکوپروتئین ها نیز مانند مولکول های فسفولیپید، می توانند به جوانب حرکت کنند، اما این حرکت بسیار آهسته است.

غشای سلولی دروازه ی ورودی و خروجی سلول است و بسیاری از مولکول هایی که در متابولیسم سلولی دخالت دارند، از آن عبور می کنند. بعضی مواد به آسانی از آن عبور می کنند و بعضی دیگر با دشواری و به آهستگی از آن عبور می کنند و برخی دیگر نمی توانند از آن عبور کنند. این پدیده، رفتار انتخابی غشای سلولی نام دارد. به این علت که شرایط محیط بیرونی سلول با شرایط درون آن متفاوت است، لازم است که عبور مواد از غشاء با دقت کنترل شود.

مواد به سه طریق از غشای سلول می گذرند: 1) انتشار در امتداد گرادیان (شیب) غلظت؛ 2) انتشار تسهیل شده، که طی آن مواد به جایگاه های ویژه ای متصل می شوند و بطریقی به عبور آنها از غشاء کمک می شود، و 3) از طریق آندوسیتوز که در آن ، مواد درون وزیکولی قرار می گیرند که بر روی غشاء تشکیل می شود، اما برای رفتن به درون سلول ، از غشاء جدا می شود.

شکل غشای پلاسمایی



انتشار و اسمز

اگر سلول زنده ای در محلولی غوطه ور شود که غلظت آن از غلظت مایع درون سلولی بیشتر باشد ، بین دو مایع نوعی شیب غلظت پدید می آید، با فرض اینکه غشاء در برابر ماده ی حل شده نفوذ پذیر باشد ، جریانی از مایع به درون سلول برقرار می شود ، زیرا غلظت در آنجا کمتر است. این جریان تا زمانی ادامه می یابد که غلظت در دو سوی غشاء یکسان شود. بیشتر غشاهای سلولی قابلیت نفوذ انتخابی دارند، یعنی در برابر آب نفوذ پذیرند اما در برابر مواد محلول ، غیر قابل نفوذ یا نسبتاً نفوذ پذیرند.

در انتشار آزاد ، این انتخابی بودن ، میزان عبور مولکول ها را تنظیم می کند.

اگر در فاصله ی دو محلول با غلظت های نامساوی پرده ای قرار داده شود که نسبت به آنها غیر قابل نفوذ یا دارای قابلیت نفوذ ضعیفی باشد ، آب از محلول رقیق به سوی محلول غلیظ به حرکت در می آید؛ یعنی مولکول های آب هم در امتداد شیب غلظت مربوط به خود از جای زیاد به جای کم می روند، به این فرایند اسمز گفته می شود.

انتشار تسهیل شده

غشای سلول سدی کارآمد در برابر عبور آزاد بیشتر مولکول هایی است که از نظر زیستی اهمیت دارند. با این حال ، مولکول ها باید بتوانند به سلول وارد یا از آن خارج شوند. عبور چنین مولکول هایی از غشاء ، توسط پروتئین های ویژه ای به نام ناقل یا پرمناز صورت می گیرد. پرمنازها مسیرهای عبور باریکی را در غشاء بوجود می آورند و در نتیجه، مولکول های حل شده می توانند از دو لایه ی فسفولیپیدی بگذرند. پرمناز ها معمولاً اختصاصی عمل می کنند و فقط ترکیبات خاص و حتی تنها یک ماده را تشخیص می دهند و از غشاء می گذرانند. انتشار تسهیل شده در محلول های با غلظت بالا ، اثری شبیه به سیر شدگی از خود نشان می دهد. بدین ترتیب ، سرعت عبور مواد به حداکثر می رسد که حتی با افزودن بر ماده ی حل شده هم بیشتر نخواهد شد. این امر نشانگر این است که تعداد مولکول های ناقل در غشای سلول محدود است و وقتی همه ی آنها درگیر عمل شوند ، سرعت عبور مواد به حداکثر رسیده و از آن حد بالا تر نمی رود.

انتشار ساده چنین محدودیتی ندارد و هر چه اختلاف مواد در دو طرف غشاء بیشتر باشد ، سرعت عبور هم بیشتر است.

در بیشتر جانوران، انتشار تسهیل شده به انتقال گلوکز به درون سلول های بدن کمک می کند.

علاوه بر انتشار تسهیل شده که بکمک پرمنازها صورت می گیرد، نوع دیگری هم از عبور مواد از غشای سلول وجود دارد که آن را انتقال فعال می نامند.

در روش انتقال فعال، برای عبور دادن مواد در خلاف جهت شیب غلظت، انرژی مصرف می شود. ولی در انتشار تسهیل شده مواد در جهت شیب غلظت حرکت می کنند و برای انجام کار به انرژی متابولیکی نیاز ندارند. در میان سیستم های مهم انتقال فعال در بدن همه ی جانوران، باید به آنهایی اشاره کرد که تراکم یون های سدیم و پتاسیم را بین مایع برون سلولی و درون سلولی، در حد معینی نگه می دارند. بیشتر سلولهای جانوری برای سنتز پروتئین در ریبوزوم ها و انجام دادن فعالیت بعضی آنزیم ها، نیازمند در اختیار داشتن یون های پتاسیم زیادند. غلظت پتاسیم ممکن است در

درون سلول، 20-50 برابر بیشتر از غلظت آن در مایع برون سلولی باشد. از طرف دیگر، غلظت یون های سدیم در بیرون سلول نسبت به درون آن 10 برابر و یا حتی بیشتر است. این غلظت ها، بر اساس پدیده ی انتقال فعال برقرار می مانند.

آندوسیتوز

آندوسیتوز نامی عمومی است که شامل 3 فرایند مشابه فاگوسیتوز، پوتوسیتوز (پینوسیتوز) و آندوسیتوز به کمک گیرنده است.

همه ی اینها نیازمند انرژی هستند و می توان آنها را شکل هایی از انتقال فعال شمرد. فاگوسیتوز: که آن را ذره خواری سلول نیز می توان نامید، در میان پروتوزوئرها و پرسلولی ها رایج است. در این روش، غشای سلول نوعی فرورفتگی کیسه مانند را در اطراف ذرات جامد ایجاد می کند و آن ها را بدرون خود می کشاند. سپس دهانه ی این کیسه بهم می چسبد و نوعی وزیکول حباب مانند حاصل می آید که از غشاء جدا می شود و در سیتوپلاسم به حرکت درمی آید تا محتویات آن تحت تاثیر آنزیم های درون سلولی گوارش یابند.

پوتوسیتوز:

فرایندی مشابه فاگوسیتوز است اما طی آن مایعات از راه کانال های کوچکی بطور غیر مداوم بدرون سلول کشیده شده و وارد وزیکول های کوچک می شوند.

این وزیکول ها ممکن است بعدا بهم بچسبند و واکوئل های بزرگی را تشکیل دهند. وقتی سلول مشغول پوتوسیتوز باشد، همه نوع مولکول موجود در مایع را به درون خود می آورد و انتخابی در میان نیست. در مقابل گرفتن مواد به کمک ناقل ها کاملاً اختصاصی است.

اگزوسیتوز:

غشای سلول به همان طریقی که می تواند فرایندهای فاگوسیتوز و پوتوسیتوز را انجام دهد، از درون به وزیکول ها می چسبد و محتویات آنها را به محیط اطراف می ریزد. این فرایند را اگزوسیتوز می نامند. اگزوسیتوز در سلول های مختلفی اتفاق می افتد و طی آن، مواد غیر قابل گوارشی که به طریق آندوسیتوز وارد شده بودند، دفع می شوند.

ترشح موادی از قبیل هورمون ها و جابجا کردن ماده ای از خلال غشاء نیز به همین صورت انجام می گیرد.