

« سلول و فیزیولوژی عمومی »

سلول واحد ساختمانی و عملکردی هر موجود زنده است. بدن موجودات زنده دارای دو محیط است یکی داخل سلولی و دیگری محیط داخلی بدن که سلول به نوعی با آن در ارتباط است. محیط داخلی شامل خون، لنف و مایع خارج سلولی است. سلول در بدن موجودات زنده تخصص حاصل کرده و هر اندام کار مخصوص به خود را انجام می دهد. هر سلول از سه قسمت عمده تشکیل شده است. هسته، سیتوپلاسم و غشای سلول.

الف - هسته: هسته هر سلول مرکز فرماندهی آن بوده و جایگاه DNA و ژنوم است. هسته دارای یک غشای دو لایه است که عبور و مرور مواد به داخل آن را کنترل می کند. غشای بیرونی هسته در ادامه شبکه آندوپلاسمی و فضای بین دو غشای هسته در ادامه فضای داخلی شبکه آندوپلاسمی است. هسته اکثر سلول ها حاوی یک یا چند ساختمان به نام هستک است. هستک فاقد غشای پیرامونی بوده و زمانی که سلول بشدت در حال ساخت پروتئین است، هستکها بزرگ می شوند. DNA ریبوزومی در هستک اندوخته می شود.

ب - سیتوپلاسم: به مجموعه مایعات هسته (سیتوزول) و اندامکهای داخل آن سیتوپلاسم گفته می شود. و مواد مختلف تشکیل دهنده سلول را پروتوپلاسم می نامند.

اندامکهای سلول:

- 1- ریبوزومها:** اندامکی بدون غشا که در داخل سیتوپلاسم شناور است و در سنتز پروتئینها نقش دارد.
- 2- شبکه آندوپلاسمی:** این شبکه بصورت مجموعه ای از لوله هایی است که در اطراف هسته تا نزدیکی غشای سلول کشیده شده اند. دو نوع شبکه آندوپلاسمی وجود دارد. صاف و زبر. شبکه آندوپلاسمی صاف در گلیکوزیله کردن پروتئینها، سنتز کلسترول و فسفولیپید، تجزیه گلیکوژن و سم زدایی برخی داروها نقش

دارد و شبکه اندوپلاسمی زیر در سنتز پروتئینها نقش دارد. ساخت اکثر ساختمانهای سلولی در شبکه اندوپلاسمی سبب تغییراتی سریع از جمله چسبیدن کربوهیدراتها و ایجاد گلیکوپروتئینها می شود.

3 - دستگاه گلژی: این دستگاه حاوی کیسه هایی است که روی هم قرار گرفته اند. که از یک طرف به شبکه اندوپلاسمی و از طرف دیگر به غشا متصل است. موادی که در شبکه اندوپلاسمی ساخته می شود به دستگاه گلژی وارد، بسته بندی شده و وارد واکوئل ها (کیسه های کوچک) می شوند. و در صورت نیاز سلول به آن ماده از دستگاه گلژی ترشح می شوند. مواد موجود در شبکه اندوپلاسمی توسط وزیکول های حامل به دستگاه گلژی می رسند و پس از پردازش توسط لیزوزوم ها، وزیکول های ترشحي و ... خارج می شوند. البته در کنار پردازش مواد، دستگاه گلژی یک کار فرعی دیگر نیز دارد و آن هم ساخت پروتئوگلیکان ها است. ترمیم غشای سلول نیز از وظائف دیگر دستگاه گلژی است.

سوال: کدام مورد زیر صحیح است؟ (کارشناسی ارشد 83-84)

الف) میتوکندری ها دارای توبول های حاوی کلسیم هستند.

ب) پراکسی زوم ها حاوی آنزیم های هیدرولاز هستند.

ج) دستگاه گلژی در قنددار شدن پروتئین ها نقش دارد.

د) شبکه اندوپلاسمیک دانه دار چربی ها را سنتز می کند.

پاسخ گزینه ج/ شبکه اندوپلاسمی (نه میتوکندری) دارای توبول های حاوی کلسیم است. پراکسی زوم ها حاوی آنزیم های کاتالاز و اکسیدازها هستند. شبکه اندوپلاسمی دانه دار به کمک ریبوزوم ها پروتئین سنتز می کند. دستگاه گلژی در قنددار شدن پروتئین ها نقش دارد.

سوال: کدام فسفولیپید غشایی زیر در signal Transduction نقش دارد؟ (کارشناسی ارشد)

(83-84)

الف) فسفاتیدیل کولین ب) اسفنگومیلین

ج) فسفاتیدیل اینوزیتول د) لسیتین

پاسخ گزینه ج / فسفاتیدیل اینوزیتول یک فسفولیپید غشایی است که اگرچه در مقادیر کم در غشا وجود دارد ولی به دلیل نقش در مسیر انتقال پیام (signal Transduction) حائز اهمیت است. فسفاتیدیل اینوزیتول بیس فسفات (PIP2) تحت اثر آنزیم فسفولیپاز C (PLC) به دی آسیل گلیسرول (DAG) و اینوزیتول تری فسفات (IP3) تبدیل می شود که IP3 سبب رهایش کلسیم از شبکه اندوپلاسمی می شود و DAG به کمک کلسیم پروتئین کیناز C (PKC) را فعال می کند.

نکته: برخی کربوهیدراتهایی که در دستگاه گلژی ساخته می شوند. عبارتند از:

اسیدسیالیک، گالاکتوز، اسیدهیالورونیک و سولفات کندروتین

4 - میتوکندری: ساختار لوبیا مانندی است که از غشای دو لایه ساخته شده و در ساخت ATP دخالت دارد. میتوکندریها خود تکثیرند، یعنی هنگامی که نیاز به مقادیر بیشتری ATP باشد خود بخود زیاد می شوند.

5 - لیزوزومها: اندامکی کوچک و حاوی آنزیم است که به عنوان دستگاه گوارش سلول عمل می کند. یعنی عمل از بین بردن ارگانسیم های وارد شده به بدن توسط این اندامک انجام می شود.

سوال: کدام اندامک زیر در گوارش درون سلولی نقش دارد؟ **(کارشناسی ارشد 83-82)**

الف) لیزوزوم ب) دستگاه گلژی ج) شبکه اندوپلاسمی صاف د) پراکسی زوم

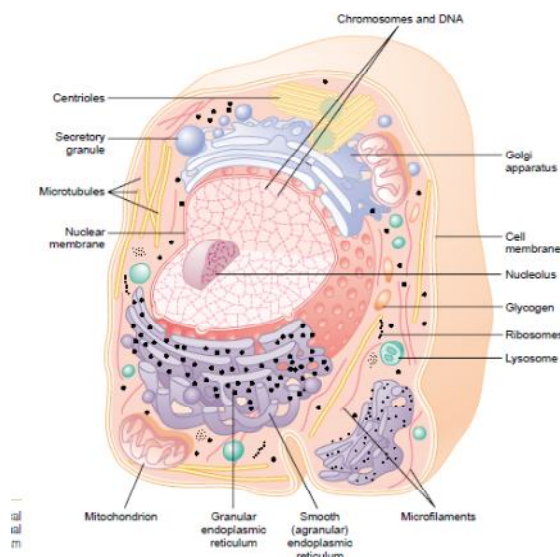
پاسخ گزینه الف / لیزوزوم ها اندامک های داخلی سلولی مشتق از گلژی هستند که کار گوارش درون سلولی را انجام می دهند. دستگاه گلژی در بسته بندی، مرتب کردن و گلیکوزیلاسیون پروتئین ها و چربی ها نقش دارند. شبکه اندوپلاسمی صاف در سنتز چربی و سم زدایی نقش دارد و مکانی برای ذخیره کلسیم

در عضله (شبکه سارکوپلاسمی) است. پراکسی زوم ها از شبکه اندوپلاسمی صاف جوانه می زنند و حاوی آنزیم های کاتالاز هستند و مواد سمی مثل الکل را سم زدایی می کنند.

6 - پراکسی زوم : مشابه لیزوزم هاست با این تفاوت که از شبکه اندوپلاسمی صاف جوانه نمی زنند و بجای هیدرالازها، اکسیداز دارند . پراکسی زوم ها نیز خود تکثیرند .

نکته : میکروتوبولها می توانند مواد را از یک ناحیه به ناحیه دیگر منتقل کنند .

علاوه بر این اندامکها سیتوپلاسم حاوی موادی نیز می باشد از جمله آب، الکترولیتها ، پروتئینها (دو نوع ساختمانی و گلبولی) ، لیپیدها و کربوهیدراتها .



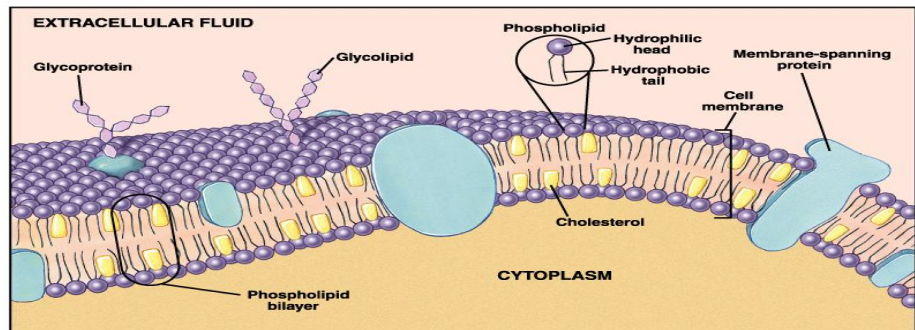
شکل 1- شمایی از اندامک های داخل سلول

پروتئین بعد از آب فراوانترین ماده اکثر سلولها است که 30 - 10 درصد سلول را تشکیل می دهد

نکته : در سلول های چربی ممکن است 95 درصد وزن سلول را نیز تری گلیسرید تشکیل دهد .

نکته : کربوهیدراتها نقش اصلی را در تغذیه سلول دارند . اندوخته کربوهیدراتها معمولاً 1 درصد وزن سلول را تشکیل می دهد ، اما در سلول های عضلانی 3 درصد و در سلول های کبدی 6 درصد وزن سلول را تشکیل می دهد.

3 - غشا : غشا حاوی کربوهیدرات ، پروتئین و چربی می باشد . پروتئین 55 درصد غشای سلول و فسفولیپید 25 درصد آنرا تشکیل می دهد .



شکل 2- غشای سلولی

هر سلول توسط یک غشای پلاسمایی احاطه می شود . این غشا اختلاف اساسی بین محتوای سلول و محیط آن را حفظ می کند و فیلتری است که بشدت انتخابی عمل می کند . غشا حاوی کربوهیدرات ، پروتئین و چربی می باشد . هر غشا از دو لایه لیپیدی تشکیل شده بطوری که سرقطبی (آبدوست) اسیدهای چرب در اطراف و سرهای غیر قطبی (آب گریز) آنها در وسط قرار گرفته است .

غشای چربی دو لایه سلول نسبت به مواد محلول در چربی مانند اکسیژن ، دی اکسید کربن و الکل نفوذ پذیر و نسبت به مواد محلول در آب مانند یونها و گلوکز نفوذناپذیر می باشند .

غشای سلول حاوی مولکولها پروتئینی نیز می باشد که بصورت پراکنده در سرتاسر غشا وجود دارند . پروتئینهای غشایی دو نوعند :

- 1 - اینتگرال (لاینفک) که از غشا بیرون زده اند . و به عنوان کانالهای ساختمانی عمل می کنند .
- 2 - محیطی (پریفرال) که به پروتئینهای اینتگرال در سطح داخلی غشا چسبیده اند و به عنوان آنزیم داخل سلولی عمل می کنند .
- غشا همچنین حاوی پروتئوگلیکان ها نیز می باشد . که مواد کربوهیدراتی با هسته کوچک پروتئینی هستند . کل سطح خارجی سلول غالباً درای نوعی پوشش سست کربوهیدراتی به نام گلیکوکالیس است . کربوهیدراتهای سطح خارج سلولی دارای 3 خصوصیت مهم می باشند :

 - 1 - غالباً بار منفی دارند . و لذا سایر مولکولها دارای بار منفی را دفع می کنند .
 - 2 - به سایر مولکولها می چسبند و بدین وسیله سلول ها به هم متصل می شوند .
 - 3 - به عنوان گیرنده هورمونهای اتصالی مانند انسولین عمل می کنند .

دستگاه عملی سلول :

سلول عناصر غذایی و سایر مواد را از طریق غشای سلول و به وسیله انتشار و انتقال فعال از مایع پیرامون خود می گیرد ذرات بسیار بزرگ از طریق اندوسیتوز وارد سلول می شود که اشکال اصلی آن پینوسیتوز (قطره خواری) و فاگوسیتوز (ذره خواری) است .

1- پینوسیتوز :

پینوسیتوز یعنی بلعیدن ویزیکولهای کوچک حاوی مایع خارجی سلولی ، مولکولهای درشت مانند پروتئینها فقط از این طریق می توانند وارد سلول شوند . این مولکولها معمولاً به گیرنده های مخصوصی بر روی سطح خارجی غشا می چسبند ، گیرنده های مزبور در گوده های کوچکی به نام گوده های پوشیده تمرکز یافته اند . شبکه ای شامل پروتئینهای فیزیکی موسوم به کلاترین و فیلامانهای اکتین و میوزین در سمت داخل

غشایی گوده ها قرار گرفته اند . پس از اتصال مولکولها به گیرنده ، غشا فرو می رود و ویزیکول وارد سلول می شود .

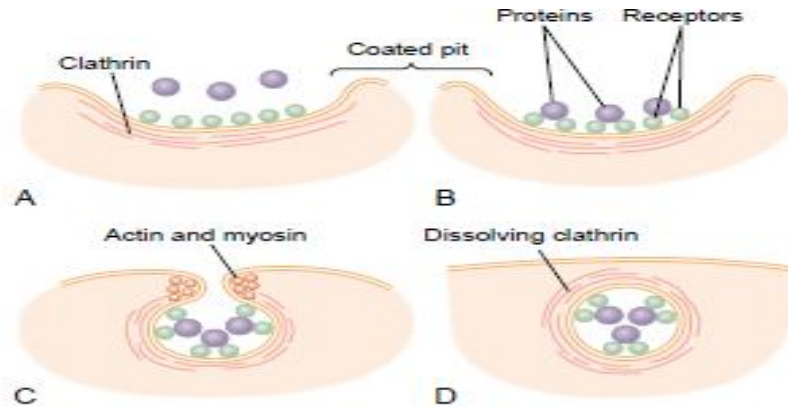


Figure 2-11
Mechanism of pinocytosis.

2 - فاگوسیتوز: بلعیدن ذرات بزرگ مانند باکتریها ، سلول و قسمتهایی از بافت در حال دژ نرسانس ، شبیه پینوسیتوز است، جز آنکه در آن ذرات بلعیده می شوند نه مولکولها . تنها ماکروفاژها و برخی از WBC ها (گلبول های سفید) قادر به فاگوسیتوز هستند . اگر ذرات فاگوسیتیه باکتری باشند معمولاً به آنتی بادیهای خاصی چسبیده و آنتی بادیها نیز با اتصال به گیرنده های فاگوسیتی ، باکتریها را با خود می کشند . این عمل واسطه ای آنتی بادیها ، اپسونیزاسیون نام دارد .

مواد خارجی پینوسیتوزی و فاگوسیتوزی توسط لیزوزومهای سلول هضم می شوند . مواد هضم نشده که جسم باقیمانده نام دارند ، با فرایند اگزوسیتوز که بر عکس اندوسیتوزاست ، از طریق غشای سلول دفع می شوند .

عملکرد میتوکندری در ساخت ATP

نخستین واقعه در ساخت ATP عبارت است از برداشت الکترون از اتم هیدروژن و تبدیل آن به یون هیدروژن ، آخرین واقعه آن عبارت است از عبور یون هیدروژن از میان پروتئینهای بزرگ گلبولی موسوم به

ATP سنتاز . ATP سنتاز آنزیمی است که وقتی یونهای هیدروژن با اکسیژن ترکیب می شوند تا آب بسازند ، از انرژی و حرکت یونهای هیدروژن برای تبدیل ADP به ATP استفاده می کنند به کل این فرایند مکانیسم شیمیایی اسمزی ساخت ATP گویند .

ATP سه عمل سلولی را پیش می برد :

1- انتقال غشایی : مثلاً در پمپ سدیم - پتاسیم، که سدیم را به بیرون و پتاسیم را به درون سلول منتقل می کند .

2- ساخت ترکیباتی شیمیایی در سراسر سلول

3- کار مکانیکی : مثلاً در انقباض فیبرهای عضلانی یا حرکت مژگی و آمیبی

www.nokhbegzain.com

حرکات آمیبی و مژگی سلول ها

حرکات آمیبی به جابجایی کل سلول نسبت به محیط پیرامون آن گفته می شود . نمونه ای از حرکت آمیبی ، حرکت WBC در بافتها است . عمدتاً با بیرون زدن یک پای کاذب که ناشی از اگزوسیتوز است انجام می گیرد . کموتاکسی عامل حرکات آمیبی است و حاصل ظهور مواد خاص شیمیایی موسوم به مواد کموتاکسیک در بافت می باشد .

حرکت مژگی تنها در دو جای بدن انجام می شود . 1 - سطح مجاری تنفسی 2 - سطح داخلی لوله های رحم (لوله های فالوپ دستگاه تولید مثل)

به 2 عامل برای حرکت مژگی نیاز است . 1 - وجود ATP 2 - شرایط مناسب یونی از جمله غلظت منیزیم و کلسیم .

نکته : حرکت سلول های عضلانی تخصص یافته مهم ترین نوع حرکت سلولی بدن است .

نکته مهم: برای اطلاع از نحوه دریافت جزوات کامل با شماره های زیر تماس حاصل فرمایید.

021/66902061 - 66902038 - 09372223756

013/33338002(رشت)

013/42342543(لاهیجان)