

بافت شناسی

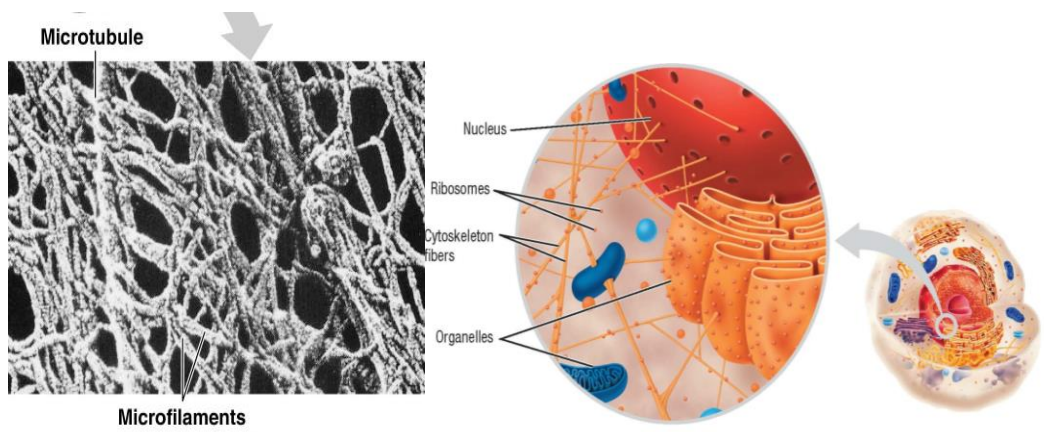
جلسه سوم : سلول 2

استاد : دکتر رستگار

تاریخ : 1403.02.01

اسکلت سلولی (Cytoskeleton)

اسکلت سلولی یک ارگانل فاقد غشا است که از ریزلوله‌ها و ریزرشته‌ها که قطر و عملکرد متفاوتی دارند و به طور پراکنده و نامنظم در سلول قرار دارند، تشکیل شده است. اسکلت سلولی در حرکت سلول (مثل اسپرم)، حفظ ساختار و شکل سلول و حرکت اندامک‌ها و وزیکول‌های سیتوپلاسمی و نقل و انتقالات سلولی نقش دارد.



بر اساس قطر ریزلوله‌ها اسکلت سلولی سه نوع دارد:

1-microfilament (ریز رشته)

بین ۵ تا ۹ نانومتر قطر دارند.

عمده آن را اکتین تشکیل می‌دهد به همین دلیل به آنها اکتین فیلامنت نیز گفته می‌شود. اکتین به صورت مونومر به حالت کروی است و هنگام عملکرد به شکل رشته ای در می‌آیند.



Medoxin
@med402

اکتین در بعضی سلول‌ها به علت وجود میوزین در انقباض عضلات و در عدسی چشم برای تطابق نقش ایفا می‌کند. در همه سلول‌ها در زیر غشا باعث حفظ شکل می‌شوند.

2-intermediate filament (رشته‌های بینابینی)

۱۰ نانومتر قطر دارند.

برخلاف دو نوع دیگر در همه سلول‌ها وجود ندارند و به همین وسیله به کمک آن، سلول‌های حاوی آن را می‌توانیم شناسایی کنیم.

۳-microtubule (ریزلوله)

۲۵ نانومتر قطر دارند.

از زیر واحدهای پروتئینی tubulin تشکیل شده است. tubulinها به دو صورت آلفا و بتا هستند که زنجیره‌های آمینواسیدی متفاوتی دارند و با هم دایمر (دوتایی) ایجاد می‌کنند. چندین دایمر کنار هم قرار گرفته و ساختارهایی به نام protofilament ایجاد می‌کنند. گروه‌های ۱۳ تایی در کنار هم ریزلوله را ایجاد می‌کنند. ۱۳ تا دایمر سه تا را با هم به اشتراک می‌گذارند و بینشان مشترک است

ریزلوله‌ها عمدتاً در نقل و انتقال داخل سلول نقش دارند. وزیکول‌هایی که در ER و گلژی تشکیل می‌شوند از روی راه‌هایی که microtubuleها ایجاد می‌کنند به مقصد خود می‌رسند. برای درک بهتر جاده‌ای را در نظر بگیرید که یک ماشین روی آن در حال حرکت است. وزیکول‌هایی که قرار است منتقل شوند مسافران ماشین، موتور پروتئین، ماشین است که باعث حرکت وزیکول می‌شود تا روی جاده میکروتوبولی به مقصد خود می‌رسند.

Microtubule Helical Structure

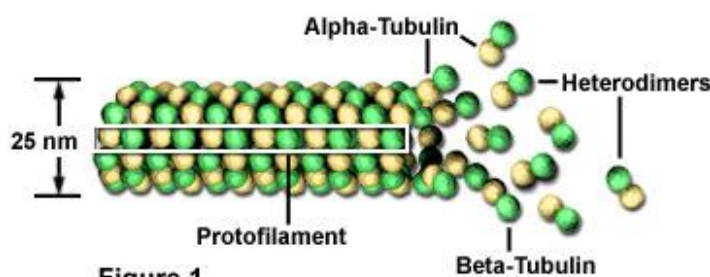
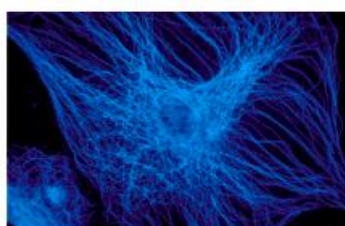
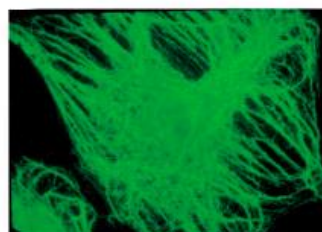


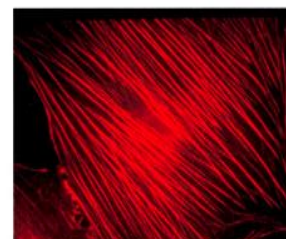
Figure 1



Microtubules



Intermediate filaments



Microfilaments

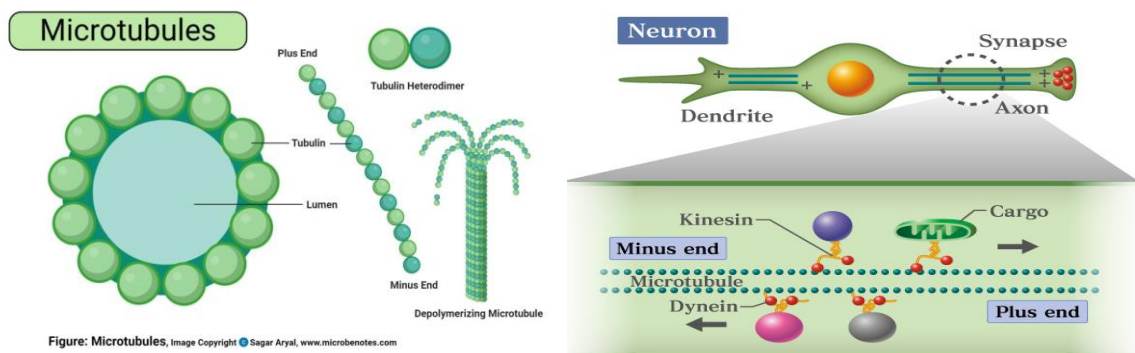


موتور پروتئین

کاینزین (kinesin) - داینئین (dynein)

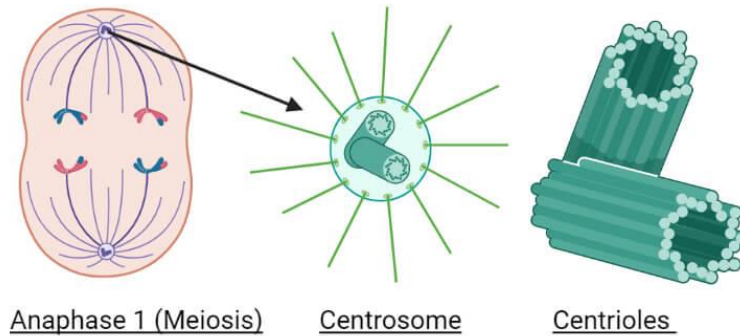
حرکت مواد از مبدأ به انتها برای مثال از جسم سلولی به پایانه آکسونی، انتقال روبه جلو (Antrograde) نام دارد که پروتئین کاینزین در آن نقش دارد و بالعکس در انتقال از انتها به مرکز و ابتدا برای مثال از پایانه آکسونی به جسم سلولی که کمتر اتفاق میفتد. یعنی در حرکت روبه عقب (Retrograde) پروتئین داینئین نقش دارد.

میکروتوبول‌ها در ساخت سانتیریول، مژک و تاژک و اجسام قاعده‌ای نقش دارند.



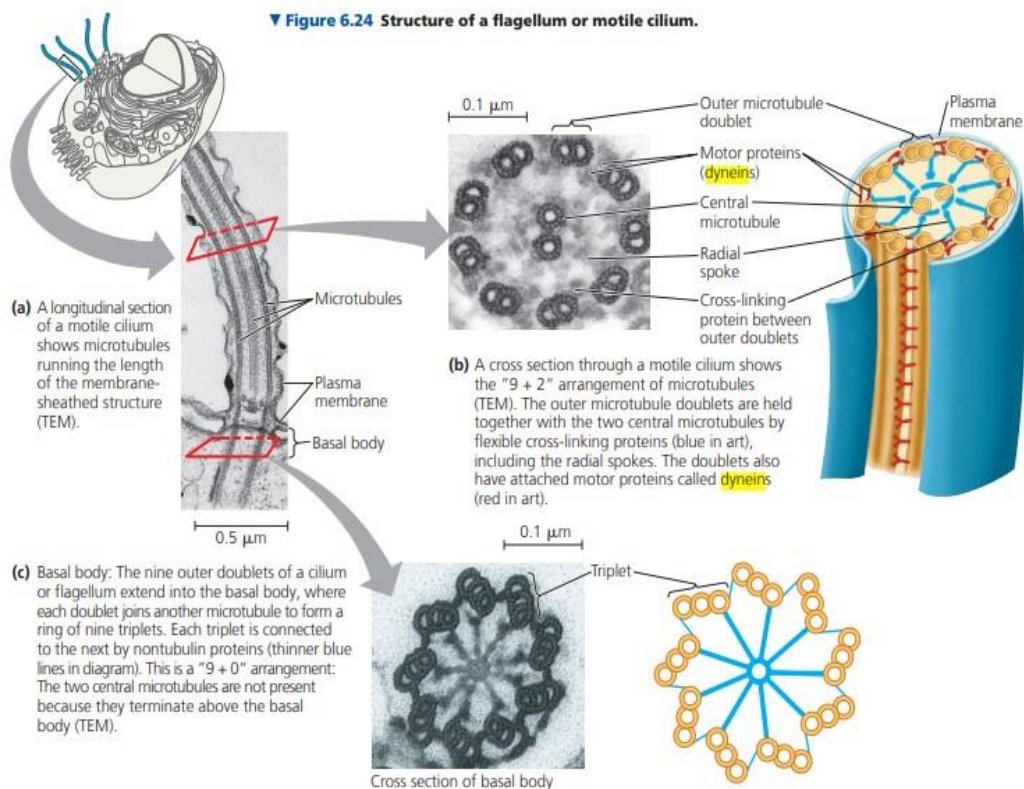
سانتریول‌ها در تقسیم سلولی نقش دارد و آرایش 9×3 ایجاد می‌کنند که شامل 9 تریپل یا 9 تا دسته 3 تایی می‌باشد.

Centrosome- Definition, Structure, Function, Cell Division



در تازک و مژک آرایش میکروتوبول‌ها به صورت 9×2 است که در مرکز آن یک دسته دوتایی نیز دیده می‌شود.

*نکته: توجه شود که آرایش جسم قاعده‌ای (Basal body) شبیه به سانتریول با آرایش 9×3 است.



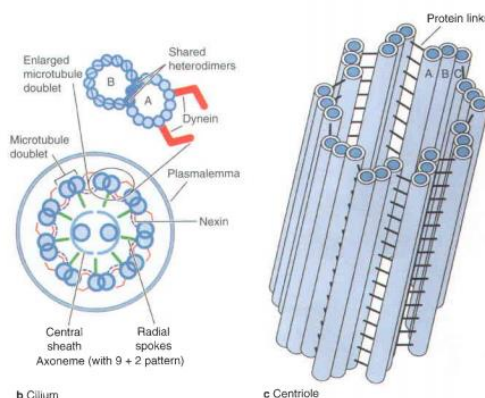
سانترومها از همکاری بین سانتیریول، میکروتوبول، تروپوفیلانت و پروتوفیلانت و توبولین که ایجاد می‌شوند که فیلامنت‌ها و توبولین‌ها به‌عنوان ذخیره عمل می‌کنند که می‌توانند در ادامه پلیمریزه شده و سانتیریول جدیدی را به وجود آورند.

فیلامان‌های اکتین در جمع‌شدگی و جداسازی سلول در تقسیم سلولی نیز نقش دارد، در حقیقت اشاره دارد به فرورفتگی ایجاد شده در سیتوکنز که در سلول‌های جانوری ایجاد شده و مانند کمربندی انقباضی به‌دور سیتوپلاسم است. در این کمربند تقسیم دو فیلامان اکتین و میوزین ایفای نقش می‌کنند.

مژه‌ها (Cilia) بر روی سطح رأسی سلول‌ها قرار دارند و می‌توانند باعث حرکت مواد اطراف شوند. دراپیتلیوم تنفسی بخصوص در نواحی نای و نایژه‌ها، این مژه‌ها راجعاً به باعث می‌شود با زنش این مژک‌ها (در این زنش موتور پروتئین‌ها نقش دارند) موادی نظیر میکروارگانیسم‌ها یا ذرات آلودگی که از بیرون وارد شده‌اند خارج و دفع گردند. سلول‌های موکوزی هم در این دستگاه دیده می‌شوند که موکوز ترشح کرده و با مخلوط کردن مواد دفعی در خود، دفع را تسهیل می‌کند.

تاژک (Flagella) در انسان فقط در اسپرم دیده می‌شود و باعث حرکت خود سلول می‌شود و در حرکت مواد آن‌چنان نقشی را ندارد.

توجه شود که داینئین (که به رنگ قرمز در تصویر مشخص است) به‌عنوان موتور پروتئین در میان دسته‌های میکروتوبولی تاژک و مژک ایفای نقش می‌کند و از این‌رو، اختلال در داینئین سبب می‌شود که مژه و تاژک بی حرکت شوند. این اختلال عمدتاً ژنتیکی است که مثال آن سندروم کارتاژنز (Kartagener syndrome) است و مژه و تاژک بدون تحرکی دارند، بنابراین مورد انتظار است که این افراد مشکلات تنفسی گسترده‌ای را تجربه کنند، موکوز غلیظی داشته باشند، عمدتاً نابارور باشند و می‌توانند درجاتی از بیماری‌ها عصبی را نیز تجربه کنند؛ زیرا داینئین همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد در نقل‌وانتقالات آکسونی نقش دارد.



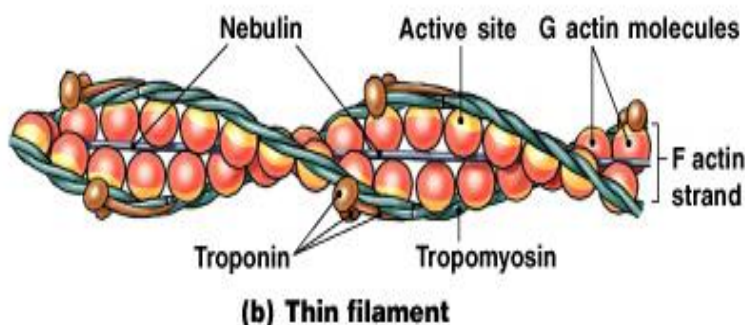
ریز رشته‌ها (Microfilaments)

میکروفلامنت‌ها یا ریزرشته‌ها از پروتئینی بنام اکتین ایجاد می‌شوند. اکتین‌ها زمانی که فعالیتی در سلول ندارند هر کدام از آنها به صورت گلوبولار و مونومر و پراکنده هستند. اما زمانی که بخواهند عملکرد داشته باشند و برای مثال **terminal web** یا شبکه انتهایی در زیر غشا را برای حفظ شکل یا سارکومر را ایجاد کنند، تجمع پیدا کرده و پلیمریزه می‌شود.

-اکتین هیچ وقت تنها پیدا نمی‌شود و می‌تواند با پروتئین‌های دیگری همراه شود.

-اکتین می‌تواند در اندوسیتوز و اگزوسیتوز و شکل‌گیری وزیکول نیز نقش داشته باشد.

-پروتئین تروپونین که همراه اکتین است طی انقباض کلسیم به آن متصل می‌شود.



Intermediate filaments

فیلامان‌های بینابینی (Intermediate filaments) در همه سلول‌ها وجود نداشته و ما فقط در برخی از سلول‌ها می‌توانیم آنها را ببینیم، نظیر سائتوکراتین در سلول پوششی یا سلول‌ها مزانشیمی (سلول‌هایی که در دوران جنینی بافت هم‌بند را به وجود می‌آورند)، دسمین در عضلات، GFAP در سلول‌های گلیال عصبی و نوروفیلامنت در نورون‌ها و لامین‌ها در زیر هسته همه سلول‌ها که شبکه‌ای را تشکیل می‌دهند.

فیلامان‌های بینابینی در افراد سرطانی، نقش بسیار مؤثری در پیدا کردن داروی هدف مناسب و شناسایی نوع سلول متاستاز کرده دارند.

مثلاً در عضله صاف سائتوکراتین یافت شود متوجه می‌شوند تومور منشأ عضلانی ندارد و منشأ از بافت پوششی دارد و با متاستاز به این ناحیه رسیده است؛ بنابراین پروسه درمان به گونه‌ای انجام می‌شود که بتواند بر روی این سلول‌ها اثر بگذارد.

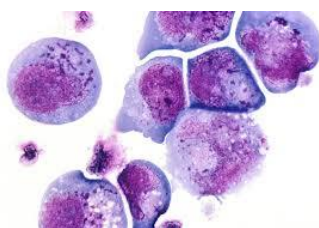


در کارهای تحقیقاتی برای شناسایی سلول‌ها برای اینکه در آزمایشگاه متوجه شوند این بافت درست جداسازی شده یا نه از intermediate filamentها استفاده می‌کنند.

Filament Type	Cell Type	Examples
Cytokeratins	Epithelium	Both keratinizing and nonkeratinizing epithelia
Vimentin	Mesenchymal cells	Fibroblasts, chondroblasts, macrophages, endothelial cells, vascular smooth muscle
Desmin	Muscle	Striated and smooth muscle (except vascular smooth muscle)
Glial fibrillary acidic proteins	Glial cells	Astrocytes
Neurofilaments	Neurons	Nerve cell body and processes

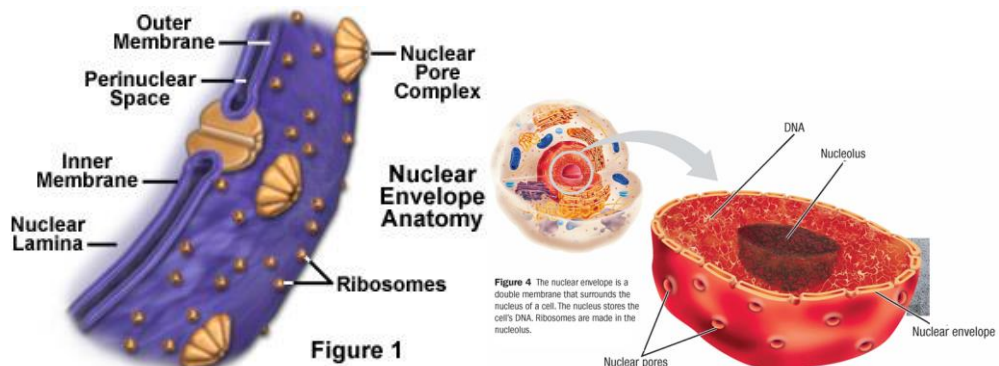
ذرات (inclusions)

از نظر عملکرد فعالیت متابولیکی خیلی خاصی داخل سلول ندارند. عمدتاً ذرات ذخیره‌ای در سلول هستند که می‌توانند در عملکردهای دیگر سلول نقش داشته باشند. مثل: 1-ذرات چربی که عمدتاً در سلول‌های چربی ذخیره می‌شوند به عنوان منبع ذخیره چربی هستند و در صورت نیاز آزاد شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند 2-ذرات گلیکوژن: گلوکز مازاد در بدن به صورت پیچیده‌تر به شکل گلیکوژن در بعضی سلول‌ها مثل سلول‌های کبدی و عضلانی ذخیره می‌شوند و در زمان نیاز مورد استفاده قرار می‌گیرد. 3-گرانول‌های رنگ دانه ای مثل ملانین که در پوست و مو به صورت گرانول ذخیره ای در سیتوپلاسم این سلول‌ها ذخیره شده و باعث ایجاد رنگ در این سلول‌ها می‌شود. lipofuscin ها زباله‌های داخل سلولی هستند که در سلول‌هایی که طول عمر طولانی دارند جمع شده و به عنوان رنگدانه پیری هستند. hemosiderin مثال دیگری است که در سلول‌های خونی دیده می‌شود. این ذرات در سلول‌های مختلف بدن وجود دارند و ممکن است غشای دولایه فسفولیپیدی نداشته باشند و توسط یک تیغه پایه خیلی نازک احاطه شوند.



هسته

یک ساختار تقریباً کروی یا بیضی شکل است البته بر اساس شکل سلول می تواند متفاوت باشد. هسته در مرکز سلول یا نزدیک به مرکز سلول قرار دارد. در بعضی سلول ها مکان هسته تغییر کرده و به سمت قاعده سلول می رود یا شکل آن تغییر پیدا کند صاف یا بیضی شکل شود. به صورت کلی کروی شکل و مرکزی است.



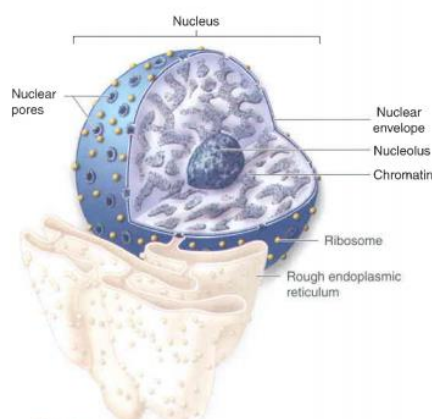
هسته شامل DNA و پروتئین است. DNA کنترل گر اصلی سلول است و فعالیت های بدن را کنترل کند. به واسطه همانندسازی و نسخه برداری از یک نسل به نسل بعد منتقل شده و خیلی از خصوصیات را منتقل کند.

در پستانداران و انسان از 3 ساختار اصلی تشکیل می شود.

غشا که به آن nuclear envelope(membrane) گفته می شود. شبیه به غشای سلول دارای دولایه فسفولیپید و پروتئین های trans و peripheral است و مانند غشای سایر ارگانل ها کربوهیدرات ندارد.

داخل غشا کروماتین وجود دارد که ممکن است به شکل فشرده یا پراکنده وجود داشته باشد

یک ساختار کروی شکل نیز به نام هستک (nucleus) در هسته قرار دارد.



هسته و هستک به واسطه داشتن اسیدهای نوکلئیک تمایل بالایی به رنگ‌های بازی مثل هماتوکسیلین دارند. با آنها واکنش داده و در رنگ‌آمیزی هسته و هستک به رنگ بنفش دیده می‌شوند و ساختارهای بازوفیلی هستند

در هستک انواع ریبونوکلیک‌ها (RNA) و زیر واحدهای ریبوزومی سنتز می‌شوند. پروتئین‌های مورد نیاز در ER تولید می‌شوند از طریق منافذ هسته منتقل شده و به داخل هستک منتقل شده. سنتز RNAها آنجا انجام شده و نسخه‌برداری داخل هسته انجام می‌شود.

غشا هسته: به صورت دولایه است. بین غشای داخلی و خارجی فضایی به نام فضای اطراف هسته‌ای یا پری نوک لیر وجود دارد. غشا خارجی هسته به علت نزدیک بودن به RER در بعضی جاها ریبوزوم‌هایی که به آن چسبیده هستند، دیده می‌شوند. لامین‌ها نوعی رشته‌های بینابینی هستند که در همه هسته‌ها وجود داشته و زیر غشا داخلی شبکه‌ای توری مانند ایجاد می‌کند که منجر به حفظ شکل هسته می‌شود. منافذی به صورت پراکنده در غشا هسته وجود دارند که به آنها منافذ هسته‌ای (nuclear pore) گفته می‌شود. هر منفذ از 8 پروتئین تشکیل می‌شود که در این مکان‌ها لامین‌ها دیده نمی‌شوند. این منافذ در نقل و انتقالات بین هسته و سیتوپلاسم در هر دو جهت نقش دارند.

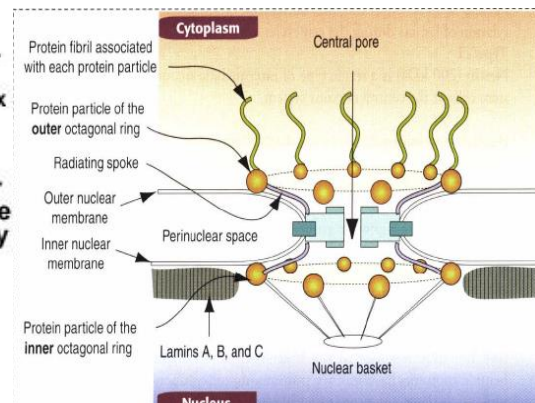
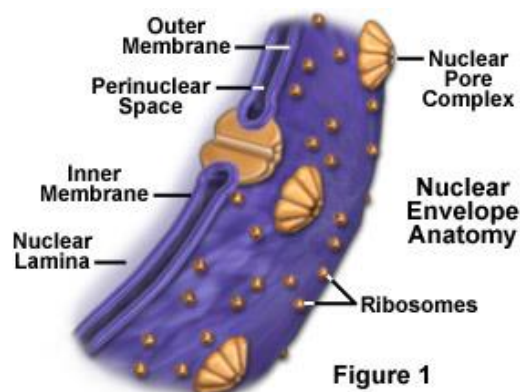
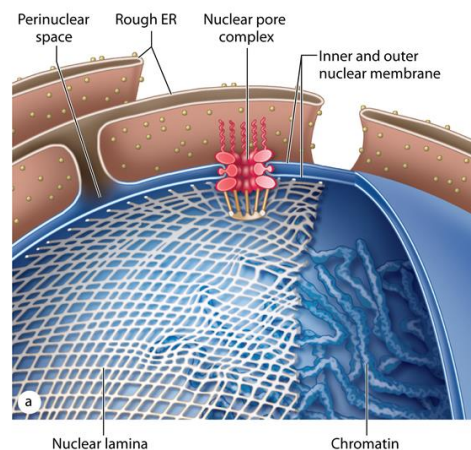


Figure 1

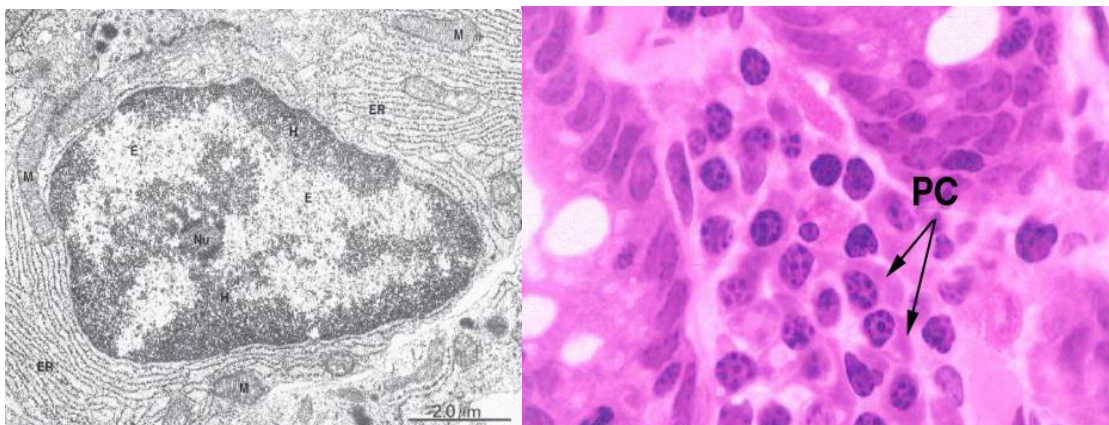


کروماتین:

کروماتین متشکل از DNA و همه پروتئین‌های همراه آن که در سازماندهی و عملکرد دنا درگیر می‌باشد. در بعضی سلول‌ها، با رنگ‌آمیزی H & E (هماتوکسیلین ائوزین) قابل شناسایی است. کروماتین بر اساس فعالیت نسخه‌برداری یا عدم نسخه‌برداری، به دودسته تقسیم می‌شود:

- 1- هتروکروماتین (heterochromatin): عدم نسخه‌برداری، همان حالت استراحت یوکروماتین، فشرده» کمترین فضای اشغالی و مصرف انرژی. بیشتر در زیر غشای هسته (نزدیک لامینای هسته ای). Dense تر (چگال‌تر)» جذب e بیشتر» پررنگ‌تر در تصویر میکروسکوپ الکترونی
- 2- یوکروماتین (Euchromatin): نسخه‌برداری فعال، بیشتر در قسمت وسط هسته، باز و غیر فشرده‌تر» انجام بهتر فعالیت نسخه‌برداری.

-شکل این دو کروماتین در سلول‌های پلاسموسل زیر میکروسکوپ به‌خوبی مشاهده می‌شود.



هتروکروماتین و کروماتین می‌توانند به یکدیگر تبدیل شوند. بسته به اینکه سلول در چه فازی از چرخه سلولی است، «یو و یا هترو» کروماتین خواهیم داشت. البته، امکان وجود هم‌زمان «یو و هترو» کروماتین در یک سلول نیز وجود دارد. مثلاً بخشی از یک دنا در حال نسخه‌برداری است (یوکروماتین) و هم‌زمان بخشی دیگر در حال استراحت (هتروکروماتین) است.

بخش‌هایی از دنا مثل بخش کنترل‌کننده ژن به‌صورت ذاتی و همیشگی رونویسی نمی‌شوند. ← همواره به‌صورت هتروکروماتین‌اند. اما بخش‌هایی دیگر، مثل برخی ژن‌ها، بسته به نیاز و به واسطه تنظیم بیان ژن، گاهی بیشتر بیان می‌شوند (یوکروماتین) و گاهی کمتر (هتروکروماتین)؛

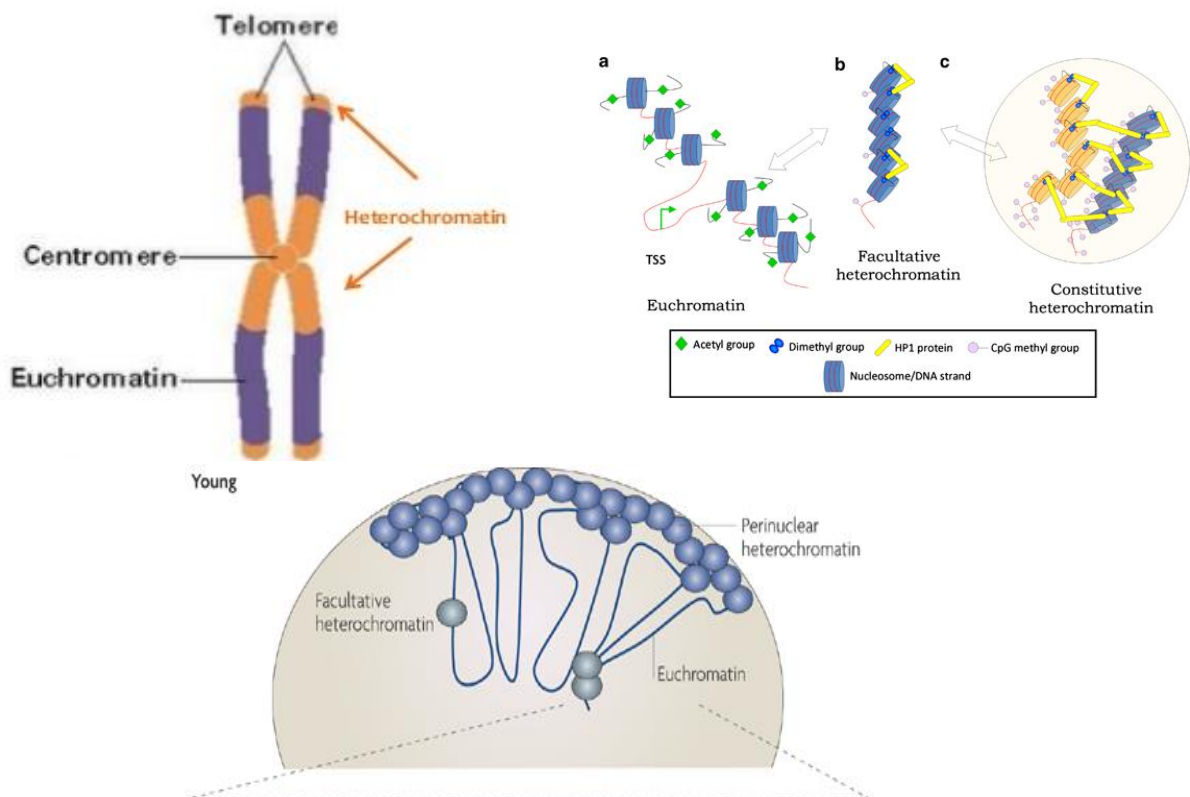


بیشتر بدانید:

هتروکروماتین حداقل دو نوع ماده ژنتیکی دارد: هتروکروماتین ساختاری و هتروکروماتین اختیاری.

هتروکروماتین ساختاری (constitutive heterochromatin) در کل در تمامی انواع سلول‌ها مشابه بوده و حاوی توالی‌های DNA تکراری دارای ژن اندک است. این توالی‌ها شامل نواحی کروموزومی بزرگ به نام سنترومر (centromere) و تلومر (telomere) هستند که به ترتیب در وسط (خیلی بیشتر) و در انتهای کروموزوم‌ها قرار دارند.

هتروکروماتین اختیاری (facultative heterochromatin) حاوی سایر نواحی DNA با ژن‌هایی که رونویسی آنها به طور متغیری در سلول‌های مختلف (توسط مکانیسم‌های اپی ژنتیک) غیرفعال شده است، می‌باشد. این ژن‌ها می‌توانند به طور برگشت‌پذیری از حالت متراکم (وضعیت خاموش به لحاظ رونویسی) به حالت بسیار باز (ساختار فعال به لحاظ رونویسی) تغییر کند.



-یوکروماتین در سلول‌های فعال (مثل نورون‌های بزرگ) غالب است. درحالی‌که هتروکروماتین در سلول‌هایی که با فعال سنتزی اندک (مثل لنفوسیت‌های در گردش) بسیار فراوان است.

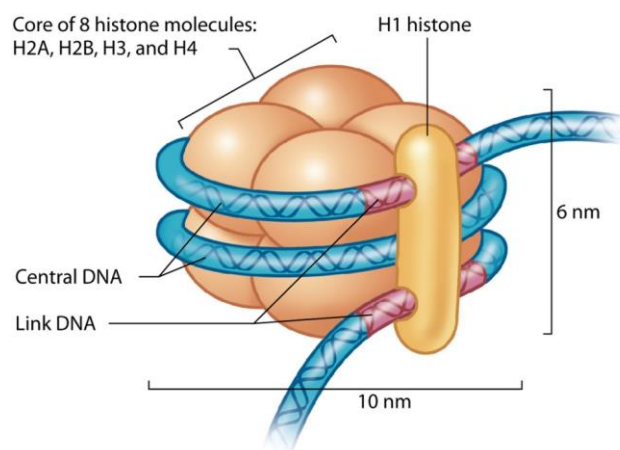


نوکلئوزوم (nucleosome هسته / some: ذره)

واحد ساختاری دنا و هیستونها

هر مولکول دنا واحد 2 تا 3 میلیارد جفت باز است. ← بسیار جاگیر! پس چگونه در فضای کوچک هسته سلول قرار می‌گیرد؟ ← به کمک هیستونها (که باعث می‌شود دنا از حالت زنجیری طویل، به حالت حلقوی تبدیل شود).

هر نوکلئوزوم شامل DNA + 4 نوع هیستون دو نسخه از هر هیستون (H2A . H2B . H3 . H4) است. در نهایت هیستون بزرگ نوع 1، دو سر دنا را بهم متصل می‌کند. هیستون نوع 1، در ساختار نوکلئوزوم نیست؛ بلکه یک linker است که زنجیره‌های دنا را مجاور را بهم لینک می‌کند.



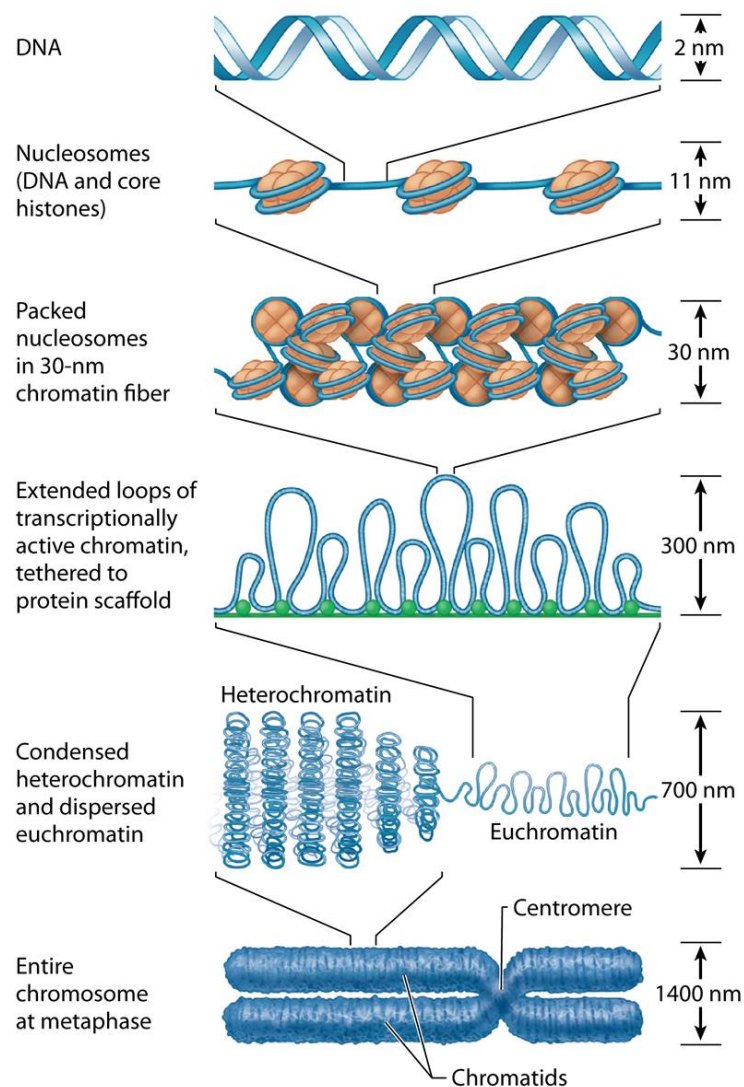
بیشتر بدانید

در بررسی با میکروسکوپ الکترونی، مجموعه نوکلئوزوم‌ها بر روی دنا، همانند «دانه‌های تسبیح به نخ کشیده شده» هستند که هر دانه با 50-80 جفت باز دنا (linker DNA) از هم جدا شده است.

مرحله بعدی فشردگی: پیچ‌خوردگی نوکلئوزوم‌ها (packed شدن) در قالب رشته‌های 30 نانومتری.

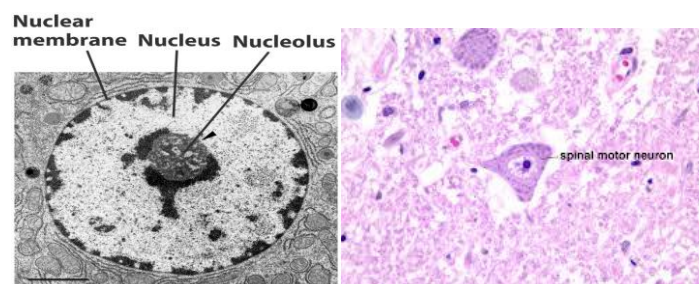
← یو و یا هترو کروماتین ← کروموزوم.





هستک (Nucleolus)

ساختاری کروی شکل است که در مرکز هسته قرار دارد و یک ساختار بازوفیل است و در همه سلول‌ها در صورت رنگ‌آمیزی با هماتوکسیلین بنفش‌رنگ است. زیر واحدهای ریبوزوم و RNA در آن سنتز می‌شود. در سلول با کروماتین‌های باز که رنگی به خود نمی‌گیرند، کامل هستک در این سلول‌ها واضح است.



چرخه سلولی (cycle cell)

چرخه سلولی واجد چهار مرحله است که سلول در آنها زندگی می کند و در صورت تقسیم هسته و سیتوکینز، وارد مرحله تقسیم نیز می شود.

۱. مراحل زندگی (چرخه سلولی) شامل:

G1, S, G2 و میتوز

G1: طولانی ترین مرحله است که در آن محتویات سلول به جز کروموزوم مثل ماکرومولکول و ارگانل ها دوبار شده و وارد مرحله S یا سنتز می شود. در سلول هایی که به طور دائم یا موقت تقسیم نمی شوند، وارد فاز G0 می شوند که توقف چرخه سلولی را در پی دارد.

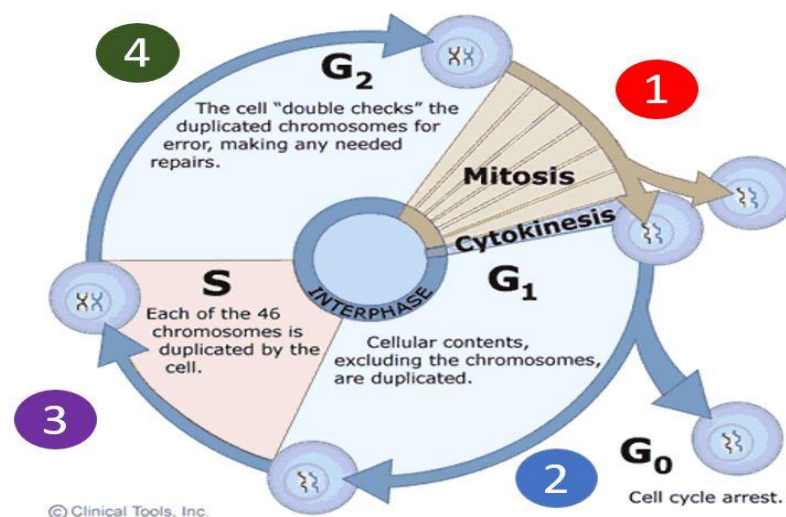
S: طی این مرحله، هر کدام از کروموزوم های ما نسخه برداری می شود و 2 برابر می شود (حجم DNA).

G2: در این مرحله pro های چک کننده DNA را از نظر نسخه برداری درست بررسی می کنند و در صورت وجود مشکل، از طریق سیتوکروم ها و کاسپازها، آپوپتوزید مرگ سلولی را به راه می اندازد. در مراحل دیگر هم بررسی صورت می گیرد؛ اما این مرحله مهم تر است.

-در نظر داشته باشیم که کینازها شناسایی خطا را به عهده دارند.

-در صورتی که خطایی وجود داشته باشد و یافت نشود به سرطان منجر می شود.

Cell Cycle



بیشتر بدانید

در هر مرحله که خطایی رخ داده باشد و قابل اصلاح نباشد، ژن های سرکوب گر تومور (Tumor suppressor genes) فعال شده و فعالیت های در پی آن رخ می دهد.

تقسیم هسته (میوز و میتوز)

میتوز در بیشتر سلول ها اتفاق می افتد مخصوصاً دوران جنینی. میوز فقط در سلول های جنسی صورت می گیرد.

میتوز: ۱- پروفاز ۲- پرومتافاز ۳- متافاز ۴- آنافاز ۵- تلوفاز

پروفاز: هستک از بین می رود و در نتیجه آن کروماتین ها شروع به متراکم تر شدن می کنند؛ در نتیجه، کروماتین ها توسط میکروسکوپ واضح تر دیده می شود، سانتریول ها که مضاعف شده بودند، از هم فاصله می گیرند و دوک میتوزی می سازند، در پی آن لامین ها و پوشش هسته هم شروع به تجزیه می کنند و مواد درون آن وارد سیتوپلاسم می شوند.

پرومتافاز: برخی منابع آن را جزئی از پروفاز می دانند؛ ولی از آنجایی که مطالب کلاسی حاکی از جدا بودن مراحل بود، این مرحله خود شامل اتصال میکروتوبول های میتوزی به کروموزوم ها و ادامه تراکم آنها خواهیم بود.

متافاز: در این مرحله یاخته کروی ترین حالت را داراست و در پی آن کروموزوم ها به سمت استوای سلول حرکت می کنند.

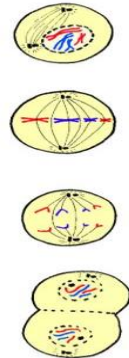
آنافاز: شامل جدا کردن کروماتیدهای خواهری از هم و حرکت به سمت قطبی یاخته خواهد بود.

تلوفاز: ایجاد غشای هسته ای اطراف کروماتیدها و کمتر شدن فشردگی آنها و تجزیه میکروتوبول ها.



Summary of Mitosis

- **Prophase:**
 - Chromosomes condense
 - Nuclear envelope disappears
 - centrosomes move to opposite sides of the cell
 - Spindle forms and attaches to centromeres on the chromosomes
- **Metaphase**
 - Chromosomes lined up on equator of spindle
 - centrosomes at opposite ends of cell
- **Anaphase**
 - Centromeres divide: each 2-chromatid chromosome becomes two 1-chromatid chromosomes
 - Chromosomes pulled to opposite poles by the spindle
- **Telophase**
 - Chromosomes de-condense
 - Nuclear envelope reappears
 - Cytokinesis: the cytoplasm is divided into 2 cells



بیشتر بدانید

نقاط بازرسی:

1. اوایل G1: بررسی صحت DNA

2. اواخر G1 و اوایل S: بررسی رونوشت ژن ها و RNAها

3. طی S: بررسی همانندسازی DNA

4. G2 و میتوز: بررسی صحت دوبرابر شدن DNAها

5. متافاز: صحت DNA و اتصالات میکروتوبول ها به کروموزوم ها

میتوز: میتوز 1 و 2

میتوز 1: پروفاز 1، متافاز 1، آنافاز 1 و تلوفاز 1

میتوز 2: پروفاز 2، متافاز 2، آنافاز 2 و تلوفاز 2

بیشتر بدانیم (2) (جنین شناسی لانگمن)

میتوز 1:

اینترفاز 1: همانند سازی

پروفاز 1: تراکم کروموزوم ها و اتصال و ایجاد ساختار تترادی (ممکن است کراسینگ آور رخ دهد).

متافاز 1: قرارگیری در استوای سلول



آنافاز 1: جداسدن کروموزوم‌های همولوگ از یکدیگر

تلوفاز 1: ایجاد غشا اطراف کروموزوم

میوز 2:

اینترفاز 2: بسیار کوتاه و فاقد همانند سازی

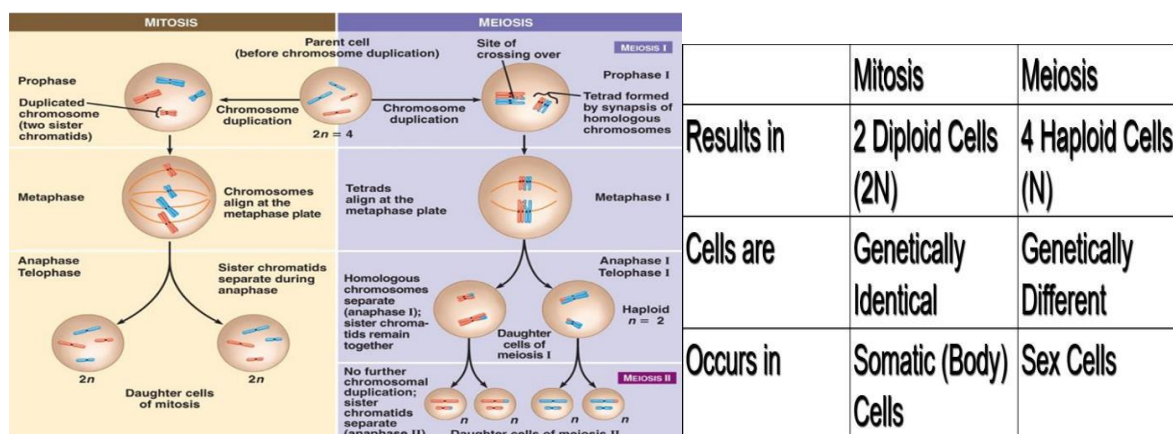
پروفاز 2: تراکم کروموزوم‌ها واز بین بردن پوشش هسته

متافاز 2: کروموزوم‌ها در سطح استوای سلول ردیف می‌شوند

آنافاز 2: جداسدن کروماتیدها

تلوفاز 2: پوشش هسته ایجاد می‌شود

نکته در جنین‌شناسی لانگمن گفته شده که سیتوکینز همراه تلوفاز شروع می‌شود؛ ولی در بافت‌شناسی مرحله متفاوت و مجزا هستند.



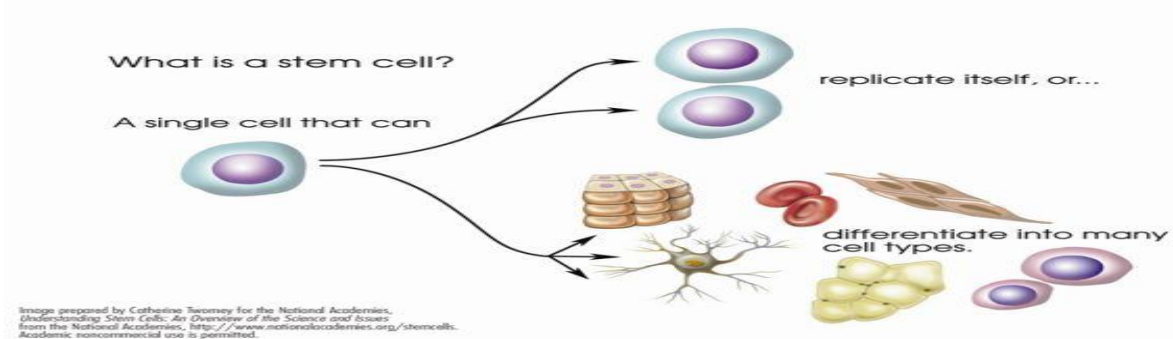
Stem Cell (یاخته بنیادی):

یاخته‌هایی هستند که از دوران جنینی تا بزرگسالی قابل مشاهده هستند؛ در گذشته (حدود ۲۰ سال پیش) برای استفاده از سلول بنیادی از بندناف استفاده می‌شد، ولی امروزه می‌توان از سلول‌های بنیادی بالغ استفاده کرد، همچون سلول‌های بنیادی طی تقسیم سلول‌های شبیه خود را می‌سازند که در صورتی که تمایز پیداکننده منجر به ایجاد بافت و در غیر این صورت ذخیره می‌شوند.

سلول‌های بنیادی بالغین مثل سلول‌های بافت پوششی که مرتباً در حال تقسیم هستند. از این سلول‌های بنیادی برای درمان بیماری‌ها می‌تواند استفاده شود.



امروزه برای درمان سرطان مثل سرطان خون از یاخته بنیادی موجود در مغز قرمز استخوان استفاده می‌شود. همچنین اگر یک سلول بنیادی را در معرض فاکتوری مناسب قرار دهیم تا تمایز یابد سبب تولید بافت موردنظر می‌شوند. یعنی وقتی سلول بنیادی در داخل قلب تزریق کنیم سلول تحت تأثیر محیط و فاکتورهای القاگری که از محیط دریافت می‌کند می‌تواند به سلول‌های قلبی تبدیل شود.

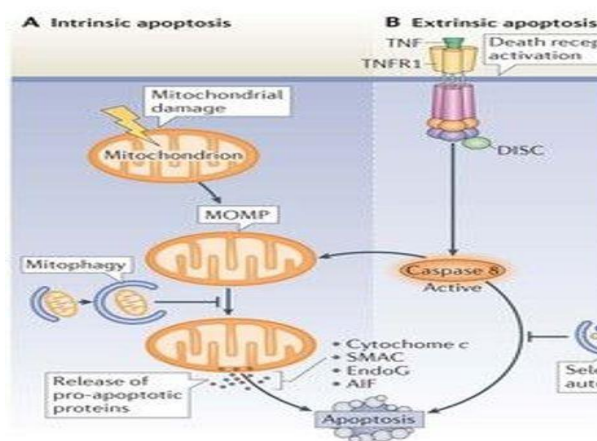


آپاتوز (Apoptosis)

فرایندی است که طی آن سلول به صورت برنامه‌ریزی شده دست به خودکشی می‌زند؛ این عمل برای بدن مفید است و تحت تأثیر فاکتورهای داخلی مثل سیتوکروم میتوکندری، یا فاکتورهای خارجی مثل آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده، دست به خودکشی می‌زند.

طی این عمل DNA هم تخریب می‌شود و در نهایت سلول به چندین آپوپتیک بادی (ذرات شبیه وزیکول) تبدیل می‌شوند و فاگوسیتوز می‌شوند.

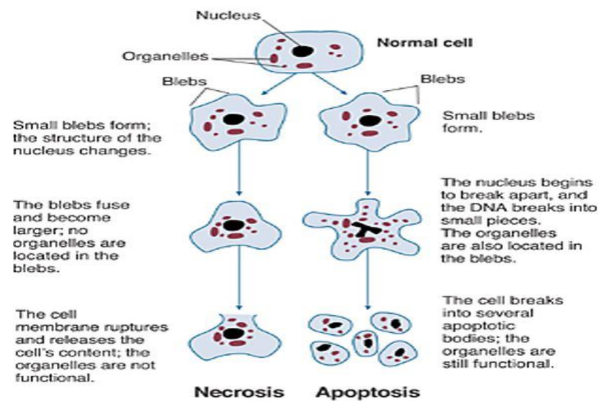
در دوران جنینی نیز در تشکیل اندام‌ها اهمیت زیادی دارد. نکته: حذف پرده بین انگشتان دست‌وپا در جنین تحت تأثیر آپوپتوز است.



نکروز (بافت مردگی) (Necrosis)

در نکروز سلول متورم می‌شود و به دلیل تورم بیش از حد سلول پاره شده و مواد شیمیایی آزاد شده و گلبول‌های سفید فراخوانده می‌شوند و التهاب صورت می‌گیرد.

نکته: آپوپتوز عامل فیزیولوژیک دارد؛ ولی نکروز عامل پاتولوژیک



تست‌های منتخب بافت‌شناسی:

1. lipid raft حاوی چه ساختارهایی می‌باشد و در کدام قسمت از غشای سلولی قرار دارد؟

الف) کلسترول - دو طرف پروتئین‌های سراسری

ب) اسیدهای چرب غیر اشباع - دو طرف پروتئین‌های محیطی

ج) اسیدهای چرب اشباع - دو طرف پروتئین‌های آنزیمی و سیگنالینگ

د) کلسترول و اسیدهای چرب اشباع - اطراف فسفولیپیدها

2. در فرایند سنتز پروتئین‌ها کدام یک از موارد زیر در غشای RER وجود ندارد؟

الف) گیرنده ریبوزوم

ب) گیرنده سیگنال پپتید

ج) کمپلکس انتقال‌دهنده

د) گیرنده ذرات شناساگر

3. کدام یک از اندامک‌های زیر طی رنگ‌آمیزی H&E بازوفیلی است؟

الف) هسته

ب) هستک

ج) SER

د) میتوکندری

4. کدام یک از اندامک‌های زیر، واجد پروتئین‌های حرکتی و ثابت است؟

الف) غشا

ب) میتوکندری

ج) لیزوزوم

د) پراکسیزوم



5. هسته یوکروماتین نشان می دهد که سلول:

الف) در سنتز پروتئین فعال است.

ب) سلول آپوپتوز خود را آغاز کرده است.

ج) سلول تمایز را آغاز خواهد کرد.

د) سلول مرده است.

6. میکروب کزاز با تولید سمی که از پایانه آکسونی به سمت جسم سلولی نورون ها انتقال می یابد سبب پی در پی و آسیب نورون ها می شود. این سموم توسط کدام ساختار سلولی در طول آکسون انتقال می یابند؟

الف) میتوکندری ب) میکروتوبول ج) لیزوزوم د) RER

7. کدام یک از اندامک های سلولی دارای پوشش گلیکوکالیکس می باشد؟

الف) میتوکندری ب) ریبوزوم ج) غشای سلولی د) لیزوزوم

8. در طی سنتز پروتئین در RER کدام مرحله داخل سیستم های RER انجام می شود؟

الف) اتصال کمپلکس پلی پپتید و توالی نشانی به گیرنده

ب) اتصال گیرنده پپتید به کمپلکس جابه جایی

ج) برداشته شدن کمپلکس جابه جایی به وسیله سیگنال پتیدیداز

د) طویل شدن پلی پپتید





کلید

1. الف

2. ب

3. الف

4. الف

5. الف

6. ب

7. ج

8. د

