



گروه آموزشی مشاوره‌ای نوتروفیل



# درس

## زیست یازدهم - فصل ۶

### نوتروبیست





# نوترفیل خونه رتبه برترها

## قبولی های کنکور ۱۴۰۴



### تک رقیمی نوترفیل

رتبه ۸



ایمان نیکانام جهرمی

### دور رقیمی های نوترفیل

رتبه ۳۲



امیرمحمد رضائی

رتبه ۲۰



سینا راضی

رتبه ۱۶



آریا قهرمانی

رتبه ۱۴



امیرمحمد کیانی

رتبه ۸۰



محمد مهدی شریفی

رتبه ۷۵



محمد صالح عارفی

رتبه ۶۱



بهار هلالی

رتبه ۵۹



ایمان انفرادی

رتبه ۵۵



مهسا سیاوشی

رتبه ۲۲۲



امیرمحمد شکوهی

رتبه ۱۶۹



هانیه خواجه

رتبه ۱۶۰



اشکان کوثری

رتبه ۱۴۷



محدثه حیدری

### سه رقیمی و چهار رقیمی های نوترفیل

رتبه ۴۳۲



سید محمدصادق حسینی

رتبه ۳۴۱



حمیدرضا بشیری

رتبه ۳۰۸



سید علی اکرمی

رتبه ۲۷۱



فاطمه سادات موسوی

رتبه ۲۵۹



ابوالفضل ناصران

رتبه ۵۳۹



نجمه کیخا

رتبه ۵۳۷



ریحانه حیدری

رتبه ۵۲۲



فاطمه شاهسوند

رتبه ۵۱۴



محمدپارسا عبدالله آبادی

رتبه ۴۷۳



زهرا بابائی

رتبه ۶۶۱



فاطمه اصغری

رتبه ۶۰۶



سجاد محمودی زاده

رتبه ۵۷۰



زهرا ولی نژاد

رتبه ۵۵۷



محمدصالح زارعی

رتبه ۵۴۶



حسین تفضلی نژاد

رتبه ۷۸۱



احسان قنبری

رتبه ۷۱۴



محمد یزدیان

رتبه ۶۹۱



بهار ضرغامی

رتبه ۶۷۲



محمدماهان عنبرستانی

رتبه ۶۶۷



سیاوش مصطفایی

رتبه ۹۰۹



کیمیا فدائی

رتبه ۸۹۳



فاطمه مشاوری نجف آبادی

رتبه ۸۰۴



آرمین رضایی

رتبه ۸۰۳



مائده رنجبر

رتبه ۷۸۶



نیما غفاری

رتبه ۱۱۲۷



زهرا بابائی

رتبه ۱۱۲۲



علی طاهر زاده

رتبه ۱۰۵۸



الینا جلالی فر

رتبه ۱۰۵۲



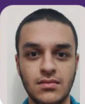
پویان فریور افشار

رتبه ۹۴۷



صفورا بقاءئی

رتبه ۱۳۵۰



علی زینلی

رتبه ۱۲۸۴



فاطمه معین زاده

رتبه ۱۲۸۴



بهار امیری

رتبه ۱۲۳۶



مبینا ایزدی

رتبه ۱۲۳۴



مطهره توحیدی

رتبه ۱۵۰۳



فاطمه رحیم زاده

رتبه ۱۴۹۳



محمد مهدی خرم زاده

رتبه ۱۴۸۳



سینا خاوری خراسانی

رتبه ۱۴۲۴



سید امیرحسین حسینی

رتبه ۱۳۷۲



پارسا رضایی

رتبه ۱۶۹۶



ندا ملکشاهی

رتبه ۱۶۷۸



سجاد ینکی

رتبه ۱۶۳۹



ابوالفضل نیرومند

رتبه ۱۶۲۸



امیرمحمد فکور حقیقی

رتبه ۱۵۳۴



فاطمیما عبیری

رتبه ۲۵۵۹



سارا حمزه

رتبه ۲۰۱۵



علی شیرزاد

رتبه ۱۹۶۶



مهسا رضایی مقدم

رتبه ۱۷۵۴



هلیا حاجیلوئی

رتبه ۱۷۳۱



محمدرضا محسنی

رتبه ۲۷۹۴



مریم بادلی

رتبه ۲۷۸۱



سعید شبانی

رتبه ۲۷۵۱



فهیمه سیدآبادی

رتبه ۲۷۱۱



محمد غلامی

رتبه ۲۶۲۵



زهره جمعی

رتبه ۳۳۴۳



سینا ارزمانی

رتبه ۳۲۴۴



هلیا سجادی

رتبه ۳۱۳۳



صبا شایع ثانی

رتبه ۲۸۸۱



پارسا جمال امیدی

رتبه ۲۸۱۰



هدیه رحیمی

### فصل ششم زیست‌شناسی پایه یازدهم

فام‌تن از دنا و پروتئین تشکیل شده است. زمانی که سلول در حال تقسیم نباشد ماده‌ی وراثتی آن فشردگی کمتری داشته و به شکل توده‌ای درهم است که به آن کروماتین (فامینه) می‌گویند که هر رشته از فامینه از واحدهای تکراری به‌نام هسته‌تن (نوکلئوزوم) تشکیل شده است که در هر هسته‌تن مولکول دنا حدود دو دور در اطراف ۸ پروتئین هیستون پیچیده می‌شود.

**نکته** ماده‌ی وراثتی در تمام مدت زندگی به غیر از تقسیم به شکل فامینه است.

✓ یک فام‌تن مضاعف شده در حداکثر فشردگی از دو بخش همانند به‌نام فامینک (کروماتید) تشکیل شده است. فامینک‌های هر فام‌تن



مضاعف شده از نظر نوع ژن‌ها یکسانند و به آن‌ها **فامینک‌های خواهری** می‌گویند که در محلی به نام **سانترومر** به یکدیگر متصل می‌شوند. ✓  
در هر گونه از جانداران تعداد معینی فام‌تن در سلول‌های پیکری (غیر جنسی) وجود دارد که به آن‌ها **عدد فام‌تنی** می‌گویند. گاهی عدد فام‌تنی گونه‌های مختلف باهم یکسان است (مثلاً زیتون و انسان هر دو ۴۶ کروموزوم در سلول‌های پیکری خود دارند)

**نکته** تعداد فام‌تن در جانداران مختلف به‌جز باکتری‌ها (از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ تا متغیر است).

✓ برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی، **کاریوتیپ** تهیه می‌شود.  
✓ **کاریوتیپ** تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی است که بر اساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند.  
✓ به جاندارانی که در سلول‌های پیکری آن‌ها از هر فام‌تن دو نسخه باشد جانداران دو لاد می‌گویند (و به صورت  $2n$  آن‌ها را نمایش می‌دهند). در این جانداران هر فام‌تن یک فام‌تن شبیه به خود هم دارد که به آن **فام‌تن هم‌تا** می‌گویند.  
✓ در انسان و برخی از جانداران فام‌تن‌هایی در تعیین جنسیت نقش دارند که به آن‌ها **فام‌تن‌های جنسی** می‌گویند. در انسان آن‌ها را با دو نماد  $X, Y$  نشان می‌دهیم که در زنان دو فام‌تن  $X$  و در مردان یک فام‌تن  $X$  و یک فام‌تن  $Y$  وجود دارد.  
✓ بعضی از سلول‌ها مثل سلول جنسی انسان تک‌لادند (هاپلوئیدند) که آن‌ها را  $n$  نشان می‌دهند ( $n=۲۳$ )  
✓ مرحله‌ای که یک سلول از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند چرخه سلولی می‌گویند که شامل اینترفاز و تقسیم است.  
**سلول‌ها بیشتر مدت زمان زندگی را در مرحله اینترفاز می‌گذرانند و شامل سه مرحله می‌شود:**

✓ **مرحله  $G_1$ :** مرحله رشد یاخته‌هاست و یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله باقی می‌مانند. یاخته‌هایی که به‌طور دائمی یا موقت تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در این مرحله متوقف می‌شوند. این یاخته‌ها به‌طور موقت یا دائم وارد مرحله  $G_0$  می‌شوند؛ مانند یاخته عصبی!  
✓ **مرحله  $S$ :** در آن در نتیجه همانندسازی، دناهای هسته سلول دو برابر می‌شود.  
✓ **مرحله  $G_2$ :** در آن سلول آماده‌ی تقسیم می‌شود و ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم بیشتر می‌شود.  
✓ **تقسیم:** در آن تقسیم هسته و سیتوپلاسم صورت می‌گیرد و دو سلول ایجاد می‌شود.  
✓ **تقسیم رشته‌مان:** در طی آن فام‌تن‌هایی که در مرحله  $S$  همانندسازی شده‌اند ابتدا در وسط سلول آرایش می‌یابند و به‌طور مساوی بین سلول‌های حاصل تقسیم می‌شوند.  
✓ **دوک تقسیم:** مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی هستند که هنگام تقسیم پدیدار و به سانترومر فام‌تن‌ها متصل شده که این ساختارها برای حرکت و جدا شدن صحیح فام‌تن‌ها ایجاد می‌شود. در سلول‌های جانوری میانک (**سانتریول**) ساخته شدن رشته‌های دوک را سازماندهی می‌کند. میانک‌ها ساختارهای استوانه‌ای شکلی هستند که در سلول به‌صورت استوانه‌هایی قرار دارند که برای تقسیم سلول دو برابر می‌شوند.

### □ مراحل رشته‌مان:

۱ **پروفاز:** رشته‌های فامینه کوتاه و ضخیم شده و به دو طرف سلول می‌رسند و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود و پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند و فام‌تن‌ها را نیز می‌توان با میکروسکوپ نوری مشاهده کرد.  
۲ **پرومتافاز:** پوشش هسته در پرومتافاز تکمیل می‌شود با تخریب شبکه آندوپلاسمی رشته‌های دوک به سانترومر متصل می‌شوند. ی‌شوند.  
۳ **متافاز:** فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را در آن پیدا کرده و در سطح استوایی سلول ردیف می‌شوند.  
۴ **آنافاز:** در آن با تجزیه‌ی پروتئین اتصالاتی در ناحیه‌ی سانترومر فامینک‌ها از هم جدا شده و به‌سوی دو قطب سلول کشیده می‌شوند.  
۵ **تلوفاز:** در آن رشته‌های دوک شروع به تخریب می‌کنند و به‌صورت فامینه درمی‌آیند و در پایان آن سلول دو هسته مشابه دارد.  
**تقسیم سیتوپلاسم** که در سلول‌های جانوری و گیاهی به دو شکل انجام می‌شود.

✓ در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود که این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند.  
✓ در سلول‌های گیاهی ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آن‌ها تشکیل می‌شود با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند.

✓ بعضی از سلول‌های بدن همانند سلول‌های بنیادی سرعت تقسیم زیادی دارند اما سلول‌هایی نیز هستند که سرعت تقسیم کمی دارند همانند نورون‌ها اما همین سلول‌ها نیز در شرایطی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند.

✓ سلول‌ها در پاسخ به بعضی عوامل سرعت تقسیم خود را کم و زیاد می‌کنند مثلاً در پاسخ به زخم عامل رشد ایجاد می‌کنند در چرخه سلولی نقاطی به نام **نقطه واریسی** وجود دارند که به سلول اطمینان می‌دهند مرحله قبل به پایان رسیده و عوامل لازم برای مرحله بعد هم وجود دارد.

**نقطه واریسی ۱:** به سلول اطمینان می‌دهد که دنا سالم است در غیر این صورت فرایند مرگ برنامه‌ریزی را به راه می‌اندازد.

**نقطه واریسی ۲:** اگر عوامل لازم برای تقسیم مثل پروتئین‌های دوک مهیا نباشند اجازه عبور از این مرحله را نمی‌دهد.

**نقطه واریسی متافاز:** سلول را مطمئن می‌سازد که فام‌تن‌ها در وسط سلول آرایش یافتند.

سلول‌ها می‌توانند در اثر تقسیمات تنظیم نشده و زیاد تومور را ایجاد کنند که به دو نوع **خوش‌خیم** و **بدخیم** تقسیم می‌شوند. انواع خوش‌خیم آن، به طور مثال **لیپوما**، رشد کمی دارند و در بدن منتشر نمی‌شوند. البته در بعضی موارد هم می‌توانند بزرگ شوند و در رشد طبیعی اندام‌ها اختلال ایجاد کنند. تومور بدخیم که سرطان است می‌تواند از بافت جدا شود و از طریق جریان خون و به‌ویژه لنف به اندام‌های مجاور برود (**متاستاز** کند).

### روش‌های درمانی متفاوتی برای درمان سرطان وجود دارد:

#### ۱ جراحی

۲ **پرتودرمانی** که در آن سلول‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند و به‌طور ویژه تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند.

۳ **شیمی‌درمانی** که در آن با استفاده از داروها سبب سرکوب تقسیم سلولی در بدن می‌شود. آسیب به سلول‌های پیاز مو، مغز استخوان، شش و دستگاه گوارش سبب خستگی، حالت تهوع و ریزش مو می‌شود. در بعضی اوقات نیاز به پیوند مغز استخوان ایجاد می‌شود. البته گاهی از ترکیب این روش‌ها استفاده می‌شود.

از آنجایی که پروتئین‌ها مسئول تنظیم چرخه سلولی هستند و حاصل عملکرد ژن‌ها هستند پس در وقوع سرطان نیز نقش دارند. علاوه بر این‌ها عوامل محیطی نیز همانند آلاینده‌های محیطی، مواد غذایی دودی شده، پرتوهای فرابنفش و ... در بروز آن نقش دارند.

✓ **مرگ سلول‌ها** می‌تواند بافت‌مردگی باشد همانند بریدگی یا برنامه‌ریزی شده باشد که با رسیدن علائمی به سلول شروع و طی چند ثانیه توسط پروتئین‌ها تخریب می‌شود. همانند سلول‌های آسیب‌دیده در آفتاب‌سوختگی و یا حذف پرده‌های اضافی لای انگشتان پا در بعضی از پرندگان.

✓ سلول‌های جنسی با کاستمان ایجاد می‌شود که در آن در طی دو مرحله کاستمان ۱ و ۲ و سپس تقسیم سیتوپلاسم از یک سلول ۴ سلول ایجاد می‌شود.

✓ **در کاستمان ۱:** که عدد فام‌تنی نصف می‌شود شامل ۴ مرحله پروفاز ۱: که در آن فام‌تن‌های هم‌تاز طول در کنار هم قرار می‌گیرند و تتراد (چهارتایی) را ایجاد می‌کند که چهارتایه از ناحیه‌ی سانترومر متصل می‌شود و سایر مراحل همانند پروفاز و پرومتافاز در میتوز است. آنافاز ۱ که در آن چهارتایه‌ها در استوای سلول قرار می‌گیرند: ۳- آنافاز ۱: که در آن فام‌تن‌های هم‌تاز یکدیگر جدا می‌شوند و به سمت قطبین حرکت می‌کند. تلوفاز ۱: در آن پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.

✓ **در کاستمان ۲:** سلول‌های حاصل از کاستمان ۱ مراحل پروفاز ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تلوفاز ۲ را می‌گذرانند که وقایع کاستمان ۲ شبیه میتوز است.

✓ فرایند تقسیم سلولی با دقت زیادی انجام می‌شود اما به‌ندرت اشتباهاتی نیز در آن رخ می‌دهد. **چندلادی** شدن و **باهم ماندن** مثال‌هایی از این اشتباهات هستند.

**با هم ماندن:** در این حالت یک یا چند فام‌تن در مرحله آنافاز از هم جدا نمی‌شوند بنابراین کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن در

سلول‌های حاصل رخ می‌دهد. مثال آن سندرم داون است که در این افراد به‌جای دو کروموزوم شماره ۲۱، سه کروموزوم شماره ۲۱ وجود دارد که علت بروز آن وجود دو کروموزوم ۲۱ در یکی از سلول‌های جنسی ایجادکننده فرد است و بالا بودن سن مادران در دوران بارداری این اشتباه تقسیم را زیاد می‌کند.



## پلی‌پلمئیدی شدن:

اگر در مرحله آنافاز همه‌ی فام‌تن‌ها باهم به یک سلول بروند یک سلول دو برابر حالت عادی و دیگری هیچ فام‌تنی نخواهد داشت.