



گزینه ۴

۱

ردیف شدن فامتن (کروموزوم)ها در میانه یاخته = متافاز، اتصال کروموزومها به رشته دوک = پرومتافاز
بررسی سایر گزینهها:

- ۱) افزایش تعداد کروموزومهای یاخته = آنافاز، آغاز تخریب غشاء هسته = پروفاز
- ۲) حداکثر فشردگی کروموزومها = متافاز، تشکیل دو هسته در یاخته = تلوفاز
- ۳) تجزیه پروتئین سانترومر = آنافاز، مشاهده کروموزوم بیشتر در یاخته = آنافاز

گزینه ۴

۲

یاختههای بنیادی میلوئیدی در مغز استخوان وجود دارند.

مرحلهای که همانندسازی سانتریولها رخ می‌دهد، مرحله G_2 است. منظور از دئوکسی ریبونوکلیک اسیدهای هسته، همان مولکول دنا است که همانندسازی آن در مرحله S اینترفاز رخ می‌دهد؛ پس همانندسازی سانتریولها و مولکول دنا در مرحله یکسانی از چرخه رخ نمی‌دهد.
بررسی سایر گزینهها:

- گزینه "۱": کوتاهترین مرحله در اینترفاز چرخه یاخته‌ای، مرحله G_2 است. در این مرحله یاخته آماده تقسیم می‌شود و پروتئینها و عوامل موردنیاز برای تقسیم یاخته‌ای فراهم می‌شود. پس افزایش ساخت عوامل پروتئینی موردنیاز یاخته همزمان با کوتاهترین مرحله در اینترفاز چرخه یاخته‌ای رخ می‌دهد.
- گزینه "۲": جدا شدن پروتئینهای هیستونی از دنا، برای همانندسازی و در نتیجه در مرحله S اتفاق می‌افتد. مرحلهای که سانتریولها رشته‌های دوک را سازماندهی می‌کنند در اوایل میتوز رخ می‌دهد؛ پس سازماندهی رشته‌های دوک توسط سانتریول، پس از مرحله جدا شدن پروتئینهای هیستونی از مولکول دنا رخ می‌دهد.
- گزینه "۳": مرحله دو برابر شدن مقدار دنا، هسته‌ای یاخته یا همان همانندسازی و مضاعف شدن کروموزومها در مرحله S رخ می‌دهد. مرحلهای که یاخته در آن مدتزمان زیادی را برای رشد خود صرف می‌کند، مرحله G_1 چرخه یاخته‌ای است. مرحله G_1 پیش از مرحله S رخ می‌دهد.

مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت، بافت‌مردگی گفته می‌شود. ولی مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل یک‌سری فرآیندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. این فرآیند با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده، مانند آنچه در آفتاب‌سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است؛ چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش هستند آفتاب‌سوختگی می‌تواند سبب آسیب به دمای یاخته‌ها و بروز سرطان شود. مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای با از بین بردن یاخته‌های آسیب‌دیده، آن‌ها را حذف می‌کند. مثال دیگر، حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان است.

در تلفاز رشته‌های دوک تخریب شده و فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به‌صورت فامینه درآیند. پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می‌شود. در پایان تلفاز، یاخته، دو هسته مشابه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در پرومتافاز، پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند.

(۲) در یاخته‌های گیاهی، اکتین و میوزین وجود ندارد. (به قید همه در صورت سؤال دقت کنید)

(۳) در یاخته‌های گیاهی در مرحله تلفاز، همچنان رشته‌های دوک به سانترومرها متصل هستند.

نقطه واریسی متافازی برای اطمینان از این موضوع است که فام‌تن‌ها به‌صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند. پس منظور صورت سؤال، متافاز است. در متافاز، ۴۶ کروموزوم دوکروماتیدی وجود دارد. هر کروماتید نماینده یک دنا است. پس در کل، ۹۲ مولکول دنا در ساختار فام‌تن (کروموزوم)‌ها وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این ویژگی مربوط به مرحله آنافاز (نه متافاز!) است.

(۳) هر کروموزوم، دو کروماتید و یک سانترومر دارد؛ پس تعداد این دو با یکدیگر برابر نیست.

(۴) لنفوسیت‌ها، توانایی تقسیم میوز و تشکیل تتراد را ندارند.

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) باتوجه به شکل کتاب درسی، صفحهٔ یاخته‌ای پیش از تشکیل ریزکیسهٔ بزرگ شکل می‌گیرد.

(ب) هنگام تشکیل دیواره این ساختارها پایه‌گذاری می‌شوند، نه بعد از آن!

(ج) مطابق شکل کتاب درسی شروع مراحل تقسیم سیتوپلاسم قبل از کروماتینی شدن مادهٔ وراثتی است.

(د) در تشکیل دیواره فقط محتویات ریزکیسه‌ها نقش دارند. غشاء ریزکیسه‌ها غشاء یاخته را می‌سازند. (ولی در تشکیل دیواره نقش ندارند)

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.

بررسی موارد:

(الف) یاخته‌های ترشح‌کننده پادتن تقسیم نمی‌شوند.

(ب) سلول‌های قلبی و ماهیچه‌ای می‌توانند دو هسته داشته باشند در نتیجه می‌توانند عدد کروموزومی بیشتری داشته باشند و همچنین گلبول قرمز هسته ندارد.

(ج) سلول‌های عصبی که تقسیم نمی‌شوند تمام عمر خود را در اینترفاز سپری می‌کنند.

(د) در مورد کروموزوم X و Y صدق نمی‌کند.

مرحلهٔ وقفهٔ دوم یا G_2 نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه‌تر است و در آن، یاخته‌ها آمادهٔ مرحلهٔ تقسیم می‌شوند. در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها و عوامل موردنیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کنند و یاخته‌ها آمادهٔ تقسیم می‌شوند.

در همه تقسیم‌های بدون خطا (میتوز و میوز)، در انتها دو یاخته با دو هسته مشابه هم ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همان‌طور که می‌دانید، در مرحله آنافاز تعداد کروموزوم‌ها افزایش می‌یابد. درحالی‌که در مرحله S فقط تعداد کروماتیدها دو برابر می‌شود.

(۲) در نقطه واریسی G_1 یاخته از سلامت دنا مطمئن می‌شود. اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرآیندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.

(۴) مرحله وقفه اول یا G_1 مرحله رشد یاخته‌ها است و یاخته‌ها مدت‌زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در این مرحله متوقف می‌شوند. این یاخته‌ها به‌طور موقت یا دائم به مرحله‌ای به نام G_0 وارد می‌شوند. یاخته عصبی نمونه‌ای از این یاخته‌ها است.

یاخته دارای چند کروموزوم اصلی، یک یاخته یوکاریوت است و یاخته دارای یک کروموزوم اصلی، یک پروکاریوت (باکتری) است.

در یک جاندار یوکاریوت، همه کروماتیدها دارای سانترومر هستند. سانترومر، محلی برای اتصال یک کروماتید به کروماتید خواهری خود است. گرچه ممکن است یک کروماتید در شرایطی فاقد کروماتید خواهری باشد، ولی الزاماً همواره محل اتصال آن‌ها به یکدیگر یعنی سانترومر وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": یاخته دارای چند کروموزوم اصلی، یوکاریوت است. برخی از یوکاریوت‌ها تقسیمات میوزی و میتوزی ندارند، درحالی‌که ایجاد رشته‌های دوک و کشیده شدن مولکول‌های دنا به قطبین سلول در این تقسیمات مشاهده می‌شود؛ پس همه یاخته‌های یوکاریوت الزاماً رشته دوک تقسیم ندارند.

گزینه "۲": یاخته دارای یک کروموزوم اصلی، باکتری است. کروموزوم اصلی و در صورت وجود، کروموزوم کمکی آن همواره در سیتوپلاسم و در تماس با محتویات سیتوپلاسم قرار دارند، ولی باکتری‌ها جاندارانی هستند که توانایی انجام تقسیم میتوز و میوز را ندارند.

گزینه "۴": یاخته دارای یک کروموزوم اصلی، باکتری است. پروتئین‌های مختلفی از جمله هیستون‌ها در فشردگی بیشتر دنا نقش دارند که مختص جانداران یوکاریوت هستند. پس در نتیجه از آنجایی که باکتری یک جاندار پروکاریوت است، فاقد پروتئین‌های هیستون است.

روش‌های درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است.

نکته: بافت‌برداری جزء روش‌های تشخیص سرطان است؛ نه درمان!

در بعضی از این روش‌ها احتمال آسیب به مغز استخوان و سلول‌های دستگاه گوارش وجود دارد که در اثر این اتفاقات با احتمال کاهش گلبول قرمز، فعالیت بیشتر کبد (اندام سازنده صفرا) و تولید اریتروپویتین دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جراحی و پرتودرمانی به‌طور موضعی، بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهند. جراحی تأثیری بر یاخته‌های مغز استخوان ندارد.

۳) شیمی‌درمانی و پرتودرمانی، فقط بعضی افراد را مجبور به پیوند مغز استخوان می‌کنند.

۴) گفتیم بافت‌برداری از روش‌های درمان سرطان نیست.

در متافاز میتوز، بیشترین فشردگی کروموزوم‌ها رخ می‌دهد. مرحله بعد از متافاز، آنافاز است که در آن، کروموزوم‌ها برای اولین بار، تک‌کروماتیدی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شروع تخریب پوشش هسته در پروفاز اتفاق می‌افتد. مرحله بعد از آن، پرومتافاز است. در پرومتافاز، رشته‌های کروماتیدی ضخیم و کوتاه‌تر (نه بلندتر!) می‌شوند.

۲) حرکت جفت میانک‌ها در پروفاز رخ می‌دهد. مرحله بعد از آن، پرومتافاز است. درحالی‌که یاخته بیشتر مدت‌زمان زندگی خود را در اینترفاز سپری می‌کند.

۴) همانندسازی دنا، در مرحله S چرخه یاخته‌ای اتفاق می‌افتد. مرحله بعد از آن، مرحله G_2 است. در G_2 ، رشته‌های دوک تقسیم (نه پروتئین‌های دوک تقسیم!) تشکیل نشده‌اند.

موارد (الف) و (د) صحیح هستند.

یاخته جانوری، یاخته‌ای یوکاریوتی و دارای سانتیریول است.

بررسی موارد:

(الف) استوانه‌های عمود بر هم، همان سانتیریول‌ها هستند. لوله‌های سازنده این استوانه‌ها و دوک تقسیم، هر دو جنس پروتئینی دارند. طبق شکل کتاب، ریزلوله‌های سازنده دوک تقسیم اندازه‌ای چندین برابر ریزلوله‌های سازنده سانتیریول (میانک)‌ها دارند.

(ب) عوامل لازم برای انجام تقسیم میتوز، پیش از شروع تقسیم باید آماده شوند. مرحله‌ای در چرخه یاخته که پیش از تقسیم صورت می‌گیرد اینترفاز نام دارد. یاخته مدت‌زمان زیادی را در این مرحله می‌ماند و کارهای معمول خود را انجام می‌دهد. در این مرحله باید عوامل لازم برای تقسیم میتوز مهیا شوند ولی لزوماً همه این عوامل دو برابر نمی‌شوند، مثلاً رشته‌های دوک در همین مرحله ساخته می‌شوند ولی لزوماً نباید تعدادشان دو برابر شود.

(ج) رشته‌های دوک تقسیم از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل شده‌اند؛ بنابراین برای ساخته شدنشان باید فرآیند ترجمه رخ دهد که توسط ریبوزوم انجام می‌شود. سانتیریول‌ها توانایی ایجاد رشته‌های دوک را ندارند و فقط در مرحله پروفاز، همزمان با حرکت سانتیریول‌ها به قطبین یاخته، بین آن‌ها دوک تقسیم ایجاد می‌شود.

(د) پوشش هسته فسفولیپیدی (لیپیدی) است و باید توسط لیپاز تجزیه شود. آنزیم‌های ترشح شده از یاخته‌های اصلی معده عبارت هستند از: پروتئاز و لیپاز. آنزیم لیپاز معده، مشابه آنزیم‌هایی است که در تخریب پوشش هسته دخالت دارند.

در این مرحله، رشته‌های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند (۱). به طوری که به تدریج با میکروسکوپ نوری می‌توان آن‌ها را مشاهده کرد (۲). ضمن (هم‌زمان) فشرده شدن فامتن (۳)، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند (۳) و بین آن‌ها دوک تقسیم تشکیل می‌شود (۳). در این مرحله پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند. (۴)

عبارت‌های ب و د صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) سلول‌های ماهیچه‌ای تقسیم نمی‌شوند.

(ب) یاخته‌های بدن انسان با ایجاد حلقه انقباضی از جنس اکتین و میوزین تقسیم سیتوپلاسم را انجام می‌دهند.

(ج) در مورد همه یاخته‌های دارای اکتین و میوزین صدق نمی‌کند.

(د) لغزش اکتین و میوزین Ca می‌خواهد.

در جمعیت انسان‌ها، کروموزوم‌های X و Y کروموزوم‌های جنسی هستند. کروموزوم X در هر دو جنس دیده می‌شود به طوری که زنان در یک یاخته پیکری تک‌هسته‌ای دارای دو عدد از این کروموزوم و مردان دارای یک عدد از این کروموزوم هستند. در مردان یک کروموزوم جنسی Y نیز دیده می‌شود. فرد دارای کروموزوم جنسی Y در جمعیت انسان‌ها، حتماً مرد است و زن دارای کروموزوم Y وجود ندارد. در مردان، یاخته پیکری تک‌هسته دارای یک کروموزوم جنسی Y است، ولی می‌توان در مورد یاخته قلبی دو هسته‌ای آن گفت که این یاخته دارای دو عدد کروموزوم جنسی Y است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۲": زنان در یاخته‌های پیکری تک‌هسته‌ای خود به صورت طبیعی دارای دو کروموزوم X هستند. در مردان، اگر یاخته ماهیچه قلبی دو هسته‌ای را در نظر بگیریم، می‌توان گفت یاخته‌ای است که دو هسته دارد و هر هسته دارای یک کروموزوم X است؛ پس یاخته دارای دو کروموزوم X است.

گزینه "۳": در بدن مردان، یاخته اسپرم سالم و طبیعی می‌تواند دارای یک کروموزوم جنسی X یا کروموزوم جنسی Y باشد. این یاخته‌ها جزء یاخته‌های پیکری بدن مرد نیستند؛ پس نمی‌توان گفت الزاماً هر یاخته دارای یک کروموزوم Y در مردان، یاخته‌ای پیکری است.

گزینه "۴": در مردان ساخته شدن اسپرم از اسپرم، صورت نمی‌گیرد، بلکه اسپرماتید تمایز می‌یابد و تبدیل به اسپرم می‌شود. اسپرم یاخته‌ای است که در صورت طبیعی و سالم بودن می‌تواند یک کروموزوم جنسی از نوع X یا یک کروموزوم جنسی از نوع Y داشته باشد.

مرحله G₁ اولین مرحله چرخه یاخته‌ای و مرحله G₂ آخرین مرحله اینترفاز است. در هریک از مراحل چرخه یاخته‌ای، امکان فعالیت انواعی از آنزیم‌های پروتئینی و غیرپروتئینی وجود دارد. آنزیم پروتئینی مانند رنابسپاراز و آنزیم غیرپروتئینی مثل rRNA را می‌توان فرض کرد. عملکرد این دو آنزیم در نهایت منجر به تولید پلی‌پپتید می‌شود که فرآیند پلی‌پپتیدسازی در هریک از مراحل می‌تواند رخ دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": ناهنجاری عددی، ناشی از کم‌زیاد بودن یک یا چند کروموزوم و یا پلی‌پلوئیدی شدن است. وقوع این فرآیند لازم است در مرحله‌ای صورت بگیرد که امکان جدا شدن کروموزوم‌ها و کروماتیدها از یکدیگر وجود داشته باشد؛ که می‌توان چنین موردی را در آنافاز میتوز یا میوز مشاهده کرد. در هر حال در هیچ‌یک از مراحل G₁ یا G₂ امکان وقوع ناهنجاری عددی وجود ندارد.

گزینه "۳": ترجمه فرآیندی است که چه در پروکاریوت‌ها و چه در یوکاریوت‌ها درون سیتوپلاسم رخ می‌دهد؛ زیرا فرآیند ترجمه نیازمند حضور ریبوزوم است و ریبوزوم‌ها درون سیتوپلاسم قرار دارند. پس در هیچ‌کدام از مراحل G₁ و G₂ وقوع فرآیند ترجمه در هسته صورت نمی‌گیرد.

گزینه "۴": منظور از جفت استوانه‌های عمود بر هم، سانتیول‌ها است. هر یاخته یوکاریوتی الزاماً سانتیول ندارد؛ زیرا سانتیول در سلول‌های جانوری دیده می‌شود. از طرفی دو برابر شدن سانتیول‌ها، در مرحله G₂ چرخه یاخته‌ای برخلاف G₁ چرخه یاخته‌ای اتفاق می‌افتد.

تجزیه پروتئین سانترومر در آنافاز (که پس از مرحله متافاز و بیشترین فشردگی کروموزوم‌ها قرار دارد) اتفاق می‌افتد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در یاخته‌های گیاهی، میانک یا سانتریول وجود ندارد.

(۲) یاخته‌های درخت زیتون در کل ۴۶ کروموزوم دارند. در مرحله آنافاز (نه پروفازا) در هر قطب یاخته ۴۶ کروموزوم وجود دارد.

(۴) در تلوفاز رشته‌های دوک تخریب شده (۱) و فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند (۲) تا به صورت فامینه درآیند. پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می‌شود (۳). در پایان تلوفاز، یاخته، دو هسته مشابه دارد.

تنها عبارت ب صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) طبق شکل صفحه ۸۱ این عبارت نادرست است.

(ب) درست.

(ج) در ابتدای آنافاز هم می‌توان کاریوتیپ را تهیه کرد

(د) کروموزوم X و Y غیر هم‌تا هستند.