



گزینه ۱

۱

فقط مورد (الف) به درستی بیان شده است. منظور صورت سؤال، اووسیت ثانویه و گویچه قطبی اولیه است. بررسی موارد:

- (الف) این یاخته‌ها پس از به بلوغ رسیدن از طریق تقسیم میوز ۱ تولید می‌شوند.
- (ب) فقط لقاح اووسیت ثانویه (نه گویچه قطبی) با اسپرم باعث تشکیل زیگوت می‌شود.
- (ج) در هر دو (۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی)، فقط ۴۶ دنا به هیستون متصل می‌شوند.
- (د) یاخته تخم در رحم عمل جایگزینی را انجام می‌دهد. درحالی‌که با زنش شیپور، این دو یاخته وارد تخمدان می‌شوند.

گزینه ۴

۲

مطابق با شکل کتاب درسی، سرعت همانندسازی در جایگاه‌های آغاز مختلف می‌تواند متفاوت باشد. در نتیجه سرعت اضافه شدن نوکلئوتیدهای جدید به انتهای رشته در حال ساخت در دوراهی‌های همانندسازی مختلف، متفاوت است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در یوکاریوت‌ها تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی بسته به مراحل رشدونمو می‌تواند تنظیم شود. تعداد این جایگاه‌ها و سرعت تقسیم در دوران مورولا و بلاستولا جنینی بیشتر از بقیه دوران‌ها می‌باشد.
- (۲) در جانداران یوکاریوت، مولکول دنا در چندین مرحله پیچ‌وتاب خورده و فشرده می‌شود. هیستون‌ها مهم‌ترین پروتئین‌های همراه دنا هستند. دنا حدود دو دور اطراف ۸ واحد پروتئینی هیستون می‌چرخد و واحدهایی به نام نوکلئوزوم ایجاد می‌کند که موجب ایجاد اولین فشردگی دنا می‌شود.
- (۳) همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌هاست. علت این مسئله وجود مقدار زیاد دنا و قراردادن در چندین فام‌تن است که هر کدام از آن‌ها چندین برابر دنا باکتری هستند. در نتیجه تعداد نوکلئوتیدهای موجود در دنا یوکاریوت‌ها نیز بیشتر است.

اسکلت درونی مختص مهره‌داران و اسکلت بیرونی در حشرات و حلزون‌ها دیده می‌شود. تمامی مهره‌داران دارای گردش خون بسته هستند یعنی همولنف در مهره‌داران هیچگاه دیده نمی‌شود و مخصوص جانوران دارای گردش خون باز، است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) برخی از مهره‌داران شش‌دار مانند لاک‌پشت‌های آبی، سمندره‌های شش‌دار و مارهای آبی، برای کمک به تبادلات گازی، تنفس پوستی نیز انجام می‌دهند.

(۳) در حشرات چشم مرکب وجود دارد. برخی از حشرات همچون زنبورهای عسل دارای گیرنده برای پرتوهای فرابنفش هستند.

(۴) در تمامی حشرات طناب عصبی به صورت شکمی و در تمامی مهره‌داران طناب عصبی به صورت پشتی است.

شکل می‌تواند مربوط به متافاز میتوز یا متافاز میوز ۲ باشد.

بررسی موارد:

(الف) تقسیم یاخته فولیکولی میتوز است؛ پس شکل مربوط به متافاز میتوز است که مرحله قبل آن پرومتافاز است. درحالی‌که در مرحله پروفاز سانتیوول‌ها به طرفین یاخته حرکت می‌کنند.

(ب) تقسیم یاخته اسپرماتوسیت ثانویه میوز ۲ است. پس شکل مربوط به متافاز ۲ است که در مرحله بعدازآن (آنافاز ۲) کروماتیدها از هم جدا می‌شوند؛ نه کروموزوم‌های هم‌تا.

(ج) تقسیم اووسیت اولیه میوز ۱ است. شکل نمی‌تواند مربوط به هیچ کدام از مراحل میوز ۱ باشد.

(د) تقسیم یاخته پوششی میتوز است. پس شکل مربوط به متافاز میتوز است. در مرحله بعدازآن (آنافاز) تعداد کروموزوم‌های یاخته دو برابر می‌شوند.

اینکه هر گامت کدامیک از فام‌تن‌ها را منتقل می‌کند به آرایش تترادها در میوز ۱ بستگی دارد و این آرایش در مرحله متافاز ۱ مشخص می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در این مرحله کروموزوم‌ها به کمک رشته‌های دوک در سیتوپلاسم حرکت کرده و در سطح استوای سلول ردیف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آرایش تترادها در متافاز ۱ مشخص می‌شود اما غشاء شبکه آندوپلاسمی در مرحله پروفاز ۱ از بین می‌رود.

(۲) در مرحله پروفاز ۱ پوشش اطراف هسته یاخته ناپدید می‌شود. توجه داشته باشید که سانتیوول به سازمان‌دهی رشته‌های دوک می‌پردازد و ریبوزوم مسئول تولید پروتئین‌های دوک است.

(۳) دور شدن جفت سانتیوول‌ها از هم در مرحله پروفاز ۱ و ردیف شدن کروموزوم‌های هم‌تا در میانه سلول در متافاز ۱ رخ می‌دهد.

یک یاخته پیکری زنبور نر، دارای ۱۶ کروموزوم است زیرا تعداد کروموزوم‌های زنبور نر نصف تعداد کروموزوم‌های زنبور ماده است.

بررسی تمام گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ابتدای مرحله S کروموزوم‌ها تک‌کروماتیدی هستند در نتیجه ۱۶ کروماتید مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: برخی از پروتئین‌های مورد نیاز تقسیم یاخته‌ای در مراحل تقسیم یاخته‌ای تولید می‌شوند در نتیجه همه پروتئین‌ها در انتهای مرحله G_2 تولید نشده‌اند.

گزینه ۳: زنبور نر دارای ۱۶ کروموزوم است و می‌دانیم در همانندسازی کروموزوم یوکاریوت‌ها، در هر کروموزوم بیش از یک جایگاه آغاز همانندسازی ایجاد شده است در نتیجه بیش از ۱۶ جایگاه آغاز همانندسازی دارد.

گزینه ۴: در انتهای مرحله پرومتافاز غشاء هسته به طور کامل تجزیه شده است!

تنها مورد "د" نادرست است.

صفحات رشد غضروفی در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز گرفته‌اند و با تأثیر هورمون رشد، موجب افزایش قد می‌شوند. همچنین هورمون‌های تیروئیدی نیز بر یاخته‌های این صفحات اثر می‌گذارند.

بررسی موارد:

(الف) پرده سازنده مایع مفصلی و نیز غضروف مفصلی در مفاصل متحرک موجب کاهش اصطکاک استخوان‌های مفاصل می‌شوند. هورمون‌های تیروئیدی بر همه یاخته‌های زنده موجود در ساختارهای مذکور اثر می‌گذارند.

(ب) یاخته‌های سازنده این هورمون‌ها یاخته‌های زنده‌ای هستند که دناى سیتوپلاسمی (دناى حلقوی در میتوکندری) دارند. حتی با ورود یاخته به مرحله G_0 نیز امکان همانندسازی این نوع از مولکول‌های دنا وجود دارد.

(ج) با وقوع تقسیمات میتوزی یاخته‌های غضروفی موجود در صفحات رشد، فاصله بین این صفحات تا دو سر استخوان ثابت باقی می‌ماند.

(د) استخوان کتف، نوعی استخوان پهن است و بنابراین فاقد صفحه رشد غضروفی است. صفحات رشد غضروفی در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز قرار دارند. صفحات رشد غضروفی چندسال پس از رسیدن به سن بلوغ، استخوانی می‌شوند.

همان‌طور که می‌دانید دو اندامکی که در تولید پروتئین‌های موجود در میتوکندری نقش دارند، شامل خود میتوکندری و هسته است. برای همانندسازی دنا هر دو اندامک نام‌برده شده، آنزیم دنابسپاراز نوکلئوتیدهای سه فسفات را مصرف و ضمن جدا کردن دو فسفات از آن‌ها، آن‌ها را به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتیدی در حال ساخت اضافه می‌کند. از طرفی مراحل اینترفاز چرخه یاخته‌ای شامل G_1 ، S و G_2 است. تکثیر اندامک‌هایی چون میتوکندری و کلروپلاست در G_2 صورت می‌گیرد؛ در صورتی که تکثیر هسته در طی تقسیم میتوز و یا میوز به وقوع می‌پیوندد. می‌دانیم مراحل تقسیم هسته جزء چرخه یاخته‌ای بوده اما جزء اینترفاز چرخه یاخته‌ای محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دنا موجود در میتوکندری حلقوی و دنا هسته دنا خطی است. دنا خطی دارای دو انتهای باز است. از طرفی دقت کنید در میتوکندری آنزیم رنابسپاراز ۲ وجود نداشته و رونویسی از ژن‌های موجود در این اندامک بر عهده آنزیم رنابسپاراز پروکاریوتی است.

۲) در هسته برخلاف میتوکندری، ریبوزوم وجود نداشته و تمام پروتئین‌های موجود در هسته در نتیجه فعالیت ریبوزوم‌های آزاد سیتوپلاسمی تولید می‌شوند. همچنین به این نکته نیز توجه داشته باشید که عوامل رونویسی تنها در هسته وجود داشته و تنظیم بیان ژن‌های موجود در میتوکندری با فعالیت عوامل رونویسی صورت نمی‌گیرد.

۴) دقت کنید در ارتباط با غشاهای میتوکندری می‌دانیم که غشاء درونی برخلاف غشاء بیرونی چین‌خورده است. در ارتباط با غشاهای هسته در کتاب بحثی نشده و از آن اطلاعی نداریم؛ اما به این مورد توجه کنید که لفظ داشتن چین‌های میکروسکوپی به معنای وجود این چین‌ها در غشا است. این نکته در کنکور ۹۸ مطرح شده بود. پس به این مورد توجه کنید که اگر هر دو غشاء خارجی دو اندامک نام‌برده فاقد چین باشند، نمی‌توانیم از لفظ داشتن استفاده کنیم. از طرفی تولید ATP در تنفس یاخته‌ای در سیتوپلاسم و درون میتوکندری صورت می‌گیرد. هسته در تولید ATP نقش مستقیمی ندارد.

موارد "ج" و "د" درست هستند.

ذرت، گیاهی تک‌په است و در میانبرگ آن، یاخته‌های غلاف آوندی و یاخته‌های پارانشیمی اسفنجی توانایی فتوسنتز دارند.

بررسی موارد:

(الف) مرحله G_1 چرخه یاخته‌ای، طولانی‌ترین مرحله محسوب می‌شود. هم‌زمان با این مرحله در همه یاخته‌های یوکاریوت زنده، ممکن است همانندسازی دناي حلقوی سیتوپلاسمی رخ دهد.

(ب) یاخته‌های اصلی میانبرگ، یاخته‌های پارانشیمی هستند. این مورد تنها در رابطه با یاخته‌های غلاف آوندی صحیح می‌باشد که ضمن اتصال به آوندهای چوب و آبکش، به یاخته‌های پارانشیمی نیز اتصال دارند.

(ج) اغلب یاخته‌های مدنظر سؤال، یاخته‌های پارانشیمی هستند. این یاخته‌ها، بخشی از سامانه بافت زمینه‌ای گیاه هستند و در کارهای مختلفی مثل فتوسنتز، تولید مواد، ذخیره مواد و تقسیم و ترمیم اندام‌های گیاهی نقش دارد.

(د) در روش فن کشت بافت، از یاخته‌های زنده‌ای با قابلیت تقسیم بالا استفاده می‌شود، مثل یاخته‌های پارانشیمی.

مرگ یاخته‌ای برای حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در برخی پرندگان مشاهده می‌شود. البته در بعضی پرندگان که در دوران جنینی دارای این پرده‌ها هستند، ممکن است مرگ برنامه‌ریزی شده در این قسمت‌ها رخ ندهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۲": جوجه‌های پرندگان، برای به دست آوردن غذای خود حداقل به یکی از والدین یا هر دو والد خود متکی هستند؛ مانند رفتار نوک‌زدنی که در جوجه پرندۀ کاکایی مشاهده می‌شود.

گزینه "۳": بسیاری از پرندگان برخلاف بسیاری از پستانداران تک‌همسر هستند. در نظام تک‌همسری، هر دو والد، هزینه پرورش زاده‌ها را می‌پردازند. در نتیجه می‌توان گفت برخی پرندگان، چند همسرند. (مثل طاووس نر)

گزینه "۴": پرندگان، جانورانی هستند که دارای کیسه‌های هوادار هستند و از آن‌ها برای افزایش کارایی تنفسی خود بهره می‌برند. باید توجه داشت که داشتن کیسه‌های هوادار از ویژگی‌های همه پرندگان است.

همانندسازی فقط در مرحله S می‌تواند انجام شود، اما رونویسی در همه مراحل اینترفاز می‌تواند انجام گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نقطه واریسی انتهای مرحله وقفه دوم در تنظیم تقسیم یاخته‌ای نقش دارد؛ ولی در مراحل تقسیم قرار ندارد.

(۳) طبق متن کتاب اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، نقطه واریسی مرحله وقفه اول اجازه عبور نمی‌دهد؛ پس ممکن است پس از اصلاح از این نقطه واریسی عبور کند.

(۴) یاخته‌هایی که به طور دائم یا موقت تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در این مرحله متوقف می‌شوند.

موارد "الف" و "ب" به درستی بیان شده‌اند. بافت اسفنجی، سر استخوان ران را پر کرده است. بررسی همه موارد:

(الف) بافت استخوانی محل ذخیره کلسیم و فسفات است. در بین تیغه‌های نامنظم بافت اسفنجی، می‌توان مغز قرمز استخوان را مشاهده کرد که بافتی نرم است.

(ب) بافت فشرده در قسمت خارجی و در تماس مستقیم با بافت پیوندی پوشاننده اطراف استخوان قرار دارد و بافت اسفنجی داخلی‌تر است. همه یاخته‌های بدن در محیطی مایع زندگی می‌کنند.

(ج) هورمون رشد بر روی صفحه رشد اثر می‌گذارد نه بافت اسفنجی استخوان.

(د) اگر هورمون گفته می‌شد این عبارت نیز درست می‌شد اما دقت کنید پیک شیمایی می‌تواند یک پیک کوتاه‌برد هم باشد که می‌تواند روی استخوان گیرنده نداشته باشد. و بسیاری مثال‌های دیگر!

در انسان، گامت‌های نر و ماده به‌ترتیب متحرک و ثابت (غیرمتحرک) هستند. هر گامت نر که دارای دگره X^H باشد، قطعاً در بدن یک مرد سالم ($X^H Y$) تولید شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گامت‌های طبیعی انسان فقط یک فامتن ۲۱ دارند. در صورتی‌که پدیده چندلادی‌شدن یا باهم ماندن فامتن‌ها رخ دهد، ممکن است گامتی با دو فامتن شماره ۲۱ ایجاد شود.

گزینه ۲: گامتی که فاقد فامتن ۲۱ باشد ممکن است به‌دنبال خطا در تقسیم میوز ایجاد شده باشد. عوامل محیطی می‌توانند (نه قطعاً) موجب اختلال در تقسیم میوز شوند. مثلاً دخانیات، الکل و پرتوهای مضر می‌توانند در روند جداسازی فامتن‌ها اختلال ایجاد کنند.

گزینه ۴: این گزینه در رابطه با گامت‌های نری که دارای دگره Y هستند، صادق نیست.

مقصود از ساختار با لوله‌های پروتئینی بزرگ‌تر سانتریول‌ها هستند و ساختار دیگر رشته‌های دوک هستند. هر دو پروتئینی هستند؛ در نتیجه حداقل سه نوع پیوند یونی، اشتراکی و هیدروژنی در ساختار خود دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها برای سانتریول‌ها صدق می‌کند.

(۲) هر دو نقش دارند.

(۴) هیچ‌کدام به سانترومر متصل نیستند.

همه موارد نادرست هستند.

باید توجه داشت که یاخته مدنظر سؤال می‌تواند پروکاریوت یا یوکاریوت باشد.

بررسی موارد:

الف) در این فرآیند، پیوندهای فسفودی‌استر (بین اتم‌های فسفات و اکسیژن) و پیوندهای اشتراکی پرانرژی بین اتم‌های فسفات در نوکلئوتیدهای سه‌فسفاته هیدرولیز می‌شوند.

ب) آنزیم هلیکاز در ابتدای همانندسازی موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی می‌شود. اما استفاده از لفظ هیدرولیز برای پیوندهای هیدروژنی صحیح نیست. این آنزیم توانایی هیدرولیز پیوندهای فسفودی‌استر را ندارد.

ج) هم در همانندسازی نیمه‌حفاظتی و هم در همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)، مولکول‌های دناایی که حاصل می‌شوند، دارای نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی می‌باشند.

د) همانندسازی دناای هسته‌ای یوکاریوت‌ها در مرحله S رخ می‌دهد. در مرحله G₂ ساخت عوامل پروتئینی مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کند. اما این عبارت برای باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها) صحیح نیست.

تولید ATP به روش اکسایشی درون میتوکندری انجام می‌شود. مصرف الکل سبب نکروز (بافت‌مردگی) کبد می‌شود. در بافت‌مردگی، یاخته‌ها به‌طور تصادفی از بین می‌روند اما در مرگ برنامه‌ریزی شده، پس از رسیدن علایمی به یاخته، پروتئین‌های تخریب‌کننده در آن به تجزیه اجزاء یاخته می‌پردازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گاه نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون، به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌انجامد. راکیزه‌ای که این پروتئین‌های معیوب را داشته باشد در مبارزه با رادیکال‌های آزاد، عملکرد مناسبی ندارد.

گزینه ۲: مونواکسید کربن سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود و در نتیجه، احتمال تشکیل رادیکال‌های آزاد را کاهش می‌دهد. دود خارج شده از خودروها و سیگار، از منابع تولید مونواکسید کربن‌اند.

گزینه ۳: رادیکال‌های آزاد از عوامل ایجاد سرطان‌اند. سرطان در نتیجه تقسیم بی‌رویه یاخته‌ایجاد می‌شود. ترکیبات رنگی در کریچه و دیسه، پاداکسنده‌اند. پاداکسنده‌ها به راکیزه برای مقابله با رادیکال‌های آزاد کمک می‌کنند و بنابراین در جلوگیری از بروز سرطان موثراند.

باتوجه به عدم وجود کروموزوم همتا در شکل و کوتاه شدن رشته‌های دوک، می‌توان گفت که در شکل موردنظر، مرحلهٔ آنافاز میتوز یک سلول هاپلوئید (n) و یا آنافاز میوز II یک سلول دیپلوئید ($2n$) نشان داده شده است. زنبور نر هاپلوئید است و یاختهٔ جنسی آن به دنبال میتوز حاصل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مگاکاریوسیت‌ها حاصل تقسیم میتوز یاخته‌های بنیادی میلوئیدی در مغز قرمز استخوان هستند. یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، دیپلوئید هستند و در شکل، میتوز یک یاختهٔ هاپلوئید نشان داده شده است.

(۳) درخت آکاسیا فاقد سانتیریول در یاخته‌های خود است. در شکل نشان داده شده، یاختهٔ در حال تقسیم دارای دو جفت سانتیریول در قطبین سیتوپلاسم خود است.

(۴) نخستین گویچهٔ قطبی در زن بالغ، حاصل میوز I است. شکل می‌تواند مربوط به آنافاز II میوز باشد، نه آنافاز I.

سالیسیلیک‌اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. یاختهٔ گیاهی آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند. در واقع سالیسیلیک‌اسید القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده است که برای انجام آن لازم است، ژن‌های خاصی در یاخته فعال شده و انواعی پروتئین تولید شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سالیسیلیک‌اسید القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده است و در بافت‌مردگی نقشی ندارد.

(۲) فرآیندهای مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته، کاملاً برنامه‌ریزی شده صورت می‌گیرند.

(۳) مرگ این یاخته‌های آسیب‌دیده، از تقسیم کنترل‌نشده یاخته جلوگیری می‌کند.

مرحله‌ای کوتاه‌تر از مراحل قبلی اینترفاز، G_2 است که در این مرحله ساخت پروتئین که همان ایجاد پیوند پپتیدی است را داریم.

موارد "الف"، "ب" و "ج"، عبارت موردنظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. یاخته تخم تشکیل‌شده، تقسیم میتوز انجام می‌دهد.

بررسی همه موارد:

الف) توجه کنید در گیاهان، به هم پیوستن ریزکیسه‌ها در میانه یاخته اتفاق می‌افتد. این مورد درباره یک یاخته جانوری صحیح نیست.

ب) یاخته تخم تشکیل‌شده، تقسیم میتوز انجام می‌دهد. لفظ فرآیند جداسازی کروموزوم‌های همتا مربوط به فرآیند تقسیم میوز است.

ج) باتوجه به شکل کتاب درسی، هستک در اولین مرحله تقسیم میتوز مشاهده نمی‌شود، یعنی در ابتدای این تقسیم از بین رفته است. در مرحله G_2 ، عوامل موردنیاز برای تقسیم دوبار می‌شوند؛ اما دقت کنید که سؤال درباره زمان تقسیم‌شدن یاخته صحبت می‌کند. مرحله G_2 ، پیش از شروع تقسیم یاخته قرار دارد.

د) باتوجه به شکل کتاب درسی، طولی‌ترین حالت یاخته، در آنافاز مشاهده می‌شود. در این حالت، کروماتیدها در حال رفتن به دو قطب یاخته هستند؛ بنابراین پیش از این اتفاق، سانترومر کروموزوم تجزیه شده است.

اینکه هر گامت کدامیک از فام‌تن‌ها را منتقل می‌کند به آرایش تترادها در میوز ۱ بستگی دارد و این آرایش در مرحله متافاز ۱ مشخص می‌شود. همان‌طور که می‌دانید در این مرحله کروموزوم‌ها به کمک رشته‌های دوک در سیتوپلاسم حرکت کرده و در سطح استوای سلول ردیف می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آرایش تترادها در متافاز ۱ مشخص می‌شود اما غشاء شبکه آندوپلاسمی در مرحله پروفاز ۱ از بین می‌رود.

۲) در مرحله پروفاز ۱ و در فرآیند کراسینگ‌اور، قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواه‌ری منتقل می‌شود. توجه داشته باشید که سانتیریول به سازمان‌دهی رشته‌های دوک می‌پردازد و ریبوزوم مسئول تولید پروتئین‌های دوک است.

۳) به دنبال فرآیند کراسینگ‌اور، کروماتیدهای نو ترکیب ایجاد می‌شود. در مرحله پروفاز ۱، هنوز کروموزوم‌ها به دوک متصل نشده‌اند.

چرخه یاخته‌ای شامل مراحل اینترفاز و تقسیم است. اسپرماتوگونی یاخته‌ای است که میتوز می‌کند. اسپرماتید یاخته فاقد توانایی تقسیم است.

تولید رشته‌های دوک در مرحله G_2 و سازماندهی آن‌ها در طی تقسیم اتفاق می‌افتد. در یاخته اسپرماتوگونی نیز چون توانایی عبور از مرحله G_2 را دارد، تولید رشته‌های دوک در این مرحله مشاهده می‌شود. مرحله G_2 کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز چرخه یاخته‌ای محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه "۱": اسپرماتید یاخته‌ای است که در مردان از تقسیم میوز ۲ اسپرماتوسیت ثانویه پدید می‌آید و با انجام تمایزاتی در آن، به اسپرم تبدیل می‌شود. این یاخته فاقد توانایی تقسیم شدن است و از یاخته‌هایی است که در G_0 باقی می‌مانند و از مراحل بعدی مربوط به همانندسازی و تقسیم عبور نمی‌کنند.

گزینه "۲": اسپرماتید یاخته‌ای است که توانایی تقسیم ندارد و در G_0 باقی می‌ماند. اسپرماتید توانایی عبور از مرحله G_1 و ورود به مراحل بعدی را ندارد. کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز، مرحله G_2 است که بعد از مرحله G_1 رخ می‌دهد. پس اسپرماتید در مرحله G_2 متوقف نمی‌شود.

گزینه "۳": اسپرماتوگونی توانایی تقسیم میتوز دارد، درحالی‌که اسپرماتید این توانایی را ندارد. برای انجام صحیح میتوز، باید مضاعف شدن کروموزوم‌ها اتفاق بیفتد. مضاعف شدن کروموزوم‌ها ناشی از فرآیند همانندسازی است که در مرحله S اینترفاز رخ می‌دهد. پس مضاعف شدن کروموزوم‌ها در مرحله S و پیش از شروع میتوز اتفاق می‌افتد.

در مرحله S همانندسازی دنا هسته صورت می‌گیرد. پیش از آغاز همانندسازی، هیستون‌ها از دنا جدا شده و از فشردگی این مولکول کاسته می‌شود. در انتهای مرحله S، کروموزوم‌ها به‌صورت مضاعف شده هستند و بنابراین برای صفات تک‌ژنی مانند گروه خونی Rh، مجموعاً ۴ آلل وجود دارد. در این مرحله نوکلئوتیدهای سه فسفات با از دست دادن دو فسفات خود در ساختار دنا در حال ساخت قرار می‌گیرند؛ پس بر میزان فسفات آزاد در سیتوپلاسم افزوده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: G_1 مرحله رشد یاخته‌ها است و یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. نقطه واریسی G_1 یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند. فعالیت آنزیم رنابسپاراز و رونویسی از ژن در مرحله G_1 چرخه یاخته‌ای امکان‌پذیر است.

گزینه ۲: در مرحله S همانندسازی دنا هسته انجام می‌شود و بنابراین در این مرحله از اینترفاز و مرحله بعدی (G_2) کروموزوم‌ها مضاعف هستند اما در مرحله G_1 کمترین میزان ماده وراثتی در هسته وجود دارد. در این مرحله یاخته رشد می‌کند. در همه مراحل یاخته O_2 مصرف و CO_2 تولید می‌کند.

گزینه ۳: مرحله G_2 نسبت به مراحل قبلی اینترفاز کوتاه‌تر است. در این مرحله فامینه‌ها (کروماتین‌ها) به‌صورت مضاعف بوده و دو مولکول دنا دارند. در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها و بنابراین مصرف آمینواسیدها افزایش پیدا می‌کند و یاخته آماده تقسیم می‌شود.

پیام‌های عصبی حس تعادل برخلاف پیام‌های عصبی حس شنوایی به وسیله عصب تعادلی به مخچه می‌روند که دارای کرمینه و درخت زندگی می‌باشد درحالی‌که پیام‌های عصبی حس شنوایی به نیمکره‌های مخ ارسال می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم گیرنده‌های شنوایی و هم گیرنده‌های مژک‌دار حس تعادل بر روی یاخته‌هایی از نوع یاخته‌های پوششی سوار شده‌اند.

۲) هسته یاخته‌های گیرنده‌های مژک‌دار حس شنوایی از نوع گرد نبوده بلکه بیضی‌شکل و مرکزی می‌باشد.

۴) یاخته‌های گیرنده گوش داخلی بر روی یاخته‌های پوششی سوار شده و به‌طور مستقیم با غشاء پایه یاخته‌های پوششی تماس ندارند.

فقط مورد "الف" به درستی بیان شده است. بزرگ‌ترین بخش غده هیپوفیز، بخش پیشین آن است.

بررسی همه موارد:

الف) هورمون رشد که از این بخش ترشح می‌شود می‌تواند باعث افزایش تقسیم رشتان (میتوز) در برخی یاخته‌های غضروفی (نوعی بافت پیوندی) استخوان‌ها بشود.

ب) هورمون پرولاکتین غدد شیری را به تولید شیر وادار می‌کند، اما دقت کنید که این عمل پس از تولد نوزاد اتفاق می‌افتد، نه در اواخر دوران بارداری!

ج) هیچ یک از هورمون‌های مترشحه از بخش پیشین غده هیپوفیز نمی‌توانند در همه یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن انسان گیرنده داشته باشند.

د) هورمون محرک غدد فوق‌کلیه که از این بخش ترشح می‌شود می‌تواند بر غدد فوق‌کلیه تأثیر بگذارد که خود نیز دارای ترشحاتی درون‌ریز (همانند کورتیزول) می‌باشند.