



گزینه ۴

۱

در یاخته‌های یوکاریوتی هسته‌دار، ممکن است تنظیم بیان ژن در سطح فام‌تنی صورت بگیرد. در این حالت، میزان فشردگی در بخش‌هایی از فام‌تن‌ها افزایش یافته و کمتر در دسترس رناب‌سپاراز قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: توجه داشته باشید در افرادی که گروه‌خونی Rh منفی دارند، رونویسی از ژن مربوط به پروتئین D صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۲: به‌منظور تولید هم‌زمان تعدادی رنا از روی یک ژن، به چندین آنزیم رناب‌سپاراز که همگی از یک نوع هستند، نیاز است.

گزینه ۳: ژن مربوط به پروتئین ریپوزومی (نه رنای ریپوزومی) توسط رناب‌سپاراز ۲ رونویسی می‌شود.

گزینه ۱

۲

در مسیر انعکاس عقب‌کشیدن دست، نورون‌های حرکتی و رابط، دارای تعدادی دندریت هستند. (توجه داشته باشید که نورون حسی، تنها یک دندریت و یک آکسون در ساختار خود دارد). از طرفی، تمامی نورون‌ها دارای یک آکسون (رشته دورکننده پیام از جسم یاخته‌ای) در ساختار خود هستند. در نتیجه به‌کار بردن لفظ "رشته‌های دورکننده پیام" در مورد آن‌ها نادرست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تمامی یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن، دارای تمامی انواع ژن‌های موجود در یاخته تخم اولیه هستند که طی تنظیم بیان ژن، گروهی از این ژن‌ها را بیان می‌کنند (مثلاً ژن سازنده میلین در یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی بیان می‌شود).

گزینه ۳: نورون حرکتی مربوط به عضله سه‌سر بازو توسط ناقل ترشح‌شده از نورون رابط مهار می‌شود.

گزینه ۴: طی تخمیر، الکترون‌های ناقلین الکترون در نهایت به نوعی ماده آلی (پیرووات یا اتانال) منتقل می‌شود. دقت داشته باشید که در یاخته‌های عصبی تخمیر رخ نمی‌دهد.

اسپرماتیدها از تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه ایجاد می‌شوند. سپس طی فرآیندهایی که یکی از آن‌ها فشرده‌شدن هسته است، به اسپرم تبدیل می‌شوند. دقت کنید فشرده‌شدن هسته هیچ ارتباطی با فشرده‌تر شدن کروموزوم‌ها ندارد. فشرده‌تر شدن کروموزوم‌ها تنها حین تقسیم یاخته رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) طبق شکل و متن کتاب درسی، یاخته‌های اسپرماتید ابتدا از هم جدا شده (تکمیل تقسیم سیتوپلاسم) و سپس تاژک‌دار می‌شوند.

گزینه ۳) به هر حال راکیزه برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های آن‌ها در هسته قرار دارند و به وسیله رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند.

گزینه ۴) کیسه آکروزوم اسپرم حین عبور از لایه خارجی اووسیت ثانویه که متشکل از یاخته‌های فولیکولی است، پاره می‌شود.

همه یاخته‌های زنده گلیکولیز می‌کنند. در گلیکولیز هم که ATP (انرژی زیستی) در عدم حضور O_2 تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: باکتری‌ها ژن مربوط به آنزیم‌های برش‌دهنده را دارند، اما همه باکتری‌ها که پوشینه ندارند. در آزمایش گریفیت دعوا سر همین پوشینه بود.

گزینه ۲: بعضی قارچ‌ها (مثل مخمرها) هم دیسک یا همان کروموزوم کمکی را دارند ولی قارچ، یوکاریوت است و یوکاریوت‌ها هم برای تنظیم بیان ژن به عوامل رونویسی نیاز دارند.

گزینه ۳: یوکاریوت‌ها رنابسپاراز ۳ دارند. امروزه با پیشرفت روش‌های مهندسی ژنتیک می‌توان یاخته‌های یوکاریوتی مثل مخمرها، یاخته‌های گیاهی و حتی جانوری را هم تغییر داد.

همهٔ موارد نادرست است.

در یک یاختهٔ یوکاریوتی، در دناى راکیزه، گروهی از ژن‌های موردنیاز برای ساخته شدن انواعی از پروتئین‌های موردنیاز تنفس یاخته‌ای وجود دارد. همچنین گروهی دیگر از این پروتئین‌ها، دارای رمز روی مادهٔ وراثتی هستهٔ سلول هستند.

الف) ژن‌های موجود در ساختار دناى راکیزه، شبیه به ژن‌های موجود در دناى پروکاریوت‌ها بوده و فاقد بیانه و میانه در ساختار خود هستند.

ب) ژن‌های موجود در ساختار دناى راکیزه به‌طور مستقیم توسط آنزیم رنابسپاراز شناسایی و رونویسی می‌شوند و این مورد در رابطه با مادهٔ وراثتی موجود در هسته صدق نمی‌کند و آنزیم‌های رنابسپاراز یوکاریوتی، نمی‌توانند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کنند.

ج) این ویژگی نیز تنها در رابطه با ژن‌های پروکاریوتی و ژن‌های موجود در ساختار دناى راکیزه و سبزیسه صدق می‌کند. رونوشت ژن‌های موجود در هسته، پس از عبور از غشاء هسته و ورود به سیتوپلاسم توسط رناتن‌ها ترجمه می‌شود.

د) مولکول‌های دناى موجود در هسته، در مرحلهٔ S چرخهٔ سلولی همانندسازی شده و دو برابر می‌شوند؛ اما دناى موجود در راکیزه و سبزیسه، همراه با یاخته و مستقل از آن تقسیم می‌شود.

اندامک‌هایی که در مسیر پروتئین‌های ترشحی قرار دارند: شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی. این دو اندامک از کیسه‌هایی ساخته شده‌اند که در شبکهٔ آندوپلاسمی این کیسه‌ها پیوسته و مرتبط هستند و در دستگاه گلژی به صورت جدا از یکدیگر و غیرمرتبط قرار دارند. دستگاه گلژی فاقد دنا بوده و اصلاً توانایی همانندسازی را ندارد که مستقل از هسته باشد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می‌توانند کیسه‌چه‌های حاوی پروتئین را در میان‌یاخته (سیتوپلاسم) رها کنند، اما فقط بخشی از شبکهٔ آندوپلاسمی با غشاء خارجی هسته پیوستگی فیزیکی دارد. دستگاه گلژی هیچ پیوستگی و ارتباطی با غشاء خارجی هسته ندارد.

۲) هسته، راکیزه و سبزیسه می‌توانند رشته‌های پلی‌پپتیدی تولیدشده توسط رناتن‌های آزاد میان‌یاخته‌ای را دریافت کنند. هسته اصلاً زنجیرهٔ انتقال الکترون ندارد! این زنجیره‌ها در راکیزه و سبزیسه وجود دارند.

۳) هر دو گروه از رناتن‌ها می‌توانند پروتئین‌های آنزیمی تولید کنند (پروتئین‌های آنزیمی موجود در لیزوزوم که توسط رناتن‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی تولید می‌شوند و دنابسپارازهای تولیدشده توسط رناتن‌های آزاد میان‌یاخته‌ای). پروتئین‌های تولیدشده توسط رناتن‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی می‌توانند آنزیم‌هایی پروتئینی را تولید کنند که پس از ترشح از یاخته، در تماس با مایع میان‌بافتی قرار بگیرند.

منظور از مورد "الف" کم‌خونی داسی‌شکل، مورد "ب" بلوغ رناها در یاخته‌های یوکاریوتی، مورد "ج" ترجمه، مورد "د" رونویسی و مورد "هـ" یاخته پروکاریوتی است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های قرمز بالغ توانایی بلوغ رناها را ندارند چون پس از خارج شدن هسته از این یاخته‌ها رونویسی در این یاخته‌ها رخ نمی‌دهد.

گزینه ۲: یاخته‌های پروکاریوتی توانایی بلوغ رنا را ندارند.

گزینه ۳: در یاخته‌های پروکاریوتی رونویسی و ترجمه می‌تواند به‌صورت هم‌زمان رخ دهد.

گزینه ۴: گویچه قرمز ترجمه انجام نمی‌دهد.

به گفته کتاب درسی، امروزه با مهندسی ژنتیک امکان دست‌ورزی در جاندارانی از جمله باکتری‌ها، مخمرها، یاخته‌های گیاهی و حتی جانوری فراهم شده است. عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها عاملی مؤثر در تنظیم بیان ژن هستند اما به ژن متصل نمی‌شوند (توجه کنید که عوامل رونویسی به راه‌انداز یا توالی افزایش‌دهنده متصل می‌شوند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آنزیم‌های برش‌دهنده قسمتی از سامانه دفاعی باکتری‌ها هستند و بنابراین توسط این جانداران ساخته می‌شوند. در باکتری‌ها الزاماً هر ژن توالی پایان رونویسی ندارد زیرا ممکن است چند ژن، از یک راه‌انداز مشترک استفاده نمایند (برای مثال ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز در اشرشیاکلا را به یاد بیاورید).

گزینه ۳: دیسک حلقوی یک مولکول دنای دورشته‌ای و خارج فام‌تنی است که معمولاً درون باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخمرها وجود دارد و می‌تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند. قارچ‌ها یوکاریوت هستند. در یوکاریوت‌ها، ساخت مولکول دارای رمزه (رنای پیک) و پادرمزه (رنای ناقل) توسط رنابسپارازهای متفاوتی صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: این گزینه در رابطه با باکتری استرپتوکوکوس‌نومونیا صادق نیست. باکتری زنده فاقد پوشینه می‌تواند دنای حلقوی مربوط به باکتری پوشینه‌دار کشته‌شده را دریافت نماید. در این آزمایش نیازی به ایجاد منفذ در دیواره باکتری نیست.

در همهٔ مراحل رونویسی پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا در حال شکسته شدن است. همچنین در مرحلهٔ پایان، مولکول رنای ساخته شده هم باید با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین خودش و رشتهٔ الگو از مجموعه جدا شود. از آنجایی که در همهٔ مراحل رونویسی، بین نوکلئوتیدهای ریبوزدار پیوند فسفودی استر تشکیل می شود تا ساختار رنا تشکیل شود، پس نوکلئوتیدهای آزاد سه فسفات باید با شکستن پیوندهای اشتراکی خود، دو فسفات از دست بدهند و به صورت تک فسفات وارد ساختار رنا شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) در همهٔ مراحل رونویسی پیوند فسفودی استر تشکیل می شود اما در مرحلهٔ آغاز رونویسی پیوستن دو رشتهٔ دنا به هم دیده نمی شود.

(۲) در هیچ یک از مراحل رونویسی پیوند فسفودی استر شکسته نمی شود.

(۳) در همهٔ مراحل رونویسی بین نوکلئوتیدهای دنا و رنای در حال ساخت پیوند هیدروژنی تشکیل می شود. همچنین در مرحلهٔ طولیل شدن و پایان نیز ایجاد پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا دیده می شود. بنابراین در تشکیل این پیوندها تنها نوکلئوتید دئوکسی ریبوزدار دخالت دارد.

این جهش از نوع خاموش نیست زیرا جهش باعث تغییر رمز یک آمینواسید به آمینواسید دیگری شده است و همهٔ گزینه ها به جز "ج" می تواند مشاهده شود. توجه کنید باکتری ها توالی افزاینده ندارند.

باکتری ها و یوکاریوت ها، فرآیند گلیکولیز را در مادهٔ زمینه ای سیتوپلاسم انجام می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۲: چرخهٔ یاخته ای مربوط به یوکاریوت ها است نه باکتری ها.

گزینه ۳: در تنفس یاخته ای در فرآیند زنجیرهٔ انتقال الکترون، الکترون های $NADH$ و $FADH$ که مولکول های آلی هستند در نهایت به اکسیژن (معدنی) منتقل می شود.

گزینه ۴: افزاینده در یوکاریوت ها به رنابسپاراز کمک می کند و در تنظیم بیان ژن نقش دارد ولی در باکتری ها وجود ندارد.

در پرکاری غده تیروئید، تجزیه گلوکز و در نتیجه تولید CO_2 افزایش یافته که سبب افزایش فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز در گویچه‌های قرمز می‌شود. همچنین با افزایش تولید CO_2 و افزایش نیاز به O_2 ، تعداد ضربان قلب بالا رفته و در نتیجه فاصله بین دو موج QRS متوالی کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) در دیابت شیرین، دفع آب از طریق ادرار افزایش یافته و بنابراین ترشح هورمون ضدادراری از هیپوفیز پسین نیز افزایش می‌یابد. در این بیماری تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد (تضعیف دستگاه ایمنی) و بنابراین احتمال تشکیل توده ملانوما در پوست کاهش نمی‌یابد بلکه می‌تواند بیشتر هم شود!

گزینه ۳) با پرکاری بخش قشری غده فوق‌کلیه ممکن است غلظت گلوکز خون بالا برود و در نتیجه، با افزایش فعالیت رنابسپاراز ۲ در لوزالمعده، تولید و ترشح انسولین نیز افزایش یابد. همچنین هورمون‌های این غده می‌توانند فشار خون را افزایش دهند که سبب تحریک گیرنده‌های فشاری دیواره سرخرگ‌ها می‌شود.

گزینه ۴) در کم‌کاری غده تیروئید، میزان تجزیه گلوکز و در نتیجه میزان مصرف فسفات برای تولید ATP کاهش می‌یابد. همچنین در این شرایط میزان آزادسازی اکسیژن از میوگلوبین نیز کاهش می‌یابد زیرا انجام تنفس یاخته‌ای در عضلات کاهش یافته است.

در هر سه اندامک زیر دنا وجود دارد و در فرآیند همانندسازی دنا، آنزیم‌های دنابسپاراز و هلیکاز فعالیت می‌کنند.

اندامک‌هایی با دو غشاء سلولی: هسته، میتوکندری و کلروپلاست

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فقط غشاء داخلی میتوکندری چین‌خورده است.

گزینه ۲: در هسته CO_2 یا O_2 تولید نمی‌شود.

گزینه ۴: در هسته سه نوع آنزیم رنابسپاراز، انواع RNA را تولید می‌کنند.

موارد (الف) و (ج) و (د) عبارت را به طور مناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) تجزیه آب و تولید اکسیژن در تیلاکوئید و اکسایش پیرووات در راکیزه انجام می‌شود.

(ب) در یاخته‌های غضروفی انسان، هیچ‌گاه کاهش (احیای) پیرووات رخ نمی‌دهد. کاهش پیرووات در تخمیر لاکتیکی رخ می‌دهد. تخمیر لاکتیکی در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی دیده می‌شود نه یاخته‌های غضروفی!

(ج) در لنفوسیت فعالیت هلیکاز و رنابسپاراز در هسته و بازسازی NAD^+ در زنجیره انتقال الکترون در راکیزه رخ می‌دهد.

(د) در یاخته‌های ماهیچه‌ای تولید استیل کوآنزیم A در راکیزه و تولید لاکتات در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

کم‌خونی در افراد می‌تواند به دلیل بیماری کم‌خونی گویچه‌های قرمز داسی‌شکل و یا عدم وجود مقادیر کافی از آهن و فولیک اسید و ویتامین ب ۱۲ باشد در حالت کم‌خونی ظرفیت حمل اکسیژن در خون کاهش پیدا می‌کند بنابراین ترشح هورمون اریتروپویتین از برخی یاخته‌های کلیوی و کبدی افزایش می‌یابد می‌دانیم که پروتئین‌های ترشحی بدن به واسطه ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تنها در نوعی از بیماری‌های کم‌خونی که در آن گویچه‌های قرمز شکل نامتعارف داشته تخریب گویچه‌های قرمز در طحال به واسطه ماکروفاژها افزایش پیدا می‌کند.

(۳) این مورد تنها درباره کم‌خونی گویچه‌های قرمز داسی‌شکل صحیح است.

(۴) این مورد تنها درباره کم‌خونی گویچه‌های قرمز داسی‌شکل صحیح است و در آن نیز تنها شکل سه‌بعدی پروتئین هموگلوبین تغییر می‌یابد.

موارد "الف" و "ج" به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

(الف) نحوه اتصال ماهیچه به استخوان به گونه‌ای است که با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی حرکت می‌کند، همچنین، ماهیچه‌های دوسر و سه‌سر بازو، به‌صورت جفت عمل می‌کنند.

(ب) دقت کنید که بخش پیکری فقط شامل اعصاب حرکتی است.

(ج) این نورون رابط فاقد میلین است اما انواع دیگر یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی در اطراف آن قرار دارند. همچنین در قسمت آکسون، می‌تواند ابتدا ناقل عصبی را ترشح و سپس دوباره آن‌ها را جذب کند. (برون‌رانی و درون‌بری)

(د) پروتئین‌های اکتین و میوزین در کمر بند انقباضی یاخته‌ها هم وجود دارد، پس ژن آن‌ها در هر یاخته قابل تقسیم بدن، رونویسی می‌شود.

پارامسی نوعی آغازی تک‌یاخته‌ای است و در هسته خود دناى خطی دارد.

فقط مورد (د) صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) توالی راه‌انداز جزئی از ژن نیست.

(ب) قسمتی از رشته رمزگذار در مرحله طویل‌شدن فاقد رشته مکمل است. این توالی‌ها مشابه رشته رمزگذار نیستند بلکه خود رشته رمزگذار هستند.

(ج) این گزینه در رابطه با ژن‌های خاموش صادق نیست.

(د) در تمام مراحل رونویسی رنابسپاراز می‌تواند به هر ۳ رشته پلی‌نوکلئوتیدی متصل باشد (۲ رشته الگو و رمزگذار و رنای تازه ساخته‌شده)

در میتوکندری و کلروپلاست (سبزدیسه) می‌توان دناى سيتوپلاسمى مشاهده کرد. موارد (الف) و (ب) و (د) عبارت را به طور مناسب تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) هم در میتوکندری و هم در کلروپلاست، فرآیند رونویسی مشاهده می‌شود؛ بنابراین می‌توان در هر دو آنزیم رنابسپاراز ضمن دورکردن دو رشته دنا (شکستن پیوند هیدروژنى) و تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مجاور، تولید نوکلئیک‌اسید خطى (RNA) را مشاهده نمود.

(ب) توجه کنید که تبدیل گلوکز به پیرووات در قندکافت و در مادهٔ زمینه‌ای سيتوپلاسم رخ می‌دهد، سپس پیرووات از سيتوپلاسم وارد میتوکندری می‌شود. دقت کنید که هیچ پیروواتی درون میتوکندری، تولید نمی‌شود.

(ج) در غشاء درونی راکیزه و غشاء تیلاکوئید در کلروپلاست نوعی آنزیم ATP ساز وجود دارد، پس دقت کنید اندامکی که در غشاء درونی آن آنزیم ATP ساز وجود دارد قطعاً راکیزه است نه سبزدیسه!

(د) هم راکیزه و هم سبزدیسه توانایی ترجمهٔ mRNA را دارند؛ بنابراین می‌توانند به کمک رناتن‌های خود برخی پروتئین‌های موردنیاز خود را بسازند.

بررسی موارد نادرست:

(الف) دقت کنید که خاصیت هلیکازی مربوط به شکستن پیوند هیدروژنى و جداکردن دو رشتهٔ دنا از هم است! (ج) رنابسپاراز خاصیت نوکلئازی ندارد و فرآیند ویرایش را انجام نمی‌دهد (این عمل را آنزیم دنابسپاراز در همانندسازی انجام می‌دهد).

از مرحله طویل‌شدن تا مرحله پایان رونویسی بخش از رنای در حال تشکیل، با شکست پیوند هیدروژنى بین خود و رشته الگو از حباب رونویسی خارج می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گوارش در پارامسی از نوع درون یاخته‌ای است.

(۳) ریزوبیوم نوعی باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن همزیست با گیاهان تیره پروانه‌واران است. بنابراین فاقد اندامک کلروپلاست و به طبع تیلاکوئید است.

(۴) همه سیانوباکترها تثبیت‌کننده نیتروژن نمی‌باشند.