



دفترچه پاسخ اجباری

۱۸ بهمن ماه ۱۴۰۲

دفترچه پاسخ آزمون الکترونیکی زیستاز

آزمون شماره ۱۶

ویژه دانش آموزان پایه دوازدهم

نام درس	گزینشگر	ناظر علمی	مسئول آزمون	پاسخنامه نویس
زیست‌شناسی دوازدهم	اسفندیار طاهری، سبحان بهاری	گروه آموزشی زیستاز	محمد عیسایی	سحر زرافشان، حسن سلیمانی، مهرسا زارع
طراحان		ویراستاران		
گروه آموزشی زیستاز		سامان محمدی‌نیا، صالح حاجی‌زاده، رضا کاظمی‌راد، علیرضا محمدی، پژمان یعقوبی، محمد معصومی، محمدرضا جعفرپور، علیرضا پورخسرو، مهربد یحیائی		

تولید فنی و گرافیک توسط نشر ویانو

چاپ، تکثیر، انتشار و یا استفاده از محتوای آزمون به هر نحوی و بدون اجازه «گروه آموزشی زیستاز» غیرقانونی، غیراخلاقی و خلاف شرع بوده و با متخلفان برابر مقررات رفتار خواهد شد.

• ویژه کنکور ۱۴۰۳ •



پاسخنامه اجباری ۱۶ آزمون مرحله پایه دوازدهم ۱۸ بهمن ماه ۱۴۰۲

۱. چند مورد عبارت زیر را به طور نادرست کامل می‌نماید؟

«در ارتباط با ساختار دوک تقسیم، همواره با قاطعیت می‌توان بیان داشت که»

الف) شروع تقسیم سیتوپلاسم، پس از تخریب کامل رشته‌های دوک تقسیم صورت می‌گیرد.

ب) اتصال پروتئین‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها در مرحله دوم تقسیم هسته صورت می‌گیرد.

ج) آغاز کوتاه‌شدن رشته‌های دوک در آنافاز تقسیم هسته، باعث دورشدن کروماتیدهای خواهری از هم می‌شود.

د) به منظور تشکیل آن، ابتدا سانتریول‌ها از هم فاصله گرفته و در بین آن‌ها رشته‌های پروتئینی نظم پیدا می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

همه موارد عبارت را به طور نادرست کامل می‌کنند.



رفع ابهام: با توجه به شکل کتاب رشته‌های دوک تقسیم با سانتریول تماس مستقیم ندارند. و اطراف سانتریول‌ها به هاله‌ای وجود دارد اما اصل قضیه چیست؟ در واقع اطراف سانتریول‌ها توده ماده چگالی به نام ماده پیرامون مرکز قرار دارد که آن را احاطه می‌کند و رشته‌های دوک در این ماده فرو می‌روند.

بررسی شکل موارد

الف) کافیست به شکل تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی نگاهی بیندازی تا ببینی که شروع تقسیم سیتوپلاسم مربوط به اواخر مرحله آنافاز ولی در این زمان هنوز تخریب کامل رشته‌های دوک تقسیم صورت نگرفته است!

ب) اتصال پروتئین‌های دوک تقسیم به سانترومر کروموزوم‌ها در پرومتافاز میتوز و پروفاز میوز صورت می‌گیرد. دقت کن که پرومتافاز مرحله دوم تقسیم هسته است، ولی پروفاز میوز مرحله اول آن است!

ج) در پروفاز ۲ و پروفاز میتوز، کوتاه‌شدن رشته‌های دوک باعث دورشدن کروماتیدهای خواهری از هم می‌شود، اما کوتاه‌شدن آن‌ها در پروفاز ۱، باعث دورشدن کروموزوم‌های هم‌تا می‌شود و نقشی در جداکردن کروماتیدهای خواهری ندارد!

د) در مورد یاخته‌های گیاهی باز هم لازمه تا یادآوری کنم که سانتریول نقشی در تشکیل دوک تقسیم ندارد!

تله‌تستی حواست باشه که یاخته‌های گیاهی دوک تقسیم را مستقل از فعالیت سانتریول تشکیل می‌دهند!

رفع ابهام: کروموزوم چیه و کی به ماده وراثتی می‌گیم کروموزوم؟ ببین عزیزم در یوکاریوت‌ها، کتاب به دناي درون هسته می‌گه کروموزوم حالا فرقی نداره تو مرحله تقسیم باشه یا تو مرحله اینترفاز! اما کروماتین چیه؟؟ کروماتین کروموزومی که فشردگی نداره و مثل یه کلاف کاموای در هم پیچیده‌است و حین تقسیم از بین میره چون کروموزوم فشرده میشه! یه سری جاها ممکنه ببینی که می‌گن کروموزوم به حالت فشرده ماده وراثتی می‌گن! اما چون کتاب خودش تو مرحله اینترفاز ماده وراثتی رو یه سری جاها کروموزوم نامیده، ما هم همینکارو میکنیم!

۲. با توجه به مفاهیم ذکرشده در کتاب درسی، وجه اشتراک «پاسخ دستگاه ایمنی به مولکول بودار بی‌خطر در محیط» و

«پاسخ دستگاه ایمنی در پی ورود میکروب از محل بریدگی پوست»، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) تغییر اتصالات بین فسفولیپیدهای غشای ماستوسیت ۲) افزایش فعالیت تنها یک نوع از یاخته‌های خونی هسته‌دار

۳) فراخواندن گویچه‌ها تحت تأثیر آزادشدن هیستامین ۴) خروج بعضی از دانه‌های تیره از سیتوپلاسم گویچه سفید

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | استنباطی

سرنخ

پاسخ دستگاه ایمنی به مواد خارجی بی خطر در حساسیت مشاهده می‌شود و پاسخ دستگاه ایمنی در پی ورود میکروب از بریدگی پوست، همان التهاب است.

در فرایند التهاب با پاره شدن غشای ماستوسیت (جدا شدن فسفولیپیدها از یکدیگر) هیستامین آزاد می‌شود. در حساسیت هیستامین با برون رانی ترشح می‌شود، در برون رانی نیز ابتدا برخی فسفولیپیدهای غشای اولیه از هم جدا می‌شوند تا غشای ریز کیسه با آنها ادغام شوند.

تله تستی

حتما تو خیلی تست دیدی که اومدن در مورد تفاوت نحوه بیرون اومدن هیستامین از ماستوسیت طی التهاب و حساسیت صحبت کردن. من اینجا همین مورد رو خیلی زیرکانه تبدیل به شباهت کردم که بیفتی تو دام!

بررسی سایر گزینه‌ها

۲

در التهاب فعالیت مونوسیت و نوتروفیل افزایش می‌یابد، یعنی دو نوع! اما در حساسیت از بین یاخته‌های خونی تنها بازوفیل نقش دارد.

تله تستی

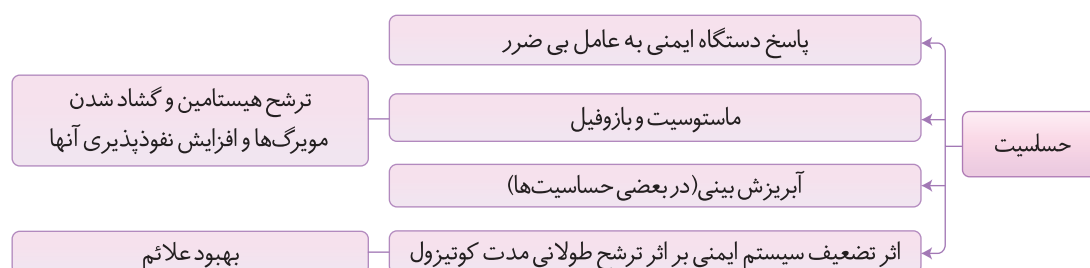
حواست باشه که ماستوسیت یاخته خونی نیست! ← ماستوسیت خونی و ماکروفاژ خونی، عباراتی هستند که هر جا دیدی باید خط بطلانی بر روی گزینه بکشی!

۳

در کل حواست باشه که هیستامین نقشی در فراخواندن گویچه‌های سفید به محل التهاب یا حساسیت ندارد! در واقع در جریان التهاب، یک سری پیک‌های شیمیایی دیگر هستند که این نقش را دارند که گویچه‌ها را به محل آسیب دیده فراخوانند!

۴

از بین گویچه‌های سفید، بازوفیل دانه‌های تیره دارد. در حساسیت دانه‌های حاوی هیستامین برون رانی می‌شوند، اما در التهاب بازوفیل نقشی ندارد. از طرفی، دقت کنید که محتویات دانه‌ها از یاخته خارج می‌شود، نه اینکه خود دانه‌ها خارج شوند!



تست درست بدن مردی بالغ به دنبال بروز آسیب بافتی، میکروب‌ها فرصتی برای نفوذ به بدن پیدا کرده‌اند و نوعی پاسخ دفاعی موضعی در بدن ایجاد می‌شود. کدام گزینه، درباره این نوع پاسخ دفاعی نادرست است؟

- ۱) همه گلبول‌های سفید فراخوان یافته توسط ماکروفاژها، از نظر منشأ در مغز قرمز استخوان یکسان هستند.
- ۲) نوعی یاخته فاگوسیتوز کننده، می‌تواند باعث افزایش فاصله میان دسته‌ای از یاخته‌های تولید کننده پیک شیمیایی شود.
- ۳) گیرنده‌های فاقد سازش پذیری و غلاف پیوندی در اطراف خود، پیام‌های عصبی را به سوی دستگاه عصبی مرکزی هدایت می‌کنند.
- ۴) تغییر دمای بدن به کمک قسمتی از مغز که در زیر محل پردازش اولیه اغلب پیام‌های حسی واقع است، فعالیت میکروب‌ها را کاهش می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

سرنخ

پاسخ التهابی، نوعی پاسخ دفاعی می‌باشد که به دنبال بروز آسیب بافتی در بدن رخ می‌دهد. طی پاسخ التهابی، میکروب‌ها فرصتی برای نفوذ به بدن پیدا می‌کنند.

گرمی موضع آسیب در التهاب به علت افزایش جریان خون در محل التهاب است که باعث می‌شود تا گرمای خون به بخش خاصی از بدن بیشتر برسد و دمای آن نسبت به سایر بخش‌ها بالاتر برود. در حالی که در تب، بعضی از ترشحات میکروب‌ها از طریق خون به بخشی از زیر نهنج (هیپوتالاموس) می‌رشد و دمای بدن را بالا می‌برد که منجر به کاهش فعالیت میکروب‌ها خواهد شد.

تله تستی

دقت کنید که بعضی (نه همه!) ترشحات میکروب‌ها موجب تب می‌شود. همچنین خود میکروب با اثر روی هیپوتالاموس موجب تب نمی‌شود، بلکه ترشحات آن موجب تب می‌شود.

ترکیب خون در تنظیم دمای بدن نقش دارد. همانند آنچه در کیسه بیضه دیدیم و گفتیم که شبکه رگ‌های خونی موجب تنظیم دمای بدن آن می‌شود. (دهم - فصل ۴)

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ نوتروفیل و مونوسیت توسط ماکروفاژها به سمت محل آسیب می‌آیند که هر دو از سلول‌های بنیادی میلوئیدی مغز استخوان منشأ می‌گیرند.
- ۲ ماستوسیت که جزء بیگانه‌خوارهای خط دوم دفاع است با رها شدن هیستامین باعث گشاد شدن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها می‌شود. دیواره مویرگ‌ها شامل سلول‌های پوششی هستند که همراه با ماکروفاژها توانایی ترشح پیک شیمیایی برای فراخوانی گلبول‌های سفید را دارد.
- ۳ گیرنده‌های درد در اثر آسیب بافتی تحریک می‌شوند و پیام عصبی ایجاد شده در اثر تحریک برای پردازش و پاسخ مناسب به سوی دستگاه عصبی مرکزی فرستاده می‌شود.

نکته در طی آسیب بافتی، نکروز و مرگ یاخته‌ها به صورت تصادفی رخ می‌دهد و این موضوع موجب تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. اما دقت کنید که مرگ برنامه ریزی شده یاخته‌ای موجب تحریک گیرنده‌های درد نمی‌شود.

نکته التهاب فقط در پی ورود میکروب به بدن رخ نمی‌دهد، بلکه آسیب بافتی موجب التهاب می‌شود. پس ممکن است التهابی در بدن مشاهده شود که در آن میکروب نقش ندارد. مانند آنچه در فرایند نقرس رخ می‌دهد و مفاصل بدن به دلیل رسوب اوریک اسید دچار آسیب و التهاب می‌شوند.

۳. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، روش‌های رایج درمان سرطان،»

- الف) همه - یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند را سرکوب می‌کنند.
- ب) فقط بعضی از - می‌توانند عوارضی مشابه کم‌کاری غده تیروئید در فرد ایجاد کنند.
- ج) فقط بعضی از - میزان تولید یاخته‌های مؤثر در نابودی یاخته‌های سرطانی را کاهش می‌دهند.
- د) همه - علاوه بر توده سرطانی اولیه، یاخته‌های سرطانی مستقر شده در بافت‌های دورتر را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی ترکیبی

روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است. موارد (ب) و (ج) برای تکمیل عبارت سؤال مناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف در پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، به‌طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند و تقسیم یاخته‌ای در آن‌ها سرکوب می‌شود. هم‌چنین شیمی‌درمانی نیز با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن (از جمله یاخته‌های سرطانی که به سرعت تقسیم می‌شوند) می‌شود. اما دقت داشته باشید که در روش جراحی، یاخته‌ها سرکوب نمی‌شوند؛ بلکه توده یاخته‌ای ایجاد شده (سرطان) با ابزار جراحی برداشته و از بدن خارج می‌شود.

ب روش‌های شیمی‌درمانی و پرتودرمانی می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش آسیب برسانند. هم‌چنین ریزش مو، تهوع و خستگی از عوارض جانبی این روش‌ها می‌باشد. از طرفی می‌دانیم که غده تیروئید در تنظیم سوخت و ساز و میزان انرژی در دسترس بدن نقش دارد. در نتیجه، کم‌کاری این غده می‌تواند عوارضی مانند ضعف و خستگی را در پی داشته باشد. بنابراین، روش‌های شیمی‌درمانی و پرتودرمانی می‌توانند عوارضی مشابه کم‌کاری غده تیروئید در فرد ایجاد کنند. در حالی که روش جراحی، چنین عوارضی ندارد.

ترکیب هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4) میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. (فصل ۴ یازدهم)

ج همانطور که گفته شد، روش‌های شیمی درمانی و پرتودرمانی می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان آسیب برسانند. در اثر آسیب به یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، میزان تولید انواع یاخته‌های خونی از جمله لنفوسیت‌ها کاهش می‌یابد.

ترکیب یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T، انواعی از لنفوسیت‌ها هستند که در نابودی یاخته‌های سرطانی نقش دارند. (فصل ۵ یازدهم)

د با توجه به توضیحات داده شده در خصوص عبارت (الف)، روش‌های پرتودرمانی و شیمی درمانی، همه یاخته‌های سرطانی را در هر بخشی از بدن که باشند، تحت تأثیر قرار می‌دهند و آن‌ها را سرکوب می‌کنند. در واقع یکی از علل استفاده از این روش‌ها همین است که یاخته‌های متاستاز یافته (پراکنده) نیز سرکوب شوند. اما بدیهی است که در روش جراحی، فقط توده سرطانی مورد نظر خارج می‌شود؛ در حالی که ممکن است یاخته‌های سرطانی در نواحی دورتر نیز مستقر شده باشند.



۴. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، اگر نوعی عامل بیماری‌زا باعث گردد، این عامل بیماری‌زا ممکن»

- ۱) افزایش ریسک سرطانی شدن یاخته‌ها - است، موجب اتصال رنابسپاراز به راهانداز مربوط به ژنی خاموش در یاخته‌های آلوده شود.
- ۲) اختلال در ترشح پروتئین‌های دفاعی - نیست، علی‌رغم آلودگی گروهی از یاخته‌ها باعث عدم بروز علائم بیماری در فرد شود.
- ۳) بروز علائم مشابه نوعی بیماری باکتریایی - است، با تحریک فعالیت چند پروتئین L شکل، منافذ دیواره یاخته‌های انسان را زیاد کند.
- ۴) افزایش فعالیت درشت‌خوارهای خونی - نیست، باعث تحریک فعالیت برخی یاخته‌های درون ریز و بعضی گیرنده‌های حسی شود.

پاسخ: گزینه ۱ سخت | مفهومی

بعضی از عوامل ویروسی ممکن است باعث افزایش ریسک بروز سرطان در بدن انسان شوند. بنابراین منظور قسمت اول می‌تواند ویروس‌ها باشد. (البته از طرف دیگر نیز از طریق تضعیف دستگاه ایمنی، باعث افزایش بروز سرطان شود.) ویروسی شدن یاخته‌های بدن، می‌تواند باعث شود تا تولید اینترفرون نوع ۱ در یاخته‌های آلوده بیشتر شود. تولید اینترفرون نوع ۱ با اتصال رنابسپاراز به راهانداز ژنی خاموش در یاخته‌های آلوده همراه است.

نکته ژن اینترفرون نوع ۱، در یاخته‌های سالم هسته‌دار خاموش است و به دنبال ورود ویروس به درون یاخته، امکان فعال شدن آن و رونویسی از روی آن فراهم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ HIV باعث اختلال در عملکرد لنفوسیت‌های T کمک‌کننده شده و از این طریق باعث تضعیف دستگاه ایمنی و اختلال ترشح پروتئین پادتن می‌شود. در بیماری ایدز، ممکن است تا مدت‌ها ویروس نهفته باقی بماند و حتی ممکن است لنفوسیت‌های T کمک‌کننده در حال مرگ باشند، ولی ویروس علائم بیماری را نشان ندهد.



۳ علائم سینه پهلوی و آنفلوانزا طبق متن کتاب درسی دوازدهم مشابه هم هستند. بنابراین منظور قسمت اول ممکن است مربوط به آنفلوانزا باشد. در بیماری ویروسی آنفلوانزا، فعالیت پرفورین تحریک شده (که ظاهر شبیه حرف L انگلیسی دارد!) و از این طریق، باعث ایجاد منافذی در غشای یاخته‌های آلوده به ویروس انسان می‌شود. دقت کنید که یاخته‌های انسان، غشا دارند؛ نه دیواره! خیلی حقّه ناجوانمردانه‌ای در این گزینه پیاده شده بود!

نکته یاخته‌های گیاهی و بعضی باکتری‌ها دارای دیواره هستند. ← کپسول باکتری‌ها در سطح خارجی دیواره قرار دارد و از باکتری در برابر عوامل خارجی محافظت می‌کند.

مقایسه پروتئین مکمل و پرفورین

موارد مقایسه	پروتئین مکمل	پرفورین
یاخته سازنده	-	یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده
حضور در خون افراد سالم	بله	خیر
ترشح به صورت غیرفعال	بله	خیر
تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند در غشا	بله	بله
ایجاد منفذ در غشا	بله (غشای میکروب)	بله (غشای یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس)
فعالیت در دفاع غیراختصاصی	بله	بله (هنگام ترشح از یاخته کشنده طبیعی)
فعالیت در دفاع اختصاصی	خیر	بله (هنگام ترشح از لنفوسیت T کشنده)
قابلیت اتصال به پادتن	دارد	ندارد
افزایش فعالیت درشت‌خوار	بله	بله
شکل		

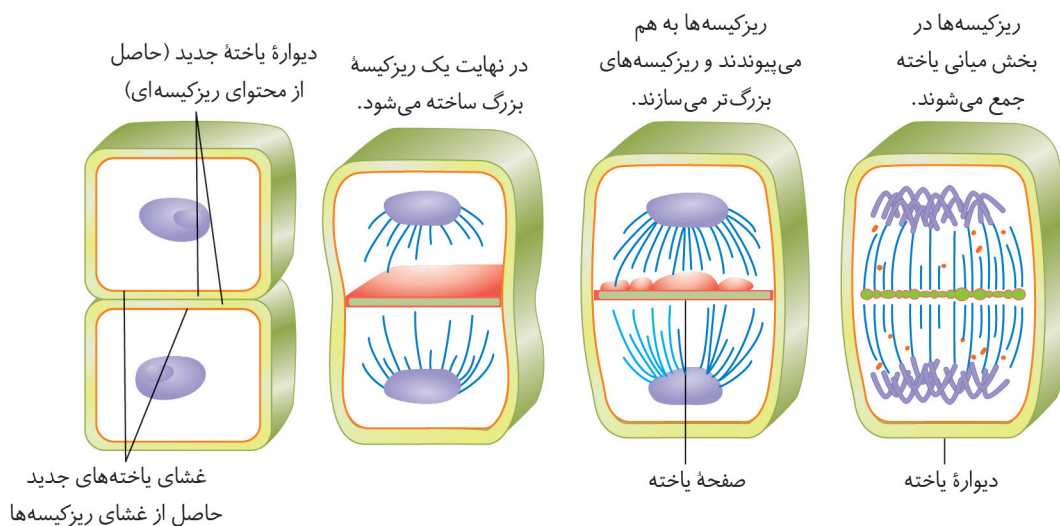
۴ بعد از حل کردن این همه گزینه‌های سخت، نوبت به یه گزینه ساده و تک کلمه‌ای رسید! آقا مگه ما درشت‌خوار خونی داریم که بخوایم ادامه گزینه رو بررسی کنیم! حالا برای رفاه حال همشهریان عزیز (من خودم از یه شهر کوچیک با مردم خونگرم به اسم تربت جام اومدم و اینجا دارم واسه بداهه پردازی میکنم ولی همیشه اعتقادم این بوده که همه ایران سرری من است! پس هم‌تون همشهری من هستین!)، ادامه گزینه رو بررسی میکنم! در مورد ادامه گزینه اگه مثال آنفلوانزا یا سینه‌پهلوی رو بزنی، باید در نظر بگیریم که بر اثر اختلال در عملکرد یاخته‌های شش‌ها، اکسیژن‌رسانی به یاخته‌ها مختل شده و به دنبال آن، گیرنده‌های حسی حساس به میزان اکسیژن خون تحریک شده و در پی آن، ترشح اریتروپویتین افزایش می‌یابد.

۵. مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ فرایند تقسیم چهار مرحله‌ای سیتوپلاسم در دانهٔ گردۀ نارس درخت سیب، درست است؟

- (۱) در اواخر مرحلهٔ آنافاز با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی در وسط یاخته و به هم پیوستن آن‌ها، صفحهٔ یاخته‌ای تشکیل می‌شود.
- (۲) پس از تشکیل تیغهٔ میانی، پروتوپلاست هر یک از یاخته‌های تازه تشکیل شده، لایه‌های جدید دیوارهٔ نخستین و پسین را به آن اضافه می‌کنند.
- (۳) زمانی که ریزکیسهٔ بزرگ ساخته شده به غشای یاخته متصل می‌گردد، مشاهدهٔ فرورفتگی در سطح بیرونی یاخته (ها) ممکن است.
- (۴) پس از به هم پیوستن ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و تشکیل ریزکیسه‌های بزرگ‌تر، هم‌پوشانی بعضی از رشته‌های دوک در یاخته قابل رؤیت است.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

با توجه به شکل زیر که فرایند تقسیم سیتوپلاسم در یک یاختهٔ گیاهی (مانند دانهٔ گردۀ نارس درخت سیب) را نشان می‌دهد، در آخرین مرحله، اتصال ریزکیسهٔ بزرگ به غشای یاخته مشاهده می‌شود. در این زمان، همانطور که می‌بینید در سطح خارجی یاخته، نوعی فرورفتگی مشاهده می‌شود.

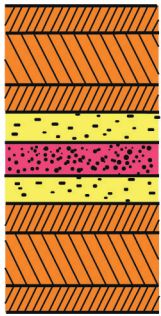


بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. می‌دانیم که دانهٔ گردۀ نارس از تقسیم کاستمان یاخته‌های دولا د کیسهٔ گردۀ تشکیل می‌شود و با تقسیم رشتان خود، دانهٔ گردۀ رسیده را ایجاد می‌کند. دانهٔ گردۀ رسیده شامل دو یاخته با اندازهٔ متفاوت است. بنابراین، تقسیم سیتوپلاسم دانهٔ گردۀ نارس به‌طور نامساوی انجام می‌شود و ریزکیسه‌های جسم گلژی در جایی غیر از وسط یاخته (نه وسط یاخته) تجمع می‌یابند و با اتصال به یکدیگر، صفحهٔ یاخته‌ای را تشکیل می‌دهند. همونطور که میدونی آغاز تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی، مربوط به اواخر مرحلهٔ آنافاز است!

ترکیب کیسه‌های گردۀ در بساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دولا د دارند. از تقسیم کاستمان این یاخته‌ها، چهار یاختهٔ تک‌لاد ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس‌اند. هریک از این یاخته‌ها با انجام دادن تقسیم رشتان و تغییراتی در دیواره به دانهٔ گردۀ رسیده تبدیل می‌شود. دانهٔ گردۀ رسیده، یک دیوارهٔ خارجی، یک دیوارهٔ داخلی، یک یاختهٔ رویشی (بزرگ‌تر) و یک یاختهٔ زایشی (کوچک‌تر) دارد. (فصل ۸ یازدهم)

۲. پس از تشکیل تیغهٔ میانی، پروتوپلاست هریک از یاخته‌های تازه تشکیل شده، دیوارهٔ نخستین را می‌سازد. دیوارهٔ نخستین تنها شامل یک لایه است و از آن‌جا که دانهٔ گردۀ نارس و رسیده فاقد دیوارهٔ پسین هستند، بنابراین پروتوپلاست هریک از یاخته‌های تازه تشکیل شده، یک لایهٔ جدید (نه لایه‌های جدیدی) را به تیغهٔ میانی اضافه می‌کنند.



لایه‌های دیواره پسین
دیواره نخستین
تیغه میانی
دیواره نخستین
لایه‌های دیواره پسین

ترکیب در تقسیم یاخته گیاهی، لایه‌ای به نام تیغه میانی تشکیل می‌شود. این لایه سیتوپلاسم را به دو بخش تقسیم می‌کند و در نتیجه، دو یاخته ایجاد می‌شود. تیغه میانی از جنس پکتین است. پکتین مانند چسب عمل می‌کند و دو یاخته را کنار هم نگه می‌دارد. پروتوپلاست هریک از یاخته‌های تازه تشکیل شده، دیواره نخستین را می‌سازد. در این دیواره، علاوه بر پکتین، رشته‌های سلولزی وجود دارند. در بعضی یاخته‌های گیاهی، لایه‌های دیگری نیز ساخته می‌شود که به مجموع آن‌ها دیواره پسین می‌گویند. (فصل ۶ دهم)

۴ با توجه به شکل بالا، پس از به هم پیوستن ریزکیسه‌ها و تشکیل ریزکیسه‌های بزرگ‌تر (مرحله دوم)، ارتباط رشته‌های دوک دو قطب یاخته با یکدیگر قطع می‌شود. در واقع، هم‌پوشانی رشته‌های دوک تنها در اولین مرحله قابل رؤیت است.

مقایسه تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری و گیاهی		
موارد مقایسه	یاخته جانوری	یاخته گیاهی
زمان آغاز	هم‌زمان با تلفاز	هم‌زمان با آنافاز
زمان پایان	پس از تقسیم هسته	پس از تقسیم هسته
عامل مؤثر	فرورفتگی ناشی از حلقه انقباضی اکتین و میوزین	تشکیل صفحه یاخته‌ای با تجمع و به هم پیوستن ریزکیسه‌های دستگاه گلژی
پروتئین‌های دخیل	پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین	ریزلوله‌های پروتئینی دوک
تشکیل حلقه انقباضی	بله	خیر
تشکیل صفحه یاخته‌ای	خیر	بله
تشکیل لان و پلاسمودسم	خیر	بله
نقش دستگاه گلژی	-	ایجاد ریزکیسه‌های دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته
نقش شبکه آندوپلاسمی	آزادسازی یون کلسیم برای انقباض رشته‌های اکتین و میوزین	-
نقش راکیزه	تأمین انرژی برای انقباض رشته‌های اکتین و میوزین	تأمین انرژی لازم برای انجام فعالیت‌های مربوط به تقسیم سیتوپلاسم

۶. کدام ویژگی، تومور لیپوما را از تومور ملانوما در ناحیه آرنج، متمایز می‌سازد؟

- توسط گروهی از یاخته‌های دومین خط دفاعی بدن مورد حمله قرار می‌گیرد.
- نمی‌تواند به دنبال رشد بیش از اندازه در عملکرد اندام مربوطه اختلالی ایجاد کند.
- در افرادی که اثرات مخرب مواد اعتیادآور در مغز آن‌ها شدیدتر است، شیوع بیشتری دارد.
- در اثر عدم تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌هایی با هسته گوشه‌ای و سیتوپلاسم حجیم با ذخیره چربی ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی



ب) ملانوما

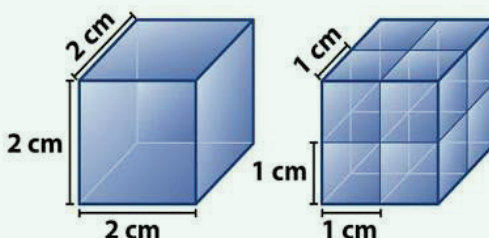


الف) لیپوما

می‌دانیم نتیجه‌ی به هم خوردن تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها، می‌تواند ایجاد تومور باشد. تومور، توده‌ای است که در اثر به هم خوردن تقسیمات یاخته‌ای ایجاد شده و به دو نوع خوش خیم (مثل لیپوما) و بدخیم (مثل ملانوما) دسته‌بندی می‌شود. لیپوما در اثر تکثیر یاخته‌های چربی و

ملانوما در اثر تکثیر یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست (ملانین‌دار) ایجاد می‌شود. بیشتر حجم یک یاخته‌ی چربی، از چربی است و ظاهر حجمی به آن می‌دهد؛ همچنین هسته به گوشه‌ای از یاخته رانده شده است. در حالی که تومور ملانوما در اثر تکثیر یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست ایجاد شده و یاخته‌های رنگدانه‌دار فاقد این ویژگی می‌باشند

نکته همواره با کوچکتر شدن یک یاخته، سطح و حجم یاخته کاهش می‌یابد. اما نسبت سطح به حجم آن افزایش می‌یابد. به عنوان مثال، در یک یاخته مکعبی به ضلع ۲ cm، نسبت سطح به حجم برابر ۳ و در یک یاخته مکعبی به ضلع ۱ cm، نسبت سطح به حجم برابر ۶ است.



تعداد سلول	1	8
مجموع سطح	24 cm ²	48 cm ²
مجموع حجم	8 cm ³	8 cm ³
نسبت سطح به حجم	24/8 = 3:1	48/8 = 6:1

بررسی سایر گویچه‌ها:

۱ می‌دانیم که انواع گویچه‌های سفید خون (به جز لنفوسیت‌های B و T) در دومین خط دفاعی بدن فعالیت می‌کنند و در مبارزه با عوامل بیماری‌زا به‌طور غیراختصاصی نقش دارند. اما گروهی از این گویچه‌ها که یاخته کشنده طبیعی نامیده می‌شوند، به همراه لنفوسیت‌های T دفاع اختصاصی، در نابودی یاخته‌های سرطانی نقش دارند. از طرفی می‌دانیم که سرطان همان تومور بدخیم (مانند ملانوما) است. در نتیجه، یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T به یاخته‌های سرطانی مثل ملانوما حمله کرده و در نابودی آن‌ها نقش دارند. بنابراین، این ویژگی نمی‌تواند تومور لیپوما را از تومور ملانوما متمایز سازد.

ترکیب گویچه‌های سفید خون شامل نوتروفیل‌ها، بازوفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها، مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها هستند. لنفوسیت‌های B و T در دفاع اختصاصی (سومین خط دفاعی بدن) نقش دارند. گروه دیگر لنفوسیت‌ها که یاخته‌های کشنده طبیعی نام دارند به همراه سایر انواع گویچه‌های سفید خون در دفاع غیراختصاصی (دومین خط دفاعی بدن) نقش دارند. (فصل ۵ یازدهم)

۲ تومور بدخیم یا سرطانی (مانند ملانوما)، رشد زیادی داشته و به بافت‌های مجاور حمله می‌کند. که توانایی مختل کردن عملکرد طبیعی اندام را دارد. تومور خوش‌خیم (مانند لیپوما) رشد کمی داشته و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند. این نوع تومور البته در صورت رشد زیاد، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند. بنابراین، این ویژگی نمی‌تواند تومور لیپوما را از تومور ملانوما متمایز سازد.

۳ لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم بوده که در افراد بالغ متداول است. در حالی که اثرات مخرب مواد اعتیادآور در مغز نوجوانان شدیدتر است.

ترکیب مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ و نیز اجزای دیگر مغز مانند سامانه کناره‌ای تأثیر می‌گذارند و موجب کاهش توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد و نیز ایجاد احساس لذت و سرخوشی در وی می‌شوند. این اثرات به‌ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است. (فصل ۱ یازدهم)

مقایسه تومور لیپوما و ملانوما		
ملانوما	لیپوما	موارد مقایسه
برهم خوردن تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌ها	برهم خوردن تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌ها	علت ایجاد
بدخیم	خوش خیم	نوع تومور
زیاد	کم	سرعت رشد
زیاد	معمولاً کم	میزان رشد
دارد	ندارد	دگر نشینی (متاستاز)
دارد	معمولاً ندارد	آسیب به بافت‌های مجاور
دارد	فقط در صورت رشد بیش از اندازه	اختلال در انجام اعمال طبیعی اندام
بله	خیر	تحریک دفاع اختصاصی
زیاد	کم	جریان خون مورد نیاز

شکل مکمل لیپوما و ملانوما، ساختار درونشون اینجوریه!

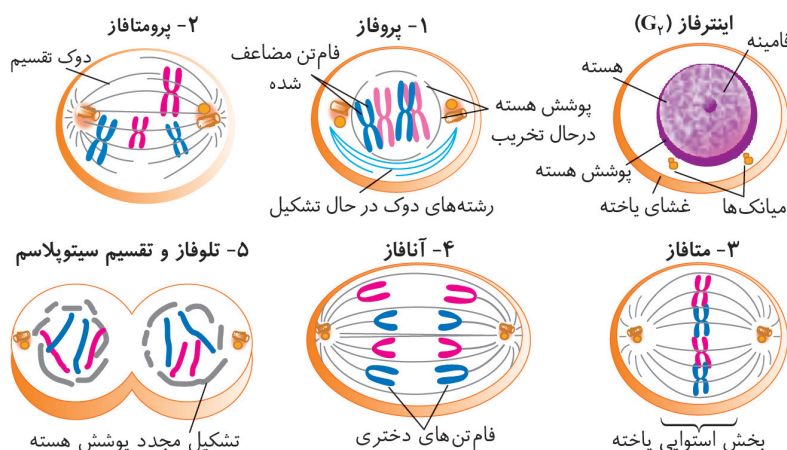


۷. کدام عبارت در خصوص مراحل رشتمان یک یاخته بنیادی مغز استخوان، درست است؟

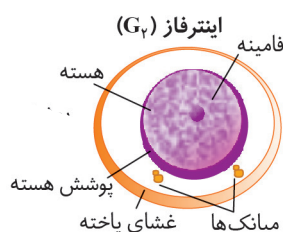
- (۱) در هر مرحله‌ای که تخریب پوشش منفذدار هسته صورت می‌گیرد، سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های پروتئینی دوک متصل می‌شوند.
- (۲) در هر مرحله‌ای که به فشردگی فام‌تن‌ها افزوده می‌شود، با تهیه تصویر از فام‌تن‌ها، همه جهش‌های ساختاری کروموزوم‌ها را تشخیص داد.
- (۳) در یکی از مراحل که فام‌تن‌های تک‌فامینی مشاهده می‌شوند، خمیدگی کروموزوم و کاهش فاصله بین ژن‌های دو انتهای فام‌تن‌ها ممکن است.
- (۴) در یکی از مراحل که رشته‌های دوک کاملاً تخریب می‌شوند، نوعی نقطه واریسی اصلی عبور به مرحله بعدی چرخه یاخته‌ای را کنترل می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

با توجه به شکل، در مراحل آنافاز و تلوفا، فام‌تن‌های تک‌فامینی در یاخته مشاهده می‌شوند. در مرحله آنافاز، با تجزیه پروتئین اتصالی سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند و با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به آن‌ها، به دو سوی یاخته (قطبین) کشیده می‌شوند. همانطور که مشخص است، در این مرحله با کشیده شدن فام‌تن‌ها توسط رشته‌های دوک متصل به سانترومر، فام‌تن‌ها در محل سانترومر دچار خمیدگی شده که موجب کاهش فاصله ژن‌های موجود در دو انتهای هر فام‌تن می‌شود. (در راستای رسیدن این دوتا عزیز جدا افتاده از هم حتی فام‌تن هم دایره از خود گذشتگی می‌کنه و در برابر این عشق کمر خم می‌کنه! خب بسه رو دور شعر و شاعری بودن به کارمون برسیم!)



رفع ابهام: در اینترفاز، به قسمت پررنگ داخل هسته دیده می‌شود که در کتاب‌های چاپ جدید نام گذاری شده و ساختاری به نام هستک است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تخریب پوشش منفردار هسته در مرحله **پروفاز** آغاز و در مرحله **پرومتافاز** کامل می‌شود. رشته‌های دوک تنها پس از تخریب کامل پوشش هسته می‌توانند به فام‌تن‌ها برسند. بنابراین، در مرحله پروفاز برخلاف پرومتافاز، امکان اتصال سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک وجود ندارد.

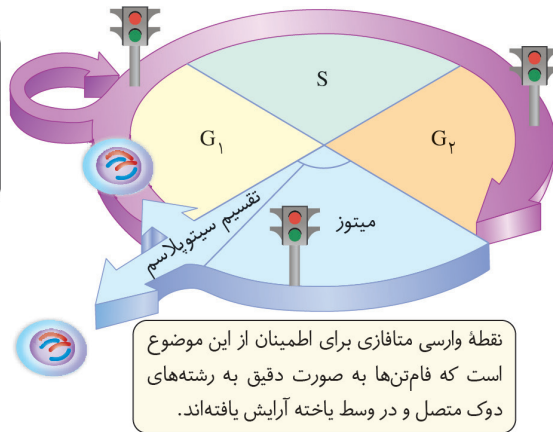
آغاز و پایان وقایع مختلف در میتوز		
موارد مقایسه	آغاز	پایان
فشرده شدن فام‌تن‌ها	پروفاز	متافاز
تشکیل رشته‌های دوک	پروفاز	پروفاز
تجزیه پوشش هسته	پروفاز	پرومتافاز
تجزیه پروتئین‌های اتصال سانترومرها	آنافاز	آنافاز
تخریب رشته‌های دوک	آنافاز	تلوفاز
تشکیل مجدد پوشش هسته	تلوفاز	تلوفاز

۲ فشرده شدن فام‌تن‌ها در مرحله **پروفاز** با فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر شدن رشته‌های فامینه آغاز می‌شود و در مراحل **پرومتافاز** و **متافاز** نیز ادامه می‌یابد؛ به طوری که در مرحله متافاز، فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند. کاریوتیپ تصویر از حداکثر فشردگی کروموزوم‌هاست که در مرحله متافاز تهیه می‌شود ولی باید حواست باشد که با کاریوتیپ بعضی از جهش‌های ساختاری ممکن است تشخیص داده نشود. (مثل بعضی جهش‌های واژگونی که بدون جابه‌جایی سانترومر هستند!)

۴ تخریب رشته‌های دوک در مرحله **آنافاز** آغاز شده و تا مرحله **تلوفاز** و تقسیم سیتوپلاسم ادامه دارد؛ پس وقتی می‌گوییم به طور کامل تخریب می‌شود، یعنی تلوفاز! می‌دانید که اطمینان از اتصال دقیق فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک در نقطه واری متافازی صورت می‌گیرد.

رفع ابهام: دقت کنید که اولین مرحله فشردگی، همان مارپیچ دنا است! پس دنا همیشه مقداری از فشردگی را دارد!

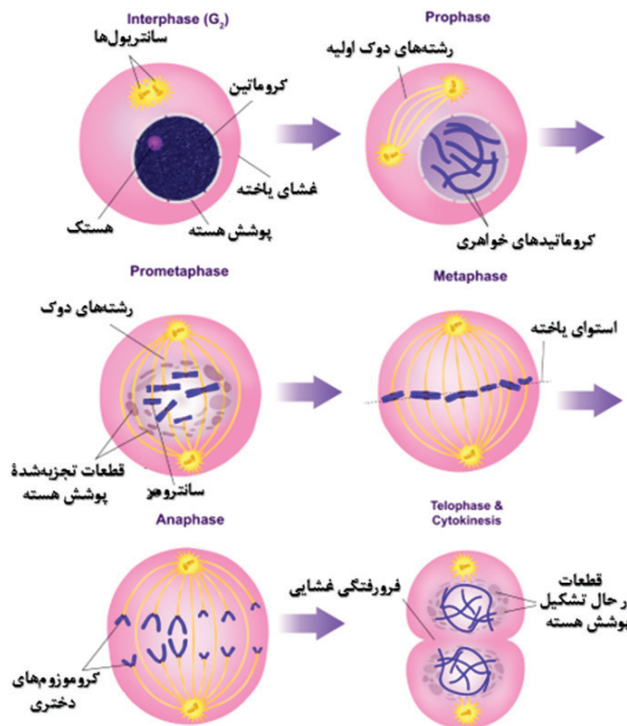
نقطه وارسی «G₁» یاخته را از سلامت «دنا» مطمئن می‌کند. اگر «دنا» آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.



اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتان فراهم نباشد، نقطه وارسی «G₂» اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.

نقطه وارسی متافازی برای اطمینان از این موضوع است که فام‌تن‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.

این شکل خفرن از مراحل میتوز رو درآب! **شکل مکمل**



۸. کدام گزینه، گویچه‌های سفید خونی که بیشترین مقدار طول عمر را دارند، از بیگانه‌خوارهای حاصل از تمایز گویچه‌های سفید واجد بیشترین میزان چین خوردگی در سطح غشا، متمایز می‌کند؟
(۱) قادر هستند تا در سطح غشای خود نوعی برآمدگی یا فرورفتگی ایجاد کرده و با صرف انرژی در اجزای اصلی غشا تغییرات ایجاد می‌کند.

(۲) با تغییر وضعیت قرارگیری اجزای هسته تکی خمیده یا لوبیایی، توانایی ردیف کردن کروموزوم‌ها در استوای خود را دارند.
(۳) در نتیجه تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی ایجاد شده و قادر به مضاعف کردن تعداد دناهای خطی در مرحله S می‌باشد.
(۴) حاوی مولکول‌های فاقد جایگاه فعال هستند که بر روی ساختارهای مختلف عمل اختصاصی دارند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ لنفوسیت‌ها گویچه‌های سفیدی هستند که از میان تمام گویچه‌های سفید دارای بیشترین طول عمر هستند. همچنین با توجه به شکل کتاب گویچه سفیدی که دارای بیشترین میزان چین خوردگی است، مونوسیت است. بیگانه‌خوارهای حاصل از تمایز مونوسیت‌ها، ماکروفاژها و یاخته‌های دارینه‌ای هستند.

لنفوسیت‌ها برخلاف مونوسیت‌ها از تقسیم یاخته‌های لنفوئیدی به وجود می‌آیند. به یاد داشته باشید که از میان تمامی گویچه‌های سفید فقط لنفوسیت‌های B و T و لنفوسیت‌های خاطره توانایی تقسیم دارند و به همین منظور در مرحله S چرخه یاخته‌ای خود همانندسازی دنا را انجام می‌دهند.

بررسی سایر موارد:

- ۱ یاخته‌های دارینه‌ای و درشت‌خوارها نیز برای انجام عمل فاگوسیتوز یا همان بیگانه‌خواری قادرند تا در سطح غشای خود تغییراتی ایجاد کنند که با مصرف انرژی همراه است و برآمدگی یا فرورفتگی در غشای یاخته ایجاد می‌شود.
- ۲ با توجه به شکل کتاب درسی و آنچه از کتاب زیست‌شناسی ۱ به خاطر داریم، لنفوسیت‌ها دارای هسته‌ی تکی گرد یا بیضی بوده و هسته آن‌ها از نوع خمیده یا لوبیایی نیست.
- ۴ انواعی از مولکول‌ها در حد کتاب درسی، دارای عمل اختصاصی هستند که از جمله آن‌ها، آنزیم‌ها، گیرنده‌های پادگنی، پادتن‌ها، گیرنده‌های هورمون‌ها و... هستند. درست است که یاخته‌های دارینه‌ای و ماکروفاژها، گیرنده پادگنی ندارند؛ اما این یاخته‌ها همانند لنفوسیت‌ها، در سطح خود دارای گیرنده‌های هورمون هستند که به صورت اختصاصی عمل می‌کنند.

تفکرطراح هر نوع گویچه سفیدی که

- ۱ از تقسیم یاخته بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شود: لنفوسیت
- ۲ از تقسیم یاخته بنیادی میلوئیدی ایجاد می‌شود: مونوسیت + نوتروفیل + بازوفیل + ائوزینوفیل
- ۳ سیتوپلاسم بدون دانه دارد: لنفوسیت + مونوسیت
- ۴ سیتوپلاسم دانه‌دار دارد: نوتروفیل + بازوفیل + ائوزینوفیل
- ۵ سیتوپلاسم با دانه‌های تیره دارد: بازوفیل
- ۶ سیتوپلاسم با دانه‌های روشن دارد: نوتروفیل + ائوزینوفیل
- ۷ سیتوپلاسم با دانه‌های ریز دارد: نوتروفیل
- ۸ سیتوپلاسم با دانه‌های درشت دارد: بازوفیل + ائوزینوفیل
- ۹ فقط یک هسته دارد: همه گویچه‌های سفید
- ۱۰ هسته تکی دارد: لنفوسیت + مونوسیت
- ۱۱ هسته دوقسمتی دارد: بازوفیل + ائوزینوفیل
- ۱۲ هسته چندقسمتی دارد: نوتروفیل
- ۱۳ هسته خمیده یا لوبیایی دارد: مونوسیت
- ۱۴ هسته گرد یا بیضی دارد: لنفوسیت
- ۱۵ هسته روی هم افتاده دارد: بازوفیل
- ۱۶ هسته دمبلی دارد: ائوزینوفیل
- ۱۷ در دومین خط دفاعی بدن نقش دارد: همه گویچه‌های سفید (در مورد لنفوسیت‌ها، فقط یاخته کشنده طبیعی)
- ۱۸ دارای توانایی بیگانه‌خواری است: نوتروفیل
- ۱۹ قادر به عبور از دیواره مویرگ‌ها (دیاپدز) است: همه گویچه‌های سفید
- ۲۰ به نیروهای واکنش سریع تشبیه می‌شود: نوتروفیل
- ۲۱ مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کند و چابک است: نوتروفیل
- ۲۲ در مبارزه با عوامل بیماری‌زای بزرگ مثل کرم‌های انگل نقش دارد: ائوزینوفیل
- ۲۳ می‌تواند محتویات دانه‌های خود را روی انگل‌ها بریزد: ائوزینوفیل
- ۲۴ در دانه‌های سیتوپلاسمی خود، هیستامین و هپارین دارد: بازوفیل
- ۲۵ پس از خروج از خون به درشت‌خوار و یا یاخته دندریتی تبدیل می‌شود: مونوسیت

- ۲۶ به یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس متصل می‌شود: لنفوسیت (یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده)
- ۲۷ با ترشح پرفورین، در غشای یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس، منفذ ایجاد می‌کند: لنفوسیت (یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده)
- ۲۸ با ترشح اینترفرون نوع دو، درشت‌خوارها را فعال می‌کند: لنفوسیت (یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T)
- ۲۹ در پاسخی موضعی که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند، نقش دارد: نوتروفیل + مونوسیت
- ۳۰ در سومین خط دفاعی بدن نقش دارد: لنفوسیت (به جز یاخته کشنده طبیعی)
- ۳۱ در غده‌ای درون قفسه سینه، بالغ می‌شود: لنفوسیت T
- ۳۲ در سطح خود، گیرنده پادگن (آنتی ژن) دارد: لنفوسیت (B و T)
- ۳۳ توسط ویروس HIV مورد حمله قرار می‌گیرد: لنفوسیت (نوع خاصی از لنفوسیت‌های T)
- ۳۴ به ماده حساسیت‌زا پاسخ می‌دهد: بازوفیل (ماستوسیت گویچه سفید نیست!)

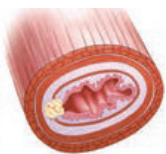
۹. با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌نماید؟

- « با توجه به مراحل رشد و گسترش یاخته‌های نوعی سرطان مربوط به بافت مخاطی دیواره لوله گوارش، در مرحله »
- (الف) اول، تولید پروتئین‌ها در یاخته‌های سرطانی زیاد شده و محتویات لوله گوارش در تماس با آن‌ها قرار می‌گیرد.
- (ب) دوم، توده بدخیم به ماهیچه‌های لوله گوارش گسترش یافته و باعث برآمده شدن دیواره بیرونی لوله گوارش می‌شود.
- (ج) سوم، در همه لایه‌های لوله گوارش، یاخته‌های سرطانی مشاهده شده و لنفوسیت‌های گره‌های لنفی تحریک می‌گردد.
- (د) چهارم، رگ‌های خونی توده افزایش یافته و مشاهده یاخته‌هایی با تنظیم بیان ژن مختل، در مجرای لنفی چپ ممکن است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

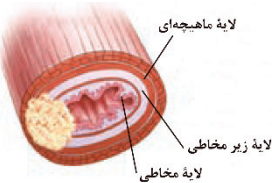
پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

همه موارد به جز (ب) عبارت را به طور مناسب کامل می‌کنند.

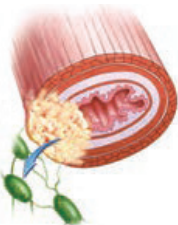
بررسی شکل موارد



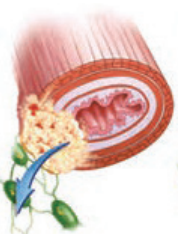
الف در یاخته‌های سرطانی تولید برخی ترکیبات پروتئینی بیشتر می‌شود؛ چطور؟ کلاً چون یاخته‌های سرطانی زیاد تقسیم می‌شوند، پس لازم است تا پروتئین‌های مختلف یاخته (مثل هیستون‌های همراه دنا یا پروتئین‌های اجزای مختلف یاخته) را به میزان بیشتری تولید کنند. پس تولید پروتئین‌ها در مرحله اول در یاخته‌های سرطانی بیشتر می‌شود. از طرف دیگر به توجه به این که توده در بافت مخاطی قرار دارد این امکان وجود دارد تا با محتویات لوله گوارش در تماس قرار گیرد.



ب با توجه به شکل مقابل که مرحله دوم را نشان می‌دهد، توده سرطانی به لایه‌های عمقی‌تر گسترش یافته و حتی لایه ماهیچه‌ای را درگیر کرده است. (درسته لایه‌ها رو کتاب نامگذاری نکرده ولی شما باید طبق دانسته‌های فصل گوارشتون بتونید بفهمید که کدام لایه، لایه ماهیچه‌ای است!) اما باید حواست باشه که در این شکل، هنوز دیواره بیرونی لوله گوارش حالت برآمده پیدا نکرده است! بنابراین این مورد نادرسته...



ج با توجه به شکل، در مرحله سوم علاوه بر این که یاخته‌های سرطانی، تمام لایه‌های لوله گوارش را دربرمی‌گیرند، می‌توان مشاهده کرد که این یاخته‌ها به گره‌های لنفی مجاور هم هجوم برده و آن‌ها را آلوده می‌کنند. در این حالت، به دلیل ورود یاخته‌های سرطانی به گره‌های لنفی مجاور، لنفوسیت‌های این گره‌های لنفی تحریک شده و دست به کار می‌شوند تا ببیند چه خبر شده است؟! البته که دیگه باید گفت ای دل غافل! و واسه واکنش نشون دادن، دیر شده....



د با توجه به شکل، (و همچنین با کمی فکر کردن منطقی!) می‌فهمیم که با بزرگتر شدن توده سرطانی، رگ‌های خونی توده سرطانی افزایش پیدا می‌کند. (اون نقطه نقطه‌های قرمز توی بخش زرد رنگ تصویر عروق خونی هستند!) از طرف دیگر به توجه به این که در این مرحله، امکان دگرنشینی یاخته‌های سرطانی وجود دارد، این یاخته‌ها درون مجرای لنفی چپ قابل مشاهده هستند و قرار است که به قسمت‌های دیگر بدن حمله کنند!

نکته

تغییرات مرحله چهار نسبت به مرحله سه: افزایش بیشتر اندازه تومور - افزایش میزان عروق خونی - گسترش یاخته‌های سرطانی به قسمت‌های متعدد بدن - انسداد بیشتر مسیر لوله گوارش و

۱۰. گروهی از مولکول‌های شیمیایی وجود دارند که علائمی به یاخته رسانیده و باعث تحریک شروع مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته‌های بدن انسان می‌شوند. ویژگی مشترک این ترکیبات شیمیایی، در کدام موارد به طور صحیح بیان شده است؟

(الف) زمینه فعالیت گروهی از بیگانه‌خوارها را فراهم می‌کنند.
(ب) به دنبال بیان نوعی ژن در همان یاخته تولید می‌شوند.
(ج) منجر به فعال شدن پروتئین‌هایی در یاخته می‌شوند.
(د) منجر به بروز پاسخ التهابی در ناحیه مدنظر می‌گردند.

(۴) الف و ج و د

(۳) ب و د

(۲) الف و ج

(۱) الف و ب و ج

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

سرنخ

مولکول‌های مختلفی وجود دارند که باعث تحریک شروع مرگ برنامه‌ریزی شده می‌شوند که یک دسته از این مولکول‌ها، توسط خود یاخته‌ها تولید می‌شوند مثل همان چیزی که در مورد یاخته‌های آسیب دیده در آفتاب سوختگی رخ می‌دهد. از طرف دیگر، یک سری از این مولکول‌ها از یاخته‌های دیگری مثل یاخته کشنده طبیعی آزاد شده و بر روی یاخته مورد نظر اثر می‌گذارند.

موارد (الف) و (ج) ویژگی مشترک این ترکیبات هستند.

بررسی همه موارد

الف همه این ترکیبات، به هر روشی و در هر جایی که تولید شده باشند، در نهایت باعث مرگ گروهی از یاخته‌های بدن می‌شوند. مرگ این یاخته‌ها باعث می‌شود تا لازم باشد تا درشت‌خوارها بیایند و بقایای یاخته‌های مرده را پاکسازی کنند. بنابراین زمینه فعالیت گروهی از بیگانه‌خوارها در نتیجه عمل این ترکیبات فراهم می‌شود.

ب گفتیم که ممکن است این ترکیبات در یاخته دیگری تولید شده باشند ولی بر یاخته دیگری اثر بگذارند. برای مثال، آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته کشنده طبیعی تولید شده ولی باعث مرگ یاخته‌های آلوده به ویروس و یا یاخته‌های سرطانی می‌گردد.

ج این ترکیبات همگی باعث می‌شوند تا پروتئین‌های تخریب کننده یاخته مورد هدف، فعال شوند و باعث تخریب یاخته گردند!

د به طور معمول، مرگ برنامه‌ریزی شده در بروز پاسخ التهابی نقش ندارد!

۱۱. با توجه به مطالب کتاب درسی، گروهی از عوامل بیماری‌زا در حد کتاب درسی به درون یاخته‌های بدن وارد می‌شوند. کدام گزینه در ارتباط با این عوامل بیماری‌زا صادق است؟

- (۱) همه آن‌ها، تحت تأثیر یاخته‌های کشنده طبیعی یا لنفوسیت‌های T کشنده قرار می‌گیرند.
- (۲) همه آن‌ها، باعث تحریک فعالیت تقسیم یاخته‌ای و همانندسازی دنا در یاخته موردتهاجم می‌شوند.
- (۳) بعضی از آن‌ها، باعث تحریک افزایش سطح غشای یاخته‌هایی با هسته دمبلی و سیتوپلاسم با دانه‌های روشن می‌شوند.
- (۴) بعضی از آن‌ها، باعث تغییر وضعیت اجزای غشا و فعال شدن آنزیم‌های لیزوزیمی موجود در یاخته‌های درشت‌خوار می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ

مالاریا و ویروس‌ها از عوامل بیماری‌زایی هستند که توانایی ورود به درون یاخته‌های بدن را دارند.

مالاریا نوعی انگل است و به همین دلیل می‌فهمیم که ائوزینوفیل‌ها در مقابله با آن نقش دارند. هسته دمبلی و سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ویژگی ائوزینوفیل‌هاست. ائوزینوفیل‌ها در مقابله با ویروس‌ها نقش ندارند!

بررسی سایر موارد

۱ لنفوسیت T و یاخته‌های کشنده طبیعی که خود گروهی از لنفوسیت‌ها هستند، وظیفه نابودی یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس

را دارند (لنفوسیت T در حمله به یاخته‌های بخش پیوندشده در بدن نیز نقش دارد) و برای انگل مالاریا که یک تک یاخته‌ای است کاربردی ندارند!

۲ مگه گویچه قرمز هسته داره که به دنبال فعالیت مالاریا بخواد هسته خودش رو تقسیم کنه؟!

۴ درشت‌خوارها، آنزیم‌های لیزوزومی دارند؛ نه آنزیم‌های لیزوزیمی! این هم یک تله شایع بین طراحان محترمه!

۱۲. چند مورد در ارتباط با فعالیت دستگاه ایمنی به صورت صحیح بیان شده است؟

(الف) نوعی عامل بیماری‌زا به‌طور حتم فعالیت نوروها بخشی مجاور مرکز تشنگی را تحریک کند.

(ب) نوعی یاخته واجد شبکه آندوپلاسمی گسترده به‌طور حتم پروتئین‌هایی با عمل اختصاصی در سطح خود دارد.

(ج) نوعی ماده دفاعی موثر بر غدد برون‌ریز ممکن است در دانه‌هایی درشت‌تر از دانه‌های ائوزینوفیل‌ها ذخیره شده باشد.

(د) نوعی بیگانه‌خوار ممکن است با فعالیت ترشحی شدید، اثراتی مشابه بسته‌شدن مسیر رگ لنفی توسط توده سرطانی گردد.

(۴) ۴ مورد

(۳) ۳ مورد

(۲) ۲ مورد

(۱) ۱ مورد

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی

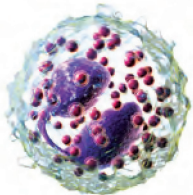
تمامی موارد درباره صورت سوال، به صورت صحیح بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد

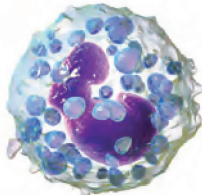
(الف) میکروب‌ها عوامل بیماری‌زایی هستند که توانایی ورود به بدن را دارند. مرکز تنظیم دمای بدن، در پاسخ به برخی ترشحات میکروب‌ها دمای بدن را بالا برده و تب را به وجود می‌آورد. مرکز تنظیم دمای بدن، بخشی در هیپوتالاموس بوده و در مجاورت مرکز تشنگی قرار دارد.

(ب) در سطح پلاسموسیت‌ها که دارای شبکه آندوپلاسمی گسترده هستند، گیرنده‌های هورمونی وجود داشته که دارای عمل اختصاصی هستند.

(ج) هیستامین می‌تواند بر فعالیت یاخته‌های برون‌ریز در بینی تاثیر گذاشته و با توجه به کتاب درسی زیست‌شناسی ۱ میبینیم که در آن دانه‌های بازوفیل از دانه‌های ائوزینوفیل درشت‌تر هستند.



ائوزینوفیل



بازوفیل

نکته مقایسه اندازه دانه‌ها: نوتروفیل > ائوزینوفیل > بازوفیل

(د) ماستوسیت توانایی ترشح هیستامین را داشته و هیستامین باعث تورم در محل دارای التهاب در بدن می‌شود. بسته‌شدن مسیر رگ لنفی نیز ممکن است باعث تورم بخشی در بدن گردد!

۱۳. فرایندی در بدن وجود دارد که منجر به ورود گویچه‌های سفید از خون به خارج از آن می‌شود. کدام گزینه در ارتباط با این فرایند به طور درست بیان نشده است؟

(۱) طی این فرایند شکل ظاهری هسته گویچه‌های سفید، دچار تغییر موقت می‌شود.

(۲) تنها توسط گویچه‌های سفید بالغ انجام شده و معمولاً باعث کاهش هماتوکریت می‌شود.

(۳) در نتیجه افزایش فعالیت ترشحی یاخته‌های تولیدکننده هیالین، شدت این فرایند افزایش می‌یابد.

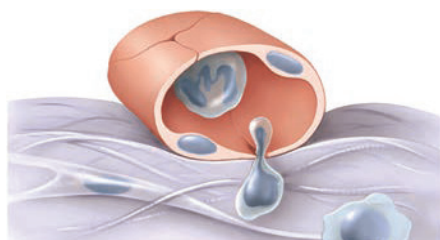
(۴) گروهی از گویچه‌های حاصل از تقسیم یاخته‌های میلوئیدی، پس از این فرایند ژن(های) جدیدی را بیان می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۲ آسان | مفهومی

سرنخ در طی فرایند دیاپدز یا تراگذاری گویچه‌های سفید که همگی دارای این ویژگی هستند (نه صرفاً بالغ) می‌توانند از خون خارج شده و به بافت‌ها وارد شوند.

هماتوکریت درصد گلبول‌های قرمز خون را به کل حجم خون نشان می‌دهد، نه نسبت و درصد گلبول‌های سفید را. ضمناً خواست باشد که گویچه‌های سفید نابالغ نظیر لنفوسیت‌های T نابالغ، نیز قادر هستند تا از خون خارج شوند!

بررسی سایر موارد:



۱ برای خروج از منافذ رگ‌ها و ورود این گویچه‌ها از خون به درون بافت باید با تغییر شکل به صورت موقت در خود توانایی عبور از این منافذ و ورود را ایجاد کنند. با توجه به شکل، همزمان با این فرایند، شکل ظاهری هسته این یاخته‌ها به صورت موقت دچار تغییراتی می‌شود!

۳ بازوفیل‌ها دارای توانایی تولید هیپارین و ترشح هیستامین هستند. هیستامین، باعث می‌شود تا فضای بین یاخته‌های مویرگ‌ها افزایش یابد و تراگذاری تسهیل گردد!

۴ مونوسیت‌ها گروهی از گویچه‌های سفید بوده که در بعد از تراگذاری به درشت خوار یا یاخته‌های دارینه‌ای تبدیل شده که این در نتیجه‌ی تغییر بیان ژن (ها) (تولید پروتئین) در آنهاست.

۲. تله‌تستی دیپدز:

عبور یاخته از دیواره مویرگ لنفی، سرخرگ و سیاهرگ دیپدز نیست!

عبور گویچه قرمز از مویرگ دیپدز نیست!

بیگانه‌خوارها بجز نوتروفیل، دیپدز ندارند!

۱۴. با در نظر گرفتن مطالب کتاب درسی در خصوص انواع خطوط مبارزه علیه عوامل بیماری‌زا، کدام گزینه وجه شباهت دومین و سومین خط دفاعی در پیکر یک انسان سالم و بالغ را به درستی بیان می‌کند؟

۱) نوعی پروتئین ترشحی از یاخته‌ای با هسته تکی و گرد، منفذی در غشای عامل بیگانه ایجاد می‌نماید.

۲) هر پروتئین دخیل در مبارزه علیه عوامل ویروسی، به طور حتم فعالیت درشت‌خوارهای بافتی را افزایش می‌دهد.

۳) گروهی از متنوع‌ترین دسته مولکول‌های زیستی در مقابله با تقسیم بی‌رویه یاخته‌های دچار جهش نقش ایفا می‌کنند.

۴) ترشح نوعی مولکول پروتئینی با عملکرد اختصاصی، تغییری در میزان انحلال‌پذیری آنتی‌ژن‌های محلول در خون ایجاد می‌نماید.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

در خط دوم، اینترفرون نوع ۲ و ترکیبات آزادشده از یاخته‌های کشنده طبیعی و در خط سوم، پرفورین و آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده که از لنفوسیت‌های T ترشح می‌گردد، می‌توانند در مبارزه علیه سرطان (مقابله با تقسیم بی‌رویه یاخته‌های دچار جهش) نقش داشته باشند.

نکته مبارزه با یاخته سرطانی:

۱ ترشح اینترفرون نوع ۲ از لنفوسیت کشنده طبیعی و لنفوسیت T برای فعال کردن بیگانه‌خوار

۲ بیگانه‌خواری یاخته سرطانی توسط بیگانه‌خوارها از جمله درشت‌خوار

۳ ترشح پرفورین و آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده توسط لنفوسیت کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ توجه داشته باشید اگرچه در هر دو خط دفاعی، لنفوسیت‌ها می‌توانند پرفورین و آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده بسازند، اما باید توجه داشته باشید، پرفورین در غشای یاخته خودی تغییر پیدا کرده (سرطانی یا آلوده به ویروس) منفذ ایجاد می‌کند نه غشای یاخته بیگانه!

نکته ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده، دارای تعداد کافی برای تشکیل یک منفذ توسط پرفورین‌ها

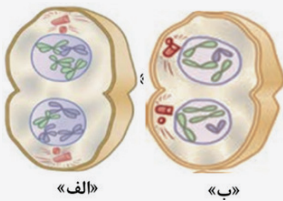
در غشای یاخته هستند. پرفورین با اینکه توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شود، در ساختار غشای یاخته قرار می‌گیرد! آنزیم نیز با اینکه در سیتوپلاسم و هسته فعالیت می‌کند، توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی تولید می‌شود.

۲ لزوماً هر پروتئین دخیل در مبارزه علیه عوامل ویروسی، فعالیت درشت‌خوارهای بافتی را زیاد نمی‌کند. به عنوان مثال اینترفرون نوع ۱ فقط در مقاوم‌سازی یاخته‌ها نسبت به ویروس نقش دارند اما در افزایش فعالیت درشت‌خوارهای بافتی فاقد نقش هستند.

نکته عوامل ایمنی افزاینده فعالیت درشتخوارها:

- ۱ پروتئین مکمل متصل به یاخته بیگانه! پروتئین مکمل موجب تسهیل شناسایی عوامل بیگانه توسط درشتخوارها می شود.
- ۲ پادتن! پادتن نیز همانند پروتئین مکمل عمل می کند.
- ۳ اینترفرون نوع ۲. این اینترفرون، درشتخوارها را مستقیماً فعال می کند.
- ۴ پرفورین و آنزیم القاکننده مرگ برنامه ریزی شده نیز با مرگ یاخته، موجب افزایش فعالیت درشتخوارها می شوند.
- ۴ این مورد در خصوص پادتن به درستی بیان شده است. پادتن فقط در سومین خط دفاعی قابل مشاهده است.

۱۵. با در نظر گرفتن این که هر تقسیم میوز، از دو مرحله کلی تشکیل شده است، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
 «در اواخر نوعی تقسیم میوز مربوط به یاخته ای دیپلوئید، یاخته مشاهده شده است. مرحله این تقسیم از نظر با مرحله هم نام خود در میتوز تفاوت دارد.»



- ۱ «الف» - چهارم - تشکیل پوشش دو لایه فسفولیپیدی اطراف کروموزوم های دو کروماتیدی
- ۲ «الف» - دوم - احتمال بروز گوناگونی دگرهای در کروموزوم های همتای بخش استوایی هسته
- ۳ «ب» - سوم - افزایش سطح فعالیت آنزیم های مؤثر بر جداسازی کروماتیدهای خواهری از هم
- ۴ «ب» - اول - امکان اتصال تنها یک عدد رشته دوک تقسیم به سانترومر هر یک از کروموزوم ها

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی

سرنخ یاخته های «الف» و «ب» به ترتیب در مرحله تلوفاز تقسیم میوز ۱ و تقسیم میوز ۲ قرار دارند.

موارد ۱ برخلاف سایرین درست است. در مرحله تلوفاز تقسیم میوز ۱، تشکیل پوشش دو لایه ای و فسفولیپیدی در اطراف کروموزوم های دو کروماتیدی مشاهده می شود. در تقسیم میتوز، پوشش هسته در اطراف کروموزوم های تک کروماتیدی تشکیل می شود.

نکته در هنگام تقسیم هسته، کروموزوم ها در ماده زمینه ای سیتوپلاسم قرار می گیرند.

بررسی سایر موارد:

- ۲ گوناگونی دگرهای در متافاز ۱ میوز دیده می شود. متافاز ۱ مرحله دوم تقسیم میوز ۱ می باشد. گوناگونی دگرهای در تقسیم میتوز دیده نمی شود. اما میدونی چرا این گزینه غلط شد؟ به تله شایع توجه نکردی! در زمان تقسیم هسته، کروموزوم ها در بخش استوایی یاخته ردیف می شوند، نه بخش استوایی هسته!
- ۳ مرحله سوم میوز ۲ آنافاز می باشد. در آنافاز ۲ همانند آنافاز میتوزی، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می شوند. تجزیه پروتئین اتصال سانترومر توسط آنزیم تجزیه کننده رخ می دهد.
- ۴ در پروفاز ۱ و ۲ برخلاف پروفاز میتوز، رشته های دوک تقسیم به سانترومر کروموزوم ها متصل می شوند. ولی باید حواست باشه که در پروفاز ۲، به هر سانترومر، دو رشته دوک تقسیم متصل میشه؛ نه یکی!

۱۶. به طور کلی، چرخه یاخته ای در یاخته های بنیادی مغز استخوان به دو فاز کلی تقسیم می شود. با توجه به رویدادهای مختلف آن، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟
 «در فاز طولانی تر چرخه، موارد و فقط مربوط به یک مرحله مشترک می باشند.»

- ۱ انجام کارهای معمول یاخته - تغییر فشردگی کروموزوم
- ۲ افزایش نوکلئیدهای تک فسفات درون هسته - آماده شدن یاخته ها برای تقسیم
- ۳ دوبرابر شدن بسپارهای خطی واجد دئوکسی ریبونوکلئوتید - افزایش فعالیت آنزیم هسته ای با توانایی شکستن پیوند فسفودی استر
- ۴ وجود نقطه واری اصلی مؤثر در بررسی پروتئین های دوک در ابتدای مرحله - کوتاه تر بودن مرحله نسبت به سایر مراحل این فاز

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | خط به خط

سرنخ

اینترفاز به طور معمول مرحله طولانی تر چرخه یاخته ای می باشد.

دو برابر شدن مولکول های خطی واجد دئوکسی ریبونوکلوئوتید طی همانندسازی رخ می دهد. همانندسازی دنا ی هسته ای در S انجام می گیرد. این عمل با فعالیت دنا بسپاراز صورت می گیرد که نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوند فسفودی استر است.

تله تستی

در مرحله S با همانندسازی کروموزوم ها، کروموزوم ها مضاعف می شوند اما دقت کنید که تعدادشان مضاعف نمی شود.

بررسی سایر گزینه ها:

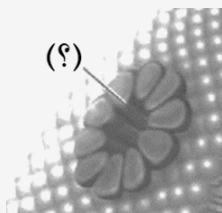
۱ انجام کارهای معمول یاخته طبق کتاب درسی برای کل مرحله اینترفاز عنوان شده است. در دوازدهم خوانده اید که تغییر در فشردگی کروموزوم طی تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی انجام می گیرد. رونویسی نیز در مراحل G_1 و G_2 انجام می گیرد. از طرف دیگر، در مرحله S هم به دلیل همانندسازی، لازم است تا فشردگی کروموزوم دچار تغییر شود!

۲ افزایش نوکلئوتیدهای تک فسفاته درون هسته طی فرایندهای رونویسی و همانندسازی انجام می شود. رونویسی در مراحل G_1 و G_2 و همانندسازی در مرحله S انجام می گیرد. آماده شدن یاخته برای تقسیم طبق متن کتاب درسی برای مرحله G_2 می باشد.

۴ مرحله G_2 کوتاه تر از سایر مراحل اینترفاز است و در انتهای آن (نه ابتدا!)، نوعی نقطه واریسی اصلی یاخته وجود دارد که به بررسی پروتئین های دوک تقسیم می پردازد! در جدول زیر مراحل مختلف اینترفاز رو با هم بررسی کردیم:

موارد مقایسه	G_1	S	G_2
ترتیب مراحل در اینترفاز	۱	۲	۳
مدت زمان	بیشترین	حد واسط	کمترین
وقایع	رشد یاخته	همانندسازی دنا	افزایش ساخت پروتئین ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم و آماده شدن یاخته برای تقسیم
وظیفه نقطه واریسی	نقطه واریسی G_1 یاخته را از سلامت دنا مطمئن می کند و اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته ای به راه می افتد.	نقطه واریسی اصلی ندارد.	اگر پروتئین های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای رشتان فراهم نباشد، نقطه واریسی G_2 اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی دهد.
پروتئین سازی	دارد	دارد (به ویژه هیستون ها)	دارد
همانندسازی دنا	دارد (سیتوپلاسمی)	دارد (هسته ای و سیتوپلاسمی)	دارد (سیتوپلاسمی)
توقف یاخته هایی که تقسیم نمی شوند	بله	خیر	خیر
وضعیت فام تن ها	تک فامینکی	در ابتدا تک فامینکی و در انتها دو فامینکی	دو فامینکی
تعداد فام تن های هسته یاخته پیکری انسان	۴۶	۴۶	۴۶
میزان فشردگی ماده وراثتی	حداقل	حداقل	حداقل

۱۷. شکل روبه‌رو، نشان‌دهنده نوعی پروتئین ایمنی انسان است. با توجه به آن، چه تعداد از عبارات‌های زیر به درستی بیان شده است؟



الف) اگر این پروتئین به وسیله یاخته‌های دفاع غیراختصاصی ساخته شده باشد، ممکن است توسط ترشحات پلاسموسیت‌ها فعال شود.

ب) اگر این پروتئین در غشای نوعی یاخته با هم‌ایستایی طبیعی منفذ ایجاد کرده باشد، به‌طور حتم در فرد غیرآلوده، غیرفعال می‌باشد.

ج) اگر این پروتئین توسط یک یاخته با منشأ لنفوئیدی ترشح شده باشد، به‌طور حتم به مبارزه با یاخته‌هایی از بدن خود شخص می‌پردازد.

د) اگر این پروتئین به صورت غیرفعال در بدن جابه‌جا شود، ممکن است باعث تسهیل فعالیت یاخته‌های حاصل از تمایز مونوسیت‌ها گردد.

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

سرنخ شکل، پروتئین‌هایی را نشان می‌دهد که در نوعی غشا منفذ ایجاد کرده‌اند. توجه کنید این تصویر در کتاب درسی برای پروتئین مکمل به کار گرفته شده است؛ اما این وضعیت در صورتی صحیح است که اشاره شود غشا نیز غشای میکروب است. پرفورین هم می‌تواند در عرض غشا به طریق مشابه، منافذی را با همکاری پرفورین‌های دیگر ایجاد نماید. پس این شکل، می‌تواند متعلق به پروتئین مکمل و یا پرفورین باشد. موارد «الف» و «د» صحیح هستند.

بررسی همه موارد

الف پروتئین مکمل و پرفورین، هر دو می‌توانند در خط دوم دفاعی (از نوع غیراختصاصی) ساخته شوند. پلاسموسیت‌ها پادتن ترشح می‌کنند که در فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل نقش دارد. بنابراین این عبارت صحیح است.

استراتژی به کاربرد واژه «ممکن است» در این گزینه دقت داشته باشید!

ب اگر یاخته، هم‌ایستایی طبیعی داشته باشد، یعنی سالم و بی نقص است! خب هم یاخته‌های سالم بدن اینطور هستن و هم میکروب میتونه صحیح و سالم باشه! حالا تکلیف چیه؟ باید هم پروتئین مکمل و هم پرفورین رو در نظر بگیریم. چرا پرفورین رو در نظر گرفتیم؟! درسته که پرفورین در غشای یاخته‌های آلوده به ویروس و یا یاخته‌های سرطانی نقش دارد، اما در یکی از موارد نقش پرفورین، این پروتئین در یاخته‌های سالم عضو پیوندشده هم ممکن است منفذ ایجاد کند. بنابراین باید ما پرفورین رو هم در نظر بگیریم! دقت داشته باشید پروتئین مکمل در فردی که آلوده نباشد، غیرفعال است. اما پرفورین پس از ساخت و انتقال به ریزکیسه‌ها، فعال می‌باشد و نیازی به فعال شدن مجدد در پاسخ به ورود عامل مهاجم ندارد!

نکته پرفورین در غشای چه یاخته‌های سالمی می‌تواند منفذ ایجاد کند؟ یاخته‌های عضو پیوندی

ج لنفوسیت‌ها از یاخته بنیادی لنفوئیدی منشأ می‌گیرند. پرفورین به وسیله لنفوسیت کشنده طبیعی و T کشنده تولید و ترشح می‌شود. دقت داشته باشید پرفورین می‌تواند علاوه بر یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس (که جزو بدن خود فرد هستند)، به یاخته‌های عضو پیوندی نیز حمله کند.

نکته یاخته‌های عضو پیوندی، سالم‌اند اما غیرخودی محسوب می‌شوند.

د پروتئین مکمل در فرد غیرآلوده، می‌تواند به صورت غیرفعال در خوناب حل و جابه‌جا شود. همان‌طور که می‌دانید، اتصال پروتئین مکمل به غشای میکروب باعث می‌شود بیگانه‌خواری آن آسان‌تر انجام شود. مونوسیت‌ها پس از دیapedز تغییر می‌کنند و به یاخته دندریتی یا درشت‌خوار تبدیل می‌گردند. هر دو یاخته، نوعی بیگانه‌خوار محسوب می‌شوند.

پروتئین مکمل	پرفورین	شکل
L مانند	L مانند	
رانتن های متصل به شبکه آندوپلاسمی	رانتن های متصل به شبکه آندوپلاسمی	رانتن های تولید کننده
کتاب نگفته!	لنفوسیت کشنده طبیعی - لنفوسیت T کشنده	یاخته تولید کننده
در غشای میکروپها	در غشای یاخته های سرطانی و آلوده به ویروس	محل ایجاد منفذ
قبل از آلوده شدن بدن	هنگام سرطانی شدن و آلوده شدن یاخته به ویروس + پیوند عضو	زمان ترشح

۱۸. چند مورد از موارد زیر با توجه به روش های مطرح شده کتاب درسی برای اتصال پادگن به پادتن، نادرست است؟

(الف) در هر روشی که موجب ایجاد منفذ در غشای عامل بیگانه می گردد، هر پروتئینی که تغییری در ساختار سوم آن ایجاد می شود، مستقیماً با پادتن برخورد داشته است.

(ب) در هر روشی که آنتی ژن های محلول عامل بیگانه رسوب داده می شوند، لزوماً هر پادتن به وسیله هر دو بخش گیرنده خود به پادگن متصل می شود.

(ج) در هر روشی که اتصال بیش از یک پادتن به یک عامل بیگانه ممکن است، به طور حتم اتصال یک پادتن به بیش از یک عامل بیگانه نیز رخ می دهد.

(د) در هر روشی که امکان افزایش فعالیت یاخته های با هسته بزرگ تر نسبت به عامل خارجی وجود دارد، قطعاً نوعی یاخته بیماری زا به بدن وارد شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

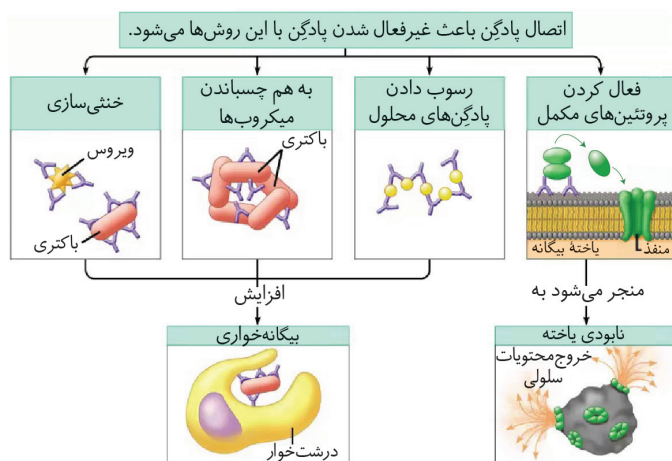
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

همه موارد نادرست هستند. شکل مقابل نشان دهنده روش های اتصال پادتن به پادگن است.

بررسی همه موارد نادرست:

الف در روش فعال کردن پروتئین های مکمل، منفذ در غشای عامل بیگانه ایجاد می شود؛ دقت کنید فقط بعضی پروتئین های مکمل بر اثر تماس با پادتن فعال می شوند و بعضی دیگر از پروتئین های مکمل، در برخورد با پروتئین مکمل دیگری فعال می شوند! فعال شدن پروتئین مکمل هم یعنی تغییر در ساختار سوم آن! (نکته کنواری!)



نکته روش های فعال شدن پروتئین مکمل:

- ۱ برخورد با عامل بیگانه
- ۲ فعال شدن توسط یک پروتئین مکمل فعال دیگر
- ۳ اتصال به انتهای دو پادتن متصل شده به میکروب در مجاور یکدیگر

ب پادتن ممکن است فقط از طریق یک بخش گیرنده به آنتی ژن محلول متصل شود و انتهای دیگر آزاد بماند. به شکل قبلی نظر بیفکن!

ج در همه روش ها اتصال بیش از یک پادتن به یک عامل بیگانه ممکن است؛ در حالی که در روش خنثی سازی، ممکن است هر پادتن فقط به یک عامل بیگانه متصل باشد.

د همه روش ها در نهایت منجر به بیگانه خواری توسط درشت خوار می شوند؛ در حالی که در شکل میبینیم که در بعضی موارد ممکن

است پادگن محلول و یا سم یک عامل بیماری‌زا وارد بدن شده باشد و خود یاخته بیماری‌زا در بدن مشاهده نشود!

نکته ممکنه خارج از کتاب باشه اما دوستنش بد نیست: ویروس‌ها غشا ندارند در نتیجه پروتئین مکمل روی آنها اثر ندارد.

موشکافی همه چیز درباره روش‌های غیرفعال‌سازی پادگن‌ها توسط پادتن‌ها:

خنثی‌سازی

- ۱ اتصال هم‌زمان چندین پادتن به پادگن‌های سطح ویروس یا باکتری موجب خنثی‌شدن آن می‌شوند.
- ۲ خود ویروس یا باکتری خنثی می‌شوند نه یاخته آلوده به آن‌ها.
- ۳ تعداد پادتن‌ها بیشتر از ویروس‌ها یا باکتری‌ها است.
- ۴ الزاماً همه پادگن‌های سطح ویروس یا باکتری به پادتن یکسانی متصل نمی‌شوند؛ زیرا در سطح آن‌ها چندین نوع پادگن وجود دارد.
- ۵ پادتن‌ها از سمت پایه خود به غشای درشت‌خوارها متصل می‌شوند و به‌طور مستقیم موجب افزایش فعالیت آن‌ها می‌شوند.

به‌هم چسباندن میکروب‌ها

- ۱ اکثر پادتن‌ها از طریق هر دو جایگاه اتصال خود به پادگن دو میکروب متصل می‌شوند و از این طریق باعث به‌هم چسباندن آن‌ها می‌گردند.
- ۲ میکروب‌ها علاوه بر اتصال به پادتن‌ها، در کنار یکدیگر نیز قرار می‌گیرند.
- ۳ هر دو جایگاه اتصال پادگن در تمام پادتن‌ها اشغال می‌شود.
- ۴ در این روش، تعداد پادتن‌ها بیشتر از میکروب‌ها است.
- ۵ در این روش، الزاماً همه پادگن‌های سطح ویروس یا باکتری به پادتن یکسانی متصل نمی‌شوند؛ زیرا در سطح آن‌ها چندین نوع پادگن وجود دارد.
- ۶ در این روش، پادتن‌ها از سمت پایه خود به غشای درشت‌خوارها متصل می‌شوند و به‌طور مستقیم موجب افزایش فعالیت آن‌ها می‌شوند.

رسوب‌دادن پادگن‌های محلول

- ۱ در این روش، پادتن‌ها با اتصال به پادگن‌های محلول باعث تشکیل رسوب می‌شوند.
- ۲ در این روش، الزاماً هر دو جایگاه اتصال پادگن در تمام پادتن‌ها اشغال نمی‌شود.
- ۳ در این روش، یک پادگن محلول می‌تواند هم‌زمان به دو پادتن یکسان متصل شود.
- ۴ در این روش، تعداد پادتن‌ها بیشتر از پادگن‌های محلول است.
- ۵ در این روش، پادتن‌ها از سمت پایه خود به غشای درشت‌خوارها متصل می‌شوند و به‌طور مستقیم موجب افزایش فعالیت آن‌ها می‌شوند.

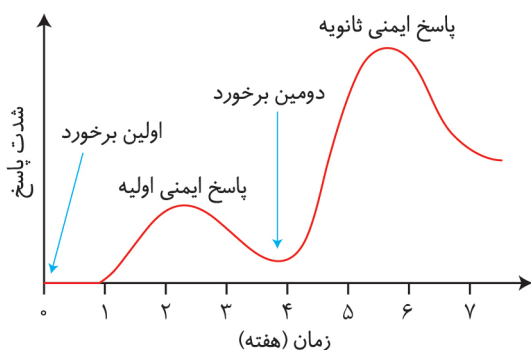
فعال کردن پروتئین‌های مکمل

- ۱ در این روش، پادتن‌ها (دو عدد) از طریق جایگاه‌های اتصال پادگن خود به غشای یاخته بیگانه متصل می‌شوند.
- ۲ اولین پروتئین مکمل، هم‌زمان به سمت پایه دو پادتن متصل می‌شود و فعال می‌شود. سپس سایر پروتئین‌های مکمل با اتصال به پروتئین قبلی فعال می‌شوند. بنابراین، هر پروتئین مکمل برای فعال‌سازی الزاماً به پادتن‌ها متصل نمی‌شود!
- ۳ پروتئین‌های مکمل با ایجاد منفذ در غشای یاخته بیگانه، باعث خروج محتویات یاخته‌ای و مرگ آن می‌شوند.
- ۴ یاخته‌های درشت‌خوار وظیفه فاگوسیتوز و بلعیدن یاخته‌های مرده را بر عهده دارند.
- ۵ در این روش، پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل به‌طور غیرمستقیم باعث افزایش فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار می‌شوند.

۱۹. با توجه به دستگاه ایمنی انسان، کدام مقایسه نادرست است؟

- ۱ شدت پاسخ دستگاه ایمنی در هنگام وقوع دومین برخورد نسبت به شدت آن در اولین برخورد، بیشتر می‌باشد.
- ۲ تعداد پادتن‌های خنثی‌کننده یک باکتری ممکن است نسبت به تعداد پادتن‌های خنثی‌کننده ویروس، بیشتر باشند.
- ۳ لنفوسیت‌های عمل‌کننده دومین برخورد نسبت به لنفوسیت‌های خاطره اولین برخورد، دارای تعداد بیشتری می‌باشند.
- ۴ آغاز پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به آغاز پاسخ ایمنی اولیه، در فاصله زمانی بیشتری نسبت به برخورد میکروبی مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | استنباطی



طبق نمودار، می‌توان گفت که آغاز پاسخ ایمنی ثانویه نسبت به آغاز پاسخ ایمنی اولیه، در فاصله زمانی کمتری نسبت به برخورد میکروبی مرتبط با خود مشاهده می‌شود.

نکته: آقا شسته رفته بگم؛ پاسخ ثانویه سریع‌تر ایجاد میشه و شدیدتر هم هست.

نکته: در برخورد ثانویه تعداد انواع یاخته‌های تقسیم شونده بیشتر است. زیرا علاوه بر لنفوسیت‌های معمولی، لنفوسیت‌های خاطره نیز تقسیم می‌شوند. همچنین تعداد یاخته‌های خاطره و عمل‌کننده تولیدی این بار نسبت به برخورد اولیه بیشتر است.

بررسی همه موارد:

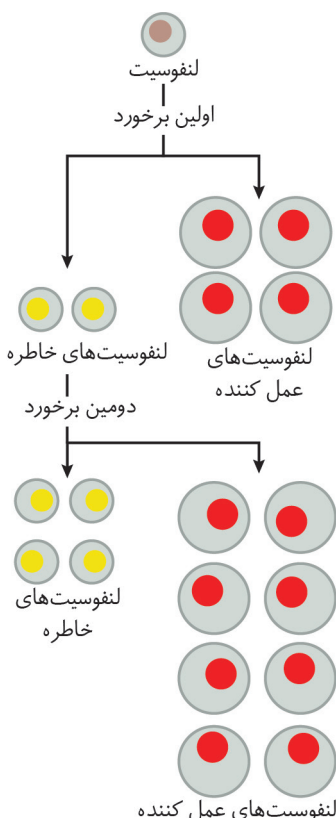
۱ طبق نمودار، شدت پاسخ دستگاه ایمنی در هنگام وقوع دومین برخورد نسبت به شدت آن در اولین برخورد، بیشتر می‌باشد. چم و خم این نبرد که دست دستگاه ایمنی میاد، محکم‌تر عامل بیماری زارو می‌کوبه!

نکته: در برخورد با آنتی ژن در برخورد دوم نسبت به برخورد اول، شدت پاسخ و سرعت پاسخ بیشتر است.

۲ مطابق شکل کتاب درسی، می‌توان گفت که ممکن است تعداد پادتن‌های خنثی‌کننده یک باکتری بیشتر از تعداد پادتن‌های خنثی‌کننده یک ویروس بیشتر باشد.

نکته: همواره بعد از تقسیم یک لنفوسیت خط سوم دفاعی بدن، تعداد یاخته‌های عمل‌کننده تولیدی بیشتر از تعداد یاخته‌های خاطره تولیدی است.

۳ با توجه به شکل مطرح شده در کتاب درسی، می‌توان گفت که تعداد لنفوسیت‌های عمل‌کننده دومین برخورد نسبت به تعداد لنفوسیت‌های خاطره اولین برخورد، بیشتر می‌باشد. (هنوز نشسته و برخاستی نداشته باش با هم که بخوان خاطره سازی کن! یک مهلت بدیم بهشون شرایط رو بشناسن تا برسیم به خاطره سازی...)



۲۰. مطابق کتاب درسی، دو نوع گویچه سفید در حین التهاب به موضع آسیب فراخوانده می‌شوند. کدام گزینه در ارتباط با این یاخته‌ها به طور صحیح بیان نشده است؟

- (۱) یاخته چابک‌تر، می‌تواند هسته‌ای با چهار قسمت داشته و برخلاف ماستوسیت‌ها ریزکیسه‌هایی در سیتوپلاسم داشته باشد.
- (۲) یاخته بزرگ‌تر، در برخی موارد برای ورود به بافت از خون دارای گاز اکسیژن اندک و گاز کربن‌دی‌اکسید زیاد خارج می‌شود.
- (۳) یاخته فاقد دانه در سیتوپلاسم، پس از تغییراتی در خارج خون، قادر به تشکیل فرورفتگی جهت بلع عامل بیگانه است.
- (۴) یاخته معروف به نیروی واکنش سریع، در خون و خارج خون قادر به افزودن بخشی از غشای تغییر یافته خود به لیزوزوم می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | استنباطی

سرنخ: می‌دانیم نوتروفیل و مونوسیت در حین التهاب به موضع آسیب فراخوانده می‌شوند.

یاخته چابک‌تر نوتروفیل است که با توجه به شکل در هسته آن ممکن است چهار قسمت دیده شود. ضمناً با توجه به شکل میبینیم که هم نوتروفیل و هم ماستوسیت درون سیتوپلاسم خود ریزکیسه‌ها و دانه‌های متعددی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ یاخته بزرگ‌تر مونوسیت است. بیا اول این گزینه رو تفسیر کنیم: طراح دانه در این گزینه می‌گه که مونوسیت ممکنه برای ورود به بافت و خروج از خون،

از مویرگ حاوی خون تیره خارج بشه؟! خوب معلومه که درسته! اولاً که در طول یک مویرگ خونی، کیفیت خون تغییر می‌کنه؛ یعنی ات‌های یک شبکه مویرگی دارای گاز اکسیژن اندک و گاز کربن‌دی‌اکسید زیاد است. مونوسیت می‌تواند از این بخش شبکه مویرگی خارج شود و به خون وارد گردد. دوماً باید بهت بگم که شبکه مویرگی بین سیاهرگ باب کبدی و سیاهرگ‌های فوق کبدی رو هم میتونی در نظر داشته باشی! راه‌های رسیدن به خدا بیشتر از یکیه!

۳. مونوسیت پس از خروج از خون، طی تغییراتی درشت‌خوارها (و یاخته‌های دارینه‌ای) را ایجاد می‌کند که درشت‌خوارها جهت انجام فرایند بیگانه‌خواری، فرورفتگی فنجانی‌شکل ایجاد می‌شود و میکروب برای ورود به یاخته و تشکیل وزیکول به درون فرورفتگی فنجانی‌شکل وارد می‌شود. به همین سادگی به همین خوشمزمگی...

۴. منظور از یاخته معروف به نیروی واکنش سریع، همان نوتروفیل است. نوتروفیل هم در خون و هم در بافت قادر به فاگوسیتوز می‌باشد. در روند فاگوسیتوز، بخشی از غشای یاخته اطراف عامل فاگوسیت‌شده را فراگرفته و باعث تشکیل نوعی ریزکیسه (سازوکار آندوسیتوز) می‌شود که غشای این ریزکیسه در واقع همان غشای یاخته است. کمی جلوتر در روند فاگوسیتوز، غشای یاخته به غشای لیزوزوم ادغام می‌شود تا بیگانه‌خواری تکمیل گردد و تک تک ذرات میکروب تجزیه شوند!

۲۱. کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌هایی صادق است که حداکثر ۳۰ مولکول ATP را در بهترین شرایط به ازای مصرف هر گلوکز، تولید می‌کنند؟

- (۱) هر NADH تولیدی در این یاخته‌ها، الکترون‌های پرانرژی را در نتیجه مصرف گلوکز دریافت می‌کند.
- (۲) واکنش مربوط به تبدیل پیرووات به استیل، معرف واکنش اکسایش نوعی ترکیب نوکلئوتیدی همراه است.
- (۳) آنزیم‌های لازم برای دریافت الکترون از ترکیبات نوکلئوتیدی را تنها در غشای نوعی اندامک جای داده است.
- (۴) نخستین عضو دریافت‌کننده الکترون‌های NADH و $FADH_2$ در میتوکندری، توان کاهش دادن نوعی پروتئین سراسری را دارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ منظور صورت سوال، یاخته‌های یوکاریوتی است که در بهترین شرایط حداکثر ۳۰ مولکول ATP را تولید می‌کنند.

دومین عضو زنجیره انتقال الکترون، نخستین عضوی است که الکترون‌های NADH و $FADH_2$ را دریافت می‌کند. این عضو، قادر است تا الکترون‌های پرانرژی را به عضو بعدی که نوعی پروتئین سراسری است، منتقل کند. بنابراین این عضو قادر است تا نوعی پروتئین سراسری را کاهش دهد!

بررسی سایر گزینه‌ها

۱. NADH تولیدی ممکن است در نتیجه مصرف ترکیباتی غیر از گلوکز (مثلاً پروتئین یا چربی!) ایجاد شده باشد!

۲. تبدیل پیرووات به استیل، با اکسایش پیرووات و کاهش نوعی ترکیب نوکلئوتیدی همراه است!

۳. آنزیم‌های لازم برای دریافت الکترون از ترکیبات نوکلئوتیدی، ممکن است در راکیزه باشند، که در واقع همان اجزای زنجیره انتقال الکترون هستند. از طرف دیگر، این آنزیم‌ها ممکن است در روند تخمیر هم فعال باشند که از جمله آن‌ها آنزیم تبدیل‌کننده پیرووات به لاکتات یا آنزیم‌های موثر در تبدیل اتانال به اتانول می‌باشد که در فضای آزاد سیتوپلاسم فعالیت دارند. بنابراین ممکن است این یاخته، علاوه بر تنفس هوازی قادر به انجام تخمیر نیز باشد که در چنین حالتی، در غشای راکیزه جای ندارد!

۲۲. کدام گزینه عبارت مقابل را به طور مناسب کامل می‌نماید؟ «به منظور مصرف گلوکز طی واکنش‌هایی در یاخته‌های زنده، اگر طی مراحل ، به‌طور حتم در طی این مراحل همواره، ممکن است.»

- (۱) پیوند بین کربنی بشکند - تولید ترکیب(های) غیرنوکلئوتیدی فسفات‌دار همانند انتقال الکترون بین ترکیبات
- (۲) تعداد اتم‌های کربن ترکیبات تغییر نکند - تولید ترکیب(های) بدون فسفات همانند تولید ATP
- (۳) قند فسفات به نوعی ترکیب سه کربنی تبدیل گردد - مصرف ADP برخلاف آزادشدن CO_2
- (۴) اسید دو فسفات به ترکیبی دو کربنی تبدیل شود - تولید NADH برخلاف تولید NAD^+

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

در طی تنفس هوازی و تخمیر الکلی، تبدیل قند فسفات به پیرووات رخ می‌دهد. در طی تخمیر لاکتیکی، تبدیل قند فسفات به پیرووات و تبدیل قند فسفات به لاکتات را می‌توان در نظر گرفت. در همه این مراحل، مصرف ADP در آخرین مرحله از گلیکولیز (تبدیل اسید دو فسفات به پیرووات) رخ می‌دهد و در هیچ یک از این واکنش‌ها، آزاد شدن کربن دی اکسید اتفاق نمی‌افتد. (آه یک دقیقه می‌فهمیدی که تعداد کربن‌های قند فسفات، سه تاست و تعداد کربن‌های ترکیبات سه کربنی هم سه تاست! بنابراین کربن دی اکسید آزاد نمی‌شود!)

استراتژی

اگر می‌خواهی موقع حل کردن سوالات کلی تنفس یاخته‌ای، ذهن باز داشته باشی، بهتره همیشه گوشه ذهنت تخمیرها رو هم در نظر بگیری! کلید حل سوالاتی با ادبیات مشابه این تست، به احتمال خیلی زیاد، در گرو (در نظر گرفتن تخمیر) است و بس...

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شکسته شدن پیوند کربنی در مراحل مختلفی از تنفس یاخته‌ای رخ می‌دهد. از جمله این مراحل (تبدیل فروکتوز فسفات به قند فسفات)، (آزاد شدن کربن دی اکسید در اکسایش پیرووات و چرخه کربس) و (آزاد شدن کربن دی اکسید از پیرووات و تبدیل آن به اتانال) می‌باشد. به طور خلاصه جدول زیر رو ببین:

تبدیل پیرووات به اتانال	آزاد شدن CO_2 در چرخه کربس	آزاد شدن CO_2 در اکسایش پیرووات	تبدیل فروکتوز فسفات به قند فسفات	تولید ترکیب(های) غیر نوکلئوتیدی فسفات دار
نداریم	نداریم	نداریم	داریم	
نداریم (بعد از آن انتقال الکترون رخ می‌دهد)	-	داریم	نداریم	انتقال الکترون بین ترکیبات

۲ تعداد اتم‌های کربن در مراحل مختلفی تغییر نمی‌کند که از جمله آن، تبدیل قند فسفات به اسید دوفسفاته است. در طی این واکنش ترکیبات بدون فسفات تولید نمی‌شوند و ATP هم تولید نمی‌گردد! بنابراین کلاً این گزینه غلطه... حوصله نداریم بقیه مراحل برات مثال بزنم ولی خب میتونی بری و واکنش‌های دیگه که بدون تغییر تعداد اتم کربن هستند رو هم پیدا کنی؛ مثلاً تبدیل اسید دوفسفاته به پیرووات!

۴ برای تبدیل اسید دوفسفاته دو حالت را می‌توان در نظر گرفت که یکی تنفس هوازی (اسید دوفسفاته $\rightarrow$ پیرووات $\rightarrow$ استیل $\rightarrow$...) است و دیگری تخمیر الکلی می‌باشد. (اسید دوفسفاته $\rightarrow$ پیرووات $\rightarrow$ اتانال $\rightarrow$ اتانول) در حالت اول تنها تولید NADH محتمل است ولی در حالت دوم هم تولید NADH و هم تولید NAD^+ (در زمان تبدیل اتانال به اتانول!) ممکن است. پس این گزینه به خاطر وجود عبارت (همواره) در صورت سوال غلطه!

تولید یا مصرف	قند کافت	اکسایش پیرووات	چرخه کربس	واکنش‌های بعد از قند کافت در تخمیر لاکتیکی	واکنش‌های بعد از قند کافت در تخمیر الکلی
ATP	تولید و مصرف	$\times$	تولید	$\times$	$\times$
ADP	تولید و مصرف	$\times$	مصرف	$\times$	$\times$
ترکیب ۶ کربنه	تولید و مصرف	$\times$	تولید و مصرف	$\times$	$\times$
ترکیب ۵ کربنه	$\times$	$\times$	تولید و مصرف	$\times$	$\times$
ترکیب ۴ کربنه	$\times$	$\times$	تولید و مصرف	$\times$	$\times$
ترکیب ۳ کربنه	تولید و مصرف	مصرف	$\times$	تولید و مصرف	مصرف
ترکیب ۲ کربنه	$\times$	تولید و مصرف	$\times$	$\times$	تولید و مصرف
NADH	تولید	تولید	تولید	مصرف	مصرف
NAD^+	مصرف	مصرف	مصرف	تولید	تولید

FADH _۲	×	×	تولید	×
FAD	×	×	مصرف	×
کربن دی‌اکسید	×	تولید	تولید	تولید
کوآنزیم A	×	مصرف	آزاد می‌شود.	×

۲۳. طبق مطالب کتاب درسی زیست‌شناسی دوازدهم، در ارتباط با مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای در یک یاخته مغز استخوان که در طی آن ترکیب شش کربنه فاقد فسفات تولید و مصرف می‌شود، چند مورد درست است؟

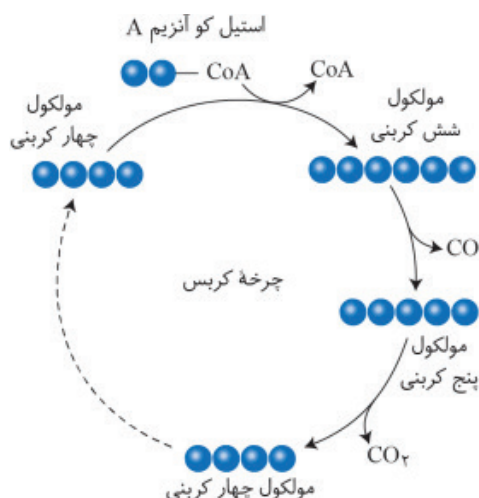
الف: هر مولکولی چهار کربنی که طی آن تولید می‌شود، محصول واکنشی بوده که در طی آن یک CO_۲ آزاد می‌گردد.
 ب: نوعی مولکول چهار کربنی که از یک مولکول پنج کربنی حاصل می‌شود، می‌تواند بلافاصله استیل CoA را دریافت کند.
 ج: در طی انجام واکنش‌های آن، تولید ATP به روش اکسایشی و انتقال الکترون به NADH و FADH_۲ رخ می‌دهد.
 د: اکسایش ترکیبات کربن‌دار رخ داده و در بیش از دو مرحله از واکنش‌های آن، ترکیبی کربن‌دار به اطراف آزاد می‌شود.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

سرنخ: در چرخه کربس، ترکیب شش کربنی بدون فسفات تولید و مصرف می‌شود. فقط مورد «د» درست بیان شده است.

بررسی همه موارد



الف مولکول چهار کربنی در دو مرحله از واکنش‌های چرخه کربس، تولید می‌شود. در سومین مرحله از آن، مولکول پنج کربنی با از دست دادن یک CO_۲ به مولکولی چهار کربنی تبدیل می‌شود. همچنین در مرحله‌ای دیگر هم از بروز تغییراتی در این مولکول چهار کربنی، مولکول چهار کربنی اولیه‌ی چرخه بازتولید می‌شود. بنابراین، فقط اولین مولکول چهار کربنی که در چرخه کربس تولید می‌شوند، محصول واکنشی هستند که طی آن یک مولکول CO_۲ آزاد می‌شود.

نکته: اشتباه نکنید! اون قسمتی از چرخه کربس که نقطه چین کشیده شده، یک مرحله نیست. در واقع چند مرحله است که کتاب برای ساده‌سازی مطالب به شما نشان نداده است.

ب طبق شکل، مولکول ۴ کربنی مد نظر نمی‌تواند بلافاصله استیل CoA را بپذیرد. این مولکول در واقع باید به مولکول ۴ کربنی دیگری تبدیل شود.

ج اولاً که تولید ATP در چرخه کربس، در سطح پیش ماده است. ثانیاً باید دقت کنی که الکترون به NAD⁺ و FAD منتقل می‌شود؛ نه به NADH و FADH_۲!

نکته: در سه مرحله اول ترکیب کربن‌دار از چرخه خارج می‌شود. در مرحله اول استیل CoA و در دو مرحله بعدی، کربن دی‌اکسید خارج می‌شود.

د در چرخه کربس، اکسایش ترکیبات کربن‌دار رخ می‌دهد تا الکترون موردنیاز تولید NADH و FADH_۲ تأمین شود. از طرف دیگر، در چرخه کربس، در سه مرحله مختلف ترکیبات کربن‌دار (کربن دی‌اکسید و کوآنزیم A) آزاد می‌شوند.

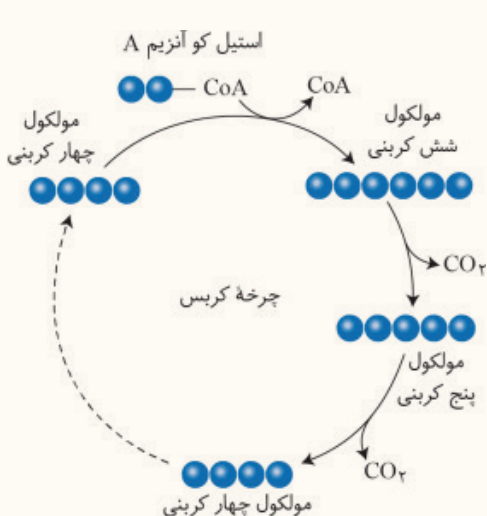
رفع ابهام: اشتباه نکنید! اون قسمتی از چرخه کربس که نقطه چین کشیده شده، یک مرحله نیست. در واقع چند مرحله است که کتاب برای ساده سازی مطالب به شما نشان نداده است.

تست در تست | کدام گزینه، به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«با توجه به اطلاعات کتاب درسی و فرایندی که به منظور تولید انواعی از حاملین الکترون در تنفس یاخته ای صورت می گیرد،.....»

- (۱) کربن آخرین مولکول CO_2 تولیدی، به دنبال جدا شدن از نوعی ترکیب چهار کربنه ایجاد می شود.
- (۲) همزمان با آزادسازی کوآنزیم A، ترکیبی هم کربن با مولکول آغازگر چرخه تولید می گردد.
- (۳) مولکول های فسفات این فرایند در بخش یکسانی از چرخه واکنش ساخته می شوند.
- (۴) امکان آزادسازی یون های مثبت در محلی در مجاورت با DNA وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی



سرنخ: چرخه کربس باعث تولید انواعی از حاملین الکترون شامل $NADH$ و $FADH_2$ در تنفس یاخته ای می شود.

DNA میتوکندریایی در بخش داخلی میتوکندری قرار دارد؛ چرخه کربس هم در بخش داخلی میتوکندری صورت می گیرد. طی واکنش تبدیل NAD^+ به $NADH$ ، یک یون هیدروژن به محیط آزاد خواهد شد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ با توجه به شکل، کربن آخرین مولکول CO_2 تولیدی، به دنبال جدا شدن از نوعی ترکیب پنج کربنه (نه چهار کربنه!) ایجاد می شود. نمی تونه یک دقیقه هم بدون ترکیب باقی بمونه باید همش آویزون به ترکیبی بکنه خودش رو! یکم تلاش برای استقلال هم بد نیست؛ جناب کربن! بله با شما هستیم!!!

۲ ترکیب آغازگر چرخه، ۴ اتم کربن دارد. اما همزمان با آزادسازی کوآنزیم A، مولکول ۶ کربنی ساخته می شود.

۳ از اکسایش هر مولکول شش کربنی در واکنش های چرخه کربس، مولکول های ATP و $NADH$ و $FADH_2$ در محل های متفاوتی از چرخه تشکیل می شوند.

محل های تولید $NADH$	محل های تولید ATP	محل های تولید $FADH_2$	محل های تولید پروتئین	محل های تولید دنا و رنا
ماده زمینه ای سیتوپلاسم	ماده زمینه ای سیتوپلاسم	بخش درونی راکیزه	ماده زمینه ای سیتوپلاسم	هسته
بخش درونی راکیزه	بخش درونی راکیزه	بخش درونی راکیزه	بخش درونی راکیزه	بخش درونی راکیزه
بخش درونی راکیزه	سبزدیسه (فصل ۶ دوازدهم)	سبزدیسه	سبزدیسه	سبزدیسه

۲۴. با توجه به مراحل مختلف تنفس یاخته ای هوازی در یاخته ماهیچه اسکلتی انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر

مناسب است؟ «در مرحله ای که برای نخستین بار، تولید می شود، قابل مشاهده است.»

- (۱) کربن دی اکسید در راکیزه - اکسایش نوعی گیرنده نوکلئوتیدی الکترون
- (۲) مولکول دو فسفات در ماده زمینه ای - تجزیه همزمان دو مولکول ATP
- (۳) ترکیب دارای بیش از ۲ کربن در راکیزه - تشکیل ترکیب ۶ کربنه خطی
- (۴) مولکول پرانرژی در ماده زمینه ای - افزایش تعداد فسفات در سیتوپلاسم

پاسخ: گزینه ۲ دشوار | مفهومی

در مرحله اول قندکافت، فروکتوز دو فسفات و ADP برای نخستین بار تولید می‌شوند. در این مرحله دو مولکول ATP همزمان تجزیه می‌شوند.

ترکیب گلوکز در قندکافت ابتدا تبدیل به فروکتوز می‌شود اما در اسپرم، فروکتوز می‌تواند خود مستقیم تجزیه شده و در تولید مولکول پرنرژی نقش داشته باشد. (یازدهم - فصل ۷)

پروسی سلولر گلیکولیک

۱ در مرحله اول اکسایش پیروات، کربن دی‌اکسید در راکیزه برای اولین بار تولید می‌شود. در این مرحله نوعی گیرنده نوکلئوتیدی الکترون، کاهش می‌یابد، نه اکسایش! (میشه اینطوری فکر کرد بهش که الکترون مایه نزول شانس و مقامه؛ هر کی بگیری ارزش هاش کاهش می‌یابد!)
رفع ابهام: پیروات بنیان پیرویک اسید است. اگر اسید همه یا تعدادی از هیدروژنهای خود را از دست بدهد آنچه باقی می‌ماند بنیان آن اسید نامیده می‌شود. (که غالباً آنیون هستند)

۳ در مرحله دوم اکسایش پیروات، مولکول استیل کوآنزیم A تولید می‌شود که بیش از دو کربن دارد. دقت کنید که کوآنزیم A نوعی ماده آلی بوده و قطعاً دارای کربن است. در این مرحله ترکیب ۶ کربنه خطی تولید نمی‌شود. ترکیب ۶ کربنه خطی درون راکیزه، طی چرخه کربس تولید می‌شود.

۴ برای نخستین بار در قندکافت، در مرحله تولید اسید دو فسفات، مولکول‌های پرنرژی NADH تولید می‌شوند. دقت کنید در این مرحله تعداد فسفات‌های سیتوپلاسم کاهش می‌یابد!

تفکرطراح با توجه به مراحل قندکافت، اکسایش پیروات و چرخه کربس در تنفس هوازی، می‌توان گفت هر مرحله‌ای که

در آن ATP به روش پیش ماده تولید می‌شود: قندکافت - چرخه کربس

در عدم حضور اکسیژن نیز انجام می‌شود: قندکافت

به صورت چرخه‌ای است: چرخه کربس

ماده‌ای که در مرحله اول مصرف می‌شود، در مرحله آخر تولید می‌شود: چرخه کربس - قندکافت

کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود: اکسایش پیروات - چرخه کربس

درون راکیزه انجام می‌شود: اکسایش پیروات - چرخه کربس

در همه یاخته‌ها انجام می‌شود: قندکافت

حامل الکترون تولید می‌شود: قندکافت - اکسایش پیروات - چرخه کربس

ترکیب ۶ کربنه تولید می‌شود: قندکافت - چرخه کربس

تست در تست کدام مورد به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در فرایند تنفس یاخته‌ای یک یاخته گیرنده چشایی در دهان به محض ، ابتدا»

(۱) آزادسازی نخستین کربن دی‌اکسید - الکترون حاصل از اکسایش ماده‌ای آلی، به ترکیبی دوکربنه در سیتوپلاسم منتقل می‌شود.

(۲) اتمام فعالیت نخستین آنزیم شکننده پیوندهای بین کربنی - فسفات‌های نوعی ترکیب آلی از ساختار آن جدا می‌گردند.

(۳) افزایش خاصیت اسیدی ماده زمینه سیتوپلاسم - تولید مولکول ATP با استفاده از فسفات آزاد میسر می‌شود.

(۴) تولید نخستین مولکول سه کربنه - نوعی ترکیب دی‌نوکلئوتیدی باردار، با گرفتن الکترون کاهش پیدا می‌کند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

مولکول‌های قند سه کربنی نخستین مولکول‌های سه کربنی تولید شده در فرایند تنفس یاخته‌ای هستند. در اینجا، به منظور تبدیل قند به اسید، مولکول NAD^+ با دریافت الکترون، کاهش پیدا می‌کند.

مشاوره تو فصل ۵ و ۶ دوازدهم ترتیب فرایندها خیلی مهمه. به نظر من برای اینکه یادگیری حتماً چند بار تو به برگه برای خودت اینارو بنویس. همچنین مقایسه فرایندهای مختلف از نظر تولید و مصرف انواع مولکول‌های مشابه و متفاوت و تعداد اونها برای طراحا جاذبه! پس حواست به همه اینا باشه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در اکسایش پیرووات، نخستین مولکول کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود. با جدا شدن یک اتم کربن به شکل CO_2 از ساختار پیرووات، مولکولی دو کربنی ایجاد می‌شود که در ادامه الکترون‌های حاصل از اکسایش را به NAD^+ منتقل می‌کند. لازم است دقت داشته باشید تمامی فرایندهای فوق در فضای داخلی میتوکندری به انجام می‌رسند؛ نه فضای آزاد سیتوپلاسم! ضمناً یادت باشه که NAD^+ اصلاً دوکربنی نیست!

نکته در یاخته‌های پروکاریوتی دارای تنفس هوازی، اکسایش پیرووات، چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون در سیتوپلاسم جاندار انجام می‌شود. زیرا آنها راکیزه ندارند.

۲ اولین آنزیم شکننده پیوندهای کربن - کربن، آنزیمی است که از تجزیه‌ی فروکتور دوفسفاته، دو مولکول قندی تک‌فسفاته تولید می‌کند. دقت کنید اینجا به منظور تبدیل قند به اسید، از فسفات آزاد در سیتوپلاسم یاخته استفاده می‌شود، نه فسفات حاصل از نوعی ترکیب آلی. تا وقتی یک سری فسفات اینجا بیکار نشستن، چرا کار و کاسبی یکی دیگه رو با تفرقه افکنی کساد کنیم؟

مشاوره بین عزیزم فسفات به خودی خود، یک ماده معدنی است، اما ممکنه تو برخی تستا به عبارت «فسفات آلی» بر بخوری! با اینکه غلطه اما منظور طراح اونجا این بوده که این فسفات از یک ماده آلی جدا شده یا به یک ماده آلی چسبیده بوده!

۳ زمان تبدیل قند به اسید در قندکافت، به دلیل آزادسازی یون هیدروژن، خاصیت اسیدی افزایش می‌یابد. دقت کنید در قندکافت تولید مولکول ATP با استفاده از فسفات نوعی ترکیب آلی است نه گروه فسفات آزاد! دقت داشته باش یون‌های هیدروژن سمت واکنش‌دهنده‌ها در معادله واکنش تولید NADH، آزاد نبودن که بگیم از خاصیت اسیدی سیتوپلاسم کم میشه! بلکه از قند سه کربنی جدا شدن!

تفکر طراح | بیایید باهم نخستین‌ها را جمع‌بندی کنیم. «نخستین در تنفس هوازی:»

- ۱ قند مصرفی: گلوکز در ابتدای قندکافت
- ۲ قند تولیدی: فروکتوز فسفاته در مرحله اول قندکافت
- ۳ ATP تولیدی: مرحله آخر قندکافت
- ۴ ATP مصرفی: مرحله اول قندکافت
- ۵ کربن دی‌اکسید تولیدی: مرحله اول اکسایش پیرووات
- ۶ گیرنده الکترون مصرفی: NAD^+ مرحله سوم قندکافت
- ۷ ترکیب ۳ کربنه تولیدی: قند فسفاته در مرحله دوم قندکافت
- ۸ ترکیب ۵ کربنه مصرفی: مرحله سوم چرخه کربس
- ۹ اکسایش حامل الکترون: NADH توسط پمپ اول زنجیره انتقال الکترون

۲۵. در خصوص یاخته‌های انسانی فعال، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«با در نظر گرفتن مطالب کتاب درسی، هر نوع بسیار زیستی که به منظور تولید مولکول‌های سه‌فسفاته پرا انرژی از فسفات استفاده می‌کند،»

- الف) آزاد - آخرین مولکول دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال راکیزه (میتوکندری) است.
- ب) نوعی ترکیب آلی - در دو جایگاه مجاور یکدیگر، به آدنوزین و کراتین متصل می‌گردد.
- ج) نوعی ترکیب آلی - در فضای آزاد سیتوپلاسم یاخته، انجام نوعی واکنش شیمیایی را تسهیل می‌کند.
- د) آزاد - فقط از طریق یکی از بخش‌های اصلی، قادر به انتقال یون‌های H^+ به فضای داخلی راکیزه (میتوکندری) می‌باشد.

۱ یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

سرنخ

آنزیم‌های دخیل در مرحله آخر قندکافت، نوعی آنزیم در چرخه کربس و نیز آنزیم تولیدکننده مولکول ATP از مولکول کراتین فسفات، پروتئین‌هایی هستند که به منظور تولید ATP از نوعی ترکیب فسفات‌دار (تولید در سطح پیش ماده) استفاده می‌کنند. آنزیم ATP ساز در میتوکندری نیز سبب تولید ATP به روش اکسایشی و با استفاده از گروه فسفات آزاد می‌شود.

همه موارد عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.

بررسی همتی موارد

الف

دقت کنید آنزیم ATP ساز الکترون دریافت نمی‌کند! آخرین پروتئین دریافت‌کننده الکترون در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، سومین پمپ پروتئینی است. (نکته این مورد شتبه که حداقل یک بار در خونگی هر کنگوری می‌خواه! عیبی نداره دوست من از این به بعد حواس به این آنزیم نفودی باشه که الکترون دریافت نمی‌کنه!)

ب

همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، مولکول آدنوزین و کراتین در دو جایگاه دور از یکدیگر در ساختار آنزیم تولیدکننده ATP از کراتین فسفات قرار دارند. در مورد آنزیم‌های مربوط به چرخه کربس و گلیکولیز هم چیزی نمیدانیم!

ج

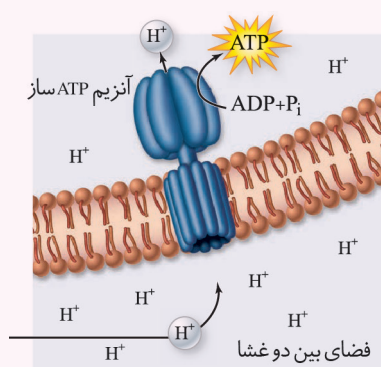
آنزیم تولیدکننده مولکول ATP در سطح پیش ماده

در چرخه کربس در فضای درون میتوکندری فعالیت می‌کند نه در فضای آزاد سیتوپلاسم.

د

همان‌طور که در شکل کتاب درسی نیز مشخص است، آنزیم ATP ساز هم از طریق بخش کانالی و هم از طریق بخش آنزیمی خود، قادر به جابه‌جایی یون‌های هیدروژن از عرض غشای داخلی راکیزه است. مهره‌های نفودی خودش رو از هر دو دیواری می‌فرسته تو!

موشکافی در مورد آنزیم ATP ساز داریم:



۱ بخش ATP ساز آنزیم، در سمت درونی قرار داشته و در مجاورت فضای درون راکیزه و بستره راکیزه می‌باشد. این بخش از این آنزیم، از تعدادی ساختارهای استوانه‌ای شکل کنار یک‌دیگر تشکیل شده است. ساختارهای استوانه‌ای سازنده بخش آنزیمی، اندازه بزرگتری نسبت به استوانه‌های سازنده بخش کانالی دارند اما تعداد این ساختارها کمتر از تعداد ساختارهای استوانه‌ای بخش کانالی است.

۲ بخش کانالی آنزیم ATP ساز، دارای بخش‌های آبگریز (در وسط غشا) و آبدوست (در بخش‌های کناری غشا) است. این بخش از تعدادی ساختارهای استوانه‌ای شکل تشکیل شده است که تعداد بیشتر و اندازه کوچکتر نسبت به ساختارهای استوانه‌ای بخش آنزیمی دارند.

۳ بین بخش آنزیمی و کانالی یک بخش استوانه‌ای کوچک دیده می‌شود که جهت حرکت یون هیدروژن در آن، از سمت کانالی به سمت آنزیمی است.

۴ بخش آنزیمی همزمان با عملکرد تولید ATP قادر است تا آب نیز تولید کند.

تست در تست

با توجه به بزرگترین پروتئین موجود در غشای داخلی راکیزه که در تنفس یاخته‌ای هوازی نقش مؤثری ایفا می‌کند، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از این پروتئین که در غشای چین خورده قرار گرفته است برخلاف بخش دیگر،»

۱) داخل - الکترون‌های حاصل از دو نوع حامل الکترون را از درون خود هدایت می‌کند.

۲) داخل - میزان نوعی ماده معدنی آزاد را در فضای داخلی راکیزه تغییر می‌دهد.

۳) خارج از - توانایی عبور پروتون در جهت شیب غلظت آن از غشا را ندارد.

۴) خارج از - دارای بخش‌های مخصوصی برای قرارگیری پیش ماده است.

سرنخ: منظور صورت سوال، آنزیم ATP ساز است.

بخش خارج از غشا، دارای خاصیت آنزیمی بوده که مولکول ADP و گروه فسفات را در جایگاه فعال خود قرار می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ آنزیم ATP ساز فاقد توانایی عبور الکترون بوده و جزو زنجیره انتقال الکترون نیست. این آنزیم ATP ساز حکومت مستقل دارد و الکترون ها رو به عنوان شهروند مملکت خودش به حساب نمی آید!

رفع ابهام: تو فعالیت کتاب درسی از عبارت «تولید ATP در زنجیره انتقال الکترون» استفاده شده است. پس اگر در تستی این عبارت را دیدید، درست بگیرید! اما اگر گفتند که آنزیم ATP ساز جزو زنجیره انتقال الکترون است، غلط بگیرید!

۲ بخش داخل غشا، میزان یون هیدروژن را در فضای داخلی راکیزه افزایش داده و بخش خارج از غشا نیز میزان یون فسفات را در فضای درونی کاهش می دهد.

۳ با توجه به شکل، هر دو بخش این پروتئین دارای منفذی برای عبور یون های هیدروژن در جهت شیب غلظت هستند.

آنزیم ATP ساز	پمپ هیدروژنی غشای راکیزه
عبور پروتون	از طریق انتشار تسهیل شده، پروتون ها را از فضای بین دو غشا به فضای درونی راکیزه منتقل می کند.
تولید ATP	با استفاده از انرژی شیب غلظت پروتون ها، در فضای درونی راکیزه مولکول ATP تولید می کند.
مصرف یا تولید نوعی یون	مصرف یون فسفات در فضای درونی راکیزه
انتقال الکترون (اکسایش و کاهش)	تولید یون هیدروژن طی اکسایش حاملین الکترون در فضای درونی راکیزه - تولید یون اکسید با اضافه کردن الکترون به مولکول اکسیژن در فضای درونی راکیزه
تغییر اسیدیته درون راکیزه	با وارد کردن یون هیدروژن به آن، میزان اسیدیته آن را افزایش می دهد.
	با اکسایش حاملین الکترون اسیدیته آن را افزایش و با پمپ پروتون ها و تولید مولکول آب، اسیدیته آن را کاهش می دهد.

۲۶. با توجه به اجزای مختلف زنجیره انتقال الکترون، کدام گزینه در مورد هر دو جزئی که ضمن اتصال به هر دو لایه فسفولیپیدی غشای چین خورده راکیزه، قادر به اکسایش نوعی حامل الکترونی نیستند، درست است؟

- نوعی برجستگی به سمت یکی از فضاهای راکیزه که حاوی دناست، ایجاد می کنند.
- به منظور انتقال الکترون در زنجیره، آن را به عضو کوچک تری از خود هدایت می کنند.
- نسبت به بخش غیر آنزیمی در ساختار آنزیم ATP ساز، اندازه بزرگ تری دارند.
- به ازای عبور هر الکترون، یک پروتون عبور داده و تنها با فعالیت انتقال فعال، در کاهش H^+ میتوکندری نقش دارند.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

سرنخ: با توجه به تصویر کتاب درسی، اکسایش حامل های الکترونی را دو عضو اول زنجیره انجام می دهند. عضو سوم و پنجم، نه تنها قادر به اکسایش حامل الکترون نیستند؛ بلکه با هر دو لایه غشا هم تماس دارند.

کانال آنزیم ATP ساز در عرض غشای میتوکندری قرار می‌گیرد و پروتون‌ها را به فضای درونی وارد می‌کند. پمپ‌های زنجیره نسبت به بخش غیرآنزیمی این آنزیم بزرگتر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- عضو سوم به سمت فضای بین غشایی و عضو پنجم به سمت فضای درونی نوعی برجستگی دارند. در فضای درونی میتوکندری برخلاف فضای بین غشایی، دنا دیده می‌شود. بنابراین این مورد نادرست!

۲- این گزینه فقط درباره پمپ دوم (همون عضو سوم!) درست است.

۴- اولاً که هر یک از این پروتئین‌ها، طبق شکل کتاب درسی به ازای عبور هر جفت الکترون (نه یک الکترون!)، یک پروتون را به فضای بین غشایی وارد می‌کنند. دوماً همونطور که میدونی پمپ سوم یا همون عضو آخر، علاوه بر فعالیت انتقال فعال، از طریق انتقال یون الکترون به اکسیژن و تولید یون اکسید و در نهایت ترکیب شدن آن با یون هیدروژن، نیز می‌تواند در کاهش یون هیدروژن میتوکندری موثر باشد!

نکته توجه کنید که کربن مونوکسید برخلاف سیانید از دو طریق تنفس یاخته‌ای را متوقف می‌کند:

هر دو با قرارگرفتن در جایگاه فعال پمپ سوم زنجیره انتقال الکترون، انتقال الکترون به مولکول اکسیژن را متوقف می‌کنند اما کربن مونوکسید علاوه بر این ظرفیت حمل اکسیژن در خون را نیز کاهش می‌دهد.

موشکافی زنجیره انتقال الکترون راکیزه

پنجمین مولکول زنجیره:

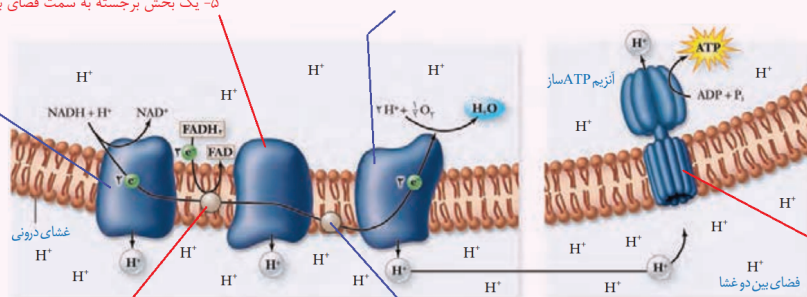
- ۱- نوعی پروتئین سراسری است.
- ۲- فعالیت پمپی داشته و یون‌های هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظت به فضای بین دو غشا منتقل می‌کند.
- ۳- برای انجام این فعالیت ATP مصرف نمی‌کند.
- ۴- یک بخش برجسته به سمت فضای درونی راکیزه دارد.
- ۵- با انتقال الکترون‌ها به اکسیژن مولکولی، سبب تولید یون اکسید می‌شود.

سومین مولکول زنجیره:

- ۱- نوعی پروتئین سراسری است.
- ۲- فعالیت پمپی داشته و یون‌های هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظت به فضای بین دو غشا منتقل می‌کند.
- ۳- برای انجام این فعالیت ATP مصرف نمی‌کند.
- ۴- در حد فاصل بین دو مولکول غیرپمپی و غیرسراسری قرار دارد.
- ۵- یک بخش برجسته به سمت فضای بین دو غشا دارد.

اولین مولکول زنجیره:

- ۱- نوعی پروتئین سراسری است.
- ۲- فعالیت پمپی داشته و یون‌های هیدروژن را در خلاف جهت شیب غلظت به فضای بین دو غشا منتقل می‌کند.
- ۳- برای انجام این فعالیت ATP مصرف نمی‌کند.
- ۴- الکترون‌های NADH را دریافت می‌کند ولی توانایی دریافت الکترون از $FADH_2$ را ندارد.



آنزیم ATP ساز:

- ۱- جزء زنجیره انتقال الکترون نیست.
- ۲- از یک قسمت داخل غشایی و یک قسمت خارج غشایی تشکیل شده است که به سمت فضای درونی راکیزه قرار دارد.
- ۳- یون‌های هیدروژن را از فضای بین دو غشا به فضای داخلی راکیزه منتقل می‌کند.
- ۴- با متصل کردن فسفات به ADP سبب تولید ATP می‌شود.

چهارمین مولکول زنجیره:

- ۱- نوعی مولکول غیرسراسری است که فعالیت پمپی هم ندارد.
- ۲- به فضای بین دو غشای راکیزه نزدیک‌تر از فضای داخلی راکیزه است.
- ۳- در حد فاصل بین دو پروتئین سراسری قرار دارد.
- ۴- آبدوست است.

دومین مولکول زنجیره:

- ۱- نوعی مولکول غیرسراسری است که فعالیت پمپی هم ندارد.
- ۲- آگریزترین مولکول زنجیره انتقال الکترون است.
- ۳- در حد فاصل بین دو پمپ غشایی قرار دارد.
- ۴- نخستین مولکولی است که الکترون‌های $FADH_2$ را دریافت می‌نماید.
- ۵- الکترون‌های $FADH_2$ را به طور مستقیم و الکترون‌های NADH را به طور غیرمستقیم دریافت می‌کند.

۲۷. کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«در یاخته‌های واجد توانایی انجام تنفس هوازی، حضور سبب می‌شود تا همانند یابد.»

- ۱) نوعی مولکول در دود سیگار و خودروها - انتقال الکترون به اکسیژن - مصرف فسفات‌های آزاد یاخته کاهش
- ۲) ماده‌ای حاصل تخمیر با جذب سریع در لوله گوارش انسان - توان خنثی شدن رادیکال‌های آزاد - مرگ برنامه‌ریزی یاخته‌های کبد، افزایش
- ۳) رنگیزه‌های ریشه هویج - اکسایش رادیکال‌های آزاد - اکسایش یافتن ترکیبات کربن‌دار بدن توسط رادیکال‌های آزاد، افزایش
- ۴) سیانید - همواره، انتقال الکترون به مولکولی در فضای درونی راکیزه - تولید ATP توسط بخش بزرگتر مجموعه‌ای پروتئینی، کاهش

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

مولکول موجود در دود سیگار و خودروها، کربن مونواکسید است که حضور آن، سبب کاهش انتقال الکترون به اکسیژن و کاهش تولید ATP می‌شود. از آنجا که برای تولید ATP نیاز است که فسفات مصرف شود، در نتیجه مصرف فسفات نیز کاهش پیدا می‌کند.

نکته: مونواکسید کربن یک سری ویژگی‌هایی دارد:

- ۱ گاز سمی است، باعث مسمومیت شده که به گازگرفتگی مشهور است.
- ۲ محل اتصال به هموگلوبین: مشابه گاز اکسیژن، گروه هم‌هموگلوبین
- ۳ تمایل اتصال به هموگلوبین: بسیار بیشتر از اکسیژن ← کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون
- ۴ ایجاد اختلال در عملکرد پمپ سوم زنجیره انتقال الکترون ← مهار انتقال الکترون به مولکول اکسیژن و تولید یون اکسید و مولکول آب
- ۵ با مهار انتقال الکترون به مولکول اکسیژن، تولید یون اکسید و مولکول آب و رادیکال آزاد کاهش یا توقف می‌یابد.
- ۶ منابع تولید مونواکسید کربن: دود خارج شده از سیگار و خودروها و

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ منظور از ماده‌ای با توانایی جذب سریع در لوله گوارش انسان، الکل است که سبب افزایش تشکیل رادیکال‌های آزاد (نه افزایش مقابله با رادیکال‌های آزاد!) و افزایش بافت‌مردگی (نه مرگ برنامه‌ریزی شده!!) می‌شود.
- ۳ رنگیزه‌های حاضر در بخش خوراکی گیاه هویج، کاروتنوئیدها هستند که به دلیل پاداکسنده بودن، باعث کاهش یافتن رادیکال‌های آزاد می‌شوند. در واقع کاروتنوئیدها الکترون خود را از دست داده (اکسایش یافته) و این الکترون به رادیکال‌های آزاد منتقل می‌گردد و رادیکال‌های آزاد دچار کاهش می‌گردند. از طرف دیگر با خنثی شدن رادیکال‌های آزاد، دیگر قرار نیست که ترکیبات کربن‌دار یاخته‌های بدن الکترون خود را به رادیکال‌های آزاد، بدهند؛ بنابراین میزان اکسایش یافتن ترکیبات بدن، کمتر می‌شود.
- ۴ حضور سیانید، باعث توقف انتقال الکترون به اکسیژن و تولید ATP توسط بخش بزرگ‌تر مجموعه‌ای پروتئینی (آنزیم ATP ساز) می‌شود. ولی حواستان باشد که هر یاخته انجام دهنده تنفس هوازی (بعضی باکتری‌ها) لزوماً قرار نیست که دارای راکیزه باشند!!

استراتژی

در مورد حل کردن سوالات تنفس یاخته‌ای حتماً حواستون باشه که اگه کلمه میتوکندری رو دیدید، بلافاصله برید سراغ این که آیا این یاخته، یوکاریوت است یا پروکاریوت؟



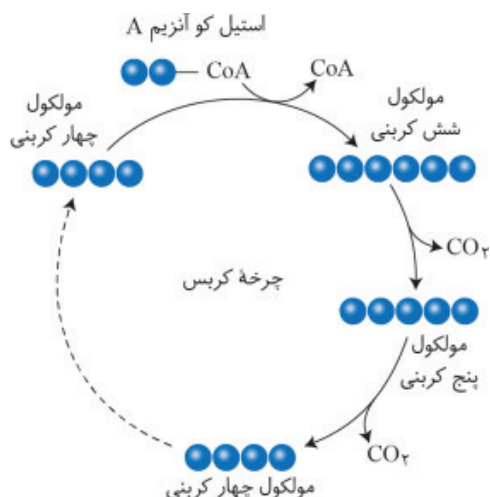
۲۸. کدام مورد، گزاره زیر را به شیوه‌ای متفاوت نسبت به سایرین، تکمیل می‌نماید؟

«در فرایندی از تنفس یاخته‌ای که موجب تولید بیشترین انواع ترکیبات نوکلئوتیدی می‌شود، بلافاصله، ترکیبی»

- ۱ پیش از آزاد شدن ترکیبی آلی - وارد واکنش می‌شود که محصول مستقیم اکسایش پیرووات است.
- ۲ پیش از خروج اولین CO_2 - مصرف می‌شود که از نظر تعداد اجزای سازنده مشابه فروکتوز فسفات است.
- ۳ پس از تشکیل نخستین پیوند میان دو اتم یکسان - تولید می‌شود که CO_2 را از ساختار خود جدا می‌کند.
- ۴ پس از شکسته شدن پیوند میان CoA با استیل - ایجاد می‌شود که قبل و بعد از آن با آزادسازی CO_2 به محیط همراه است.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

سرنخ: چرخه کربس با تولید بیشترین انواع ترکیبات نوکلئوتیدی شامل NADH و $FADH_2$ و ATP است.



همانطور که مشاهده می کنید، در ابتدای چرخه، ترکیب چهار کربنه ضمن ترکیب با استیل کوآنزیم A، ترکیب شش کربنه ایجاد می شود. در نتیجه تعدادی پیوند کربن - کربن تشکیل می شود. دقت داشته باشید که از ترکیب شش کربنه، یک مولکول CO_2 آزاد می شود.

نکته: شکسته شدن پیوند کربن-کربن در تنفس هوازی!

- ۱ مرحله دوم قند کافت
- ۲ مرحله اول اکسایش پیرووات برای تولید کربن دی اکسید
- ۳ در چرخه کربس برای جدا شدن کوآنزیم A از استیل
- ۴ در چرخه کربس برای تولید کربن دی اکسید از مولکول ۵ و ۶ کربنه

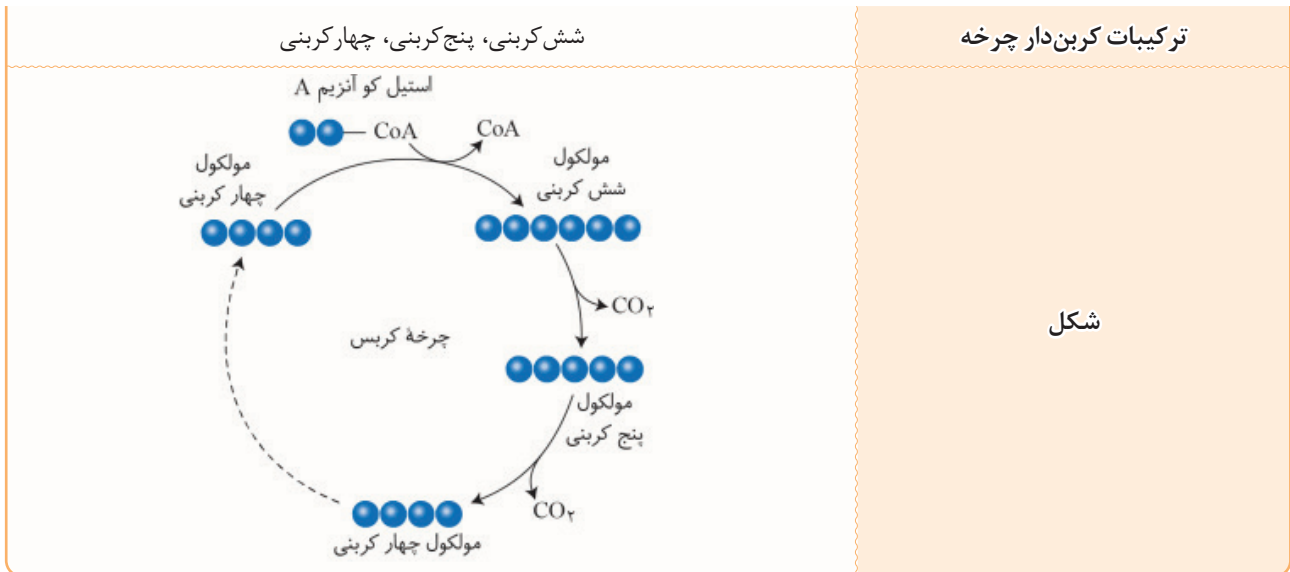
بررسی سایر گزینیه ها:

- ۱ بلافاصله پیش از آزاد شدن ترکیب آلی CoA از چرخه، استیل کوآنزیم A وارد واکنش می شود؛ اما دقت داشته باشید بنیان استیل محصول مستقیم اکسایش پیرووات است نه استیل کوآنزیم A!
- رفع ابهام: کوآنزیم A یک مولکول آلی با فرمول شیمیایی $C_{21}H_{36}N_7O_{17}P_3S$ است یعنی ۲۱ تا اتم کربن دارد! همچنین دقت کنید که این کوآنزیم به آنزیم های چرخه کربس کمک می کند، نه اکسایش پیرووات! (نیاز نیست فرمول شیمیایی کوآنزیم A رو بلد باشی، فقط بدون که کربن داره)
- ۲ پیش از خروج اولین مولکول CO_2 از چرخه کربس، مولکول شش کربنی مصرف می شود؛ در حالی که فروکتوز فسفات علاوه بر شش کربن، دارای دو گروه فسفات هم هست!
- ۴ پس از شکسته شدن پیوند میان CoA با کربن بنیان استیل، مولکول شش کربنی ایجاد می شود؛ دقت کنید فقط مرحله بعد از تولید مولکول شش کربنی با جدا شدن CO_2 از چرخه همراه است!

نکته: محل های آزاد شدن کربن دی اکسید از یک ماده آلی در بدن انسان!

- ۱ در فرایند اکسایش پیرووات از پیرووات!
- ۲ در فرایند چرخه کربس از مولکول ۵ و ۶ کربنه!
- ۳ آزاد شدن کربن دی اکسید از هموگلوبین در مویرگ های شش ها!

چرخه کربس	
محل انجام	فضای درونی راکیزه (یوکاریوت) و سیتوپلاسم (پروکاریوت)
بخشی از تنفس یاخته ای ...	هوازی
تولید ATP در سطح پیش ماده	بله
تولید ATP به روش اکسایشی	خیر
تولید حامل های الکترون	بله ($NADH$ و $FADH_2$)
مولکول های کاهش یابنده (اکسید کننده)	NAD^+ و FAD^+
تولید کربن دی اکسید	بله (دو عدد در هر دور از چرخه)
آزاد شدن CoA	بله (در مرحله اول)



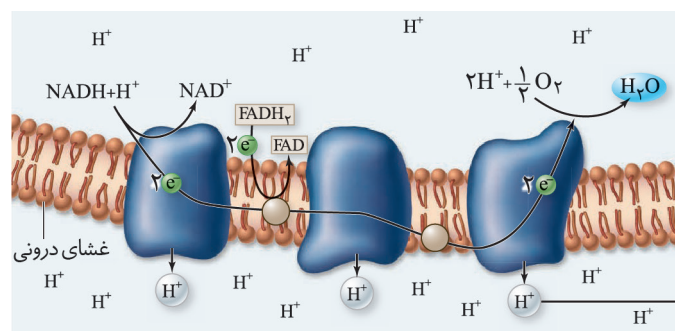
۲۹. کدام گزینه، به منظور تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی ترکیب نوکلئوتیدی که الکترون‌های خارج شده از آن از نخستین پروتئین زنجیره انتقال الکترون عبور»

- (۱) می‌کند، تنها در جریان مصرف نوعی ترکیب سه کربنه ایجاد می‌شود.
- (۲) نمی‌کند، در انواعی از روش‌های مصرف گلوکز، تولید شده یا مصرف می‌شود.
- (۳) می‌کند، انرژی لازم برای جابه‌جایی یون H⁺ توسط آنزیم ATP‌ساز را فراهم می‌کند.
- (۴) نمی‌کند، تنها طی چرخه کربس تولید شده و مستقیماً باعث کاهش آگریزترین عضو زنجیره می‌گردد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

الکترون‌های مولکول نوکلئوتیدی FADH₂ از نخستین عضو عبور نمی‌کنند و الکترون‌های NADH قادر هستند تا از اولین عضو زنجیره بگذرند. با توجه به شکل کتاب درسی، FADH₂ مستقیماً الکترون‌های خود را به آگریزترین عضو زنجیره می‌دهد. ضمناً خواست باشد که این ترکیب تنها طی چرخه کربس تولید می‌گردد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ NADH یکی از محصولات چرخه کربس است؛ اما در این چرخه هیچ مولکول سه کربنه‌ای مشاهده نمی‌شود!
- ۲ FADH₂ فقط در چرخه کربس تنفس هوازی تولید می‌شود نه در انواعی از روش‌های مصرف گلوکز!
- ۳ توجه داشته باشید که یون‌های H⁺ در جهت شیب غلظت و بدون نیاز به انرژی از آنزیم ATP‌ساز عبور می‌کنند!

مقایسه $FADH_2$ و $NADH$		
$FADH_2$	$NADH$	موارد مقایسه
فلاوین آدنین دی‌نوکلئوتید	نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید	نام مولکول
دارد	دارد	باز آلای آدنین
دو	دو	تعداد نوکلئوتید
ندارد	دارد	نیکوتین آمید
دارد	ندارد	فلاوین
دو	دو	حامل چند الکترون پُرانرژی
بله (چرخه کربس)	بله (قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخه کربس)	تولید در تنفس یاخته‌ای هوازی
بله (زنجیره انتقال الکترون راکیزه)	بله (زنجیره انتقال الکترون راکیزه)	اکسایش در تنفس یاخته‌ای هوازی
خیر	بله (قندکافت)	تولید در تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی
خیر	بله (تخمیر)	اکسایش در تنفس یاخته‌ای بی‌هوازی
سیتوپلاسم	سیتوپلاسم	محل تولید و اکسایش در یاخته پروکاریوت
راکیزه	سیتوپلاسم و راکیزه	محل تولید در یاخته یوکاریوت
راکیزه	سیتوپلاسم و راکیزه	محل اکسایش در یاخته یوکاریوت

تست در تست کدام گزینه، کامل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر محسوب می‌شود؟

«مولکول‌هایی که الکترون‌های حاصل از اکسایش آن‌ها در زنجیره انتقال الکترون جابه‌جا می‌شوند، همگی»

- توسط گروهی از مولکول‌های دارای عملکرد اختصاصی چرخه کربس تولید می‌شوند.
- در ابتدا بیش از یک الکترون از ساختار خود را به آگریزترین عضو زنجیره انتقال می‌دهند.
- همزمان با ایجاد مولکول نوکلئوتیدی دیگر، موجب کاهش pH محیط اطراف می‌شوند.
- دارای نوعی باز آلای در ساختار خود هستند که در ساخت فقط بعضی از رمزه‌های پایان ترجمه یافت می‌شود.

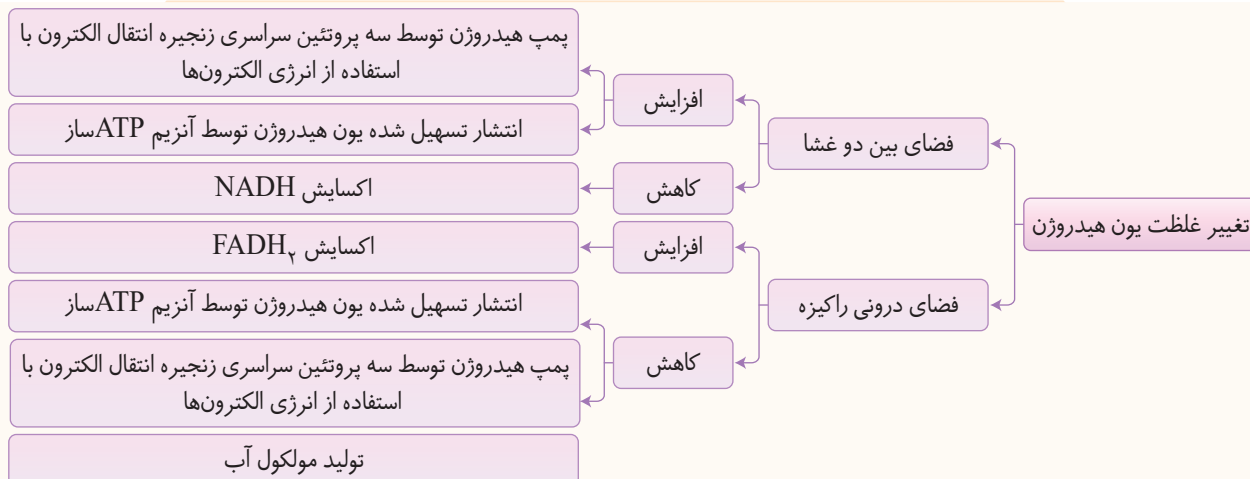
پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

الکترون‌های حاصل از اکسایش $FADH_2$ و $NADH$ در زنجیره انتقال الکترون جابه‌جا می‌شوند. اکسایش $NADH$ و $FADH_2$ با تولید H^+ همراه است و هر دو باعث اسیدی شدن محیط اطراف و در نتیجه کاهش pH می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

- $NADH$ در گلیکولیز و چرخه کربس تولید می‌شود؛ در حالی که $FADH_2$ فقط در چرخه کربس تولید می‌شود. بنابراین ممکن است بعضی از $NADH$ ‌های موجود در راکیزه طی گلیکولیز تولید شده باشند.
- آگریزترین عضو زنجیره در بین جزء پروتئینی اول و سوم قرار دارد؛ با توجه به شکل کتاب درسی، این جزء فقط دو الکترون $FADH_2$ را مستقیماً دریافت می‌کند و این گزینه درباره $NADH$ صدق نمی‌کند.
- هر دو نوع حامل، دارای باز آدنین در ساختار خود هستند؛ از طرف دیگر، همه (نه بعضی از!) رمزه‌های پایان UAG، UAA و UGA که هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند هم دارای باز آدنین در ساختار خود هستند.

نکته حرف A که در اسم $ATP-NADH-FADH_2$ وجود دارد نشان دهنده وجود باز آدنین در ساختار آنهاست. برای مثال مولکولی به اسم GTP در یاخته‌ها وجود دارد که آن هم یک نوع مولکول پُرانرژی سه فسفات است مانند ATP اما به جای آدنین، دارای باز آلای گوانین است.



۳۰. در نوعی فرایند تخمیر، پذیرنده نهایی الکترون بدون تغییر در تعداد اتم‌های کربن مولکول پیش از خود، به وجود می‌آید. کدام مورد در خصوص این نوع تخمیر برخلاف تخمیر دیگر، صادق است؟
- (۱) بهره بردن از وقوع این فرایند در صنایع مختلف
 - (۲) عدم تولید مولکول تغییردهنده قطر درونی سرخرگ کوچک
 - (۳) اثرگذاری در کاهش احتمال وقوع فرایندهای زیستی در نوعی یاخته گیاهی
 - (۴) انتقال الکترون از NADH به نوعی ترکیب بدون فسفات در فضای آزاد سیتوپلاسم

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

سرنخ در تخمیر لاکتیکی، پذیرنده نهایی الکترون پیرووات است که بدون تغییر در تعداد اتم‌های کربن مولکول پیش از خود، به وجود آمده است. در تخمیر لاکتیکی، کربن دی‌اکسید تولید نمی‌شود ولی در تخمیر الکلی امکان تولید کربن دی‌اکسید وجود دارد. کربن دی‌اکسید مولکول تغییردهنده قطر درونی سرخرگ کوچک انسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ طبق متن کتاب درسی، هم از تخمیر الکلی و هم از تخمیر لاکتیکی، در صنایع مختلف استفاده می‌کنند.
- ۳ هم تخمیر الکلی (به سبب تولید الکل) و هم تخمیر لاکتیکی (به سبب تولید لاکتات) ممکن است سبب اختلال در فرایندهای زیستی یاخته گیاهی و در نتیجه مرگ آن شوند!
- ۴ در هر دو نوع تخمیر، انتقال الکترون از NADH به ترکیبی فاقد فسفات در فضای آزاد سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

نکته کتاب گفته که تخمیر در شرایطی انجام می‌شود که اکسیژن نباشد یا کم باشد! اما دقت کنید که استثنائاتی برای این موضوع وجود دارد. مانند گلبول قرمز انسان که می‌تواند پر از اکسیژن باشد اما چون راکیزه ندارد، توانایی انجام تنفس هوازی را ندارد.

تخمیر لاکتیکی	تخمیر الکلی	
+	+	بهره بردن از آن در صنایع مختلف
+	+	در ابتدای آن قندکافت انجام می‌گیرد؟
۲	۳	پس از قندکافت، چند گام دارد؟
-	+	تولید CO_2
-	+	تولید اتانال

-	+	تولید اتانول
+	-	تولید لاکتات
-	-	تولید NADH بعد از قندکافت
+	+	تولید NAD^+ بعد از قندکافت
+	+	مصرف NADH بعد از قندکافت
-	-	مصرف NAD^+ بعد از قندکافت
۳	۲	فراورده نهایی چند کربن دارد؟
-	-	تولید و مصرف ATP بعد از قندکافت
-	-	تولید و مصرف ADP بعد از قندکافت
+	مطرح نشده است!	در باکتری
+	+	در گیاهان
+	+	اکسایش NADH بعد از قندکافت
-	+	کاهش اتانال بعد از قندکافت
+	-	کاهش پیرووات بعد از قندکافت
پیرووات	اتانال	پذیرنده نهایی الکترون
-	+	مؤثر در ور آمدن خمیر
+	-	مؤثر در ترش شدن شیر
+	-	در تولید فراورده‌های لبنی و خوراکی‌هایی نظیر خیارشور نقش دارد؟
+	-	باعث فساد مواد غذایی می‌شود؟
+	-	باعث تحریک گیرنده‌های درد ماهیچه‌ها می‌شود؟
+	+	باعث مرگ یاخته‌های گیاهی می‌شود؟