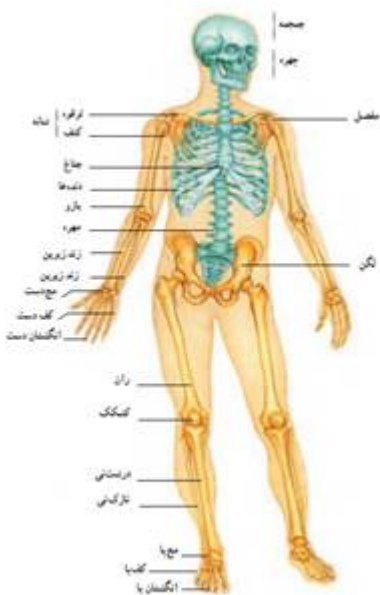


گزینه ۱

۱

باتوجه به شکل زیر گزینه ۳ صحیح است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲: انگشت کوچک پا در امتداد نازک نی است.
گزینه ۳: استخوان‌های مچ پا هم‌اندازه نیستند.
گزینه ۴: انگشت کوچک دست در امتداد زند زیرین است.



گزینه ۳

۲

مفصل شانه شامل کتف و بازو؛ مفصل زانو متشکل از استخوان‌های ران و درشت‌نی می‌باشد.

گزینه ۳

۳

هر دو رشته با یون کلسیم در تماس اند. اما فقط رشته‌های اکتین با خط Z در تماس‌اند و رشته‌های اکتین و میوزین باهم هم‌قطر نیستند. در ضمن فقط رشته‌های میوزین از صفحه روشن عبور می‌کنند.

گزینه ۲

۴

سر استخوان بازو در محل مفصل غضروفی است، غضروف بافتی با قابلیت انعطاف‌پذیری است.
رد سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: در هر دو نوع بافت استخوانی رگ‌های خونی قابل مشاهده است.
گزینه ۳: تنه استخوان ران بیشتر از بافت استخوانی متراکم تشکیل شده است.
گزینه ۴: تنه استخوان درشت‌نی با بافت پیوندی پوشیده شده است.

۵

گزینه ۱

- ۱) از آنجایی که در هر دو مفصل حرکت دیده می‌شود، مایع بین مفصلی برای کاهش اصطکاک استخوان‌ها وجود دارد.
 ۲) مفصل کتف با بازو همانند ران با لگن از نوع گوی و کاسه است.
 ۳) مفصل نازک‌نی با درشت‌نی از نوع لولایی نیست.
 ۴) قوزک داخلی سر استخوان درشت‌نی و قوزک خارجی سر استخوان نازک‌نی است، نه مچ پا.

۶

گزینه ۱

در هنگام انعکاس زردپی زیر زانو، ماهیچه چهار سر ران منقبض می‌شود که با کاهش طول این ماهیچه (انقباض ایزوتونیک) همراه است. در طی انقباض ایزوتونیک ماهیچه اسکلتی، طول سارکومر کوتاه می‌شود، ولی از طول پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین کاسته نمی‌شود.

۷

گزینه ۴

بیشتر سر استخوان بازو از بافت استخوانی اسفنجی تشکیل شده است؛ که در آن سلول‌ها به صورت نامنظم در کنار یکدیگر قرار دارند و تیغه‌هایی از ماده زمینه‌ای استخوان در بین آن‌ها وجود دارند، پس حفره‌های متعدد نمی‌توانند به صورت موازی باشند.

۸

گزینه ۴

مفصل بین استخوان‌های ران و نیم‌لگن و بازو و کتف از نوع مفصل گوی و کاسه است.

۹

گزینه ۲

موارد "ب"، "ج" جمله را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی موارد:

- الف: تارهای دستگاه عصبی پیکری در ارتباط با ماهیچه‌های اسکلتی هستند. این ماهیچه‌ها در انعکاس‌ها (رفتارهای غیرارادی) دخالت دارند.
 ب: تار ماهیچه‌ای با سیتوپلاسمی حاوی هسته‌های متعدد، بیانگر تار ماهیچه‌ای اسکلتی است که توسط دستگاه عصبی پیکری تحریک می‌شود، (نه دستگاه عصبی خودمختار).
 ج: تار ماهیچه‌ای دارای یک هسته و دوکی‌شکل، تار ماهیچه‌ای صاف است.
 اتصال تار ماهیچه‌ای اسکلتی به استخوان از طریق زردپی است، نه تار ماهیچه‌ای صاف.
 د: تار ماهیچه‌ای دارای انشعابات و اتصالات زیستی، مربوط به ماهیچه قلبی است که در این ماهیچه بافت گرهی بدون تحریک دستگاه عصبی خودمختار تحریک می‌شود و باعث انقباض ماهیچه‌های قلب می‌گردد.

۱۰

گزینه ۳

بررسی موارد:

- الف: سر استخوان بازو بیشتر از بافت استخوانی اسفنجی تشکیل شده که حفرات نامنظم آن مملو از مغز قرمز است.
 ب: سر استخوان بازو در محل مفصل توسط غضروف پوشیده شده که فضای بین سلولی آن فراوان است.
 ج: تنه استخوان بازو بیشتر از بافت استخوانی مترکم تشکیل شده که در ماده زمینه‌ای خود دارای مجاری موازی هاورس است.
 د: تنه استخوان بازو از بافت پیوندی رشته‌ای پوشیده شده که سلول‌های کشیده و ماده بین‌سلولی کلاژن‌دار دارد.

۱۱

گزینه ۲

انشعابات رگ‌های خونی مجاری هاورس می‌توانند وارد حفره‌های حاوی مغز استخوان در بافت استخوانی اسفنجی شوند.

۱۲

گزینه ۲

استخوان‌های دست و پا دارای قابلیت ذخیره کلسیم هستند، اما در حفاظت از اندام‌های درونی بدن نقش ندارند.
 همه استخوان‌ها در ذخیره مواد معدنی نقش دارند. همه استخوان‌ها در ساختار خود بافت فشرده و اسفنجی دارند. مطابق شکل کتاب درسی در مچ دست، استخوان‌های ساعد با استخوان‌های مچ دست مفصل شده‌اند.

بررسی موارد نادرست:

مورد ب): دقت کنید مغز زرد استخوان در مجرای مرکزی استخوان قرار دارد (نه مجرای مرکزی سامانه هاورس).
مورد د): دقت کنید در پوکی استخوان، کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای آزاد می‌شود (نه از یاخته‌های استخوانی).

در استخوان‌های موجود در مفاصل متحرک، سر استخوان در محل مفصل غضروفی است، ولی درباره مفاصل ثابت مانند استخوان‌های جمجمه صادق نیست.

بررسی موارد:

الف) سطح خارجی استخوان دراز توسط بافت پیوندی احاطه شده است و رگ‌ها و اعصاب از راه مجراهایی به بیرون ارتباط دارند.
ب) در سطح درونی تنه استخوان دراز و انتهای برآمده استخوان رن (دراز) بافت اسفنجی دیده می‌شود.
ج) مجرای مرکزی هر سامانهٔ هاورس دارای اعصاب و رگ‌ها (سرخرگ و سیاهرگ) هستند.
د) مادهٔ زمینه‌ای استخوان از پروتئین‌هایی مانند کلاژن (نوعی مادهٔ آلی) و مواد معدنی تشکیل شده است.

علامت سؤال، پردهٔ سازندهٔ مایع مفصلی را نشان می‌دهد که با تولید مایع مفصلی باعث کاهش اصطکاک در محل مفصل می‌شود.

موارد (ب) و (ه) مربوط به اسکلت محوری و سایر موارد مربوط به اسکلت جانبی‌اند.

میانگین تراکم استخوان		
مرد	زن	سن
۰/۹۷۹	۰/۸۹۵	۲۰
۰/۹۳۶	۰/۸۸۶	۳۰
۰/۸۹۴	۰/۸۵۰	۴۰
۰/۸۵۱	۰/۷۹۷	۵۰
۰/۸۰۹	۰/۷۳۳	۶۰
۰/۷۶۶	۰/۶۶۷	۷۰
۰/۷۲۴	۰/۶۰۷	۸۰

بررسی گزینهٔ ۳: کمترین شدت تغییرات تراکم تودهٔ استخوانی (به میزان ۰/۰۰۹) در بین هر دو جنس، در بازهٔ ۲۰ تا ۳۰ سالگی و مربوط به زنان است.

گزینه ۳

چون یون‌های کلسیم در حال خارج شدن از شبکه آندوپلاسمی هستند، بنابراین می‌توان گفت ماهیچه در حال شروع انقباض یا ادامه انقباض است و موارد زیر را خواهیم داشت: طول بخش تیره تغییر نمی‌کند- طول بخش روشن کم می‌شود- طول سارکومرها کم می‌شود- دو خط Z متوالی به هم نزدیک‌تر می‌شوند. رشته‌های میوزین به خط Z نزدیک‌تر می‌شوند- طول میوزین و طول اکتین تغییر نمی‌کند.

گزینه ۳

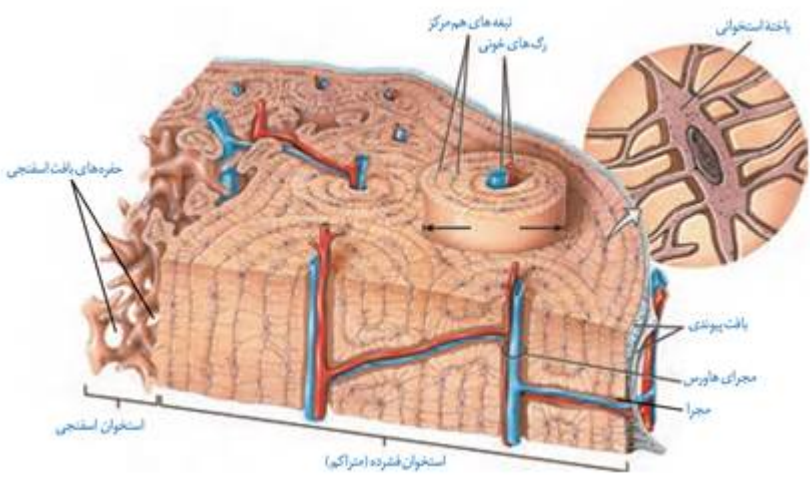
گزینه ۳ برای ماهیچه اسکلتی پلک صادق نیست. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه "۱" و "۲": مطابق شکل‌های کتاب درسی صحیح هستند. گزینه "۴": تارهای ماهیچه‌ای قلبی و صاف فقط انقباض غیرارادی دارند که توسط اعصاب خودمختار کنترل می‌شوند. دقت کنید ماهیچه اسکلتی هم انقباض غیرارادی دارد اما فقط انقباض غیرارادی ندارد.

گزینه ۳

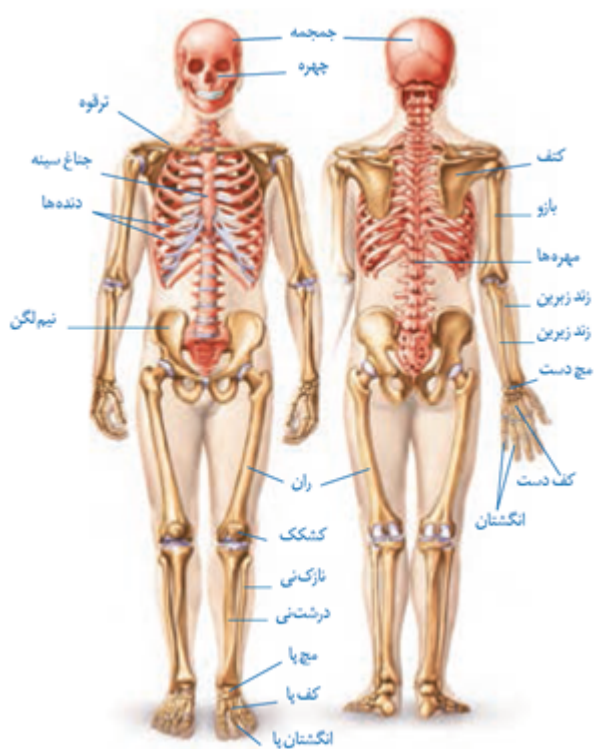
در سارکومر در حالت استراحت رشته‌های اکتین به خط Z متصل هستند و سرهای میوزین نسبت به دم‌های آن، به خط Z نزدیک‌تر هستند.

گزینه ۳

براساس شکل زیر، رگ‌های خونی یک مجرای هاورس با رگ‌های خونی مجرای هاورس دیگر می‌تواند مرتبط باشد.



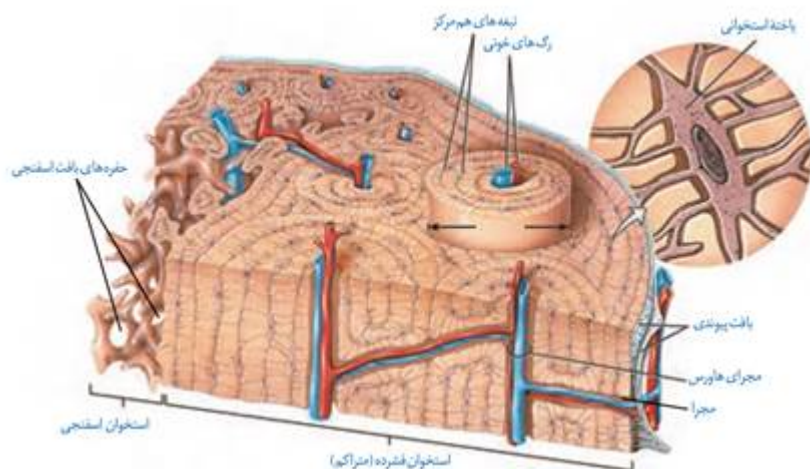
براساس شکل زیر، در اتصال استخوان ران به تنه استخوان، نیم‌لگن نقش دارد.



شکل ۱ مفصل لولایی و شکل ۲ مفصل گوی و کاسه‌ای را نشان می‌دهد. گروهی از مفاصل بدن، از نوع لولایی و گوی کاسه هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف در مفاصل متحرک به استخوان‌ها این امکان را می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند.
- ۲) سر استخوان‌ها در محل مفاصل متحرک توسط بافت غضروفی پوشیده شده است.
- ۳) ماهیچه سربینی اطراف مفصل ران و نیم‌لگن که مفصلی از نوع گوی و کاسه‌ای است قرار دارد.

- می‌توان گفت، مغز قرمز استخوان، فضای درون استخوان اسفنجی را پر می‌کند و محل تشکیل یاخته‌های خونی است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) در همه انواع بافت استخوانی، ماده زمینه‌ای از پروتئین‌هایی مانند رشته‌های کلاژن و کشسان و مواد معدنی تشکیل شده است.
- (۲) همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، بافت استخوانی اسفنجی، در تماس مستقیم با بافت پیوندی پوشاننده سطح خارجی استخوان قرار نمی‌گیرند.
- (۴) همان‌طور که در شکل زیر می‌بینید، در هر دو نوع بافت استخوانی، رگ‌های خونی تغذیه‌کننده وجود دارد.



- در بازه سنی ۲۰ تا ۵۰ سال، تغییرات میانگین تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان است. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) پوکی استخوان یکی از بیماری‌های استخوانی است که در آن استخوان‌ها تخریب می‌شوند و حجم استخوانی کاهش می‌یابد. در نتیجه استخوان‌ها ضعیف و شکننده می‌شوند.
- (۲) میانگین تراکم توده استخوانی در مردان نسبت به زنان در هر سنی بیشتر است.
- (۴) یاخته‌های نزدیک محل شکستگی، یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می‌کند.

- موارد ۱ تا ۴ به ترتیب یاخته پشتیبان (سازنده غلاف میلین)، گره رانویه موجود روی آکسون یاخته عصبی حرکتی، سیناپس و رشته‌های ماهیچه‌ای را نشان می‌دهد. در افراد مبتلا به MS، یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۲) در بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع تار ماهیچه‌ای تند و کند وجود دارد.
- (۳) پروتئین انتقال دهنده سدیم-پتاسیم در یاخته عصبی همواره فعال است.
- (۴) ناقل‌های عصبی به روش برون‌رانی از انتهای آکسونی خارج می‌شوند. در برون‌رانی سطح غشای یاخته سازنده ناقل عصبی، افزایش می‌یابد.

- در یک تارچه، سرهای میوزین (موجود در دو انتهای رشته‌های میوزین)، از سرهای میوزین‌های سارکومرهای مجاور، هنگام افزایش فاصله بین خطوط Z، دور می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) افزایش فاصله خطوط Z در یک سارکومر، به معنای استراحت تار ماهیچه‌ای است. در مرحله انقباض ماهیچه، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

- با آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه‌ای، این یون‌ها در تماس با رشته‌های پروتئینی قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) میوزین پروتئینی است که هنگام انقباض یاخته‌های ماهیچه اسکلتی به ATP وصل می‌شود. همان‌طور که در شکل کتاب درسی می‌بینید، رشته‌های میوزین در انقباض ماهیچه، نمی‌توانند به خط‌های Z متصل شوند.
- (۲) رشته‌های اکتین به خط Z متصل‌اند و درون میان‌یاخته یاخته ماهیچه‌ای قرار دارند اما ناقل‌های عصبی به یاخته ماهیچه‌ای وارد نمی‌شوند.
- (۳) رشته‌های اکتین و میوزین کوتاه نمی‌گردند، بلکه طول نوار روشن کاهش می‌یابد.

در حین انقباض همواره فعالیت انقباضی با مصرف انرژی زیستی ممکن می‌گردد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) تعدادی از ماهیچه‌ها باعث حرکت استخوان نمی‌شوند.
 (۲) در عضلات صاف، سارکومر وجود ندارد.
 (۳) در برخی موارد، انقباض بدون تحریک توسط ناقل‌های عصبی صورت می‌گیرد، مانند انقباض ذاتی در عضله قلب.

حشرات و حلزون‌ها نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. چشم مرکب در حشرات دیده می‌شود و از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۲) مهره‌داران اسکلت درونی دارند. در مهره‌داران طناب عصبی، پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.
 (۳) عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد و برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.
 (۴) در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه ماهی، جنس اسکلت داخلی از نوع غضروفی است. در مهره‌داران (مانند ماهی‌ها) طناب عصبی پشتی است.

بعد از اتصال ناقل‌های عصبی به گیرنده‌های خود بر روی سطح یاخته ماهیچه اسکلتی، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ماهیچه‌ای ایجاد می‌شود که به دنبال آن یون کلسیم از شبکه اندوپلاسمی به میان‌یاخته آزاد می‌شود و در پی آزاد شدن کلسیم، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند. با اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن، دو خط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند و طول سارکومر کوتاه می‌شود. در نهایت این اتفاق سبب کاهش طول ماهیچه می‌شود.

به‌دقت به‌صورت سؤال توجه کنید؛ تارچه‌ها، از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده‌اند. درون هر سارکومر پروتئین‌های میوزین و اکتین قرار دارند. همچنین مجموعه‌ای از تارچه‌ها و سایر اندامک‌های یاخته‌ای، یک تار ماهیچه‌ای را تشکیل می‌دهند، پس در تار همانند تارچه، رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین مشاهده می‌شود.

انعکاس‌ها نمونه‌ای از انقباض‌های غیرارادی ماهیچه‌های اسکلتی هستند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بسیاری از حرکات بدن انسان، در نتیجه انقباض‌های بیش از ۶۰۰ ماهیچه اسکلتی اتفاق می‌افتد.
 (۲) بسیاری از ماهیچه‌ها به‌صورت جفت باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند.
 (۴) بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نیستند.

تغییرات مرتبط با رشته‌های نازک (اکتین) و ضخیم (میوزین) و همچنین بخش تیره و روشن به‌صورت زیر بیان شده است:
 در هنگام انقباض سارکومر: طول نوار روشن کاهش می‌یابد.
 طول نوار تیره، رشته نازک (اکتین) و رشته ضخیم (میوزین) ثابت می‌ماند.
 در هنگام استراحت سارکومر: طول نوار تیره، رشته نازک (اکتین) و رشته ضخیم (میوزین) ثابت می‌ماند.

ماهیچه‌های صاف موجود در کره چشم انسان عبارت‌اند از: ماهیچه‌های مرکزی، ماهیچه‌های عنبیه و ماهیچه‌های صاف موجود در دیواره سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها. همه این ماهیچه‌ها از نوع صاف هستند. دقت کنید که ماهیچه‌های موجود بر روی کره چشم که در حرکات چشم نقش دارند، جزء ماهیچه‌های موجود در داخل کره چشم محسوب نمی‌شوند.

(الف) ماهیچه‌های شعاعی عنبیه با انقباض خود باعث گشاد شدن مردمک می‌شوند.
 (ب) ماهیچه‌های موجود در داخل کره چشم انسان تحت تأثیر بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی قرار ندارند.
 (ج) برای ماهیچه مرکزی صادق است.
 (د) هیچ‌یک از ماهیچه‌های موجود در کره چشم انسان از نوع ارادی (اسکلتی) نیستند.

۳۷

گزینه ۳

بافت استخوانی که مجاری متعدد موازی دارد، بافت استخوانی فشرده است. باتوجه به شکل کتاب درسی می‌توان فهمید که یاخته‌های استخوانی زوآندی دارند که باعث ایجاد ظاهری منشعب شده است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه "۱": یاخته‌های بنیادی لنفوییدی از تقسیم یاخته‌های موجود در مغز قرمز استخوان به وجود می‌آیند، نه از یاخته‌های استخوانی.
گزینه "۲": بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند، این بافت (مغز قرمز) یاخته‌های خونی تولید می‌کند.
گزینه "۴": سطح درونی تنه استخوان‌های دراز، بافت اسفنجی دارد و سامانه هاورس ندارد.

۳۸

گزینه ۳

ورود کلسیم به شبکه آندوپلاسمی به معنی پایان انقباض ماهیچه است. در جریان انقباض ماهیچه، سارکومرها کوتاه می‌شوند و پس از پایان انقباض، سارکومرها به اندازه اولیه خود بازمی‌گردند (بلند می‌شوند). طول رشته‌های اکتین و میوزین و همچنین بخش تیره سارکومر در فرآیند انقباض و پس از آن تغییر نمی‌کند؛ اما بخش روشن هنگام انقباض کوتاه می‌شود و پس از انقباض به اندازه قبلی خود بازمی‌گردد (بلند می‌شود).

۳۹

گزینه ۲

ساختار استخوان مهره‌داران دارای اسکلت استخوانی، بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه "۱": حشرات و حلزون‌ها نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد.
گزینه "۳": کوسه اسکلت غضروفی دارد. پرنده‌گان نیز در اسکلت خود علاوه بر استخوان، غضروف نیز دارند.
گزینه "۴": عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی و حلزون اسکلت بیرونی دارد.

۴۰

گزینه ۳

یاخته‌های بافت استخوانی (یاخته‌های هدف هورمون کلسی‌تونین) در بخش ۱ و ۲ مشاهده می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) بخش ۱ دارای رگ‌های خونی است، دیواره رگ‌های خونی در این بخش دارای بافت پوششی (حاوی یاخته‌های پوششی و غشای پایه) است.
۲) بافت استخوانی و بافت پیوندی خارجی استخوان، هر دو، نوعی بافت پیوندی هستند و دارای رشته‌های پروتئینی کلاژن در ماده زمینه‌ای خود هستند.
۴) یاخته‌های بنیادی خون‌ساز، تولیدکننده نفوسیت‌ها هستند که در بخش ۱ قرار دارند و درون رگ‌های خونی مجرای هاورس (بخش ۴) نیستند.

۴۱

گزینه ۲

حشرات (فاقد استخوان و دارای چشم مرکب) و حلزون‌ها نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن‌هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت، اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی‌شود.

۴۲

گزینه ۴

در پی اسیدی‌شدن (کاهش pH) فعالیت پروتئین‌های یاخته‌های بدن مختل می‌شود. از طرفی در طی انقباضات طولانی‌مدت، مقدار لاکتیک‌اسید افزایش می‌یابد و موجب کاهش pH می‌شود.

۴۳

گزینه ۱

در همه انواع بافت استخوانی، ماده زمینه‌ای از پروتئین‌هایی مانند کلاژن و مواد معدنی تشکیل شده است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه "۲": بافت اسفنجی نمی‌تواند در تماس با بافت غضروفی قرار گیرد.
گزینه "۳": مجاری هاورس فقط در بافت استخوانی فشرده دیده می‌شوند.
گزینه "۴": هر مجرای هاورس در بافت استخوانی فشرده، تنها حاوی یک سرخرگ تغذیه‌ای می‌باشد.

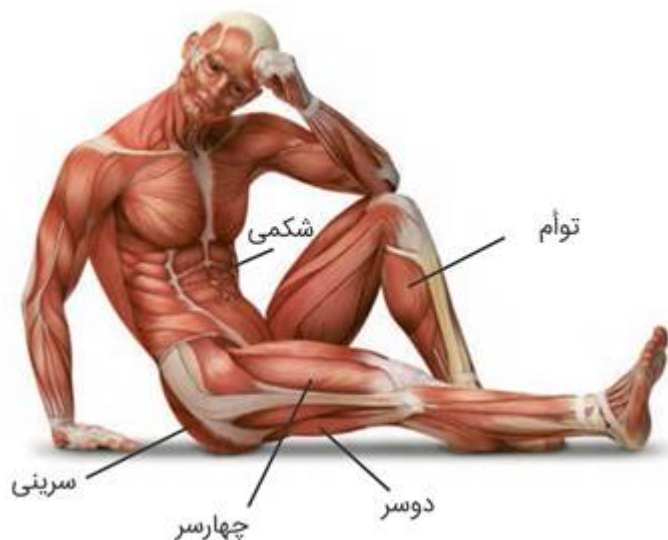
ماهیچه سه‌سر بازو در سطح پشتی بدن قرار دارد. ماهیچه دلتایی هم در سطح جلویی و هم در سطح پشتی بدن مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ماهیچه سرینی و ماهیچه دوسر ران در سطح پشتی بدن قرار دارند.

گزینه ۳: ماهیچه دلتایی برخلاف ماهیچه سرینی، در نزدیکی ماهیچه سینه‌ای قرار دارد.

گزینه ۴: ماهیچه توأم همانند ماهیچه چهارسر ران، در تماس با ناحیه اطراف مفصل زانو قرار دارد.



رشته‌های موجود در سارکومر در هنگام انقباض ماهیچه در تماس مستقیم با یون‌های کلسیم قرار می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غشا، میان‌یاخته تار ماهیچه‌ای را احاطه می‌کند ولی رشته‌های موجود در میانه سارکومر در تماس با غشا قرار ندارد.

گزینه ۳: رشته‌های میوزین که در بخش میانی سارکومر دیده می‌شوند با خطوط Z در تماس نیستند.

گزینه ۴: سارکومرها درون سیتوپلاسم قرار دارند و بنابراین با یاخته پیوندی در تماس نیستند.

در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در پی برخورد با جسم داغ، دو نورون رابط وجود دارد که هر دوی آن‌ها توسط ناقل‌های عصبی آزاد شده از نورون حسی تحریک می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در این انعکاس یک ماهیچه اسکلتی (ماهیچه دوسر بازو) منقبض می‌شود که نتیجه آن نزدیک شدن ساعد به بازو است.

گزینه ۳: در این مسیر انعکاسی، یک نورون حرکتی مربوط به ماهیچه دوسر بازو و یک نورون حرکتی مربوط به ماهیچه سه‌سر بازو وجود دارد. در هر دو نورون، پتانسیل الکتریکی و نفوذپذیری غشا تغییر می‌کند؛ یکی در جهت تحریک شدن و دیگری در جهت مهار شدن نورون.

گزینه ۴: دو نورون رابطی که در این انعکاس دخالت دارند، در بخش خاکستری نخاع واقع شده‌اند و میلین ندارند.

هر چهار مورد نادرست است.

بررسی سایر موارد:

"الف": دقت کنید مار زنگی به کمک گیرنده‌های فروسرخ موجود در سوراخ‌های جلو و زیر چشم خود پرتوهای فروسرخ را تشخیص می‌دهد.

"ب": در هنگام تقسیم سیتوپلاسم سلول حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین در یاخته‌های بدن انسان نظیر لنفوسیت B نیز به وجود می‌آید ولی این سلول‌ها غیرماهیچه‌ای هستند.

"ج": علاوه بر مهره‌داران خشکی‌زی، برخی بی‌مهرگان مانند حلزون و لیسه نیز با شش تنفس می‌کنند. درحالی‌که اسکلت درونی از جنس بافت پیوندی مختص مهره‌داران است.

"د": کراتین فسفات (نه کراتین) با از دست دادن گروه فسفات، می‌تواند انرژی لازم برای انقباض ماهیچه اسکلتی را تأمین کند.

هنگام انقباض، هر یک از رشته‌های موجود در سارکومر می‌تواند در تماس مستقیم با یون کلسیم قرار گیرد؛ اما همه رشته‌ها نمی‌توانند در تماس مستقیم با غشاء، میتوکندری‌ها و هسته‌ها قرار بگیرند.

ماهیه‌های دلتایی و دوزنقه‌ای هر دو در هر دو سطح پشتی و شکمی دیده می‌شوند. درستی سایر موارد بر اساس شکل ۹ صفحه ۴۵ کتاب زیست‌شناسی ۲ قابل بررسی است.

با آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی، این یون‌ها در تماس با رشته‌های پروتئینی (هم نازک و هم ضخیم) قرار می‌گیرند، اما ناقلین عصبی به گیرنده‌های خود در سطح غشای یاخته متصل می‌شوند. در مورد گزینه ۳: رشته‌های اکتین و میوزین کوتاه نمی‌گردند، بلکه در اثر لغزش آن‌ها در کنار هم، طول نوار روشن کاهش می‌یابد.

انقباض ارادی در تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی رخ می‌دهد که در فرآیند انقباض همراه با لغزیدن رشته‌های میوزین و اکتین در مجاور هم، طول تار ماهیچه‌ای همانند طول تارچه تغییر می‌کند.

رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی می‌توانند انقباض خود را به تارهای ماهیچه‌ای جلوتر منتقل کنند.

گزینه ۲: برای تارهای ماهیچه‌ای گره پیشاهنگ صادق نیست، زیرا بافت گرهی خودبه‌خود تحریک می‌شود.

گزینه ۳: هر تار ماهیچه‌ای دوکی‌شکل معادل یک یاخته ماهیچه‌ای صاف است که در دستگاه گوارش تحت تأثیر دستگاه عصبی روده‌ای نیز می‌تواند تحریک شود.

در تیغه‌های سیستم هورس یاخته‌های استخوانی وجود دارند که با توجه به شکل کتاب درسی، دارای رشته‌های سیتوپلاسمی‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مغز قرمز، فضای درون استخوان اسفنجی را پر می‌کند (نه درون سیستم هورس).

گزینه ۳: در بافت استخوانی اسفنجی، سیستم هورس وجود ندارد.

گزینه ۴: لایه روی استخوان، نوعی بافت پیوندی است، اما بین یاخته‌های بافت پوششی (نه پیوندی) فاصله اندکی وجود دارد.

هر یک از استخوان‌های بدن، دارای هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی هستند. بافت استخوانی اسفنجی دارای حفراتی است که با مغز قرمز استخوان پر شده‌اند و مغز قرمز استخوان حاوی یاخته‌های بنیادی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ستون مهره‌ها از نخاع محافظت می‌کند و لگن نیز در محافظت از اندام‌هایی مانند مثانه نقش دارد.

گزینه ۲: ستون مهره جزء اسکلت محوری بدن است و اسکلت محوری همانند اسکلت جانبی در حرکت بدن نقش دارد.

گزینه ۴: استخوان‌های سازنده ستون مهره، از نوع نامنظم هستند.

غیر از انواعی از ماهی‌ها، مانند کوسه‌ماهی که اسکلت غضروفی دارد، در سایر مهره‌داران اسکلت، استخوانی است. ساختار استخوان در مهره‌داران مانند پرنده‌ها بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: عروس دریایی اسکلت آب ایستایی، اما حلزون اسکلت بیرونی دارد.

گزینه ۲: اسکلت کوسه‌ماهی غضروفی و اسکلت پرنده‌ها استخوانی است اما پرنده‌ها نیز در اسکلت خود غضروف دارند.

گزینه ۴: اسکلت بیرونی نقش حفاظتی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بسیاری از یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی بدن، هر دو نوع تار ماهیچه‌ای را دارند.
گزینه ۲: هر دو نوع تار ماهیچه‌ای میوگلوبین دارند اما مقدار آن در تارهای کند (قرمز) بیشتر است.
گزینه ۳: تارهای ماهیچه‌ای کند، بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند.

در دوران رشد در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز، ۲ صفحه غضروفی وجود دارند که صفحات رشد نام دارند. با افزایش سن (بعد از اتمام سن رشد)، یاخته‌های استخوانی کم‌کار می‌شوند و توده استخوانی به تدریج کاهش پیدا می‌کند. هورمون رشد در صفحات غضروفی موجب تقسیم یاخته‌های غضروفی می‌شود و تقسیم در هر بخش از استخوان صورت نمی‌گیرد.

دقت کنید مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان قرار دارد، نه مجاری سامانه‌های هاورس!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طبق شکل کتاب درسی، در بافت استخوانی فشرده، سامانه هاورس از طریق مجراهای عرضی با سامانه‌های هاورس دیگر در ارتباط است.
گزینه ۲: مولکول‌های شیمیایی مثل بعضی هورمون‌ها، کمبود ویتامین D و... می‌توانند میزان تراکم استخوان‌های بدن را تغییر دهند.
گزینه ۳: طبق شکل ۳ فصل ۳ کتاب زیست‌شناسی ۲، رگ‌های تغذیه‌کننده استخوان، با عبور از بافت پیوندی اطراف استخوان به درون استخوان وارد شده‌اند.

منظور صورت سؤال، اسکلت آب ایستایی است که در عروس دریایی (از مرجانیان) دیده می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در حفره گوارشی مرجان‌ها، یاخته‌هایی که آنزیم‌های گوارشی را ترشح می‌کنند مسئول فاگوسیتوز مواد مغذی نیستند.
گزینه ۲: این گزاره، ویژگی پلاناریا (جانوری با سامانه دفعی پروتونفریدی) نیز است.
گزینه ۳: روش تغذیه در مرجان‌ها مشابه برخی کرم‌های پهن نظیر پلاناریا است.
گزینه ۴: در مرجان‌ها گوارش مواد غذایی برخلاف پارامسی در حفره گوارشی آغاز می‌گردد (نه کریچه‌ها). کریچه‌ها در عروس دریایی گوارش مواد غذایی را ادامه می‌دهند.

همه عبارت‌ها درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

الف) بر اساس شکل ۱۶ فصل ۳ درست است.
ب) افراد کم‌تحرک، تار ماهیچه‌ای تند (سفید) بیشتری دارند که با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می‌شوند.
ج) بر اساس شکل ۱۷ فصل ۳ درست است.
د) بر اساس شکل ۱۱ فصل ۳ درست است.

درشت‌نی در محل زانو با استخوان ران مفصل می‌شود، ولی نازک‌نی با ران مفصل تشکیل نمی‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) استخوان‌های اسکلت جانبی و اسکلت محوری، هر دو در حرکات بدن نقش دارند.
گزینه ۲) استخوان‌های قفسه سینه از شش‌ها و قلب محافظت می‌کنند.
گزینه ۳) استخوان‌های کوچک گوش (چکشی، سندان و رکابی) متعلق به اسکلت محوری هستند.

موارد (الف)، (ج) و (د) نادرست اند.

بررسی موارد:

(الف) دنده‌ها از پشت با ستون مهره‌ها (استخوان نامنظم) و غالباً از جلو به جناغ مفصل ایجاد می‌کنند.

(ب) سطح درونی تنه استخوان ران دارای بافت استخوانی اسفنجی است.

(ج) هر استخوان از دو نوع ساختار بافتی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است.

(د) در کم‌خونی‌های شدید (افت هماتوکریت)، مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.

در مجرای مرکزی سامانه هاورس، رگ‌های خونی وجود دارند که دارای گویچه‌های قرمز هستند. این گویچه‌ها در هنگام بلوغ در مغز قرمز استخوان هسته خود را از دست داده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) بافت استخوانی فشرده خارجی‌ترین بافت استخوانی در تنه استخوان دراز است که فاقد مغز قرمز استخوان است.

گزینه ۳) بافت پیوندی بیرونی‌ترین لایه تنه این استخوان را تشکیل می‌دهد که دارای فضای بین یاخته‌ای اندک نیست و توسط ماده زمینه‌ای و رشته‌های پروتئینی پر شده است.

گزینه ۴) یاخته‌های استخوانی فشرده علاوه بر سامانه هاورس، در بین این سامانه‌ها و اطراف آن‌ها نیز دیده می‌شوند.

در یک فرد سالم با افزایش وزن، نمایه توده بدنی افزایش می‌یابد و در نتیجه افزایش وزن، تراکم استخوان افزایش می‌یابد.

مطابق شکل کتاب درسی، بزرگ‌ترین استخوان جمجمه از نمای کناری سر، با استخوان بخش محافظت کننده از بخش پیشین مغز مفصل ثابت ایجاد می‌کند که این بخش مغز در اثر مصرف کوکائین بیشترین آسیب را می‌بیند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) این استخوان در تشکیل حفره استخوانی کاسه چشم نقش ندارد.

گزینه ۲) این استخوان با آرواره پایین مفصل ایجاد نمی‌کند.

گزینه ۴) استخوان گیجگاهی از انتهای مجرای گوش، بخش‌های میانی و درونی گوش محافظت می‌کند.

طبق جدول کتاب درسی، از سن ۲۰ تا ۵۰ سالگی کاهش تراکم استخوانی در مردان بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در تمامی سنین یکسان، تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان است.

۲) به‌طور کلی با افزایش سن تراکم استخوان در مردان و زنان کاهش می‌یابد.

۳) با افزایش سن کماکان تراکم استخوان زنان کمتر از مردان است؛ بنابراین زنان بیشتر از مردان هم سن خود احتمال دارد دچار پوکی استخوان شوند.

دقت کنید شیپور استاش در ارتعاش پرده صماخ نقش مهمی دارد نه در ارتعاش دریچه بیضی!

دقت کنید این لوله در سطح درونی توسط بافت پوششی احاطه شده است و توسط استخوان گیجگاهی حفاظت شده است.

مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند. این استخوان در تماس با سامانه لیمبیک قرار ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

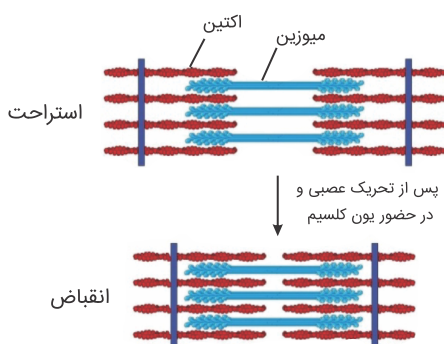
گزینه ۱) استخوان‌های جمجمه در تماس با ضخیم‌ترین پرده مننژ قرار دارد.

گزینه ۳) لوب گیجگاهی با ۳ لوب دیگر نیم‌کره خود مرز مشترک دارد.

گزینه ۴) این استخوان، دارای مرز مشترک با بیش از ۳ استخوان است.

هر چهار مورد صحیح است.
مورد اول) مطابق کتاب درسی، بخش بیرونی حلزون گوش از جنس استخوان است که جزئی از اسکلت محوری است.
مورد دوم) استخوان نیم‌لگن یک سمت با ستون مهره‌ها، استخوان ران و نیم‌لگن سمت مقابل مفصل تشکیل می‌دهد. استخوان ران نیز با نیم‌لگن، درشت‌نی و کشکک مفصل تشکیل می‌دهد.
مورد سوم) دنده‌ها در حفاظت از بخشی از کبد و کلیه‌ها نقش دارند.
مورد چهارم) مطابق کتاب درسی صحیح است.

بخش شماره ۱: رشتهٔ اکتین، بخش شماره ۲: رشتهٔ میوزین و بخش شماره ۳: خط Z است.
حالت A: حالت استراحت و حالت B: حالت انقباض ماهیچه است.
طول بخش تیره (هنگام استراحت و انقباض) ثابت است.



اسکلت بیرونی در حشرات و سخت‌پوستان یافت می‌شود. دقت کنید که در حشرات تنفس نایبسی وجود دارد، یعنی یاخته‌ها از طریق لوله‌های منشعب و مرتبط باهم تبادلات گازی را انجام می‌دهند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱) همهٔ مهره‌داران، دارای اسکلت درونی (از جنس استخوان یا غضروف)، طناب عصبی پشتی و مغز هستند.
گزینه ۳) اسکلت آب‌ایستایی در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد. عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد. در این جانوران با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف جریان آب حرکت می‌کند.
گزینه ۴) همهٔ مهره‌داران دارای گردش خون بسته هستند و یاخته‌های خونی در تماس با لایهٔ پوششی رگ‌ها و قلب هستند.

وقتی که ADP از سر میوزین جدا می‌شود، شکل سه‌بعدی سر میوزین تغییر می‌کند؛ بنابراین اکتین در مجاورت میوزین می‌لغزد و خطوط Z یک سارکومر به هم نزدیک می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۱) وقتی که ATP به سر میوزین متصل می‌شود، پل اتصالی بین اکتین و میوزین از بین می‌رود.
۳) پس از اتصال اکتین به سر میوزین، ممکن است انقباض ماهیچه و لغزش اکتین و میوزین در کنار هم رخ دهد.
۴) بلافاصله قبل از اتصال و تجزیهٔ ATP، لغزش اکتین و میوزین در مجاورت هم رخ می‌دهد. یون‌های کلسیم طی انقباض ماهیچه بدون مصرف انرژی ATP از شبکهٔ آندوپلاسمی آزاد می‌شوند. بازگرداندن کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی با اتمام انقباض و با صرف انرژی و به‌واسطهٔ انتقال فعال انجام می‌شود.

مغز قرمز درون بافت استخوانی اسفنجی قرار دارد. در بافت استخوانی اسفنجی، تیغه‌های استخوانی به‌صورت نامنظم قرار گرفته‌اند.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۲) هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی، دارای رگ‌های خونی تغذیه‌کننده هستند، اما تنها بافت فشرده به‌صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز از یاخته‌های استخوانی هستند.
گزینه ۳) یاخته‌های هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی، کلاژن را تولید و ترشح می‌کنند، اما تولید یاخته‌های خونی در مغز قرمز موجود در بافت اسفنجی انجام می‌شود.
گزینه ۴) در هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی، مادهٔ زمینه‌ای دارای نمک‌های کلسیم است.

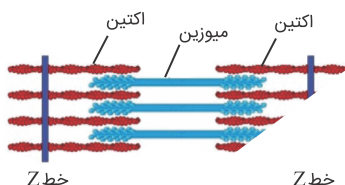
(۱ استخوان ۲) غضروف ۳) پرده سازنده مایع مفصلی ۴) کپسول
زردپی همانند غضروف دو سر استخوان، نوعی بافت پیوندی است که در ماده زمینه‌ای خود دارای رشته‌های الاستیک و کشسان است.

بررسی موارد:

مورد اول) دقت کنید طبق شکل کتاب درسی، ماهیچه سه‌سر بازو به استخوان بازو، استخوان کتف و زند زیرین متصل شده است.
مورد دوم) در طی انعکاس عقب کشیدن دست در اثر برخورد با جسم داغ ماهیچه سه‌سر بازو در حال استراحت قرار دارد.
مورد سوم) برای تشکیل شدن عضلات به بیش از یک نوع بافت اصلی (ماهیچه‌ای، عصبی، پوششی و پیوندی) نیاز داریم.

بررسی موارد:

مورد اول: هر رشته اکتین در یک سارکومر در یک سمت به خط Z متصل است.
مورد دوم: هر مولکول میوزین از دو رشته به هم پیچیده تشکیل شده است.
مورد سوم: در طی انقباض، سر مولکول‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.
مورد چهارم: در طی انقباض تمام بخش‌های یک سارکومر در تماس با یون کلسیم قرار می‌گیرد.



یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی در شبکه آندوپلاسمی خود، یون‌های کلسیم را برای انقباض خود ذخیره می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نیستند.
گزینه ۲: انرژی زیستی موجود در عضلات بدن می‌تواند از تجزیه اسیدهای چرب نیز تولید شود. همچنین ممکن است کراتین فسفات در تولید انرژی نقش داشته باشد.
گزینه ۴: ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری منقبض می‌شوند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست - بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی به صورت غیرارادی هم منقبض می‌شوند. انقباض ماهیچه‌ها در اثر انعکاس نمونه‌ای از این انقباض‌ها است.
(۲) نادرست - یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی و اسکلتی هر دو ظاهری مخطط دارند.
(۳) نادرست - نوتروفیل یک هسته چندقسمتی دارد؛ نه چند هسته!
(۴) درست - هر دو یاخته زنده هستند و می‌توانند ATP را تولید، ذخیره و مصرف کنند.

ماهیچه دیافراگم در حالت انقباض به شکل مسطح در می‌آید.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست - هیچ‌گاه رشته‌های میوزین به خطوط Z متصل نمی‌شوند.
(۲) نادرست - در هنگام انقباض ماهیچه اسکلتی خطوط Z به یکدیگر نزدیک می‌شوند.
(۳) نادرست - در پایان انقباض، یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی بازمی‌گردند.
(۴) درست - در طی انقباض، طول سارکومر برخلاف طول بخش تیره کاهش می‌یابد.

- (۱) نادرست - ماهیچه توأم از نمای پشت بدن و دوزنقه‌ای از نمای جلویی بدن قابل مشاهده است.
 (۲) نادرست - ماهیچه شکمی و ماهیچه دو سر بازو از نمای جلویی بدن قابل مشاهده هستند.
 (۳) درست - ماهیچه‌های ناحیه گردن همانند ماهیچه دلتایی از نمای جلویی بدن قابل مشاهده هستند.
 (۴) نادرست - ماهیچه سه سر بازو و ماهیچه سربینی از نمای پشت بدن قابل مشاهده هستند.

دقت کنید در بدن انسان در طی انقباض عضلات اسکلتی، به دنبال در هم فرورفتن رشته‌های پروتئینی و تغییر موقعیت آن‌ها نسبت به هم، طول سارکومر تغییر می‌کند. در واقع طول اکتین و میوزین ثابت است.

- به‌عنوان مثال ورود گلوکز از روده باریک به درون یاخته پرز، نیازی به انسولین ندارد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: برای تنفس بی‌هوازی صادق نیست.
 گزینه ۲: ممکن است از تجزیه سایر قندها مانند گلیکوژن به دست آمده باشد.
 گزینه ۳: طی فرآیند هم‌انتقالی به یاخته‌های دارای ریزپرز وارد می‌شود.

ماهیچه‌ای که در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ منقبض می‌شود، ماهیچه دو سر بازو است که همانند ماهیچه‌های شکمی از نمای جلوی بدن قابل مشاهده است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) ماهیچه دوسر بازو همانند ماهیچه دیافراگم جزء ماهیچه‌های اسکلتی هستند.
 (۲) برخی ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نیستند؛ مانند بنداره خارجی مخرج.
 (۳) گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دوهسته‌ای هستند.

گیرنده‌های حس وضعیت در زمان تغییر طول عضلات اسکلتی همواره به دستگاه عصبی مرکزی انسان پیام ارسال می‌کنند. (دقت کنید در اینجا همواره به معنای فقط نیست)
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: دقت کنید ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل اعصاب پیکری قرار دارند.
 گزینه ۲: دقت کنید لاکتیک اسید، فقط در پی تنفس بی‌هوازی تولید می‌شود.
 گزینه ۴: دقت کنید برخی عضلات به استخوان اتصال ندارند و در نتیجه در حفاظت از مفاصل نقش ندارند.

یاخته‌های ماهیچه‌ای، گروهی از یاخته‌های کبد و یاخته‌های پوششی تولید کننده آنزیم تجزیه‌کننده گلیکوژن، هر سه در تجزیه گلیکوژن نقش دارند. همه این سلول‌ها در صورت آلوده شدن توسط ویروس‌ها می‌توانند اینترفرون نوع ۱ (پیک کوتاه‌برد) تولید کنند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: یاخته‌های پوششی دارای غشاء پایه هستند.
 گزینه ۲: ممکن است تنفس بی‌هوازی انجام شود.
 گزینه ۴: کبد از طریق سیاهرگ باب نیز گلوکز دریافت می‌کند.

بی‌مهرگانی مانند زنبورها و مهره‌دارانی مانند گربه و مار، فرومون ترشح می‌کنند. این جانوران همگی دارای اسکلت بیرونی یا درونی هستند که هم در حرکت جانور و همچنین در حفاظت از اندام‌های درونی پیکر جانور نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید در حشرات تنفس ناییدیسی مشاهده می‌شود و هموگلوبین در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد.

گزینه ۲: بی‌مهره‌ها فاقد دفاع اختصاصی هستند.

گزینه ۳: برای زنبورها صحیح نیست.