

پاسخ آزمون ۱۳ فصل سوم / دستگاه حرکتی

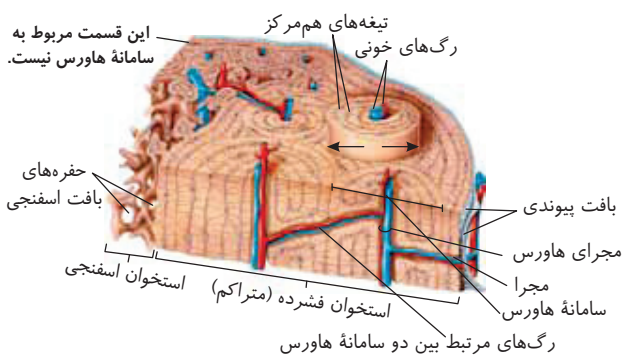
یازدهم

B ۱- ۴ **تک‌گزینه‌ای** هر استخوانی حاوی دو بخش اسفنجی و فشرده می‌باشد. در این سؤال، منظور **مغز قمر استخوان** در بخش **اسفنجی** استخوان پهن آهیانه است که فاقد تیغه‌های هم‌مرکز سیستم هاورس می‌باشد. چون مغز استخوان فقط در بین حفره‌های بافت اسفنجی و مجرای مرکزی استخوان دراز قرار دارد. **تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: بخش **فشرده** استخوان، حاوی استوانه‌های هم‌مرکز است که این بخش فاقد بافت اسفنجی می‌باشد (**درون بخش فشرده، بافت اسفنجی وجود ندارد**). **گزینه (۲)**: منظور، مغز قمر استخوان است که فقط در بخش **اسفنجی** قرار دارد. **گزینه (۳)**: هر یاخته استخوانی، ژن کلاژن‌ساز فعال دارد ولی پرده پیوندی خارجی، فقط در تماس با بخش **فشرده** استخوان می‌باشد.

C ۲- ۳ **تک‌گزینه‌ای** شکل سؤال، بیماری **پوکی استخوان** را نشان می‌دهد. موارد (الف)، (ب) و (ج) صحیح می‌باشند. **تله‌های تستی** (الف) درست است. افزایش شدید هورمون غده پاراتیروئیدی، سبب افزایش کلسیم خون و در نتیجه افزایش خروج یون کلسیم از استخوان‌ها شده و در نهایت سبب افزایش احتمال پوکی استخوان می‌شود. این **غده** در پشت غده تیروئید یعنی در دو سمت جانبی سطح خارجی نای و در مجاورت مری قرار دارند. (ب) درست است. مصرف دخانیات، هم در ایجاد ریفلاکس و آسیب مخاط مری مؤثر است و هم در ایجاد پوکی استخوان مؤثر می‌باشد. (ج) درست است. اشکال در تولید هورمون تستوسترون و اشکال در غده تیروئید برای ترشح هورمون کلسی‌تونین، سبب کاهش تراکم استخوان و پوکی آن می‌شود. (د) نادرست است. در چارچوب کتاب درسی، در بیماری سلیاک، پرزها و ریز پرزهای روده باریک ممکن است آسیب ببینند اما چین‌خوردگی‌های روده باریک طی این بیماری از بین نمی‌روند. **C ۳- ۳** **تک‌گزینه‌ای** دقت کنید که هر دو نوع تار تند و کند، توانایی هر دو نوع تنفس هوازی و بی‌هوازی را دارند ولی مقدار و نسبت این تنفس‌ها در آن‌ها متفاوت است. **تله‌های تستی** **گزینه (۱)**: قسمت اول در مورد اکسیژن است، که در تارهای کند (**هرمز**) که اغلب تنفس هوازی و میتوکندری بیشتری و دمای حلقوی بیشتری دارند، الزاماً بیشتر رخ می‌دهد. **گزینه (۲)**: منظور اسید چرب است که در ساختار کلاسترول غشایی وجود ندارد. **گزینه (۳)**: منظور کراتین فسفات است که تولید ATP آن طی تنفس یاخته‌ای رخ نمی‌دهد (**در ریبوز گلوکز، اسید چرب و کراتین فسفات، فقط کراتین فسفات، از ابتدا حاوی گروه فسفات است**). **B ۴- ۳** **تک‌گزینه‌ای** موارد (الف)، (ب) و (د) درباره حرکت در جانوران صحیح هستند.

تله‌های تستی (الف) درست است. اساس حرکت در همه جانوران مشابه است. جانوران، یکی از انواع اسکلت‌های آب‌ایستایی، داخلی و یا خارجی را دارند. به کارگیری این اسکلت‌ها مستلزم وجود **ماهیچه** است (**پس همگی، هم ساختارهای اسکلتی دارند و هم ماهیچه‌ها دارند**). **ولج استخوان ویژه مهره‌داران است**). (ب) درست است. مهره‌داران، یا اسکلت غضروفی دارند (**برخ ماهیچه‌ها**) و یا استخوانی (**سیر**). البته هر جانوری که اسکلت استخوانی داشته باشد، در بیشتر مفاصل اسکلت خود، غضروف هم دارد. (ج) نادرست است. عروس دریایی، یک موجود آبرزی می‌باشد که محیط زندگی آن پر از آب است (**نه هوا!**) و با هل دادن آب به جهت مخالف، در سمت دلخواه حرکت می‌کند. (د) درست است. تنفس نایدیسی، در حشرات دیده می‌شود. در حشرات، اسکلت **خارجی** وجود دارد که همانند اسکلت انسان، هم به حرکت کمک می‌کند و هم به محافظت از اندام‌ها، اسکلت انسان به دو بخش محوری و جانبی تقسیم می‌شود که حرکت‌های بدن عمدتاً از طریق اسکلت **جانبی** صورت می‌گیرد. اما بخش محوری اسکلت، کمی در حرکت نقش دارد ولی عمده فعالیت آن هم در راستای نگه داشتن بدن و محافظت از اندام‌های حیاتی است.

C ۵- ۲ با توجه به شکل مقابل، رگ‌های خونی روشن و تیره موجود در هر سامانه هاورس، مجاور همدیگر ارتباط دارند، به طوری که انشعابات آن‌ها دو مجرای هاورس را به هم متصل می‌کند. نکته‌ای که باید دقت کنید این است که هر سامانه هاورس یک مجرای **مرکزی** دارد ولی تعدادی مجرا در عرض آن برای عبور اعصاب و رگ‌ها وجود دارد.



تله‌های تستی **گزینه (۱)**: با دقت در شکل مقابل درمی‌یابید که خارجی‌ترین یاخته‌های استخوانی به لایه پیوندی با یاخته‌های پهن به هم فشرده متصل هستند ولی این یاخته‌های استخوانی، در سامانه هاورس قرار ندارند (**کنترل ۱۴۰۰ از این نکته سؤال دارد**). **گزینه (۲)**: میله‌ها و صفحات استخوانی، ویژه استخوان **اسفنجی** است ولی تیغه‌های هم‌مرکز، در بخش **فشرده** یا تراکم استخوان قرار دارند. درون سامانه‌های هاورس، بافت اسفنجی مشاهده نمی‌شود (**کنترل میله‌ها و صفحات را به عنوان کلیه پاره‌ها برای اسکلت اسفنجی به یاد داشته باشید**). **گزینه (۳)**: در هر قسمت استخوان، یاخته استخوانی به صورت منشعب با رشته‌های سیتوپلاسمی که در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید وجود دارد (**رقت کنید که این رشته‌ها می‌توانند با هم ارتباط داشته باشند و ماده سیتوپلاسمی بین آن‌ها وجود دارد (توجه به شکل یاخته استخوان)**).

B ۶- ۲ در یک سارکومر، هنگامی که مقدار بیشتری از طول میوزین‌ها توسط اکتین پوشیده می‌شود، یعنی انقباض صورت گرفته است که طی انقباض ماهیچه اسکلتی، طول بخش‌های روشن سارکومر، کاهش می‌یابد. در حقیقت در هنگام انقباض، مقدار بیشتری از رشته‌های اکتین در مجاور میوزین‌ها قرار می‌گیرد.

تله‌های تستی **گزینه (۱)**: در بدن انسان، هنگامی که در یک سارکومر فاصله اکتین‌ها از هم کم می‌شود، یعنی انقباض صورت گرفته است و در نتیجه مقدار کلسیم درون تارچه، زیاد شده است (**نکته**). **گزینه (۲)**: دقت کنید که برای انقباض ماهیچه، طی ایجاد پیام عصبی و پتانسیل عمل، سدیم وارد تار و کلسیم وارد تارچه می‌شود! **گزینه (۳)**: در یک سارکومر، هنگامی که یون‌های کلسیم شروع به برگشت به شبکه آندوپلاسمی می‌کنند، حرکت پاروماند و تشکیل پلی‌های اتصالی پروتئین‌ها متوقف می‌شود. این گزینه در واقع ترتیب این موارد را جابه‌جا گفته است.

C ۷-۴ **نکته‌کبکی** همه موارد نادرست هستند.

تله‌های تستی (الف) تبدیل بافت نرم به بافت سخت استخوانی، در **دوران جنینی** رخ می‌دهد که کبد و طحال هنوز در حال تولید گویچه قرمز هستند. | **ب** یاخته‌های استخوانی، تا **چند سال بعد از بلوغ** یعنی تا اواخر سن رشد به تولید ماده زمینه‌ای و افزایش تراکم استخوان می‌پردازند. | **ج** کمبود یون کلسیم و ویتامین D، سبب پوکی استخوان می‌شود ولی کلسیم به همراه ویتامین K در انعقاد خون مؤثر است. | **د** بخش صیقلی غضروف (**بافت پیوندی**)، در مفاصل وجود دارد که طی ضربه، کارکرد زیاد و برخی بیماری‌ها تخریب می‌شود ولی بدن دوباره آن را **ترمیم می‌کند** و اگر سرعت تخریب از ترمیم بیشتر شود باعث بیماری مفصلی می‌شود (**پس عدم ترمیم نادرست است**).

B ۸-۴ **نکته‌کبکی** این گزینه، تارهای ماهیچه‌ای نوع **تند** را معرفی می‌کند که در دوی سرعت و بلند کردن وزنه برخلاف دوی ماراتن و ورزش‌های استقامتی مثل شنا کردن مؤثرترند.

تله‌های تستی (الف) **گزینه (۱)**: تارهای کند، میتوکندری (**اندام تبدیل ماده به انرژی**) بیشتری داشته و دیرتر خسته می‌شوند. | **گزینه (۲)**: تارهای تند، برای بلند کردن وزنه مؤثرترند و بیشتر تنفس بی‌هوازی یا تولید لاکتیک اسید دارند (**تجمع لاکتیک اسید سبب تحریک گیرنده درد شده که حس با سازگار محافظت برای بدن است**). | **گزینه (۳)**: هیچ تار ماهیچه‌ای **هموگلوبین** ندارد و این بی‌دقتی شماست که با **میوگلوبین** اشتباه گرفته‌اید (**اهمیت اول معرف هموگلوبین است**).

B ۹-۴ مغز زرد، در مجرای میانی تنه (**مورخ**) استخوان‌های **دراز** قرار دارد ولی این استخوان‌های نام برده شده از نوع دراز نیستند (**فقط تریپنه (۴) درست است**).

تله‌های تستی (الف) **گزینه (۱)**: این عبارت در مورد حفاظت تقریباً می‌تواند صحیح باشد ولی پشتیبانی را همه استخوان‌ها در هر دو اسکلت انجام می‌دهند تا اندام‌ها روی آن‌ها قرار بگیرند. | **گزینه (۲)**: هر دو مورد، از مفصل‌های متحرک هستند و دارای غضروف، مایع مفصلی و کپسول مفصلی می‌باشند. | **گزینه (۳)**: ماهیچه دوسر، در جلوی بازو به استخوان زند **زیرین** متصل است و ماهیچه سه‌سر نیز به استخوان زند **زیرین** متصل می‌باشد (**هر کدام به یک استخوان ساعد متصلند که در شکل کتاب مشخص هستند**). | **ب** ۱۰-۳ **نکته‌کبکی** موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تستی (الف) درست است. بیشتر حجم **سم** استخوان دراز، از بافت **اسفنجی** ایجاد شده است که حفرات متعددی پر از مغز استخوان یا یاخته‌های بنیادی در بین صفحات و میله‌ها دارد. | **ب** نادرست است. هر سامانه هاورس، فقط یک مجرای **مرکزی** دارد (**البته یک سرک مجاری عرضی برای عبور رگ و عصب هم دارند**). | **ج** نادرست است. منظور، رباط یا کپسول مفصلی و بافت پیوندی رشته‌ای آن‌هاست که یاخته‌های آن کشیده و رشته‌مانند دوکی با هسته‌های مرکزی هستند. | **د** نادرست است. مفاصل بین استخوان‌های جمجمه، از نوع ثابت هستند و فاقد کپسول مفصلی می‌باشند. در ضمن کپسول مفصلی باعث حرکت مفصل دارای آن می‌شود (**نه ثابت ماندن**).

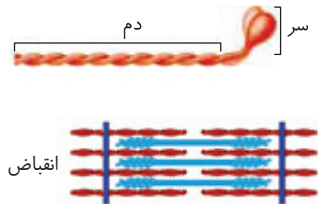
B ۱۱-۲ **نکته‌کبکی** در پی اتصال سر میوزین به اکتین، طول سارکومر و طول بخش روشن برخلاف طول بخش تیره و اندازه پروتئین‌ها کاهش می‌یابد.

تله‌های تستی (الف) **گزینه (۱)**: نادرست است. در سیناپس بین اعصاب و ماهیچه‌ها، انتقال‌دهنده عصبی مهارکننده آزاد نمی‌شود. برای توقف انقباض، فقط باید ارسال پیام تحریکی را قطع کرد. | **گزینه (۲)**: نادرست است. در انقباض تار ماهیچه‌ای، طول بخش **تیره** ثابت می‌ماند. | **گزینه (۳)**: نادرست است. در انقباض تار ماهیچه‌ای، غشای تار تحریک می‌شود نه تارچه! (**تارچه فاقد غشاست**).

B ۱۲-۲ موارد (ب) و (ج) صحیح می‌باشند. نزدیک شدن ساعد به بازو، معرف به انقباض درآمدن ماهیچه دوسر جلوی بازو و به استراحت درآمدن ماهیچه سه‌سر عقب آن است. در این حالت فاصله خط Z تا سر میوزین‌ها به عنوان بخش روشن هر سارکومر در ماهیچه دوسر کم می‌شود (نادرستی الف). طول اکتین (**متصل به خط Z**) و میوزین و بخش تیره درون سارکومرها در این مکانیسم و هر مکانیسم انقباض یا استراحت ماهیچه تغییر نمی‌کند (درستی ب و ج).

نکته در جلو آوردن ساعد، ماهیچه سه‌سر عقب بازو در حال استراحت است و در سرهای میوزین مصرف ATP زیادی انجام نمی‌شود. در این حالت نسبت به قبل که در حالت انقباض بود، مصرف ATP کاهش می‌یابد (نادرستی د).

C ۱۳-۴ **نکته‌کبکی** از بین ماهیچه، کپسول مفصلی، رباط و زردپی که دو استخوان را در محل مفصل کنار هم قرار می‌دهند، **فقط رباطها** فاقد گیرنده وضعیتی مربوط به حواس پیکری می‌باشند. حتماً از فصل (۱) و (۲) به یاد دارید که مخچه مرکز تنظیم تعادل و وضعیت بدن می‌باشد.



تله‌های تستی (الف) **گزینه (۱)**: نادرست است. با توجه به شکل مقابل در میوزین، بخش سر، از دو بخش کروی و بخش دم از دو زنجیره در هم پیچ خورده ایجاد شده است (**پس این مولکول سخته چهارم پیروتنی را دارد**). | **گزینه (۲)**: نادرست است. دقت کنید که برای شروع انقباض ماهیچه، با کم شدن کلسیم شبکه آندوپلاسمی و ورود آن به تارچه، فاصله دو رشته اکتین متصل به دو خط Z **متفاوت** یک سارکومر، کمتر می‌شود ولی تفاوتی در فاصله اکتین‌های متصل به یک خط Z، ایجاد نمی‌شود. | **گزینه (۳)**: نادرست است. با توجه به شکل تنه استخوان دراز، بین برخی از سامانه‌های هاورس مجاور هم، رگ‌های خونی در امتداد هم و از مجاری مرکزی به مجاری جانبی آن‌ها با هم ارتباط دارند.

B ۱۴-۱ بافت **اسفنجی**، سطح داخلی تنه استخوان‌های دراز، با میله‌ها و صفحات متعدد دارد که بین آن‌ها حفراتی پر از مغز قرمز استخوان وجود دارد. یاخته‌های میلوئیدی و لنفوئیدی مغز استخوان، منشأ هر یاخته خونی می‌باشند.

تله‌های تستی (الف) **گزینه (۲)**: نادرست است. هر استخوان دراز، دارای **یگ** مجرای مرکزی می‌باشد (**نه مجاری متعدد**). | **گزینه (۳)**: نادرست است. پس از تحریک تار (نه تارچه) یون‌های کلسیم (**مؤثر در انعقاد خون**) از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شوند (**تارچه تحریک پذیرگی ندارد**). | **گزینه (۴)**: نادرست است. دقت کنید که قسمت سر میوزین، که غیررشته‌ای است، **همواره** چه در حال استراحت و چه در حال انقباض، در لابه‌لای پروتئین‌های کروی رشته‌های اکتین قرار دارد.

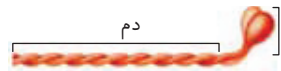
C ۱۵-۳ **نکته‌کبکی** موارد (ب)، (ج) و (د) نادرست هستند.

تله‌های تستی (الف) درست است. هر دو مورد، از نوع بافت پیوندی **رشته‌ای** با ماده زمینه‌ای و تعداد یاخته کم می‌باشند. | **ب** نادرست است. زردپی دو طرف هر ماهیچه، به دو استخوان **مختلف** متصل است تا بتواند با نزدیک کردن آن دو استخوان، باعث حرکت شود (**ماهیچه دوسر، از بالا به کتف و بازو از پایین به زند زیرین متصل است**). | **ج** نادرست است. رشته‌های کلاژن و ارتجاعی، قسمتی از ماده زمینه‌ای بافت پیوندی نیستند (**یادآوری می‌کنم که فضاک بین یاخته‌ها شامل رشته‌های پیروتنی و ماده زمینه‌ای است و خورد ماده زمینه‌ای گلیکوپروتئین و مواد معدنی را دارد**). | **د** نادرست است. دقت کنید که با افزایش سن و کاهش فعالیت یاخته‌های استخوانی (**نه مغز استخوان**)، تراکم بافت استخوانی کم شده و فضای خالی در آن زیاد می‌شود.



B ۱۶-۳ **تک تکبیلی** (الف): خط Z، (ب): رشته‌های میوزین و (ج): رشته‌های اکتین می‌باشند. تارچه‌ها، در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی وجود دارند. این یاخته‌های جانوری، همانند یاخته‌های کبد، در تولید و ذخیره گلیکوژن مؤثرند (قطر **ترین** (۳) برخلاف **بقیه** صحیح است).

تله‌های تنسی **گزینه (۱)**: طول رشته‌های اکتین و میوزین، در طی انقباض کاهش نمی‌یابد بلکه تنها جابه‌جا می‌شوند. **گزینه (۲)**: زن‌های مرتبط با پروتئین‌های (ب)، که همان رشته‌های میوزین هستند ممکن است به همراه اکتین‌ها، در یاخته‌هایی که تقسیم می‌شوند نیز برای ایجاد حلقه انقباضی مشاهده شود و فعال شوند (بیان **شوند**). **گزینه (۳)**: بخش (الف) همان خط Z است که در مجاورت نوار روشن قرار دارد. از طرفی قسمتی از اکتین بخش (ج)، در نوار روشن وجود دارد.



B ۱۷-۴ **تک تکبیلی** بیشترین انرژی ماهیچه، از **گلوکز** تأمین می‌شود. در ماهیچه و کبد، با اتصال گلوکزها به هم، طی سنتز آبدی، تشکیل گلیکوژن ذخیره‌ای انجام می‌شود تا در موقع نیاز مصرف شود.

تله‌های تنسی **گزینه (۱)**: منظور، کراتین فسفات است که طی واکنش با **ADP** سبب ایجاد **ATP** پیش‌ماده‌ای (رایج‌ترین انرژی‌زایی) (بازرهم) و کراتین می‌شود (نم **CO₂** و آب). **گزینه (۲)**: در فعالیت‌های **شدید**، گلوکز تخمیر می‌شود. در این شرایط که کمبود اکسیژن وجود دارد، لاکتیک اسید تولید می‌شود که تجمع آن، گرفتگی ماهیچه‌ای را ایجاد می‌نماید ولی این روش برای فعالیت **شدید** رخ می‌دهد در حالی که برای انقباضات **طولانی‌مدت**، ماهیچه‌ها از **اسیدهای چرب** استفاده می‌کنند (گروه **ترها** **تندرا** **نظر**!). **گزینه (۳)**: گلیکوژن، ذخیره ماهیچه است که به گلوکز تبدیل می‌شود ولی در **کبد** (محل **تولید** **اوره**) نیز گلیکوژن با اتصال گلوکزها به هم، تولید می‌شود.

C ۱۸-۲ **تک تکبیلی** موارد (الف) و (ج) درست هستند.

تله‌های تنسی **الف)** درست است. با نزدیک شدن دو خط Z به همدیگر و کوتاه شدن سارکومر، طول بخش تیره ثابت مانده اما طول نوار روشن که دارای بخش‌هایی است که تنها پروتئین اکتین دارند، کاهش می‌یابد. **ب)** نادرست است. با برگشت ناقل عصبی به تار عصبی، پیام عصبی متوقف می‌شود و ماهیچه باید به استراحت دربیاید. در این حالت یون‌های کلسیم با انتقال فعال و از طریق پمپ به شبکه آندوپلاسمی درون تارها برمی‌گردند، ولی دقت کنید که سؤال در مورد انقباض ماهیچه است (نم **استراحت**). **ج)** درست است. در شکل کتاب واضح است که **ATP** به سمت سر میوزین می‌آید و با استفاده از انرژی **ATP**، پروتئین‌های میوزین تغییر شکل می‌یابند و به پروتئین‌های کروی کوچکی به نام اکتین‌ها متصل می‌شوند (صحت **کنید** **نم** **رشته** **اکتین** **تعداد** **زیاد** **پروتئین** **کروی** **کوچک** **اکتین** دارد). **د)** نادرست است. توجه داشته باشید که برای ایجاد موج الکتریکی (پتانسیل عمل) در یاخته‌های عصبی و یا ماهیچه‌ای، نیاز است که **ابتدا** کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شوند. این اتفاق است که پتانسیل عمل را به وجود می‌آورد و (نم **برگشت**)!

C ۱۹-۴ **تک تکبیلی** صفحه ارتباطی بین یاخته‌ای، مخصوص یاخته‌های ماهیچه قلبی است. فقط در ماهیچه قلبی، دو ماهیچه همدیگر را تحریک می‌کنند. در سایر موارد، ماهیچه‌ها توسط عصب یا هورمون تحریک می‌شوند مثلاً یاخته‌های ماهیچه صاف رحم توسط هورمون اکسی‌توسین تحریک می‌شوند (یاخته‌های **گروه** **ضریان** **سر** **بخش** **هاری** **قلب**، **نخستین** **تحریک** **کثیر** **غیر** **یاخته‌های** **ماهیچه** **قلب** **هستند**). منظور گزینه (۴)، ماهیچه‌های صاف و اسکلتی می‌باشد که به ترتیب مستقیماً توسط اعصاب خودمختار و پیکری تحریک می‌شوند.

تله‌های تنسی **گزینه (۱)**: ماهیچه قلبی و صاف، توسط اعصاب خودمختار تحریک می‌شوند. از طرفی دقت کنید که تعداد کمی از یاخته‌های قلبی دوهسته‌ای هستند که در زنان (XX) دارای چهار الل برای تولید عامل انعقادی ۸ خون می‌باشند (هر **هسته** **دو**). **گزینه (۲)**: ماهیچه‌های اسکلتی نیز در انعکاس‌ها، انقباض غیر ارادی دارند که با اعصاب پیکری تحریک می‌شوند. **گزینه (۳)**: برخی یاخته‌های ماهیچه قلبی و هر یاخته ماهیچه اسکلتی بیش از یک هسته دارند. از طرفی حرکات کرمی از حلق به سمت مخرج وجود دارد (در **حلق** و **ابتدای** **مرکب** **این** **حرکات** **با** **عمل** **ماهیچه‌های** **اسکلتی** **صورت** **می** **گیرد**).

C ۲۰-۴ **تک تکبیلی** همه موارد نادرست هستند. سؤال پیرامون انواع مختلف یاخته‌های ماهیچه‌ای در بدن است. این یاخته‌ها شامل یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، قلبی و صاف می‌باشند.

تله‌های تنسی **الف)** ماهیچه اسکلتی و قلبی، ظاهر مخطط دارند. در بین این دو نوع یاخته ماهیچه‌ای، فقط ماهیچه اسکلتی از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است. **ب)** یاخته‌های ماهیچه‌ای که ۴۶ کروموزوم دارند، شامل همه یاخته‌های ماهیچه صاف و اغلب یاخته‌های ماهیچه قلبی (تک **هسته** **ها**) می‌شوند. ماهیچه صاف برای شروع انقباض، به تحریک اعصاب خودمختار یا برخی هورمون‌ها نیاز دارد ولی یاخته قلبی خاصیت انقباض ذاتی نیز دارد. **ج)** یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و قلبی، استوانه‌ای شکل هستند. یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، برای تأمین انرژی خود علاوه بر گلوکز می‌توانند از اسید چرب و کراتین فسفات نیز استفاده کنند. **د)** یاخته‌های ماهیچه صاف و قلبی، فقط به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند. علاوه بر این‌ها، یاخته ماهیچه‌ای اسکلتی هم در هنگام انعکاس‌ها، به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند. پس هر سه نوع یاخته ماهیچه‌ای **توانایی** انقباض غیرارادی را دارند. یاخته ماهیچه اسکلتی برای تولید **ATP** می‌توانند کراتین فسفات را به کراتین تبدیل کنند.

B ۲۱-۱ بافتی که بیشتر حجم **تنه** استخوان ران انسان را پر کرده است، بافت استخوانی **مترکم** است. این بافت، شامل سامانه‌های استوانه‌ای هاورس است که یک مجرای مرکزی و مجاری افقی متعددی دارد. این مجاری عرضی، دارای رگ‌های خونی هستند.

تله‌های تنسی **گزینه (۲)**: بافتی که انتهای برآمده استخوان ران را پر کرده است، بافتی اسفنجی است که در حفرات **بین** (نم **در** **رول**) میله‌ها و صفحات خود، رگ خونی و مغز استخوان دارد. این گزینه به دلیل استفاده از کلمه **درون**، نادرست است. **گزینه (۳)**: بافتی که در هنگام پوکی استخوان حفرات بیشتری در آن ایجاد می‌شود، بافت اسفنجی است. بافت اسفنجی، استوانه‌ای هم‌مرکز ندارد بلکه شامل میله‌ها و صفحات استخوانی است. **گزینه (۴)**: بافتی که سطح خارجی سر و تنه استخوان ران یک انسان را می‌پوشاند، بافت پیوندی مترکم و غضروف است. فقط بافت پیوندی مترکم در سطح تنه استخوان است که حاوی رگ‌ها و اعصاب است و با محیط بیرون مرتبط است. از طرفی این بافت مجرای خاصی ندارد و فقط از طریق یک سری **منافذ** با **بیرون** مرتبط است.

C ۲۲-۴ همه موارد درست هستند.

تله‌های تنسی **الف)** در ماهیچه دوسر بازوی انسان، عبور فعال یون کلسیم معرف برگشت این یون‌ها به شبکه آندوپلاسمی و نشان دهنده **پایان** انقباض ماهیچه است، پس اتصال سر میوزین‌ها به اکتین‌ها از بین می‌رود. **ب)** در ماهیچه دوسر بازوی انسان، در پی عبور **غیر** فعال سدیم از گیرنده ناقل عصبی در غشای یاخته، یک موج تحریکی از نوع الکتریکی در طول غشا، ایجاد می‌شود (یارتونه **که** **سدیم** **همیشه** **بیرون** **یاخته** **بازرد** **و** **انتشار** **میرود** **یاخته** **؟!)**. **ج)** انتقال **غیر** فعال کلسیم، از غشای نوعی اندامک (**تبله** **آنوپلرسم**) به معنای انتشار کلسیم و آغاز انقباض است. می‌دانیم با رخداد انقباض، مقداری انرژی (**ATP**) صرف لغزش میوزین و اکتین بر روی هم می‌شود. **د)** در ماهیچه دوسر بازوی انسان، در پی جابه‌جایی رشته‌های اکتین به وسط سارکومر، ماهیچه منقبض و کوتاه می‌شود در نتیجه ساعد دست به سمت بالا حرکت می‌کند و فاصله استخوان‌های ساعد و بازو کم می‌شود.



B ۲۳-۳ **تک تک** عواملی مثل ماهیچه اسکلتی، رباط، زردپی و کپسول مفصلی، سبب کنار هم ماندن استخوان‌ها در محل مفصل می‌شوند که از بین آن‌ها فقط **رباط‌ها** فاقد گیرندهٔ وضعیتی می‌باشند (فصل ۲ ریت یزرهم یازم!).

تله‌های تستی **گزینهٔ ۱**: مایع مفصلی، یا در تماس با غضروف سر دو استخوان است و یا با پردهٔ سازندهٔ خود تماس دارد. این مایع هیچ‌گاه تماسی با کپسول مفصلی برقرار نمی‌کند. | **گزینهٔ ۲**: طبق متن کتاب درسی، کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند که همه بافت پیوندی **رشته‌ای** هستند (پس انواع مختلفی از بافت پیوندی نیستند). | **گزینهٔ ۳**: سطح صیقلی **غضروف** و مایع مفصلی سبب کاهش اصطکاک می‌شود (نه سطح صیقلی استخوان!).

B ۲۴-۴ **تک تک** با توجه به شکل مفصل زانو، کاملاً مشخص است که پردهٔ ترشح‌کنندهٔ مایع مفصلی، از بالا به غضروف استخوان ران و از پایین به غضروف استخوان درشت‌نی متصل است و هر غضروف نیز به دو پردهٔ ترشح‌کنندهٔ مایع مفصلی متصل است.

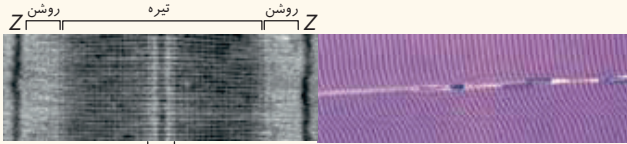
تله‌های تستی **گزینهٔ ۱**: نوعی از اتصال استخوان‌ها که مایع و کپسول مفصلی ندارد، مفصل **ثابت** است. در هم فرو رفتن استخوان‌ها توسط لبه‌های دنداندار فقط مربوط به **جمجمه** بود و شامل همهٔ مفاصل ثابت نمی‌شود. | **گزینهٔ ۲**: کپسول مفصلی، همانند غلاف دور هر دسته تار ماهیچه‌ای، از جنس بافت پیوندی متراکم بوده و مادهٔ زمینه‌ای **کمی** (نرم‌ریز) دارد. | **گزینهٔ ۳**: در **همه** (نرم‌ریز) مفاصل متحرک، سر استخوان توسط نوعی بافت پیوندی (**غضروف**) پوشیده شده است.

C ۲۵-۱ **تک تک** فقط مورد (الف) صحیح است. منظور پروتئین‌های **اکتین** و **میوزین** می‌باشند.

تله‌های تستی **الف**: درست است. این پروتئین‌ها در ایجاد **حلقهٔ انقباضی** برای تقسیم سیتوپلاسم هر یاختهٔ تقسیم‌شوندهٔ جانوری نقش دارند. | **ب**: نادرست است. بخش روشن هر سارکومر، **فاقد** میوزین است و فقط اکتین دارد (البته پروتئین در **سخت‌ریز** و **سرم خردریز** پیوند اشتراکی، **هیدرولیز** و **پرویز** می‌باشد). | **ج**: نادرست است. فقط اکتین‌ها، پروتئین‌های کروی ریزی هستند که به خط Z متصل‌اند. | **د**: نادرست است. در انقباض ماهیچه، فقط سر میوزین تغییر شکل می‌یابد و تغییر شکلی در اکتین مشاهده نمی‌شود.

نکته

- ۱ واحد ساختاری ماهیچه اسکلتی را تار ماهیچه‌ای می‌گویند ولی واحد ساختاری هر تار ماهیچه‌ای را تارچه‌های آن تشکیل می‌دهد.
- ۲ دو نوع رشته پروتئینی اکتین و میوزین که قطر متفاوتی دارند با آرایش خاصی کنار هم قرار گرفته‌اند و سبب ظاهر مخطط تارچه‌ها و تارهای ماهیچه‌ای می‌شوند.
- ۳ در یک سارکومر به فاصلهٔ بین هر خط Z تا قسمتی که فقط پروتئین‌های اکتین وجود دارند، بخش یا نوار روشن می‌گویند. نوار روشن فاقد پروتئین‌های میوزین می‌باشد. در وسط هر سارکومر به فاصله‌ای که حاوی کل طول پروتئین‌های میوزین است که قسمتی از اکتین‌ها نیز در لابه‌لای آن وجود دارند، نوار یا بخش تیره می‌گویند.
- ۴ در بخش تیره سارکومر، پروتئین اکتین و میوزین ولی در بخش‌های روشن آن فقط پروتئین اکتین تا خط Z وجود دارد.
- ۵ در وسط هر نوار تیره، قسمتی وجود دارد که فاقد اکتین می‌باشد و فقط دارای بخش وسطی پروتئین میوزین می‌باشد. مشاهده خواهید کرد که طی انقباض ماهیچه، طول این قسمت و بخش‌های روشن هر سارکومر تغییر می‌کند.
- ۶ در هر سارکومر، دو بخش روشن کناری حاوی اکتین و یک بخش تیره مرکزی حاوی اکتین و میوزین وجود دارد.
- ۷ در بخش تیرهٔ سارکومر، پروتئین‌های میوزین (**رشته‌های قطور**) در لابه‌لای اکتین‌ها (**رشته‌های نازک**) قرار گرفته‌اند. هر میوزین یک بخش به نام دم در بخش وسط نوار تیره سارکومر دارد و یک انتها به نام سر به سمت یک خط Z دارد. سرهای میوزین در دو طرف لابه‌لای اکتین‌ها می‌باشند و با تجزیهٔ ATP، قدرت اتصال به اکتین‌ها برای شروع انقباض ماهیچه دارند.



الف تصویر میکروسکوپی از ساختار ماهیچه مخطط (الف) و سارکومر (ب) که فاقد اکتین می‌باشد. ب قسمت وسط بخش تیره

