

فصل سوم : دستگاه حرکتی

۱	گفتار ۱: استخوان ها و اسکلت	۱
۱	مقدمه گفتار ۱- استخوان ها و اسکلت	۱
۳	اعمال استخوان ها	۳
۴	انواع استخوان و ساختار آن	۴
۷	تشکیل و تخریب استخوان	۷
۹	مفصل	۹
۱۲	گفتار ۲: ماهیچه و حرکت	۱۲
۱۲	مقدمه گفتار ۲- ماهیچه و حرکت	۱۲
۱۴	ساختار ماهیچه اسکلتی	۱۴
۱۷	مکانیسم انقباض ماهیچه	۱۷
۱۸	تامین انرژی انقباض	۱۸
۱۹	انواع یاخته های بافت ماهیچه ای	۱۹
۲۰	حرکت در جانوران	۲۰

فصل سوم : دستگاه حرکتی

گفتار ۱: استخوان ها و اسکلت مقدمه گفتار ۱- استخوان ها و اسکلت

۱ استخوان های کوچک در گوش میانی مربوط به کدام بخش اسکلت بدن هستند؟

۲ استخوان کشکک در کدام محل بدن آدمی قرار دارد؟

۳ دو استخوان ساق پای انسان کدامند؟

۴ استخوان ران بین نیم لگن و قرار دارد.

۵ شانه انسان شامل دو استخوان کتف و است.

۶ در شنیدن دقیق، استخوان های مربوط به بخش اسکلت انسان موثرند.

۷ درازترین استخوان بدن انسان، نام دارد.

۸ صحیح یا غلط بودن هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل بیان کنید.

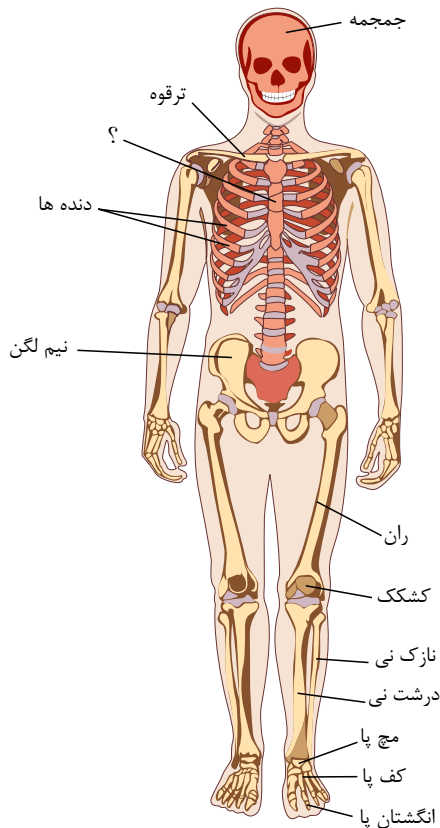
الف) بخش محوری اسکلت بدن تنها در حفاظت از مغز و قلب و شش ها مؤثر است.

ب) ساعد دست، شامل زند زیرین و زند زبرین است.

پ) برخی استخوان های اسکلت، دارای مغز قرمز هستند و یاخته های خونی می سازند.

ت) بعضی از اعضای مصنوعی جدید، کارآمدی خیلی بالایی دارند.

ث) کلسیم، تنها ماده معدنی است که درون استخوان ها ذخیره می شود.



- ۹ در شکل مقابل، استخوانی که با علامت سؤال (?) مشخص شده است: الف) چه نام دارد؟
 ب) از چه نوع استخوانی است؟
 ج) مربوط به بخش محوری است یا جانبی؟

- ۱۰ دو عمل استخوان‌های آرواره انسان چیست؟
 ۱۱ کدام بخش اسکلت بدن انسان، نقش بیشتری در حرکت دارد؟
 ۱۲ قفسه سینه شامل ستون مهره‌ها و دنده‌ها و است.
 ۱۳ هریک از موارد سمت راست جدول به کدام مورد از سمت چپ آن مربوط می‌شوند؟

الف - درشت نی	a - زانو
ب - کشکک	b - شانه
ج - زند زیرین	c - ساق
د - ترقوه	d - ساعد
	e - بازو

- ۱۴ کدام یک جزء اسکلت محوری محسوب نمی‌شود؟ استخوان

۱) جمجمه

۲) ستون مهره‌ها

۳) قفسه سینه

۴) درشت نی

- ۱۵ جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

- الف) اسکلت از بخش‌هایی مثل مغز و قلب حفاظت می‌کند.
 ب) اتصال ماهیچه‌های به استخوان و انقباض آنها باعث حرکت می‌شود.
 پ) استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی مثل و هستند.
 ت) استخوان جمجمه از انواع استخوان‌های و استخوان مچ دست از انواع استخوان‌های است.
 ث) بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران به صورت واحدهایی به نام سامانه قرار گرفته است.
 ج) بخش برآمده استخوان ران توسط بافت پر شده است.

۱۶ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.

- الف** استخوان درشت‌نی جزو اسکلت محوری بدن محسوب می‌شود.
- ب** اسکلت جانبی نسبت به اسکلت محوری، در حرکات بدن نقش بیشتری دارد.
- پ** بسیاری از استخوان‌ها دارای مغز قرمز هستند که محل تولید یاخته‌های خونی است.
- ت** استخوان‌های گوش میانی از نوع استخوان‌های نامنظم هستند.
- ث** در هر استخوان دو نوع بافت استخوانی مشاهده می‌شود.
- ج** مجرای مرکزی استخوان ران در یک انسان سالم از مغز زرد پر می‌شود.
- چ** بعضی از هورمون‌ها در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.
- ح** سر استخوان‌ها در محل مفصل‌های ثابت، غضروفی هستند.

۱۷ جملات زیر را با واژه مناسب تکمیل کنید.

- الف** اسکلت (جانبی - محوری) از بخش‌هایی مثل مغز و قلب محافظت می‌کند.
- ب** استخوان ران از انواع استخوان‌های (دراز - نامنظم) است.
- پ** بافت استخوانی (فشرده - اسفنجی) در طول استخوان دراز به صورت واحدهایی به نام سامانه هاورس قرار گرفته است.
- ت** در کم‌خونی شدید، حجم مغز زرد (کاهش - افزایش) می‌یابد.
- ث** ارتباط بافت زنده با بیرون توسط (اعصاب و رگ‌های - مغز قرمز) درون مجرای مرکزی هاورس برقرار می‌شود.
- ج** فضای درون بافت اسفنجی می‌تواند با (مغز زرد - مغز قرمز) پر شود.
- چ** استخوان‌هایی که (کمتر - بیشتر) مورد استفاده قرار می‌گیرند، ظریف‌تر می‌شوند.
- ح** در استخوان‌های (جمجمه - مچ) نمونه‌ای از مفصل ثابت را می‌توان یافت.
- خ** در (بیشتر - بعضی) مفصل‌ها استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند.
- ۱۸ درشت‌نی و ستون مهره‌ها هر کدام جزء کدام نوع اسکلت بدن محسوب می‌شوند؟

۱۹ کدام نوع اسکلت در حرکت بدن نقش بیشتری دارد؟

۲۰ انواع اسکلت‌بندی انسان را نام ببرید.

۲۱ سه وظیفه مهم اسکلت محوری را نام ببرید.

۲۲ منظور از اسکلت محوری چیست؟

اعمال استخوان‌ها

۲۳ چند مورد از وظایف اسکلت استخوانی انسان محسوب می‌شود؟

«شکل دادن به بدن - محافظت از اندام‌های درونی - ذخیره مواد معدنی - کمک به تکلم»

۲۴ برای کامل کردن هر یک از عبارات‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید.

الف استخوان کتف برخلاف استخوان‌های حفاظت‌کننده از قلب جزء بخش (محوری - جانبی) اسکلت می‌باشد.

۲۵ مهم‌ترین وظایف اسکلت استخوانی در انسان را نام ببرید.

۲۶ محل تشکیل یاخته‌های خونی کجاست؟

۱) مغز زرد

۲) مغز قرمز

۳) مجرای مرکزی هاورس

۴) مجرای مرکزی استخوان دراز

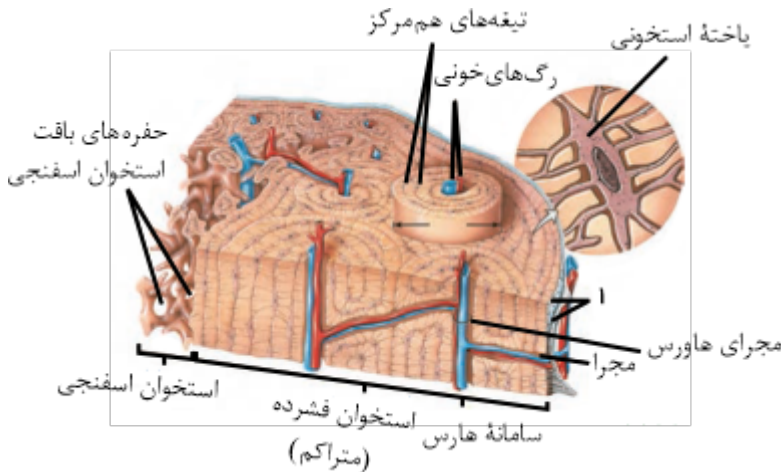
انواع استخوان و ساختار آن

۲۷ الف) هر بافت پیوندی از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟

ب) مادهٔ زمینه‌ای استخوان توسط چه بخشی ساخته می‌شود؟

۲۸ استخوان‌های مهره‌های کمر از نوع محسوب می‌شوند.

۲۹ در شکل مقابل، قسمت‌های مشخص شده با عدد را نام‌گذاری کنید.



۳۰ چهار مورد استخوان پهن نام ببرید.

۳۱ حفره‌های بین تیغه‌های استخوانی نامنظم توسط بخش نرمی به نام پر می‌شود.

۳۲ استخوان مچ دست چه نوع استخوانی است؟

۳۳ دو مورد که درون مجرای مرکزی هر سامانهٔ هاورس سبب ارتباط بافت زنده با بیرون می‌شوند، کدامند؟

۳۴ واحدهای سازندهٔ بافت استخوانی فشرده را می‌نامند.

۳۵ انتهای برآمدهٔ استخوان ران از چه نوع بافت استخوانی پر می‌شود؟

۳۶ مادهٔ زمینهٔ استخوان از چه موادی تشکیل شده است؟

۳۷ مجرای مرکزی در تنهٔ استخوان دراز از مغز زرد پر می‌گردد که بیشتر از تشکیل شده است.

۳۸ سطح خارجی استخوان بازو از بافت پوشیده شده است.

۳۹ هر یک از موارد سمت راست جدول به کدام مورد از سمت چپ آن مربوط می‌شوند؟

الف - سامانه هاورس	a - استخوان نامنظم
ب - چربی	b - بافت استخوانی فشرده
ج - استخوان ستون مهره	c - پروتئین ساختاری
د - کلاژن	d - مغز زرد استخوان
	e - بافت استخوانی اسفنجی

۴۰ در یک استخوان دراز، تعداد کدام یک با بقیه متفاوت است؟

۱) مجرای مرکزی هاورس

۲) سامانهٔ هاورس

۳) مجرای مرکزی استخوان

۴) دستهٔ استوانه‌های هم‌مرکز

۴۱ بافت استخوانی اسفنجی خون، جزء بافت‌های بدن محسوب می‌شود.

- (۱) همانند - پوششی
- (۲) برخلاف - پوششی
- (۳) همانند - پیوندی
- (۴) برخلاف - پیوندی

۴۲ کدام جزء استخوان بزرگ انسان به شمار می‌آید؟

- (۱) مچ دست
- (۲) لگن
- (۳) مهره‌ها
- (۴) کشکک

۴۳ با استفاده از مولاژهای موجود و نمونه‌های آماده میکروسکوپی آزمایشگاه مدرسه، انواع استخوان و بافت‌های استخوانی را مشاهده و با هم مقایسه کنید.

۴۴ صحیح و غلط بودن هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل بیان کنید.

- الف** محل قرارگیری و میزان هر دو نوع بافت استخوانی در استخوان‌های بدن، یکسان است.
- ب** به‌طور کلی، تنه استخوان بازو از بافت فشرده و دو سر برآمده آن از بافت اسفنجی تشکیل می‌شود.
- پ** در کم‌خونی‌های شدید، مغز قرمز می‌تواند به مغز زرد تبدیل شود.
- ت** رگ‌های خونی را در هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی می‌توان یافت.
- ث** استخوان‌های بدن انسان دارای شکل و کار متفاوت هستند.

۴۵ جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

- الف** مغز زرد بیشتر از تشکیل شده است و استخوان دراز را پر می‌کند.
- ب** یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد ترشح می‌کنند و بنابراین توده استخوانی افزایش پیدا می‌کند.
- پ** در بافت استخوانی اسفنجی، تیغه‌های استخوانی به‌صورت قرار گرفته‌اند.
- ت** محل اتصال دو استخوان باهم، نام دارد.
- ث** استخوان‌های مجمله نمونه‌ای از مفصل هستند.
- ج** مفصل زانو از نوع مفصل است که خود نمونه‌ای از مفصل متحرک می‌باشد.

۴۶ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید.

- الف** رباط‌ها نوعی بافت پیوندی رشته‌ای محکم هستند که استخوان‌ها را در محل مفصل به هم متصل می‌کنند.
- ب** در سطح درونی تنه استخوان ران نمی‌توان سامانه هاورس یافت.
- پ** مجرای مرکزی سامانه هاورس از مغز قرمز پر می‌شود.
- ت** کلاژن، نوعی پروتئین ترشح‌شده توسط یاخته‌های استخوانی به شمار می‌آید.
- ث** سنگ صفر در پوکی استخوان نقش دارد.

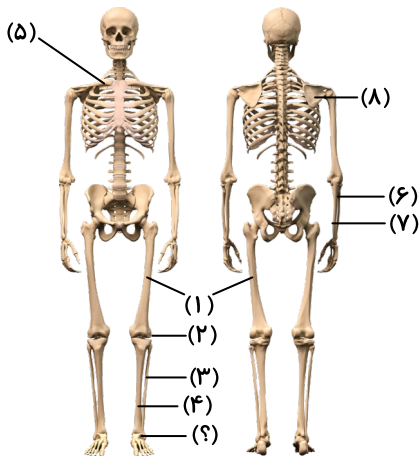
۴۷ برای هر یک از انواع استخوان‌های زیر یک مثال بیاورید.

- الف** استخوان کوتاه:
- ب** استخوان پهن:
- پ** استخوان نامنظم:
- ت** استخوان بزرگ:
- ث** استخوان کوچک:

۴۸ در مورد بافت استخوانی به سوالات زیر پاسخ دهید.

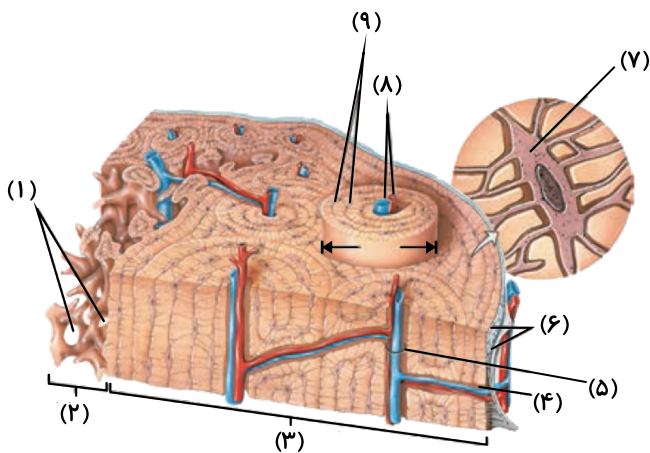
- الف کدام نوع محل تشکیل یاخته‌های خونی است؟
 ب نوع بافت استخوانی در سطح درونی تنه استخوان ران چیست؟
 پ نوع بافتی که سطح خارجی تنه استخوان دراز را تشکیل می‌دهد، چیست؟
 ت در کدام نوع بافت استخوانی نمی‌توان سامانه هاورس را یافت؟

۴۹ در مورد شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.



- الف قسمت‌های شماره‌گذاری شده را نام‌گذاری کنید.
 ب استخوانی که با علامت (?) مشخص شده است، از لحاظ شکلی چه نوعی دارد؟

۵۰ با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید.



- الف قسمت‌های خواسته‌شده را نام‌گذاری کنید.
 ب این شکل مربوط به ساختار کدام نوع استخوان است؟
 پ سامانه‌های هاورس در قسمت (۲) دیده می‌شود یا (۳)؟

۵۱ برای کامل کردن هر یک از عبارتهای زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید.

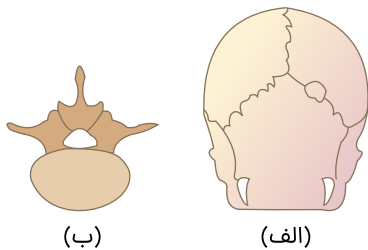
الف استخوان‌های ستون مهره از نوع استخوان‌های (کوتاه / نامنظم) هستند.

۵۲ درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

الف اعصاب و رگ‌های درون مجرای مرکزی استخوان، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.

۵۳ درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

الف در کم‌خونی‌های شدید، مغز زرد موجود در مجرای هاورس می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.



(ب)

(الف)

۵۴ هر یک از استخوان‌های (الف) و (ب) را نام‌گذاری کنید و بگویید از لحاظ شکلی جزء کدام انواع از استخوان‌ها هستند؟

۵۵ منظور از سامانه هاورس چیست؟

۵۶ در کدام نوع بافت استخوانی سامانه هاورس وجود دارد؟

۵۷ انواع بافت استخوانی را نام ببرید.

۵۸ «مغز استخوان» را تعریف کنید.

۵۹ «سامانه هاورس» را تعریف کنید.

۶۰ ماده زمینه‌ای استخوان توسط ساخته می‌شود.

(۱) یاخته‌های استخوانی

(۲) مغز زرد

(۳) مغز قرمز

(۴) یاخته‌های خونی

۶۱ درون مجرای مرکزی یک سامانه هاورس، یافت نمی‌شود.

(۱) اعصاب

(۲) سرخرگ

(۳) سیاهرگ

(۴) مغز استخوان

تشکیل و تخریب استخوان

۶۲ مصرف دخانیات زیاد چگونه باعث بروز حالت پوکی استخوان می‌شود؟

۶۳ به‌طور کلی، تراکم توده استخوانی در زنان و مردان با هم تفاوت دارد. جدول زیر، تراکم استخوانی زنان و مردان را در سنین مختلف نشان می‌دهد.

میانگین تراکم استخوان		
سن	زن	مرد
۲۰	۰٫۸۹۵	۰٫۹۷۹
۳۰	۰٫۸۸۶	۰٫۹۳۶
۴۰	۰٫۸۵۰	۰٫۸۹۴
۵۰	۰٫۷۹۷	۰٫۸۵۱
۶۰	۰٫۷۳۳	۰٫۸۰۹
۷۰	۰٫۶۷۷	۰٫۷۶۶
۸۰	۰٫۶۰۷	۰٫۷۲۴

۱- منحنی تغییر تراکم توده استخوانی را در دو جنس رسم کنید.

۲- در کدام جنس، تراکم استخوان بالاتر است؟

۳- بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی شدت تغییرات تراکم استخوان در مردان بیشتر است یا زنان؟

۶۴ دو نوع نوشیدنی که سبب پوکی استخوان می‌شوند، کدامند؟

- ۶۵ کمبود کدام ویتامین و یون در آدمی سبب پوکی استخوان می‌شود؟
- ۶۶ بافت نرم استخوان‌ها در دوران جنینی، به تدریج با افزودن نمک‌های سخت می‌شوند.
- ۶۷ ضخامت و تراکم توده استخوانی با افزایش وزن، رابطه دارد.
- ۶۸ چه نوع رابطه‌ای بین میزان استفاده از استخوان‌های بدن و تراکم استخوانی وجود دارد؟
- ۶۹ بین مردان و زنان هم‌سن، کدام دارای تراکم توده استخوانی بالاتری است؟
- ۷۰ با افزایش سن در انسان، تراکم توده استخوانی و ضخامت آن، می‌شود.
- ۷۱ در حالت بی‌وزنی، تراکم استخوان‌ها می‌یابد.
- ۷۲ هر یک از موارد سمت راست جدول به کدام مورد از سمت چپ آن مربوط می‌شوند؟

الف - پوکی استخوان	a - افزایش تراکم استخوان
ب - ورزش کردن	b - مصرف الکل
ج - سخت شدن استخوان	c - حرکات معمول بدن
د - شکستگی‌های میکروسکوپی	d - افزایش ویتامین D بدن
	e - ازدیاد کلسیم

- ۷۳ میزان تخریب استخوانی و تراکم توده استخوانی افراد مبتلا به پوکی استخوان به ترتیب، و می‌یابند.
- ۷۴ صحیح و غلط بودن هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل بیان کنید.
- الف به دلیل ترشح ماده زمینه‌ای تا اوایل سن رشد توسط یاخته‌های استخوانی، توده و تراکم استخوانی زیاد می‌شود.
- ب شدت تغییرات تراکم استخوان در سنین ۲۰ تا ۵۰ سال، در مردان بیشتر از زنان است.
- پ تمام شکستگی‌های استخوانی ناشی از ضربه یا برخورد هستند.
- ت اختلال شدید در ترشح بعضی هورمون‌ها باعث پوکی استخوان می‌شود.
- ث تراکم توده استخوانی از عوامل مهم استحکام استخوان‌ها است.
- ۷۵ گزاره مربوط به هر کدام از واژه‌ها را پیدا کرده، جلوی آن بنویسید. (یک واژه اضافی است)

واژه	گزاره
A) پوکی استخوان	الف) برای باز تولید سریع مولکول ATP است.
B) کراتین فسفات	ب) مفصل بین مهره‌ها است.
C) اسید چرب	ج) با کمبود ویتامین D ارتباط دارد.
D) مفصل لولایی	د) برای انقباض طولانی مدت ماهیچه است.
E) مفصل لغزنده	

- ۷۶ استخوان در اثر شکستگی ناشی از صدمات چگونه ترمیم می‌یابد؟
- ۷۷ هر یک از موارد زیر چه تغییری در حجم توده استخوانی می‌دهد؟
- الف ورزش:
- ب افزایش وزن:
- پ فضانوردان در محیط بی‌وزنی:
- ۷۸ برای کامل کردن هر یک از عبارات‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید.
- الف تراکم بافت استخوانی به دنبال کاهش فعالیت بدنی (افزایش - کاهش) می‌یابد.
- ۷۹ چه عواملی در ایجاد پوکی استخوان نقش دارند؟ نام ببرید.
- ۸۰ شکستگی‌های میکروسکوپی استخوان چگونه ایجاد می‌شوند؟

۸۱ «پوکی استخوان» را تعریف کنید.

۸۲ کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) غضروف مانند استخوان قادر به ترمیم است.

۲) یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد مادهٔ زمینه‌ای ترشح می‌کنند.

۳) در محیط بی‌وزنی، تراکم استخوان فشانوردان، افزایش می‌یابد.

۴) استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی میکروسکوپی می‌شوند.

۸۳ کدام یک نمی‌تواند سبب کاهش حجم تودهٔ استخوانی شود؟

۱) کمبود کلسیم

۲) کمبود ویتامین D

۳) نوشیدنی‌های گازدار

۴) ورزش کردن

مفصل

۸۴ مایع مفصلی توسط کدام عامل در محل مفصل تولید می‌شود؟

۸۵ دو عامل کنار هم قرار گرفتن استخوان‌ها در مفصل، علاوه بر کپسول رشته‌ای کدام‌اند؟

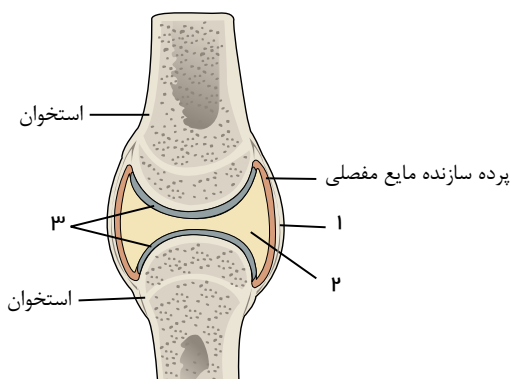
۸۶ ضربه و آسیب و کار کردن زیاد، به همراه برخی بیماری‌ها از عوامل تخریب بخش هستند.

۸۷ جنس کپسول مفصلی از چه نوع بافتی است؟

۸۸ بیشتر مفاصل بین استخوان‌های جمجمه از چه نوعی است؟

۸۹ رُباط از جنس بافت است.

۹۰ نام قسمت‌های مشخص شده با عدد را در شکل مقابل بنویسید.



۹۱ مفصل آرنج دست بین کدام استخوان‌ها برقرار است؟

۹۲ مفصل بین مهره‌ها در انسان از نوع است.

۹۳ سطح صیقلی غضروف و به استخوان‌ها امکان لیز خوردن روی همدیگر را می‌دهند.

۹۴ هر یک از موارد سمت راست جدول به کدام مورد از سمت چپ آن مربوط می‌شوند؟

الف - قابلیت حرکت استخوان‌ها	a - مفصل گوی و کاسه‌ای
ب - رباط	b - جمجمه
ج - اتصال ران با نیم‌لگن	c - مایع مفصلی
د - کاهش اصطکاک	d - بافت پیوندی رشته‌ای
	e - بیشتر مفاصل بدن

۹۵ صحیح یا غلط بودن هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل بیان کنید:

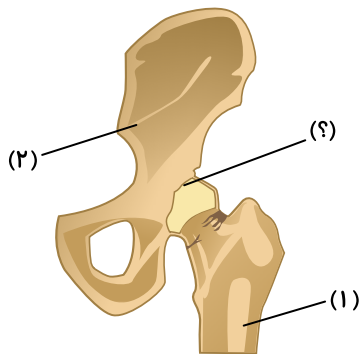
الف) سر استخوان‌ها در تمامی مفاصل، از بافت غضروفی پوشیده شده است.

ب) درازترین استخوان بدن با نیم‌لگن، مفصل گوی و کاسه‌ای دارد.

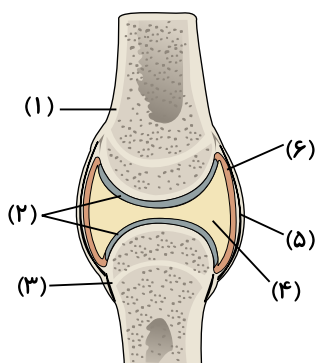
- پ تمام انواع تخریب‌های غضروفی در بدن سبب بیماری‌های مفصلی می‌گردند.
- ت در بیشتر مفاصل، استخوان‌های متحرک وجود دارند.
- ث تمام استخوان‌های سر در انسان، مفصل ثابت دارند.
- ۹۶ عبارت‌های مرتبط را به هم وصل کنید.

B	A
(آ) مصرف نوشیدنی‌های گازدار (ب) ورزش (پ) جمجمه (ت) سامانه‌ی هاورس (ث) اسفنجی (ج) مچ دست (چ) فشرده	(۱) از نوع استخوان پهن است. (۲) این نوع بافت استخوانی از سامانه‌های هاورس تشکیل شده است. (۳) انتهای برآمده استخوان ران توسط این بافت پر شده است. (۴) باعث افزایش رسوب کلسیم در استخوان می‌شود. (۵) مفصل متحرک را می‌توان در آن یافت.

۹۷ با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید.



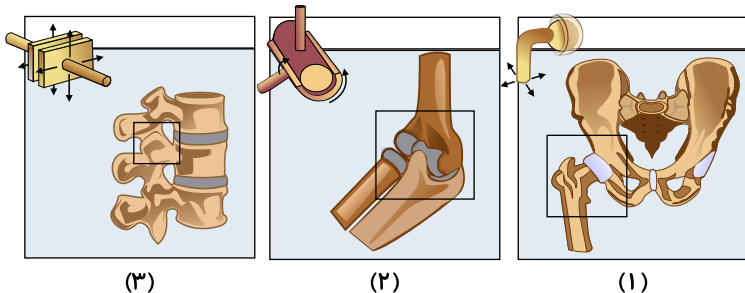
- الف علامت (۲) چه نوع مفصل متحرکی را نشان می‌دهد؟
- ب شماره‌های (۱) و (۲) چه نوع استخوانی هستند؟
- ۹۸ با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.



- الف قسمت‌های مشخص شده را نام‌گذاری کنید.
- ب شماره (۵) از چه نوع بافتی است؟
- پ شماره (۲) چه نوع بافتی دارد؟
- ت کدام قسمت‌ها باعث کاهش اصطکاک بین دو استخوان در محل مفصل می‌شوند؟

۹۹

با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید.

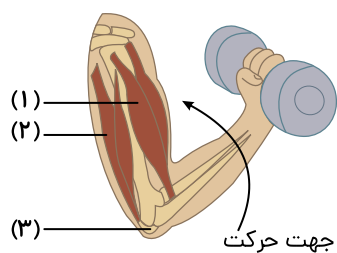


الف نام هر یک از مفاصل متحرک را بنویسید.

ب مفصل (۱) در کجا دیده می‌شود؟

پ مفصل (۲) در کجا دیده می‌شود؟

۱۰۰ با توجه به تصویر به سوالات زیر پاسخ دهید.



الف فقط با ذکر شماره مشخص کنید که در کدام ماهیچه یون‌های کلسیم با انتقال فعال به درون شبکه آندوپلاسمی بازگردانده شده‌اند؟

ب مفصل متحرک بخش شماره ۳، از چه نوعی می‌باشد؟

پ نام ماهیچه شماره ۱ را بنویسید.

۱۰۱ در ارتباط با دستگاه حرکتی به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف علت اینکه استخوان‌ها، سالیان زیادی در مجاور هم، بدون اصطکاک چندان لیز می‌خورند چیست؟

ب بیماری‌های مفصلی چگونه ایجاد می‌شوند؟

۱۰۲ در رابطه با مفصل به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف نوع مفصل را در شکل مقابل مشخص کنید.

ب یک مورد از عوامل موثر در کاهش اصطکاک، در محل مفاصل را بیان کنید.

۱۰۳ نقش کپسول مفصلی چیست؟

۱۰۴ جنس کپسول مفصلی چیست؟

۱۰۵ انواع مفصل‌ها را نام ببرید و برای هر یک مثال بیاورید.

۱۰۶ «کپسول مفصلی» را تعریف کنید.

۱۰۷ «رباط» را تعریف کنید.

۱۰۸ «مفصل» را تعریف کنید.

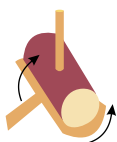
۱۰۹ چند مورد صحیح است؟

(۱) در بیشتر مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند.

(۲) سر استخوان در محل مفصل‌های ثابت، غضروفی است.

(۳) زردپی مانند استخوان از انواع بافت پیوندی است.

(۴) بخش صیقلی غضروف در اثر کارکرد زیاد تخریب می‌شود.



۱۱۰ حرکت استخوان‌ها در محل کدام مفصل بیشتر است؟

(۱) ستون مهره‌ها

(۲) ساعد

(۳) زانو

(۴) ران با لگن

۱۱۱ نمونه‌ای از مفصل ثابت را می‌توان در مشاهده کرد.

(۱) زانو

(۲) انگشتان

(۳) ستون مهره‌ها

(۴) جمجمه

۱۱۲ همه موارد زیر را در محل مفصل می‌توان یافت، به جز

(۱) مایع مفصلی

(۲) کپسول

(۳) غضروف

(۴) مغز زرد

گفتار ۲: ماهیچه و حرکت مقدمه گفتار ۲- ماهیچه و حرکت

۱۱۳ دو ماهیچه اسکلتی که سبب حرکت استخوان‌ها نمی‌شوند، کدامند؟

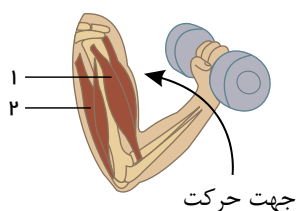
(۱۱۴) محل ماهیچه دوزنقه در کجای بدن است؟

(۱۱۵) در محل نشیمنگاه آدمی و روی استخوان لگن، ماهیچه وجود دارد.

(۱۱۶) در جلوی بازو و پشت ران آدمی چه ماهیچه‌ای وجود دارد؟

(۱۱۷) ماهیچه روی شانه آدمی را می‌نامند.

(۱۱۸) در شکل مقابل، نام هر یک از ماهیچه‌های مشخص شده را بنویسید.



(۱۱۹) ماهیچه پشت ساق پای انسان را چه می‌نامند؟

(۱۲۰) صحیح یا غلط بودن هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل بیان کنید.

الف بعضی از ماهیچه‌های بدن به صورت جفت کار می‌کنند و سبب حرکات بدن می‌شوند.

ب ماهیچه جلوی ران در انسان را ماهیچه چهارسر می‌نامند.

پ تمام انواع ماهیچه‌های اسکلتی سبب حرکت استخوان‌ها می‌شوند.

ت همواره با یک تغییر کوتاه در طول ماهیچه اسکلتی، استخوان مربوط به آن به مقدار زیادی جابه‌جا می‌شود.

ث بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی در بدن، به صورت غیرارادی منقبض می‌گردند.

۱۲۱ منظور از اینکه «ماهیچه‌ها به صورت جفت باعث حرکت اندام می‌شوند»، چیست؟

۱۲۲ کدام یک نمی‌تواند در ارتباط با انعکاس صادق باشد؟

(۱) ارادی بودن (۲) انقباض ماهیچه اسکلتی (۳) با صرف انرژی همراه است. (۴) کوتاه شدن طول سارکومر

۱۲۳) چند مورد از موارد زیر جزء وظایف ماهیچه‌های اسکلتی محسوب می‌شود؟

«حرکات ارادی - حفظ شکل بدن - ایجاد حالات چهره - حفظ دمای بدن»

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۱۲۴) چند مورد جمله زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«همه ماهیچه‌های اسکلتی»

الف) به‌صورت جفتی باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند. (ب) قابلیت انقباض دارند.

ج) باعث حرکت استخوان نمی‌شوند. (د) به استخوان متصل هستند.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۱۲۵) جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

الف) بسیاری از حرکات بدن در نتیجه انقباضات است.

ب) هنگامی که یکی از جفت ماهیچه‌های متقابل در حالت انقباض است، ماهیچه دیگر در حالت است.

پ) به انقباضات غیرارادی ماهیچه‌های اسکلتی بدن، گویند.

ت) درون هر تار ماهیچه‌ای تعداد زیادی رشته به نام وجود دارد.

ث) اطراف شبکه آندوپلاسمی پیرامون تارچه، تعداد زیادی اندامک وجود دارد.

ج) هر تارچه از واحدهای تکراری به نام تشکیل شده است.

چ) در انتهای هر سارکومر، خطی به نام دیده می‌شود.

۱۲۶) درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.

الف) بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی به‌صورت جفت عمل کرده و باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند.

ب) انقباض هر ماهیچه فقط می‌تواند استخوانی را در جهت خاص بکشد ولی نمی‌تواند آن را هل دهد.

پ) زردپی‌های دو انتهای ماهیچه به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند.

ت) در تصویر میکروسکوپ، یاخته‌های ماهیچه‌ای مانند نواری با چند هسته دیده می‌شوند.

ث) هر یاخته ماهیچه اسکلتی از به‌هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می‌شود.

ج) واحدهای سارکومر به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط می‌دهند.

۱۲۷) با انتخاب واژه مناسب، جملات زیر را تکمیل کنید.

الف) (بسیاری از - همه) ماهیچه‌ها به‌صورت جفت باعث حرکت اندام می‌شوند.

ب) انعکاس، نمونه‌ای از انقباضات (ارادی - غیرارادی) ماهیچه‌های اسکلتی است.

پ) با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان فاصله (کمی - زیادی) جابه‌جا می‌شود.

ت) یک یاخته ماهیچه اسکلتی (تک - چند) هسته‌ای است.

ث) در اطراف تارچه، (شبکه آندوپلاسمی - میتوکندری) وجود دارد.

ج) پروتئین اکتین نسبت به میوزین (نازک‌تر - ضخیم‌تر) است.

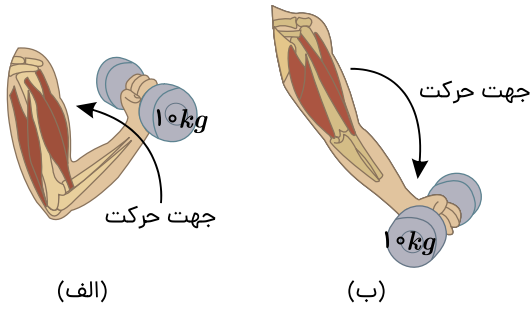
۱۲۸) در مورد ماهیچه‌های اسکلتی به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) ماهیچه اسکلتی نام ببرید که به استخوان متصل نیست.

ب) انقباض غیرارادی ماهیچه اسکلتی چه نامیده می‌شود؟

پ) قابلیت ویژه ماهیچه‌ها چیست؟

۱۲۹ با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید.



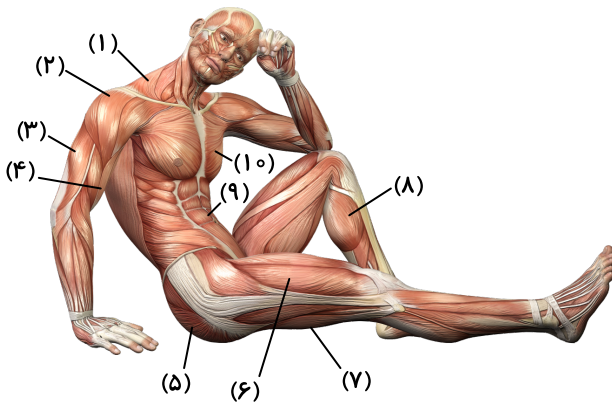
الف در شکل (الف) کدام ماهیچه در حال انقباض است؟ (دو سر بازو - سه سر بازو)

ب در شکل (ب) کدام ماهیچه در حالت استراحت است؟ (جلو بازو - پشت بازو)

۱۳۰ درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

الف در انسان ماهیچه توأم برخلاف ماهیچه دوزنقه‌ای کاملاً در سطح پشتی بدن قرار دارد.

۱۳۱ قسمت‌های خواسته شده را نام گذاری کنید.



۱۳۲ مهم‌ترین وظایف ماهیچه اسکلتی را بنویسید.

۱۳۳ «انعکاس» را تعریف کنید.

۱۳۴ کدام یک نمی‌تواند از ویژگی‌های یک یاخته ماهیچه اسکلتی باشد؟

۱) چند هسته‌ای بودن (۲) دارای میتوکندری فراوان (۳) ظاهر مخطط (۴) غیر قابل مشاهده با میکروسکوپ

ساختار ماهیچه اسکلتی

۱۳۵ غلافی از بافت، دسته تارهای ماهیچه سه سر بازو را احاطه می‌کند.

۱۳۶ هریک از موارد سمت راست جدول به کدام مورد از سمت چپ آن مربوط می‌شوند؟

الف- وسط ناحیه روشن	a- میوزین
ب- سارکومر	b- خط Z
ج- رشته‌های ضخیم	c- یاخته ماهیچه‌ای
د- ساختار چند هسته‌ای	d- تارچه ماهیچه ای
	e- واحدهای تکراری سازنده تارچه

۱۳۷ علت مخطط بودن ظاهر یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چیست؟

۱۳۸ یک ماهیچه اسکلتی از چندین دسته تشکیل شده است.

۱۳۹) هر یک از موارد سمت راست جدول به کدام مورد از سمت چپ آن مربوط می‌شوند؟

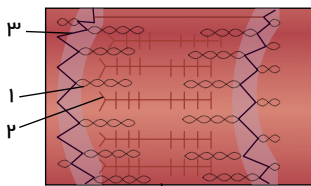
الف- حرکات غیرارادی عضله اسکلتی	a- انعکاس
ب- ماهیچه دلتایی	b- پشت گردن
ج- ماهیچه سه‌سر	c- بافت پیوندی رشته‌ای
د- زردپی	d- سرشانه
	e- پشت بازو

۱۴۰) رشته‌های ضخیم در سارکومر را چه می‌نامند؟

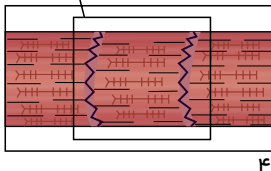
۱۴۱) علت چند هسته‌ای بودن یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی چیست؟

۱۴۲) طناب یا نوار محکم در انتهای ماهیچه اسکلتی را چه می‌نامند؟

۱۴۳) در تصاویر مقابل، قسمت‌های مشخص شده با عدد را نام‌گذاری کنید.



سارکومر



۴

۱۴۴) رشته‌های به خط Z متصل هستند.

۱۴۵) ماهیچه اسکلتی چهارسر ران توسط به استخوان ران وصل می‌شود.

۱۴۶) صحیح یا غلط بودن هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل بیان کنید.

الف) در یک سارکومر، رشته‌های اکتین در اطراف و رشته‌های میوزین در وسط آن قرار دارند.

ب) وقتی که یک وزنه را با دست بلند می‌کنیم، در ماهیچه سه‌سر بازو فاصله بین دو خط Z کاهش می‌یابد.

پ) لغزیدن رشته‌های میوزین و اکتین در کنار هم، نیازمند مصرف انرژی است.

ت) میوزین نوعی پروتئین رشته‌ای دارای دم و سرهای اتصال‌دهنده به اکتین است.

ث) هر تارچه ماهیچه‌ای دارای تعداد زیادی یاخته است.

۱۴۷) همه موارد زیر در مورد اکتین و میوزین صدق می‌کند، به جز

۱) توسط ریبوزوم‌های یاخته‌های ماهیچه اسکلتی ساخته می‌شوند.

۲) علت ظاهر مخطط اسکلتی هستند.

۳) رشته‌های میوزین ضخیم‌ترند و بین رشته‌های اکتین قرار دارند.

۴) درون تارچه‌های ماهیچه‌ای یافت نمی‌شوند.

۱۴۸) ناحیه روشن در ساختار تارچه ماهیچه‌ای، چه رشته‌هایی دارد؟

۱۴۹) جای خالی را با عبارت مناسب پر کنید.

الف) رشته‌های اکتین نازک هستند و از یک طرف به متصل‌اند و از سمت دیگر به درون سارکومر کشیده شده‌اند.

ب) با تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای، از شبکه آندوپلاسمی یاخته آزاد می‌شوند.

پ) انقباض ماهیچه با خطوط Z و طول سارکومر همراه است.

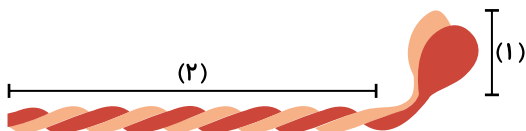
ت) در پایان انقباض ماهیچه، یون‌های کلسیم به سرعت به روش به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند.

- ث بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از به دست می‌آید.
 ج در تجزیه بی‌هوازی گلوکز در ماهیچه، ماده‌ای به نام تولید می‌شود.
 ج تار ماهیچه‌ای از نوع برای حرکات استقامتی مثل شنا کردن ویژه شده است.
 ح تار ماهیچه‌ای از نوع تند، بیشتر از طریق انرژی مورد نیاز خود را تأمین می‌کند.
 ۱۵۰ درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.

- الف رشته‌های میوزین ضخیم‌ترند و در بین رشته‌های اکتین قرار می‌گیرند.
 ب با ورود ناقل عصبی به یاخته ماهیچه‌ای، یک موج الکتریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.
 پ بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید.
 ت یاخته‌های ماهیچه می‌توانند از کراتین فسفات و اسید چرب برای تأمین *ATP* مورد نیاز استفاده کنند.
 ث گرفتگی ماهیچه پس از ورزش طولانی به علت انباشته شدن لاکتات در خون است.
 ج یاخته‌های ماهیچه‌ای براساس سرعت انقباض به دو نوع کند و تند تقسیم می‌شوند.
 ج تارهای ماهیچه‌ای که میوگلوبین بیشتری دارند، دارای راکیزه کمتری هستند.
 ح در یاخته‌های ماهیچه کند برخلاف ماهیچه تند، لاکتیک اسید تولید نمی‌شود.
 ۱۵۱ با انتخاب واژه مناسب، جملات زیر را تکمیل کنید.

- الف غشای تار ماهیچه با شبکه آندوپلاسمی در تماس قرار (نمی‌گیرد - می‌گیرد).
 ب در انقباض ماهیچه طول سارکومرها (کوتاه - بلند) می‌شود.
 پ لغزیدن میوزین و اکتین مجاور هم (مانند - برخلاف) آزاد شدن کلسیم از شبکه آندوپلاسمی، نیاز به انرژی دارد.
 ت بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از تجزیه (هوازی - بی‌هوازی) گلوکز به دست می‌آید.
 ث تار ماهیچه‌ای (کند - تند) مسئول بلند کردن وزنه است.
 ج (بسیاری از - همه) ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته ماهیچه‌ای را دارند.

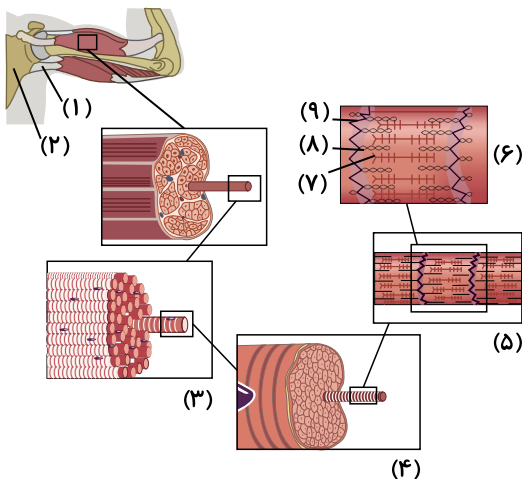
۱۵۲ با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید.



الف قسمت‌های خواسته شده را نام گذاری کنید.

- ب این شکل مربوط به کدام یک از رشته‌های تارچه ماهیچه‌ای است؟
 پ این قسمت در ساختار پروتئین‌های نازک تارچه است یا ضخیم؟
 ت کدام قسمت شکل با اکتین در تماس است؟

۱۵۳ با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ کامل دهید.



الف) قسمت‌های خواسته شده را نام‌گذاری کنید.

ب) فاصله بین دو خط (Z) را چه می‌گویند؟

پ) ATP به کدام قسمت متصل شده و باعث انقباض می‌شود؟

۱۵۴) خط Z را تعریف کنید.

۱۵۵) «سارکومر» را تعریف کنید.

۱۵۶) «تارچه ماهیچه‌ای» را تعریف کنید.

۱۵۷) «تار ماهیچه‌ای» را تعریف کنید.

۱۵۸) «زردپی» را تعریف کنید.

۱۵۹) در ماهیچه جلوی ران تعداد کدام یک بیشتر است؟

۱) کپسول مفصلی (۲) زردپی (۳) غضروف (۴) رباط

۱۶۰) در ماهیچه جلوی ران تعداد کدام یک بیشتر است؟

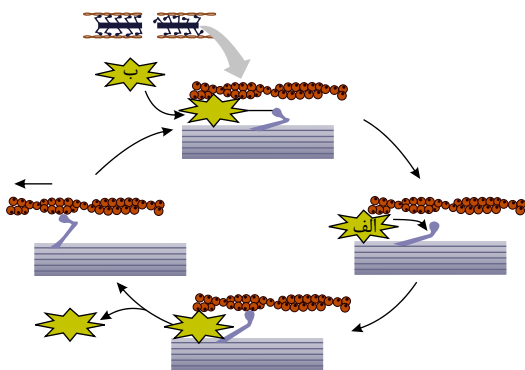
۱) تار ماهیچه‌ای (۲) تارچه (۳) سارکومر (۴) خط Z

۱۶۱) با استفاده از منابع علمی تحقیق کنید هر یک از انواع اسکلت درونی یا بیرونی چه مزایا و محدودیت‌هایی دارند.

مکانیسم انقباض ماهیچه

۱۶۲) در انقباضات معمولی بدن برای حرکت، طول تغییری نمی‌کند.

۱۶۳) در شکل مقابل، منظور از «الف و ب» به ترتیب، کدام‌اند؟



۱۶۴) اولین اتفاقی که در انقباض ماهیچه اسکلتی، زودتر از همه می‌افتد چیست؟

۱۶۵) علت جدا شدن پروتئین میوزین از اکتین در پایان انقباض ماهیچه چیست؟

۱۶۶) بین یاخته عصبی و یاخته ماهیچه اسکلتی، وجود دارد.

۱۶۷) علت تیره بودن ناحیه تیره در سارکومر، وجود رشته‌های است.

۱۶۸) هنگام انقباض ماهیچه اسکلتی، یون از شبکه آندوپلاسمی صاف آزاد می‌گردد.

۱۶۹) واحدهای تکراری سازنده تارچه را می‌نامند.

۱۷۰) در ماهیچه دلتایی، زمانی که یون‌های کلسیم به درون شبکه آندوپلاسمی برگردانده می‌شوند، هر یک از موارد زیر چه تغییری می‌کنند؟

الف) طول اکتین

ب) فاصله بین دو خط Z در یک سارکومر

۱۷۱) با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم با چه روشی به شبکه آندوپلاسمی برگردانده می‌شوند؟

۱۷۲) نقش اکتین و میوزین در انقباض ماهیچه را شرح دهید.

۱۷۳) هنگام انقباض ماهیچه کدام یک زودتر از بقیه رخ می‌دهد؟

۱) اتصال میوزین به اکتین (۲) یون کلسیم به پروتئین‌های چسبیده به اکتین (۳) ایجاد موج الکتریکی در طول غشا (۴) برون‌رانی ناقل عصبی

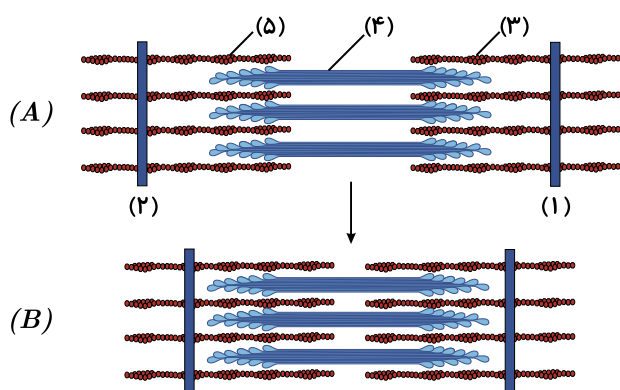
۱۷۴ در مورد مکانیسم انقباض ماهیچه به سوالات زیر پاسخ دهید.

- الف چه هنگام ناقل عصبی از پایانه یاخته عصبی آزاد می شود؟
 ب موج الکتریکی در غشای یاخته ماهیچه ای چگونه به وجود می آید؟
 پ یون های کلسیم چه زمان و از کدام اندامک آزاد می شود؟
 ت تأثیر یون های کلسیم بر اکتین چگونه است؟
 ث در انقباض ماهیچه، طول سارکومر چه تغییری می کند؟

۱۷۵ در مورد توقف انقباض به سوالات زیر پاسخ دهید.

- الف یون های کلسیم طبق چه فرایندی به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می شوند؟
 ب سارکومرها در چه وضعیتی قرار می گیرند؟

۱۷۶ با توجه به شکل، به سوالات پاسخ دهید.



- الف قسمت های شماره گذاری شده را نام گذاری کنید.
 ب در شکل (A) تارچه ماهیچه در حال استراحت است یا انقباض؟
 پ طول سارکومر در شکل (A) و (B) را مقایسه کنید.
 ت نوارهای تیره در کدام شکل بیشتر است؟ (A) یا (B)؟

تامین انرژی انقباض

۱۷۷ در حضور اکسیژن و برای انقباضات طولانی، انرژی ماهیچه از چه مولکولی به دست می آید؟

۱۷۸ منبع ذخیره گلوکز در ماهیچه ها چه مولکولی است؟

۱۷۹ درد و کوفتگی پس از ورزش طولانی چگونه در ماهیچه های بدن کاهش می یابد؟

۱۸۰ تجمع در شرایط بی هوازی در ماهیچه ها سبب درد و کوفتگی می شود.

۱۸۱ صحیح یا غلط بودن هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل بیان کنید.

الف در صورت وجود O_2 ، انرژی لازم برای ساخت ATP تا چندین ساعت توسط گلوکز تأمین می شود.

ب هموگلوبین موجود در تارهای ماهیچه ای تند از انواع کند بیشتر است.

پ مولکول های ATP لازم برای اتصال میوزین به اکتین تنها توسط گلوکز و اسیدهای چرب باز تولید می شوند.

ت ورزش کردن در افراد کم تحرک، سبب تبدیل تارهای ماهیچه ای نوع تند به نوع کند می گردد.

ث بیشتر انرژی تارهای ماهیچه ای تند از روش هوازی به دست می آید.

۱۸۲ بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه اسکلتی از سوختن به دست می آید.

۱۸۳ تولید لاکتیک اسید در تار ماهیچه تند بیشتر است یا کند؟ چرا؟

۱۸۴ یاخته ماهیچه ای برای مدت طولانی تر انقباض از چه ترکیبی انرژی مورد نیاز خود را به دست می آورد؟

۱۸۵) چند مورد در تأمین انرژی ماهیچه مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

گلوکز - گلیکوژن - اسید چرب - کراتین فسفات،

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۱۸۶) چند مورد دربارهٔ تجزیهٔ بی‌هوازی گلوکز در یاختهٔ ماهیچه‌ای صدق می‌کند؟

۱) در اثر کمبود اکسیژن در ماهیچه رخ می‌دهد. ۲) طی آن ماده‌ای به نام لاکتیک اسید تولید می‌شود.

۳) اکسیژن مصرف نمی‌شود. ۴) می‌تواند دلیل برگشتگی ماهیچه باشد.

۱۸۷) کدام فرایند نیازمند *ATP* نیست؟

۱) لغزیدن میوزین و اکتین ۲) آزاد شدن کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی ۳) بازگردانده شدن کلسیم به شبکهٔ آندوپلاسمی ۴) آزاد شدن ناقل عصبی

۱۸۸) هریک از عبارتهای زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

الف) برای انقباض طولانی‌مدت، ماهیچه‌ها از برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند.

۱۸۹) در اثر کمبود اکسیژن، تجزیهٔ گلوکز در یاختهٔ ماهیچه‌ای به چه روش انجام می‌شود؟

۱۹۰) کراتین فسفات چگونه در تولید *ATP* شرکت می‌کند؟

۱۹۱) بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه چگونه تأمین می‌شود؟

انواع یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای

۱۹۲) الف) به نظر شما چه تفاوت‌هایی بین دوندگان دوی صد متر و مارا تن از نظر تعداد و درصد تارهای ماهیچه‌ای تند و کند وجود دارد؟

ب) کدام گروه هنگام فعالیت ورزشی حرفه‌ای خود به اکسیژن نیاز بیشتری دارند؟

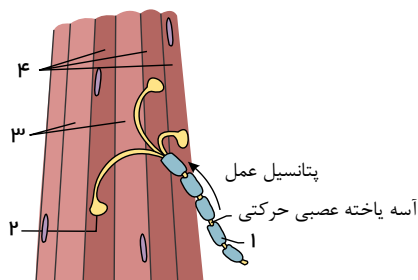
پ) مقدار میوگلوبین ماهیچه‌ای مؤثر در ورزش حرفه‌ای این ورزشکاران چه تفاوتی دارد؟

۱۹۳) تارهای ماهیچه‌ای که برای شنا کردن ویژه شده‌اند نسبت به آنهایی که در وزنه‌برداری مؤثرند، دارای میوگلوبین و راکیزه‌های

..... هستند.

۱۹۴) اساس تقسیم‌بندی تارهای ماهیچه‌ای به انواع تند و کند است.

۱۹۵) در شکل مقابل، قسمت‌های مشخص شده با عدد را نام‌گذاری کنید.



۱۹۶) چرا تارهای ماهیچه‌ای تند به رنگ سفیدتر دیده می‌شوند؟

۱۹۷) کدام تارهای ماهیچه‌ای، میتوکندری کمتری دارند؟

۱۹۸) «تار ماهیچه‌ای تند» را تعریف کنید.

۱۹۹) تار ماهیچه‌ای تند تار ماهیچه‌ای کند،

۱) برخلاف - دارای مقدار زیادی میوگلوبین است.

۲) برخلاف - انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورد.

۳) مانند - سریع انرژی خود را از دست می‌دهد.

۴) مانند - تعداد کمی میتوکندری دارد.

۲۰۰) کدام دو ترکیب زیر کمترین شباهت را باهم دارند؟

۱) میوگلوبین - هموگلوبین ۲) میوزین - اکتین ۳) گلوکز - گلیکوژن ۴) اسید چرب - اسید آمینه

۲۰۱ نوع یاخته ماهیچه را در هر یک از موارد زیر بنویسید.

الف) مسئول انجام انقباضات سریع

ب) واجد مقدار زیادی میوگلوبین

پ) انرژی خود را با تنفس هوازی به دست می‌آورد.

ت) سریع انرژی خود را از دست می‌دهد.

ث) برای حرکات استقامتی ویژه شده است.

۲۰۲ جاهای خالی زیر را با کلمات مناسب پر کنید.

الف) ماهیچه‌های دوندگان ماراتن نسبت به دوی صدمتر انرژی خود را بیشتر از روش تنفس به دست می‌آورند.

۲۰۳ عبارات مرتبط را به هم وصل کنید.

B	A
(آ) رباط	۱) دو انتهای ماهیچه را به استخوان‌های مختلف متصل می‌کند.
(ب) زردپی	۲) استخوان‌ها را در محل مفصل به هم متصل می‌کند.
(پ) میوزین	۳) افراد کم‌تحرک این نوع تار ماهیچه‌ای را بیشتر دارند.
(ت) سارکومر	۴) اکسیژن بیشتری در این تار ماهیچه‌ای ذخیره می‌شود.
(ث) تند	۵) واحدهای تکراری در تارچه‌های ماهیچه‌ای است.
(ج) کند	۶) این رشته‌های پروتئینی تار ماهیچه‌ای به خط Z متصل‌اند.
(چ) اکتین	

۲۰۴ تعداد تار ماهیچه‌ای تند در افراد ورزشکار بیشتر است یا کم‌تحرک؟ چرا؟

۲۰۵ میوگلوبین چیست؟

۲۰۶ اساس تقسیم‌بندی انواع یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای چیست؟

۲۰۷ انواع یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای را نام ببرید.

حرکت در جانوران

۲۰۸ شکل‌گیری بدن جانورانی با اسکلت آب‌ایستایی، به دلیل است.

۲۰۹ جانوران برای حرکت کردن، نیازمند ساختارهای اسکلتی و هستند.

۲۱۰ دو وظیفه اسکلت بیرونی چیست؟

۲۱۱ چهار مورد از شیوه‌های گوناگون حرکت در جانوران را نام ببرید.

۲۱۲ اسکلت درونی در کدام گروه از جانوران وجود دارد؟

۲۱۳ انواع اسکلت در جانوران به چند دسته تقسیم می‌شود؟

۲۱۴ اسکلت درونی در کوسه‌ماهی از جنس است.

۲۱۵ کدام جانور اسکلت آب‌ایستایی دارد؟

۲۱۶ حرکت در شبیه به حرکت بادکنک هنگام خالی شدن هوای درون آن است.

۲۱۷ وجود در حشرات، سبب می‌شود تا جانور از حدّ معینی بزرگ‌تر نشود.

۲۱۸ صحیح یا غلط بودن هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل بیان کنید.

الف) اسکلت درونی در تمام مهره‌داران از نوع استخوانی است.

ب) تمام جانوران در همه مراحل زندگی خود قادر به حرکت کردن هستند.

پ) محدودیت حرکات حشره به دلیل بزرگ شدن و سنگین شدن اسکلت بیرونی است.

ت) اساس حرکت در تمام جانداران یکسان است.

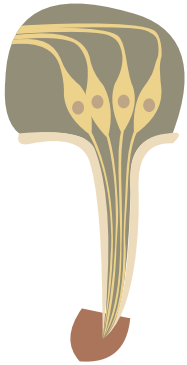
ث) تمام جانورانی که اسکلت بیرونی دارند، می‌توانند پرواز کنند.

۲۱۹ کدام نوع اسکلت در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد؟

۲۲۰ هر یک از عبارتهای زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

الف) نوع اسکلت در جاندارانی که از فرومون برای اخطار حضور شکارچی استفاده می‌کند است.

۲۲۱ در جانورانی که دارای گیرنده‌ی نشان‌داده‌شده در تصویر مقابل هستند، هر یک از موارد زیر را مشخص کنید.



الف) نوع اسکلت:

پاسخنامه تشریحی

۱ محوری

۲ زانو

۳ درشت‌نی و نازک‌نی

۴ زانو

۵ ترقوه

۶ محوری

۷ ران

۸

الف

ب

پ

ت

ث

۹ الف (جناغ)

ب (پهن)

ج (محوری)

۱۰ کمک به جویدن و حرف زدن

۱۱ جانبی

۱۲ جناغ سینه

۱۳ الف ← c

ب ← a

ج ← d

د ← b

۱۴ گزینهٔ (۴) - درشت‌نی جزء استخوان‌های پا و نیز جزء اسکلت جانبی است.

۱۵

الف محوری

ب اسکلتی

پ کلسیم - فسفات

ت پهن - کوتاه

ث هاورس

ج اسفنجی

۱۶

الف نادرست - جزو اسکلت جانبی است.

ب درست

پ درست

ت نادرست - از انواع استخوان‌های کوچک هستند.

ث درست

ج درست

چ درست

ح نادرست - سر استخوان‌ها در محل مفصل‌های متحرک، غضروفی هستند.

الف محوری ۱۷

ب دراز

پ فشرده

ت کاهش

ث اعصاب و رگ‌های

ج مغز قرمز

چ کمتر

ح جمجمه

خ بیشتر

۱۸ درشت‌نی: اسکلت جانبی ستون مهره‌ها: اسکلت محوری

۱۹ اسکلت جانبی

۲۰ اسکلت محوری - اسکلت جانبی

۲۱ محافظت از اندام‌هایی مثل مغز و قلب، کمک به جویدن، شنیدن، صحبت کردن و...

۲۲ اسکلت محوری به صورت محور بدن قرار گرفته است.

۲۳ همه موارد

۲۴

الف جانبی

۲۵ پشتیبانی - حرکت - حفاظت از اندام‌های درونی - تولید یاخته‌های خونی - ذخیره مواد معدنی - کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر مثل جویدن و...

۲۶ گزینه (۲) - مغز قرمز محل ساخت یاخته‌های خونی است.

۲۷ بافت پیوندی شامل رشته‌های پروتئینی و یاخته‌های پیوندی و ماده زمینه‌ای است که البته ماده زمینه‌ای در بافت استخوانی به شکل جامد و خیلی سخت بوده و

دارای مواد معدنی فراوان مثل کلسیم و فسفر است. رشته‌های کلاژن زیادی هم در استخوان وجود دارند که باید دقت کرد تا با ماده زمینه‌ای آن اشتباه نشود!

ساخته شدن ماده زمینه‌ای توسط یاخته‌های بافت استخوانی صورت گرفته است.

۲۸ نامنظم

۲۹ ۱. بافت پیوندی (رشته‌ای)

۲. رگ‌های خونی

۳. حفره‌های بافت اسفنجی

۳۰ جناغ، نیم لگن، جمجمه و کتف

۳۱ مغز قرمز

۳۲ کوتاه

۳۳ رگ‌های خونی و اعصاب

۳۴ سیستم (سامانه) هاورس

۳۵ اسفنجی

۳۶ ماده زمینه‌ای از پروتئین و مواد معدنی مانند کلسیم و فسفات تشکیل شده است.

۳۷ چربی

۳۸ پیوندی رشته‌ای

۳۹ الف ← b

ب ← d

ج ← a

د ← c

۴۰ گزینه (۳) - در یک استخوان دراز، یک مجرای مرکزی استخوان، اما چندین سامانه هاورس و برای هر سامانه هاورس، یک دسته استوانه‌های هم‌مرکز و یک مجرای مرکزی هاورس وجود دارد.

۴۱ گزینه (۳)

۴۲ گزینه (۲)

۴۳ تنه استخوان‌های دراز و سطح استخوان‌های پهن و کوتاه دارای بافت استخوانی فشرده و بخش میانی استخوان‌های پهن و کوتاه و دوسر استخوان‌های دراز دارای بافت استخوانی اسفنجی هستند. بافت فشرده دارای سامانه هاورس و حفره مرکزی است و هر سامانه هاورس از چندین یاخته استخوانی و تیغه‌های لاملای متحدالمرکز و یک کانال هاورس تشکیل شده است. بافت اسفنجی فاقد سامانه هاورس و حفره مرکزی است. تیغه‌های استخوانی به صورت نامنظم و با فاصله نسبت به هم قرار دارند و بین آنها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز قرمز استخوان پر شده‌اند.

۴۴

الف غ

ب ص

پ غ

ت ص

ث ص

۴۵

الف چربی - مجرای مرکزی

ب ماده زمینه‌ای

پ نامنظم

ت مفصل

ث ثابت

ج لولایی

۴۶

الف درست

ب درست

پ نادرست - اعصاب و رگ‌ها درون مرکزی هاورس قرار دارند.

ت درست

ث درست

۴۷

الف مچ

ب جمجمه

پ ستون مهره‌ها

ت لگن

ث استخوان‌های گوش میانی

۴۸

الف مغز قرمز استخوان

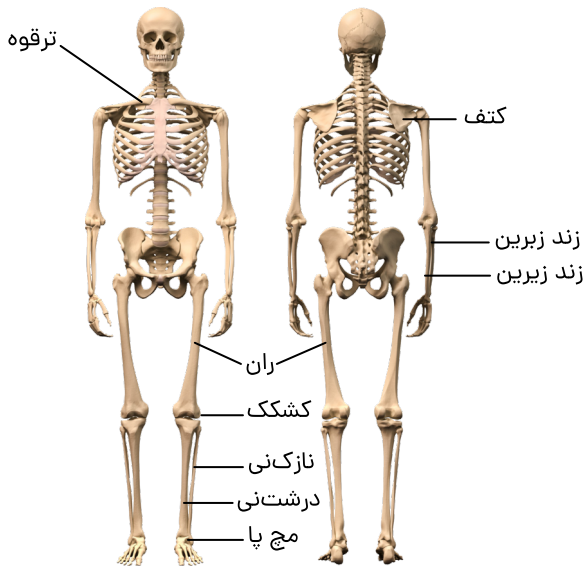
ب اسفنجی

پ فشرده

ت اسفنجی

۴۹

الف

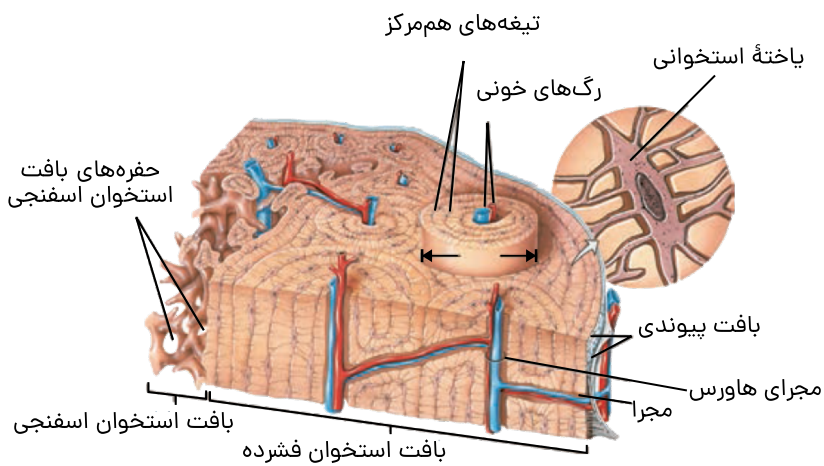


ب علامت سوال نشان‌دهنده استخوان‌های مچ پا است که در گروه استخوان‌های کوتاه قرار دارند.

ب

۵۰

الف



ب تنه استخوان‌های دراز

پ (۳)

۵۱

الف نامنظم

۵۲

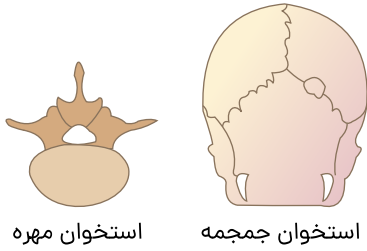
الف درست

۵۳

الف نادرست

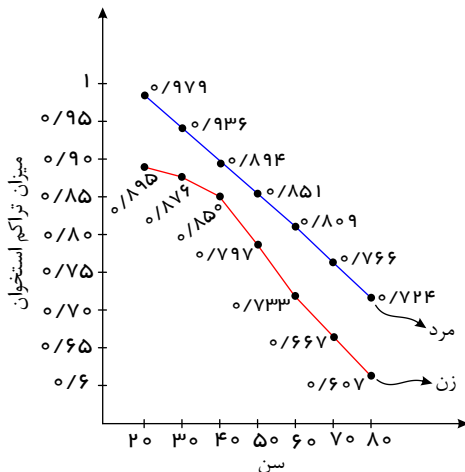
دقت کنید مغز زرد در مجرای مرکزی استخوان واقع شده نه در مجرای سامانه هاورس.

۵۴



الف) مجموعه که در گروه استخوان‌های پهن است.
 ب) استخوان مهره که در گروه استخوان‌های نامنظم است.

- ۵۵) این سامانه به صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز تیغه‌های استخوانی است که از سلول‌های استخوانی و مادهٔ زمینه‌ای اطراف آنها تشکیل شده است.
- ۵۶) فشرده
- ۵۷) بافت استخوانی فشرده و اسفنجی
- ۵۸) مغز استخوان بافت نرمی است که درون استخوان را پر می‌کند.
- ۵۹) سامانهٔ هاورس به صورت استوانه‌هایی هم‌مرکز تیغه‌های استخوانی است که از سلول‌های استخوانی و مادهٔ زمینه‌ای اطراف آنها تشکیل شده است.
- ۶۰) گزینهٔ (۱) - مادهٔ زمینه‌ای بافت پیوندی مثل استخوان توسط یاخته‌های بافت پیوندی ساخته و ترشح می‌شود.
- ۶۱) گزینهٔ (۴) - مغز استخوان درون بافت اسفنجی یافت می‌شود.
- ۶۲) با جلوگیری از رسوب کلسیم
- ۶۳) ۱-



به طور کلی، تراکم تودهٔ استخوانی در مردان از زنان بالاتر است و بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی، شدت تغییرات کاهشی تراکم استخوان در مردان بیشتر است.

۲- در مردان

۳- در مردان

۶۴) الکلی و گازدار

۶۵) ویتامین D و یون کلسیم

۶۶) کلسیم

۶۷) مستقیم

۶۸) مستقیم

۶۹) مردان

۷۰) کمتر

۷۱) کاهش

۷۲) الف ← b

ب ← a

ج ← d

د ← c

۷۳ افزایش - کاهش

۷۴

الف غ

ب ص

پ غ

ت ص

ث ص

۷۵ (A) ج

(B) الف

(C) د

(E) ب

۷۶ در این حالت یاخته‌های نزدیک محل شکستگی یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود می‌یابد.

۷۷

الف افزایش

ب افزایش

پ کاهش تراکم استخوان

۷۸

الف کاهش

۷۹ کمبود ویتامین D و کلسیم - مصرف نوشیدنی‌های گازدار و الکلی - دخانیات - اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها

۸۰ استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجه حرکات معمول بدن هستند.

۸۱ یوکی استخوان یکی از بیماری‌های استخوانی است که در آن تخریب و کاهش حجم استخوانی افزایش می‌یابد و استخوان‌ها ضعیف و شکننده می‌شود.

۸۲ گزینه (۳) - چگالی استخوانشان کاهش می‌یابد.

۸۳ گزینه (۴)

۸۴ پرده سازنده مایع مفصلی

۸۵ رباط و زردپی

۸۶ صیقلی غضروف

۸۷ پیوندی رشته‌ای

۸۸ ثابت

۸۹ پیوندی رشته‌ای

۹۰ ۱. کیپسول مفصلی

۲. حفره مفصلی (مایع مفصلی)

۳. غضروف

۹۱ بازو با زندزیرین + زند زبرین

۹۲ لغزنده

۹۳ وجود مایع مفصلی لغزنده

۹۴ الف ← e

ب ← d

ج ← a

د ← c

۹۵ الف غ

- ب
- پ
- ت
- ث

۹۶ ← ۱ پ ← ۲ چ ← ۳ ث ← ۴ ب ← ۵ ج

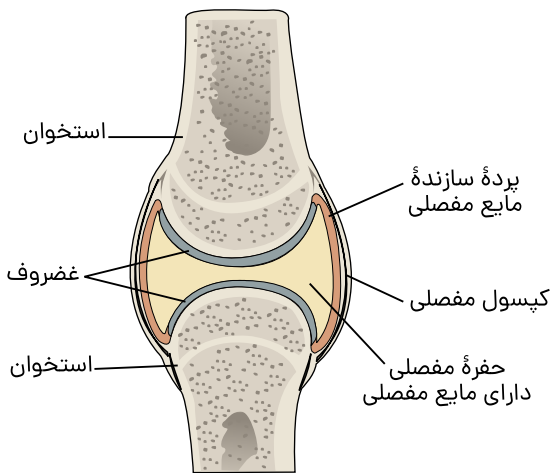
۹۷

الف گوی - کاسه‌ای

ب (۱): استخوان ران (دراز) (۲): استخوان لگن (پهن)

۹۸

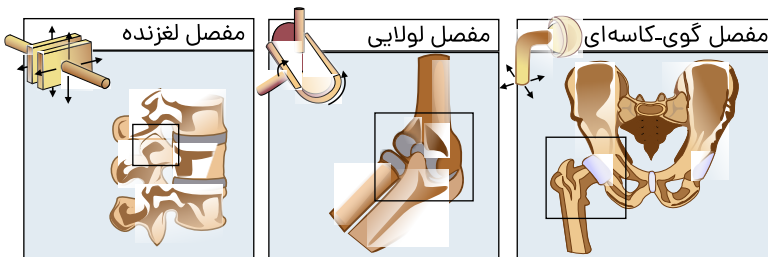
الف



- ب بافت پیوندی رشته‌ای
- پ بافت پیوندی غضروفی
- ت شماره‌های (۴) و (۲)

۹۹

الف



- ب در محل اتصال استخوان ران با لگن، همچنین بازو با کتف
- پ در محل زانو و آرنج

۱۰۰

الف ۲

ب لولایی

پ ماهیچه دوسر بازو

۱۰۱

الف به علت وجود «مایع مفصلی» و «سطح صیقلی غضروف»

ب در صورتی که سرعت تخریب بیشتر از ترمیم باشد.

۱۰۲

الف لولایی

ب

مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف

۱۰۳

به کنار هم ماندن استخوان‌ها در محل مفصل کمک می‌کند.

۱۰۴

بافت پیوندی رشته‌ای

۱۰۵

مفصل ثابت: استخوان‌های مجامه مفصل متحرک: مفصل زانو

۱۰۶

استخوان‌ها در محل مفصل توسط کپسول مفصلی که بافت پیوندی رشته‌ای است، احاطه می‌شوند.

۱۰۷

بافت پیوندی رشته‌ای محکمی که درون استخوان‌ها را در محل مفصل به هم متصل می‌کند.

۱۰۸

مفصل محل اتصال دو استخوان با هم است.

۱۰۹

۳ مورد - مورد (ب) درست نیست. چون سر استخوان در محل مفصل متحرک غضروفی است.

۱۱۰ گزینه (۴)

۱۱۱ گزینه (۴)

۱۱۲ گزینه (۴)

۱۱۳

بنداره‌های خارجی مجرای ادرار و راست روده و ماهیچه پلک

۱۱۴

پشت گردن

۱۱۵

سُرینی

۱۱۶

دوسر ران

۱۱۷

دلتایی

۱۱۸

۱. دوسر بازو

۲. سه‌سر بازو

۱۱۹

توأم

۱۲۰

الف غلط

ب

ص

پ

غ

ت

غ

ث

ص

۱۲۱

انقباض هر ماهیچه فقط می‌تواند استخوان را در یک جهت خاص بکشد، ولی نمی‌تواند آن را هل بدهد. این وظیفه برعهده ماهیچه متقابل است تا استخوان را

به حالت قبل برگرداند.

۱۲۲

گزینه (۱) - انعکاس فرایندی است غیرارادی

۱۲۳

گزینه ۴

۱۲۴

گزینه ۲ - الف) بسیاری به صورت جفتی باعث حرکت می‌شوند، نه همه.

د) اسفنگتر انتهای راست‌روده و میزراه مخطط هستند، ولی به اسکلت متصل نیستند.

(ب) و (ج) جمله را به‌طور صحیح تکمیل می‌کنند.

۱۲۵

الف ماهیچه اسکلتی

ب

استراحت

پ

انعکاس

ت

تارچه ماهیچه‌ای

ث

میتوکندری (راکیزه)

ج

سارکومر

ج خط Z

۱۲۶

الف درست

ب درست

پ درست

ت درست

ث درست

ج درست

۱۲۷

الف بسیاری از

ب غیرارادی

پ زیادی

ت چند

ث شبکه آندوپلاسمی

ج نازک‌تر

۱۲۸

الف بنداره انتهای راست‌روده

ب انعکاس

پ قابلیت انقباض

۱۲۹

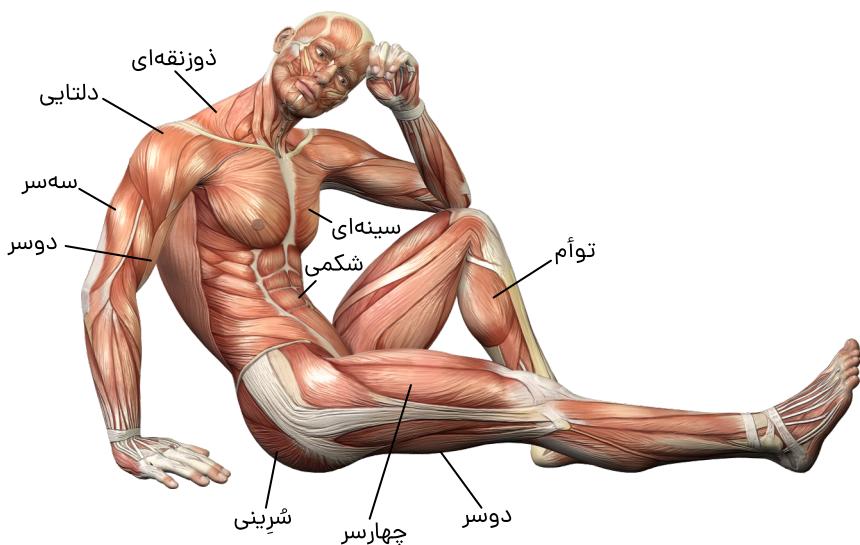
الف دو سر بازو (جلو بازو)

ب جلو بازو

۱۳۰

الف درست

۱۳۱



۱۳۲ حرکات ارادی - کنترل دریاچه‌های بدن - حفظ حالت بدن - ارتباطات - حفظ دمای بدن

۱۳۳ انقباض غیرارادی ماهیچه را انعکاس می‌گویند.

۱۳۴ گزینه (۴) - تار ماهیچه‌ای با میکروسکوپ نوری قابل مشاهده است.

پیوندی رشته‌ای ۱۳۵

الف ← b ۱۳۶

ب ← e

ج ← a

د ← c

وجود دو نوع رشته اکتین و میوزین ۱۳۷

تار ۱۳۸

الف ← a ۱۳۹

ب ← d

ج ← e

د ← c

میوزین ۱۴۰

چون هر یاخته از اتصال چند یاخته جنینی به هم پدید می‌آید. ۱۴۱

زردپی ۱۴۲

۱. اکتین (رشته نازک) ۱۴۳

۲. میوزین (رشته ضخیم)

۳. خط Z

۴. تارچه ماهیچه‌ای

اکتین ۱۴۴

زردپی ۱۴۵

۱۴۶

الف ص

ب غ

پ ص

ت ص

ث غ

گزینه (۴) ۱۴۷

فقط نازک (اکتین) ۱۴۸

۱۴۹

الف خط Z

ب یون‌های کلسیم

پ نزدیک شدن - کوتاه شدن

ت انتقال فعال

ث سوختن گلوکز

ج لاکتیک‌اسید

چ کند

ح بی‌هوازی

الف درست ۱۵۰

ب

نادرست - ناقل عصبی به یاخته ماهیچه‌ای وارد نمی‌شود، بلکه به گیرنده خود در غشاء متصل می‌شود.

پ درست

ت درست

ث نادرست - به علت انباشته شدن لاکتیک اسید در یاخته ماهیچه‌ای است، نه در خون.

ج درست

چ نادرست - تارهای ماهیچه‌ای که میوگلوبین بیشتری دارند، دارای راکیزه (میتوکندری) بیشتری هستند.

ح نادرست - در هر دو لاکتیک اسید تولید می‌شود، ولی در کند کمتر.

۱۵۱

الف می‌گیرد

ب کوتاه

پ برخلاف

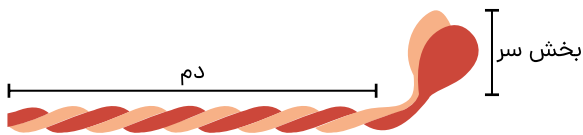
ت هوازی

ث تند

ج بسیاری از

۱۵۲

الف



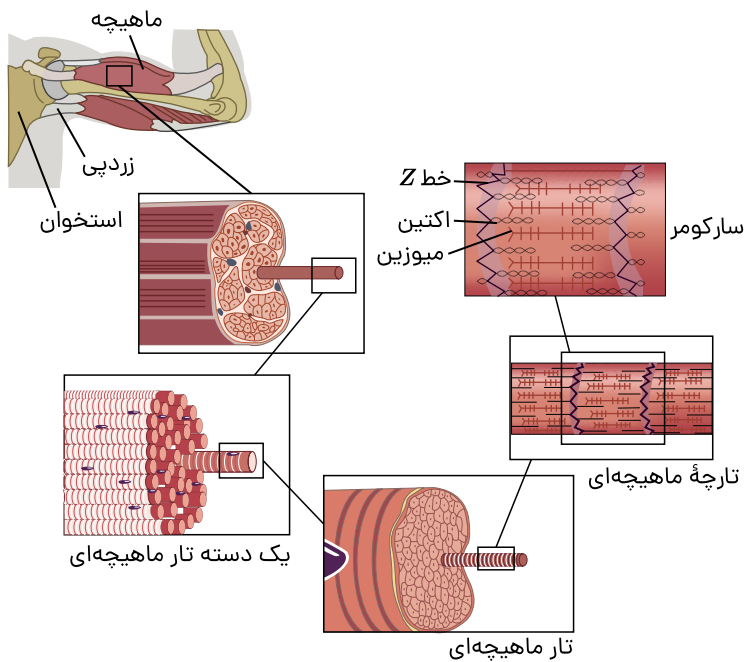
ب میوزین

پ ضخیم

ت (۱): سر

۱۵۳

الف



ب سارکومر

پ سر میوزین‌ها، شماره (۷)

۱۵۴ در انتهای هر سارکومر خطی به نام خط Z دیده می‌شود.

۱۵۵ هر تارچه ماهیچه‌ای از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده است.

۱۵۶ هر تار ماهیچه‌ای از تعداد زیادی رشته به نام تارچه ماهیچه‌ای تشکیل شده است.

۱۵۷ به هر یاخته ماهیچه‌ای، تار ماهیچه‌ای می‌گویند.

۱۵۸ بافت پیوندی رشته‌ای محکم که دسته تارهای ماهیچه‌ای را احاطه کرده، در انتها به صورت نوار محکمی به نام زردپی درمی‌آید و ماهیچه را به استخوان متصل می‌کند.

۱۵۹ گزینه (۳) - کپسول مفصلی، زردپی و رباط بافت پیوندی رشته‌ای هستند، ولی غضروف یک نوع دیگر از بافت پیوندی است.

۱۶۰ گزینه ۴

۱۶۱ اسکلت بیرونی:

محدودیت: اسکلت بیرونی باعث ایجاد محدودیت در رشد می‌شود؛ به همین دلیل حشرات جنثه کوچک دارند و همچنین سنگین بودن این نوع اسکلت باعث محدودیت حرکتی می‌شود.

مزیت: ساختاری محکم و مقاوم است که از بدن در برابر صدمات فیزیکی محافظت و به حرکت کمک می‌کند. اسکلت درونی:

محدودیت: فقط از اندام‌های حیاتی حفاظت می‌کند.

مزیت: محدودیت رشد در آنها بسیار ناچیز است و علاوه بر حفاظت، نقش‌های متعدد دیگری نیز دارد مانند تکیه‌گاه بدن، خون‌سازی و ...

۱۶۲ ناحیه تیره

۱۶۳ الف) ADP

ب) ATP

۱۶۴ آزاد شدن ناقل عصبی در محل همایه

۱۶۵ بازگشت یون کلسیم به درون شبکه آندوپلاسمی صاف

۱۶۶ سیناپس (همایه)

۱۶۷ ضخیم (میوزین) و نازک (اکتین)

۱۶۸ کلسیم

۱۶۹ سارکومر

۱۷۰ الف) ثابت

ب) افزایش

۱۷۱ انتقال فعال

۱۷۲ پل‌های اتصال میوزین و اکتین مدام تشکیل شده و به یک سمت کشیده می‌شوند. سپس سرهای متصل‌شده، جدا شده و به بخش جلوتر متصل می‌شود. این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها بار تکرار می‌شود و یک ماهیچه منقبض می‌شود.

۱۷۳ گزینه (۴) - به ترتیب ۴ ← ۳ ← ۲ ← ۱

۱۷۴

الف) تحریک از طریق سیناپس ویژه‌ای بین نورون و یاخته ماهیچه به آن می‌رسد و ناقل عصبی از پایانه عصبی آزاد می‌شود.

ب) با اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای

پ) با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، کلسیم از شبکه آندوپلاسمی یاخته آزاد می‌شود.

ت) کلسیم باعث اتصال میوزین به اکتین می‌شود.

ث) کوتاه می‌شود.

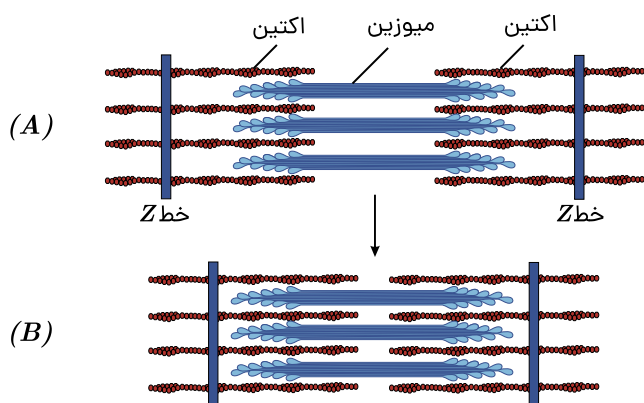
۱۷۵

الف) انتقال فعال

ب) استراحت

۱۷۶

الف)



ب استراحت

پ طول سارکومر در شکل (A) بیشتر از (B) است.

ت نوار تیره در شکل (B) بیشتر از (A) است.

۱۷۷ اسیدهای چرب

۱۷۸ گلیکوژن

۱۷۹ با تجزیه تدریجی اسیدلاکتیک

۱۸۰ اسیدلاکتیک

۱۸۱

الف غ

ب غ

پ غ

ت ص

ث غ

۱۸۲ گلوکز

۱۸۳ تند، چون بیشتر انرژی خود را از تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورد.

۱۸۴ اسیدهای چرب موجود در خون

۱۸۵ گزینه ۴ - در یاخته ماهیچه‌ای از هر چهار مورد به منظور تأمین انرژی مورد نیاز استفاده می‌شود.

۱۸۶ همه موارد

۱۸۷ گزینه ۲

۱) لغزیدن میوزین و اکتین با صرف ATP همراه است. ۳) بازگرداندن شدن کلسیم به شبکه آندوپلاسمی با انتقال فعال و صرف انرژی است.

۴) برون‌رانی ناقل عصبی با صرف انرژی همراه است.

۱۸۸

الف اسیدهای چرب

۱۸۹ تنفس بی‌هوازی

۱۹۰ کراتین فسفات به سرعت با دادن فسفات خود به مولکول ADP ، مولکول ATP را تولید می‌کند.

۱۹۱ از سوختن گلوکز

۱۹۲ الف) در دوندگان صد متر، تعداد و درصد تارهای تند بیشتر ولی در دوندگان ماراتن، تعداد و درصد تارهای کند بیشتر است.

ب) دوی ماراتن

پ) میوگلوبین در دوندگان دوی ماراتن بیشتر از دوی صد متر است.

۱۹۳ بیشتر - بیشتر

۱۹۴ سرعت انقباض

۱۹۵ ۱. غلاف میلین

۲. همایه (سیناپس)

۳. رشته‌های تند

۴. رشته‌های کند

۱۹۶ چون میوگلوبین کمتری دارند.

۱۹۷ تارهای ماهیچه‌ای تند

۱۹۸ تار ماهیچه‌ای تند سریع منقبض می‌شود و مسئول انجام انقباضات سریع است.

۱۹۹ گزینه (۲)

۲۰۰ گزینه (۴)

بررسی تمام موارد (۱) هر دو پروتئین (۲) هر دو پروتئین (۳) هر دو قند (۴) اسید چرب ← لیپید - اسید آمینه ← واحد سازنده پروتئین

۲۰۱

الف تند

ب کند

پ تند و کند

ت تند

ث کند

۲۰۲

الف هوازی

۲۰۳ (۱) ← ب (۲) ← آ (۳) ← ث (۴) ← ج (۵) ← ت (۶) ← چ

۲۰۴ در افراد کم‌تحرک، چون با ورزش تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می‌شود.

۲۰۵ رنگدانه قرمز در تار ماهیچه‌ای که مقدار اکسیژن را ذخیره می‌کند.

۲۰۶ براساس سرعت انقباض

۲۰۷ تند و کند

۲۰۸ تجمع مایع درون بدن

۲۰۹ ماهیچه‌ای

۲۱۰ کمک به حرکت جانور و حفاظت از آن

۲۱۱

پرواز کردن + دویدن + خزیدن + شنا کردن

۲۱۲ مهره‌داران

۲۱۳ سه دسته بیرونی و درونی و آب‌ایستایی

۲۱۴ غضروف

۲۱۵ عروس دریایی

۲۱۶ عروس دریایی

۲۱۷ اسکلت بیرونی

۲۱۸

الف غ

ب غ

پ ص

ت ص

ث غ

۲۱۹ اسکلت آب‌ایستایی

۲۲۱

الف بیرونی (خارجی)

۲۲۰

الف اسکلت بیرونی