

حس و حرکت

محرك و اندام‌های حس

اندام حس	محرك
چشم	نور
گوش	صدا
زبان	مزه
بینی	بو
پوست	فشار، درد، لمس، گرما و سرما

۱ حواستو جمع کن! که در این فصل می‌خواهیم در مورد حواس صحبت کنیم! با گوشمان صداها را می‌شنویم، با چشممان تصاویر را می‌بینیم، با پوستمان لمس می‌کنیم، گرما و سرما را حس می‌کنیم، با بینی مبارکمان بو می‌کنیم و با زبانمان مزه‌ها را می‌چشیم.

۲ یک محرك در همه جای بدن حس نمی‌شود و هر محرك در محل‌های خاصی (اندام‌های حس) حس می‌شود. اندام‌های حس اندام‌هایی هستند که اثر محرك را می‌گیرند و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند. این کار در اندام‌های حس به کمک گیرنده‌ها صورت می‌گیرد. گیرنده‌ها سلول‌هایی در اندام‌های حس هستند که اثر محرك را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.

۳ گوش، چشم، پوست، زبان و بینی مهم‌ترین اندام‌های حس هستند.



با توجه به نمودار بالا:

(a) محرك باعث تولید پیام عصبی در اندام حس می‌شود.

(b) پیام عصبی تولیدشده در اندام حس از طریق عصب حس به قشر مخ می‌رود.

۴) دقت کنید که درک همه‌ی حس‌ها در قشر مخ صورت می‌گیرد. قشر مخ قسمت‌های مختلفی دارد و هر حس در قسمت مشخصی از آن درک می‌شود، مثلاً درک بینایی در مرکز بینایی در قسمت پس سری قشر مخ صورت می‌گیرد. در همه‌ی اندام‌های حسی در کنار گیرنده‌های حس که اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند، نورون‌هایی وجود دارند که این پیام عصبی را به دستگاه عصبی منتقل می‌کنند.



چشم



۱) برای این‌که بتوانیم جسمی را ببینیم باید نور از آن جسم به چشم ما برسد. به عنوان مثال نور لامپ به جسمی برخورد می‌کند، بعد منعکس می‌شود و به چشم ما وارد می‌شود و ما می‌توانیم آن جسم را ببینیم. به خاطر همین است که در تاریکی نمی‌توانیم اجسام را ببینیم.

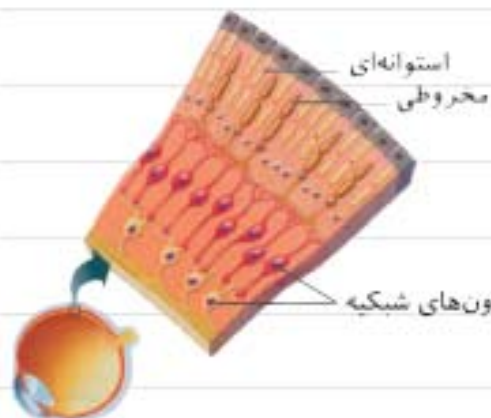
۲) در سال پنجم با ساختار چشم آشنا شدید. نور ابتدا به قرنیه چشم ما می‌رسد، بعد از سوراخ مردمک (همان سوراخ سیاهی که وسط قسمت رنگی چشم همه‌ی ما هست) رد شده، سپس از عدسی رد می‌شود و به لایه‌ی آخر چشم یعنی شبکیه می‌رسد.



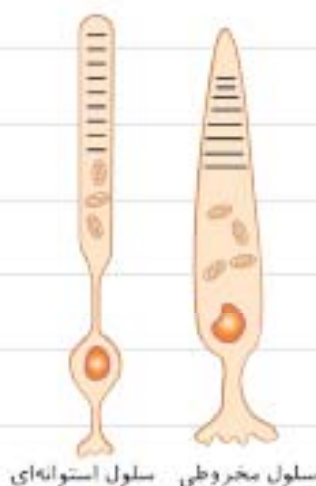
۳) شبکیه داخلی‌ترین لایه‌ی چشم است.



۳ در شبکه دو نوع سلول وجود دارد که اثر محرک



(یعنی نور) را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند. این پیام عصبی توسط عصب بینایی که نوعی عصب حسی است به قسمت **پس سری قشر مخ** ارسال می‌شود و ما در آن قسمت درک می‌کنیم که چه چیزی را دیده‌ایم. در واقع درک همه‌ی حواس در قشر مخ انجام می‌شود ولی هر حس قسمت مخصوص به خود را در قشر مخ دارد.



۴ سلول‌های گیرنده‌ی نور که آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند دو نوع‌اند: سلول‌های **استوانه‌ای** و **مخروطی**. این نام‌گذاری به خاطر شکل این سلول‌هاست. سلول‌های مخروطی باعث این می‌شوند که ما **دید رنگی** داشته باشیم، یعنی بتوانیم رنگ‌ها را ببینیم. این سلول‌ها به سه رنگ اصلی **قرمز، آبی و سبز** حساس‌اند.

ولی ما بیش از ۳ نوع رنگ می‌بینیم. چرا؟

همه‌ی رنگ‌های دنیا از ترکیب این سه رنگ ایجاد می‌شوند! مثلاً رنگ بنفش حاصل ترکیب آبی و قرمز است! پس وقتی به جسمی با رنگ بنفش نگاه می‌کنیم، دو نوع سلول حساس به رنگ‌های آبی و قرمز تحریک می‌شوند و باعث می‌شوند که ما ترکیبی از این دو رنگ (یعنی بنفش) را ببینیم.

۵ با تحریک یک یا چند مورد از سلول‌های مخروطی، رنگ‌های مختلف اجسام را می‌بینیم.

حاشیه

سلول‌های استوانه‌ای مربوط به دید سیاه و سفید، دید در شب و نور کم هستند.

گوش

۱ گوش ما از سه قسمت **خارجی، میانی و داخلی** ساخته شده است.

قسمت‌های مختلف گوش:



گوش خارجی: لاله‌ی گوش - مجرای

گوش، **گوش میانی:** پرده‌ی صماخ -

استخوانچه‌های گوش، **گوش داخلی:**

حلزون شنوایی - مجاری نیم‌دایره

صداهای به شکل امواجی در هوای

اطراف ما پراکنده‌اند (امواج صوتی).

این صداهای با ورود به مجرای

گوش باعث **لرزش** پرده‌ی گوش

ما می‌شوند. این لرزش‌ها از طریق

استخوان‌هایی که در پشت پرده

قرار دارند به حلزون شنوایی در

گوش داخلی ما می‌رسند.



۲ سلول‌های گیرنده‌ی موجود در بخش حلزونی گوش

داخلی سلول‌های دارای مژده‌اند که با امواج صوتی تحریک شده

و آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند. پیام عصبی توسط عصب

شنوایی که نوعی عصب حسی است به مخ برده می‌شود. مرکز

درک پیام عصبی شنوایی در بخش **گیجگاهی قشر مخ** است.



مثال: وقتی کسی از پشت شما را صدا می‌زند، این موج صوتی به پرده‌ی گوش شما می‌رسد، آن را می‌لرزاند،

استخوان‌های پشت آن هم می‌لرزند و این لرزش به حلزون گوش داخلی می‌رسد و باعث تحریک مژک‌های

سلول‌های گیرنده می‌شود، آن‌ها پیام عصبی تولید می‌کنند، این پیام به واسطه‌ی عصب شنوایی به بخش گیجگاهی

قشر مخ شما می‌رود و آن‌جا شما **درک** می‌کنید که صدایی را شنیده‌اید و کسی استخوان را صدا زده، بعد تصمیم

می‌گیرید به سمت منبع صدا برگردید.

➤ مهم‌ترین قسمت گوش، گوش **داخلی** است.

➤ خطر عفونت در گوش **میانی** بیشتر از قسمت‌های

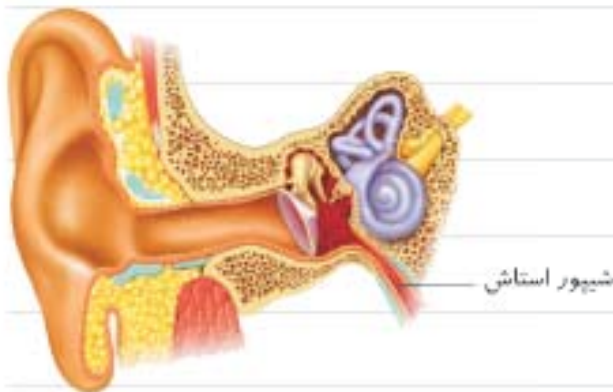
داخلی و خارجی گوش است، چون گوش میانی از

طریق مجرای با حلق در ارتباط است و عفونت‌های

تنفسی (گلودرد چرکی، سرماخوردگی و ...) می‌توانند

از راه این مجرا به گوش میانی برسند و باعث عفونت

گوش میانی شوند.



بینی

گیرنده‌های بویایی سلول‌های مزه‌داری هستند

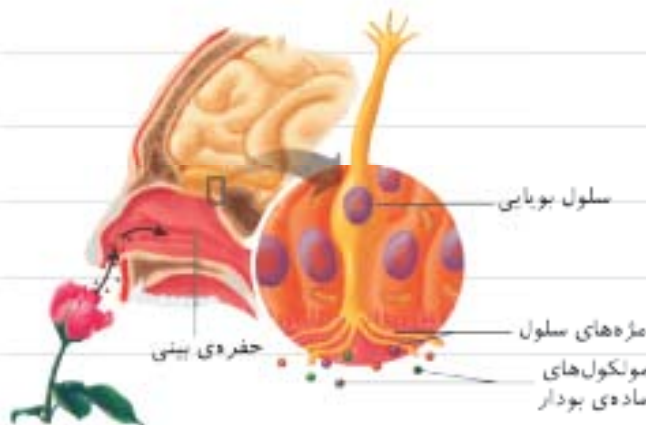
که در سقف بینی قرار گرفته‌اند. وقتی گلی را بو

می‌کنیم **مولکول‌های بودار** آن که به حالت بخار

در اطراف گل قرار گرفته‌اند وارد بینی ما شده

و گیرنده‌های بویایی ما را تحریک می‌کنند. این

گیرنده‌ها پیام عصبی تولید می‌کنند



که از طریق عصب حسی بویایی به قشر مخ ارسال می‌شود. مرکز حس بویایی ما در **جلوی نیم کره‌های مخ** قرار دارد.

➤ گیرنده‌های بویایی انسان تنوع زیادی دارند و این باعث می‌شود که بتوانیم بوهای مختلف را حس کنیم و آن‌ها

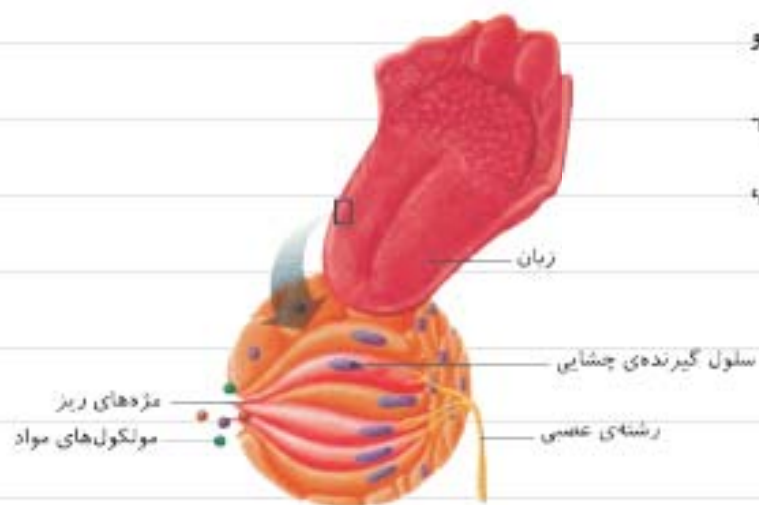
را از هم تشخیص دهیم.

زبان

زبان اندام حس چشایی ما است. سلول‌های گیرنده‌ی این حس **روی زبان و دیواره‌ی دهان** قرار دارند. بعضی چیزها

مثل یک جسم پلاستیکی (تمیز باشه البته) هیچ مزه‌ای ندارند. ولی غذاها همگی مزه دارند. مولکول‌های غذا پس از

حل شدن در بزاق، گیرنده‌های چشایی را تحریک می‌کنند و آن‌ها پیام عصبی تولید کرده که از طریق عصب چشایی



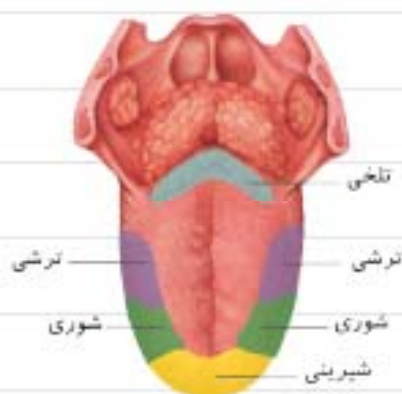
به قشر مخ فرستاده می‌شود و ما طعم غذا را درک می‌کنیم. طعم‌هایی مثل شور، شیرینی، تلخی، تندی، ترشی و ...

🔵 سلول‌های گیرنده‌ی چشایی مژده‌های ریزی دارند.

🔵 مزه‌ی غذاهای خیلی سرد یا خیلی گرم حس نمی‌شود.

🔵 برای تحریک گیرنده‌های چشایی، حل شدن مولکول‌های

غذا در بزاق لازم است.



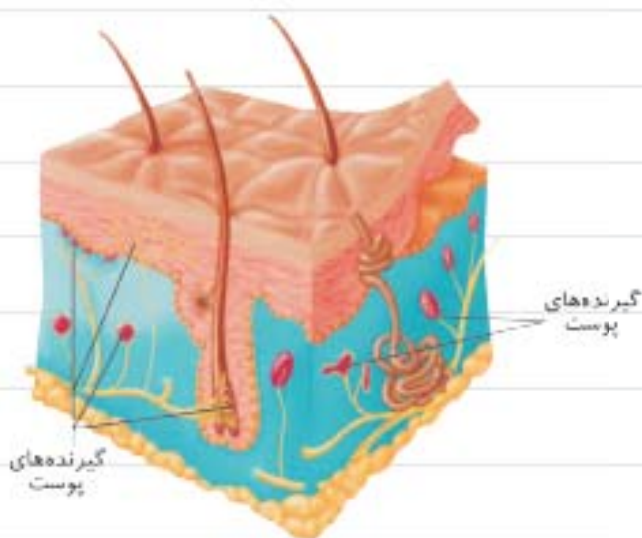
🔵 هر یک از حس‌های چشایی در قسمت‌هایی از زبان

گیرنده‌های بیشتری دارد، مثلاً گیرنده‌های طعم‌های شیرین

در نوک زبان بیشتر از انتهای زبان است. پس مواد شیرین

نوک زبان را بیشتر تحریک می‌کنند.

پوست



۱ پوست ما گیرنده‌های مختلفی دارد،

یعنی می‌تواند اثر محرک‌های متفاوتی

را تبدیل به پیام حسی کند و از طریق

اعصاب حسی به قشر مخ بفرستد. این

گیرنده‌های حس پنج نوع‌اند: گرما،

سرما، لمس، فشار و درد.

۲) هر محرکی گیرنده‌های خودش را در زیر پوست تحریک می‌کند و پیام‌های حسی آن‌ها نیز به قسمت‌های متفاوتی در قشر مخ می‌رود و آن‌جا درک می‌شود. مغز با توجه به نوع پیام و نوع حسی که درک می‌کند پاسخ‌های حرکتی را برای ماهیچه‌ها می‌فرستد، مثلاً با سرد شدن هوا گیرنده‌های سرما تحریک شده و پیام عصبی تولید می‌کنند که از طریق اعصاب حسی به مغز می‌رود و در آن‌جا درک می‌شود و شما احساس می‌کنید که سردتان شده است. بعد مخ به شما فرمان می‌دهد لباس گرم‌تری بپوشید و ...

پرسش‌ها

۳) جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

- ۱) به اندام‌هایی که اثر محرک خاصی را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند، می‌گویند.
- ۲) پیام عصبی که توسط گیرنده‌های نور در چشم ایجاد شده از طریق عصب به مغز مخابره می‌شود.
- ۳) در شبکه چشم انسان دو نوع سلول گیرنده‌ی نوری و وجود دارد.
- ۴) مرکز حس بینایی در قسمت قشر مخ قرار دارد.
- ۵) گیرنده‌های مخروطی سه نوع‌اند و هر کدام به یکی از رنگ‌های، و حساسیت دارند.
- ۶) مرکز شنوایی در قسمت قشر مخ قرار دارد.
- ۷) خطر عفونت گوش بیشتر از دیگر قسمت‌های گوش است. (میانی - داخلی)
- ۸) حلزون شنوایی در گوش قرار دارد. (داخلی - میانی)
- ۹) سلول‌های گیرنده‌ی شنوایی در گوش قرار دارند. (داخلی - میانی)
- ۱۰) گیرنده‌های نوری در چشم انسان در داخلی‌ترین لایه که نام دارد، قرار دارند.
- ۱۱) مرکز حس بویایی انسان در قرار دارد.
- ۱۲) احساس کردن بوهای مختلف در رخ می‌دهد. (قشر مخ - بینی)
- ۱۳) در انسان گیرنده‌های چشایی در روی و دیواره‌ی قرار دارند.
- ۱۴) گیرنده‌های محرک سرما و بو به ترتیب در اندام‌های حس و قرار دارند.
- ۱۵) گیرنده‌های حسی اثر را به تبدیل می‌کنند.

✓ **درستی یا نادرستی موارد زیر را مشخص کنید.**

نادرست

درست

سلول‌های استوانه‌ای موجود در شبکه به دیدن رنگ‌ها توسط

☐
☐

انسان کمک می‌کنند.

☐
☐

شبکه خارجی‌ترین لایه‌ی چشم است.

☐
☐

حلزون شنوایی در گوش میانی قرار دارد.

☐
☐

تنوع گیرنده‌های بویایی در بینی زیاد است.

☐
☐

مزه‌ی غذاهای خیلی داغ و خیلی سرد بیشتر احساس می‌شود.

☐
☐

گیرنده‌های فشار و لمس در پوست قرار دارند.

☐
☐

هر محرکی در هر جایی از بدن احساس می‌شود.

☐
☐

مرکز بینایی در قسمت گیجگاهی قشر مخ قرار دارد.

☐
☐

گیرنده‌های شنوایی سلول‌هایی مزه‌دارند.

☐
☐

گوش داخلی مهم‌ترین بخش گوش انسان است.

☐
☐

پیام‌های عصبی اندام‌های حسی به وسیله‌ی اعصاب حسی به مغز ارسال می‌شوند.

☐
☐

درک همه‌ی حواس در اندام‌های حسی انجام می‌شود.

✗ **به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.**

۱- اندام‌های حسی را تعریف کنید.

۲- ۵ اندام حسی بدن را نام ببرید.

۳- هر یک از محرک‌های زیر چه اندام حسی‌ای را تحریک می‌کنند؟

صدا ← () نور ← () گرما ← ()

فشار ← () بو ← () مزه ← ()

۴- ترتیب مراحل زیر را در مورد درک یک حس مرتب کنید.

اندام حسی - محرک - قشر مخ - عصب حسی



۵- وظیفه‌ی سلول‌های گیرنده در اندام‌های حسی چیست؟

۶- با چند فلش نشان دهید که چگونه چشم ما می‌تواند

یک جسم را ببیند.



۷- در مورد چشم به سؤالات زیر پاسخ دهید:

لایه‌ی داخلی چشم چه نام دارد؟

انواع گیرنده‌های نوری در چشم را نام ببرید.

کدام گیرنده‌ی نوری مسئول دید رنگی است؟

پس از برخورد نور با گیرنده‌های نوری چه اتفاقی می‌افتد؟

کار عصب بینایی چیست؟

درک تصویر در کجا صورت می‌گیرد؟

۸- امواج صوتی چگونه در گوش داخلی به پیام عصبی تبدیل می‌شوند؟

۹- تنوع گیرنده‌های بویایی در بینی چه فایده‌ای دارد؟

۱۰- توضیح دهید رنگ بنفش که ترکیبی از رنگ‌های قرمز و آبی است را چگونه می‌بینیم؟

۱۱- تشخیص صدا در کجا صورت می‌گیرد؟

□ گوش □ قشر مخ

۱۲- بزاق چه کمکی به حس چشایی می‌کند؟ توضیح دهید.



۱۳- شکل مقابل چه سلول‌هایی را نشان می‌دهد؟ این سلول‌ها در

کجا واقع هستند؟ کار آن‌ها چیست؟

۱۴- ترتیب مراحل زیر را بنویسید.

«درک مزه - اتصال غذا به گیرنده - حل شدن غذا در بزاق - ایجاد پیام عصبی»



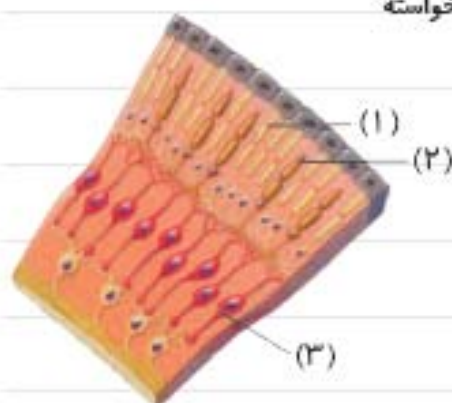
۱۵- توضیح دهید چگونه بوی یک گل را درک می‌کنیم؟

۱۶- هر یک از عبارات ستون A را به عبارت مرتبط در ستون B وصل کنید. (در ستون B دو عبارت اضافی است).

ستون B		ستون A
سلول مخروطی	●	محل درک صدا
حلزون شنوایی گوش داخلی	●	سلول گیرنده‌ی پیام صوتی
سلول مزه‌دار حلزون شنوایی	●	واسطه‌ی ارسال پیام عصبی به مخ
قسمت پس سری قشر مخ	●	محل تولید پیام عصبی در اندام حسی
قسمت گیجگاهی قشر مخ	●	
عصب شنوایی	●	



۱۷- شکل مقابل قسمتی از شبکیه‌ی چشم را نشان می‌دهد. موارد خواسته



شده را نام‌گذاری کنید.

① (.....)

② (.....)

③ (.....)

۱۸- پنج نوع گیرنده‌ی حسی در پوست را نام ببرید.

۱۹- گیرنده‌های چشایی در کجا واقع‌اند؟

۲۰- تشخیص مزه‌ی غذا در کجا صورت می‌گیرد؟

۲۱- در شکل گوش انسان، حلزون شنوایی و پرده‌ی گوش را



مشخص کنید.

۲۲- در مورد گوش انسان به سؤالات زیر پاسخ دهید.

📺 گیرنده‌های حس شنوایی در کجا قرار دارند؟

📺 این گیرنده‌ها چگونه پیام عصبی تولید می‌کنند؟

📺 وظیفه‌ی عصب شنوایی چیست؟

📺 گزینه‌ی درست را انتخاب کنید.

۲۳- مهم‌ترین بخش گوش قسمت است و خطر عفونت در گوش بیشتر از دیگر

بخش‌هاست.

□ (۱) داخلی - میانی □ (۲) میانی - داخلی □ (۳) داخلی - داخلی □ (۴) میانی - میانی

۲۴- کدام اندام حسی می‌تواند اثر محرک‌های مختلفی را به پیام حسی تبدیل کند؟

□ (۱) چشم □ (۲) زبان □ (۳) پوست □ (۴) گوش

۲۵- کدام رنگ به طور اختصاصی توسط یکی از سلول‌های مخروطی دیده نمی‌شود؟

۱) سبز ☐ ۲) زرد ☐

۳) قرمز ☐ ۴) آبی ☐

۲۶- درک کدام حس در جلوی نیم کره‌های مخ صورت می‌گیرد؟

۱) بویایی ☐ ۲) بینایی ☐

۳) شنوایی ☐ ۴) ۱ و ۲ ☐

۲۷- قسمت مشخص شده در تصویر مقابل برای درک کدام طعم مناسب است؟



۱) شوری ☐

۲) شیرینی ☐

۳) تلخی ☐

۴) ترشی ☐

۲۸- سلول‌های گیرنده‌ی کدام اندام حس فاقد مزه است؟

۱) بینی ☐ ۲) زبان ☐

۳) گوش ☐ ۴) چشم ☐

۲۹- سلول‌های مشخص شده در تصویر، گیرنده‌ی حس هستند.



۱) بویایی ☐ ۲) چشایی ☐

۳) شنوایی ☐ ۴) لمس در پوست ☐



دستگاه حرکتی

۱ برای حرکت کردن اعضای بدن انسان سه قسمت دستگاه عصبی، ماهیچه‌ها و استخوان‌ها با هم همکاری می‌کنند. اعصاب، پیام حرکتی انقباض ماهیچه‌ها را از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه‌ها می‌برند و ماهیچه‌ها نیز منقبض شده و با این کار استخوان‌ها را به حرکت در می‌آورند.

۲ دستگاه حرکتی: شامل ماهیچه‌ها و اسکلت بدن انسان است.

دستگاه اسکلت: به مجموعه‌ی استخوان‌ها، غضروف‌ها و اتصالات آن‌ها در بدن گفته می‌شود.

دستگاه اسکلتی بخش زنده و پراهمیت در بدن انسان است.

دستگاه اسکلتی

استخوان‌ها

۱ وظایف استخوان‌ها:

استخوان‌ها در بدن ما پنج وظیفه‌ی مهم

دارند:

(a) از اندام‌های مهم مثل قلب،

مغز، شش‌ها و نخاع محافظت می‌کنند.

(b) به بدن ما شکل و فرم می‌دهند.

(c) در حرکت بدن به ماهیچه‌ها

کمک می‌کنند.

(d) محل ذخیره‌ی مواد معدنی بدن هستند.

(e) سلول‌های خونی را تولید می‌کنند.

به محل قرارگیری و نام استخوان‌های

بدن انسان در شکل بالا توجه کنید:



❶ محافظت از قلب و ریه به کمک دنده‌ها (قفسه‌ی سینه) انجام می‌شود. مغز توسط استخوان‌های جمجمه و نخاع هم توسط مهره‌ها محافظت می‌شود.

❷ بزرگ‌ترین استخوان بدن ما، استخوان ران و کوچک‌ترین آن استخوانچه‌های گوش میانی است. استخوان ران



را در تصویر اسکلت در بالا پیدا کنید. استخوانچه‌های

گوش میانی در پشت پرده‌ی صماخ قرار دارند و در

هر گوش ۳ عدد هستند. (تصویر روبه‌رو)

❸ **نحوه‌ی تشکیل استخوان‌ها:** بیشتر استخوان‌های بدن انسان از **غضروف‌ها** به وجود آمده‌اند. غضروف‌ها نرم و قابل انعطاف‌اند. این بافت‌ها ضمن رشد انسان با جذب مواد معدنی مثل **کلسیم** و **فسفر** سخت شده و به استخوان تبدیل می‌شوند.

❹ **وظیفه‌ی هورمون رشد که از هیپوفیز ترشح می‌شود یادتونه!** باعث افزایش جذب کلسیم در استخوان و تبدیل غضروف به استخوان می‌شد! این‌جا کاربرد داره! در تبدیل غضروف به استخوان.

❺ **ساختار استخوان‌ها:** استخوان نوعی بافت **پیوندی** است. در بافت پیوندی **سلول‌ها** درون **ماده‌ی زمینه‌ای** قرار گرفته‌اند. ماده‌ی زمینه‌ای شامل **رشته‌های پروتئینی** و **مواد معدنی** است. پس:

بافت استخوانی بافتی پیوندی شامل سلول‌های استخوانی و ماده‌ی زمینه‌ای است. ماده‌ی زمینه‌ای هم خودش شامل رشته‌های پروتئینی و مواد معدنی (مثل کلسیم و فسفر) است.

❻ **سختی و مقاومت بافت استخوانی به خاطر فراوان بودن مواد معدنی (کلسیم و فسفر) در ماده‌ی زمینه‌ی آن است.**

■ **سطح خارجی همه‌ی استخوان‌ها را لایه‌ی نازکی می‌پوشاند که در آن رگ‌های خونی و اعصاب وجود دارد.**

■ **در ساختار هر استخوان، دو نوع بافت استخوانی داریم: بافت استخوانی متراکم و بافت استخوانی حفره‌دار (اسفنجی).**

❽ **هر دو نوع بافت استخوانی متراکم و حفره‌دار همان ساختار سلول‌های استخوانی و بافت زمینه‌ای را دارند. در**

بافت متراکم سلول‌ها به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند، ولی در بافت حفره‌دار فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر زیاد است و

درون بافت حفره‌هایی ایجاد شده است.

■ در شکل مقابل که قسمتی از استخوان ران است، می‌بینید که



سطح خارجی استخوان را همان پوشش استخوان پوشانده که

رگ‌های خونی دارد. در زیر این قسمت بافت استخوانی متراکم

قرار گرفته و در زیر بافت متراکم بافت اسفنجی قرار دارد.

➤ درون بافت اسفنجی مغز استخوان وجود دارد که در ساخت

سلول‌های خونی نقش دارد.

➤ **پوکی استخوان** نوعی بیماری است که معمولاً در سنین بالا در انسان دیده می‌شود. این بیماری به خاطر **کاهش**

جذب مواد معدنی که برای استحکام و سختی استخوان‌ها لازم هستند ایجاد می‌شود. مهم‌ترین این مواد **کلسیم**

است. کلسیم در لبنیات فراوان است. بیماری پوکی استخوان باعث نرمی و شکنندگی شدن استخوان‌ها و افزایش

احتمال ایجاد شکستگی در استخوان‌های این افراد می‌شود.

➤ همان‌طور که گفته شد ماده‌ی زمینه‌ای بافت استخوان از رشته‌های پروتئینی و مواد معدنی تشکیل شده است:

اگر ۳ قطعه استخوان مشابه برداریم، یک قطعه را در سرکه بیندازیم و بگذاریم چند روزی بماند و قطعه‌ی دیگر را

روی شعله حرارت دهیم تا بسوزد و قطعه‌ی سوم را بدون تغییر نگه‌داریم؛ نتیجه این‌گونه خواهد بود:

(الف) استخوانی که بدون تغییر نگه داشته‌ایم شکل و استحکام خود را حفظ می‌کند.

(ب) استخوانی که حرارت دیده شکل خود را حفظ می‌کند، اما بسیار شکننده می‌شود، چون پروتئین‌هایش در اثر

حرارت از بین رفته‌اند.

(ج) استخوانی که در سرکه بوده بسیار نرم و انعطاف‌پذیر می‌شود و شکل خود را از دست می‌دهد. چون کلسیم و

فسفر آن در سرکه حل شده و سختی‌اش از بین رفته است.

غضروف‌ها

① غضروف‌ها در **نوک بینی**، **لاله‌ی گوش** و **محل اتصال استخوان‌ها (مفاصل)** وجود دارند.

② غضروف **نرم** و **قابل انعطاف** است و مانع اصطکاک استخوان‌ها در **مفاصل** می‌شود.

۳) غضروف هم مثل استخوان نوعی بافت پیوندی است که در آن سلول‌های غضروفی در بافت زمینه‌ای شامل رشته‌های پروتئینی و مواد معدنی قرار گرفته‌اند.

۴) در غضروف برخلاف بافت استخوانی ماده‌ی زمینه‌ای استحکام بافت استخوانی را ندارد و انعطاف‌پذیر است. چون: **۵) مواد معدنی کم‌تری مثل کلسیم و فسفر درون خود دارد.** این عناصر مهم‌ترین نقش را در استحکام بافت استخوانی دارند.

۶) رشته‌های پروتئینی آن قابلیت انعطاف‌پذیری بیشتری دارند.



۷) به شکل مقابل نگاه کنید. در انتهای استخوان، غضروف وجود دارد. این غضروف باعث می‌شود که استخوان‌هایی که در محل مفصل به یکدیگر نزدیک شده‌اند، سایش و اصطکاکی نداشته باشند.

۸) وظایف غضروف‌ها:

۹) در استخوان‌سازی نقش دارند. با جذب مواد معدنی، سخت شده و باعث ایجاد استخوان می‌شوند.

۱۰) در ساختار بعضی قسمت‌های بدن شرکت دارند، مانند لاله‌ی گوش و ...

۱۱) در محل مفاصل مانع اصطکاک و سایش بین استخوان‌ها می‌شوند.

مفاصل

۱) به محل اتصال استخوان‌ها به یکدیگر **مفصل** می‌گویند. در محل مفصل:

۲) غضروف‌ها در دو انتهای استخوان‌ها مانع برخورد آن‌ها به هم می‌شود.



۳) نوعی بافت پیوندی محکم به نام **رباط** استخوان‌های موجود در

مفاصل متحرک را به یکدیگر وصل می‌کند.

۴) درون مفصل را مایعی به نام مایع مفصلی پر می‌کند تا استخوان‌ها

و غضروف‌ها با هم برخورد نکنند و حرکت استخوانی درون مفصل

راحت‌تر باشد.



۲) انواع مفصل از نظر نوع و میزان حرکت:



۵) مفاصل متحرک در چند جهت: **مفصل بین استخوان بازو و**

شانه که استخوان بازو در چند جهت حرکت می‌کند. همچنین مفصل بین استخوان ران و استخوان لگن (مفصل گوی و کاسه‌ای).



۶) مفاصل متحرک در یک جهت: **مفصل آرنج** که استخوان‌های

ساعد فقط در یک جهت باز و بسته می‌شوند. (مفصل لولایی)



۷) مفاصل نیمه‌متحرک که استخوان‌ها در آن، حرکت **محدودی**

دارند. مفصل **بین دنده‌ها** و مفاصل **بین مهره‌ها** در ستون مهره و مفاصل موجود در **مچ دست و مچ پا** (شکل مقابل).



۸) مفاصل کاملاً ثابت که استخوان‌ها در آن حرکتی ندارند.

مفاصل بین استخوان‌های **جمجمه**.

۳) برخی بیماری‌های مفصلی:

■ آرتروز: به دلیل تخریب غضروف یا سر استخوان در محل مفصل ایجاد می‌شود.

■ دررفتگی: استخوان از محل مفصل خارج می‌شود.

■ پیچ‌خوردگی: استخوان در خلاف جهت حرکت طبیعی مفصل حرکت کرده است.

⚡ رباط، غضروف و استخوان همگی از جنس بافت پیوندی هستند. در بافت پیوندی سلول‌ها درون یک ماده‌ی

زمینه‌ای از رشته‌های پروتئینی و مواد معدنی قرار می‌گیرند.

ماهیچه‌ها

۱- انواع ماهیچه

در بدن ما سه نوع ماهیچه وجود دارد. اسکلتی، قلبی و صاف. ماهیچه‌ها با انقباضشان باعث ایجاد حرکت در بدن می‌شوند. هر کدام از این سه نوع ماهیچه در جاهای خاصی از بدن قرار دارند و کارهای خاصی انجام می‌دهند:

■ **اسکلتی:** ماهیچه‌های اسکلتی همان عضلاتی هستند که در سراسر بدن ما به استخوان‌ها متصل‌اند و ما با کمک انقباضات این ماهیچه‌ها راه می‌رویم، می‌خندیم، نفس می‌کشیم، فوتبال بازی می‌کنیم! و ...

■ **قلبی:** این نوع ماهیچه فقط در قلب ما وجود دارد و با منقبض شدن خود باعث می‌شود خون به سراسر بدن ما پمپ شود.

■ **صاف:** این نوع ماهیچه کاملاً غیرارادی است و در دستگاه گوارش (معده، روده و ...) باعث ایجاد حرکاتی می‌شود که منجر به هضم و حرکت غذا در آن می‌شود، در مردمک چشم انسان هم باعث تنگ و گشاد شدن می‌شود و ...

🔗 ماهیچه‌های صاف و قلبی فقط حرکات غیرارادی انجام می‌دهند، اما ماهیچه‌های اسکلتی یا مخطط هم فعالیت‌های ارادی (مثلاً راه رفتن) و هم غیرارادی (انعکاس‌ها) انجام می‌دهند. با انعکاس‌ها در فصل تنظیم عصبی آشنا شدید، مثلاً پلک زدن، عطسه و سرفه!

جدول زیر مقایسه‌ی ویژگی‌های انواع این ماهیچه‌هاست:

ماهیچه‌ها	اسکلتی	صاف	قلبی
نام - نوع	اسکلتی	صاف	قلبی
عمل	ارادی و غیرارادی	غیرارادی	غیرارادی
رنگ	قرمز	سفید - صورتی	قرمز
سلول‌ها	چند هسته‌ای - استوانه‌ای	تک هسته‌ای - دوکی شکل	یک یا چند هسته‌ای - استوانه‌های منشعب
محل	ماهیچه‌های اسکلتی سراسر بدن	دیواره‌ی دستگاه گوارش - تنفس و ...	قلب

۲- بافت ماهیچه‌ی اسکلتی

بافت ماهیچه‌ی اسکلتی شامل دو قسمت است: سلول‌های ماهیچه‌ای و بافت پیوندی.

■ **سلول‌های ماهیچه‌ای:** نازک و درازند و در طول در کنار هم قرار گرفته‌اند و درون آن‌ها رشته‌های پروتئین قرار گرفته است که می‌توانند منقبض و کوتاه‌تر شوند. به این‌ها اضافه کنید ویژگی‌های دیگری را که در جدول بالا راجع به این سلول‌ها خواندید، مثلاً رنگ قرمز، چند هسته داشتن و استوانه‌ای بودن.

■ **بافت پیوندی:** نوعی بافت پیوندی دور هر چندتا سلول را احاطه کرده دستجات سلولی را ایجاد می‌کند (شکل روبه‌رو)، در بین این دستجات سلولی رگ‌های خونی قرار دارد. از اجتماع چندین دستجات سلولی که توسط بافت پیوندی احاطه شده‌اند، ماهیچه ساخته می‌شود. بافت پیوندی موجود در لابه‌لای سلول‌ها که رشته‌های ماهیچه‌ای را ایجاد می‌کند در دو سر عضله ادامه پیدا می‌کند و یک **طناب سفیدرنگ** به نام **زردپی (تاندون)** ایجاد کرده که دو سر عضله را به استخوان وصل می‌کند مثل شکل مقابل.



➔ به بافت پیوندی که استخوان‌ها را به یکدیگر متصل می‌کند **رباط** و به بافت پیوندی که ماهیچه‌ها را به استخوان وصل می‌کند **زردپی (تاندون)** می‌گوییم.

۳- انقباض ماهیچه‌ی اسکلتی

درون سلول‌های ماهیچه‌ی اسکلتی **رشته‌های پروتئینی** با قابلیت انقباض وجود دارد. وقتی پیام عصبی توسط اعصاب حرکتی به عضله می‌رسد، این رشته‌ها در همه‌ی سلول‌های عضله منقبض می‌شوند و باعث می‌شوند کل ماهیچه

کوتاه‌تر شود و سبب می‌شود که زردپی متصل به استخوان هم کشیده شود و استخوان را با خودش حرکت دهد. در شکل روبه‌رو وقتی ماهیچه‌ی دو سر بازو منقبض می‌شود. تاندون متصل به استخوان ساعد، آن را به سمت بالا می‌کشد و این کار باعث خم شدن آرنج‌ها و بالا آمدن ساعد و دست می‌شود.



۴- عمل ماهیچه‌ها



ماهیچه‌ها معمولاً به صورت جفت عمل می‌کنند، یعنی عمل متقابل دارند.

مثلاً در تصویر روبه‌رو عضله‌ی دو سر بازو (که در جلوی بازوی شما قرار دارد) باعث می‌شود بتوانید آرنجتان را خم کنید، اما با همان عضله نمی‌توانید آرنجتان را دوباره باز کنید باید عضله‌ی سه سر بازویتان (که در پشت بازوی شما قرار دارد) را منقبض کنید تا بتوانید آرنجتان را باز کنید.



به همین خاطر می‌گویند عضلات اسکلتی به صورت جفت کار می‌کنند و نسبت به هم عمل متقابل دارند. در این تصویر جفت عضلاتی که عمل متقابل دارند یکی در جلو و دیگری در پشت بازو قرار دارد.

■ در شکل زیر عضلات اسکلتی مهم بدن نشان داده شده است. به نام و محل قرارگیری آن‌ها دقت کنید. در عضلات قسمت ران، کدام دو عضله با یکدیگر به صورت جفت عمل کرده و عمل متقابل دارند؟



پرسش‌ها

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

- ۱ ماهیچه‌ها و اسکلت بدن مجموعاً دستگاه بدن را می‌سازند.
- ۲ غضروف‌ها با جذب مواد معدنی مثل و سخت و به استخوان تبدیل می‌شوند.
- ۳ به مجموعه‌ی استخوان‌ها، غضروف‌ها و اتصالات آن‌ها در بدن ما دستگاه می‌گویند.
- ۴ در ساختار استخوان، بافت استخوانی به دو صورت و دیده می‌شود.
- ۵ بزرگ‌ترین استخوان بدن ما و کوچک‌ترین آن است.
- ۶ در ساختار اسکلت، استخوان و غضروف به کار رفته است که هر دو، نوعی بافت هستند.
- ۷ محل اتصال استخوان‌ها به یکدیگر را می‌گویند.
- ۸ بافت پیوندی محکمی که استخوان‌ها را در محل مفصل‌های متحرک به هم وصل می‌کند نام دارد.
- ۹ حرکات ارادی بدن توسط ماهیچه‌های انجام می‌شود.
- ۱۰ حرکات دستگاه گوارش و باز و بسته شدن مردمک توسط ماهیچه‌های انجام می‌شود.
- ۱۱ طناب سفیدرنگی که در دو سر ماهیچه‌ی اسکلتی قرار دارد و آن را به استخوان وصل می‌کند، نام دارد.

درستی یا نادرستی موارد زیر را مشخص کنید.

- | درست | نادرست |
|---|--------------------------|
| ☐ | ☐ |
| در ماده‌ی زمینه‌ی غضروف‌ها کلسیم و فسفر فراوانی یافت می‌شود. | |
| ☐ | ☐ |
| سطح خارجی همه‌ی استخوان‌ها را لایه‌ی نازکی می‌پوشاند که حاوی | |
| ☐ | ☐ |
| رگ‌های خونی و اعصاب است. | |
| ☐ | ☐ |
| بافت غضروفی به دو صورت متراکم و حفره‌دار دیده می‌شود. | |
| ☐ | ☐ |
| به محل اتصال استخوان‌ها به یکدیگر غضروف می‌گویند. | |
| ☐ | ☐ |
| همه‌ی مفصل‌های بدن انسان متحرک‌اند. | |
| ☐ | ☐ |
| بیماری پوکی استخوان احتمال شکستگی استخوان‌ها را بیشتر می‌کند. | |
| ☐ | ☐ |
| در پیچ‌خوردگی مفصل، استخوان از محل مفصل خارج شده است. | |

- ☐ ☐ انقباض قلب توسط ماهیچه‌های صاف بدن انجام می‌شود.
- ☐ ☐ ماهیچه‌های اسکلتی فقط حرکات ارادی بدن را انجام می‌دهند.
- ☐ ☐ ماهیچه‌ی قلبی، دارای سلول‌های صورتی‌رنگ و فعالیت غیرارادی است.
- ☐ ☐ بافت پیوندی محکمی که استخوان‌ها را به یکدیگر وصل می‌کند، تاندون نام دارد.
- ☐ ☐ ماهیچه‌های اسکلتی معمولاً به صورت جفت و عکس هم کار می‌کنند.
- ☐ ☐ سلول‌های سازنده‌ی ماهیچه‌های صاف دوکی شکل و تک‌هسته‌ای هستند.

 به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱- دستگاه اسکلتی بدن انسان شامل چه اجزایی است؟

۲- چگونه در بدن ما غضروف‌ها تبدیل به استخوان می‌شوند؟

۳- پنج وظیفه‌ی مهم استخوان‌ها در بدن انسان را نام ببرید.

۴- ماده‌ی زمینه‌ای بافت استخوانی و غضروفی شامل چه مواردی است؟ (۲ مورد)

۵- سه کارکرد غضروف‌ها در بدن انسان کدام‌اند؟

۶- منظور از پوکی استخوان چیست؟

۷- مفصل را تعریف کنید.

۸- استخوان‌های خواسته شده را در

تصویر مقابل نشان دهید.



کف - ران - کشکک -
درشتنی - زند زیرین -
ترقوه - جناغ - دنده‌ها

۹- هر نوع مفصل در ستون سمت راست را به تعریف درست خود در سمت چپ متصل کنید.

ستون B	ستون A
مفصل نیمه متحرک با حرکات محدود	مفصل بین استخوان‌های جمجمه
مفصلی است که در جهت‌های مختلف می‌چرخد.	مفصل آرنج
نوعی مفصل ثابت و بی‌تحرک است.	مفصل بین مهره‌ها
مفصلی است که تنها در یک جهت می‌چرخد.	مفصل بازو و شانه

۱۰- غضروف‌ها در چه قسمت‌هایی از بدن انسان وجود دارند؟ (۳ مورد)

۱۱- اگر استخوانی را برای چند روز در سرکه قرار دهیم چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

۱۲- هر یک از تصاویر زیر مربوط به کدام نوع از مفاصل

است؟ برای هر یک مثالی بزنید.



(۲)



(۱)

۱۳- رباط چیست؟

۱۴- کدام قسمت از دستگاه اسکلتی و حرکتی انسان توانایی تولید سلول‌های خونی را دارد؟

۱۵- هر یک از آسیب‌های مفصلی در ستون سمت چپ را به تعریف درست آن در سمت راست وصل کنید.

ستون A		ستون B
پیچ خوردگی	☐	خارج شدن استخوان از محل مفصل
دررفتگی	☐	تخریب غضروف یا سر استخوان در محل مفصل
آرتروز	☐	حرکت مفصل در خلاف جهت حرکت طبیعی فرد

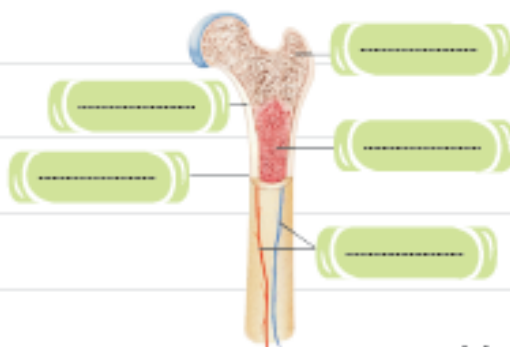
۱۶- پنج ویژگی سلول‌های سازنده ماهیچه‌های اسکلتی را نام ببرید.

۱۷- چرا ماهیچه‌های اسکلتی معمولاً به صورت جفت و عکس هم کار می‌کنند؟

۱۸- برای کاربرد ماهیچه‌های صاف در بدن دو مثال بزنید.

۱۹- موارد خواسته شده را در تصویر

مقابل نام‌گذاری کنید.



۲۰- بافت غضروفی از دو قسمت تشکیل شده است. آن دو را نام ببرید.



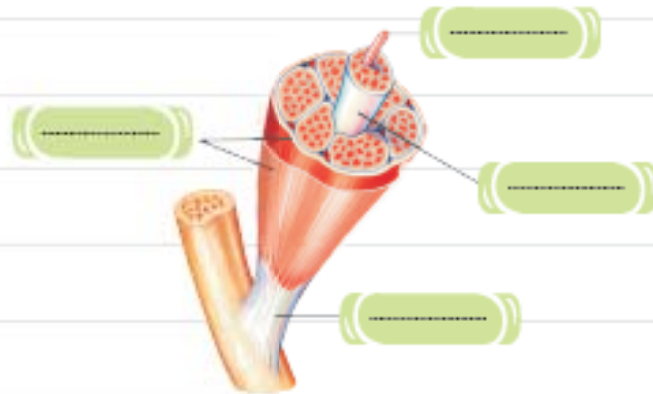
۲۱- حضور غضروف‌ها در مفاصل چه فایده‌ای دارد؟

۲۲- ماهیچه‌های اسکلتی چگونه باعث حرکت استخوان‌ها می‌شوند؟

۲۳- هر یک از ویژگی‌های زیر به کدام نوع ماهیچه مربوط می‌شود؟

- دارای سلول‌های صورتی‌رنگ است. ()
- فعالیت ارادی و غیرارادی دارد. ()
- سلول‌هایی استوانه‌ای و منشعب دارد. ()
- تنها فعالیت غیرارادی دارد. () و ()
- در ساختار قلب انسان دیده می‌شود. ()

۲۴- هر یک از موارد خواسته شده در شکل مقابل چه نام دارد؟



۲۵- وقایع مربوط به حرکت استخوان و انقباض ماهیچه‌های اسکلتی را مرتب کنید.

- (a) انقباض رشته‌های پروتئینی داخل سلول‌ها
- (b) کشیده شدن تاندون و حرکت استخوان
- (c) رسیدن پیام عصبی به ماهیچه
- (d) کوتاه شدن طول عضله‌ی اسکلتی

- (۱) ()
- (۲) ()
- (۳) ()
- (۴) ()

۲۶- تعیین کنید برای حرکت استخوان ساعد در جهت نشان داده



شده، کدام عضله باید منقبض شود؟

a ☐

b ☐

۲۷- تفاوت تاندون و رباط چیست؟

۲۸- تصویر مقابل سلول‌های کدام نوع ماهیچه را نشان می‌دهد؟



صاف ☐

اسکلتی ☐

قلبی ☐

۲۹- عضلات نشان داده شده در شکل چه نام دارند؟



گزینه‌ی درست را انتخاب کنید. ☐

۳۰- کدام یک جزء ویژگی‌های سلول‌های عضلات صاف نیست؟

۱) سفید یا صورتی رنگ هستند. ☐ ۲) در دیواره‌ی دستگاه گوارش یافت می‌شوند. ☐

۳) دوکی شکل هستند. ☐ ۴) یک یا چند هسته‌ای می‌باشند. ☐

۳۱- تصویر مقابل کدام نوع مفصل را نشان می‌دهد؟



☐ (۱) مفصل ثابت

☐ (۲) مفصل با حرکت محدود

☐ (۳) مفصل متحرک در چند جهت

☐ (۴) مفصل متحرک در یک جهت

۳۲- جنس کدام یک از گزینه‌های زیر از بافت پیوندی نیست؟

☐ (۱) استخوان

☐ (۲) تاندون و رباط

☐ (۳) غضروف

☐ (۴) همگی از بافت پیوندی هستند.

۳۳- استخوان‌های درشت‌نی و زردزبرین به ترتیب در و قرار دارند.

☐ (۱) ساعد - ساق پا ☐ (۲) ساعد - ساعد ☐ (۳) ساق پا - ساعد ☐ (۴) ساق پا - ساق پا

۳۴- سلول‌های عضله‌ی قلب هستند.

☐ (۱) قرمز و دارای تنها یک هسته

☐ (۲) صورتی و دارای انشعاب

☐ (۳) قرمز و دارای یک یا چند هسته

☐ (۴) سفید و دارای انشعاب

۳۵- در یک مفصل کدام مورد یافت نمی‌شود؟

☐ (۱) استخوان

☐ (۲) غضروف

☐ (۳) رباط

☐ (۴) تاندون

۳۶- استخوان‌ها محل ذخیره‌ی مواد معدنی بدن هستند. در صورت نیاز بدن به کلسیم، چه غده‌ای با ترشح هورمون

باعث افزایش کلسیم خون با اثر بر استخوان‌ها می‌شود؟

☐ (۱) تیروئید

☐ (۲) پانکراس

☐ (۳) پاراتیروئید

☐ (۴) فوق کلیوی

۳۷- کدام یک از استخوان‌های زیر در اندام تحتانی بدن وجود ندارد؟

☐ (۱) کشکک

☐ (۲) ران

☐ (۳) ترقوه

☐ (۴) نازک‌نی

۳۸- استخوان درشت‌نی در انسان از بالا به استخوان و از پایین به استخوان متصل می‌شود.

☐ (۱) نازک‌نی - کف پا

☐ (۲) ران - مچ پا

☐ (۳) ران - انگشتان پا

☐ (۴) نازک‌نی - مچ پا

۳۹- نوع مفصل نشان داده شده در تصویر مقابل مربوط به مفصل کدام استخوان می‌تواند باشد؟



☐ (۱) آرنج

☐ (۲) بازو و کتف

☐ (۳) جمجمه

☐ (۴) ستون مهره‌ها

۴۰- عضله‌ی اسکلتی توأم در کدام قسمت بدن انسان وجود دارد؟

☐ (۲) بازو

☐ (۱) ران

☐ (۴) شکم

☐ (۳) ساق یا

۴۱- عضله‌ی دو سر بازو در بازو و عضله‌ی دو سر ران در ران قرار دارد.

☐ (۲) جلو - پشت

☐ (۱) پشت - جلو

☐ (۴) جلو - جلو

☐ (۳) پشت - پشت