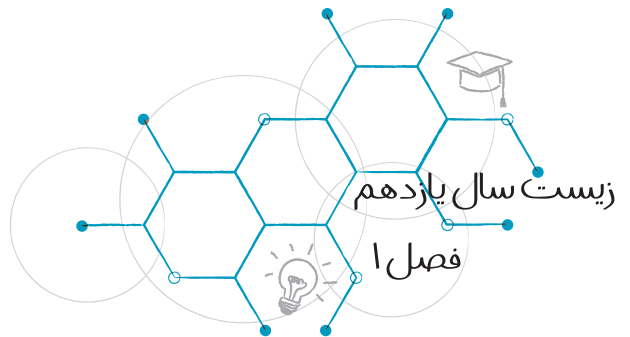




تنظیم عصبی



پشتیبان (نوروگلیا): تعداد بیشتری از نورون‌ها دارند و در ایجاد داربست برای استقرار نورون‌ها، دفاع از آنها و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها نقش دارند.

یاخته‌های بافت عصبی

- حسی:** پیام‌ها را از گیرنده‌های حسی به مغز و نخاع می‌آورند.
- حرکتی:** پیام‌ها را از مغز و نخاع به سوی اندام‌ها می‌برند.
- رابط:** ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی را فراهم می‌کنند.

ایجاد پیام عصبی (تحریک پذیری): به دنبال بروز اثر محرک، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا با ورود Na^+ و سپس خروج K^+ تغییر ناگهانی می‌یابد و با ایجاد پتانسیل عمل در یاخته عصبی، این یاخته تحریک می‌شود. ایجاد پیام عصبی، فرایندی الکتریکی است.

ویژگی‌های یاخته‌های عصبی

- هدایت پیام عصبی:** وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه یاخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشته عصبی برسد، این جریان را پیام عصبی می‌نامند. هدایت پیام عصبی فرایندی الکتریکی است که همواره در طول یک یاخته بوده و از محل دندریت به جسم یاخته‌ای و از آنجا به آکسون است.
- انتقال پیام عصبی:** فرایندی شیمیایی است که با آزاد شدن ناقل عصبی از پایانه آکسون همراه است و طی آن پیام عصبی از یاخته عصبی به یاخته بعدی منتقل می‌شود.

- مخ:** نیمکره راست: در مهارت‌های هنری تخصص یافته است. نیمکره چپ: به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط است.
- رابط‌های پینه‌ای و سه گوش**

مرکزی

- مغز:**
 - مخچه:** مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است و شامل دو نیمکره و رابط بین آنها به نام کرمینه است.
 - مغز میانی:** در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد و برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن‌اند.
 - پل مغزی:** در تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد.
 - بصل النخاع:** علاوه بر تنظیم فشار خون و زنش قلب، مرکز اصلی تنظیم تنفس محسوب می‌شود و مرکز انعکاس‌هایی مثل عطسه، بلع و سرفه است.

دستگاه عصبی

نخاع

- بخش بیرونی و سفید رنگ
- بخش درونی خاکستری رنگ و پروانه‌ای شکل
- محیطی:**
 - حسی:** پیکری: پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند، فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل‌های ارادی و غیرارادی (انعکاسی) تنظیم می‌شود.
 - حرکتی:**
 - خودمختار:**
 - آسیمیک (سمپاتیک):** در زمان هیجانات به پاراسمپاتیک غلبه دارد و با افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس و هدایت جریان خون به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی، بدن را در حالت آماده باش نگه می‌دارد.
 - پادآسیمیک (پاراسمپاتیک):** با اعمالی مثل کاهش فشار خون و ضربان قلب، باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود.

حفاظت از مغز و نخاع

- استخوان جمجمه:** محافظ مغز و ستون مهره‌ها، محافظ نخاع است.
- لایه بیرونی:** به سطح داخلی جمجمه و ستون مهره‌ها چسبیده است.
- لایه میانی:** شبیه تار عنکبوت بوده و به سطح داخلی لایه بیرونی متصل است.
- لایه داخلی:** به سطح خارجی مغز و نخاع چسبیده است و حاوی مویرگ‌های خونی فراوانی است.
- مایع مغزی-نخاعی:** مایع ضربه‌گیری است که بین پرده‌های مننژ قرار دارد و مغز و نخاع را در برابر ضربه حفاظت می‌کند.
- سدهای خونی-مغزی و خونی-نخاعی:** مویرگ‌های مغز و نخاع از نوع مویرگ‌های پیوسته‌اند و بین آنها منفذی وجود ندارد و ورود و خروج مواد در آن به شدت تنظیم می‌شود و سدهای خونی-مغزی و خونی-نخاعی را ایجاد می‌کنند.

دستگاه عصبی جانوران

- در پیکر برخی جانوران، شبکه یا نردبان عصبی وجود ندارد و طناب عصبی پشتی یا شکمی و همچنین مغز، مخ و نخاع دیده نمی‌شود؛ مثل اسفنج‌ها که ساده‌ترین جانوران محسوب می‌شوند.
- شبکه عصبی؛ که ساده‌ترین ساختار عصبی محسوب می‌شود و در هیدر دیده می‌شود.
- نردبان عصبی؛ که در نوعی کرم پهن مثل پلاناریا دیده می‌شود.
- طناب عصبی شکمی؛ که در انواع مختلفی از بی‌مهره‌ها، مثل حشرات دیده می‌شود.
- طناب عصبی پشتی؛ که مخصوص مهره‌داران است.

ویژه کنکور



مطالب مهم این فصل کدام است؟

۱. ساختار و عملکرد دستگاه عصبی مرکزی
۲. تشریح مغز گوسفند
۳. انعکاس عقب کشیدن دست
۴. سیر تکاملی دستگاه عصبی در جانوران

متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است. چگونه در یاخته‌های عصبی، جریان الکتریکی ایجاد می‌شود؟ جریان الکتریکی در فعالیت این یاخته‌ها چه نقشی دارد؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها باید با ساختار یاخته‌های عصبی و دستگاه عصبی بیشتر آشنا شویم.

نوار مغزی از تعداد کمتری از یاخته‌های دستگاه عصبی ثبت می‌شود.

گفتار ۱ یاخته‌های بافت عصبی



پشتیبان (نوروگلیا): تعداد بیشتری از نورون‌ها دارند و در ایجاد داربست برای استقرار نورون‌ها، دفاع از آنها و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها نقش دارند.

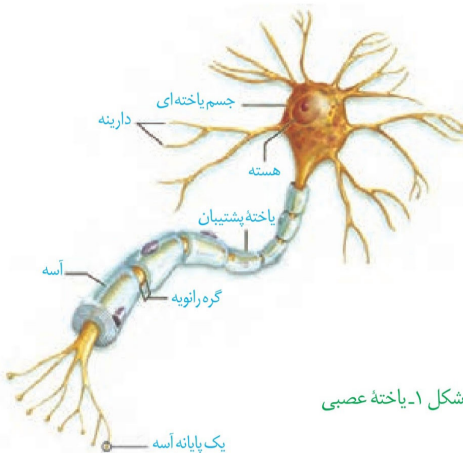
نورون

- حسی:** پیام‌ها را از گیرنده‌های حسی به مغز و نخاع می‌آورند.
- حرکتی:** پیام‌ها را از مغز و نخاع به سوی اندام‌ها می‌برند.
- رابط:** ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی را فراهم می‌کنند.

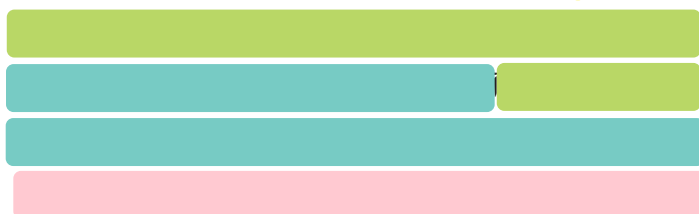
اجزای نورون

- دندریت:** پیام عصبی را دریافت کرده و به جسم یاخته عصبی وارد می‌کند و می‌تواند متعدد باشد.
- جسم یاخته‌ای:** محل انجام اعمال معمول یاخته عصبی و محل قرارگیری هسته است، پیام عصبی را دریافت کرده و به آکسون هدایت می‌کند و در هر نورون یکی است.
- آکسون:** پیام عصبی را دریافت کرده، در طول خود هدایت می‌کند و به یاخته بعدی انتقال می‌دهد و در هر نورون یکی است.

می‌دانید بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها) تشکیل شده است. شکل ۱، یک یاخته عصبی را نشان می‌دهد. این یاخته‌ها ۱ می‌توانند با پاسخ به محرک، پیام عصبی تولید کنند؛ ۲ این پیام را هدایت و ۳ به یاخته‌های دیگر منتقل کنند.



شکل ۱- یاخته عصبی

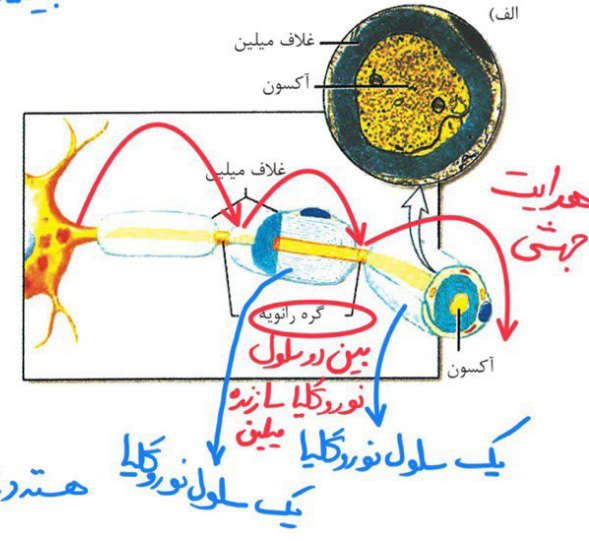
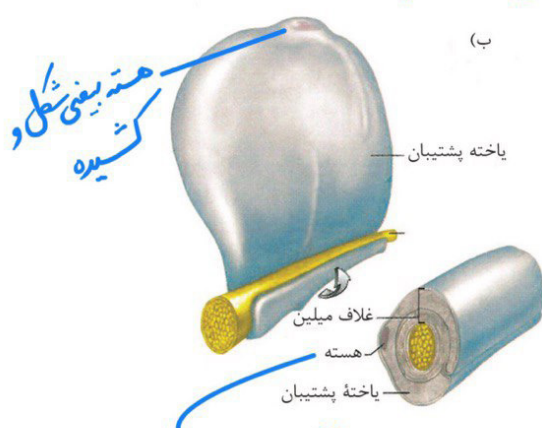
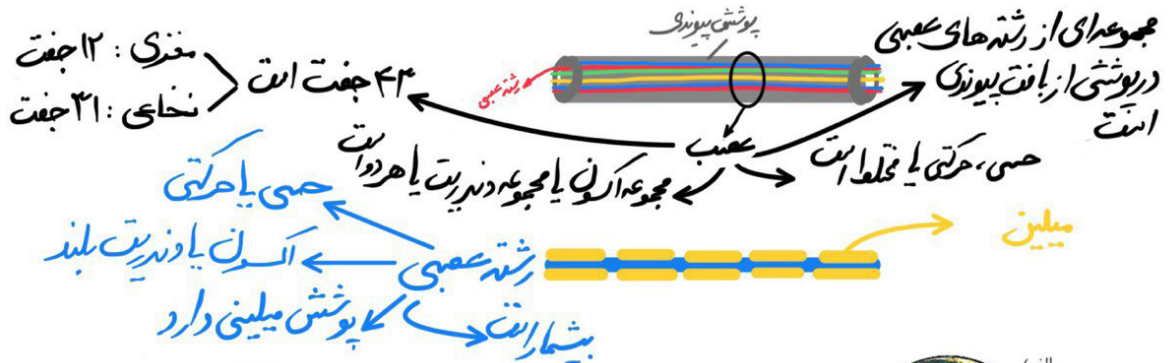


یاخته عصبی که

در شکل ۱ می‌بینید، پوششی به نام غلاف میلین دارد. این غلاف از پیچیده شدن یاخته‌های پشتیبان به دور رشته عصبی ایجاد می‌شود (شکل ۲) غلاف میلین، رشته‌های آسه و داربته بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را گره رانویه می‌نامند.



تعداد **۱** چند برابر یاخته‌های عصبی اند **۲** و انواع گوناگونی دارند. این یاخته‌ها **۳** داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند؛ همچنین **۴** در دفاع از یاخته‌های عصبی و **۵** حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند.



شکل ۲ - الف) غلاف میلین ب) چگونگی ساخت آن

در این جزوه در بخش‌های متعددی با عبارتهایی مواجه می‌شوید که لازم است مشخص کنید آن عبارت‌ها درست اند یا نادرست و از آنجا که در بخش بسیار بزرگی از سوالات کنکور از جملات و عبارتهای برای سنجش داوطلبین استفاده می‌شود، توجه ویژه به این بخش از جزوه بسیار ضروری است، ضمناً در ادامه جملات صحیح یا غلط، نکته مربوط به آن جمله قرار گرفته است و همچنین شما می‌توانید در انتهای جزوه عبارتهای ذکر شده در کل جزوه و همچنین صحیح یا نادرست بودن آنها را به شکل یکپارچه، مورد بررسی قرار دهید تا نکات مربوط به آنها کاملاً در ذهن‌تان تثبیت شود.

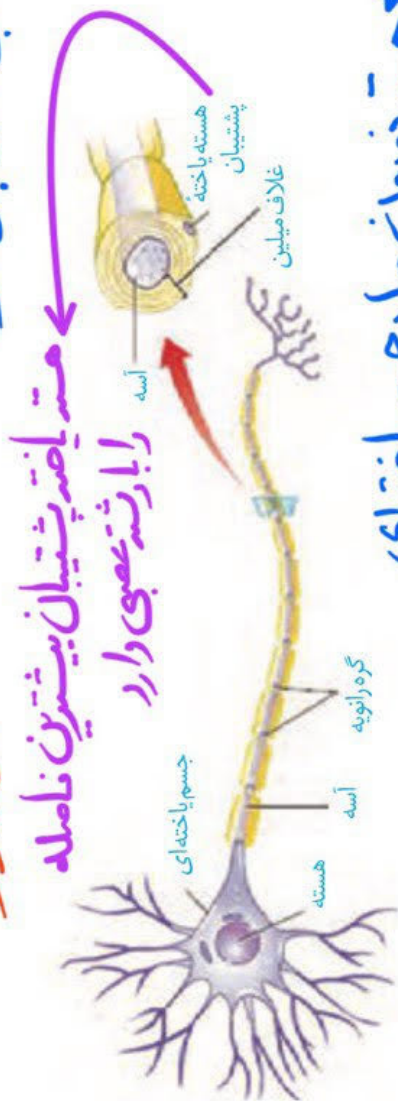
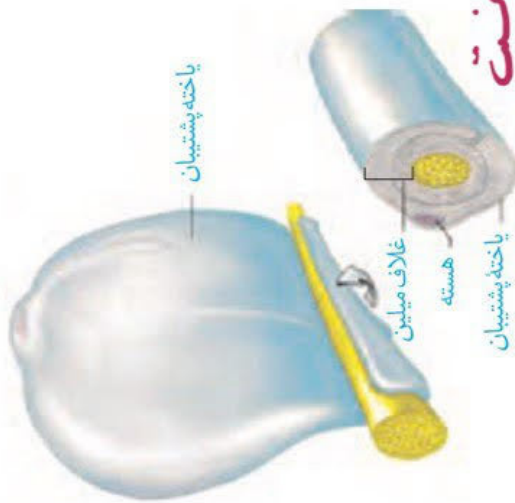
درست یا نادرست؟

* هر نورون یک جسم یاخته‌ای و یک آکسون دارد اما می‌تواند دارای چندین دندریت باشد و دارای تعدادی پایانه آکسونی است.
نکته: هر نورون یک جسم یاخته‌ای و یک آکسون دارد اما می‌تواند تعدادی دندریت داشته باشد، و همچنین پایانه‌های آکسون آن متعدد است بنابراین برای یک نورون نمی‌توان از الفاظ اجسام یاخته‌ای یا آکسون‌ها استفاده کرد. مثلاً اگر بگویید گزینه نادرست در مورد یک نورون نخاعی کدام است، گزینه‌ای که اعلام می‌دارد دارای آکسون‌های میلین دار است، نادرست می‌باشد.

درست یا نادرست؟

* جسم یاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت و ساز یاخته عصبی است اما نمی‌تواند پیام عصبی دریافت کند.
نکته: جسم یاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته، DNA خطی و هیستون و همچنین محل قرار گرفتن میتوکندری و انجام فرایند تنفس یاخته‌ای است ضمناً جسم یاخته‌ای پیام را از دندریت دریافت کرده و به آکسون انتقال می‌دهد. توجه داشته باشید که میتوکندری‌ها فقط در محل جسم یاخته‌ای دیده نمی‌شوند و در محل دیگری مثل پایانه آکسون‌ها نیز به فراوانی دیده می‌شود.

☆ نورون و نوروگلیا، سلول اجته عصبی ۲ اجته های پشیمان میلین ساز، بدن و پارک اند، برای شکل
 محوب می شوند اما نورون سلول عصبی اجته ۱ غلاف میلین، بیش از یک دور اطراف رشته عصبی می پیچند و
 عصبی و نوروگلیا، سلول غیر عصبی اجته ۲ هسته کشیده ای دارند که در بخش سطحی ابرش (غلاف میلین
 عصبی محوب می شود) قرار می گیرد



☆ هسته یاخته پشیمان بیشترین فاصله را با رشته عصبی دارر

☆ هسته نورون ها در جسم یاخته ای هسته نوروگلیای میلین ساز در انترا رشته یا رشته های عصبی مرتبط با جسم یاخته ای، ریره می شود
 ☆ گد رانویه در صدف کامل بدن در سلول پشیمان ساز رانویه میلین ریره می شود

☆ نسبت ذو کلویلاسی، یعنی نسبت هسته به سیتوپلاسم، در سلولهای نوروگلیا میلین ساز، پایین است
 ☆ غلاف میلین پوشش رشته عصبی و اجته پیوندیک، پوشش عصب محوب می شود، علاوه بر این هر عصب ندر فرارانی سلول نوروگلیای میلین ساز در اطراف رشته های عصبی، وجود دارر
 ☆ اطراف آکسون یا رندریت کوتاه و اطراف جسم یاخته ای نیز سلولهای نوروگلیا وجود دارند ولی از نوع میلین ساز نیستند!



درست یا نادرست؟

* یاخته‌های پشتیبان علاوه بر ایجاد داربست برای استقرار نورون‌ها در دفاع از آن‌ها و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها نقش دارند.
* هیچ نورونی غلاف میلین نمی‌سازد.

* هر یاخته نوروگلیا غلاف میلین می‌سازد.

نکته: توجه داشته باشید که بافت عصبی دو نوع سلول عصبی و غیرعصبی دارد. سلول عصبی بافت عصبی، نورون و سلول غیر عصبی بافت عصبی، نوروگلیا نامیده می‌شود.

تعداد نوروگلیاها بیشتر از نورون‌هاست و ویژگی‌های نوروگلیاها با نورون‌ها متفاوت است در واقع نوروگلیاها، قابلیت‌هایی مثل هدایت و انتقال پیام عصبی یا آزاد کردن ناقل عصبی را ندارند اما در ایجاد داربست برای استقرار نورون‌ها و همچنین در دفاع از آن‌ها و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها نقش دارند. توجه داشته باشید که نمی‌توان گفت هر یاخته نوروگلیا، همه این وظایف را بر عهده دارد به عنوان مثال نمی‌توان گفت هر یاخته نوروگلیا غلاف میلین می‌سازد چون ممکن است نقش دیگری مثل دفاع داشته باشد اما می‌توان گفت که اعمال خاصی از نوروگلیا، به عهده نورون‌ها نیست به عنوان مثال هیچ نورونی، غلاف میلین نمی‌سازد.

درست یا نادرست؟

* در اطراف نورون‌های میلین دار، برخلاف بدون میلین، یاخته‌های نوروگلیا وجود دارد.

نکته: یاخته‌های نوروگلیا نقش‌های متعددی دارند و وظایف‌شان تنها به میلین‌سازی ختم نمی‌شود بنابراین نمی‌توان گفت در اطراف نورون‌های بدون میلین یاخته نوروگلیا وجود ندارد چون ممکن است، در اطراف یک نورون بدون میلین یاخته نوروگلیا وجود داشته باشد اما نقش آن میلین‌سازی نباشد و مثلاً دفاع از نورون باشد.

درست یا نادرست؟

* شبکه آندوپلاسمی صاف یاخته‌های پشتیبان، برخلاف شبکه آندوپلاسمی زبر آن‌ها، در تولید میلین نقش دارد.

نکته: در یاخته‌های نوروگلیا، هم شبکه آندوپلاسمی زبر و هم شبکه آندوپلاسمی صاف در تولید میلین نقش دارند.

درست یا نادرست؟

* گره‌های رانویه فاقد غشاء فسفولیپیدی و غلاف میلین‌اند.

نکته: گره‌های رانویه مناطق فاقد غلاف میلین اند اما در این مناطق، غشاء فسفولیپیدی رشته عصبی دیده می‌شود.

۱) هر نورون با

(۱) تعدادی گره رانویه، یک رشته برای دریافت پیام دارد.

(۲) یک محل برای قرار گرفتن هسته، پوششی به نام غلاف میلین دارد.

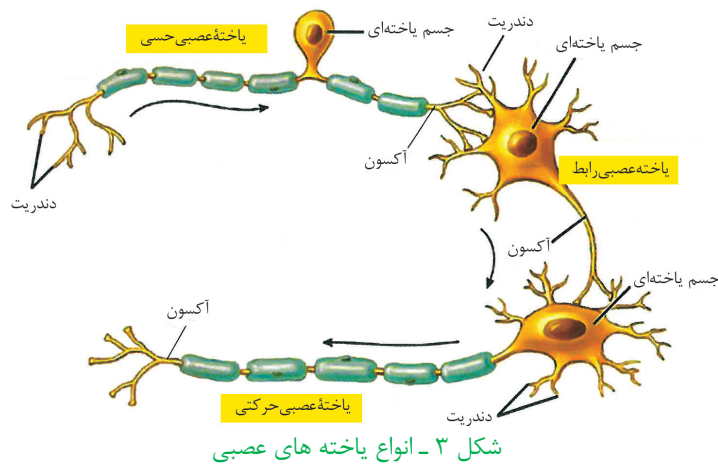
(۳) تعدادی پایانه آکسونی، یک محل برای فعالیت راکیزه‌ها دارد.

(۴) تعدادی دندریت، پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای تنها به یک رشته هدایت می‌کند.

پاسخ تست: از آنجا که هر نورون فقط یک جسم سلولی و فقط یک آکسون دارد، گزینه چهار صحیح است چون هر نورون با هر تعداد دندریت، فقط یک آکسون دارد که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای به بیرون هدایت می‌کند.

انواع یاخته‌های عصبی

شکل ۳، انواع یاخته‌های عصبی را نشان می‌دهد. **یاخته‌های عصبی حسی** پیام‌ها را به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند. **یاخته‌های عصبی حرکتی** پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند. نوع دیگر یاخته‌های عصبی، **یاخته‌های عصبی رابط** اند که در مغز و نخاع قرار دارند (شکل ۳). این یاخته‌ها ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی را فراهم می‌کنند. هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.



شکل ۳ - انواع یاخته های عصبی

نکته ۱: در نخاع، نورون‌های حسی تک قطبی اند یعنی به جسم سلولی فقط یک رشته به طور مستقیم اتصال دارد که بلافاصله بعد از آن دو شاخه شده و آکسون و دندریت را می‌سازد اما نورون‌های رابط و حرکتی چند قطبی اند یعنی به جسم سلولی چند رشته سیتوپلاسمی اتصال دارد.

نکته ۲: در نورون‌های حسی نخاع، دندریت و آکسون میلیون‌دار و در نورون‌های رابط نخاع، دندریت‌ها و آکسون فاقد میلیون‌اند، ضمناً در نورون‌های حرکتی نخاع، آکسون برخلاف دندریت‌ها دارای میلیون است.

نکته ۳: در نورون‌های حسی، رابط و حرکتی نخاع، هسته سلول، تقریباً در مرکز جسم یاخته‌ای قرار گرفته است.

نکته ۴: در نورون‌های حسی نخاع، دندریت بلندتر از آکسون و در نورون‌های حرکتی نخاع آکسون بلندتر از دندریت‌ها است و در نورون‌های رابط نخاع نیز آکسون کمی بلندتر از دندریت‌ها است.

نکته ۵: از آنجاکه نورون‌های حسی نخاع فقط یک دندریت دارند اگر در مورد یک نورون نخاعی از لفظ دندریت‌ها استفاده شود، آن نورون، قطعاً حسی نیست.

نکته ۶: هر نورون نخاعی با آکسون و دندریت میلیون‌دار، حسی است و هر نورون نخاعی فاقد میلیون، رابط می‌باشد، ضمناً یک نورون نخاعی با آکسون میلیون‌دار و دندریت‌های فاقد میلیون، حرکتی است و در نخاع، نورونی که در دندریت خود میلیون داشته باشد اما در آکسون خود میلیون نداشته باشد، نداریم.

تمرین:

در مورد نورون‌های نخاعی جملات صحیح را انتخاب کنید.

- ۱- هر نورون نخاعی با آکسون میلیون‌دار، دندریت میلیون‌دار دارد.
- ۲- هر نورون نخاعی با دندریت میلیون‌دار، آکسون میلیون‌دار دارد.
- ۳- هر نورون نخاعی، با دندریت فاقد میلیون، آکسون میلیون‌دار دارد.
- ۴- هر نورون نخاعی، با آکسون فاقد میلیون، دندریت میلیون‌دار دارد.
- ۵- هر نورون نخاعی با دندریت فاقد میلیون، آکسون فاقد میلیون دارد.
- ۶- هر نورون نخاعی با آکسون میلیون‌دار، دندریت فاقد میلیون دارد.
- ۷- هر نورون نخاعی با دندریت میلیون‌دار، آکسون فاقد میلیون دارد.
- ۸- هر نورون نخاعی با آکسون فاقد میلیون، رابط است.

توضیح: جملات ۲ و ۸ درست‌اند چون جمله ۲ به نورون حسی اشاره دارد که در دندریت خود میلیون دارد و در آکسون خود نیز دارای میلیون است و جمله ۸ به نورون رابط اشاره دارد که در آکسون خود میلیون ندارد و در دندریت خود نیز فاقد میلیون است و علت نادرست بودن سایر جملات آن است که نمی‌توان گفت هر نورون نخاعی با آکسون میلیون‌دار، دندریت میلیون‌دار دارد مثل نورون‌های حرکتی و نمی‌توان گفت هر نورون نخاعی با دندریت فاقد میلیون، آکسون میلیون‌دار دارد مثل نورون رابط و نمی‌توان گفت هر نورون نخاعی با آکسون فاقد میلیون، آکسون فاقد میلیون دارد مثل نورون حرکتی و همچنین نمی‌توان گفت هر نورون نخاعی با آکسون میلیون‌دار، دندریت فاقد میلیون دارد یا هر نورون نخاعی با دندریت میلیون‌دار، آکسون فاقد میلیون دارد مثل نورون حسی.



درست یا نادرست؟

- * هر نورون حسی نخاعی، دندریت بلند میلین دار و آکسون کوتاه فاقد میلین دارد.
- * هر نورون رابط نخاعی دندریت و آکسون کوتاه و هم‌اندازه دارد.
- * هر نورون حرکتی نخاعی آکسون بلند میلین دار و دندریت فاقد میلین دارد.

نکته: در ارتباط با نورون‌های نخاعی می‌توان گفت:

هر نورون حسی نخاعی، دندریت بلند میلین دار و آکسون میلین داری دارد که از دندریتش کوتاه‌تر است.
 هر نورون رابط نخاعی یک آکسون و چند دندریت فاقد میلین دارد و اندازه آکسون آن از هر یک از دندریت‌هایش، بلندتر است.
 هر نورون حرکتی نخاعی آکسون بلند میلین دار و دندریت فاقد میلین دارد.
 در نخاع، نورونی یافت نمی‌شود که دارای دندریت میلین دار باشد اما در آکسون خود میلین نداشته باشد.

۲) در نخاع هر یاخته عصبی، با

- ۱) دندریت فاقد میلین، نوعی نورون رابط است.
- ۲) آکسون میلین دار، نورون حرکتی محسوب می‌شود.
- ۳) آکسون فاقد میلین، نورون رابط است.
- ۴) دندریت میلین دار، یک پایانه آکسونی دارد.

پاسخ تست: در نخاع، فقط نورون‌های رابطند که آکسون فاقد میلین دارند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه می‌باشد.

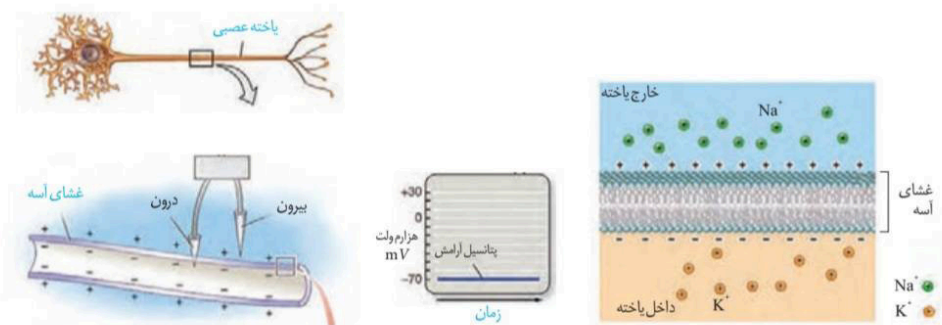
پیام عصبی چگونه ایجاد می‌شود؟

آرامش: وقتی است که یاخته عصبی، فعالیت عصبی ندارد و بار مثبت درون غشا از بیرون آن کمتر است و در دو سوی غشا یاخته، اختلاف پتانسیل 70^- میلی‌ولتی برقرار است.

عمل: به دنبال باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، ورود یون‌های سدیم به درون یاخته و رسیدن بار الکتریکی آن به 30^+ میلی‌ولت، رخ می‌دهد، سپس کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته و پتانسیمی باز می‌شوند تا با خروج یون‌های پتاسیم، اختلاف پتانسیل غشا به 70^- میلی‌ولت باز گردد.

پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته عصبی به وجود می‌آید. از آنجا که مقدار یون‌ها در دو سوی غشا، یکسان نیستند، بار الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی، متفاوت است و در نتیجه بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد (شکل ۴).

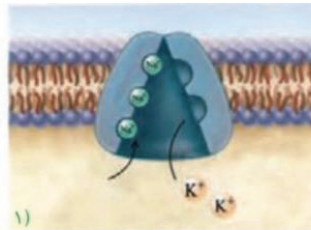
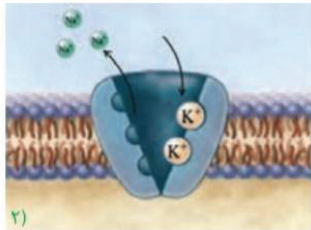
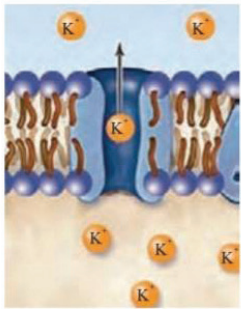
پتانسیل آرامش: وقتی یاخته عصبی تحریک نشده باشد (حالت آرامش)، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود 70^- میلی‌ولت برقرار است (شکل ۴). این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می‌نامند.



شکل ۴- پتانسیل آرامش. توجه داشته باشید که در شکل، یون‌های پتاسیم در بیرون و یون‌های سدیم در درون یاخته نشان داده نشده‌اند.



در حالت آرامش، مقدار یون‌های سدیم در بیرون غشای یاخته‌های عصبی زنده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته، از بیرون آن بیشتر است. در غشای یاخته‌های عصبی، مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که یون‌های سدیم و پتاسیم را از غشا عبور می‌دهند. یک گروه از این پروتئین‌ها، **۱** هستند که یون‌ها می‌توانند به روش انتشار تسهیل شده از آنها عبور کنند (شکل ۵ - الف). **۲** از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و **۳** یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می‌شوند. **۴** تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد. **پمپ سدیم - پتاسیم**: پروتئین دیگری است که در غشای یاخته وجود دارند. در هر بار فعالیت این پمپ پروتئینی، سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند (شکل ۵ ب).



شکل ۵. الف) کانال نشستی که عبور یون‌های پتاسیم از آن نشان داده شده است. ب) پمپ سدیم-پتاسیم

پمپ سدیم - پتاسیم نوعی پروتئین سراسری غشایی است که نقش آنزیمی دارد و قادر به تجزیه ATP در سطح درونی غشاء است.

پمپ سدیم - پتاسیم دارای دو جایگاه نسبتاً بزرگتر برای یون‌های پتاسیم و سه جایگاه نسبتاً کوچکتر برای یون‌های سدیم است و به شکل همزمان این یون‌ها را جابجا نمی‌کند.

عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم این گونه است که در زمانی که این پمپ به سمت درونی غشا، باز و به سمت بیرونی غشا بسته است، یون‌های پتاسیم را به درون سلول انتقال می‌دهد و یون‌های سدیم را در جایگاه‌های مربوط به آنها قرار می‌دهد. پس از آن دهانه پمپ به سمت بیرون از سلول باز شده و در سمت درونی سلول بسته می‌شود و یون‌های سدیم را به بیرون از سلول انتقال می‌دهد و یون‌های پتاسیم را به درون خود آورده و در جایگاه این یون‌ها قرار می‌دهد.

۲ کدامیک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاخته عصبی و در حالت آرامش شده»

۱) کانال‌های نشستی، یون‌های سدیم و پتاسیم را به شیوه انتشار تسهیل شده از غشاء عبور می‌دهند.

۲) یون‌های سدیم تنها در بیرون غشاء و یون‌های پتاسیم تنها درون آن، دیده می‌شوند.

۳) در دو سوی غشا اختلاف پتانسیل در حدود ۷۰- میلی‌ولت برقرار است.

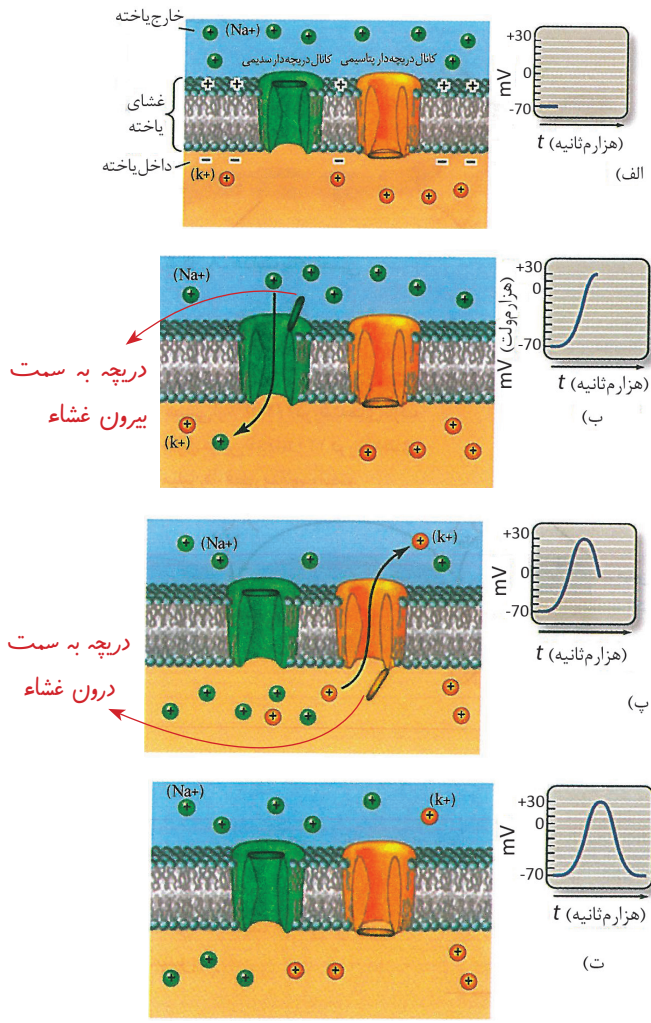
۴) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته‌اند و یون‌ها را انتقال نمی‌دهند.

پاسخ تست: توجه داشته باشید که هرگز نمی‌توان گفت یون‌های سدیم فقط در بیرون یاخته عصبی و یون‌های پتاسیم فقط در درون یاخته عصبی دیده می‌شود و به همین علت گزینه دو نادرست بوده و پاسخ تست است.



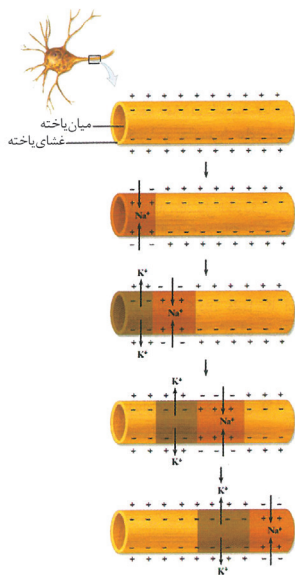
پتانسیل عمل

پتانسیل عمل: دانستید که در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته عصبی از بیرون آن کمتر است. وقتی یاخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می‌کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد. این تغییرات در پتانسیل غشاء را **پتانسیل عمل** می‌نامند. هنگام پتانسیل عمل، در یاخته عصبی چه اتفاقی می‌افتد؟ در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام **کانال‌های دریچه‌دار** وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی باز می‌شوند و یون‌ها از آنها عبور می‌کنند. وقتی **۱** غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا **۲** **کانال‌های دریچه‌دار سدیمی** باز می‌شوند و **۳** یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و **۴** بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود. پس از زمان کوتاهی **۵** این کانال‌ها بسته می‌شوند و **۶** **کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی** باز و **۷** یون‌های پتاسیم خارج می‌شوند. **۸** این کانال‌ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند (شکل ۶). به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (-70) برمی‌گردد.



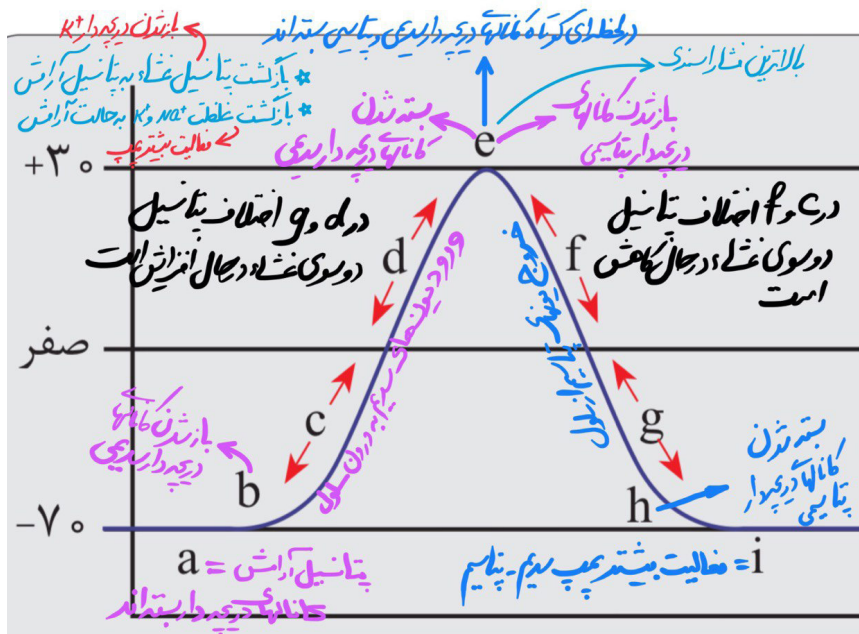
شکل ۶ - چگونگی ایجاد پتانسیل عمل در شکل‌های الف و ب، یون‌های

پتاسیم بیرون و یون‌های سدیم درون یاخته، نشان داده نشده‌اند.



شکل ۷ - هدایت پیام عصبی

فعالیت **بیشتر** پمپ سدیم پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد. وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه در طول یاخته پیش می‌رود (شکل ۷).



❌ کانال‌های دریچه‌دار و فاقد دریچه سدیمی و پتاسیمی و همچنین پمپ سدیم-پتاسیم، دارای اشتراکات زیراند:

- همه این پروتئین‌ها، پروتئین‌های سراسری غشا محسوب می‌شوند. در ضخامت غشا قرار گرفته‌اند. از جنس پروتئین‌اند و در سلول‌های یوکاریوت توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته شده‌اند. چون پروتئینی‌اند دارای مونومرهای آمینواسیدی، پیوندهای پپتیدی و ساختارهای ویژه پروتئین‌ها اند. با بخش‌های آبدوست و آبگریز غشا در تماس‌اند. پتانسیل الکتریکی غشای یاخته را تغییر می‌دهند. در جابه‌جایی یون‌هایی با بار مثبت نقش دارند. همگی در زمان پتانسیل عمل، فعال‌اند.

❌ کانال‌های نشتی و دریچه‌دار دارای اشتراکات زیرند:

- یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند. در انتشار تسهیل شده یون‌ها نقش دارند.

❌ کانال‌های دریچه‌دار و نشتی سدیمی و پتاسیمی دارای تفاوت‌های زیر اند:

- کانال‌های دریچه‌دار بر خلاف کانال‌های نشتی هر کدام دارای یک دریچه‌اند. کانال‌های دریچه‌دار در زمان پتانسیل آرامش فعالیت ندارند اما در این زمان انتقال یون‌ها از طریق کانال‌های نشتی صورت می‌پذیرد. کانال‌های دریچه‌دار باز و بسته می‌شوند اما کانال‌های نشتی همیشه بازند. کانال‌های دریچه‌دار برخلاف کانال‌های نشتی، عملکرد وابسته به ولتاژ دارند.

❌ پمپ سدیم-پتاسیم با کانال‌های دریچه‌دار و نشتی در موارد زیر تفاوت دارند:

- پمپ یون‌ها را در خلاف جهت شیب غلظت و کانال‌های نشتی و دریچه‌دار یون‌ها را در جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کنند. عملکرد پمپ با انتقال فعال و کانال‌های نشتی و دریچه‌دار با انتشار تسهیل شده است. فعالیت پمپ در زمان پتانسیل عمل و آرامش صورت می‌پذیرد و بلافاصله پس از پتانسیل عمل افزایش می‌یابد اما کانال‌های نشتی همیشه، به یک شکل، فعال‌اند و کانال‌های دریچه‌دار در زمان پتانسیل آرامش بسته‌اند و تنها در زمان پتانسیل عمل محلی برای عبور یون‌ها محسوب می‌شوند. پمپ سدیم-پتاسیم دارای خاصیت آنزیمی تجزیه ATP به ADP است. اما کانال‌های نشتی و دریچه‌دار، خاصیت ATP آزی ندارند.

❌ از آنجاکه در بین کانال‌های دریچه‌دار و فاقد دریچه و پمپ سدیم-پتاسیم، فقط پمپ‌های سدیم-پتاسیم برای عبور دادن یون‌های سدیم یا پتاسیم از غشای یاخته، نیاز به صرف انرژی زیستی دارند می‌توان گفت فقط بعضی از پروتئین‌هایی که یون‌های سدیم یا پتاسیم را از غشای یاخته عبور می‌دهند، نیازمند صرف انرژی زیستی‌اند و از آنجا که فقط کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، در زمان پتانسیل آرامش غیرفعال و در زمان پتانسیل عمل فعال‌اند می‌توان گفت فقط بعضی از کانال‌های پروتئینی که به یون‌های سدیمی و یا یون‌های پتاسیمی اجازه عبور می‌دهند، به هنگام پتانسیل عمل باز می‌شوند.

❌ توجه داشته باشید هم کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، هم کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، هم کانال‌های نشتی و هم پمپ‌های سدیم-پتاسیم، در سراسر عرض غشا قرار دارند بنابراین همه پروتئین‌هایی که به یون‌های سدیم یا پتاسیم اجازه عبور می‌دهند، در سراسر عرض غشا قرار داشته و با بخش‌های آبدوست و آبگریز غشا در تماس‌اند.



پروتئین کی غشایی نورون	باز شدن	بسته شدن	خوه عبور یون	خوه عملکرد	شرح عملکرد در بار به ولتاژ
نشی بریی	همیشه باز	بسته نمی‌شود	انتشار سهیل شده	ورود یون به درون سلول	-
نشی پتاسیمی	همیشه باز	بسته نمی‌شود	انتشار سهیل شده	خروج پتاسیم از سلول	-
ریچه دار بریی	-۷۰	+۴۰	انتشار سهیل شده	ورود یون به درون سلول	+
ریچه دار پتاسیمی	+۴۰	-۷۰	انتشار سهیل شده	خروج پتاسیم از سلول	+
پمپ بریم-پتاسیم	همیشه فعال و بعد از پتانسیل عمل، بیشتر	همیشه فعال	انتقال فعال	خروج بریم از سلول و ورود پتاسیم به سلول	-

درست یا نادرست؟

* با هر بار فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم به ازای مصرف هر مولکول ATP اختلاف پتانسیل دوسوی غشا به اندازه یک بار مثبت تغییر می‌کند.
نکته: از آنجاکه پمپ سدیم - پتاسیم با هر بار فعالیت خود سه یون سدیم را به بیرون و دو یون پتاسیم را با درون سلول هدایت می‌کند، می‌توان گفت بر اثر هر بار فعالیت این پمپ، اختلاف پتانسیل دوسوی غشاء به اندازه ۲ بار مثبت تغییر می‌کند.
 * پمپ سدیم - پتاسیم، خاصیت آنزیمی دارد و با بخش‌های آبدوست و آبگریز غشاء یاخته در تماس است و فعالیت پیوسته دارد.
 * پمپ سدیم - پتاسیم، ابتدا یون‌های سدیم و بعد یون‌های پتاسیم را منتقل می‌کند.

نکته: پمپ سدیم - پتاسیم نوعی پروتئین با خاصیت آنزیمی (تجزیه ATP است) که با هر بار فعالیت خود سه یون سدیم را به خارج از سلول هدایت کرده و دو یون پتاسیم را به درون سلول انتقال می‌دهد. باید توجه داشت که پمپ سدیم - پتاسیم ابتدا یون‌های پتاسیم را به درون سلول و سپس یون‌های سدیم را به بیرون سلول منتقل می‌کند و به این منظور یک مولکول ATP را مصرف کرده و سبب تولید ADP و P می‌شود.

توجه داشته باشید که پمپ سدیم - پتاسیم نوعی پروتئین سراسری غشایی به حساب می‌آید و با بخش‌های آب دوست و آب گریز غشای یاخته در تماس است و فعالیت پیوسته دارد اما میزان فعالیت آن بعد از وقوع پتانسیل عمل بیشتر می‌شود.

درست یا نادرست؟

* کانال‌های نشی همانند پمپ سدیم - پتاسیم در زمان پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل فعالیت دارند.
نکته: توجه داشته باشید که چه در زمان پتانسیل آرامش و چه در زمان پتانسیل عمل، کانال‌های نشی و پمپ سدیم - پتاسیم، فعال اند با این تفاوت که میزان فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم پس از خاتمه پتانسیل عمل، افزایش می‌یابد.

درست یا نادرست؟

* حداکثر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا یاخته عصبی ۳۰+ میلی ولت است.
نکته: حداکثر اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی ۷۰ میلی ولت است و علائم مثبت و منفی مربوط به این اختلاف پتانسیل‌ها، تنها بیانگر وضعیت درونی غشاء است یعنی اگر مثلاً اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی ولت باشد، به این معناست که اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء یاخته عصبی، ۳۰ میلی ولت است و درون سلول بار مثبت بیشتری دارد.

**درست یا نادرست؟**

* هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است.

* در رشته‌های عصبی میلین‌دار تنها در محل گره‌های رانویه پتانسیل عمل ایجاد می‌شود.

نکته: از آنجاکه در رشته‌های عصبی میلین‌دار تنها در محل گره‌های رانویه پتانسیل عمل ایجاد می‌شود و هدایت به شکل

جهشی صورت می‌پذیرد، هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار، از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است.

* نورون‌های حرکتی ماهیچه‌های اسکلتی دارای میلین و گره رانویه‌اند.

نکته: نورون‌های حرکتی ماهیچه‌های اسکلتی، همگی دارای میلین و گره رانویه‌اند و می‌توانند به سرعت پیام را در طول خود

هدایت‌کنند.

* در بیماری MS امکان از بین رفتن همهٔ یاخته‌های میلین ساز بدن وجود دارد.

نکته: در بیماری‌هایی مثل MS که یاخته‌های میلین ساز دستگاه عصبی مرکزی از بین می‌روند، هدایت پیام عصبی در این بخش

از دستگاه عصبی، دچار مشکل می‌شود. توجه داشته باشید که نمی‌توان گفت در بیماری MS همهٔ یاخته‌های میلین ساز بدن از بین

می‌رود، چون این اتفاق تنها برای یاخته‌های میلین ساز دستگاه عصبی مرکزی رخ می‌دهد.

درست یا نادرست؟

* کانال‌های دریچه‌دار و فاقد دریچهٔ سدیمی و پتاسیمی، همانند پمپ سدیم پتاسیم، توسط ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی، ساخته می‌شوند.

نکته: کانال‌های نشستی و دریچه‌دار و همچنین پمپ سدیم-پتاسیم توسط ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی جسم یاخته‌ای

ساخته شده سپس به دستگاه گلژی آمده و از آنجا به غشاء سلول عصبی هدایت شده‌اند.

درست یا نادرست؟

* عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از کانال‌های نشستی و دریچه‌دار، تنها با انتشار تسهیل شده صورت می‌پذیرد.

* به ترتیب ورود یون سدیم به سلول‌های عصبی و خروج این یون از آن‌ها با انتشار تسهیل شده و انتقال فعال است.

* به ترتیب ورود یون پتاسیم به سلول‌های عصبی و خروج این یون از آن‌ها با انتقال فعال و انتشار تسهیل شده است.

نکته: توجه داشته باشید که عبور یون‌های سدیم و پتاسیم چه از کانال‌های نشستی و چه از کانال‌های دریچه‌دار فقط با انتشار

تسهیل شده صورت می‌گیرد و جابه‌جایی این یون‌ها با پمپ سدیم - پتاسیم فقط به شکل فعال صورت می‌پذیرد بنابراین ورود

یون‌های سدیم به سلول‌های عصبی و خروج این یون‌ها از آن به ترتیب با انتشار تسهیل شده و انتقال فعال و ورود یون‌های پتاسیم

به سلول‌های عصبی و خروج این یون‌ها از آن به ترتیب با انتقال فعال و انتشار تسهیل شده صورت می‌پذیرد.

درست یا نادرست؟

* قبل از آغاز پتانسیل عمل، از طریق یک نوع و با آغاز پتانسیل عمل از طریق دو نوع کانال، یون‌های سدیمی وارد یاخته عصبی می‌شوند.

* در زمان ثبت نمودار پتانسیل عمل، در بخش نزولی، از طریق دو نوع و با پایان پتانسیل عمل از طریق یک نوع کانال، یون‌های پتاسیمی از یاختهٔ عصبی خارج می‌شوند.

نکته: قبل از آغاز پتانسیل عمل یون‌های سدیمی به میزان کم و فقط از طریق کانال‌های نشستی وارد یاختهٔ عصبی می‌شوند

اما با آغاز پتانسیل عمل، ورود این یون‌ها به درون سلول عصبی، هم توسط کانال‌های دریچه‌دار و هم توسط کانال‌های نشستی

صورت می‌پذیرد ضمناً در بخش نزولی نمودار پتانسیل عمل، یون‌های پتاسیمی هم از طریق کانال‌های دریچه‌دار و هم از

طریق کانال‌های نشستی از یاختهٔ عصبی خارج می‌شوند اما با پایان یافتن پتانسیل عمل، خروج یون‌های پتاسیم، تنها از طریق

کانال‌های نشستی صورت می‌پذیرد.



درست یا نادرست؟

* بازگشت پتانسیل غشاء به پتانسیل آرامش با عملکرد پمپ سدیم پتاسیم صورت می‌پذیرد.

* بازگشت وضعیت یون‌ها به حالت آرامش با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی صورت می‌پذیرد.

نکته: نکته مهم در ارتباط با خاتمه پتانسیل عمل آن است که بازگشت پتانسیل غشاء به پتانسیل آرامش با باز شدن

کانال‌های دریچه‌دار صورت می‌پذیرد و بازگشت یون‌ها به حالت آرامش با فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم صورت می‌پذیرد.

* باز شدن دریچه‌های سمت خارج غشاء یاخته‌های عصبی سبب شروع ورود یون سدیم به یاخته و باز شدن دریچه‌های سمت داخل

غشاء یاخته‌های عصبی سبب شروع خروج یون پتاسیم از یاخته می‌گردد.

نکته: از آنجا که دریچه‌های کانال‌های سدیمی در سمت خارج غشاء و دریچه‌های کانال‌های پتاسیمی در سمت داخل

غشاء می‌باشد و شروع پتانسیل عمل با باز شدن دریچه‌های کانال‌های سدیمی و بازگشت غشاء به پتانسیل آرامش، با

باز شدن کانال‌های دریچه‌های پتاسیمی، صورت می‌گیرد می‌توان گفت، باز شدن دریچه‌های سمت خارج غشاء سبب شروع

پتاسیم عمل می‌گردد و باز شدن دریچه‌های سمت داخل غشاء یاخته‌های عصبی سبب بازگشت پتانسیل غشاء به پتانسیل

آرامش می‌شود. توجه داشته باشید که هم قبل از باز شدن دریچه‌های سدیمی، یون‌های سدیم به یاخته وارد می‌شوند و هم

قبل از باز شدن دریچه‌های کانال‌های پتاسیمی، یون‌های پتاسیم از سلول خارج می‌شوند بنابراین نمی‌توان گفت شروع ورود

یون‌های سدیم به یاخته با باز شدن دریچه‌های کانال‌های سدیمی است و یا شروع خروج یون‌های پتاسیم از یاخته با باز شدن

دریچه‌های کانال‌های پتاسیمی می‌باشد.

درست یا نادرست؟

* وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء به ۴۰ میلی‌ولت می‌رسد، فقط یکی از انواع کانال‌های دریچه‌دار غشاء یاخته عصبی باز است.

* کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، نه هیچگاه با هم باز می‌شوند و نه هیچگاه با هم بسته می‌شوند.

نکته: در زمان پتانسیل عمل وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء به ۶۰، ۵۰، ۴۰، ۳۰، ۲۰ یا ۱۰ میلی‌ولت می‌رسد و یا حتی

زمانی که این اختلاف پتانسیل از بین می‌رود، فقط یکی از انواع کانال‌های دریچه‌دار غشاء یاخته عصبی باز است به عبارت ساده‌تر

هرگز در زمان پتانسیل عمل کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی با هم باز نیستند ضمناً این کانال‌ها هیچ‌گاه هم‌زمان با

هم بسته نمی‌شوند.

* در پتانسیل غشاء ۳۰+ برای لحظه‌ای کوتاه، همه کانال‌های سدیمی و پتاسیمی بسته‌اند.

نکته: در زمان وقوع پتانسیل عمل و در پتانسیل غشاء مثبت ۳۰ میلی‌ولت، برای لحظه‌ای کوتاه، همه کانال‌های سدیمی

و پتاسیمی به شکل بسته دیده می‌شوند در واقع در این زمان کانال‌های سدیمی بسته می‌شوند و در همان لحظه که بسیار

کوتاه است کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی هنوز بسته‌اند!

۴) کدامیک جمله زیر را به شکل درستی تکمیل می‌کند؟

«در غشا یک یاخته عصبی، همواره بلافاصله پس از زمانی که»

(۱) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند، دریچه موجود در سمت داخلی غشا کانال‌های یونی، باز می‌شود.

(۲) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته‌اند، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد.

(۳) اختلاف پتانسیل دو سوی غشا صفر می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.

(۴) حداکثر اختلاف پتانسیل در دو سوی غشا ایجاد می‌شود، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند.

پاسخ تست: در غشای یاخته عصبی، به دنبال شروع پتانسیل عمل و با رسیدن به اختلاف پتانسیل ۳۰+ میلی‌ولت، کانال‌های

دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و بلافاصله پس از آن، دریچه‌های کانال‌های پتاسیمی که در سمت داخلی غشا قرار گرفته‌اند، باز

می‌شوند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه یک است.



گره‌های رانویه چه نقشی دارند؟

ایجاد پیام عصبی (تحریک‌پذیری): به دنبال بروز اثر محرک، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا با ورود Na^+ و سپس خروج K^+ تغییر ناگهانی می‌یابد و با ایجاد پتانسیل عمل در یاخته عصبی، این یاخته تحریک می‌شود. ایجاد پیام عصبی، فرایندی الکتریکی است.

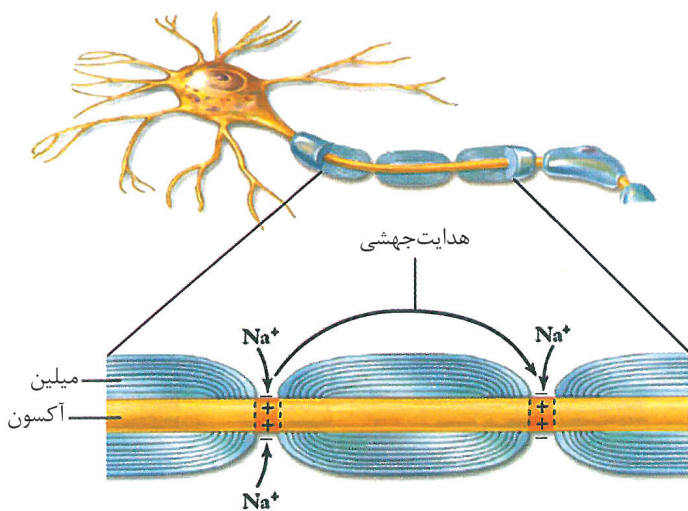
هدایت پیام عصبی: وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه یاخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشته عصبی برسد، این جریان را پیام عصبی می‌نامند. هدایت پیام عصبی فرایندی الکتریکی است که همواره در طول یک یاخته بوده و از محل دندریت به جسم یاخته‌ای و از آنجا به آکسون است.

انتقال پیام عصبی: فرایندی شیمیایی است که با آزاد شدن ناقل عصبی از پایانه آکسون همراه است و طی آن پیام عصبی از یاخته عصبی به یاخته بعدی منتقل می‌شود.

ویژگی‌های یاخته‌های عصبی

هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم قطر سریع‌تر است؛ درحالی‌که میلین عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند. دانستید در یاخته‌های عصبی میلین‌دار، گره‌های رانویه وجود دارد. در محل این گره‌ها، میلین وجود ندارد.

بنابراین، در این گره‌ها پتانسیل عمل ایجاد و پیام عصبی درون رشته عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت می‌شود. در این حالت به نظر می‌رسد پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می‌جهد. به همین علت، این هدایت را هدایت جهشی می‌نامند (شکل ۸).



شکل ۸ - هدایت جهشی در نورون میلین‌دار

کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛

مثلاً در بیماری ۱

یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی غلاف

میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ۲ ارسال

پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. ۳ اختلال در بینایی و ۴ حرکت، از عوارض این بیماری است.

توجه: در مورد بیماری ام.اس نکات زیر را به خاطر بسپارید:

۱- بیماری بخش مرکزی دستگاه عصبی است.

۲- علت این بیماری کمبود میلین می‌باشد.

۳- محل درگیری، بخش سفید مغز و نخاع یعنی بخش بیرونی نخاع و بخش درونی مخ، مخچه، بصل النخاع، پل مغزی و مغز میانی می‌باشد.

۴- اختلال مستقیماً روی هدایت اثر دارد نه انتقال!

۵- علائم این بیماری اختلالات بینایی و حرکتی می‌باشد.

۶- نوعی بیماری خود ایمنی است.

۷- پایانه آکسون‌ها، جسم یاخته‌ای نورون‌ها و آکسون‌ها و دندریت‌های کوتاه، در این بیماری، مستقیماً آسیب نمی‌بینند.

۸- در این بیماری نورون‌ها از بین نمی‌روند بلکه نوروگلیا از بین می‌رود.

۹- در این بیماری میلین اعصاب خود مختاری و پیکری از بین نمی‌رود.

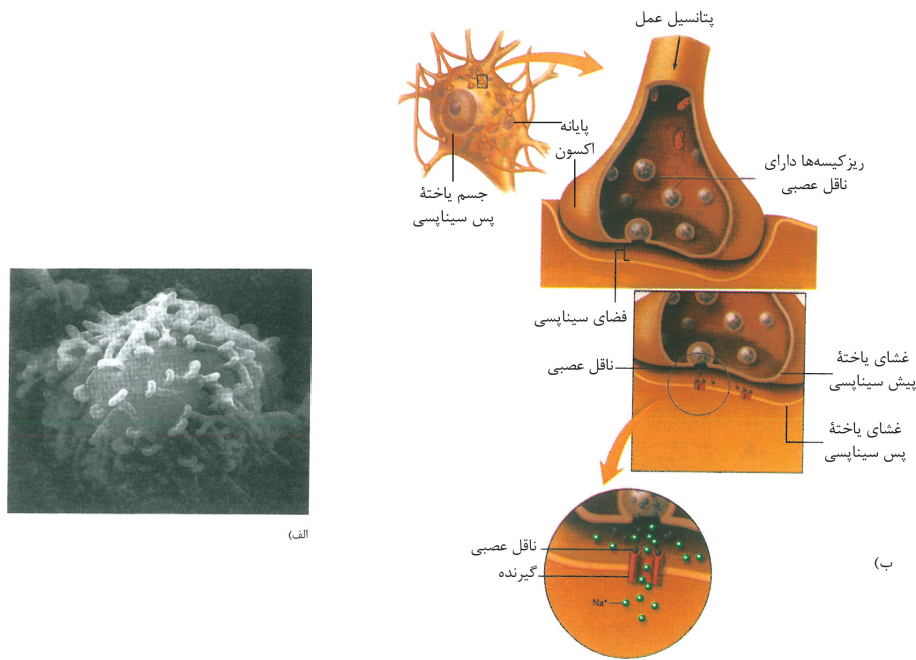
۱۰- درمان آن با سرکوب سیستم ایمنی به کمک مشتقات کورتیزول صورت می‌پذیرد.



یاخته‌های عصبی، پیام عصبی را منتقل می‌کنند.

دانستید پیام عصبی در طول آسه هدایت می‌شود تا به پایانه آن برسد. همان‌طور که در شکل ۹ می‌بینید، یاخته‌های عصبی به یکدیگر نچسبیده‌اند؛ پس چگونه پیام عصبی از یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می‌شود؟

یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به نام **همایه (سیناپس)** برقرار می‌کنند. بین این یاخته‌ها در محل همایه، فضایی به نام **فضای همایه‌ای** وجود دارد. برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال دهنده یا یاخته عصبی پیش همایه‌ای، ماده‌ای به نام **ناقل عصبی** در فضای همایه آزاد می‌شود. ۲ این ماده بر یاخته دریافت کننده، یعنی یاخته پس همایه‌ای اثر می‌کند. ناقل عصبی ۳ در یاخته‌های عصبی ساخته و ۴ درون ریز کیسه‌ها ذخیره می‌شود. ۵ وقتی پیام عصبی به پایانه آسه می‌رسد، ۶ این کیسه‌ها با برون رانی، ناقل را در فضای همایه ترشح می‌کنند (شکل ۹). یاخته پس همایه‌ای ممکن است یاخته عصبی، یاخته ماهیچه‌ای و یا یاخته غده‌ای باشد. ناقل عصبی ۷ پس از رسیدن به غشای یاخته پس همایه‌ای، به پروتئینی به نام **گیرنده** متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ۸ ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. ۹ براساس اینکه ناقل عصبی تحریک کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود. ۱۰ پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش همایه‌ای انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند. تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.



شکل ۹ - الف) تصویر همایه با میکروسکوپ الکترونی

ب) آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاخته پس سیناپسی

تکمه: گیرنده‌های ناقلین عصبی، پروتئین‌های سراسری غشایی اند که با بخش‌های آبدوست و آبگریز غشا در تماس اند و نوعی کانال دریچه‌دار محسوب می‌شوند.

تکمه: هر یک از گیرنده‌های ناقلین عصبی، دارای دو محل برای اتصال ناقل عصبی می‌باشد و به دنبال اتصال دو ناقل عصبی به آن، باز شده و اجازه عبور یون‌ها را می‌دهند.

تکمه: در سیناپس‌های تحریکی، گیرنده ناقل عصبی نوعی پروتئین کانالی دریچه‌دار است که به دنبال باز شدن دریچه‌اش به یون‌های سدیم اجازه ورود به یاخته را می‌دهند تا انتقال پیام عصبی صورت پذیرد.

**درست یا نادرست؟**

* ناقل عصبی پس از ورود به یاخته پس‌سیناپسی و اتصال به گیرنده مخصوص به خود روی این یاخته اثر می‌گذارد.
نکته: ناقلین عصبی به یاخته پس‌سیناپسی وارد نمی‌شوند و تنها به گیرنده خود در سطح غشاء یاخته‌های پس‌سیناپسی متصل می‌گردند.

درست یا نادرست؟

* رشته‌های عصبی مربوط به اعصاب پیکری، میلیون‌دارند.
نکته: همه رشته‌های عصبی مربوط به اعصاب پیکری، حرکتی بوده و میلیون‌دارند.

درست یا نادرست؟

* انتقال پیام عصبی همواره با ورود وزیکول‌های سیناپسی به فضای سیناپسی همراه است.
نکته: توجه داشته باشید که برای انتقال پیام عصبی، ناقل عصبی به فضای سیناپسی وارد می‌شود نه وزیکول سیناپسی!

درست یا نادرست؟

* به ترتیب محل آزاد شدن ناقل‌های عصبی و محل آمیخته شدن غشاء نرون با وزیکول‌های حاوی ناقل‌های عصبی، آکسون و دندریت است.

نکته: محل آزاد شدن ناقل‌های عصبی و محل آمیخته شدن غشاء نرون با وزیکول‌های حاوی ناقل‌های عصبی، فقط و فقط آکسون یاخته عصبی است.

* هر ناقل عصبی بدون ورود به سلول عصبی، پتانسیل الکتریکی غشاء یاخته عصبی پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهد.

نکته: هر ناقل عصبی بدون ورود به سلول عصبی پس‌سیناپسی، پتانسیل الکتریکی غشاء آن را تغییر می‌دهد.

* رشته‌های عصبی آزادکننده ناقل‌های عصبی، امکان هدایت پیام عصبی به جسم یاخته‌ای را ندارند.

نکته: توجه داشته باشید که امکان انتقال پیام عصبی به جسم یاخته‌ای نیز وجود دارد اما نمی‌توان گفت در محل سیناپس پیام عصبی به جسم یاخته‌ای هدایت می‌شود.

درست یا نادرست؟

* ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشته عصبی وابسته به ایجاد پتانسیل عمل در نقطه مجاورش است.

نکته: نمی‌توان گفت ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشته عصبی وابسته به ایجاد پتانسیل عمل در نقطه مجاورش است چون ممکن است در یک نقطه از رشته عصبی به واسطه برقراری سیناپس، پتانسیل عمل ایجاد شده باشد.

درست یا نادرست؟

* هر پیک شیمیایی ساخته شده توسط نرون، کوتاه‌برد و هر پیک شیمیایی ساخته شده توسط غده درون‌ریز، دوربرد است.

نکته: نمی‌توان گفت هر پیک شیمیایی ساخته شده توسط نرون، کوتاه‌برد است چون مثلاً هورمون‌های اکسی‌توسین و ضداداری پیک‌های شیمیایی ساخته شده توسط نرون اند و دوربرد اند.

درست یا نادرست؟

* هر یاخته پس‌سیناپسی نوعی یاخته عصبی است.

نکته: نمی‌توان گفت هر یاخته پس‌سیناپسی نوعی یاخته عصبی است چون ممکن است یاخته ماهیچه‌ای یا غده برون‌ریز باشد.



درست یا نادرست؟

* برای هر سیناپس بین نورونی، یک نورون پس‌سیناپسی و یک نورون پیش‌سیناپسی اختصاصی وجود دارد.
نکته: از آنجا که بین دو نورون سیناپس‌های متعددی می‌تواند برقرار شود نمی‌توان گفت برای هر سیناپس بین نورونی، نورون‌های پس‌سیناپسی و پیش‌سیناپسی اختصاصی وجود دارد.

۵) هر ناقل عصبی لزوماً

- (۱) روی نوعی یاخته عصبی پس‌سیناپسی اثر می‌گذارد
- (۲) سبب تحریک یاخته پس‌سیناپسی می‌شود
- (۳) در پایانه آکسون یاخته پیش‌سیناپسی ساخته شده است
- (۴) پتانسیل الکتریکی غشاء یاخته بعدی را تغییر می‌دهد

پاسخ تست: همه ناقل‌های عصبی به فضای سیناپسی وارد می‌شوند و پس از اتصال به گیرنده خود در سطح سلول پس‌سیناپسی، پتانسیل الکتریکی غشا آن را تغییر می‌دهد که این تغییر می‌تواند در جهت تحریک یا مهار سلول پس‌سیناپسی باشد به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.

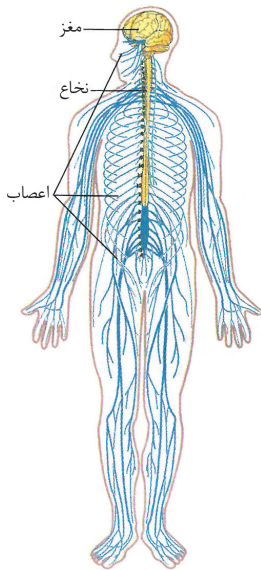


دستگاه عصبی دو بخش مرکزی و محیطی دارد (شکل ۱۰).

نکته: عصب‌گیری دست‌ها از ناحیه گردنی نخاع است.

نکته: نخاع تا انتهای ستون مهره‌ها امتداد ندارد ولی امتداد اعصاب نخاعی تا انتهای ستون مهره‌ها می‌رسد.

نکته: رشته‌های عصبی خارج شده از نخاع در ناحیه گردن و کمر به هم مرتبط شده و ساختار شبکه‌مانندی ایجاد می‌کنند اما رشته‌های عصبی خارج شده از نخاع سینه‌ای، در ارتباط با هم قرار نمی‌گیرند و حالت شبکه‌ای نمی‌سازند.



شکل ۱۰ - دستگاه عصبی مرکزی (رنگ زرد) و محیطی (رنگ آبی)



دستگاه عصبی

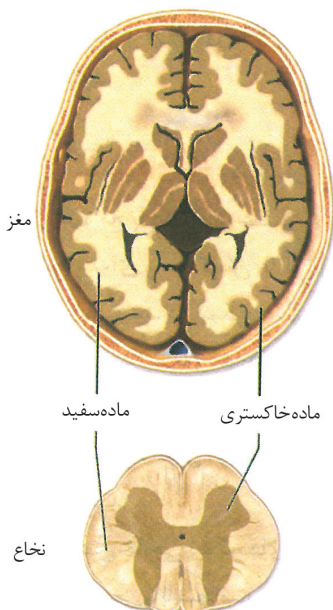


۶ در صورت ایجاد شکستگی در مهره‌های ناحیه لگنی، نخاع رشته‌های عصبی مرتبط با آن

- ۱) همانند - قطع می‌شود
- ۲) برخلاف - آسیب می‌بیند
- ۳) برخلاف - دچار آسیب نمی‌شود
- ۴) همانند - دچار آسیب نمی‌شود

پاسخ تست: از آنجا که نخاع تا دومین مهره کمری امتداد دارد و به انتهای مهره‌ها نمی‌رسد، شکستگی در مهره‌های ناحیه لگنی باعث آسیب دیدگی نخاع نمی‌شود اما رشته‌های عصبی مرتبط با آن را دچار آسیب می‌کند به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه است.

دستگاه عصبی مرکزی



شکل ۱۱ - برش عرضی مغز و نخاع

۱ شامل مغز و نخاع است که ۲ مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن‌اند. این دستگاه، ۳ اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آنها پاسخ می‌دهد. مغز و نخاع ۴ از دو بخش ماده خاکستری و ماده سفید تشکیل شده‌اند (شکل ۱۱).

ماده خاکستری اجتماع جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده سفید، اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.



استخوان جمجمه محافظ مغز و ستون مهره‌ها، محافظ نخاع است.

لایه بیرونی: به سطح داخلی جمجمه و ستون مهره‌ها چسبیده است.

لایه میانی: شبیه تار عنکبوت بوده و به سطح داخلی لایه بیرونی متصل است.

لایه داخلی: به سطح خارجی مغز و نخاع چسبیده است و حاوی مویرگ‌های

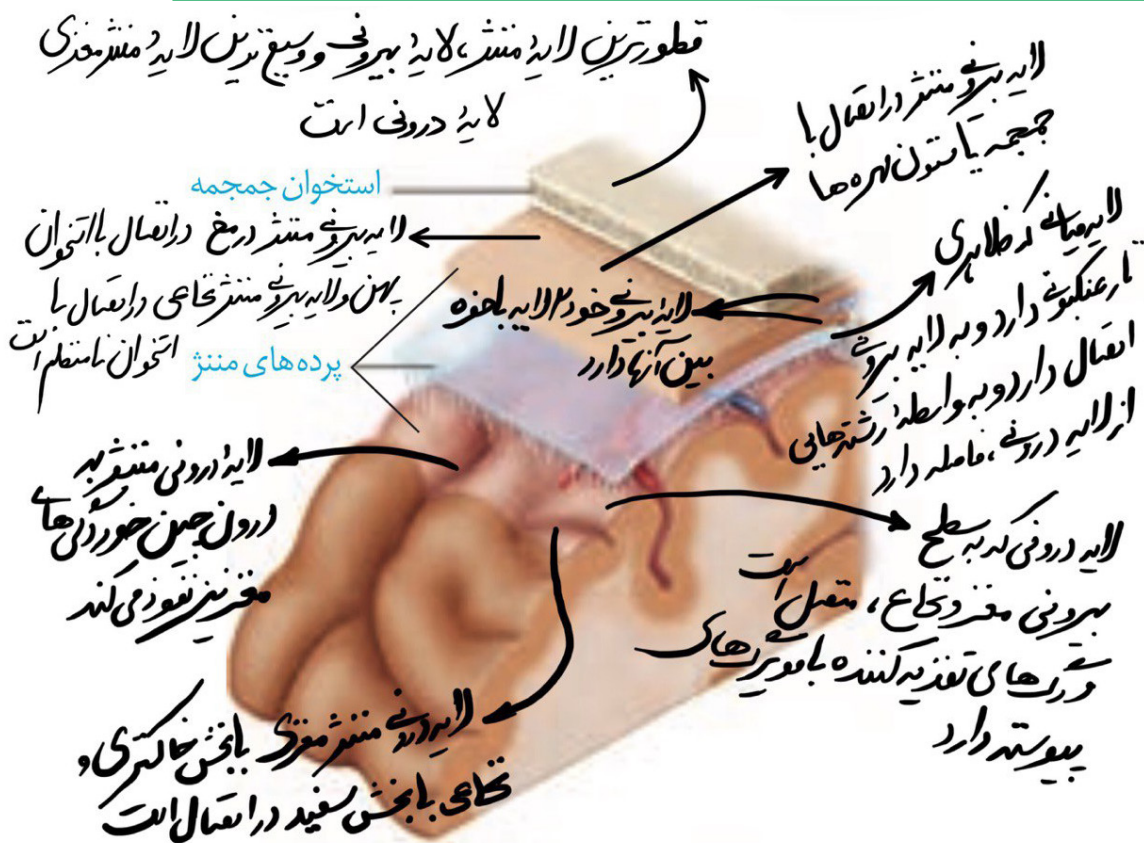
خونی فراوانی است.

مایع مغزی - نخاعی: مایع ضربه‌گیری است که بین پرده‌های مننژ قرار دارد و مغز و نخاع را در برابر ضربه حفاظت می‌کند.

سدهای خونی - مغزی و خونی - نخاعی: مویرگ‌های مغز و نخاع از نوع مویرگ‌های پیوسته‌اند و بین آنها منفذی وجود ندارد و ورود و خروج مواد در آن به شدت تنظیم می‌شود و سدهای خونی - مغزی و خونی - نخاعی را ایجاد می‌کند.

حفاظت از مغز و نخاع

علاوه بر استخوان‌های جمجمه و ستون مهره، سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام پرده‌های مننژ از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند (شکل ۱۲). فضای بین پرده‌ها را مایع مغزی - نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه‌گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند. مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی از نوع پیوسته‌اند یعنی یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آنها منفذی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت‌کننده در مغز، سد خونی - مغزی و در نخاع سد خونی - نخاعی نام دارد. البته مولکول‌هایی مثل اکسیژن، کربن دی‌اکسید، گلوکز و آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از این سدها عبور کنند.



شکل ۱۲ - پرده‌های مننژ



درست یا نادرست؟

* لایه بیرونی مننژ در بخش‌های فوقانی بدن در مجاورت استخوان‌های پهن و در بخش‌های پائین‌تر از آن در مجاورت استخوان‌های نامنظم قرار می‌گیرد.

نکته: بیرونی‌ترین لایه مننژ در اتصال با استخوان‌های محافظ دستگاه عصبی مرکزی قرار دارد بنابراین در سر، بیرونی‌ترین لایه مننژ در اتصال با استخوان‌های پهن و در نخاع در اتصال با استخوان‌های نامنظم قرار می‌گیرد.

* نازک‌ترین لایه مننژ مغزی، وسیع‌ترین لایه آن نیز محسوب می‌شود.

* مویرگ‌های لایه درونی مننژ از نوع پیوسته‌اند.

نکته: لایه بیرونی مننژ قطورترین و لایه درونی مننژ، نازک‌ترین لایه آن است ضمناً نازک‌ترین لایه مننژ مغزی یعنی درونی‌ترین لایه آن وسیع‌ترین لایه آن، نیز محسوب می‌شود چون به درون چین‌خوردگی‌های مغز نفوذ می‌کند ضمناً مویرگ‌های داخلی‌ترین لایه مننژ از نوع مویرگ‌های پیوسته‌اند و در کنترل عبور مواد نقش مهمی دارند.

* مایع مغزی نخاعی فقط توسط مویرگ‌های مننژ ترشح می‌شود.

نکته: در مننژ و در حد فاصل بین لایه‌های بیرونی و درونی مننژ، مایع مغزی-نخاعی در جریان است که توسط مویرگ‌های مننژ ترشح می‌شود البته نمی‌توان گفت این مایع فقط توسط مویرگ‌های مننژ ترشح می‌شود چون در کتاب درسی می‌خوانیم اجسام مختلط موجود در بطن‌های جانبی مغز نیز در ترشح مایع مغزی-نخاعی نقش دارند.

⑦ داخلی‌ترین لایه مننژ اطراف رابط بین مغز و دستگاه عصبی محیطی، داخلی‌ترین لایه مننژ اطراف در تماس با است.

① همانند - مرکز اصلی تنفس - رشته‌های عصبی میلین‌دار

② برخلاف - مرکز تنظیم ترشح اشک و بزاق - رشته‌های عصبی میلین‌دار

③ همانند - مرکز انعکاس عقب کشیدن دست - جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین

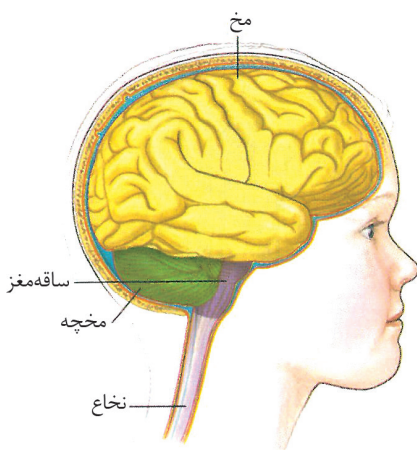
④ برخلاف - برجستگی‌های چهارگانه - جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین

پاسخ تست: از آنجا که در مغز یعنی مخ و مخچه و ساقه مغز، بخش خاکستری، بخش سفید را در بر گرفته است و در نخاع بخش سفید، بخش خاکستری را در بر گرفته است می‌توان گفت: داخلی‌ترین لایه مننژ اطراف نخاع در تماس با بخش سفید است که رشته‌های عصبی میلین‌دار دارد و داخلی‌ترین لایه مننژ اطراف مغز یعنی مننژ اطراف مخ، مخچه، بصل‌النخاع، پل مغزی و ساقه مغز، با بخش خاکستری که شامل اجسام سلولی و رشته‌های عصبی بدون میلین است، در تماس می‌باشد و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه دو است.

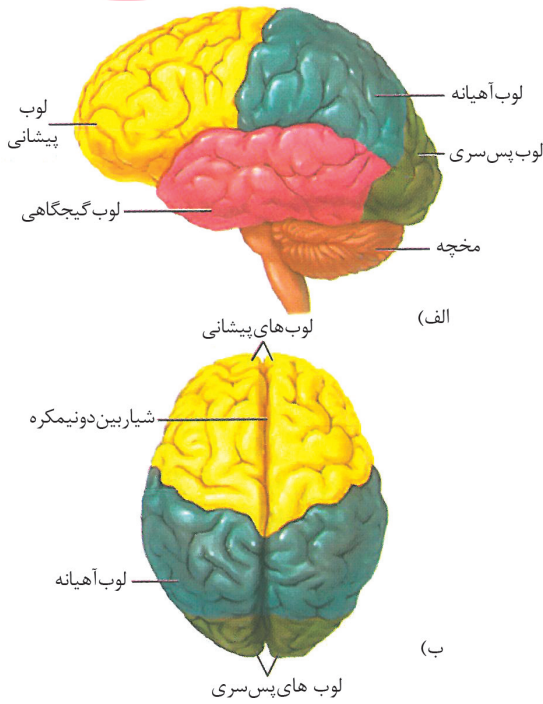
مغز

می‌دانید مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است (شکل ۱۳).

- در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد. دو نیمکره مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند. ② رابط‌های سفید رنگ به نام رابط پینه‌ای و سه گوش از این رشته‌های عصبی‌اند که هنگام تشریح مغز آنها را می‌بینید. ③ دو نیمکره به طور هم زمان از همه بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند تا بخش‌های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند. هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد؛ مثلاً بخش‌هایی از ④ نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند و ⑤ نیمکره راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.



شکل ۱۳ - سه بخش اصلی مغز



شکل ۱۴ - لوب‌های مخ (الف) از نیم‌رخ (ب) از بالا

۶ بخش خارجی نیمکره‌های مخ، یعنی قشر مخ از ماده خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد. ۷ قشر مخ، چین‌خورده است و شیارهای متعددی دارد. شکل ۱۴ را ببینید، ۸ شیارهای عمیق هر یک از نیمکره‌های مخ را به چهار لوب پس‌سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می‌کنند. ۹ قشر مخ شامل بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی است. بخش‌های حسی، پیام‌های حسی را دریافت می‌کنند. بخش‌های حرکتی به ماهیچه‌ها و غده‌ها، پیام می‌فرستند. بخش‌های ارتباطی بین بخش‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند. ۱۰ قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن ۱۱ یادگیری، ۱۲ تفکر و ۱۳ عملکرد هوشمندانه است.

تک‌تک: در هر نیمکره، هر یک از لوب‌های آهیانه و گیجگاهی با ۳ لوب دیگر و هر یک از لوب‌های پس‌سری و پیشانی، با ۲ لوب دیگر مرز مشترک دارند.

تک‌تک: لوب‌های پیشانی و پس‌سری مرز مشترک ندارند.

تک‌تک: لوب گیجگاهی در هر نیمکره با ۳ لوب دیگر و مخچه مرز مشترک دارد.

تک‌تک: لوب‌های آهیانه و پیشانی با مخچه مرز مشترک ندارند.

تک‌تک: هر لوب هر نیمکره با لوب هم‌نام خود در نیمکره دیگر مرز مشترک دارد به جز گیجگاهی.

تک‌تک: بزرگترین لوب پیشانی و حاوی پیازهای بویایی است.

تک‌تک: هر چند پیاز بویایی لوب نامیده می‌شود اما جزء لوب‌های ۴ گانه مخ محسوب نمی‌شود.

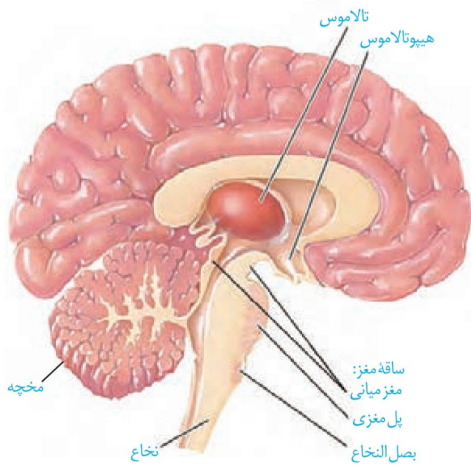
از مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است (شکل ۱۵).

۱ در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله ۲ شنوایی، ۳ بینایی و ۴ حرکت نقش دارند. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند که در فعالیت تشریح مغز می‌توانید آنها را ببینید.

در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله ۱ تنفس، ۲ ترشح بزاق و ۳ اشک نقش دارد.

۱ پایین‌ترین بخش ساقه مغز است که ۲ در بالای نخاع قرار دارد. بصل‌النخاع، ۳ فشار خون و ۴ ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند ۵ عطسه، ۶ بلع، ۷ سرفه و ۸ مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

۱ مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و ۲ شامل دو نیمکره و بخشی به نام کرمینه در وسط آنهاست. مخچه ۳ مرکز تنظیم وضعیت بدن و ۴ تعادل آن است. مخچه به طور پیوسته ۵ از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها پیام را دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.



شکل ۱۵ - نیمه چپ مغز



تکمه ۸: در انسان برجستگی‌های چهارگانه بالاتر از بطن ۴ و پایین‌تر از بطن ۳ و بصل النخاع پایین‌تر از بطن ۴ قرار گرفته است.

تکمه ۹: هر بخش از مغز که بزرگترین بخش آن محسوب می‌شود: ۱ دارای قشر خاکستری وسیع و چین خورده است. ۲ دو نیمکره دارد که توسط رابط‌هایی به هم متصل شده‌اند. ۳ بخش‌های حسی و حرکتی و ارتباطی دارد. ۴ پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز، در آن صورت می‌گیرد. ۵ محل یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است. ۶ مرکز کنترل ارادی فعالیت‌های بدن می‌باشد.

تکمه ۱۰: هر بخش از مغز که برجستگی‌های چهارگانه را شامل می‌شود: ۱ در اتصال با پل مغزی قرار دارد. ۲ بالاترین بخش ساقه مغز را تشکیل می‌دهد. ۳ در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. ۴ در تشریح مغز از سطح پشتی قابل مشاهده نیست و بررسی آن از سطح شکمی مقدور است.

تکمه ۱۱: هر بخش از مغز که در حد فاصل بین بصل النخاع و مغز میانی قرار گرفته است: ۱ در تنظیم فعالیت‌های مختلف مثل تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. ۲ می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند. ۳ می‌تواند با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه دهد. ۴ یکی از مراکز هماهنگی اعصاب خودمختار برای تنظیم عملکرد قلب محسوب می‌شود. ۵ در تشریح مغز، قابل مشاهده از سطح پشتی مغز نمی‌باشد و بررسی آن از سطح شکمی مقدور است.

تکمه ۱۲: پایین‌ترین بخش مغز ۱ در اتصال با نخاع است. ۲ مسئول تنظیم فشار خون و زنبش قلب است. ۳ مرکز اصلی تنفس محسوب می‌شود. ۴ مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه و بلع است. ۵ دستور شروع دم را صادر می‌کند. ۶ هنگام پر شدن بیش از حد شش‌ها از نایژه‌ها و نایزک‌های بیش از حد کشیده شده، پیام دریافت کرده و دم را متوقف می‌کند. ۷ گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید دارد و با تحریک آنها، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد. ۸ با دریافت پیام‌هایی از گیرنده‌های شیمیایی حساس به اکسیژن سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های گردن فعالیت تنفس را افزایش می‌دهد. ۹ یکی از مراکز هماهنگی اعصاب خودمختار برای تنظیم فعالیت قلب است. ۱۰ در تشریح مغز، قابل مشاهده از سطح پشتی نیست و بررسی آن از سطح شکمی مقدور است.

تکمه ۱۳: هر بخش از دستگاه عصبی که مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل به حساب می‌آید: ۱ در زیرمخ و پشت ساقه مغز قرار دارد. ۲ مجاور به بطن چهارم می‌باشد. ۳ حاوی بخش سفیدرنگی به نام درخت زندگی است. ۴ دارای مرز مشترک با لوب‌های پس سری و گیجگاهی مخ می‌باشد. ۵ در تشریح مغز، از سطح پشتی قابل مشاهده است. ۶ دارای دو نیمکره و بخشی به نام کرینه است. ۷ پایین‌تر از برجستگی‌های چهارگانه قرار گرفته است.

**درست یا نادرست؟**

* در مغز، ماده خاکستری، ماده سفید و در نخاع ماده سفید، ماده خاکستری، را در بر گرفته است.

نکته: از آنجاکه در مغز، ماده خاکستری ماده سفید و در نخاع، ماده سفید ماده خاکستری را در بر گرفته است و از آنجاکه ماده خاکستری شامل اجسام یخته‌ای نوروها و رشته‌های بدون میلین آن‌ها و ماده سفید شامل رشته‌های میلین دار نوروها می‌باشد می‌توان گفت لایه داخلی مننژ در مغز به اجسام یخته‌ای و رشته‌های بدون میلین و در نخاع، به رشته‌های میلین دار چسبیده است.

درست یا نادرست؟

* عنکبوتیه به لایه داخلی مننژ چسبیده و از لایه خارجی آن فاصله دارد.

نکته: لایه خارجی مننژ به استخوان‌های جمجمه و ستون مهره‌ها و لایه داخلی آن به سطح خارجی مغز و نخاع چسبیده است و لایه میانی مننژ به لایه خارجی مننژ چسبیده است و از طریق رشته‌هایی از لایه داخلی آن فاصله دارد.

درست یا نادرست؟

* اکسیژن، گلوکز و آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از سد خونی - مغزی عبور کنند.

نکته: هرچند سد خونی - مغزی اجازه عبور بسیاری از مواد مضر را نمی‌دهد اما موادی مانند اکسیژن، کربن دی‌اکسید، گلوکز، آمینواسیدها و بعضی داروها می‌توانند از این سد عبور کنند.

درست یا نادرست؟

* شیارهای عمیق قشر مخ، هر یک از نیمکره‌های مخ را به ۴ لوب تقسیم می‌کنند.

نکته: شیارهای عمیق قشر مخ، هر یک از نیمکره‌های مخ را به چهار لوب پیشانی، آهیانه، پس‌سری و گیجگاهی تقسیم می‌کنند و تنها لوب‌های گیجگاهی اندک به لوب هم‌نام خود مرز مشترک ندارند.

درست یا نادرست؟

* اگر از نمای بالا به لوب‌های مخ نگاه کنیم، لوب‌های گیجگاهی و مخچه مشاهده نمی‌شوند.

نکته: لوب گیجگاهی اولاً با لوب همانام خود مرز مشترک ندارد ثانیاً لوب گیجگاهی هر نیمکره با سه لوب دیگر آن نیمکره، مرز مشترک دارد ضمناً لوب گیجگاهی مخ انسان همانند مخچه از نمای بالا قابل مشاهده نمی‌باشد یعنی اگر از نمای بالا به لوب‌های مخ انسان نگاه کنیم امکان مشاهده لوب‌های گیجگاهی و مخچه وجود ندارد.

* کوچک‌ترین لوب هر نیمکره مخ با ۳ لوب دیگر مخ مرز مشترک دارد.

نکته: کوچک‌ترین لوب هر نیمکره مخ یعنی لوب پس‌سری، با دو لوب دیگر مخ یعنی گیجگاهی و آهیانه، مرز مشترک دارد.

۸) کدام ترتیب، از بالا به پایین و با کمترین فاصله، به درستی مطرح شده است؟

(۱) رابط پینه‌ای - رابط سه‌گوش - تالاموس‌ها

(۲) رابط پینه‌ای - رابط سه‌گوش - هیپوتالاموس

(۳) رابط سه‌گوش - رابط پینه‌ای - تالاموس‌ها

(۴) رابط پینه‌ای - هیپوتالاموس - تالاموس‌ها

پاسخ تست: اگر از شیار بین دو نیمکره مخ به سمت پایین حرکت کنیم به ترتیب رابط‌های پینه‌ای، سه‌گوش و سپس تالاموس‌ها را می‌بینیم و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه یک است.



۹۱ بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که در حد فاصل بین مخچه و اپی‌فیز قرار دارد در دارای نقش است.

- (۱) انعکاس‌های سرفه و عطسه
- (۲) تنظیم ترشح اشک و بزاق
- (۳) یادگیری و عملکرد هوشمندانه
- (۴) فعالیت‌هایی مثل بینایی و شنوایی

پاسخ تست: در حد فاصل بین مخچه و اپی‌فیز، برجستگی‌های چهارگانه که بخشی از مغز میانی‌اند، قرار گرفته است و مغز میانی در حرکت، شنوایی و بینایی دارای نقش است و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.

تالاموس‌ها: محل پردازش اولیه و تقویت اغلب پیام‌های حسی و ارسال این پیام‌ها به بخش‌های مربوط در قشر مخ‌اند.

هیپوتالاموس: دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون و تشنگی و گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

ساختارهای دیگر مغز

دستگاه لیمبیک (سامانه کناره‌ای): در ارتباط با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس است و در احساساتی مثل ترس و خشم و لذت و نیز حافظه نقش دارد. هیپوکامپ (اسبک) مغز بخش پایینی سامانه لیمبیک است که در تشکیل حافظه و یادگیری، یعنی ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد.

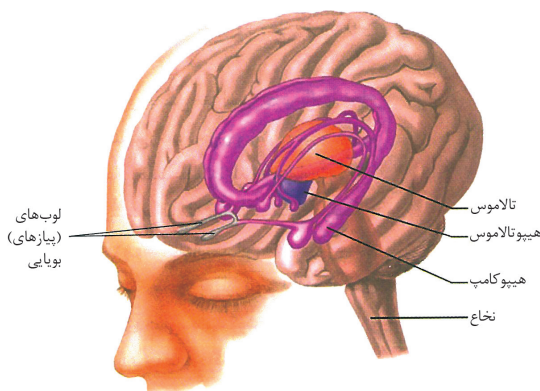
ساختارهای دیگر مغز

۱ محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی‌اند. ۲ اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

۱ در زیر تالاموس قرار دارد. این ساختار ۲ دمای بدن، ۳ تشنگی، ۴ گرسنگی و ۵ خواب را تنظیم می‌کند، همچنین در ۶ تنظیم تعداد ضربان قلب و ۷ فشار خون نقش دارد.

۱ با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد (شکل ۱۵). این سامانه ۲ در حافظه و ۳ احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.

۱ یکی از اجزای سامانه کناره‌ای است (شکل ۱۶). این ساختار ۲ در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آنها در تماس باشند، به خاطر بسپارند. نام‌های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می‌ماند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند. پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز ۳ در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد؛ مثلاً وقتی شماره تلفنی را می‌خوانیم، یا می‌شنویم، ممکن است پس از زمان کوتاهی آن را از یاد ببریم، ولی وقتی آن را بارها به کار ببریم، در حافظه بلند مدت ذخیره می‌شود.



شکل ۱۶ - سامانه لیمبیک (بخش‌های بنفش رنگ)

- نکته:** از آنجاکه هیپوتالاموس و بصل‌النخاع روی ضربان قلب اثرگذاری دارند و از آنجاکه بصل‌النخاع و پل مغزی مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار تنظیم‌کننده عملکرد قلب اند می‌توان گفت هیپوتالاموس، بصل‌النخاع و پل مغزی در افزایش و کاهش فعالیت قلب تأثیرگذارند یعنی روی فعالیت قلب اثر تنظیمی دارند.
- نکته:** هر انسان ۲ پیاز بویایی در لوب‌های پیشانی دارد.
- نکته:** در هر انسان ۲ هیپوکامپ در لوب‌های گیجگاهی قرار دارد.
- نکته:** در انسان تالاموس‌ها بالاتر از هیپوتالاموس و هیپوکامپ‌ها قرار گرفته است.
- نکته:** بخشی از دستگاه لیمبیک بالاتر و بخش دیگر از آن پایین‌تر از تالاموس‌ها و هیپوتالاموس قرار دارد.

درست یا نادرست؟

* کرمینه در پشت ساقه مغز و در مجاورت درخت زندگی قرار دارد.

نکته: کرمینه در پشت ساقه مغز و در مجاورت درخت زندگی قرار دارد و از سطح پشتی مغز قابل مشاهده است اما از سطح شکمی آن قابل مشاهده نمی‌باشد.

درست یا نادرست؟

* هر انسان یک هیپوتالاموس و دو تالاموس دارد که با رابطی به هم وصل‌اند.

نکته: هر انسان یک هیپوتالاموس و یک هیپوفیز دارد و دارای دو تالاموس و دو هیپوکامپ می‌باشد. ضمناً تالاموس‌ها با رابطی به هم متصل‌اند.

درست یا نادرست؟

* بخشی از سامانه کناره‌ای که مسئول ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت است در لوب پیشانی قرار دارد.

نکته: هیپوکامپ مسئول ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت است و در لوب گیجگاهی قرار دارد.

درست یا نادرست؟

* برجستگی‌های بزرگ‌تر در بین برجستگی‌های ۴ گانه، مجاور اپی‌فیزاند.

* برجستگی‌های کوچک‌تر در بین برجستگی‌های ۴ گانه، مجاور مخچه‌اند.

نکته: برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند که دو تای بزرگ‌تر آن مجاور اپی‌فیز و دو تای کوچک‌تر آن‌ها، مجاور مخچه قرار گرفته‌اند.

* آسیب مخچه به اختلال در همه حرکات غیرارادی و ماهرانه بدن می‌انجامد.

* مخچه از حواس پیکری و ویژه پیام‌هایی را دریافت می‌کند.

نکته: مغز میانی همانند مخچه در کنترل حرکات بدن دارای نقش است بنابراین نمی‌توان گفت آسیب مخچه به اختلال در همه حرکات غیر ارادی و ماهرانه بدن می‌انجامد ضمناً مخچه هم از حواس پیکری مثل حس وضعیت و هم از حواس ویژه مثل بینایی پیام‌هایی را دریافت می‌کنند.



درست یا نادرست؟

* در هر فرد سالم و بالغ، مخچه تنها با دو لوب مغزی در تماس است.

نکته: در هر فرد سالم و بالغ و در هر نیم‌کره، مخچه با دو لوب گیجگاهی و پس‌سری در تماس است اما اگر به طور کلی عنوان شود در هر فرد سالم و بالغ مخچه تنها با دو لوب مخ در تماس است، نادرست می‌باشد چون هر انسان در مخ خود دو لوب پس‌سری، دو لوب گیجگاهی، دو لوب آهیانه و دو لوب پیشانی دارد.

* هر انسان سالم، ۲ تالاموس، ۱ هیپوفیز، ۲ هیپوکامپ، ۱ هیپوتالاموس، ۲ رابط نیمکره‌های مخ و ۱ رابط نیمکره‌های مخچه و ۱ رابط بین تالاموس‌ها دارد.

نکته: هر انسان سالم دو تالاموس، دو هیپوکامپ، دو رابط بین نیمکره‌های مخ (پینه‌ای و سه‌گوش) و یک هیپوفیز، یک تالاموس، یک رابط بین نیمکره‌های مخچه (کرمینه) و یک رابط بین تالاموس‌ها دارد.

۱۰ محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی

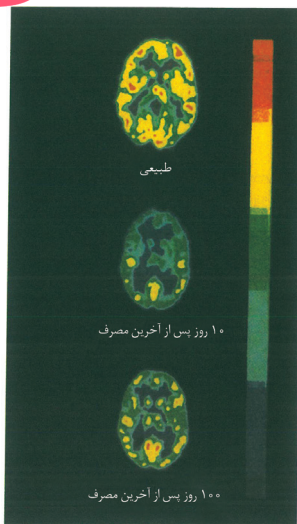
- (۱) زیر هیپوتالاموس قرار دارد.
- (۲) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای است.
- (۳) بین رابط سه‌گوش و هیپوتالاموس قرار گرفته است.
- (۴) در تنظیم میزان خواب بدن نیز نقش دارد.

پاسخ تست: محل پردازش اولیه اطلاعات حسی و تقویت آن‌ها تالاموس است که بالاتر از هیپوتالاموس و پایین‌تر از رابط سه‌گوش قرار دارد و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه است.

اعتیاد: اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد. وابستگی به اینترنت یا بازی‌های رایانه‌ای نیز نمونه‌ای از اعتیادهای رفتاری‌اند. مواد گوناگون مانند الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین قهوه اعتیادآورند.

اعتیاد نه فقط سلامت جسمی و روانی فرد مصرف‌کننده، بلکه سلامت خانواده او و نیز افراد دیگر اجتماع را به خطر می‌اندازد.

مواد اعتیادآور و مغز: نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیادآور در اغلب افراد اختیاری است، اما استفاده مکرر از این مواد، تغییراتی را در مغز ایجاد می‌کند که فرد دیگر نمی‌تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند. این تغییرات ممکن است دائمی باشند. به همین علت، اعتیاد را بیماری برگشت‌پذیر می‌دانند که حتی سال‌ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد. مواد اعتیادآور ۱ بر سامانه کناره‌ای اثر می‌گذارند و ۲ موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که ۳ در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامه مصرف، دوپامین کمتری آزاد می‌شود و ۴ به فرد احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی دست می‌دهد. برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، ماده اعتیادآور بیشتری مصرف کند. مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز تأثیر می‌گذارند و ۵ توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند. این اثرات به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است. مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت‌ناپذیری را در مغز ایجاد کند. شکل ۱۷ اثر یک ماده اعتیادآور بر فعالیت مغز را با بررسی مصرف گلوکز در آن نشان می‌دهد.



اعتیاد به الکل: مقدار الکل (اتانول) در نوشیدنی‌های الکلی متفاوت است؛ حتی مصرف کمترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می‌شود. الکل از غشای یاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز عبور و فعالیت‌های آنها را مختل می‌کند. الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر می‌گذارد؛ و عامل کاهش‌دهنده فعالیت‌های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار است. الکل فعالیت مغز را کند می‌کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک‌های محیطی افزایش پیدا می‌کند. مشکلات کبدی، سکتة قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلند مدت الکل است.

شکل ۱۷ - تصویرها مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف‌کننده کوکائین نشان می‌دهند. رنگ‌های آبی تیره و روشن مصرف کم گلوکز و رنگ زرد و قرمز مصرف زیاد آن را نشان می‌دهند. توجه کنید بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد؛ بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می‌دهد.

درست یا نادرست؟

* اثر مواد اعتیادآور بر قضاوت، خودکنترلی و تصمیم‌گیری از طریق تأثیر این مواد بر قشر مخ است.

نکته: مواد اعتیادآور با تأثیر بر قشر مخ افراد، بر روی قضاوت، خودکنترلی و تصمیم‌گیری آن‌ها اثرگذاری می‌کنند.

تکمه ۸: اگر فرد مصرف‌کننده کوکائین، مصرف این ماده را ترک کند پس از ۱۰ روز بعد از آخرین مصرف، مصرف گلوکز در بخش‌های اندکی از قسمت پسین مغز زیاد می‌شود و پس از ۱۰۰ روز از آخرین مصرف در بخش‌هایی از قسمت‌های پسین (وسیع‌تر) و پیشین (کم وسعت‌تر) مغز، مصرف گلوکز زیاد می‌شود یعنی می‌توان گفت به دنبال ترک مصرف کوکائین، بازگشت بهبود فعالیت مغز در بخش‌های پسین با سرعت بیشتری از بخش‌های پیشین صورت می‌گیرند یعنی در فردی که کوکائین را ترک کرده است فعالیت مغز در لوب پس سری زودتر از فعالیت مغز در لوب پیشانی به حالت طبیعی نزدیک می‌شود.

۱۱) نمی‌توان گفت

- ۱) مواد اعتیادآور با اثرگذاری بر سامانه کناره‌ای، تأثیر خود را روی بدن فرد اعمال می‌کنند.
- ۲) بین مدت زمان اعتیاد فرد به ماده مخدر و میزان تولید دوپامین، رابطه مستقیم وجود دارد.
- ۳) مواد اعتیادآور با تأثیر بر بخش‌هایی از قشر مخ توانایی خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند.
- ۴) مصرف مواد مخدر، توانایی قضاوت و تصمیم‌گیری را به‌ویژه در نوجوانان، تحت تأثیر قرار می‌دهد.

پاسخ تست: از آنجا که مواد اعتیادآور با اثر بر دستگاه لیمبیک سبب آزاد شدن ناقل‌های عصبی مثل دوپامین می‌شوند و از آنجا که برای آزاد شدن مجدد دوپامین به مقدار اولیه، نیاز به مصرف ماده اعتیادآور بیشتری است، می‌توان گفت بین مدت زمان اعتیاد فرد به ماده مخدر (به شرط ثابت بودن میزان ماده مخدر) و میزان تولید دوپامین، رابطه معکوس وجود دارد یعنی هرچه مدت زمان اعتیاد فرد به ماده مخدر بیشتر باشد به ازای یک مقدار مشخص از ماده مخدر، دوپامین کمتری ترشح می‌شود و به همین علت گزینه دو نادرست بوده و پاسخ تست است.

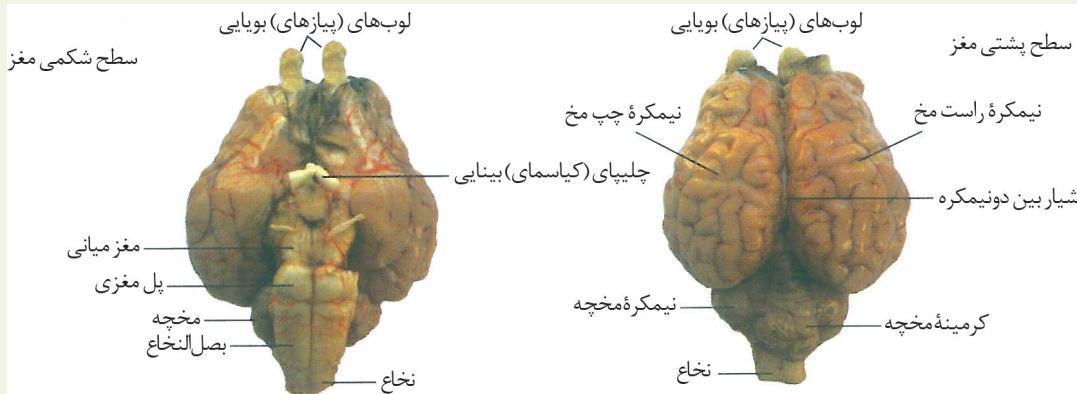


تشریح مغز

۱- بررسی بخش‌های خارجی مغز

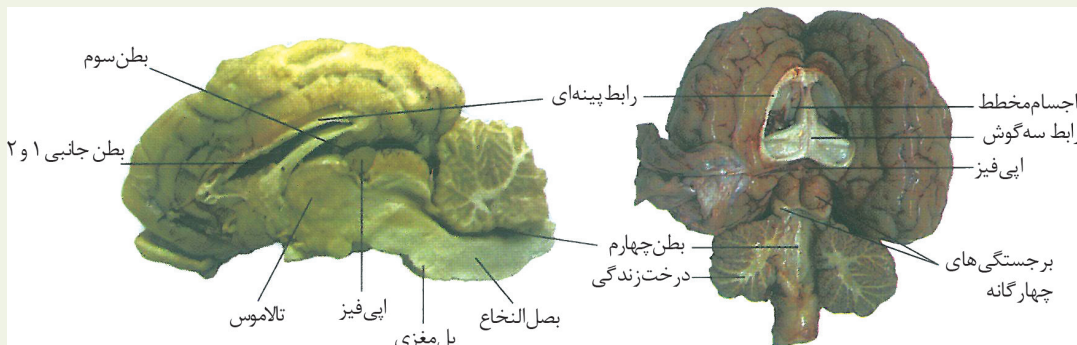
الف) مشاهده سطح پشتی: در مشاهده سطح پشتی مغز گوسفند، می‌توان لوب‌های بویایی، کرینه، نیمکره‌های مخ و نیمکره‌های مخچه را مشاهده نمود.

ب) مشاهده سطح شکمی مغز: در بررسی شکمی مغز گوسفند می‌توان کیاسمای بینایی، لوب‌های بویایی، بصل النخاع، پل مغزی و مغز میانی را مشاهده نمود.



۲) مشاهده بخش‌های درونی مغز: اگر مغز را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که سطح پشتی آن را ببینیم و با انگشتان شست، به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آنها از یکدیگر فاصله دهیم، نوار سفید رنگ **رابط پینه‌ای** را می‌بینیم؛ دو برجستگی جلویی، کمی بزرگتر از دو برجستگی عقبی‌اند.

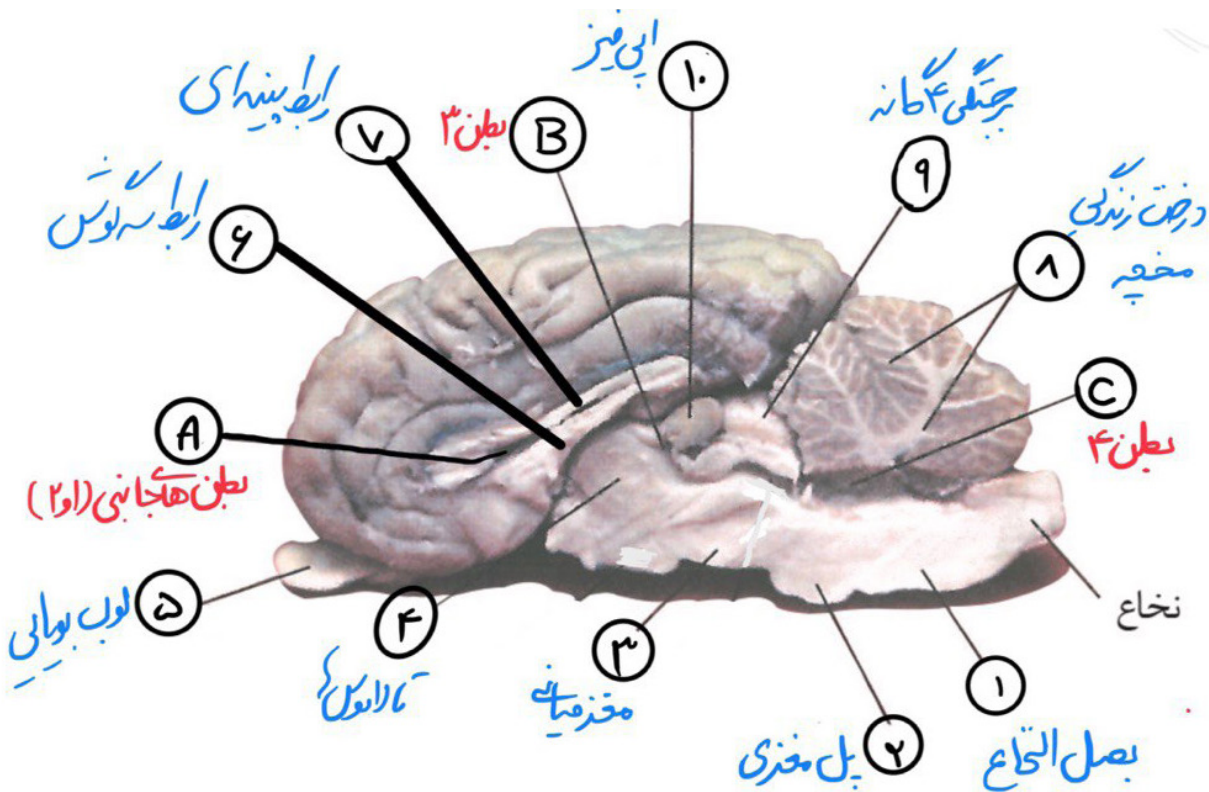
و اگر در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم عمقی ایجاد کنیم و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر کنیم، **رابط سه گوش** را در زیر رابط پینه‌ای خواهیم دید. دو طرف این رابطها، فضای **بطن‌های ۱ و ۲** مغز و داخل آنها، **اجسام مخطط** قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی - نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.



اگر به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش، برش طولی ایجاد کنیم در زیر آن، تالاموس‌ها را می‌بینیم. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

در عقب تالاموس‌ها، **بطن سوم** و در لبه پایین این بطن، **اپی فیز** قرار دارد. در عقب اپی فیز **برجستگی‌های چهارگانه** قرار دارند، که دو برجستگی جلویی، کمی بزرگتر از دو برجستگی عقبی‌اند.

اگر **کرینه مخچه** را در امتداد شیار بین دو نیمکره مخچه برش دهیم، **درخت زندگی** و **بطن چهارم** مغز را می‌بینیم.



نکته ۸: کف بطن چهارم را بصل النخاع ساخته است.

نکته ۹: سقف بطن چهارم را مخچه ساخته است.

نکته ۱۰: کیاسمای بینایی پایین تر از تالاموس و هیپوتالاموس و اپی فیز و برجستگی های ۴ گانه قرار دارد.

نکته ۱۱: بین بطن های ۱ و ۲ رباط های پینه ای و سه گوش قرار دارد.

نکته ۱۲: رباط پینه ای بالاتر از سه گوش و رباط سه گوش بالاتر از تالاموس است.

نکته ۱۳: تالاموس ها جلوتر از بطن سوم قرار دارند.

نکته ۱۴: بطن سوم بالاتر از اپی فیز قرار دارد.

درست یا نادرست؟

* اجسام مخطط درون بطن های ۲ و ۱ مغزی قرار گرفته اند.

نکته: اجسام مخطط درون بطن های جانبی مغزی یعنی بطن های ۱ و ۲ قرار دارند و مایع مغزی-نخاعی را تولید می کنند.

درست یا نادرست؟

* اپی فیز در لبه پایین بطن سوم، قرار دارد و در عقب آن برجستگی های چهار گانه دیده می شود.

* در عقب بطن سوم تالاموس ها قرار گرفته اند.

نکته: اپی فیز در لبه پایین بطن سوم قرار دارد و جزء دستگاه درون ریز محسوب می شود و حاوی یاخته های مجتمع درون ریز است

و در عقب آن برجستگی های چهار گانه دیده می شود. توجه داشته باشید که اپی فیز در اتصال با برجستگی های درشت تر چهار گانه قرار

دارد ضمناً در عقب تالاموس ها، بطن سوم قرار گرفته است که از طریق شیار به بطن چهارم مغز مرتبط است.



درست یا نادرست؟

* در تشریح مغز گوسفند بین رابط‌های تالاموسی و پینه‌ای، رابط سه گوش قرار دارد.

نکته: رابط سه گوش بین رابط‌های تالاموسی و پینه‌ای قرار دارد.

* در حدفاصل بین درخت زندگی و اپی‌فیز، بخشی از مغز میانی دیده می‌شود.

نکته: بخشی از مغز میانی در حدفاصل درخت زندگی و اپی‌فیز قرار گرفته است.

* در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایین بطن سوم، اپی‌فیز دیده می‌شود.

نکته: اپی‌فیز در لبه پایین بطن سوم دیده می‌شود و بطن سوم در عقب تالاموس‌ها قرار دارد.

۱۲) نمی‌توان گفت بطن سوم مغز گوسفند

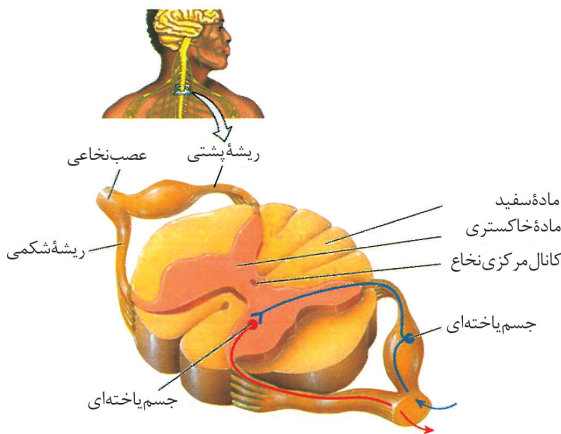
۱) حاوی اجسام مخطط است

۳) از لبه پایینی خود مجاور اپی‌فیز است

۲) در عقب تالاموس‌ها قرار دارد

۴) جلوتر از برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد

پاسخ تست: اجسام مخطط درون بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار گرفته‌اند و به همین علت گزینه یک نادرست بوده و پاسخ تست است.



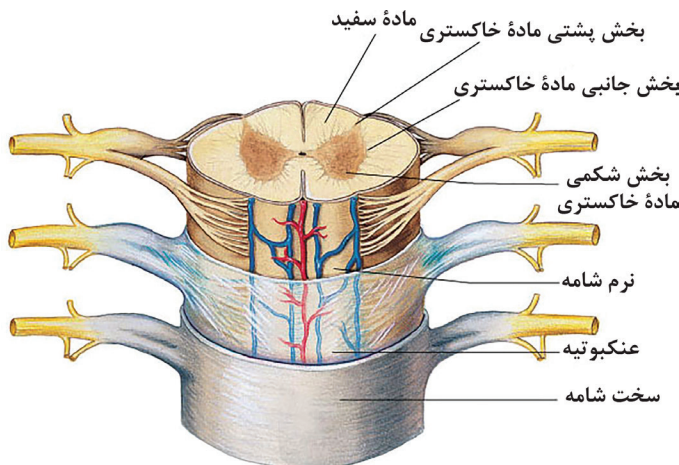
شکل ۱۸ - عصب نخاعی

۱) نخاع درون کانال ستون مهره‌ها قرار دارد و از بصل‌النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است. نخاع، ۲) مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند و ۳) مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌هاست. علاوه بر آن، ۴) نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن است. ۵) هر عصب نخاعی دو ریشه دارد (شکل ۱۸). ریشه پشتی عصب نخاعی حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است. ریشه پشتی، اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام‌های حرکتی را از نخاع خارج می‌کند.

نکته: در هر نورون حسی نخاعی، از یک نقطه جسم یاخته‌ای، زائده‌ای خارج شده و به ۲ شاخه دندریت و آکسون تبدیل می‌شود که طول دندریت از طول آکسون بیشتر است.

نکته: هر چند در عصب نخاعی دندریت نورون حسی با آکسون نورون حرکتی در مجاور یکدیگر قرار دارند اما نمی‌توان گفت این دو در تمام طول خود مجاور به هم اند، چون در ریشه پشتی و شکمی نخاع به ترتیب دندریت نورون حسی و آکسون نورون حرکتی قرار دارند و مجاور یکدیگر نمی‌باشند.

نکته: هر عصب نخاعی دو ریشه دارد. ریشه پشتی عصب نخاعی حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است. ریشه پشتی، اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام‌های حرکتی را از نخاع خارج می‌کند. نخاع شامل بخش‌های سفید و خاکستری است و در آن، بخش سفید که شامل رشته‌های عصبی میلین‌دار است، بخش خاکستری را که ظاهری شبیه به پروانه داشته و شامل اجسام یاخته‌ای و رشته‌های فاقد میلین است، در بر گرفته است.



۱۲ اعصاب نخاعی اجفت یا ۳۹ عدد اند و کلی فخلط اند و بخشی از دستگاه عصبی محیطی به حساب می آیند و در ابتدا ستون مهره ها از گزین تا انتهای کمر روده می شوند اما خود نخاع تا در مین مهره کمر ابتدا دارد

۱۱ سیناپس بین نورون های قاعی فقط در بخش خلکستری قاع اند و در ریشه ها اعصاب نخاعی سیناپس برقرار می گردد
 ۱۰ است حال از ناحیه لری قاع عصب ایبری می لند

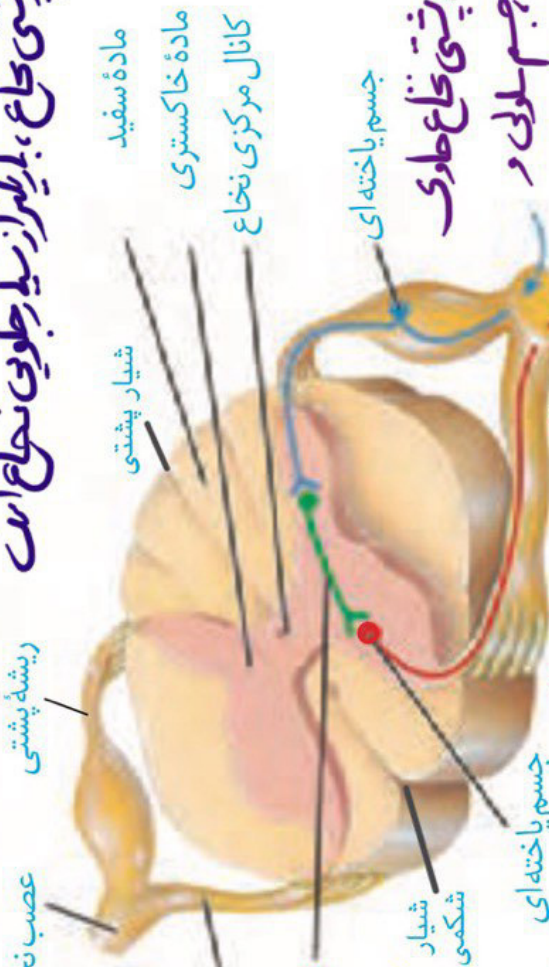
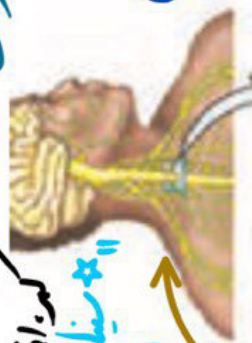
۹ زهریت نورون صمی و آکسون نورون خلکی ، درون عصب قاعی جیاوراند اما ریشه شکمی ترکیب شدک به قاع و قاع لری در ریشه های قاعی ، از هم دور می شوند

۸ هر عصب نخاعی فخلط است جسم سلول در در طولی زهریت نورون صمی و آکسون نورون خلکی می باشد

۷ جسم خلکستری نخاع حاری بخشی از آکسون نورون صمی ، نورون رابط و زهریت ها ، جسم یا ضدهای بخشی از آکسون نورون خلکی می باشد

۴ در قاع بخش سفید حاری رسته های میلین دار ، بخش خلکستری (طری اجسام یا ضدهای و آکسون و زهریت مانند میلین) را در بر گرفته است بنابراین داخل ترین لایه منتر قاعی در عصب با رسته های میلین دار قرار دارد
 ۳ عصبی باریک در مرکز قاع قرار دارد که در طول قاع ابتدا در در حاری میای مغزی - نخاعی است

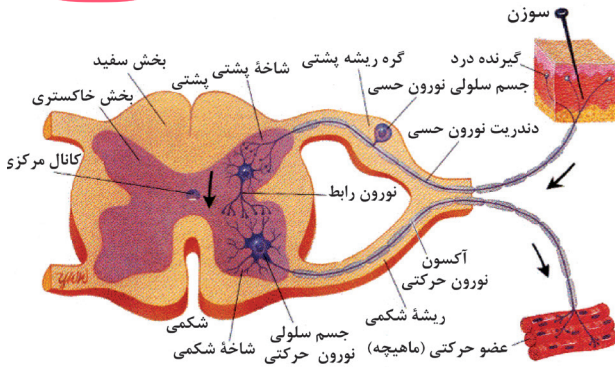
۳ شیاپستی قاع ، بلیتر از شیاپستی طولی نخاع است



۵ رسته شکلی قاع فقط حاری آکسون های نورون های حاری است

۶ بخش خلکستری نخاع به شکل بیروانی است که از آکسون نورون خلکی می باشد

۴ رسته پشتی قاع طری زهریت جسم سلولی و بخشی از آکسون نورون صمی است و در حلی بر جسم سلول نورون های صمی جمع یافته اند ، برآمده است



نکته ۸: ریشه پشتی نخاع حسی بوده، دارای دندریت، جسم یاخته‌ای و بخشی از آکسون نورون حسی است. اما ریشه شگمی نخاع حرکتی بوده و تنها شامل آکسون نورون حرکتی می‌باشد. درون بخش خاکستری نخاع علاوه بر نورون رابط، بخشی از آکسون نورون حسی و همچنین دندریت‌ها، جسم یاخته‌ای و بخشی از آکسون نورون حرکتی قرار گرفته است. درون ریشه پشتی و بخش خاکستری نخاع برخلاف ریشه شگمی و عصب نخاعی، جسم یاخته‌ای دیده می‌شود.

نکته ۹: از آنجا که مرکز انعکاس عقب کشیدن دست نخاع می‌باشد، نخاع یا طناب عصبی پشتی، در برخی پاسخ‌های سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها، دارای نقش اصلی است.

دستگاه عصبی محیطی

بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به اندام‌های دیگر مرتبط می‌کند، دستگاه عصبی محیطی نام دارد. ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن، مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند. دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است. با بخش حسی این دستگاه در فصل بعد آشنا خواهید شد. بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام‌های اجرا کننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند. بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو بخش پیکری و خودمختار است.

بخش پیکری: این بخش پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیرارادی تنظیم می‌شود. وقتی تصمیم می‌گیرید کتاب را از روی میز بردارید، یاخته‌های عصبی بخش پیکری، دستور مغز را به ماهیچه‌های دست می‌رسانند. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می‌شود. می‌دانید همان‌طور که در شکل ۱۹ می‌بینید، دست فرد با برخورد به جسم داغ، به عقب کشیده می‌شود. مرکز تنظیم این انعکاس نخاع است.

نکته ۱۰: از آنجا که در انعکاس عقب کشیدن دست ۲ نورون رابط و ۲ نورون حرکتی و فقط یک نورون حسی دخالت دارد می‌توان گفت تعداد نورون‌های حسی از تعداد نورون‌های حرکتی و رابط کمتر است.



درست یا نادرست؟

* هر عصب نخاعی حاوی دندریت نورون‌های حسی و آکسون نورون‌های حرکتی است.

* هر رشته عصبی که در ریشه پشتی نخاع قرار دارد، میلین دار است.

نکته: هر عصب نخاعی حاوی دندریت نورون‌های حسی و آکسون نورون‌های حرکتی است و هر رشته عصبی که در ریشه پشتی

نخاع قرار دارد، میلین دار است و هر رشته عصبی که در ریشه شکمی نخاع قرار دارد آکسون میلین دار نورون حرکتی است.

* انتقال پیام ایجاد شده توسط گیرنده‌های حواس ویژه به مغز، از طریق نخاع نمی‌باشد.

* هر پیام عصبی ایجاد شده توسط گیرنده‌های موجود در پوست، از طریق ریشه پشتی نخاع به آن وارد می‌شود.

* هر پیام حرکتی که دستوراتی را به ماهیچه‌های اسکلتی بدن ارسال می‌دارد، از ریشه شکمی نخاع خارج شده است.

نکته: از آنجاکه انتقال پیام ایجاد شده توسط گیرنده‌های موجود در سر، به مغز، از طریق نخاع نمی‌باشد نمی‌توان گفت هر پیام

عصبی ایجاد شده توسط گیرنده‌های موجود در پوست از طریق ریشه پشتی نخاع به آن وارد می‌شود و یا هر پیام حرکتی که دستوراتی

را به ماهیچه‌های اسکلتی بدن ارسال می‌دارد، از ریشه شکمی نخاع خارج شده است.

* هر رشته عصبی که در ریشه شکمی نخاع قرار دارد، آکسون میلین دار نورون حرکتی است.

* هر رشته عصبی قرار گرفته در عصب نخاعی دارای میلین است.

نکته: هر رشته عصبی که در ریشه شکمی نخاع قرار دارد آکسون میلین دار نورون حرکتی است. هر رشته عصبی قرار گرفته در

عصب نخاعی، لزوماً دارای میلین است.

* هر جسم یاخته‌ای قرار گرفته در یک ریشه نخاعی، مربوط به نورون حسی است.

نکته: هر جسم یاخته‌ای قرار گرفته در ریشه نخاعی مربوط به نورون حسی است اما جسم یاخته‌ای موجود در خود نخاع ممکن

است مربوط به نورون رابط یا حرکتی باشد.

درست یا نادرست؟

* نورون حسی و نورون حرکتی انعکاس عقب کشیدن دست، برخلاف نورون‌های رابط این انعکاس مربوط به دستگاه عصبی محیطی اند.

* همه نورون‌های حرکتی مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست، جزء دستگاه عصبی پیکری می‌باشند.

نکته: در مورد انعکاس عقب کشیدن دست باید بدانیم نورون‌های حسی و حرکتی این انعکاس برخلاف نورون‌های رابط آن، مربوط

به دستگاه عصبی محیطی اند و همه نورون‌های حرکتی مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست، جزء دستگاه عصبی پیکری اند.

* هر نورون حسی مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست، ناقل عصبی آزاد می‌کند و تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد.

* هر نورون حرکتی مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست، ناقل عصبی آزاد می‌کند و تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد.

نکته: هر نورون حسی مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست، ناقل عصبی آزاد می‌کند اما تحت تأثیر ناقل عصبی قرار نمی‌گیرد

و نورون حرکتی مرتبط با عضله دو سر بازو، هم ناقل عصبی آزاد می‌کند و هم تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد اما نورون حرکتی

مرتبط با عضله سه سر بازو، هر چند تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد اما ناقل عصبی آزاد نمی‌کند

* هر نورون رابط مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست، ناقل عصبی آزاد می‌کند و تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد.

نکته: هر نورون رابط مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست، هم ناقل عصبی آزاد می‌کند و هم تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد.

* هر سیناپس مهاری مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست، در بخش مرکزی دستگاه عصبی، برقرار می‌شود.

نکته: هر سیناپس مهاری مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست در بخش مرکزی دستگاه عصبی برقرار می‌شود و هر سیناپس

غیر فعال مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست توسط بخش محیطی دستگاه عصبی برقرار می‌شود.



بخش خود مختار: ۱ کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و ۲ همیشه فعال است. این دستگاه ۳ از دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند. ۴ فعالیت بخش پادآسیمیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود. در این حالت، فشار خون کاهش یافته، ضربان قلب کم می‌شود. ۵ بخش آسیمیک هنگام هیجان بر بخش پادآسیمیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقه ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش آسیمیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

درست یا نادرست؟

* پوشش اطراف هر عصب بافت پیوندی و هر رشته عصبی میلین است.

نکته: تفاوت بین عصب و رشته عصبی در این است که رشته عصبی، آکسون یا دندریت میلین‌دار است و حسی یا حرکتی می‌باشد و دارای تعداد بی‌شمار است در صورتی که عصب ممکن است مجموعه‌ای از آکسون‌ها یا مجموعه‌ای از دندریت‌ها یا هر دو باشد و می‌تواند، حسی، حرکتی یا مختلط باشد ضمناً پوشش اطراف هر عصب، بافت پیوندی است و تعداد اعصاب بی‌شمار نیست و در واقع هر انسان ۶۶ جفت عصب دارد که ۱۲ جفت آن‌ها مغزی و ۳۱ جفت آن‌ها نخاعی می‌باشد و اعصاب نخاعی همگی مختلط اند اما اعصاب مغزی می‌توانند حسی یا حرکتی نیز باشند.

درست یا نادرست؟

* فعالیت سمپاتیک سبب افزایش جریان خون به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی می‌شود.

نکته: فعالیت اعصاب سمپاتیک سبب می‌شود که جریان خون از بخش‌هایی مثل دستگاه گوارش به سوی بخش‌های مهمی مثل قلب و ماهیچه اسکلتی هدایت شود.

درست یا نادرست؟

* هدایت پیام عصبی در طول آکسون نورون‌های رابط نخاعی نسبت به هدایت پیام عصبی در بخش هم اندازه با آن از آکسون نورون حرکتی، با جابه‌جایی یون‌های بیشتری در دو سوی غشاء همراه است.

نکته: هدایت پیام عصبی در طول رشته‌های عصبی بدون میلین مثل آکسون نورون‌های رابط نخاعی، نسبت به هدایت پیام عصبی در بخش‌های میلین‌دار مثل بخشی از آکسون نورون حرکتی نخاع که هم اندازه با آکسون نورون‌های رابط نخاعی باشد، با جابه‌جایی یون‌های کمتری در دو سوی غشاء همراه است.

درست یا نادرست؟

* همه نورون‌های دستگاه عصبی خودمختار، حرکتی اند.

* همه نورون‌های دستگاه عصبی پیکری، حرکتی اند.

نکته: همه نورون‌های دستگاه عصبی خودمختار و همچنین همه نورون‌های دستگاه عصبی پیکری از نوع حرکتی اند.

* انقباض هر ماهیچه اسکلتی، تنها تحت تأثیر نورون‌های پیکری است.

* انقباض هر ماهیچه صاف، تنها تحت تأثیر نورون‌های خودمختار است.

نکته: انقباض هر ماهیچه اسکلتی فقط تحت تأثیر نورون‌های اعصاب پیکری می‌باشد اما نمی‌توان گفت انقباض هر ماهیچه صاف تنها تحت تأثیر نورون‌های اعصاب خودمختار است چون در مواردی انقباض ماهیچه‌های صاف تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد صورت می‌گیرد به عنوان مثال انقباض ماهیچه‌های صاف رحم در زمان زایمان، تحت تأثیر هورمون اکسی‌توسین صورت می‌پذیرد.

**۱۳) هر نورون نخاعی مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست**

۱) حسی - تنها با یک نورون رابط در تشکیل سیناپس شرکت می‌کند.

۲) حرکتی - در تشکیل دو سیناپس فعال شرکت می‌کند.

۳) رابط - یک سیناپس تحریکی با نورون حرکتی برقرار می‌کند.

۴) رابط - در تشکیل دو سیناپس فعال شرکت می‌کند.

پاسخ تست: در انعکاس عقب کشیدن دست هر نورون حسی در تشکیل دو سیناپس تحریکی و هر نورون رابط در تشکیل دو

سیناپس فعال مشارکت می‌کنند، به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.

۱) در پیکر برخی جانوران، شبکه یا نردبان عصبی وجود ندارد و طناب عصبی پشتی یا شکمی و

همچنین مغز، مخ و نخاع دیده نمی‌شود؛ مثل اسفنج‌ها که ساده‌ترین جانوران محسوب می‌شوند.

۲) شبکه عصبی؛ که ساده‌ترین ساختار عصبی محسوب می‌شود و در هیدر دیده می‌شود.

۳) نردبان عصبی؛ که در نوعی کرم پهن مثل پلاناریا دیده می‌شود.

۴) طناب عصبی شکمی؛ که در انواع مختلفی از بی‌مهره‌ها، مثل حشرات دیده می‌شود.

۵) طناب عصبی پشتی؛ که مخصوص مهره‌داران است.

دستگاه عصبی جانوران

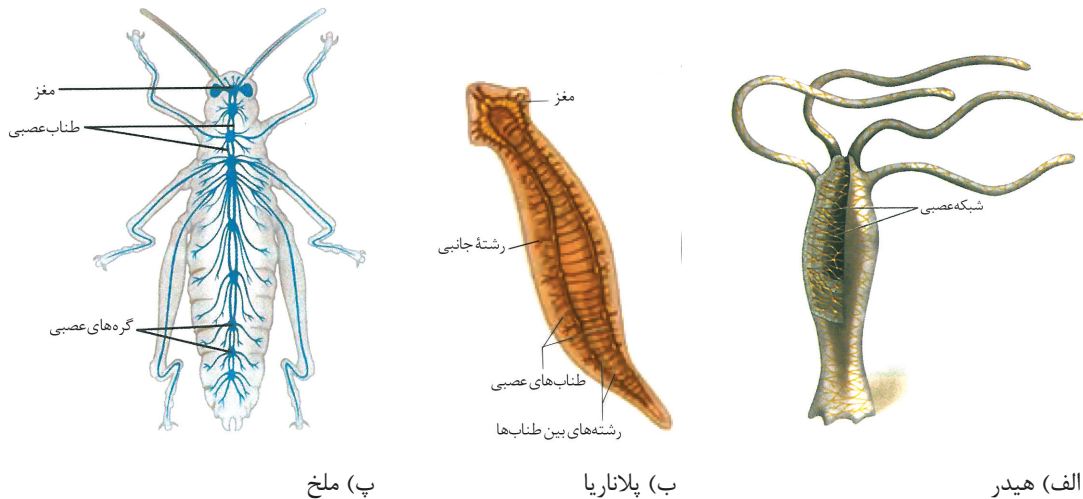
دستگاه عصبی جانوران

۱) ساده‌ترین ساختار عصبی است. شبکه عصبی ۲) مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. ۳) تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود. ۴) شبکه عصبی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند.

در نردبان عصبی در پلاناریا ۱) دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است. ۲) دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبانمانندی را ایجاد می‌کنند. ۳) این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. ۴) رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

۱) مغز از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. ۲) یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است، ۳) در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. ۴) هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند (شکل ۲۰).

۱) طناب عصبی پشتی است و ۲) بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. ۳) طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و ۴) مغز درون جمجمه‌ای غضروفی، یا استخوانی جای گرفته است. در مهره‌داران نیز مانند انسان، ۵) دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.



شکل ۲۰ - ساختارهای عصبی چند جانور

نکته: در جانورانی که دارای شبکه عصبی اند، مثل هیدر، تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی در دستگاه عصبی وجود ندارد و در ساختار دستگاه عصبی گره‌های عصبی دیده نمی‌شود و هر چند در این دستگاه عصبی، تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی و سر و مغز وجود ندارد اما یادگیری به کمک آن مقدور است.

نکته: در پلاناریا گره‌های عصبی در سر دیده می‌شوند و فاصله بین دو طناب عصبی موازی در بخش‌های میانی بدن بیش از دو انتهای آن است ضمناً در این جانور کل بخش نردبان مانند دستگاه عصبی یعنی مغز، طناب‌های عصبی موازی و همچنین رشته‌های بین این طناب‌ها، مربوط به بخش مرکزی دستگاه عصبی اند و تنه رشته‌های جانبی متصل به این بخش نردبان مانند، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

نکته: از آنجاکه مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است و در طول طناب عصبی شکمی، در هر بند از بدن جانور یک گره عصبی وجود دارد می‌توان گفت که در حشرات تعداد گره‌های عصبی، از تعداد بندهای بدن بیشتر است.

نکته: در ملخ عصب‌گیری شاخک‌ها به طور مستقیم از مغز می‌باشد.

نکته: در ملخ گره‌های عصبی در سر و همچنین در طول بدن دیده می‌شوند.

نکته: طناب عصبی در حشرات شکمی است و دارای دور رشته است که در نقاطی به نام گره به هم متصل شده‌اند.

نکته: در حشرات پاها از گره‌های دوم و سوم و چهارم بعد از مغز عصب‌گیری می‌کنند.

نکته: هر جفت پای حشرات فقط از یک گره عصبی شکمی، عصب‌گیری می‌کند.

نکته: کمترین فاصله بین گره‌های عصبی در پیکر ملخ مربوط به گره‌های عصبی سوم و چهارم بعد از مغز است.

درست یا نادرست؟

* تحریک هر نقطه از شبکه عصبی جانوران ابتدایی در همه سطح بدن این جانوران منتشر می‌شود.

نکته: در جانوران ابتدایی مثل هیدر، تحریک هر نقطه از شبکه عصبی در همه سطح بدن جانور منتشر می‌شود.

درست یا نادرست؟

* ساختار نردبان مانند موجود در پیکر پلاناریا، دستگاه عصبی مرکزی آن را تشکیل می‌دهد.

نکته: کل ساختار نردبان مانند موجود در پیکر پلاناریا دستگاه عصبی مرکزی آن را تشکیل می‌دهد و رشته‌های ریز متصل به آن، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

درست یا نادرست؟

* یک جفت گره عصبی در هر بند از بدن حشرات فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

نکته: توجه داشته باشید که در هر بند از بدن حشرات فقط یک گره عصبی وجود دارد نه یک جفت گره عصبی!



درست یا نادرست؟

* در حشرات دو رشته تشکیل دهنده طناب عصبی در نقاطی با هم ارتباط دارند. این نقاط گره‌هایی هستند که از هر کدام، یک عدد در هر بند وجود دارد.

نکته: در حشرات، مغز شامل چند گره به هم جوش خورده است و یک طناب عصبی شکمی وجود دارد که از دو رشته تشکیل شده است و این دو رشته در نقاطی به هم متصل می‌شوند که این نقاط گره نامیده می‌شود.

* در حشرات از اولین گره بعد از مغز، رشته‌هایی به سمت پاهای جلویی می‌رود.

* گره‌های دوم تا چهارم بعد از مغز حشرات، رشته‌هایی به سمت پاهای جانور ارسال می‌دارند.

* تعداد پاهای حشرات با تعداد گره‌های عصبی که به آن‌ها عصب‌دهی می‌کند، برابر است.

نکته: در هر بند بدن حشرات یک گره برای کنترل ماهیچه‌های آن وجود دارد. در حشرات، شاخک‌ها از مغز و سه جفت پا به ترتیب از گره‌های دوم، سوم و چهارم بعد از مغز رشته‌هایی را دریافت می‌کنند بنابراین می‌توان گفت تعداد گره‌های عصبی که به پاهای حشرات عصب‌دهی می‌کنند نصف تعداد پاهای آن‌هاست چون به هر جفت پا، تنها یک گره عصبی، عصب‌دهی می‌کند.

* بلندترین رشته‌های عصبی بدن حشرات از یکی از گره‌های عصبی در بخش جلویی بدن منشاء می‌گیرد.

نکته: بلندترین رشته‌های عصبی موجود در پاهای حشرات مربوط به پاهای عقبی آن‌هاست که با چهارمین گره عصبی بعد از مغز مرتبط‌اند.

درست یا نادرست؟

* هر جانور با طناب عصبی پشتی، گردش خون بسته، لوله گوارش و کلیه دارد.

نکته: هر جانور با طناب عصبی پشتی نوعی مهره‌دار است بنابراین دارای گردش خون بسته و تفکیک خون و لنف می‌باشد و مویزگ دارد و دارای دهلیز و بطن و دریچه دهلیزی - بطنی می‌باشد و خون تیره از درون حفرات قلبش عبور می‌کند همچنین دارای لوله گوارش می‌باشد و غذا را تنها به شکل برون سلولی گوارش می‌دهد بعلاوه دارای کلیه می‌باشد و دارای دفاع اختصاصی و غیر اختصاصی است.

* هر جانوری که در آن، اندازه نسبی مغز به بدن، بیشتر از سایر گروه‌ها است. دیواره بین بطنی کامل دارد.

نکته: هر مهره‌دار که در آن اندازه نسبی مغز نسبت به بدن بیش از سایر مهره‌داران است جزء پرندگان یا پستانداران است بنابراین دارای گردش خون مضاعف و دیواره بین بطنی کامل است و با شش تنفس می‌کند.

* هر جانور دارای نردبان عصبی با هیچ‌یک از روش‌های اصلی تنفس، گازهای تنفسی را مبادله نمی‌کند.

نکته: هر جانور با نردبان عصبی، فاقد روش‌های اصلی تنفس است و گازهای تنفسی را با انتشار مبادله می‌کند.

۱۴) در نوعی جانور، آنزیم‌های لیزوزومی به آنزیم‌های گوارشی، برای گوارش غذا کمک می‌کنند، در این جانور امکان مشاهده وجود دارد.

- (۱) نوعی طناب عصبی شکمی
- (۲) چشم مرکب با واحدهای متعدد بینایی
- (۳) نردبان عصبی و رشته‌های مرتبط با آن
- (۴) لوله‌های دفعی مرتبط با روده

پاسخ تست: در کرم پهن پلاناریا حفره گوارشی وجود دارد و آنزیم‌های لیزوزومی به آنزیم‌های گوارشی برای گوارش غذا کمک می‌کنند و پلاناریا دارای نردبان عصبی و رشته‌های مرتبط با آن می‌باشد و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه است.

۱۵) در هر جانور دارای شبکه عصبی

- (۱) نوعی تنفس پوستی مشاهده می‌شود.
- (۲) گوارش برون یاخته‌ای غذا دیده می‌شود.
- (۳) شش بازو در اطراف دهان مشاهده می‌شود.
- (۴) ماده زائد دفعی اوریک اسید است.



پاسخ تست: شبکه عصبی در مرجانیان مثل هیدر دیده می‌شود که در آن‌ها غذا ابتدا به شکل برون یاخته‌ای و سپس درون یاخته‌ای گوارش می‌یابد و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه دو است.

۱۶ در هر جانور با طناب عصبی پشتی

- ۱) بخش جلویی طناب عصبی، برجستگی بیشتری دارد.
- ۲) مغز درون مجموعه‌ای استخوانی جای گرفته است.
- ۳) گوارش غذا به شکل برون و درون یاخته‌ای صورت می‌گیرد.
- ۴) فعالیت ماهیچه‌های هر بخش بدن در کنترل یک گره عصبی است.

پاسخ تست: در مهره‌داران طناب عصبی پشتی بوده و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد به همین علت پاسخ تست گزینه یک است.

۱۷ در هر جانور با انعکاس نخاعی

- ۱) خون تیره دستگاه گوارش از کبد می‌گذرد.
- ۲) گردش خون مضاعف است.
- ۳) غددی برای دفع نمک غلیظ وجود دارد.
- ۴) به قلب خون روشن می‌رسد.

پاسخ تست: نخاع و انعکاس نخاعی مخصوص مهره‌داران است و در مهره‌داران تغذیه قلب با خون روشن انجام می‌شود و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.

اگر مطالعه کلی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشید!

- ۱ انواع یاخته‌های موجود در بافت عصبی را نام ببرید.
- ۲ تعریف دندریت را بنویسید.
- ۳ وظایف سلول پشتیبان را بنویسید.
- ۴ دو تفاوت بین کانال دریچه‌دار و بدون دریچه سدیمی و پتاسیمی را بیان کنید.
- ۵ محل ساخته شدن ناقل عصبی و چگونگی انتقال آن به فضای سیناپسی چگونه است؟
- ۶ وظیفه مغز میانی چیست؟
- ۷ وظیفه بصل‌النخاع چیست؟
- ۸ کدام لایه مننژ ظاهری شبیه به تار عنکبوت دارد؟ و به کدام لایه آن اتصال دارد؟
- ۹ کدام رابطه‌ها از بالا به پایین بین دو نیمکره مخ قرار گرفته‌اند؟
- ۱۰ پایین‌ترین بخش مغز و بالاترین بخش ساقه مغز را نام ببرید.
- ۱۱ وظیفه هیپوکامپ چیست؟
- ۱۲ در ریشه شکمی نخاع چه چیزی قرار گرفته است؟
- ۱۳ در انعکاس عقب کشیدن دست چند سیناپس بین نورونی دخالت دارد؟ و چند تای آن‌ها فعال‌اند؟
- ۱۴ در حشرات طناب عصبی در کدام قسمت بدن قرار گرفته و گره‌ها کجا دیده می‌شوند؟



پاسخ‌ها:

۱ نورون و نوروگلیا / ۲ رشته‌ای است که پیام عصبی را دریافت می‌کند و به جسم یاخته‌ای سلول عصبی وارد می‌کند. / ۳ ایجاد داربست برای استقرار سلول‌های عصبی، دفاع از سلول‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آن‌ها / ۴ (۱) کانال‌های دریچه‌دار وابسته به ولتاژ عمل می‌کنند ولی کانال‌های بدون دریچه عملکرد مستقل از ولتاژ دارند. (۲) کانال‌های دریچه‌دار در زمان پتانسیل آرامش غیرفعال اند اما کانال‌های بدون دریچه فعال اند. / ۵ ناقل عصبی توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی در جسم یاخته‌ای ساخته شده و از طریق ریزکیسه‌ها به پایانه آکسون منتقل شده و از آنجا با آگروسیتوز خارج می‌شود. / ۶ در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد. / ۷ علاوه بر تنظیم فشار خون و ضربان قلب مرکز اصلی تنظیم تنفس محسوب می‌شود و نیز مرکز انعکاس‌هایی مثل عطسه، سرفه و بلع می‌باشد. / ۸ لایه میانی و به لایه بیرونی اتصال دارد. / ۹ رابط پینه‌ای و رابط سه گوش / ۱۰ بصل‌النخاع و مغز میانی / ۱۱ ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت / ۱۲ آکسون نورون‌های حرکتی / ۱۳ ۴ سیناپس دخالت دارد و هر ۴ سیناپس فعال می‌باشد. / ۱۴ طناب عصبی در قسمت شکمی و گره‌ها در مغز و همچنین در طناب عصبی شکمی دیده می‌شوند.

اگر مطالعه جزئی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشید:

- ۱ در کدام یک از انواع نورون‌های نخاعی دندریت بلندتر از آکسون است؟
- ۲ برای کدام یک از انواع نورون‌های نخاعی استفاده از واژه دندریت‌ها نادرست است؟
- ۳ در زمان پتانسیل عمل چند بار مختلف پتانسیل دو سوی غشا به ۲۰ میلی‌ولت می‌رسد؟
- ۴ در زمان پتانسیل عمل چند بار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به ۳۰ میلی‌ولت می‌رسد؟
- ۵ دست‌ها از کدام بخش نخاع عصب‌گیری می‌کنند؟
- ۶ کدام یک از لایه‌های مننژ خود دارای دو لایه است و بین لایه‌های آن حفراتی دیده می‌شود؟
- ۷ کدام یک از لوب‌های مخ، مرز مشترک با لوب هم‌نام خود ندارد؟
- ۸ در انسان موقعیت بصل‌النخاع نسبت به بصل‌های سوم و چهارم چگونه است؟
- ۹ انسان چند هیپوکامپ دارد و در کدام بخش مغز قرار گرفته است؟
- ۱۰ در مغز گوسفند به ترتیب کف و سقف بطن ۴ توسط کدام ساختارها ایجاد شده است؟
- ۱۱ در انعکاس عقب کشیدن دست چند سیناپس فعال شرکت دارد؟ و چند تای آن‌ها بین نورونی است؟
- ۱۲ پاهای میانی حشرات از چندمین گره عصبی بعد از مغز عصب‌گیری می‌کنند؟

پاسخ‌ها:

۱ نورون حسی / ۲ نورون حسی / ۳ ۴ بار / ۴ ۳ بار / ۵ ناحیه گردنی / ۶ لایه خارجی / ۷ گیجگاهی / ۸ از هر دوی آن‌ها پایین‌تر قرار گرفته است. / ۹ ۲ عدد در لوب گیجگاهی قرار گرفته است. / ۱۰ سقف آن با مخچه و کف آن با بصل‌النخاع ایجاد شده است. / ۱۱ ۵ سیناپس فعال شرکت دارد که ۴ تای آن‌ها بین نورونی است. / ۱۲ سومین گره بعد از مغز



کنکور پلاس

۱- در خصوص ساختاری از مغز انسان که با سامانه کناره‌ای (لیمبیک) ارتباط نزدیکی دارد و در واکنش به بعضی ترشحات میکروبی‌های وارد شده به بدن، دمای بدن را بالا می‌برد، کدام مورد درست است؟

(سراسری ۱۴۰۲)

(۱) با تولید هورمون محرک، ترشح هورمون آزادکننده را تنظیم می‌کند.

(۲) پیک‌های دوربردی را می‌سازد که در محل دیگری ذخیره می‌شوند.

(۳) در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه درازمدت نقش اساسی دارد.

(۴) هورمونی را می‌سازد که به گیرنده‌های یاخته‌های استخوانی متصل می‌شود.

گزینه ۲ ساختاری از مغز که با دستگاه لیمبیک ارتباط نزدیکی دارد و قادر به تنظیم دمای بدن است، هیپوتالاموس می‌باشد که قادر به تولید هورمون‌ها یا پیک‌های دوربردی است که در محل دیگری ذخیره می‌شود به عبارت دیگر هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری در هیپوتالاموس ساخته شده و در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شود، بنابراین گزینه ۲ صحیح است، گزینه ۱ نادرست است چون هورمون‌های محرک را هیپوفیز تولید می‌کند، گزینه ۳ نادرست است چون به هیپوکامپ اشاره دارد و گزینه ۴ نیز نادرست است چون به هیپوفیز اشاره می‌کند.

۲- در خصوص یکی از پرده‌هایی که از نخاع انسان محافظت می‌کند و زوائد تارمانندی دارد، کدام مورد نادرست است؟

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳)

(۱) به ماده سفید نخاع چسبیده است.

(۲) در تماس با مایع مغزی-نخاعی قرار دارد.

(۳) در مجاورت مویرگ‌های پیوسته قرار دارد.

(۴) محل‌هایی را برای عبور رشته‌های عصب نخاعی فراهم کرده است.

گزینه ۱ صورت سؤال به لایه میانی منژ (عنکبوتیه) اشاره دارد که بدیهی است به ماده سفید نخاع نچسبیده است (رد گزینه ۱) و در تماس با مایع مغزی نخاعی قرار دارد (تأیید گزینه ۲) و در مجاورت مویرگ‌های پیوسته تشکیل‌دهنده سد خونی - مغزی قرار دارد (تأیید گزینه ۳) و قطعاً لایه میانی منژ محل‌هایی را برای عبور رشته‌های عصبی نخاعی فراهم کرده است. (تأیید گزینه ۴)

ایستگاه نکته‌گویی

در مورد منژ موارد زیر را به خاطر بسپارید:

لایه بیرونی آن در اتصال با جمجمه یا ستون مهره‌ها قرار می‌گیرد و خود از دو لایه تشکیل شده است که بین آن‌ها حفراتی وجود دارد این لایه قطن‌ترین لایه منژ محسوب می‌شود و در مخ در اتصال با استخوان پهن و در نخاع در اتصال با استخوان نامنظم است و لایه میانی منژ ظاهری تار عنکبوتی دارد و به لایه بیرونی اتصال دارد و به واسطه رشته‌هایی از لایه درونی فاصله دارد ضمناً این لایه محل‌هایی را برای عبور رشته‌های عصب نخاعی فراهم می‌کند و همانند سایر لایه‌ها در تماس با مایع مغزی - نخاعی است و لایه درونی منژ به درون چین‌خوردگی‌های مغز نفوذ می‌کند، دارای مویرگ‌های پیوسته است و در مغز با بخش خاکستری و در نخاع با بخش سفید دستگاه عصبی در اتصال است ضمناً وسیع‌ترین لایه منژ مغزی، لایه درونی آن می‌باشد.

۳- بخشی از مغز گوسفند که کف بطن چهارم را می‌سازد، چه مشخصه‌ای دارد؟

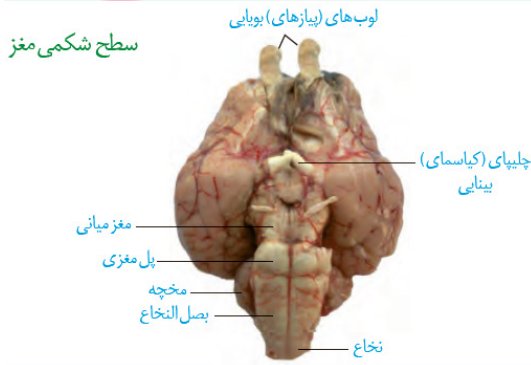
(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳)

(۱) در زیر مرکز هماهنگ‌کننده فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات موزون بدن قرار دارد.

(۲) با تحریک این منطقه رفتارهای احساسی جانور برانگیخته می‌شود.

(۳) در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش اصلی را دارد.

(۴) تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.



گزینه ۱ با توجه به تصویر کتاب درسی در مورد ترشح مغز گوسفند می‌توان گفت که کف بطن چهارم در گوسفند توسط بصل‌النخاع ساخته شده است و از آنجا که در مغز گوسفند، بصل‌النخاع در زیر مخچه قرار گرفته است و مخچه هماهنگ‌کننده فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات موزون بدن است، گزینه ۱ صحیح است. گزینه ۲ نادرست است و به دستگاه لیمبیک اشاره دارد و گزینه ۳ نیز نادرست بوده به مغز میانی اشاره دارد و نهایتاً گزینه ۴ نیز نادرست است چون به تأثیر تنظیمی هیپوتالاموس روی فرآیندهای تشنگی، گرسنگی و خواب اشاره دارد.

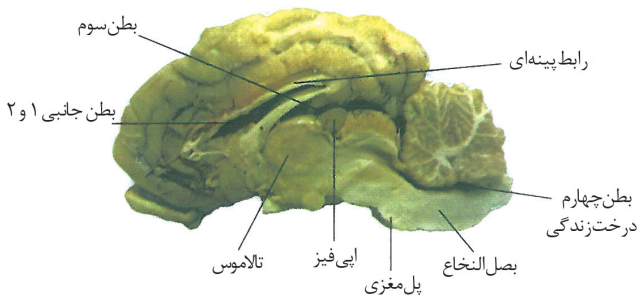
ایستگاه نکته‌گویی

در مغز گوسفند، کف بطن چهارم بصل‌النخاع قرار دارد و در سقف بطن چهارم مخچه دیده می‌شود ضمناً در مغز گوسفند در حد فاصل بین مخچه و اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند که برجستگی‌های درشت‌تر در مجاورت اپی‌فیز و برجستگی‌های کوچک‌تر در مجاورت مخچه قرار می‌گیرند.

۴- در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که شیار بین دو نیمکره مخ به سمت بالا باشد، در خصوص محلی که در آن بخشی از آسه (اکسون)‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌رود، کدام مورد صادق است؟

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳)

- ۱) در مجاورت لوب‌های بویایی قرار دارد.
- ۲) بخشی از مغز میانی محسوب می‌شود.
- ۳) نسبت به اپی‌فیز در سطح پایین‌تری قرار دارد.
- ۴) با محل پردازش اولیه اطلاعات بینایی مجاور است.



گزینه ۳ با توجه به تصاویر کتاب درسی مشخص است که کیاسمای بینایی، در سطح شکمی و در نزدیکی مغز میانی قرار دارد و اپی‌فیز بالاتر از این دو قرار گرفته است و به همین علت گزینه ۳ صحیح است و چون بین کیاسمای بینایی و لوب‌های بویایی فاصله زیادی وجود دارد گزینه ۱ نادرست است و چون کیاسمای بینایی جز مغز میانی نمی‌باشد گزینه ۲ نادرست است، ضمناً چون محل پردازش اولیه اطلاعات بینایی می‌تواند تالاموس در نظر گرفته شود و تالاموس مجاور کیاسمای بینایی نمی‌باشد، گزینه ۴ نیز نادرست است.

ایستگاه نکته‌گویی

در صورتی که کف مغز گوسفند را از پایین به بالا بررسی کنیم به ترتیب بصل‌النخاع، پل مغزی، مغز میانی، کیاسمای بینایی و لوب‌های بویایی را مشاهده می‌کنیم.

۵- در خصوص بخشی از مغز انسان که در زیر لوب پس‌سری قرار دارد، کدام مورد صحیح است؟ (فرد در حالت ایستاده و سر در امتداد تنه قرار گرفته است.)

(سراسری تیر ۱۴۰۳)

- ۱) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک نیمکره‌های مخ و نخاع تنظیم می‌کند.
- ۲) در گنبندی شدن ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) و استراحت ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی نقش اصلی را دارد.
- ۳) مرکز انعکاس‌هایی است که به بیرون راندن مواد خارجی از مجاری تنفسی کمک می‌کند.
- ۴) در یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه نقش اصلی را دارد.



گزینه ۱ با توجه به شکل کتاب درسی مشخص است که بخشی از مغز انسان که در زیر لوب پس‌سری قرار دارد مخچه می‌باشد که فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک نیمکره‌های مخ و نخاع تنظیم می‌کند و به همین علت گزینه ۱ صحیح است. گزینه ۲ نادرست است چون مرکز تنظیم‌کننده مدت دم که از تداوم دم ممانعت می‌کند، پل مغزی است و مخچه نمی‌باشد و گزینه ۳ نیز نادرست است چون مرکز انعکاس‌هایی که به بیرون راندن مواد خارجی از مجرای تنفسی کمک می‌کند یعنی سرفه و عطسه، بصل‌النخاع است و گزینه ۴ نیز نادرست است چون در یادگیری و تفکر و عملکرد هوشمندانه مخ دارای نقش اصلی است نه مخچه!

ایستگاه نکته‌گویی

مخچه در مقابل ساقه مغز و زیر مخ قرار گرفته و دارای مرز مشترک با لوب‌های پس‌سری و گیجگاهی است و در حد فاصل آن با ساقه مغز، بطن چهارم مغزی قرار دارد و بالاتر از آن نیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد که مخچه به برجستگی‌های چهارگانه کوچک‌تر، نزدیک‌تر از برجستگی‌های چهارگانه بزرگ‌تر است.

۶. با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با غشای یاخته حرکتی شرکت‌کننده در انعکاس عقب کشیدن دست انسان، کدام مورد نادرست است؟

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۴)

- ۱) فقط بعضی از پروتئین‌هایی که یون‌های پتاسیم را از غشای یاخته عبور می‌دهند، نیاز به صرف انرژی زیستی دارند.
- ۲) همه پروتئین‌هایی که باعث جابه‌جا شدن یون‌های سدیم می‌شوند، از عبور یون‌های پتاسیم ممانعت به عمل می‌آورند.
- ۳) فقط بعضی از کانال‌های پروتئینی که به یون‌های سدیم اجازه عبور می‌دهند، به هنگام پتانسیل عمل باز می‌شوند.
- ۴) همه پروتئین‌هایی که به یون‌های پتاسیم اجازه عبور می‌دهند، در سراسر عرض غشا قرار دارند.

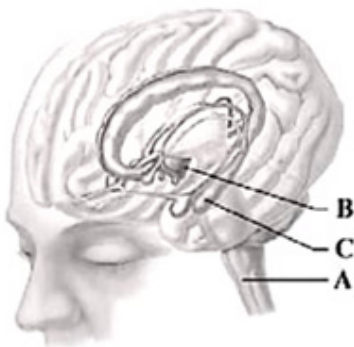
گزینه ۲ از آنجا که پمپ سدیم - پتاسیم، جزء پروتئین‌هایی است که باعث جابه‌جا شدن یون‌های سدیم می‌شود و از عبور یون‌های پتاسیم ممانعت به عمل نمی‌آورد، گزینه ۲ نادرست بوده و پاسخ تست می‌باشد.

گزینه ۱ صحیح است چون فقط بعضی از پروتئین‌هایی که یون‌های پتاسیم را از غشای یاخته عبور می‌دهند یعنی پمپ سدیم - پتاسیم نیاز به صرف انرژی زیستی دارند و بعضی از این پروتئین‌ها مثل کانال‌های نشتی و دریچه‌دار پتاسیمی، بدون نیاز به صرف انرژی زیستی این یون‌ها را از غشای یاخته عبور می‌دهند و گزینه ۳ نیز صحیح است چون فقط بعضی از کانال‌های پروتئینی که به یون‌های سدیم اجازه عبور می‌دهند، یعنی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، هنگام پتانسیل عمل باز می‌شوند و بعضی دیگر یعنی کانال‌های پروتئینی فاقد دریچه، در زمان پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل باز هستند و عملاً دریچه‌ای ندارند که اصطلاح باز شدن در موردشان مفهوم داشته باشد و گزینه ۴ نیز صحیح است چون همه پروتئین‌هایی که به یون‌های پتاسیم اجازه عبور می‌دهند یعنی پمپ سدیم - پتاسیم یا کانال‌های دریچه‌دار و یا کانال‌های نشتی پتاسیمی در سراسر عرض غشا قرار گرفته‌اند.

۷. با توجه به بخش‌های مورد نظر در شکل زیر، کدام مورد درست است؟ (لازم به ذکر

است بخش D، در بالای بصل‌النخاع و جلوی مخچه قرار دارد.) (سراسری اردیبهشت ۱۴۰۴)

- ۱) بخش A همانند بخش C، در پاسخ‌های سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها نقش اصلی را دارد.
- ۲) بخش D برخلاف بخش C، به غده ترشح‌کننده ملاتونین چسبیده است.
- ۳) بخش C برخلاف بخش A، اعصابی را به سمت دست‌ها می‌فرستد.
- ۴) بخش B همانند بخش D، بر افزایش و کاهش فعالیت قلب تأثیر می‌گذارد.





گزینه ۴ اولاً منظور از بخشی که در بالای بصل‌النخاع و جلوی مخچه قرار دارد، پل مغزی است که در صورت سؤال آن را با حرف D نام‌گذاری کرده است به همین علت گزینه ۴ صحیح است چون بخش B یعنی هیپوتالاموس همانند بخش D یعنی پل مغزی روی فعالیت قلب اثرگذاراند به طور کلی می‌توان گفت هیپوتالاموس، بصل‌النخاع و پل مغزی روی فعالیت قلب اثرگذاری دارند، گزینه ۱ نادرست است چون بخش C یعنی هیپوکامپ در پاسخ‌های سریع و غیر ارادی ماهیچه‌ها فاقد نقش اصلی است اما بخش A یعنی نخاع، در این انعکاس‌ها دارای نقش اصلی می‌باشد و گزینه ۲ نیز نادرست است چون بخش D یعنی پل مغزی در اتصال با اپی‌فیز که غده ترشح‌کننده ملاتونین است، نمی‌باشد و نهایتاً گزینه ۳ نیز نادرست است چون نقش اصلی بخش C یعنی هیپوکامپ، ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت است و اعصابی را به سمت دست‌ها ارسال نمی‌کند.

۸. با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت دربارهٔ یک نوجوان سالم (N)، همان فرد ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین (T) و همان فرد ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف این ماده مخدر (H)، نادرست است؟ (سراسری تیر ۱۴۰۴)

- ۱) در حالت T نسبت به حالت N، احتمال افسردگی بیشتر است.
- ۲) در حالت H، توانایی قضاوت و یادگیری کمتر از حالت N است.
- ۳) در حالت H، میزان فعالیت بخش پیشین مغز به اندازهٔ حالت N رسیده است.
- ۴) در حالت H نسبت به حالت T، مشکلات احتمالی بینایی می‌تواند رو به بهبود باشد.

گزینه ۳ با توجه به تصاویر کتاب درسی مشخص شده است که ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف مادهٔ مخدر، میزان فعالیت بخش پیشین و یا حتی پسین مغز، به حالت N که مربوط به یک فرد سالم است، نرسیده است و به همین علت گزینه ۳ نادرست می‌باشد، گزینه ۱ صحیح است چون در فردی که ۱۰ روز از آخرین مصرف مادهٔ مخدرش گذشته است و میل زیاد به مصرف این ماده را دارد، احتمال افسردگی نسبت به یک فرد سالم بیشتر است و گزینه ۲ نیز صحیح می‌باشد چون در فردی که ۱۰۰ روز از آخرین مصرف مادهٔ مخدرش گذشته است، توانایی قضاوت و یادگیری کمتر از یک فرد سالم و نرمال (N) می‌باشد و نهایتاً در فردی که ۱۰۰ روز از آخرین مصرف مادهٔ مخدرش گذشته است نسبت به فردی که ۱۰ روز پیش مصرف مادهٔ مخدر داشته است، مشکلات مختلف از جمله مشکلات احتمالی بینایی می‌تواند رو به بهبود باشد و گزینه ۴ نیز صحیح است.

۹. کدام ویژگی را می‌توان برای هر نیمکرهٔ موجود در مغز انسان در نظر گرفت؟ (سراسری تیر ۱۴۰۴)

- ۱) در بخش خارجی آن، جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین وجود دارد.
- ۲) مایع مغزی-نخاعی، حفره (بطن)های درون آن را پر کرده است.
- ۳) در یادگیری و تفکر نقش اصلی را دارد.
- ۴) با لوب بویایی مجاور است.

گزینه ۱ توجه داشته باشید که منظور از هر نیمکرهٔ موجود در مغز، هم نیمکره‌های مخ و هم نیمکره‌های مخچه است و چون در هر دوی این نیمکره‌ها، بخش خارجی، خاکستری بوده و حاوی جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین است گزینه ۱ صحیح می‌باشد و از آنجا که درون مخچه، اساساً حفره یا بطنی تعریف نشده است گزینه ۲ نادرست است و از آنجا که گزینه‌های ۳ و ۴ در مورد مخ قابل قبول‌اند اما در مورد مخچه نادرست می‌باشند، این گزینه‌ها نیز نادرست‌اند و نمی‌توانند پاسخ تست باشند.



- ۱۰- در خصوص یاختهٔ عصبی حسی مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست انسان، چند مورد زیر درست است؟ (سراسری تیر ۱۴۰۴)
- (الف) تعداد آن‌ها کمتر از تعداد یاخته‌های عصبی حرکتی است.
 (ب) طول دارینه (دندریت) آن، از طول آسه (آکسون) اش بیشتر است.
 (ج) دارینهٔ آن و آسهٔ یاختهٔ عصبی حرکتی، در تمام طول در مجاورت یکدیگر قرار دارند.
 (د) از یک نقطهٔ جسم یاخته‌ای آن، زائده‌ای خارج و سپس دو شاخه شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینهٔ ۳ از آنجا که در انعکاس عقب کشیدن دست یک نورون حسی و دو نورون حرکتی نقش دارند مورد (الف) صحیح است و از آنجا که در نورون حسی مربوط به عقب کشیدن دست، طول دندریت از طول آکسون بیشتر است، مورد (ب) صحیح می‌باشد اما مورد (ج) نادرست است چون دندریت نورون حسی و آکسون نورون حرکتی، هرچند در عصب نخاعی در مجاورت یکدیگر قرار دارند اما در ریشه‌های نخاعی مجاور یکدیگر نیستند. به طوری که دندریت نورون حسی در ریشهٔ پشتی و آکسون نورون حرکتی در ریشهٔ شکمی نخاع قرار دارند و نهایتاً مورد (د) نیز صحیح است چون نورون‌های حسی نخاع، تک قطبی‌اند یعنی از یک نقطهٔ جسم سلولی آن‌ها زائده‌ای خارج می‌شود و سپس به دو شاخه تبدیل می‌شود که آکسون و دندریت نامیده می‌شوند.



فط به فط با کتاب درسی در تنظیم عصبی



- ۱) محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت و ساز یاخته‌های عصبی است و پیام دریافت کند.
- ۲) غلاف میلین را یاخته‌های بافت عصبی می‌سازند. یعنی این یاخته‌ها و غلاف میلین را به وجود می‌آورد. تعداد یاخته‌های پشتیبان یاخته‌های عصبی است.
- ۳) یاخته‌های پشتیبان برای استقرار نورون‌ها ایجاد می‌کنند، در از یاخته‌های عصبی و حفظ مایع اطراف آنها نقش دارند.
- ۴) یاخته‌های عصبی پیام‌ها را از گیرنده‌های حسی به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند و یاخته‌های عصبی پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند.
- ۵) در نخاع نورون‌های فقط در بخش خاکستری‌اند، نورون‌های دندریت بلندتر و نورون‌های آکسون بسیار بلندتر دارند و نورون‌های هم در دندریت و هم در آکسون، میلین دارند و نورون‌های فاقد میلین‌اند.
- ۶) در حالت آرامش، مقدار یون‌های سدیمی در بیرون غشای یاخته‌های عصبی زنده از داخل آن است و در مقابل، مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته، از بیرون آن است.
- ۷) از طریق کانال‌های نشستی که دریچه یون‌های سدیم به و یون‌های پتاسیم به یاخته حرکت می‌کنند. این کانال‌ها می‌باشند.
- ۸) در هر بار فعالیت پمپ یون سدیم از یاخته عصبی خارج و یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول استفاده می‌کند.
- ۹) وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های باز می‌شوند و بار الکتریکی درون آن، می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کانال‌ها بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار باز می‌شوند. این کانال‌ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به حالت برمی‌گردد.
- ۱۰) وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشته عصبی برسد. این جریان را می‌نامند.
- ۱۱) آکسون یا دندریت بلند است.
- ۱۲) میلین سبب ایجاد هدایت می‌شود و نورون‌های ماهیچه‌های اسکلتی، میلین دارند.
- ۱۳) در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی میلین می‌سازند، از بین می‌روند، در نتیجه و مختل می‌شود.
- ۱۴) ناقل عصبی در ساخته و درون ذخیره می‌شود که در طول هدایت می‌شوند تا به آن برسند. سپس این کیسه‌ها با ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می‌کنند.



- ۱۵) هر ناقل عصبی سبب تغییر غشای یاخته پس‌سیناپسی و تغییر این یاخته‌ها می‌شود.
- ۱۶) پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از جلوگیری و امکان فراهم شود. این کار با جذب ناقل به یاخته انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را می‌کنند.
- ۱۷) ماده شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.
- ۱۸) از سد خونی - مغزی مولکول‌هایی مثل، و و برخی می‌توانند عبور کنند.
- ۱۹) در انسان بیشتر حجم مغز را تشکیل می‌دهد.
- ۲۰) نیمکره‌های راست و چپ مخ با رابط‌های و بهم مرتبط‌اند و نیمکره به ریاضی و استدلال و نیمکره به مهارت‌های هنری مربوط‌اند.
- ۲۱) قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن، و عملکرد است.
- ۲۲) در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله، و نقش دارند. بخشی از مغز میانی‌اند.
- ۲۳) پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله، و نقش دارد.
- ۲۴) پایین‌ترین بخش مغز است و و را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند،، و مرکز اصلی تنظیم است.
- ۲۵) در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام در وسط آنهاست. این اندام مرکز تنظیم و آن است.
- ۲۶) محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی اند و پیام‌های حسی در این محل‌ها گرد هم می‌آیند.
- ۲۷) که در زیر تالاموس قرار دارد،،،، و را تنظیم می‌کند.
- ۲۸) سامانه کناره‌ای (لیمبیک) با، و ارتباط دارد و در احساساتی مانند،،، و نیز نقش ایفا می‌کند.
- ۲۹) یکی از اجزای سامانه لیمبیک است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.
- ۳۰) در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد.
- ۳۱) مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند.



- ۳۲ مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از تأثیر می‌گذارند و توانایی و فرد را کاهش می‌دهند.
- ۳۳ الکل بر میزان ترشح اثر می‌گذارد و مصرف آن سبب اختلال در، کاهش و و اختلال در و گیجی و کاهش می‌شود.
- ۳۴ دو طرف رابط‌های دو نیمکره مخ، فضای بطن‌های و و داخل آنها، قرار دارند.
- ۳۵ در عقب تالاموس‌ها، و در لبه پایین این بطن، قرار دارد و در عقب قرار دارند.
- ۳۶ نخاع درون ستون مهره‌ها از تا کشیده شده است.
- ۳۷ جفت عصب مغزی و جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن، مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند.
- ۳۸ هر عصب مجموعه‌ای از است که درون بافت قرار گرفته‌اند.
- ۳۹ پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست.
- ۴۰ بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های و را به صورت تنظیم می‌کند و فعال است.
- ۴۱ فعالیت پاراسمپاتیک باعث می‌شود فشار خون یافته و ضربان قلب شود.
- ۴۲ در زمان فعالیت بخش سمپاتیک، افزایش، و مشاهده می‌شود و جریان خون به سوی و هدایت می‌شود.
- ۴۳ ساده‌ترین ساختار عصبی است.
- ۴۴ در پلاناریا در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند.
- ۴۵ دستگاه عصبی مرکزی پلاناریا، شامل و رشته متصل به آن که خود با رشته‌هایی بهم مرتبط‌اند و ساختار مانندی می‌سازند، است.
- ۴۶ مغز حشرات از تشکیل شده است. یک طناب عصبی در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، گره عصبی دارد.
- ۴۷ در مهره‌داران طناب عصبی است و بخش آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون و مغز درون جمجمه‌ای یا جای گرفته است.
- ۴۸ در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.



فط به فط با کتاب درسی در تنظیم عصبی



- ۱) **جسم یاخته‌ای** محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت و ساز یاخته‌های عصبی است و **می‌تواند** پیام دریافت کند.
- ۲) غلاف میلین را یاخته‌های **پشتیبان** بافت عصبی می‌سازند. یعنی این یاخته‌ها به **دور رشته‌های عصبی می‌پیچند** و غلاف میلین را به وجود می‌آورد. تعداد یاخته‌های پشتیبان **چند برابر** یاخته‌های عصبی است.
- ۳) یاخته‌های پشتیبان برای استقرار نورون‌ها **داربست** ایجاد می‌کنند، در **دفاع** از یاخته‌های عصبی و حفظ **هم‌ایستایی** مایع اطراف آنها نقش دارند.
- ۴) یاخته‌های عصبی **حسی** پیام‌ها را از گیرنده‌های حسی به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند و یاخته‌های عصبی **حرکتی** پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند.
- ۵) در نخاع نورون‌های **رابط** فقط در بخش خاکستری‌اند، نورون‌های **حسی** دندریت بلندتر و نورون‌های **حرکتی** آکسون بسیار بلندتر دارند و نورون‌های **حسی** هم در دندریت و هم در آکسون، میلین دارند و نورون‌های **رابط** فاقد میلین‌اند.
- ۶) در حالت آرامش، مقدار یون‌های سدیمی در بیرون غشای یاخته‌های عصبی زنده از داخل آن **بیشتر** است و در مقابل، مقدار یون‌های پتاسیم درون یاخته، از بیرون آن **بیشتر** است.
- ۷) از طریق کانال‌های نشستی که در **ریچه ندارند** یون‌های سدیم به **درون** و یون‌های پتاسیم به **بیرون** یاخته حرکت می‌کنند. این کانال‌ها **همواره فعال** می‌باشند.
- ۸) در هر بار فعالیت پمپ ۳ یون سدیم از یاخته عصبی خارج و ۲ یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول **ATP** استفاده می‌کند.
- ۹) وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های **دریچه‌دار سدیمی** باز می‌شوند و بار الکتریکی درون آن، **مثبت‌تر** می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کانال‌ها بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار **پتاسیمی** باز می‌شوند. این کانال‌ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به حالت **آرامش** برمی‌گردد.
- ۱۰) وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشته عصبی برسد. این جریان را **پیام عصبی** می‌نامند.
- ۱۱) **رشته عصبی** آکسون یا دندریت بلند است.
- ۱۲) میلین سبب ایجاد هدایت **جهشی** می‌شود و نورون‌های ماهیچه‌های اسکلتی، میلین دارند.
- ۱۳) در بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS) یاخته‌های پشتیبانی که در سیستم عصبی **مرکزی** میلین می‌سازند، از بین می‌روند، در نتیجه **بینایی و حرکت** مختل می‌شود.
- ۱۴) ناقل عصبی در **یاخته‌های عصبی** ساخته و درون **ریزکیسه** ذخیره می‌شود که در طول **آکسون** هدایت می‌شوند تا به **پایانه** آن برسند. سپس این کیسه‌ها با **اگزوسیتوز** ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می‌کنند.



۱۵ هر ناقل عصبی سبب تغییر **نفوذپذیری** غشای یاخته پس‌سیناپسی و تغییر **پتانسیل الکتریکی** این یاخته‌ها می‌شود.

۱۶ پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از **انتقال بیش از حد پیام** جلوگیری و امکان **انتقال پیام‌های جدید** فراهم شود. این کار با جذب ناقل به یاخته **پیش‌سیناپسی** انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را **تجزیه** می‌کنند.

۱۷ ماده **خاکستری** شامل جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده **سفید** اجتماع رشته‌های میلین دار است.

۱۸ از سد خونی - مغزی مولکول‌هایی مثل O_2 ، CO_2 ، **گلوکز** و **آمینواسیدها** و برخی **داروها** می‌توانند عبور کنند.

۱۹ در انسان بیشتر حجم مغز را **مخ** تشکیل می‌دهد.

۲۰ نیمکره‌های راست و چپ مخ با رابط‌های **پینه‌ای** و **سه گوش** بهم مرتبط‌اند و نیمکره **چپ** به ریاضی و استدلال و نیمکره **راست** به مهارت‌های هنری مربوط‌اند.

۲۱ قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن **یادگیری**، **تفکر** و عملکرد **هوشمندانه** است.

۲۲ **مغز میانی** در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله **شنوایی**، **بینایی** و **حرکت** نقش دارند. **برجستگی‌های چهارگانه** بخشی از مغز میانی‌اند.

۲۳ پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله **تنفس**، **ترشح بزاق** و **اشک** نقش دارد.

۲۴ **بصل‌النخاع** پایین‌ترین بخش مغز است و **فشار خون** و **زنش قلب** را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند **عطسه**، **بلع**، **سرفه** و مرکز اصلی تنظیم **تنفس** است.

۲۵ **مخچه** در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام **کرینه** در وسط آنهاست. این اندام مرکز تنظیم **وضعیت بدن و تعادل** آن است.

۲۶ **تالاموس‌ها** محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی‌اند و **اغلب** پیام‌های حسی در این محل‌ها گرد هم می‌آیند.

۲۷ **هیپوتالاموس** که در زیر تالاموس قرار دارد، **دمای بدن**، **تعداد ضربان قلب**، **فشار خون**، **تشنگی**، **گرسنگی** و **خواب** را تنظیم می‌کند.

۲۸ سامانه کناره‌ای (لیمبیک) با **قشر مخ**، **تالاموس** و **هیپوتالاموس** ارتباط دارد و در احساساتی مانند **ترس**، **خشم**، **لذت** و نیز **حافظه** نقش ایفا می‌کند.

۲۹ **هیپوکامپ** یکی از اجزای سامانه لیمبیک است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد.

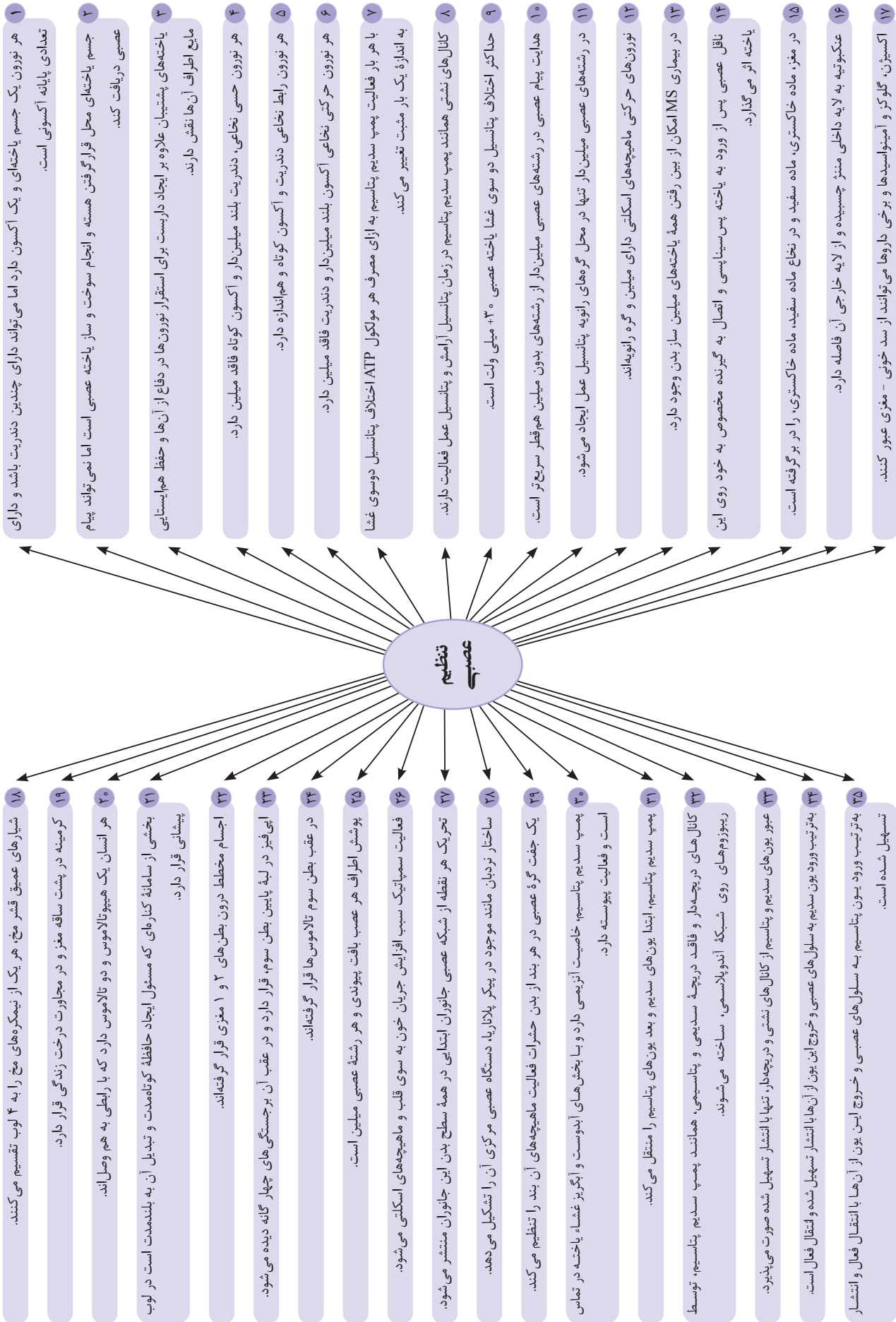
۳۰ **هیپوکامپ** در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد.

۳۱ مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از **سامانه لیمبیک** اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله **دوپامین** می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند.

۳۲ مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از **قشر مخ** تأثیر می‌گذارند و توانایی **قضاوت**، **تصمیم‌گیری** و **خودکنترلی** فرد را کاهش می‌دهند.

- ۳۳) الکل بر میزان ترشح **دوپامین** اثر می‌گذارد و مصرف آن سبب اختلال در **گفتار**، کاهش **درد** و **اضطراب** و اختلال در **حافظه** و **گیجی** و کاهش **هوشیاری** می‌شود.
- ۳۴) دو طرف رابط‌های دو نیمکره مخ، فضای بطن‌های **۱ و ۲** و داخل آنها، **اجسام مخطط** قرار دارند.
- ۳۵) در عقب تالاموس‌ها، **بطن سوم** و در لبه پایین این بطن، **ابی‌فیز** قرار دارد و در عقب **برجستگی‌های چهار گانه** قرار دارند.
- ۳۶) نخاع درون ستون مهره‌ها از **بصل‌النخاع** تا **دومین مهره کمر** کشیده شده است.
- ۳۷) **۱۲** جفت عصب مغزی و **۳۱** جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن، مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند.
- ۳۸) هر عصب مجموعه‌ای از **رشته‌های عصبی** است که درون بافت **پیوندی** قرار گرفته‌اند.
- ۳۹) **انعکاس** پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست.
- ۴۰) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های **صاف و قلبی و غده‌ها** را به صورت **ناآگاهانه** تنظیم می‌کند و **همیشه** فعال است.
- ۴۱) فعالیت پاراسمپاتیک باعث می‌شود فشار خون **کاهش** یافته و ضربان قلب **کم** شود.
- ۴۲) در زمان فعالیت بخش سمپاتیک، افزایش **فشار خون**، **ضربان قلب** و **تعداد تنفس** مشاهده می‌شود و جریان خون به **سوی قلب و ماهیچه اسکلتی** هدایت می‌شود.
- ۴۳) ساده‌ترین ساختار عصبی **شبکه عصبی در هیدر** است.
- ۴۴) در پلاناریا **دو گره عصبی** در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند.
- ۴۵) دستگاه عصبی مرکزی پلاناریا، شامل **مغز** و **۲** رشته متصل به آن که خود با رشته‌هایی بهم مرتبط‌اند و ساختار **نردبان‌مانندی** می‌سازند، است.
- ۴۶) مغز حشرات از **چند گره بهم جوش خورده** تشکیل شده است. یک طناب عصبی **شکمی** در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، **یک گره عصبی** دارد.
- ۴۷) در مهره‌داران طناب عصبی **پشتی** است و بخش **جلویی** آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون **سوراخ مهره‌ها** و مغز درون **جمجمه‌ای غضروفی یا استخوانی** جای گرفته است.
- ۴۸) در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز **پستانداران** و پرندگان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

عبارت‌های مهم در یک نگاه



در اطراف نورون‌های میلین‌دار، بر خلاف بدون میلین، یاخته‌های نورولگیا وجود دارد.

هر یاخته پس‌سیناپسی نوعی یاخته عصبی است.

غده دروز-ریز، دروزر است.

هر پیک شیمیایی ساخته شده توسط نورون، کوتاه‌برد و هر پیک شیمیایی ساخته شده توسط

ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشته عصبی وابسته به ایجاد پتانسیل عمل در نقطه مجاورش

است.

ندارند.

رشته‌های عصبی آزادکننده ناقل‌های عصبی، امکان هدایت پیام عصبی به جسم یاخته‌ای را

را تغییر می‌دهد.

هر ناقل عصبی بدون ورود به سلول عصبی، پتانسیل الکتریکی غشاء یاخته عصبی پس‌سیناپسی

را تغییر می‌دهد.

به ترتیب محل آزاد شدن ناقل‌های عصبی و محل آمیخته شدن غشاء نورون با وزیکول‌های حاوی

ناقل‌های عصبی، آکسون و دندریت است.

انتقال پیام عصبی همواره با ورود وزیکول‌های سیناپسی به فضای سیناپسی همراه است.

رشته‌های عصبی مربوط به اعصاب پیکری، میلین دارند.

در پتانسیل غشاء ۳۰٪ برای لحظه‌ای کوتاه، همه کانال‌های سدیمی و پتانسیمی بسته‌اند.

کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتانسیمی، نه هیچگاه با هم باز می‌شوند و نه هیچگاه با هم بسته می‌شوند.

دریچه‌دار غشاء یاخته عصبی باز است.

وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء به ۴۰ میلی‌ولت می‌رسد، فقط یکی از انواع کانال‌های

دریچه‌دار غشاء یاخته عصبی باز می‌شود.

بازگشت پتانسیل غشاء به پتانسیل آرامش با عملکرد پمپ سدیم پتانسیم صورت می‌پذیرد.

باز شدن دریچه‌های سمت خارج غشاء یاخته‌های عصبی سبب شروع ورود یون سدیم به یاخته و باز

شدن دریچه‌های سمت داخل غشاء یاخته‌های عصبی سبب شروع خروج یون پتانسیم از یاخته می‌گردد.

بازگشت پتانسیل غشاء به پتانسیل آرامش با عملکرد پمپ سدیم پتانسیم صورت می‌پذیرد.

در زمان ثبت نمودار پتانسیل عمل، در بخش نزولی، از طریق دو نوع و با پایان پتانسیل عمل از طریق یک نوع کانال، یون‌های پتانسیمی از یاخته خارج می‌شوند.

عصب تنظیم

اثر مواد اعتیادآور بر قضاوت، خودکنترلی و تصمیم‌گیری از طریق تأثیر این مواد بر قشر مخ است.

هر انسان سالم، ۲ تالاموس، ۱ هیپوفیز، ۲ هیپوتالاموس، ۱ رابط نیمکره‌های مخ و ۱ رابط

نیمکره‌های مخچه و ۱ رابط بین تالاموس‌ها دارد.

مخچه از حواس پیکری و ویژه پیام‌هایی را دریافت می‌کند.

در هر فرد سالم و بالغ، مخچه تنها با دو لوب مغزی در تماس است.

آسیب مخچه به اختلال در همه حرکات غیرارادی و ماهرانه بدن می‌انجامد.

برجستگی‌های کوچکت‌تر در بین برجستگی‌های ۴گانه، مجاور مخچه‌اند.

برجستگی‌های بزرگ‌تر در بین برجستگی‌های ۴گانه، مجاور این‌فیراند.

مایع مغزی نخاعی فقط توسط مویرگ‌های منز ترشح می‌شود.

کوچکت‌ترین لوب هر نیمکره مخ با ۳ لوب دیگر مخ مرز مشترک دارد.

اگر از نمای بالا به لوب‌های مخ نگاه کنیم، لوب‌های گیجگاهی و مخچه مشاهده نمی‌شوند.

مویرگ‌های لایه درونی منز از نوع پیوسته‌اند.

نازکت‌ترین لایه منز مغزی، وسیع‌ترین لایه آن نیز محسوب می‌شود.

از آن در مجاورت استخوان‌های نامنظم قرار می‌گیرد.

لایه بیرونی منز در بخش‌های فوقانی بدن در مجاورت استخوان‌های پهن و در بخش‌های پائین‌تر

از آن در مجاورت استخوان‌های نامنظم قرار می‌گیرد.

هدایت پیام عصبی در طول آکسون نورون‌های رابط نخاعی نسبت به هدایت پیام عصبی در بخش هم

اندازه با آن از آکسون نورون حرکتی، با چاب‌جایی یون‌های بیشتری در دو سوی غشاء همراه است.

گره‌های رانویه فاقد غشاء فسفولیپیدی و غلاف میلین‌اند.

شبکه آندوپلاسمی صاف یاخته‌های پستیبیان، برخلاف شبکه آندوپلاسمی زبر آن‌ها، در تولید میلین

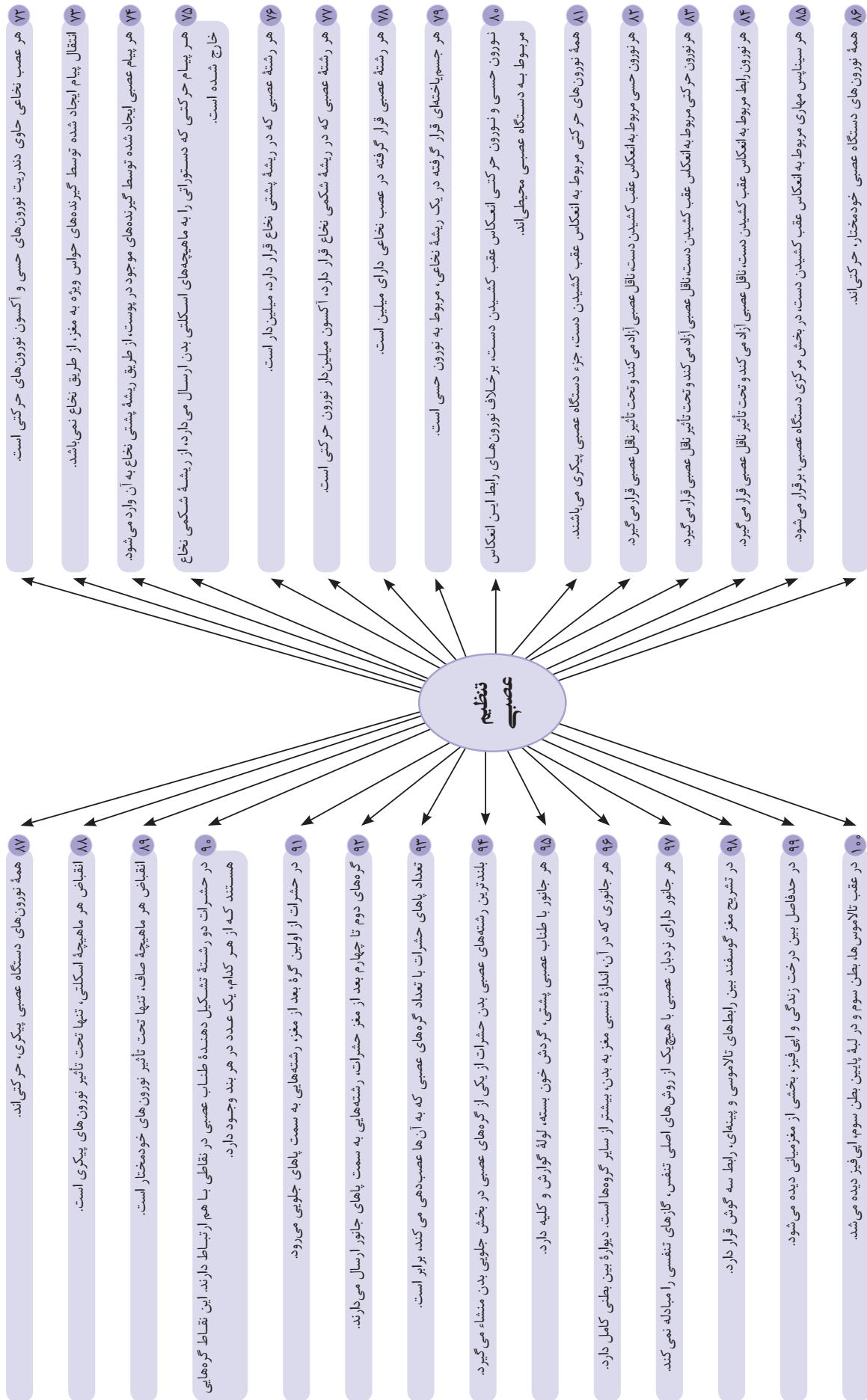
نقش دارد.

هر یاخته نورولگیا غلاف میلین می‌سازد.

هیچ نورونی غلاف میلین نمی‌سازد.

برای هر سیناپس بین نورونی، یک نورون پس‌سیناپسی و یک نورون پیش‌سیناپسی اختصاصی وجود دارد.







عبارت‌های مهم در یک نگاه

تنظیم عصبی

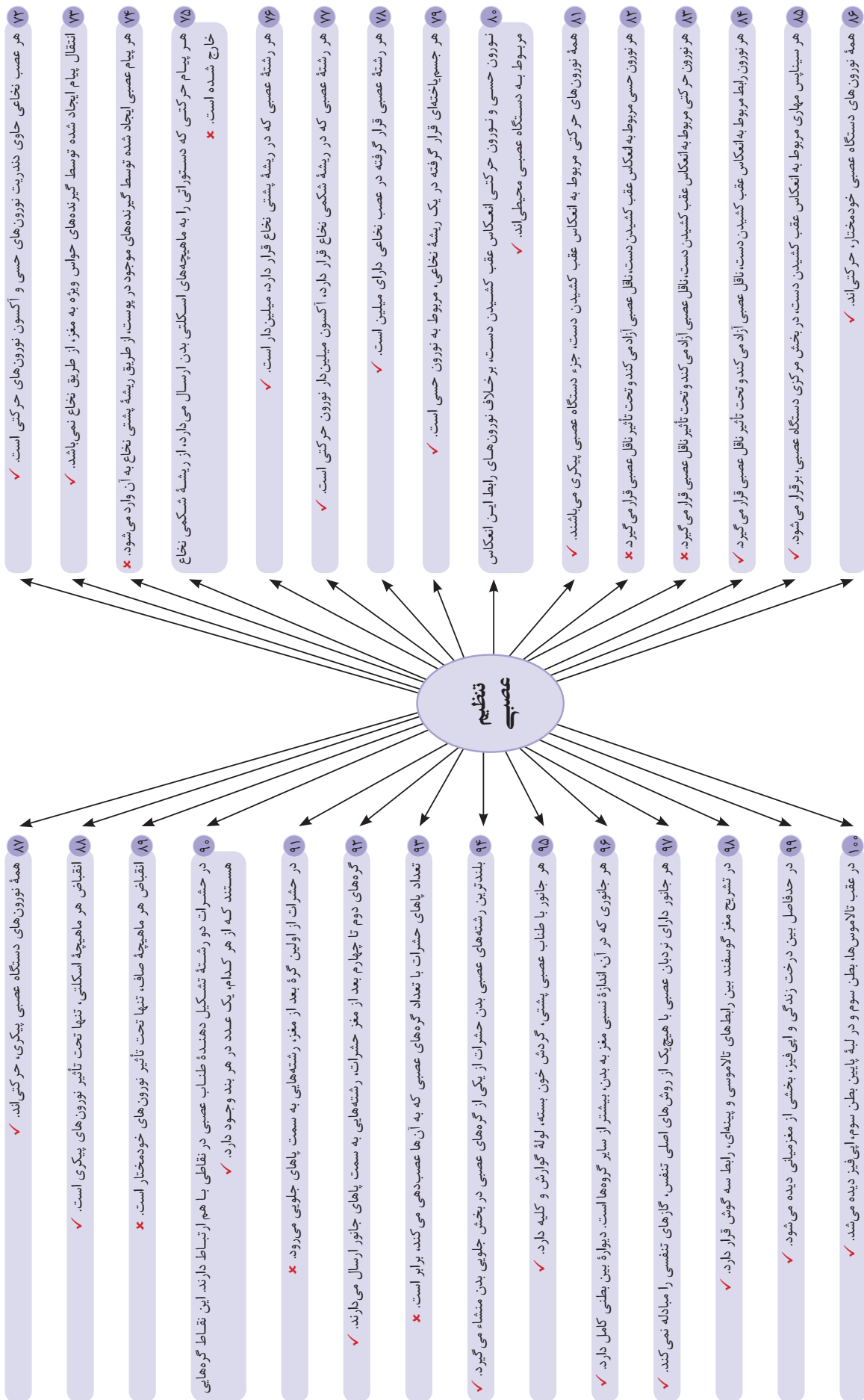
- ۱ هر نورون یک جسم یاخته‌ای و یک آکسون دارد اما می‌تواند دارای چندین دندریت باشد و دارای تعدادی پایانه آکسونی است. ✓
- ۲ جسم یاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت و ساز یاخته عصبی است اما نمی‌تواند پیام عصبی دریافت کند. ✗
- ۳ یاخته‌های پشتیبان علاوه بر ایجاد داربست برای استقرار نورون‌ها در دفاع از آن‌ها و حفظ هم‌بستایی مایع اطراف آن‌ها نقش دارند. ✓
- ۴ هر نورون حسی نخاعی، دندریت بلند میلین‌دار و آکسون کوتاه فاقد میلین دارد. ✗
- ۵ هر نورون رابط نخاعی دندریت و آکسون کوتاه و هم‌اندازه دارد. ✗
- ۶ هر نورون حرکتی نخاعی آکسون بلند میلین‌دار و دندریت فاقد میلین دارد. ✓
- ۷ با هر بار فعالیت پمپ سدیم پتانسیم به ازای مصرف هر مولکول ATP اختلاف پتانسیل دوسوی غشا به اندازه یک بار مثبت تغییر می‌کند. ✗
- ۸ کانال‌های نشئی همانند پمپ سدیم پتانسیم در زمان پتانسیل آرامش و پتانسیل عمل فعالیت دارند. ✓
- ۹ حداکثر اختلاف پتانسیل دو سوی غشا یاخته عصبی ۲۰ میلی‌ولت است. ✗
- ۱۰ هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر است. ✓
- ۱۱ در رشته‌های عصبی میلین‌دار تنها در محل گره‌های رانویه پتانسیل عمل ایجاد می‌شود. ✓
- ۱۲ نورون‌های حرکتی ماهیچه‌های اسکلتی دارای میلین و گره رانویه‌اند. ✓
- ۱۳ در بیماری MS امکان از بین رفتن همه یاخته‌های میلین ساز بدن وجود دارد. ✗
- ۱۴ ناقل عصبی پس از ورود به یاخته پس‌سیناپسی و اتصال به گیرنده مخصوص به خود روی این یاخته اثر می‌گذارد. ✗
- ۱۵ در مغز، ماده خاکستری، ماده سفید و در نخاع ماده سفید، ماده خاکستری، را در گرفته است. ✓
- ۱۶ عکسپویه به لایه داخلی مننژ چسبیده و از لایه خارجی آن فاصله دارد. ✗
- ۱۷ آکسیژن، گلوکز و آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از سد خونی - مغزی عبور کنند. ✓
- ۱۸ شیارهای عمیق قشر مخ، هر یک از نیمکره‌های مخ را به ۴ لوب تقسیم می‌کنند. ✓
- ۱۹ کرمینه در پشت ساقه مغز و در مجاورت درخت زندگی قرار دارد. ✓
- ۲۰ هر انسان یک هیپوتالاموس و دو تالاموس دارد که با رابطنی به هم وصل‌اند. ✓
- ۲۱ بخشی از سامانه کناره‌ای که مسئول ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به بلندمدت است در لوب پیشانی قرار دارد. ✗
- ۲۲ اجسام مخطط درون بطن‌های ۱ و ۲ مغزی قرار گرفته‌اند. ✓
- ۲۳ اپی‌فیز در لبه پایین بطن سوم، قرار دارد و در عقب آن برجستگی‌های چهار گانه دیده می‌شود. ✓
- ۲۴ در عقب بطن سوم تالاموس‌ها قرار گرفته‌اند. ✗
- ۲۵ پوشش اطراف هر عصب بافت پیوندی و هر رشته عصبی میلین است. ✓
- ۲۶ فعالیت سمپاتیک سبب افزایش جریان خون به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی می‌شود. ✓
- ۲۷ تحریک هر نقطه از شبکه عصبی جانوران ابتدایی در همه سطح بدن این جانوران منتشر می‌شود. ✓
- ۲۸ ساختار تردان مانند موجود در پیگر پلاتاریه، دستگاه عصبی مرکزی آن را تشکیل می‌دهد. ✓
- ۲۹ یک جفت گره عصبی در هر بند از بدن حشرات فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند. ✗
- ۳۰ پمپ سدیم پتانسیم، خاصیت آئزیمی دارد و با بخش‌های آبدوست و آبگریز غشاء یاخته در تماس است و فعالیت پیوسته دارد. ✓
- ۳۱ پمپ سدیم پتانسیم، ابتدا یون‌های سدیم و بعد یون‌های پتانسیم را منتقل می‌کند. ✗
- ۳۲ کانال‌های دریچه‌دار و فاقد دریچه سدیمی و پتانسیمی، همانند پمپ سدیم پتانسیم، توسط ریموزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی، ساخته می‌شوند. ✓
- ۳۳ عبور یون‌های سدیم و پتانسیم از کانال‌های نشئی و دریچه‌دار، تنها با انتشار تسهیل شده صورت می‌پذیرد. ✓
- ۳۴ به‌ترتیب ورود یون سدیم به سلول‌های عصبی و خروج این یون از آن‌ها با انتشار تسهیل شده و انتقال فعال است. ✓
- ۳۵ به‌ترتیب ورود یون پتانسیم به سلول‌های عصبی و خروج این یون از آن‌ها با انتشار فعال و انتشار تسهیل شده است. ✓



- ۳۶ قبل از آغاز پتانسیل عمل، از طریق یک نوع و با آغاز پتانسیل عمل از طریق دو نوع کانال، یون‌های سدیمی وارد یاخته عصبی می‌شوند. ✓
- ۳۷ در زمان ثبت نمودار پتانسیل عمل، در بخش نزولی، از طریق دو نوع و با پایان پتانسیل عمل از طریق یک نوع کانال، یون‌های پتاسیمی از یاخته عصبی خارج می‌شوند. ✓
- ۳۸ بازگشت پتانسیل غشاء به پتانسیل آرامش با عملکرد پمپ سدیم پتاسیم صورت می‌پذیرد. ✗
- ۳۹ باز شدن درچه‌های سمت خارج غشاء یاخته‌های عصبی سبب شروع ورود یون سدیم به یاخته و باز شدن درچه‌های سمت داخل غشاء یاخته‌های عصبی سبب شروع خروج یون پتاسیم از یاخته می‌گردد. ✗
- ۴۰ بازگشت وضعیت یون‌ها به حالت آرامش با باز شدن کانال‌های درچه‌دار پتاسیمی صورت می‌پذیرد. ✗
- ۴۱ وقتی اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء به ۴۰ میلی‌ولت می‌رسد، فقط یکی از انواع کانال‌های درچه‌دار غشاء یاخته عصبی باز است. ✓
- ۴۲ کانال‌های درچه‌دار سدیمی و پتاسیمی، نه هیچگاه با هم می‌شوند و نه هیچگاه با هم بسته می‌شوند. ✓
- ۴۳ در پتانسیل غشاء ۳۰٪ برای لحظه‌ای کوتاه همه کانال‌های سدیمی و پتاسیمی بسته‌اند. ✗
- ۴۴ رشته‌های عصبی مربوط به اعصاب پیکری، میلین دارند. ✓
- ۴۵ انتقال پیام عصبی همواره با ورود وزیکول‌های سیناپسی به فضای سیناپسی همراه است. ✗
- ۴۶ به ترتیب محل آزاد شدن ناقل‌های عصبی و محل آمیخته شدن غشاء نورون با وزیکول‌های حاوی ناقل‌های عصبی، آکسون و دندریت است. ✗
- ۴۷ هر ناقل عصبی بدون ورود به سلول عصبی، پتانسیل الکتریکی غشاء یاخته عصبی پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهد. ✓
- ۴۸ رشته‌های عصبی آزادکننده ناقل‌های عصبی، امکان هدایت پیام عصبی به جسم یاخته‌ای را ندارند. ✓
- ۴۹ ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشته عصبی وابسته به ایجاد پتانسیل عمل در نقطه مجاورش است. ✗
- ۵۰ هر پیک شیمیایی ساخته شده توسط نورون، کوتاه‌برد و هر پیک شیمیایی ساخته شده توسط غده دروزن‌ریز، دوربرد است. ✗
- ۵۱ هر یاخته پس‌سیناپسی نوعی یاخته عصبی است. ✗
- ۵۲ در اطراف نورون‌های میلین‌دار، بر خلاف بدون میلین، یاخته‌های نورولگیا وجود دارد. ✗

تنظیم عصبی

- ۵۳ برای هر سیناپس بین نورونی، یک نورون پس‌سیناپسی و یک نورون پیش‌سیناپسی اختصاصی وجود دارد. ✗
- ۵۴ هیچ نورونی غلاف میلین نمی‌سازد. ✓
- ۵۵ هر یاخته نورولگیا غلاف میلین می‌سازد. ✗
- ۵۶ شبکه آندوپلاسمی صاف یاخته‌های پستیبیان، برخلاف شبکه آندوپلاسمی زبر آن‌ها، در تولید میلین نقش دارد. ✗
- ۵۷ گره‌های رانویه فاقد غشاء فسفولیپیدی و غلاف میلین‌اند. ✗
- ۵۸ هدایت پیام عصبی در طول آکسون نورون‌های رابط نخاعی نسبت به هدایت پیام عصبی در بخش هم اندازه با آن از آکسون نورون حرکتی، با چله‌جایی یون‌های بیشتری در دو سوی غشاء همراه است. ✓
- ۵۹ لایه بیرونی منشر در بخش‌های فوقانی بدن در مجاورت استخوان‌های پهن و در بخش‌های پائین‌تر از آن در مجاورت استخوان‌های نامنظم قرار می‌گیرد. ✓
- ۶۰ نازک‌ترین لایه منشر مغزی، وسیع‌ترین لایه آن نیز محسوب می‌شود. ✓
- ۶۱ موبرگ‌های لایه درونی منشر از نوع پیوسته‌اند. ✓
- ۶۲ اگر از نمای بالا به لوب‌های مخ نگاه کنیم، لوب‌های گیجگاهی و مخچه مشاهده نمی‌شوند. ✓
- ۶۳ کوچک‌ترین لوب هر نیمکره مخ با ۳ لوب دیگر مخ مرز مشترک دارد. ✗
- ۶۴ مایع مغزی نخاعی فقط توسط موبرگ‌های منشر ترشح می‌شود. ✗
- ۶۵ برجستگی‌های بزرگ‌تر در بین برجستگی‌های ۴گانه، مجاور اپی‌فیزاند. ✓
- ۶۶ برجستگی‌های کوچک‌تر در بین برجستگی‌های ۴گانه، مجاور مخچه‌اند. ✓
- ۶۷ آسیب مخچه به اختلال در همه حرکات غیرارادی و مهارت‌ده بدن می‌انجامد. ✗
- ۶۸ در هر فرد سالم و بالغ، مخچه تنها با دو لوب مغزی در تماس است. ✗
- ۶۹ مخچه از حواس پیکری و ویژه پیام‌هایی را دریافت می‌کند. ✓
- ۷۰ هر انسان سالم، ۲ تالاموس، ۱ هیپوفیز، ۲ هیپوتالاموس، ۱ هیپوتالاموس، ۲ رابط نیمکره‌های مخ و ۱ رابط نیمکره‌های مخچه و ۱ رابط بین تالاموس‌ها دارد. ✓
- ۷۱ اثر مواد اعتیادآور بر قضاوت، خودکنترلی و تصمیم‌گیری از طریق تأثیر این مواد بر قشر مخ است. ✓





۱. چند مورد جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر نورون نخاعی که»

(الف) واجد میلین در دندریت خود است، در آکسون‌های خود نیز میلین دارد.

(ب) جسم یاخته‌ای آن، در ریشه پشتی نخاع قرار دارد، دندریت‌های میلین‌دار، دارد.

(ج) دندریت کوتاه‌تر از آکسون دارد، پیامی را به ماهیچه‌های بدن، انتقال می‌دهد.

(د) دندریت فاقد میلین دارد، واجد جسم یاخته‌ای در بخش خاکستری نخاع است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

۲. گزینه صحیح در ارتباط با فرایندهای مرتبط با غشاء یاخته عصبی، کدام است؟

(۱) در زمان پتانسیل عمل، بلافاصله پس از بسته شدن دریچه‌های خارجی غشاء، ورود K^+ به سلول، آغاز می‌شود.

(۲) حداکثر اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء زمانی ثبت می‌شود که نفوذپذیری غشاء به K^+ بیشتر از Na^+ است.

(۳) هرگاه دریچه‌های کانال‌های Na^+ و K^+ بسته باشند، بار مثبت درون غشاء، بیشتر از بار مثبت بیرون آن است.

(۴) بلافاصله پس از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار Na^+ و K^+ غشاء، اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء، ثابت می‌ماند.

۳. کدام یک نشان‌دهنده ویژگی برخی از ساختارهایی از مغز انسان است که توسط بخش‌های مختلف دستگاه لیمبیک احاطه شده‌اند و با آن ارتباط نزدیکی دارند؟

(۱) حاوی یاخته‌های عصبی و غیرعصبی بافت عصبی است.

(۲) بالاتر از محل تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت قرار گرفته است.

(۳) محل تشکیل سیناپس بین دو نورون حسی مربوط به حس بویایی است.

(۴) در شرایطی خاص، سبب بالارفتن دمای بدن می‌شود.

۴. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در زمان پتانسیل عمل، هرگاه اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء، در بخش نمودار روبه است.»

(۱) صعودی - کاهش - یون‌های سدیم از طریق دو نوع کانال پروتئینی، وارد یاخته عصبی می‌شوند.

(۲) صعودی - کاهش - غشاء یاخته عصبی نسبت به K^+ نفوذناپذیر است و نفوذپذیری بالایی به Na^+ دارد.

(۳) نزولی - افزایش - یون‌های پتاسیم، تنها از طریق کانال‌های دریچه‌دار غشاء از سلول عصبی خارج می‌شوند.

(۴) نزولی - افزایش - فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم نسبت به زمانی که غشاء در حالت آرامش است؛ بیشتر می‌باشد.

۵. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از دستگاه درون‌ریز که در لبه بطن سوم قرار دارد و در»

برجستگی‌های ۴ گانه دیده می‌شود، در زمان انقباض عضلات عنیبیه، ترشح بیشتری دارد.»

(۲) پایینی - عقب - شعاعی

(۱) پایینی - جلوی - حلقوی

(۴) بالایی - عقب - شعاعی

(۳) بالایی - جلوی - حلقوی



۶. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در مغز فردی سالم و بالغ، هر یک از لوب‌های مخ که

- (۱) با لوب پس‌سری، مرز مشترک ندارد، محلی برای دریافت پیام‌های بویایی خارج شده از تالاموس‌ها است.
- (۲) با ۳ لوب دیگر همان نیمکره، مرز مشترک دارد، دارای مرز مشترک با لوب همان خود نیز می‌باشد.
- (۳) دارای مرز مشترک با مخچه است، محلی برای تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت به حساب می‌آید.
- (۴) از نمای بالا، قابل مشاهده نمی‌باشد، نزدیک‌ترین لوب مخ به بطن چهارم مغزی به حساب می‌آید.

۷. کدام یک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر یک از لایه‌های منژ که

- (۱) در اتصال با سطح بیرونی بخش مرکزی دستگاه عصبی است، سد خونی - مغزی را تشکیل می‌دهد.
- (۲) به سطح داخلی استخوان‌های پهن چسبیده است، ساختاری ۲ لایه با حفراتی بین آن‌ها دارد.
- (۳) قطورترین لایه آن به حساب می‌آید، در اتصال مستقیم با لایه‌ای با ظاهر تار عنکبوتی قرار دارد.
- (۴) به درون چین‌خوردگی‌های مخ نفوذ می‌کند، به واسطه رشته‌هایی از لایه میانی منژ، فاصله گرفته است.

۸. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«رابط‌های بین

- (۱) تالاموس‌ها، بالاتر از هیپوتالاموس قرار دارند.
- (۲) نیمکره‌های مخچه، پایین‌تر از لوب پس‌سری قرار دارند.
- (۳) هیپوکامپ‌ها، جزء دستگاه لیمبیک به حساب می‌آیند.
- (۴) نیمکره‌های مخ، حاوی رشته‌های عصبی میلین‌داراند.

۹. با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با دستگاه عصبی، کدام مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«هر بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که

- (۱) در تنظیم تنفس نقش دارد، فشار خون و ضربان قلب را نیز تنظیم می‌کند.
- (۲) پیام انقباض انعکاسی را به عضله دو سر بازو می‌رساند، از نخاع منشاء گرفته است.
- (۳) نوعی هورمون را به جریان خونی وارد می‌کند، در تنظیم دمای بدن نقش با اهمیت دارد.
- (۴) مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار مرتبط با قلب محسوب می‌شود، در تنظیم تنفس نقش دارد.

۱۰. در ارتباط با دستگاه عصبی انسان، چند مورد به شکل صحیحی عنوان شده است؟

- (الف) هر یاخته‌ای که پیام عصبی را به یاخته‌های غیرعصبی می‌رساند، یاخته عصبی حرکتی است و با یاخته غیرعصبی، سیناپس تشکیل می‌دهد.
- (ب) اعصابی که به فک و گونه می‌روند، از بخش جلویی ساقه مغز منشاء می‌گیرند و اعصابی که به دست‌ها می‌روند، از ناحیه گردن شروع می‌شوند.
- (ج) در نورون‌های حسی نخاع، جسم یاخته‌ای، بین دو یاخته پشتیبان سازنده غلاف میلین قرار دارد و فقط به یک رشته عصبی، اتصال مستقیم دارد.
- (د) انشعابات دندریتی هر نورون حسی نخاعی، در ابتدای آن و انشعابات آکسونی هر نورون حرکتی نخاعی، در انتهای آن قرار دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۱۱. کدام یک در ارتباط با دستگاه عصبی فردی سالم و بالغ، به درستی عنوان شده است؟

- ۱) در طول رشته‌های عصبی مربوط به یک نورون، سرعت هدایت پیام عصبی، ثابت است.
- ۲) در نورون‌های حسی نخاعی، بین هر دو سلولِ نوروگلیای میلین‌ساز، گرهٔ رانویه وجود دارد.
- ۳) در هر نورون موجود در ریشه‌های نخاعی، تعداد گره‌های رانویهٔ آکسون هر نورون، بیشتر از دندریت آن است.
- ۴) در هر عصب نخاعی، برخلاف هر یک از ریشه‌های تشکیل‌دهندهٔ عصب نخاعی، حرکت دو طرفه پیام عصبی دیده می‌شود.

۱۲. چند مورد در ارتباط با دستگاه عصبی مرکزی انسان، صحیح عنوان شده است؟

- الف) برای مشاهدهٔ هر رابط بین نیمکره‌ای، نیاز به ایجاد برش بین نیمکره‌ها می‌باشد.
 ب) بطن چهارم، در عقب مخچه قرار دارد و نزدیک‌ترین بطن به برجستگی‌های ۴ گانه می‌باشد.
 ج) هنگام ساخته‌شدن غلاف میلین، هسته یاخته پشتیبان به آخرین لایه این غلاف حرکت می‌کند.
 د) هدایت پیام عصبی در رابط‌های بین نیمکره‌های مخ، سریع‌تر از رابط بین نیمکره‌های مخچه است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳. با توجه به مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، معین کنید ایجاد پتانسیل عمل در کدام یک از بخش‌های ذکر شده در گزینه‌ها،

تنها وابسته به ایجاد پتانسیل عمل در نقطه‌ای در نزدیکی آن می‌باشد؟

- ۱) رشته عصبی انتقال‌دهندهٔ پیام عصبی به عضلهٔ سه سر بازو
- ۲) رشته عصبی هدایت‌کنندهٔ پیام عصبی به جسم یاخته‌ای نورون رابط
- ۳) رشته عصبی که در تشکیل سیناپس با عضله دو سر بازو شرکت می‌کند.
- ۴) رشته عصبی هدایت‌کننده پیام عصبی به جسم یاخته‌ای نورون حسی

۱۴. چند مورد جملهٔ زیر را به شکل صحیحی کامل می‌کند؟

«در انعکاس عقب کشیدن دست»

- الف) نورون‌های حسی و حرکتی برخلاف نورون‌های رابط، مربوط به دستگاه عصبی محیطی‌اند.
 ب) هر نورون حسی مربوط به مسیر انعکاس، ناقل عصبی آزاد می‌کند اما تحت تأثیر ناقل عصبی قرار نمی‌گیرد.
 ج) هر نورون حرکتی مربوط به مسیر انعکاس، ناقل عصبی آزاد می‌کند و تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد.
 د) هر نورون رابط مربوط به مسیر انعکاس، ناقل عصبی آزاد می‌کند و تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵. گزینه نادرست کدام است؟

- ۱) انقباض هر ماهیچهٔ صاف، تحت تأثیر نورون‌های اعصاب خودمختار رخ می‌دهد.
- ۲) انقباض هر ماهیچهٔ اسکلتی، تحت تأثیر نورون‌های اعصاب پیکری رخ می‌دهد.
- ۳) همهٔ نورون‌های دستگاه‌های عصبی خودمختار و پیکری، از نوع حرکتی‌اند.
- ۴) وقوع انقباض سریع در هر ماهیچه با سلول‌های تک‌هسته‌ای، مستقل از رشته‌های عصبی می‌باشد.

۱۶. در انسان پیام‌های مربوط به بخش دهلیزی گوش، به یکی از بخش‌های اصلی مغز ارسالی می‌شود، کدام مورد دربارهٔ این

بخش از مغز، صادق است؟

- ۱) بطن سوم مغزی در عقب آن قرار گرفته است.
- ۲) در اتصال با مرکز اصلی تنفس قرار دارد.
- ۳) محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی محسوب می‌شود.
- ۴) پایین‌تر از غدهٔ ترشح‌کنندهٔ ملاتونین قرار دارد.



۱۷. کدام مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در زمان وقوع پتانسیل عمل»

- ۱) مدت زمانی که اختلاف پتانسیل غشاء در حال کاهش است، بیش از مدت زمانی است که اختلاف پتانسیل غشاء در حال افزایش است.
- ۲) همواره بلافاصله پس از زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء به صفر می‌رسد، عبور یون‌هایی با بار مثبت از غشاء آغاز می‌گردد.
- ۳) بلافاصله پس از بسته شدن دریچه کانال‌های یونی غشاء، تعدادی دریچه کانالی، در سمت درونی غشاء باز می‌گردد.
- ۴) ضمن خروج ناگهانی یون‌های پتاسیم از سلول، مدت زمان کاهش اختلاف پتانسیل غشاء، بیش از مدت زمان افزایش آن می‌باشد.

۱۸. چند مورد در ارتباط با نورون‌های نخاعی، به شکل صحیحی عنوان شده است؟

الف) هر نورون با آکسون فاقد میلین، دندریت فاقد میلین دارد.

ب) هر نورون با دندریت میلین‌دار، آکسون میلین‌دار دارد.

ج) هر نورون با امکان برقراری دو سیناپس در نخاع، فاقد میلین است.

د) هر نورون با دندریتی در ریشه پشتی، آکسون‌های میلین‌دار دارد.

۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
-------	-------	-------	-------

۱۹. کدام یک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاخته عصبی و در زمان وقوع پتانسیل عمل»

- ۱) باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به دنبال بسته شدن دریچه‌های قرار گرفته در سطح بیرونی غشاء رخ می‌دهد.
- ۲) اختلاف پتانسیل ۲۰ میلی‌ولت مربوط به دو سوی غشاء، دو بار بیشتر از اختلاف پتانسیل ۴۰ میلی‌ولت ثبت می‌گردد.
- ۳) بیشترین فعالیت پروتئینی که قابلیت انتقال فعال دو نوع یون را دارد، همزمان با بسته بودن کانال‌های دریچه‌دار ثبت می‌گردد.
- ۴) در لحظه بسته شدن دریچه کانال‌های سدیمی، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در سلول، بالا است.

۲۰. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«هر بخش از دستگاه عصبی مرکزی که»

- ۱) مرکز هماهنگی اعصاب تنظیم‌کننده عملکرد قلب محسوب می‌شود، در تنظیم عملکرد دستگاه تنفس نقش دارد.
- ۲) در ضربان قلب دارای نقش است، در تنظیم فشار اسمزی خون نیز دارای نقش می‌باشد.
- ۳) دارای نقش در حافظه و احساس ترس و خشم است، پایین‌تر از تالاموس‌ها قرار گرفته است.
- ۴) پیام عصبی را به عضله دو سر بازو، انتقال می‌دهد، با طناب عصبی پشتی بدن در ارتباط است.

۲۱. چند مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«ساختاری از مغز گوسفند که در مجاورت بطن قرار دارد»

- الف) سوم - دارای یاخته‌هایی است که قادر به تولید و ترشح نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد می‌باشند.
- ب) چهارم - حاوی بخشی درخت مانند شامل اجسام یاخته‌ای و رشته‌های فاقد میلین می‌باشد.
- ج) سوم - از طریق یک رابط به ساختار مغزی دیگری که همانم با خود است، مرتبط می‌باشد.
- د) چهارم - در تنظیم فرایندهایی دارای نقش است که در نخستین خط دفاعی بدن دارای اهمیت می‌باشند.

۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
-------	-------	-------	-------



۲۲. با توجه به مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند.

«تعداد سیناپس‌های فعالی که هر نورون در آن شرکت می‌کند با تعداد سیناپس‌های برابر می‌باشد.

(۱) رابط - فعالی که نورون حسی در آن شرکت می‌کند.

(۲) حرکتی خارج شده از ریشه شکمی نخاعی - هر نورون رابط

(۳) حسی - تحریکی که هر نورون رابط در آن شرکت می‌کند.

(۴) حرکتی مرتبط با عضله سه سر بازو - فعال نورون رابط مرتبط با آن

۲۳. در ارتباط با دستگاه عصبی حشرات، چند مورد، نادرست عنوان شده است؟

الف) بلندترین رشته‌های عصبی قرار گرفته در پیکر ملخ با سومین گره عصبی بعد از مغز، در ارتباط اند.

ب) نزدیک‌ترین گره‌های عصبی ملخ به یکدیگر، گره‌هایی‌اند که با رشته‌های عصبی پا‌های جلویی و میانی مرتبط‌اند.

ج) پیام‌های عصبی ایجاد شده بر اثر تحریک گیرنده‌های صوتی جیرجیرک به گره‌های عصبی جلوی بدن منتقل می‌شوند.

د) از طناب‌های عصبی نوعی حشره، در فواصل بین گره‌ها، رشته‌های کوتاهی برای کنترل ماهیچه‌های آن بخش خارج می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۴. در انعکاس عقب کشیدن دست، در همه سیناپس‌هایی که بین یاخته‌های عصبی برقرار می‌شود، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

(۱) تغییر در برهم‌کنش‌های آب‌گریز نوعی بسیار زیستی واجد پیوندهای یونی

(۲) ورود یون‌های سدیم به درون یاخته عصبی از طریق نوعی کانال پروتئینی

(۳) خروج ریزکیسه‌های سیناپسی از پایانه آکسون، با صرف انرژی زیستی

(۴) کاهش و پس از آن افزایش ناگهانی در اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء هر نورون



پاسخ تست پلاس

۱- پاسخ گزینه ۳: مورد (الف) به خاطر استفاده از کلمه آکسون‌ها برای یک نورون و این که یک نورون تنها می‌تواند یک آکسون داشته باشد، نادرست است و مورد (ب) نیز به دلیل آنکه جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی نخاع، در ریشه پشتی نخاع قرار دارد و این نورون‌ها تنها دارای یک دندریت می‌باشند، نیز نادرست است و مورد (ج) نیز نادرست می‌باشد چون هم نورون حرکتی و هم نورون رابط، دندریت کوتاه‌تر از آکسون دارند اما نورون‌های رابط به ماهیچه‌ها، پیام انتقال نمی‌دهند اما مورد (د) صحیح است چون هم نورون‌های رابط و هم نورون‌های حرکتی دندریت فاقد میلین دارند و جسم یاخته‌ای این دو، در بخش خاکستری نخاع قرار دارد.

۲- پاسخ گزینه ۲: حداکثر اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء یاخته عصبی ۷۰ میلی‌ولت است و در زمان آرامش ثبت می‌شود که در این زمان نفوذپذیری غشاء به K^+ بیشتر از Na^+ است و به همین علت گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۱ نادرست است چون در زمان پتانسیل عمل، دریچه‌های سدیمی که در سمت خارج غشاء قرار دارند، در قله نمودار بسته می‌شوند و هرچند بلافاصله پس از آن، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند اما نمی‌توان گفت که در این زمان ورود K^+ به سلول آغاز می‌شود چون قبل از آن نیز K^+ از طریق کانال‌های نشتی به سلول وارد می‌شود. گزینه ۳ نیز نادرست است چون در زمان پتانسیل آرامش، دریچه‌های کانال‌های سدیمی و پتاسیمی بسته‌اند اما بار مثبت درون غشاء کمتر از بیرون آن است و اختلاف پتانسیل ۷۰- میلی‌ولت ثبت می‌شود و گزینه ۴ نیز نادرست است چون اولاً بسته‌شدن همزمان کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی با هم رخ نمی‌دهد ثانیاً در قله نمودار که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی به شکل بسته دیده می‌شوند، اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء ثابت نمی‌ماند و بلافاصله پس از بسته‌شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء شروع به کاهش می‌کند.

۳- پاسخ گزینه ۴: منظور از ساختارهایی از مغز انسان که توسط بخش‌های مختلف دستگاه لیمبیک احاطه شده‌اند و با آن ارتباط نزدیکی دارند، تالاموس‌ها و هیپوتالاموس است که هر دو یاخته‌های عصبی (نورون) و غیرعصبی (نوروگلیا) دارند و بالاتر از هیپوکامپ که محل تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت است قرار گرفته‌اند و هیچ یک محل تشکیل سیناپس بین دو نورون حسی مربوط به حس بویایی نمی‌باشند [این محل، پیاز بویایی است]، به علل ذکر شده گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نادرست‌اند اما گزینه ۴ صحیح است چون هیپوتالاموس برخلاف تالاموس‌ها در شرایطی خاص، سبب بالا رفتن دمای بدن می‌گردد.

۴- پاسخ گزینه ۱: در بخش صعودی نمودار پتانسیل عمل، از اختلاف پتانسیل ۷۰- تا صفر، یون‌های سدیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار و فاقد دریچه، به یاخته عصبی وارد می‌شوند به همین علت گزینه ۱ صحیح است. گزینه ۲ نادرست است چون در بخش ذکر شده در گزینه ۱، غشاء یاخته‌ای عصبی نسبت به K^+ نیز نفوذپذیر می‌باشد چون در این زمان، مانند هر زمان دیگری، دریچه‌های نشتی پتاسیمی بازاند و مورد ۳ نیز نادرست است چون در بخش نزولی نمودار پتاسیم عمل و در زمانی که اختلاف پتانسیل روبه افزایش است یعنی از اختلاف پتانسیل صفر تا ۷۰- یون‌های پتاسیم، هم از طریق کانال‌های دریچه‌دار و هم از طریق کانال‌های بدون دریچه، از سلول عصبی خارج می‌شوند و علت غلط بودن گزینه ۴ نیز آن است که از اختلاف پتانسیل صفر تا ۷۰-، فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم نسبت به حالت آرامش تفاوت چندانی ندارد و در واقع فعالیت این پمپ پس از خاتمه پتانسیل عمل، افزایش محسوس می‌یابد.

۵- پاسخ گزینه ۲: از آنجا که اپی‌فیز بخشی از دستگاه درون‌ریز محسوب می‌شود و در لبه پایینی بطن سوم قرار دارد و از آنجا که در عقب آن برجستگی‌های ۴ گانه دیده می‌شود و همچنین از آنجا که اپی‌فیز در زمانی که نور کم است یعنی در شب، ترشح بیشتری دارد و در زمان کم‌نوری، عضلات شعاعی عنبیه منقبض شده و قطر مردمک را افزایش می‌دهند، گزینه ۲ صحیح است.



۶- پاسخ گزینه ۴: در مشاهده مغز از نمای بالا، لوب‌های گیجگاهی و همچنین مخچه قابل مشاهده نمی‌باشد و لوب گیجگاهی، نزدیک‌ترین لوب مخ به بطن چهارم مغزی است به همین علت گزینه ۴ صحیح است. گزینه ۱ به دلیل آن که پیام‌های بویایی از تالاموس‌ها نمی‌گذرند، نادرست است و علت نادرستی گزینه ۲ آن است که هم لوب گیجگاهی و هم لوب آهیانه با ۳ لوب دیگر موجود در همان نیمکره، مرز مشترک دارند اما لوب گیجگاهی، با لوب هم‌نام خود مرز مشترک ندارد و علت نادرستی گزینه ۳ آن است که لوب‌های پس‌سری و گیجگاهی دارای مرز مشترک با مخچه‌اند اما هیپوکامپ که در آن حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت تبدیل می‌شود، در لوب پس‌سری قرار ندارد.

ایستگاه نکته‌گویی

نکات زیر را به خاطر بسپارید:

- ۱) مخچه و لوب‌های گیجگاهی از نمای بالای مخ قابل مشاهده نیستند.
- ۲) لوب گیجگاهی با لوب هم‌نام خود مرز مشترک ندارد.
- ۳) عقب‌ترین و کوچک‌ترین لوب مخ، لوب پس‌سری است که در آن پردازش اطلاعات بینایی صورت می‌گیرد.
- ۴) لوب گیجگاهی تنها لوبی از مغز است که علاوه بر داشتن مرز مشترک با ۳ لوب دیگر همان نیمکره، دارای مرز مشترک با مخچه نیز می‌باشد.

۷- پاسخ گزینه ۱: از آنجا که مننژ در تشکیل سد خونی-مغزی و همچنین سد خونی-نخاعی دارای نقش است، نمی‌توان گفت لایه درونی مننژ که با سطح بیرونی بخش مرکزی دستگاه عصبی در تماس است، همواره سد خونی-مغزی را تشکیل می‌دهد چون ممکن است در تشکیل سد خونی-نخاعی نقش داشته باشد.

گزینه ۲ صحیح است چون لایه‌ای از مننژ که به سطح داخلی استخوان‌های پهن چسبیده است، لایه بیرونی آن است که خود دارای ساختاری ۲ لایه با حفراتی بین آن‌ها است.

گزینه ۳ صحیح است چون قطورترین لایه مننژ، بیرونی‌ترین لایه آن است که در اتصال با لایه میانی مننژ با ظاهر تار عنکبوتی قرار دارد و گزینه ۴ نیز صحیح است چون لایه‌ای از مننژ که درون چین‌خوردگی‌های مخ نفوذ می‌کند یعنی لایه داخلی آن، به واسطه رشته‌هایی از لایه میانی مننژ، فاصله گرفته است.

ایستگاه نکته‌گویی

در مغز، به دلیل وجود چین‌خوردگی‌های متعدد، می‌توان گفت که وسیع‌ترین لایه مننژ، داخلی‌ترین لایه آن است که در تماس با سطح خارجی مغز می‌باشد و همراه با چین‌خوردگی‌های آن، به بخش‌های عمیق‌تر نفوذ می‌کند و به همین علت سطح وسیعی دارد و مویرگ‌های آن از نوع پیوسته بوده و سد خونی-مغزی را ایجاد می‌کنند، یعنی می‌توان گفت لایه‌ای از مننژ که مهم‌ترین نقش را در ایجاد سد خونی-مغزی دارد، وسیع‌ترین لایه آن نیز محسوب می‌شود.

۸- پاسخ گزینه ۴: از آنجا که بین تالاموس‌ها تنها یک رابط قرار دارد، گزینه ۱ نادرست است و از آنجا که بین نیمکره‌های مخچه نیز تنها یک رابط به نام کریمینه قرار دارد گزینه ۲ نادرست می‌باشد و چون بین هیپوکامپ‌ها، رابطی وجود ندارد گزینه ۳ نیز نادرست است اما گزینه ۴ به رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش اشاره دارد که سفید رنگ بوده و رشته‌های عصبی میلیون‌دار، دارند و صحیح می‌باشد.

ایستگاه نکته‌گویی

در برش مخ از بالا به پایین رابط‌های پینه‌ای، سه‌گوش و بین تالاموسی دیده می‌شود در واقع رابط سه‌گوش در حد فاصل بین رابط بین تالاموس‌ها و جسم پینه‌ای قرار گرفته است.

از آنجا که جسم پینه‌ای و رابط سه‌گوش سفید رنگ‌اند اما کریمینه خاکستری رنگ می‌باشد می‌توان گفت که در ساختار جسم پینه‌ای و رابط سه‌گوش، رشته‌های میلیون‌دار فراوان و در ساختار کریمینه، رشته‌های فاقد میلیون و اجسام یاخته‌ای فراوان وجود دارد.



۹- پاسخ گزینه ۴: منظور از بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار مرتبط با قلب محسوب می‌شود، بصل‌النخاع و پل مغزی است که هر دو در تنظیم تنفس نقش دارند و به همین علت گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۱ به دلیل آنکه پل مغزی در تنظیم تنفس نقش دارد اما فشار خون و ضربان قلب را تنظیم نمی‌کند، نادرست می‌باشد و علت نادرستی گزینه ۲ آن است که نورونی که پیام انقباض انعکاسی را به عضله دو سر بازو می‌رساند، جزء دستگاه عصبی مرکزی نیست و علت نادرستی گزینه ۳ آن است که اپی‌فیز نیز نوعی هورمون را به جریان خون وارد می‌کند اما در تنظیم دمای بدن فاقد نقش با اهمیت است.

۱۰- پاسخ گزینه ۴: هر یاخته‌ای که پیام عصبی را به یاخته‌های غیرعصبی مثل یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌رساند، لزوماً یاخته عصبی حرکتی است و با یاخته غیرعصبی، تشکیل سیناپس می‌دهد مثل نورون‌های حرکتی مربوط به انعکاس عقب کشیدن دست (الف) با توجه به تصویر کتاب درسی مشخص است که اعصابی که به فک و گونه می‌روند از بخش جلویی ساقه مغز منشاء می‌گیرند و اعصابی که به دست‌ها می‌روند از ناحیه گردن شروع می‌شوند (ب) در نورون‌های حسی نخاع، جسم یاخته‌ای بین دو یاخته پشتیبان سازنده غلاف میلین، قرار گرفته است و از جسم یاخته‌ای به سمت بیرون فقط یک رشته عصبی خارج می‌شود (ج) در نورون‌های حسی نخاع، یک دندریت با انشعاباتی که در ابتدای آن دیده می‌شود وجود دارد و در نورون‌های حرکتی نخاع نیز یک آکسون با انشعاباتی که در انتهای آن قرار دارد، دیده می‌شود (د)

۱۱- پاسخ گزینه ۴: اعصاب نخاعی همگی مختلط‌اند و در آن‌ها حرکت دو طرفه پیام عصبی دیده می‌شود. در واقع در دندریت‌های اعصاب نخاعی، پیام عصبی به سوی نخاع و در آکسون‌های آن‌ها، پیام عصبی به سوی ماهیچه‌ها یا غدد برون‌ریز حرکت می‌کند در صورتی که جهت حرکت پیام عصبی در ریشه‌های تشکیل‌دهنده عصب نخاعی یعنی ریشه‌های پشتی و شکمی آن، یک‌طرفه است یعنی در ریشه پشتی، پیام عصبی به سمت نخاع و در ریشه شکمی، پیام عصبی به سمت خارج از نخاع حرکت می‌کند و به همین علت گزینه ۴ صحیح است. از آنجا که در یک نورون ممکن است آکسون دارای میلین باشد اما دندریت فاقد میلین می‌باشد (مثل نورون‌های حرکتی نخاع)، نمی‌توان گفت سرعت هدایت پیام عصبی در طول یک نورون ثابت است (رد گزینه ۱) و از آنجا که در نورون‌های حسی نخاعی، جسم سلولی بین دو سلول نوروگلیای میلین‌ساز قرار گرفته است و در این فاصله گره رانویه وجود ندارد، گزینه ۲ نادرست است و چون در نورون‌های حسی نخاع که در ریشه پشتی آن قرار دارد تعداد گره‌های رانویه دندریت بیشتر از آکسون است، گزینه ۳ نیز نادرست می‌باشد.

۱۲- پاسخ گزینه ۲: مورد (الف) نادرست است چون برای مشاهده کریمینه که رابطی بین نیمکره‌های مخچه است، نیازی به ایجاد برش بین نیمکره‌ها نمی‌باشد و مورد (ب) نیز نادرست است چون بطن چهارم در جلوی مخچه قرار دارد نه در عقب آن. مورد (ج) صحیح است چون مطابق با تصاویر کتاب درسی، هسته یاخته‌های پشتیبان سازنده غلاف میلین، در آخرین لایه این غلاف و در سطح آن قرار می‌گیرد و مورد (د) نیز صحیح است چون هدایت پیام عصبی در رابط بین نیمکره‌های مخ، در بخش‌های سفید که میلین‌داراند، صورت می‌گیرد و سریع‌تر از هدایت پیام عصبی در رابط بین نیمکره‌های مخچه که خاکستری رنگ است، می‌باشد.

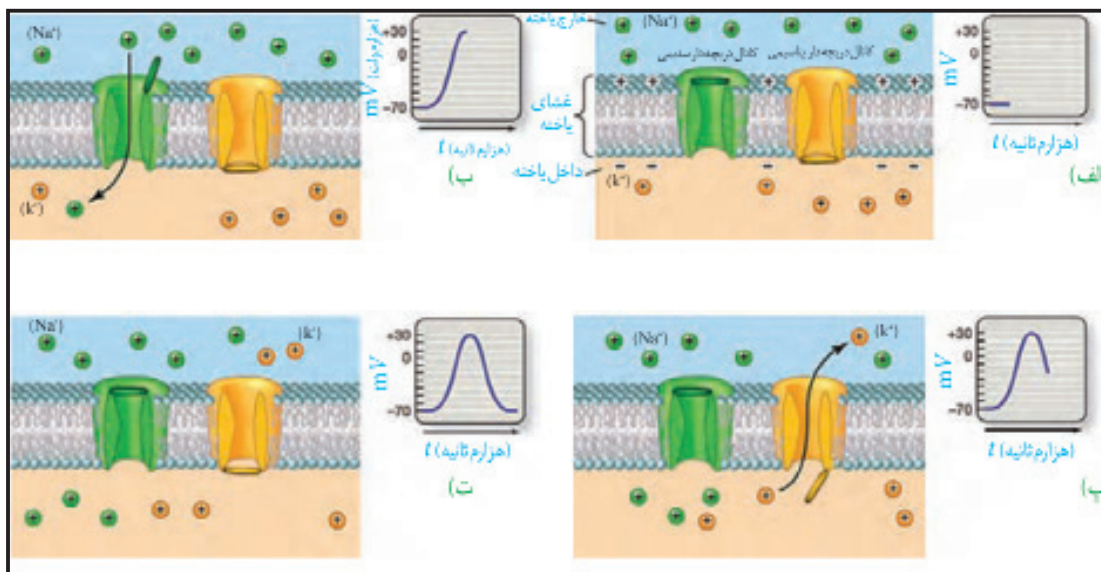
۱۳- پاسخ گزینه ۳: از آنجا که در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، پیام عصبی، به عضله سه سر بازو انتقال نمی‌یابد، گزینه ۱ نادرست است و از آنجا که رشته عصبی هدایت‌کننده پیام عصبی به جسم یاخته‌ای نورون رابط، دندریت آن می‌باشد و ایجاد پتانسیل عمل در دندریت نورون‌های رابط، می‌تواند بر اثر انتقال پیام عصبی صورت گیرد، گزینه ۲ نیز نادرست است و گزینه ۳ صحیح است چون رشته عصبی که در تشکیل سیناپس با عضله دو سر بازو شرکت می‌کند، آکسون نورون حرکتی است و ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از آکسون نورون حرکتی وابسته به ایجاد پتانسیل عمل در نقطه مجاور آن است و علت نادرستی گزینه ۴ آن است که رشته عصبی هدایت‌کننده پیام عصبی به جسم یاخته‌ای نورون حسی، دندریت نورون حسی است و ایجاد پتانسیل عمل در دندریت نورون حسی نیز می‌تواند به واسطه اثر محرک بر بخش ابتدایی دندریت باشد.

۱۴- پاسخ گزینه ۳: در مورد انعکاس عقب کشیدن دست باید توجه داشت که هر نورون رابط تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد و ناقل عصبی آزاد می‌کند (د) و هر نورون حسی ناقل عصبی آزاد می‌کند اما تحت تأثیر ناقل عصبی قرار نمی‌گیرد (ب) ضمناً نورون‌های حسی و حرکتی مربوط دستگاه حرکتی محیطی و نورون‌های رابط مربوط به دستگاه عصبی مرکزی اند (الف) و نهایتاً نورون حرکتی مرتبط با عضله دو سر بازو، هم تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد و هم ناقل عصبی آزاد می‌کند اما نورون حرکتی مرتبط با عضله سه سر بازو، هرچند تحت تأثیر ناقل عصبی قرار می‌گیرد اما ناقل عصبی آزاد نمی‌کند و به همین علت مورد (ج) نادرست است.

۱۵- پاسخ گزینه ۱: گزینه ۱ نادرست است چون اولاً بعضی ماهیچه‌های صاف مثل ماهیچه‌های صاف لوله گوارش، می‌توانند تحت تأثیر مستقیم و مستقل شبکه‌های عصبی موجود در لوله گوارش منقبض شوند و ثانیاً انقباض ماهیچه‌های صاف پستان و رحم تحت تأثیر هورمون اکسی توسین صورت می‌پذیرد. مورد ۲ صحیح است چون هر ماهیچه اسکلتی تحت تأثیر اعصاب پیکری منقبض می‌شود و مورد ۳ نیز صحیح است چون نورون‌های دستگاه عصبی خودمختار و پیکری از نوع حرکتی اند ضمناً علت صحیح بودن گزینه ۴ این است که سلول‌های ماهیچه‌ای تک‌هسته‌ای با انقباض سریع، مربوط به ماهیچه قلبی اند و انقباضشان مستقل از رشته‌های عصبی می‌باشد.

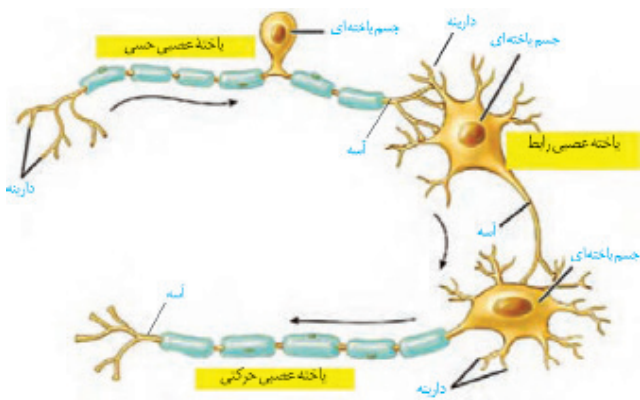
۱۶- پاسخ گزینه ۴: پیام‌های مربوط به بخش دهلیزی گوش به مخچه که یکی از بخش‌های اصلی مغز است ارسال می‌شود و مخچه پایین‌تر از اپی‌فیز که ملاتونین را ترشح می‌کند، قرار دارد بنابراین پاسخ صحیح گزینه ۴ است. گزینه ۱ نادرست است چون مکان بطن سوم مغزی را کاملاً غلط نشان داده است و گزینه ۲ نیز نادرست است چون مخچه در اتصال با بصل‌النخاع که مرکز اصلی تنفس است قرار ندارد و گزینه ۳ نیز نادرست است چون محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی، تالاموس‌ها می‌باشد.

۱۷- پاسخ گزینه ۳: بلافاصله پس از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در قله نمودار، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی به سمت درونی غشا باز می‌شوند، بنابراین گزینه ۳ صحیح است. گزینه ۱ نادرست است؛ در هنگام پتانسیل عمل، زمانی که اختلاف پتانسیل از منفی ۷۰ میلی‌ولت به صفر می‌رسد و همچنین زمانی که اختلاف پتانسیل از مثبت ۳۰ میلی‌ولت به صفر می‌رسد، اختلاف پتانسیل در حال کاهش است و زمانی که اختلاف از صفر به مثبت ۳۰ میلی‌ولت می‌رسد و همچنین زمانی که از صفر به منفی ۷۰ میلی‌ولت می‌رسد اختلاف پتانسیل در حال افزایش است.



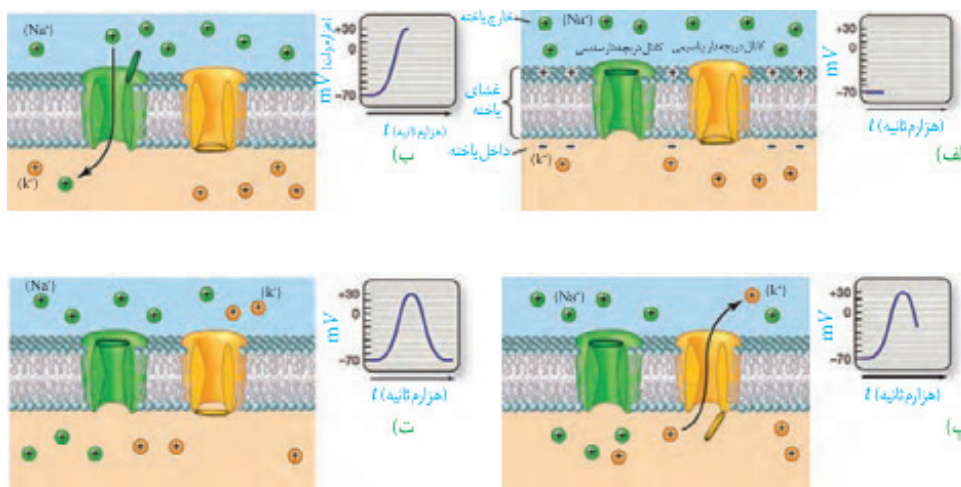
نمی‌توان گفت زمان کاهش اختلاف پتانسیل از زمان افزایش اختلاف پتانسیل، بیشتر است. گزینه ۲ نادرست است؛ در هنگام پتانسیل عمل، دو بار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به صفر می‌رسد. یک بار در هنگام ورود سدیم از کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و یک بار هنگام خروج

پتاسیم از کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی اما توجه داشته باشید که همواره یون‌های مثبت توسط پمپ سدیم پتاسیم و کانال‌های نشستی همیشه باز، از غشا عبور می‌کنند و استفاده از این عبارت که عبور یون‌های مثبت، از غشا آغاز می‌گردد غلط است. گزینه ۴ نادرست است: در هنگام پتانسیل عمل، خروج یون‌های پتاسیم از غشا شامل بخش نزولی نمودار است که زمان کاهش اختلاف پتانسیل غشا یعنی زمانی که از مثبت ۳۰ میلی ولت به صفر می‌رسد، کمتر از زمانی است که از صفر به منفی ۷۰ میلی ولت می‌رسد.



۱۸- پاسخ گزینه ۲: عبارت (الف) درست است زیرا؛ نورون‌های رابط نخاعی که آکسون فاقد میلین دارند، دندریت فاقد میلین نیز دارند. عبارت (ب) درست است زیرا؛ نورون‌های حسی نخاعی، دندریت میلین دار، دارند و این نورون‌ها دارای آکسون میلین دار نیز هستند. عبارت (ج) نادرست است زیرا؛ نورون حسی که در نخاع با دو نورون رابط سیناپس میدهد، دارای میلین است. عبارت (د) نادرست است زیرا؛ درست است که در ریشه پشتی، دندریت نورون حسی وجود دارد و این نورون دارای آکسون میلین دار است اما توجه کنید که در مورد (د) نوشته شده هر نورون و استفاده از لفظ آکسون‌ها برای یک نورون غلط است.

۱۹- پاسخ گزینه ۳: درست است که در زمان بسته بودن کانال‌های دریچه‌دار، بیشترین فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم ثبت می‌شود اما توجه داشته باشید که صورت سوال گفته است در زمان وقوع پتانسیل عمل در حالی که بیشترین فعالیت این پمپ بعد از پتانسیل عمل است!

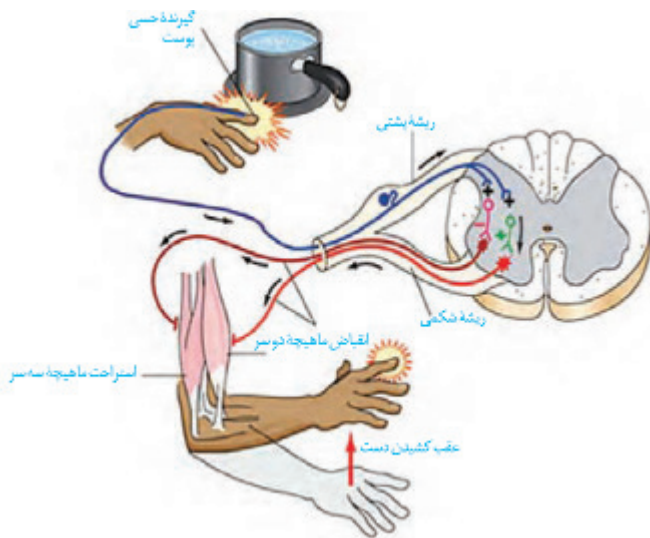


بنابراین گزینه ۳ نادرست بوده و پاسخ تست است. گزینه ۱ درست است زیرا؛ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بلافاصله پس از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی که دریچه‌هایی در سطح بیرونی غشا دارند، باز می‌شوند. گزینه ۲ درست است زیرا؛ اختلاف پتانسیل ۲۰ میلی ولت چهار بار ثبت می‌شود. دو بار در نمودار صعودی هنگامی که اختلاف پتانسیل از منفی ۷۰ میلی ولت به منفی ۲۰ میلی ولت می‌رسد و در زمانی که از صفر به مثبت ۲۰ میلی ولت می‌رسد و دو بار در نمودار نزولی هنگامی که از مثبت ۳۰ میلی ولت به مثبت ۲۰ میلی ولت می‌رسد و هنگامی که از صفر به منفی ۲۰ میلی ولت می‌رسد. ولی اختلاف پتانسیل ۴۰ میلی ولت دو بار ثبت می‌شود. یک بار در نمودار صعودی، زمانی که از منفی ۷۰ میلی ولت به منفی ۴۰ میلی ولت می‌رسد و یک بار در نمودار نزولی، زمانی که از صفر به منفی ۴۰ میلی ولت می‌رسد. گزینه ۴ درست است زیرا؛ دریچه کانال‌های سدیمی در قله نمودار بسته می‌شود و در این زمان که هنوز دریچه کانال‌های پتاسیمی باز نشده اند، غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در سلول بالاست.

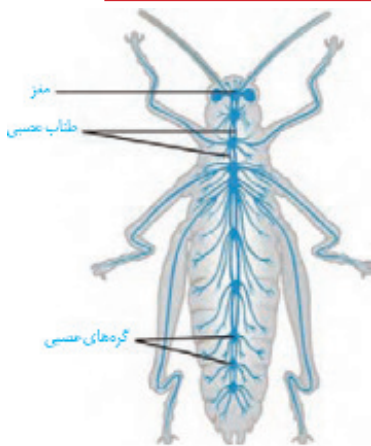


۲۰- پاسخ گزینه ۱: مراکز هماهنگی اعصاب تنظیم کننده عملکرد قلب در دستگاه عصبی مرکزی، بصل النخاع و پل مغزی هستند، که هر دوی این مراکز در تنظیم عملکرد دستگاه تنفس نقش دارند. گزینه ۲ نادرست است زیرا؛ هیپوتالاموس و بصل النخاع در تنظیم ضربان قلب نقش دارند اما تنها هیپوتالاموس است که در تنظیم فشار اسمزی خون نیز دارای نقش است. گزینه ۳ نادرست است زیرا؛ دستگاه لیمبیک در حافظه و احساساتی مثل ترس، خشم و لذت نقش دارد اما توجه داشته باشید که، بخشی از دستگاه لیمبیک بالاتر از تالاموسها قرار گرفته است. گزینه ۴ نادرست است زیرا؛ این درست است که نورونی که پیام عصبی را به عضله دو سر بازو انتقال می‌دهد، با طناب عصبی پشتی بدن در ارتباط است اما گزینه ۴ به آکسون سیناپس کننده با عضله دو سر بازو اشاره کرده است که جز دستگاه عصبی مرکزی (اشاره شده در صورت سوال) نمی باشد.

۲۱- پاسخ گزینه ۳: عبارت (الف) درست است زیرا؛ در مجاورت بطن سوم، سلول‌های عصبی قرار دارند که قادر به تولید و ترشح ناقل عصبی که نوعی پیک کوتاه برد است، هستند. عبارت (ب) نادرست است زیرا؛ در مجاورت بطن چهارم درخت زندگی در مخچه قرار دارد که سفید بوده و رشته‌های واجد میلین در آن قرار دارند. عبارت (ج) درست است زیرا؛ در مجاورت بطن سوم تالاموسها قرار دارند که از طریق یک رابط با یکدیگر مرتبط هستند. عبارت (د) درست است زیرا؛ در مجاورت بطن چهارم، پل مغزی قرار دارد که، در تنظیم اشک و بزاق که به دلیل داشتن آنزیم لیزوزیم در نخستین خط دفاعی بدن دارای اهمیت هستند، نقش دارد.



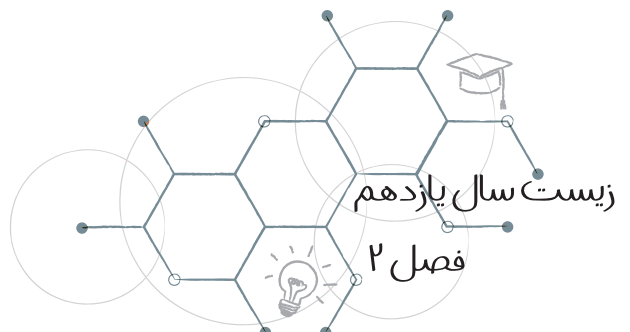
۲۲- پاسخ گزینه ۱: سیناپس فعال می‌تواند تحریکی یا مهاری باشد. در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست هر نورون رابط مانند هر نورون حسی در ۲ سیناپس فعال شرکت می‌کند. گزینه ۲ نادرست است زیرا؛ دو نورون حرکتی از ریشه شکمی نخاعی خارج می‌شوند که یکی از آنها در دو سیناپس فعال و دیگری در یک سیناپس فعال شرکت می‌کند. گزینه ۳ نادرست است زیرا؛ هر نورون حسی در دو سیناپس فعال تحریکی شرکت کرده است و یکی از نورون‌های رابط در دو سیناپس فعال تحریکی و دیگری در یک سیناپس فعال تحریکی شرکت می‌کند. گزینه ۴ نادرست است زیرا؛ نورون حرکتی مرتبط با عضله سه سر بازو در یک سیناپس فعال شرکت می‌کند و نورون رابط مرتبط با آن در دو سیناپس فعال شرکت می‌کند.



۲۳- پاسخ گزینه ۴: عبارت (الف) نادرست است زیرا؛ بلندترین رشته‌های عصبی قرار گرفته در پیکر ملخ مربوط به پاهای عقبی هستند که با چهارمین گره عصبی بعد از مغز در ارتباطند. عبارت (ب) نادرست است زیرا؛ نزدیک‌ترین گره‌های عصبی ملخ به یکدیگر گره‌هایی اند که با رشته‌های عصبی پاهای میانی و عقبی مرتبط هستند. عبارت (ج) نادرست است زیرا؛ پیام‌های عصبی ایجاد شده بر اثر تحریک گیرنده‌های صوتی جیرجیرک به یک گره عصبی در جلوی بدن منتقل می‌شود نه گره‌ها! عبارت (د) نادرست است زیرا؛ در حشرات ۲ طناب عصبی شکمی وجود دارد که در محل‌هایی به نام گره به یکدیگر متصل هستند و در فواصل بین گره‌ها رشته‌های کوتاه عصبی خارج نمی‌شوند.

۲۴- پاسخ گزینه ۱: در همه سیناپس‌ها، ناقل عصبی آزاد شده و بر روی گیرنده موجود در غشا که پروتئینی بوده و دارای برهم کنش‌های آگریز و پیوندهای یونی در ساختار خود است، اثر می‌گذارد. گزینه ۲ نادرست است زیرا؛ ورود یون‌های سدیم به درون سلول عصبی از طریق نوعی کانال پروتئینی به معنای این است که سیناپس، تحریکی است ولی نمی‌توان گفت هر سیناپس فعالی، تحریکی است و ممکن است مهاری باشد. گزینه ۳ نادرست است زیرا؛ از محل سیناپس محتویات ریز کیسه‌ها از انتهای آکسون خارج می‌شوند نه خود آن‌ها! گزینه ۴ نادرست است زیرا؛ کاهش و پس از آن افزایش ناگهانی در اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، به معنای وقوع پتانسیل عمل و تحریک نورون پس سیناپسی است و همه سیناپس‌های مربوط به مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، تحریکی نیستند.





حواس

حواس در یک نگاه:

گیرنده‌های حس تماس: گیرنده‌های مکانیکی پوست و بافت‌های دیگراند که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند.

گیرنده‌های حس دما: در بخش‌هایی از درون بدن مثل برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند.

گیرنده‌های حس وضعیت: در ماهیچه‌های اسکلتی [حساس به تغییر طول ماهیچه]، زردپی‌ها و کپسول مفصلی قرار داشته و سبب می‌شوند مغز، هنگام سکون و حرکت از وضعیت قرارگیری بخش‌های مختلف بدن نسبت به هم، اطلاع یابد.

گیرنده‌های حس درد: گیرنده‌های سازش ناپذیر موجود در پوست و بخش‌های مختلف بدن مثل دیوارهٔ سرخرگ‌ها اند که به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند.

بینایی: شامل گیرنده‌های نوری یعنی یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای است.

شنوایی: شامل گیرنده‌های مکانیکی مژکدار موجود در بخش حلزونی گوش است.

تعادلی: شامل گیرنده‌های مکانیکی مژکدار موجود در بخش دهلیزی گوش است.

بویایی: نورون‌های تمایز یافته موجود در سقف حفرهٔ بینی اند.

چشایی: شامل گیرنده‌های شیمیایی موجود در جوانه‌های چشایی است که تحت تأثیر مولکول‌های محلول در بزاق، تحریک می‌شوند.

گیرنده‌های حواس پیکری:

گیرنده‌های حواس ویژه:

گیرنده‌های حسی

خارجی

صلبیه: سفید و محکم است و اطراف چشم است که در جلویی‌ترین بخش چشم وجود ندارد.

قرنیه: شفاف است و در جلوی چشم است و پرتوهای نوری ورودی به کره چشم را همگرا می‌کند.

مشیمیه: لایهٔ رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است که شبکه را تغذیه می‌کند.

جسم مژگانی: حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه در اطراف عدسی است و مسئول تطابق می‌باشد.

عنبیه: دارای ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی است که به ترتیب با تأثیر اعصاب پاراسمپاتیک در نور زیاد و سمپاتیک در نور کم، مردمک را تنگ و گشاد می‌کند.

میان‌ی

داخلی: شبکه داخلی‌ترین لایهٔ چشم است که گیرنده‌های نوری و نیز یاخته‌های عصبی در آن قرار دارد.

لایه‌های کره چشم

پرتوها در یک نقطه به هم می‌رسند

جلوی شبکه ← نزدیک‌بینی ← علت ← اغلب بزرگی کره چشم و در بعضی اصلاح ← عدسی واگرا موارد همگرایی زیاد عدسی

دوربینی ← علت ← اغلب کوچکی کره چشم و در بعضی اصلاح ← عدسی همگرا موارد همگرایی کم عدسی

بیرچشمی ← علت ← سفت شدن عدسی اصلاح ← عدسی همگرا

پرتوها در یک نقطه به هم نمی‌رسند ← آستیگماتیسم ← علت ← ناهمواری یا عدم کرویت عدسی یا قرنیه اصلاح ← عینک

بیماری‌های چشم

بیرونی: شامل لاله برای جمع‌آوری امواج صوتی و مجرای شنوایی است.

میان‌ی: محفظهٔ استخوانی پر از هوا و حاوی استخوان‌های چکشی، سندابی و رکابی است که با شیپور استاش به حلق راه دارد.

درونی: دارای بخش‌های شنوایی (بخش حلزونی) و تعادلی (بخش دهلیزی) می‌باشد.

زبان: گیرنده‌های چشایی درون جوانه‌های چشایی و در لابه‌لای سلول‌های پشتیبان قرار گرفته اند و توسط ذره‌های محلول در بزاق تحریک می‌شوند.

گوش

گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی: در دو سوی بدن ماهی‌ها، ساختاری به شکل کانالی در زیرپوست به نام خط جانبی وجود دارد که حاوی یاخته‌هایی با ۵ مژک با اندازه‌های مختلف، در ماده ژلاتینی است و جریان آب در کانال، سبب حرکت ماده ژلاتینی و تحریک یاخته‌های گیرنده می‌شود.

گیرنده‌های شیمیایی در پا: در موهای حسی روی پاهای مگس، دندریت گیرنده‌های شیمیایی قرار دارد.

گیرنده مکانیکی صدا در پا: روی پاهای جلوبوی جیرجیرک یک محفظهٔ هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است و لرزش این پرده، گیرنده‌های مکانیکی متصل به آن را تحریک کرده و سبب ایجاد پیام شنوایی می‌شود.

گیرنده‌های نوری چشم مرکب: حشرات دارای چشم مرکب با تعداد زیادی واحد بینایی‌اند که هر کدام یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارند.

گیرنده‌های حسی جانوران

گیرنده فروسرخ مار زنگی: برخی مارها مثل مار زنگی در جلو و زیر هر چشم، سوراخی دارند که محل قرارگیری گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ است و به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت کرده و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.

ویژه کنکور



مطالب مهم این فصل کدام است؟

- ۱. چشم
- ۲. گوش
- ۳. خط جانبی در ماهی

گفته‌های حسی



گیرنده حسی، **یاخته یا بخشی از آن** است که اثر محرک را دریافت می‌کند و اثر محرک در آن به پیام عصبی تبدیل می‌شود. صدا، فشار، اکسیژن، گرما و نور نمونه‌هایی از این محرک‌ها هستند که هر کدام گیرنده ویژه‌ای را در بدن تحریک می‌کنند. گیرنده‌های حسی انسان گوناگون‌اند؛ ولی می‌توان آنها را براساس نوع محرک، در پنج دسته کلی طبقه‌بندی کرد. گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد.

گیرنده‌های حس تماس: گیرنده‌های مکانیکی پوست و بافت‌های

دیگراند که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند.

گیرنده‌های حس دما: در بخش‌هایی از درون بدن مثل برخی

سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند.

گیرنده‌های حس وضعیت: در ماهیچه‌های اسکلتی [حساس به تغییر

طول ماهیچه]، زردپی‌ها و کپسول مفصلی قرار داشته و سبب می‌شوند مغز، هنگام سکون و حرکت از وضعیت قرارگیری بخش‌های مختلف بدن نسبت به هم، اطلاع یابد.

گیرنده‌های حس درد: گیرنده‌های سازش ناپذیر موجود در پوست و بخش‌های

مختلف بدن مثل دیواره سرخرگ‌هااند که به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند.

بینایی: شامل گیرنده‌های نوری یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای است.

شنوایی: شامل گیرنده‌های مکانیکی مژکدار موجود در بخش حلزونی گوش است.

تعادلی: شامل گیرنده‌های مکانیکی مژکدار موجود در بخش دهلیزی است.

بویایی: شامل گیرنده‌های شیمیایی موجود در سقف حفره بینی است. گیرنده‌های بویایی در واقع نورون‌های تمایز یافته‌اند.

چشایی: شامل گیرنده‌های شیمیایی موجود در جوانه‌های چشایی است که تحت تأثیر مولکول‌های محلول در بزاق، تحریک می‌شوند.

گیرنده‌های حواس بیکری:

در بخش‌های گوناگون بدن مثل پوست، برخی سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌ها، ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول مفصلی قرار دارند.

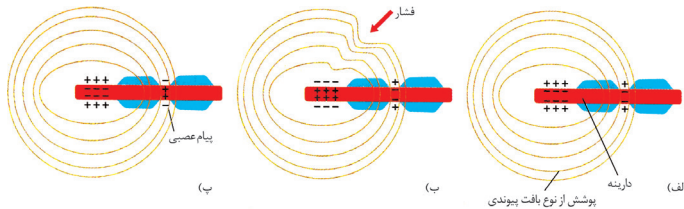
گیرنده‌های حسی

گیرنده‌های حواس ویژه:

شامل گیرنده‌های حس بینایی، شنوایی، تعادل، بویایی و چشایی‌اند که در اندام‌های ویژه‌ای به نام اندام‌های حسی، قرار دارند.

کار گیرنده‌های حسی

عوامل گوناگونی مانند تغییر شکل در اثر فشار، مواد شیمیایی و تغییر دما، نفوذپذیری غشای گیرنده به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل غشای آن را تغییر می‌دهند. شکل ۱، یک گیرنده فشار پوست را نشان می‌دهد. این گیرنده انتهای دارینه یک نورون حسی است که درون پوششی چندلایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد. فشرده شدن این پوشش، رشته دارینه را تحت فشار قرار می‌دهد و در آن تغییر شکل ایجاد می‌کند. در نتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده، باز و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند. به این ترتیب در دارینه، پیام عصبی ایجاد و به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.



شکل ۱ - ایجاد پیام عصبی به وسیله گیرنده فشار

(الف) ساختار گیرنده، (ب) وارد آمدن تحریک (فشار) (پ) تبدیل اثر محرک به پیام عصبی (هدایت پیام عصبی)

نکته ۸: از آنجا که گیرنده‌های فشار، انتهای دندریت نوروهای حسی‌اند که در پوششی چندلایه از بافت پیوندی قرار دارند، می‌توان گفت که سلول‌های موجود در اطراف گیرنده‌های فشار، دارای فواصل بین سلولی نسبتاً زیاد اند.

نکته ۹: در پوشش چندلایه اطراف گیرنده‌های فشار، لایه‌های درونی‌تر بیضی شکل و لایه‌های بیرونی‌تر کروی اند و ایجاد فشار بر این لایه‌ها باعث تغییر شکل بیشتر، در لایه‌های بیرونی می‌شود.

نکته ۱۰: دندریت موجود در گیرنده‌های فشار، فاقد انشعاب می‌باشد.

نکته ۱۱: بر اثر ایجاد فشار بر روی گیرنده‌های فشار، در تمامی لایه‌های پوشش پیوندی و همچنین در دندریت، تغییر شکل ایجاد می‌شود و این تغییر شکل در لایه‌های کروی پوشش چند لایه، بیشتر از لایه‌های بیضی شکل آن است.

نکته ۱۲: در گیرنده‌های فشار، ایجاد پتانسیل عمل و همچنین هدایت جهشی از درون پوشش چند لایه ایجاد می‌شود و اولین سلول نوروگلیای تشکیل دهنده غلاف میلین و همچنین اولین گره رانویه نیز درون پوشش پیوندی قرار گرفته است.

در این جزوه در بخش‌های متعددی با عبارتهایی مواجه می‌شوید که لازم است مشخص کنید آن عبارات هادرس است یا نادرست و از آنجا که در بخش بسیار بزرگی از سوالات کنکور از جملات و عبارتهای سنجش داوطلبین استفاده می‌شود، توجه ویژه به این بخش از جزوه بسیار ضروری است، ضمناً در ادامه جملات صحیح یا غلط، نکته مربوط به آن جمله قرار گرفته است و همچنین شما می‌توانید در انتهای جزوه عبارتهای ذکر شده در کل جزوه و همچنین صحیح یا نادرست بودن آنها را به شکل یکپارچه، مورد بررسی قرار دهید تا نکات مربوط به آنها کاملاً در ذهن تان تثبیت شود.

درست یا نادرست؟

* ایجاد پیام عصبی در گیرنده‌های فشار، به دنبال باز شدن کانال‌های یونی غشاء دندریت در نتیجه تغییر شکل دندریت، صورت می‌پذیرد.
نکته ۱۳: وقتی پوشش چندلایه مربوط به گیرنده فشار، فشرده می‌شود، رشته دندریت تحت فشار قرار گرفته، تغییر شکل پیدا می‌کند و در نتیجه کانال‌های یونی غشاء گیرنده، باز می‌شود و پتانسیل الکتریکی غشاء تغییر کرده و پیام عصبی ایجاد می‌شود.

گیرنده‌ها سازش پیدا می‌کنند

وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند، یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را سازش گیرنده‌ها می‌نامند.

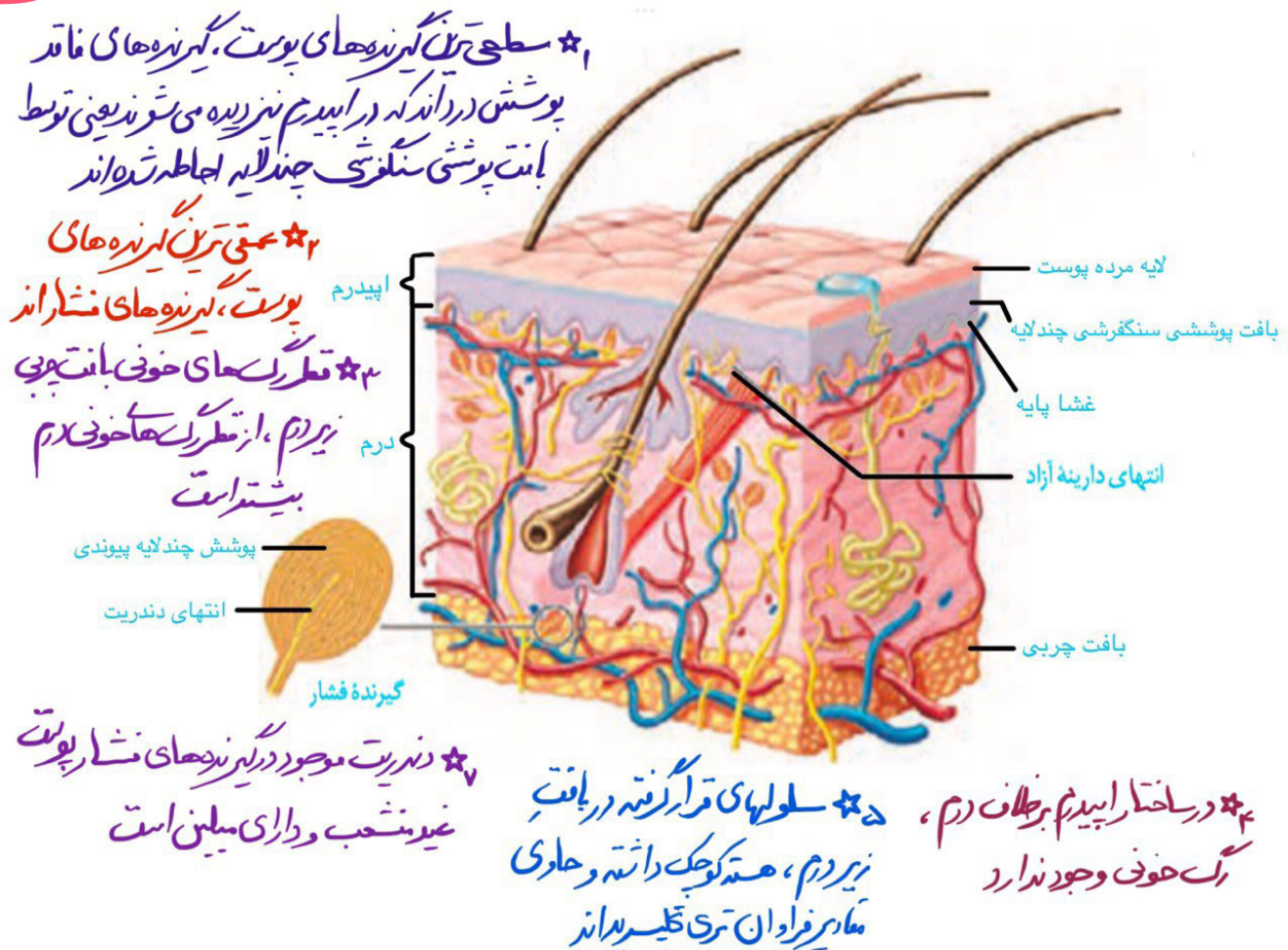
پدیده سازش گیرنده‌های فشار در پوست، موجب می‌شود وجود لباس را روی بدن حس نکنیم. ۱) اطلاعات کمتری به مغز ارسال می‌شود. ۲) در نتیجه مغز می‌تواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.

حواس را به دو گروه تقسیم می‌کنند

گروهی از گیرنده‌ها مانند گیرنده‌های دما در بخش‌های گوناگون بدن پراکنده‌اند و گروهی از گیرنده‌های بدن ما در اندام‌های ویژه‌ای قرار دارند؛ مانند گیرنده‌های بینایی در چشم. از این رو، حواس را به دو گروه حواس پیکری و حواس ویژه تقسیم کرده‌اند.

حواس پیکری

۱) در بخش‌هایی از بدن مانند پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها وجود دارند. حس‌های پیکری ۲) شامل حس تماس، دما، وضعیت و دردند. ۳) انتهای دارینه آزاد، مانند گیرنده‌های درد، یا انتهای دارینه‌هایی درون پوششی از بافت پیوندی مانند گیرنده فشار در پوست نمونه‌هایی از گیرنده‌های حواس پیکری‌اند (شکل ۱).



شکل ۲- گیرنده‌های پوست

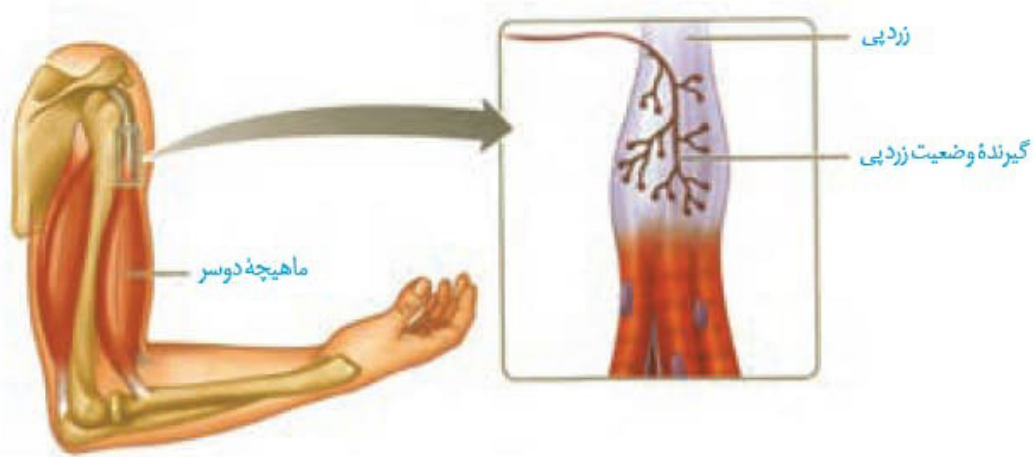
توجه داشته باشید که در اپیدرم رگ خونی وجود ندارد بنابراین سلول‌های زنده اپیدرم، مواد غذایی مورد نیازشان را با انتشار دریافت می‌کنند اما در اپیدرم رشته‌های عصبی دیده می‌شود که البته این رشته‌ها همان انتهای دندریت آزاد مربوط به گیرنده‌های درد اند.

از آنجا که بافت چربی زیر درم، جز درم نمی‌باشد و گیرنده‌های فشار درون این بافت نیز دیده می‌شوند، می‌توان گفت گیرنده‌های فشار درون درم و درون چربی زیر درم دیده می‌شوند اما این گیرنده‌ها در اپیدرم وجود ندارند.

گیرنده‌های حس تماس، ۱) گیرنده‌های مکانیکی اند که ۲) با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند (شکل ۲). ۳) این گیرنده‌ها، مثلاً در پوست وجود دارند. ۴) تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است و ۵) بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها، حساس‌ترند.

در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. ۲) گیرنده‌های دمایی درون بدن به تغییرات دمایی درون بدن و ۳) گیرنده‌های دمایی پوست به تغییرات دمایی سطح بدن حساس‌اند؛ در نتیجه سرما یا گرما را دریافت می‌کنند.

گیرنده‌های حس وضعیت ۱) گیرنده‌های مکانیکی هستند که ۲) موجب می‌شوند مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. گیرنده‌های حس وضعیت ۳) در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند و ۴) به کشیده شدن حساس‌اند؛ مثلاً وقتی دست خود را حرکت می‌دهید، و گیرنده‌های درون ماهیچه کشیده و تحریک می‌شوند (شکل ۳).



شکل ۳ - گیرنده‌های حس وضعیت در زردپی

۱ این گیرنده‌ها در پوست و برخی بخش‌های دیگر بدن مثل دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند. گیرنده‌های درد ۲ به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود. گیرنده‌های درد ۳ سازش پیدا نمی‌کنند. ۴ در نتیجه این پدیده کمک می‌کند مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد. ۵ درد یک ساز و کار حفاظتی است. هرگاه یاخته‌ها در معرض تخریب قرار گیرند، درد ایجاد و موجب می‌شود که فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب نشان دهد؛ مثلاً در نتیجه نشستن طولانی مدت، جریان خون در بافت‌های تحت فشار کاهش و در نتیجه میزان اکسیژن‌رسانی به بافت کم می‌شود. این وضعیت باعث تولید و تجمع لاکتیک اسید در بافت و در نتیجه ایجاد درد در ماهیچه می‌شود. بنابراین، فرد به طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می‌دهد: در غیر این صورت، پوست در نقاط تحت فشار تخریب می‌شود.

نکته ۸ گیرنده‌های حس وضعیت موجود در زردپی، در واقع انتهای دندریت منشعب می‌باشند {اصطلاحاً خوشه انگوری‌اند} و پیام‌هایی را به مخچه ارسال می‌کنند.

نکته ۸ اولاً ماهیچه‌های صاف گیرنده‌های حس وضعیت موجود در زردپی را ندارند چون ماهیچه صاف، زردپی ندارد و ثانیاً نمی‌توان گفت همه ماهیچه‌های اسکلتی دارای گیرنده‌های حس وضعیت موجود در زردپی‌اند چون همه ماهیچه‌های اسکلتی نیز زردپی ندارند.

نکته ۸ گیرنده‌های حس وضعیت فقط در اطراف پوشش مفصل‌های متحرک دیده می‌شوند چون اساساً مفصل‌های ثابت کپسول پوشاننده ندارد!

درست یا نادرست؟

* هر گیرنده حس وضعیت، به کشیده شدن حساس است.

نکته ۸ گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند و به کشیده شدن حساس‌اند.

**درست یا نادرست؟**

* گیرنده‌های حسی انسان بر حسب نوع محرک در ۵ دسته کلی تقسیم می‌شوند.

* همه گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه در سر قرار گرفته‌اند اما هر گیرنده حسی قرار گرفته در سر مربوط به حواس ویژه نمی‌باشد.

نکته: گیرنده‌های حسی بر اساس نوع محرک به پنج نوع مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد تقسیم می‌شوند ضمناً حواس به دو گروه پیکری و ویژه تقسیم می‌شوند که همه گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه در سر قرار گرفته‌اند اما نمی‌توان گفت هر گیرنده‌های حسی قرار گرفته در سر مربوط به حواس ویژه است چون گیرنده‌های مربوط به حواس پیکری، در سرتاسر بدن از جمله سر، دیده می‌شود.

* سازش هر گیرنده بیانگر آن است که آن گیرنده اصلاً پیامی به مراکز عصبی ارسال نمی‌کنند.

* سازش گیرنده‌ها منتهی به پردازش اطلاعات مهم‌تر توسط مغز می‌شود.

نکته: وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند یا پیامی ارسال نمی‌کنند که به این پدیده سازش گیرنده‌ها گفته می‌شود و سبب می‌شود اطلاعات کمتری به مغز ارسال شود تا مغز بتواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند ضمناً گیرنده‌های درد که در پوست و برخی بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ‌ها قرار داشته و به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند، سازش پیدا نمی‌کنند. بنابراین اولاً نمی‌توان گفت همه گیرنده‌ها، سازش پذیرند ثانیاً نمی‌توان گفت پدیده سازش گیرنده‌ها، به معنای آن است که گیرنده‌ها هیچ پیامی ارسال نمی‌کنند، چون ممکن است طی پدیده سازش، پیام عصبی کمتری ایجاد شود.

* در برخی سیاهرگ‌های بزرگ، گیرنده‌های دمایی و در دیواره سرخرگ‌ها گیرنده‌های درد قرار گرفته‌اند.

* گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی زردپی‌ها و کپسول مفصلی قرار داشته و به تغییر طول ماهیچه حساس‌اند.

نکته: گیرنده‌های دمایی علاوه بر پوست در بخش‌هایی از درون بدن مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ قرار دارند و به تغییرات دمایی درون بدن حساس‌اند ضمناً هیپوتالاموس نیز دارای گیرنده‌های دمایی است و با اندازه‌گیری دمایی خون، در تنظیم دمای بدن نقش دارد، به همین علت بروز پدیده‌هایی مثل تب و لرز را به هیپوتالاموس ارتباط می‌دهند.

* گیرنده فشار انتهای دندرت قرار گرفته در چند لایه بافت پوششی است.

نکته: گیرنده‌های فشار انتهای دندرت قرار گرفته در پوششی چند لایه و انعطاف پذیر از نوع بافت پیوندی اند (نه پوششی!). این گیرنده‌ها در بخش‌های عمقی تر پوست دیده می‌شوند و انتهای دندرت مربوط به آن‌ها فاقد انشعاب است.

درست یا نادرست؟

* در آئورت گیرنده فشار خون، برخلاف گیرنده میزان اکسیژن، وجود دارد.

نکته: اولاً در آئورت گیرنده میزان اکسیژن وجود دارد ثانیاً طبق متن فعالیت کتاب درسی در دیواره رگ‌ها گیرنده فشار خون وجود دارد بنابراین می‌توان گفت در آئورت هم گیرنده فشار خون و هم گیرنده میزان اکسیژن وجود دارد.

درست یا نادرست؟

* همه گیرنده‌های موجود در اندام‌های حسی سر، از نوع گیرنده‌های حواس ویژه‌اند.

نکته: هر چند گیرنده‌های حواس ویژه فقط در سر قرار دارند اما نمی‌توان گفت همه گیرنده‌های موجود در اندام‌های حسی سر، از نوع گیرنده‌های حواس ویژه‌اند چون ممکن است مربوط به حواس پیکری باشند.

* پیام عصبی گیرنده‌های حواس پیکری یا از طریق اعصاب مغزی و یا از طریق ریشه شکمی نخاع، به دستگاه عصبی مرکزی، وارد می‌شود.

نکته: پیام عصبی گیرنده‌های حواس پیکری سر، از طریق اعصاب مغزی و پیام عصبی گیرنده‌های حواس پیکری بخش‌های دیگر بدن، از طریق ریشه پشتی نخاع، به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌شوند.



۴) هر گیرنده نوعی گیرنده است.

- ۱) حساس به ارتعاش - مکانیکی
- ۲) موجود در دیواره سرخرگ‌ها - درد
- ۳) پاسخ‌گو به سرمای شدید - درد
- ۴) فراوان در نوک انگشتان - تماسی

پاسخ تست: تمام گیرنده‌های حساس به ارتعاش، نوعی گیرنده مکانیکی به حساب می‌آیند به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه یک است.



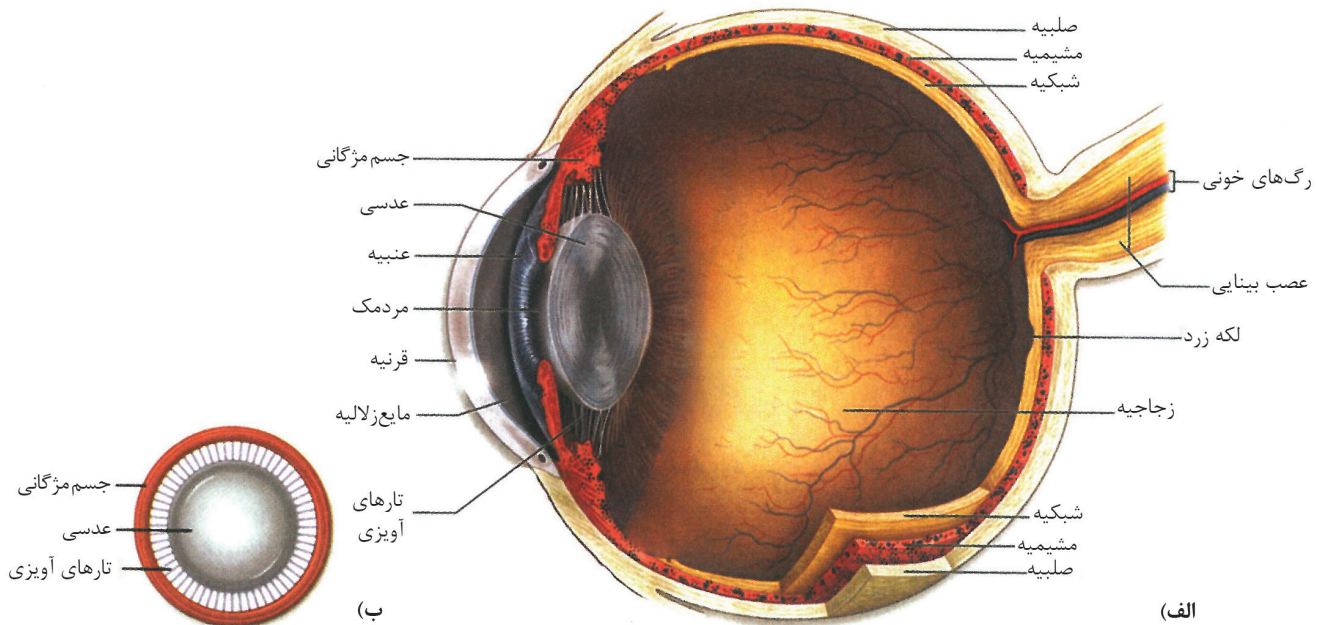
گیرنده‌های حواس ویژه شامل گیرنده‌های حس بینایی، شنوایی، تعادل، بویایی و چشایی‌اند که در اندام‌های حسی قرار دارند.

بینایی

بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی، یعنی چشم دریافت می‌کنیم. کره چشم در حفره‌ای استخوانی به نام کاسه چشم قرار دارد. ماهیچه‌هایی که به کره چشم متصل‌اند، آن را حرکت می‌دهند.

علاوه بر کاسه چشم، ۱) پلک‌ها، ۲) مژه‌ها، ۳) بافت چربی روی کره چشم و ۴) اشک از چشم حفاظت می‌کنند. **توجه:** ماهیچه‌هایی که به کره چشم و صلبیه متصل‌اند، ماهیچه‌های اسکلتی‌اند که از رشته‌های اعصاب پیکری منشأ گرفته از قشر مخ عصب‌گیری می‌کنند.

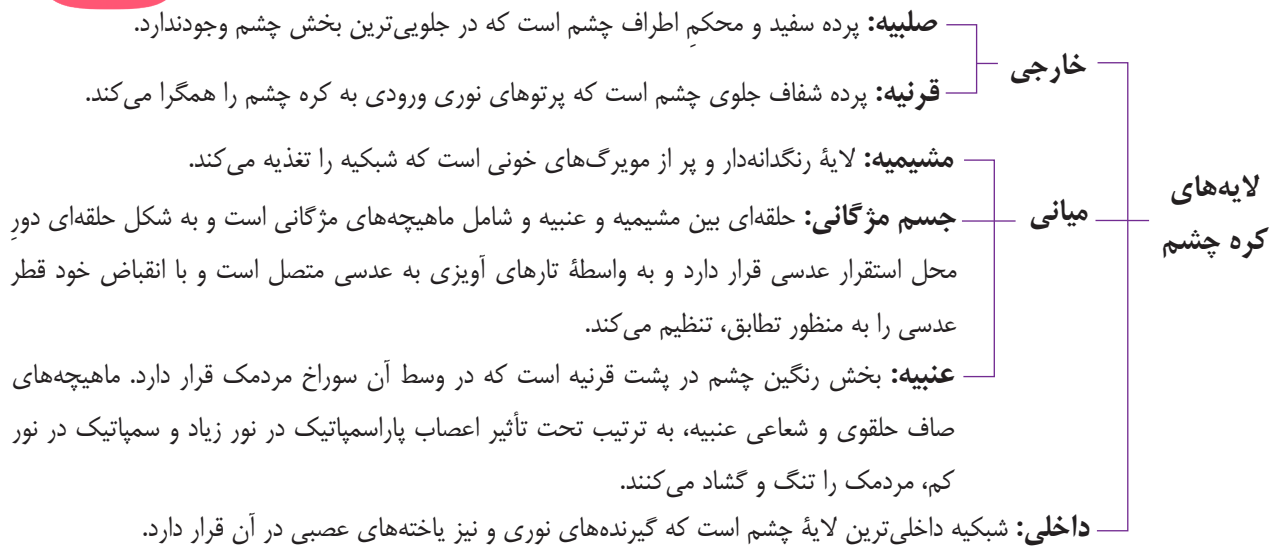
توجه: نقطه کور، تقریباً هم سطح با لکه زرد قرار دارد اما نسبت به لکه زرد به بینی متمایل‌تر است.



شکل ۴ - الف) بخش‌های تشکیل‌دهنده کره چشم چپ از بالا ب) عدسی چشم از روبه‌رو

می‌دانید گیرنده‌های نوری در شبکیه قرار دارند و پرتوهای بازتاب شده از اجسام را دریافت می‌کنند..

- ۱) قرنیه
- ۲) زلالیه
- ۳) عدسی
- ۴) زجاجیه



ساختار کره چشم: خارجی‌ترین لایه کره چشم از صلبیه و قرنیه تشکیل شده است.

لایه میانی چشم شامل مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه است.

عنبیه بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است که

در وسط آن، سوراخ مردمک قرار دارد. دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده را اعصاب پاد آسیمیک و ماهیچه‌های گشادکننده را اعصاب آسیمیک عصب‌دهی می‌کنند.

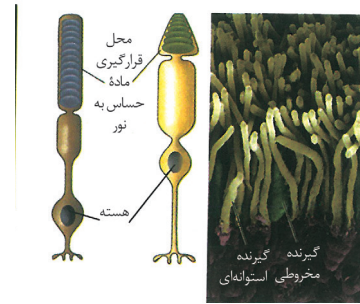
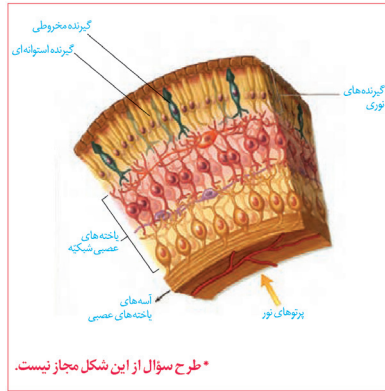
تنگی اعصاب سمپاتیک سبب انقباض عضلات شعاعی عنبیه در نور کم و افزایش قطر مردمک می‌شوند.

تنگی اعصاب پاراسمپاتیک سبب انقباض عضلات حلقوی عنبیه در نور زیاد و کاهش قطر مردمک می‌شوند.

۱ همگرا، ۲ انعطاف‌پذیر و ۳ با رشته‌هایی به نام تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است (شکل ۴ ب). ۴ توسط زلالیه تغذیه و اکسیژن‌رسانی می‌شود.

۱ مایعی شفاف ۲ در فضای جلوی عدسی چشم است که ۳ از مویرگ‌ها ترشح می‌شود. زلالیه ۴ مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آنها را جمع‌آوری می‌کند و به خون می‌دهد.

شبکیه داخلی‌ترین لایه چشم است که گیرنده‌های نوری، یعنی یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای و نیز یاخته‌های عصبی در آن قرار دارند (شکل ۵ الف). آسه یاخته‌های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند که پیام‌های بینایی را به مغز می‌برد. محل خروج عصب بینایی از شبکیه، نقطه کور نام دارد. درون گیرنده‌های نوری ماده حساس به نور وجود دارد (شکل ۵ ب).



* طرح سوال از این شکل مجاز نیست.

شکل ۵- الف) گبرنده‌های نوری و پخته‌های عصبی شبکه

شکل ۵- ب) گبرنده‌های نوری (رنگ‌های تصاویر واقعی نیستند).

نکته: در پخته‌های مخروطی، یک بخش مخروطی شکل و یک بخش قطور استوانه‌ای شکل وجود دارد که بخش قطور استوانه‌ای شکل فاقد ماده حساس به نور بوده و بین بخش مخروطی با هسته قرار گرفته است، ضمناً در این پخته‌ها هسته بیضی شکل است و تقریباً در مرکز پخته قرار دارد.

نکته: پخته‌های مخروطی در لکه زرد فراوان تراند و در دقت و تیزبینی و تشخیص رنگ نقش دارند، این پخته‌ها میزان ماده حساس به نور کمتری نسبت به پخته‌های استوانه‌ای دارند و به همین علت با نور بیشتری تحریک می‌شوند.

نکته: پخته‌های استوانه‌ای دارای دو استوانه هم قطر بلندتر و کوتاه‌تراند که استوانه بلندتر حاوی ماده حساس به نور است و استوانه کوتاه‌تر فاقد این ماده می‌باشد و بین استوانه بلند و هسته قرار گرفته است ضمناً در این سلول‌ها هسته، بیضی شکل بوده و در مرکز سلول قرار ندارد و به محل قرارگیری زوائد سلولی (محل تشکیل سیناپس) نزدیک‌تر است این پخته‌ها نسبت به پخته‌های مخروطی، ماده حساس به نور بیشتری دارند و به همین علت با نور کمتری تحریک می‌شوند.

درست یا نادرست؟

* صلبیه با قرنیه و ماهیچه مزگانی در تماس است و قرنیه با صلبیه و زلالیه و اشک در تماس است.

نکته: صلبیه با قرنیه و ماهیچه مزگانی در تماس است.

قرنیه با صلبیه و زلالیه و اشک در تماس است.

* جسم مزگانی با مشیمیه، عنبیه، صلبیه، زلالیه و زجاجیه برخلاف شبکیه، در تماس است.

نکته: جسم مزگانی با مشیمیه، عنبیه، زلالیه، صلبیه و زجاجیه در تماس است.

جسم مزگانی در تماس با شبکیه نمی‌باشد.

* هر بخش چشم که با زلالیه در تماس است، فاقد مویرگ‌های خونی است.

* یک وجه اشتراک عدسی، قرنیه، عنبیه و جسم مزگانی، تماس مستقیم با زلالیه است.

نکته: زلالیه در تماس با عدسی، قرنیه، عنبیه و جسم مزگانی است، بنابراین نمی‌توان گفت که هر بخش چشم که با زلالیه در

تماس است فاقد مویرگ خونی است.



درست یا نادرست؟

* ماهیچه‌های مژگی برخلاف عنبیه در تحریک گیرنده‌های نوری، دقت و تیزبینی نقش دارند.

* تنها ماهیچه‌های صاف درون کره چشم، ماهیچه‌های عنبیه و ماهیچه‌های مژگی هستند.

نکته: اولاً توجه داشته باشید هرچند ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی عنبیه و ماهیچه‌های مژگی، از نوع ماهیچه‌های صاف‌اند، نمی‌توان گفت تنها ماهیچه‌های صاف درون کره چشم، مربوط به ماهیچه‌های عنبیه و مژگی می‌باشند چون به عنوان مثال ماهیچه‌هایی که درون سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های موجود در کره چشم نیز دیده می‌شوند از نوع ماهیچه‌های صاف‌اند ضمناً هم ماهیچه‌های مژگی و هم عنبیه، چون در رسیدن نور به گیرنده‌های نوری دارای نقش‌اند، در بینایی و همچنین در دقت و تیزبینی نقش دارند.

درست یا نادرست؟

* عدسی فاقد اتصال مستقیم با هر یک از لایه‌های کره چشم است.

نکته: توجه داشته باشید عدسی نه جزء لایه‌های چشم به حساب می‌آید و نه در تماس مستقیم با هیچ یک از لایه‌های کره چشم است.

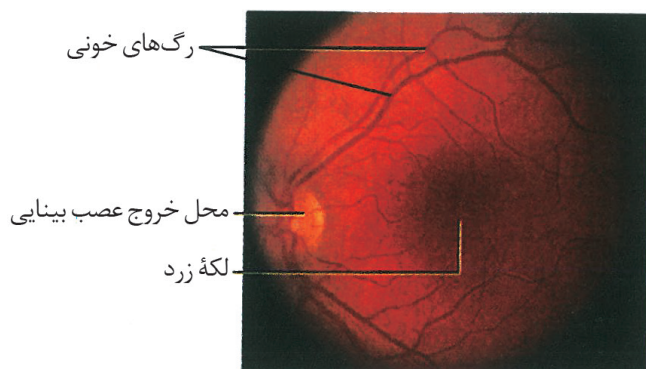
درست یا نادرست؟

* یاخته مخروطی، ماده حساس به نور کمتری از یاخته استوانه‌ای دارد و هسته‌اش تقریباً در بخش مرکزی یاخته قرار می‌گیرد.

* یاخته استوانه‌ای، ماده حساس به نور بیشتری از یاخته مخروطی دارد و هسته‌اش تقریباً در سمت مخالف محل قرارگیری ماده حساس به نور قرار می‌گیرد.

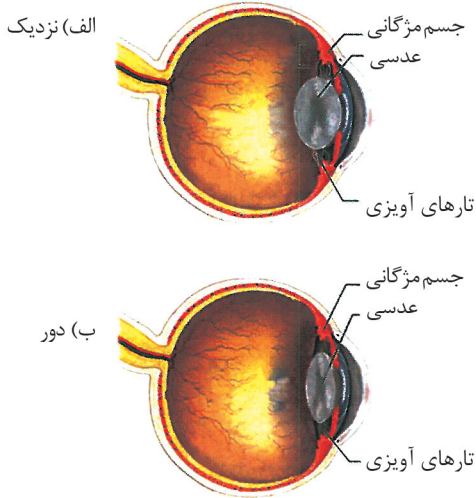
نکته: یاخته‌های استوانه‌ای و مخروطی در یک سمت دارای بخش استوانه‌ای شکل یا مخروطی شکل و در سمت دیگر دارای زوائد سلولی‌اند ضمناً در این یاخته‌ها، بخش استوانه‌ای شکل که محل قرارگیری ماده حساس به نور است از بخش مخروطی شکل یاخته‌های مخروطی که آن نیز محل قرارگیری ماده حساس به نور است، بزرگ‌تر است بعلاوه در یاخته‌های استوانه‌ای، هسته در یک سمت سلول و در بخشی دور از استوانه‌ی حاوی ماده حساس به نور، قرار گرفته است اما در یاخته‌های مخروطی، هسته تقریباً در بخش میانی سلول قرار دارد.

اثر نور بر شبکیه: پرتوهای نور از قرنیه می‌گذرند و به علت انحنای آن همگرا می‌شوند. این پرتوها از زلالیه، سوراخ مردمک، عدسی و زجاجیه عبور می‌کنند. عدسی، پرتوهای نور را روی شبکیه و گیرنده‌های نوری آن متمرکز می‌کند.



شکل ۵- پ) مشاهده شبکیه از مردمک با دستگاه ویژه

یاخته‌های استوانه‌ای در نور کم و ۱ در نور زیاد تحریک می‌شوند. گیرنده‌های مخروطی، ۲ تشخیص رنگ و ۳ جزئیات اجسام را امکان‌پذیر می‌کنند و ۴ در لکه زرد فراوان‌ترند، در واقع بخشی از شبکیه را که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، لکه زرد می‌نامند. این بخش در دقت و تیزبینی اهمیت دارد؛ زیرا گیرنده‌های مخروطی در آن فراوان‌ترند.



شکل ۶ - تطابق برای دیدن اجسام

تطابق: با تغییر همگرایی عدسی چشم، می‌توان اجسام دور و نزدیک را واضح دید. هنگام دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های جسم مژگانی، عدسی ضخیم می‌شود. وقتی به اشیای دور نگاه می‌کنیم با استراحت این ماهیچه‌ها، عدسی باریک‌تر می‌شود. به این ترتیب، تصویر در هر حالت روی شبکیه تشکیل می‌شود. این فرایندها تطابق نام دارد (شکل ۶).

نکته ۸: هنگام دیدن اشیای دور، ماهیچه‌های جسم مژگانی استراحت می‌کنند و کشیدگی تارهای آویزی زیاد است و تحدب عدسی کم می‌باشد. **نکته ۹:** هنگام دیدن اشیای نزدیک، ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض‌اند و کشیدگی تارهای آویزی کمتر است و تحدب عدسی بیشتر می‌شود. **نکته ۱۰:** لکه زرد برخلاف نقطه کور توسط مشیمیه و صلیبیه پوشیده شده است.

نکته ۱۱: در هر فرد سالم و بالغ جریان خون از طریق یک سرخرگ، از محل نقطه کور وارد کوره چشم می‌شود و در محل نقطه کور انشعاب یافته و در سطح شبکیه پخش می‌شود. **نکته ۱۲:** در یک انسان سالم و بالغ فاصله دو نقطه کور کمتر از فاصله بین دو لکه زرد است.

درست یا نادرست؟

* قرنیه و عدسی همه اکسیژن مورد نیاز خود را به شکل محلول دریافت می‌کنند.

نکته ۱۳: قرنیه و عدسی از زلالیه اکسیژن مورد نیاز خود را دریافت می‌کنند و چون زلالیه فاقد گلبول قرمز است، می‌توان گفت قرنیه و عدسی، همه اکسیژن مورد نیاز خود را به شکل محلول دریافت می‌کنند.

درست یا نادرست؟

* عنبیه لایه رنگ دانه‌دار پر از مویرگ خونی است که شبکیه چشم را تغذیه می‌کند.

نکته ۱۴: عنبیه لایه رنگ دانه‌داری است که پر از مویرگ‌های خونی می‌باشد اما عنبیه نقشی در تغذیه مردمک که یک فضای خالی است ندارد، همچنین عنبیه نقشی در تغذیه شبکیه ندارد و اساساً در اتصال با شبکیه نمی‌باشد.

درست یا نادرست؟

* جسم مژگانی حلقه بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است.

نکته ۱۵: جسم مژگانی، حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است.

* به ترتیب ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی عنبیه توسط اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک تحریک می‌شوند.

* انقباض عضلات شعاعی و حلقوی عنبیه به ترتیب سبب گشاد شدن و تنگ شدن مردمک می‌شود.

نکته ۱۶: دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، یعنی ماهیچه‌های حلقوی و شعاعی، به ترتیب تحت تأثیر اعصاب پاراسمپاتیک و سمپاتیک، مردمک را در نور زیاد، تنگ و در نور کم، گشاد می‌کنند بنابراین ماهیچه‌های صاف حلقوی عنبیه، تنگ‌کننده مردمک و ماهیچه‌های صاف شعاعی عنبیه، گشادکننده مردمک به حساب می‌آیند.

**درست یا نادرست؟**

* بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.

نکته: در امتداد محور نوری کره چشم، بخشی از شبکیه به نام لکه زرد قرار دارد که چون گیرنده‌های مخروطی در آن فراوان‌تراند، در دقت و تیزبینی اهمیت زیاد دارد.

درست یا نادرست؟

* در بخش‌های استوانه‌ای شکل و مخروطی شکل گیرنده‌های بینایی ماده‌ای وجود دارد که ویتامین A برای ساخت آن ضروری است.

نکته: گیرنده‌های بینایی، یاخته‌های استوانه‌ای و مخروطی‌اند که هر یک در بخش‌های استوانه‌ای شکل یا مخروطی شکل خود، دارای نوعی ماده حساس به نوراند که به کمک ویتامین A تولید می‌شود و برخورد نور به ماده حساس به نور، سبب تجزیه این ماده و به راه افتادن واکنش‌هایی می‌شود که به ایجاد پیام عصبی منجر می‌گردد.

درست یا نادرست؟

* فرایند تطابق منتهی به تشکیل تصویر در حالت‌های مختلف بر روی شبکیه می‌شود.

* با انقباض ماهیچه‌های مژگی، تحدب عدسی افزایش یافته و تارهای آویزی شل می‌شوند.

* با استراحت ماهیچه‌های مژگی، تحدب عدسی کاهش یافته و تارهای آویزی کشیده می‌شوند.

نکته: هنگام دیدن اشیاء نزدیک، ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض می‌شوند و کشیدگی تارهای آویزی کاهش می‌یابد و عدسی ضخیم می‌شود و هنگام دیدن اشیاء دور، ماهیچه‌های جسم مژگانی به استراحت در می‌آیند و کشیدگی تارهای آویزی بیشتر می‌شود تا در هر دو حالت، تصویر روی شبکیه تشکیل گردد، این فرآیندها تطابق نامیده می‌شود.

درست یا نادرست؟

* سرخرگ و سیاهرگ چشم با عبور از کنار عصب بینایی، وارد کره چشم می‌شوند.

نکته: چون سیاهرگ چشم، خون را از چشم خارج می‌کند، نمی‌توان گفت سرخرگ و سیاهرگ چشم با عبور از کنار عصب بینایی وارد کره چشم می‌شوند.

* لکه زرد به بینی و نقطه کور به گوش، نزدیک‌تر است.

نکته: لکه زرد به گوش و نقطه کور به بینی نزدیک‌تر است و این دو تقریباً در یک سطح قرار گرفته‌اند.

* سرخرگ کره چشم، پس از ورود به کره چشم در مجاورت شبکیه منشعب می‌شود.

* بین عدسی و زلالیه، رگ خونی وجود ندارد.

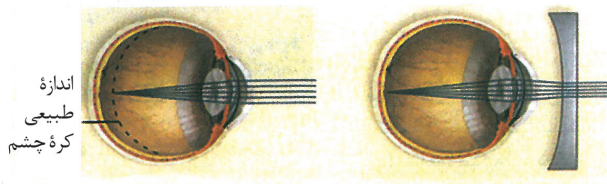
* بین قرنیه و زلالیه، رگ خونی وجود ندارد.

* بین شبکیه و زجاجیه، رگ خونی وجود ندارد.

نکته: از آنجا که سرخرگ کره چشم پس از ورود به کره چشم در مجاورت شبکیه، منشعب می‌شود می‌توان گفت بین شبکیه و زجاجیه رگ خونی وجود دارد اما بین قرنیه و زلالیه و یا بین عدسی و زلالیه رگ خونی وجود ندارد.

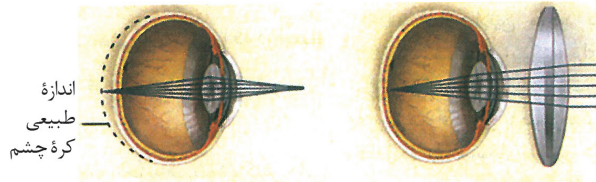


بیماری های چشم



اندازه طبیعی کره چشم

(الف) چشم نزدیک بین و اصلاح آن



اندازه طبیعی کره چشم

(ب) چشم دوربین و اصلاح آن

شکل ۷ - اصلاح نزدیک بینی و دوربینی

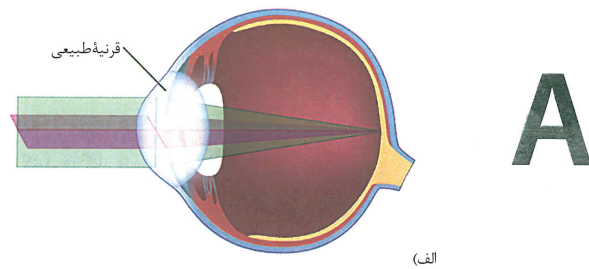
برای دیدن درست اجسام، قرنیه، عدسی و کره چشم باید شکل ویژه‌ای داشته باشند، تا پرتوهای نور به طور دقیق روی شبکیه متمرکز شوند.

نزدیک بینی و دوربینی: ۱ کره چشم از اندازه طبیعی بزرگتر است. ۲ یا همگرایی عدسی از حالت عادی بیشتر است و ۳ پرتوهای نور اجسام دور، در جلوی شبکیه متمرکز می‌شوند. ۴ در نتیجه فرد، اجسام دور را واضح نمی‌بیند و برای اصلاح دید فرد باید از عدسی واگرا استفاده کرد.

در فرد دوربین، ۱ کره چشم از اندازه طبیعی کوچکتر است ۲ همگرایی عدسی به اندازه کافی نمی‌باشد و ۳ پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند و ۴ فرد این اجسام را واضح نمی‌بیند. ۵ برای اصلاح دید فرد باید از عدسی همگرا استفاده نمود.

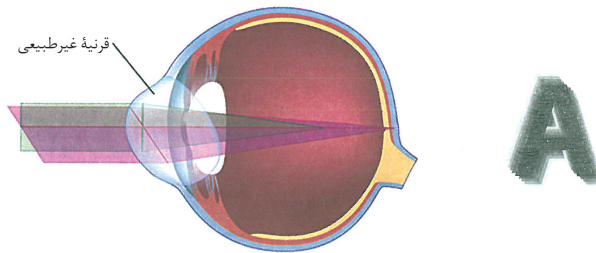
توجه: باید توجه داشت که هر چند دوربینی و نزدیک بینی در بیشتر اوقات به دلیل اندازه غیر طبیعی کره چشم است اما تغییر

همگرایی عدسی نیز می‌تواند باعث نزدیک بینی یا دوربینی شود.



قرنیه طبیعی

(الف)



قرنیه غیرطبیعی

(ب)

شکل ۸ - مقایسه تشکیل تصویر در (الف) چشم طبیعی

(ب) چشم آستیگمات و تصویری که هر کدام می‌بینند.

۱ اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد، ۲ همه پرتوهای نور در یک نقطه متمرکز نمی‌شوند. ۳ در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود. در این حالت، چشم دچار آستیگماتیسم است (شکل ۸). ۴ برای اصلاح دید این فرد از عینکی استفاده می‌کنند که عدسی آن عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی را جبران می‌کند.

پیرچشمی: ۱ با افزایش سن، ۲ انعطاف پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و ۳ تطابق دشوار می‌شود. این حالت را پیرچشمی می‌گویند که ۴ به کمک عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود.

دوربینی و نزدیک بینی بیماری‌هایی‌اند که می‌توانند بدون ارتباط با عدسی و قرنیه باشند.

دوربینی، نزدیک بینی، پیرچشمی و آستیگماتیسم، فقط پیرچشمی است که در سنین بالادیده می‌شود و بقیه بیماری‌ها می‌توانند در سنین پایین نیز دیده شوند.

در افراد نزدیک بین، مشاهده اجسام نزدیک به خوبی صورت می‌پذیرد اما تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

در افراد دوربین و همچنین در افراد مبتلا به پیرچشمی، مشاهده اجسام دور به خوبی صورت می‌پذیرد اما تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

دوربینی، نزدیک بینی و پیرچشمی سطح عدسی و قرنیه کاملاً کروی و صاف است و پرتوهای نوری در یک نقطه به یکدیگر به هم می‌رسند.



نکته: اگر عنوان شود در نوعی بیماری چشمی اختلال فقط می تواند مربوط به عدسی باشد، آن بیماری پیرچشمی است.

نکته: اگر عنوان شود در نوعی بیماری چشمی اختلال مربوط به قرنیه می باشد آن بیماری آستیگماتیسم است.

نکته: اگر عنوان شود در نوعی بیماری چشمی اختلال در عدسی دیده می شود این بیماری می تواند دوربینی، نزدیک بینی، پیرچشمی و آستیگماتیسم باشد!

نکته: اگر عنوان شود علت بروز نوعی بیماری چشمی تغییر حجم زجاجیه یا تغییر ابعاد کره چشم است آن بیماری دوربینی یا نزدیک بینی است.

نکته: اگر عنوان شود بیماری چشم با عدسی همگرا اصلاح می شود آن بیماری دوربینی یا پیرچشمی است.

درست یا نادرست؟

* کاهش حجم زجاجیه به دوربینی و افزایش حجم زجاجیه به نزدیک بینی می انجامد.

نکته: به ترتیب افزایش و کاهش حجم زجاجیه به بروز نزدیک بینی و دوربینی می انجامد.

درست یا نادرست؟

* آستیگماتیسم همانند پیرچشمی می تواند ناشی از بروز اشکال در ساختار قرنیه باشد.

نکته: توجه داشته باشید که در بیماری های نزدیک بینی و دوربینی ممکن است عدسی مشکلی نداشته باشد و اشکال تنها مربوط به اندازه کره چشم باشد البته در برخی افراد علت نزدیک بینی و دوربینی تغییر همگرایی عدسی چشم است اما بیماری آستیگماتیسم ارتباطی به اندازه کره چشم ندارد و در آن سطح عدسی یا قرنیه کاملاً گروی و صاف نمی باشد و نهایتاً در بیماری پیرچشمی، انعطاف پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می کند. بنابراین اگر عنوان شود که با توجه به بیماری های مربوط به چشم در کتاب درسی، بیماری که مرتبط با عدسی نیست، این بیماری دوربینی یا نزدیک بینی است و اگر اعلام شود بیماری مربوط به عدسی است، ممکن است هر یک از بیماری های پیرچشمی، آستیگماتیسم، دوربینی و یا نزدیک بینی باشد و اگر عنوان شود یک بیماری مربوط به قرنیه است، به آستیگماتیسم اشاره دارد.

درست یا نادرست؟

* در چشم نزدیک بین اصلاح نشده، تصویر اشیاء نزدیک روی شبکیه و تصویر اشیاء دور در جلوی شبکیه تشکیل می شود.

* در چشم نزدیک بین اصلاح نشده، در زمان استراحت جسم مژگانی، پرتوهای نور مربوط به اجسام دور در جلوی شبکیه متمرکز می شود.

نکته: در چشم نزدیک بین اصلاح نشده، تصویر اشیاء نزدیک روی شبکیه و تصویر اشیاء دور در جلو شبکیه تشکیل می شود و در زمان استراحت جسم مژگانی، پرتوهای نور مربوط به اجسام دور، در جلوی شبکیه متمرکز می شوند.

* در چشم دوربین اصلاح نشده، تصویر اشیاء دور روی شبکیه و تصویر اشیاء نزدیک پشت شبکیه تشکیل می شود.

* در چشم دوربین اصلاح نشده، در زمان انقباض جسم مژگانی، پرتوهای نور مربوط به اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می شود.

نکته: در چشم دوربین اصلاح نشده، تصویر اشیاء دور روی شبکیه و تصویر اشیاء نزدیک، پشت شبکیه تشکیل می شود و در زمان انقباض جسم مژگانی، پرتوهای نور مربوط به اجسام نزدیک، در پشت شبکیه متمرکز می شود.

درست یا نادرست؟

* اصلاح دید افرادی با زجاجیه حجیم تر از حالت عادی به کمک عدسی همگرا صورت می پذیرد.

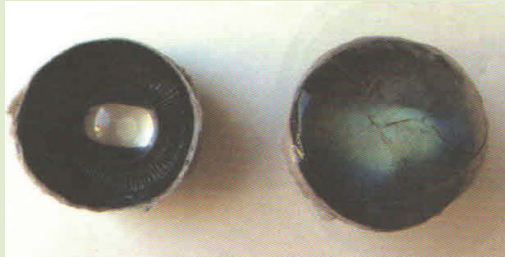
نکته: افرادی که زجاجیه حجیم تر از حالت عادی دارند مبتلا به نزدیک بینی اند و اصلاح دیدشان با عدسی واگرا صورت می گیرد.

* اصلاح دید افرادی با زجاجیه کم حجیم تر از حالت عادی به کمک عدسی واگرا صورت می پذیرد.

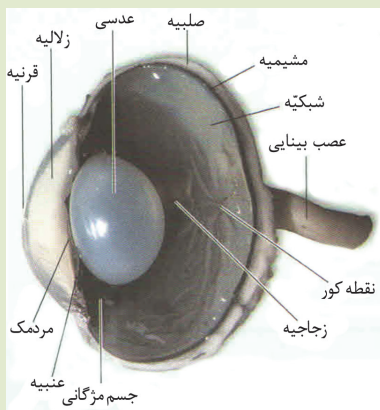
افرادی که زجاجیه ای کم حجیم تر از حالت عادی دارند، دوربینی اند و اصلاح دیدشان با عدسی همگرا صورت می گیرد.



شکل ۱- بالا و پایین چشم شکل ۲- چشم راست



شکل ۳- کره چشم برش خورده



شکل ۴- بخش‌های درونی چشم

نکالت زیر را به خاطر بسپارید

۱ برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله عصب بینایی تا قرنیه را در نظر بگیرید. سطحی که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، بالای چشم و سطح دیگر، سطح پایینی آن است. ۲ برای تشخیص چپ یا راست بودن چشم، آن را طوری در دست بگیرید که سطح بالایی آن رو به بالا باشد. قرنیه به شکل تخم‌مرغ دیده می‌شود و بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد ۳ عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت مخالف، خم می‌شود.

۴ بین ماهیچه‌ها و کره چشم مقادیری بافت چربی مشاهده می‌شود. ۵ پس از برش قرنیه می‌توان سه لایه چشم و بخش‌های تشکیل‌دهنده آنها و نقطه کور را دید. لایه شبکیه بسیار نازک است، ۶ زلالیه به طور کامل شفاف نیست؛ زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند. ۷ جسم مزگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک‌تر و شامل ماهیچه‌های صاف حلقوی (تنگ‌کننده مردمک) و شعاعی (گشادکننده مردمک) است. سوراخ وسط عنبیه همان مردمک است.

درست یا نادرست؟

- * سطحی از کره چشم گاو که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، سطح بالای چشم است. **نکته:** سطحی از کره چشم گاو که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، سطح بالایی چشم است.
- * قرنیه چشم گاو به شکل تخم مرغی است که بخش پهن‌تر آن به سمت گوش قرار دارد.
- نکته:** قرنیه چشم گاو به شکل تخم مرغی است که بخش پهن‌تر آن به سمت گوش قرار دارد.

۵ بیرونی‌ترین لایه کره چشم در نقش ندارد.

- (۱) ایجاد پوشش در اطراف عصب بینایی
- (۲) تشکیل تصویر بر روی شبکیه
- (۳) تحریک یاخته‌های مخروطی در نور زیاد
- (۴) تغذیه و اکسیژن‌رسانی بافت شفاف چشمی

پاسخ تست: بیرونی‌ترین لایه کره چشم صلبیه است که در تغذیه و اکسیژن‌رسانی بافت شفاف چشم یعنی عدسی یا قرنیه نقش ندارد به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.



۶) نمی‌توان گفت بخشی از لایه کره چشم،

- ۱) بیرونی - کربن دی‌اکسید تولیدی خود را به زلالیه انتقال می‌دهد
 - ۲) بیرونی - در اتصال با ماهیچه‌هایی با یاخته‌های استوانه‌ای شکل است
 - ۳) میانی - تحت تأثیر اعصاب خودمختار تغییر تحدب داده، تطابق را ایجاد می‌کند
 - ۴) بیرونی - از مایعی شفاف در بخش عقبی خود، اکسیژن‌گیری می‌کند
- پاسخ تست:** از آنجا که عدسی جز لایه‌های کره چشم نمی‌باشد گزینه سه نادرست بوده و پاسخ تست است.

۷) چند مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از لایه میانی کره چشم که»

- الف) بین دو بخش دیگر است، ظاهری حلقه مانند دارد.
- ب) در پشت قرنیه قرار می‌گیرد، رنگ چشم را ایجاد می‌کند.
- ج) دارای ماهیچه‌های تنگ‌کننده مردمک است، در تماس با زجاجیه است.
- د) در اتصال با مشیمیه است، در تماس مستقیم با عدسی می‌باشد.

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

پاسخ تست: مورد الف) صحیح است چون بخشی از لایه میانی کره چشم که بین دو بخش دیگر قرار گرفته است، جسم مژگانی است که ظاهری حلقه مانند دارد و مورد ب) نیز صحیح است چون بخشی از لایه میانی کره چشم که در پشت قرنیه قرار گرفته عنبیه است که رنگ چشم را ایجاد می‌کند، مورد ج) نادرست است چون اشاره به عنبیه دارد که در تماس با زجاجیه نیست و مورد د) نیز نادرست است چون بخشی از لایه میانی کره چشم که در اتصال با مشیمیه است جسم مژگانی می‌باشد و جسم مژگانی از طریق تارهای آویزی با عدسی مرتبط است و در تماس مستقیم با عدسی نمی‌باشد بنابراین پاسخ صحیح تست گزینه دو است.

۸) لکه زرد محل خروج عصب بینایی قرار دارد و نسبت به این محل است.

- ۱) هم‌سطح با - دورتر از بینی
- ۲) هم‌سطح با - نزدیکتر به بینی
- ۳) پایین‌تر از - نزدیکتر به بینی
- ۴) بالاتر از - دورتر از بینی

پاسخ تست: از آنجا که لکه زرد و نقطه کور تقریباً در یک سطح قرار می‌گیرند و لکه زرد به گوش و نقطه کور به بینی نزدیک‌تر است پاسخ صحیح تست گزینه یک است.

شنوایی و تعادل

گوش از ۳ بخش بیرونی، میانی و درونی تشکیل شده است (شکل ۹). گیرنده‌های مکانیکی درون گوش، در شنیدن و حفظ تعادل بدن نقش دارند. این گیرنده‌ها در گوش درونی قرار گرفته‌اند.

ساختار گوش: لاله گوش و مجرای آن بخش بیرونی گوش را تشکیل می‌دهند.

شنوایی، آنها را به بخش میانی منتقل می‌کند.

انتهای مجرا و بخش‌های میانی و درونی گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می‌کند.

پرده صماخ در انتهای مجرای شنوایی و بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد. گوش میانی محفظه استخوانی پر از هواست. درون گوش میانی و پشت پرده صماخ سه استخوان کوچک چکشی، سندان و رکابی، به ترتیب قرار دارند و به هم مفصل شده‌اند. همان‌طور که در شکل ۹ می‌بینید، بخشی به نام شیپوراستاش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. هوا از راه این مجرا به

گوش میانی منتقل می‌شود، تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده به درستی بلرزد. گوش درونی از دو بخش حلزونی و دهلیزی تشکیل شده است. بخش حلزونی در شنوایی و بخش دهلیزی در تعادل نقش دارد.



تبدیل صدا به پیام عصبی: امواج صوتی پس از عبور از مجرای شنوایی، به پرده صماخ برخورد می کنند و آن را به ارتعاش درمی آورند. **دسته استخوان چکشی** روی پرده صماخ چسبیده و با ارتعاش آن می لرزد و استخوان های سندان و رکابی را نیز به ارتعاش درمی آورد. **کف استخوان رکابی** طوری روی دريچه ای به نام دريچه بیضی قرار گرفته است که لرزش آن، دريچه را می لرزاند. این دريچه پرده ای نازک است که در پشت آن، بخش حلزونی گوش قرار دارد. بخش حلزونی را مایعی پر کرده است. لرزش دريچه بیضی، مایع درون حلزون را به لرزش درمی آورد.

درست یا نادرست؟

* پرده صماخ به شکل عمود بر مجرای شنوایی قرار گرفته است.

نکته: پرده صماخ مرز بین گوش بیرونی و میانی است یعنی در سمت بیرونی آن گوش بیرونی و در سمت درونی آن گوش میانی قرار گرفته است و عمود بر مجرای شنوایی نمی باشد.

* در هر انسان یک استخوان کوچک در گوش میانی وجود دارد که با دو استخوان کوچک دیگر مفصل است.

* دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ و کف استخوان رکابی روی دريچه بیضی قرار گرفته است.

نکته: دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ قرار گرفته است و استخوان چکشی به استخوان سندان و استخوان سندان به استخوان رکابی مفصل است و مفصل بین استخوان های چکشی و سندان بالاتر از مفصل بین استخوان های سندان و رکابی است. ضمناً کف استخوان رکابی روی دريچه بیضی قرار گرفته است.

در هر انسان ۶ استخوان کوچک در دو گوش و در بخش میانی آن ها وجود دارد و در هر گوش یکی از این استخوان های کوچک با دو استخوان کوچک دیگر، مفصل است و دوتا از این استخوان ها از یک سو به استخوانی دیگر مفصل اند و از یک سو در اتصال با دريچه بیضی یا پرده صماخ اند.

* انتهای مجرای گوش بیرونی و بخش های میانی و درونی گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می کند.

نکته: گوش بیرونی و میانی فقط در شنوایی و گوش درونی هم در شنوایی و هم در تعادل، کاربرد دارد، ضمناً انتهای مجرای گوش بیرونی و بخش های میانی و درونی گوش، توسط استخوان گیجگاهی حفاظت می شوند.

* ارتباط حلق با گوش میانی از طریق شیپور استاش برقرار می شود تا فشار بین دو سوی پرده صماخ یکسان گردد.

نکته: گوش میانی از طریق شیپور استاش با حلق مرتبط است و هوا از طریق شیپور استاش بین گوش میانی و حلق جابه جا می شود تا فشار هوا بین دو سوی پرده صماخ یعنی بین گوش بیرونی و میانی، یکسان گردد.

درست یا نادرست؟

* به ترتیب بزرگ ترین و کوچک ترین استخوان های گوش میانی، چکشی و رکابی اند.

نکته: به ترتیب بزرگ ترین و کوچک ترین استخوان های گوش میانی، استخوان های چکشی و رکابی اند.

درست یا نادرست؟

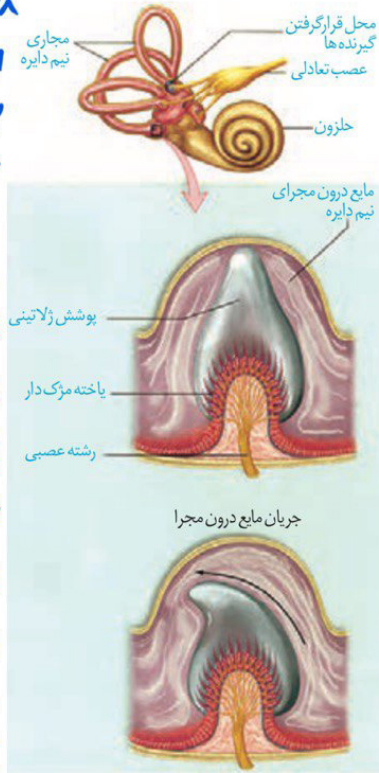
* در هر انسان سالم، ۳ مجرای درون حلزونی وجود دارد.

نکته: در هر انسان سالم، دو حلزون و ۶ مجرای درون حلزونی وجود دارد.

همان طور که در شکل ۱۰ می بینید، در بخش حلزونی یاخته های مژک داری قرار دارند که مژک هایشان با پوششی ژلاتینی تماس دارند. این یاخته ها، گیرنده های مکانیکی اند که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک های آنها خم می شود. در نتیجه کانال های یونی غشای آنها باز و این یاخته ها تحریک می شوند. در نتیجه شاخه شنوایی عصب گوش پیام عصبی ایجاد شده را به مغز می برد (شکل ۱۰).

۸ ویژگی های گیرنده های تعادلی:

- ۱- تعدادی ترک نام اندازه دارند!
- ۲- توزیع یکنواخت دارند
- ۳- ترک هایی دارند که کاملاً توسط ماده ژلاتینی احاطه شده اند و با مایع اطرافشان در تماس نیستند
- ۴- در دو سوی آنها زوائد سلول وجود دارد
- ۵- از سمت مژک ترک خود که از ماده ژلاتینی دور است به رشته عصبی وصل اند
- ۶- با توم به قرارگیری روی سطح برآمده هم سطح با یکدیگر قرار گرفته اند
- ۷- عملکرد وابسته به گوش بیرونی و میانی، پرده های صماخ و بعضی استخوانهای چکشی و سندانی و کبکی ندارند
- ۸- به مخچه که جز بخش های اصلی مغز است پیام می فرستند



۶ هر رشته عصبی با تعداد زیادی گیرنده تعادلی در ارتباط است

- ۱- در گوش گیرنده های تعادلی در سه نقطه جمع یافته اند ۳ تا ۴ تا آن ها در قاعده مجاری نیم دایره و ۲ تا ۳ دیگر در قسمت های دیگری از بخش دهلیزی اند
- ۲- شافه تعادلی عصب گوش از سه شافه شامی گیر و بخش ابتدایی جعیم تری دارد در بخش بالایی از حلزون و شافه شنوایی عصب گوش قرار می گیرد
- ۳- قطر مجاری نیم دایره ای یکسان نیست و این مجاری در محل در قاعده خود (محل جمع گیرنده ها) متورم تر اند
- ۴- نمی توان گفت در سه ماس مجاری نیم دایره، گیرنده یا پوشش ژلاتینی قرار دارد اما در سه ماس این مجاری، مایع قرار دارد
- ۵- پوشش ژلاتینی، مخروطی شکل است و قاعده اش ترک های گیرنده های تعادلی را در بر گرفته است و جهت حرکت آن با جهت حرکت مایع درون مجاری نیم دایره، شباهت است و میزان حرکت آن در بخش راسی بیشتر است
- ۶- بیشتر سلولهای پوششی موجود در مجاری نیم دایره فاقد ترک اند

شکل ۱۱- چگونگی تحریک گیرنده های تعادلی در مجاری نیم دایره

توجه: در هر انسان، گیرنده های تعادلی گوش در ۱۰ نقطه متمرکز شده اند.

توجه: همه گیرنده های مکانیکی درون گوش دارای اشتراکات زیراند؛

- ۱ چند مژک در تماس با ماده ژلاتینی دارند.
 - ۲ از سمت فاقد مژک خود مرتبط با رشته عصبی اند.
 - ۳ تعدادشان نسبت به سلول های پوششی فاقد مژک کمتر است.
 - ۴ نورون به حساب نمی آیند.
 - ۵ در دو سوی شان زوائد یاخته ای دیده می شود.
 - ۶ عملکردشان وابسته به حرکت مایع است.
 - ۷ در بخش های خاصی از گوش داخلی قرار گرفته اند.
 - ۸ پیامی را به بخش اصلی مغز می فرستند.
- توجه:** گیرنده های شنوایی در ۵ مورد با گیرنده های تعادلی دارای تفاوت می باشند؛
- ۱ با مایع اطراف در تماس اند.
 - ۲ مژک هایشان کاملاً در ماده ژلاتینی قرار نگرفته است.
 - ۳ عملکردشان وابسته به پرده صماخ است.
 - ۴ عملکرد وابسته به گوش بیرونی و میانی دارند.
 - ۵ عملکردشان مستقل از حرکات سر است.



درست یا نادرست؟

* هر دو شاخه عصب گوش، مجموعه‌ای از آکسون‌های میلین‌دار دارند.

* هر دو شاخه عصب گوش، از نوعی گیرنده مکانیکی مژک‌دار مربوط به حواس ویژه دریافت پیام دارند.

نکته: هر دو شاخه عصب گوش از گیرنده‌های مکانیکی مژک‌دار مربوط به حواس ویژه پیام دریافت می‌کنند و مجموعه آکسون‌های میلین‌دارند.

۹) گزینه نادرست در مورد ساختار گوش فردی سالم کدام است؟

(۱) مجاری نیم‌دایره بالاتر از بخش حلزونی قرار گرفته‌اند.

(۲) شیپوراستاش پایین‌تر از محل اتصال استخوان‌های سندان و رکابی قرار دارد.

(۳) ضخامت استخوان گیجگاهی در بخش بالایی مجرای گوش خارجی قطورتر از بخش پایینی آن است.

(۴) گیرنده‌های شنوایی فقط در کانال مرکزی مجرای شنوایی قرار دارند.

پاسخ تست: گزینه‌های یک، دو و سه با توجه به شکل کتاب درسی اطلاعات صحیحی را عنوان می‌کنند اما گزینه چهار نادرست است چون مجرای شنوایی مربوط به گوش بیرونی است و گیرنده‌های شنوایی درون آن قرار نگرفته‌اند.

۱۰) گزینه صحیح در مورد ساختار گوش کدام است؟

(۱) شاخه شنوایی و تعادلی عصب گوش در یک سطح قرار گرفته‌اند.

(۲) پرده صماخ عمود بر مجرای شنوایی قرار گرفته است.

(۳) فاصله بین استخوان‌های چکشی و سندان در بخش پایینی آن‌ها بیش از بخش بالایی آن‌ها است.

(۴) کف استخوان رکابی و دسته استخوان چکشی در سطح بالاتری از مجاری نیم‌دایره قرار دارند.

پاسخ تست: گزینه یک نادرست است چون شاخه تعادلی عصب گوش در سطح بالاتری از شاخه شنوایی آن قرار دارد و گزینه دو نادرست است چون پرده صماخ عمود بر مجرای شنوایی نیست و گزینه سه با توجه به شکل کتاب درسی صحیح است چون استخوان‌های چکشی و سندان از بالا به هم مفصل‌اند و از پایین کمی فاصله دارند و گزینه چهار نادرست است چون هم دسته استخوان چکشی و هم کف استخوان رکابی پایین‌تر از سطح مجاری نیم‌دایره‌اند.

۱۱) گزینه صحیح در مورد گوش درونی کدام است؟

(۱) استخوان چکشی بزرگ‌تر از استخوان رکابی است.

(۲) مژک‌های گیرنده‌های موجود در کوچک‌ترین کانال درون حلزون، به طور کامل با ماده ژلاتینی احاطه نشده‌اند.

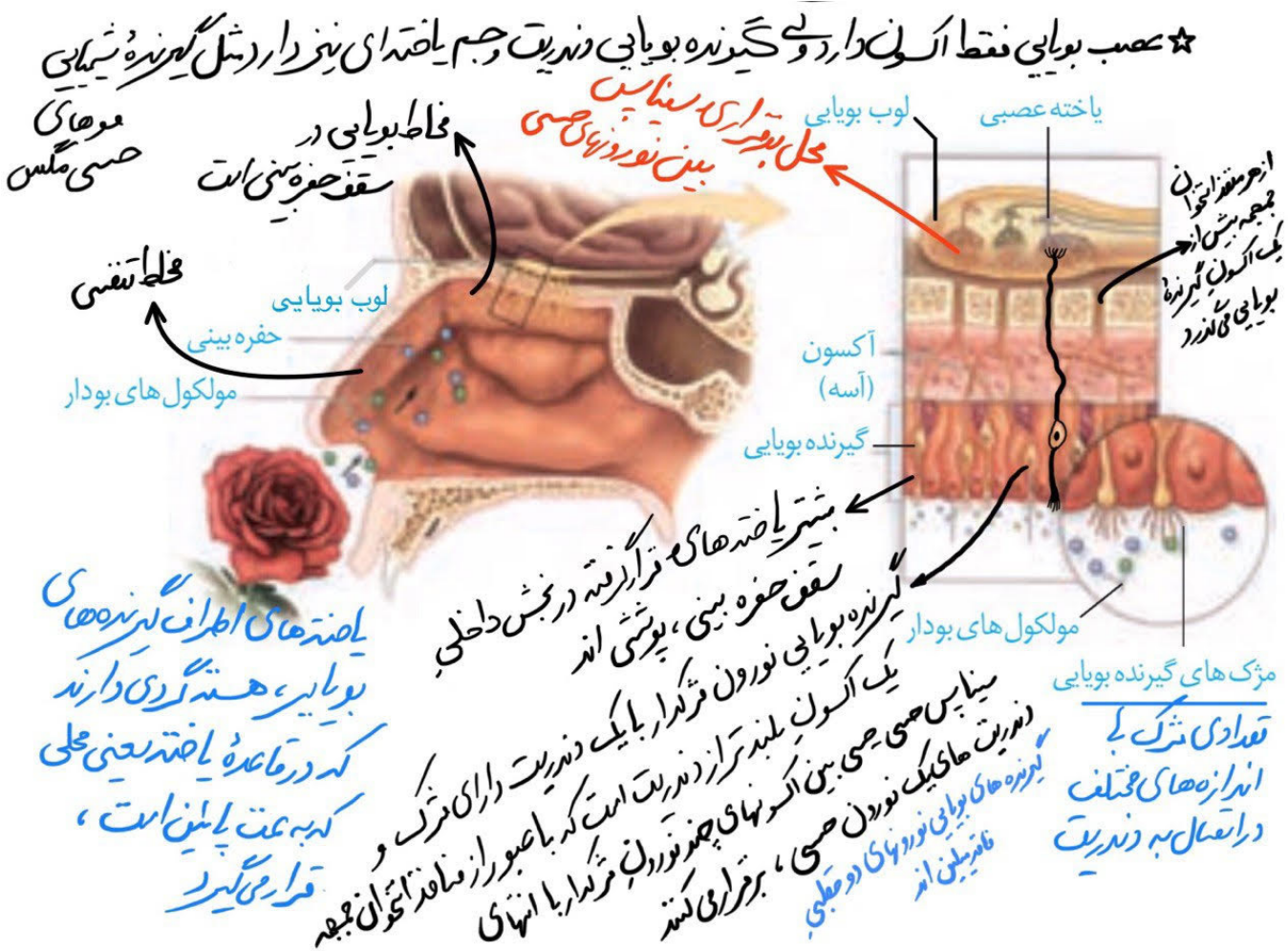
(۳) هر انسان به کمک سه مجرای نیم‌دایره شکل عمود بر هم می‌تواند پیام‌های تعادلی به سمت مخچه ارسال می‌کند.

(۴) دندریته‌های یاخته‌های عصبی حسی که شاخه تعادل عصب گوش را تشکیل می‌دهند، به مخچه پیام‌رسانی می‌کنند.

پاسخ تست: گزینه یک چون در مورد گوش میانی است مورد بررسی قرار نمی‌گیرد و پاسخ تست نمی‌باشد و گزینه سه نادرست می‌باشد چون در هر انسان ۶ مجرای نیم‌دایره داریم و درون هر گوش ۳ مجرای نیم‌دایره عمود بر هم دیده می‌شود و گزینه چهار نادرست می‌باشد چون این کار به عهده آکسون‌های یاخته‌های عصبی می‌باشد نه دندریته‌هایشان! اما گزینه دو صحیح می‌باشد و پاسخ تست می‌باشد.

بویایی

گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی قرار دارند. مولکول‌های بودار هوای تنفسی این یاخته‌ها را تحریک می‌کنند. این یاخته‌ها پیام‌های بویایی را به لوب‌های (پیازهای) بویایی مغز می‌برند. پیام بویایی سرانجام به قشر مخ ارسال می‌شود (شکل ۱۲).



شکل ۱۲ - گیرنده‌های بویایی

درست یا نادرست؟

* عصب بینایی از تعدادی آکسون بلند قرار گرفته در پوشش پیوندی تشکیل شده است.
 * عصب گوش از تعدادی آکسون پیچیده شده در پوشش پیوندی تشکیل شده است.
نکته: اعصاب بینایی و بویایی و اعصاب شنوایی و تعادلی گوش، شامل تعدادی آکسون بلند قرار گرفته، در پوشش پیوندی‌اند.

درست یا نادرست؟

* گیرنده‌های بویایی اولین سیناپس خود را در پیاز بویایی و با نوروں حسی برقرار می‌کنند.
نکته: گیرنده‌های بویایی نوروں‌های دوقطبی‌اند که از یک سوی جسم یاخته‌ای آن‌ها، آکسون و از سوی دیگر جسم یاخته‌ای آن‌ها، دندریت خارج شده است. این نوروں‌ها، دندریت‌های مرکزدار دارند و مرکز آن‌ها در مخاط بویایی آویخته است، ضمناً آکسون این گیرنده‌ها پس از عبور از منافذ استخوان جمجمه، در پیاز بویایی با یک نوروں حسی دیگر، سیناپس برقرار می‌کند.



۱۲) گزینه صحیح در مورد گیرنده‌های بویایی کدام است؟

- (۱) تعداد کمتری از یاخته‌هایی دارند که با آن‌ها در تشکیل سیناپس شرکت می‌کند.
- (۲) در ابتدای مسیر ورود هوا به بینی، تعدادی سلول مژکدار قرار گرفته است.
- (۳) دندریت گیرنده‌های بویایی پس از عبور از منافذ استخوان جمجمه وارد مغز می‌شود.
- (۴) هر گیرنده بویایی دارای تعدادی مژک هم اندازه است.

پاسخ تست: گزینه یک صحیح است گیرنده‌های بویایی با یاخته‌های حسی موجود در لوب بویایی که تعداد کمتری از گیرنده‌ها دارند، سیناپس تشکیل می‌دهند و گزینه دو نادرست می‌باشد چون ابتدای مسیر ورود هوا به بینی پوست است و مو دارد نه مژک! و گزینه سه نادرست است چون آکسون گیرنده‌های بویایی وارد استخوان جمجمه می‌شود نه دندریت‌شان! و گزینه چهار نادرست است چون مژک‌های گیرنده بویایی، هم‌اندازه نیستند.

چشایی

در دهان و برجستگی‌های زبان **جوانه‌های چشایی** و درون این جوانه‌ها **گیرنده‌های چشایی** قرار گرفته‌اند. ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و یاخته‌های گیرنده چشایی را تحریک می‌کنند. (شکل ۱۳)

- نکته ۱:** همه جوانه‌های چشایی، لزوماً روی زبان نیستند اما همه گیرنده‌های چشایی، درون جوانه‌های چشایی قرار دارند.
- نکته ۲:** شرط لازم داشتن مزه، حل شدن ذره‌های غذا در بزاق می‌باشد.

جوانه چشایی
 * هر گیرنده چشایی، درون جوانه چشایی قرار دارد و هر جوانه چشایی درون بافت پوششی سفلی حنجره قرار دارد اما نمی‌توان گفت هر جوانه چشایی از آمادری زبان است

بزجستگی روی زبان
 * حرارت عصبی در با چنبره چشایی است
 * اشکالات رشته‌های عصبی با عبور از غشاء پایه به سمت ریشه عصبی می‌روند

درون جوانه چشایی قرار دارد
 توسط سلولهای پستیان احاطه شده است
 هسته بیضی کشیده در نزدیکی رشته عصبی دارد
 رأس مجاور به منفذ چشایی دارد
 دارای شرک داخل منفذ است
 در اتصال مستقیم با سلولهای سنفرشی نیست
 در اتصال با غشاء پایه و سلول پستیان است
 بایک یا دو اشکاب از رشته عصبی مرتبط است
 تنها توسط ماکولهای محلول در بزاق تحریک می‌شود

جوانه‌های چشایی
 * جوانه‌های چشایی هستند
 گیرنده‌های سطحی درون
 توسط بافت پوششی سفلی حنجره احاطه شده‌اند
 بلندتر و در تعداد کمتری از گیرنده‌ها است
 هسته بیضی کشیده نزدیک به غشاء پایه دارد
 رأس مجاور به منفذ چشایی دارد
 در اتصال و ارتباط با رشته عصبی نیست
 در اتصال با غشاء پایه و گیرنده قرار می‌گیرد
 می‌تواند در اتصال با سلولهای سنفرشی باشد

شکل ۱۳ - گیرنده‌های چشایی زبان

انسان پنج مزه اصلی شیرینی، شوری، ترشی، تلخی و مزه اومامی را احساس می‌کند **اومامی** کلمه‌ای ژاپنی به معنای لذیذ است که برای توصیف یک مزه مطلوب که با چهار مزه دیگر تفاوت دارد، به کار می‌رود، اومامی مزه غالب غذاهایی است که آمینواسید گلوتامات دارند [مانند عصاره گوشت]. مثلاً وقتی سرماخورده و دچار گرفتگی بینی شده‌ایم، مزه غذاها را به درستی تشخیص نمی‌دهیم.



درست یا نادرست؟

* همه گیرنده‌های چشایی درون جوانه‌های چشایی و همه جوانه‌های چشایی بر روی زبان قرار دارند.

نکته: همه گیرنده‌های چشایی درون جوانه‌های چشایی قرار دارند و توسط سلول‌های پشتیبان احاطه شده‌اند و همه جوانه‌های چشایی توسط سلول‌های پوششی سنگ‌فرشی چندلایه احاطه شدند اما نمی‌توان گفت همه جوانه‌های چشایی بر روی زبان قرار دارند چون به شکل پراکنده در نقاط دیگر دهان نیز دیده می‌شوند.

درست یا نادرست؟

* هر یک از گیرنده‌های تعادلی و شنوایی گوش یک یاخته غیرعصبی و هر یک از گیرنده‌های بویایی، یک یاخته عصبی مژک‌دارند.

نکته: گیرنده‌های تعادلی و شنوایی گوش و همچنین سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای و گیرنده‌های چشایی، یاخته غیرعصبی‌اند در صورتی که گیرنده‌های بویایی یاخته‌های عصبی محسوب می‌شوند. ضمناً گیرنده‌های تعادلی و شنوایی گوش و همچنین گیرنده‌های بویایی و چشایی، از نوع مژک‌دارند.

* گیرنده‌های بویایی و چشایی از نوع شیمیایی‌اند و گیرنده‌های شنوایی و تعادلی، از نوع مکانیکی به حساب می‌آیند.

نکته: گیرنده‌های بویایی و چشایی، شیمیایی و گیرنده‌های شنوایی و تعادلی، مکانیکی به حساب می‌آیند.

* هر گیرنده مربوط به حواس ویژه، یک یا بخشی از یک یاخته تمایز یافته محسوب می‌شود.

نکته: هر گیرنده مربوط به حواس ویژه، یاخته کامل می‌باشد و بخشی از یاخته محسوب نمی‌شود.

* همه حواس‌های ویژه، در سر قرار دارند و پیام عصبی ایجاد شده در آنها، بدون عبور از نخاع به مغز می‌رود.

نکته: همه حواس ویژه در سر قرار دارند و پیام عصبی ایجاد شده در آنها، بدون عبور از نخاع، به مغز می‌رود.

درست یا نادرست؟

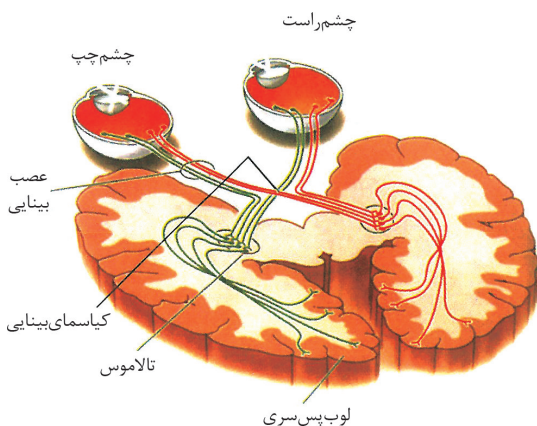
* هر گیرنده چشایی با یک رشته عصبی مجزا مرتبط است.

نکته: با توجه به تصویر کتاب درسی نمی‌توان گفت که هر گیرنده چشایی با یک رشته عصبی مجزا مرتبط است چون یک رشته عصبی می‌تواند با تعدادی گیرنده چشایی موجود در یک جوانه چشایی مرتبط باشد.

* همه گیرنده‌های موجود در زبان از نوع شیمیایی‌اند.

نکته: همه گیرنده‌های موجود در زبان از نوع شیمیایی نمی‌باشند و گیرنده‌های درد نیز در زبان وجود دارند.

پروازش اطلاعات حسی



شکل ۱۴ - مسیر پیام‌های بینایی

با وجود یکسان بودن ماهیت پیام عصبی که از گیرنده‌های گوناگون بدن به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسند، مغز چگونه آنها را به شکل‌های متفاوتی مانند صدا، تصویر، یا مزه تفسیر می‌کند؟

پیام‌هایی که هر نوع از گیرنده‌های حسی ارسال می‌کنند، به بخش یا بخش‌های ویژه‌ای از دستگاه عصبی مرکزی و قشر مخ وارد می‌شوند.

شکل ۱۴ نشان می‌دهد. ۱ چلیپای (کیاسمای) بینایی که در فعالیت تشریح مغز آن را مشاهده کردید، محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره

مخ مقابل می‌روند. ۲ پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های پس سری قشر مخ وارد و در آنجا پردازش می‌شوند. ۳ پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس‌ها می‌گذرند.



درست یا نادرست؟

* پیام‌های بینایی مربوط به هر چشم سرانجام به لوب پس‌سری در همان سمت انتقال می‌یابند.

نکته: هرچند بخشی از پیام‌های بینایی مربوط به هر چشم، به لوب پس‌سری در همان سمت و بخش دیگر به لوب پس‌سری در نیمکره دیگر انتقال می‌یابند، اما پیام‌های بینایی خارج شده از هر تالاموس به لوب پس‌سری در همان سمت انتقال می‌یابد.

* هر تالاموس، از هر دو چشم پیام دریافت کرده و به یک لوب پس‌سری پیام ارسال می‌کند.

نکته: هرچند هر تالاموس از هر دو چشم دریافت پیام دارد اما پیام‌های خود را به یک لوب پس‌سری ارسال می‌کند.

۱۳) بیشتر یاخته‌های موجود در سقف حفره بینی

(۱) دارای یک دندریت با تعدادی مژک‌اند
 (۲) بر درک مزه غذا اثر دارند.
 (۳) جسم یاخته‌ای قرار گرفته بین یاخته‌های سنگ‌فرشی دارند. (۴) پیام عصبی را به سوی مغز هدایت نمی‌کنند.

پاسخ تست: از آنجا که بیشتر یاخته‌های موجود در سقف حفره بینی، گیرنده به حساب نمی‌آیند و پیامی را به سوی مغز هدایت نمی‌کنند پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.

۱۴) پیام‌های عصبی مربوط به حس بینایی، پس از خروج از منتقل می‌شوند.

(۱) چشم راست، ابتدا به تالاموس و بعد به کیاسمای بینایی
 (۲) چشم چپ، فقط به تالاموس و قشر پس‌سری چپ
 (۳) تالاموس چپ، فقط به قشر پس‌سری چپ
 (۴) تالاموس راست، به قشر پس‌سری راست و چپ

پاسخ تست: همه پیام‌های بینایی که از تالاموس چپ خارج می‌شود به قشر پس‌سری در نیمکره چپ و همه پیام‌های حس بینایی که از تالاموس راست خارج می‌شوند به قشر پس‌سری در نیمکره راست منتقل می‌شوند، به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه می‌باشد.

گفتار ۳ گیرنده‌های حسی جانوران



گیرنده‌های حسی انسان می‌توانند محرک‌های گوناگون محیط را دریافت کنند. اما محرک‌هایی مانند پرتوهای فرابنفش نیز وجود دارد که انسان به کمک دستگاه‌های ویژه‌ای می‌تواند آنها را دریافت کند؛ در حالی که برخی جانوران مثل زنبور گیرنده‌های دریافت‌کننده آنها را دارند.

گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی: در دو سوی بدن ماهی‌ها، ساختاری به شکل کانالی در زیر پوست به نام خط جانبی وجود دارد که حاوی یاخته‌هایی با ۵ مژک با اندازه‌های مختلف، در ماده ژلاتینی است و جریان آب در کانال، سبب حرکت ماده ژلاتینی و تحریک یاخته‌های گیرنده می‌شود.

گیرنده‌های شیمیایی در پا: در موهای حسی روی پاهای مگس، دندریت گیرنده‌های شیمیایی قرار دارد.

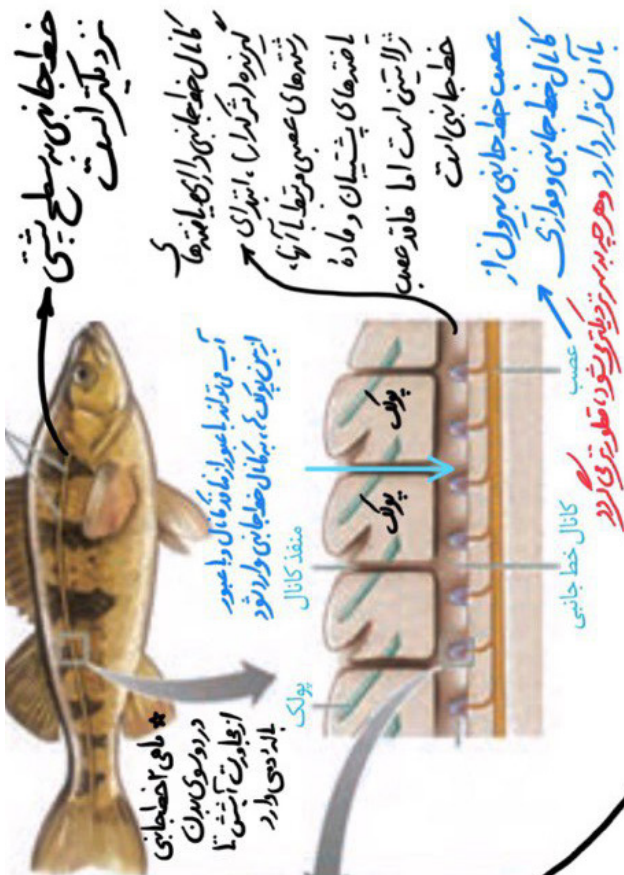
گیرنده مکانیکی صدا در پا: روی پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است و لرزش این پرده، گیرنده‌های مکانیکی متصل به آن را تحریک کرده و سبب ایجاد پیام شنوایی می‌شود.

گیرنده‌های نوری چشم مرکب: حشرات دارای چشم مرکب با تعداد زیادی واحد بینایی‌اند که هر کدام یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارند.

گیرنده‌های حسی جانوران

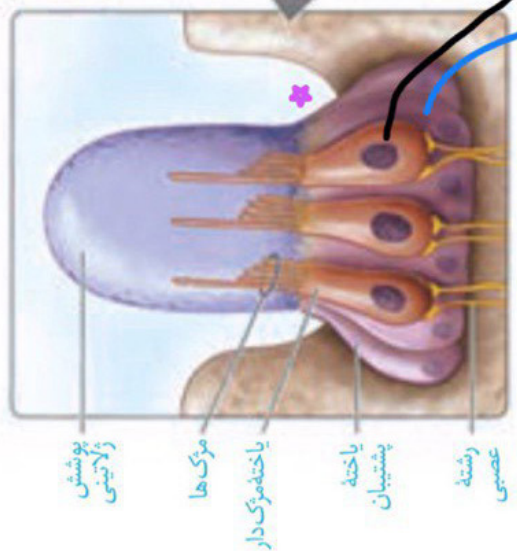
گیرنده فروسرخ مار زنگی: برخی مارها مثل مار زنگی در جلو و زیر هر چشم، سوراخی دارند که محل قرارگیری گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ است و به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت کرده و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.

گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی: در دو سوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار، کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. درون کانال، یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که به ارتعاش آب حساس‌اند. مژک‌های این یاخته‌ها در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند. **جریان آب در کانال،** ماده ژلاتینی را به حرکت در می‌آورد. **حرکت ماده ژلاتینی،** یاخته‌های گیرنده را تحریک می‌کند و **ماهی** به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود (شکل ۱۵).



گیرنده‌ها مکانیکی خط جانبي

- ① مشک با اندازه‌های مختلف دارند
- ② یکی از مشک‌ها بلندتر از بقیه است
- ③ مشک‌ها با مایع اطراف در تماس نیستند و کاملاً با ماده زلاتینی پوشیده شده‌اند
- ④ هسته بیضی درشت قاعده‌ای دارند
- ⑤ به طول می‌انجامد
- ⑦ هوریک با رو رشت عصبی مرتبط‌اند



شکل ۱۵- ساختار خط جانبي در ماهی

یاخته‌های پشیمان درون خط جانبي

- ① بلندتر از گیرنده‌ها اند
- ② در اتصال با ماده زلاتینی اند
- ③ هسته قاعده‌ای دارند
- ④ به رشت عصبی ارتباط مستقیم دارند
- ⑤ هر طول پشیمان لزوماً به سلول‌های پشیمان دیگر اتصال دارد و لزوماً در اتصال با لوله نیست و می‌تواند در تماس با مایع اطراف باشد
- ⑥ در اتصال با یاخته‌های پشیمان اند



درست یا نادرست؟

* گیرنده‌های مکانیکی موجود در خط جانبی ماهی دارای یک هسته درشت و تعدادی مژک در ۲ قطب مخالف سلول‌اند.
* در خط جانبی ماهی هر یاخته مژکدار با یک رشته عصبی در اتصال است.

نکته: گیرنده‌های مکانیکی موجود در خط جانبی ماهی، دارای یک هسته درشت بیضی شکل غیر مرکزی (قاعده‌ای) در سمت دور از مژک‌ها و ماده ژلاتینی‌اند و هر یک دارای پنج مژک با اندازه‌های مختلف‌اند که یکی از آن‌ها از سایرین بسیار بلندتر است و این مژک‌ها به طور کامل توسط ماده ژلاتینی احاطه شده‌اند، ضمناً هر یک از این گیرنده‌ها با دور رشته عصبی در اتصال‌اند.

درست یا نادرست؟

* قطر عصب خط جانبی، در طول بدن ماهی ثابت است.

نکته: قطر عصب خط جانبی در طول بدن ماهی ثابت نیست و از دم به سمت سر آن، افزایش می‌یابد.
* گیرنده‌های خط جانبی و یاخته‌های پشتیبان، هسته درشت مرکزی دارند.

نکته: گیرنده‌های خط جانبی و یاخته‌های پشتیبان مربوط به آن، هسته غیر مرکزی و قاعده‌ای دارند.

* یاخته‌های پشتیبان خط جانبی با ماده ژلاتینی برخلاف رشته عصبی در اتصال‌اند.

نکته: هم یاخته‌های پشتیبان خط جانبی و هم گیرنده‌های خط جانبی، با ماده ژلاتینی در تماس‌اند اما یاخته‌های پشتیبان در اتصال با رشته‌های عصبی نیستند.

گیرنده‌های شیمیایی در پا



شکل ۱۶ - گیرنده شیمیایی در مگس

در مگس، گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاهای آن قرار دارند. مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند (شکل ۱۶).

نکته: گیرنده‌های شیمیایی مگس، یاخته کامل‌اند.

نکته: گیرنده‌های شیمیایی مگس، نورون‌های دوقطبی‌اند و جسم سلولی دوکی شکل دارند که از یک سو دندریت به آن وارد شده است و از سوی دیگر آکسون از آن خارج می‌شود.

نکته: در گیرنده‌های شیمیایی مگس هسته گرد و نسبتاً درشت بوده و در مرکز جسم سلولی قرار می‌گیرد.

نکته: درون موهای حسی روی پاهای مگس فقط دندریت نورون حسی قرار می‌گیرد.

نکته: جسم یاخته‌ای گیرنده‌های حسی و همچنین آکسون‌های مرتبط با آن‌ها خارج از موی حسی قرار می‌گیرند.

نکته: در مجاورت منفذ موهای حسی روی پای مگس فقط دندریت‌ها قرار دارند.

نکته: گیرنده‌های شیمیایی موجود در روی پاهای مگس آکسون و دندریت نسبتاً بلند دارند.

نکته: عصب مربوط به گیرنده‌های شیمیایی روی پاهای مگس، مجموعه‌ای از آکسون‌ها محسوب می‌شود.

نکته: پیام‌های مربوط به گیرنده‌های شیمیایی روی پاهای جلویی، میانی و عقبی مگس به ترتیب ابتدا به گره‌های دوم، سوم و چهارم بعد از مغز وارد می‌شوند.

درست یا نادرست؟

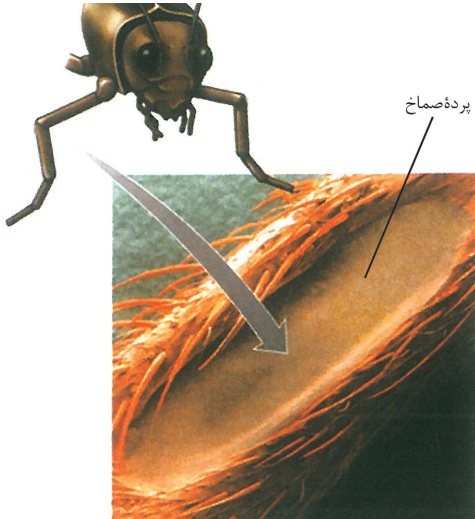
* گیرنده‌های شیمیایی مگس، نورون‌هایی دو قطبی‌اند که دندریت‌شان درون موی حسی قرار دارد.

نکته: گیرنده‌های شیمیایی مگس روی پاهای این جاندار قرار گرفته‌اند و از نوع نورون‌های دوقطبی می‌باشند که دندریت‌شان درون موی حسی قرار دارد اما جسم یاخته‌ای و آکسون‌شان خارج از موی حسی قرار گرفته است.



درست یا نادرست؟

* جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی در پاهای مگس، بیرون از موی حسی قرار دارد.
نکته: جسم یاخته‌ای و آکسون هر گیرنده شیمیایی پاهای مگس، بیرون از موی حسی قرار گرفته است.



شکل ۱۷ - پرده صمخ در جیرجیرک

گیرنده مکانیکی صدا در پا: روی هر یک از پای‌های جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صمخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی را که در پشت پرده صمخ قرار دارند، تحریک و جانور صدا را دریافت می‌کند (شکل ۱۷).

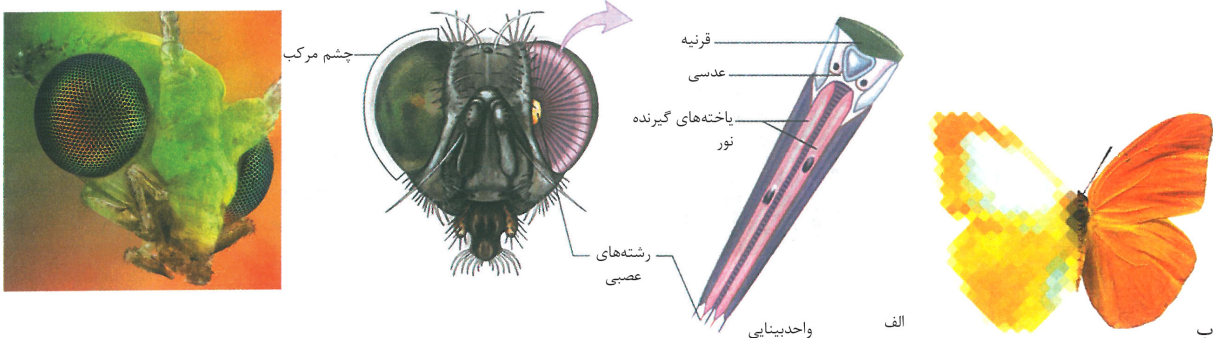
درست یا نادرست؟

* گیرنده‌های مکانیکی صدا در جیرجیرک در پشت پرده صمخ قرار دارند و بر اثر لرزش پرده در اثر امواج صوتی، تحریک می‌شود.
نکته: در جیرجیرک روی پاهای جلویی و در مجاورت یکی از بندهای میانی یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صمخ روی آن کشیده شده است و گیرنده‌های مکانیکی در پشت پرده صمخ قرار گرفته‌اند، یعنی جیرجیرک همانند انسان دارای دو پرده صمخ می‌باشد.

درست یا نادرست؟

* تعداد پرده‌های صمخ در جیرجیرک و انسان برابر است.
نکته: تعداد پرده‌های صمخ در جیرجیرک و انسان برابر بوده و برابر با ۲ می‌باشد.

گیرنده‌های نوری چشم مرکب: چشم مرکب که ۱ در حشرات دیده می‌شود، ۲ از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. ۳ هر واحد بینایی، یک قرنیه، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد. ۴ هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند. ۵ دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند (شکل ۱۸). گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.



شکل ۱۸ - الف) چشم مرکب حشرات و ب) تصویر موزاییکی در مقایسه با تصویری که چشم انسان می‌بیند.

نکته ۸: چشم مرکب دارای قرنیه و عدسی و گیرنده است ولی زلالیه و زجاجیه و عنبیه و مردمک ندارد ضمناً در چشم مرکب تعداد عدسی‌ها و قرنیه‌ها با هم برابر و برابر با تعداد واحدهای بینایی است اما تعداد یاخته‌های این گیرنده از تعداد عدسی‌ها یا تعداد قرنیه‌ها و یا از تعداد واحدهای بینایی بیشتر است.

نکته ۹: در چشم مرکب، قرنیه دارای برآمدگی به سمت عدسی است و عدسی مخروطی شکل است و قاعده آن مقعر بوده و به سمت قرنیه است و نوک آن به سمت گیرنده‌ها قرار گرفته است.

نکته ۱۰: در چشم مرکب برخلاف چشم انسان، قرنیه و عدسی به هم چسبیده‌اند یعنی با هم در تماس‌اند.

نکته ۱۱: در دو سوی عدسی، دو سلول شفاف و نسبتاً بلند با هسته گرد و قاعده‌ای (غیرمرکزی) وجود دارد که هسته این سلول‌ها مجاور به رأس عدسی و همچنین مجاور به گیرنده‌ها و دورتر از قرنیه قرار می‌گیرد و این سلول‌ها در تماس با قرنیه و عدسی هستند اما در تماس مستقیم با گیرنده‌ها نمی‌باشند.

نکته ۱۲: در چشم مرکب، گیرنده‌های بینایی، در هر واحد بینایی، چند عدد از یک نوع‌اند و باریک و بلنداند و هسته برخی در مرکز و برخی دیگر در بخشی نزدیک به عدسی قرار گرفته است و ظاهری کشیده دارد، ضمناً گیرنده‌های بینایی از سمت دور از عدسی در ارتباط با رشته‌های عصبی می‌باشند.

درست یا نادرست؟

* در ملخ هر چشم دارای یک قرنیه، یک عدسی و تعداد زیادی گیرنده نوری است.

نکته: توجه داشته باشید که در چشم مرکب، هر واحد بینایی یک قرنیه، یک عدسی و تعداد زیادی گیرنده نوری دارد بنابراین هر چشم مرکب دارای تعداد بسیار زیادی قرنیه و عدسی است اما زلالیه و زجاجیه و عنبیه و مشیمیه ندارد.

درست یا نادرست؟

* هر واحد بینایی چشم مرکب، یک عدسی مخروطی شکل با رأسی به سمت گیرنده‌های بینایی دارد.

* قرنیه هر واحد بینایی چشم مرکب، به سمت عدسی برآمدگی دارد و قاعده عدسی به سمت قرنیه فرو رفته است.

نکته: در چشم مرکب، قرنیه دارای یک برآمدگی به سمت عدسی است و عدسی مخروطی شکل است و در قاعده خود یک فرورفتگی دارد که در تماس با برآمدگی قرنیه می‌باشد یعنی در چشم مرکب، برخلاف چشم انسان، قرنیه و عدسی با هم در تماس‌اند ضمناً رأس عدسی مخروطی شکل، به سمت یاخته‌های گیرنده نور قرار گرفته است.

درست یا نادرست؟

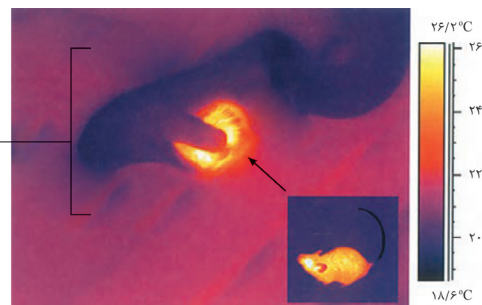
* در دو سوی عدسی هر واحد بینایی چشم مرکب، دو سلول شفاف با هسته‌ای به سمت یاخته‌های گیرنده، وجود دارد.

نکته: در دو سوی عدسی هر واحد بینایی هر چشم مرکب، دو سلول شفاف با هسته گرد غیر مرکزی و قاعده‌ای وجود دارد که این هسته‌ها در سمتی دور از قرنیه و نزدیک به گیرنده‌ها قرار گرفته‌اند.

گیرنده فرو سرخ مار زنگی: برخی مارها می‌توانند پرتوهای فرو سرخ را تشخیص دهند. همان طور که در شکل ۱۹ می‌بینید، در جلو و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای فرو سرخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فرو سرخ تابیده از بدن شکار را دریافت و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.



مار در حال خوردن موش



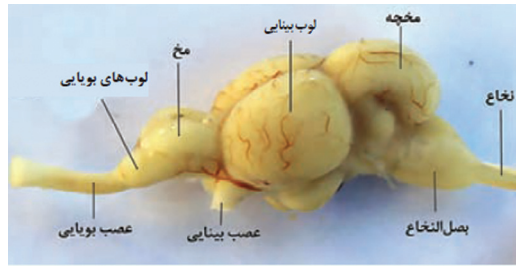
شکل ۱۹ - الف) محل گیرنده فرو سرخ در مار زنگی (شکل ب) تصویر مار در حال شکار که با دوربین حساس به پرتوهای فرو سرخ گرفته شده است.

لوله‌گوارش دارند و غذا را فقط به شکل
 برون سلولی گوارش می‌دهند
 شش دارند و سازوکارهای تنوعی
 در آنها سبب می‌شود جریان بی‌تندی اجزای
 گامه درجا و بخت می‌باردای برآید
 قلب ۴ حفره‌ای، گردش خون مفصل
 و دربار ه بین صطنی ناقص دارند
 دارای طبله یا توانندی زبار
 در با ضرب آب اند
 انواعی از آن‌ها دارای غدغلی در
 ترکیبی چشم یا زبان برای دفع غلظت
 اسکت داخلی استخوانی - عضروفی
 دارند و ماهیچه‌های متصل به سطح
 بیرونی اسکت دارند
 اساس حرکتی مشابه با سایر جانوران
 دارند اما شیوه حرکتی آنان بسیاری
 از جانوران دیگر متفاوت است

طبله عصبی پستی را در اندک بخش طولی از رسته
 شده و مغز را تشکیل داده است و در ستاره
 عصبی مرکزی و محیطی و انخاس فلای دارد

از هر نوع سی‌ماها
 برای تولید یا زحر که
 شامل پارتین مندرس
 است، استفاده می‌تود

لغاح داخلی دارد و آنه وضه تخم فراوان دارد و جنر
 جانوران تخم گذار محسوب می‌شود
 برخی ماها بلندی دارند و با مفصل شدن کوفورهای
 تخم و کتیران، تولید زاده می‌کنند
 از نور مولن برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند
 از موها مانند گدازه‌ها
 - اختار انخولن تا به با ای موهه و انخولن از آن دارند
 در روی ما به نام ما پستون، قطای یا
 در ان، به صورت و سبجیل موهه و انخولن
 هاست و در ان تخم‌هایی با پوسته‌های
 آکامی هستند و روی تخم‌های خود غنی خوانند
 ماها فخر در ان اند و در ان خرم‌در ان
 انواعی که در ان فعلی دارند و انواع قهجر ریه می‌تود
 - مار زنی فقط زنده خور است و نمی‌تواند زنده
 از تخم‌های داده و از آن‌ها
 تغذیه نماید
 زیر چشم، سوراخی حاوی گنده‌های
 بر توهای فروغ وجود دارد اما زنی بتواند پرتوهای فروغ
 تابنده شده از بدن طعمه را در تاریکی دریافت کرده و محل آن
 را تشخیص دهد



طرح فوق مربوط به مغز ماهی است و لازم است در مورد آن نکات زیر را به خاطر بسپاریم؛

نکته ۸: لوب‌های بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌ترند.

نکته ۹: لوب بینایی از مخچه و مخچه از مخ بزرگ‌تر است بعلاوه مخ ابعاد بزرگ‌تری از لوب بویایی دارد.

نکته ۱۰: در ماهی بصل‌النخاع قطورتر از نخاع و عصب بینایی کوتاه‌تر از عصب بویایی می‌باشد و مخچه بین بصل‌النخاع و لوب بینایی و لوب بینایی بین مخ و مخچه قرار گرفته است بعلاوه لوب بویایی بین عصب بویایی و مخ قرار گرفته است.

درست یا نادرست؟

* اندازه لوب بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است.

نکته ۱۱: اندازه لوب‌های بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از اندازه لوب‌های بویایی انسان نسبت به کل مغز انسان، بزرگ‌تر است.

درست یا نادرست؟

* در مغز ماهی، مخ بین لوب بویایی و لوب بینایی قرار گرفته است و از لوب بویایی بزرگ‌تر و از لوب بینایی کوچک‌تر است.

نکته ۱۲: در مغز ماهی، مخ بین لوب بویایی و لوب بینایی قرار گرفته است و از لوب بویایی بزرگ‌تر و از لوب بینایی کوچک‌تر است.

* در مغز ماهی، لوب بینایی بین مخ و مخچه قرار گرفته است و از هر دو بزرگ‌تر است.

نکته ۱۳: لوب بینایی بین مخ و مخچه قرار گرفته است و از هر دوی آنها بزرگ‌تر می‌باشد.

۱۵) یاخته‌های پشتیبان خط جانبی قزل‌آلا، نسبت به گیرنده‌های موجود در خط جانبی اندازه و هسته دارند.

- (۱) بلندتر - درشت‌تر (۲) بلندتر - ریزتر (۳) کوتاه‌تر - درشت‌تر (۴) کوتاه‌تر - ریزتر

پاسخ تست: با توجه به شکل کتاب درسی مشخص است که یاخته‌های پشتیبان موجود در خط جانبی نسبت به گیرنده‌ها اندازه بلندتر و هسته کوچک‌تری دارد و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه دو است.

۱۶) نمی‌توان گفت در مگس

(۱) پیام حسی مربوط به پای مرتبط با هر بند، ابتدا باید از گره‌های آن بگذرد.

(۲) دستگاه عصبی، تصویر موزائیکی از میدان دید ایجاد می‌کند.

(۳) موهای حسی روی پا، فاقد جسم یاخته‌ای نورون‌ها هستند.

(۴) روی سه جفت پای بندبند تعداد زیادی گیرنده حسی وجود دارد.

پاسخ تست: از آنجا که در هر بند از بدن حشرات فقط یک گره عصبی وجود دارد گزینه یک نادرست بوده و پاسخ تست است.

۱۷) گیرنده‌های روی پاهای جلویی جیرجیرک با گیرنده‌های در یک دسته قرار می‌گیرند.

(۱) موجود در سوراخی در جلو چشم مار زنگی

(۲) قرار گرفته روی پاهای مگس

(۳) مجاور به عدسی چشم پروانه موناک

(۴) موجود در کانالی در زیر پوست ماهی

پاسخ تست: گیرنده‌های شنوایی روی پای جلویی جیرجیرک از نوع مکانیکی‌اند و گیرنده‌های موجود در خط جانبی ماهی‌ها نیز از نوع مکانیکی‌اند و با گیرنده‌های روی پاهای جلویی جیرجیرک در یک دسته قرار می‌گیرند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.

**اگر مطالعه کلی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشید؛**

- ۱ گیرنده‌های دمایی در کدام بخش‌های بدن دیده می‌شوند؟
- ۲ سطحی‌ترین و عمقی‌ترین گیرنده‌های پوست کدام‌اند؟
- ۳ گیرنده‌های کدام یک از حواس ویژه یک سلول کامل‌اند؟
- ۴ در محل اتصال کدام یک از انواع ماهیچه‌ها به استخوان، گیرنده‌های حس وضعیت دیده می‌شوند؟
- ۵ نور برای رسیدن به شبکیه از کدام بخش‌های کره چشم می‌گذرد؟
- ۶ دو بیماری که اصلاح آن‌ها با یک نوع عدسی است نام ببرید.
- ۷ اگر قرنیۀ چشم گوسفند را به شکل تخم‌مرغی در نظر بگیریم، به ترتیب بخش‌های پهن و باریک آن‌ها به کدام قسمت قرار دارند؟
- ۸ کدام بخش از استخوان چکشی به پرده صماخ متصل است؟
- ۹ کدام یک از انواع گیرنده‌های موجود در گوش، در تماس با مایع اطراف خود نیز می‌باشند؟
- ۱۰ جوانه‌های چشایی توسط چه نوع بافتی احاطه می‌شوند؟
- ۱۱ نوعی گیرنده نام ببرید که دارای چند مژک با اندازه‌های متفاوت است که اندازه یکی نسبت به سایرین بسیار بلندتر است؟
- ۱۲ در مغز ماهی از نظر ابعاد، مخچه، لوب بینایی و مخ نسبت به یکدیگر چگونه‌اند؟

پاسخ‌ها:

- ۱ در پوست و در بخش‌هایی از درون بدن مثل برخی سیاهرگ‌های بزرگ / ۲ سطحی‌ترین گیرنده، گیرنده درد و عمقی‌ترین گیرنده، گیرنده فشار می‌باشد. / ۳ همگی / ۴ ماهیچه‌های اسکلتی / ۵ به ترتیب نور از قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه عبور می‌کند و به شبکیه می‌رسد. / ۶ دوربینی و پیرچشمی / ۷ بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد. / ۸ دسته آن به پرده صماخ متصل است. / ۹ گیرنده‌های شنوایی / ۱۰ بافت پوششی سنگفرشی چند لایه / ۱۱ گیرنده‌های خط جانبی ماهی / ۱۲ لوب بینایی بزرگ‌تر از مخچه و مخچه بزرگ‌تر از مخ است.

**اگر مطالعه جزئی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشید:**

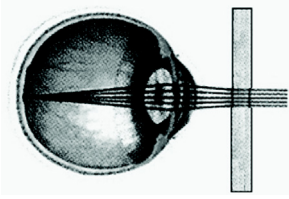
- ۱ کدام نوع از گیرنده‌های موجود در پوست می‌توانند پیام ایجاد شده در خود را از لایه‌ای غیرزنده با رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی عبور دهند؟
- ۲ به ترتیب در محل لکه زرد و نقطه کور مشیمیه دیده می‌شود یا خیر؟
- ۳ در هر چشم سالم چند منفذ در قرنیه دیده می‌شود و محل آن کجاست؟
- ۴ عدسی جز کدام یک از لایه‌های سه گانه کره چشم است؟
- ۵ در ساختار کدام یک از گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای درون کره چشم، بخش استوانه‌ای شکل وجود دارد؟
- ۶ هنگام دیدن اشیا دور وضعیت ماهیچه‌های جسم مژگانی و کشیدگی تارهای آویزی چگونه است؟
- ۷ قسمت بالاتر استخوان سندان قطورتر است یا قسمت پایینی آن؟
- ۸ در هر انسان گیرنده‌های تعادلی در چند نقطه تمرکز یافته‌اند؟
- ۹ آیا گیرنده‌های چشایی می‌توانند با بافت پوششی سنگفرشی چند لایه اطرافشان در تماس باشند یا خیر؟
- ۱۰ اندازه هسته یاخته‌های پشتیبان نسبت به گیرنده‌های موجود در خط جانبی چگونه است؟
- ۱۱ سلول‌های شفاف در برگیرنده عدسی هسته مرکزی دارند و یا غیر مرکزی و با قرنیه در تماس‌اند یا خیر؟

پاسخ‌ها:

- ۱ گیرنده‌های درد / ۲ در محل لکه زرد مشیمیه وجود دارد اما در محل نقطه کور وجود ندارد. / ۳ دو منفذ در محل اتصال قرنیه به صلبیه است. / ۴ هیچ کدام / ۵ هر دو / ۶ ماهیچه‌های جسم مژگانی استراحت می‌کنند و کشیدگی تارهای آویزی زیاد می‌باشد. / ۷ قسمت بالاتر / ۸ ۱۰ نقطه (در هر گوش ۵ نقطه) / ۹ خیر / ۱۰ هسته یاخته‌های پشتیبان کوچک‌تر است. / ۱۱ هسته غیرمرکزی دارند و با قرنیه در تماس‌اند.



کنکور پلاس



۱. مطابق با شکل زیر، بیماری چشم فرد با استفاده از نوعی عدسی برطرف می‌شود. در ارتباط با چشم

غیرمسلح (بدون عینک) در این فرد، کدام مورد صحیح است؟ (سراسری ۱۴۰۲)

(۱) به دنبال تغییر طول تارهای آویزی، تصویر اجسام دور بر روی شبکیه ایجاد می‌شود.

(۲) با استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی این فرد، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه به‌وجود می‌آید.

(۳) پس از فعال شدن اعصاب بخش خودمختار این فرد، تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

(۴) در پی باریک‌تر شدن عدسی چشم این فرد، تصویر نزدیک‌ترین اجسام قابل رؤیت بر روی شبکیه تشکیل می‌شود.

گزینه ۲

در تصویر مورد سؤال برای اصلاح چشم، از عدسی واگرا استفاده شده است، بنابراین فرد مورد سؤال نزدیک‌بین می‌باشد و در افراد نزدیک‌بین، قطر کره چشم از حد طبیعی بیشتر است.

در افراد نزدیک‌بین زمانی که اجسام دور مشاهده می‌شود، ماهیچه‌های جسم مژگانی به حالت استراحت در می‌آید و در این حالت تارهای آویزی کشیده می‌شود و قطر عدسی کاهش می‌یابد و تصویر اجسام دور به شبکیه نرسیده و در جلوی آن تشکیل می‌شود. بنابراین گزینه ۲ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در چشم نزدیک‌بین، در صورت عدم استفاده از عینک، تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

گزینه ۳) در افراد دور بین تصویر اجسام نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می‌شود نه در افراد نزدیک‌بین!

گزینه ۴) برای دیدن اجسام نزدیک، عضلات مژگانی منقبض، تارهای آویزی شل و قطر عدسی افزایش می‌یابد.

۲. در انسان، پیام‌های مربوط به بخش حلزونی گوش، به بخشی از مغز میانی ارسال می‌شود. کدام مورد درباره این بخش از مغز، صادق است؟ (سراسری ۱۴۰۲)

(۱) در بالای مرکز تنظیم‌کننده ترشح بزاق قرار دارد. (۲) در بالای غده ترشح‌کننده ملاتونین قرار دارد.

(۳) در مجاورت مرکز اصلی تنظیم تنفس است. (۴) محل گردآوری اغلب پیام‌های حسی است.

گزینه ۱

چون مغز میانی در بالای پل مغزی که مرکز تنظیم‌کننده ترشح بزاق محسوب می‌شود قرار دارد؛ گزینه ۱ صحیح و گزینه ۲ نادرست است و علت نادرست بودن گزینه ۳ آن است که مرکز اصلی تنفس، بصل النخاع است و در مجاورت مغز میانی قرار نگرفته است و گزینه ۴ نیز نادرست بوده و به تالاموس اشاره دارد.

۲. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، مایع زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای بخش‌هایی از چشم انسان فراهم می‌کند. چند مورد، ویژگی مشترک این بخش‌ها را در یک چشم سالم نشان می‌دهد؟ (سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳)

(الف) سطح کاملاً کروی و صافی دارند.

(ب) محیط شفاف را به وجود می‌آورند.

(ج) توسط جسم مژگانی احاطه شده‌اند.

(د) مجاور مایع ژله‌ای و شفاف چشم هستند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)



گزینه ۳ صورت سؤال به قرنیه و عدسی اشاره دارد که هر دو در یک چشم سالم سطح کاملاً کروی و صافی دارند (الف) و محیط شفاف را به وجود می‌آورند (ب) اما چون قرنیه برخلاف عدسی توسط جسم مژگانی احاطه نشده است و چون عدسی و قرنیه به صورت مشترک، مجاورت زلالیه‌اند که حالت ژله‌ای ندارد، مورد (ج) و (د) نادرست‌اند و پاسخ تست گزینه ۳ می‌باشد.

ایستگاه نکته‌گویی

توجه به این نکته جالب ضروری است که چه در افراد سالم و چه در افراد مبتلا به دوربینی و چه در افراد مبتلا به نزدیک‌بینی، سطح عدسی و قرنیه کروی و صاف است ضمناً عدسی چشم هم با ماده ژله‌ای و شفاف چشم یعنی زجاجیه و هم با مایع شفاف چشم یعنی زلالیه در تماس است اما قرنیه هرچند در تماس با زلالیه می‌باشد اما در تماس با زجاجیه نیست.

۳. با هجوم نوعی باکتری به بدن و ورود آنها از راه حلق به گوش میانی، کدام اتفاق ممکن است رخ دهد؟ (سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳)
- ۱) پرده انتهایی مجرای شنوایی نمی‌تواند به درستی بلرزد.
 - ۲) دریچه بیضی دیگر نمی‌تواند مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ای را به حرکت درآورد.
 - ۳) اختلاف بار الکتریکی نمی‌تواند در دو سوی غشای گیرنده‌های بخش حلزونی برقرار باشد.
 - ۴) استخوان رکابی نمی‌تواند ارتعاشات را به میزان کافی به پرده ضخیم مجاور خود منتقل کند.

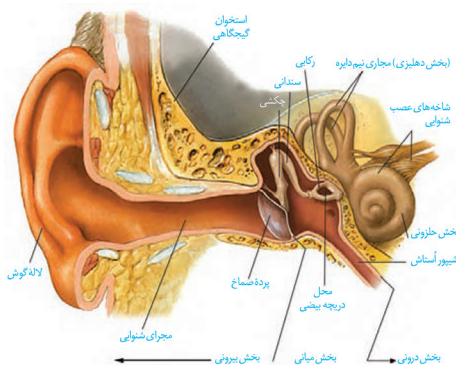
گزینه ۱

صورت سؤال به هجوم باکتری‌ها به شیپوراستاش و عفونت گوش میانی اشاره دارد که طی این فرآیند ممکن است اختلال شنوایی ایجاد شود و به همین علت گزینه ۱ صحیح است. گزینه ۲ به دلیل آن که دریچه بیضی ارتباطی با مجاری نیم‌دایره‌ای ندارد، نادرست است و گزینه ۳ چون به شکل طبیعی اختلاف بار الکتریکی در دو سوی غشای گیرنده‌های بخش حلزونی وجود دارد، نادرست می‌باشد و علت نادرستی گزینه ۴ آن است که استخوان رکابی روی دریچه بیضی قرار گرفته است که پرده‌ای نازک می‌باشد نه ضخیم!

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید هر گونه اختلال در گوش بیرونی یا میانی مثل پاره شدن پرده صماخ، آسیب به استخوان‌های چکشی، سندانی یا رکابی و یا عفونت گوش میانی، نمی‌تواند اختلال تعادلی ایجاد کند چون گوش‌های بیرونی و میانی فقط در شنوایی نقش دارند اما گوش درونی هم در شنوایی و هم در تعادل نقش دارد.

۴. در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهنده گوش انسان، کدام مورد نادرست است؟ (سراسری تیر ۱۴۰۳)
- ۱) در یکی از مجاری درون بخش حلزونی، گیرنده‌های شنوایی یافت می‌شوند.
 - ۲) استخوان چکشی در نواحی مشخصی به دیواره گوش میانی متصل شده است.
 - ۳) سر استخوان سندانی با انتهای باریک استخوان چکشی مفصل شده است.
 - ۴) انتهای قطور مجرای نیم‌دایره به محل دریچه بیضی نزدیک است.



گزینه ۳

از آنجا که سر استخوان سندانی به انتهای ضخیم استخوان چکشی متصل است گزینه ۳ نادرست است، گزینه ۱ صحیح است چون گیرنده‌های شنوایی فقط در مجرای میانی بخش حلزونی گوش دیده می‌شوند و گزینه ۲ صحیح است چون استخوان چکشی به بعضی از قسمت‌های دیواره گوش میانی اتصال دارد و گزینه ۴ نیز صحیح است چون با توجه به تصویر کتاب درسی، انتهای قطور مجاری نیم‌دایره به محل دریچه بیضی نزدیک است.



ایستگاه نکته‌گویی

در مورد ساختار گوش چند نکته زیر را به خاطر بسپارید:

- (۱) استخوان چکشی از طریق رباط‌هایی، از دو محل به دیواره گوش میانی و استخوان گیجگاهی اتصال دارد.
- (۲) سر استخوان سندان با انتهای قطور استخوان چکشی مفصل شده است و انتهای باریک‌تر استخوان چکشی در اتصال با پرده صماخ قرار دارد و انتهای قطور مجاری نیم‌دایره به محل دریچه بیضی و همچنین به بخش حلزونی نزدیک می‌باشد.

۵. چند مورد، فقط درباره یکی از اجزای تشکیل‌دهنده لایه میانی چشم انسان صادق است؟

(الف) به تارهای آویزی متصل است.

(ب) یاخته‌های منقبض شونده دارد.

(ج) با نوعی ماده شفاف کره چشم تماس دارد.

(د) تحت تأثیر اعصاب بخش خود مختار است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

گزینه ۴ از آنجا که لایه میانی کره چشم از سه بخش مشیمیه، جسم مژگانی و عنیبه تشکیل شده است و از بین این سه بخش، جسم مژگانی فقط در تماس با تارهای آویزی است مورد (الف) صحیح است.

مورد (ب) نادرست است چون هم جسم مژگانی و هم عنیبه، یاخته‌های منقبض شونده ماهیچه‌ای دارند و مورد (ج) نادرست است چون همه اجزای لایه میانی کره چشم، در تماس با ماده شفاف کره چشم قرار می‌گیرند و مورد (د) نیز نادرست است چون ماهیچه‌های صاف جسم مژگانی همانند عنیبه، تحت تأثیر اعصاب خودمختار قرار می‌گیرند.

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که داخلی‌ترین لایه کره چشم یعنی شبکیه تا جلویی‌ترین بخش کره چشم امتداد نمی‌یابد به همین علت می‌توان گفت که بخشی از مشیمیه همانند جسم مژگانی در تماس با زجاجیه قرار می‌گیرد و از آنجا که عنیبه نیز در تماس با زلالیه قرار دارد می‌توان گفت که هر یک از اجزای تشکیل‌دهنده لایه میانی چشم با نوعی ماده شفاف موجود در کره چشم در تماس‌اند.

۶. در خصوص ساختار چشم سالم یک فرد، چند مورد زیر صحیح است؟

(الف) نقطه کور توسط صلبیه پوشیده شده است.

(ب) لکه زرد، به دلیل ضخیم شدن شبکیه، شکل برجسته‌ای پیدا می‌کند.

(ج) بخشی از آسه (آکسون)های عصب بینایی، پس از خروج از کره چشم به سمت نیم کره مخ مقابل می‌روند.

(د) جریان خون از طریق یک سرخرگ وارد کره چشم شده و در محل نقطه کور انشعاب می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۲ از آنجا که در محل نقطه کور امتداد صلبیه و مشیمیه قطع می‌شود، مورد (الف) نادرست است و از آنجا که در محل لکه زرد، شبکیه دارای فرورفتگی است، مورد (ب) نادرست می‌باشد، اما مورد (ج) صحیح است چون بخشی از آکسون‌های عصب بینایی پس از خروج از کره چشم به سمت نیم کره مقابل می‌رود و بخش دیگری از آن‌ها به سوی نیم کره همان سمت می‌روند و مورد (د) نیز با توجه به شکل کتاب درسی صحیح است چون جریان خون از طریق یک سرخرگ وارد کره چشم شده و در محل نقطه کور انشعاب می‌یابد و پاسخ تست گزینه ۲ می‌باشد.



۷. در خصوص هر پرده موجود در گوش انسان که استخوان کوچکی بر روی آن تکیه دارد، کدام مورد یا موارد زیر می‌توان بیان نمود؟

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۴)

- (الف) در مجاورت مجرای شنوایی قرار دارد.
 (ب) توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.
 (ج) امواج صوتی را به محفظه‌ای استخوانی و پر از هوا منتقل می‌کند.
 (د) نقش مؤثری در تحریک همه یاخته‌های مژک‌دار گوش درونی دارد.
- (۱) «الف»، «ج» و «د» (۲) «ب»، «ج» و «د» (۳) «الف» (۴) «ب»

گزینه ۴ منظور از پرده‌هایی در گوش انسان که استخوان کوچکی بر روی آن تکیه دارد، پرده‌های صماخ و بیضی است که به ترتیب در اتصال با دسته استخوان چکشی و کف استخوان رکابی‌اند و چون بخش انتهایی مجرای شنوایی و همچنین گوش میانی و داخلی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند می‌توان گفت که پرده‌های صماخ و بیضی نیز توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند و مورد (ب) صحیح است. ضمناً مورد (الف) و (ج) فقط در مورد پرده صماخ صحیح‌اند و مورد (د) نیز در مورد هیچ یک از دو پرده صحیح نمی‌باشد چون فقط یاخته‌های مژک‌داری که گیرنده شنوایی محسوب می‌شوند تحت تأثیر عملکرد پرده‌های صماخ و بیضی، تحریک می‌شوند و نمی‌توان گفت که این پرده‌ها نقش مؤثری در تحریک همه یاخته‌های مژک‌دار گوش درونی دارند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.

۸. در چشم سالم انسان، ساختاری را در نظر بگیرید که در مجاورت قرنیه قرار دارد و به صلیبیه اتصال دارد، ویژگی دیگر این

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۴)

ساختار کدام است؟

- (۱) به بخش رنگین جلوی چشم نیز متصل است.
 (۲) با ماده شفاف و ژله‌ای جلوی چشم، تماس دارد.
 (۳) یاخته‌هایی دارد که محتوی ماده حساس به نور هستند.
 (۴) مستقیماً به بخش جامد دیگری با سطح کاملاً صاف و کروی متصل است.

گزینه ۱ منظور از ساختاری که در مجاورت قرنیه قرار داشته و به صلیبیه اتصال دارد و به عنبیه یعنی بخش رنگین چشم نیز متصل است و به همین علت گزینه یک صحیح است گزینه ۲ به دلیل آن که در جلوی چشم ماده ژله‌ای نداریم و گزینه ۳ به دلیل آن که جسم مژگانی گیرنده بینایی ندارد، نادرست‌اند و علت نادرستی گزینه ۴ نیز آن است که در این گزینه عنوان شده است که جسم مژگانی به عدسی که سطحی کاملاً کروی و صاف است متصل می‌باشد، در صورتی که جسم مژگانی از طریق تارهای آویزی در اتصال با عدسی است و در اتصال مستقیم با آن قرار نمی‌گیرد.

۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی درباره چشم انسان، یاخته‌های گیرنده‌ای که در نور کم تحریک می‌شوند نسبت به یاخته‌های

گیرنده‌ای که در نور زیاد تحریک می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟ (در نظر بگیرید در هر گیرنده نور، قطعه‌ای که میان محل هسته و محل قرارگیری ماده حساس به نور است، قطعه داخلی و بخش حاوی ماده حساس به نور، قطعه خارجی نامیده می‌شود.)

(سراسری تیر ۱۴۰۴)

- (۱) قطعه داخلی قطورتری دارند. (۲) هسته آن‌ها بسیار بزرگ‌تر است.
 (۳) بخش خارجی بلندتری دارند. (۴) در لکه زرد به میزان فراوان‌تری یافت می‌شوند.



گزینه ۳ منظور از گیرنده‌های نوری که در نور کمتر تحریک می‌شوند، سلول‌های استوانه‌ای است که اندازه‌ی هسته تقریباً مشابه با سلول‌های مخروطی دارند و در ساختار خود دو استوانه بزرگ‌تر و کوچک‌تر دارند که هم‌قطراند، به همین علت گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست‌اند و گزینه ۴ نیز نادرست است چون نوعی از گیرنده که در لکه زرد فراوان‌تر است، گیرنده مخروطی است، نه استوانه‌ای! اما گزینه ۳ صحیح است چون در ساختار گیرنده‌های استوانه‌ای، دو استوانه بلندتر (قطعه خارجی) که حاوی ماده حساس به نور است و کوتاه‌تر (قطعه داخلی) که ماده حساس به نور ندارد، دیده می‌شود.

(سراسری تیر ۱۴۰۴)

۱۰- کدام مورد، درباره گیرنده‌های شنوایی گوش انسان، نادرست است؟

- ۱) به طور یکنواخت در لابه‌لای یاخته‌های پوششی توزیع شده‌اند.
- ۲) ناقلین عصبی را در مجرای میانی بخش حلزونی آزاد می‌کنند.
- ۳) همانند نوعی گیرنده حواس پیکری در اثر ارتعاش تحریک می‌شوند.
- ۴) رشته‌های عصبی مرتبط با آن‌ها، از کنار یاخته‌های پوششی عبور می‌کند.

گزینه ۱ اگر به تصویر گیرنده‌های شنوایی در کتاب درسی دقت کنیم مشخص است که اولاً این گیرنده‌ها به شکل یکنواخت در لابه‌لای یاخته‌های پوششی توزیع نشده‌اند و ثانیاً رشته‌های عصبی مرتبط با آن‌ها از کنار یاخته‌های پوششی عبور کرده و به سوی مراکز عصبی می‌روند و به همین علت گزینه ۱ نادرست و گزینه ۴ صحیح می‌باشد و در واقع گزینه ۱ پاسخ تست است بعلاوه از آنجا که گیرنده‌های شنوایی در کانال مرکزی یا مجرای میانی حلزون قرار گرفته‌اند گزینه ۲ صحیح است و از آنجا که ارتعاشات پرده صماخ و به دنبال آن استخوان‌های گوش میانی و پرده بیضی به مایع درون حلزون منتقل شده و سبب تحریک گیرنده‌های شنوایی می‌شود و گیرنده‌های لمس نیز در اثر ارتعاش قابل تحریک‌اند، گزینه ۳ نیز صحیح می‌باشد.

فط به فط با کتاب درسی در هواس 

- ۱) گیرنده حسی، یا است که اثر محرک را دریافت می‌کند. اثر محرک به تبدیل می‌شود.
- ۲) گیرنده پوست انتهایی یک نورون حسی است که درون پوششی لایه و از نوع بافت قرار دارد.
- ۳) وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی ایجاد می‌کنند، یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را گیرنده‌ها می‌نامند.
- ۴) پدیده سبب می‌شود اطلاعات کمتری به مغز ارسال شود. در نتیجه مغز می‌تواند اطلاعات را پردازش کند.
- ۵) در بخش‌های گوناگون بدن مانند و گیرنده‌های حسی‌های قرار دارند که شامل حس، و اند.
- ۶) گیرنده‌های تماسی، گیرنده‌های مکانیکی در پوست و بافت‌های دیگرند که با یا تحریک می‌شوند و در فروان ترند.
- ۷) گیرنده‌های دمایی در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی و جای دارند.
- ۸) فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام و اطلاع یابد. گیرنده‌های حس وضعیت در و قرار دارند.
- ۹) گیرنده‌های سازش ناپذیراند، در پوست و بخش‌هایی مثل دیواره قرار دارند و به بر اثر مواردی مثل و شدید یا مواد شیمیایی مثل پاسخ می‌دهند.
- ۱۰)،، و از چشم محافظت می‌کنند.
- ۱۱) سفید رنگ و محکم است و شفاف بوده و جلوی چشم است.
- ۱۲) لایه‌های رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است که چشم را تغذیه می‌کند.
- ۱۳)، حلقه‌های بین و و شامل ماهیچه‌های مژگانی است.
- ۱۴) در نور زیاد، تحت تأثیر اعصاب، ماهیچه‌های عنبیه منقبض می‌شوند و قطر مردمک می‌شود و در نور کم، تحت تأثیر اعصاب، ماهیچه‌های عنبیه منقبض می‌شوند و قطر مردمک می‌شود.
- ۱۵) عدسی چشم، و با رشته‌هایی به نام به متصل است.
- ۱۶) زلالیه است و در عدسی قرار دارد و ژله‌ای است و در عدسی قرار دارد.
- ۱۷) داخلی‌ترین لایه چشم است که دارای و است.
- ۱۸) یاخته‌های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند.
- ۱۹) یاخته‌های در نور کم و یاخته‌های در نور زیاد تحریک می‌شوند. گیرنده‌های تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان‌پذیر می‌کنند.
- ۲۰) با برخورد نور به شبکیه، ماده حساس به نور، درون گیرنده‌های نوری می‌شود و واکنش‌هایی را به راه می‌اندازد که به ایجاد پیام عصبی منجر می‌شود. ویتامین برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.
- ۲۱) هنگام دیدن اشیای نزدیک، با ماهیچه‌های مژگانی، عدسی می‌شود. وقتی به اشیای دور نگاه می‌کنیم



با این ماهیچه‌ها، عدسی می‌شود.

۲۲ در افراد کره چشم بیش از اندازه بزرگ است و پرتوهای نور اجسام دور، در شبکیه متمرکز می‌شوند.

۲۳ در فرد دوربین، کره چشم از اندازه طبیعی است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در شبکیه متمرکز می‌شوند.

۲۴ اگر سطح یا کاملاً کروی و صاف نباشد، پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند. در این حالت، چشم دچار است.

۲۵ با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم پیدا می‌کند و دشوار می‌شود این حالت را می‌گویند.

۲۶ سطحی که در آن فاصله عصب چشم تا روی قرنیه است، بالای چشم و سطح دیگر، پایین آن است.

۲۷ بخش پهن تر قرنیه به سمت و بخش باریکتر آن به سمت قرار دارد.

۲۸ جسم مژگانی به شکل دور محل استقرار قرار دارد و درون آن قرار دارد که است.

۲۹ و و گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می‌کند.

۳۰ هوا از راه به گوش میانی منتقل می‌شود، تا فشار آن در دو طرف یکسان شود و پرده به درستی بلرزد.

۳۱ استخوان چکشی روی پرده صماخ چسبیده است و با ارتعاش آن می‌لرزد و استخوان‌های سندان و رکابی را نیز به ارتعاش درمی‌آورد.

۳۲ استخوان رکابی طوری روی دریچه‌ای به نام دریچه بیضی قرار گرفته است که لرزش آن، دریچه را می‌لرزاند.

۳۳ در بخش حلزونی یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که مژک‌هایشان با پوششی ژلاتینی این یاخته‌ها، گیرنده‌های که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌های آنها می‌شود.

۳۴ در بخش دهلیزی گوش داخلی سه مجرای نیم دایره‌ای شکل وجود دارد.

۳۵ درون مجاری نیم‌دایره مژک‌های یاخته‌های گیرنده در قرار دارند.

۳۶ گیرنده‌های بویایی در حفره بینی قرار دارند. این گیرنده‌ها که مژک‌دار است.

۳۷ گیرنده‌های بویایی، پیام‌های بویایی را به برده و این پیام‌ها سرانجام به ارسال می‌شود.

۳۸ در و جوانه‌های چشایی و درون این جوانه‌ها گیرنده‌های چشایی قرار گرفته‌اند.

۳۹ حس در درک درست مزه غذا تأثیر دارد.

۴۰ پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند می‌گذرند. محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیم‌کره مخ می‌روند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های قشر مخ وارد و در آنجا پردازش می‌شوند.

۴۱ گیرنده‌های موجود در خط جانبی ماهی، مژک با اندازه دارند و مژک‌هایشان قرار دارد.

۴۲ در مگس گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی آن قرار دارند.

۴۳ روی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی متصل به را تحریک می‌کند.

۴۴ چشم مرکب که در دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک، یک و تعدادی دارد.

۴۵ گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

۴۶ برخی مارها می‌توانند پرتوهای را تشخیص دهند. در جلو و زیر هر چشم مار سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای در آن قرار دارند.

۴۷ لوب‌های بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان است.



فط به فط با کتاب درسی در هواس



- ۱) گیرنده حسی، **باخته** یا **بخشی از آن** است که اثر محرک را دریافت می‌کند. اثر محرک به **پیام عصبی** تبدیل می‌شود.
- ۲) گیرنده **فشار** پوست انتهای **دندریت** یک نورون حسی است که درون پوششی **چند لایه** و **انعطاف‌پذیر** از نوع بافت **پیوندی** قرار دارد.
- ۳) وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی **کمتری** ایجاد می‌کنند، یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را **سازش** گیرنده‌ها می‌نامند.
- ۴) پدیده **سازش گیرنده‌ها** سبب می‌شود اطلاعات کمتری به مغز ارسال شود. در نتیجه مغز می‌تواند اطلاعات **مهم‌تری** را پردازش کند.
- ۵) در بخش‌های گوناگون بدن مانند **پوست**، **ماهیچه‌های اسکلتی** و **زردپی‌ها** گیرنده‌های حس‌های **پیکری** قرار دارند که شامل **حس تماس، دما، وضعیت و درد**اند.
- ۶) گیرنده‌های تماسی، گیرنده‌های مکانیکی در پوست و بافت‌های دیگرند که با **تماس**، **فشار** یا **ارتعاش** تحریک می‌شوند و در **نوک انگشتان** و **لب‌ها** فراوان‌ترند.
- ۷) گیرنده‌های دمایی در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی **سیاهرگ‌های بزرگ** و **پوست** جای دارند.
- ۸) فعالیت گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام **سکون و حرکت** اطلاع یابد. گیرنده‌های حس وضعیت در **ماهیچه‌های اسکلتی**، **زردپی‌ها** و **کپسول پوشاننده مفصل‌ها** قرار دارند.
- ۹) گیرنده‌های **درد** سازش ناپذیراند، در پوست و بخش‌هایی مثل دیواره **سرخرگ‌ها** قرار دارند و به **آسیب بافتی** بر اثر مواردی مثل **بریدگی و سرما و گرمای شدید** یا مواد شیمیایی مثل **لاکتیک اسید** پاسخ می‌دهند.
- ۱۰) **پلک‌ها**، **مژه‌ها**، **کاسه استخوانی چشم**، **اشک** و **چربی روی کره چشم** از چشم محافظت می‌کنند.
- ۱۱) **صلبیه سفید رنگ** و محکم است و **قرنیه شفاف** بوده و جلوی چشم است.
- ۱۲) **مشیمیه** لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است که **شبکیه** چشم را تغذیه می‌کند.
- ۱۳) **جسم مژگانی**، حلقه‌ای بین **مشیمیه** و **عنبیه** و شامل ماهیچه‌های مژگانی است.
- ۱۴) در نور زیاد، تحت تأثیر اعصاب **پاراسمپاتیک**، ماهیچه‌های **حلقوی** عنبیه منقبض می‌شوند و قطر مردمک **کم** می‌شود و در نور کم، تحت تأثیر اعصاب **سمپاتیک**، ماهیچه‌های **شعاعی** عنبیه منقبض می‌شوند و قطر مردمک **زیاد** می‌شود.
- ۱۵) عدسی چشم **همگرا**، **انعطاف‌پذیر** و با رشته‌هایی به نام **تارهای آویزی** به **جسم مژگانی** متصل است.
- ۱۶) **زلالیه مایعی شفاف** است و در **جلو** عدسی قرار دارد و **زجاجیه** ژله‌ای است و در **پشت** عدسی قرار دارد.
- ۱۷) داخلی‌ترین لایه چشم **شبکیه** است که دارای **گیرنده‌های نوری** و **یاخته‌های عصبی** است.
- ۱۸) **اکسون** یاخته‌های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند.
- ۱۹) یاخته‌های **استوانه‌ای** در نور کم و یاخته‌های **مخروطی** در نور زیاد تحریک می‌شوند. گیرنده‌های **مخروطی** تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان‌پذیر می‌کنند.
- ۲۰) با برخورد نور به شبکیه، ماده حساس به نور، درون گیرنده‌های نوری **تجزیه** می‌شود و واکنش‌هایی را به راه می‌اندازد که به ایجاد پیام عصبی منجر می‌شود. ویتامین **A** برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.
- ۲۱) هنگام دیدن اشیای نزدیک، با **انقباض** ماهیچه‌های مژگانی، عدسی **ضخیم** می‌شود. وقتی به اشیای دور نگاه می‌کنیم با



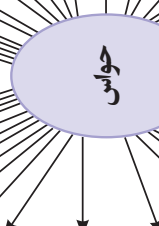
استراحت این ماهیچه‌ها، عدسی **باریک‌تر** می‌شود.

- ۲۲) در افراد **نزدیک‌بین** کره چشم بیش از اندازه بزرگ است و پرتوهای نور اجسام دور، در **جلوی** شبکیه متمرکز می‌شوند.
- ۲۳) در فرد دوربین، کره چشم از اندازه طبیعی **کوچک‌تر** است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در **پشت** شبکیه متمرکز می‌شوند.
- ۲۴) اگر سطح **عدسی** یا **قرنیه** کاملاً کروی و صاف نباشد، پرتوهای نور به طور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند. در این حالت، چشم دچار **آستیگماتیسم** است.
- ۲۵) با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم **کاهش** پیدا می‌کند و **تطابق** دشوار می‌شود این حالت را **پیرچشمی** می‌گویند.
- ۲۶) سطحی که در آن فاصله عصب چشم تا روی قرنیه **بیشتر** است، بالای چشم و سطح دیگر، پایین آن است.
- ۲۷) بخش پهن‌تر قرنیه به سمت **بینی** و بخش باریک‌تر آن به سمت **گوش** قرار دارد.
- ۲۸) جسم مژگانی به شکل **حلقه‌ای** دور محل استقرار **عدسی** قرار دارد و درون آن **عنبیه** قرار دارد که **نازک‌تر** است.
- ۲۹) **انتهای مجرا و بخش‌های میانی و درونی** گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می‌کند.
- ۳۰) هوا از راه **شیپور استاش** به گوش میانی منتقل می‌شود، تا فشار آن در دو طرف **پرده صماخ** یکسان شود و پرده به درستی بلرزد.
- ۳۱) **دسته** استخوان چکشی روی پرده صماخ چسبیده است و با ارتعاش آن می‌لرزد و استخوان‌های سندان‌ی و رکابی را نیز به ارتعاش درمی‌آورد.
- ۳۲) **کف** استخوان رکابی طوری روی دریچه‌ای به نام دریچه بیضی قرار گرفته است که لرزش آن، دریچه را می‌لرزاند.
- ۳۳) در بخش حلزونی یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که مژک‌هایشان با پوششی ژلاتینی **تماس دارند**. این یاخته‌ها، گیرنده‌های **مکانیکی‌اند** که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌های آنها **خم** می‌شود.
- ۳۴) در بخش دهلیزی گوش داخلی سه مجرای نیم دایره‌ای شکل **عمود بر هم** وجود دارد.
- ۳۵) درون مجاری نیم‌دایره مژک‌های یاخته‌های گیرنده در **ماده‌ای ژلاتینی** قرار دارند.
- ۳۶) گیرنده‌های بویایی در **سقف** حفره بینی قرار دارند. این گیرنده‌ها **یاخته‌های عصبی‌اند** که **دندریته‌هایشان** مژک‌دار است.
- ۳۷) **آکسون** گیرنده‌های بویایی، پیام‌های بویایی را به **لوب‌های بویایی** برده و این پیام‌ها سرانجام به **قشر مخ** ارسال می‌شود.
- ۳۸) در **دهان و برجستگی‌های زبان** جوانه‌های چشایی و درون این جوانه‌ها گیرنده‌های چشایی قرار گرفته‌اند.
- ۳۹) **حس بویایی** در درک درست مزه غذا تأثیر دارد.
- ۴۰) پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند **تالاموس** می‌گذرند. **کیاسمای بینایی** محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیم‌کره مخ **مقابل** می‌روند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های **پس‌سری** قشر مخ وارد و در آنجا پردازش می‌شوند.
- ۴۱) گیرنده‌های موجود در خط جانبی ماهی، **تعدادی** مژک با اندازه **متفاوت** دارند و مژک‌هایشان در **ماده ژلاتینی** قرار دارد.
- ۴۲) در مگس **دندریته** گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی **پاهای** آن قرار دارند.
- ۴۳) روی **پاهای جلویی** جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی متصل به **پرده** را تحریک می‌کند.
- ۴۴) چشم مرکب که در **حشرات** دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک **قرنیه**، یک **عدسی** و تعدادی **گیرنده نوری** دارد.
- ۴۵) گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند **زنبور**، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.
- ۴۶) برخی مارها می‌توانند پرتوهای **فروسرخ** را تشخیص دهند. در جلو و زیر هر چشم مار **زنگی** سوراخی است که گیرنده‌های پرتوهای **فروسرخ** در آن قرار دارند.
- ۴۷) لوب‌های بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان **بزرگ‌تر** است.

عبارت‌های مهم در یک نگاه



- ۱ گیرنده‌های حسی انسان بر حسب نوع محرک در ۵ دسته کلی تقسیم می‌شوند.
- ۲ گیرنده فشار انتهای دندرت قرار گرفته در چند لایه بافت پوششی است.
- ۳ سازش هر گیرنده بیانگر آن است که آن گیرنده اصلاً پیامی به مراکز عصبی ارسال نمی‌کنند.
- ۴ سازش گیرنده‌ها منتهی به پردازش اطلاعات مهم‌تر توسط مغز می‌شود.
- ۵ همه گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه در سر قرار گرفته‌اند اما هر گیرنده حسی قرار گرفته در سر مربوط به حواس ویژه نمی‌باشد.
- ۶ در برخی سیاهرگ‌های بزرگ، گیرنده‌های دمایی و در دیواره سرخرگ‌ها گیرنده‌های درد قرار گرفته‌اند.
- ۷ گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی زردپی‌ها و کیسول مفصلی قرار داشته و به تغییر طول ماهیچه حساس‌اند.
- ۸ کاهش حجم زجاجیه به دوربینی و افزایش حجم زجاجیه به نزدیک‌بینی می‌انجامد.
- ۹ قرنیه و عدسی همه اکسیژن مورد نیاز خود را به شکل محلول دریافت می‌کنند.
- ۱۰ عنبیه لایه رنگ دانه‌دار پر از مویرگ خونی است که شبکه چشم را تغذیه می‌کند.
- ۱۱ جسم مژگانی حلقه بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه‌های پاراسمپاتیک تحریک می‌شوند.
- ۱۲ به ترتیب ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی عنبیه توسط اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک تحریک می‌شوند.
- ۱۳ انقباض عضلات شعاعی و حلقوی عنبیه به ترتیب سبب گشادشدن و تنگ‌شدن مردمک می‌شود.
- ۱۴ عصب بینایی از تعدادی آکسون بلند قرار گرفته در پوشش پیوندی تشکیل شده است.
- ۱۵ بخشی از شبکه‌ای که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.
- ۱۶ در بخش‌های استوانه‌ای شکل و مخروطی شکل گیرنده‌های بینایی ماده‌ای وجود دارد که ویتامین A برای ساخت آن ضروری است.
- ۱۷ فرایند تطابق منتهی به تشکیل تصویر در حالت‌های مختلف بر روی شبکه‌ای می‌شود.
- ۱۸ آستیگماتیسم همانند پیرچشمی می‌تواند ناشی از بروز اشکال در ساختار قرنیه باشد.
- ۱۹ پرده صماخ به شکل عمود بر مجرای شنوایی قرار گرفته است.
- ۲۰ در هر انسان یک استخوان کوچک در گوش میانی وجود دارد که با دو استخوان کوچک دیگر مفصل است.
- ۲۱ انتهای مجرای گوش بیرونی و بخش‌های میانی و درونی گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می‌کند.
- ۲۲ ارتباط حلق با گوش میانی از طریق شیپوراستناش برقرار می‌شود تا فشار بین دو سوی پرده صماخ یکسان گردد.
- ۲۳ دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ و کف استخوان رکابی روی درجه بیضی قرار گرفته است.
- ۲۴ مژک‌های گیرنده‌های شنوایی بر خلاف مژک‌های گیرنده‌هایی تعادلی گوش به طور کامل درون ماده ژلاتینی قرار ندارند.
- ۲۵ همه یاخته‌های مژک‌دار موجود در گوش بر روی غشای پایه مستقر شده‌اند.



- ۲۶ عصب گوش از تعدادی آکسون پیچیده شده در پوشش پیوندی تشکیل شده است.
- ۲۷ گیرنده‌های بویایی اولین سیناپس خود را در پیاز بویایی و با نورون حسی برقرار می‌کنند.
- ۲۸ همه گیرنده‌های چشایی درون جوانه‌های چشایی و همه جوانه‌های چشایی بر روی زبان قرار دارند.
- ۲۹ پیام‌های بینایی مربوط به هر چشم سرانجام به لوب پس‌سری در همان سمت انتقال می‌یابند.
- ۳۰ گیرنده‌های مکانیکی موجود در خط جانبی مایه‌های دارای یک هسته درشت و تعدادی مژک در ۲ قطب مخالف سلول‌اند.
- ۳۱ در خط جانبی مایه‌ها هر یاخته مژک‌دار با یک رشته عصبی در اتصال است.
- ۳۲ گیرنده‌های شیمیایی مگس، نوزون‌هایی دو قطبی‌اند که دندرت‌شان درون موی حسی قرار دارد.
- ۳۳ گیرنده‌های مکانیکی صدا در جیرجیرک در پشت پرده صماخ قرار دارند و بر اثر لرزش پرده در اثر امواج صوتی، تحریک می‌شود.
- ۳۴ در ملخ هر چشم دارای یک قرنیه، یک عدسی و تعداد زیادی گیرنده نوری است.
- ۳۵ اندازه لوب بویایی مایه‌ها نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگتر است.
- ۳۶ هر یک از گیرنده‌های تعادلی و شنوایی گوش یک یاخته غیرعصبی و هر یک از گیرنده‌های بویایی یک یاخته عصبی مژک‌دار‌اند.
- ۳۷ گیرنده‌های بویایی و چشایی از نوع شیمیایی‌اند و گیرنده‌های شنوایی و تعادلی، از نوع مکانیکی به حساب می‌آیند.
- ۳۸ همه حواس‌های ویژه، در سر قرار دارند و پیام عصبی ایجاد شده در آنها، بدون عبور از نخاع به مغز می‌رود.
- ۳۹ هر گیرنده مربوط به حواس ویژه، یک یاخته از یک یاخته تمایز یافته محسوب می‌شود.
- ۴۰ ایجاد پیام عصبی در گیرنده‌های فشار، فشار، بدن‌بال باز شدن کانال‌های یونی غشاء دندرت در نتیجه تغییر شکل دندرت، صورت می‌پذیرد.
- ۴۱ در آنورت گیرنده فشار خون، برخلاف گیرنده میزان اکسیژن، وجود دارد.
- ۴۲ همه گیرنده‌های موجود در اندام‌های حسی سر، از نوع گیرنده‌های حواس ویژه‌اند.
- ۴۳ پیام عصبی گیرنده‌های بیکری یا از طریق اعصاب مغزی و یا از طریق ریشه شکمی نخاع، به دستگاه مرکزی، وارد می‌شود.
- ۴۴ هر گیرنده حس وضعیت، به کشیده شدن حساس است.
- ۴۵ هر گیرنده‌ای که تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی تحریک شده و پیام عصبی ایجاد می‌کند، نوعی گیرنده شیمیایی است.
- ۴۶ صلبیه با قرنیه و ماهیچه مژگانی در تماس است و قرنیه با صلبیه و زلالیه و اشک در تماس است.
- ۴۷ جسم مژگانی با مشیمیه، عنبیه، صلبیه، زلالیه و زجاجیه بر خلاف شبکه‌ای، در تماس است.
- ۴۸ هر بخش چشم که با زلالیه در تماس است، فاقد مویرگ‌های خونی است.



- ۶۴ با انقباض ماهیچه‌های مژگی، تحذب عدسی افزایش یافته و تارهای آویزی شل می‌شوند.
- ۶۵ با استراحت ماهیچه‌های مژگی، تحذب عدسی کاهش یافته و تارهای آویزی کشیده می‌شوند.
- ۶۱ ماهیچه‌های مژگی برخلاف عنبیه در تحریک گیرنده‌های نوری، دقت و تیزبینی نقش دارند.
- ۶۲ تنها ماهیچه‌های صاف درون کره چشم، ماهیچه‌های عنبیه و ماهیچه‌های مژگی هستند.
- ۶۳ یک وجه اشتراک عدسی، قرنیه، عنبیه و جسم مژگانی، تماس مستقیم با زلالیه است.
- ۶۴ گیرنده‌های حس وضعیت در واقع انتهای اندریت منشعب یک یاخته عصبی به حساب می‌آیند و یاخته کامل محسوب نمی‌شوند.
- ۶۵ عدسی فاقد اتصال مستقیم با هر یک از لایه‌های کره چشم است.
- ۶۶ یاخته مخروطی، ماده حساس به نور کمتری از یاخته استوانه‌ای دارد و هسته‌اش تقریباً در بخش مرکزی یاخته قرار می‌گیرد.
- ۶۷ یاخته استوانه‌ای، ماده حساس به نور بیشتری از یاخته مخروطی دارد و هسته‌اش تقریباً در سمت مخالف محل قرار گیری ماده حساس به نور قرار می‌گیرد.
- ۶۸ سرخرگ و سیاهرگ چشم با عبور از کنار عصب بینایی، وارد کره چشم می‌شوند.
- ۶۹ سرخرگ کره چشم، پس از ورود به کره چشم در مجاورت شبکیه منشعب می‌شود.
- ۶۰ لکه زرد به بینی و نقطه کور به گوش، نزدیک‌تر است.
- ۶۱ بین عدسی و زلالیه، رگ خونی وجود ندارد.
- ۶۲ بین قرنیه و زلالیه، رگ خونی وجود ندارد.
- ۶۳ بین شبکیه و زجاجیه، رگ خونی وجود ندارد.
- ۶۴ در چشم نزدیک بین اصلاح نشده، تصویر اشیاء نزدیک روی شبکیه و تصویر اشیاء دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.
- ۶۵ در چشم نزدیک بین اصلاح نشده، در زمان استراحت جسم مژگانی، پرتوهای نور مربوط به اجسام دور در جلوی شبکیه متمرکز می‌شود.
- ۶۶ در چشم دوربین اصلاح نشده، تصویر اشیاء دور روی شبکیه و تصویر اشیاء نزدیک پشت شبکیه تشکیل می‌شود.

حواس

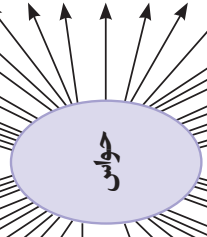
- ۶۷ در چشم دوربین اصلاح نشده، در زمان انقباض جسم مژگانی، پرتوهای نور مربوط به اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می‌شود.
- ۶۸ اصلاح دید افرادی با زجاجیه حجیم‌تر از حالت عادی به کمک عدسی همگرا صورت می‌پذیرد.
- ۶۹ اصلاح دید افرادی با زجاجیه کم حجیم‌تر از حالت عادی به کمک عدسی واگرا صورت می‌پذیرد.
- ۷۰ سطحی از کره چشم گاو که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، سطح بالای چشم است.
- ۷۱ قرنیه چشم گاو به شکل تخم مرغی است که بخش پهن آن به سمت گوش قرار دارد.
- ۷۲ هر تالاموس از هر دو چشم پیام دریافت کرده و به یک لوب پس‌سری پیام ارسال می‌کند.
- ۷۳ به ترتیب بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین استخوان‌های گوش میانی، چکشی و رکابی‌اند.
- ۷۴ در هر انسان سالم، ۲ مجرای درون حلزونی وجود دارد.
- ۷۵ هر دو شاخه عصب گوش، مجموعه‌ای از آکسون‌های میلین دار دارند.
- ۷۶ هر دو شاخه عصب گوش، از نوعی گیرنده مکانیکی مرکب از مژگانه‌ها و مویز دریاقت پیام دارند.
- ۷۷ هر گیرنده چشایی با یک رشته عصبی مجزا مرتبط است.
- ۷۸ همه گیرنده‌های موجود در زبان از نوع شیمیایی‌اند.
- ۷۹ قطر عصب خط جانبی، در طول بدن ماهی ثابت است.
- ۸۰ گیرنده‌های خط جانبی و یاخته‌های پششیان، هسته درشت مرکزی دارند.
- ۸۱ یاخته‌های پششیان خط جانبی با ماده زلالینی برخلاف رشته عصبی در اتصال‌اند.
- ۸۲ هر واحد بینایی چشم مرکب، یک عدسی مخروطی شکل با آسی به سمت گیرنده‌های بینایی دارد.
- ۸۳ قرنیه هر واحد بینایی چشم مرکب، به سمت عدسی برآمدگی دارد و قاعده عدسی به سمت قرنیه فرو رفته است.
- ۸۴ تعداد پرده‌های صماخ در جیرجیرک و انسان برابر است.
- ۸۵ جسم یاخته‌های هر گیرنده شیمیایی در باهای مگس، بیرون از موی حسی قرار دارد.
- ۸۶ در دو سوی عدسی هر واحد بینایی چشم مرکب، دو سلول شفاف با هسته‌ای به سمت یاخته‌های گیرنده، وجود دارد.
- ۸۷ در مغز ماهی، مخ بین لوب بویایی و لوب بینایی قرار گرفته است و از لوب بویایی بزرگ‌تر و از لوب بینایی کوچک‌تر است.
- ۸۸ در مغز ماهی، لوب بینایی بین مخ و مخچه قرار گرفته است و از هر دو بزرگ‌تر است.

عبارت‌های مهم در یک نگاه

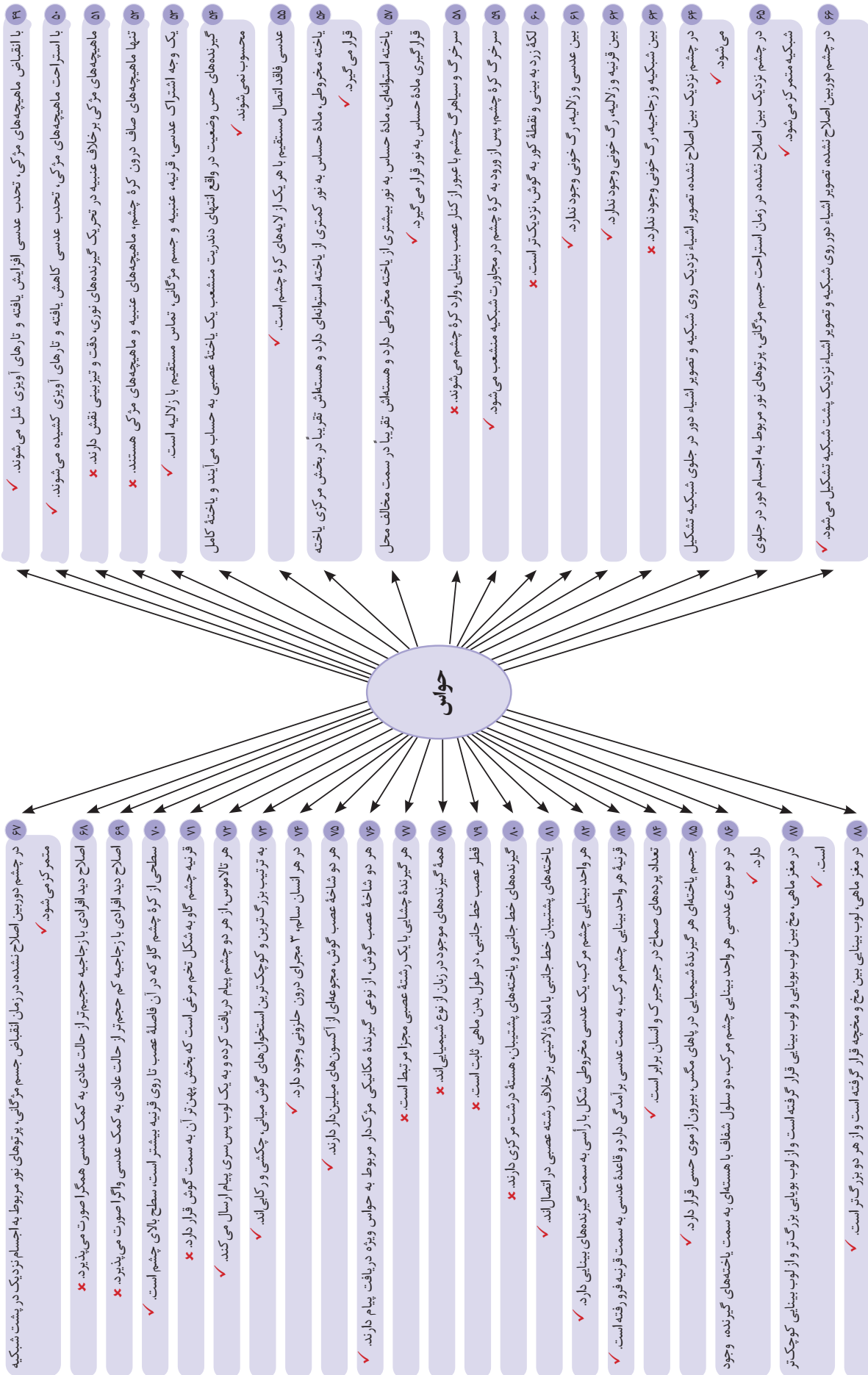


اپلیکیشن آموزشی مای درس

- ۱ گیرنده‌های حسی انسان بر حسب نوع محرک در ۵ دسته کلی تقسیم می‌شوند. ✓
- ۲ گیرنده فشار انتهای دندرت قرار گرفته در چند لایه یافت پوششی است. ✗
- ۳ سارش هر گیرنده بیابگر آن است که آن گیرنده اصلاً پیامی به مراکز عصبی ارسال نمی‌کند. ✗
- ۴ سارش گیرنده‌ها منتهی به پردازش اطلاعات مهم‌تر توسط مغز می‌شود. ✓
- ۵ همه گیرنده‌های مربوط به حواس ویژه در سر قرار گرفته‌اند اما هر گیرنده حسی قرار گرفته در سر مربوط به حواس ویژه نمی‌باشد. ✓
- ۶ در برخی سیاهرگ‌های بزرگ، گیرنده‌های دمايي و در دیواره سر خرگ‌ها گیرنده‌های درد قرار گرفته‌اند. ✓
- ۷ گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی زردی‌ها و کیسول منصلی قرار داشته و به تغییر طول ماهیچه حساس‌اند. ✓
- ۸ کاهش حجم زجاجیه به دوربینی و افزایش حجم زجاجیه به نزدیک‌بینی می‌انجامد. ✓
- ۹ قرنیه و عدسی همه اکسیژن موردنیاز خود را به شکل محلول دریافت می‌کنند. ✓
- ۱۰ عنبیه لایه رنگ دانه‌دار پر از مویرگ خونی است که شبکه چشم را تغذیه می‌کند. ✗
- ۱۱ جسم مزگانی حلقه بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه‌های مزگانی است. ✓
- ۱۲ به ترتیب ماهیچه‌های شغالی و حلقوی عنبیه توسط اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک تحریک می‌شوند. ✓
- ۱۳ انقباض عضلات شعاعی و حلقوی عنبیه به ترتیب سبب گشادشدن و تنگشدن مردمک می‌شود. ✓
- ۱۴ عصب بینایی از تعدادی آکسون بلند قرار گرفته در پوشش پیوندی تشکیل شده است. ✓
- ۱۵ بخشی از شبکه که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد در دقت و تیزبینی اهمیت دارد. ✓
- ۱۶ در بخش‌های استوانه‌ای شکل و مخروطی شکل گیرنده‌های بینایی ماده‌ای وجود دارد که ویتامین A برای ساخت آن ضروری است. ✓
- ۱۷ فرایند تطابق منتهی به تشکیل تصویر در حالت‌های مختلف بر روی شبکه می‌شود. ✓
- ۱۸ آستیگماتیسم همانند پیرچشمی می‌تواند ناشی از بروز اشکال در ساختار قرنیه باشد. ✗
- ۱۹ پره صماخ به شکل عمود بر مجرای ششویی قرار گرفته است. ✗
- ۲۰ در هر انسان یک استخوان کوچک در گوش میانی وجود دارد که با دو استخوان کوچک دیگر مفصل است. ✗
- ۲۱ انتهای مجرای گوش بیرونی و بخش‌های میانی و درونی گوش را استخوان چیکگاهی حفاظت می‌کند. ✓
- ۲۲ ارتباط حلق با گوش میانی از طریق شیپوراستاش برقرار می‌شود تا فشار بین دو سوی پرده صماخ یکسان گردد. ✓
- ۲۳ دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ و کف استخوان رکابی روی درچه بیضی قرار گرفته است. ✓
- ۲۴ مژک‌های گیرنده‌های شنوایی برخلاف مژک‌های گیرنده‌هایی تعادلی گوش به طور کامل درون ماده ژلاتینی قرار ندارند. ✓
- ۲۵ همه یاخته‌های مژکدار موجود در گوش بر روی غشای پایه مستقر شده‌اند. ✗



- ۱۶ عصب گوش از تعدادی آکسون پیچیده شده در پوشش پیوندی تشکیل شده است. ✓
- ۱۷ گیرنده‌های بویایی اولین سنباس خود را در پیاز بویایی و با نورون حسی برقرار می‌کنند. ✓
- ۱۸ همه گیرنده‌های چشایی درون جوانه‌های چشایی و همه جوانه‌های چشایی بر روی زبان قرار دارند. ✗
- ۱۹ پیام‌های بینایی مربوط به هر چشم سرانجام به لوب پس‌سری در همان سمت انتقال می‌یابند. ✗
- ۲۰ گیرنده‌های مکانیکی موجود در خط جانبی ماهی دارای یک هسته درشت و تعدادی مژک در قطب مخالف سلول‌اند. ✓
- ۲۱ در خط جانبی ماهی هر یاخته مژکدار با یک رشته عصبی در اتصال است. ✗
- ۲۲ گیرنده‌های شیمیایی مگس، نوزون‌هایی دو قطبی‌اند که دندرت‌شان درون حسی قرار دارد. ✓
- ۲۳ گیرنده‌های مکانیکی صدا در جیرجیرک در پشت پرده صماخ قرار دارند و بر اثر لرزش پرده در اثر امواج صوتی، تحریک می‌شود. ✓
- ۲۴ اندازة لوب بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگتر است. ✓
- ۲۵ هر یک از گیرنده‌های تعادلی و شنوایی گوش یک یاخته غیرعصبی و هر یک از گیرنده‌های بویایی، یک یاخته عصبی مژکداراند. ✓
- ۲۶ گیرنده‌های بویایی و چشایی از نوع شیمیایی‌اند و گیرنده‌های شنوایی و تعادلی، از نوع مکانیکی به حساب می‌آیند. ✓
- ۲۷ همه حواس‌های ویژه، در سر قرار دارند و پیام عصبی ایجاد شده در آنها، بدون عبور از نخاع به مغز می‌رود. ✓
- ۲۸ هر گیرنده مربوط به حواس ویژه، یک یا بخشی از یک یاخته تمایز یافته محسوب می‌شود. ✗
- ۲۹ ایجاد پیام عصبی در گیرنده‌های فشار، به‌دنبال باز شدن کانال‌های یونی غشاء دندرت در نتیجه تغییر شکل دندرت، صورت می‌پذیرد. ✓
- ۳۰ در آئورت گیرنده فشار خون، برخلاف گیرنده میزان اکسیژن، وجود دارد. ✗
- ۳۱ همه گیرنده‌های موجود در اندام‌های حسی سر، از نوع گیرنده‌های حواس ویژه‌اند. ✗
- ۳۲ پیام عصبی گیرنده‌های حواس بیکری یا از طریق اعصاب مغزی و یا از طریق ریشه سکمی نخاع به دستگاه عصبی مرکزی، وارد می‌شود. ✗
- ۳۳ هر گیرنده حس وضعیت، به کشیده شدن حساس است. ✓
- ۳۴ هر گیرنده‌ای که تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی تحریک شده و پیام عصبی ایجاد می‌کند، نوعی گیرنده شیمیایی است. ✗
- ۳۵ صلبیه با قرنیه و ماهیچه مزگانی در تماس است و قرنیه با صلبیه و زلالیه و اشک در تماس است. ✓
- ۳۶ جسم مزگانی با مشیمیه، عنبیه، صلبیه، زلالیه و زجاجیه برخلاف شبکه، در تماس است. ✓
- ۳۷ هر بخش چشم که با زلالیه در تماس است، فاقد مویرگ‌های خونی است. ✗





۶. کدام گزینه در مورد همه اندام‌های حسی‌ای که دو نوع گیرنده حسی ویژه و متفاوت در ساختار خود دارند، صحیح است؟

- (۱) پیام‌هایی را به بخش بالایی ساقه مغز ارسال می‌دارند.
- (۲) واجد گیرنده‌های احاطه‌شده با یاخته‌های پشتیبان‌اند.
- (۳) در هر گیرنده حسی خود، هسته قرار گرفته در مرکز سلول دارند.
- (۴) پیام‌های حسی خود را بعد از نخاع و قبل از قشر مخ، به تالاموس ارسال می‌کنند.

۷. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در خط جانبی قزل‌آلا، هر یاخته در تماس با ماده ژلاتینی،»

- (۱) درون کانال عبور عصب خط جانبی قرار دارد.
- (۲) در تماس مستقیم با یاخته پشتیبان است.
- (۳) در اتصال با نوعی یاخته مژک‌دار قرار دارد.
- (۴) با مایع درون خط جانبی در تماس است.

۸. کدام یک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در هر انسان سالم و بالغ، پیام‌های عصبی تنها»

- (۱) خارج شده از یک کیاسمای بینایی - به سوی دو تالاموس ارسال می‌شود.
- (۲) خارج‌شده از بینی - در دو لوب بویایی، به نورون‌های دیگر انتقال می‌یابند.
- (۳) مربوط به اعصاب گوش - از ۳ مجرای نیم‌دایره‌ای به مخچه ارسال می‌شود.
- (۴) ایجاد شده توسط هر چشم - از دو تالاموس عبور می‌کند.

۹. کدام مورد در ارتباط با اندام‌های حسی فردی سالم، نادرست است؟

- (۱) تنها یکی از لایه‌های کره چشم در همگرایی پرتوهای نوری دارای نقش است.
- (۲) سرخرگ و سیاهرگ چشم، با عبور از کنار عصب بینایی، وارد کره چشم می‌شوند.
- (۳) بین شبکیه و زجاجیه، برخلاف قرنیه و زلالیه، رگ خونی قرار دارد.
- (۴) در مجرای میانی حلزونی، همانند مجرای شنوایی، گیرنده حسی وجود دارد.

۱۰. چند مورد در ارتباط با مغز ماهی، به درستی مطرح شده است؟

- (الف) در حد فاصل لوب‌های بویایی و بینایی، مخ قرار گرفته است.
- (ب) اندازه مخ، از لوب بویایی بزرگ‌تر و از لوب بینایی کوچک‌تر است.
- (ج) در حد فاصل بین مخ و مخچه، لوب بینایی قرار گرفته است.
- (د) مخ بالاتر از عصب بویایی و مخچه بالاتر از بصل‌النخاع قرار گرفته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱. کدام یک مسیر حرکت پیام‌های شنوایی در جیرجیرک را به درستی نشان می‌دهد؟

- (الف) سومین گره بعد از مغز (ب) مغز
- (ج) دومین گره بعد از مغز (د) اولین گره بعد از مغز
- (۱) ج - د - ب (۲) الف - ج - د - ب (۳) الف - ب (۴) د - ب



۱۲. چند مورد در ارتباط با ساختار چشم نادرست است؟

- (الف) لایه بیرونی آن برخلاف لایه میانی‌اش، در سرتاسر بخش جلویی کره چشم کشیده شده است.
 (ب) هر بخشی از لایه میانی چشم که در اتصال با زجاجیه قرار می‌گیرد، در اتصال با تارهای آویزی است.
 (ج) قرنیه در سطوح جلویی و پشتی و عدسی تنها در سطح جلویی خود در تماس با مایع شفاف می‌باشد.
 (د) ماهیچه‌های مسئول تطابق، با بخش‌های دیگر لایه میانی چشم و همچنین با صلبیه، در تماس‌اند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳. کدام مورد در ارتباط با گوش درونی فردی سالم و بالغ، به درستی مطرح شده است؟

- (۱) گیرنده‌های شنوایی فقط در مجرای شنوایی قرار گرفته‌اند.
 (۲) بخش قطورتر استخوان سندان در اتصال با استخوان چکشی قرار می‌گیرد.
 (۳) فوقانی‌ترین بخش آن، فاقد یاخته‌های مژکدار است.
 (۴) پایین‌ترین بخش آن در هر گوش، کانال‌هایی حاوی ماده ژلاتینی دارد.

۱۴. چند مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در فردی سالم و بالغ.....»

- (الف) ۲ بخش از ۳ بخش اصلی هر گوش، نقشی در حفظ تعادل ندارد.
 (ب) ۲ بخش از ۳ بخش اصلی هر گوش، به طور کامل توسط استخوان گیجگاهی حفاظت می‌شود.
 (ج) بخش‌های انتهایی مجرای شنوایی و ابتدایی شیپور استاش، در استخوان گیجگاهی قرار دارند.
 (د) ضخامت استخوان گیجگاهی در بالای بخش انتهایی مجرای شنوایی، بیشتر از پایین آن است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«..... به سطح پشتی بدن جانور، نزدیک‌تر از سطح شکمی آن است»

- (۱) دستگاه عصبی مرکزی در کرم پهن آزادی
 (۲) گره‌های عصبی مرتبط با موهای حسی مگس
 (۳) ماده ژلاتینی مرتبط با محیط اطراف در ماهی
 (۴) محل قرارگیری گیرنده‌های فرورسرخ در مار زنگی

۱۶. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هر جانور با عددی در راست روده برای دفع نمک غلیظ، خط جانبی دارد اما نمی‌توان گفت هر جانور با خط جانبی، دارای غدد نمکی راست روده‌ای است.
 (۲) هر جانور بالغ با گیرنده‌های فرورسرخ در زیر هر چشم، از فرمون برای جفت‌یابی استفاده می‌کند اما نمی‌توان گفت هر جانوری که برای جفت‌یابی از فرمون استفاده می‌کند، گیرنده فرورسرخ دارد.
 (۳) هر جانور با قابلیت دیدن پرتوهای فرابنفش، دارای اتصال بین قرنیه و عدسی است اما نمی‌توان گفت هر جانور با قرنیه و عدسی متصل به هم، قابلیت دیدن پرتوهای فرابنفش را دارد.
 (۴) هر جانور بندپا با گیرنده مکانیکی در پاهای جلویی، طناب عصبی شکمی دارد اما نمی‌توان گفت هر جانور بندپا با طناب عصبی شکمی، دارای گیرنده مکانیکی در پاهای جلویی است.

۱۷. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در فردی سالم و بالغ، فاصله..... کمتر از فاصله..... می‌باشد.»

- (۱) سرخرگ‌های ورودی به چشم‌ها - سیاهرگ‌های خروجی از چشم‌ها
 (۲) بخش‌های نازک مانده شبکیه - محل‌های خروج عصب بینایی از چشم
 (۳) برآمده‌ترین بخش عدسی‌ها - برآمده‌ترین بخش قرنیه‌ها
 (۴) مراکز مردمک‌ها - محل‌هایی با بیشترین تجمع یاخته‌های مخروطی



۲۳. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

- «در اندام‌های حسی هر فرد سالم و بالغ، هر گیرنده‌ی چشایی، همانند هر گیرنده‌ی بویایی»
- (۱) در مجاورت یاخته‌هایی با اندازه‌ی بلندتر و کوتاه‌تر از خود قرار گرفته است.
 - (۲) با رشته‌ی عصبی برخلاف یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی چند لایه، در تماس است.
 - (۳) توسط تعدادی یاخته‌ی پشتیبان فاقد مژک و فاقد ارتباط با رشته‌های عصبی احاطه شده است.
 - (۴) پیامی را از طریق اکسون خود به سوی مراکز عصبی مغزی ارسال می‌دارد.

۲۴. چند مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

- «پیام‌های بینایی مربوط به چشم چپ، پس از خروج از منتقل می‌شوند»
- (الف) محل کیاسما به یکی از تالاموس‌های چپ یا راست
 - (ب) تالاموس چپ، فقط به سوی قشر پس سری مخ در نیمکره‌ی چپ
 - (ج) تالاموس راست، به قشر مخ در یکی از نیمکره‌های چپ یا راست
 - (د) محل کیاسما، فقط به سوی تالاموس راست

۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
-------	-------	-------	-------

۲۵. گزینه صحیح در مورد هر یک از یاخته‌های پشتیبان موجود در خط جانبی ماهی، کدام است؟

- (۱) اندازه بلندتر و هسته درشت‌تر از یاخته‌های گیرنده دارند.
- (۲) با یاخته‌ی پشتیبان و ماده ژله‌ای در تماس‌اند، بعلاوه می‌توانند با مایع اطراف در تماس باشند.
- (۳) برخلاف یاخته‌های مژک‌دار مجاورشان، هسته گرد مرکزی دارند.
- (۴) از بالا در اتصال با گیرنده‌ها و از پایین در اتصال با یاخته‌ی پشتیبان دیگراند.

۲۶. کدام یک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «پیام‌های مربوط به ابتدا به وارد می‌شوند»
- (۱) شاخک‌های ملخ - چند گره عصبی بهم جوش خورده
 - (۲) گیرنده‌های شیمیایی موهای حسی مگس - گره‌های عصبی در جلو بدن
 - (۳) واحدهای بینایی چشم مرکب مگس - چند گره عصبی به هم جوش خورده
 - (۴) تماس برگ با بلندترین پاهای ملخ - گره‌های عصبی در جلو طناب عصبی

۲۷. چند مورد در ارتباط با یاخته‌هایی که در دو سوی عدسی، در هر واحد بینایی چشم ملخ قرار گرفته‌اند، صحیح است؟

- (الف) هسته گرد قاعده‌ای دارند.
 - (ب) در تماس مستقیم با عدسی‌اند.
 - (ج) در تماس مستقیم با قرنیه‌اند.
 - (د) فاقد اتصال مستقیم به گیرنده‌های بینایی‌اند.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

۲۸. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

- «بزرگ‌ترین بخش مغز ماهی»
- (۱) در اتصال با بصل‌النخاع است.
 - (۲) بین بالاترین بخش مغز با مخ قرار دارد.
 - (۳) در حد فاصل بین اعصاب بویایی و بینایی است.
 - (۴) کاملاً بین بصل‌النخاع و عصب بینایی قرار دارد.



پاسخ تست پلاس

۱- پاسخ گزینه ۴: مورد (الف) صحیح است چون مایعی که از مردمک می‌گذرد زلالیه است که در تماس با قرنیه، عدسی و عنبیه قرار می‌گیرد و مورد (ب) نیز صحیح است چون در سطح پشتی لکه زرد برخلاف نقطه کور، مشیمیه دیده می‌شود و مورد (ج) نیز صحیح است چون شبکیه، مشیمیه و جسم مژگانی در تماس با زجاجیه قرار می‌گیرند و نهایتاً مورد (د) نیز صحیح است چون منظور از بخشی از لایه میانی چشم که به تارهای آویزی اتصال دارد، جسم مژگانی است که در اتصال با صلبیه و قرنیه می‌باشد.

۲- پاسخ گزینه ۱: از آنجا که همه گیرنده‌های تعادلی گوش، در مجاری نیم‌دایره قرار ندارند و در بخش‌های دیگری از قسمت دهلیزی گوش نیز دیده می‌شوند، گزینه ۱ نادرست است. گزینه ۲ صحیح است چون هر گیرنده مژکداری که با حرکت مایع درون مجاری نیم‌دایره، تحریک می‌شود، گیرنده مژکدار تعادلی است و گزینه ۳ نیز صحیح است چون شرط تحریک شدن گیرنده‌های شنوایی، حرکت مایع درون حلزون است و نهایتاً هر گیرنده مژکداری که با حرکت مایع درون حلزون تحریک می‌شود، نوعی گیرنده شنوایی است و به همین علت گزینه ۴ نیز صحیح است.

۳- پاسخ گزینه ۱: از آنجا که در بیماری پیرچشمی نیز انعطاف‌پذیری عدسی کاهش می‌یابد و عدسی به اندازه کافی تحذب نمی‌یابد، نمی‌توان گفت هر بیماری چشمی که در آن عدسی به اندازه کافی تحذب نمی‌یابد، دوربینی نامیده می‌شود و گزینه ۱ نادرست است. گزینه ۲ صحیح است چون در بیماری آستیگماتیسم، سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نیست و گزینه ۳ نیز صحیح است چون اگر همگرایی عدسی بیشتر از حالت عادی باشد، پرتوهای نوری در جلوی شبکیه به هم می‌رسند و نزدیک‌بینی ایجاد می‌شود و نهایتاً گزینه ۴ نیز صحیح است چون تنها در بیماری‌های دوربینی و نزدیک‌بینی ممکن است اشکالی در عدسی و قرنیه وجود نداشته باشد و مشکل مرتبط با قطر کره چشم باشد.

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید با توجه به اطلاعات کتاب درسی ما از بیماری‌های چشم تنها بیماری که در آن اشکال می‌تواند در قرنیه باشد، آستیگماتیسم است و بیماری‌هایی که در آن اشکالی در عدسی و قرنیه وجود ندارد، می‌توانند دوربینی یا نزدیک‌بینی باشند.

۴- پاسخ گزینه ۲: مورد (الف) به دلیل آن که هسته یاخته‌های پشتیبان گیرنده چشایی گرد نیست و بیضی شکل است و مورد (ج) به دلیل آن که هسته برخی گیرنده‌های نوری در چشم مرکب مرکزی است، نادرست‌اند. مورد (ب) به دلیل آن که دو سلول دربرگیرنده عدسی در هر واحد بینایی چشم مرکب و یاخته‌های پشتیبان خط جانبی، دارای هسته گرد و قاعده‌ای (غیرمرکزی) اند صحیح است و مورد (د) نیز صحیح است چون هسته یاخته‌های استوانه‌ای چشم انسان و همچنین هسته یاخته‌های پوششی اطراف گیرنده‌های بویایی، غیرمرکزی‌اند.

۵- پاسخ گزینه ۱: از آنجا که پس از برخورد نور به گیرنده‌های بینایی ماده حساس به نور تجزیه شده و پیام‌هایی را به سوی کیاسما و تالاموس و نهایتاً قشر مخ در ناحیه پس‌سری ارسال می‌دارد گزینه ۲ صحیح است و از آنجا که در بدن انسان، تحریک هر گیرنده‌ای که مژک در تماس با ماده زلاتینی و مایع اطراف دارد، یعنی گیرنده مژکدار شنوایی، به حرکت مایع در مجرای خاص یعنی مجرای حلزونی وابسته است گزینه ۳ صحیح است و از آنجا که گیرنده‌های شیمیایی حس ویژه یعنی گیرنده‌های بویایی و چشایی در صورت برخورد مولکول‌های شیمیایی به آنها، تحریک می‌شوند، گزینه ۴ نیز صحیح است و گزینه ۱ نادرست است چون در کتاب درسی می‌خوانیم گیرنده‌های حس وضعیت [که پیام‌هایی را از بخش‌هایی مثل ماهیچه‌ها به مراکز عصبی انتقال می‌دهند] هم در زمان حرکت و هم در زمان سکون، پیام‌هایی را به مراکز عصبی ارسال می‌کنند و چون در گزینه ۱ ذکر شده است که تحریک هر گیرنده‌ای که پیام‌هایی را به مخچه ارسال می‌دارد، به دنبال تحرک صورت می‌پذیرد، این گزینه نادرست است.



۶- پاسخ گزینه ۱: صورت سؤال به اندام‌های حسی اشاره دارد که دو نوع گیرنده حسی ویژه و متفاوت در ساختار خود دارند و در بین این اندام‌ها یعنی چشم، گوش، بینی و زبان، چشم‌ها و گوش‌ها هستند که دو نوع گیرنده حسی متفاوت در ساختار خود دارند، در واقع چشم‌ها گیرنده‌های استوانه‌ای و مخروطی و گوش‌ها گیرنده‌های تعادلی و شنوایی دارند و هر دوی آن‌ها پیام‌هایی را به مغز میانی که در بخش بالای ساقه مغز قرار دارد، ارسال می‌دارد [چون در کتاب درسی اشاره شده است که مغز میانی در بینایی، حرکت و شنوایی نقش دارد] و گزینه ۱ صحیح است. گزینه ۲ به دلیل آن که همه این گیرنده‌ها با یاخته‌های خاصی احاطه نشده‌اند، گزینه ۳ به دلیل آن که هسته این گیرنده‌ها لزوماً در مرکز سلول قرار ندارند و گزینه ۴ برای آن که پیام‌های ایجاد شده توسط این گیرنده‌ها بدون عبور از نخاع به مغز وارد می‌شود، نادرست‌اند.

۷- پاسخ گزینه ۲: با توجه به تصویر کتاب درسی می‌توان گفت هر یاخته در تماس با ماده ژلاتینی در خط جانبی ماهی‌ها، یعنی هر یاخته پشتیبان و هر یاخته گیرنده، در تماس مستقیم با یاخته پشتیبان است و گزینه ۲ صحیح است اما از آنجا که عصب خط جانبی بیرون از کانال خط جانبی قرار دارد، گزینه ۱ نادرست است و از آنجا که گیرنده‌های مکانیکی موجود در خط جانبی ماهی، در اتصال با هم نیستند و همه یاخته‌های پشتیبان نیز در اتصال با یاخته مؤک‌دار نمی‌باشند گزینه ۳ نادرست است و نهایتاً چون تنها بعضی از سلول‌های موجود در خط جانبی با مایع درون آن در تماس‌اند گزینه ۴ نیز نادرست می‌باشد.

۸- پاسخ گزینه ۳: گزینه ۳ نادرست است چون اعصاب گوش، پیام‌های عصبی مربوط به ۶ مجرای نیم‌دایره‌ای مربوط به دو گوش را به مخچه ارسال می‌کنند. گزینه ۱ صحیح است چون پیام‌هایی بینایی تجمع‌یافته در کیاسمای بینایی، پخش شده و به سوی دو تالاموس ارسال می‌شوند و گزینه ۲ نیز صحیح است چون پیام‌های عصبی خارج شده از بینی به لوب‌های بویایی منتقل می‌شوند و در آنجا سیناپس برقرار می‌گردد و گزینه ۴ نیز صحیح است چون پیام‌های عصبی ایجاد شده توسط هر چشم، در محل کیاسمای بینایی به دو سو می‌روند و از دو تالاموس گذر می‌کنند.

۹- پاسخ گزینه ۲: در بین لایه‌های کره چشم فقط قرنیه است که شفاف بوده و در همگرایی پرتوهای نوری دارای نقش می‌باشد و گزینه ۱ صحیح است و علت نادرستی گزینه ۲ آن است که اساساً سیاهرگ چشم به کره چشم وارد نمی‌شود! و علت صحیح بودن گزینه ۳ آن است که سرخرگی که وارد کره چشم می‌شود در سطح شبکیه یعنی بین شبکیه و زجاجیه پخش می‌شود اما در حد فاصل بین قرنیه و زلالیه رگ خونی وجود ندارد و گزینه ۴ نیز صحیح است چون هم در مجرای میانی حلزونی و هم در مجرای شنوایی، گیرنده حسی وجود دارد یعنی در مجرای میانی حلزونی گیرنده شنوایی و در مجرای شنوایی، گیرنده‌های حواس پیکری وجود دارند.

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که عدسی جزء لایه‌های کره چشم نمی‌باشد مثلاً نمی‌توان گفت عدسی یکی از لایه‌های کره چشم است که در همگرایی پرتوهای نوری نقش دارد ضمناً به این نکته نیز توجه داشته باشید که هیچ یک از لایه‌های کره چشم در تماس مستقیم با عدسی نمی‌باشند.

۱۰- پاسخ گزینه ۴: با توجه به تصویر کتاب درسی در مورد مغز ماهی می‌توان گفت در این جانور در حد فاصل بین لوب‌های بویایی و بینایی، مخ قرار گرفته است که اندازه آن از لوب بویایی بزرگ‌تر و از لوب بینایی کوچک‌تر است (الف و ب) و در حد فاصل بین مخ و مخچه، لوب بینایی قرار گرفته است و مخ بالاتر از عصب بویایی و مخچه بالاتر از بصل‌النخاع قرار دارد (ج و د).

۱۱- پاسخ گزینه ۱: از آنجا که گیرنده‌های شنوایی در پاهای جلویی جیرجیرک قرار گرفته‌اند و از آنجا که رشته‌های عصبی خارج شده از پاهای جلویی به دومین گره بعد از مغز ارسال می‌شوند سپس به سمت مغز می‌روند، می‌توان گفت که مسیر حرکت پیام‌های شنوایی در جیرجیرک به صورت زیر می‌باشد
یکی از بندهای میانی پاهای جلویی ← دومین گره بعد از مغز ← اولین گره بعد از مغز ← مغز بنابراین پاسخ صحیح گزینه ۱ است.



۱۲- پاسخ گزینه ۱: از آنجا که شبکه تالوپی ترین بخش کره چشم امتداد نمی‌یابد، در بخشی از کره چشم، مشیمیه در اتصال با زجاجیه قرار می‌گیرد بنابراین منظور از بخشی از لایه میانی که در اتصال با زجاجیه قرار می‌گیرد مشیمیه و جسم مژگانی است و چون مشیمیه در اتصال با تارهای آویزی قرار نمی‌گیرد مورد (ب) نادرست است. از آنجا که در جلوی قرنیه اشک و در پشت آن زلالیه قرار دارد و از آنجا که در جلوی عدسی زلالیه و در پشت آن زجاجیه قرار دارد می‌توان گفت در پشت و جلوی قرنیه و همچنین جلوی عدسی مایع شفاف وجود دارد و مورد (ج) صحیح است و از آنجا که ماهیچه‌های مژکی با مشیمیه، عنبیه و صلبیه در تماس‌اند مورد (د) صحیح است. مورد (الف) صحیح است چون لایه بیرونی کره چشم، در قسمت جلویی آن شامل قرنیه و صلبیه است و فاقد سوراخ می‌باشد یعنی سرتاسر قسمت جلویی کره چشم را پوشانده است اما لایه میانی چشم در قسمت جلویی شامل عنبیه و جسم مژگانی است و چون در مرکز عنبیه سوراخ مردمک وجود دارد نمی‌توان گفت لایه میانی کره چشم در سرتاسر بخش جلویی آن کشیده شده است.

۱۳- پاسخ گزینه ۳: فوقانی ترین بخش گوش درونی فرد سالم، بخش‌های فوقانی مجاری نیم‌دایره‌ای است که در آن‌ها یاخته‌های مژک‌دار وجود ندارد و به همین علت گزینه ۳ صحیح است. گزینه ۱ نادرست است چون گیرنده‌های شنوایی در مجرای حلزونی قرار گرفته‌اند نه در مجرای شنوایی و گزینه ۲ نیز نادرست است چون استخوان‌های سندان و چکشی مربوط به گوش میانی‌اند نه درونی! و گزینه ۴ نیز نادرست است چون در هر گوش فقط یک کانال حاوی ماده ژلاتینی وجود دارد نه کانال‌ها!

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که هر چند درون هر حلزون سه مجرا وجود دارد اما تنها یکی از آن‌ها یعنی مجرای میانی حاوی گیرنده‌های شنوایی و ماده ژلاتینی است اما این گیرنده‌ها و ماده‌های ژلاتینی در سرتاسر لایه میانی حلزون دیده می‌شوند در صورتی که در مجاری نیم‌دایره‌ای، یاخته‌های گیرنده در سرتاسر مجاری دیده نمی‌شوند و فقط در بخش‌های خاصی از آن (یعنی سه نقطه مشخص در هر گوش) تجمع یافته‌اند. در هر گوش، گیرنده‌های تعادلی در ۵ بخش که سه تای آن‌ها در قاعده مجاری نیم‌دایره‌ای است و گیرنده‌های شنوایی در یکی از سه مجرای درون حلزون که مجرای میانی می‌باشد، تجمع یافته‌اند.

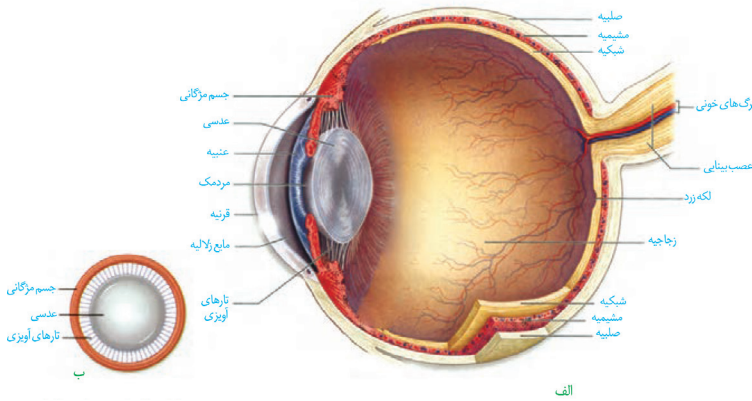
۱۴- پاسخ گزینه ۴: موارد (الف) و (ب) صحیح است چون گوش بیرونی و میانی فقط در شنوایی و گوش درونی در شنوایی و تعادل نقش دارد و همچنین بخش انتهایی مجرای شنوایی و گوش‌های میانی و درونی توسط استخوان گیجگاهی حفاظت می‌شوند و مورد (ج) نیز صحیح است چون بخش انتهایی مجرای شنوایی که به پرده صماخ ختم می‌شود و بخش ابتدایی شیپور استااس که از گوش میانی آغاز می‌گردد، در استخوان گیجگاهی قرار دارد و مورد (د) نیز با توجه به تصویر کتاب درسی صحیح است چون ضخامت استخوان گیجگاهی در بالای بخش انتهایی مجرای شنوایی بسیار بیشتر از پایین آن می‌باشد.

۱۵- پاسخ گزینه ۳: از آنجا که در کرم‌های پهن، نردبان عصبی وجود دارد و بدن بسیار نازک است نمی‌توان گفت دستگاه عصبی مرکزی در کرم پهن آزادی (مثل پلاناریا) به سطح پشتی و یا شکمی جانور نزدیک‌تر است و گزینه ۱ نادرست است و علت نادرست بودن گزینه ۲ آن است که گره‌های عصبی که مرتبط با موهای حسی مگس‌اند و در سطح شکمی این جانور قرار دارند [چون حشرات طناب عصبی شکمی دارند] و علت نادرست بودن گزینه ۴ نیز آن است که گیرنده‌های فرورسرخ در مار زنگی درون سوراخ‌های در پایین چشم‌های این جانور که به سطح شکمی نزدیک‌تر است، قرار گرفته‌اند اما ماده ژلاتینی مرتبط با محیط اطراف ماهی، درون خط جانبی ماهی قرار دارد و در ماهی‌ها، خط جانبی به سطح پشتی نزدیک‌تر از سطح شکمی است و گزینه ۳ صحیح می‌باشد.

۱۶- پاسخ گزینه ۴: منظور از جانوری که غددی در راست‌روده برای دفع نمک غلیظ دارد، ماهی آب شور است که دارای خط جانبی نیز می‌باشد اما هر چند همه ماهی‌ها خط جانبی دارند، نمی‌توان گفت همه آن‌ها غددی برای دفع نمک غلیظ دارند و گزینه ۱ نادرست است. منظور از جانوری که گیرنده‌های فرورسرخ در زیر هر چشم دارد، مار زنگی است که از فرومون برای جفت‌یابی استفاده می‌کند اما از آنجا که همه مارها از فرومون برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند اما همه آن‌ها مثل مار زنگی گیرنده فرورسرخ ندارند، گزینه ۲ نادرست است. منظور از جانوری که قابلیت دیدن پرتوهای

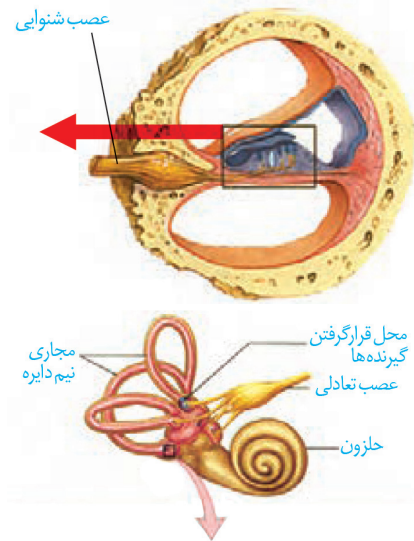


فرابنفش را دارد، با توجه به اطلاعات کتاب درسی، برخی حشرات مثل زنبور عسل است و چون در چشم مرکب بین قرنیه و عدسی اتصال وجود دارد می‌توان گفت در هر جانوری که قابلیت دیدن پرتوهای فرابنفش را دارد، اتصال بین قرنیه و عدسی دیده می‌شود اما نمی‌توان گفت در هر جانور با چشم مرکب، امکان مشاهده پرتوهای فرابنفش وجود دارد و گزینه ۳ صحیح است اما گزینه ۴ نادرست است چون منظور از جانور بندپا با گیرنده‌های مکانیکی حشراتی مثل جیرجیرک است که طناب عصبی شکمی دارند ضمناً می‌توان گفت حشرات در پاهای جلویی نوعی گیرنده مکانیکی دارند به عنوان مثال گیرنده‌های پاهای جلویی حشراتی که به لمس حساس‌اند نیز، گیرنده مکانیکی به حساب می‌آیند.

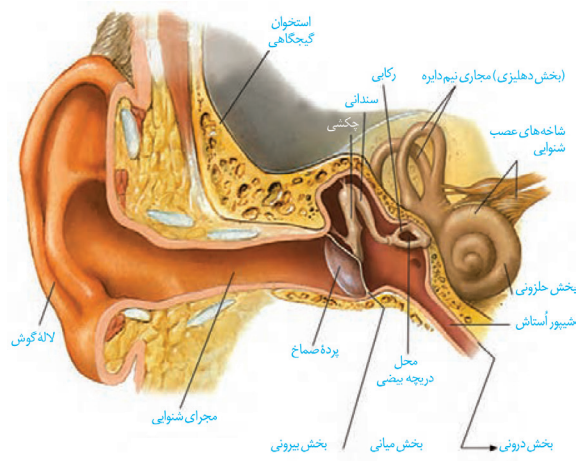


۱۷- پاسخ: گزینه ۱- با توجه به شکل کتاب درسی، سرخرگ ورودی به کره چشم داخلی‌تر از سیاهرگ خروجی از چشم است به همین دلیل فاصله سرخرگ‌ها کمتر از سیاهرگ‌ها است. گزینه ۲ نادرست است زیرا؛ بخش نازک مانده شبکیه، لکه زرد است و محل‌های خروج عصب بینایی از چشم، نقطه کور است. با توجه به اینکه لکه زرد به گوش و نقطه کور به بینی نزدیک‌تر است، فاصله بین لکه‌های زرد از فاصله بین نقطه‌های کور بیشتر است. گزینه ۳ نادرست است زیرا؛ فاصله

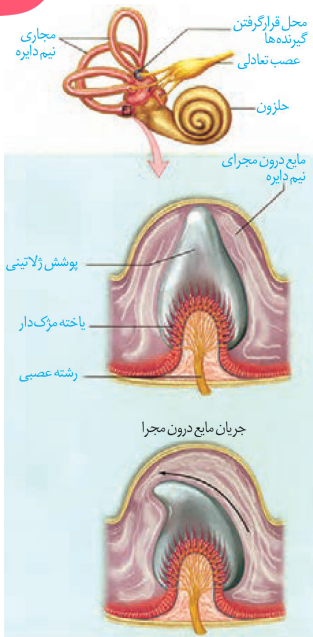
بین برآمده‌ترین بخش عدسی‌ها و برآمده‌ترین بخش قرنیه‌ها باهم تفاوتی ندارد و یکسان است. گزینه ۴ نادرست است زیرا؛ محل‌هایی با بیشترین تجمع یاخته‌های مخروطی، لکه‌های زرد هستند. فاصله بین مراکز مردمک‌ها و فاصله بین لکه‌های زرد یکسان است و تفاوتی ندارند.



۱۸- پاسخ: گزینه ۴- عبارت (الف) نادرست است زیرا؛ درون حلزون گوش مجرای شنوایی قرار ندارد. عبارت (ب) نادرست است زیرا؛ در هر انسان سالم و بالغ ۶ مجرای نیم دایره‌ای و ۴ مفصل، بین استخوان‌های گوش میانی وجود دارد که اختلاف آنها دو تا است نه یکی! عبارت (ج) نادرست است زیرا؛ در هر انسان سالم و بالغ تعداد محل‌های تجمع گیرنده‌های تعادلی ۱۰ تا ۱۲ است و تعداد استخوان‌های گوش میانی ۶ تا، بنابراین اختلاف آنها ۴ است. عبارت (د) نادرست است زیرا؛ در هر انسان سالم و بالغ تعداد رباط‌های متصل به استخوان‌های گوش میانی ۴ تا ۵ است و تعداد مجاری حلزونی حاوی گیرنده‌های شنوایی ۲ تا است.

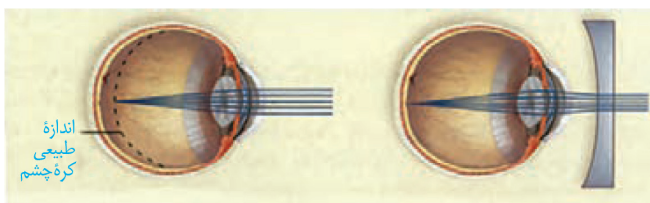


۱۹- پاسخ: گزینه ۱- هیچکدام از استخوان‌های گوش میانی توانایی انتقال پیام عصبی را ندارند و ارتعاشات را انتقال می‌دهند بنابراین؛ گزینه ۱ نادرست بوده و پاسخ تست است. گزینه ۲ درست است زیرا؛ استخوان چکشی ارتعاشات پرده صماخ را مستقیماً دریافت می‌کند، این استخوان از طریق رباط به استخوان گیجگاهی و از طریق مفصل به استخوان سندان متصل شده است. گزینه ۳ درست است زیرا؛ استخوان سندان در تشکیل دو مفصل با استخوان‌های چکشی و رکابی شرکت می‌کند و این استخوان به پرده‌های درون گوش متصل نمی‌باشد. گزینه ۴ درست است زیرا؛ استخوان سندان با استخوان رکابی، تشکیل مفصل داده است و این استخوان در بخش بالایی قطورتر از بخش پایینی است.

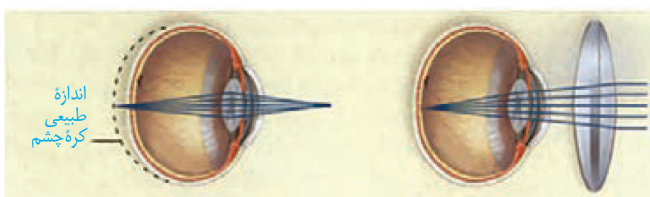


۲۰- پاسخ: گزینه ۲ - عبارت (الف) نادرست است زیرا؛ منظور از اتصال هر سلول مژکدار با گیرنده‌های عصبی مجرای مرکزی حلزون، اتصال دو گیرنده شنوایی است. توجه داشته باشید که هیچ کدام از گیرنده‌های شنوایی در مجرای مرکزی حلزون با یکدیگر در اتصال نیستند. عبارت (ب) نادرست است زیرا؛ سلول‌های مژکدار موجود در قاعده مجرای نیم دایره‌ای گوش داخلی، گیرنده‌های تعادلی هستند که مژک آنها به طور کامل توسط ماده زلاتینی احاطه شده است نه خود گیرنده! عبارت (ج) درست است زیرا؛ مژک‌های گیرنده‌های شنوایی با مایع اطراف در تماس هستند و این سلول‌ها هسته بیضی شکل در مرکز خود دارند. عبارت (د) درست است زیرا؛ گیرنده‌های شنوایی در حلزون، پیام عصبی تولید می‌کنند و عصب شنوایی از پشت حلزون و پایین‌تر از شاخه تعادلی به سمت مغز می‌رود.

۲۱- پاسخ: گزینه ۲ - در محل پیاز بویایی، چند آکسون گیرنده‌های بویایی با یک نورون حسی، سیناپس برقرار می‌کنند نه برعکس! بنابراین؛ گزینه ۲ نادرست بوده و پاسخ تست است. گزینه ۱ درست است زیرا؛ هر گیرنده بویایی دارای آکسون و دندریت فاقد میلین است. گزینه ۳ درست است زیرا؛ هر عصب نخاعی دارای آکسون و دندریت است و جسم سلولی ندارد و عصب بویایی مجموعه‌ای از آکسون‌ها است و همانند عصب نخاعی فاقد جسم سلولی است و برخلاف آن فاقد دندریت می‌باشد. گزینه ۴ درست است زیرا؛ سلول‌های استوانه‌ای موجود در سقف حفره بینی، فاقد مژک هستند و هسته غیر مرکزی دارند.

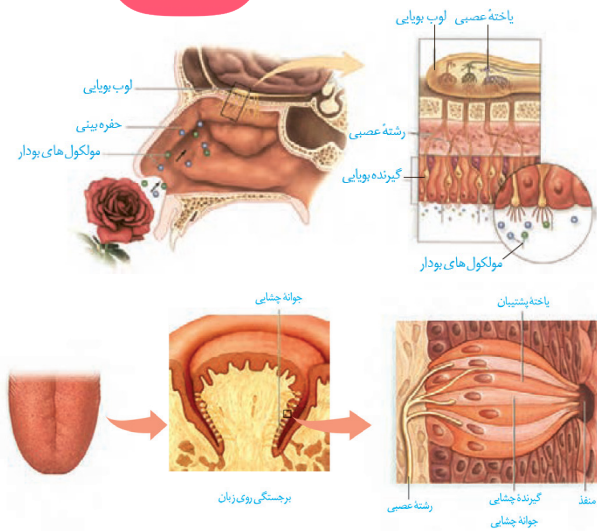


الف) چشم نزدیک بین و اصلاح آن



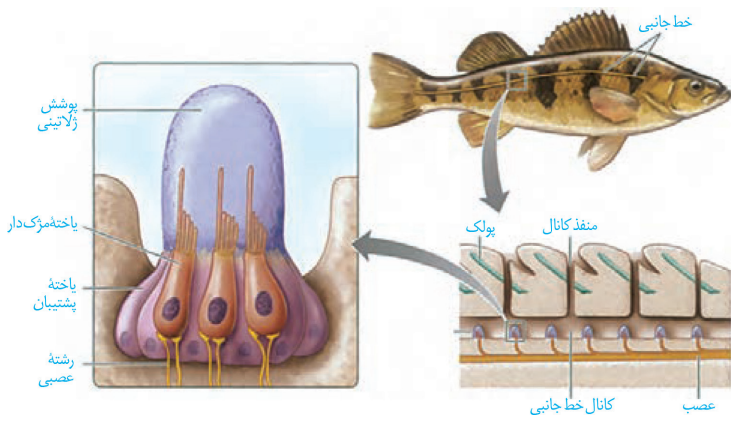
ب) چشم دوربین و اصلاح آن

۲۲- پاسخ: گزینه ۳ - در گزینه‌های ۱ و ۲ به افزایش زاویه بین پرتوها و واگرایی آن‌ها اشاره شده است و به این معنی است که فرد مورد سوال، نزدیک بین است و در فرد نزدیک بین تصویر اجسام دور، در پشت شبکیه تشکیل نمی‌شود و به همین علت گزینه ۱ نادرست است و تصویر اجسام نزدیک نیز در جلوی شبکیه تشکیل نمی‌شود چون فرد نزدیک بین است و تصویر اجسام نزدیک، در این فرد بر روی شبکیه تشکیل خواهد شد بنابراین؛ گزینه ۲ نیز نادرست است. گزینه‌های ۳ و ۴ به کاهش زاویه بین پرتوها و هم‌گرایی آن‌ها اشاره دارد و نشان دهنده آن است که فرد مورد سوال، دوربین می‌باشد و در افراد دوربین تصویر اجسام دور روی شبکیه تشکیل می‌شود بنابراین؛ گزینه ۳ صحیح است اما تصویر اجسام نزدیک، در جلوی شبکیه تشکیل نخواهد شد و گزینه ۴ نیز نادرست است. ضمناً توجه داشته باشید که هرگاه عضلات مژگانی منقبض باشند، تارهای آویزی شل می‌شوند و هرگاه این عضلات در حال استراحت باشند، تارهای آویزی کشیده خواهند شد.



۲۳- پاسخ: گزینه ۲- گیرنده چشایی همانند گیرنده بویایی با رشته عصبی در ارتباط است گیرنده‌های چشایی با سلول‌های نگهبان احاطه شده‌اند و نمی‌توانند در تماس مستقیم با سلول‌های پوششی سنگ فرشی چند لایه باشند. گیرنده‌های بویایی در تماس با بافت پوششی سنگ فرشی چند لایه نیستند. گزینه یک نادرست است زیرا؛ گیرنده‌های بویایی با سلول‌های بلندتر از خود مجاورت ندارند. گزینه ۳ نادرست است زیرا؛ گیرنده‌های بویایی توسط سلول‌های پشتیبان احاطه نمی‌شوند. گزینه ۴ نادرست است زیرا؛ گیرنده‌های چشایی نورون نبوده و فاقد آکسون هستند.

۲۴- پاسخ: گزینه ۲- عبارت (الف) درست است زیرا؛ پیام‌های بینایی چشم چپ بعد از کیاسما، به یکی از تالاموس‌های چپ یا راست منتقل می‌شوند. عبارت (ب) درست است زیرا؛ پیام‌های بینایی مربوط به چشم چپ، پس از خروج از تالاموس چپ تنها به سوی قشر پس سری مخ در نیمکره چپ منتقل می‌شوند. عبارت (ج) نادرست است زیرا؛ پیام‌های بینایی مربوط به چشم چپ، پس از خروج از تالاموس راست فقط به قشر مخ در نیمکره راست منتقل می‌شوند. عبارت (د) نادرست است زیرا؛ پیام‌های بینایی مربوط به چشم چپ پس از خروج از محل کیاسما، تقاطع پیدا کرده و بخشی از آنها به سمت تالاموس راست و بخش دیگر به سمت تالاموس چپ منتقل می‌شوند.



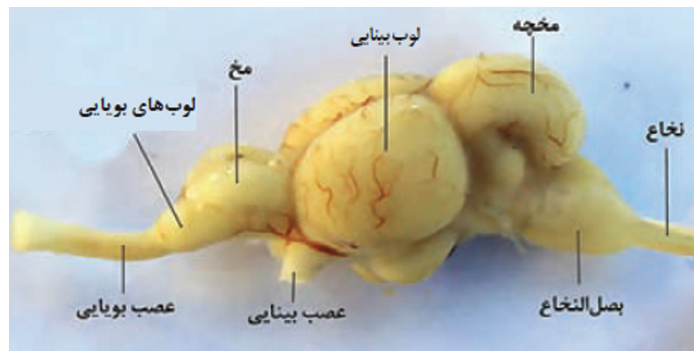
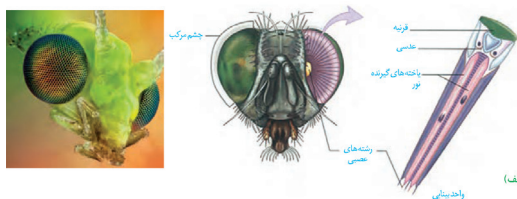
۲۵- پاسخ: گزینه ۲- سلول‌های پشتیبان با یکدیگر و با ماده ژله‌ای در تماس اند و میتوانند با مایع اطراف خود نیز در تماس باشند. گزینه ۱ نادرست است زیرا؛ سلول‌های پشتیبان بلندتر از گیرنده‌ها هستند ولی هسته کوچک‌تری دارند. گزینه ۳ نادرست است زیرا؛ هسته سلول‌های پشتیبان مرکزی نیست. گزینه ۴ نادرست است زیرا؛ با توجه به شکل کتاب درسی بعضی از سلول‌های پشتیبان به گیرنده اتصال ندارند.



۲۶- پاسخ: گزینه ۴- بلندترین پاهای ملخ، پاهای عقبی هستند که پیام‌های مربوط به تماس برگ با این پاها، ابتدا به یک گره عصبی در جلو طناب عصبی وارد می‌شوند نه گره‌ها! بنابراین؛ گزینه ۴ نادرست بوده و پاسخ تست است. گزینه ۱ درست است زیرا؛ پیام‌های مربوط به شاخک‌های ملخ ابتدا به چند گره عصبی به همه جوش خورده یا همان مغز وارد می‌شوند. گزینه ۲ درست است زیرا؛ گیرنده‌های شیمیایی مگس بر روی همه پاها هستند

و پیام‌های مربوط به این گیرنده‌ها ابتدا به گره‌های عصبی در جلوی بدن وارد می‌شوند. گزینه ۳ درست است زیرا؛ پیام‌های مربوط به واحدهای بینایی چشم مرکب مگس، ابتدا به چند گره عصبی به هم جوش خورده یا همان مغز وارد می‌شوند.

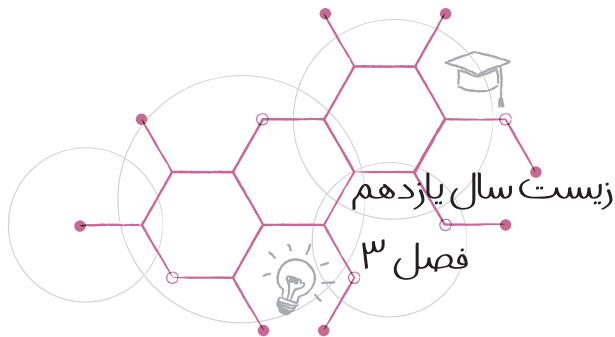
۲۷- پاسخ: گزینه ۴ - با توجه به شکل کتاب درسی در هر واحد بینایی چشم ملخ سلول‌هایی در دو سوی عدسی قرار گرفته‌اند که هسته گرد قاعده‌ای داشته، در تماس مستقیم با عدسی و قرنیه هستند و اتصال مستقیم به گیرنده‌های بینایی ندارند. بنابراین هر چهار مورد صحیح‌اند.



۲۸- پاسخ: گزینه ۲ - بزرگترین بخش مغز ماهی لوب بینایی است که بین مخچه (بالترین بخش مغز) و مخ قرار دارد. گزینه ۱ نادرست است زیرا؛ لوب بینایی با بصل النخاع در اتصال نیست. گزینه ۳ نادرست است زیرا؛ لوب بینایی در حد فاصل بین اعصاب بویایی و بینایی قرار ندارد. گزینه ۴ نادرست است زیرا؛ نمی‌توان گفت لوب بینایی کاملاً بین بصل و نخاع و عصب بینایی قرار دارد.



دستگاه حرکتی



ویژه کنکور

دستگاه حرکتی

محوری: شامل سر، ستون مهره، دنده‌ها (۲۴ عدد اند که ۷ جفت حقیقی، ۳ جفت کاذب و ۲ جفت آزاد) می‌باشند و جناغ (۱ عدد) می‌باشد.

جانبی: شامل کتف (۲)، ترقوه (۲)، نیم لگن (۲)، بازو (۲)، ساعد (۴)، مچ دست (۱۶)، کف دست (۱۰)، انگشتان دست (۲۸)، ران (۲)، کشکک (۲)، ساق (۴)، مچ پا (۱۴)، کف پا (۱۰)، و انگشتان پا (۲۸) می‌باشد.

انواع استخوان‌ها: استخوان‌ها به انواع دراز (مثل ران و بازو)، کوتاه (مثل استخوان‌های مچ)، پهن (مثل استخوان‌های جمجمه) و نامنظم (مثل استخوان‌های ستون مهره‌ها)، دیده می‌شوند.

فشرده: به صورت واحدهایی به نام سامانه هاورس که استوانه‌های هم مرکز از تیغه‌های استخوانی‌اند، دیده می‌شوند.
اسفنجی: از میله و صفحات استخوانی تشکیل شده است که بین آن‌ها حفره‌هایی وجود دارند که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند.

ثابت: مفصلی است که در آن استخوان‌ها حرکت نمی‌کنند و فاقد کپسول مفصلی و مایع مفصلی است.
متحرک: بیشتر مفصل‌ها از این نوع اند و به انواع مختلفی مثل گوی و کاسه‌ای (نیم لگن و ران)، لولایی (آرنج و زانو) و لغزنده (بین ستون مهره‌ها) دیده می‌شوند.

ساختار ماهیچه: هر ماهیچه از تعدادی دسته تار و هر دسته تار، از تعدادی تار تشکیل شده است و هر تار یا سلول ماهیچه‌ای دارای تعدادی هسته، میوگلوبین و تعدادی تارچه موازی است که به خاطر آرایش خاص فرارگیری رشته‌های اکتین و میوزین حالت مخطط پیدا کرده است.
مکانیسم انقباض ماهیچه: با تحریک سلول ماهیچه‌ای و آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی، سرهای میوزین به طور متناوب با صرف ATP به رشته‌های اکتین متصل شده و با حرکت دادن این رشته‌ها به سمت مرکز سارکومر، سبب نزدیک شدن خطوط Z به یکدیگر و کوتاه شدن سارکومر و تارچه و تار و ماهیچه می‌گردند.

کند: برای حرکات استقامتی مثل شنا کردن ویژه شده اند، مقدار زیادی میوگلوبین و ذخیره اکسیژن دارند و بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند.
تند: سریع منقبض می‌شوند و مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه اند، میوگلوبین، میتوکندری و ذخیره اکسیژن کمتر دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند.

آب ایستایی ← نوعی اسکلت است که در بی‌مهره‌هایی مثل عروس دریایی مشاهده می‌شود و تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد، در عروس دریایی با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند.
بیرونی ← در حشرات و سخت‌پوستان دیده می‌شود و علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی نیز دارد. اندازه جانوران دارای اسکلت خارجی، از حد خاصی بیشتر نمی‌شود.
درونی ← در مهره‌داران دیده می‌شود که در غضروف ماهی‌ها مثل سفره ماهی و کوسه ماهی از جنس غضروف و در سایر مهره‌داران از جنس استخوان و غضروف است.



مطالب مهم این فصل کدام است؟

۱. ساختمان و موقعیت استخوان‌ها
۲. ساختار و موقعیت ماهیچه‌ها
۳. مکانیسم انقباض

گفتار ۱ استخوان‌ها و اسکلت



استخوان‌ها بخشی از اسکلت انسان را تشکیل می‌دهند. اسکلت انسان شامل دو بخش محوری و جانبی است. همان‌طور که از نامش مشخص است، ۱ محور بدن را تشکیل می‌دهد و ۲ از ساختارهایی مانند مغز و قلب حفاظت می‌کند؛ گرچه ۳ بخش‌هایی از آن هم در جویدن، شنیدن، صحبت کردن و حرکات بدن نیز نقش دارند.

تکلم ۱ از آنجاکه در ساختار اسکلت همه مهره‌داران، غضروف وجود دارد باید گفت استخوان‌ها بخشی از اسکلت انسان را تشکیل می‌دهند و بخش دیگری از آن غضروف می‌باشد.

تکلم ۲ در انسان فک پایین که مفصل متحرک با استخوان گیجگاهی دارد در جویدن، استخوان گیجگاهی در شنیدن و حفاظت از بخش‌هایی از گوش و همچنین استخوان فک پایین در صحبت کردن دارای نقش است بنابراین می‌توان گفت هر چند استخوان‌های محوری بدن بیشتر نقش حفاظتی دارند اما این استخوان‌ها در جویدن، شنیدن و صحبت کردن و حرکات بدن نیز دارای نقش‌اند.

تکلم ۳ در ساختار قفسه سینه انسان ۳۷ استخوان به کار می‌رود که شامل ۱۲ مهره، ۲۴ دنده و ۱ استخوان جناغ است.

تکلم ۴ در تشکیل لگن هم بخش محوری اسکلت که همان استخوان حفره‌دار ستون مهره‌ها به نام ساکروم است و هم بخش جانبی اسکلت که نیم‌لگن‌ها می‌باشد، دخالت دارند.

تکلم ۵ در محل مفصل آرنج بین استخوان بازو با زندهای زیرین و زیرین مفصل وجود دارد و سر استخوان بازو در محل مفصل با زند زیرین دارای برآمدگی است و استخوان زند زیرین در محل مفصل با استخوان بازو، دارای بخش فرورفته می‌باشد.

تکلم ۶ بین استخوان‌های زند زیرین و زیرین، نوعی مفصل متحرک (مفصل محوری) وجود دارد که سبب می‌شود این استخوان‌ها بتوانند موقعیت‌شان را نسبت به یکدیگر تغییر دهند.

۱ استخوان‌های سر و ستون مهره و زنده در وضع عمودی و بقیه جانبی اند

۲ بین استخوان پس سری با اولین مهره گردن

۳ هیچ تن از جنس بالایی و پنی

۴ در زوایای پاجخت با

۵ بین زنده‌های زیرین و زنده‌های بالایی

۶ درشتی به سمت داخل و نازکی به سمت بیرون قرار دارند

۷ درشتی و نازکی به سمت بیرون قرار دارند

۸ استخوان در ۸ آردیف دارد که هیچ کدام هم با مچ هم با کف مفصل نمی‌دهند

۹ در تشکیل لگن جنسی و عمودی جانبی مچ با مچ هم با کف مچ پا

۱۰ در فرور استکاده پاجخت، سرگی پائینی استخوان کی ران نزدیک تر از سرهای بالایی ران می باشند

۱۱ مهره ها یکی پس از دیگری در درشتی و نازکی قرار دارند

۱۲ در فرور استکاده پاجخت، سرگی پائینی استخوان کی ران نزدیک تر از سرهای بالایی ران می باشند

۱۳ مهره‌های بازو در پهلوی با ۲ دنده مفصل می‌کند

۱۴ مهره‌های بالایی زیرین در دو قسمت و زیرین مسطح است

۱۵ کتف فقط از جلو در مقابل ران دیده می‌شود

۱۶ سر و ستون استخوان درشتی در بالا قرار می‌گیرد

۱۷ مفصل بین ضلع و زنده‌ها، محکم است

۱۸ دنده‌ها

۱۹ ترقوه

۲۰ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۲۱ جمجمه

۲۲ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۲۳ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۲۴ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۲۵ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۲۶ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۲۷ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۲۸ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۲۹ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۳۰ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۳۱ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۳۲ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۳۳ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۳۴ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۳۵ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۳۶ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۳۷ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۳۸ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۳۹ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۴۰ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۴۱ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۴۲ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۴۳ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۴۴ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۴۵ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۴۶ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۴۷ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۴۸ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۴۹ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۵۰ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۵۱ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۵۲ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۵۳ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۵۴ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۵۵ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۵۶ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۵۷ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۵۸ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۵۹ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۶۰ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۶۱ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۶۲ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۶۳ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۶۴ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۶۵ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۶۶ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۶۷ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۶۸ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۶۹ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۷۰ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۷۱ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۷۲ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۷۳ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۷۴ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۷۵ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۷۶ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۷۷ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۷۸ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۷۹ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۸۰ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۸۱ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۸۲ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۸۳ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۸۴ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۸۵ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۸۶ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۸۷ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۸۸ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۸۹ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۹۰ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۹۱ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۹۲ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۹۳ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۹۴ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۹۵ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۹۶ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۹۷ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۹۸ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۹۹ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

۱۰۰ مفاصل متحرک یا فک پایین یا کیچکا می

شکل ۱ - اسکلت انسان



در این جزوه در بخش های متعددی با عبارتهایی مواجه می شوید که لازم است مشخص کنید آن عبارتهای درست اند یا نادرست و از آنجا که در بخش بسیار بزرگی از سوالات کنکور از جملات و عبارتهای برای سنجش داوطلبین استفاده می شود، توجه ویژه به این بخش از جزوه بسیار ضروری است، ضمناً در ادامه جملات صحیح یا غلط، نکته مربوط به آن جمله قرار گرفته است و همچنین شما می توانید در انتهای جزوه عبارتهای ذکر شده در کل جزوه و همچنین صحیح یا نادرست بودن آنها را به شکل یکپارچه، مورد بررسی قرار دهید تا نکات مربوط به آنها کاملاً در ذهن تان تثبیت شود.

درست یا نادرست؟

* هر استخوان دارای مفصل متحرک با استخوان ران، نوعی استخوان دراز است.

* استخوان ران همانند استخوان بازو، با استخوانهای محوری در تشکیل مفصل شرکت نمی کند.

نکته: استخوانهای بازو و ران استخوانهای درازی اند که فقط با استخوانهای جانبی در تشکیل مفصل شرکت می کنند

و هر یک از بالا در تشکیل مفصل گوی و کاسه ای و از پایین در تشکیل مفصل لولایی مشارکت دارند.

* کتف برخلاف ترقوه در تماس با دندهها قرار دارد.

نکته: استخوان ترقوه استخوانی است که از یک سو به کتف و از سوی دیگر به بخشی در بالای استخوان جناغ مفصل شده

است و از روی دنده اول می گذرد، اما در تماس با دندهها نمی باشد. برخلاف کتف که در تماس با دندهها قرار می گیرد، ضمناً

استخوان ترقوه همراه با استخوان کتف حفره ای را درست می کنند که سر استخوان بازو در آن قرار می گیرد و مفصل گوی و

کاسه ای بین بازو و شانه تشکیل می شود.

درست یا نادرست؟

* استخوانهای سر، ستون مهرهها، دندهها و جناغ، محوری و استخوانهای ترقوه، کتف، نیم لگن، دستها و پاها، جانبی اند.

نکته: استخوانهای سر، ستون مهرهها، دندهها (۱۲ جفت) و جناغ (۱ عدد) از نوع محوری اند و استخوانهای ترقوه (۲

عدد)، کتف (۲ عدد)، نیم لگن (۲ عدد) و همچنین همه استخوانهای به کار رفته در ساختار دستها و پاها مثل استخوانهای

بازو، زند زیرین و زیرین، ران، کشکک، درشت نی و نازک نی و همچنین استخوانهای میچ، کف و انگشتان از نوع جانبی اند.

* استخوان جناغ با ترقوهها و دندهها، برخلاف کتف، مفصل دارد.

نکته: استخوان جناغ با ترقوهها و دندهها اتصال دارد اما در اتصال با کتف نمی باشد. جناغ دارای یک سر پهن

(سرفوقانی) است که از آن محل از هر سو در اتصال با یک ترقوه می باشد و یک انتهای باریک (تحتانی) دارد و غضروفهای

بین جناغ و دندهها، هر چه به انتهای باریک آن نزدیک تر می شویم، بلندتر می گردد.

* استخوان ترقوه با جناغ و کتف برخلاف دندهها، مفصل دارد.

نکته: هر استخوان ترقوه با جناغ و کتف مفصل دارد اما با دندهها در تشکیل مفصل شرکت نمی کند.

* استخوان نیم لگن با ستون مهرهها و نیم لگن دیگر، همانند ران، مفصل دارد.

نکته: هر استخوان نیم لگن از عقب و بالا به بخش نزدیک به انتهای مثلثی شکل ستون مهرهها و از جلو و پایین به نیم لگن

دیگر مفصل است و همچنین هر استخوان نیم لگن با استخوان ران در تشکیل مفصل گوی و کاسه ای شرکت کرده است، ضمناً

مفصل بین استخوان نیم لگن با ستون مهرهها دارای تحرک اندک است یعنی از انواع مفصلهای متحرک به حساب می آید.

درست یا نادرست؟

* به ترتیب قوزکهای خارجی و داخلی پا مربوط به استخوانهای درشت نی و نازک نی اند.

نکته: به ترتیب قوزکهای خارجی و داخلی پا، مربوط به استخوانهای نازک نی و درشت نی اند.

① در محافظت از ، بخش جانبی اسکلت بخش محوری آن دارای نقش می باشد.

(۱) ششها - همانند (۲) کلیهها - برخلاف (۳) قلب - برخلاف (۴) مثانه - همانند

پاسخ تست: از آنجا که لگن در محافظت از مثانه نقش دارد و لگن از استخوانهای جانبی و محوری تشکیل شده است، پاسخ

صحیح تست گزینه چهار است.



۲ هر استخوان

- ۱) جانبی با نقش محافظت، بالای دیافراگم قرار گرفته است
- ۲) محوری با نقش در حرکات بدن، زیر دیافراگم قرار دارد
- ۳) دراز با مفصل گوی و کاسه‌ای، در تشکیل مفصل لولایی هم شرکت می‌کند
- ۴) دراز با مفصل لولایی، در تشکیل مفصل گوی و کاسه‌ای هم شرکت می‌کند

پاسخ تست: استخوان‌های بازو و ران استخوان‌های درازی‌اند که در تشکیل مفصل گوی و کاسه‌ای شرکت کرده‌اند و هر دوی آن‌ها به ترتیب در مفصل‌های آرنج و زانو، در تشکیل مفصل لولایی شرکت می‌کنند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه است.

اعمال استخوان‌ها

استخوان‌ها علاوه بر حفاظت و پشتیبانی اندام‌ها، اعمال دیگری هم انجام می‌دهند؛ مثلاً استخوان‌های کوچک گوش در شنیدن دقیق مؤثرند. همچنین استخوان‌ها به کمک ماهیچه‌ها موجب حرکت بدن می‌شوند. سایر اعمال استخوان‌ها در جدول یک خلاصه شده است.

وظیفه	توضیح
پشتیبانی	استخوان‌ها شکل بدن را تعیین و نیز چارچوبی را ایجاد می‌کنند تا اندام‌ها بر روی آنها مستقر شوند.
حرکت	اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها و انقباض آنها باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت آن می‌شود.
حفاظت اندام‌های درونی	اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی، مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند.
تولید یاخته‌های خونی	بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند که یاخته‌های خونی را تولید می‌کند.
ذخیره مواد معدنی	استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم‌اند.
کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر	استخوان‌های کوچک گوش در شنیدن و استخوان‌های آرواره در تکلم و جویدن نقش دارند.

جدول ۱ - وظایف اسکلت استخوانی در انسان



شکل ۲ - انواع استخوان (از بالا به پایین): پهن، نامنظم، کوتاه، دراز (در تصاویر مقیاس رعایت نشده است)

شکل ۱ استخوان ران دارای دو انتهای برآمده در دو سوی خود است که از یک سو با نیم‌لگن و از سوی دیگر با درشت‌نی در تشکیل مفصل متحرک شرکت می‌کند.

شکل ۲ در ساختار هر مهره، پهن‌ترین قسمت به سمت جلوی بدن قرار گرفته است.

شکل ۳ در ساختار مهره‌ها زوائد متعددی مثل زوائد پهلویی و عقبی دیده می‌شوند و مهره‌های سینه‌ای از طریق زوائد پهلویی خود با دنده‌ها مفصل برقرار می‌کنند به طوری که هر مهره سینه‌ای از طریق زوائد پهلویی خود به دو دنده متصل می‌گردد.

شکل ۴ حفره‌ای که درون استخوان ستون مهره دیده می‌شود مثلثی شکل است و رأس آن به سمت زائده عقبی و قاعده‌اش به سمت پهن‌ترین بخش استخوان قرار می‌گیرد.

شکل ۵ استخوان‌های مچ دست در یک ردیف قرار نگرفته‌اند و اندازه‌های مختلفی دارند.

شکل ۶ هر استخوان مچ دست حتماً با استخوان دیگری از مچ مفصل است اما یا با استخوان (های) زند یا استخوان (های) کف دست مفصل دارد یعنی یک استخوان مچ نمی‌تواند هم با استخوان زند و هم با استخوان کف دست مفصل داشته باشد.

شکل ۷ تنها مفصل متحرک استخوان‌های سر، مفصل بین استخوان گیجگاهی و فک پایین است.



نکته ۸: بین استخوان‌های فک بالا و پایین و همچنین بین استخوان‌های فک پایین با استخوان‌های گونه‌ای یا پروانه‌ای، مفصلی تشکیل نمی‌شود.

نکته ۹: استخوان گیجگاهی از بالا با استخوان آهیانه مفصل شده است و دارای بیشترین سطح مفصلی با آن است.

نکته ۱۰: استخوان منفرد پس سری در تشکیل مفصل با استخوان آهیانه و دو استخوان گیجگاهی شرکت می‌کند و سطح مفصلی بین آن‌ها دندانه دار نوع مفصل بین آن‌ها از نوع ثابت است ضمناً استخوان پس سری با اولین مهره گردن نیز در تشکیل مفصل شرکت می‌کند.

نکته ۱۱: در هر فرد سالم و بالغ استخوان‌های آهیانه دارای مفصل با یکدیگرند و استخوان‌های گیجگاهی با یکدیگر مفصل ندارند و استخوان‌های پس سری و همچنین استخوان‌های پیشانی نداریم!

نکته ۱۲: در فرد ایستاده‌ای که کف دست‌ها به سمت جلو قرار دارد، سر استخوان زنده‌ترین بالاتر از زنده‌ترین است و زنده‌ترین نسبت به زنده‌ترین به مرکز بدن نزدیک‌تر است.

نکته ۱۳: درشت نی طول بیشتری از استخوان بازو دارد.

نکته ۱۴: در ارتباط با اسکلت انسان نکات زیر را به خاطر بسپارید:

- ۱ ترقوه از یک سو به سر استخوان کتف و از سوی دیگر به استخوان جناغ متصل است و از روی دنده اول می‌گذرد.
- ۲ هر انسان دارای ۱۲ جفت دنده است که ۱۰ جفت از عقب به ستون مهره‌ها و از جلو به واسطه غضروف، به جناغ اتصال دارند و ۲ جفت آنها هر چند از عقب به ستون مهره‌ها وصل اند اما از جلو آزاد می‌باشند.
- ۳ در هر انسان، ۷ جفت از دنده‌ها، مستقیماً توسط غضروف‌های خود به استخوان جناغ متصل می‌شوند و ۳ جفت از دنده‌ها، از طریق غضروف دنده‌های هفتم، به جناغ متصل می‌گردند.
- ۴ در دست و پا همه انگشتان از ۳ استخوان تشکیل شده‌اند به جز انگشت شست که دارای ۲ استخوان است. به عبارت ساده‌تر هر انسان در هر دست یا پا دارای ۱۴ استخوان در محل انگشتان می‌باشد و روی هم ۵۶ استخوان در محل انگشتان دارد.
- ۵ در حالات مختلف چرخش دست، استخوان زنده‌ترین در امتداد انگشت شست قرار می‌گیرد.
- ۶ نازک‌نی به سمت بیرون و درشت نی به سمت داخل پا قرار گرفته است یعنی قوزک خارجی پا مربوط به نازک‌نی و قوزک داخلی پا مربوط به درشت نی می‌باشد.
- ۷ هم امتداد با انگشت شست پا، استخوان درشت نی قرار گرفته است.

نکته ۱۵: در ارتباط با مفصل‌های بدن انسان نکات زیر را به خاطر بسپارید:

- ۱ مفصل آرنج بین استخوان‌های بازو با استخوان‌های زنده‌ترین و زبرین است.
- ۲ هر دو استخوان زنده‌ترین و زبرین در تشکیل مفصل با مچ دست، شرکت می‌کنند.
- ۳ برای تشکیل لگن لازم است هر نیم لگن از عقب و بالا و از طریق بخش پهن خود به استخوان حفره دار نزدیک به انتهای ستون مهره‌ها (ساکروم) و از جلو و پایین و از طریق بخش باریک خود به نیم لگن دیگر مفصل شود.
- ۴ مفصل زانو بین دو استخوان ران و درشت نی است و استخوان نازک‌نی در تشکیل این مفصل، شرکت نکرده است.
- ۵ در تشکیل ساق پا دو استخوان درشت نی و نازک‌نی به کار می‌روند که استخوان درشت نی به ترتیب از بالا و پایین با استخوان‌های ران و مچ پا مفصل دارد ضمناً استخوان نازک‌نی از بالا با درشت نی، مفصل دارد و در تشکیل مفصل زانو شرکت نمی‌کند و از پایین با درشت نی و استخوان‌های مچ پا، دارای مفصل می‌باشد.
- ۶ استخوان‌های ران و بازو هم در تشکیل مفصل گوی و کاسه‌ای و هم در تشکیل مفصل لولایی شرکت می‌کنند.

درست یا نادرست؟

* هر سلول دفاعی بدن از تقسیم سلول‌های تک‌هسته‌ای، در مغز استخوان به وجود می‌آید.

نکته: نمی‌توان گفت تمامی سلول‌های دفاعی بدن از تقسیم سلول‌ها در مغز استخوان به وجود می‌آیند چون به عنوان مثال لنفوسیت‌هایی که در گره‌های لنفاوی قرار دارند می‌توانند به دنبال برخورد با آنتی‌ژن فعال شده و ضمن تقسیم، لنفوسیت‌های عمل‌کننده و سلول‌های خاطره ایجاد کنند.

انواع استخوان

انواع استخوان‌ها

- دراز مثل ران و بازو
- کوتاه مثل استخوان‌های مچ
- پهن مثل استخوان‌های جمجمه
- نامنظم مثل استخوان‌های ستون مهره‌ها

استخوان‌ها اشکال مختلفی دارند. استخوان ران و بازو از انواع استخوان‌های درازند، در حالی که استخوان‌های مچ از انواع استخوان‌های کوتاه‌اند. استخوان جمجمه از استخوان‌های پهن هستند. استخوان‌های ستون مهره از نوع استخوان‌های نامنظم‌اند (شکل ۲). استخوان‌های بدن اندازه‌های متفاوتی دارند، از استخوان‌های کوچک گوش میانی تا استخوان بزرگ لگن.

ساختار استخوان: هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف متفاوت است. مثلاً ۱ در طول استخوان ران، به صورت واحدهایی به نام سامانه هاورس قرار گرفته است (شکل ۳). ۲ این سامانه‌ها به صورت استوانه‌هایی هم مرکز از تیغه‌های استخوانی‌اند که از یاخته‌های استخوانی، ماده زمینه‌ای و کلاژن در اطراف آنها تشکیل شده است. ماده زمینه‌ای از پروتئین‌ها و مواد معدنی تشکیل شده است. ۳ اعصاب و رگ‌های درون مجرای مرکزی هر سامانه، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند. سطح درونی تنه این استخوان نیز بافت اسفنجی دارد. سطح خارجی این استخوان، توسط بافت پیوندی احاطه شده است و رگ‌ها و اعصاب از راه مجراهایی به بیرون ارتباط دارند. انتهای برآمده استخوان ران از بافت اسفنجی پر شده است.

مغز استخوان در دو نوع زرد و قرمز وجود دارد. مغز زرد بیشتر از چربی تشکیل شده است و مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند. مغز قرمز استخوان در بافت استخوانی اسفنجی دیده می‌شود.

تکامل همه انواع استخوان‌های دراز، کوتاه، پهن و نامنظم دارای هر دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی‌اند.

تکامل در ساختار تیغه‌های استخوانی، سلول‌های استخوانی، ماده زمینه‌ای و کلاژن اطراف آن‌ها وجود دارد.

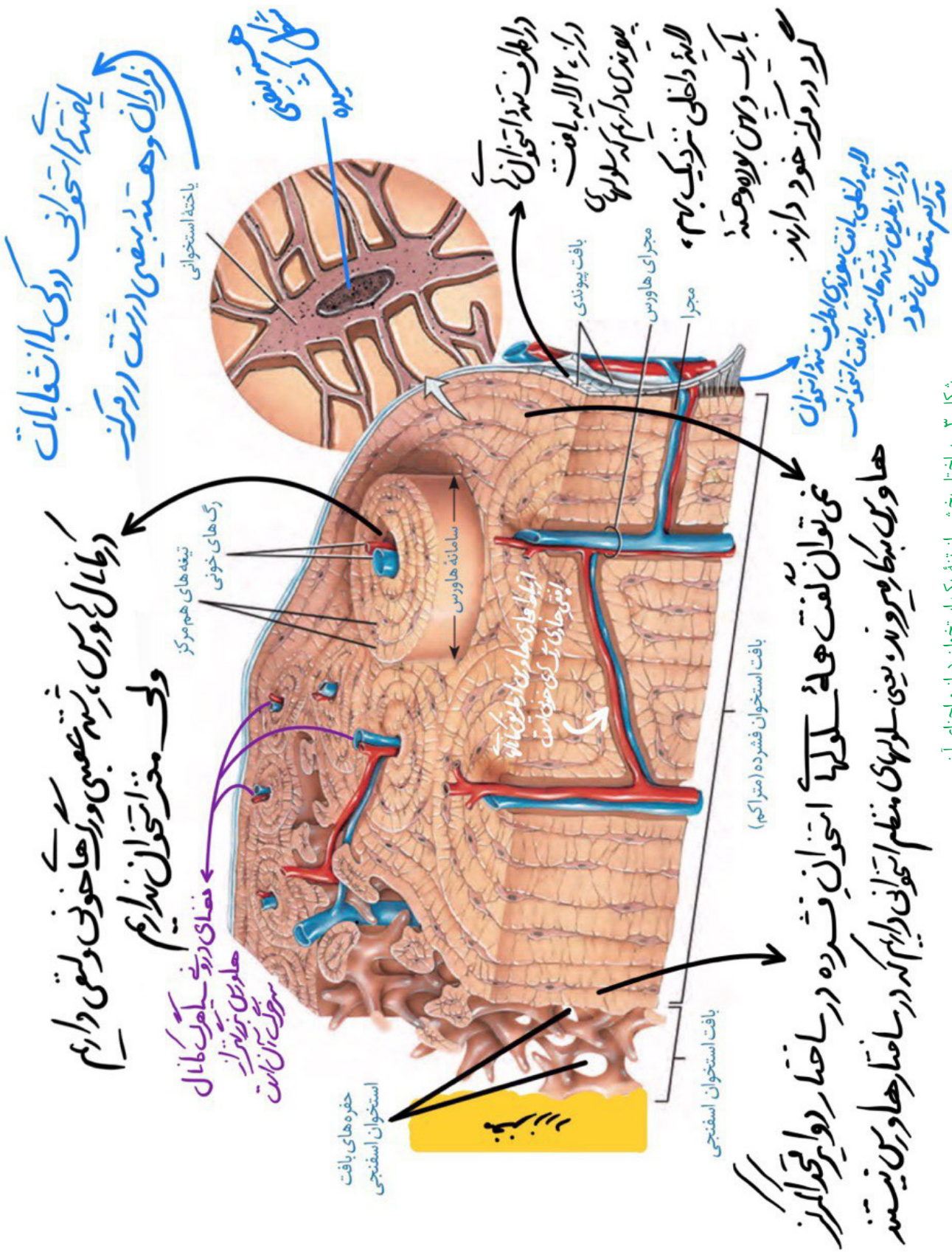
استخوان ران دارای یک تنه و دو انتهای برآمده است و در تنه استخوان ران، از بیرون تا مرکز استخوان، به ترتیب موارد زیر وجود دارد:

- ۱ دو لایه نازک از بافت پیوندی که لایه درونی، کاملاً به استخوان فشرده تنه، متصل است.
- ۲ بافت استخوانی فشرده که بیشترین حجم تنه استخوان را به خود اختصاص می‌دهد.
- ۳ یک لایه نسبتاً نازک از بافت اسفنجی که در واقع در سطح درونی تنه استخوان قرار دارد.
- ۴ مجرای مرکزی که با مغز زرد استخوان پر شده است.

ضمناً در ساختار تنه استخوان دراز، رگ‌ها و اعصاب درون هر مجرای هاورس با یکدیگر و از طریق مجراهایی به بیرون استخوان، ارتباط دارند.

در انتهای برآمده استخوان ران، از بیرون به درون، به ترتیب بخش‌های زیر وجود دارد: ۱ غضروف ۲ لایه نازک از بافت فشرده استخوانی ۳ بافت استخوانی اسفنجی که می‌تواند حاوی مغز قرمز استخوان باشد.

تکامل در تنه استخوان‌های دراز به جز مجرای مرکزی استخوان، مجاری هاورس که با مجرای مرکزی موازی‌اند و همچنین مجاری دیگری که افقی بوده و ارتباط دهنده مجاری هاورس به یکدیگر اند دیده می‌شود که همه آنها دیواره‌ای از جنس بافت پیوندی دارند یعنی دیواره استخوانی دارند و حاوی رگ‌های خونی و لنفی و مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی‌اند بعلاوه هیچ یک از این مجاری، مغز استخوان چه از نوع زرد و چه از نوع قرمز، ندارند.



شکل ۳ - ساختار بخشی از تنه یک استخوان دراز و اجرای آن



درست یا نادرست؟

* هر یک از استخوان‌های بدن، در ذخیره یون‌های کلسیم و فسفات نقش دارد.

نکته: همه استخوان‌های بدن در ذخیره یون کلسیم و فسفات نقش دارند.

* هر بخش برآمده در انتهای هر استخوان دراز، دارای مغز قرمز استخوان است.

نکته: گفت همه استخوان‌های دراز در انتهای برآمده خود دارای مغز قرمز استخوان و نقش در تولید یاخته‌های خونی اند به عنوان مثال، انتهای برآمده فوقانی استخوان ران، مغز قرمز استخوان دارد اما انتهای تحتانی برآمده آن، فاقد مغز قرمز استخوان است.

درست یا نادرست؟

* در هر استخوان بزرگ بدن، به دنبال بروز کم‌خونی، تبدیل مغز زرد به قرمز مشاهده می‌شود.

نکته: از آنجا که هر استخوان با مغز زرد، نوعی استخوان‌های دراز است، نمی‌توان گفت در هر استخوان بزرگ بدن، به دنبال بروز کم‌خونی، تبدیل مغز زرد به قرمز مشاهده می‌شود چون به عنوان مثال، استخوان لگن نوعی استخوان بزرگ در بدن است اما مغز زرد ندارد که بخواهد به دنبال بروز کم‌خونی، به مغز قرمز تبدیل شود.

درست یا نادرست؟

* بخش عمده انتهای برآمده هر استخوان دراز، حاوی میله‌ها و صفحات استخوانی نامنظم است.

* بخش عمده تنه استخوانی هر استخوان دراز، حاوی بافت استخوانی فشرده است.

نکته: به طور کلی دو نوع بافت استخوانی وجود دارد یکی فشرده که واحدهایی به نام سامانه هاورس دارد و دیگری اسفنجی که از میله‌ها و صفحات استخوانی تشکیل شده است و هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است که میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف متفاوت است به عنوان مثال بخش عمده انتهای برآمده هر استخوان دراز، بافت استخوانی اسفنجی دارند که حاوی میله‌ها و صفحات نامنظم است و بخش عمده تنه هر استخوان دراز، دارای بافت استخوانی فشرده و سیستم‌های هاورس می‌باشد.

* مجاری هاورس مجاور از طریق مجاری حاوی رگ‌های خونی به هم مرتبط می‌شوند.

نکته: در ساختار تنه استخوان‌های دراز، مجاری هاورس مجاور، از طریق مجاری افقی حاوی رگ‌های خونی (با خون روشن و تیره) به یکدیگر مرتبط می‌شوند.

* هر استخوان دراز یک مجرای مرکزی و تعداد زیادی مجرای هاورس دارد.

نکته: مجرای مرکزی، مخصوص استخوان دراز است و در استخوان‌های نامنظم و کوتاه و پهن دیده نمی‌شود.

* همواره در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز، مغز زرد و در انتهای برآمده آن‌ها مغز قرمز دیده می‌شوند.

نکته: در تنه هر استخوان دراز یک مجرای مرکزی وجود دارد که حاوی مغز زرد است و در شرایطی مثل کم‌خونی شدید می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود. بعلاوه در هر استخوان دراز دو انتهای برآمده دیده می‌شود که ممکن است حاوی مغز قرمز باشند.

* هر مجرای هاورس حاوی رگ‌های خونی و لنفی و عصب است اما مغز زرد یا قرمز ندارد.

نکته: در هر استخوان دراز، تعداد بی‌شماری مجرای هاورس وجود دارد که حاوی رگ‌های خونی و لنفی و عصب است اما مغز زرد یا قرمز ندارد.

* هر استخوان با مغز زرد و هر استخوان با مجرای مرکزی، نوعی استخوان دراز است.

نکته: هر استخوان دراز یک مجرای مرکزی دارد اما حاوی تعداد زیادی مجرای هاورس می‌باشد.



۳) نمی‌توان گفت یاخته‌های استخوانی در بدن فردی بالغ که سن رشد را پشت سر گذاشته است

- (۱) جزء تیغه‌های استخوانی محسوب می‌شوند
 (۲) قابلیت تقسیم خود را از دست داده‌اند
 (۳) قابلیت تولید ماده زمینه‌ای دارند
 (۴) در مجاورت مجاری هاورس دیده می‌شوند

پاسخ تست: از آنجا که رشد استخوان‌ها تا مدتی بعد از بلوغ ادامه دارد نمی‌توان گفت یاخته‌های استخوانی در بدن فردی بالغ که سن رشد خود را پشت سر گذاشته است، قابلیت تقسیم خود را از دست داده‌اند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه دو می‌باشد.

تشکیل و تخریب استخوان

در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک‌های کلسیم سخت می‌شوند. یاخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند و بنابراین، توده استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می‌کند. با افزایش سن، یاخته‌های استخوانی کم کار می‌شوند و توده استخوانی به تدریج کاهش پیدا می‌کند. در همه این مراحل، تغییرات استخوانی در حال انجام است.

مشابه این حالت، در فضاوردان دیده می‌شود

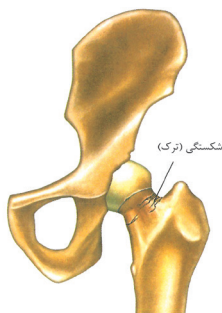
که در محیط بی‌وزنی تراکم استخوانشان کاهش می‌یابد.

استخوان‌های بدن به طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجه حرکات معمول بدن‌اند. شکستگی‌های دیگر می‌توانند ناشی از ضربه یا برخورد باشند (شکل ۴).

در این حالت، یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی، یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می‌کنند.



(ب)



(الف)

شکل ۴ - شکستگی ناشی از صدمه در سر استخوان ران
 (الف) و تصویر رادیوگرافی از استخوان شکسته ران (ب)

ترشح ماده زمینه‌ای استخوان توسط سلول‌های استخوانی صورت می‌پذیرد.

تراکم توده استخوانی از عوامل مهم استحکام استخوان‌هاست و کاهش آن باعث پوکی استخوان می‌شود. در ،
 ۱) تخریب استخوانی افزایش می‌یابد. در نتیجه ۲) استخوان‌ها ضعیف و شکننده می‌شوند (شکل ۵). ۳) کمبود ویتامین D و ۴) کلسیم غذا، ۵) نوشیدنی‌های الکلی و ۶) دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند. ۷) اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها مثل ترشح بیش از حد هورمون غدد پاراتیروئید و ۸) مصرف نوشابه‌های گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.



☆ افزایش تحریر استخوانی و منفی و کلسیم در استخوانها
 ☆ کمبود ویتامین D و کلسیم غذا ☆ نوشیدنیهای الکلی و دخانیات
 ☆ مصرف نوشابه های گازدار ☆ افزایش بیش از حد ترشح هورمون پاراتیروئیدی
 ☆ کاهش ترشح هورمون کلسی‌تونین ☆ قرارگیری در شرایطی فیزی مثل قمار بازی
 ☆ تمرینات سنگین و استفاده قرار گرفتن استخوانها مثل از لاری که فعالیت بدنی اندک دارند
 ☆ اختلال در عملکرد غده تیروئید،
 ☆ اختلال در عملکرد غده پاراتیروئیدی،
 ☆ اختلال در ترشح مغز، اختلال
 ☆ در عملکرد روده باریک به ویژه
 ☆ روزه و اختلال در
 ☆ عملکرد طبعی می تواند منبسط
 ☆ پوکی استخوان گردد

☆ در خانم‌های سن بالا بیشتر
 ☆ از آقایان ریه‌ی شود

استخوان طبیعی استخوان مبتلا به پوکی

☆ پوکی استخوان بیشتر باعث افتضیح را در بر می‌کند ☆ مبتلایان به پوکی استخوان بیشتر در معرض شکستگی استخوان اند

☆ هر چه میزان پوکی استخوان بیشتر شود، تعداد صفحات درون بافت استخوانی کمتری شود اما اندازه این صفحات بزرگتری گردد و میزان ماده زمینه‌ای بافت استخوانی در سوراخ‌های کلسیمی نیز کمتری شود

شکل ۵ - مقایسه استخوان طبیعی با استخوان دچار پوکی

فعالیت

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	۰/۶۶۷	۰/۷۶۶
۸۰	۰/۶۰۷	۰/۷۲۴

به طور 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.

۱ به طور کلی تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان هم‌سن است.

۲ از ۲۰ سالگی به بعد، تراکم استخوان در هر دو جنس زن و مرد، به مرور کاهش می‌یابد.

درست یا نادرست؟

☆ یاخته‌های استخوانی برای همه هورمون‌های غده پاراتیروئید و تیروئید گیرنده دارند.

نکته: از آنجا که همه سلول‌های زنده بدن، سلول هدف هورمون تیروئیدی محسوب می‌شوند و همچنین هورمون پاراتیروئیدی روی سلول‌های استخوانی اثرگذار است می‌توان گفت یاخته‌های استخوانی برای همه هورمون‌های غده پاراتیروئید و تیروئید، گیرنده دارند.



درست یا نادرست؟

* از تقسیم هر سلول بنیادی مغز استخوان، نوعی سلول خونی به وجود می‌آید.
نکته نمی‌توان گفت از تقسیم هر سلول بنیادی مغز استخوان، نوعی سلول خونی به وجود می‌آید چون بر طبق تصویر کتاب درسی در فصل ۷ دوازدهم می‌بینیم که سلول‌هایی مثل سلول عصبی و ماهیچه‌ای نیز از تقسیم بعضی سلول‌های بنیادی مغز استخوان به وجود می‌آیند.

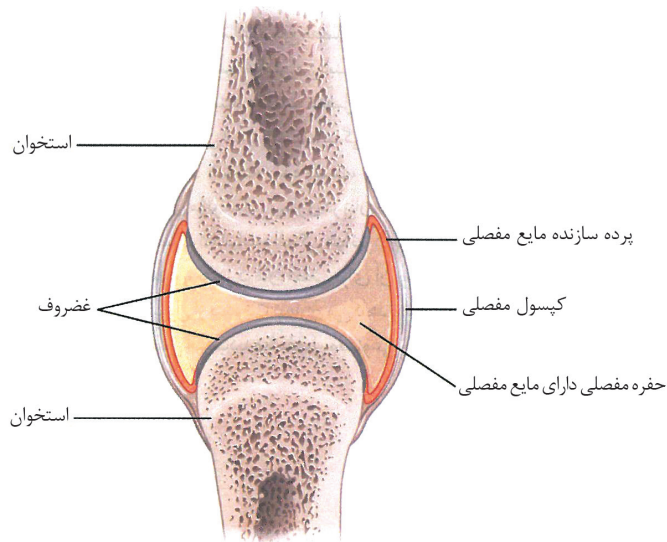
مفصل

مفصل محل اتصال استخوان‌ها با هم است. در بعضی مفصل‌ها، استخوان‌ها حرکت نمی‌کنند. نمونه آن مفصل ثابت در استخوان‌های جمجمه است. جمجمه از چندین استخوان تشکیل شده است که در محل مفصل‌های ثابت، لبه‌های دندانه‌دار آنها در هم فرو رفته و محکم شده‌اند (شکل ۶).

۱* هر چند لب‌های لیجگاهی و پیشانی قشری، مرز مشترک دارند ولی بین استخوان‌های لیجگاهی و پیشانی، مفصل نداریم!
 ۲* بخش فوقانی کلاه استخوانی چشم با استخوان پیشانی در بخش تحتانی آن با استخوان‌هایی مثل منک بالاداشکی، شکل می‌گیرد
 ۳* استخوان منک پایین، فقط با استخوان لیجگاهی در تشکیل مفصل، شریکت می‌کند
 ۴* در محل مفصل منک پایین با استخوان لیجگاهی، غده بزاقی بناگوشی قرار دارد که بزرگترین غده بزاقی است
 ۵* استخوان‌های پس سری، آهیانه، پیشانی، پروانه‌ای و استخوان آهیانه و لیجگاهی دارد
 ۶* استخوان پس سری در تشکیل مفصل متحرک با اولین مهره گردنی نیز، شریکت می‌کند
 ۷* فک بالا با استخوان‌های بینی، اشکی، پیشانی، پروانه‌ای و کونیه‌ای مفصل ثابت دارد اما با فک پایین در تشکیل مفصل شریکت نمی‌کند
 ۸* استخوان لیجگاهی از طریق زائده‌ای بلند و باریک با کونیه‌ای، جلوترین مفصل خود را تشکیل می‌دهد
 ۹* استخوان‌های پس سری، آهیانه، پیشانی، پروانه‌ای و کونیه‌ای، مفصل ثابت تشکیل می‌دهد و بیشترین سطح مفصلی اش با آهیانه و کونیه آن با کونیه‌ای است

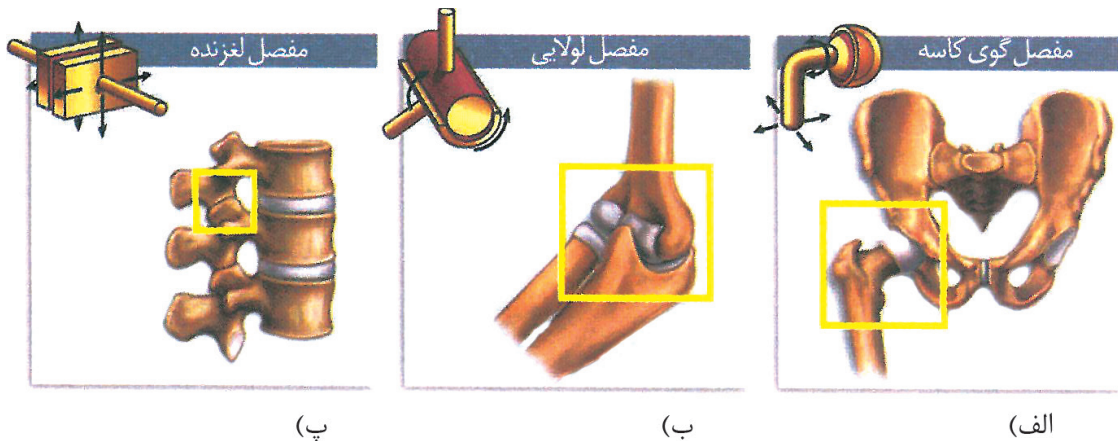
شکل ۶ - مفصل ثابت در استخوان‌های جمجمه

در بیشتر مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند. سر استخوان‌ها در محل این مفصل‌ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده است. نمونه آن مفصل‌های زانو، انگشتان و لگن است. استخوان‌ها در محل این نمونه‌ها توسط یک کیسول از جنس بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده‌اند که پر از مایع مفصلی لغزنده است. مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند (شکل ۷).



شکل ۷ - بخش‌های تشکیل دهنده مفصل

علاوه بر کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها هم به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. رباط، بافت پیوندی رشته‌ای محکمی است که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند. بعضی انواع مفصل‌های متحرک را در شکل ۸ مشاهده می‌کنید. با توجه به شکل نحوه حرکت هر نوع مفصل را مقایسه کنید. بخش صیقلی غضروف‌ها در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب‌ها و بعضی بیماری‌ها تخریب می‌شود، ولی بدن دوباره آن را ترمیم می‌کند. اگر سرعت تخریب بیش از ترمیم باشد، می‌تواند باعث بیماری‌های مفصلی شود.



شکل ۸ - انواع مفصل متحرک، الف) گوی - کاسه‌ای، ب) لولایی، پ) لغزنده

تکانه: بعضی مفصل‌ها مثل مفصل بین استخوان‌های آهیانه با پیشانی یا گیجگاهی با پس سری و یا پس سری با آهیانه، از نوع ثابت‌اند و فاقد کپسول مفصلی و مایع مفصلی می‌باشند.
تکانه: مفاصل بین مهره‌ها (لغزنده) مفصل‌های آرنج و زانو که از نوع لولایی‌اند، مفصل بین شانه و بازو و همچنین نیم لگن باران که از نوع گوی و کاسه‌ای‌اند و مفصل بین استخوان‌های زند زیرین و زبرین، مفصل بین استخوان‌های زند زیرین و زبرین با مچ، مفصل بین استخوان‌های درشت‌نی و نازک‌نی با مچ، مفصل بین استخوان‌های مچ با کف دست و همچنین مفصل بین دنده‌ها با جناغ و همچنین مفصل بین استخوان‌های نیم لگن با استخوان حفره‌دار ساکروم نیز از نوع متحرک می‌باشند.
تکانه: در محل مفصل‌های متحرک، رباط‌ها، زردپی‌ها و کپسول مفصلی به کنار هم ماندن استخوان‌ها در محل مفصل کمک کرده و محدودیت حرکت برای استخوان‌ها در محل مفصل ایجاد می‌کنند و از بین آن‌ها زردپی‌ها و کپسول‌های مفصلی دارای گیرنده‌های حس وضعیت می‌باشند یعنی نمی‌توان گفت که هر عاملی به کنار هم ماندن استخوان‌ها در محل مفصل کمک می‌کند، لزوماً دارای گیرنده حس وضعیت می‌باشند.



نکته ۱: با توجه به شکل کتاب مشخص می‌شود که استخوان‌ها و کپسول مفصلی به طور مستقیم در تماس با مایع مفصلی نیستند اما غضروف‌های پوشاننده سطح استخوان‌ها در محل مفصل و همچنین پرده سازنده مایع مفصلی در تماس مستقیم با مایع مفصلی اند.

نکته ۲: در هر استخوان نیم لگن پهن‌ترین قسمت مربوط به بالاترین بخش آن است و هر استخوان نیم لگن در تشکیل ۳ مفصل شرکت می‌کند که بالاترین آن بین نیم لگن با ساکروم است و پایین‌ترین آن بین دو نیم لگن با هم می‌باشد و تقریباً بین این دو مفصل، استخوان نیم لگن با استخوان ران در تشکیل مفصل متحرک گوی و کاسه‌ای مشارکت می‌کند، این مفصل بیرونی‌ترین سطح مفصلی در استخوان نیم لگن است.

نکته ۳: در محل مفصل لولایی آرنج، سر بزرگ‌تر زرد زیرین و سر کوچک‌تر زرد زیرین دیده می‌شود، ضمناً سر زرد زیرین در این محل دارای فرورفتگی است.

نکته ۴: دو استخوان ستون مهره در محل مفصل، سطح نسبتاً صافی دارند و توسط غضروف محافظت می‌شوند.

نکته ۵: در بین مفصل‌های متحرک گوی و کاسه‌ای و لولایی و لغزنده، کمترین میزان تحرک استخوان‌ها در محل مفصل، مربوط به مفصل لغزنده می‌باشد.

درست یا نادرست؟

* مفصل‌های متحرک غیر لغزنده، تنها انواع لولایی و گوی و کاسه‌ای دارند.

نکته ۶: مفصل‌ها بیشتر از نوع متحرک و بعضی از نوع ثابت‌اند و مفصل‌های متحرک انواع مختلفی دارند که بعضی از انواع آن‌ها شامل گوی و کاسه‌ای، لولایی و لغزنده است.

درست یا نادرست؟

* مایع مفصلی توسط یاخته‌های پیوندی کپسول مفصلی ساخته می‌شود.

نکته ۷: مایع مفصلی توسط یاخته‌های پیوندی کپسول مفصلی ساخته نمی‌شود و در واقع توسط غشایی که در سطح درونی این کپسول قرار دارد، تولید می‌گردد، توجه داشته باشید که کپسول مفصلی و استخوان‌هایی که در محل مفصل متحرک هستند و توسط غضروف پوشیده شده‌اند، در تماس با مایع مفصلی قرار نمی‌گیرند.

درست یا نادرست؟

* تمامی ساختارهایی که به کنار یکدیگر مانند استخوان‌ها در محل مفاصل کمک می‌کنند، دارای رشته‌های پروتئینی فراوان‌اند.

نکته ۸: ساختارهایی که به کنار یکدیگر مانند استخوان‌ها در محل مفصل‌ها کمک می‌کنند شامل کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها و همگی حاوی رشته‌های کلاژن فراوان می‌باشند.

۴) چند مورد در ارتباط با نازک‌نی صحیح است؟

- | | |
|--------------------------------------|--|
| (الف) قوزک خارجی پا را تشکیل می‌دهد. | (ب) از ابتدا و انتها با درشت‌نی مفصل دارد. |
| (ج) در تشکیل مفصل زانو شرکت نمی‌کند. | (د) در تشکیل مفصل با مچ شرکت می‌کند. |
| ۴ (۱) | ۳ (۲) |
| ۲ (۳) | ۱ (۴) |

پاسخ تست: نازک‌نی، قوزک خارجی پا را تشکیل می‌دهد و هم از بالا و هم از پایین با درشت‌نی مفصل دارد و در تشکیل مفصل زانو شرکت نمی‌کند اما در تشکیل مفصل با مچ شرکت می‌کند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه یک است.

۵) مفصل‌هایی که بین استخوان پس‌سری و اولین استخوان ستون مهره‌ها و استخوان‌های نیم لگن با بخش نزدیک به انتهای

ستون مهره‌ها برقرار می‌شود از چه نوعی‌اند؟

- (۱) برخی متحرک و برخی ثابت‌اند (۲) فقط از نوع ثابت می‌باشند (۳) بیشتر از نوع لغزنده‌اند (۴) همگی از نوع متحرک‌اند

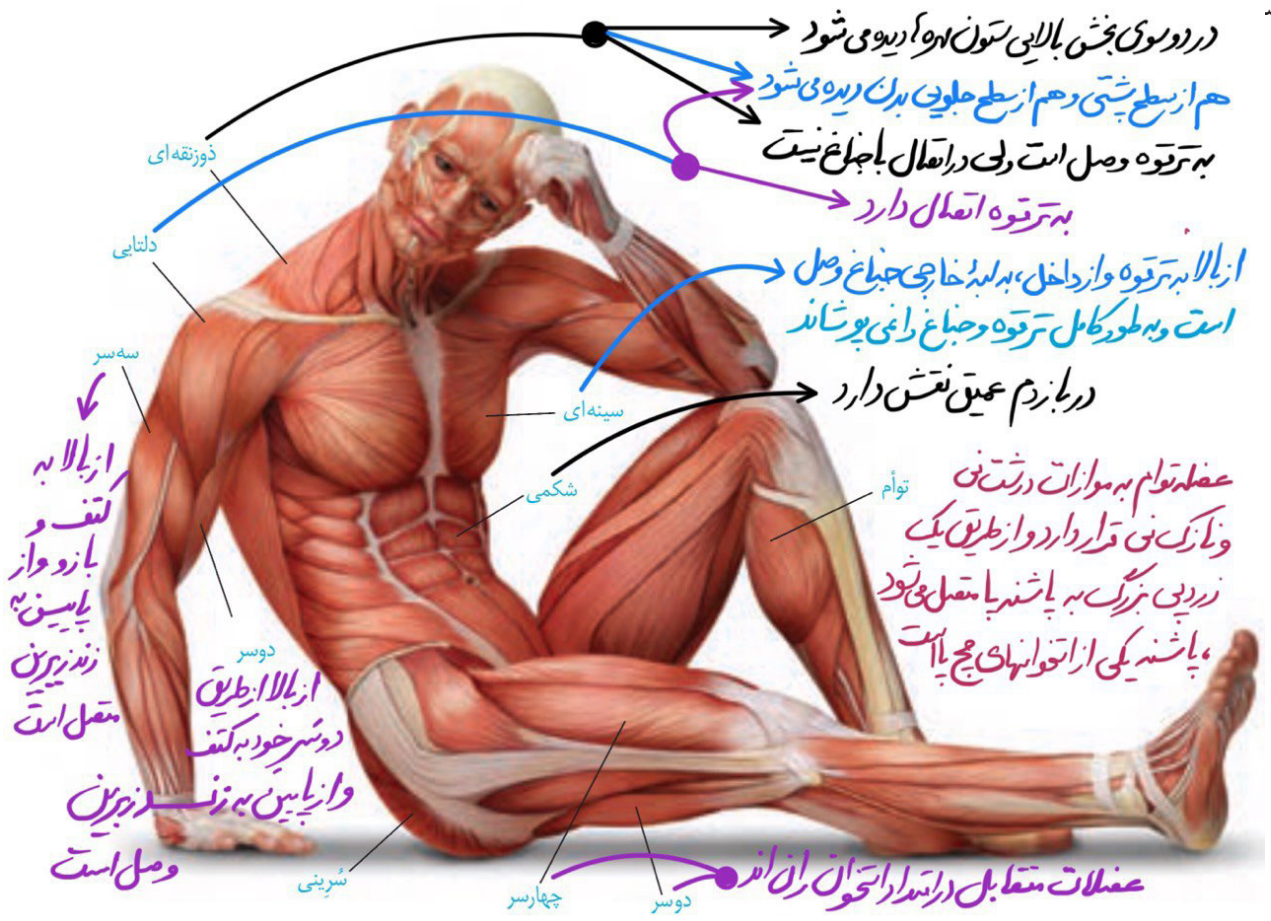
پاسخ تست: هم مفصل بین استخوان پس‌سری با اولین استخوان ستون مهره‌ها و هم مفصل بین استخوان‌های نیم لگن با استخوان حفره‌دار ساکروم از نوع متحرک است و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهار می‌باشد.



ماهیه‌چه و حرکت

گفتار ۲

بدن انسان بیش از ۶۰۰ ماهیه‌چه اسکلتی دارد که با انقباض خود بسیاری از حرکات بدن را ایجاد می‌کنند. با این ماهیه‌چه‌ها در



ویژه کنکور

شکل ۹- ماهیه‌چه‌های اسکلتی بدن انسان

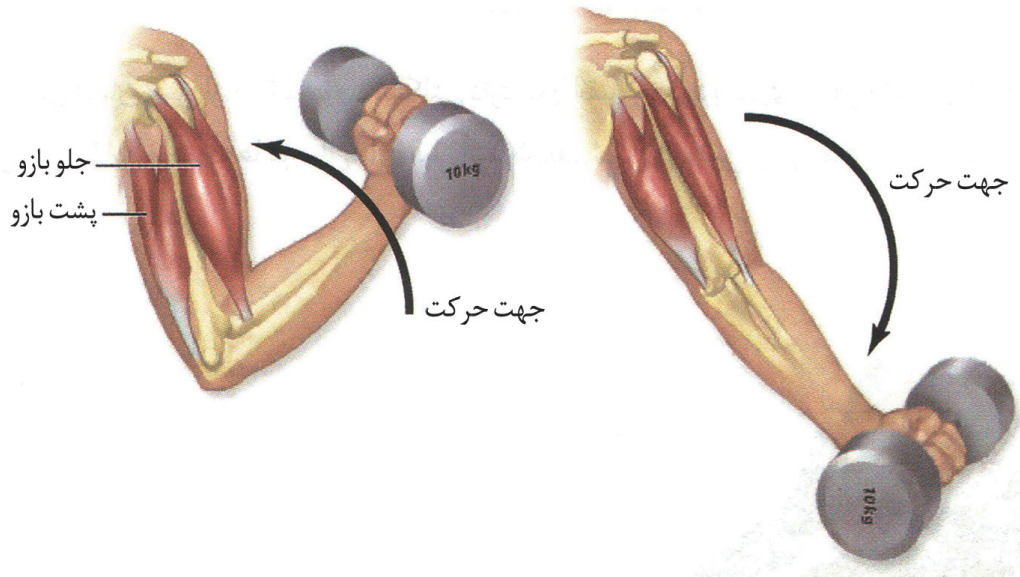
- تک‌تک** ماهیه‌چه دو سر بازو، در جلوی بازو قرار می‌گیرد و به موازات استخوان بازو قرار دارد و از پایین به زند زیرین و از بالا به کتف اتصال دارد این ماهیه‌چه در انعکاس عقب کشیدن دست منقبض می‌شود اما ماهیه‌چه سه سر بازو که پشت بازو قرار دارد از پایین به زند زیرین و از بالا، هم به بازو و هم به کتف اتصال دارد و به موازات استخوان بازو قرار می‌گیرد و در انعکاس عقب کشیدن دست منقبض نمی‌شود.
- تک‌تک** بزرگ‌ترین زردپی بدن مربوط به ماهیه‌چه توام است.
- تک‌تک** ماهیه‌چه‌های گردن در دم عمیق و ماهیه‌چه‌های شکمی در بازدم عمیق دارای نقش‌اند.
- تک‌تک** ماهیه‌چه سینه‌ای در جلوی قفسه سینه قرار گرفته است و از بالا به ترقوه و از داخل به جناغ محدود می‌شود.
- تک‌تک** ماهیه‌چه دلتایی در شانه قرار دارد و زیر آن مفصل گوی و کاسه‌ای شانه و بازو قرار گرفته است، ضمناً ماهیه‌چه دلتایی با استخوان‌های کتف، ترقوه و بازو و ماهیه‌چه‌های دوزنقه‌ای، سینه‌ای و دو سر و سه سر بازو مجاورت دارد.
- تک‌تک** در دوسوی بخش ابتدایی ستون مهره‌ها، ماهیه‌چه‌های دوزنقه‌ای و در دوسوی بخش انتهایی آن ماهیه‌چه‌های سرینی قرار گرفته‌اند.
- تک‌تک** ماهیه‌چه‌های چهار سر و دو سر ران که به موازات استخوان ران قرار گرفته‌اند به ترتیب در جلو و عقب ران قرار دارند و عملکرد متقابل دارند.
- تک‌تک** ماهیه‌چه توام در پشت ساق پا قرار دارد و به موازات درشتنی و نازکنی قرار گرفته است.
- تک‌تک** ماهیه‌چه‌های دوزنقه‌ای و دلتایی از سطوح پشتی و جلویی قابل مشاهده‌اند.



بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند؛ زیرا ماهیچه‌ها فقط قابلیت انقباض دارند. انقباض هر ماهیچه فقط می‌تواند استخوانی را در جهتی خاص بکشد، ولی آن ماهیچه نمی‌تواند استخوان را به حالت قبل برگرداند، این وظیفه بر عهده ماهیچه متقابل آن است. برای مثال، ماهیچه روی بازو می‌تواند ساعد را به سمت جلو یا بالا بیاورد، ولی نمی‌تواند آن را به حالت قبل برگرداند و این حرکت توسط ماهیچه پشت بازو انجام می‌شود. بنابراین، هنگامی که یکی از جفت ماهیچه‌های متقابل در حالت انقباض است، ماهیچه دیگر در حال استراحت است (شکل ۱۰).

ماهیچه جلوی بازو در حال انقباض و
ماهیچه پشت بازو در حال استراحت

ماهیچه پشت بازو در حال انقباض و
ماهیچه جلوی بازو در حال استراحت



شکل ۱۰ - عملکرد ماهیچه‌های متقابل

گرچه ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل ارادی، هستند، ولی بعضی از این ماهیچه‌ها به صورت غیرارادی هم منقبض می‌شوند. انقباض ماهیچه‌ها در اثر انعکاس نمونه‌ای از این انقباض‌هاست که با آنها در گذشته آشنا شدید. ماهیچه‌ها همچنین با انقباض خود در حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت مؤثرند (جدول ۲).

توضیح	وظیفه
ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها باعث ایجاد حرکت ارادی می‌شوند.	حرکات ارادی
ماهیچه‌های اسکلتی نوعی کنترل ارادی برای دهان، مخرج و پلک‌ها ایجاد می‌کنند.	کنترل دریچه‌های بدن
ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها و انقباض خود باعث اتصال استخوان‌ها به هم و نگهداری بدن به صورت قائم می‌شوند.	حفظ حالت بدن
ماهیچه‌های اسکلتی با کمک به سخن گفتن، نوشتن یا رسم شکل و ایجاد حالات مختلف چهره، در برقراری ارتباط ایفای نقش می‌کنند.	ارتباطات
فعالیت‌های سوخت و ساز در یاخته‌های ماهیچه‌ای باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود که می‌تواند در حفظ دمای مناسب بدن مؤثر باشد.	حفظ دمای بدن

جدول ۲ - اعمال ماهیچه‌های اسکلتی

۶ ماهیچه متقابل با ماهیچه‌ای که در زمان انعکاس عقب کشیدن دست منقبض می‌شود، از طریق زردپی از پایین به متصل است. و از بالا به متصل است.

(۱) زند زیرین - بازو (۲) زند زیرین - بازو (۳) زند زیرین - کتف و بازو (۴) زند زیرین - کتف و بازو

پاسخ تست: منظور از ماهیچه متقابل با ماهیچه‌ای که در زمان انعکاس عقب کشیدن دست منقبض می‌شود، ماهیچه سه سر بازو است که این ماهیچه از طریق زردپی از پایین به زند زیرین و از بالا به کتف و بازو متصل می‌باشد و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه است.

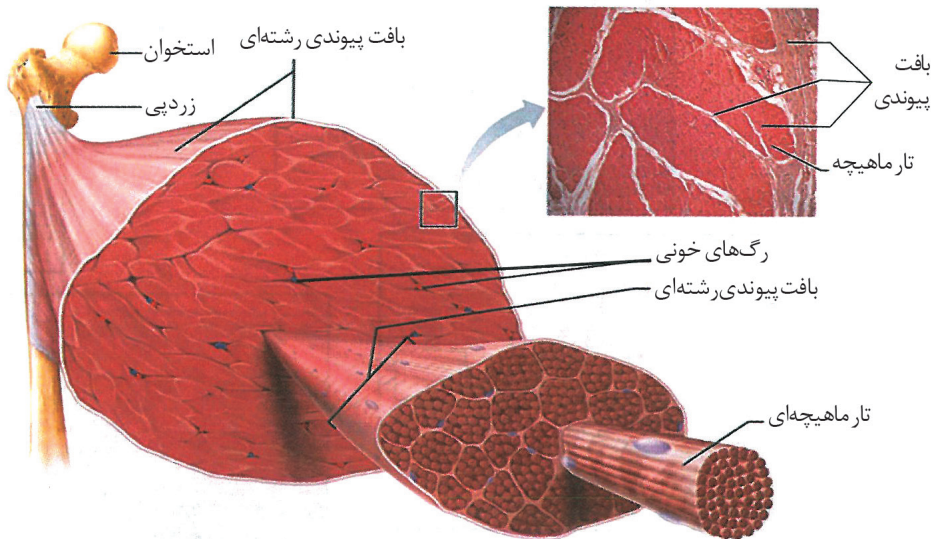
۷ ماهیچه جلو بازو از طریق زردپی از پایین به و از بالا به متصل می‌شود.

(۱) زند زیرین - بازو (۲) زند زیرین - کتف (۳) زند زیرین - کتف و بازو (۴) زند زیرین - کتف و بازو

پاسخ تست: ماهیچه جلوی بازو از طریق زردپی از پایین به زند زیرین و از بالا فقط به کتف متصل می‌شود و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه دو است.

ساختار ماهیچه اسکلتی

یک ماهیچه اسکلتی مانند آنچه که در شکل ۱۱ دیده می‌شود از چندین دسته تار ماهیچه‌ای تشکیل شده است. هر دسته تار ماهیچه‌ای از تعدادی یاخته یا تار ماهیچه‌ای تشکیل شده است. این دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده است. این غلاف‌های پیوندی در انتها، به صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی در می‌آیند (شکل ۱۱). زردپی‌های دو انتهای ماهیچه، به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند. با انقباض ماهیچه، دو استخوان به طرف هم کشیده می‌شوند. نحوه اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه‌جا می‌شود. مثلاً با کوتاه شدن حدود یک سانتی‌متر ماهیچه جلوی بازو، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می‌کند.



شکل ۱۱ - ساختار ماهیچه اسکلتی

۸ بافت پیوندی رشته‌ای در اطراف ماهیچه اسکلتی و همچنین در اطراف هر دسته تار و هر سلول ماهیچه اسکلتی دیده می‌شود، بعلاوه این بافت در دو سر ماهیچه اسکلتی و در محل اتصال آن به استخوان، زردپی را تشکیل می‌دهد.

۹ هر چند هر ماهیچه دارای زردپی، نوعی ماهیچه اسکلتی است اما نمی‌توان گفت همه ماهیچه اسکلتی زردپی دارند.

در شکل ۱۲، یاخته‌های ماهیچه‌ای ۱ مانند استوانه‌ای با چندین هسته دیده می‌شوند.

در واقع هر یاخته ۲ از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می‌شود و به همین علت ۳ چند هسته دارد.

درون هر یاخته، ۴ تعداد زیادی رشته به نام تارچه ماهیچه‌ای وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار گرفته‌اند (شکل ۱۲).

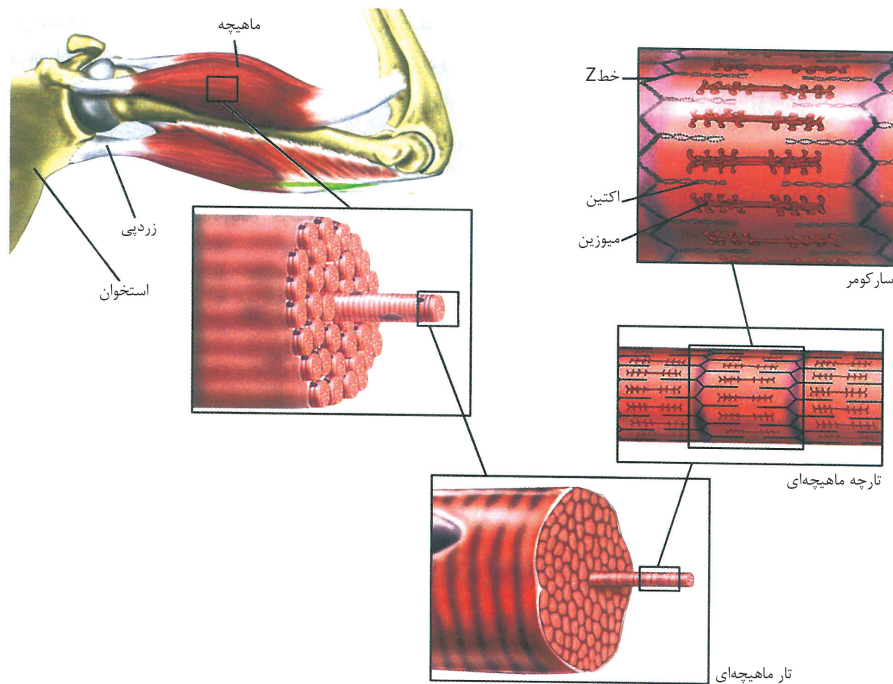


تکرار هر تار یا سلول ماهیچه‌ای توسط پوششی از بافت پیوندی احاطه شده است و دارای چندین هسته می‌باشد که در زیر غشاء و در مجاورت با آن قرار گرفته‌اند و حاوی میوگلوبین می‌باشد که با توجه به اینکه تار از نوع تند یا کند است میزان میوگلوبین متفاوت است.

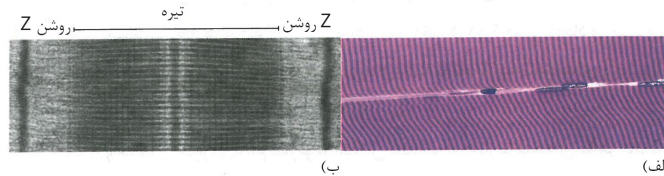
تکرار درون هر سلول یا تار ماهیچه‌ای تعداد زیادی رشته‌های موازی به نام تارچه و شبکه‌های آندوپلاسمی صاف گسترده که ذخیره‌کننده یون کلسیم است، دیده می‌شود.

تکرار در هر سلول یا تار ماهیچه‌ای، همواره غلظت یون کلسیم درون شبکه‌های آندوپلاسمی از ماده‌ی زمینه‌ای سیتوپلاسم بیشتر است ضمناً رها شدن یون کلسیم از شبکه‌های آندوپلاسمی که به شروع انقباض می‌انجامد با انتشار تسهیل شده صورت می‌گیرد و تجمع یون کلسیم، درون شبکه‌های آندوپلاسمی که با انتقال فعال صورت می‌گیرد، به خاتمه انقباض می‌انجامد.

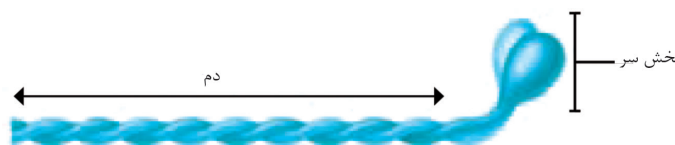
تارچه‌ها از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده‌اند که به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط (خط خط) می‌دهند. دو انتهای هر سارکومر خطی به نام خط Z دیده می‌شود. با توجه به شکل ۱۲ مشخص است که علت نام‌گذاری خط Z، به علت ظاهر این خطوط که شبیه حرف Z می‌باشد، بوده است. ظاهر مخطط این یاخته‌ها به دلیل وجود دو نوع رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین است که با آرایش خاصی در کنار هم قرار گرفته‌اند. رشته‌های اکتین نازک و از یک طرف به خط Z متصل‌اند. این رشته‌ها به درون سارکومر کشیده شده‌اند. رشته‌های میوزین، ضخیم و بین رشته‌های اکتین جاگرفته‌اند. این رشته‌ها سرهایی برای اتصال به اکتین دارند. علت تیره و روشن شدن تارهای ماهیچه‌های مخطط به نحوه‌ی قرارگیری رشته‌های اکتین و میوزین بستگی دارد.



شکل ۱۲ - اجزای یک تار و تارچه ماهیچه‌ای



شکل ۱۳ - تصویر میکروسکوپی از (الف) ساختار ماهیچه مخطط و (ب) سارکومر



شکل ۱۴ - بخش‌های مختلف مولکول میوزین



نکته ۸: هر سارکومر به اندازه یک نوار تیره و یک نوار روشن طول دارد در واقع در مرکز سارکومر نوار تیره قرار گرفته است و در دو سوی نوار تیره، نیمی از نوار روشن قرار گرفته است.

نکته ۹: در محل نوار روشن و خطوط z فقط رشته‌های اکتین دیده می‌شود و در محل نوار تیره هم رشته‌های اکتین و هم رشته‌های میوزین دیده می‌شود و به همین علت این بخش کمی روشن‌تر است و در دو سوی نوار تیره، هم پوشانی بین اکتین و میوزین وجود دارد و به همین علت این بخش‌ها کاملاً تیره‌اند.

نکته ۱۰: اکتین از دو رشته مارپیچی و منظم تشکیل شده است که هر رشته دارای اجزای کروی می‌باشد و در ساختار خود سر و دم ندارد و در زمان انقباض تغییر طول و تغییر شکل ندارد و قادر به تجزیه ATP نمی‌باشد و ساختار نهایی آن ساختار چهارم است.

نکته ۱۱: میوزین دارای بخش سر و دم است و هر چند در زمان انقباض تغییر طول ندارد اما تغییر شکل دارد، از دو رشته تشکیل شده است و قادر به تجزیه ATP می‌باشد و ساختار نهایی آن ساختار چهارم است.

نکته ۱۲: در ساختار سارکومرها میوزین‌ها به شکل دستجاتی قرار می‌گیرند که در هر دسته دم‌ها به سمت داخل و سرها به سمت بیرون قرار گرفته‌اند.

درست یا نادرست؟

* هر ماهیچه با ظاهر مخطط، در شرایطی به شکل ارادی به انقباض درمی‌آید.

نکته ۱۳: نمی‌توان گفت هر ماهیچه با ظاهر مخطط در شرایطی به شکل ارادی به انقباض درمی‌آید چون ماهیچه قلبی اساساً انقباض ارادی ندارد و دارای ظاهر مخطط است اما می‌توان گفت هر ماهیچه با ظاهر مخطط، قابلیت انقباض غیرارادی دارد.

* هر ماهیچه با بیش از یک هسته در یک یاخته، ظاهری مخطط دارد.

نکته ۱۴: نمی‌توان گفت هر سلول ماهیچه‌ای با ظاهر مخطط بیش از یک هسته دارد چون بیشتر سلول‌های قلبی با ظاهر مخطط، فقط یک هسته دارند اما می‌توان گفت هر یاخته‌ی ماهیچه‌ای با بیش از یک هسته، ظاهری مخطط دارد.

* هر ماهیچه مخطط، انقباض غیرارادی تحت تأثیر نوعی عصب خودمختار دارد.

نکته ۱۵: همه انواع ماهیچه‌ها، قادر به انقباض غیر ارادی هستند و انقباض غیر ارادی ماهیچه‌های صاف، تحت تأثیر اعصاب خودمختار یا برخی هورمون‌ها صورت می‌پذیرد (مثل اثر اکسی‌توسین روی انقباض ماهیچه‌های صاف رحم) بعلاوه، انقباض ماهیچه قلب، همواره به شکل غیر ارادی و به صورت خودمختار صورت می‌پذیرد. توجه داشته باشید که انقباض ماهیچه قلبی تحت تأثیر بافت هادی خود قلب صورت می‌پذیرد و اعصاب خودمختار تنها می‌توانند روی تعداد انقباض‌ها و قدرت آن‌ها، اثر داشته باشند مثلاً اعصاب سمپاتیک، سبب افزایش و اعصاب پاراسمپاتیک، سبب کاهش تعداد ضربان قلب می‌شوند اما نمی‌توانند سبب شوند که قلب، ضربان داشته باشد، چون ضربان قلب خودبه‌خود است و نهایتاً انقباض غیرارادی در ماهیچه‌های اسکلتی نیز دیده می‌شود که تحت عنوان انعکاس از آن یاد می‌کنیم و این فرایند تحت تأثیر اعصاب پیکری صورت می‌پذیرد، نه اعصاب خودمختار.

* انقباض هر ماهیچه با ظاهر مخطط به دنبال آزاد شدن ناقل عصبی رخ می‌دهد.

نکته ۱۶: با توجه به آن که انقباض ماهیچه قلبی به شکل خودبه‌خود و تحت تأثیر بافت گره‌ای صورت می‌پذیرد، نمی‌توان گفت انقباض هر ماهیچه با ظاهر مخطط، نیازمند دستور عصبی و آزاد شدن ناقل عصبی است.

درست یا نادرست؟

* هر ماده دفعی حاصل از تأمین انرژی ماهیچه‌ها، درد عضلانی ایجاد می‌کند.

نکته ۱۷: نمی‌توان گفت هر ماده دفعی حاصل از تأمین انرژی ماهیچه‌ها، درد عضلانی ایجاد می‌کند مثلاً CO₂ نوعی ماده دفعی حاصل از عملکرد ماهیچه‌هاست، اما درد عضلانی ایجاد نمی‌کند.



درست یا نادرست؟

* بسیاری از حرکات بدن، به واسطه انقباض ماهیچه‌های اسکلتی صورت می‌پذیرد.

نکته: بسیاری از حرکات بدن به واسطه انقباض ماهیچه‌های اسکلتی صورت می‌گیرند.

* بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت، باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند.

نکته: بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت، باعث حرکت اندام‌ها می‌شود.

* همه ماهیچه‌های اسکلتی سبب حرکت استخوان‌ها می‌شوند.

* همه ماهیچه‌های اسکلتی زردپی دارند.

نکته: هرچند همه ماهیچه‌های دارای زردپی، ماهیچه اسکلتی محسوب می‌شوند اما نمی‌توان گفت همه ماهیچه‌های

اسکلتی، زردپی دارند و یا همه ماهیچه‌های اسکلتی سبب حرکت استخوان‌ها می‌شود چون بعضی از ماهیچه‌های اسکلتی

مثل اسفنکتر خارجی میزراه، در اتصال با استخوان نیستند.

* همه ماهیچه‌های اسکلتی، تحت کنترل دستگاه عصبی پیگیری‌اند و حرکات ارادی دارند.

نکته: همه ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل اعصاب پیگیری‌اند اما نمی‌توان گفت هر انقباض ماهیچه‌های اسکلتی،

ارادی است چون در زمان وقوع انعکاس، انقباض ماهیچه‌های اسکلتی به شکل غیرارادی صورت می‌گیرند.

* انقباض ماهیچه‌های اسکلتی در حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت مؤثر است.

نکته: انقباض ماهیچه‌های اسکلتی در حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت مؤثراند.

درست یا نادرست؟

* دو زردپی ماهیچه ۲ سر بازو، از بالا به کتف اتصال دارند و زردپی دیگر این ماهیچه از پایین به استخوان زند زیرین متصل است.

نکته: ماهیچه دو سر بازو ماهیچه‌ای به موازات استخوان بازو است که از بالا از طریق دو زردپی به کتف اتصال دارد و از

پایین از طریق زردپی به استخوان زند زیرین متصل است.

* دو زردپی ماهیچه ۳ سر بازو، از بالا به بازو و یک زردپی دیگر آن از بالا به کتف اتصال دارد و یک زردپی آن از پایین به زند زیرین متصل است.

نکته: ماهیچه سه سر بازو نیز، به موازات استخوان بازو قرار دارد و با ماهیچه دو سر بازو متقابل است و از بالا از طریق دو

زردپی به بازو و از طریق یک زردپی به کتف اتصال دارد و از پایین از طریق زردپی به استخوان زند زیرین متصل است.

۸ هر رشته پروتئینی موجود در یاخته‌های استوانه‌ای غیرمنقبض بدن که

(۱) واجد سرهای متصل شونده است، نمی‌تواند در اتصال به خطوط Z باشد.

(۲) بیش از یک زنجیره پلی پپتیدی دارد، در اتصال به خط Z است.

(۳) در تماس با سیتوپلاسم است، یک سر متصل شونده دارد.

(۴) قطر بیشتری دارد، دارای سرهایی در مرکزی‌ترین بخش سارکومر است.

پاسخ تست: منظور از هر رشته پروتئینی موجود در یاخته‌های استوانه‌ای بدن که واجد سرهای متصل شونده است، میوزین

می‌باشد و مولکول‌های میوزین نمی‌تواند در سلول‌های ماهیچه‌ای در حالت استراحت، در حال اتصال به خطوط Z باشد، بنابراین

پاسخ صحیح تست گزینه یک است.

۹ چند مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«هر تار ماهیچه اسکلتی انسان»

(الف) توسط غشاء احاطه شده است. (ب) بیش از یک کروموزوم X دارد.

(ج) تعدادی تارچه موازی در طول خود دارد. (د) رشته‌های اکتین و میوزین فراوان دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



پاسخ تست: از آنجا که هر تار ماهیچه اسکلتی توسط غشا احاطه شده است و دارای چند هسته و در نتیجه چند کروموزوم X و همچنین تعدادی تارچه موازی و رشته‌های اکتین و میوزین فراوان دارد همه موارد ذکر شده در گزینه‌ها صحیح‌اند و پاسخ صحیح تست گزینه چهار می‌باشد.

۱۵) سر بالایی ماهیچه سه سر بازو با عبور از مفصل به کتف متصل می‌شود.

(۱) بخش بالایی - لولایی

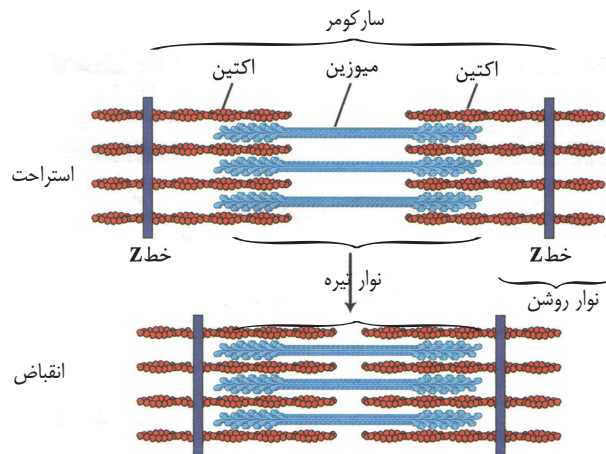
(۲) بخش بالایی - گوی و کاسه‌ای

(۳) بخش پایینی - گوی و کاسه‌ای

(۴) بخش پایینی - لولایی

پاسخ تست: سر بالایی ماهیچه سه سر بازو با عبور از بخش پایینی مفصل گوی و کاسه‌ای بین بازو و شانه به کتف متصل می‌گردد و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه است.

مکانیسم انقباض ماهیچه: ۱) با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه ویژه‌ای از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه‌ای می‌رسد و ۲) ناقل عصبی از پایانه یاخته عصبی آزاد می‌شود. ۳) با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. ۴) با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود. ۵) در نتیجه این عمل، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند. ۶) با اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن، خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می‌شوند. ۷) نزدیک شدن خطوط Z باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود (شکل ۱۵).



شکل ۱۵ - طرح ساده‌ای از انقباض سارکومرها

نکته ۱: در زمان انقباض، یون کلسیم با انتشار تسهیل شده از شبکه آندوپلاسمی به درون سیتوپلاسم وارد می‌شود و طول ماهیچه، طول تار، طول تارچه، طول سارکومر و طول نوار روشن و بخشی از نوار تیره که در آن هم‌پوشانی بین اکتین و میوزین وجود ندارد، کوتاه می‌شود.

نکته ۲: در زمان انقباض طول نوار تیره و اندازه اکتین و میوزین ثابت است و خطوط Z هر سارکومر به هم و به مولکول‌های میوزین نزدیک می‌شوند و اکتین‌های هر سارکومر به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

نکته ۳: توجه داشته باشید که در زمان انقباض میزان هم‌پوشانی بین رشته‌های اکتین و میوزین افزایش می‌یابد یعنی هر چند طول کلی نوار تیره ثابت است اما بخشی از آن که دارای هم‌پوشانی بین اکتین و میوزین است بلندتر می‌شود و بخشی از آن که فاقد این هم‌پوشانی است، کوتاه‌تر می‌گردد.

نکته ۴: در زمان انقباض، سرهای میوزین با تجزیه ATP به سمت بیرون سارکومر حرکت کرده و به اکتین وصل می‌شوند و بعد به سمت درون سارکومر حرکت می‌کنند باید توجه داشت که حرکات سرهای میوزین الزاماً هماهنگ نیست و فاصله سرهای میوزین از هم تقریباً ثابت است ولی فاصله اکتین‌های هر سارکومر مرتباً کاهش می‌یابد.

**درست یا نادرست؟**

* هر پروتئین انقباضی ماهیچه دو سر بازو، می تواند در شرایطی به یون کلسیم متصل شود.

نکته: از آنجاکه برای شروع انقباض لازم است یون های کلسیم به درون ماده زمینه سیتوپلاسم سلول ماهیچه ای منتشر شوند، می توان گفت هر پروتئین انقباضی موجود در ماهیچه می تواند در شرایطی به یون کلسیم اتصال یابد.

درست یا نادرست؟

* برای انقباض هر ماهیچه اسکلتی، اولین مرحله پس از اثر ناقل عصبی، آزاد شدن یون کلسیم به روش انتشار تسهیل شده به درون سیتوپلاسم است.

نکته: برای انقباض هر ماهیچه اسکلتی، اولین مرحله پس از اثر ناقل عصبی، آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی به درون سیتوپلاسم به شیوه انتشار تسهیل شده است ضمناً برای خاتمه انقباض آن لازم است یون کلسیم به شیوه انتقال فعال از ماده زمینه سیتوپلاسم به درون شبکه آندوپلاسمی باز گردد.

درست یا نادرست؟

* هر یاخته ماهیچه اسکلتی، مانند استوانه ای با چندین هسته دیده می شود.

نکته: هر سلول یا تار ماهیچه ای، شبیه استوانه ای است که ظاهری مخطط دارد و دارای چندین هسته است و این هسته ها در زیر غشاء سلول و چسبیده به آن دیده می شوند.

* هر تار ماهیچه ای از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده است.

نکته: درون هر تار یا یاخته ماهیچه ای، تعداد زیادی رشته موازی به نام تارچه وجود دارد که هر کدام از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده اند. سارکومرها آنکه به تار ماهیچه ای، ظاهر مخطط می دهند.

* رشته های اکتین موجود در هر سارکومر از یک سمت به خط Z متصل اند و از پروتئین های کروی ساخته شده اند.

* رشته های ضخیم هر سارکومر بین رشته های نازکتر جای گرفته اند و در زمان انقباض تغییر شکل می دهند.

نکته: در دو انتهای هر سارکومر خطی به نام خط Z وجود دارد (که به دلیل شکل ظاهری اش نام گذاری شده است) که رشته های اکتین (رشته های نازک) از یک سو به خط Z متصل اند و از سوی دیگر به درون سارکومر کشیده شده اند و رشته های میوزین ضخیم اند و بین رشته های اکتین جای گرفته اند و سرهایی برای اتصال به اکتین دارند که این سرها در دو سوی دستجات میوزین قرار گرفته اند (نه در مرکز آن).

رشته های اکتین از پروتئین های کروی ساخته شده اند و در زمان انقباض تغییر طول یا تغییر شکل نمی دهند اما رشته های میوزین یعنی رشته های ضخیم هر سارکومر، دارای سر و دم اند و هر چند در زمان انقباض تغییر طول ندارند ولی تغییر شکل دارند و سرهای آنها در جهات مختلف حرکت می کنند و سبب نزدیک شدن خطوط Z به یکدیگر و کوتاه شدن سارکومر در زمان انقباض می گردند.

* هر رشته پروتئینی سارکومر که در زمان انقباض تغییر طول و تغییر شکل ندارد، اکتین است.

* هر رشته پروتئینی سارکومر که در زمان انقباض تغییر طول ندارد ولی تغییر شکل دارد، میوزین است.

* در مرکز نوار تیره هر سارکومر، فقط میوزین، در نوار روشن، فقط اکتین و در دو سوی نوار تیره اکتین و میوزین قرار دارند.

* رشته های میوزین موجود در هر سلول ماهیچه ای، در محل نوار تیره قرار دارند.

* در هر سارکومر، در زمان انقباض، سر میوزین از مرکز سارکومر دور می شود و پس از اتصال به اکتین، به مرکز سارکومر نزدیک می گردد.

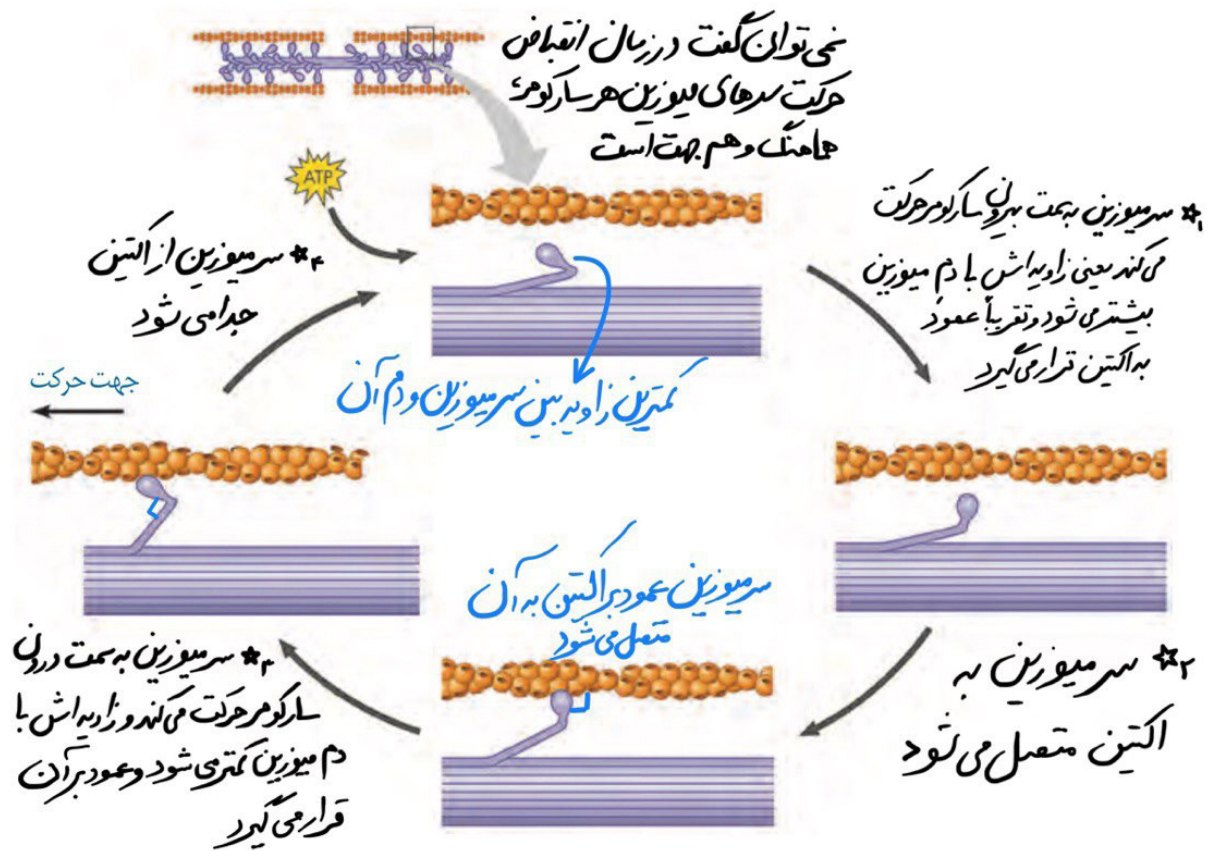
نکته: در هر سارکومر، در مرکز نوار تیره فقط میوزین و در نوار روشن فقط اکتین وجود دارد اما در نوار تیره هم اکتین و هم میوزین دیده می شود و در زمان انقباض، سر میوزین از مرکز سارکومر دور می شود و پس از اتصال به اکتین به مرکز سارکومر نزدیک می گردد و بر اثر این فرایند، طول سارکومر، طول نوار روشن، طول تارچه، طول تار، و طول ماهیچه کوتاه می شود اما طول اکتین و میوزین و همچنین اندازه نوار تیره، ثابت باقی می ماند.



- ۱۱ به دنبال کاهش غلظت یون کلسیم در شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های استوانه‌ای ماهیچه دو سر بازو.....
- اندازه نوار تیره هر سارکومر کوتاه می‌شود.
 - سرهای میوزین به خطوط Z نزدیکتر می‌شوند.
 - فاصله سرهای میوزین مربوط به هر سارکومر، مرتباً کاهش می‌یابد.
 - اندازه هر یاخته برخلاف خود ماهیچه، کوتاه می‌شود.

پاسخ تست: منظور از کاهش غلظت یون کلسیم در شبکه آندوپلاسمی، آزاد شدن آن و انجام انقباض می‌باشد و در زمان انقباض، سرهای میوزین به خطوط Z نزدیکتر می‌شوند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه دو است.

با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. در این حال، سارکومر تا زمان رسیدن پیام عصبی بعدی در حالت استراحت می‌ماند.



شکل ۱۶ - نحوه انقباض ماهیچه

تکلمه: زمانی که سر میوزین به اکتین متصل می‌شود، سر میوزین عمود بر اکتین قرار دارد و به دنبال حرکت داده شدن اکتین توسط سر میوزین، سر میوزین نسبت به دم آن به شکل عمود قرار می‌گیرد.

۱۲ خاتمه انقباض ماهیچه اسکلتی با همراه است.

- ایجاد فاصله بین سر میوزین با رشته‌های اکتین
- افزایش اندازه نوار تیره در هر سارکومر
- افزایش غلظت یون کلسیم در اطراف میوگلوبین
- عدم مصرف ATP توسط پروتئین‌های یاخته ماهیچه‌ای

پاسخ تست: با توجه به شکل کتاب درسی مشخص است که خاتمه انقباض ماهیچه اسکلتی با ایجاد فاصله بین سر میوزین و رشته‌های اکتین همراه است و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه یک است.



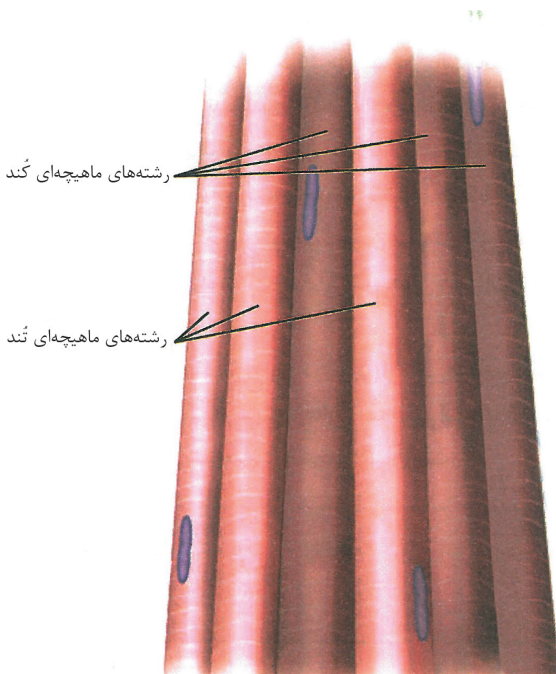
۱ بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید. در ماهیچه‌ها گلیکوژن به صورت ذخیره وجود دارد و در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می‌شود. در صورت وجود اکسیژن، تجزیه گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. ۲ برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند. ۳ ماده دیگر کراتین فسفات است که طبق واکنش زیر می‌تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت بازتولید کند.

$$C + ATP \rightarrow CP + ADP \text{ (کراتین فسفات)}$$

ماهیچه‌ها برای تجزیه کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند. ۱ تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها، ۲ لاکتیک‌اسید تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود. ۳ انباشته شدن لاکتیک‌اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود. ۴ لاکتیک‌اسید اضافی به تدریج تجزیه می‌شود و اثرات درد و گرفتگی ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد.

نکته آنزیمی که به کمک کراتین فسفات ADP را به ATP تبدیل می‌کند، برای عملکرد خود نیازمند مصرف اکسیژن نمی‌باشد.

انواع یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای



شکل ۱۷ - تارهای ماهیچه‌ای تند و کند

یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد. این تقسیم‌بندی براساس سرعت انقباض است. بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته را دارند.

۱ برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن ویژه شده‌اند. این تارها ۲ مقدار زیادی رنگ دانه قرمز به نام میوگلوبین (شبه هموگلوبین) دارند که ۳ می‌تواند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. این تارها ۴ بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند (شکل ۱۷).

۱ سریع منقبض می‌شوند. این تارها ۲ مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلندکردن وزنه‌اند. این تارها ۳ تعداد میتوکندری کمتری دارند و ۴ انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند. ۵ مقدار میوگلوبین این تارها هم کمتر است. این تارها ۶ سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند.

درست یا نادرست؟

* هر تار ماهیچه‌ای تند، انرژی خود را تنها با تخمیر لاکتیکی تأمین می‌کند.

نکته: توجه داشته باشید که تارهای ماهیچه‌ای تند یا سفید انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی و تارهای ماهیچه‌ای کند، انرژی خود را بیشتر به روش هوازی به دست می‌آورند و هیچ یک از این دو تار ماهیچه‌ای، انرژی خود را تنها از روش بی‌هوازی یا هوازی به دست نخواهند آورد.



درست یا نادرست؟

* بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید.

نکته: بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید و برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه، از اسید چرب استفاده می‌کند.

* بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن، هر دو نوع یاخته تند و کند را دارند.

نکته: یاخته‌های ماهیچه‌ای به دو نوع تند و کند تقسیم می‌شوند و بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته را در بدن دارند.

* هر تار ماهیچه اسکلتی که برای حرکات استقامتی ویژه شده است، مقدار زیادی میوگلوبین دارد و بیشتر انرژی‌اش را به روش هوازی به دست می‌آورد.

نکته: تار ماهیچه‌ای اسکلتی که مسئول انجام انقباضات سریع است، از نوع تند یا سفید بوده و تعداد میتوکندری کمتری دارد و بیشتر انرژی خود را از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورد.

* هر تار ماهیچه اسکلتی که مسئول انجام انقباضات سریع است، تعداد میتوکندری کمتری دارد و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورد.

نکته: هر تار ماهیچه اسکلتی که برای حرکات استقامتی ویژه شده است از نوع کند بوده و مقدار زیادی میوگلوبین دارد و بیشتر انرژی‌اش را به روش هوازی به دست می‌آورد.

۱۳) تارهای ماهیچه‌ای مسئول انقباضات سریع

- ۱) انرژی خود را تنها از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند
- ۲) برای حرکاتی مثل شنا کردن ویژه شده‌اند
- ۳) قادر به ذخیره اکسیژن نیستند
- ۴) با ورزش میزان میوگلوبین بیشتری می‌یابند

پاسخ تست: چون با ورزش کردن تارهای تند به کند تبدیل می‌شوند می‌توان گفت با ورزش کردن میزان میوگلوبین تارهای تند که مسئول انقباضات سریع‌اند، افزایش می‌یابد و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهارم است.

حرکت در جانوران

آب ایستایی ← نوعی اسکلت است که در بی‌مهره‌هایی مثل عروس دریایی مشاهده می‌شود و در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد در عروس دریایی با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند.

بیرونی ← در حشرات و سخت‌پوستان دیده می‌شود و علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی نیز دارد. اندازه جانوران دارای اسکلت خارجی، از حد خاصی بیشتر نمی‌شود.

درونی ← در مهره‌داران دیده می‌شود که در غضروف ماهی‌ها مثل سفره ماهی و کوسه ماهی از جنس غضروف و در سایر مهره‌داران از جنس استخوان و غضروف است.

اسکلت جانوران

جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند از جایی به جای دیگری حرکت کنند. شیوه‌های حرکتی در جانوران بسیار متنوع است. شنا کردن، پرواز کردن، دویدن و خزیدن، نمونه‌هایی از این حرکات‌اند. با این وجود،

برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند. برای انجام حرکت، جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند.

ساختار اسکلت در جانوران متفاوت است، ولی می‌توان انواع اسکلت در جانوران را به سه گروه آب‌ایستایی، بیرونی و درونی طبقه‌بندی کرد.

اسکلت آب‌ایستایی در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد. عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد. ضمناً در این جانوران، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند. این حالت مانند حرکت بادکنک خالی شدن هوای آن است و باعث رانده شدن بادکنک در خلاف جهت خروج هوا می‌شود.

۱ در بی‌مهره‌ها دیده می‌شود. ۲ حشرات و سخت‌پوستان نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، ۳ اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد. با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت، ۴ اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی‌شود. مهره‌داران اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه ماهی، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در سایر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارد. ساختار استخوان در این جانوران بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.

درست یا نادرست؟

* همه جانوران اساس حرکتی مشابه، حتی با وجود شیوه حرکتی متفاوت، دارند.

* اسکلت خرچنگ دراز دارای وظیفه حفاظتی نیز می‌باشد.

* اسکلت ملخ مانع از بزرگ شدن ابعاد این جانور از حد خاص می‌شود.

نکته: در جانورانی که اسکلت بیرونی دارند (مثل حشرات و سخت‌پوستان) اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد. با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت، اندازه این جانوران از حد خاصی بزرگ‌تر نمی‌شود.

۱۴ اسکلت همه مهره‌داران لزوماً

۱) واجد تیغه‌های استخوانی است

۳) واجد یاخته‌های غضروفی می‌باشد

۲) برای جانور محدودیت اندازه ایجاد می‌کند

۴) دارای مغز استخوان برای تولید یاخته‌های فاقد هسته است

پاسخ تست: همه مهره‌داران در اسکلت خود غضروف دارند و ماهی‌های غضروفی مثل کوسه ماهی و سفره ماهی، اسکلت فقط غضروفی دارند و ماهی‌های استخوانی و همچنین دوزیستان، خزندگان، پرندگان و پستانداران در اسکلت خود هم غضروف و هم استخوان دارند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه است.



mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس

**اگر مطالعه کلی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشید؛**

- ۱ بخش محوری اسکلت شامل چه استخوان‌هایی است؟
- ۲ در تنه استخوان‌های دراز از بیرون به درون چه لایه‌هایی قرار گرفته است؟
- ۳ چه مواردی به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها در محل مفصل کمک می‌کنند؟
- ۴ استخوان آهیانه با کدام یک از استخوان‌های سر مفصل تشکیل می‌دهد؟
- ۵ چه چیزی تعیین‌کننده مرزهای فوقانی و داخلی عضله سینه‌ای است؟
- ۶ ماهیچه دو سر بازو از بالا و پایین به چه استخوان‌هایی وصل است؟
- ۷ به ترتیب در محل نوارهای تیره و روشن سارکومر چه رشته‌هایی وجود دارد؟
- ۸ بیشتر تارهای ماهیچه‌ای یک دنده دوی سرعت، چه ویژگی‌هایی دارند؟
- ۹ دو گروه از جانوران که اسکلت‌شان علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی از آن‌ها را نیز دارد، نام ببرید.

پاسخ‌ها:

- ۱ استخوان‌های سر و ستون مهره‌ها، دنده‌ها و جناغ / ۲ لایه بافت پیوندی، استخوان فشرده و استخوان اسفنجی / ۳ کپسول مفصلی، رباط و زردپی / ۴ استخوان‌های پیشانی، پروانه‌ای، گیجگاهی، پس سری و آهیانه / ۵ مرز فوقانی این ماهیچه ترقوه و مرز داخلی آن جناغ می‌باشد. / ۶ از بالا به کتف و از پایین به زند زبرین / ۷ در محل نوار روشن اکتین و در محل نوار تیره اکتین و میوزین
- ۸ سریع منقبض می‌شوند و تعداد میتوکنندری و میوگلوبین کمتری دارند. / ۹ حشرات و سخت‌پوستان

اگر مطالعه جزئی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشید؛

- ۱ در یک فرد ایستاده فاصله بین درشت‌نی‌ها بیشتر است یا نازک‌نی‌ها؟
- ۲ در فردی که ایستاده است و انگشت شست به سمت بیرون قرار گرفته است، فاصله بین زندهای زبرین بیشتر است یا زندهای زیرین؟
- ۳ به ترتیب استخوان‌های مهره‌ها و مچ دست از چه نوعی‌اند؟
- ۴ در صورت بروز پوکی استخوان تعداد حفرات موجود در استخوان چه تغییری می‌کند؟
- ۵ استخوان فک پایینی با چند استخوان دارای مفصل است؟
- ۶ غلظت یون کلسیم در زمان انقباض از شبکه آندوپلاسمی بیشتر است یا پس از خاتمه آن؟
- ۷ در زمان اتصال سر میوزین به اکتین زاویه بین سر میوزین و اکتین چگونه است؟

پاسخ‌ها:

- ۱ نازک‌نی‌ها / ۲ زندهای زبرین / ۳ مهره‌ها، نامنظم و استخوان‌های مچ دست از نوع کوتاه‌اند. / ۴ تعدادشان کاهش می‌یابد. / ۵ با دو استخوان گیجگاهی در دو سو / ۶ در هر دو حالت این گونه است. / ۷ قائم می‌باشد.



کنکور پلاس

(سراسری ۱۴۰۲)

۱- در خصوص ساختار ماهیچه توأم انسان، کدام موارد زیر درست است؟

- الف) تعدادی رنگ‌دانه قرمز در درون هر تار عضلانی قرار دارد.
 ب) در نزدیکی تارچه‌ها، اندامک‌ها و مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم وجود دارد.
 ج) هسته‌ها منحصراً در مجاورت غلاف اطراف هر دسته تارهای عضلانی مستقر شده‌اند.
 د) نوعی بافت پیوندی با مادهٔ زمینه‌ای اندک، در اطراف دسته تارهای ماهیچه‌ای وجود دارد.
- (۱) «الف» و «ج»
 (۲) «الف»، «ب» و «د»
 (۳) «ب»، «ج» و «د»
 (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

گزینهٔ ۲

مورد (ج) نادرست است چون بدیهی است که هسته‌های سلول‌های ماهیچه‌ای نمی‌توانند منحصراً در مجاورت غلاف اطراف هر دسته تار عضلانی مستقر شده باشند! سایر موارد صحیح‌اند چون؛
 مورد الف) عضلهٔ توأم نوعی عضلهٔ اسکلتی است که در ساختار هر تار خود دارای رنگدانه‌های میوگلوبین است. (درست)
 مورد ب) در اطراف تارچه‌ها، مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم و اندامک‌ها قابل مشاهده هستند؛ زیرا سیتوپلاسم تارچه‌ها را احاطه کرده است. (درست)
 مورد د) اطراف دسته تارها، بافت پیوندی رشته‌ای مشاهده می‌شود که دارای مادهٔ زمینه‌ای اندک می‌باشد. (درست)

(سراسری ۱۴۰۲)

۲- در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) ماهیچهٔ دوزنقه‌ای، جناغ سینه و ترقوه را می‌پوشاند و در مجاورت ماهیچهٔ دلتایی قرار دارد.
 (۲) سر استخوان بازو در گودی استخوان کتف قرار می‌گیرد و حفره مفصلی را تشکیل می‌دهد.
 (۳) ماهیچهٔ دو سر بازو، از استخوان کتف شروع می‌شود و توسط نواری محکم به استخوان زند زیرین متصل می‌شود.
 (۴) استخوان ترقوه از یک انتها در مجاورت استخوان جناغ سینه و از انتهای دیگر، در مجاورت استخوان کتف قرار دارد.

گزینهٔ ۱

ماهیچهٔ دوزنقه‌ای، ماهیچه‌ای است که در پشت گردن و بین دو کتف قرار دارد و هر چند در مجاورت عضلهٔ دلتایی قرار دارد و به ترقوه اتصال دارد اما جناق را نمی‌پوشاند بنابراین گزینهٔ ۱ نادرست است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ ۲) سر استخوان بازو گرد است و درون حفره‌ای در استخوان کتف قرار می‌گیرد و مفصل گوی و کاسه ایجاد می‌کند.
 گزینهٔ ۳) مطابق شکل کتاب درسی، ماهیچهٔ دو سر بازو از یک سو به استخوان کتف و از سوی دیگر به زند زیرین متصل است.
 گزینهٔ ۴) استخوان ترقوه از سمت داخلی خود با استخوان جناغ و از سمت خارجی خود با استخوان کتف، مفصل تشکیل می‌دهد.

(سراسری دهمین ۱۴۰۳)

۳- چند مورد دربارهٔ استخوان‌های ستون مهرهٔ یک فرد سالم، صادق است؟ (با فرض اینکه فرد به حالت قائم قرار دارد)

- الف) نخستین استخوان مهرهٔ گردن با یکی از استخوان‌های جمجمه مفصل شده است.
 ب) مهره‌های ناحیهٔ کمر از مهره‌هایی که در ناحیهٔ گردن قرار گرفته‌اند، بزرگ‌ترند.
 ج) مهره‌های ناحیهٔ پشت، از طریق زائده‌های پهلویی خود به دو دنده متصل‌اند.
 د) یکی از استخوان‌های ستون مهره‌ها که تعدادی حفرهٔ کوچک دارد، با دو استخوان نیم‌لگن مفصل شده است.
- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳



گزینه ۳ همه موارد ذکر شده به شرح زیر صحیح‌اند؛

مورد (الف)؛ اولین استخوان مهره گردن با یکی از استخوان‌های مجامه یعنی استخوان پس‌سری مفصل شده است. مورد (ب)؛ مهره‌های ناحیه کمر از مهره‌هایی که در ناحیه گردن قرار گرفته است، بزرگ‌تراند. ضمناً در بین خود مهره‌های کمری نیز مهره‌هایی که پایین‌تر قرار گرفته‌اند، بزرگ‌تر از مهره‌های بالاترند. مورد (ج)؛ مهره‌های ناحیه پشت از طریق دو زائده پهلویی خود به دو دنده اتصال دارند، تعداد مهره‌هایی که از طریق زوائد پهلویی خود به دنده‌ها اتصال دارند و در تشکیل قفسه سینه شرکت می‌کنند، ۱۲ عدد است و مورد (د)؛ در بخش نزدیک به انتهای ستون مهره‌ها یک استخوان مثلی شکل با تعدادی حفره کوچک به نام استخوان خاجی وجود دارد که به همراه دو استخوان نیم‌لگن، لگن را تشکیل می‌دهد.

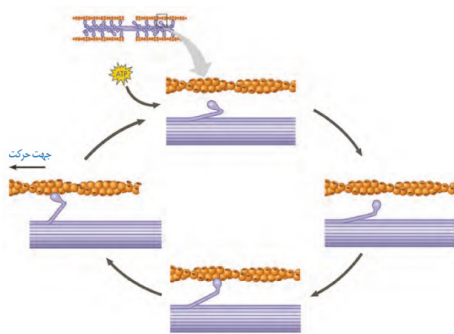
ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که مهره‌های ناحیه پشت دارای زوائد متعددی‌اند اما دو تا از این زوائد که به زوائد پهلویی معروف‌اند در اتصال با دنده‌ها قرار می‌گیرند. توجه داشته باشید که به استخوان‌های ستون مهره‌ها، استخوان پس‌سری، دنده‌ها و همچنین استخوان‌های نیم‌لگن اتصال دارند در واقع اولین مهره یا بالاترین مهره که یکی از مهره‌های گردن می‌باشد با استخوان پس‌سری مفصل دارد، ۱۲ مهره پشتی هر کدام از طریق دو زائده پهلویی خود به دو دنده اتصال دارند یعنی ۲۴ دنده در اتصال با مهره‌های پشتی هستند و بخش مثلی شکل نزدیک به انتهای ستون مهره‌ها که استخوان خاجی نامیده می‌شود، از هر سو به یک استخوان نیم‌لگن اتصال دارد و در تشکیل لگن مشارکت می‌کند.

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳)

۴- کدام مورد در ارتباط با یاخته ماهیچه دلتایی انسان، نادرست است؟

- ۱) با حضور آدنوزین تری فسفات، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن تغییر می‌کند.
- ۲) طی مدت برقراری پل اتصال میوزین به اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن، تغییر می‌کند.
- ۳) دقیقاً قبل از جدا شدن میوزین از اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به رشته اکتین به حالت قائم است.
- ۴) با نزدیک شدن اکتین به بخش میانی میوزین، موقعیت سر میوزین نسبت به رشته اکتین به حالت غیرقائم در می‌آید.



گزینه ۳ با توجه به شکل کتاب درسی در ارتباط با فرآیند انقباض، می‌توان گفت با حضور ATP، سر میوزین از اکتین جدا می‌شود و موقعیت آن نسبت به دمش تغییر می‌کند (تأیید گزینه ۱) و همچنین طی مدت برقراری اتصال بین میوزین و اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن تغییر می‌کند (تأیید گزینه ۲) بعلاوه با نزدیک شدن اکتین به بخش میانی میوزین یعنی در زمان تداوم انقباض، موقعیت سر میوزین به رشته اکتین به حالت غیرقائم در می‌آید (تأیید گزینه ۴) اما گزینه ۳ نادرست است چون قبل از جدا شدن سر میوزین از اکتین موقعیت سر میوزین نسبت به رشته اکتین به حالت غیرقائم است.

ایستگاه نکته‌گویی

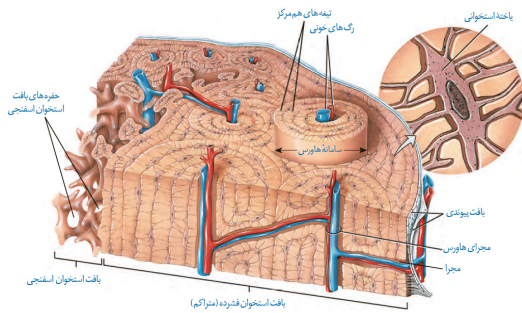
کمی قبل از اینکه ATP به سر میوزین افزوده شود، سر میوزین با دم آن زاویه اندکی دارد و نسبت به اکتین نیز قائم نمی‌باشد و با اضافه شدن ATP به سر میوزین، زاویه سر میوزین با دمش بیشتر می‌شود و تقریباً عمود به اکتین قرار می‌گیرد سپس سر میوزین به اکتین متصل می‌شود که در این حالت زاویه بین سر میوزین با دم آن قائم نیست اما زاویه بین سر میوزین با اکتین قائم می‌باشد سپس سر میوزین به سمت درون سارکومر حرکت می‌کند و زاویه‌اش با دم میوزین کمتر می‌شود که در این حالت سر میوزین نسبت به دم آن در حالت قائم قرار می‌گیرد اما زاویه بین سر میوزین با اکتین غیرقائم است و پس از آن سر میوزین از اکتین جدا می‌شود و با افزوده شدن ATP این سیکل تکرار می‌گردد.



۵- در انسان، کدام مورد نسبت به سایرین به نوعی بافت پیوندی که سطح خارجی تنه استخوان ران را احاطه کرده، نزدیک‌تر است؟

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳)

- ۱) سامانه‌های هاورسی است که توسط مغز استخوان احاطه شده‌اند.
- ۲) یاخته‌های استخوانی است که به صورت نامنظم در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- ۳) مغز استخوانی است که در درون حفره‌های متعدد تیغه‌های استخوانی جای دارد.
- ۴) یاخته‌های استخوانی است که به صورت متحدالمرکز در درون ماده زمینه استخوانی قرار گرفته‌اند.



گزینه ۴ با توجه به شکل کتاب درسی مشخص است که بافت پیوندی احاطه‌کننده سطح خارجی تنه استخوان به یاخته‌های استخوانی که به صورت متحدالمرکز در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند نزدیک‌تر است و به همین علت پاسخ صحیح گزینه ۴ می‌باشد و سایر موارد ذکر شده در گزینه‌ها دارای فاصله بیشتری از بافت پیوندی بیرونی اطراف تنه استخوان‌اند.

ایستگاه نکته‌گویی

در اطراف تنه استخوان‌های دراز دو لایه بافت پیوندی وجود دارد که لایه درونی آن، یاخته‌هایی نزدیک به هم و پهن با هسته گرد مرکزی دارد و به واسطه رشته‌هایی به سلول‌های استخوانی متصل است. توجه داشته باشید که اولین سلول‌های استخوانی در تماس با لایه پیوندی بیرونی تنه استخوان‌های دراز، سلول‌هایی به هم فشرده و منشعب با هسته دوکی شکل در مرکز خوداند اما در ساختار هاورس قرار نگرفته‌اند و به فاصله کمی از این سلول‌ها ساختارهای هاورس دیده می‌شوند.

۶- کدام مورد را می‌توان ویژگی بخش جانبی اسکلت فردی دانست که در حالت ایستاده، پاهای خود را جفت کرده است؟

(سراسری تیر ۱۴۰۳)

- ۱) استخوان کوچک و پهن کشکک، فقط در جلوی استخوان درشت‌نی قرار دارد.
- ۲) دو استخوان درشت‌نی نسبت به دو استخوان نازک‌نی، در فاصله کمتری از یکدیگر قرار دارند.
- ۳) از انطباق سوراخ مهره‌های ناحیه پشت، لوله درازی ایجاد می‌شود که محل استقرار نخاع است.
- ۴) هر استخوان مچ دست از یک طرف با استخوان ساعد و از طرف دیگر با استخوان کف دست مفصل می‌شود.

گزینه ۲ گزینه ۱ نادرست است چون نمی‌توان گفت که استخوان کشکک فقط در جلوی استخوان درشت‌نی قرار دارد بلکه این استخوان در مقابل استخوان ران دیده می‌شود بعلاوه هرچند در کتاب درسی نوع استخوان کشکک ذکر نشده است اما بد نیست بدانیم که این استخوان جز استخوان‌های پهن نمی‌باشد و گزینه ۲ صحیح است چون استخوان‌های درشت‌نی در سمت داخل پا قرار گرفته‌اند و نسبت به استخوان‌های نازک نی فاصله کمتری از یکدیگر دارند و گزینه ۳ به دلیل آنکه استخوان‌های ستون مهره‌ها مربوط به بخش محوری اسکلت‌اند نادرست است و نهایتاً علت نادرستی گزینه ۴ آن است که استخوان‌های مچ دست یا با استخوان‌های ساعد و یا با استخوان‌های کف دست در تشکیل مفصل شرکت می‌کنند.

ایستگاه نکته‌گویی

در مورد اسکلت انسان موارد زیر را به خاطر بسپارید:

۱) کشکک استخوانی است که در جلوی استخوان ران و در محل مفصل زانو دیده می‌شود و جزء استخوان‌های جانبی بدن می‌باشد که فقط در سطح جلویی بدن قرار دارد و دارای استخوان معادلی در دست‌ها نمی‌باشد.



۲) از آنجا که استخوان‌های درشت نی در سطح داخلی پا و استخوان‌های نازک‌نی در سطح خارجی پا قرار گرفته‌اند، می‌توان گفت فاصله بین استخوان‌های درشت‌نی کمتر از استخوان‌های نازک‌نی است و یا مثلاً می‌توان گفت فاصله بین قوزک‌های داخلی پا کمتر از فاصله بین قوزک‌های خارجی پا است.

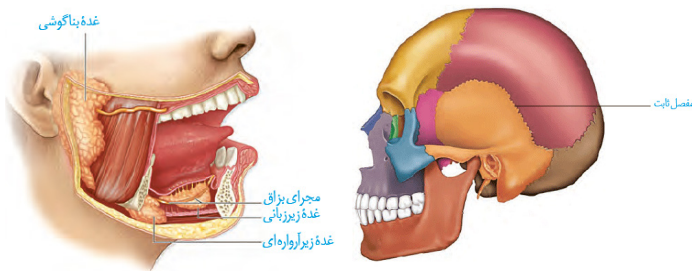
۳) از انطباق سوراخ مهره‌های ناحیه گردن، پشت و کمر، لوله درازی ایجاد می‌شود که محل استقرار نخاع است البته نخاع تا دومین مهره کمر امتداد می‌یابد بنابراین نمی‌توان گفت از درون سوراخ ایجاد شده توسط همه مهره‌های کمری، نخاع عبور می‌کند اما می‌توان گفت از درون سوراخ ایجاد شده توسط همه مهره‌های گردنی و همچنین همه مهره‌های پشتی، نخاع عبور می‌کند.

۴) توجه داشته باشید که در مچ دست، هشت استخوان وجود دارد که در دو ردیف قرار گرفته‌اند و به همین علت یک استخوان مچ، نمی‌تواند هم با استخوان یا استخوان‌های ساعد و هم با استخوان یا استخوان‌های کف دست مفصل باشد بلکه با یکی از این دو در تشکیل مفصل شرکت می‌کند.

(سراسری تیر ۱۴۰۳)

۷- با توجه به ساختار بدن انسان، کدام عبارت درست است؟

- ۱) غده بناگوشی تنها غده بزاقی است که در محل یک مفصل متحرک قرار دارد.
- ۲) مفصل میان استخوان دنده و استخوان جناغ سینه، از نوع ثابت است.
- ۳) استخوان ران در گودی پهن‌ترین بخش از استخوان نیم‌لگن فرو می‌رود و با آن مفصل می‌شود.
- ۴) استخوانی که دندان‌های بالا بر روی آن قرار دارند تنها استخوانی است که بخش پایینی کاسه چشم را می‌سازد.



گزینه ۱ با توجه به تصویر کتاب درسی مشخص است که غده بناگوشی، نوعی غده بزاقی است که در محل مفصل متحرک بین استخوان‌های گیجگاهی و فک پایین قرار گرفته است و گزینه ۱ صحیح می‌باشد و گزینه ۲ به دلیل آن که مفصل بین استخوان دنده و جناغ سینه متحرک است، نادرست است و علت نادرستی گزینه ۳ آن است که استخوان ران در گودی بخش پایینی نیم‌لگن فرو می‌رود و پهن‌ترین

بخش استخوان نیم‌لگن بخش بالایی آن است و علت نادرستی گزینه ۴ آن است که به جز استخوان آرواره بالا که دندان‌های بالا روی آن قرار دارند، استخوان‌های دیگری نیز در تشکیل بخش پایینی کاسه چشم نقش دارد.

ایستگاه نکته‌گویی

۱) به منظور انجام حرکاتی مثل جویدن و صحبت کردن لازم است فک تحتانی دارای نوعی مفصل متحرک باشد که این مفصل در واقع بین استخوان گیجگاهی و استخوان فک پایینی برقرار می‌شود و غده بناگوشی در محل این مفصل متحرک قرار دارد.

۲) استخوان جناغ سینه از هر سمت با یک ترقوه و ده دنده مفصل دارد یعنی به طور کلی استخوان جناغ سینه با دو استخوان ترقوه و بیست دنده مفصل دارد و مفصل بین دنده‌ها و جناغ، از نوع متحرک است.

۳) استخوان ران از بالا در تشکیل مفصل گوی و کاسه‌ای و از پایین در تشکیل مفصل لولایی مشارکت می‌کند و برای این که استخوان ران در تشکیل مفصل گوی و کاسه‌ای شرکت کند، لازم است سر گوی مانند استخوان ران، در گودی بخش پایینی استخوان نیم‌لگن فرو رود و با آن مفصل شود. لازم به ذکر است که پهن‌ترین بخش استخوان نیم‌لگن، بخش فوقانی آن است.

۴) در حفاظت از کره چشم، کاسه استخوانی چشم دارای نقش است که استخوان‌های متعددی از جمله استخوان فک بالایی، در تشکیل کاسه چشم دارای نقش‌اند و استخوان فک بالایی یکی از چند استخوانی است که بخش پایینی کاسه چشم را می‌سازد.

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۴)

۸. در ارتباط با ساختار اسکلت بدن یک فرد سالم، چند مورد زیر صحیح است؟

- الف) سر هر دو استخوان بازو و زند زیرین در محل مفصل کاملاً برآمده است.
 ب) استخوان زند زیرین می‌تواند موقعیت خود را نسبت به استخوان زند زیرین تغییر دهد.
 ج) سر هر دو استخوان ران و نازک نی توسط یک کپسول مشترک از بافت پیوندی احاطه شده است.
 د) دو استخوان مهره در محل مفصل سطح نسبتاً صافی دارند و توسط غضروف محافظت می‌شوند.
- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) | ۳ (۳) | ۴ (۴) |
|-------|-------|-------|-------|

گزینه ۲ مورد الف) نادرست است چون با توجه به تصویر کتاب درسی، مشخص است که سر استخوان زند زیرین در محل مفصل با آرنج، دارای فرورفتگی است نه اینکه کاملاً برآمده باشد و مورد ج) نیز نادرست است چون در تشکیل مفصل زانو، استخوان نازک نی شرکت نمی‌کند و به همین علت نمی‌توان گفت سر استخوان‌های ران و نازک نی توسط یک کپسول مشترک از بافت پیوندی احاطه شده است اما مورد ب) صحیح است بین استخوان‌های زند زیرین و زبرین نوعی مفصل محوری وجود دارد و این استخوان‌ها می‌توانند موقعیت‌شان را نسبت به یکدیگر تغییر دهند و نهایتاً بین دو استخوان ستون مهره در محل مفصل سطح نسبتاً صافی وجود دارد و توسط غضروف محافظت می‌شود که این در تصویر کتاب درسی که مربوط به مفصل لغزنده است، کاملاً مشخص شده است یعنی موارد ب) و د) صحیح‌اند و پاسخ صحیح تست گزینه ۲ می‌باشد.

۹. در ارتباط با تارهای عضله سه سر بازوی یک پسر نوجوان که شنا را به طور حرفه‌ای دنبال می‌کند، به طور معمول، کدام مورد

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۴)

نادرست است؟

- تراکم راکیزه (میتوکندری)های تارهای عضلانی‌اش افزایش خواهد یافت.
- تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی، بر ضخامت تارهای عضلانی‌اش افزوده خواهد شد.
- در شرایطی، خون بیشتری در رگ‌های درون تار عضلانی‌اش جریان پیدا خواهد کرد.
- در غشای تارهای عضلانی‌اش، نوعی پروتئین کانالی وجود دارد که تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی فعال می‌شود.

گزینه ۳ وقتی فردی به طور حرفه‌ای شنا می‌کند، تعداد تارهای عضلانی کند بیشتری دارد بنابراین صورت سؤال به دنبال گزینه

نادرست در مورد تارهای کند است و از آنجا که درون هیچ تار عضلانی چه از نوع تند و چه از نوع کند، رگ خونی وارد نمی‌شود گزینه ۳ نادرست بوده و پاسخ تست می‌باشد، گزینه ۱ به تراکم بالای میتوکندری‌ها در تارهای عضلانی کند اشاره دارد و همچنین به تبدیل تارهای تند به کند اشاره می‌کند که ضمن این تبدیل تراکم میتوکندری‌ها درون تارها افزایش می‌یابد و گزینه ۲ به تأثیر تستوسترون بر ضخامت تارهای عضلانی اشاره دارد و گزینه ۴ نیز به این موضوع اشاره دارد که در غشای تارهای عضلانی، گیرنده‌های ناقلین عصبی که پروتئین‌های کانالی محسوب می‌شوند، وجود دارند و این گیرنده‌ها تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی که همان ناقلین عصبی باشد، فعال می‌گردد یعنی گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ صحیح‌اند.

۱۰. فرد ایستاده‌ای را در نظر بگیرید که پاهایش را جفت کرده، دستانش را آویزان نموده و کف آن‌ها را به سمت جلو قرار داده

است. به طور معمول کدام مورد، درباره این فرد نادرست است؟ (در نظر بگیرید منظور از سر استخوان زند زیرین و زبرین،

(سراسری تیر ۱۴۰۴)

هر یک بخشی است که با استخوان بازو مفصل تشکیل می‌دهد.)

- استخوان‌های قطورتر دو ساق پا نسبت به استخوان‌های نازک‌تر آن دو، به یکدیگر نزدیک‌ترند.
- استخوان زند زیرین نسبت به استخوان زند زبرین به بخش محوری اسکلت نزدیک‌تر است.
- سر استخوان زند زیرین نسبت به سر استخوان زند زبرین در موقعیت بالاتری قرار دارد.
- استخوان قطورتر ساق پا، نسبت به استخوان بازو طول بیشتری دارد.



گزینه ۳

با توجه به شکل کتاب درسی مشخص است که در فرد ایستاده ای که در آن کف دست‌ها به سمت جلو قرار دارد، سر استخوان زندزیرین در موقعیت بالاتری از سر استخوان زندزیرین قرار دارد و به همین علت گزینه ۳ نادرست است، گزینه ۱ صحیح است چون استخوان درشت نی در سمت درونی ساق پا قرار دارد و فاصله بین درشت نی‌ها کمتر از نازک نی‌هاست و گزینه ۲ نیز صحیح است چون وقتی کف دست به سمت جلو قرار دارد استخوان زندزیرین به مرکز بدن نزدیک‌تر از زندزیرین است و گزینه ۴ نیز صحیح می‌باشد چون استخوان قطورتر ساق پا یعنی درشت نی نسبت به استخوان بازو دارای طول بیشتری است.

(سراسری تیر ۱۴۰۴)

۱۱. در خصوص عضله دو سر بازوی یک فرد سالم، کدام موارد زیر درست است؟

(الف) از یک انتها به استخوان زند زبرین متصل است.

(ب) از طریق دو زردپی به ناحیه شانه اتصال دارد.

(ج) آنزیمی دارد که با استفاده از اکسیژن و کراتین فسفات، کراتین می‌سازد.

(د) اغلب با اکسایش نوعی بسیار آمین‌دار، انرژی مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «الف»، «ج» و «د» (۳) «ب»، «ج» و «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

گزینه ۱

از آنجا که عضله دوسر بازو از یک سو و از طریق یک زردپی به استخوان زندزیرین و از سوی دیگر از طریق دو زردپی به استخوان کتف در ناحیه شانه اتصال دارد، مورد (الف) و (ب) صحیح اند اما مورد (ج) نادرست است چون آنزیمی که به کمک کراتین فسفات، کراتین و ATP می‌سازد از اکسیژن استفاده نمی‌کند و مورد (د) نیز نادرست است چون عضلات مختلف بدن به طور متداول انرژی مورد نیاز خود را از گلوکز به دست می‌آورند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه ۱ می‌باشد.

۱۲. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در تنه استخوان بازوی انسان، به غیر از مجرای مرکزی استخوان، مجاری دیگری وجود دارد

(سراسری تیر ۱۴۰۴)

که محتوی رگ‌های خونی و لنفی‌اند. کدام مورد درباره این مجاری درست است؟

(۱) همه آن‌ها، با تیغه‌های استخوانی مجاورت دارند.

(۲) فقط بعضی از آن‌ها حاوی مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی هستند.

(۳) همه آن‌ها حاوی یاخته‌های چربی و مقادیر فراوانی یاخته‌های بنیادی میلوئیدی‌اند.

(۴) فقط بعضی از آن‌ها دیواره‌ای از جنس بافت پیوندی دارند و با مجرای مرکزی استخوان نیز موازی هستند.

گزینه ۱

در تنه استخوان‌های دراز مثل استخوان بازو، غیر از مجرای مرکزی استخوان، مجاری هاورس که با مجرای مرکزی موازی‌اند و همچنین مجاری ارتباط دهنده بین مجاری هاورس که افقی می‌باشند، وجود دارند و این مجاری فاقد مغز استخوان اند و حاوی رگ‌های خونی و لنفی و رشته‌های عصبی‌اند، بنابراین گزینه‌های ۲ و ۳ و ۴ نادرست اند و گزینه ۱ که اعلام می‌کند همه این مجاری با تیغه‌های استخوانی مجاورت دارند، صحیح بوده و پاسخ تست است.



فط به فط با کتاب درسی در دستگاه حرکتی

- ۱) بخش محوری اسکلت از ساختارهایی مانند و حفاظت می‌کند و بخش‌هایی از آن هم در،، و نیز نقش دارند.
- ۲) استخوان ران و بازو از انواع استخوان‌های در حالی که استخوان‌های میچ از انواع استخوان‌های اند.
- ۳) از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است.
- ۴) بافت استخوانی فشرده به صورت واحدهایی به نام قرار گرفته است که به صورت تیغه‌های استخوانی‌اند که از و تشکیل شده است.
- ۵) و درون مجرای مرکزی هر سامانه هاورس، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.
- ۶) انتهای برآمده استخوان ران توسط بافت پر شده است که در آن تیغه‌های استخوانی به صورت قرار گرفته‌اند.
- ۷) در تنه استخوان ران از بیرون به درون لایه بافت، استخوان قطور و استخوان نازک و نهایتاً مغز استخوان قرار گرفته است که بیشتر حاوی است.
- ۸) در مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.
- ۹) در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک‌های سخت می‌شوند. یاخته‌های استخوانی تا ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند.
- ۱۰) استخوان‌ها در اثر یا با ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند و استخوان‌هایی که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌شوند.
- ۱۱) و غذا، مصرف و با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند. اختلال در ترشح بعضی و مصرف نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.
- ۱۲) از چندین استخوان تشکیل شده است که در محل مفصل‌های ثابت لبه‌های آنها در هم فرو رفته و محکم شده‌اند.
- ۱۳) در مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند. سر استخوان‌ها در محل این مفصل‌ها توسط بافت پوشیده شده است.
- ۱۴) علاوه بر کپسول مفصلی، و هم به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند.
- ۱۵) مفصل ران و نیم‌لگن و، مفصل آرنج و مفصل بین مهره‌ها است.
- ۱۶) ماهیچه‌هایی که به صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند، نامیده می‌شوند.
- ۱۷) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی شکل بوده، دارای چند اند و حاوی تعداد زیادی رشته به نام می‌باشند.
- ۱۸) تارچه‌ها از واحدهای تکراری به نام تشکیل شده‌اند که به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط (خط خط) می‌دهند. دو انتهای هر سارکومر خطی به نام دیده می‌شود.



- ۱۹ رشته‌های از یک طرف به خط Z متصل‌اند. این رشته‌ها به درون سارکومر کشیده شده‌اند. رشته‌های ضخیم‌اند و سرهایی برای اتصال به اکتین دارند.
- ۲۰ انقباض ماهیچه‌ها، با آزاد شدن یون از به درون سیتوپلاسم آنها آغاز می‌شود و طی آن سرهای با اتصال به و حرکت سبب نزدیک شدن خطوط و شدن سارکومر می‌شوند.
- ۲۱ بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن به دست می‌آید. برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از استفاده می‌کنند. ماده دیگر است که می‌تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت باز تولید کند.
- ۲۲ تار ماهیچه‌ای نوع کند، برای حرکات ویژه شده‌اند. این تارها مقدار رنگ‌دانه قرمز به نام دارند و بیشتر انرژی خود را به روش به دست می‌آورند.
- ۲۳ تارهای ماهیچه‌ای سریع منقبض می‌شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات و اند. این تارها تعداد میتوکندری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس به دست می‌آورند. مقدار میوگلوبین این تارها است. این تارها انرژی خود را از دست می‌دهند. افراد کم تحرک، دارای تار ماهیچه‌ای بیشتری هستند که با ورزش، به نوع تبدیل می‌شوند.
- ۲۴ اساس حرکت جانوران و شیوه‌های حرکتی آنها است.
- ۲۵ اسکلت در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد.
- ۲۶ و نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه هم دارد.
- ۲۷ مهره‌داران اسکلت درونی دارند که استخوان و غضروف و در و تنها غضروف دارد.



فط به فط با کتاب درسی در دستگاه حرکتی

- ۱) بخش محوری اسکلت از ساختارهایی مانند **مغز و قلب** حفاظت می‌کند و بخش‌هایی از آن هم در **جویدن، شنیدن، صحبت کردن و حرکات بدن** نیز نقش دارند.
- ۲) استخوان ران و بازو از انواع استخوان‌های **درازند** در حالی که استخوان‌های میچ از انواع استخوان‌های **کوتاه‌اند**.
- ۳) هر **استخوان** از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است.
- ۴) بافت استخوانی فشرده به صورت واحدهایی به نام **سامانه هاورس** قرار گرفته است که به صورت **استوانه‌هایی هم‌مرکز** تیغه‌های استخوانی‌اند که از **سلول‌های استخوانی و ماده زمینه‌ای اطراف آن‌ها** تشکیل شده است.
- ۵) **اعصاب و رگ‌های** درون مجرای مرکزی هر سامانه هاورس، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.
- ۶) انتهای برآمده استخوان ران توسط بافت **اسفنجی** پر شده است که در آن تیغه‌های استخوانی به صورت **نامنظم** قرار گرفته‌اند.
- ۷) در تنه استخوان ران از بیرون به درون **۲** لایه بافت **پیوندی**، استخوان **متراکم** قطور و استخوان **اسفنجی** نازک و نهایتاً **مغز زرد** استخوان قرار گرفته است که بیشتر حاوی **چربی** است.
- ۸) در **کم‌خونی‌های شدید** مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.
- ۹) در دوران جنینی، استخوان‌ها از بافت‌های نرمی تشکیل و به تدریج با افزودن شدن نمک‌های **کلسیم** سخت می‌شوند. یاخته‌های استخوانی تا **اواخر سن رشد** ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند.
- ۱۰) استخوان‌ها در اثر **فعالیت بدنی مثل ورزش** یا با **افزایش وزن** ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند و استخوان‌هایی که کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند **ظریف‌تر** می‌شوند.
- ۱۱) **کمبود ویتامین D و کلسیم** غذا، مصرف **نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات** با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند. اختلال در ترشح بعضی **هورمون‌ها** و مصرف **نوشابه‌های گازدار** نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.
- ۱۲) **مجمعه** از چندین استخوان تشکیل شده است که در محل مفصل‌های ثابت لبه‌های **دندان‌دار** آنها در هم فرو رفته و محکم شده‌اند.
- ۱۳) در **بیشتر** مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند. سر استخوان‌ها در محل این مفصل‌ها توسط بافت **غضروفی** پوشیده شده است.
- ۱۴) علاوه بر کپسول مفصلی، **رباط‌ها و زردپی‌ها** هم به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند.
- ۱۵) مفصل ران و نیم‌لگن **گوی و کاسه‌ای**، مفصل آرنج **لولایی** و مفصل بین مهره‌ها **لغزنده** است.
- ۱۶) ماهیچه‌هایی که به صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند، **متقابل** نامیده می‌شوند.
- ۱۷) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی **استوانه‌ای** شکل بوده، دارای چند **هسته‌اند** و حاوی تعداد زیادی رشته به نام **تارچه** می‌باشند.
- ۱۸) تارچه‌ها از واحدهای تکراری به نام **سارکومر** تشکیل شده‌اند که به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط (خط خط) می‌دهند. دو انتهای هر سارکومر خطی به نام **Z** دیده می‌شود.



- ۱۹ رشته‌های **اکتین نازک** از یک طرف به خط Z متصل‌اند. این رشته‌ها به درون سارکومر کشیده شده‌اند. رشته‌های **میوزین** ضخیم‌اند و سرهایی برای اتصال به اکتین دارند.
- ۲۰ انقباض ماهیچه‌ها، با آزاد شدن یون Ca^{2+} از **شبکه آندوپلاسمی** به درون سیتوپلاسم آنها آغاز می‌شود و طی آن سرهای **میوزین** با اتصال به **اکتین** و حرکت **پارویی** سبب نزدیک شدن خطوط Z و **کوتاه** شدن سارکومر می‌شوند.
- ۲۱ بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن **گلوکز** به دست می‌آید. برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از **اسیدهای چرب** استفاده می‌کنند. ماده دیگر **کراتین فسفات** است که می‌تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت باز تولید کند.
- ۲۲ تار ماهیچه‌ای نوع کند، برای حرکات **استقامتی مانند شنا کردن** ویژه شده‌اند. این تارها مقدار **زیادی** رنگ‌دانه قرمز به نام **میوگلوبین** دارند و بیشتر انرژی خود را به روش **هوازی** به دست می‌آورند.
- ۲۳ تارهای ماهیچه‌ای **تند** سریع منقبض می‌شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات **سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه‌اند**. این تارها تعداد میتوکندری **کمتری** دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس **بی‌هوازی** به دست می‌آورند. مقدار میوگلوبین این تارها **کم** است. این تارها **سریع** انرژی خود را از دست می‌دهند. افراد کم تحرک، دارای تار ماهیچه‌ای **تند** بیشتری هستند که با ورزش، به نوع **کند** تبدیل می‌شوند.
- ۲۴ اساس حرکت جانوران **شبیبه** و شیوه‌های حرکتی آنها **متنوع** است.
- ۲۵ اسکلت **آب ایستایی** در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد.
- ۲۶ **حشرات و سخت‌پوستان** نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه **حفاظتی** هم دارد.
- ۲۷ همه مهره‌داران اسکلت درونی دارند که **اغلب** استخوان و غضروف و در ماهی‌های **غضروفی مثل کوسه‌ماهی و سفره‌ماهی** تنها غضروف دارد.



عبارت‌های مهم در یک نگاه

- ۱ هر پروتئین انتقالی ماهیچه دو سر یازو می تواند در شرایطی به یون کلسیم متصل شود.
- ۲ هر استخوان دارای مفصل متحرک با استخوان ران، نوعی استخوان دراز است.
- ۳ کتف برخلاف ترقوه در تماس با دنده‌ها قرار دارد.
- ۴ استخوان ران همانند استخوان بازو با استخوان‌های محوری در تشکیل مفصل شرت نمی‌کند.
- ۵ هر ماهیچه با ظاهر مخطط در شرایطی به شکل ارادی به انقباض درمی‌آید.
- ۶ هر ماهیچه با بیش از یک هسته در یک یاخته ظاهری مخطط دارد.
- ۷ هر ماهیچه مخطط، انقباض غیرارادی تحت تأثیر نوعی عصب خودمختار دارد.
- ۸ انقباض هر ماهیچه با ظاهر مخطط به دنبال آزاد شدن ناقل عصبی رخ می‌دهد.
- ۹ هر یک از استخوان‌های بدن، در ذخیره یون‌های کلسیم و فسفات نقش دارد.
- ۱۰ هر بخش برآمده در انتهای هر استخوان دراز، دارای مغز قرمز استخوان است.
- ۱۱ هر ماده دفعی حاصل از تأمین انرژی ماهیچه‌ها، در عضلاتی ایجاد می‌کند.
- ۱۲ یاخته‌های استخوانی برای همهٔ هورمون‌های غدد پاراتیروئید و تیروئید گیرنده دارند.
- ۱۳ برای انقباض هر ماهیچه اسکلتی، اولین مرحله پس از اثر ناقل عصبی، آزاد شدن یون کلسیم به روش انتشار تسهیل شده به درون سیتوپلاسم است.
- ۱۴ هر تار ماهیچه‌ای تند، انرژی خود را تنها با تخمیر لاکتیکی تأمین می‌کند.
- ۱۵ مفصل‌های متحرک غیرافرنده، تنها انواع یولایی و گوی و کاسه‌ای دارند.
- ۱۶ همهٔ جانوران اساس حرکتی مشابه، حتی با وجود شیوه حرکتی متفاوت، دارند.
- ۱۷ استخوان‌های سر ستون مهره‌ها دنده‌ها و جناغ محوری و استخوان‌های ترقوه، نیم لگن، دست‌ها و پاها، جنبی‌اند.
- ۱۸ استخوان جناغ یا ترقوه‌ها و دنده‌ها، برخلاف کتف، مفصل دارد.
- ۱۹ استخوان ترقوه با جناغ و کتف برخلاف دنده‌ها، مفصل دارد.
- ۲۰ استخوان نیم لگن با ستون مهره‌ها و نیم لگن دیگر، همانند ران، مفصل دارد.
- ۲۱ بخش عمدهٔ انتهای برآمدهٔ هر استخوان دراز، حاوی میله‌ها و صفحات استخوانی نامنظم است.
- ۲۲ بخش عمدهٔ تنهٔ استخوانی هر استخوان دراز، حاوی بقای استخوانی فشرده است.
- ۲۳ مجاری هاورس مجاور از طریق مجاری حاوی رگ‌های خونی به هم مرتبط می‌شوند.
- ۲۴ هر استخوان دراز یک مجرای مرکزی و تعداد زیادی مجرای هاورس دارد.
- ۲۵ همواره در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز، مغز زرد در انتهای برآمدهٔ آن‌ها مغز قرمز دیده می‌شوند.
- ۲۶ هر مجرای هاورس حاوی رگ‌های خونی و لنفی و عصب است اما مغز زرد یا قرمز ندارد.
- ۲۷ هر استخوان با مغز زرد و هر استخوان با مجرای مرکزی، نوعی استخوان دراز است.
- ۲۸ از تقسیم هر سلول بنیادی مغز استخوان، نوعی سلول خونی، به وجود می‌آید.
- ۲۹ هر سلول دفاعی بدن از تقسیم سلول‌های تک‌هسته‌ای، در مغز استخوان به وجود می‌آید.
- ۳۰ در هر استخوان بزرگ بدن، به دنبال بروز کم‌خونی، تبدیل مغز زرد به قرمز مشاهده می‌شود.
- ۳۱ مایع مفصلی توسط یاخته‌های پیوندی کپسول مفصلی ساخته می‌شود.

دستگاه حرکتی

- ۳۳ تمامی ساختارهایی که به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها در محل مفصل کمک می‌کنند، دارای رشته‌های پروتئینی فراوان‌اند.
- ۳۳ به ترتیب قوزک‌های خارجی و داخلی یا مربوط به استخوان‌های درشت نی و نازک نی‌اند.
- ۳۴ بسیاری از حرکات بدن، به واسطهٔ انقباض ماهیچه‌های اسکلتی صورت می‌پذیرد.
- ۳۵ بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت، باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند.
- ۳۶ همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی سبب حرکت استخوان‌ها می‌شوند.
- ۳۷ همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی زردی دارند.
- ۳۸ همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی، تحت کنترل دستگاه عصبی پیگری‌اند و حرکات ارادی دارند.
- ۳۹ انقباض ماهیچه‌های اسکلتی در حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت مؤثر است.
- ۴۰ دو زردی ماهیچه ۲ سرپازو از بالا به کتف اتصال دارند و زردی دیگر این ماهیچه از پایین به استخوان زند زردین متصل است.
- ۴۱ دو زردی ماهیچه ۳ سرپازو از بالا به بازو و یک زردی دیگر آن از بالا به کتف اتصال دارد و یک زردی آن از پایین به زردین متصل است.
- ۴۲ هر یاختهٔ ماهیچهٔ اسکلتی، مانند استوانه‌ای با چندین هسته دیده می‌شود.
- ۴۳ هر تار ماهیچه‌ای از واحدهای تکراری به نام سارکومر تشکیل شده است.
- ۴۴ رشته‌های اکتین موجود در هر سارکومر از یک سمت به خط Z متصل‌اند و از پروتئین‌های کروی ساخته شده‌اند.
- ۴۵ رشته‌های ضخیم هر سارکومر بین رشته‌های نازکتر جای گرفته‌اند و در زمان انقباض تغییر شکل می‌دهند.
- ۴۶ هر رشتهٔ پروتئینی سارکومر که در زمان انقباض تغییر طول و تغییر شکل ندارد، اکتین است.
- ۴۷ هر رشتهٔ پروتئینی سارکومر که در زمان انقباض تغییر طول ندارد ولی تغییر شکل دارد، میوزین است.
- ۴۸ در مرکز نوار تیره هر سارکومر، فقط میوزین، در نوار روشن، فقط اکتین و در دو سوی نوار تیره اکتین و میوزین قرار دارند.
- ۴۹ رشته‌های میوزین موجود در هر سلول ماهیچه‌ای، در محل نوار تیره قرار دارند.
- ۵۰ در هر سارکومر، در زمان انقباض، سر میوزین از مرکز سارکومر دور می‌شود و پس از اتصال به اکتین، به مرکز سارکومر نزدیک می‌گردد.
- ۵۱ بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید.
- ۵۲ بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن، هر دو نوع یاختهٔ تند و کند را دارند.
- ۵۳ هر تار ماهیچهٔ اسکلتی که برای حرکات استقامتی ویژه شده است، مقدار زیادی میوگلوبین دارد و بیشتر انرژی را به روش هوازی به دست می‌آورد.
- ۵۴ هر تار ماهیچهٔ اسکلتی که مسئول انجام انقباضات سریع است، تعداد میتوگندری کمتری دارد و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بههاری به دست می‌آورد.
- ۵۵ اسکلت خرچنگ دراز دارای وظیفهٔ حفاظتی نیز می‌باشد.
- ۵۶ اسکلت مایع مانع از بزرگ شدن ابعاد این جانور از حد خاص می‌شود.

عبارت‌های مهم در یک نگاه



- ۱ هر پروتئین انقباض ماهیچه دو سر بازو، می‌تواند در شرایطی به یون کلسیم متصل شود. ✓
- ۲ هر استخوان دارای مفصل متحرک با استخوان ران، نوعی استخوان دراز است. ✗
- ۳ کتف برخلاف ترقوه در تماس با دنده‌ها قرار دارد. ✓
- ۴ استخوان ران همانند استخوان بازو با استخوان‌های محوری در تشکیل مفصل شتر نمی‌کند. ✓
- ۵ هر ماهیچه با ظاهر مختلط، در شرایطی به شکل ارادی به انقباض درمی‌آید. ✗
- ۶ هر ماهیچه با بیش از یک هسته در یک یاخته، ظاهری مختلط دارد. ✓
- ۷ هر ماهیچه مختلط، انقباض غیرارادی تحت تأثیر نوعی عصب خودمختار دارد. ✗
- ۸ انقباض هر ماهیچه با ظاهر مختلط به دنبال آزاد شدن ناقل عصبی رخ می‌دهد. ✗
- ۹ هر یک از استخوان‌های بدن، در ذخیره یون‌های کلسیم و فسفات نقش دارد. ✓
- ۱۰ هر بخش برآمده در انتهای هر استخوان دراز، دارای مغز قه‌ر استخوان است. ✗
- ۱۱ هر مادهٔ دفمی حاصل از تأمین انرژی ماهیچه‌ها، درد عضلانی ایجاد می‌کند. ✗
- ۱۲ یاخته‌های استخوانی برای همهٔ هورمون‌های غدد پارائتیروئید و تیروئید گیرنده دارند. ✓
- ۱۳ برای انقباض هر ماهیچه اسکلتی، اولین مرحله پس از اثر ناقل عصبی، آزاد شدن یون کلسیم به روش انتشار تسهیل شده به درون سیتوپلاسم است. ✓
- ۱۴ هر تار ماهیچه‌ای تند، انرژی خود را تنها با تخمیر لاکتیکی تأمین می‌کند. ✗
- ۱۵ مفصل‌های متحرک غیر لغزنده، تنها انواع لولایی و گوی و کاسه‌ای دارند. ✗
- ۱۶ همهٔ جانوران اساس حرکتی مشابه، حتی با وجود شیوه حرکتی متفاوت، دارند. ✓
- ۱۷ استخوان‌های سر، ستون مهره‌ها، دنده‌ها و جناغ، محوری و استخوان‌های ترقوه، کتف، نیم لگن، دست‌ها و پاها، جانبی‌اند. ✓
- ۱۸ استخوان جناغ با ترقوه‌ها و دنده‌ها، برخلاف کتف، مفصل دارد. ✓
- ۱۹ استخوان ترقوه با جناغ و کتف برخلاف دنده‌ها، مفصل دارد. ✓
- ۲۰ استخوان نیم لگن با ستون مهره‌ها و نیم لگن دیگر، همانند ران، مفصل دارد. ✓
- ۲۱ بخش عمدهٔ انتهای برآمده هر استخوان دراز، حاوی میله‌ها و صفحات استخوانی نامنظم است. ✓
- ۲۲ بخش عمدهٔ تنهٔ استخوانی هر استخوان دراز، حاوی بافت استخوانی فشرده است. ✓
- ۲۳ مجاری هاورس مجاور از طریق مجاری حاوی رگ‌های خونی به هم مرتبط می‌شوند. ✓
- ۲۴ هر استخوان دراز یک مجاری مرکزی و تعداد زیادی مجاری هاورس دارد. ✓
- ۲۵ همواره در مجاری مرکزی استخوان‌های دراز، مغز زرد و در انتهای برآمده آن‌ها مغز قه‌ر دیده می‌شوند. ✗
- ۲۶ هر مجاری هاورس حاوی رگ‌های خونی و لنفی و عصب است اما مغز زرد یا قه‌ر ندارد. ✓
- ۲۷ هر استخوان با مغز زرد و هر استخوان با مجاری مرکزی، نوعی استخوان دراز است. ✓
- ۲۸ از تقسیم هر سلول بنیادی مغز استخوان، نوعی سلول خونی به وجود می‌آید. ✗
- ۲۹ هر سلول دفاعی بدن از تقسیم سلول‌های تک‌هسته‌ای، در مغز استخوان به وجود می‌آید. ✗
- ۳۰ در هر استخوان بزرگ بدن، به دنبال بروز کم‌خونی، تبدیل مغز زرد به قه‌ر مشاهده می‌شود. ✗
- ۳۱ ملج مفصلی توسط یاخته‌های پیوندی کپسول مفصلی ساخته می‌شود. ✗

حکایت

- ۳۲ تمامی ساختارهایی که به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها در محل مفصل کمک می‌کنند، دارای رشته‌های پروتئینی فراوان‌اند. ✓
- ۳۳ به ترتیب قوزک‌های خارجی و داخلی با مربوط به استخوان‌های درشت نی و تارک نی‌اند. ✗
- ۳۴ بسیاری از حرکات بدن، به واسطهٔ انقباض ماهیچه‌های اسکلتی صورت می‌پذیرد. ✓
- ۳۵ بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت، باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند. ✓
- ۳۶ همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی سبب حرکت استخوان‌ها می‌شوند. ✗
- ۳۷ همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی زردی دارند. ✗
- ۳۸ همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی، تحت کنترل دستگاه عصبی پیگیری‌اند و حرکات ارادی دارند. ✗
- ۳۹ انقباض ماهیچه‌های اسکلتی در حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت مؤثر است. ✓
- ۴۰ دو زردی ماهیچه ۲ سر بازو، از بالا به کتف اتصال دارند و زردی دیگر این ماهیچه از پایین به استخوان زند زبورین متصل است. ✓
- ۴۱ دو زردی ماهیچه ۳ سر بازو، از بالا به بازو و یک زردی دیگر آن از بالا به کتف اتصال دارد و یک زردی آن از پایین به زند زبورین متصل است. ✓
- ۴۲ هر یاختهٔ ماهیچه اسکلتی، مانند استوانه‌های چندین هسته دیده می‌شود. ✓
- ۴۳ هر تار ماهیچه‌ای از واحدهای تکراری به نام سار کومر تشکیل شده است. ✗
- ۴۴ رشته‌های اکتین موجود در هر سار کومر از یک سمت به خط Z متصل‌اند و از پروتئین‌های گروهی ساخته شده‌اند. ✓
- ۴۵ رشته‌های ضخیم هر سار کومر بین رشته‌های نازک‌تر جای گرفته‌اند و در زمان انقباض تغییر شکل می‌دهند. ✓
- ۴۶ هر رشته پروتئینی سار کومر که در زمان انقباض تغییر طول و تغییر شکل ندارد، اکتین است. ✓
- ۴۷ هر رشته پروتئینی سار کومر که در زمان انقباض تغییر طول ندارد ولی تغییر شکل دارد، میوزین است. ✓
- ۴۸ در مرکز نوار تیره هر سار کومر، فقط میوزین، در نوار روشن، فقط اکتین و در دو سوی نوار تیره اکتین و میوزین قرار دارند. ✓
- ۴۹ رشته‌های میوزین موجود در هر سلول ماهیچه‌ای، در محل نوار تیره قرار دارند. ✗
- ۵۰ در هر سار کومر، در زمان انقباض، سر میوزین از مرکز سار کومر دور می‌شود و پس از اتصال به اکتین، به مرکز سار کومر نزدیک می‌گردد. ✓
- ۵۱ بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید. ✓
- ۵۲ بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن، هر دو نوع یاختهٔ تند و کند را دارند. ✓
- ۵۳ هر تار ماهیچه اسکلتی که برای حرکات استقامتی ویژه شده است، مقدار زیادی میوگلوبین دارد و بیشتر انرژی‌اش را به روش هوازی به دست می‌آورد. ✓
- ۵۴ هر تار ماهیچه اسکلتی که مسئول انجام انقباضات سریع است، تعداد میتوکندری کمتری دارد و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورد. ✓
- ۵۵ اسکلت خرچنگ دراز دارای وظیفهٔ حفاظتی نیز می‌باشد. ✓
- ۵۶ اسکلت ملج از بزرگ شدن ایجاد این جانور از حد خاص می‌شود. ✓



تست پلاس

۱. گزینه صحیح در مورد دستگاه حرکتی بدن کدام است؟

- ۱) هر استخوان محوری که قابلیت تشکیل مفصل با استخوان محوری همنام با خود را ندارد، محافظ دستگاه عصبی مرکزی به حساب می‌آید.
- ۲) هر استخوان بزرگ جانبی که قابلیت تشکیل مفصل با استخوان جانبی همنام با خود را دارد، با استخوان‌های دراز و نامنظم، مفصل متحرک تشکیل می‌دهد.
- ۳) هر استخوان جانبی که در تشکیل مفصل گوی و کاسه‌ای شرکت می‌کند، قادر به تشکیل نوعی مفصل با نوعی استخوان محوری است.
- ۴) هر استخوان محوری نامنظم که در تشکیل مفصل با استخوان محوری غیر نامنظم شرکت می‌کند، در ساختار لگن یا قفسه سینه به کار رفته است.

۲. کدام یک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر استخوان محافظ گوش میانی»

- ۱) از پایین‌ترین بخش خود، در تشکیل نوعی مفصل متحرک با استخوان، شرکت می‌کند.
- ۲) از بالاترین بخش خود، با استخوان پهن آهیانه، تشکیل مفصل ثابت می‌دهد.
- ۳) از طریق یک زائده بلند در جلویی‌ترین بخش خود، به استخوان گونه متصل است.
- ۴) با استخوان پس سری برخلاف استخوان پیشانی، در تشکیل مفصل ثابت شرکت می‌کند.

۳. کدام گزینه در ارتباط با هیچ یک از ماهیچه‌های دو سر بدن فردی سالم و بالغ، صدق نمی‌کند؟

- ۱) از طریق زردپی به استخوانی در ساعد متصل شده است.
- ۲) با انقباض خود نازک نی و ران را بهم نزدیک می‌کند.
- ۳) از طریق نواری باریک و محکم به استخوان بازو متصل شده است.
- ۴) با انقباض خود، سبب نزدیک شدن استخوان‌های کوتاه به بازو می‌شود.

۴. گزینه نادرست در ارتباط با استخوان ران کدام است؟

- ۱) دارای دو انتهای برآمده است که هر کدام، با نوعی بافت پیوندی از مایع مفصلی فاصله گرفته‌اند.
- ۲) در افراد مبتلا به کم‌خونی شدید، مغز قرمز درون حفرات بافت استخوانی فشرده تنه، دیده می‌شود.
- ۳) بیرونی‌ترین یاخته‌های استخوانی آن، در اتصال با یاخته‌هایی پهن با هسته گرد مرکزی، قرار گرفته‌اند.
- ۴) ارتباط مجاری هاورس موجود در تنه آن از طریق کانال‌هایی افقی حاوی رگ‌های خونی، برقرار می‌شود.

۵. کدام یک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در مردان سالم و بالغ زنان سالم و بالغ»

- ۱) نسبت به - یاخته‌های پوششی دارای مژک کمتری در بخش‌های مختلف بدن، دیده می‌شود.
- ۲) برخلاف - انقباض ماهیچه‌های صاف فقط با دستورات اعصاب خودمختار صورت می‌پذیرد.
- ۳) همانند - تراکم توده استخوانی با افزایش سن، به مرور دچار تغییرات می‌شود.
- ۴) نسبت به - اعصاب پیکری به تعداد یاخته‌های بیشتری پیام انتقال می‌دهند.

۶. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«هر تار ماهیچه‌ای»

- ۱) با ظاهر بدون خط، امکان انجام انقباضات سریع را دارد.
- ۲) با ظاهر خطدار و یک هسته، امکان انجام انقباضات آهسته را دارد.
- ۳) که در سیتوپلاسم خود میوگلوبین دارد، بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورد.
- ۴) مربوط به ماهیچه زردپی دار، به دنبال کاهش تعداد سلول‌ها در دوران جنینی، تشکیل شده است.



۷. چند مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن

(الف) به صورت جفت باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند.

(ب) نمی‌توانند استخوانی را که کشیده‌اند، به حالت قبل برگردانند.

(ج) سبب حرکت استخوانی یا استخوان‌هایی در بدن می‌شوند.

(د) یاخته‌هایی دارند که در تعداد میتوکندری‌هایشان، تفاوت دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸. کدام یک نمی‌تواند ویژگی مشترک مهره‌داران بالغ ماده‌ای محسوب شود که فاقد رسوبات نمک‌های کلسیمی در مهره‌های خوداند؟

- (۱) امکان دفع نمک غلیظ به فضای درونی لوله گوارش
 (۲) امکان تغذیه از آغازیانی مثل پارامسی
 (۳) ایجاد تخمک‌هایی با دیواره ژله‌ای و اندوخته اندک
 (۴) انتقال خون تیره از بطن به مخروط سرخرگی

۹. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در زمان انقباض ماهیچه، در هر سارکومر، بلافاصله پس از

(۱) افزوده شدن ATP به سر میوزین، زاویه سر میوزین با دم آن افزایش می‌یابد.

(۲) افزوده شدن ATP به سر میوزین، زاویه سر میوزین با دم آن کاهش می‌یابد.

(۳) اتصال سر میوزین به رشته اکتین، سر میوزین به سمت خط Z نزدیک‌تر، حرکت می‌کند.

(۴) اتصال سر میوزین به رشته اکتین، سر میوزین، هم‌جهت با سرهای مولکول‌های دیگر، حرکت می‌کند.

۱۰. کدام مورد جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر استخوان نیم لگن

(۱) با استخوان‌های نامنظم و دراز در تشکیل مفصل شرکت می‌کند.

(۲) فقط در سطح جلویی بدن، با استخوان هم‌نام تشکیل مفصل می‌دهد.

(۳) در محل هر مفصل متحرک خود، حالت کاسه‌ای شکل دارد.

(۴) در بخش‌هایی بالاتر و پایین‌تر از سطوح مفصلی خود، امتداد دارد.

۱۱. کدام یک جمله زیر را به شکل مناسبی تکمیل می‌کند؟

«در انسان، هر استخوان متصل به استخوان پس‌سری

(۱) نوعی استخوان پهن محسوب می‌شود.
 (۲) با استخوان هم‌نام خود، تشکیل مفصل می‌دهد.

(۳) در حفاظت از دستگاه عصبی مرکزی نقش دارد.
 (۴) در اتصال با استخوان آهیانه نیز می‌باشد.

۱۲. در ارتباط با استخوان‌ها و عضلات بدن انسان، کدام عبارت نادرست است؟

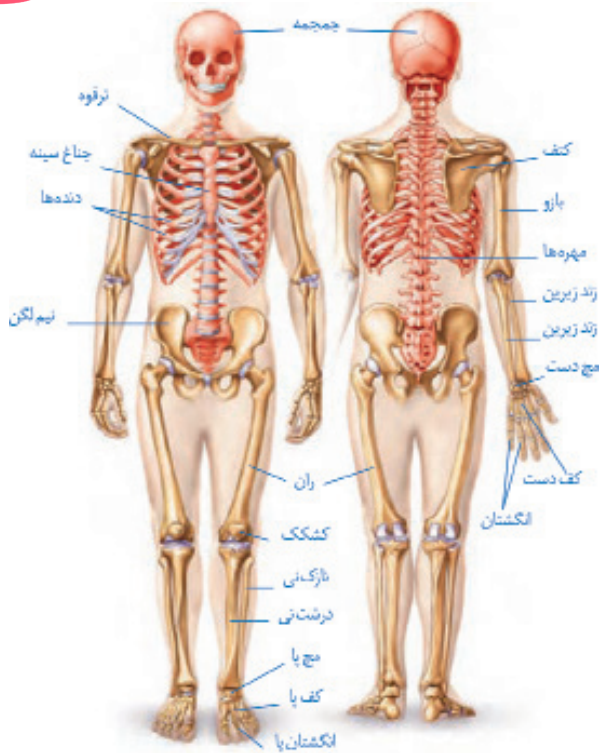
(۱) ماهیچه سینه‌ای ترقوه و جناغ را می‌پوشاند و با ماهیچه دلتایی اتصال دارد.

(۲) استخوان ترقوه از روی دنده اول می‌گذرد و با سر پهن جناغ تشکیل مفصل می‌دهد.

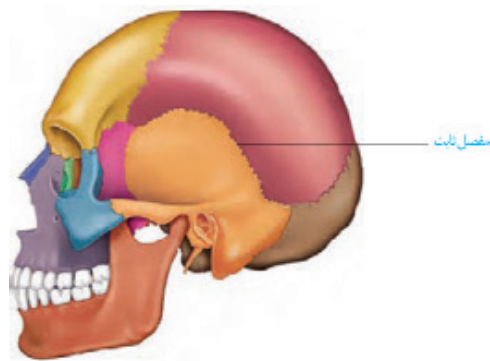
(۳) ماهیچه سه سر بازو علاوه بر اتصال به کتف، به کمک زردپی به زند زیرین متصل است.

(۴) ماهیچه‌های دو سر بدن، در حد فاصل بین مفاصل گوی و کاسه‌ای و لولایی، دیده می‌شوند.

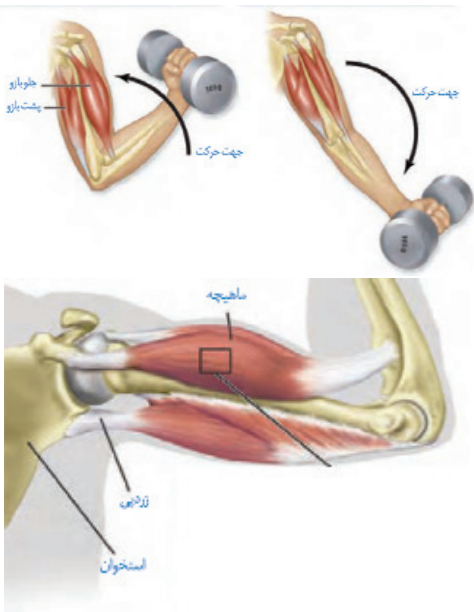
پاسخ تست پلاس



۱- پاسخ: گزینه ۲- استخوان نیم لگن، استخوان جانبی است که با استخوان نیم لگن دیگر مفصل می‌دهد. این استخوان‌ها، با استخوان‌های دراز ران و استخوان نامنظم ستون مهره، مفصل متحرک تشکیل می‌دهند. گزینه ۱ نادرست است زیرا؛ دنده‌ها و استخوان‌های گیجگاهی، مثال‌هایی از استخوان‌های محوری هستند و قابلیت تشکیل مفصل با استخوان محوری هم نام خود را ندارند و دنده‌ها محافظ دستگاه عصبی مرکزی محسوب نمی‌شوند. گزینه ۳ نادرست است زیرا؛ استخوان ران استخوان جانبی است که در تشکیل مفصل گوی و کاسه‌ای شرکت می‌کند این استخوان قادر به تشکیل مفصل با نوعی استخوان محوری نیست. گزینه ۴ نادرست است زیرا؛ اولین مهره گردن که استخوان نامنظم است در تشکیل مفصل با استخوان جمجمه که غیر نامنظم است شرکت می‌کند و در ساختار لگن یا قفسه سینه به کار نرفته است.



۲- پاسخ: گزینه ۱- استخوان‌های محافظ گوش میانی، استخوان‌های گیجگاهی هستند. درست است که استخوان گیجگاهی با استخوان فک پایین مفصل متحرک تشکیل می‌دهد اما این بخش، پایین‌ترین قسمت استخوان گیجگاهی نیست بنابراین؛ گزینه ۱ نادرست بوده و پاسخ تست است. گزینه ۲ درست است زیرا؛ استخوان گیجگاهی از بالاترین بخش خود با استخوان پهن آهیانه مفصل ثابت تشکیل می‌دهد. گزینه ۳ درست است زیرا؛ استخوان گیجگاهی از طریق یک زائده در جلویی‌ترین بخش خود به استخوان گونه متصل می‌شود. گزینه ۴ درست است زیرا؛ استخوان گیجگاهی با استخوان پس سری مفصل می‌دهد ولی با استخوان پیشانی مفصل نمی‌دهد.



۳- پاسخ: گزینه ۳ - ماهیچه دو سر بازو، از طریق زردپی که نواری باریک و محکم است از بالا به کتف متصل است نه استخوان بازو! بنابراین؛ گزینه ۳ نادرست بوده و پاسخ تست است. گزینه ۱ درست است زیرا؛ ماهیچه دو سر بازو، از طریق زردپی به استخوان زند زبرین در ساعد متصل می‌شود. گزینه ۲ درست است زیرا؛ ماهیچه دو سر ران با انقباض خود نازک نی و ران را به یکدیگر نزدیک می‌کند. گزینه ۴ درست است زیرا؛ با انقباض عضله دو سر بازو استخوان‌های کوتاه مچ به بازو نزدیک می‌شوند.



۴- پاسخ: گزینه ۲ - در افراد مبتلا به کم خونی شدید، مغز زرد در مجرای مرکزی تنه استخوان دراز، به مغز قرمز تبدیل می‌شود و باید توجه داشت که در این حالت مغز قرمز موجود در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز، همانند مغز زرد در تماس با بافت استخوانی اسفنجی قرار دارد و چون در گزینه ۲ اشاره شده است که در افراد مبتلا به کم خونی شدید، مغز قرمز درون بافت استخوانی فشرده تنه استخوان، مشاهده می‌شود این گزینه نادرست است. گزینه ۱ درست است زیرا؛ استخوان ران دارای دو انتهای برآمده است که هر کدام از آنها با غضروف که نوعی بافت پیوندی است از مایع مفصلی فاصله گرفته‌اند. گزینه ۳ درست است زیرا؛ با توجه به شکل کتاب درسی بیرونی‌ترین سلول‌های استخوانی در اتصال با بافت پیوندی هستند که سلول‌هایی پهن با هسته گرد مرکزی دارند. گزینه ۴ درست است زیرا؛ طبق شکل کتاب درسی، مجاری هاورس از طریق کانال‌هایی افقی حاوی رگ‌های خونی با یکدیگر ارتباط دارند.

۵- پاسخ گزینه ۲: گزینه ۲ به دلیل آن که در مردان انقباض ماهیچه‌های صاف دستگاه گوارش می‌تواند تحت تأثیر شبکه‌های عصبی زیرمخاطی و ماهیچه‌ای و بدون دخالت اعصاب خودمختار صورت پذیرد، نادرست است و پاسخ تست می‌باشد. گزینه ۱ به دلیل آن که زنان برخلاف مردان دارای لوله‌های فالوپ با بافت پوششی مژک دارند، صحیح است و گزینه ۳ نیز صحیح است چون در مردان و زنان با افزایش سن تراکم توده استخوانی به مرور کاهش می‌یابد و گزینه ۴ نیز صحیح است چون ماهیچه‌های مردان بالغ حجیم‌تراند و تعداد بیشتری دارند و به همین علت پیام‌های بیشتری نسبت به زنان به ماهیچه‌هایشان ارسال می‌شود.

۶- پاسخ گزینه ۴: منظور از تار ماهیچه‌ای مربوط به ماهیچه زردپی‌دار، ماهیچه اسکلتی است و ماهیچه‌های اسکلتی از بهم پیوستن تعدادی سلول در دوران جنینی ایجاد می‌شوند یعنی به دنبال کاهش تعداد سلول‌ها در دوران جنینی، تشکیل شده‌اند بنابراین پاسخ صحیح گزینه ۴ است. گزینه ۱ نادرست است چون ماهیچه‌های صاف، کند اند گزینه ۲ نیز نادرست است چون ماهیچه‌های قلبی، سریع منقبض می‌شوند و علت نادرست بودن گزینه ۳ آن است که تارهای ماهیچه‌ای تند و کند، هر دو میوگلوبین دارند اما تارهای تند، بیشتر انرژی خود را به روش بی‌هوازی به دست می‌آورند.

ایستگاه نکته‌گویی

بد نیست در مورد ماهیچه‌ها بدانیم از بین ماهیچه‌های صاف، اسکلتی و قلبی:

- ۱) تنها ماهیچه‌ای که محدود به نقطه خاصی از بدن‌اند، ماهیچه قلبی است.
- ۲) تنها ماهیچه‌ای که انقباض خودبه‌خود دارد، ماهیچه قلبی است.
- ۳) تنها ماهیچه‌ای که بین سلول‌هایشان صفحات بینابینی دارند، ماهیچه‌های قلبی است.
- ۴) تنها ماهیچه‌ای که حرکات ارادی دارند و تحت تأثیر اعصاب پیکری منقبض می‌شوند، ماهیچه‌های اسکلتی‌اند.
- ۵) تنها ماهیچه‌ای که تحت تأثیر هورمون‌ها نیز منقبض می‌شوند، ماهیچه‌های صاف‌اند.

۷- پاسخ گزینه ۳: طبق متن کتاب درسی بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن به صورت جفت باعث حرکت اندام‌ها می‌شوند و بسیاری از آن‌ها به استخوان‌ها اتصال دارند و سبب حرکت استخوان یا استخوان‌هایی در بدن می‌شوند و بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن، تارهای ماهیچه‌ای تند و کند دارند یعنی یاخته‌هایشان در تعداد میتوکندری، تفاوت دارند و به همین علت موارد (الف)، (ج) و (د) صحیح‌اند اما چون هیچ یک از ماهیچه‌های اسکلتی نمی‌توانند استخوانی را که کشیده‌اند به حالت قبل برگردانند مورد (ب) نمی‌تواند صحیح باشد!

۸- پاسخ گزینه ۲: نکته جالبی که در مورد این سؤال وجود دارد آن است که در صورت سؤال به ماهی‌های غضروفی اشاره شده است که تنها ساکن آب شور می‌باشند و پارامسی، نوعی آغازی ساکن آب شیرین است و اساساً در آب شور وجود ندارد که به تغذیه ماهی غضروفی برسد!! در ماهی‌های غضروفی، امکان دفع نمک غلیظ به کمک غدد راست‌روده‌ای وجود دارد و در همه ماهی‌های ماده بالغ از جمله

ماهی‌های غضروفی، تخمک‌هایی با دیواره ژله‌ای و اندوخته اندک ایجاد می‌شود و خون تیره از بطن به مخروط سرخرگی انتقال می‌یابد بنابراین گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ می‌توانند نشان‌دهنده ویژگی‌های ماهی غضروفی باشند.

۹- پاسخ گزینه ۱: با توجه به تصاویر کتاب درسی می‌توان گفت در زمان انقباض ماهیچه‌های اسکلتی بلافاصله پس از افزوده شدن ATP به سر میوزین زاویه سر میوزین با دم آن کاهش می‌یابد بنابراین گزینه ۱ صحیح و گزینه ۲ نادرست است و علت نادرستی گزینه ۳ آن است که به دنبال اتصال سر میوزین به رشته اکتین، سر میوزین به سمت خط Z دورتر از خود حرکت می‌کند، نه خط Z نزدیک‌تر! و نهایتاً علت نادرستی گزینه ۴ آن است که جهت حرکت سرهای میوزین در زمان انقباض، یکسان نمی‌باشد.

۱۰- پاسخ گزینه ۳: از آنجا که مفصل بین استخوان نیم‌لگن با بخش نزدیک به انتهای ستون مهره‌ها نیز همانند مفصل نیم‌لگن با استخوان ران، نوعی مفصل متحرک است [البته تحرک کمی دارد] گزینه ۳ نادرست است و گزینه ۱ صحیح می‌باشد و از آنجا که هر استخوان نیم‌لگن در سطح جلویی با استخوان نیم‌لگن دیگر تشکیل مفصل می‌دهد گزینه ۲ صحیح است و علت صحیح بودن گزینه ۴ به تصویر کتاب درسی بازمی‌گردد که نشان می‌دهد به ترتیب لبه‌های بالایی و پایینی استخوان‌های نیم‌لگن، از سطوح مفصلی آن بالاتر و پایین‌تر قرار گرفته‌اند.

۱۱- پاسخ گزینه ۳: از آنجا که اولین استخوان سطوح مهره، به استخوان پس‌سری اتصال دارد و مهره‌ها از نوع استخوان نامنظم‌اند گزینه ۱ نادرست است و از آنجا که استخوان گیجگاهی در اتصال با استخوان پس‌سری است اما با استخوان هم‌نام خود تشکیل مفصل نمی‌دهد، گزینه ۲ نادرست است و از آنجا که مهره اول در اتصال با استخوان پس‌سری است ولی در اتصال با استخوان آهیانه نمی‌باشد گزینه ۴ نادرست است ولی گزینه ۳ صحیح است چون هم استخوان‌های گیجگاهی و هم آهیانه، در حفاظت از دستگاه عصبی مرکزی نقش دارند.

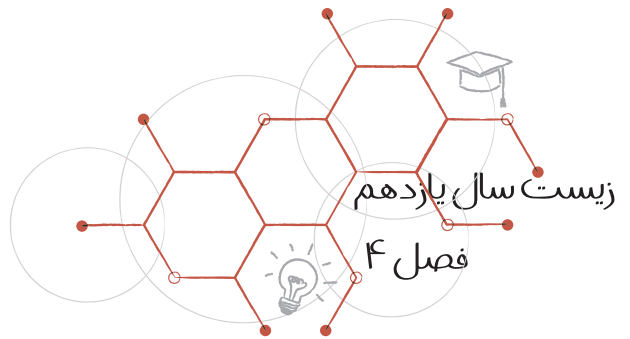
ایستگاه نکته‌گویی

استخوان پس‌سری استخوان منفردی است که با استخوان‌های آهیانه، گیجگاهی و بالاترین مهره تشکیل مفصل می‌دهد و مفصل آن با استخوان‌های آهیانه و گیجگاهی ثابت بوده و در محل مفصل لبه‌های دندان‌دار دارد.

۱۲- پاسخ گزینه ۱: هر چند ماهیچه سینه‌ای با ماهیچه دلتایی اتصال دارد اما ماهیچه سینه‌ای ترقوه و جناغ را نمی‌پوشاند و به همین علت گزینه ۱ نادرست است. گزینه ۲ صحیح است چون استخوان ترقوه از روی دنده اول می‌گذرد و با سر بالایی و پهن جناغ تشکیل مفصل می‌دهد و گزینه ۳ صحیح است چون ماهیچه سه سر بازو از طریق رباطهایی به کتف، بازو و زند زیرین متصل است و علت صحیح بودن گزینه ۴ آن است که هم در فاصله بین مفصل شانه و آرنج و هم در فاصله بین مفصل نیم‌لگن و ران، با زانو که نشان‌دهنده فاصله بین مفاصل گوی کاسه‌ای و لولایی بدن‌اند ماهیچه‌های دو سر بازو و دو سر ران دیده می‌شوند.



تنظیم شیمیایی



تنظیم شیمیایی در یک نگاه:

یاخته‌های درون‌ریز: یاخته‌های پراکنده در اندام‌هایی مثل معده، دوازدهه، کبد و کلیه‌ها اند که به ترتیب هورمون‌هایی مثل گاسترین، سکرین و اریتروپویتین ترشح می‌کنند.

هیپوتالاموس: هورمون‌های آزاد کننده و مهارکننده را از طریق رگ‌های خونی برای تنظیم ترشح بخش پیشین هیپوفیز به این بخش می‌فرستد، علاوه محل ساخت هورمون‌های اکسی‌توسین و ضد ادراری محسوب می‌شود که هورمون اکسی‌توسین سبب انقباضات رحمی برای کمک به زایمان و انقباض ماهیچه‌های صاف غدد شیری به منظور خروج شیر می‌شود و هورمون ضد ادراری در پاسخ به افزایش فشار اسمزی خون ترشح شده و سبب بازجذب آب از کلیه‌ها و کم حجم شدن و غلیظ شدن ادرار می‌گردد.

هورمون رشد: با اثر بر صفحات غضروفی، سبب تقسیم سلول‌های غضروفی می‌شود و این گونه استخوان‌های دراز رشد طولی می‌کنند و اندازه‌ی قد افزایش می‌یابد.

پرولاکتین: غدد شیری را به تولید شیر و می‌دارد و در مردان در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی نقش دارد ضمناً در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب در مردان و زنان نیز نقش دارد.

هورمون‌های محرک: شامل هورمون‌های محرک تیروئید، محرک غدد فوق کلیوی و محرک غده‌های جنسی در زنان و مردان (LH و FSH) است.

میانی: عملکرد آن در انسان به خوبی مشخص نشده است.

پسین: هورمونی نمی‌سازد و هورمون‌های ساخته شده در هیپوتالاموس را ذخیره و ترشح می‌کند.

هورمون‌های تیروئیدی: هورمون‌های پیدار T_p و T_p اند که میزان تجزیه‌ی گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند.

اکسی‌توسین: هورمون فاقد ید غده تیروئید است که مانع برداشت کلسیم از استخوان می‌شود.

غدد پاراتیروئیدی: در پاسخ به کاهش کلسیم پلاسما، کلسیم را از ماده‌ی زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد کرده، باز جذب کلسیم را در کلیه افزایش داده و ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم را از روده افزایش دهد.

مرکزی: با ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، ضربان قلب، فشارخون و قند خون را افزایش داده، نایزک‌ها را باز می‌کند تا بدن برای پاسخ کوتاه مدت به تنش، آماده شود.

کور‌تیزول: در تنش طولانی ترشح شده، گلوکز پلاسما را افزایش می‌دهد و در تنش‌های بسیار طولانی و در صورت تداوم تنش، دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند.

آلدوسترون: باز جذب سدیم و به دنبال آن باز جذب آب را از کلیه افزایش می‌دهد تا فشار خون بالا رود.

استروژن، پروژسترون و تستوسترون را در مردان و زنان ترشح می‌کند.

پانکراس: بخش درون‌ریز پانکراس، جزایر لانگرهانس نامیده می‌شود که با ترشح گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون، باعث تجزیه‌ی گلیکوژن به گلوکز در کبد و افزایش قند خون می‌شود و با ترشح انسولین در پاسخ به افزایش گلوکز خون، سبب تبدیل گلوکز به گلیکوژن در کبد و افزایش جذب گلوکز توسط یاخته‌ها و در نتیجه کاهش گلوکز خون می‌شود.

اپی‌فیز: با ترشح ملاتونین که در شب حداکثر و در نزدیکی ظهر حداقل است، در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارند.

تیموس: هورمون تیموسین را ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد.

ویژه کنکور

دستگاه درون ریز

هیپوفیز

فوق کلیه

قشری

پانکراس

اپی‌فیز

تیموس



مطالب مهم این فصل کدام است؟

- ۱. محور هیپوتالاموس و هیپوفیز
- ۲. تنظیم میزان کلسیم خون
- ۳. اثرات تنش روی بدن
- ۴. تنظیم قند خون و دیابت

از آنجا که در پریاختگان، یاخته‌ها نمی‌توانند مستقل از یکدیگر باشند، نیاز به وجود دستگاه‌های ارتباطی مثل دستگاه عصبی ایجاد شده است و چون دستگاه عصبی با تک تک یاخته‌های بدن ارتباط ندارد لازم است که بین یاخته‌ها، ارتباطات شیمیایی نیز برقرار شود. این ارتباطات شیمیایی بخش مهمی از فرایندهای بدن را به انجام می‌رساند.

ارتباط شیمیایی



در فصل اول دیدیم که یاخته‌های عصبی ارتباط بین نقاط مختلف بدن را برقرار می‌کنند. در این گفتار، نقش مولکول‌ها را در برقراری ارتباط خواهیم دید.

کوتاه برد - ارتباط دهنده یاخته‌های نزدیک که حد اکثر چند یاخته با هم فاصله دارند مثل **ناقلین عصبی**

پیک شیمیایی - دور برد: به جریان خون وارد شده و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند مثل **هورمون‌ها**

* برخی پیک‌های شیمیایی، هم ناقل عصبی و هم هورمون مثل **اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین**

* برخی هورمون‌ها مثل **اکسی‌توسین، فئالدرارین، آزادکننده وهاکننده** توسط نوروزها تولید می‌شوند

غده - درون ریز - ترشحات خودرینی هورمون‌ها را به خون می‌ریزند، مجرای مشخص ندارند و روی یاخته‌ها هدف اثرگذاری می‌کنند

برون ریز - ترشحات خود را از طریق مجرای به سطح یاخضرات بدن می‌ریزند

* یاخته‌های ترشح کننده غده برون ریز، هگلی پوششی اند

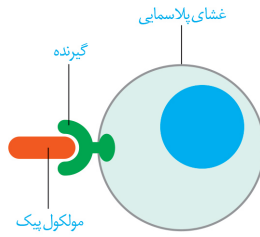
غده درون ریز - شامل تعدادی سلول مجتمع درون غزرات مثل **تیموس و هیپوفیز** ...

وتلاه درون ریز - یاخته‌ها پرکننده و ریز ریز - شامل تعدادی یاخته درون ریز پرکننده در اندام می

مختلف است مثل سلول‌ها ترشح کننده گاترین و سگترین و ایتروپوستین

پیک شیمیایی

پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند یاخته هدف نام دارد. پیک، چگونه یاخته هدف را از میان انبوه یاخته‌ها پیدا می‌کند و پیام را اشتباهی به یاخته دیگر نمی‌رساند؟ یاخته هدف، برای پیک گیرنده‌ای دارد (شکل ۱). مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرنده آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاخته هدف است. براساس مسافتی که پیک طی می‌کند تا به یاخته هدف برسد، پیک‌ها را به دو گروه کوتاه‌برد و دور‌برد تقسیم می‌کنند.



شکل ۱- پیک از طریق اثر برگیرنده اختصاصی خود در یاخته هدف در آن تغییر ایجاد می‌کند.

تست ۸: محل ساخت گیرنده‌های موجود در غشاء پیک‌های شیمیایی، ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر می‌باشد، در واقع این گیرنده‌ها توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته شده و از طریق ریزکیسه به دستگاه گلژی هدایت می‌شوند و پس از عبور از دستگاه گلژی از طریق ریزکیسه به غشاء سلول آمده و در آن جایگزین می‌شوند.

۱) نمی‌توان گفت در بدن مردی سالم و بالغ

- ۱) یاخته هدف هر ناقل عصبی، واجد گیرنده‌های غشایی است.
- ۲) هر پیک شیمیایی در انتقال نوعی پیام در بدن دارای نقش است.
- ۳) دستگاه عصبی در ارتباط با همه یاخته‌های بدن نیست.
- ۴) هر یاخته عصبی مستقل از سایر یاخته‌ها، حداقل یک اکسون دارد.

پاسخ تست: از آنجا که در افراد پرسلولی یاخته‌ها نمی‌توانند از یکدیگر مستقل باشند، گزینه چهار نادرست بوده و پاسخ تست است.

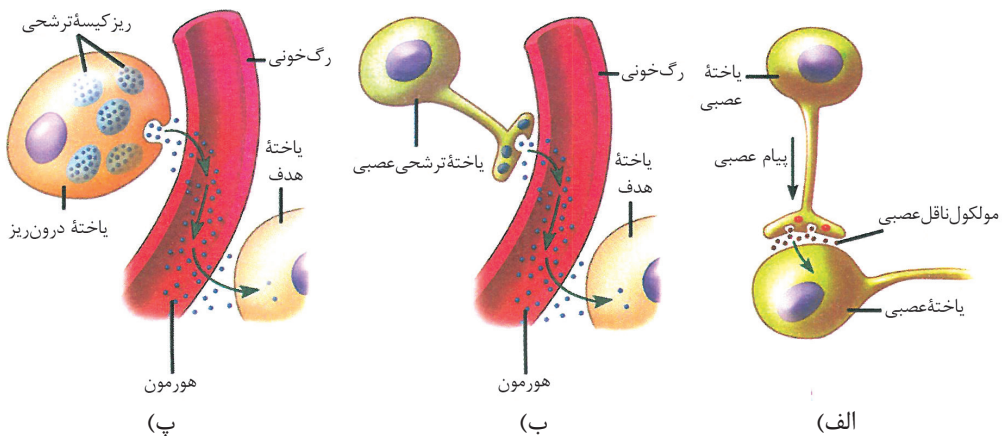
پیک‌های کوتاه‌برد

پیک کوتاه‌برد، چنان که از نام آن پیداست، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند. ناقل عصبی یک پیک کوتاه‌برد است. این پیک از یاخته پیش‌همایه‌ای ترشح و بر یاخته پس‌همایه‌ای اثر می‌کند.

پیک‌های دوربرد

پیک‌های دوربرد پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند. **هورمون‌ها** پیک‌های دوربرداند (شکل ۲).

گاهی یاخته‌های عصبی پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند؛ در این صورت، این پیک یک هورمون به شمار می‌آید، نه یک ناقل عصبی.



شکل ۲) مقایسه هورمون و ناقل عصبی (الف) ترشح مولکول ناقل از یاخته عصبی، (ب) ترشح هورمون از یاخته درون ریز



❖ گیرنده هورمون‌ها درون یا در سطح یاخته‌های هدف و گیرنده ناقلین عصبی در سطح یاخته‌های هدف قرار دارد.

❖ چند مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«ناقلین عصبی»

- (الف) پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد به حساب می‌آیند.
- (ب) با کنترل فعالیت نوعی پروتئین کانالی، تأثیرگذاری می‌کنند.
- (ج) فاقد گیرنده پروتئینی درون یاخته‌های هدف خوداند.
- (د) برای رسیدن به یاخته هدف خود از پلاسما می‌گذرند.

۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
-------	-------	-------	-------

پاسخ تست: ناقلین عصبی پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد اند و گیرنده‌شان نوعی پروتئین کانالی در غشا سلول پس‌سیناپسی است و درون سلول هدف خود گیرنده ندارند، به همین علت موارد (الف) و (ب) و (ج) صحیح‌اند و مورد (د) نادرست است چون ناقلین عصبی به خون وارد نمی‌شوند، بنابراین پاسخ صحیح تست گزینه سه است.

غده‌های بدن

دستگاه درون‌ریز

غدد درون‌ریز: از یاخته‌های درون‌ریزی تشکیل شده‌اند که به صورت مجتمع یافت می‌شوند مثل غده تیروئید، غدد پاراتیروئید، غدد فوق کلیوی و...
یاخته‌های درون‌ریز: یاخته‌هایی‌اند که به شکل پراکنده در اندام‌ها دیده می‌شوند، این یاخته‌ها در معده هورمون گاسترین، در دوازدهه هورمون سکرترین و در کبد و کلیه‌ها هورمون اریتروپویتین را ترشح می‌کنند.

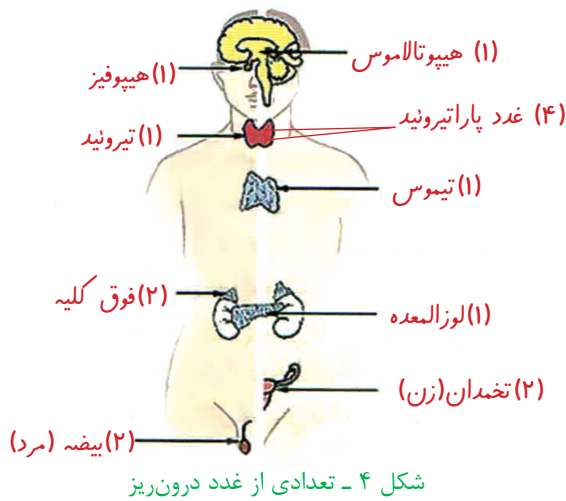
هورمون‌ها از یاخته‌های درون ریز ترشح می‌شوند. این یاخته‌ها ممکن است به صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند. مثلاً یاخته‌های درون ریز در معده و دوازدهه به ترتیب، هورمون گاسترین و سکرترین را ترشح می‌کنند. همچنین ممکن است یاخته‌های درون‌ریز را به صورت مجتمع یافت که در این صورت، غده درون ریز را تشکیل می‌دهند. ترشحات غده درون ریز به خون وارد می‌شود، اما غده برون ریز ترشحات خود را از طریق مجرایی به سطح یا حفرات بدن می‌ریزد (شکل ۳).



شکل ۳ - غده درون‌ریز و برون‌ریز

❖ غدد برون ریز مجرای مشخص دارند و یاخته‌های ترشح‌کننده مواد در آنها فقط از نوع پوششی‌اند یعنی فاصله بین آنها اندک است و بر روی غشای پایه‌اند، ضمناً این غدد ترشحات خود را به خون نمی‌ریزند بلکه ترشحاتشان را به بیرون از بدن یا به بخش‌هایی از درون بدن انتقال می‌دهند.

❖ غدد درون‌ریز مجرای مشخصی ندارند و ترشحات خود را فقط به خون وارد می‌کنند.



مجموع یاخته‌ها و غدد درون ریز و هورمون‌های آنها را دستگاه درون ریز می‌نامند. این دستگاه به همراه دستگاه عصبی، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند. تعدادی از غدد دستگاه درون‌ریز را در شکل ۴ می‌بینید.

نکته: در یک فرد سالم و بالغ غده هیپوفیز، اپی‌فیز، هیپوتالاموس، تیروئید، غده پاراتیروئیدی، تیموس، غده فوق کلیوی، لوزالمعده و غده جنسی یعنی تخمدان یا بیضه وجود دارد.

نکته: هیپوتالاموس بالاتر از هیپوفیز، تیروئید بالاتر از تیموس، غده فوق کلیه بالاتر از پانکراس و غده فوق کلیه چپ بالاتر از راست قرار دارد.

نکته: غدد فوق کلیوی، بیضه‌ها و تخمدان‌ها به شکل قرینه قرار گرفته‌اند.

نکته: اپی‌فیز در سطح بالاتری از هیپوفیز قرار دارد.

نکته: اپی‌فیز، هیپوتالاموس و هیپوفیز در مغزاند و تیموس جزء اندام‌های لنفی محسوب می‌شود.

نکته: بیضه‌ها و تخمدان‌ها، غدد جنسی و پایین‌ترین غدد درون‌ریز بدن‌اند.

در این جزوه در بخش‌های متعددی با عبارات‌هایی مواجه می‌شوید که لازم است مشخص کنید آن عبارت‌ها درست‌اند یا نادرست و از آنجا که در بخش بسیار بزرگی از سوالات کنکور از جملات و عبارات‌ها برای سنجش داوطلبین استفاده می‌شود، توجه ویژه به این بخش از جزوه بسیار ضروری است، ضمناً در ادامه جملات صحیح یا غلط، نکته مربوط به آن جمله قرار گرفته است و همچنین شما می‌توانید در انتهای جزوه عبارات‌های ذکر شده در کل جزوه و همچنین صحیح یا نادرست بودن آنها را به شکل یکپارچه، مورد بررسی قرار دهید تا نکات مربوط به آنها کاملاً در ذهن‌تان تثبیت شود.

درست یا نادرست؟

* همه هورمون‌ها توسط نوعی سلول پوششی ترشح می‌شوند.

* همه سلول‌های ترشحی برون‌ریز بدن از نوع پوششی‌اند.

* اکسی‌توسین، هورمون ضدادرازی، هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، هورمون‌هایی‌اند که توسط نورون‌ها تولید می‌شوند.

نکته: همه سلول‌های ترشحی مربوط به غدد برون‌ریز از نوع پوششی‌اند اما نمی‌توان گفت همه هومورن‌ها توسط نوعی سلول پوششی، ترشح می‌شوند به عنوان مثال هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادرازی و هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده و همچنین هومورن‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین و ملاتونین، هورمون‌هایی‌اند که توسط نورون‌ها تولید می‌شوند.

* همه پیک‌های شیمیایی، با آگزوسیتوز از سلول سازنده خود خارج می‌شوند.

نکته: همه پیک‌های شیمیایی با آگزوسیتوز و با صرف انرژی ATP و به کمک ریزکیسه از سلول سازنده خود خارج می‌شوند و می‌توانند کوتاه‌برد یا دوربرد باشند که نوع دوربرد آن‌ها همان هومورن می‌باشد که توسط دستگاه درون‌ریز تولید می‌شود.

* همه هورمون‌های بدن توسط دستگاه درون‌ریز تولید می‌شوند اما نمی‌توان گفت همه هورمون‌های بدن توسط غدد درون‌ریز تولید می‌شوند.

* سکرترین، گاسترین و اریتروپویتین برخلاف انسولین و گلوکاگون از یاخته‌های پراکنده درون‌ریز موجود در اندام‌های بدن ترشح می‌شوند.

نکته: توجه داشته باشید نمی‌توان گفت که همه هورمون‌ها توسط غدد درون‌ریز تولید می‌شوند چون برخی هورمون‌ها مثل سکرترین، گاسترین و اریتروپویتین، توسط یاخته‌های پراکنده درون‌ریز در اندام‌های بدن، ترشح می‌شود.

* هر یاخته ترشحی غدد برون‌ریز و درون‌ریز بدن دارای ارتباط دو طرفه با خون است.

نکته: هر چند هر یاخته ترشحی مربوط به غدد درون‌ریز و برون‌ریز دارای ارتباط دو طرفه با خون است یعنی مواد مورد نیاز خود را از خون دریافت کرده و مواد دفعی خود را به خون وارد می‌کند اما فقط غدد درون‌ریزاند که هورمون‌های خود را به خون وارد می‌کنند.

* هر غده‌ای که ترشحات خود را به درون بدن می‌ریزد، نوعی غده درون‌ریز است.

نکته: غدد به دو شکل درون‌ریز و برون‌ریز دیده می‌شوند، غدد درون‌ریز مجرا ندارند و ترشحات خود را به خون می‌ریزند در صورتی که غدد برون‌ریز، دارای مجرای مشخص‌اند و ترشحات خود را به بیرون یا درون بدن وارد می‌کنند مثلاً غدد عرق ترشحات خود را به بیرون بدن می‌ریزند اما غدد بزاقی ترشحات خود را به درون بدن وارد می‌کنند.



درست یا نادرست؟

* هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های پراکنده درون ریز موجود در دو اندام بدن به خون ترشح می‌شود.
نکته: هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های پراکنده درون ریز موجود در سه اندام بدن، یعنی کبد و دو کلیه به خون ترشح می‌شود.

- نکته:** هورمون‌های سکرترین، گاسترین و اریتروپویتین از یاخته‌های پراکنده درون ریز ترشح می‌شوند.
- نکته:** هورمون‌های آزادکننده، مهارکننده، اکسی‌توسین و ضدادراری از یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند.
- نکته:** هورمون‌های گاسترین، تیموسین و تستوسترون محل ترشح و بافت هدف یکسان دارند.
- نکته:** هورمون‌های گاسترین، سکرترین، اکسی‌توسین و پرولاکتین روی یاخته‌ها و غدد برون ریز اثرگذاراند.

۳) در فردی سالم و در سن بلوغ نمی‌توان گفت در فاصله بین تنها وجود دارد.

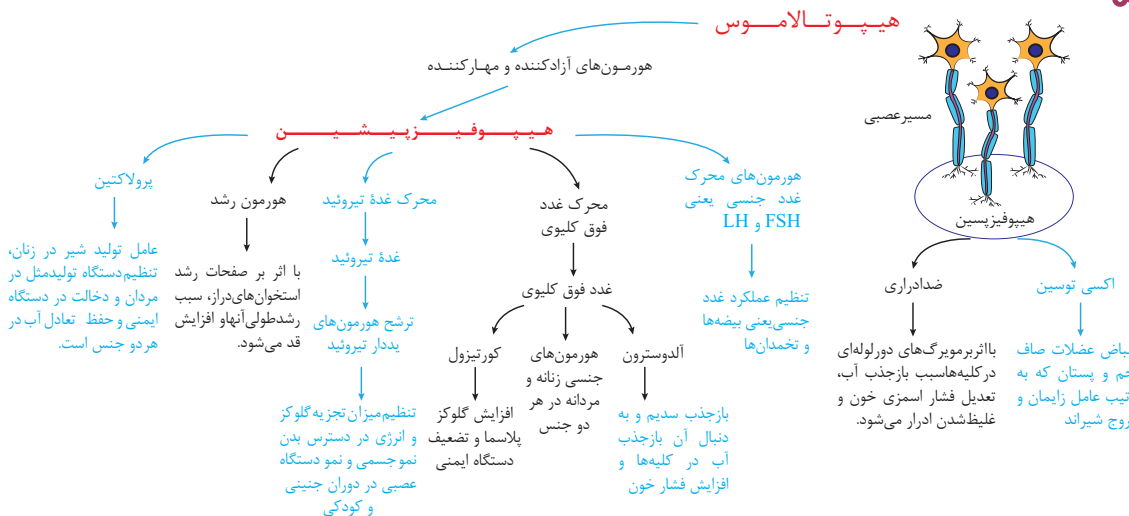
- ۱) غده تیروئید و غده فوق کلیوی - یک غده با ترشحات مؤثر بر خط سوم دفاعی بدن
- ۲) هیپوفیز و تیموس - دو غده برای تنظیم میزان کلسیم خوناب
- ۳) تیموس و هیپوتالاموس - یک محل برای ذخیره هورمون‌های هیپوتالاموس
- ۴) هیپوتالاموس و غده تیروئید - یک غده برای ترشح هورمون مؤثر بر طول استخوان‌های دراز

پاسخ تست: در فاصله بین هیپوفیز و تیموس غده تیروئیدی و پاراتیروئیدی یعنی مجموعاً ۵ غده برای تنظیم میزان کلسیم خوناب وجود دارد و به همین علت گزینه دو نادرست بوده و پاسخ تست است.



دستگاه درون ریز، که غده‌ها بخش مهمی از آن‌اند، فعالیت‌های بدن را به وسیله هورمون‌ها تنظیم می‌کند. در این گفتار، غدد درون ریز و هورمون‌های آنها را در انسان بررسی می‌کنیم.

هیپوفیز



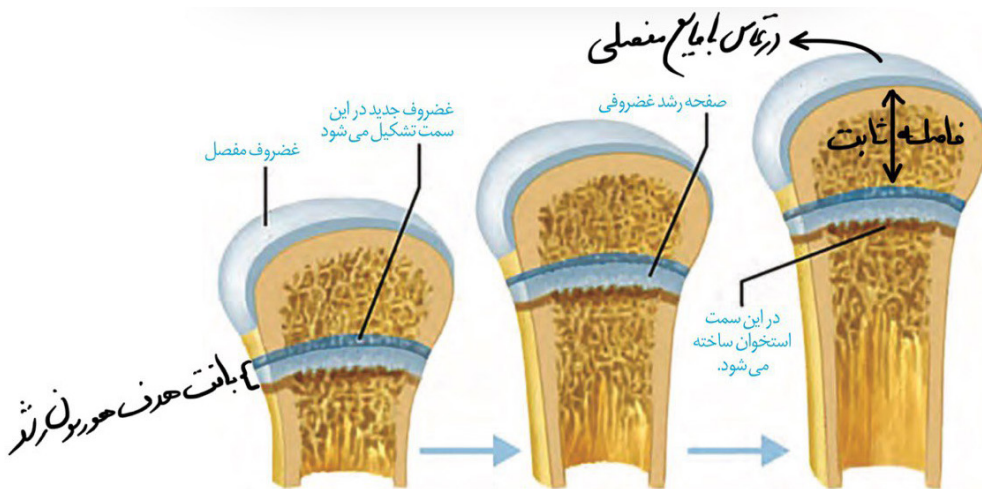
غده هیپوفیز تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است (شکل ۵). این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. غده هیپوفیز سه بخش دارد که پیشین، میانی و پسین نامیده می‌شوند. عملکرد بخش میانی در انسان به خوبی شناخته نشده است.

- (۱) ترشح‌کنندهٔ غدد برون‌ریز از نوع پوششی‌اند
(۲) ترشح‌کنندهٔ هورمون‌های پروتئینی در تماس با غشا پایه‌اند
(۳) تولیدکنندهٔ ناقل عصبی، در تحریک نورون‌ها نقش دارند
(۴) موجود در اطراف مجرای غدد درون‌ریز، اندازه کوچک دارند

پاسخ تست: از آنجا که همهٔ یاخته‌های ترشح‌کننده در غدد برون‌ریز از نوع پوششی‌اند، پاسخ صحیح تست گزینهٔ یک است.

بخش پیشین

تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می‌کند. هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند، یا اینکه ترشح آنها متوقف شود. به همین دلیل، غدهٔ هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها بر عهده دارد. **هورمون رشد**، یکی از هورمون‌های بخش پیشین است که با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازهٔ قدرافزایش می‌دهد. در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز، دو صفحهٔ غضروفی وجود دارد که **صفحات رشد نام‌دارند** (شکل ۶) یاخته‌های غضروفی در این صفحات تقسیم می‌شوند. همچنان که یاخته‌های جدیدتر پدید می‌آیند، نانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند و به این ترتیب، استخوان رشد می‌کند. چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می‌شود و می‌گویند «صفحات رشد بسته شده‌اند». تا زمانی که این صفحات بسته نشده‌اند، هورمون رشد می‌تواند قدرافزایش دهد.



✱ تحت تأثیر هورمون رشد، فامله صفحات رشد، مرتباً بیشتر می‌شود [چند سال پس از بلوغ]

✱ هواره، در هر استخوان دراز در حال رشد، فامله محل تشکیل غضروف جدید، بیشتر است

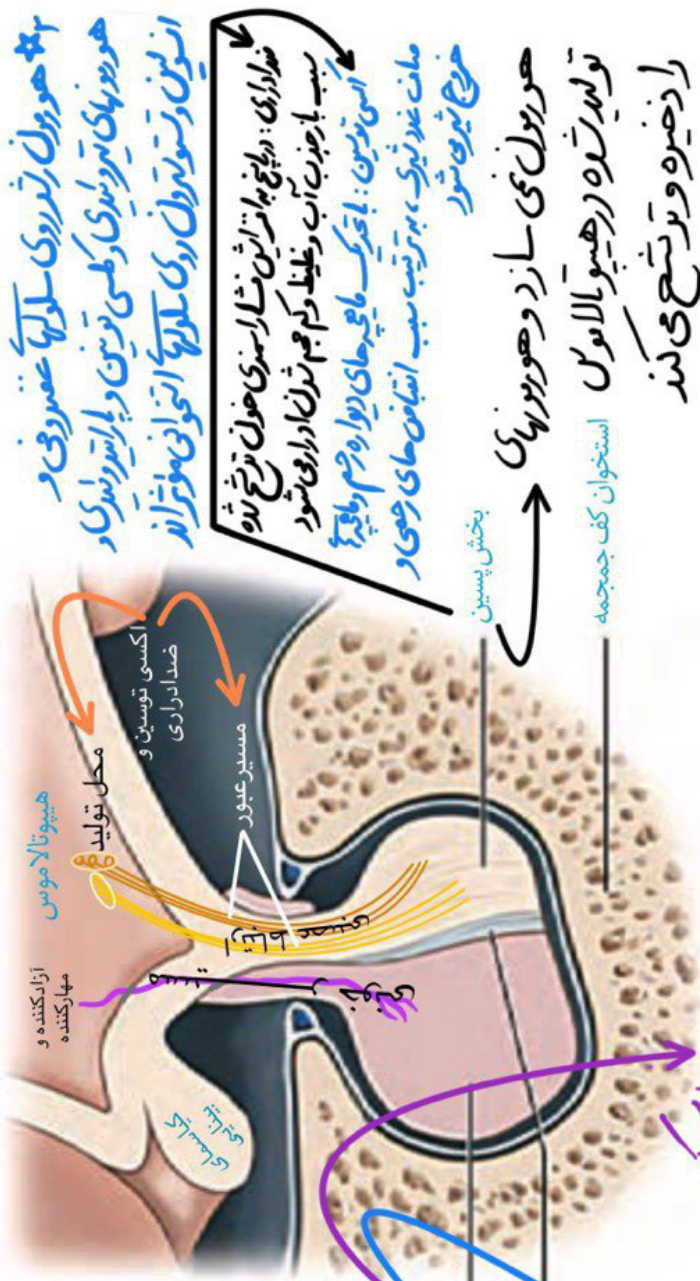
فامله محل ساخت استخوان جدید، توسط صفحات رشد است

شکل ۶ - صفحات رشد در استخوان‌های دراز و چگونگی رشد استخوان

۱ هورمون دیگر بخش پیشین است. ۲ پس از تولد نوزاد، این هورمون، غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد. تا مدت‌ها تصور می‌شد که کار پرولاکتین تنها همین است. اما اکنون شواهد روزافزونی مبنی بر ۳ نقش این هورمون در دستگاه ایمنی و ۴ حفظ تعادل آب به دست آمده است. ۵ در مردان، این هورمون در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نیز نقش دارد. هورمون‌های محرک، چهار هورمون باقیماندهٔ بخش پیشین را تشکیل می‌دهند. بخش پیشین با ترشح این هورمون‌ها فعالیت سایر غدد را تنظیم می‌کنند. هورمون محرک تیروئید، فعالیت غدهٔ سپردیس (تیروئید) را تحریک می‌کند؛ هورمون محرک فوق کلیه روی غدهٔ فوق کلیه تأثیر می‌گذارد و هورمون‌های محرک غده‌های جنسی که LH و FSH نام دارند، کار غده‌های جنسی (تخمدان و بیضه) را تنظیم می‌کنند.



یک ایستای بنیادی انسان، پایین تر از هیپوتالاموس و بالاتر از هیپوفیز قرار گرفته است



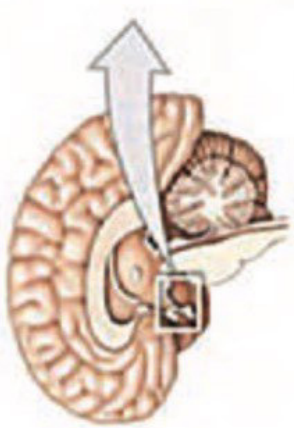
هورمون‌های ضروری سلولها عضروفی و هورمون‌های تروپیکری و کلسی ترین و پاراتروپیکری در این سبب رسته‌ها در سلولها اتخونی مؤثر اند

مغز دارای: در پاسخ به افزایش فشارخونی خون ترشح ترشح سبب باز جذب آب و غلظت کم هم ترشح در ارادی شود
 انسولین: با تحریک مایع‌های روانه در تمام رگها
 هورمون‌های تیروئید، به ترتیب سبب انقباض حای عضوی و خروج تیروئید شود

هورمون‌های می سازد و هورمون‌های تولید شده در هیپوتالاموس استخوان کف جمجمه را در فضا و ترشح می کند

تحریک فوق کلیه: روی غده تیروئید کلیه
 FSH LH
 ترشح آلدوسترون و کورتیزول اثرگذار است بنابراین روی باز جذب سدیم و آب و افزایش فشارخون و افزایش گلوکز بلا ساه و تضعیف شدن سیستم ایمنی در تنش‌های طولانی، نقش دارد

هورمون‌ها تحریک
 تحریک فعالیت غده تیروئید و ترشح آست و آست و در تنظیم میزان جذب گلوکز و انرژی در در ترس بدون و غو در ستاره عصبی مرکزی نقش دارد



هورمون‌ها رشد: با اثر بر صفحات عضروفی رشد، سبب تمام سلولها عضروفی می شود و با جالبین سلولها عضروفی
 قدهی تر با اتخونی، رشد طولی استخوان‌های دراز صورت می پذیرد

بروالتین: عامل تولید ترشح غده تیروئید: مانع و تنظیم و تنظیم تولید سلی دوران است و در حفظ تعادل آب و در در ستاره ایمنی نیز دارای نقش است

شکل ۵ - غده هیپوفیز



درست یا نادرست؟

* هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری از محلی به جز محل تولید خود به جریان خون وارد می‌شوند.

نکته: هیپوفیز پسین هیچ هورمونی ترشح نمی‌کند و هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری که در هیپوتالاموس تولید می‌شوند، وارد هیپوفیز پسین شده و از آن جا به جریان خون وارد می‌شوند، یعنی این هورمون‌ها از محلی به جز محل تولید خود، به جریان خون وارد می‌شوند.

* در هیپوفیز پیشین ۶ هورمون و در هیپوفیز پسین ۲ هورمون تولید می‌شود.

نکته: در هیپوفیز پیشین ۶ نوع هورمون تولید می‌شود که همگی تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار دارند اما هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس قرار نمی‌گیرند و خود جزء هورمون‌های هیپوتالاموس محسوب می‌شوند.

درست یا نادرست؟

* بافت هدف هورمون رشد، سلول‌های پیوندی غیراستخوانی در استخوان‌های دراز است.

نکته: سلول‌های هدف هورمون رشد، سلول‌های غضروفی موجود در صفحات رشداند. توجه داشته باشید که هورمون رشد یاخته‌های غضروفی صفحات رشد را به تقسیم و امی دارنده یاخته‌های استخوانی را!

۵) نمی‌توان گفت هورمون پرولاکتین و دارای عملکرد مشترک در بدن یک فرد بالغ می‌باشند.

- ۱) ضد ادراری - حفظ تعادل آب
- ۲) اکسی‌توسین - اثرگذاری روی غدد برون‌ریز
- ۳) تیموسین - عملکرد صحیح دستگاه ایمنی
- ۴) تستوسترون - تنظیم عملکرد غدد جنسی حفره شکمی

پاسخ تست: از آنجا که غدد جنسی فرد نر در حفره شکمی قرار ندارند، گزینه چهار نادرست بوده و پاسخ تست است.

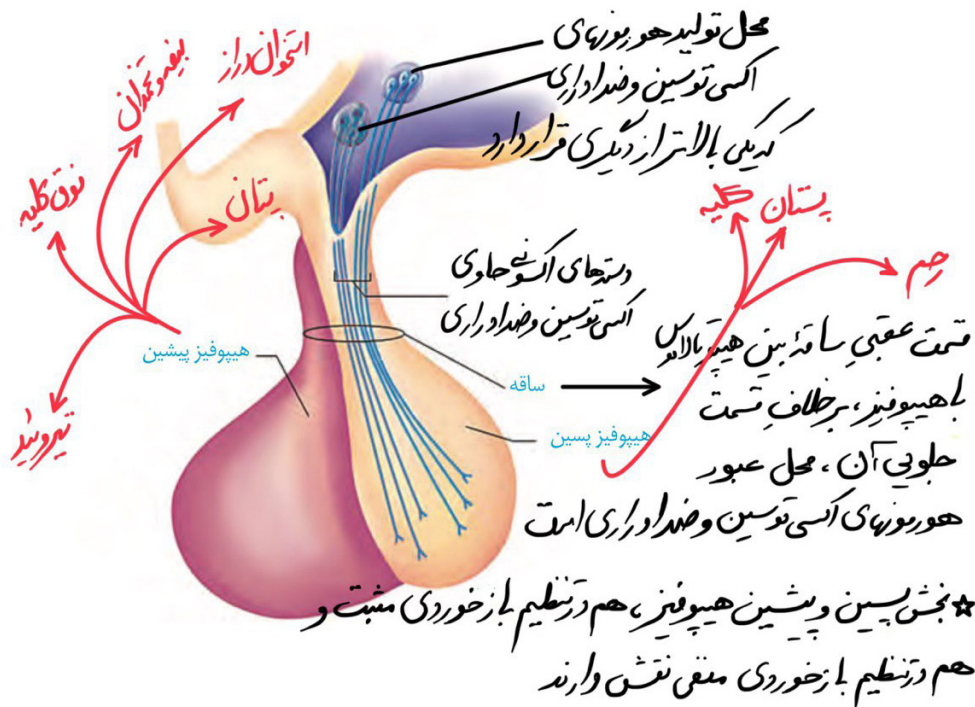
۶) هر هورمون

- ۱) محرک مؤثر بر سوخت و ساز بدن، در تنظیم ترشح کلسی‌تونین اثرگذار است
- ۲) محرک مؤثر بر غدد جنسی، از طریق خون سیاهرگی به این غدد می‌رسد
- ۳) هیپوفیز پیشین که تنها محرک یک غده در بدن است، مؤثر بر یاخته‌های استخوانی است
- ۴) غیرمحرک هیپوفیز پیشین، در دفاع اختصاصی بدن نقش دارد

پاسخ تست: منظور از هورمون هیپوفیز پیشین که تنها محرک یک غده در بدن است، هورمون محرک تیروئید می‌باشد که به طور غیرمستقیم بر یاخته‌های استخوانی اثرگذار است و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه می‌باشد.

بخش پسین

بخش پسین هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های بخش پسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند. این هورمون‌ها که در جسم یاخته‌ای ساخته شده‌اند از طریق آسه‌ها به بخش پسین می‌رسند (شکل ۷). دو هورمون به نام‌های ضدادراری، که در سال قبل با آن آشنا شدیم، و اکسی‌توسین، که در فصل ۷ با آن آشنا می‌شویم، در هیپوتالاموس ساخته و در بخش پسین، ذخیره و ترشح می‌شوند.



شکل ۷ - ارتباط بخش پسین با هیپوتالاموس

درست یا نادرست؟

* افزایش فشار اسمزی پلاسما محرک ترشح هورمون ضدادراری است.

* ترشح هورمون ضدادراری به کاهش حجم ادرار و غلیظ شدن آن و افزایش حجم خون می‌انجامد.

نکته: محرک ترشح هورمون ضدادراری افزایش فشار اسمزی پلاسما است و ترشح این هورمون به کاهش حجم ادرار و غلیظ شدن آن و افزایش حجم خون و تعدیل فشار اسمزی آن می‌انجامد، یعنی وقتی فشار اسمزی خون بالا می‌رود، هورمون ضدادراری ترشح می‌شود و به دنبال عملکرد این هورمون فشار اسمزی خون کاهش یافته و به حالت عادی خود بازمی‌گردد.

درست یا نادرست؟

* هورمون آکسی‌توسین دارای بافت‌های هدف مختلف است و اثر ناهمزمان روی آنها دارد.

* بافت هدف هورمون‌های آکسی‌توسین، استروژن و پروژسترون ماهیچه‌های صاف دیواره داخلی رحم است.

نکته: هورمون آکسی‌توسین در بخش‌های مختلف بدن بافت هدف دارد و اثر ناهمزمان روی آنها دارد در واقع بافت‌های هدف آکسی‌توسین، ماهیچه‌های صاف پستان‌ها و رحم می‌باشد و این هورمون در زمان زایمان روی ماهیچه‌های صاف رحم و در زمان شیردهی روی ماهیچه‌های صاف پستان‌ها اثرگذار است. ضمناً هرچند بافت هدف هورمون‌های استروژن و پروژسترون نیز رحم است اما نمی‌توان گفت بافت هدف هورمون‌های آکسی‌توسین، استروژن و پروژسترون کاملاً مشابه است چون بافت هدف آکسی‌توسین، ماهیچه صاف رحم است اما بافت هدف استروژن و پروژسترون دیواره داخلی رحم می‌باشد.

* تنظیم ترشح آکسی‌توسین با مکانیسم‌های بازخوردی مثبت است.

* به ترتیب هیپوفیز پیشین و پسین در تولید و ترشح شیر نقش دارند.

نکته: تنظیم ترشح آکسی‌توسین با مکانیسم بازخوردی مثبت است و این مکانیسم سبب می‌شود که در زمان زایمان، انقباضات رحمی مرتباً بیشتر صورت گیرد و در زمان شیردهی، خروج شیر صورت پذیرد ضمناً توجه داشته باشید که به ترتیب در تولید و ترشح شیر، هیپوفیز پیشین (به خاطر هورمون پرولاکتین) و هیپوفیز پسین (به خاطر هورمون آکسی‌توسین) نقش دارند. در هیپوفیز پیشین ۶ نوع هورمون تولید می‌شود که همگی تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار دارند اما هورمون‌های آکسی‌توسین و ضدادراری تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس قرار نمی‌گیرند و خود جزء هورمون‌های هیپوتالاموس محسوب می‌شوند.



درست یا نادرست؟

* به‌طور کلی تنظیم میزان غلظت کلسیم پلاسما تحت تأثیر محور هیپوتالاموس - هیپوفیز نمی‌باشد.

نکته: توجه به این نکته بسیار مهم است که تنظیم میزان غلظت کلسیم پلاسما یعنی چه کاهش غلظت آن و چه افزایش غلظت آن، تحت تأثیر محور هیپوتالاموس - هیپوفیز نمی‌باشد و این فرایند تنها با مکانیسم بازخوردی صورت می‌پذیرد.

درست یا نادرست؟

* عدم ترشح هورمون ضدادراری به دیابت بی‌مزه می‌انجامد که در این حالت مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می‌شود.

نکته: در صورتی که هورمون ضدادراری ترشح نشود بیماری دیابت بی‌مزه بروز خواهد کرد که تشابه آن با دیابت قندی در حجم بالای ادرار دفعی است البته در دیابت قندی، درون ادرار گلوکز وجود دارد اما در دیابت بی‌مزه گلوکز در ادرار وجود ندارد. در افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه حجم ادرار افزایش پیدا می‌کند و غلظت آن کاهش می‌یابد یعنی مبتلایان به این بیماری مقدار زیادی ادرار رقیق دفع می‌کند.

درست یا نادرست؟

* در صورت افزایش بیش از حد هورمون ضدادراری، حجم ادرار کم شده و حجم خون زیاد می‌شود.

نکته: افزایش بیش از حد هورمون ضدادراری، به کاهش حجم ادرار و غلیظ شدن آن و افزایش حجم خون می‌انجامد.

درست یا نادرست؟

* هورمون‌های اکسی‌توسین، گاسترین، سکرترین و پرولاکتین روی یاخته‌های برون‌ریز اثر گذارند.

نکته: هورمون‌های اکسی‌توسین، گاسترین، سکرترین و پرولاکتین روی یاخته‌های برون‌ریز بدن اثر گذارند.

درست یا نادرست؟

* همه هورمون‌های هیپوفیز پیشین تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار دارند.

* اکسی‌توسین همانند هورمون ضدادراری، تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار دارد.

نکته: هرچند همه هورمون‌های هیپوفیز پیشین تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس قرار دارند اما هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری تحت تأثیر این هورمون‌ها نیستند.

* هر پیک شیمیایی که در هیپوتالاموس ساخته می‌شود از طریق جریان خون به یاخته هدف خود می‌رسد.

نکته: نمی‌توان گفت هر پیک شیمیایی که در هیپوتالاموس ساخته می‌شود از طریق جریان خون به یاخته هدف خود می‌رسد چون در هیپوتالاموس ناقل عصبی نیز تولید می‌شود که به جریان خون وارد نمی‌گردد.

تنظیم ترشح غدد پارائتروئیدی، غدد فوق کلیوی و همچنین پانکراس تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس نمی‌باشد.

* هر هورمونی که در هیپوفیز ساخته می‌شود قطعاً تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده است.

نکته: اگر عنوان شود هر هورمونی که در هیپوفیز ساخته می‌شود، تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده است، با توجه به آن که اکسی‌توسین و ضدادراری در هیپوفیز ساخته نمی‌شوند، این جمله صحیح است.

* هر هورمونی که از هیپوفیز به جریان خون وارد می‌شود قطعاً تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده است.

نکته: هر هورمونی که از هیپوفیز به جریان خون وارد می‌شود، تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده است به دلیل آن که اکسی‌توسین و ضدادراری نیز از هیپوفیز به جریان خون وارد می‌شوند، این جمله نادرست است.

درست یا نادرست؟

* همه ترشحات هیپوتالاموس دارای اثر تنظیمی روی عملکرد سایر غدد درون‌ریز بدن‌اند.

نکته: نمی‌توان گفت همه ترشحات هیپوتالاموس دارای اثر تنظیمی، روی عملکرد سایر غدد بدن‌اند به عنوان مثال هورمون ضدادراری، اثری روی عملکرد غدد درون‌ریز ندارد.



درست یا نادرست؟

* ترشح همهٔ هورمون‌ها از یاخته‌های درون‌ریز و با تنظیم بازخوردی، صورت می‌پذیرد.
نکته: نمی‌توان گفت ترشح همهٔ هورمون‌ها از یاخته‌های درون‌ریز و با تنظیم بازخوردی صورت می‌پذیرد چون به عنوان مثال هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری توسط یاخته‌های عصبی تولید می‌شوند نه یاخته‌های درون‌ریز!

۷) هر هورمونی که از به جریان خون وارد می‌شود در تولید شده است.

(۱) هیپوفیز پسین - همان محل

(۲) هیپوفیز پیشین - یاخته‌های غیرعصبی

(۳) هیپوفیز - جسم یاخته‌ای سلول‌ها

(۴) هیپوفیز پیشین - هیپوتالاموس

پاسخ تست: هورمون‌هایی که از هیپوفیز پیشین به جریان خون وارد می‌شوند توسط یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیز که از نوع غیر عصبی‌اند تولید شده‌اند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینهٔ دو است.

غدهٔ تیروئید

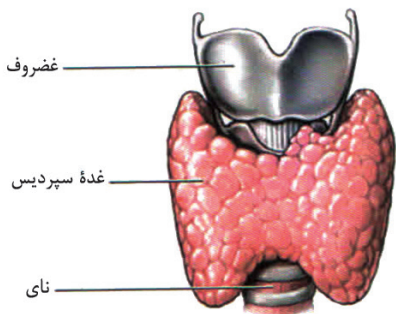
هورمون‌های تیروئیدی: ← هورمون‌های یددار غدهٔ تیروئید و شامل T_3 و T_4 اند که با اثر بر همهٔ یاخته‌های زنده بدن، میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند، این هورمون‌ها تحت تأثیر هورمون محرک تیروئید و هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار دارند.

هورمون‌های غدهٔ تیروئید

کلسی‌تونین: ← هورمون فاقد ید غدهٔ تیروئید است و عملکرد عکس نسبت به هورمون پاراتیروئیدی دارد و از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

غدهٔ تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع است (شکل ۸). هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند، عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین. هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون یددار به نام‌های T_3 و T_4 هستند. هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیهٔ گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیهٔ گلوکز در همهٔ یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی، یاختهٔ هدف این هورمون‌ها هستند.

آن‌گاه ۱) هورمون تیروئیدی به اندازهٔ کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت ۲) غدهٔ هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کند. ۳) فعالیت بیشتر غدهٔ تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن **گواتر** می‌گویند.



نمای جلویی

شکل ۸ - غدهٔ تیروئید

ید در غذاهای دریایی فراوان است. مقدار ید موجود در فراورده‌های کشاورزی و دامی یک منطقه، به مقدار ید خاک بستگی دارد. با توجه به کمبود ید در خاک کشور ما، همچون بسیاری از دیگر کشورها، برنامه‌های غذایی متکی به فراورده‌های غیر دریایی نمی‌تواند فراهم کنندهٔ ید موردنیاز بدن باشد.

فعالیت

استفاده از نمک یددار می‌تواند با تأمین ید مورد نیاز بدن از بروز گواتر جلوگیری کند.

هورمون دیگر تیروئید، کلسی‌تونین است. زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

درست یا نادرست؟

* افزایش میزان هورمون‌های تیروئیدی در بدن به مصرف بیشتر اکسیژن و تولید بیشتر CO_2 توسط سلول‌های بدن و در نتیجه فعالیت بیشتر آنزیم کربنیک انیدراز و تولید بیشتر بی‌کربنات می‌انجامد.

نکته: افزایش میزان هورمون‌های تیروئیدی یعنی T_3 و T_4 به مصرف بیشتر اکسیژن و تولید بیشتر CO_2 توسط سلول‌های بدن می‌انجامد که در این حالت فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز بیشتر می‌شود و بی‌کربنات بیشتری در بدن تولید می‌گردد.

* کمبود ید در غذا به کاهش میزان هورمون‌های تیروئیدی بدن و به دنبال آن افزایش ترشح هورمون محرک تیروئید و رشد بیشتر غده تیروئید به منظور جذب ید بیشتر می‌انجامد، به غده تیروئید بزرگ شده گوآتر گفته می‌شود.

نکته: کمبود ید در غذا به کاهش میزان هورمون‌های تیروئیدی در بدن می‌انجامد در این حالت غده هیپوفیز هورمون محرک تیروئید را ترشح کرده باعث رشد بیشتر غده تیروئید می‌شود تا ید بیشتری جذب گردد و فعالیت بیشتر غده تیروئید، منتهی به بزرگ شدن آن می‌شود و به غده تیروئید بزرگ شده، گوآتر گفته می‌شود.

* میزان ترشح هورمون‌های یددار غده تیروئید برخلاف هورمون فاقد ید آن، تحت تأثیر محور هیپوتالاموس - هیپوفیز است.

نکته: میزان ترشح هورمون‌های یددار غده تیروئید یعنی T_3 و T_4 برخلاف میزان ترشح هورمون فاقد ید غده تیروئید یعنی کلسی‌تونین، تحت تأثیر محور هیپوتالاموس - هیپوفیز یعنی هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده و محرک تیروئید است.

درست یا نادرست؟

* عدم مصرف غذاهای دریایی می‌تواند منتهی به کاهش ترشح کلسی‌تونین شود.

نکته: عدم مصرف غذاهای دریایی می‌تواند به کاهش میزان ید بدن و در نتیجه به کاهش تولید هورمون‌های یددار غده تیروئید یعنی T_3 و T_4 بیانجامد اما اثری روی ترشح کلسی‌تونین نخواهد داشت.

۸ به منتهی می‌شود.

۱) کاهش غلظت یون مؤثر در انقباض ماهیچه‌ها، در پلاسما - کاهش ترشح کلسی‌تونین

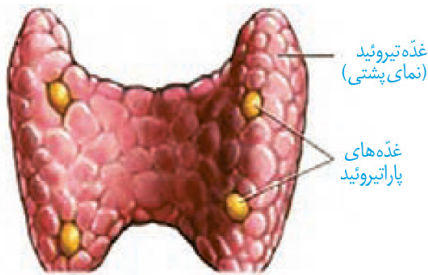
۲) کاهش غلظت T_3 خون - کاهش اندازه غده تیروئید

۳) افزایش غلظت T_4 پلاسما - افزایش نقاط آغاز همانندسازی یاخته‌های تیروئیدی

۴) افزایش بی‌کربنات خون - افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی

پاسخ تست: منظور از یون مؤثر در انقباض ماهیچه‌ها، یون کلسیم است که کاهش غلظت آن در پلاسما به کاهش ترشح کلسی‌تونین می‌انجامد، به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه یک است.

غده‌های پاراتیروئید

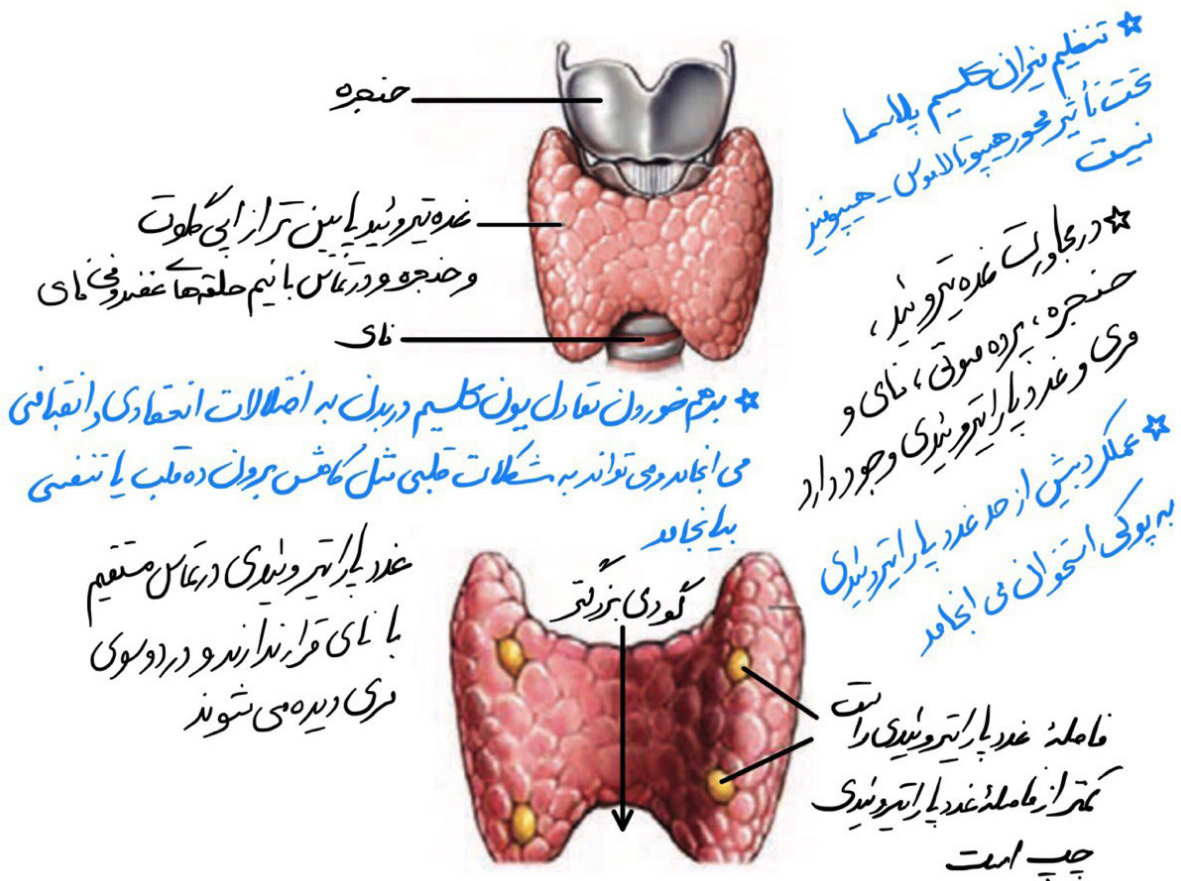


شکل ۹- غده‌های پاراتیروئید

غده‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت تیروئید قرار دارند (شکل ۹). این غدد، هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند.

۱ در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و ۲ در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، ۳ کلسیم را از ماده زمینه استخوان جدا و آزاد می‌کند. ۴ همچنین باز جذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد. یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون،

۵ ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد. بنابراین، کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.



نکته: تزریق کلسی تونین و مصرف غذاهای کلسیم دار و مصرف ویتامین D به افراد دارای پوکی استخوان توصیه می‌شود.

درست یا نادرست؟

* هر هورمونی که در تیروئید و غدد پارائتیروئیدی ساخته می‌شود دارای گیرنده در استخوان است.

نکته: هر هورمونی که توسط غده تیروئید یا غدد پارائتیروئیدی ترشح می‌شود، دارای گیرنده در استخوان است در واقع هورمون‌های T_3 و T_4 در همه سلول‌های زنده بدن گیرنده دارند و هورمون‌های کلسی تونین و پارائتیروئیدی روی سلول‌های استخوانی اثرگذارند بنابراین همه هورمون‌های ترشح شده توسط غدد تیروئید و پارائتیروئید دارای گیرنده در یاخته‌های استخوانی‌اند.

* هورمون پارائتیروئیدی سبب جدا شدن کلسیم از یاخته‌های استخوانی و ورود آن به خون می‌شود.

نکته: هورمون پارائتیروئیدی با اثر بر بافت استخوانی سبب جدا شدن کلسیم از ماده زمینه استخوان (نه یاخته‌های استخوانی!) می‌شود و با اثر بر کلیه‌ها باز جذب کلسیم را افزایش می‌دهد.

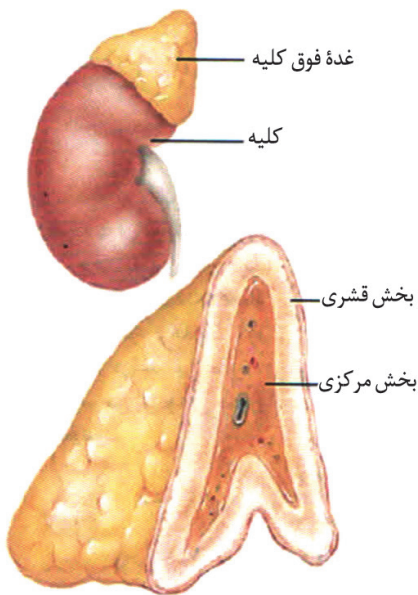
* اثر هورمون پارائتیروئیدی بر جذب کلسیم به‌طور غیرمستقیم و به واسطه‌ی نوعی ویتامین محلول در چربی است.

نکته: هورمون با اثر بر ویتامین D و تبدیل آن به شکل دیگر که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد، باعث افزایش جذب کلسیم از روده می‌گردد.

درست یا نادرست؟

* افزایش ترشح غدد پارائتیروئیدی به افزایش کلسیم پلاسما و کاهش کلسیم ادرار، مدفوع و استخوان و در نتیجه پوکی استخوان می‌انجامد.

نکته: در صورتی که ترشح غدد پارائتیروئیدی افزایش یابد میزان کلسیم پلاسما افزایش خواهد یافت اما میزان کلسیم ادرار، مدفوع و استخوان کاهش می‌یابد. ضمناً ترشح بیش از حد هورمون پارائتیروئیدی به پوکی استخوان می‌انجامد.



شکل ۱۰- غده فوق کلیه

غده فوق کلیه

غده فوق کلیه روی کلیه قرار دارد و از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است که از همدیگر مستقل‌اند (شکل ۱۰).

بخش مرکزی ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، **۱** از بخش مرکزی غده فوق کلیوی ترشح می‌شوند. این هورمون‌ها **۲** ضربان قلب، **۳** فشار خون و **۴** گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند و **۵** نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. **۶** چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های کوتاه مدت آماده می‌کند.

بخش قشری با ترشح **کورتیزول** **۱** به تنش‌های طولانی مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون **۲** گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول **۳** دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند. هورمون دیگر بخش قشری **آلدوسترون** است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون بالا می‌رود.

بخش قشری **هورمون جنسی** زنانه و مردانه را در هر دو جنس نیز ترشح می‌کند.

نکته ۸: در مردان **۴** غده تستوسترون و **۲** غده استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.

نکته ۸: در زنان **۲** غده تستوسترون و **۴** غده استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.

درست یا نادرست؟

* غده فوق کلیوی چپ بالاتر از غده فوق کلیوی راست است.

نکته: چون کلیه چپ بالاتر از کلیه راست است، غده فوق کلیوی چپ نیز بالاتر از غده فوق کلیوی راست است.

* غده فوق کلیوی بالاتر و عقب‌تر از لوزالمعده قرار گرفته‌اند.

نکته: غده فوق کلیوی بالاتر و عقب‌تر از لوزالمعده قرار گرفته‌اند.

* در مردان **۴** غده تستوسترون و دو غده استروژن و پروژسترون و در زنان **۴** غده استروژن و پروژسترون و **۲** غده تستوسترون تولید می‌کنند.

نکته: چون بخش قشری غده فوق کلیوی، هورمون‌های جنسی مربوط به هر دو جنس زنان و مردان را تولید می‌کند می‌توان گفت در مردان چهار غده یعنی بیضه‌ها و فوق کلیوی، تستوسترون و دو غده یعنی غده فوق کلیوی، استروژن و پروژسترون تولید می‌کنند و در زنان چهار غده یعنی تخمدان‌ها و غده فوق کلیوی، استروژن و پروژسترون و دو غده یعنی غده فوق کلیوی، تستوسترون تولید می‌کنند.

* کم‌کاری غده فوق کلیوی سبب کاهش ترشح آلدوسترون و به دنبال آن دفع سدیم از ادرار، افزایش حجم ادرار و کاهش فشار خون می‌شود.

نکته: کم‌کاری غده فوق کلیوی سبب کاهش ترشح آلدوسترون می‌شود و به دنبال آن دفع سدیم از ادرار افزایش می‌یابد و حجم ادرار نیز افزایش خواهد یافت و فشار خون کاهش می‌یابد.

* ترشح بیش از حد آلدوسترون سبب افزایش میزان سدیم بدن و بروز خیز یا ادم می‌گردد.

نکته: ترشح بیش از حد هورمون آلدوسترون سبب می‌شود میزان سدیم بدن و فشار خون افزایش یابد و خیز یا ادم به وجود آید.

درست یا نادرست؟

* هورمون‌های آلدوسترون، پاراتیروئیدی و ضدادراری هورمون‌هایی‌اند که بازجذب کلیوی را افزایش می‌دهند.

نکته: هورمون‌های آلدوسترون، پاراتیروئیدی و ضدادراری هورمون‌هایی‌اند که روی شبکه مویزگی دور لوله‌ای و بازجذب کلیوی اثرگذاراند و ترشح‌شان سبب افزایش بازجذب کلیوی می‌شوند.

**درست یا نادرست؟**

* اثر مشترک کاهش ترشح هورمون‌های ضدادراری و آلدوسترون، افزایش حجم ادرار است.
نکته: ترشح هورمون‌های ضدادراری و آلدوسترون به کاهش حجم ادرار می‌انجامد و کاهش ترشح این هورمون‌ها به افزایش حجم ادرار خواهد انجامید.

درست یا نادرست؟

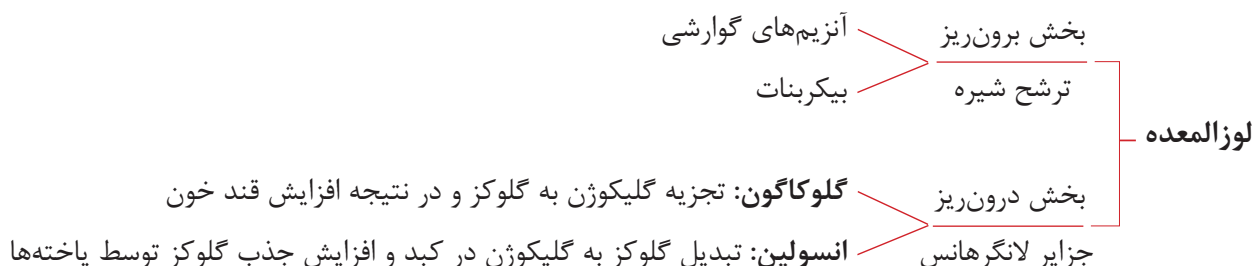
* هر غده ترشح‌کننده هورمون جنسی در بدن یک فرد بالغ، پائین‌ترین غده درون‌ریز بدن آن فرد به حساب می‌آید.
نکته: نمی‌توان گفت هر غده ترشح‌کننده هورمون جنسی در بدن یک فرد، پایین‌ترین غده درون‌ریز فرد به حساب می‌آید چون هورمون‌های جنسی توسط غدد فوق‌کلیوی نیز تولید می‌شوند.

۹) نمی‌توان گفت بخش غدد فوق کلیوی

- ۱) مرکزی - دارای تعداد قابل توجهی جسم یاخته‌ای است.
 - ۲) قشری - می‌تواند اثر کاهشی در فعالیت یاخته‌های دفاعی داشته باشد.
 - ۳) مرکزی - می‌تواند مانع کاهش طول ماهیچه‌های نایژکی شود.
 - ۴) قشری - می‌تواند در پاسخ به تنش غلظت سدیم ادرار را کاهش و قند آن را افزایش دهد.
- پاسخ تست:** با توجه به متن کتاب درسی بخش قشری غدد فوق کلیوی در پاسخ به تنش، هورمون کورتیزول را ترشح می‌کند، نه آلدوسترون! و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهارم است.

۱۰) نمی‌توان گفت فعالیت بخش قشری غدد فوق کلیوی به می‌انجامد.

- ۱) کاهش - افزایش حجم ادرار
 - ۲) افزایش - بروز اختلالات جنسی در خانم‌ها
 - ۳) افزایش - افزایش ترشح Na^+ به درون لوله‌های ادراری
 - ۴) کاهش - عدم افزایش غلظت قند خون، در زمان نیاز بدن
- پاسخ تست:** از آنجا که Na^+ ترشح ندارد، گزینه سه نادرست بوده و پاسخ تست است.

غده لوزالمعده

غده لوزالمعده از دو قسمت برون‌ریز و درون‌ریز تشکیل شده است (شکل ۱۱). بخش برون‌ریز، آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات ترشح می‌کند که در سال گذشته با آن آشنا شدیم. بخش درون‌ریز به صورت مجموعه‌ای از یاخته‌ها در بین بخش برون‌ریز است که **جزایر لانگرهانس** نام دارند.

از بخش درون‌ریز لوزالمعده دو هورمون به نام‌های **گلوکاگون** و **انسولین** ترشح می‌شوند. گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، باعث تجزیه گلیکوژن به گلوکز می‌شود و به این ترتیب، قند خون را افزایش می‌دهد. انسولین در پاسخ به



افزایش گلوکز خون ترشح و باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود و به این ترتیب، قند خون را کاهش می‌دهد. اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. چنین وضعیتی به [] معروف است.

در این نوع دیابت، ۱) یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به‌دست آورند که ۲) به کاهش وزن می‌انجامد. ۳) بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اغما و مرگ منجر خواهد شد. ۴) علاوه بر آن، تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. بنابراین، افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هرچند کوچک باشند.

دیابت بر دو نوع است. در دیابت []، ۱) انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری، ۲) یک بیماری خود ایمنی است که در آن ۳) دستگاه ایمنی یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می‌برد. ۴) این بیماری با تزریق انسولین تحت کنترل در خواهد آمد. در [] اشکال در تولید انسولین نیست. در نوع دو ۲) انسولین به مقدار کافی وجود دارد، اما ۳) گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. ۴) دیابت نوع دو از سن حدود چهل سالگی به بعد، در نتیجه چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینه بیماری را دارند ظاهر می‌شود.

نکته: با توجه به اثر کورتیزول روی تجزیه پروتئین‌ها می‌توان گفت با ترشح طولانی مدت کورتیزول، تولید رشته‌های اکتین و میوزین در عضلات اسکلتی کاهش می‌یابد.

نکته: در افراد مبتلا به دیابت به دلیل آن که سلول‌ها نمی‌توانند به میزان کافی از گلوکز خون استفاده کنند، چربی بیشتری مورد استفاده قرار گرفته و تجزیه می‌شود و تجزیه چربی‌ها سبب تشکیل گلیسرول و اسید چرب بیشتری در بدن می‌شود یعنی غلظت این دو ماده در خون افزایش می‌یابد.

نکته: در زمان‌هایی که افت شدید قند خون ایجاد می‌شود، مثل زمان روزه‌داری یا زمان انجام فعالیت‌های ورزشی شدید، ترشح گلوکاگون افزایش و ترشح انسولین کاهش می‌یابد.

درست یا نادرست؟

* گلوکاگون باعث تجزیه گلیکوژن کبد به گلوکز شده به این ترتیب قند خون را افزایش می‌دهد.

نکته: مکانیسم اثر گلوکاگون این‌گونه است که با تجزیه گلیکوژن کبد به گلوکز، سبب افزایش قند خون می‌شود.

* افزایش ترشح گلوکاگون، کورتیزول، اپی نفرین و نوراپی نفرین و همچنین فعالیت اعصاب سمپاتیک به افزایش قند خون می‌انجامد.

نکته: افزایش ترشح هورمون‌های گلوکاگون، کورتیزول، اپی نفرین و نوراپی نفرین و همچنین فعالیت اعصاب سمپاتیک به افزایش قند خون می‌انجامد.

درست یا نادرست؟

* هورمون‌های یددار غده تیروئید برخلاف انسولین در همه سلول‌های زنده بدن گیرنده دارند.

نکته: هورمون‌های یددار غده تیروئید یعنی T₃ و T₄ و همچنین هورمون انسولین در همه سلول‌های زنده بدن گیرنده دارند.

درست یا نادرست؟

* پانکراس غده‌ای در محوطه شکمی است که دارای بخش برون ریز و همچنین یاخته‌های پراکنده درون ریز است.

نکته: پانکراس غده‌ای در محوطه شکمی است که دارای بخش‌های برون ریز و درون ریز است. باید توجه داشت که بخش درون ریز پانکراس از یاخته‌های مجتمعی که جزایر لانگرهانس را تشکیل داده اند و انسولین و گلوکاگون می‌سازد، تشکیل شده است.

☆ سلولهای درون ترکیبیل دهنده جزایر
 لانه‌ها نس، چندوجهی بوده و نزدیک به ۴۳ درصد جری اینداس از پشت دوازده به آن وارد می‌شود
 و هسته گرد بزرگی دارند. ☆ سیاهرگ باب، بزرگ سیاهرگ زیرین و سرخک آنورت

☆ جری مغزا با عبور از پشت

جش ابتدایی روازده

به جری پائینی اینداس پیوسته

☆ جری مغزوی و سیاهرگ باب

از پشت جش ابتدایی روازده می‌گذرند

☆ سرخک آنورت در مقایسه با سیاهرگ باب

به سر پائین اینداس نزدیکتر و از تنگی پی‌بین آن، دورتر است

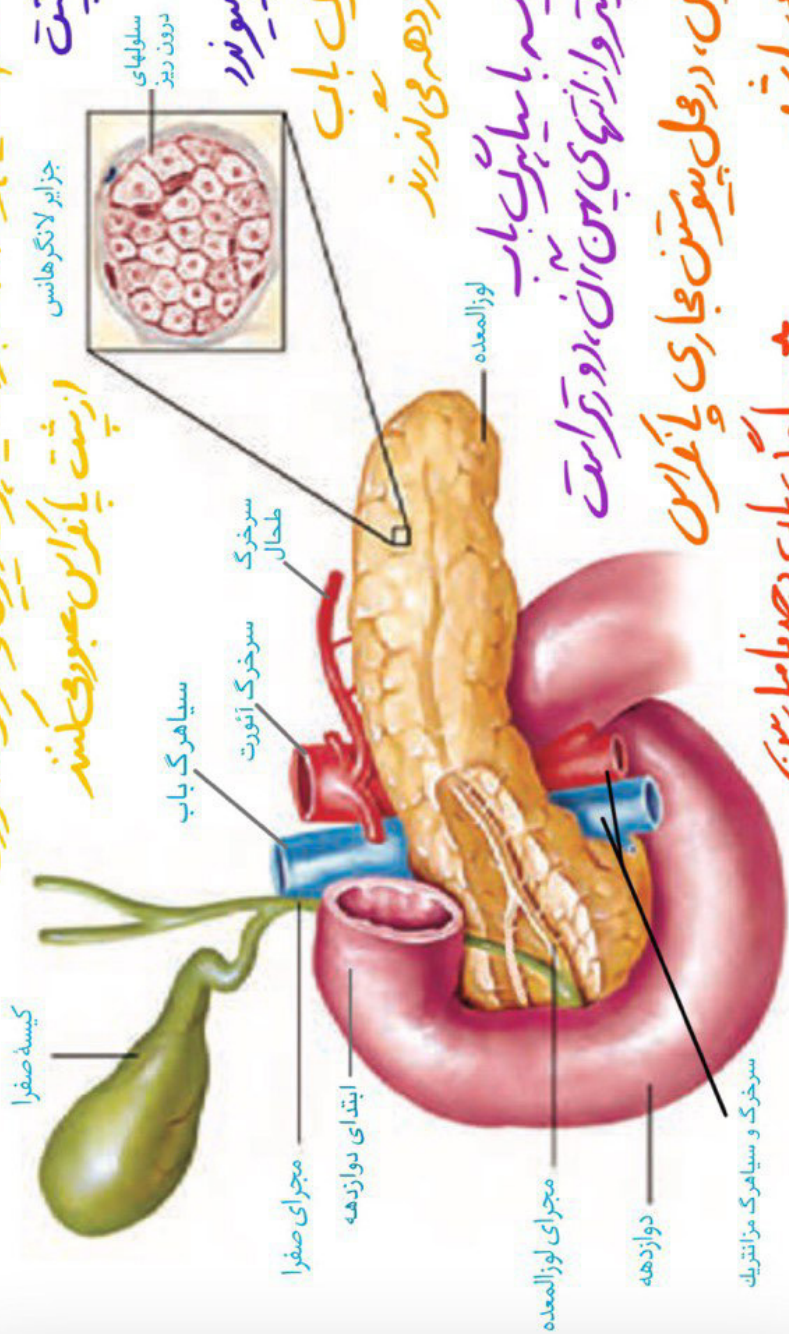
☆ کلیت محتویات اینداس، در محل پیوستن جری اینداس

به آن، از بالا به پائینی می‌باشد. ☆ سیاهرگ باب در حد مایل بین

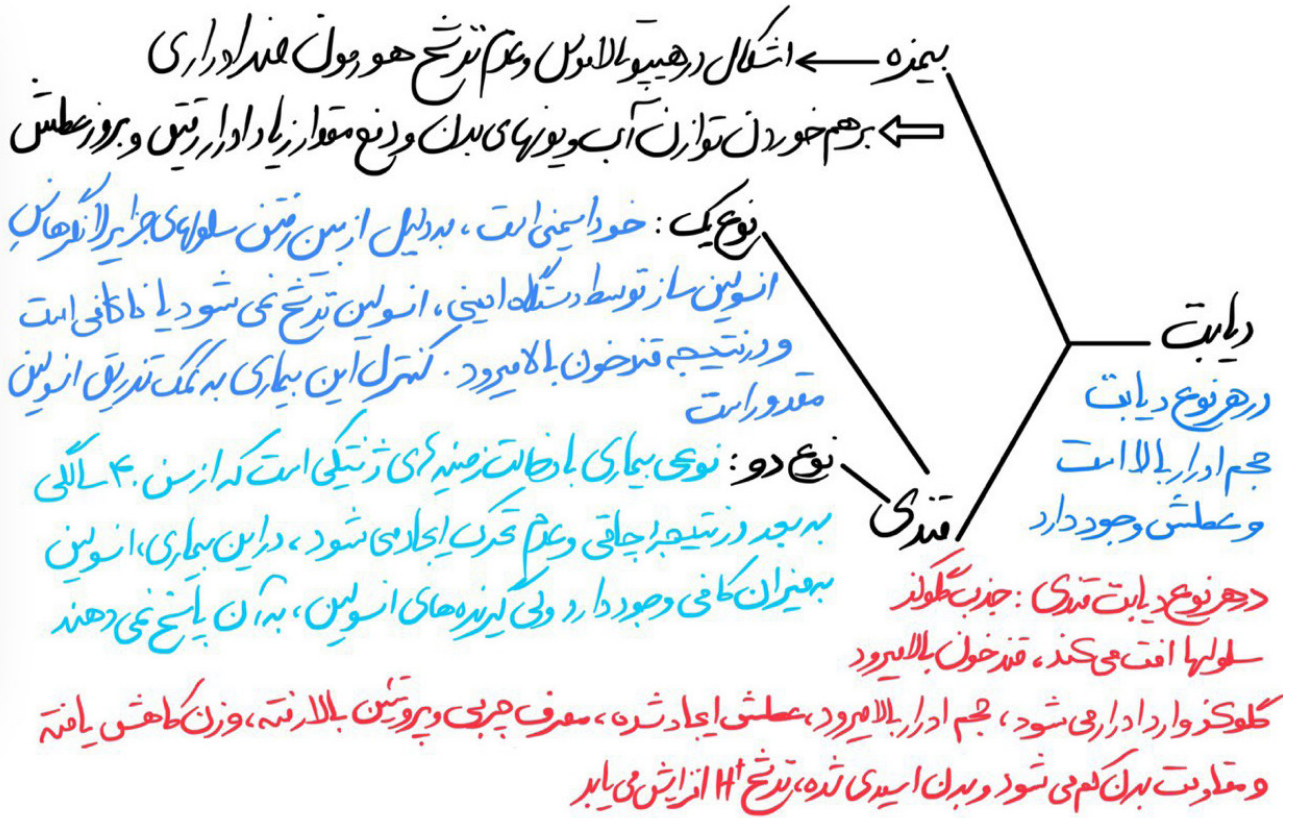
☆ ورود اینداس‌های پائین به روازده سرخک آنورت و جری مغزا قرار گرفته است

زودتر از ورود رواده مغز به آن، رخ می‌دهد. ☆ سرخک آنورت و سیاهرگ باب رهج بخشی از خود از جلوی روازده

و اینداس نمی‌گذرند



شکل ۱۱ - لوزالمعده



درست یا نادرست؟

* در همه افراد مبتلا به دیابت حجم ادرار افزایش می‌یابد.

نکته: در همه افراد مبتلا به دیابت، حجم ادرار افزایش می‌یابد

* در همه انواع دیابت قند وارد ادرار می‌شود.

نکته: در همه انواع دیابت‌ها، قند وارد ادرار نمی‌شود چون در مبتلایان به دیابت بی‌مزه، هر چند حجم ادرار افزایش می‌یابد اما قند وارد ادرار نمی‌شود.

* در افراد مبتلا به دیابت شیرین کنترل نشده pH بدن به دلیل تجزیه چربی‌ها کاهش می‌یابد و ترشح H مثبت در کلیه‌ها افزایش می‌یابد.

* در افراد مبتلا به دیابت شیرین کنترل نشده به دلیل تجزیه پروتئین‌ها مقاومت بدن کاهش می‌یابد.

نکته: در افراد مبتلا به دیابت شیرین کنترل نشده، به دلیل تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که عدم درمان آن به اغما و مرگ می‌انجامد و همچنین تجزیه پروتئین‌ها، سبب کاهش مقاومت بدن در این افراد می‌شود. باید توجه داشت که تولید محصولات اسیدی در افراد مبتلا به دیابت به افزایش ترشح H^+ در کلیه‌های این افراد می‌انجامد.

* در افراد مبتلا به دیابت شیرین، میزان تولید آمونیاک و اوره نسبت به افراد سالم بیشتر است.

* به ترتیب در افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع ۱ و ۲ میزان انسولین پلاسما پایین و بالا است.

* در افراد مبتلا به دیابت شیرین کنترل نشده، تولید و مصرف CO_2 ، توسط کبد، افزایش می‌یابد.

نکته: در افراد مبتلا به دیابت شیرین کنترل نشده، به دلیل تجزیه پروتئین‌ها، میزان تولید آمونیاک و به دنبال آن میزان مصرف CO_2 و تولید اوره در کبد، نسبت به افراد سالم بیشتر است ضمناً در افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع ۱، میزان انسولین پلاسما پایین است اما در افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع ۲، میزان انسولین پلاسما بالا می‌باشد.

**درست یا نادرست؟**

* کاهش ترشح بخش‌های برون‌ریز و درون‌ریز پانکراس می‌تواند به لاغری بیانجامد.

نکته: کاهش ترشح بخش‌های برون‌ریز پانکراس می‌تواند به عدم تجزیه مناسب مواد غذایی و در نتیجه لاغری بیانجامد. ضمناً کاهش ترشح بخش درون‌ریز پانکراس می‌تواند به بروز دیابت و کاهش وزن منتهی شود یعنی می‌توان گفت کاهش ترشح بخش‌های برون‌ریز یا درون‌ریز پانکراس، می‌تواند به لاغری بیانجامد.

درست یا نادرست؟

* همه هورمون‌های غدد فوق کلیوی، به جز آلدوسترون روی غلظت قند خون اثر گذاراند.

نکته: از بین هورمون‌های غدد فوق کلیوی، اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول، روی غلظت قند خون اثرگذاراند اما آلدوسترون و هورمون‌های جنسی، اثر مستقیمی روی غلظت قند خون ندارند.

درست یا نادرست؟

* هورمون‌های موثر بر تنظیم ترشح هورمون شیرسازی و تنظیم ترشح شیر، توسط بخش مشابهی از هیپوتالاموس تولید می‌شوند.

نکته: هرچند تنظیم ترشح هورمون شیرسازی یعنی پرولاکتین به عهده هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس است اما این هورمون‌ها روی ترشح شیر اثر ندارند چون تنظیم ترشح شیر با هورمون اکسی‌توسین است که توسط بخش دیگری از هیپوتالاموس ساخته می‌شود و از هیپوفیز پسین به جریان خون وارد می‌شود.

درست یا نادرست؟

* هورمون‌های موثر در تولید شیر و فعالیت صفحات رشد از یک دسته نوروئی مشخص به جریان خون وارد می‌شوند.

نکته: با توجه به شکل کتاب درسی مشخص است که هورمون مؤثر در تولید شیر یعنی پرولاکتین و هورمون مؤثر در فعالیت صفحات رشد یعنی هورمون رشد، توسط سلول‌های هیپوفیز پیشین که از نوع غده‌ای اند وارد جریان خون می‌شوند و نمی‌توان گفت که این هورمون‌ها توسط نوروئی‌ها تولید شده‌اند.

۱۱) در هر فرد مبتلا به دیابت قندی

(۱) با سن ۴۰ سال، بیماری تحت‌تأثیر هورمون‌های هیپوفیزی، ایجاد شده است.

(۲) که مشکل خودایمنی ندارد، سلول‌ها از منابع غیرقندی بیشتر انرژی خود را کسب می‌کنند.

(۳) با سن ۴۵ سال، با وجود بالا بودن میزان انسولین، قند خون نیز بالا می‌باشد.

(۴) با حجم بالای ادرار، عملکرد جزایر لانگرهانس به‌طور طبیعی صورت نمی‌پذیرد.

پاسخ تست: به طور کلی در افراد مبتلا به دیابت قندی، باخته‌ها مجبوراند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها و یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه دو است.

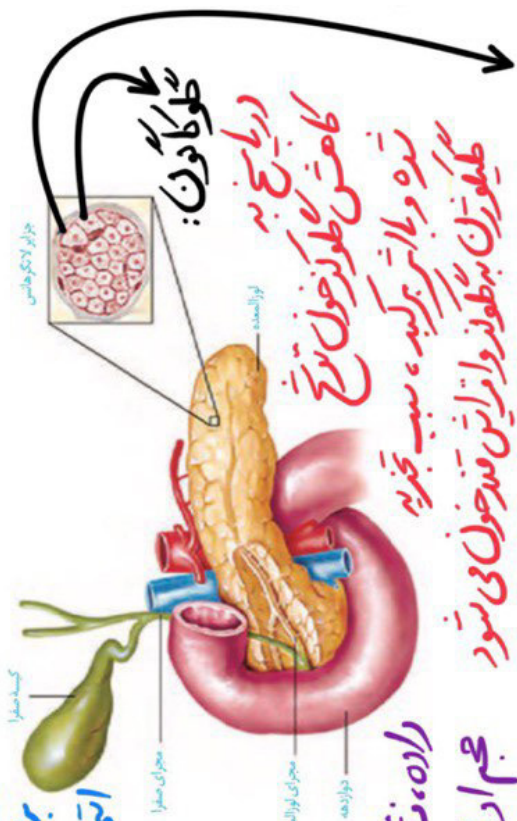
تعمیر بنای جنین طوله‌زایی در کمر: T۳ و T۴: هورمون‌های تیروئید →
 در دوران جنینی و کودکی، برای غورستگاه عصبی مرکزی لازم است و فقدان آن بسبب اختلالات غورستگاه عصبی و کلی توپون: دریاخ به طیم
 عقب ماندگی ذهنی حسی جنین می‌شود بالایی پلاسما، تیغ شده و از



کلیم پلاسما، هورمونی تولیدی کنند که کلیم را از ماده زینت انتقال، جدار آزار می‌دهند، باز جذب کلیم را در کلیه افزایش می‌دهد و یکس D را به شکل تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلیم از روده را افزایش دهد



کلیه‌زایی در: در تیغ‌های طولانی تیغ شده طوره پلاسما را افزایش داده و در ظهور تیغ‌ها از استگاه یعنی از تیغ کسز



انوسین: دریاخ به افزایش طوله‌زایی تیغ شده و بسبب ورود طوله‌زایی به تیغ‌ها و حرکت لخته شدن گلیکوزن از گلیکوزر رگ‌ها کبوری می‌شود تا مقدون کلشن یابد

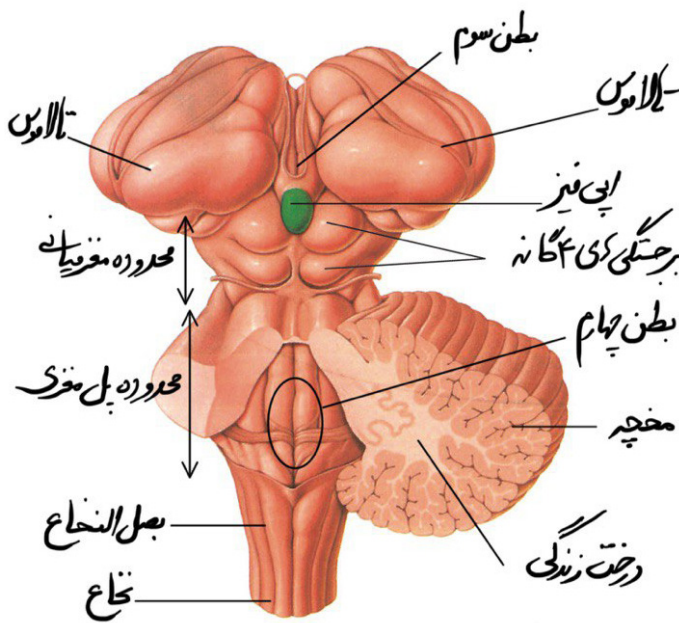
آلدوسترون: باز جذب سدیم و پتاسیم آن آب را از کلیه افزایش کرده، تا خون را با لوززه و بسبب کاهش حجم ادرار و غلیظ شدن آن می‌گذرد

ای تیغین و نوراپنی تیغین: بسبب افزایش فریلان قلب، نشا خون و مقدون تیغ و فایز حصار بازی کنند آبرین برای تیغ نوبه درت بر تیغ آماره لوز



سایر غدد درون‌ریز

هورمون ملاتونین ۱ از غده اپی‌فیز ترشح می‌شود. غده اپی‌فیز یکی دیگر از غدد درون‌ریز مغز است ۲ که در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد (شکل ۱۲) ۳ مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست، اما پژوهش‌ها نشان می‌دهد که به ۴ تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی ارتباط دارد. غده تیموس هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. با تمایز لنفوسیت‌ها در فصل ۵ بیشتر آشنا خواهیم شد. همچنین عملکرد غده‌های جنسی و هورمون‌های آنها را در فصل ۷ خواهید دید.



شکل ۱۲ - جایگاه غده اپی‌فیز

درست یا نادرست؟

* از بخشی در مجاورت برجستگی‌های بزرگ‌تر چهارگانه، هورمون ملاتونین ترشح می‌شود.
نکته: هورمون ملاتونین از غده اپی‌فیز که در مجاورت برجستگی‌های بزرگ‌تر چهارگانه قرار دارد، ترشح می‌شود.

درست یا نادرست؟

* تیموس نوعی اندام لنفی در جلوی نای و پشت استخوان جناغ و قلب است.
نکته: تیموس نوعی اندام لنفی است که در جلوی نای و پشت استخوان جناغ قرار گرفته است ضمناً تیموس در جلوی قلب و به طور دقیق‌تر در جلوی دهلیزها قرار دارد.

درست یا نادرست؟

* تیموسین و پرولاکتین دارای نقش در فعالیت‌های دفاعی بدن می‌باشند.
نکته: تیموسین به خاطر اثری که در تمایز لنفوسیت‌ها دارد، در دفاع بدن اثرگذار است بعلاوه پرولاکتین نیز به خاطر نقشی که در ایمنی دارد، در فعالیت‌های دفاعی بدن اثرگذار می‌باشد.

درست یا نادرست؟

* هورمون غده‌ای که در مجاورت دهلیز قلب کودک ۷ ساله قرار دارد، روی خود آن غده اثرگذار است.
نکته: غده درون‌ریزی که در مجاورت دهلیزها قرار دارد، تیموس می‌باشد که هورمون آن یعنی تیموسین، دارای نقش در تمایز لنفوسیت‌ها می‌باشد و به نوعی روی خود آن غده اثرگذار است.



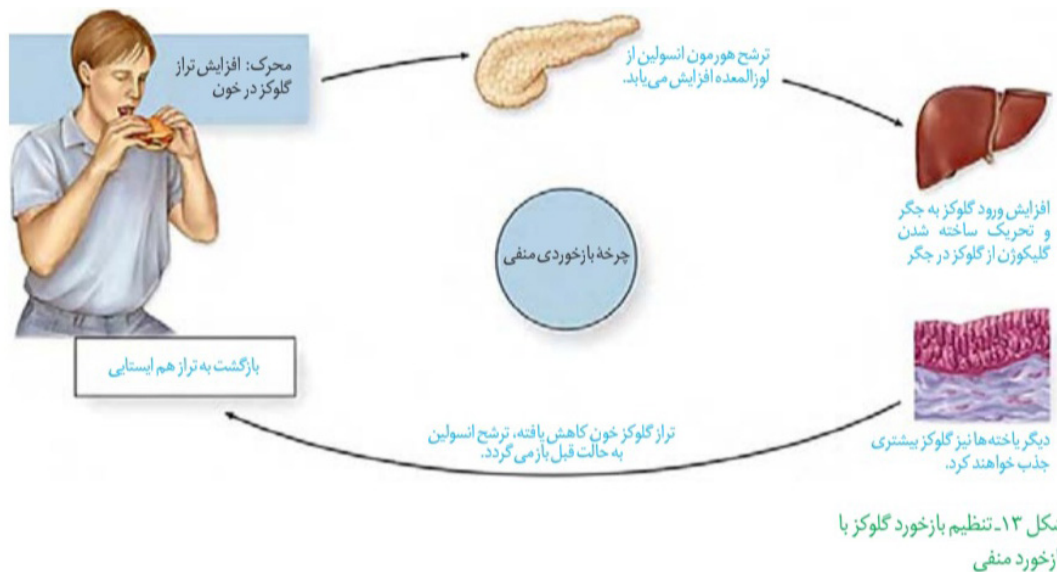
گوناگونی پاسخ‌های یاخته‌ها به هورمون‌ها

ممکن است یک یاخته چند هورمون را دریافت کند یا اینکه چند یاخته، یک هورمون را دریافت کنند. پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود. مثلاً وقتی هورمون پاراتیروئیدی که کلسیم خون را افزایش می‌دهد به کلیه می‌رسد، باز جذب کلسیم را زیاد می‌کند، اما همان هورمون در استخوان باعث تجزیه استخوان می‌شود و کلسیم را آزاد می‌کند.

تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌ها

هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را برجای می‌گذارند. بنابراین، تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل ملاحظه‌ای در پی خواهد داشت؛ به همین علت ترشح هورمون‌ها باید به دقت تنظیم شود. چرخه تنظیم بازخوردی روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود. ۱ افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. ۲ بیشتر هورمون‌ها توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند. ۳ تنظیم انسولین، مثالی از یک بازخورد منفی است (شکل ۱۳).

۱ افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. ۲ عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخه بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود که در فصل ۷ با آن آشنا خواهید شد.



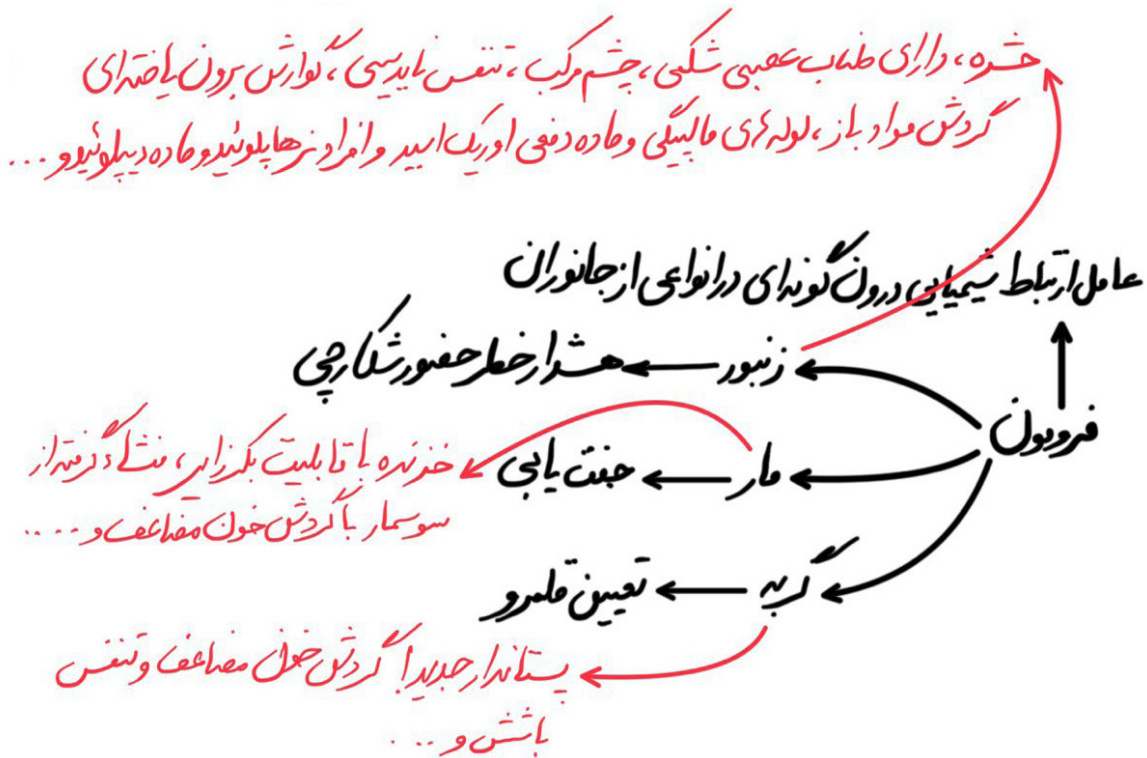
درست یا نادرست؟

- * ممکن است یک یاخته چند هورمون را دریافت کند یا اینکه چند یاخته یک هورمون را دریافت کنند.
- * یک یاخته می‌تواند برای چند نوع هورمون گیرنده داشته باشد.
- نکته:** ممکن است یک یاخته چند هورمون را دریافت کند یا این که چند یاخته یک هورمون را دریافت کنند و بر اساس نوع هورمون و نوع یاخته هدف، پیام هورمون به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود.
- * بیشتر هورمون‌ها توسط مکانیسم بازخورد منفی تنظیم می‌شوند.
- نکته:** تنظیم ترشح هورمون‌ها بیشتر با تنظیم بازخوردی منفی و در مواردی با تنظیم بازخوردی مثبت است بعلاوه اعصاب نیز می‌توانند در تنظیم ترشح هورمون‌ها دارای نقش باشند.



ارتباط شیمیایی در جانوران

در دنیای جانوران از ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته‌ها، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده می‌شود. **۱** موادی هستند که از یک فرد ترشح می‌شوند و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند. مثلاً **۲** زنبور از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. **۳** مارها از فرمون‌ها برای جفت‌یابی و **۴** گربه‌ها از آن برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند.



اگر مطالعه کلی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشید؛

- ۱ پیک‌های شیمیایی به چند دسته تقسیم می‌شوند؟ مثال بزنید.
- ۲ به ترتیب گیرنده‌های ناقلین عصبی و هورمون‌ها در کدام بخش سلول دیده می‌شوند؟
- ۳ هورمون‌هایی را نام ببرید که توسط سلول‌های عصبی ترشح می‌شوند.
- ۴ هورمون‌هایی را نام ببرید که توسط یاخته‌های پراکنده درون ریز ترشح می‌شوند.
- ۵ سلول‌های هدف مستقیم هورمون رشد از چه نوعی‌اند؟
- ۶ در کدام سمت صفحه رشد، استخوان‌سازی صورت می‌گیرد؟ (به سمت تنه یا به سمت سر استخوان؟)
- ۷ نقش هورمون فاقد ید غده تیروئید کدام است؟
- ۸ گواتر چیست؟
- ۹ برای مبارزه با پوکی استخوان از چه موادی استفاده می‌شود؟
- ۱۰ هورمون‌های جزایر لانگرهانس کدام‌اند؟ و نقش آن‌ها را بنویسید.
- ۱۱ در چه زمانی از شبانه روز غده اپی‌فیز کمترین ترشح خود را دارد؟
- ۱۲ کدام گروه از جانداران برای جفت‌یابی و تعیین قلمرو از فرمون‌ها استفاده می‌کنند.



پاسخ‌ها:

- ۱ دستة کوتاه‌برد و دوربرد، کوتاه‌برد مثل ناقلین عصبی و دوربرد مثل هورمون‌ها / ۲ گیرنده‌های ناقلین عصبی همیشه در سطح سلول قرار دارند اما گیرنده‌های هورمون‌ها در سطح یا درون سلول دیده می‌شوند. / ۳ آکسی‌توسین و ضد ادراری / ۴ گاسترین، سکرترین و اریتروپویتین / ۵ غضروفی / ۶ به سمت تنه / ۷ ممانعت از برداشت کلسیم از استخوان‌ها / ۸ غده تیروئید بزرگ شده که بخاطر فعالیت بیشتر غده ایجاد می‌شود، گواتر نامیده می‌شود. / ۹ مصرف غذاهای کلسیم‌دار، مصرف ویتامین D و تزریق کلسی‌تونین / ۱۰ انسولین که قند خون را کاهش می‌هد و گلوکاگون که قند خون را افزایش می‌دهد. / ۱۱ نزدیکی ظهر / ۱۲ مارها از فرمون برای جفت‌یابی و گربه‌ها از فرمون برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند.

اگر مطالعه جزئی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشید:

- ۱ یاخته‌های ترشح‌کننده غدد برون‌ریز از چه نوعی‌اند؟
- ۲ کدام یک از غدد درون‌ریز جز اندام‌های لثنی به حساب می‌آید؟
- ۳ کدام یک از بخش‌های هیپوفیز پیشین یا پسین در حفظ آب تعادل بدن نقش دارند؟
- ۴ به ترتیب ارتباط هیپوتالاموس با بخش پیشین و پسین هیپوفیز چگونه است؟
- ۵ نقش پرولاکتین در مردان چیست؟
- ۶ هورمون‌هایی نام ببرید که روی یاخته‌های استخوانی اثر دارند؟
- ۷ بافت هدف هورمون‌هایی که در هیپوتالاموس ساخته شده و از هیپوفیز پسین به جریان خون وارد می‌شوند، کدام بخش‌های بدن یک خانم بالغ می‌تواند باشد؟
- ۸ فاصله غدد پاراتیروئیدی در دو سمت راست و چپ بدن چگونه است؟
- ۹ سلول‌های تشکیل‌دهنده جزایر لانگرهانس چه ویژگی‌هایی دارند؟
- ۱۰ سرخرگ آئورت و سیاهرگ باب در کدام بخش از خود از جلوی دوازدهه می‌گذرد؟
- ۱۱ محرک تولید هورمون ضد ادراری چیست؟
- ۱۲ محرک تولید ملاتونین چیست؟

پاسخ‌ها:

- ۱ همگی پوششی‌اند. / ۲ تیموس / ۳ هر دو / ۴ با بخش پیشین خونی و با بخش پسین عصبی / ۵ تنظیم فرایندهای تولیدمثلی، حفظ تعادل آب و نقش در دستگاه ایمنی / ۶ هورمون‌های تیروئیدی، کلسی‌تونین، هورمون پاراتیروئیدی، انسولین و هورمون تستوسترون / ۷ کلیه، پستان و رحم / ۸ فاصله غدد پاراتیروئیدی راست کمتر از فاصله این غدد در سمت چپ می‌باشد. / ۹ چندوجهی و نزدیک به هم‌اند و هسته گرد مرکزی دارند. / ۱۰ هیچ بخش / ۱۱ افزایش فشار اسمزی خون / ۱۲ تاریکی



کنکور پلاس

۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران مهره‌دار می‌توانند از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده کنند، کدام مورد، ویژگی مشترک این گروه از جانوران است؟

(سراسری ۱۴۰۲)

- ۱) ساختار استخوان آن‌ها به ساختار استخوان انسان، بسیار شبیه است.
- ۲) در درون سوراخ زیر هر چشم آن‌ها، گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ وجود دارد.
- ۳) می‌توانند از طریق دو برابر کردن فام‌تن (کروموزوم)‌های یاخته جنسی خود، تولیدمثل کنند.
- ۴) اندام‌های حرکتی جلویی آن‌ها از نظر طرح ساختاری، کاملاً شبیه اندام‌های حرکتی سایر مهره‌داران است.

گزینه ۱

طبق اطلاعات کتاب درسی منظور از مهره‌دارانی که از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند مارها است و مارها جزء مهره‌دارانی هستند که دارای اسکلت استخوانی می‌باشند و ساختار استخوان‌ها در همه مهره‌داران به جز ماهی‌های غضروفی [که فاقد استخوان‌اند] به هم شبیه است، گزینه دو در مورد بعضی مارها مثل مار زنگی صادق است، گزینه ۳ نیز تنها در مورد مارهای ماده‌ای که در شرایطی بکرزایی می‌کنند صادق است و گزینه ۴ به طور کلی در مورد مارها صادق نمی‌باشد چون برای مارها اندام حرکتی جلویی در نظر گرفته نمی‌شود.

۲- کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن یک خانم جوان، درست است؟

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳)

- ۱) هر غده‌ای که هورمون جنسی ترشح می‌کند، در ناحیه شکم قرار دارد.
- ۲) هر غده‌ای که بر تراکم بافت استخوان مؤثر است، در زیر حنجره قرار دارد.
- ۳) هر غده‌ای که باعث حفظ تعادل آب در بدن می‌شود، در ناحیه مغز قرار گرفته است.
- ۴) هر غده‌ای که بازجذب ماده‌ای را به خون افزایش می‌دهد، مستقیماً تحت تأثیر هورمون محرک هیپوفیز است.

گزینه ۱

منظور از هر غده‌ای که هورمون جنسی ترشح می‌کند تخمدان و غدد فوق کلیوی است که همگی در ناحیه شکم قرار دارند و گزینه ۱ صحیح است. گزینه ۲ نادرست است چون بخش پیشین هیپوفیز با ترشح هورمون رشد و غده تیروئید با ترشح هورمون کلسی‌تونین و غدد پاراتیروئیدی، با ترشح هورمون پاراتیروئیدی بر تراکم بافت استخوان مؤثراند اما غده هیپوفیز بالاتر از حنجره قرار دارد. مورد ۳ نادرست است چون هیپوتالاموس و بخش پسین هیپوفیز به دلیل ترشح و ذخیره هورمون ضدادراری و غدد فوق کلیوی به دلیل ترشح آلدوسترون و همچنین هیپوفیز پیشین به دلیل ترشح پرولاکتین در حفظ تعادل آب نقش دارند اما غدد فوق کلیوی در ناحیه مغز قرار ندارند و گزینه ۴ نیز نادرست است چون هیپوتالاموس و بخش پسین هیپوفیز به دلیل تولید و ذخیره هورمون ضدادراری که بازجذب آب به خون را افزایش می‌دهد و غدد پاراتیروئیدی به دلیل ترشح هورمونی که بازجذب کلسیم را به پلازما افزایش می‌دهد و غدد فوق کلیوی به دلیل ترشح هورمون آلدوسترون که بازجذب سدیم را به خون افزایش می‌دهد، روی بازجذب اثرگذاراند. اما غدد پاراتیروئیدی، بخش پسین هیپوفیز و همچنین خود هیپوتالاموس، مستقیماً تحت تأثیر هورمون محرک هیپوفیز قرار نمی‌گیرند.

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که در خانم‌ها هر غده‌ای که هورمون جنسی ترشح می‌کند، در ناحیه شکم قرار دارد در واقع هم تخمدان‌ها و هم غدد فوق کلیوی خانم‌ها در ناحیه شکمی قرار دارند اما این موضوع در مورد آقایان صادق نیست چون هرچند غدد فوق کلیوی در حفره شکمی قرار دارند اما بیضه‌ها درون کیسه بیضه و خارج از حفره شکمی قرار می‌گیرند



۳- در یک مرد سالم، چندین غده درون ریز کوچک در پشت غده درون ریز دیگری قرار گرفته‌اند. کدام مورد، درباره این غدد کوچک درست است؟

(سراسری تیر ۱۴۰۳)

۱) همه آنها در یک راستا قرار گرفته‌اند.

۲) در یاخته‌های متفاوت، پاسخ‌ها گوناگونی را ایجاد می‌کنند.

۳) ترشحات آنها همواره از طریق چرخه بازخوردی مثبت تنظیم می‌شوند.

۴) مواد ساخته شده یاخته‌های دیگر را ذخیره و در صورت لزوم ترشح می‌کنند.

گزینه ۲

منظور از غدد درون ریز کوچکی که در پشت غده درون ریز دیگری قرار گرفته‌اند، غدد پاراتیروئیدی است که در پشت غده تیروئید قرار گرفته‌اند و دوتای آنها در سمت راست و دو تا در سمت چپ‌اند و دوتای آنها بالاتر و دوتا پایین‌تراند یعنی در یک راستا نیستند و به همین علت گزینه ۱ نادرست است. گزینه ۳ نادرست است چون تنظیم ترشح غدد پاراتیروئیدی، با چرخه بازخوردی منفی است، به طوری که کاهش میزان کلسیم پلاسما به ترشح بیشتر این غدد می‌انجامد و گزینه ۴ نیز نادرست است و در مورد بخش‌های درون ریز دیگری مثل بخش پسین هیپوفیز صادق می‌باشد و نهایتاً گزینه ۲ صحیح است چون هورمون پاراتیروئیدی، در یاخته‌های کلیوی به باز جذب کلسیم و در یاخته‌های استخوانی به برداشت کلسیم از ماده زمینه استخوان می‌انجامد و همچنین هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر ویتامین D و فعال کردن آن، به جذب بیشتر کلسیم از روده کمک می‌کند یعنی در یاخته‌های متفاوت پاسخ‌های گوناگونی را ایجاد می‌کند.

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که هورمون‌هایی مثل هورمون پاراتیروئیدی و همچنین هورمون پرولاکتین در یاخته‌های متفاوت، پاسخ‌های گوناگونی را ایجاد می‌کنند، مثلاً هورمون پاراتیروئیدی در استخوان به تجزیه املاح کلسیمی و در کلیه به باز جذب کلسیم کمک می‌کند و هورمون پرولاکتین در غدد پستانی به شیرسازی و در دستگاه تولیدمثلی مردان به انجام صحیح فرایندهای تولیدمثلی و همچنین در بدن زنان و مردان به تنظیم تعادل آب و ایجاد ایمنی کمک می‌کند.

(سراسری تیر ۱۴۰۳)

۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟

۱) با زیاد شدن ترشح هورمون رشد، یاخته‌های استخوانی در مجاورت یاخته‌های غضروفی جدیدتر به وجود می‌آیند.

۲) با کم شدن غیرطبیعی ترشح هورمون پاراتیروئیدی، برون ده قلب کودک کاهش می‌یابد.

۳) با کاهش غیرعادی ترشح انسولین، محصولات اسیدی خون کودک افزایش می‌یابد.

۴) با زیاد شدن ترشح هورمون پرولاکتین، باروری یک مرد دستخوش تغییر می‌شود.

گزینه ۱

با توجه به اینکه با زیاد شدن ترشح هورمون رشد، یاخته‌های استخوانی در مجاورت یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر به وجود می‌آیند، گزینه ۱ نادرست بوده و پاسخ تست است. گزینه ۲ صحیح است چون اگر هورمون پاراتیروئیدی به شکل غیرطبیعی کاهش یابد، میزان کلسیم پلاسما کاهش خواهد یافت، با توجه به اینکه فرایند انقباض تحت تأثیر آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی صورت می‌پذیرد، می‌توان گفت کاهش کلسیم پلاسما منتهی به کاهش قدرت انقباض قلب و در نتیجه کاهش برون ده قلب خواهد شد. گزینه ۳ صحیح است چون اگر ترشح انسولین کاهش غیرعادی یابد، سلول‌ها نمی‌توانند به میزان کافی از گلوکز استفاده کنند و ناگزیر، چربی‌های بیشتری را در جهت تأمین انرژی خود تجزیه می‌کند و این فرایند باعث تولید محصولات اسیدی می‌گردد و گزینه ۴ نیز صحیح است چون طبق متن کتاب درسی، هورمون پرولاکتین در مردان، در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی دارای نقش است.



ایستگاه نکته‌گویی

شیردهی زنان و در نتیجه تغذیه بهینه نوزادانی که تازه به دنیا آمده‌اند، باروری مردان و همچنین ناباروری و عقیمی آن‌ها، سیستم‌های دفاعی بدن و همچنین تنظیم آب بدن، تحت تأثیر هورمون پرولاکتین قرار می‌گیرد. از آنجا که هورمون پاراتیروئیدی روی غلظت کلسیم پلازما اثرگذار است می‌توان گفت فعالیت غیرطبیعی غدد پاراتیروئیدی، می‌تواند منتهی به بروز اختلال عملکرد در ماهیچه‌ها شود و مثلاً عارضه‌ای مثل کاهش برون‌ده قلب داشته باشد.

۵. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۴)

پیک‌های شیمیایی که ساختار پروتئینی دارند و

- ۱) در یاخته‌های مجرا تغییر ایجاد می‌کنند، به طور حتم توسط نوعی غده برون‌ریز ساخته شده‌اند.
- ۲) از طریق بازخورد منفی تنظیم می‌شوند، در مقادیر بسیار کم ترشح شده‌اند.
- ۳) به خون وارد می‌شوند، ممکن است از غده یا یاخته‌های درون‌ریز ترشح شده باشند.
- ۴) پس از ترشح، بر روی چندین نوع یاخته تأثیر می‌گذارند، به طور حتم مدتی در درون ریزکیسه (وزیکول)‌هایی قرار داشته‌اند.

گزینه ۱

از آنجا که هورمون‌هایی که دارای سلول‌های هدف گسترده‌اند قطعاً در یاخته‌های مجرا نیز تغییر ایجاد می‌کنند و هورمون‌ها توسط غده درون‌ریز ساخته می‌شوند، گزینه ۱ نادرست است به عنوان مثال هورمون، نوعی پیک شیمیایی با ساختار پروتئینی است که در یاخته‌های مختلف بدن از جمله یاخته‌های مجاری بدن تغییر ایجاد می‌کند و آن‌ها را وادار به جذب گلوکز می‌کند اما توسط بخش درون‌ریز پانکراس ساخته شده است، گزینه ۲ به دلیل آنکه همه هورمون‌ها در مقادیر بسیار کم ترشح می‌شوند صحیح است و گزینه ۳ نیز صحیح است چون به هورمون‌ها اشاره دارد و هورمون‌ها ممکن است توسط غده یا یاخته‌های درون‌ریز ترشح شده باشد و گزینه ۴ نیز صحیح است چون هر پروتئینی از جمله پیک‌های شیمیایی که ساختار پروتئینی دارند و یا پیک‌های شیمیایی که پس از ترشح بر روی چندین نوع یاخته اثر می‌گذارند و یا هر نوع پروتئین ترشحي دیگر، با آگزوسیتوز از سلول به بیرون آن ترشح می‌شود، پس قطعاً مدتی را درون ریزکیسه گذرانده است و بعد به خارج از سلول وارد شده است.

۶. در ارتباط با تنظیمات شیمیایی بدن یک مرد ۲۰ ساله، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۴)

- ۱) هورمون جنسی مردانه، بر افزایش ماده زمینه‌ای استخوان و تراکم آن تأثیرگذار است.
- ۲) با ترشح طولانی مدت کورتیزول، تولید رشته‌های اکتین و میوزین در عضلات اسکلتی افزایش می‌یابد.
- ۳) در پی آسیب به یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین، غلظت گلیسرول در خون فرد کاهش محسوسی می‌یابد.
- ۴) در انتهای روزه‌داری و هم زمان شدن آن با فعالیت‌های ورزشی شدید، ابتدا ترشح گلوکاگون و سپس ترشح انسولین کاهش می‌یابد.

گزینه ۱

از آنجا که در کتاب درسی می‌خوانیم هورمون جنسی مردانه یعنی تستوسترون باعث رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود، بنابراین این هورمون بر افزایش ماده زمینه‌ای استخوان و تراکم آن تأثیرگذار است و گزینه ۱ صحیح می‌باشد، گزینه ۲ نادرست است چون ترشح طولانی مدت کورتیزول به تجزیه پروتئین‌ها می‌انجامد و تولید رشته‌های اکتین و میوزین در عضلات اسکلتی را کاهش می‌دهد، نه افزایش! و گزینه ۳ نیز نادرست است چون در پی آسیب به یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین، سلول‌ها قند مصرف نمی‌کنند و چربی بیشتری به مصرف می‌رسانند و تجزیه چربی‌ها، گلیسرول و اسید چرب بیشتری در بدن تولید می‌کنند که این امر باعث افزایش غلظت گلیسرول در خون می‌شود، نه کاهش آن و نهایتاً گزینه ۴ نیز نادرست است چون به دنبال روزه‌داری و فعالیت ورزشی شدید، قند خون کاهش می‌یابد و کاهش قند خون محرک ترشح بیشتر گلوکاگون به منظور افزایش قند خون است نه اینکه ترشح گلوکاگون کاهش یابد!



فط به فط با کتاب درسی در تنظیم شیمیایی

- ۱ مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند.
- ۲ یاخته‌ای که پیام پیک شیمیایی را دریافت می‌کند نام دارد.
- ۳ پیک بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند مثل
.....
- ۴ پیک‌های هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله دور منتقل می‌کنند مثل
.....
- ۵ گاهی یاخته‌های عصبی پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند، در این صورت این پیک یک به شمار می‌آید مثل و
.....
- ۶ اگر یاخته‌های درون‌ریز به شکل مجتمع قرار گیرند را تشکیل می‌دهند که ترشحات آن به وارد می‌شود.
- ۷ غدد برون‌ریز مجرا و غدد درون‌ریز مجرا
.....
- ۸ مجموع یاخته‌ها و غدد درون‌ریز و هورمون‌های آن‌ها را می‌نامند.
- ۹ به همراه فعالیت‌های بدن را تنظیم کرده و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهد.
- ۱۰ غده تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به متصل است و درون یک گودی در استخوانی از کف جای دارد
- ۱۱ بخش پیشین هیپوفیز تحت تنظیم، هورمون ترشح می‌کند.
- ۱۲ هیپوتالاموس توسط با بخش پیشین هیپوفیز ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام و ترشح می‌کند.
- ۱۳ یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است که با رشد استخوان‌های دراز، اندازه قد را افزایش می‌دهد.
- ۱۴ در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز دو صفحه غضروفی به نام وجود دارد که یاخته‌های در این صفحات، تحت تأثیر هورمون رشد تقسیم می‌شوند و به مرور یاخته‌های جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند و استخوان رشد می‌کند.
- ۱۵ صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند و رشد استخوان متوقف می‌شود.
- ۱۶ هورمونی است که پس از تولد، غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد.
- ۱۷ پرولاکتین در نقش دارد و در مردان در تنظیم فرایندهای دارای نقش است.
- ۱۸ هورمون‌های محرک بخش پیشین هیپوفیز شامل، و می‌باشند.
- ۱۹ هورمون‌های بخش پسین هیپوفیز در تولید می‌شوند و از طریق به بخش پسین می‌رسند. این هورمون‌ها شامل و اند.
- ۲۰ غده تیروئید شکلی شبیه دارد و زیر واقع است و هورمون‌های تیروئیدی یعنی و و همچنین هورمون را ترشح می‌کند.
- ۲۱ هورمون‌های تیروئیدی و را تنظیم می‌کنند.
- ۲۲ در دوران جنینی و کودکی برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است و فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و و جنین می‌انجامد.
- ۲۳ فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن می‌گویند.
- ۲۴ ید در غذاهای فراوان است.



- ۲۵) زمانی که کلسیم در پلاسما زیاد است هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.
- ۲۶) هورمون در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد.
- ۲۷) هورمون پاراتیروئیدی کلسیم را از جدا و آزاد می‌کند و همچنین را افزایش می‌دهد و با اثر بر ویتامین آن را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از را افزایش دهد.
- ۲۸) بخش غدد فوق کلیوی ساختار عصبی دارد و در شرایط تنش هورمون‌های و را ترشح می‌کند که، و را افزایش می‌دهند و را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های آماده می‌کند.
- ۲۹) بخش قشری غدد فوق کلیوی به تنش‌های با ترشح پاسخ می‌دهد و این هورمون را افزایش می‌دهد و اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد دستگاه ایمنی را می‌کند.
- ۳۰) آلدوسترون، هورمون بخش غدد فوق کلیوی است که را از کلیه افزایش می‌دهد و به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه بالا می‌رود.
- ۳۱) از هورمون جنسی زنانه و مردانه در هر دو جنس ترشح می‌شود.
- ۳۲) غده از دو بخش برون‌ریز با ترشحات و و درون‌ریز که نامیده می‌شود، تشکیل شده است که دو هورمون و ترشح می‌کنند.
- ۳۳) در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، سبب تجزیه گلیکوژن به گلوکز و افزایش قند خون می‌شود.
- ۳۴) در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح شده و باعث می‌شود به این ترتیب قند خون را می‌دهد.
- ۳۵) در مبتلایان به دیابت شیرین، یاخته‌ها انرژی مورد نیازشان را از یا حتی به دست می‌آورند که به می‌انجامد و بر اثر تجزیه چربی‌ها، تولید می‌شود که به اغما و مرگ می‌انجامد ضمناً مقاومت بدن را کاهش می‌دهد و به همین علت، مبتلایان به دیابت باید مراقب باشند.
- ۳۶) در دیابت انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری نوعی بیماری است که با تحت کنترل در خواهد آمد.
- ۳۷) در دیابت انسولین به مقدار کافی وجود دارد اما به آن پاسخ نمی‌دهند. این دیابت از حدود سن به بعد در نتیجه و در افرادی که زمینه بیماری را دارند، ظاهر می‌شود.
- ۳۸) در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد و هورمون ترشح می‌کند که ترشح آن در حداکثر و در حداقل است این هورمون در نقش دارد.
- ۳۹) غده تیموس هورمون ترشح می‌کند که در نقش دارد.
- ۴۰) بر اساس و، پیام بیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود.
- ۴۱) روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌ها است که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود و در تنظیم افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. بیشتر هورمون‌ها توسط تنظیم می‌شوند.
- ۴۲) در تنظیم افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. مثل تنظیم عملکرد هورمون
- ۴۳) موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند.
- ۴۴) از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند و از فرمون‌ها برای جفت‌یابی و از فرمون‌ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند.



فط به فط با کتاب درسی در تنظیم شیمیایی



- ۱ پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند.
- ۲ یاخته‌ای که پیام پیک شیمیایی را دریافت می‌کند **یاخته هدف** نام دارد.
- ۳ پیک **کوتاه برد**، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند مثل **ناقل عصبی**.
- ۴ پیک‌های **دوربرد** پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله دور منتقل می‌کنند مثل **هورمون‌ها**
- ۵ گاهی یاخته‌های عصبی پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند، در این صورت این پیک یک **هورمون** به شمار می‌آید مثل **اکسی‌توسین** و **ضدادراری**.
- ۶ اگر یاخته‌های درون‌ریز به شکل مجتمع قرار گیرند **غده درون‌ریز** را تشکیل می‌دهند که ترشحات آن به **خون** وارد می‌شود.
- ۷ غدد برون‌ریز مجرا **دارند** و غدد درون‌ریز مجرا **ندارند**.
- ۸ مجموع یاخته‌ها و غدد درون‌ریز و هورمون‌های آن‌ها را **دستگاه درون‌ریز** می‌نامند.
- ۹ **دستگاه درون‌ریز** به همراه **دستگاه عصبی** فعالیت‌های بدن را تنظیم کرده و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهد.
- ۱۰ غده **هیپوفیز** تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به **هیپوتالاموس** متصل است و درون یک گودی در استخوانی از کف **جمجمه** جای دارد.
- ۱۱ بخش پیشین هیپوفیز تحت تنظیم **هیپوتالاموس**، **۶** هورمون ترشح می‌کند.
- ۱۲ هیپوتالاموس توسط **رگ‌های خونی** با بخش پیشین هیپوفیز ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام **آزادکننده** و **مهارکننده** ترشح می‌کند.
- ۱۳ **هورمون رشد** یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است که با رشد **طولی** استخوان‌های دراز، اندازه‌ی قدرافزایش می‌دهد.
- ۱۴ در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز دو صفحه غضروفی به نام **صفحات رشد** وجود دارد که یاخته‌های **غضروفی** در این صفحات، تحت تأثیر هورمون رشد تقسیم می‌شوند و به مرور یاخته‌های **استخوانی** جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی تر می‌شوند و استخوان رشد می‌کند.
- ۱۵ **چند سال بعد از بلوغ** صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند و رشد استخوان متوقف می‌شود.
- ۱۶ **پرولاکتین** هورمونی است که پس از تولد، غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد.
- ۱۷ پرولاکتین در **دستگاه ایمنی** و **حفظ تعادل آب** نقش دارد و در مردان در تنظیم فرایندهای **دستگاه تولیدمثل** دارای نقش است.
- ۱۸ هورمون‌های محرک بخش پیشین هیپوفیز شامل **محرک تیروئید**، **محرک فوق کلیه**، **FSH** و **LH** می‌باشند.
- ۱۹ هورمون‌های بخش پسین هیپوفیز در **یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس** تولید می‌شوند و از طریق **آکسون‌ها** به بخش پسین می‌رسند. این هورمون‌ها شامل **اکسی‌توسین** و **ضدادراری** اند
- ۲۰ غده تیروئید شکلی شبیه **سپر** دارد و زیر **حنجره** واقع است و هورمون‌های تیروئیدی یعنی **T₃** و **T₄** و همچنین هورمون **کلسی‌تونین** را ترشح می‌کند.
- ۲۱ هورمون‌های تیروئیدی **میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس** را تنظیم می‌کنند.
- ۲۲ در دوران جنینی و کودکی **T₃** برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است و فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و **عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی** جنین می‌انجامد.
- ۲۳ فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن **گواتر** می‌گویند.
- ۲۴ ید در غذاهای **دریایی** فراوان است.



۲۵) زمانی که کلسیم در پلاسما زیاد است هورمون **کلسی‌تونین** از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

۲۶) هورمون **پاراتیروئیدی** در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد.

۲۷) هورمون پاراتیروئیدی کلسیم را از **مادهٔ زمینهٔ استخوان** جدا و آزاد می‌کند و همچنین **بازجذب کلسیم** را افزایش می‌دهد و با اثر بر ویتامین **D** آن را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از **روده** را افزایش دهد.

۲۸) بخش **مرکزی** غدد فوق کلیوی ساختار عصبی دارد و در شرایط تنش هورمون‌های **اپی‌نفرین** و **نوراپی‌نفرین** را ترشح می‌کند که **ضربان قلب**، **فشار خون** و **گلوکز پلاسما** را افزایش می‌دهند و **نایزک‌ها** را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های **کوتاه‌مدت** آماده می‌کند.

۲۹) بخش قشری غدد فوق کلیوی به تنش‌های **طولانی‌مدت** با ترشح **کورتیزول** پاسخ **دیرپا** می‌دهد و این هورمون **گلوکز پلاسما** را افزایش می‌دهد و اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد دستگاه ایمنی را **تضعیف** می‌کند.

۳۰) آلدوسترون، هورمون بخش **قشری** غدد فوق کلیوی است که **بازجذب سدیم** را از کلیه افزایش می‌دهد و به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه **فشار خون** بالا می‌رود.

۳۱) از **بخش قشری غدد فوق کلیوی** هورمون جنسی زنانه و مردانه در هر دو جنس ترشح می‌شود.

۳۲) غدهٔ **لوزالمعده** از دو بخش برون‌ریز با ترشحات **آنزیم‌های گوارشی** و **بیکربنات** و درون‌ریز که **جزایر لانگرهانس** نامیده می‌شود، تشکیل شده است که دو هورمون **گلوکاگون** و **انسولین** ترشح می‌کنند.

۳۳) **گلوکاگون** در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، سبب تجزیهٔ گلیکوژن به گلوکز و افزایش قند خون می‌شود.

۳۴) **انسولین** در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح شده و باعث **ورود گلوکز به یاخته‌ها** می‌شود به این ترتیب قند خون را **کاهش** می‌دهد.

۳۵) در مبتلایان به دیابت شیرین، یاخته‌ها انرژی مورد نیازشان را از **چربی‌ها** یا حتی **پروتئین‌ها** به دست می‌آورند که به **کاهش وزن** می‌انجامد و بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها، **محصولات اسیدی** تولید می‌شود که به اغما و مرگ می‌انجامد ضمناً **تجزیهٔ پروتئین** مقاومت بدن را کاهش می‌دهد و به همین علت، مبتلایان به دیابت باید مراقب **زخم‌ها** و **سوختگی‌ها** باشند.

۳۶) در دیابت **نوع ۱** انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری نوعی بیماری **خودایمنی** است که با **تزریق انسولین** تحت کنترل در خواهد آمد.

۳۷) در دیابت **نوع ۲** انسولین به مقدار کافی وجود دارد اما **گیرنده‌های انسولین** به آن پاسخ نمی‌دهند. این دیابت از حدود سن **۴۰ سالگی** به بعد در نتیجهٔ **چاقی** و **عدم تحرک** در افرادی که زمینهٔ بیماری را دارند، ظاهر می‌شود.

۳۸) غدهٔ **اپی‌فیز** در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد و هورمون **ملاتونین** ترشح می‌کند که ترشح آن در **شب** حداکثر و در **ظهر** حداقل است این هورمون در **تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی** نقش دارد.

۳۹) غدهٔ تیموس هورمون **تیموسین** ترشح می‌کند که در **تمایز لنفوسیت‌ها** نقش دارد.

۴۰) بر اساس **نوع هورمون** و **نوع یاختهٔ هدف**، پیام بیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود.

۴۱) **چرخهٔ تنظیم بازخوردی** روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌ها است که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود و در تنظیم **بازخوردی منفی** افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. بیشتر هورمون‌ها توسط **بازخورد منفی** تنظیم می‌شوند.

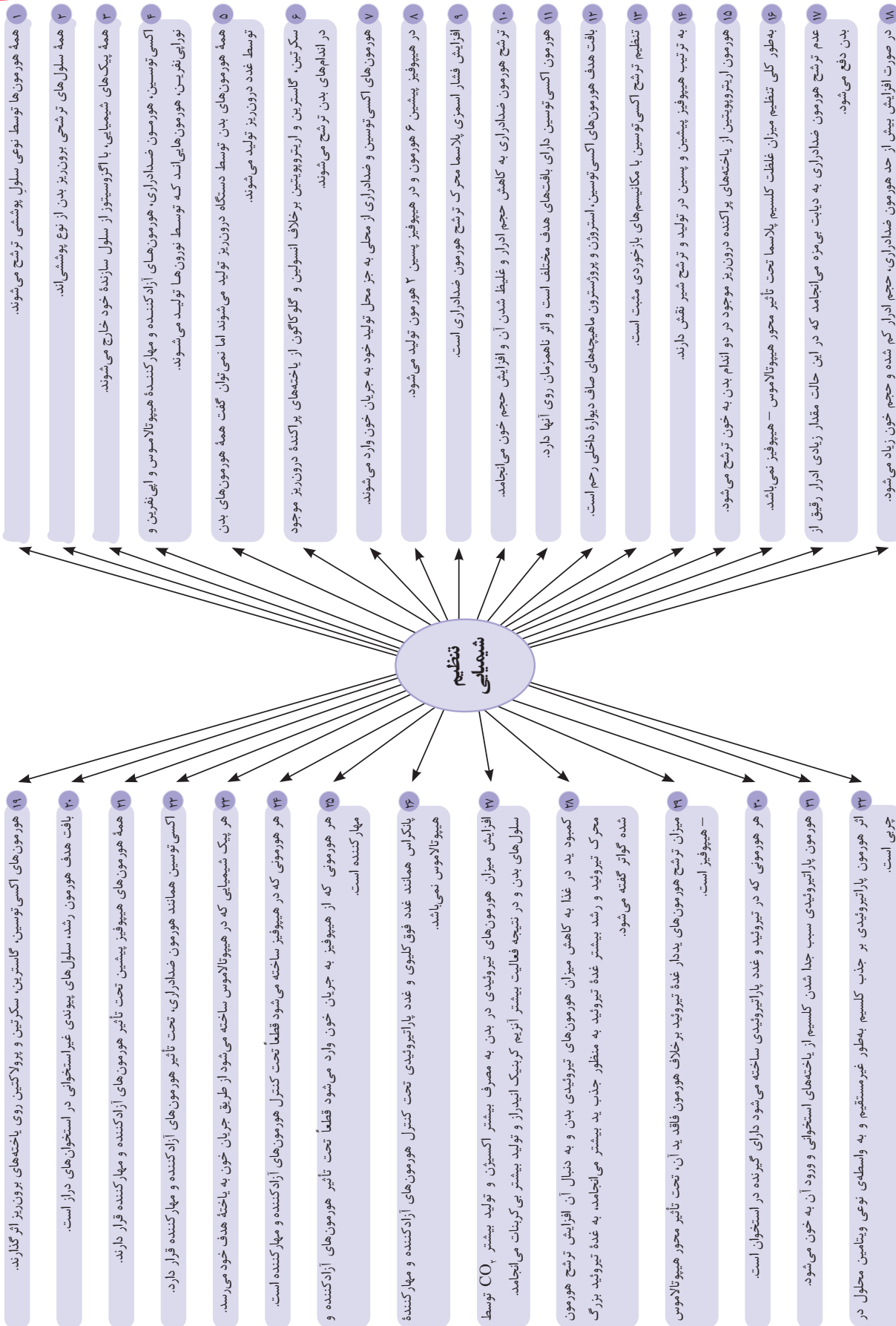
۴۲) در تنظیم **بازخوردی مثبت** افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. مثل تنظیم عملکرد هورمون **اکسی‌توسین**

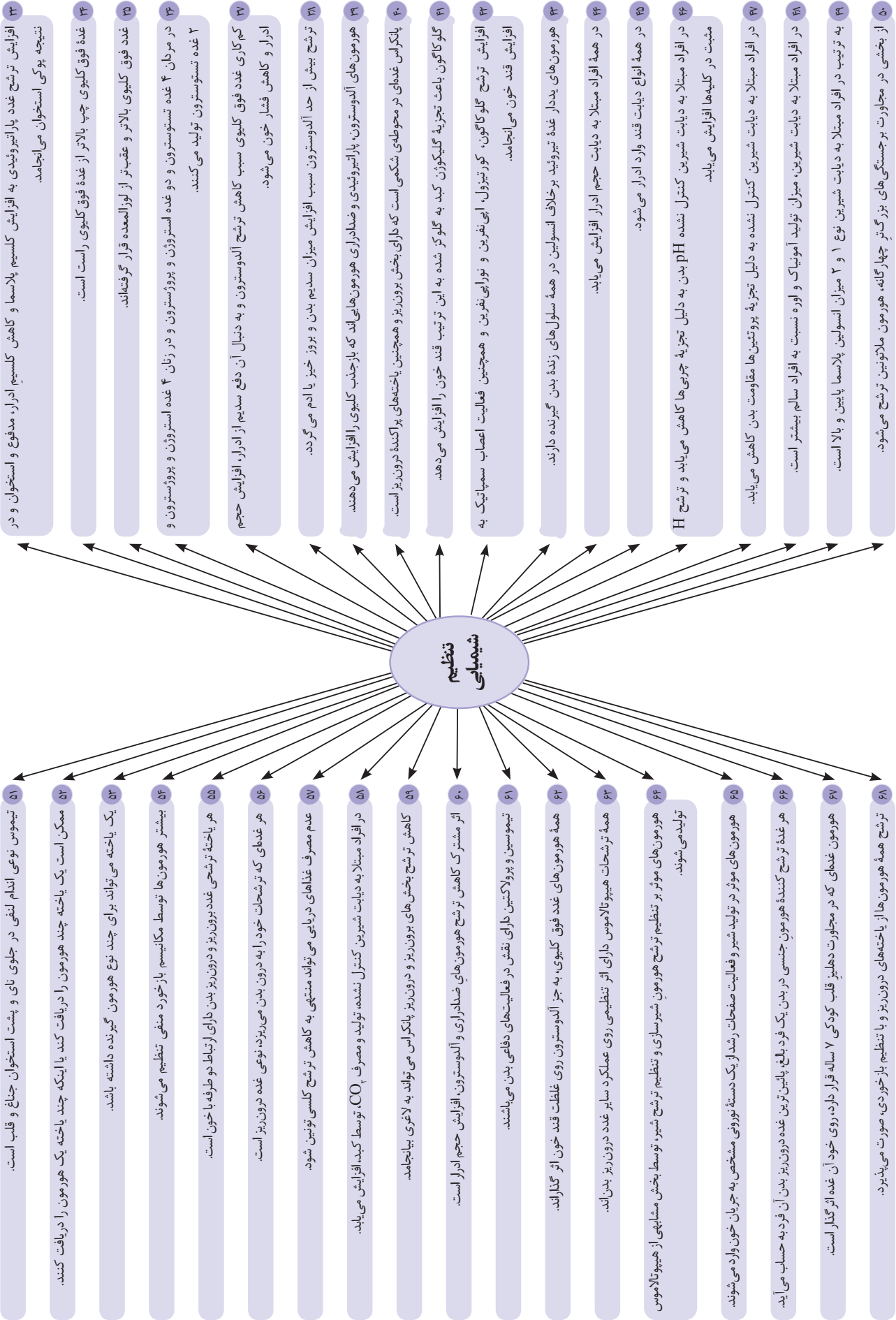
۴۳) **فرمون‌ها** موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند.

۴۴) **زنبور** از فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند و **مارها** از فرمون‌ها برای جفت‌یابی و **گره‌ها** از فرمون‌ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند.

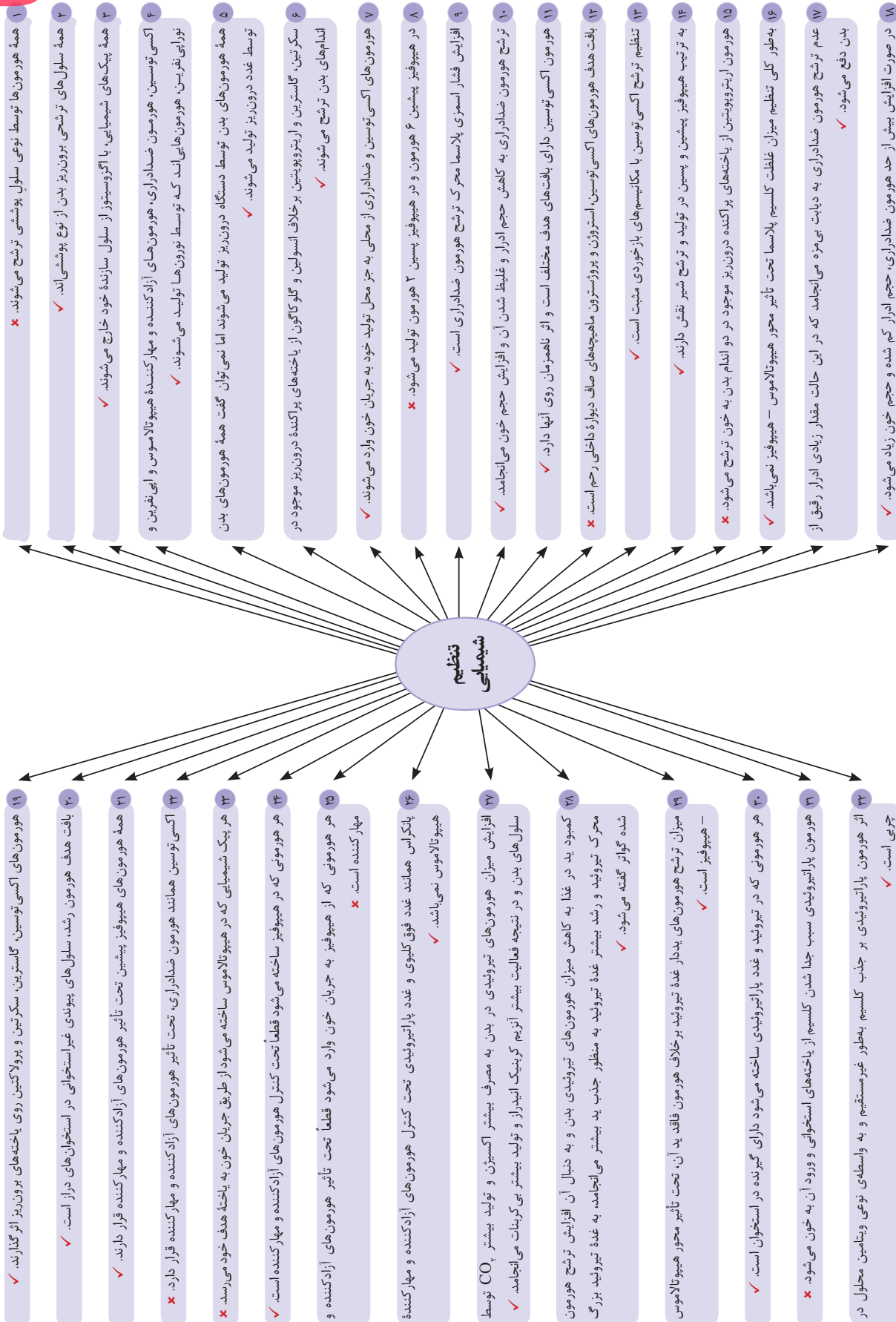


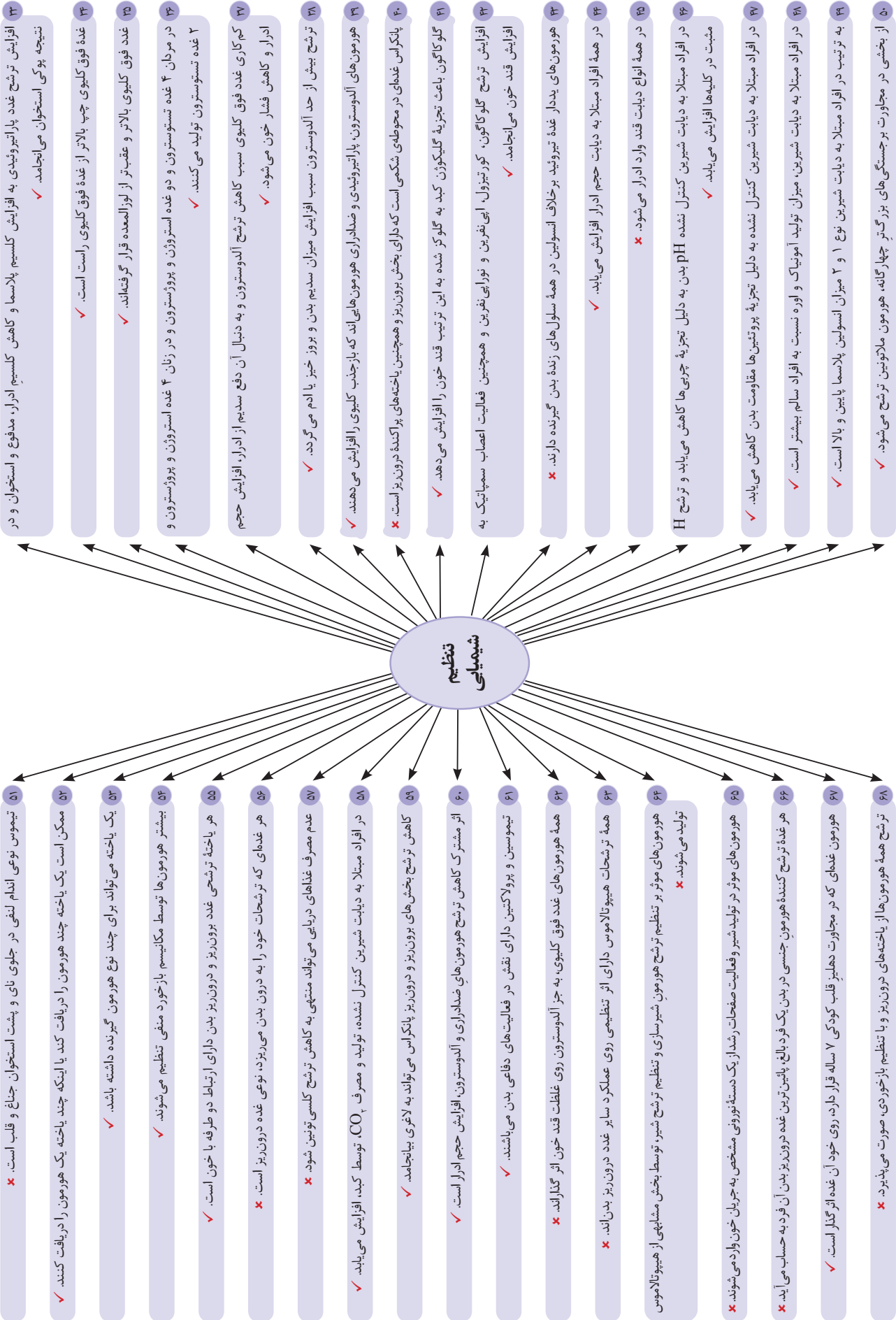
عبارت‌های مهم در یک نگاه





عبارت‌های مهم در یک نگاه







۶. مقادیر زیاد برخی ترشحات غده استروژن‌ساز در بدن فردی بالغ با دو نوع کروموزوم جنسی، دارای تأثیر خاصی روی دستگاه ایمنی می‌باشد، معین کنید اثر چند مورد از موارد ذکرشده زیر روی دستگاه ایمنی، مخالف با اثر ترشحات مورد بحث، می‌باشد؟

الف) تیموسین	ب) کلسی‌تونین	ج) پرولاکتین	د) اکسی‌توسین
۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)

۷. کدام یک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«همه هورمون‌هایی که توسط تولید می‌شوند هورمون‌هایی که توسط تولید می‌شوند، در نقش دارند»

- ۱) بخش مرکزی غدد فوق کلیوی - همانند برخی - بخش قشری این غدد - تنظیم فشار خون
- ۲) غدد درون‌ریز متصل به تیروئید - همانند همه - غده تیروئید - عملکرد یاخته‌های استخوانی
- ۳) غده‌ای در پشت معده - همانند همه - بخش مرکزی غدد فوق کلیوی - تنظیم قند خون
- ۴) غده‌ای در پشت معده - برخلاف همه - بخش پسین هیپوفیز - سوخت و ساز سلول‌ها

۸. کدام یک مستقیماً تعداد انواع هورمون‌های مؤثر بر یاخته‌های برون‌ریز بیشتری تولید می‌کند؟

۱) هیپوفیز	۲) هیپوتالاموس	۳) فوق کلیوی	۴) لوله گوارش
------------	----------------	--------------	---------------

۹. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

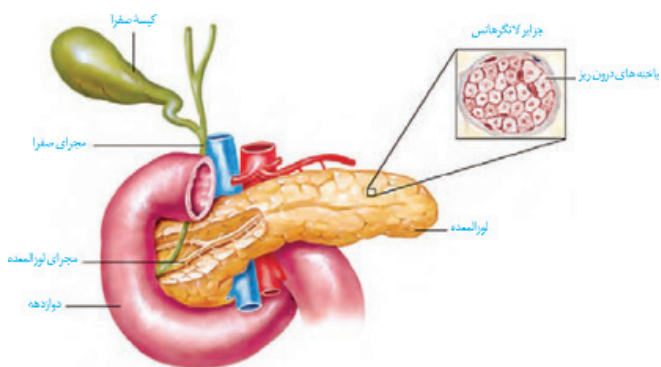
«در بین همه هورمون‌های تولیدشده توسط غدد فوق کلیوی فردی سالم و بالغ، نوع هورمون روی غلظت قند خون اثرگذاراند و نوع هورمون اثری روی غلظت قندخون ندارند.»

۱) ۴-۳	۲) ۳-۳	۳) ۲-۴	۴) ۲-۳
--------	--------	--------	--------



پاسخ تست پلاس

۱- پاسخ : گزینه ۲ - به دنبال پرکاری غده تیروئید به علت مصرف بیشتر اکسیژن، کربن دی اکسید بیشتری تولید می‌شود که فعالیت کربنیک آنیدراز را بالا می‌برد و به دنبال کم کاری غده تیروئید، فعالیت هیپوفیز پیشین و تولید هورمون محرک تیروئید افزایش می‌یابد بنابراین؛ گزینه ۲ صحیح است. گزینه ۱ نادرست است زیرا؛ هیپوفیز پسین هورمون تولید نمی‌کند پس نمی‌توان گفت که دچار پرکاری می‌شود. گزینه ۳ نادرست است زیرا؛ با پرکاری غده فوق کلیه، هورمون آلدوسترون بیشتر ترشح می‌شود در نتیجه جذب سدیم بالا رفته و فشار خون افزایش می‌یابد و با کم کاری غده فوق کلیه، باز جذب یون سدیم کاهش می‌یابد نه افزایش! گزینه ۴ نادرست است زیرا؛ با پرکاری هیپوفیز پیشین به علت افزایش ترشح هورمون محرک تیروئید، جذب ید توسط غده تیروئید بالا می‌رود و با کم کاری هیپوفیز پیشین تکثیر سلول‌های غضروفی افزایش نمی‌یابد .



۲- پاسخ : گزینه ۴ - طبق شکل کتاب درسی همه سلول‌های درون ریز جزایر لانگرهانس چند وجهی بوده و دارای هسته‌ای در مرکز سلول اند. گزینه ۱ نادرست است زیرا؛ سلول‌ها از هر سمت در تماس با سایر سلول‌های درون ریز نیستند و می‌توانند در تماس با مویرگ باشند گزینه ۲ نادرست است زیرا؛ هورمون گلوکاگون فقط روی کبد اثرگذار است و روی سلول‌های سازنده خود اثر گذاری ندارد. گزینه ۳ نادرست است زیرا؛ سلول‌های درون ریز جزایر لانگرهانس ترشحات خود را به خون وارد می‌کنند نه به مجرا!

۳- پاسخ : گزینه ۱ - جاننداری که از فرومون برای جفت یابی استفاده می‌کند مار است که جز خزندگان است. جاننداری که از فرومون برای تعیین قلمرو استفاده می‌کند گربه است که از پستانداران است. عبارت (الف) نادرست است زیرا؛ بالا بودن اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن در پرندگان و پستانداران است. عبارت (ب) نادرست است زیرا؛ حفظ فشار در بالاترین میزان در سامانه گردش مضعف زمانی اتفاق می‌افتد که دیواره بین دو بطن کامل شده باشد و در اکثر خزندگان دیواره بین دو بطن کامل نشده است. عبارت (ج) درست است زیرا؛ هر دوی این گروه از جانداران مهره‌دار هستند و نخاع دارند بنابراین پاسخ‌های سریع به محرک‌های محیطی با رفتارهای انعکاسی بروز می‌دهند. عبارت (د) نادرست است زیرا؛ اندام حرکتی جلویی برای بعضی از خزندگان تعریف نمی‌شود. مثلاً برای مار پیتون اندام‌های حرکتی مشخصی تعریف نمی‌شود و این جاندار دارای بقایای پا به شکل وستیجیال، در لگن است.

۴- پاسخ : گزینه ۴ - هورمون‌های آلدوسترون و کورتیزول از غده‌های فوق کلیه ترشح می‌شوند و هورمون‌های ضد ادراری و آلدوسترون بر روی کلیه اثر می‌گذارند. گزینه ۱ نادرست است زیرا؛ هورمون‌های کلسی تونین و هورمون‌های یددار از غده تیروئید ترشح می‌شوند نه غده‌ها! گزینه ۲ نادرست است زیرا؛ هورمون‌های انسولین و گلوکاگون از غده پانکراس ترشح می‌شوند نه غده‌ها! گزینه ۳ نادرست است زیرا هورمون‌های اکسی توسین و ضد ادراری از غده هیپوفیز پسین به جریان خون ترشح می‌شوند نه از غده‌ها!

۵- پاسخ گزینه ۲: منظور از بافتی که برای همه هورمون‌های غده تیروئید گیرنده دارد، بافت استخوانی است و چون در بافت استخوانی، علاوه بر مجاری هاورس، مجاری افقی ارتباط‌دهنده آن‌ها نیز دیده می‌شود گزینه ۱ نادرست است و چون سلول‌های استخوانی منشعب بوده و هسته مرکزی کشیده دارند گزینه ۲ صحیح است و چون به جز استخوان دراز، سایر استخوان‌ها الزاماً با سلول‌های پهن و باریک با هسته مرکزی احاطه نشده‌اند گزینه ۳ نادرست است و چون استخوان ماده زمینه‌ای نیمه‌جامد ندارد گزینه ۴ نادرست می‌باشد.



۶- پاسخ گزینه ۲: منظور از هورمونی که مقادیر زیاد آن روی دستگاه ایمنی اثر دارد، هورمون کورتیزول است که در مقادیر بالا سبب سرکوب سیستم ایمنی می‌شود و چون هورمون‌های تیموسین و پرولاکتین در تقویت دستگاه ایمنی نقش دارند، دارای اثر مخالف با هورمون کورتیزول می‌باشند و گزینه ۲ صحیح است.

۷- پاسخ گزینه ۴: گزینه نادرست به دلیل آن که در بخش پسین هیپوفیز هورمون تولید نمی‌شود گزینه ۴ است و علت صحیح بودن گزینه ۱ آن است که هورمون‌های بخش مرکزی غدد فوق کلیوی همانند برخی هورمون‌های قشری آن مثل آلدوسترون در تنظیم فشار خون نقش دارند و علت صحیح بودن گزینه ۲ آن است که همه هورمون‌های پارائیروئیدی همانند همه هورمون‌های غده تیروئید روی عملکرد یاخته‌های استخوانی اثر دارند و علت صحیح بودن گزینه ۳ آن است که هورمون‌های غده‌ای در پشت معده یعنی پانکراس که انسولین و گلوکاگون نامیده می‌شوند، همانند همه هورمون‌های بخش مرکزی غدد فوق کلیوی یعنی اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، در تنظیم قند خون نقش دارند.

۸- پاسخ گزینه ۴: دو هورمون سکرترین و گاسترین توسط معده و دوازدهه که بخش‌هایی از لوله گوارش‌اند، ترشح می‌شوند بر یاخته‌های برون‌ریز بدن اثر دارند به همین علت پاسخ صحیح، گزینه ۴ است ضمناً در هیپوفیز هورمون پرولاکتین و در هیپوتالاموس هورمون اکسی‌توسین که به ترتیب بر تولید شیر و خروج شیر از غده پستانی اثر دارند، هورمون‌هایی‌اند که یاخته‌های برون‌ریز را کنترل می‌کنند.

ایستگاه نکته‌گویی

لوله گوارش در زنان و مردان به واسطه هورمون‌های گاسترین و سکرترین و هیپوفیز و هیپوتالاموس در زنان به واسطه تولید هورمون‌های پرولاکتین و اکسی‌توسین، در عملکرد غدد برون‌ریز دارای نقش‌اند.

۹- پاسخ گزینه ۱: هورمون‌های اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول از غدد فوق کلیوی روی غلظت قند خون اثر می‌گذارند و هورمون‌های استروژن و پروژسترون، تستوسترون و آلدوسترون از غدد فوق کلیوی روی غلظت قند خون اثرگذار نیستند.

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید چه در زنان و چه در مردان هورمون‌های زیر از غدد فوق کلیوی ترشح می‌شوند.

(۱) کورتیزول (۲) آلدوسترون (۳) اپی‌نفرین (۴) نوراپی‌نفرین (۵) استروژن (۶) پروژسترون (۷) تستوسترون

البته در مردان دو غده دیگر در ترشح تستوسترون و در زنان دو غده دیگر در ترشح استروژن و پروژسترون نیز نقش دارند.

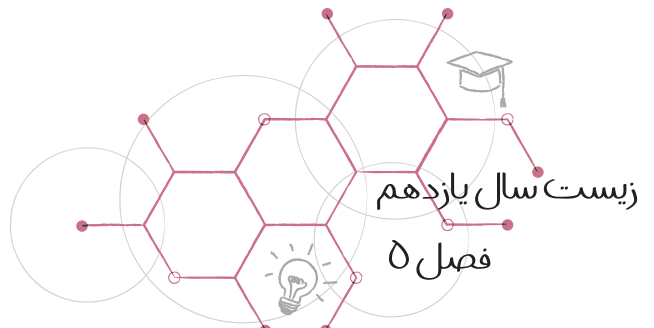


mydars

اپلیکیشن آموزشی مای درس



ایمنی



زیست سال یازدهم

فصل ۵

ایمنی در یک نگاه:

نخستین خط:

(غیراختصاصی)

پوست: اپیدرم و درم جلوی ورود میکروب‌ها به بدن را می‌گیرند و ریختن یاخته‌های مرده سطح آن، میکروب‌های چسبیده به پوست را دور می‌کند، درم سدی محکم و با دوام ایجاد می‌کند، ترشحات پوست اسیدی است و عرق نمکی است و لیزوزیم دارد و نهایتاً در سطح خود میکروب‌های مفید دارد که در رقابت با انواع بیماری‌زاها.

مخاط: سطح داخلی دستگاه‌های تنفس، گوارش و ادراری - تناسلی را پوشانده است. یاخته‌های پوششی به هم چسبیده دارد که سد ایجاد می‌کنند و ماده مخاطی چسبناک لیزوزیم‌دار تولید می‌کند. اسید معده، استفراغ و مدفوع، مخاط گوارشی و زنش مژگه‌ها، عطسه و سرفه مخاط تنفسی و ادرار مخاط ادراری - تناسلی و اشک به کمک نمک و لیزوزیم، مخاط چشم را پاکسازی می‌کنند.

درشت‌خوارها (ماکروفاژها): از مونوسیت‌ها منشاء می‌گیرند و در اندام‌های مختلف با میکروب‌ها مبارزه می‌کنند و یاخته‌های مرده بافت‌ها و بقایای آنها را از بین برده و پاکسازی می‌کنند.

یاخته‌های دارینه‌ای (دندریتی): در بخش‌های مرتبط با بیرون مثل پوست و لوله گوارش قرار دارند و از مونوسیت‌ها منشاء می‌گیرند علاوه بر بیگانه‌خواری، میکروب‌ها را به لنفوسیت‌ها ارائه می‌دهند.

ماستوسیت‌ها: در بخش‌های مرتبط با بیرون بدن به فراوانی یافت شده و با ترشح هیستامین سبب گشاد شدن رگ‌ها و در نتیجه افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه‌های سفید و همچنین سبب نفوذپذیری بیشتر رگ‌ها و نشت بیشتر خوناب و پروتئین‌های دفاعی آن به خارج از رگ می‌شود.

نوتروفیل‌ها (نیروهای واکنش سریع): نوعی گویچه سفید دانه‌دارند که مواددفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند و می‌توانند با تراگذاری وارد بافت شده و عامل بیماری‌زا را با بیگانه‌خواری نابود کنند.

نوتروفیل‌ها: بیگانه‌خوار، هسته چند قسمتی و دانه‌های ریز فراوان دارند.

ائوزینوفیل‌ها: با انگل‌ها مبارزه می‌کنند و هسته دو قسمتی دمبلی و دانه‌های درشت دارند.

بازوفیل‌ها: به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند و هیستامین و هپارین تولید می‌کنند.

مونوسیت‌ها: در خون اندو با خروج از خون به درشت‌خوار یا یاخته‌دندریتی تبدیل می‌شوند.

یاخته‌های کشنده طبیعی: لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی‌اند که با تولید پرفورین و آنزیم، سبب مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس می‌شوند.

تب: پاسخ بدن به ورود میکروب به بدن و برخی ترشحات میکروب‌ها، از طریق هیپوتالاموس است که با افزایش دمای بدن همراه است و فعالیت میکروب‌ها را کاهش می‌دهد.

التهاب: پاسخ موضعی بدن به آسیب بافتی است که به از بین رفتن میکروب‌ها و جلوگیری از انتشار آنها و تسریع بهبودی می‌انجامد و نشانه‌های آن قرمزی، تورم، گرما و درد در موضع آسیب دیده است و در بروز آن، ماستوسیت‌ها، یاخته‌های دیواره مویرگ، بیگانه‌خوارهای بافتی و نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها نقش دارند.

پروتئین‌های مکمل: محلول در خوناب‌اند، غیرفعال‌اند و در صورت برخورد با میکروب به شکل زنجیره‌ای فعال شده و در غشای میکروب ساختارهای حلقه مانند عامل نشت مواد را ایجاد می‌کنند و بیگانه‌خواری میکروب را آسان می‌کنند.

I: از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح شده و این یاخته‌ها و یاخته‌های مجاورشان را به ویروس مقاوم می‌کند.

II: از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح شده، درشت‌خوارها را فعال می‌کند و در مبارزه با سرطان اهمیت دارد.

لنفوسیت‌های B: در مغز استخوان تولید و بالغ می‌شوند و به دنبال برخورد با آنتی‌ژن، تکثیر شده و یاخته‌های پادتن‌ساز و خاطره را حاصل می‌آورند و پادتن‌ها نیز آنتی‌ژن‌ها را بی‌اثر یا نابود می‌کنند.

لنفوسیت‌های T: در مغز استخوان تولید شده و در تیموس بالغ می‌شوند و پس از شناسایی آنتی‌ژن تکثیر شده و یاخته‌های T کشنده و خاطره را حاصل می‌آورند و یاخته‌های T کشنده با تولید پرفورین و آنزیم، سبب مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته‌های آلوده به ویروس، سرطانی و یا پیوند شده می‌شوند.

دومین خط:

(غیراختصاصی)

خطوط دفاعی

بیگانه‌خوارها (فاگوسیت‌ها)

گویچه‌های سفید

پروتئین‌ها

اینترفرون

سومین خط

(دفاع اختصاصی)

ویژه کنکور



مطالب مهم این فصل کدام است؟

۱. یاخته‌شناسی (در مبحث یاخته‌شناسی لازم است ویژگی‌های هر یک از سلول‌های دفاعی بدن را به طور کامل و دقیق به خاطر بسپارید).
۲. پروتئین‌های دفاعی
۳. دفاع اختصاصی

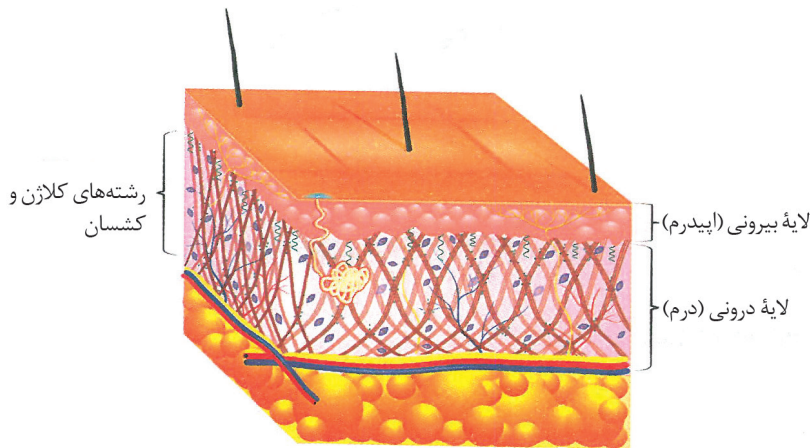
زمانی که میکروسکوپ، دنیای ناپیدای میکروب‌ها را آشکار کرد، تصور نمیشد که موجوداتی به این ریزی و سادگی، بتوانند جاننداری چون انسان را بیمار کنند. اما به تدریج شواهدی به دست آمد که به ارائه (نظریه میکروبی بیماری‌ها) در قرن نوزدهم انجامید. نظریه ای که بیان میکند میکروب‌ها می‌توانند بیماری‌زا باشند. توانایی بدن انسان در بیمار نشدن یا بهبودی یافتن پس از ابتلا به بیماری‌های میکروبی نشان‌دهنده این واقعیت است که بدن می‌تواند در برابر میکروب‌ها از خود دفاع کند. بدن ما چند خط دفاعی دارد که از ورود میکروب‌ها جلوگیری، یا با میکروب‌های وارد شده مبارزه می‌کند.



گفتار ۱ نخستین خط دفاعی: ورود ممنوع

شاید بهترین راه در امان ماندن از میکروب‌ها، جلوگیری از ورود آنها به بدن باشد. واقعیت هم همین است. همان‌گونه که با دیوار کشیدن در گرداگرد یک شهر، می‌توان سدی در برابر حمله بیگانگان ایجاد کرد، بدن ما به وسیله سدهایی در اطراف خود، محافظت می‌شود. پوست و مخاط، سد محکمی در برابر ورود میکروب‌ها ایجاد می‌کنند. پوست یکی از اندام‌های بدن است که لایه‌های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند (شکل ۱).

شامل چندین لایه یاخته پوششی است که ۲ خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. ۳ یاخته‌های مرده به تدریج می‌ریزند و به این ترتیب، میکروب‌هایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند.



شکل ۱ - لایه‌های مختلف پوست

۱ درم نامیده می‌شود ۲ بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که ۳ رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند. این لایه ۴ محکم و با دوام است. ۵ چرم که از پوست جانوران درست می‌شود مربوط به همین لایه است. لایه درونی، ۶ عملاً سدی محکم و غیر قابل نفوذ است. پوست فقط یک سد ساده نیست؛ بلکه ترشحات مختلفی هم دارد. سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند. این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست.

در سطح پوست سلول‌های مرده به همراه چربی، نمک، لیزوزیم و باکتری‌های مفید به دفاع از بدن می‌پردازند. توجه داشته باشید که پوست نوعی اندام دفاعی محسوب می‌شود، نه بافت پوششی!

نکته: توجه به این نکته ضروری است که در خط اول دفاعی بدن، سلول‌های دفاعی بدن مثل بیگانه‌خوارها یا گلبول‌های سفید مشارکت نمی‌کند.

نکته: تنها خط دفاعی بدن که در آن سلول‌های مرده و همچنین سلول‌های بیگانه به دفاع از بدن کمک می‌کند، خط اول دفاعی است، ضمناً تنها خط دفاعی بدن که یاخته‌های مژک‌دار در آن دارای نقش اند نیز، اولین خط دفاعی بدن می‌باشد.

نکته: اعصاب خودمختار (اثرگذاری روی ترشح بزاق و شیره معده) و شبکه‌های عصبی لوله گوارش (اثرگذاری روی ترشح شیره معده) و پل مغزی (تنظیم ترشح اشک و بزاق) و بصل النخاع (مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه) در نخستین خط دفاعی بدن دارای نقش اند.

در این جزوه در بخش‌های متعددی با عبارتهایی مواجه می‌شوید که لازم است مشخص کنید آن عبارت‌ها درست‌اند یا نادرست و از آنجا که در بخش بسیار بزرگی از سوالات کنکور از جملات و عبارتهای برای سنجش داوطلبین استفاده می‌شود، توجه ویژه به این بخش از جزوه بسیار ضروری است، ضمناً در ادامه جملات صحیح یا غلط، نکته مربوط به آن جمله قرار گرفته است و همچنین شمایی توانید در انتهای جزوه عبارتهای ذکر شده در کل جزوه و همچنین صحیح یا نادرست بودن آنها را به شکل یکپارچه، مورد بررسی قرار دهید تا نکات مربوط به آنها کاملاً در ذهن‌تان تثبیت شود.

درست یا نادرست؟

* پوست یکی از بافت‌های بدن است که لایه‌های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند.
نکته: پوست یکی از اندام‌های بدن است که هم لایه بیرونی و هم لایه درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند.

۱) چند مورد جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در پوست انسان

الف) اپیدرم برخلاف درم دارای یاخته‌های زنده و هسته‌دار است.

ب) تنها یک لایه سلولی، اپیدرم را از درم تفکیک می‌کند.

ج) درم برخلاف اپیدرم دارای ماده زمینه‌ای متشکل از مایعات و کلاژن است.

د) همه یاخته‌های اطراف گیرنده‌های برهنه درد، غیرفعال و مرده‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ تست: از آنجا که هم اپیدرم و هم درم دارای سلول‌های زنده و هسته‌دار اند و غشای پایه که فاقد سلول بوده و پروتئین و گلیکوپروتئین دارد، اپیدرم را از درم تفکیک می‌کند، موارد (الف) و (ب) نادرست‌اند، ضمناً از آنجا که کلاژن جزء ماده زمینه‌ای بافت پیوندی نیست مورد (ج) هم نادرست است و از آنجا که در اطراف گیرنده‌های برهنه درد، سلول‌های بافت پوششی سنگفرشی چند لایه وجود دارند که زنده‌اند، مورد (د) نیز نادرست می‌باشد و پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.

نکته: لیزوزیم در اشک، عرق، بزاق و مایع‌های مخاطی دیده می‌شود.

نکته: لیزوزیم نوعی آنزیم است که باکتری‌ها را از بین می‌برد و همانند سایر پروتئین‌هایی که به فضای خارج از سلول راه یافته‌اند توسط ریبوزوم‌های روی شبکه آندوپلاسمی ساخته شده و از راه ریزکیسه به دستگاه گلژی رفته و آنجا به شیوه آگروسیتوز از سلول خارج شده است ضمناً لیزوزیم آنزیم است اما جزء آنزیم‌های گوارشی محسوب نمی‌شود و نقشی در گوارش غذا ندارد.

یکی دیگر از ترشحات سطح پوست، عرق است که نمک دارد. نمک برای باکتری‌ها مناسب نیست. عرق، آنزیم (لیزوزیم) هم دارد.

در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند. این میکروب‌ها از

تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آنها پیروز می‌شوند.

با اینکه پوست سد محکمی است، اما همه جای بدن را نپوشانده است یکی دیگر از سدهای حفاظتی بدن [] است.

۱ دستگاه‌های تنفس، گوارش و ادراری تناسلی با محیط بیرون در ارتباط‌اند و امکان نفوذ میکروب‌ها از طریق آنها وجود دارد.

سطح مجاری این دستگاه‌ها را مخاط پوشانده است. به یاد دارید که ۲ مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی

تشکیل شده است و ۳ ماده چسبناکی را به نام ماده مخاطی ترشح می‌کند. ۴ یاخته‌های پوششی به هم چسبیده‌اند و سدی

را ایجاد می‌کنند. همچنین ۵ ماده مخاطی، که چسبناک است، میکروب‌ها را به دام می‌اندازد و از پیش‌روی آنها جلوگیری

می‌کند. ۶ ترشحات مخاط، با داشتن لیزوزیم موجب کشته شدن باکتری‌ها می‌شود.



علاوه بر مخاط، در هر کدام از دستگاه‌های یادشده با میکروب‌ها وجود دارد. به عنوان مثال،

۱ مخاط مژکدار در دستگاه تنفس مانع نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های عمیق‌تر می‌شود. ۲ در دستگاه گوارش، بزاق لیزوزیم دارد. همچنین ۳ اسید معده، میکروب‌های موجود در غذا را نابود می‌سازد. ۴ سازوکارهایی مانند عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع و ادرار باعث بیرون راندن میکروب‌های مجاری می‌شود. ۵ اشک با داشتن نمک و لیزوزیم از چشم محافظت می‌کند. چنان که می‌بینیم میکروب‌ها، از هر نوعی که باشند، هنگام ورود به بدن، با خط اول دفاع بدن روبه‌رو می‌شوند. پوست و مخاط، در برابر نفوذ میکروب‌ها، بدون توجه به نوع آنها، سدّی ایجاد می‌کنند. به این نوع دفاع، دفاع غیراختصاصی می‌گویند. در دفاع غیراختصاصی، روش‌هایی به کار گرفته می‌شود که در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها مؤثر است. در مقابل، دستگاه ایمنی می‌تواند به طور اختصاصی نیز در برابر میکروب‌ها دفاع کند. در دفاع اختصاصی پاسخ دستگاه ایمنی فقط بر همان نوع میکروب مؤثر است و بر میکروب‌هایی از انواع دیگر اثری ندارد.

درست یا نادرست؟

* لیزوزیم و لیزوزوم به ترتیب در خط‌های اول و دوم دفاعی بدن نقش دارند.

نکته: لیزوزیم و لیزوزوم به ترتیب آنزیم و اندامک بوده و در خط‌های اول و دوم دفاعی بدن دارای نقش‌اند.

۲ چند مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند.

«..... بر خلاف اثرگذار است.»

الف) لیزوزوم - لیزوزیم، در نخستین خط دفاعی بدن

ب) اسید معده - سرفه در از بین بردن میکروب‌های موجود در غذا

ج) حرکات کرمی واران - لیزوزوم یاخته‌های دفاعی، در نخستین خط دفاعی بدن

د) خروج پرفشار هوا از دهان - حرکات کرمی واران، در پاکسازی مخاط مژک‌دار بدن

۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
-------	-------	-------	-------

پاسخ تست: مورد الف) نادرست است چون لیزوزیم و لیزوزوم به ترتیب در خطوط اول و دوم دفاعی بدن دارای نقش‌اند، مورد ب) صحیح است چون اسید معده در از بین بردن میکروب‌های موجود در غذا و سرفه در از بین بردن میکروب‌هایی که وارد مسیر تنفسی شده‌اند، مؤثراند و مورد ج) صحیح است چون حرکات کرمی واران به استفراغ اشاره دارد که برخلاف لیزوزوم در نخستین خط دفاعی بدن اثرگذار است و مورد د) نیز صحیح است چون سرفه و عطسه که با خروج پرفشار هوا از دهان همراه‌اند برخلاف استفراغ در پاکسازی مخاط تنفسی که مژک‌دار است، اثرگذار اند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه است.

۳ ماده مخاطی مری به طور دقیق توسط ترشح می‌شود.

۱) برخی یاخته‌های سازنده آنزیم‌های گوارشی ۲) یاخته‌هایی زنده با فضای بین‌یاخته‌ای اندک

۳) یاخته‌هایی که در ترشح هیچ آنزیمی نقش ندارند ۴) یک لایه بافت پوششی با بافت پیوندی زیر آن

پاسخ تست: از آنجا که بافت پوششی مخاط با سلول‌های زنده و فضای بین یاخته‌ای اندک ماده مخاطی مری را تولید می‌کند پاسخ صحیح تست گزینه دو است.



گفتار ۲ دومین خط دفاعی: واکنش‌های عمومی اما سریع



اگر میکروبی بتواند از نخستین خط دفاعی عبور کند، آیا یاخته‌های بدن ما می‌توانند با آن مبارزه کنند؟

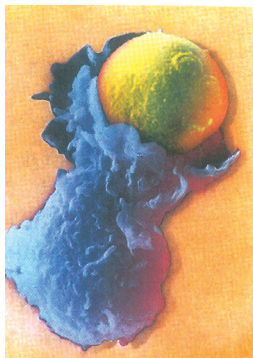
مشاهده یک دانشمند

کلید پاسخ به این سؤال، از مشاهده جانورشناسی به نام ایلیا مچنیکوف به دست آمد. او در حین مطالعه لارو ستاره دریایی، که شفاف است، به مشاهده شگفت‌انگیزی دست یافت. مچنیکوف برای نخستین بار، درون بدن لارو، یاخته‌هایی را دید که شبیه آمیب بودند؛ حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند. در این هنگام فکری به ذهن او خطور کرد: شاید این یاخته‌ها میکروب‌ها و ذرات خارجی را هم می‌خورند و در دفاع نقش دارند. اگر چنین باشد باید بتوانند ذره‌ای را که از خارج به بدن لارو وارد شده است نابود کنند. او برای آزمودن این فرضیه، خرده‌های ریزی از خارهای گل رز را به زیر پوست لارو وارد کرد و مشتاقانه منتظر ماند. او درست حدس زده بود. تا صبح فردا، این یاخته‌های آمیبی شکل، اثری از خرده‌ها باقی نگذاشته بودند. مچنیکوف این یاخته‌ها را بیگانه‌خوار نامید. او بقیه عمر خود را به مطالعه نحوه دفاع بدن در برابر میکروب‌ها پرداخت و سرانجام موفق شد جایزه نوبل را به دست آورد.

خودی و بیگانه

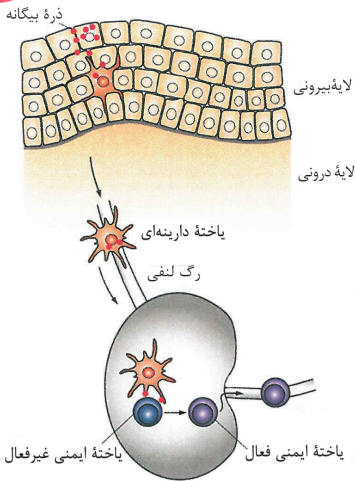
قبل از آنکه بیگانه‌خوارهای بدن ما به میکروب حمله کند، ابتدا باید «بیگانه بودن» آن را تشخیص دهد. دستگاه ایمنی هر فرد، یاخته‌های «خودی» را می‌شناسد و تنها در برابر آنچه که «بیگانه» تشخیص داده می‌شود پاسخ می‌دهد. **۱** شامل ساز و کارهایی است که بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی آنها شناسایی می‌کند. بنابراین، **۲** از نوع دفاع غیر اختصاصی است. دومین خط دفاعی **۳** شامل بیگانه‌خوارها، گویچه‌های سفید، پروتئین‌ها، پاسخ التهابی و تب است.

بیگانه‌خوارها (فاگوسیت‌ها)



شکل ۲ - درشت‌خوار در حال بیگانه‌خواری

در انسان انواع مختلفی از یاخته‌های بیگانه‌خوار شناسایی شده‌اند. بیگانه‌خوارها در جای جای بدن انسان حضور دارند. **درشت‌خوار** که **۱** ماکروفاژ نیز نامیده می‌شود **۲** یکی از بیگانه‌خوارهاست (شکل ۲). واژه درشت‌خوار برای شما آشناست. آیا درشت‌خوارهای حبابکی را در شش‌ها به یاد دارید؟ **۳** درشت‌خوارها در اندام‌های مختلف، از جمله گره‌های لنفاوی، حضور دارند و با میکروب‌ها مبارزه می‌کنند. یکی دیگر از وظایف درشت‌خوار **۴** از بین بردن یاخته‌های مرده بافت‌ها یا بقایای آنهاست. از سال گذشته به یاد دارید که **۵** کبد و طحال گویچه‌های قرمز مرده را پاک‌سازی می‌کنند. این کار به وسیله درشت‌خوارهای این اندام‌ها انجام می‌شود.



شکل ۳ - نحوه عملکرد یاخته‌های دارینه‌ای

۱ نوع دیگری از بیگانه‌خوارها اند. ۲ این یاخته‌ها را به علت داشتن انشعابات دارینه مانند، به این نام می‌خوانند. یاخته‌های دارینه‌ای ۳ در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، مثل پوست و لوله گوارش، به فراوانی یافت می‌شوند. ۴ این یاخته‌ها علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند. ۵ سپس خود را به گره‌های لنفوی نزدیک می‌رسانند، تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند (شکل ۳). یاخته‌های ایمنی با شناختن این قسمت‌ها، میکروب مهاجم را شناسایی خواهند کرد.

۱ بیگانه‌خوار دیگری است که مانند یاخته‌های دارینه‌ای در ۲ بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، به فراوانی یافت می‌شود. ۳ ماستوسیت‌ها ماده‌ای به نام هیستامین دارند. ۴ هیستامین رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آنها را زیاد می‌کند. ۵ گشاد شدن رگ‌ها باعث افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه‌های سفید می‌شود. ۶ نفوذپذیری بیشتر رگ‌ها موجب می‌شود تا خونابه حاوی پروتئین‌های دفاعی است بیش از گذشته به خارج رگ نشت کند.

۱ بیگانه‌خوار دیگری است که ۲ از انواع گویچه‌های سفید است و ۳ به نیروهای واکنش سریع تشبیه می‌شود ۴ مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کند و ۵ چابک است. نوتروفیل‌ها ۶ هسته چند قسمتی و ۷ سیتوپلاسم دانه‌دار دارند. **نکته:** هیچ بیگانه‌خواری عملکرد اختصاصی ندارد یا به عبارت دیگر فرایند بیگانه‌خواری توسط سلول‌های مخصوص دفاع اختصاصی، صورت نمی‌پذیرد.

نکته: هر بیگانه‌خوار قابلیت تشکیل ریزکیسه و افزودن آنزیم‌های لیزوزومی به آن و همچنین جابه‌جایی بخشی از غشای خود را دارد. **نکته:** فاگوسیت دایرکننده، ماده دفاعی اندکی دارد. **نکته:** توجه داشته باشید که همه فاگوسیت‌ها گلبول سفید نیستند و در واقع فقط بعضی از فاگوسیت‌ها گلبول سفید اند و همچنین همه گلبول‌های سفید قادر به فاگوسیتوز نیستند و فقط بعضی از گلبول‌های سفید قادر به انجام فاگوسیتوز اند. **نکته:** همواره فرایند فاگوسیتوز با عملکرد لیزوزوم همراه است و در دفاع غیر اختصاصی بدن صورت می‌پذیرد. **نکته:** فاگوسیت‌های پاک‌سازی‌کننده ماکروفاژها و فاگوسیت‌های ارائه‌دهنده میکروب‌ها به لنفوسیت‌های غیرفعال یا فاگوسیت‌های فعال‌کننده لنفوسیت‌ها، یاخته‌های دندریتی اند. **نکته:** یاخته‌های دندریتی دارای زوائد سلولی اند و در پوست توسط سلول‌های سنگفرشی چند لایه احاطه شده اند، این یاخته‌ها هسته گرد مرکزی دارند و قابلیت حرکت در رگ‌های لنفی و انتقال به گره‌های لنفی و فعال کردن لنفوسیت‌های غیرفعال یعنی تبدیل لنفوسیت‌های غیرفعال به لنفوسیت‌های عمل‌کننده را دارند.

درست یا نادرست؟

* هر یاخته با قابلیت فاگوسیتوز، مربوط به دومین خط دفاعی بدن است.

نکته: به خاطر بسپارید هر جاسخن از فاگوسیتوز در میان است نام لیزوزوم می‌درخشد و دفاع غیر اختصاصی خط دوم است!

درست یا نادرست؟

* تنها بیگانه‌خوارهای بافتی موجود در گره‌های لنفی، ماکروفاژها هستند.

نکته: در گره‌های لنفی علاوه بر لنفوسیت‌های غیرفعال و فعال، ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی نیز دیده می‌شوند بنابراین نمی‌توان گفت تنها بیگانه‌خوارهای موجود در گره‌های لنفی، ماکروفاژها هستند.

درست یا نادرست؟

* تنها یاخته‌های دفاعی موجود در بخش‌های سطحی بدن، ماستوسیت‌ها هستند.

نکته: یاخته‌های دفاعی موجود در بخش‌های سطحی بدن شامل ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دندریتی اند.

درست یا نادرست؟

* هر یاخته دفاعی با نقش شناساندن آنتی‌ژن‌ها به لنفوسیت‌ها، از مونوسیت‌ها منشاء گرفته است.
نکته: هر یاخته دفاعی با نقش شناساندن آنتی‌ژن‌ها به لنفوسیت‌ها، از مونوسیت‌ها منشاء گرفته است و یاخته دندریتی نامیده می‌شود و در بخش‌های سطحی بدن دیده می‌شود و در دومین خط دفاعی بدن نقش ایفا می‌کند اما نمی‌توان گفت که گلبول سفید است.

* هر سلول که در دومین خط دفاعی بدن، نقش ایفا می‌کند، نوعی گلبول سفید است.
نکته: نمی‌توان گفت هر سلول دفاعی دومین خط دفاعی بدن، نوعی گلبول سفید است چون به عنوان مثال یاخته‌های دندریتی گلبول سفید محسوب نمی‌شوند.

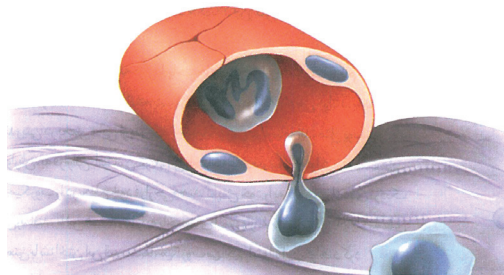
۴ همه بیگانه‌خوارها

(۱) به کمک کافنده تن، فرایند بیگانه‌خواری را تکمیل می‌کنند. (۲) جزء گلبول‌های سفید تک‌هسته‌ای بدن به حساب می‌آیند. (۳) در بافت‌ها فعالیت می‌کنند و در خون دیده نمی‌شوند. (۴) در بخش‌هایی از بدن اند که با محیط بیرون در ارتباط اند.
پاسخ تست: همه بیگانه‌خوارها در دومین خط دفاع غیراختصاصی بدن فعالیت دارند و اثر خود را به کمک لیزوزوم یا کافنده تن اعمال می‌کنند، بنابراین پاسخ صحیح تست گزینه یک است.

۵ همه بیگانه‌خوارهایی که در بخش‌های مرتبط با محیط بیرون بدن قرار دارند،

(۱) می‌توانند با ترشح نوعی ماده، نفوذپذیری رگ‌ها را افزایش دهند. (۲) می‌توانند با تراگذاری (دیپدز) از دیواره مویرگ‌های خونی عبور کنند. (۳) به شناسایی میکروب‌ها توسط لنفوسیت‌های موجود در گره‌های لنفاوی کمک می‌کنند. (۴) می‌توانند با ترشح نوعی پروتئین، سبب مقاومت یاخته‌های مجاورشان به نوعی عامل بیماری‌زا شوند.
پاسخ تست: منظور از بیگانه‌خوارهایی که در بخش‌های مرتبط با محیط بیرون بدن قرار دارند، ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دندریتی‌اند که همانند سایر یاخته‌های زنده بدن می‌توانند در برابر ویروس‌ها، اینترفرون نوع یک تولید کنند و سبب مقاومت یاخته‌ها به ویروس شوند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.

گوپچه‌های سفید

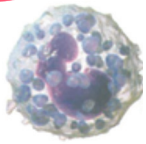


شکل ۴ - تراگذاری گوپچه سفید

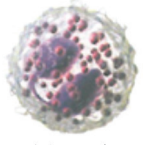
یافته‌های اولیه نشان می‌دهد که در جریان بیماری‌های میکروبی، تعداد گوپچه‌های سفید افزایش می‌یابد و به این ترتیب، نشان داده شد که بین این گوپچه‌ها و میکروب‌ها ارتباط وجود دارد. اما هنوز یک سؤال دیگر باقی‌مانده بود: گوپچه‌های سفید در خون‌اند، اما میکروب‌ها همه جا می‌توانند باشند. گوپچه‌های سفید چگونه با میکروب‌های خارج از خون مبارزه می‌کنند؟ آیا گوپچه‌های سفید می‌توانند از خون خارج شوند؟

با پیشرفت روش‌های رنگ‌آمیزی و کار با میکروسکوپ، دانشمندان به کشفی دست یافتند که می‌توانست این معما را حل کند. دانشمندان مشاهده کردند که گوپچه‌های سفید نه تنها در خون، بلکه در بافت‌های دیگر هم یافت می‌شوند. پس گوپچه‌های سفید، توانایی خروج از خون را دارند.

نکته: همه گلبول‌های سفید قابلیت دیپدز دارند.



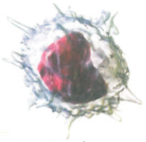
بازوفیل



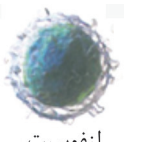
ائوزینوفیل



نوتروفیل



مونوسیت



لنفوسیت

درشت باز مونده هم دو قسمت هستش مثل شده روی هم افتاده و هم دانه‌هایش تیره شده

۱- بازوفیل: هسته دو قسمتی روی هم افتاده - میان یاخته با دانه‌های تیره

دمبل زرد و دانه‌هایش درشت شده و توی سر انگل‌ها می‌زنه

۲- ائوزینوفیل: هسته دو قسمتی دمبلی - میان یاخته با دانه‌های روشن درشت

اوشن مثل اسم نوترونه که ترکیده و هستش چند قسمت شده و کلی دانه‌های روشن ریز به اطراف پاشیده!

۳- نوتروفیل: هسته چند قسمتی - میان یاخته با دانه‌های روشن ریز

درشته و هستش مثل غول خمیده یا لوبیایی شده

۴- مونوسیت: هسته تکی خمیده یا لوبیایی - میان یاخته بدون دانه

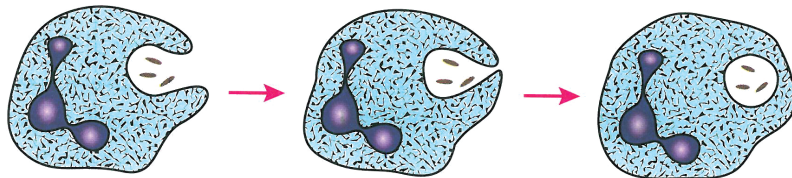
هم دادن و ماسک صورت زدن و
بع دانه شدن!

هستش مثل گره‌های لقی، گرد یا بیضی هست!

۵- لنفوسیت: هسته تکی گرد یا بیضی - میان یاخته بدون دانه

گوچه‌های سفیدی که در دومین خط دفاعی بدن فعالیت می‌کنند شامل موارد زیراند.

نوتروفیل‌ها را می‌توان به «نیروهای واکنش سریع» تشبیه کرد. اگر عامل بیماری‌زا در بافت وارد شود، نوتروفیل‌ها با تراگذاری خود را به آنها می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آنها را نابود می‌کنند (شکل ۵). نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.



شکل ۵ - بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها

درست یا نادرست؟

* نوتروفیل‌ها نیروهای واکنش سریع بدن با محتویات دفاعی کم هستند.

* یاخته‌های خونی با هسته چند قسمتی، چابک‌اند و منشأ میلوئیدی دارند.

نکته: نیروهای واکنش سریع که محتویات دفاعی کم، هسته چند قسمتی و دانه‌های روشن ریز فراوان داشته و چابک‌اند و دارای منشأ میلوئیدی می‌باشند، نوتروفیل‌ها اند.

* ترشحات خارج شده از ائوزینوفیل‌ها در مبارزه با انگل‌ها نقش مهمی دارند.

نکته: یاخته‌هایی با هسته دمبلی شکل و دانه‌های درشت، ائوزینوفیل‌ها اند که در مبارزه با انگل‌ها نقش مهمی دارند.

* نوتروفیل‌ها می‌توانند یاخته‌های بیگانه را بر اساس ویژگی‌های عمومی آنها شناسایی کنند

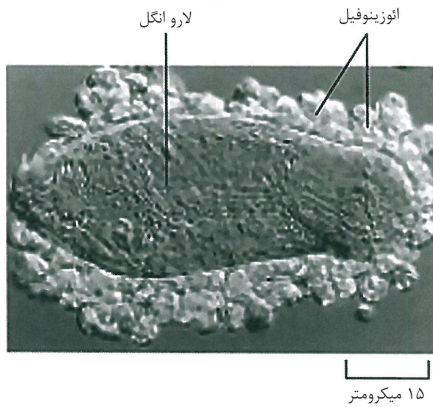
نکته: نوتروفیل‌ها در دومین خط دفاع غیر اختصاصی بدن دارای نقش اند بنابراین می‌توانند یاخته‌های بیگانه را بر اساس ویژگی‌های عمومی آنها شناسایی کنند



۶ نیروهای واکنش سریع

- (۱) جزء بیگانه‌خوارهایی‌اند که تنها در خون دیده می‌شوند.
- (۲) مواد دفاعی بیشتری نسبت به سایر بیگانه‌خوارها دارند.
- (۳) تنها یک محل مشخص برای قرارگیری دناى خطی دارند.
- (۴) همانند درشت‌خوارها می‌توانند پس از تراگذاری، بیگانه‌خواری کنند.

پاسخ تست: نیروهای واکنش سریع همان نوتروفیل‌ها اند که تنها یک محل مشخص برای قرارگیری دناى خطی یعنی یک هسته دارند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه است.



شکل ۶- انوزینوفیل‌ها لارو انگل را احاطه کرده‌اند.

همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد.

۱ در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگتری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، مبارزه می‌کنند. انوزینوفیل‌ها ۲ محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند (شکل ۶).

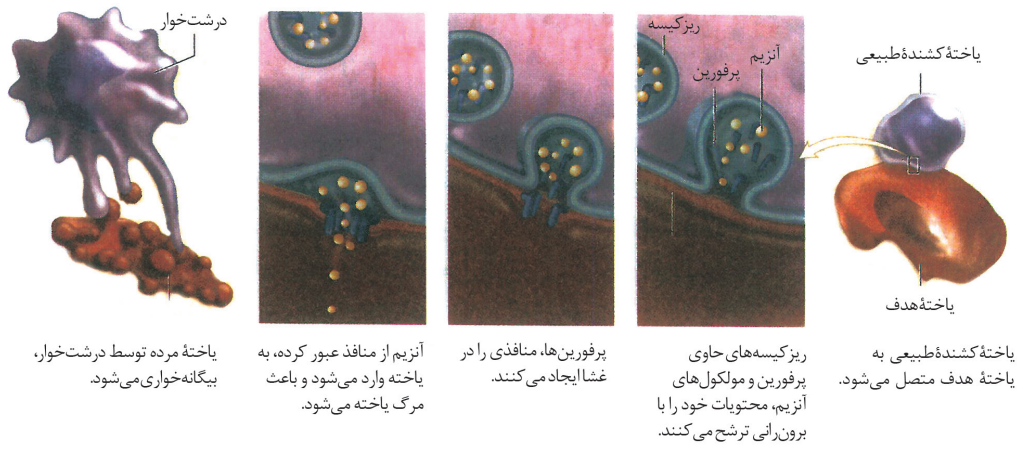
بازوفیل‌ها، ۱ به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند. ۲ دانه‌های این یاخته‌ها هیستامین و ۳ ماده‌ای به نام هیپارین دارند. هیپارین ضد انعقاد خون است.



لنفوسیت‌ها انواع مختلفی دارند.

۱ یاخته کشنده طبیعی می‌نامند که ۲ یاخته‌های سرطانی

و آلوده به ویروس را نابود می‌کنند. یاخته کشنده طبیعی، ۳ به یاخته سرطانی متصل می‌شود، ۴ با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشا ایجاد می‌کند. ۵ سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود (شکل ۷). در یاخته‌ها، برنامه‌ای وجود دارد که در صورت اجرای آن، یاخته می‌میرد. این نوع مرگ را مرگ برنامه‌ریزی شده می‌نامند. لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی را لنفوسیت‌های B و T می‌نامند و کمی بعد با آنها آشنا خواهیم شد.



شکل ۷- نحوه عملکرد یاخته کشنده طبیعی

تکمه ۸: هر لنفوسیت مربوط به دفاع غیر اختصاصی یاخته کشنده طبیعی نام دارد و قابلیت ترشح پرفورین را دارا می‌باشد.
تکمه ۹: یاخته‌های کشنده طبیعی همانند لنفوسیت‌های T کشنده، لنفوسیت‌اند و منشأ لنفوئیدی دارند، پرفورین و آنزیم فعال‌کننده مرگ برنامه‌ریزی شده تولید می‌کنند و قادر به حمله به یاخته‌های خودی آلوده به ویروس یا سرطانی‌اند اما مربوط به دفاع غیر اختصاصی‌اند و برخلاف لنفوسیت‌های T کشنده، سبب پس زدن پیوند بیگانه نمی‌شوند.

تکمه ۱۰: در ارتباط با عملکرد یاخته‌های کشنده طبیعی و همچنین لنفوسیت‌های T کشنده لازم است نکات زیر را بدانیم؛
۱ پرفورین و آنزیم فعال‌کننده مرگ برنامه‌ریزی شده، توسط ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شوند و از آنجا به دستگاه گلژی آمده و سپس به خارج از سلول هدایت می‌شوند و توسط یک ریزکیسه، امکان حمل هر دو وجود دارد.



۲ هر چند پرفورین و آنزیم فعال‌کننده مرگ برنامه‌ریزی شده، امکان حمل توسط یک ریزکیسه را دارند ولی عملکرد پرفورین نسبت به عملکرد آنزیم فعال‌کننده مرگ برنامه‌ریزی شده مقدم است، ضمناً پرفورین‌ها، خاصیت آنزیمی ندارند و با هم در غشاء منفذ ایجاد می‌کنند ولی آنزیم فعال‌کننده مرگ برنامه‌ریزی شده، پس از عبور از منفذ ایجاد شده توسط پرفورین، وارد سلول شده و با نقش آنزیمی خود سبب فعال شدن مرگ برنامه‌ریزی شده در سلول می‌گردد.

نکته: یاخته‌ای که مرگ برنامه‌ریزی شده را آغاز کرده است، ظاهری دانه دانه پیدا می‌کند.

نکته: در بین انواع بیگانه‌خوارها فقط نوتروفیل‌ها گلبول سفید محسوب می‌شوند و یاخته‌های دندریتی، ماکروفاژها و ماستوسیت‌ها، گلبول سفید به حساب نمی‌آیند.

نکته: در بین بیگانه‌خوارها، یاخته‌های دندریتی و ماکروفاژها منشأ مونوسیتی دارند و ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دندریتی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط اند به فراوانی دیده می‌شوند.

نکته: بیگانه‌خوار پاک‌سازی کننده ماکروفاژ، بیگانه‌خوار هیستامین‌ساز ماستوسیت و بیگانه‌خواری که نیروی واکنش سریع نامیده می‌شود و یا قادر به فاگوسیتوز در خون است و یا هسته چندقسمتی دارد، نوتروفیل می‌باشد.

نکته: در بین یاخته‌های بیگانه‌خوار به جز نوتروفیل‌ها سایر سلول‌ها یعنی یاخته‌های دندریتی، ماکروفاژها و ماستوسیت‌ها دارای هسته تکی‌اند.

۷ لنفوسیت‌هایی که در واکنش‌های عمومی اما سریع بدن نقش دارند

- ۱) در محل ساخته شدن خود، بالغ شده‌اند.
- ۲) در پس‌زدن عضو پیوندی نقش حیاتی ندارند.
- ۳) برخلاف منشاء ماکروفاژها، سیتوپلاسم فاقد دانه دارند.
- ۴) در مبارزه با لنفوما فاقد نقش اساسی‌اند.

پاسخ تست: منظور از لنفوسیت‌هایی که در واکنش‌های عمومی اما سریع بدن نقش دارند، لنفوسیت‌های دومین خط دفاع اختصاصی یا یاخته‌های کشنده طبیعی است که در پس‌زدن عضو پیوندی نقشی ندارند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه دو است.

درست یا نادرست؟

* یاخته‌های استخوانی میلوئیدی منشأ گلبول‌های قرمز محسوب می‌شوند.

نکته: توجه داشته باشید یاخته‌های لنفوئیدی و میلوئیدی، یاخته‌های بنیادی مغز استخوان‌اند و یاخته‌های استخوانی

به حساب نمی‌آیند مثلاً نمی‌توان گفت یاخته‌های استخوانی میلوئیدی، منشأ گلبول‌های قرمز محسوب می‌شوند.

* همه گلبول‌های سفید، دیپدز دارند.

* همه یاخته‌های دفاعی بدن دیپدز دارند.

* همه فاگوسیتوزکننده‌ها دیپدز دارند.

هرچند همه گلبول‌های سفید، دیپدز دارند، اما نمی‌توان گفت همه یاخته‌های دفاعی بدن و یا همه فاگوسیتوزکننده‌ها،

دیپدز دارند. مثلاً ماکروفاژها جزء یاخته‌های دفاعی بدن‌اند و فاگوسیتوزکننده‌اند اما دیپدز ندارند.

* همه فاگوسیتوزکننده‌های خون، دیپدز دارند.

نکته: می‌توان گفت همه فاگوسیتوزکننده‌های موجود در خون، قادر به دیپدزاند، به عنوان مثال نوتروفیل‌ها،

فاگوسیتوزکننده‌های خونی‌اند که قابلیت دیپدز دارند.

* همه فاگوسیت‌ها به جز نوتروفیل‌ها، در خون وجود ندارند و دیپدز ندارند.

* هر گلبول سفید با هسته چند قسمتی، قادر به فاگوسیتوز در خون و بافت است.

نکته: با توجه به اطلاعات کتاب درسی همه فاگوسیت‌ها به جز نوتروفیل‌ها، در خون دیده نمی‌شوند و دیپدز ندارند،

اما نوتروفیل‌ها، هم در خون و هم در بافت، دیده می‌شوند و قابلیت دیپدز دارند و از آنجا که نوتروفیل‌ها، گلبول‌های سفید

با هسته چند قسمتی‌اند، می‌توان گفت هر گلبول سفید با هسته چند قسمتی، قادر به فاگوسیتوز در خون و بافت است.



درست یا نادرست؟

* هر گلبول سفید با هسته دو قسمتی دمبلی، دارای دانه‌های روشن و درشت در سیتوپلاسم است.

نکته: از آنجا که هسته دو قسمتی دمبلی، تنها مربوط به ائوزینوفیل‌ها می‌باشد، می‌توان گفت هر گلبول سفید با هسته دو قسمتی دمبلی، دارای دانه‌های روشن و درشت در سیتوپلاسم است و در مبارزه با انگل‌ها دارای نقش است. به همین علت در افراد مبتلابه انگل، تعداد ائوزینوفیل‌ها افزایش می‌یابد، به عنوان مثال در افراد مبتلابه مالاریا، میزان ائوزینوفیل خون افزایش می‌یابد.

* هر گلبول سفید با دانه‌های تیره در سیتوپلاسم، هسته دو قسمتی روی هم افتاده دارد.

نکته: هر گلبول سفید با دانه‌های تیره در سیتوپلاسم، بازوفیل است که هسته دو قسمتی روی هم افتاده، دارد.

* هر سلول دفاعی با قابلیت تولید هیستامین، سیتوپلاسم با دانه‌های تیره درشت دارد.

نکته: از آنجا که بازوفیل‌ها، قابلیت تولید هیستامین دارند و ماستوسیت‌ها نیز دارای این توانمندی اند نمی‌توان گفت هر سلول دفاعی با قابلیت تولید هیستامین، دارای دانه‌های تیره درشت در سیتوپلاسم خود است.

* بزرگترین گویچه‌های خونی، هسته خمیده یا لوبیایی دارند.

نکته: از آنجا که بزرگ‌ترین گویچه‌های خونی، مونوسیت‌ها اند، می‌توان گفت بزرگ‌ترین گویچه‌های خونی، هسته خمیده یا لوبیایی دارند.

* هر گلبول سفید با سیتوپلاسم دانه‌دار، دفاع غیر اختصاصی دارد

* هر گلبول سفید با منشاء میلوئیدی، دفاع غیر اختصاصی دارد.

نکته: هر گلبول سفید با سیتوپلاسم دانه‌دار یا هر گلبول سفید با منشاء میلوئیدی، دفاع غیر اختصاصی دارد.

* هر گلبول سفید با دفاع غیر اختصاصی، منشأ میلوئیدی دارد.

نکته: نمی‌توان گفت هر گلبول سفید با دفاع غیر اختصاصی، منشأ میلوئیدی دارد چون سلول‌های کشته شده طبیعی، دفاع غیر اختصاصی دارند اما منشأ لنفوئیدی دارند.

* همه فاگوسیتوزکننده‌ها، توانایی شناسایی خودی از بیگانه را دارند.

نکته: همه فاگوسیتوزکننده‌ها، توانایی شناسایی خودی از بیگانه را دارند.

* همه فاگوسیتوزکننده‌های خونی، منشأ میلوئیدی دارند.

نکته: همه فاگوسیتوزکننده‌های خونی منشأ میلوئیدی دارند.

* هر یاخته خونی فرد بالغ که خارج از مغز استخوان و خون، پس از برخورد با آنتی‌ژن، تقسیم می‌کند، در دفاع اختصاصی نقش دارد.

نکته: هر یاخته خونی فرد بالغ که خارج از مغز استخوان پس از برخورد با آنتی‌ژن تقسیم می‌کند لنفوسیت B یا T یا سلول خاظره است و در دفاع اختصاصی نقش دارد.

* یاخته‌های دفاعی موجود در گره‌های لنفاوی، تنها در دفاع اختصاصی نقش دارند.

نکته: یاخته‌های دفاعی موجود در گره‌های لنفاوی هم از نوع لنفوسیتی، هم از نوع ماکروفاژ و هم از نوع یاخته دندریتی اند و هم در دفاع اختصاصی و هم در دفاع غیر اختصاصی نقش دارند.

* همه گلبول‌های سفید، قادر به تولید اینترفرون نوع یک هستند.

نکته: همه گلبول‌های سفید قادر به تولید اینترفرون نوع ۱ هستند اما اینترفرون نوع ۲ فقط توسط لنفوسیت‌ها، امکان تولید دارد.

* نوتروفیل‌ها با واکنش‌های عمومی و سریع، میکروب‌ها را تشخیص می‌دهند.

نکته: همه یاخته‌های دفاعی دومین خط دفاعی بدن مثل نوتروفیل‌ها، با واکنش‌های عمومی و سریع میکروب‌ها را تشخیص می‌دهند.

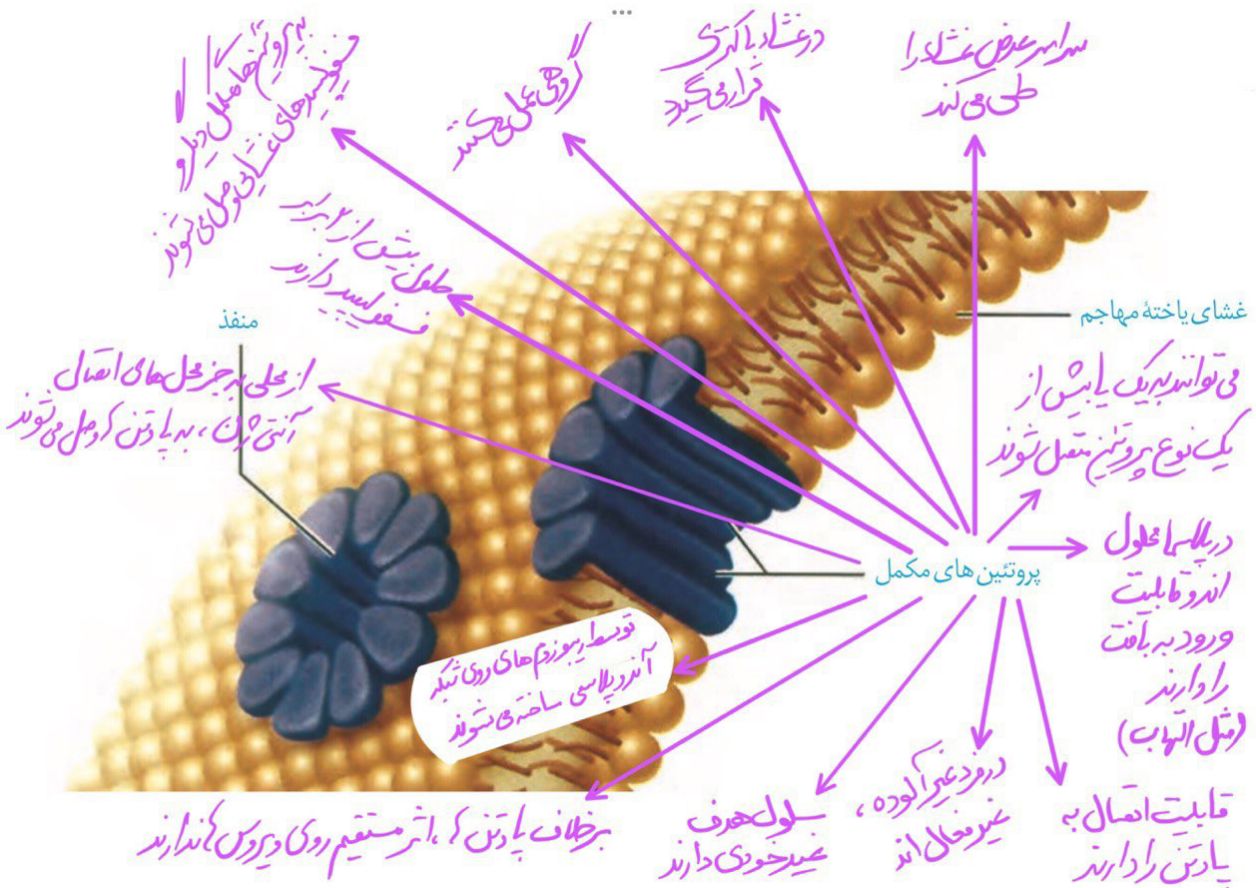


درست یا نادرست؟

* یاخته‌های کشنده طبیعی، یاخته‌های دفاعی با منشاء لنفوئیدی اند که نمی‌توانند سلول خاطره ایجاد کنند.
نکته یاخته‌های کشنده طبیعی، یاخته‌های دفاعی با منشاء لنفوئیدی اند، چون در دفاع اختصاصی عملکرد ندارند، نمی‌توانند سلول خاطره ایجاد کنند.

پروتئین‌ها

علاوه بر یاخته‌ها، پروتئین‌ها هم در ایمنی بدن نقش دارند. پروتئین‌های مکمل، ۱ گروهی از پروتئین‌های خون (محلول در خوناب) اند. این پروتئین‌ها ۲ در فرد غیر آلوده به صورت غیرفعال اند، اما ۳ اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند. ۴ واکنش فعال شدن، به این صورت است که وقتی یکی از این پروتئین‌ها فعال می‌شود، دیگری را فعال می‌کند و به همین ترتیب ادامه می‌یابد. ۵ پروتئین‌های فعال شده به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه مانند در غشای میکروب‌ها، منافذی به وجود می‌آورند. ۶ این منافذ عملکرد غشای یاخته‌ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاخته بیگانه می‌میرد (شکل ۸). علاوه بر آن، ۷ قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب، باعث می‌شود که بیگانه‌خواری آن آسان‌تر انجام شود.



شکل ۸ - نحوه عملکرد پروتئین‌های مکمل

یکی دیگر از روش‌های دفاع، ترشح پروتئینی به نام اینترفرون است.

نکته پروتئین‌های مکمل فعال شدن زنجیره‌ای دارند.

نکته اینترفرون نوع دو تنها از لنفوسیت‌ها ترشح می‌شود.

**درست یا نادرست؟**

* پروتئین‌های مکمل در خون‌اند و تنها در صورت ورود میکروب‌ها به بدن فعال می‌شوند.

نکته: پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های محلول در پلاسما اند که در افراد غیر آلوده به صورت فعال اند اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند. توجه داشته باشید که هر چند پروتئین‌های مکمل گروهی از پروتئین‌های خون محسوب می‌شوند اما نمی‌توان گفت این پروتئین‌ها فقط در خون دیده می‌شوند و در بافت‌های بدن وجود ندارند چون در تصویر مربوط به التهاب از کتاب درسی مشخص است که پروتئین‌های مکمل در فضای بیرون از مویرگ‌های خونی نیز دیده شده و به غشاء باکتری‌ها متصل می‌شوند.

درست یا نادرست؟

* پرفورین و پروتئین مکمل با ایجاد منفذ در غشا سبب مرگ یاخته می‌شوند.

نکته: توجه داشته باشید که هم پرفورین و هم پروتئین مکمل، با ایجاد منفذ در غشاء، موجبات از بین رفتن یاخته را فراهم می‌آورند با این تفاوت که یاخته هدف پرفورین، یاخته خودی آلوده به ویروس یا سرطانی است اما یاخته هدف پروتئین مکمل، باکتری می‌باشد.

درست یا نادرست؟

* پرفورین با ایجاد منفذ در غشاء ویروس سبب از بین رفتن ویروس می‌شود.

نکته: از آنجاکه ویروس‌ها غشاء ندارند نمی‌توان گفت پرفورین با ایجاد منفذ در غشاء ویروس سبب از بین رفتن آن می‌شود.

درست یا نادرست؟

* یاخته‌های آلوده به عامل آنفولانزا همانند یاخته‌های آلوده به عامل سینه پهلو، قادر به تولید اینترفرون نوع یک می‌باشند.

نکته: یاخته‌های آلوده به ویروس مثل یاخته‌های آلوده به عامل آنفولانزا، قادر به تولید اینترفرون نوع ۱ اند اما اینترفرون از یاخته‌های آلوده به باکتری مثل یاخته‌های آلوده به عامل سینه پهلو تولید نمی‌شود.

درست یا نادرست؟

* یاخته‌های سازنده اینترفرون نوع ۲ و پرفورین، نوعی لنفوسیت به حساب می‌آیند.

نکته: هر سلول سازنده اینترفرون نوع ۲ همانند هر سلول سازنده پرفورین، نوعی لنفوسیت به حساب می‌آید و منشاء لنفوئیدی دارد.

درست یا نادرست؟

* اینترفرون نوع یک، برخلاف اینترفرون نوع دو، فقط از یاخته‌های آلوده به ویروس تولید می‌شود.

نکته: اینترفرون نوع ۱ فقط از سلول‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود اما اینترفرون نوع ۲ از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح شده، درشت‌خوارها را فعال می‌کند و نقش مهمی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی دارد.

درست یا نادرست؟

* پروتئین‌های مکمل برخلاف هیستامین از سلول‌های بافت سالم، ترشح می‌شوند.

نکته: پروتئین‌های مکمل برخلاف هیستامین از سلول‌های سالم و آسیب‌ن دیده، ترشح می‌شوند.

* پرفورین و پادتن برخلاف پروترومبیناز از سلول‌های سالم ترشح می‌شوند.

نکته: پرفورین و پادتن برخلاف پروترومبیناز از سلول‌های سالم و آسیب‌ن دیده ترشح می‌گردند.

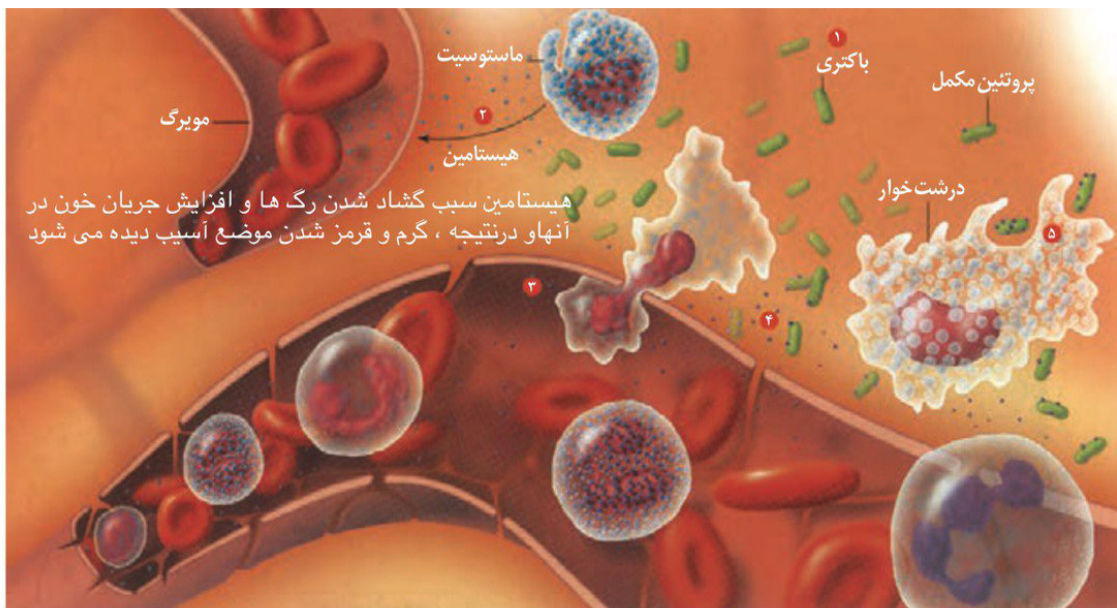


۸ پروتئین‌های مکمل

- ۱) فعالیت کافنده تن‌های بیگانه‌خوارهای بافتی را افزایش می‌دهند.
 - ۲) با ایجاد ساختارهای حلقه مانند در غشاء یاخته‌های آلوده به ویروس، آن‌ها را از بین می‌برند.
 - ۳) می‌توانند با اثر بر یاخته‌های مجاور، سبب مقاوم‌سازی آن‌ها شوند.
 - ۴) فاقد نقش در بروز پاسخ التهابی بدن در برابر آسیب‌های بافتی‌اند.
- پاسخ تست:** عملکرد پروتئین‌های مکمل به فاگوسیتوز ماکروفاژها و فعالیت بیشتر لیزوزوم در آن‌ها می‌انجامد و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه یک است.

پاسخ التهابی

هر یک از ما به نوعی تجربه زخمی شدن یا بریدگی را داشته‌ایم. در این موارد، پوست آسیب می‌بیند و میکروب‌ها فرصتی برای نفوذ پیدا می‌کنند. **۱ قرمزی، ۲ تورم، ۳ گرما و ۴ درد** که در موضع آسیب دیده مشاهده می‌شوند، نشانه‌های التهاب‌اند. **۱** پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. **۲** این پاسخ به از بین بردن میکروب‌ها، **۳** جلوگیری از انتشار میکروب‌ها و **۴** تسریع بهبودی می‌انجامد. **۵** در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب دیده هیستامین رها می‌شود. **۶** به این ترتیب، جریان خون در رگ‌ها افزایش می‌یابد و گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند و **۷** همچنین خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند (شکل ۹). **۸** پروتئین‌های مکمل که همراه با خوناب خارج شده‌اند به باکتری‌ها متصل می‌شوند **۹** یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذاری از خون خارج شوند. **۱۰** نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و **۱۱** مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند. **۱۲** درشت‌خوارهای بافتی ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.



شکل ۹- فرایند التهاب:
 هیستامین سبب گشاد شدن رگ‌ها و افزایش جریان خون در آنها و در نتیجه، گرم و قرمز شدن موضع آسیب دیده می‌شود

- شکل ۹- فرایند التهاب:
- ۱- ورود باکتری به بدن با زخمی شدن پوست.
 - ۲- ماستوسیت‌های آسیب دیده هیستامین (نقاط آبی) رها می‌کنند.
 - ۳- نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خارج می‌شوند.
 - ۴- پروتئین مکمل فعال شده به غشای باکتری متصل می‌شود.
 - ۵- درشت‌خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری‌ها را بیگانه‌خواری می‌کنند.
- توجه داشته باشید که شماره‌ها، رویدادهای فرایند التهاب را بدون در نظر گرفتن ترتیب زمانی نشان و توضیح می‌دهند.

☆ در زمان بروز التهاب، پروتئین‌های مکمل در بافت نیز ریزیده می‌شوند
 ☆ ماکروفاژها از ماستوسیت‌ها درشت‌اند
 ☆ ماستوسیت‌ها هسته‌ای و سیتوپلاسمی با دانته‌های تیره‌تر از آن دارند
 ☆ جریان التهاب هم سلول‌های بافت پوششی (سلول‌های تک‌لایه) هم سلول‌های بافت پیوسته (ماکروفاژها) پیک شیمیایی تولید می‌کنند



درست یا نادرست؟

* تولید پیک‌های شیمیایی در جریان التهاب، تنها توسط یاخته‌های بافت پوششی صورت می‌پذیرد.
نکته 8 در فرایند التهاب تولید پیک‌های شیمیایی هم توسط یاخته‌های بافت پوششی سنگ‌فرشی یک لایه دیواره مویرگ‌ها و هم توسط درشت‌خوارها که سلول‌های بافت پیوندی به حساب می‌آیند، صورت می‌پذیرد.

9 طی فرایند التهاب با تولید پیک شیمیایی، یاخته‌هایی با سیتوپلاسم را به محل آسیب فرا می‌خوانند.

(1) تنها نوعی از یاخته‌های پوششی - دانه دارو بی دانه

(2) یاخته‌های سنگفرشی و استوانه‌ای - بی دانه

پاسخ تست: از آنجا که طی فرایند التهاب از درشت‌خوار و سلول‌های دیواره مویرگ‌ها پیک شیمیایی آزاد می‌شود و این پیک شیمیایی سلول‌هایی مثل نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها را که به ترتیب دانه‌دار و بی دانه‌اند را به محل آسیب فرا می‌خواند پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.

تب

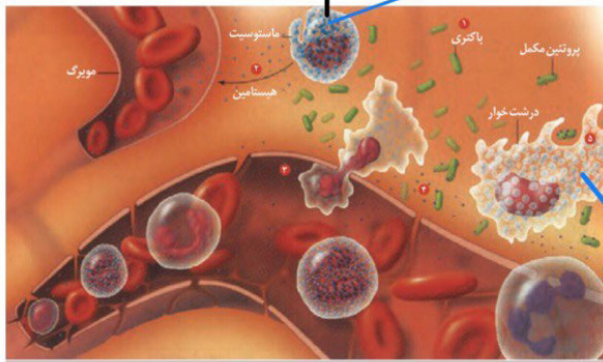
یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی، تب است. فعالیت میکروب‌ها در دماهای بالا کاهش می‌یابد، هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد.

نکته 8 پروتئین‌های مکمل دخیل در فرایند التهاب به افزایش فاگوسیتوز کمک می‌کنند.

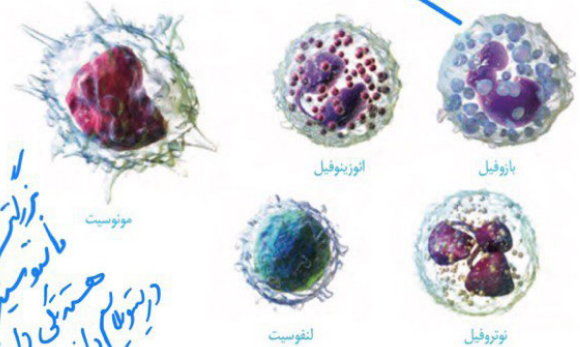
نکته 8 تب با اثر بر فعالیت آنزیم‌های باکتری‌ها، روی آن‌ها اثر می‌گذارد.

ماتوسیت‌ها هسته‌کی و نشانه سلول‌های درازند

شبه اندوداندهای تیره نقش دارند درشت دارند



نوتروفیل (درشت‌خوار) دانه دارند و ماتوسیت‌ها هسته‌کی و نشانه سلول‌های درازند



* دانه درشت دارند انوزینوفیل، بازوفیل و ماتوسیت

* دانه روشن دارند نوتروفیل و انوزینوفیل

* هسته دو قسمتی دارند بازوفیل و انوزینوفیل

* درشت‌ترین دانه که را دارند بازوفیل

* بیشترین نسبت هسته به سیتوپلازم لنفوسیت

* دانه تیره دارند بازوفیل و ماتوسیت

* دانه بزرگ دارند نوتروفیل

* هسته‌کی دارند لنفوسیت، پروتوسیت و توپویداندها و ماتوسیت

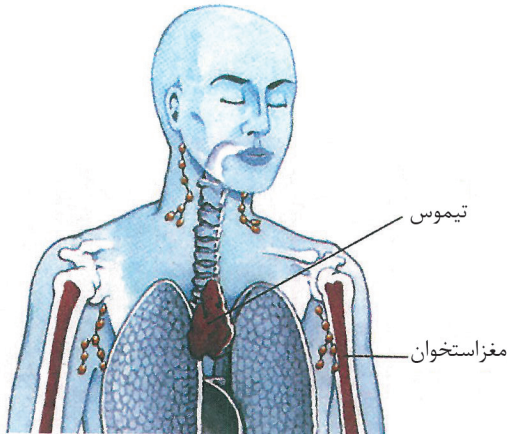


سومین خط دفاعی: دفاع اختصاصی



دفاع اختصاصی چنان که از نام آن بر می‌آید به نوع عامل بیگانه بستگی دارد و تنها بر همان عامل مؤثر است. به عنوان مثال، پاسخی که علیه میکروب کزاز ایجاد می‌شود بر سایر میکروب‌ها اثری ندارد. چگونه عامل غیر خودی به طور اختصاصی شناسایی می‌شود؟ این وظیفه بر عهدهٔ لنفوسیت‌ها است.

لنفوسیت‌ها و شناسایی پادگن



شکل ۱۰ - محل بلوغ لنفوسیت‌ها

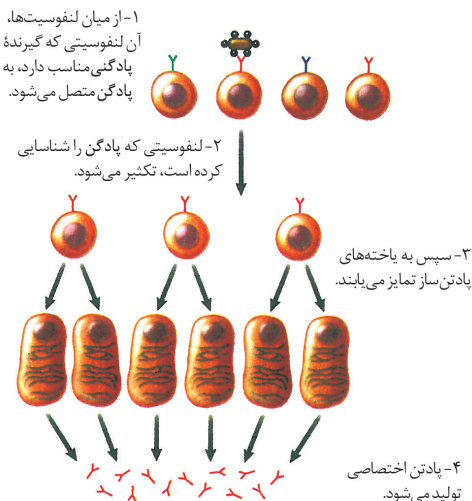
دفاع اختصاصی به وسیلهٔ لنفوسیت‌های B و T انجام می‌شود.

(شکل ۱۰). تیموس

در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازهٔ آن تحلیل می‌رود.

مولکول‌هایی که این لنفوسیت‌ها شناسایی می‌کنند، پادگن (آنتی ژن) نام دارند. لنفوسیت‌ها چگونه پادگن را شناسایی می‌کنند؟ هر لنفوسیت B یا T در سطح خود، گیرنده‌های پادگن دارد که همگی از یک نوع‌اند. هر گیرنده اختصاصی عمل می‌کند؛ یعنی فقط می‌تواند به یک نوع پادگن متصل شود و به این ترتیب، پادگن شناسایی می‌شود.

نحوه عملکرد لنفوسیت B



شکل ۱۱ - نحوه عملکرد لنفوسیت B

لنفوسیت B پادگن سطح میکروب‌ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب‌ها را شناسایی می‌کند. از میان لنفوسیت‌های B با گیرنده‌های مختلف، آن لنفوسیتی که توانسته است پادگن را شناسایی کند به سرعت تکثیر می‌شود و یاخته‌هایی به نام پادتن ساز (پلاسموسیت) را پدید می‌آورد (شکل ۱۱). یاخته پادتن ساز پادتن ترشح می‌کند. پادتن همراه مایعات بین یاخته‌ای، خون و لنف به گردش در می‌آید و هر جا با میکروب یا پادگن‌های محلول برخورد کرد آن را نابود، یا بی‌اثر می‌سازد. هر سلول سازندهٔ اینترفرون ۲، منشأ لنفوئیدی دارد.

همهٔ لنفوسیت‌ها در اعضاء لنفاوی تولید و بالغ می‌شوند.

لنفوسیت‌های B در مغز استخوان که نوعی عضو لنفی است، تولید و بالغ می‌شوند اما لنفوسیت‌های T در مغز استخوان که نوعی عضو لنفی است،

تولید و در تیموس که نوعی عضو لنفی و همچنین نوعی غدهٔ درون‌ریز است، بالغ می‌شود، بنابراین هر لنفوسیتی که در نوعی غدهٔ درون‌ریز بالغ شود، لنفوسیت T است.

لنفوسیت‌های B و T و سلول‌های خاطره برخلاف لنفوسیت‌های عمل‌کننده، قدرت تقسیم و تمایز دارند.

منشأ لنفوسیت‌های B و T سلول‌های لنفوئیدی و منشأ مستقیم سلول‌های خاطره و عمل‌کننده لنفوسیت یا سلول خاطره است.

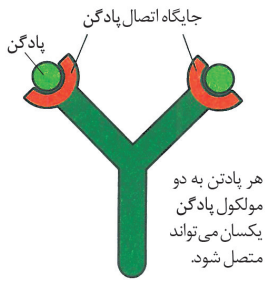
سلول خاطره پاسخ اولیه ندارد!

یاخته‌های پادتن ساز بزرگ‌ترین لنفوسیت‌ها اند.

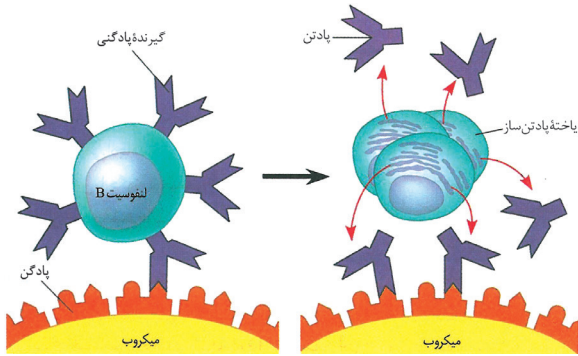
آنتی‌ژن‌هایی که به یک گیرندهٔ آنتی‌ژنی لنفوسیت‌ها متصل می‌شوند ممکن است مربوط به یک باکتری یا ویروس باشند.



۱ مولکول‌هایی Y شکل و ۲ از جنس پروتئین‌اند. ۳ هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگن دارد (شکل ۱۲). ۴ هر لنفوسیت B می‌تواند پس از تبدیل به پادتن‌ساز، پادتنی مشابه با گیرنده خود ترشح کند (شکل ۱۳).

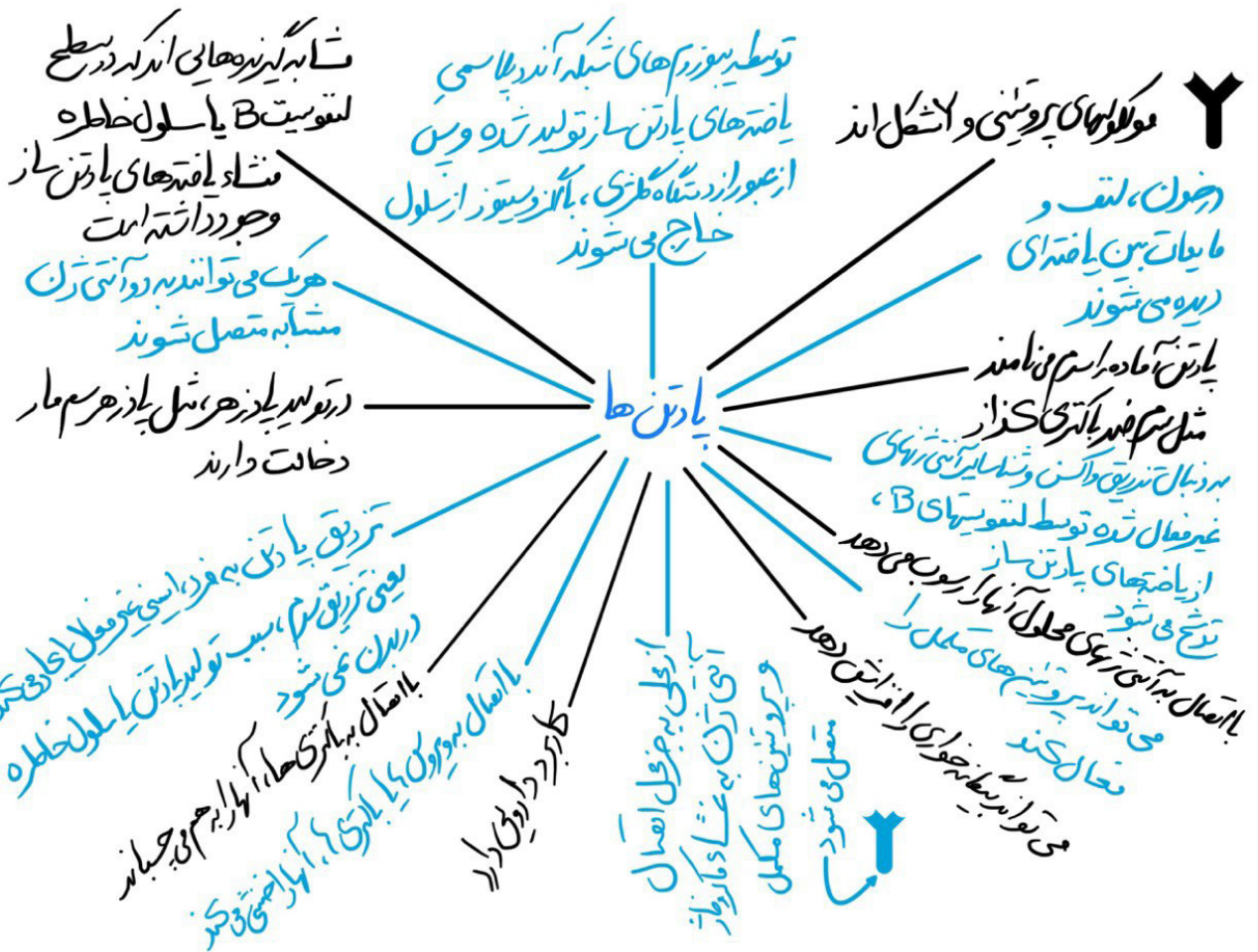


شکل ۱۲ - مولکول پادتن

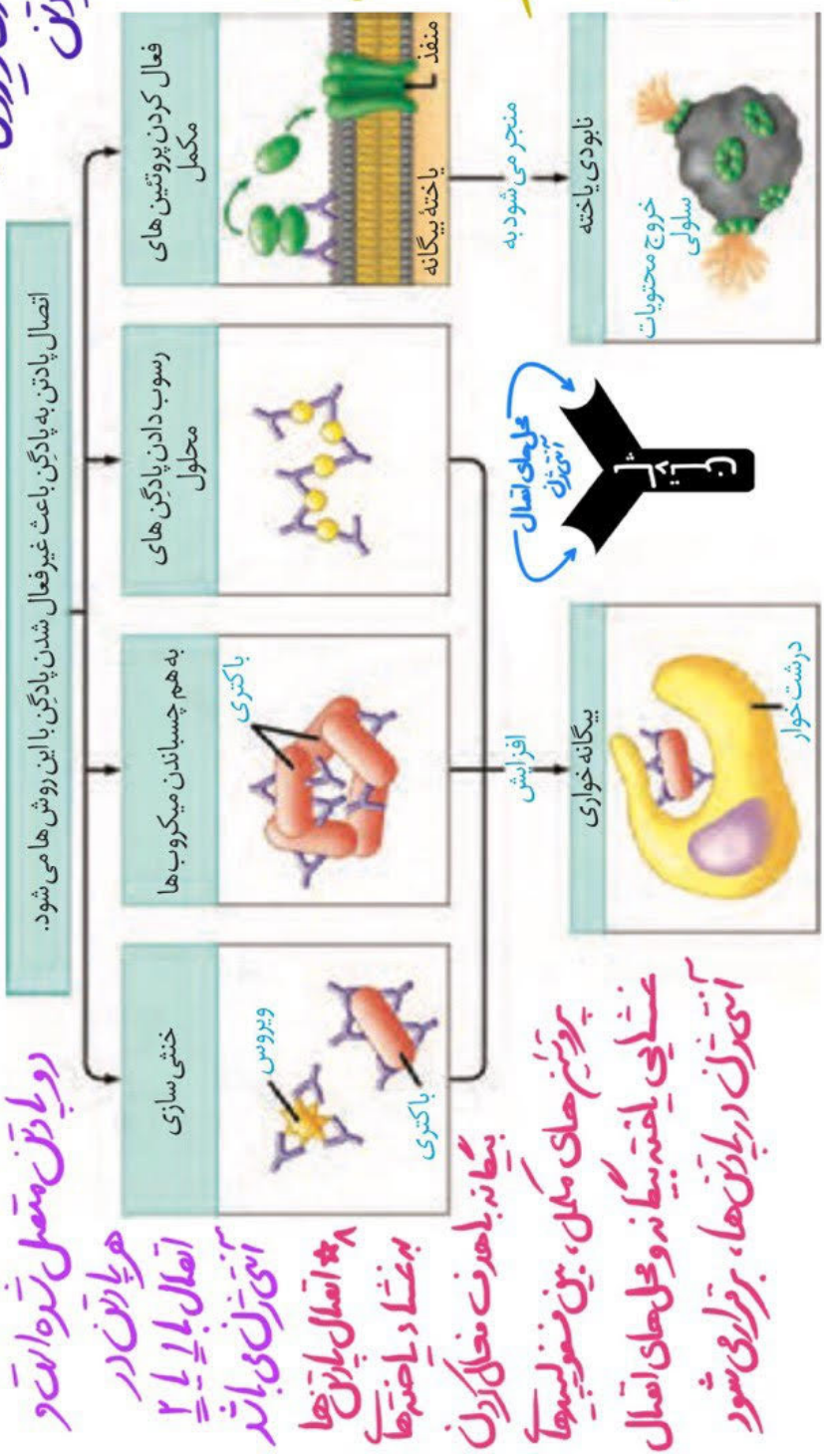


شکل ۱۳ - هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرنده دارد که پس از تبدیل یاخته پادتن‌ساز، پادتنی مشابه با گیرنده خود را ساخته و ترشح می‌کند.

پادتن پادگن را با ۵ روش‌هایی که در شکل ۱۴ نشان داده است، بی‌اثر یا نابود می‌کند. ۶ از پادتن‌ها می‌توان به عنوان دارو نیز استفاده کرد. پادتن آماده را سرم می‌نامند. به عنوان مثال، در زخم‌های شدید، که احتمال فعالیت باکتری کزاز وجود دارد، از سرم ضد کزاز استفاده می‌شود. همچنین پادزهر سم مار که بعد از مارگزیدگی استفاده می‌شود، حاوی پادتن‌هایی است که سم مار را خنثی می‌کنند. ۷ پادتن‌ها با خنثی‌سازی و به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب دادن پادگن‌های محلول، میزان بیگانه‌خواری آن‌ها را افزایش می‌دهند.



- ۱. اتصال پلین به آنی زن، به شکل می تواند سبب افزایش بیگانه خواری شود
- ۲. همکاری پلین ها به وسیله های مکمل به از بین رفتن یاخته های بیگانه ای ظاهر و مستقیم روی و ریزش ها اندر در
- ۳. اتصال پلین ها به پروتئین های مکمل و گندم های غشای پادگانها، از جی بیجخل اتصال آنی زن صورت می پذیرد
- ۴. اتصال پلین ها به و ریزش ها یا باکتری ها یا پلین های طولی یا غشای بیگانه (منظور از پلین پروتئین ای مکمل)
- ۵. برای ضعیف سازی و ریزش ها یا باکتری ها، هر پلین از ریزش خود به آنرا متصل می شود
- ۶. برای پروتئین میکروب ها، هر پلین به یک یا دو میکروب متصل می شود و هر میکروب یک یا چند پلین متصل می شود



شکل ۱۴ - نحوه عملکرد پادتن



نکته: پادتن آماده سرم نامیده می‌شود و پادزهر که بعد از مارگزیدگی استفاده می‌شود در واقع نوعی سرم است.

نکته: هیچ لنفوسیتی قادر به بیگانه‌خواری و تجزیه مستقیم اجزای یاخته بیگانه نیست.

نکته: در تمام روش‌های غیرفعال شدن آنتی‌ژن توسط پادتن، بیگانه‌خواری افزایش می‌یابد.

نکته: نمی‌توان گفت که پادتن‌ها فقط می‌توانند به یک نوع یاخته متصل شوند چون پادتن‌ها به عنوان مولکول‌هایی که آنتی‌ژن را شناسایی می‌کنند می‌توانند به طور هم‌زمان به آنتی‌ژن‌های سطح باکتری و همچنین گیرنده‌های غشای ماکروفاژ متصل باشند.

۱۰ چند مورد نشان‌دهنده اشتراک لنفوسیت B و یاخته خاطره حاصل از آن است؟

- | | |
|-----------------------------------|--|
| (الف) توانایی تقسیم شدن | (ب) توانایی تشکیل یاخته خاطره |
| (ج) ترشح پادتن‌هایی با عملکرد خاص | (د) داشتن تعدادی گیرنده سطحی از یک نوع |
| ۱ (۱) | ۳ (۳) |
| ۲ (۲) | ۴ (۴) |

پاسخ تست: لنفوسیت‌های B و سلول‌های خاطره دارای توانایی تقسیم شدن و تشکیل یاخته خاطره‌اند و تعدادی گیرنده سطحی از یک نوع دارند یعنی موارد (الف) و (ب) و (د) صحیح است اما هیچ یک پادتن ترشح نمی‌کنند (مورد ج) و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه است.

۱ لنفوسیت T، یاخته‌های خودی را که تغییر کرده‌اند، مثلاً سرطانی یا آلوده به ویروس شده است را نابود می‌کند. ۲ همچنین به یاخته‌های بخش پیوند شده حمله می‌کند. ۳ لنفوسیت T پس از شناسایی پادگن تکثیر می‌شود و لنفوسیت‌های T کشنده را پدید می‌آورد. ۴ لنفوسیت‌های T کشنده به یاخته هدف متصل می‌شوند و با ترشح پرفورین و آنزیم، «مرگ برنامه‌ریزی شده» را به راه می‌اندازند.



آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی کشنده پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش‌ها حمله می‌کند و سبب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند. بدین ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازه لنفوسیت‌های T می‌انجامد. بنابراین یکی از راه‌های تشخیص این بیماری، شمارش تعداد لنفوسیت‌های T فرد مشکوک به بیماری است.

درست یا نادرست؟

* ابتلا به آنفلوآنزای پرندگان به افزایش تعداد لنفوسیت‌های T در بدن فرد مبتلا می‌انجامد.
نکته: ابتلا به آنفلوآنزای پرندگان به افزایش تعداد لنفوسیت‌ها در بدن فرد مبتلا می‌انجامد بنابراین می‌توان با شمارش لنفوسیت‌های T، ابتلا فرد به آنفلوآنزای پرندگان را تأیید کرد.

۱۱ نمی‌توان گفت هر لنفوسیتی که در

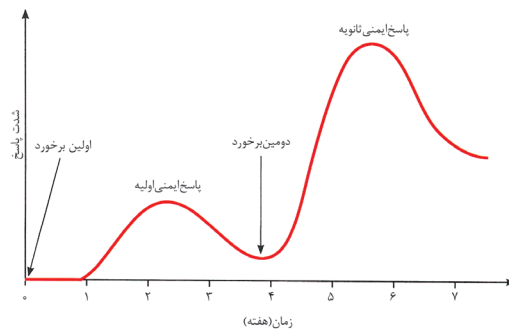
- (۱) مغز استخوان تولید می‌شود، سیتوپلاسم فاقد دانه دارد.
- (۲) مغز استخوان بالغ می‌شود، توانایی ترشح پادتن دارد.
- (۳) تیموس به بلوغ می‌رسد، از نوع T است.
- (۴) میزبان ویروس ایدز است، هسته گرد یا بیضی دارد.

پاسخ تست: نمی‌توان گفت هر لنفوسیتی که در مغز استخوان بالغ می‌شود، توانایی ترشح پادتن دارد چون ترشح پادتن به عهده یاخته پادتن‌ساز است و لنفوسیت مورد سؤال، لنفوسیت B می‌باشد و پاسخ صحیح تست گزینه دو است.



پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی

دفاع اختصاصی، فرایندی است که برای شناسایی پادگن و تکثیر لنفوسیت‌ها به زمان نیاز دارد. از این رو، برخلاف دفاع غیر اختصاصی، دفاع سریعی نیست. اما اگر پادگنی که قبلاً به بدن وارد شده دوباره به بدن وارد شود، پاسخ دفاع اختصاصی نسبت به قبل سریع‌تر و قوی‌تر است (شکل ۱۵).



شکل ۱۵ - پاسخ اولیه و ثانویه

دستگاه ایمنی دارای «حافظه» است؛ یعنی وقتی با پادگنی برخورد کند، خاطره آن برخورد را نگه خواهد داشت. به این ترتیب، پادگنی که برای دفعات بعدی به بدن وارد می‌شود سریع‌تر شناسایی می‌شود. اما چگونه؟

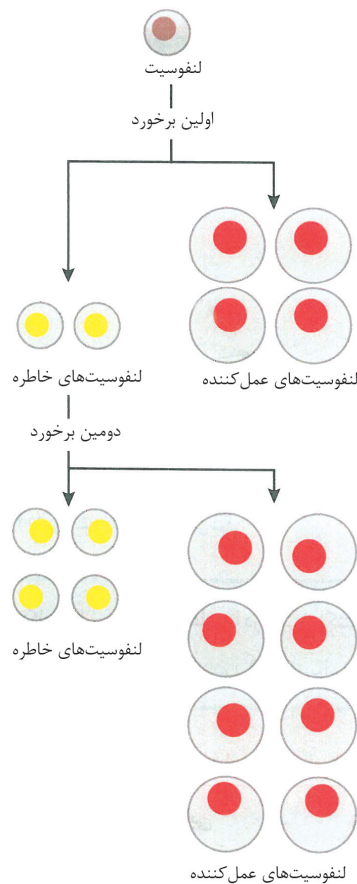


وجود تعداد زیادی لنفوسیت خاطره در خون، باعث می‌شود تشخیص پادگن سریع‌تر صورت پذیرد و برای برخوردهای بعدی، تعداد بیشتری لنفوسیت خاطره پدید آید.

توجه: پاسخ دفاع اختصاصی معمولاً ۷ روز بعد از برخورد اول و ۱ روز بعد از برخورد دوم صورت می‌پذیرد.

نوعی لنفوسیت T که ، عملکرد وابسته به نوع عامل بیگانه داشته و تنها بر همان عامل مؤثر است.

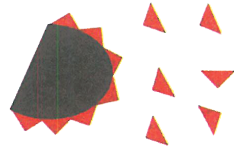
- ۱) به یاخته‌های بخش پیوند شده حمله می‌کند.
- ۲) قابلیت ترشح پرفورین دارد.
- ۳) قادر به فعال کردن آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده است.
- ۴) قادر به نابود کردن یاخته‌های سرطانی است.



شکل ۱۶ - لنفوسیت‌های خاطره

پاسخ تست: منظور از لنفوسیت T که به یاخته‌های بخش پیوند حمله می‌کند، لنفوسیت T کشنده است که در دفاع اختصاصی نقش دارد و عملکرد آن وابسته به نوع عامل بیگانه است و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه یک است. از خاصیت حافظه‌دار بودن دفاع اختصاصی، در واکنش‌های استفاده می‌شود. کافی است یک بار میکروب را در شرایط کنترل شده به دستگاه ایمنی معرفی کنیم و به این طریق یاخته‌های خاطره را پدید آوریم. بدین ترتیب، اگر دوباره همان میکروب به بدن وارد شود، قبل از آنکه فرصت عمل پیدا کند، دستگاه ایمنی آن را از پای در می‌آورد.

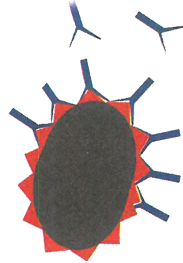
واکسن، ۱) میکروب ضعیف شده، ۲) کشته شده، ۳) پادگن میکروب یا ۴) سم خنثی شده آن است که با وارد کردن آن به بدن، یاخته‌های خاطره پدید می‌آید (شکل ۱۷). به همین علت، ایمنی حاصل از واکسن را ایمنی فعال می‌نامند. در مقابل، ایمنی حاصل از سرم ایمنی غیرفعال است چون پادتن در بدن تولید نشده و یاخته خاطره‌ای نیز پدید نیامده است.



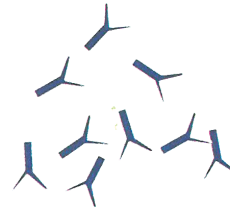
۲- از میکروب کشته شده، ضعیف شده یا پادگن‌های آن به عنوان واکسن استفاده می‌شود.



۱- هر میکروبی پادگن‌های مخصوص به خود را دارد.



۴- وقتی میکروب واقعی به بدن وارد می‌شود، یاخته‌خاطره و پادتن‌ها آمادگی مقابله با آن را دارند.



۳- پادتن و لنفوسیت‌خاطره تولید می‌شود.

شکل ۱۷ - نحوه عملکرد واکسن

درست یا نادرست؟

- * همه بیگانه‌خوارها جزء گلبول‌های سفیداند.
- * هر گلبول سفید قابلیت بیگانه‌خواری دارد.
- * همه لنفوسیت‌ها مسئول دفاع اختصاصی بدن‌اند.
- * هر یاخته با توانایی تولید پادتن در دفاع اختصاصی بدن نقش دارد.
- * هر یاخته با توانایی تولید پرفورین در دفاع اختصاصی بدن نقش دارد.
- * هر یاخته مسئول دفاع اختصاصی، منشأ لنفوئیدی دارد.
- * هر یاخته با منشأ لنفوئیدی، مسئول دفاع اختصاصی است.
- * هر یاخته با منشأ میلوئیدی، در دفاع بدن نقش مستقیم دارد.
- * هر یاخته دفاعی با منشأ میلوئیدی، در خط دوم دفاع غیراختصاصی بدن نقش دارد.

نکته: هیچ یک از جمله‌های زیر درست نیست:

همه بیگانه‌خوارها جزء گلبول‌های سفیداند (مثلاً ماستوسیت‌ها بیگانه‌خواراند اما گلبول سفید محسوب نمی‌شوند)
 هر گلبول سفید قابلیت بیگانه‌خواری دارد (مثلاً لنفوسیت گلبول سفید است اما قابلیت بیگانه‌خواری ندارد)
 همه لنفوسیت‌ها مسئول دفاع اختصاصی بدن‌اند (یاخته‌های کشنده طبیعی لنفوسیت‌اند اما در خط دوم دفاعی نقش دارند)
 هر یاخته با توانایی تولید پرفورین، در دفاع اختصاصی بدن نقش دارد (یاخته‌های کشنده طبیعی پرفورین تولید می‌کنند اما در خط دوم دفاع غیر اختصاصی دارای نقش‌اند)
 هر یاخته با منشأ لنفوئیدی مسئول دفاع اختصاصی است (یاخته‌کشنده طبیعی منشأ لنفوئیدی دارد اما مسئول دفاع اختصاصی نیست)
 هر یاخته با منشأ میلوئیدی در دفاع بدن نقش مستقیم دارد (کافی است دقت کنید گلبول‌های قرمز نیز منشأ میلوئیدی دارند)
 اما می‌توانید جملات زیر را به عنوان جملات صحیح به خاطر بسپارید:
 هر یاخته با توانایی تولید پادتن، در دفاع اختصاصی بدن نقش دارد.
 هر یاخته مسئول دفاع اختصاصی، منشأ لنفوئیدی دارد.
 هر یاخته دفاعی با منشأ میلوئیدی در دومین خط دفاع غیر اختصاصی بدن دارای نقش است.

**درست یا نادرست؟**

* باکتری‌ها، یاخته هدف پرفورین محسوب نمی‌شوند.

* یاخته‌های آلوده به ویروس یا سرطانی بدن، یاخته هدف پروتئین‌های مکمل به حساب نمی‌آیند.

نکته: توجه به این نکته مهم ضروری است که هر چند پرفورین و پروتئین‌های مکمل می‌توانند با ایجاد منفذ در غشا سلول، سبب نشت مواد از سلول شوند اما یاخته هدف این پروتئین‌ها متفاوت است به طوری که پرفورین در غشا سلول‌های خودی که سرطانی یا آلوده به ویروس شده‌اند، منفذ ایجاد می‌کند و پروتئین‌های مکمل در غشا یاخته‌های بیگانه یعنی باکتری‌ها ایجاد منفذ می‌کنند ضمناً بد نیست توجه داشته باشید که چون ویروس‌ها غشا ندارند، نه پروتئین‌های مکمل و نه پرفورین نمی‌توانند به طور مستقیم روی خود ویروس، اثرگذاری کنند.

درست یا نادرست؟

* هر پادتن دارای دو جایگاه برای اتصال به دو آنتی‌ژن مختلف است.

نکته: هر پادتن مولکولی شبیه Y و از جنس پروتئین است و دو جایگاه برای اتصال به آنتی‌ژن دارد و جایگاه‌های اتصال آنتی‌ژن پادتن، کاملاً مشابه‌اند یعنی هر پادتن تنها قابلیت اتصال به یک نوع آنتی‌ژن را دارد.

* پادتن‌ها فاقد نقش در عملکرد یاخته‌های دفاع غیر اختصاصی‌اند.

نکته: آنجا که پادتن‌ها با خنثی‌سازی میکروب‌ها، به هم چسباندن آن‌ها و یا رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول، بیگانه‌خواری ماکروفاژها را افزایش می‌دهند، می‌توان گفت پادتن‌ها در عملکرد یاخته‌های دفاع غیر اختصاصی نیز، نقش دارند.

* پادتن‌ها فاقد نقش در عملکرد پروتئین‌های مکمل‌اند.

نکته: پادتن‌ها، دارای نقش در فعال کردن نوعی پروتئین مربوط دفاع غیر اختصاصی، یعنی پروتئین مکمل‌اند.

درست یا نادرست؟

* خون بهر نسبت گلبول‌های قرمز خونی به پلاسما است.

نکته: خون بهر نسبت گلبول‌های قرمز خونی به کل خون است نه به پلاسما!

درست یا نادرست؟

* هر لنفوسیت پس از بالغ شدن، به جریان خون وارد می‌شود.

نکته: هر چند محل بالغ شدن محل لنفوسیت‌های B و T متفاوت بوده و به ترتیب مغز استخوان و تیموس است اما هر لنفوسیت پس از بالغ شدن به جریان خون وارد می‌شود.



درست یا نادرست؟

* لنفوسیت‌های B همانند لنفوسیت‌های T، تعدادی گیرنده آنتی‌ژن، از یک نوع در سطح خود دارند.
 * محل بلوغ لنفوسیت‌های T همانند محل بلوغ لنفوسیت‌های B، نوعی اندام لنفی است.

نکته: لنفوسیت‌های B و T و همچنین یاخته‌های خاطره حاصل از آن‌ها دارای تعدادی گیرنده آنتی‌ژنی از یک نوع اند و در نوعی اندام لنفی بالغ شده‌اند.

* یاخته‌های خاطره حاصل از لنفوسیت‌های B و T، تعدادی گیرنده آنتی‌ژن، از یک نوع در سطح خود دارند.
 * هر لنفوسیت B، ابتدا به سلول خاطره و سپس به یاخته پادتن‌ساز، تبدیل می‌شود.
 * یاخته‌های پادتن‌ساز برخلاف لنفوسیت‌های B و سلول‌های B خاطره، گیرنده آنتی‌ژنی ندارند.
 * یاخته‌های پادتن‌ساز برخلاف لنفوسیت‌های B و سلول‌های B خاطره، قابلیت تقسیم ندارند.

نکته: لنفوسیت‌های B و T به دنبال برخورد با آنتی‌ژن، هم سلول خاطره و هم لنفوسیت عمل‌کننده می‌سازند بعلاوه یاخته‌های پادتن‌ساز برخلاف لنفوسیت‌های B و سلول‌های B خاطره، گیرنده آنتی‌ژنی و قابلیت تقسیم ندارند اما از لنفوسیت‌های B و سلول‌های B خاطره، درشت‌تراند و شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی گسترده دارند و هسته آن‌ها مرکزی نبوده و در قاعده سلول قرار گرفته است.

درست یا نادرست؟

* هر یاخته دفاعی در مغز استخوان افراد بالغ تولید می‌شود.
 * همه لنفوسیت‌ها دیپدز دارند و فاگوسیتوز ندارند.
 * هر یاخته با دفاع اختصاصی تعدادی گیرنده آنتی‌ژنی دارد

نکته: از آنجاکه لنفوسیت‌ها در بخش‌های مختلف بدن مثل گره‌های لنفاوی می‌توانند در برخورد با آنتی‌ژن، یاخته دفاعی تولید کنند، نمی‌توان گفت هر یاخته دفاعی، فقط در مغز استخوان به وجود می‌آید و از آنجا که یاخته‌های پادتن‌ساز گیرنده آنتی‌ژنی ندارند، نمی‌توان گفت هر یاخته با دفاع اختصاصی، تعدادی گیرنده آنتی‌ژنی دارد ضمناً همه لنفوسیت‌ها قابلیت دیپدز دارند اما فاگوسیتوز ندارند.

درست یا نادرست؟

* ساختار نهایی هر پادتن، ساختار چهارم است.
 * هر پادتن قابلیت اتصال به دو نوع آنتی‌ژن را دارد.

نکته: هر پادتن پروتئینی Y شکل است که قابلیت اتصال به دو آنتی‌ژن از یک نوع را دارد و ساختار نهایی آن ساختار چهارم است.

۱۳

تزریق به افراد نوعی ایمنی ایجاد می‌کند.

- (۱) پادگن - غیرفعال (۲) پادتن - فعال (۳) آنتی‌ژن - غیرفعال (۴) پادتن - غیرفعال

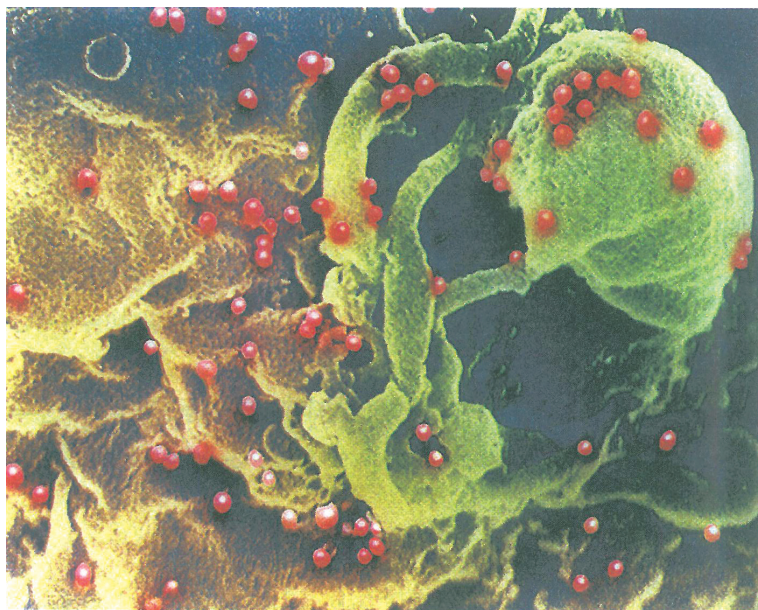
پاسخ تست: تزریق پادتن به افراد نوعی ایمنی غیرفعال ایجاد می‌کند، پادتن آماده در واقع همان سرم است و ایمنی ناشی از تزریق سرم غیرفعال است، به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه چهارم است.

نکته: ایمنی ناشی از تزریق واکسن فعال و ایمنی ناشی از سرم غیرفعال می‌باشد.



ایدز، تگاهی دقیق‌تر به ایمنی اختصاصی

که ۱ به اختصار ایدز (AIDS) نامیده می‌شود، ۲ نوعی بیماری است که عامل آن (ویروس) است. ۳ ویروس این بیماری HIV نام دارد. ۴ در این بیماری عملکرد در دستگاه ایمنی فرد، دچار نقص می‌شود. به همین دلیل حتی ابتلا به کم‌خطرترین بیماری‌های واگیر ممکن است به مرگ منجر شود. ۵ ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند. چنین فردی آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز را ندارد. تنها راه تشخیص آن، انجام آزمایش پزشکی است. فرد آلوده یا بیمار می‌تواند این ویروس را به دیگران منتقل کند. به این ترتیب، باعث انتشار ویروس شود. ۶ HIV از طریق رابطه جنسی، خون و فرآورده‌های خونی آلوده و نیز استفاده از هر نوع اشیای تیز و برنده‌ای که به خون آلوده به ویروس آغشته باشد (مثل استفاده از سرنگ یا تیغ مشترک، خالکوبی و سوراخ کردن گوش با سوزن مشترک) و مایعات بدن منتقل می‌شود. ۷ مادری که آلوده به HIV است می‌تواند در جریان بارداری، زایمان و شیردهی، ویروس را به فرزند خود منتقل کند. ۸ دست دادن، روبوسی، نیش حشرات، آب و غذا، این ویروس را منتقل نمی‌کند. ۹ انتقال ویروس از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق و اشک، یا از طریق ادرار و مدفوع ثابت نشده است. ۱۰ تاکنون درمانی قطعی برای ایدز یافت نشده است و بهترین راه مقابله با آن، پیشگیری و افزایش آگاهی عمومی است. دستگاه ایمنی چگونه در ایدز آسیب می‌بیند؟ زیست‌شناسان دریافتند که علت بیماری ایدز، ۱۱ حمله ویروس به لنفوسیت‌های T و از پای درآوردن آنهاست (شکل ۱۸). این مشاهده بلافاصله پرسشی را مطرح می‌کند: چرا از بین رفتن لنفوسیت‌های T به تضعیف کل دستگاه ایمنی، حتی لنفوسیت‌های B می‌انجامد؟ فعالیت لنفوسیت T چه ارتباطی با لنفوسیت B دارد؟



شکل ۱۸ - HIV ویروس مسبب ایدز: در این شکل، ویروس با رنگ قرمز نشان داده شده است. ویروس‌ها در حال آزاد شدن از یاخته آلوده‌اند. این ویروس چنان ریز است که نزدیک به ۲۰۰ میلیون عدد از آنها را می‌توان در نقطه پایانی این جمله جای داد.

پاسخ به این سؤال، به درک مدل دقیق‌تری از نحوه عمل دستگاه ایمنی انجامید. مشاهدات بیشتر نشان داد که HIV ۱۲ نه به همه لنفوسیت‌های T، بلکه به نوع خاصی از آنها حمله می‌کند. در واقع فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نوع خاص انجام می‌شود؛ لذا آن را لنفوسیت T کمک کننده نامیدند. ویروس با از بین بردن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی را مختل می‌کند.

توجه: از آنجاکه HIV به لنفوسیت T کمک‌کننده حمله می‌کند و از آنجاکه فعالیت لنفوسیت‌های B و انواع دیگر لنفوسیت‌های T به کمک لنفوسیت T کمک‌کننده صورت می‌گیرد می‌توان گفت ویروس HIV با حمله به لنفوسیت‌های T کمک‌کننده، عملکرد همه لنفوسیت‌های B و T را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد.



درست یا نادرست؟

* در مبتلایان به ایدز، سلول‌های T کمک‌کننده محلی برای تکثیر ویروس به حساب می‌آیند.
نکته: در مبتلایان به ایدز، ویروس HIV در لنفوسیت‌های T کمک‌کننده تکثیر می‌شود و با از بین بردن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی را مختل می‌کند.

درست یا نادرست؟

* HIV میتواند سبب بروز اختلال در عملکرد لنفوسیت‌های B و T شود.
نکته: ویروس HIV می‌تواند با از بین بردن لنفوسیت‌های T، کمک‌کننده سبب بروز اختلال در عملکرد لنفوسیت‌های B و T شود.

درست یا نادرست؟

* ایمنی ناشی از تزریق واکسن فعال و ایمنی ناشی از تزریق سرم، غیرفعال‌اند.
نکته: ایمنی ناشی از تزریق واکسن با فعالیت بدن و تولید سلول‌های خاخره و پادتن همراه است به همین علت فعال نامیده می‌شود اما ایمنی ناشی از تزریق سرم غیرفعال می‌باشد.
اولاً زمان نهفته بیماری ایدز بین ۶ ماه تا ۱۰ سال است و ثانیاً در کتاب‌های درسی دو نوع بیماری خودایمنی یعنی MS و دیابت نوع ۱ معرفی شده است ضمناً تحمل ایمنی، به عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عوامل خارجی و حساسیت به پاسخ دستگاه ایمنی، در برابر برخی موادی خطرگفته می‌شود.

حساسیت

دستگاه ایمنی به همه مواد خارجی پاسخ نمی‌دهد. مثلاً دستگاه ایمنی به حضور میکروب‌های مفید در دستگاه گوارش پاسخ نمی‌دهد.

در اطراف ما مواد گوناگونی وجود دارد که بی‌خطرند و دستگاه ایمنی نسبت به آنها تحمل دارد. اما در فردی ممکن است دستگاه ایمنی به این مواد بی‌خطر واکنش نشان دهد و پاسخ ایمنی ایجاد شود. در چنین حالتی می‌گوییم که این فرد نسبت به آن ماده حساسیت دارد. ماده‌ای را که باعث حساسیت شده است، حساسیت‌زا می‌نامند.

پاسخ دستگاه ایمنی به ماده حساسیت‌زا، ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌هاست. در نتیجه ترشح هیستامین علائم

شایع حساسیت مثل قرمزی و آبریزش از بینی ایجاد می‌شود.

۱۴

پاسخ دستگاه ایمنی به ماده حساسیت‌زا، ترشح هیستامین از است.

- (۱) نوعی بیگانه‌خوار بافتی و نیروهای واکنش سریع
- (۲) نیروهای واکنش سریع و نوعی گلبول سفید هپارین‌ساز
- (۳) نوعی بیگانه‌خوار بافتی و نوعی گلبول سفید هپارین‌ساز
- (۴) نوعی گلبول سفید با هسته دمبلی و نوعی بیگانه‌خوار بافتی

پاسخ تست: در پاسخ دستگاه ایمنی به ماده حساسیت‌زا، بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها، هیستامین تولید می‌کنند که بازوفیل‌ها نوعی گلبول سفید هپارین‌سازند و ماستوسیت‌ها نیز جز بیگانه‌خواران بافتی به حساب می‌آید و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه می‌باشد.



یعنی شناسی:

- ① - لول دفاعی فالوسیتوز کشته غیر اختصاصی
- ② - ورتنی هر طول بعد رابزر ورتنه
- ③ - لول دفاعی سریع خط ۲
- ④ - لول دفاعی سطحی مانتویت ورتنی
- ⑤ - لول دفاعی با منشا مستقیم مونوسیتی ماروما ورتنی
- ⑥ - لول دفاعی پالسا کشته ماروما
- ⑦ - لول دفاعی الیزراتی ترن ورتنی
- ⑧ - فالوسیت جز طولی کفید نورونیل
- ⑨ - لول دفاعی در راه لطفی لتویت، ورتنی ماروما
- ⑩ - لول دفاعی هیپامین سان مانتویت ورتنی
- ⑪ - لول دفاعی پروفون سان کشته
- ⑫ - فالوسیت وایت کشته نورونیل
- ⑬ - فالوسیتی کشته کلی در راه نورونیل
- ⑭ - فالوسیت خونی نورونیل
- ⑮ - لولهای دفاعی حاسیت را مانتویت ورتنی
- ⑯ - فالوسیت با سواد دفاعی اندک نورونیل
- ⑰ - لولهای کفید حاسیت را بارتنیل
- ⑱ - لولهای کفید حاسیت را بارتنیل
- ⑲ - منشا د حاسیت را بارتنیل
- ⑳ - دانه رتت ها انورونیل و بارتنیل و مانتویت

انواعی مانتویت را در راه نورونیل



بیماری‌های خودایمنی

گاهی دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی را به عنوان غیرخودی شناسایی و به آنها حمله می‌کند و باعث بیماری می‌شود. به این نوع بیماری‌ها، بیماری خودایمنی می‌گویند. دیابت نوع یک، مثالی از بیماری خود ایمنی است. در این بیماری، دستگاه ایمنی به یاخته‌های تولیدکننده انسولین حمله می‌کند و آنها را از بین می‌برد.

ام‌اس بیماری خودایمنی دیگری است که در آن میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. بدین ترتیب، در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد می‌شود.

اگر مطالعه کلی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشید:

- ۱ در کدام خط دفاعی بدن سلول‌های مرده دارای نقش‌اند؟
- ۲ فرایند فاگوسیتوز در کدام خط دفاعی دیده می‌شود؟
- ۳ فاگوسیت (هایی) که گلبول سفید محسوب می‌شوند، کدام‌اند؟
- ۴ منشأ کدام فاگوسیت‌ها مشابه است؟
- ۵ محل قرارگیری کدام یک از فاگوسیت‌های بدن، سطحی بوده و به هم شبیه است؟
- ۶ لنفوسیت‌های دفاع غیر اختصاصی چه نام دارند؟
- ۷ علائم التهاب کدام است؟
- ۸ سه ویژگی پروتئین‌های مکمل را نام ببرید.
- ۹ چه سلول‌هایی قادر به تولید اینترفرون نوع ۲ اند؟
- ۱۰ محل تولید و بلوغ لنفوسیت‌های B و T کدام است؟

پاسخ‌ها:

- ۱ خط اول / ۲ خط دوم / ۳ نوتروفیل‌ها / ۴ یاخته‌های دندریتی و ماکروفاژها / ۵ ماستوسیت‌ها و یاخته‌های دندریتی / ۶ یاخته‌های کشنده طبیعی / ۷ قرمزی، تورم، گرما و درد در موضع آسیب دیده / ۸ ۱) محلول در خون‌اند (۲) در فرد غیرآلوده، غیرفعال‌اند. (۳) فعال شدن زنجیره‌ای دارند. / ۹ یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T / ۱۰ لنفوسیت‌های B در مغز استخوان تولید و در همان جا بالغ می‌شوند و لنفوسیت‌های T در مغز استخوان تولید و در تیموس بالغ می‌شوند.



اگر مطالعه جزئی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشید؛

- ۱ کدام سلول‌های دفاعی بدن دارای دانه‌های درشت‌اند؟
- ۲ منشأ سلول‌های دفاعی که قادر به تولید هیپارین‌اند، کدام یک از سلول‌های بنیادی مغز استخوان می‌باشد؟
- ۳ کدام یک از انواع فاگوسیت‌ها هستهٔ تکی ندارند؟
- ۴ دو ویژگی هر گلبول سفید را نام ببرید.
- ۵ اثر پادتن‌ها و پروتئین‌های مکمل روی ویروس‌ها چگونه است؟
- ۶ در کدام یک از سلول‌های دفاعی بیشترین نسبت سلول هسته به سیتوپلاسم دیده می‌شود؟
- ۷ کدام یک از سلول‌های دفاعی هستهٔ دو قسمتی دارند؟
- ۸ کدام یک از پروتئین‌های دفاعی می‌توانند از محلی به جز محل اتصال آنتی‌ژن، به پادتن متصل گردند؟
- ۹ موقعیت هسته در یاخته‌های پادتن‌ساز چگونه است؟
- ۱۰ ویروس HIV در عملکرد کدام یک از انواع لنفوسیت‌ها می‌تواند اختلال ایجاد کند؟
- ۱۱ در بروز حساسیت کدام یک از سلول‌های دفاعی بدن دارای نقش‌اند؟
- ۱۲ کدام یک از انواع گلبول‌های سفید دارای دانه‌های روشن‌اند؟

پاسخ‌ها:

- ۱ ائوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها / ۲ میلوئیدی / ۳ نوتروفیل‌ها / ۴ تک‌هسته‌ای‌اند و قادر به دیapedزاند /
- ۵ پادتن‌ها به طور مستقیم می‌توانند به ویروس‌ها وصل شوند و پروتئین‌های مکمل فاقد اثرگذاری روی ویروس‌اند. / ۶
- لنفوسیت‌ها / ۷ بازوفیل‌ها و ائوزینوفیل‌ها / ۸ پروتئین‌های مکمل / ۹ غیرمرکزی است و در یک قطب سلول می‌باشد. /
- ۱۰ لنفوسیت‌های B و T / ۱۱ ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها / ۱۲ ائوزینوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها



(سراسری ۱۴۰۲)

۱- در انسان، کدام مورد فقط در ارتباط با بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار، صادق است؟

- (۱) در محاسبه خون‌بهر (هماتوکریت) مورد سنجش قرار می‌گیرند.
- (۲) حاوی مولکول‌هایی هستند که بر روی ساختارهای مختلف، عمل اختصاصی دارند.
- (۳) پس از ورود عوامل بیماری‌زا به بافت، با تراگذری (دیپدز) خود را به آن‌ها می‌رسانند.
- (۴) در مواجهه با عامل بیگانه، بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای آن‌ها می‌تواند جابه‌جا شود.

گزینه ۳

از آنجا که در بین انواع یاخته‌های بیگانه‌خوار یعنی ماستوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها، ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی، فقط نوتروفیل‌ها توانایی دیپدز دارند گزینه ۳ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱) در محاسبه خون‌بهر تنها گویچه‌های قرمز مورد استفاده قرار می‌گیرند و هیچ‌یک از سایر انواع یاخته‌های خونی مهم نیستند.
- گزینه ۲) دقت کنید همه بیگانه‌خوارها یاخته‌های زنده هستند و در نتیجه در ساختار خود آنزیم‌هایی دارند که عمل اختصاصی دارند.
- گزینه ۴) فرایند بیگانه‌خواری با تشکیل ریزکیسه و جابه‌جایی غشاء یاخته همراه است.

(سراسری ۱۴۰۲)

۲- کدام مورد، فقط درباره بعضی از یاخته‌های خونی سفید انسان صادق است؟

- (۱) با تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)‌های آن‌ها نسبت به هم، فرایند همانندسازی دناى هسته‌ای انجام می‌شود.
- (۲) به منظور ایجاد نوعی خاص از فرورفتگی یا برآمدگی در غشای آن‌ها، انرژی زیستی به مصرف می‌رسد.
- (۳) از طریق منافذ موجود در میان فسفولیپیدهای نوعی غشای آن‌ها، عبور مواد از آن‌ها ممکن می‌شود.
- (۴) در راکیزه (میتوکندری) آن‌ها، یک یا چند مولکول دنا وجود دارد.

گزینه ۱

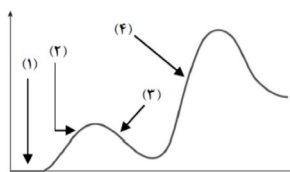
گزینه ۱ به پیچ و تاب کروموزوم‌ها قبل از همانندسازی DNA اشاره دارد و این موضوع فقط در مورد بعضی از گلبول‌های سفید صادق است، چون همه گلبول‌های سفید تقسیم میتوز انجام نمی‌دهند.

گزینه ۲ نادرست است چون به فرایند دیپدز اشاره دارد که در همه گلبول‌های سفید دیده می‌شود، گزینه ۳ نادرست است چون به نظر می‌رسد به اثر برخی گلبول‌های سفید روی یاخته‌های دیگر مثل اثر پرفورین حاصل از سلول‌های T کشنده، روی یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس اشاره دارد و ۴ نیز نادرست است چون همه گلبول‌های سفید دارای راکیزه و یک یا چند مولکول DNA درون آن‌اند.

۳- فرض کنید که فردی اخیراً به چند نوع بیماری عفونی مبتلا شده و بهبود یافته است. نمودار زیر پاسخ اولیه و ثانویه آخرین

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳)

بیماری این فرد را نشان می‌دهد. کدام مورد با توجه به بخش‌های موردنظر، به طور حتم، صحیح است؟



- (۱) در بخش ۳، فقط یک نوع لنفوسیت B خاطره، در خون فرد قابل شناسایی است.
- (۲) در بخش ۲، پادگن‌های محلول توسط بیگانه‌خوارها رسوب داده شده‌اند.
- (۳) در بخش ۱، هر پادتن به دو مولکول پادگن یکسان متصل شده است.
- (۴) در بخش ۴، یاخته‌های خاطره با سرعت زیادی تقسیم شده‌اند.

گزینه ۴

از آنجا که بخش ۴ نشان‌دهنده پاسخ ثانویه دستگاه ایمنی می‌باشد و در پاسخ ثانویه یاخته‌های خاطره مشارکت دارند، گزینه ۴ صحیح است، گزینه ۱ نادرست است چون فرد مبتلا، به چند نوع بیماری عفونی مبتلا شده است و بدیهی است که چند نوع لنفوسیت



خاطره در خون این فرد قابل شناسایی است و گزینه ۲ نادرست است چون رسوب آنتی‌ژن‌های محلول پادتن‌ها صورت می‌گیرد و گزینه ۳ نیز نادرست است چون در بخش ۱ هنوز پاسخ دفاعی و تولید پادتن صورت نگرفته است.

ایستگاه نکته‌گویی

پاسخ ثانویه دستگاه ایمنی دارای سه تفاوت مهم با پاسخ اولیه است:

- (۱) سریع‌تر است به طوری که پاسخ اولیه حدود یک هفته و پاسخ ثانویه حدود یک روز طول می‌کشد.
- (۲) شدیدتر است به طوری که پاسخ ثانویه حدوداً سه برابر پاسخ اولیه شدت دارد.
- (۳) پاسخ ثانویه برخلاف پاسخ اولیه، با فعالیت سلول‌های خاطره همراه است.

۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، هر مولکولی که مستقیماً به بخش پایینی پادتن (Y) متصل می‌شود، کدام مشخصه را دارد؟

(سراسری تیر ۱۴۰۳)

- (۱) در فرد غیرآلوده، فعال است.
- (۲) در تشکیل منفذ در غشای میکروب نقش دارد.
- (۳) از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است.
- (۴) می‌تواند جزئی از ساختار ریزکیسه (وزیکول) یک یاخته بیگانه‌خوار باشد.

گزینه ۳ با توجه به تصاویر کتاب درسی می‌توان گفت هم پروتئین‌های مکمل و هم بخش‌هایی از غشای سلول‌های دفاعی مثل درشت‌خوارها می‌تواند در اتصال با بخش پایینی پادتن قرار گیرد و هر دوی این موارد دارای سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن‌اند و گزینه ۳ صحیح می‌باشد. گزینه ۱ چون ماکروفاژها در فرد غیرآلوده هم فعال‌اند و گزینه ۲ چون ماکروفاژها در تشکیل منفذ در غشای میکروب نقش ندارند، نادرست‌اند ضمناً علت نادرستی گزینه ۴ آن است که غشای ماکروفاژ می‌تواند جزئی از ساختار وزیکول سلول شود اما این موضوع در ارتباط با پروتئین مکمل صادق نیست.

ایستگاه نکته‌گویی

در مورد پادتن‌ها لازم است نکات زیر را بدانیم:

پادتن‌ها مولکول‌هایی Y شکل و از جنس پروتئین‌اند که توسط ریبوزوم‌های قرار گرفته روی شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های پادتن‌ساز یا پلاسموسیت‌ها به وجود می‌آیند سپس وارد ریزکیسه شده به دستگاه گلژی می‌روند سپس از طریق دستگاه گلژی به سمت غشاء پلاسمایی سلول‌های پادتن‌ساز آمده و از آن‌جا به خارج از سلول هدایت می‌شوند و همراه مایعات بین‌یاخته‌ای، خون و لنف به گردش در می‌آیند و هر جا با میکروب یا آنتی‌ژن‌های محلول برخورد کنند، آن را نابود یا بی‌اثر می‌سازند.

هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به آنتی‌ژن دارد که این دو جایگاه کاملاً مشابه‌اند و بدیهی است که قابلیت اتصال به آنتی‌ژن‌های مشابهی را نیز دارند و پادتن‌ها می‌توانند با خنثی‌سازی ویروس یا باکتری، به هم چسبانند میکروب‌ها، رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول و فعال کردن پروتئین‌های مکمل، آنتی‌ژن‌ها را بی‌اثر یا نابود کنند. لازم به ذکر است که در همه مواردی که ذکر شد، یعنی خنثی‌سازی ویروس یا باکتری، به هم چسبانند میکروب‌ها و رسوب دادن پادتن‌های محلول، پادتن‌ها از محل جایگاه اتصال آنتی‌ژن به ویروس، باکتری یا آنتی‌ژن محلول وصل می‌شوند اما برای فعال کردن پروتئین‌های مکمل لازم است پادتن‌ها از محل اتصال آنتی‌ژن به غشاء یاخته بیگانه متصل شوند و از دم خود به پروتئین‌های مکمل اتصال یابند تا اینکه آن‌ها را فعال کنند. ضمناً زمانی که پادتن‌ها آنتی‌ژن‌ها را خنثی می‌کنند یا میکروب‌ها را به هم می‌چسبانند و یا آنتی‌ژن‌های محلول را رسوب می‌دهند، شرایط را برای بیگانه‌خوار تسهیل می‌کنند و در این زمان درشت‌خوارها، پادتن‌های متصل به آنتی‌ژن‌ها را می‌بلعند که البته در این حالت نیز غشاء درشت‌خوارها در تماس با دم پادتن‌ها قرار می‌گیرند نه محل اتصال آن‌ها به آنتی‌ژن.

از پادتن‌ها به عنوان دارو نیز استفاده می‌شود به طوری که پادتن آماده را سرم می‌نامند و نهایتاً توجه به این نکته ضروری است که پادتنی که یاخته پادتن‌ساز می‌سازد مشابه با گیرنده لنفوسیتی است که یاخته پادتن‌ساز از آن به وجود آمده است.



(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۴)

۵. در خصوص فرایندهای مختلف ایمنی در بدن انسان، کدام مورد درست است؟

- (۱) لنفوسیت دفاع غیراختصاصی، ابتدا منافذی در غشای یاخته هدف ایجاد و سپس پرفورین ترشح می‌کند.
- (۲) فقط در پی بعضی از روش‌های غیرفعال شدن پادگن توسط پادتن است که بیگانه‌خواری افزایش می‌یابد.
- (۳) هر مولکولی که پادگن را شناسایی می‌کند، فقط می‌تواند به یک نوع یاخته متصل شود.
- (۴) یاخته‌ای که مرگ برنامه‌ریزی شده را آغاز کرده، ظاهری دانه‌دانه پیدا خواهد کرد.

گزینه ۴

گزینه ۱ نادرست است چون منظور از لنفوسیت دفاع غیر اختصاصی، یاخته کشنده طبیعی است که به کمک پرفورین منافذی را در غشا یاخته هدف که یاخته سرطانی آلوده به ویروس است، ایجاد می‌کند یعنی نمی‌توان گفت که این سلول‌های دفاعی ابتدا منافذی بر غشا یاخته هدف ایجاد می‌کنند و سپس پرفورین را ترشح می‌کنند! و گزینه ۲ نیز نادرست است چون در همه روش‌های غیرفعال شدن آنتی‌ژن توسط پادتن، بیگانه‌خواری افزایش می‌یابد و علت نادرست بودن گزینه ۳ نیز آن است که پادتن به عنوان مولکولی که پادگن را شناسایی می‌کند، می‌تواند به طور همزمان به باکتری و ماکروفاژ متصل گردد اما با توجه به شکل کتاب درسی گزینه ۴ صحیح است چون یاخته‌ای که مرگ برنامه‌ریزی را آغاز کرده است، ظاهری دانه دانه پیدا می‌کند.

۶. در خصوص آن دسته از یاخته‌های ایمنی اختصاصی که وظیفه آن‌ها ترشح مقادیر نسبتاً زیاد مولکول‌هایی شبیه به گیرنده‌های موجود در سطحشان است. کدام مورد را می‌توان بیان داشت؟

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۴)

- (۱) مراحل بلوغ و تکامل آن‌ها در غیر از محل تولیدشان طی می‌شود.
- (۲) در فرایند تجزیه اجزای یاخته بیگانه مستقیماً وارد عمل می‌شوند.
- (۳) می‌توانند تحت تأثیر عامل ایجادکننده نقص ایمنی اکتسابی قرار گیرند.
- (۴) با ترشح نوعی ماده شیمیایی، رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آن‌ها را زیاد می‌کنند.

گزینه ۴

گزینه‌های B مراحل بلوغ و تکامل خود را در محل تولیدشان یعنی مغز استخوان طی می‌کنند، می‌توانند پادتن‌هایی شبیه به گیرنده‌های سطحی خود تولید کنند و نقشی در ترشح نوعی ماده شیمیایی گشادکننده رگ‌ها یعنی هیستامین ندارد به همین علت گزینه‌های ۱ و ۴ نادرست‌اند و گزینه ۲ نیز نادرست است چون لنفوسیت‌های B برای تجزیه اجزای یاخته بیگانه مستقیماً وارد عمل نمی‌شوند و این فرایند بیشتر بر عهده ماکروفاژ می‌باشد، اما گزینه ۳ صحیح است چون همه لنفوسیت‌ها، تحت تأثیر ویروس HIV قرار می‌گیرد و در واقع HIV به واسطه درگیر کردن لنفوسیت‌های T کمک‌کننده باعث می‌شود هم لنفوسیت‌های B و هم لنفوسیت‌های T که عملکرد تحت تأثیر لنفوسیت‌های T کمک‌کننده، دارند در اعمال خود دچار نقص شوند.

۷. مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یاخته‌هایی که قادرند ماده اصلی ایجادکننده علائم شایع حساسیت را تولید کنند، کدام مورد زیر درست است؟

(سراسری تیر ۱۴۰۴)

- (۱) همه آن‌ها درشت‌خوار هستند.
- (۲) همه آن‌ها، سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن دارند.
- (۳) فقط بعضی از آن‌ها، دارای هسته چندقسمتی هستند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها، در شرایط طبیعی در بافت‌ها حضور دارند.

گزینه ۴

منظور از یاخته‌هایی که قادرند ماده اصلی ایجادکننده علائم شایع حساسیت یعنی هیستامین را تولید کنند، ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها اند که در بین این دو تنها ماستوسیت‌ها درشت‌خوار اند و به همین علت گزینه ۱ نادرست است و بازوفیل‌ها دانه‌های تیره دارند و به همین علت گزینه ۲ نادرست است و هیچ‌یک هسته چندقسمتی ندارند بنابراین گزینه ۳ نیز نمی‌تواند صحیح باشد اما گزینه ۴ صحیح



است چون در بین ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها فقط ماستوسیت‌ها در شرایط طبیعی در بافت‌ها حضور دارند و بازوفیل‌ها به طور طبیعی در خون دیده می‌شوند.

۸. فردی در ناحیه انگشت دست دچار مارگزیدگی شده است. جهت تسریع روند بهبودی، به فرد حادثه دیده، پادزهر سم مار

(سراسری تیر ۱۴۰۴)

تزریق نموده‌اند، کدام مورد درباره‌ی وقایعی که در بدن این فرد رخ می‌دهد، درست است؟

- ۱) تعدادی از پادتن‌های غیرخودی، در درون یاخته‌های فرد تجزیه می‌شود.
- ۲) تعدادی از یاخته‌های دارینه‌ای، خود را به گره‌های لنفی کف دست می‌رسانند.
- ۳) تعداد زیادی از یاخته‌های پادتن‌ساز غیر خودی، به تولید پادتن ادامه می‌دهند.
- ۴) سم مار منحصراً به واسطه فعالیت سریع سومین خط دفاعی فرد، خنثی می‌شود.

گزینه ۴

پادزهر سم‌مار در واقع پادتنی است که توسط جانوری که سم مار به بدن آن وارد شده است، تولید گردیده است یعنی زمانی که به فردی پادزهر سم مار تزریق می‌کنیم در واقع تعدادی از پادتن‌های غیرخودی را به درون بدن فرد بیمار می‌فرستیم و طبیعی است که در این حالت پادتن‌هایی که وارد بدن فرد بیمار کرده‌ایم با اتصال آنتی‌ژن مکمل خود یعنی سم مار سبب رسوب آن می‌شوند و به دنبال این فرایند بیگانه‌خواری سم متصل به پادتن افزایش می‌یابد و این سم درون سلول‌هایی که بیگانه‌خواری را انجام داده اند مثل ماکروفاژها تجزیه می‌گردد و به همین علت گزینه ۱ صحیح است، گزینه ۲ به دلیل آن که باتوجه به شکل کتاب درسی در کف دست گره‌های لنفی وجود ندارد نادرست است و گزینه ۳ نیز نادرست است چون پادزهر یا سرم تزریق شده به فردی که دچار مارگزیدگی شده است فقط حاوی پادتن است و یاخته‌های پادتن‌ساز غیرخودی ندارد که بخواهند به تولید پادتن ادامه دهند!! و گزینه ۴ نیز نادرست است چون سم مار به واسطه عملکرد پادتن‌هایی که به بدن فرد تزریق شده‌اند خنثی می‌شود و خطوط مختلف دفاعی فرد مارگزیده از جمله سومین خط دفاعی این فرد نقشی در خنثی‌سازی پادتن ندارند.



فط به فط با کتاب درسی در ایمنی



- ۱ لایه بیرونی پوست شامل چندین لایه یاخته است که خارجی ترین یاخته‌های آن
- ۲ در لایه درونی پوست بافت پیوندی وجود دارد.
- ۳ سطح پوست به دلیل داشتن اسیدهای چرب خاصیت دارد و نیز نمک دارد که برای باکتری‌ها مناسب نیست.
- ۴ مخاط از یک بافت با آستری از بافت تشکیل شده است و ماده چسبناکی را به نام ماده ترشح می‌کند و میکروب‌ها را و از پیش‌روی آنها جلوگیری می‌کند. ترشحات مخاط، با داشتن موجب کشته شدن باکتری‌ها می‌شود.
- ۵ میکروب‌های موجود در غذا را نابود می‌سازد. ساز و کارهایی مانند،، و باعث بیرون راندن میکروب‌های مجاری می‌شود. اشک با داشتن و از چشم محافظت می‌کند.
- ۶ در دفاع روش‌هایی به کار گرفته می‌شود که در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها موثر است و در دفاع پاسخ دستگاه ایمنی فقط بر همان نوع میکروب موثر است و بر میکروب‌هایی از انواع دیگری اثری ندارد.
- ۷ ایلیا مچینکو در حین مطالعه، یاخته‌های را شناسایی نمود.
- ۸ دومین خط دفاعی شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را بر اساس آنها شناسایی می‌کند. بنابراین، از نوع دفاع است.
- ۹ درشت‌خوارها در اندام‌های مختلفی مثل،، و قرار دارند و علاوه بر بیگانه‌خواری، یاخته‌های بافت‌ها یا آنها را از بین برده و مرده را در کبد و طحال پاکسازی می‌کنند.
- ۱۰ یاخته‌های دندردینی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباطند، مثل و به فراوانی یافت می‌شوند و این یاخته‌ها علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در خود قرار می‌دهند. سپس خود را به نزدیک می‌رسانند، تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند.
- ۱۱ ماستوسیت‌ها مانند در بخش‌هایی از بدن که با در ارتباطند، به فراوانی یافت می‌شوند. ماستوسیت‌ها ماده‌ای به نام دارند که رگ‌ها را و نفوذپذیری آنها را می‌کند.
- ۱۲ از ویژگی‌های همه گویچه‌های سفید است.
- ۱۳ را می‌توان به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد.
- ۱۴ مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.
- ۱۵ در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، مبارزه می‌کنند.
- ۱۶، به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند. دانه‌های این یاخته‌ها و ماده‌ای به نام دارند که ضد است.
- ۱۷ مونوسیت‌ها، از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به و یا تبدیل می‌شوند.
- ۱۸ لنفوسیتی را که در دفاع غیراختصاصی نقش دارد، می‌نامند که یاخته‌های و را نابود می‌کنند. این یاخته‌ها به یاخته سرطانی متصل می‌شوند و با ترشح پروتئینی به نام منفذی در غشا ایجاد می‌کند. سپس با وارد کردن به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود.
- ۱۹ پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های اند. این پروتئین‌ها در فرد غیرآلوده به صورت اند و واکنش فعال شدن دارند.



- ۲۰ پروتئین‌های مکمل، سرانجام با ایجاد در میکروب سبب مرگ آن می‌شوند و میکروب را آسان می‌کنند.
- ۲۱ اینترفرون نوع I از یاخته ترشح می‌شود و سلول‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. اینترفرون نوع II از و ترشح می‌شود و را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های دارد.
- ۲۲،، که در آسیب دیده مشاهده می‌شوند، نشانه‌های التهاب‌اند.
- ۲۳ در التهاب، از آسیب دیده رها می‌شود و یاخته‌های و با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به موضع آسیب فرا می‌خوانند و و با تراگذری از خون خارج می‌شوند. نوتروفیل‌ها می‌کنند و مونوسیت‌ها به تبدیل می‌شوند.
- ۲۴ با ورود میکروب به بدن، بعضی از ترشحات آنها از طریق خون به بخشی از می‌رسد و دمای بدن را بالا می‌برد.
- ۲۵ لنفوسیت‌ها در تولید می‌شوند و انواع در همانجا و انواع در بالغ می‌شوند.
- ۲۶ لنفوسیت‌های B یا مثل را شناسایی می‌کنند. سپس به سرعت تکثیر شده و را به وجود می‌آورند که پادتن ترشح می‌کنند و پادتن و را بی‌اثر می‌سازد.
- ۲۷ پادتن‌ها مولکول‌هایی Y شکل و از جنس اند. هر پادتن جایگاه برای اتصال به پادگن (آنتی‌ژن) دارد. پادتن‌ها بر دو نوع‌اند. یک نوع از آنها به متصل است و نقش گیرنده آنتی‌ژن را دارد. نوع دیگر، است. هر لنفوسیت B می‌تواند پادتنی مشابه با ترشح کند.
- ۲۸ پادتن آماده را می‌نامند. پادزهر سمّ مار که بعد از مارگزیدگی استفاده می‌شود، حاوی است که سمّ مار را خنثی می‌کنند.
- ۲۹ لنفوسیت T، یاخته‌های خودی را که تغییر کرده‌اند، مثلاً یا شده است را نابود می‌کند. همچنین به یاخته‌های حمله می‌کند.
- ۳۰ وقتی لنفوسیت، آنتی‌ژنی را شناسایی می‌کند تکثیر می‌شود و علاوه بر لنفوسیت‌های عمل‌کننده یعنی یا یاخته‌های دیگری به نام لنفوسیت‌های پدید می‌آید که تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند.
- ۳۱ وجود تعداد زیادی لنفوسیت خاطره در خون، باعث می‌شود تشخیص آنتی‌ژن صورت پذیرد و برای برخورد‌های بعدی، تعداد لنفوسیت خاطره پدید آید.
- ۳۲ واکسن، میکروب،، یا آن است که با وارد کردن آن به بدن، یاخته‌های پدید می‌آید به همین علت، ایمنی حاصل از واکسن را می‌نامند. در مقابل، ایمنی حاصل از سرم است.
- ۳۳ ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین تا نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند.
- ۳۴ HIV به حمله می‌کند که فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نوع خاص انجام می‌شود.
- ۳۵ به عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل‌های خارجی می‌گویند.
- ۳۶ پاسخ ایمنی به مواد بی‌خطر نام دارد. پاسخ دستگاه ایمنی به ماده حساسیت‌زا، ترشح هیستامین از و هاست.
- ۳۷ و دو مثال از بیماری‌های خودایمنی‌اند.



فقط به فط با کتاب درسی در ایمنی

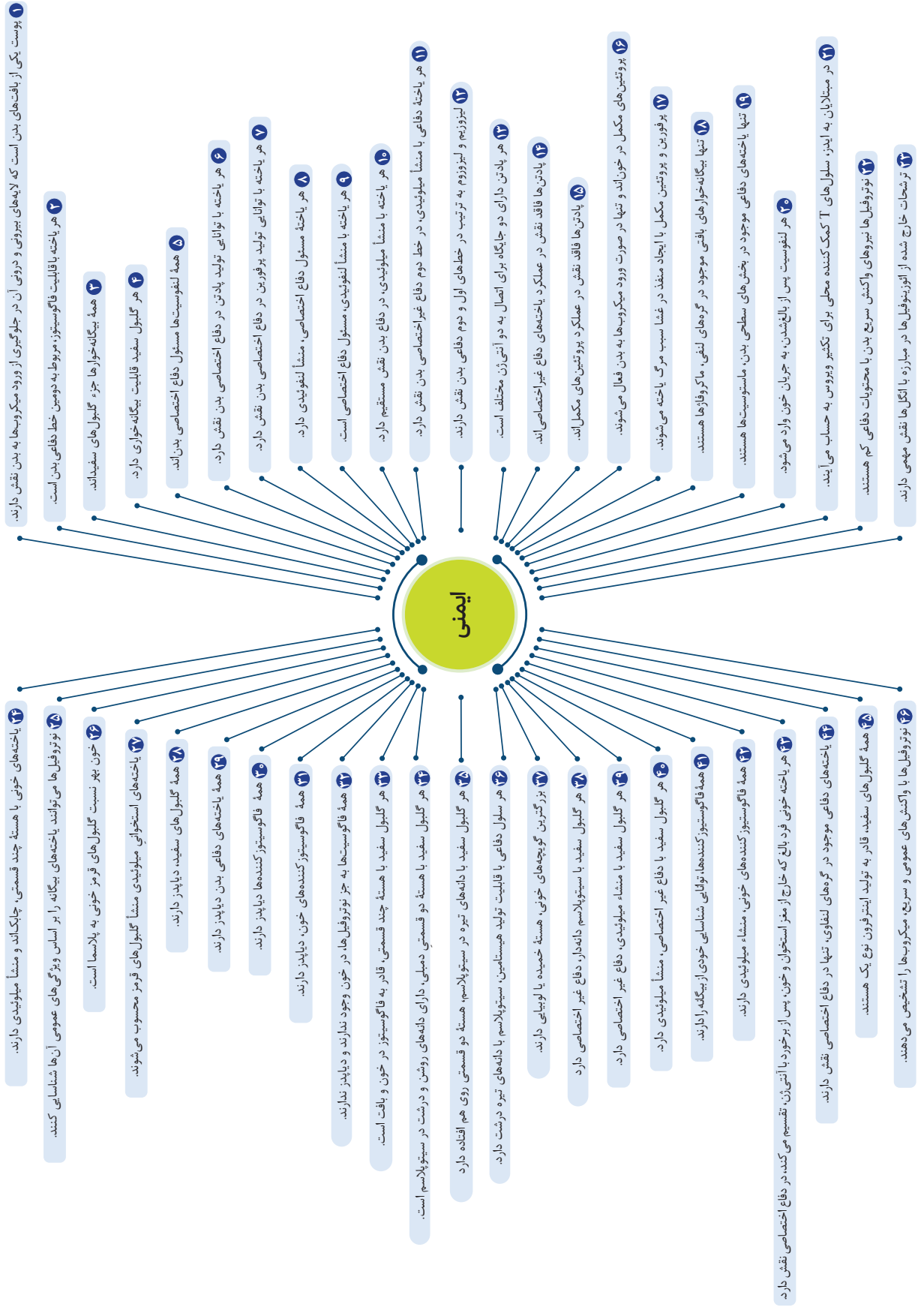


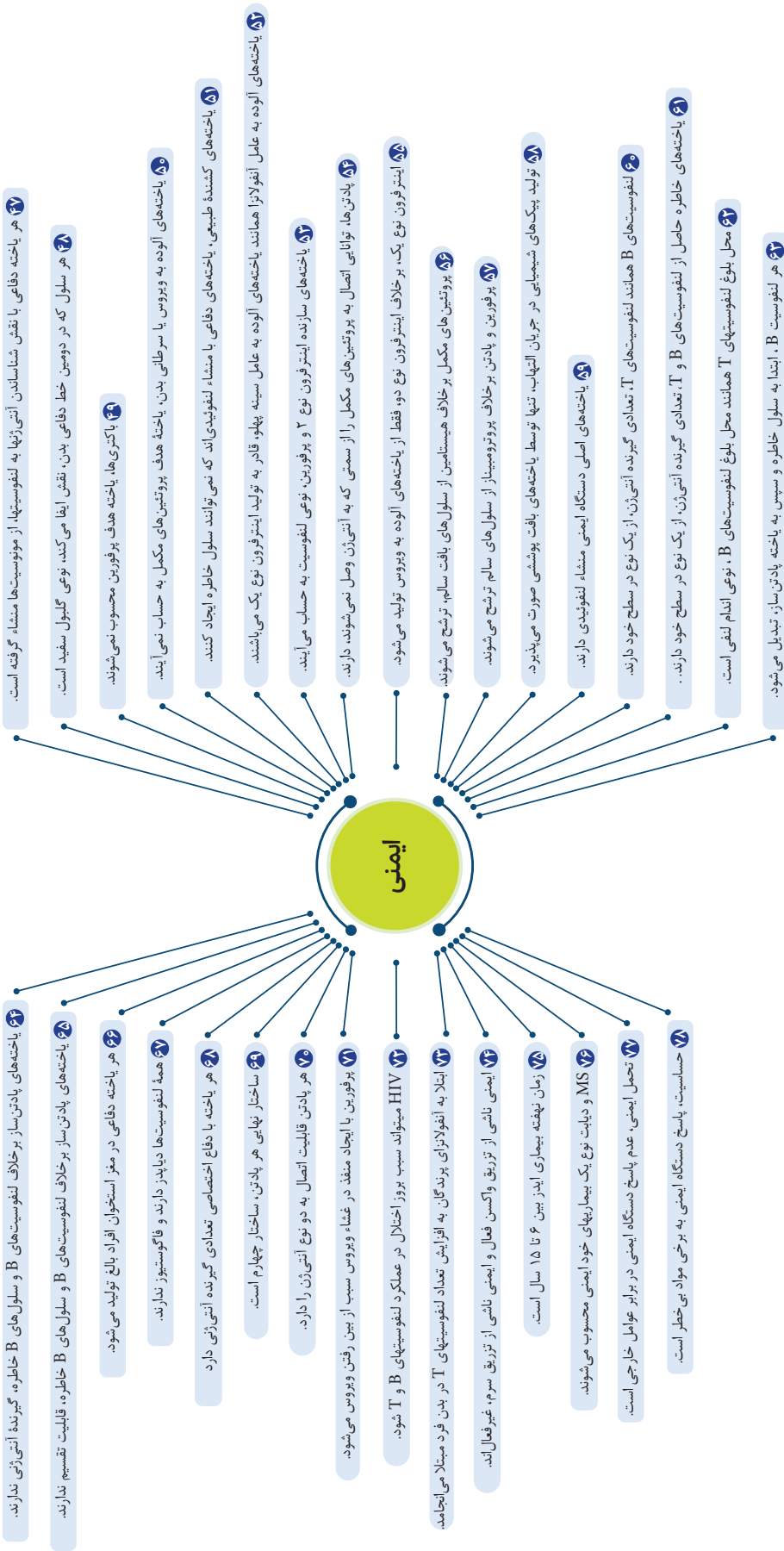
- ۱ لایه بیرونی پوست شامل چندین لایه یاخته پوششی است که خارجی ترین یاخته‌های آن **مرده‌اند**.
- ۲ در لایه درونی پوست بافت پیوندی **رشته‌ای** وجود دارد.
- ۳ سطح پوست به دلیل داشتن اسیدهای چرب خاصیت **اسیدی** دارد و **عرق** نیز نمک دارد که برای باکتری‌ها مناسب نیست.
- ۴ مخاط از یک بافت **پوششی** با آستری از بافت **پیوندی** تشکیل شده است و ماده چسبناکی را به نام ماده **مخاطی** ترشح می‌کند و میکروب‌ها را به **دام می‌اندازد** و از پیش‌روی آنها جلوگیری می‌کند. ترشحات مخاط، با داشتن **لیزوزیم** موجب کشته شدن باکتری‌ها می‌شود.
- ۵ **اسید معده** میکروب‌های موجود در غذا را نابود می‌سازد. ساز و کارهایی مانند **عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع و ادرار** باعث بیرون راندن میکروب‌های مجاری می‌شود. اشک با داشتن **نمک** و **لیزوزیم** از چشم محافظت می‌کند.
- ۶ در دفاع **غیراختصاصی** روش‌هایی به کار گرفته می‌شود که در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها موثر است و در دفاع **اختصاصی** پاسخ دستگاه ایمنی فقط بر همان نوع میکروب موثر است و بر میکروب‌هایی از انواع دیگری اثری ندارد.
- ۷ ایلیا مچینکو در حین مطالعه **لارو ستاره دریایی**، یاخته‌های **بیگانه‌خوار** را شناسایی نمود.
- ۸ دومین خط دفاعی شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را براساس **ویژگی‌های عمومی** آنها شناسایی می‌کند. بنابراین، از نوع دفاع **غیراختصاصی** است.
- ۹ درشت‌خوارها در اندام‌های مختلفی مثل **گره‌های لنفاوی، حبابک‌ها، کبد و طحال** قرار دارند و علاوه بر بیگانه‌خواری، یاخته‌های **مرده** بافت‌ها یا **بقایای** آنها را از بین برده و **گویچه‌های قرمز** مرده را در کبد و طحال پاکسازی می‌کنند.
- ۱۰ یاخته‌های دندریتی در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، مثل **پوست و لوله گوارش** به فراوانی یافت می‌شوند و این یاخته‌ها علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در **سطح** خود قرار می‌دهند. سپس خود را به **گره‌های لنفاوی** نزدیک می‌رسانند، تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی ارائه کنند.
- ۱۱ ماستوسیت‌ها مانند **یاخته‌های دندریتی** در بخش‌هایی از بدن که با **محیط بیرون** در ارتباط‌اند، به فراوانی یافت می‌شوند. ماستوسیت‌ها ماده‌ای به نام **هیستامین** دارند که رگ‌ها را **گشاد** و نفوذپذیری آنها را **زیاد** می‌کند.
- ۱۲ **دی‌پدز** از ویژگی‌های همه گویچه‌های سفید است.
- ۱۳ **نوتروفیل‌ها** را می‌توان به نیروهای واکنش سریع تشبیه کرد.
- ۱۴ **نوتروفیل‌ها** مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و چابک‌اند.
- ۱۵ در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، **انوزینوفیل‌ها** مبارزه می‌کنند.
- ۱۶ **بازوفیل‌ها**، به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند. دانه‌های این یاخته‌ها **هیستامین** و ماده‌ای به نام **هیپارین** دارند که ضد **انعقاد خون** است.
- ۱۷ مونوسیت‌ها، از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به **درشت‌خوار** و یا **یاخته‌های دندریتی** تبدیل می‌شوند.
- ۱۸ لنفوسیتی را که در دفاع غیراختصاصی نقش دارد، **یاخته کشنده طبیعی** می‌نامند که یاخته‌های **سرطانی** و **آلوده به ویروس** را نابود می‌کنند. این یاخته‌ها به یاخته سرطانی متصل می‌شوند و با ترشح پروتئینی به نام **پرفورین** منفذی در غشا ایجاد می‌کند. سپس با وارد کردن **آنزیمی** به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود.
- ۱۹ پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های **محلول در خون**‌اند. این پروتئین‌ها در فرد غیرآلوده به صورت **غیرفعال** اند و واکنش فعال شدن **زنجیره‌ای** دارند.

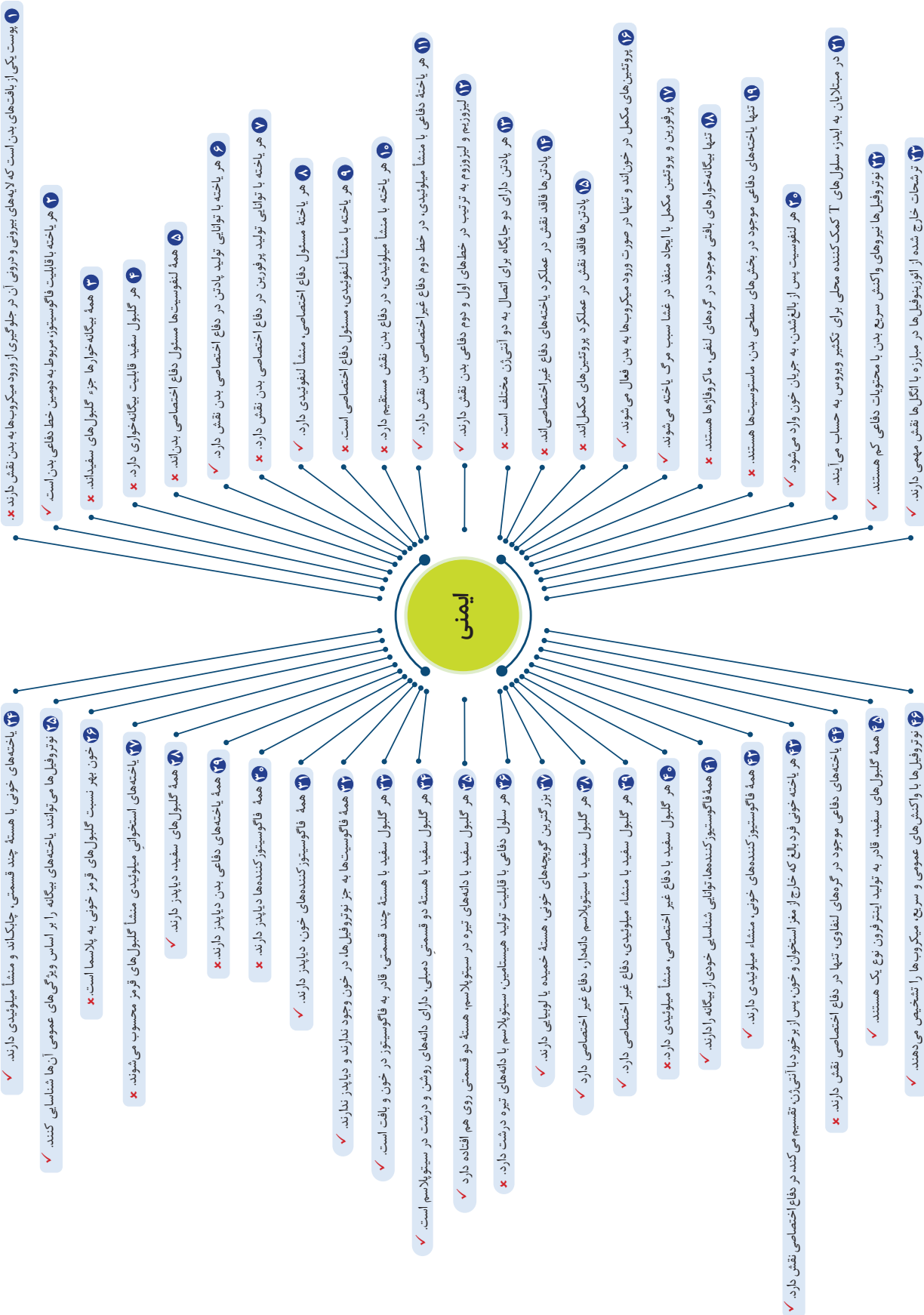


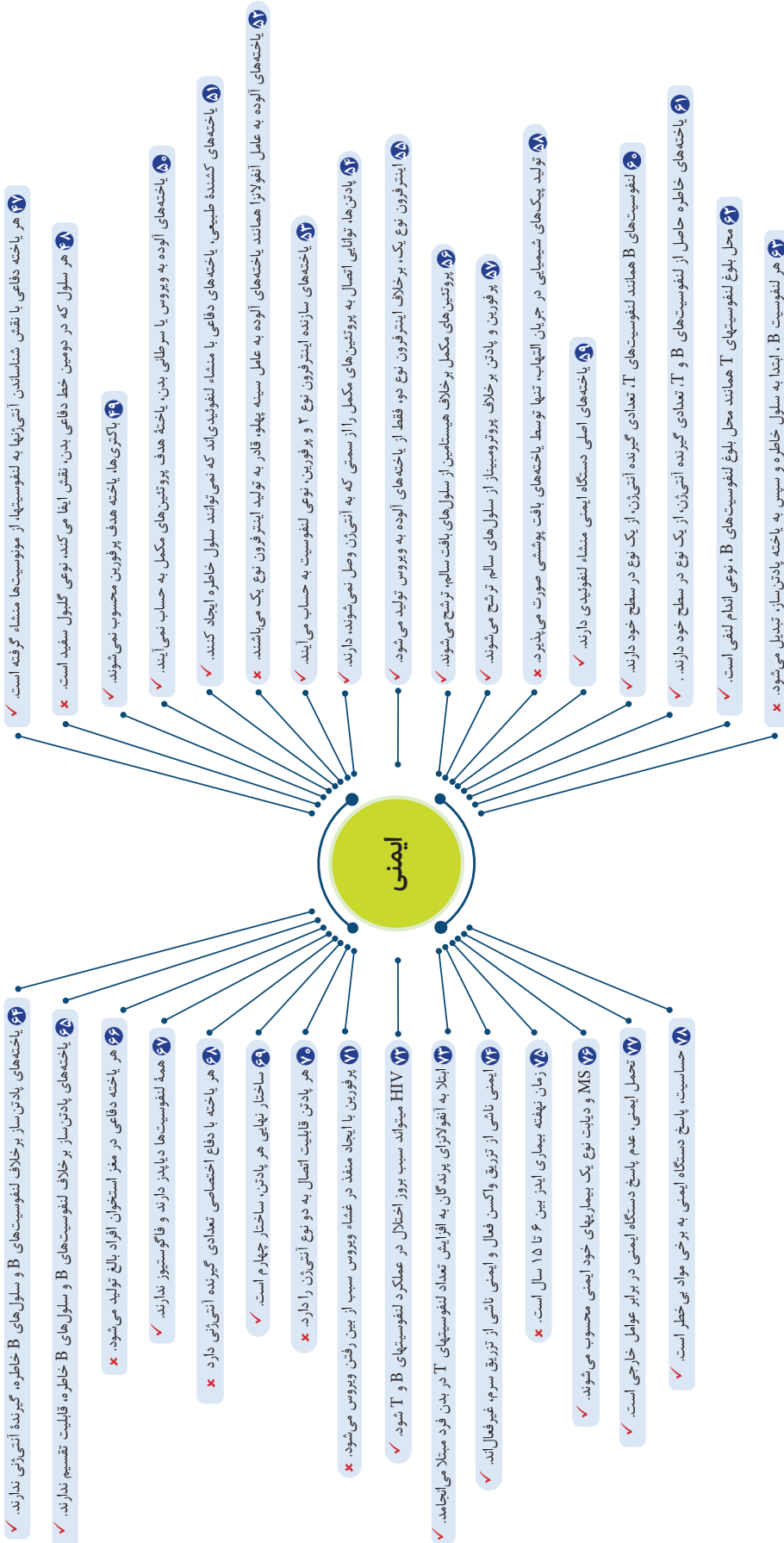
- ۲۰ پروتئین‌های مکمل، سرانجام با ایجاد **روزنه در غشا** میکروب سبب مرگ آن می‌شوند و **بیگانه‌خواری** میکروب را آسان می‌کنند.
- ۲۱ اینترفرون نوع I از **یاخته آلوده به ویروس** ترشح می‌شود و سلول‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. اینترفرون نوع II از **یاخته کشنده طبیعی** و **لنفوسیت‌های T** ترشح می‌شود و **درشت‌خوارها** را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه **یاخته‌های سرطانی** دارد.
- ۲۲ **قرمزی، تورم، گرما و درد** که در **موضع** آسیب دیده مشاهده می‌شوند، نشانه‌های التهاب‌اند.
- ۲۳ در التهاب، از **ماستوسیت‌های** آسیب دیده **هیستامین** رها می‌شود و **یاخته‌های دیواره مویرگ** و **بیگانه‌خوارهای بافتی** با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به موضع آسیب فرا می‌خوانند و **نوتروفیل‌ها** و **مونوسیت‌ها** با تراگذری از خون خارج می‌شوند. نوتروفیل‌ها **بیگانه‌خواری** می‌کنند و مونوسیت‌ها به **درشت‌خوار** تبدیل می‌شوند.
- ۲۴ با ورود میکروب به بدن، بعضی از ترشحات آنها از طریق خون به بخشی از **هیپوتالاموس** می‌رسد و دمای بدن را بالا می‌برد.
- ۲۵ لنفوسیت‌ها در **مغز استخوان** تولید می‌شوند و انواع **B** در همانجا و انواع **T** در **تیموس** بالغ می‌شوند.
- ۲۶ لنفوسیت‌های **B** **آنتی‌ژن سطح میکروب** یا **ذرات محلول** مثل **سم میکروب** را شناسایی می‌کنند. سپس به سرعت تکثیر شده و **پلاسموسیت‌ها** را به وجود می‌آورند که پادتن ترشح می‌کنند و پادتن **میکروب** و **آنتی‌ژن‌های محلول** را بی‌اثر می‌سازد.
- ۲۷ پادتن‌ها مولکول‌هایی Y شکل و از جنس **پروتئین**‌اند. هر پادتن **۲** جایگاه برای اتصال به پادگن (آنتی‌ژن) دارد. پادتن‌ها بر دو نوع‌اند. یک نوع از آنها به **غشای لنفوسیت B** متصل است و نقش گیرنده آنتی‌ژن را دارد. نوع دیگر، **ترشچی** است. هر لنفوسیت B می‌تواند پادتنی مشابه با **گیرنده خود** ترشح کند.
- ۲۸ پادتن آماده را **سرم** می‌نامند. پادزهر **سم** مار که بعد از مارگزیدگی استفاده می‌شود، حاوی **پادتن‌هایی** است که **سم** مار را خنثی می‌کنند.
- ۲۹ لنفوسیت T، **یاخته‌های خودی** را که تغییر کرده‌اند، مثلاً **سرطانی** یا **آلوده به ویروس** شده است را نابود می‌کند. همچنین به **یاخته‌های بخش پیوند شده** حمله می‌کند.
- ۳۰ وقتی لنفوسیت، آنتی‌ژنی را شناسایی می‌کند تکثیر می‌شود و علاوه بر لنفوسیت‌های عمل‌کننده یعنی **پادتن‌ساز** یا **T کشنده** **یاخته‌های دیگری** به نام لنفوسیت‌های **خاطره** پدید می‌آید که تا مدت‌ها در خون باقی می‌مانند.
- ۳۱ وجود تعداد زیادی لنفوسیت خاطره در خون، باعث می‌شود تشخیص آنتی‌ژن **سریع‌تر** صورت پذیرد و برای برخورد‌های بعدی، تعداد **بیشتری** لنفوسیت خاطره پدید آید.
- ۳۲ واکسن، میکروب **ضعیف شده**، **کشته شده**، **آنتی‌ژن میکروب** یا **سم خنثی شده** آن است که با وارد کردن آن به بدن، **یاخته‌های خاطره** پدید می‌آید به همین علت، ایمنی حاصل از واکسن را **ایمنی فعال** می‌نامند. در مقابل، ایمنی حاصل از **سرم ایمنی غیرفعال** است.
- ۳۳ ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین **۶ ماه تا ۱۵ سال** نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند.
- ۳۴ HIV به **لنفوسیت‌های T کمک‌کننده** حمله می‌کند که فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نوع خاص انجام می‌شود.
- ۳۵ به عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل‌های خارجی **تحمل ایمنی** می‌گویند.
- ۳۶ پاسخ ایمنی به مواد بی‌خطر **حساسیت** نام دارد. پاسخ دستگاه ایمنی به ماده حساسیت‌زا، ترشح هیستامین از **ماستوسیت‌ها** و **بازوفیل‌ها** است.
- ۳۷ MS و **دیابت نوع I** دو مثال از بیماری‌های خودایمنی‌اند.

عبارت‌های مهم در یک نگاه











۷. در یکی از خطوط دفاعی سه‌گانه بدن، سلول‌هایی وجود دارند که با وجودی که بیگانه‌اند و جزء سلول‌های بدن به حساب نمی‌آیند، مانع از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا می‌شوند، کدام گزینه، در ارتباط با این خط دفاعی، صحیح عنوان شده است؟

(۱) با ترشح مولکول‌هایی که در دنیای غیرزنده نیز دیده می‌شوند، به از بین بردن میکروب‌ها کمک می‌کند.
 (۲) شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها، مورد شناسایی قرار می‌دهد.
 (۳) دارای سلول‌هایی است که پس از دیپدز، دچار تغییر شده و در شکل تغییر یافته خود، میکروب‌ها را از بین می‌برند.
 (۴) می‌تواند با واکنش ویژه به میکروبی که عامل کزاز محسوب می‌شود، مانع از ابتلاء بدن به کزاز شود.

۸. چند مورد از موارد زیر به ترشحات پوستی بدن، مرتبط است؟

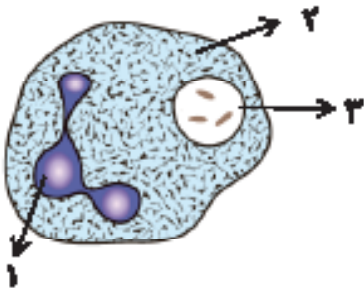
(الف) شوره سر	(ب) جوش‌های پوستی
(ج) میزان آنزیم‌های سطح بدن	(د) فراوانی میکروب‌های مفید سطح بدن
۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

۹. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«لنفوسیت‌های B و سلول‌های B خاطره در اشتراک دارند و در با یاخته‌های پادتن‌ساز، تفاوت دارند»

(۱) توانایی شناسایی ذرات محلول مثل سم میکروب‌ها - داشتن شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها
 (۲) داشتن هسته درشت با موقعیت قرارگیری مرکزی - داشتن مولکول‌های پروتئینی Y شکل در بخشی از خود
 (۳) سرعت شناسایی آنتی‌ژن‌های محلول در پلاسما - موقعیت قرارگیری هسته در یاخته
 (۴) قابلیت عبور از نقطه واری متافازی - تولید مولکول‌هایی که پادزهر سم مار را به وجود می‌آورند.

۱۰. با توجه به تصویر مقابل، گزینه نادرست کدام است؟



(۱) بخش ۳ حاوی مواد دفاعی با میزان اندک است که توسط غشاء احاطه شده‌اند
 (۲) منشاء یاخته مورد سؤال، با منشاء یاخته‌های فاقد هسته خون، یکسان است.
 (۳) بخش ۲ حاوی دانه‌های روشن ریز و شبکه‌ای از لوله‌های غشایی است.
 (۴) بخش ۱ حاوی نوکلئیک اسیدهای خطی فشرده‌شده به کمک برخی پروتئین‌ها است.

۱۱. همه بیگانه‌خوارهای بدن، در چند مورد از موارد ذکر شده در عبارات زیر، اشتراک دارند.

(الف) امکان تولید و ترشح نوعی پروتئین دفاعی	(ب) امکان تولید آنزیم‌های دفاعی درون سلولی
(ج) شرکت در فرایند التهاب به دنبال دیپدز	(د) شرکت در واکنش‌های دفاعی عمومی و سریع
۱ (۱)	۲ (۲)
۳ (۳)	۴ (۴)

۱۲. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«یاخته‌های ارائه‌گر آنتی‌ژن‌ها، دارای هسته اند و یاخته‌هایی با هسته از خود و با سطح غشایی از خود را فعال می‌سازند»

(۱) گرد مرکزی - درشت‌تر - کمتر
 (۲) گرد مرکزی - درشت‌تر - بیشتر
 (۳) گرد - کوچک‌تر - کمتر
 (۴) بیضی‌شکل - کوچک‌تر - بیشتر



۱۹. کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به پروتئین‌های دفاعی بدن می‌توان گفت، برای ایجاد منفذ در غشاء هر یاخته آلوده بدن، توسط نیاز است»

- ۱) لنفوسیت‌های T کشنده، به وجود پرفورین همراه با نوعی آنزیم دیگر
- ۲) پروتئین‌های مکمل، به بیش از یک مولکول پروتئین مکمل
- ۳) پرفورین، به بیش از یک مولکول پروتئین پرفورین
- ۴) پروتئین‌های مکمل، به تعدادی پروتئین‌های مکمل و نوعی پادتن

۲۰. به ترتیب ساخته شدن اینترفرون، ساخته شدن پروتئین‌های مکمل و فعال شدن پروتئین‌های مکمل، در بدن کدام گروه از افراد، صورت می‌پذیرد؟

- ۱) آلوده - غیر آلوده - آلوده
- ۲) غیر آلوده - غیر آلوده - آلوده
- ۳) آلوده - غیر آلوده - غیر آلوده
- ۴) غیر آلوده - آلوده - غیر آلوده

۲۱. کدام مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در دستگاه ایمنی فردی سالم و بالغ، هر بیگانه‌خوار

- ۱) منشاء گرفته از مونوسیت، تنها در بخش‌های مرتبط با بیرون بدن قرار می‌گیرد.
- ۲) قرار گرفته در بخش‌های مرتبط با بیرون بدن، ترشحات مؤثر بر نفوذپذیری مویرگ‌ها تولید می‌کند.
- ۳) دارای قابلیت عبور از بین یاخته‌های پوششی مویرگ‌ها، مواد دفاعی زیادی را با خود حمل نمی‌کند.
- ۴) دخیل در بهبودی عضو ملتهب، به دنبال برخورد با عامل بیگانه، مقادیر زیادی هیستامین تولید می‌کند.

۲۲. کدام یک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر سلول

- ۱) هسته‌دار منشاء گرفته از سلول‌های میلوئیدی، در دومین خط دفاعی بدن نقش دارد.
- ۲) منشاء گرفته از یاخته‌های لنفوئیدی، در خطوط دفاعی دوم یا سوم بدن، دارای نقش است.
- ۳) دفاعی با سیتوپلاسم دانه‌دار، دارای قابلیت دیپدز بوده و تنها دارای یک هسته می‌باشد.
- ۴) مربوط به دومین خط دفاعی بدن، قابلیت تولید نوعی پروتئین دفاعی مؤثر بر ویروس را دارا می‌باشد.

۲۳. با توجه به مطالب کتاب درسی در بحث ایمنی، چند مورد به شکل صحیحی عنوان شده است؟

الف) هر یاخته مربوط به دفاع اختصاصی بدن، منشاء لنفوئیدی دارد اما نمی‌توان گفت هر یاخته با منشاء لنفوئیدی، در دفاع اختصاصی بدن نقش دارد.

ب) هر یاخته دفاعی با منشا میلوئیدی، در دومین خط دفاعی بدن نقش دارد اما نمی‌توان گفت هر یاخته خط دوم دفاعی بدن، منشاء میلوئیدی دارد.

ج) هر یاخته با قابلیت انجام فاگوسیتوز، منشاء میلوئیدی دارد، اما نمی‌توان گفت هر یاخته با منشاء میلوئیدی، قابلیت دفاع از بدن در برابر میکروب‌ها را دارد.

د) هر یاخته با قابلیت پس زدن بافت پیوندی، در دفاع اختصاصی نقش دارد و هر یاخته مربوط به دفاع اختصاصی، منشاء لنفوئیدی دارد.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۲۴. در کدام گزینه، ترتیب عملکرد سلول‌های دفاعی بدن، از سرعت کمتر به سرعت بیشتر، به درستی لحاظ شده است؟

- ۱) لنفوسیت T - ماکروفاژ - لنفوسیت B
- ۲) یاخته دندریتی - لنفوسیت T - سلول B خاطره
- ۳) سلول B خاطره - سلول T خاطره - ماکروفاژ
- ۴) لنفوسیت B - سلول T خاطره - یاخته دندریتی



۲۵. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«هر لنفوسیت.....»

- (۱) با قابلیت فعال کردن درشت‌خوارها، یاخته‌های پادتن‌ساز نیز تولید می‌کند.
- (۲) با قابلیت ترشح اینترفرون نوع ۲، در محل تولید خود، بالغ شده است.
- (۳) با بزرگ‌ترین اندازه در بین لنفوسیت‌ها، هسته گرد غیرمرکزی دارد.
- (۴) با تعدادی گیرنده آنتی‌ژنی از یک نوع، می‌تواند یاخته‌های پادتن‌ساز تولید کند.

۲۶. کدام یک نمی‌تواند جمله زیر را به شکل صحیحی کامل کند؟

«هر یاخته دفاعی فرد بالغ که قطعاً.....»

- (۱) خارج از مغز استخوان، پس از برخورد با آنتی‌ژن، تقسیم می‌کند - لنفوسیت B یا T است.
- (۲) در گره‌های لنفاوی وجود دارد - از یاخته‌های لنفوئیدی یا مونوسیت‌ها منشاء گرفته است.
- (۳) قادر به تشخیص میکروب‌ها با واکنش‌های عمومی و سریع است - پادتن تولید نمی‌کند.
- (۴) به دنبال دیپدز مونوسیت‌ها و از آن‌ها به وجود آمده است - یاخته دندریتی یا ماکروفاژ می‌باشد.

۲۷. کدام یک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«هر سلول دفاعی که مستقیماً از منشاء می‌گیرد.....»

- (۱) لنفوسیت - و تعدادی گیرنده آنتی‌ژنی مشابه دارد، قادر به تقسیم است.
- (۲) یاخته لنفوئیدی - ، به دنبال برخورد با آنتی‌ژن، سلول‌های عمل‌کننده و خاطره تشکیل می‌دهد.
- (۳) یاخته میلوئیدی - ، سرعت عملکرد بیشتری از لنفوسیت‌های B دارد.
- (۴) مونوسیت - ، علاوه بر قابلیت بیگانه‌خواری، امکان استقرار در گره‌های لنفی را نیز دارد.

۲۸. کدام عبارت در مورد هر یاخته خونی سفید با هسته دوقسمتی، صحیح عنوان شده است؟

- (۱) حاوی دانه‌های روشن فراوان در سیتوپلاسم خود است.
- (۲) در مواردی به کمک نوعی پلیمر، مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه می‌اندازد.
- (۳) قادر است پس از شناسایی آنتی‌ژن، سریعاً واکنش دهد.
- (۴) می‌تواند پس از دیپدز و تبدیل به نوعی درشت‌خوار، میکروب‌ها را بلعد.

۲۹. کدام عبارت تنها در مورد برخی یاخته‌های خونی سفید بدن که سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن دارند، صحیح عنوان شده است؟

- (۱) محل قرارگیری ماده وراثتی اصلی آن، بیش از یک قسمت دارد.
- (۲) در سیتوپلاسم خود تعداد قابل توجهی دانه تیره، حاوی انواع آنزیم‌ها دارد.
- (۳) در مواردی نقش اصلی را در واکنش دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر، عهده‌دار است.
- (۴) به دنبال ابتلاء به بیماری مالاریا، فراوانی بسیار زیادی می‌یابد.

۳۰. در بدن افراد سالم و بالغ، پروتئین‌های Y شکل با دو جایگاه برای اتصال به پادگن دیده می‌شود، کدام مورد در ارتباط با همه این پروتئین‌ها، صادق نمی‌باشد؟

- (۱) توسط یاخته‌های پادتن‌ساز بدن ساخته شده‌اند.
- (۲) به دنبال خنثی‌سازی میکروب‌ها، بیگانه‌خواری را افزایش می‌دهند.
- (۳) از طریق ریزکیسه از دستگاه گلژی به سمت غشاء سیتوپلاسمی آمده‌اند.
- (۴) در دفاعی که به نوع عامل بیگانه بستگی دارد، مشارکت دارند.



۱. پاسخ گزینه ۲: مورد (الف) صحیح است چون لایه بادوام پوست همان درم است که در آن رشته‌های متعددی وجود دارد که به طرز محکمی به هم تابیده شده‌اند. مورد (ب) نادرست است چون هرچند یاخته‌های ارائه‌کننده آنتی‌ژن به یاخته‌های ایمنی یعنی یاخته‌های دندریتی، در بخش‌های سطحی بدن دیده می‌شوند اما این یاخته‌ها مربوط به دومین خط دفاعی بدن‌اند، نه نخستین خط آن! مورد (ج) نادرست است چون هرچند پوست جلوی نفوذ میکروب‌ها را می‌گیرد اما پوست یک اندام در بدن است، نه بافت! و مورد (د) صحیح است چون در عرق که جزء ترشحات پوست به حساب می‌آید هم نمک وجود دارد که از رشد میکروب‌ها جلوگیری می‌کند و هم آنزیم لیزوزیم وجود دارد که نوعی بسپار زیستی محسوب می‌شود.

۲. پاسخ گزینه ۱: در کتاب درسی می‌خوانیم ذراتی که در مخاط تنفسی به دام افتاده‌اند و بر اثر حرکت مژک‌ها به شکل خلط وارد دهان شده‌اند، می‌توانند بلعیده شوند و تحت تأثیر شیره معده قرار گرفته و از بین بروند و از آنجا که اسید معده توسط یاخته‌های کناری تولید می‌شود و یاخته‌های کناری، ظاهری کروی داشته و هسته کروی غیرمرکزی دارند گزینه ۱ صحیح است. در واقع گزینه ۱ اعلام می‌دارد که یاخته‌های کناری در از بین بردن میکروب‌هایی که در مخاط تنفسی به دام افتاده‌اند و به شکل خلط بلعیده شده‌اند، نقش دارند. گزینه ۲ نادرست است چون یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار مجاری تنفسی، در از بین بردن میکروب‌هایی که در مخاط تنفسی به دام افتاده‌اند، نقش دارند. گزینه ۳ نادرست است چون یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار، مربوط به مخاط تنفسی‌اند و در از بین بردن میکروب‌هایی که در مخاط گوارشی به دام افتاده‌اند، نقش ندارند و گزینه ۴ نیز نادرست است چون مثلاً یاخته‌های گاسترین‌ساز که جزء یاخته‌های درون‌ریز لوله گوارش محسوب می‌شوند، با تولید و ترشح گاسترین، سبب تولید و ترشح اسید و آنزیم معده می‌شوند یعنی در تشکیل شیره معده نقش دارند و چون میکروب‌هایی که در مخاط تنفسی به دام افتاده‌اند، می‌توانند نهایتاً پس از بلعیده شدن به شکل خلط، توسط شیره معده از بین روند بنابراین یاخته‌های گاسترین‌ساز که در تشکیل شیره معده نقش دارند، در از بین رفتن میکروب‌هایی که در مخاط تنفسی به دام افتاده‌اند، دارای نقش‌اند (C).

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که در نخستین خط دفاعی بدن، یاخته‌های مرده مربوط به سطح پوست در دور کردن میکروب‌ها از بدن نقش دارند چون وقتی می‌ریزند همراه با خود میکروب‌ها را از بدن دور می‌کنند. ادرار در پاکسازی مخاط ادراری - تناسلی دارای نقش است. مدفوع و استفراغ در پاکسازی مخاط گوارشی دارای نقش‌اند. عملکرد مژک‌های مسیره‌های تنفسی و عطسه و سرفه، در پاکسازی مخاط تنفسی دارای نقش‌اند. از بین رفتن میکروب‌های به دام افتاده در مخاط تنفسی می‌تواند توسط بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش یعنی معده صورت پذیرد. بنابراین می‌توان گفت یاخته‌های مرده سطحی بدن، ادرار، مدفوع، استفراغ، سرفه، عطسه، شیره معده و زنش مژک‌های تنفسی، جزء نخستین خط دفاعی بدن به حساب می‌آیند.

۳- پاسخ گزینه ۲: منظور از یاخته‌های دفاعی که قابلیت فاگوسیتوز ندارند لنفوسیت‌ها‌اند که از یاخته‌های لنفوئیدی منشأ می‌گیرند. لنفوسیت‌ها می‌توانند با تولید اینترفرون ۲ که نوعی پروتئین دفاعی به حساب می‌آید، ماکروفاژها را فعال سازند و نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی ایفا کنند و از آنجا که ماکروفاژها، منشاء میلوئیدی دارند، می‌توان گفت لنفوسیت‌ها که منشاء لنفوئیدی دارند، قادراند ماکروفاژها را که منشاء میلوئیدی دارند، فعال سازند و نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی ایفا کنند و به همین علت پاسخ صحیح گزینه ۲ می‌باشد.



ایستگاه نکته‌گویی

با توجه به اطلاعات کتاب درسی می‌توان گفت تولید اینترفرون نوع ۱ توسط هر یک از سلول‌های هسته‌دار و زنده آلوده به ویروس بدن، ممکن است اما تولید اینترفرون نوع ۲ فقط توسط لنفوسیت‌ها صورت می‌پذیرد.

۴- پاسخ گزینه ۴: منظور از انواعی از پروتئین‌های دفاعی که با ایجاد منفذ در غشاء، مقدمات از بین رفتن سلول هدف خود را فراهم می‌آورند، پروتئین‌های مکمل و همچنین پرفورین است که هر دو، در دفاع غیر اختصاصی بدن دارای نقش‌اند. به عبارت دیگر پروتئین‌های مکمل فقط در دفاع غیر اختصاصی نقش دارند و پرفورینی که از یاخته‌های کشنده طبیعی تولید می‌شود نیز در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد. البته توجه به این نکته ضروری است که اگر پرفورین توسط لنفوسیت‌های T کشنده ترشح شود، در دفاع اختصاصی بدن دارای نقش است یعنی بسته به نوع عامل بیگانه، تنها بر همان عامل اثر می‌گذارد بنابراین گزینه ۱ نمی‌تواند پاسخ تست باشد و گزینه ۴ پاسخ تست است. در مورد گزینه ۲ باید گفت که پروتئین‌های مکمل، به کمک یکدیگر در غشاء فسفولیپیدی منفذ ایجاد می‌کنند و مولکول‌های پرفورین نیز به کمک یکدیگر، در غشاء فسفولیپیدی منفذ ایجاد می‌کنند بنابراین ویژگی اعلام شده در گزینه ۲ مربوط به هر دو گروه این پروتئین‌ها است و نمی‌تواند فقط در ارتباط با برخی از انواعی از این پروتئین‌ها صادق باشد و گزینه ۳ نیز در مورد هر دو گروه این پروتئین‌ها صادق است چون لنفوسیت‌ها می‌توانند در فضای خارج از پلاسما، مثل گره‌های لنفی حضور داشته باشند و ضمن فعالیت خود پرفورین تولید کنند و پروتئین‌های مکمل نیز در فرایندهایی مثل التهاب، در فضای خارج از خون و پلاسما دیده می‌شوند 😊

۵- پاسخ گزینه ۱: گزینه ۱ نادرست است چون یاخته‌های هدف پروتئین‌های مکمل، باکتری‌ها اند و پروتئین‌های مکمل روی غشاء یاخته‌های آلوده به ویروس، اثرگذاری ندارند اما سایر گزینه‌ها جزء اعمال پادتن‌ها به حساب می‌آیند در واقع پادتن‌ها می‌توانند با اتصال به آنتی‌ژن‌های محلول، فعالیت درشت‌خوارها را افزایش دهند (گزینه ۲) و یا با اتصال به سطح ویروس‌ها، مثل سطح عامل ویروس ایدز، سبب خنثی شدن آن شوند و یا با اتصال به سطح باکتری‌هایی مثل استرپتوکوکوس عامل بیماری موش‌ها در آزمایشات گرفتیت، این میکروب‌ها را به هم بچسبانند (گزینه ۴)

۶- پاسخ گزینه ۳: گزینه ۱ صحیح است چون در فرایند التهاب، درشت‌خوارها می‌توانند باکتری‌هایی را که پروتئین‌های مکمل به آن‌ها متصل‌اند و توسط این پروتئین‌ها از بین رفته‌اند، ببلعند و گزینه ۲ نیز صحیح است چون پروتئین‌های مکمل می‌توانند در غیرفعال شدن آنتی‌ژن‌ها به کمک پادتن‌ها، نقش ایفا کنند و گزینه ۴ نیز صحیح است چون در فرایند آلرژی، هیستامین از بازوفیل‌ها که گلبول سفید محسوب می‌شوند و ماستوسیت‌ها که جزء فاگوسیت‌های سطحی بدن‌اند، آزاد می‌شود اما گزینه ۳ نادرست است چون هر چند درشت‌خوارها می‌توانند آنتی‌ژن‌های رسوب‌یافته را ببلعند اما چون ماکروفاژها، درون خون و درون پلاسما وجود ندارند، نمی‌توان گفت به دنبال رسوب‌یافتن آنتی‌ژن‌های محلول در پلاسما، فعالیت درشت‌خوارهای این محل، یعنی درشت‌خوارهای موجود در پلاسما، افزایش می‌یابد. چون اساساً در پلاسما درشت‌خوار وجود ندارد 😊

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که از بین انواع بیگانه‌خوارها یعنی نوتروفیل‌ها، ماکروفاژها، یاخته‌های دندریتی و ماستوسیت‌ها، فقط نوتروفیل‌ها اند که گلبول سفید محسوب می‌شوند و قابلیت دی‌پدز دارند ضمناً ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی منشاء مشترک دارند و یاخته‌های دندریتی و ماستوسیت‌ها در محل‌های مشترکی از بدن یعنی محل‌هایی که با نقاط سطحی بدن مرتبط‌اند، دیده می‌شوند.

۷- پاسخ گزینه ۱: نکته جالب در ارتباط با این سؤال آن است که آیا سلول‌های بیگانه به دفاع بدن ما در برابر میکروب‌ها کمک می‌کنند؟ و پاسخ این سؤال آن است که بله! چون در سطح پوست میکروب‌های مفیدی وجود دارند که طبیعتاً جزء سلول‌های بدن ما نیستند و یاخته بیگانه به حساب می‌آیند اما با جلوگیری از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا در سطح پوست، به دفاع بدن ما کمک می‌کند.



با توجه به توضیح ارائه شده، منظور صورت سؤال از خط دفاعی که در آن سلول‌های بیگانه، مانع از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا می‌شوند، نخستین خط دفاعی و به طور مشخص پوست است که با ترشح مولکول‌هایی که در دنیای غیرزنده نیز دیده می‌شوند مثل ترکیبات نمکی درون عرق، به از بین بردن میکروب‌ها کمک می‌کنند و گزینه ۱ صحیح است.

گزینه ۲ نادرست است چون سازوکارهایی که بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها مورد شناسایی قرار می‌دهد به دومین خط دفاعی غیر اختصاصی بدن اشاره دارد و گزینه ۳ نادرست است چون اساساً در نخستین خط دفاعی بدن، یاخته‌های دفاعی مثل ماکروفاژ یا مونوسیت، نقش ندارند و گزینه ۴ نیز نادرست است چون واکنش ویژه به میکروبی که عامل کزاز محسوب می‌شود مربوط به سومین خط دفاعی یا دفاع اختصاصی بدن می‌باشد.

۸- پاسخ گزینه ۴: طبق متن کتاب درسی که در فعالیت آن ذکر شده است وجود شوره سر و همچنین ایجاد جوش‌های پوست، به ترشحات پوستی بدن مرتبط است و چون در عرق، آنزیم لیزوزیم وجود دارد و این آنزیم نیز جزء ترشحات پوستی بدن می‌باشد، میزان آنزیم‌های سطح بدن نیز در ارتباط با ترشحات پوستی بدن است و نهایتاً چربی سطح پوست با ایجاد محیط اسیدی، شرایط را برای زیستن میکروب‌های مفید در سطح پوست مهیا می‌سازد و فراوانی میکروب‌های سطح بدن نیز به ترشحات پوستی بدن مرتبط است بنابراین هر چهار مورد ذکر شده به ترشحات پوستی بدن مرتبط‌اند.

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که بین لیزوزوم و لیزوزیم تفاوت جدی وجود دارد. لیزوزوم نوعی اندامک است که دارای آنزیم‌های هیدرولیزکننده یا گوارش‌دهنده می‌باشد و در دومین خط دفاعی بدن و به ویژه در عملکرد فاگوسیت‌ها دارای نقش است.

لیزوزیم نوعی آنزیم برون‌سلولی است که در نخستین خط دفاعی بدن نقش دارد و میکروب‌ها را از بین می‌برد و در اشک، عرق، بزاق و مایع‌های مخاطی یافت می‌شود یعنی چه در سطح مخاط تنفسی، چه در سطح مخاط گوارشی و چه در سطح مخاط ادراری - تناسلی دیده می‌شود.

۹- پاسخ گزینه ۴: از آنجا که لنفوسیت‌های B و سلول‌های B خاطره و همچنین یاخته‌های پادتن‌ساز، شبکه آندوپلاسمی با لوله‌ها و کیسه‌های گسترده دارند گزینه ۱ نادرست است و از آنجا که لنفوسیت‌های B و سلول‌های B خاطره گیرنده‌های پروتئینی Y شکل در سطح خود دارند و یاخته‌های پادتن‌ساز نیز درون ریزکیسه‌های ترشحی‌شان پادتن دارند که مولکولی Y شکل محسوب می‌شود، گزینه ۲ نادرست است و علت نادرست بودن گزینه ۳ نیز آن است که سلول‌های B خاطره با سرعت بیشتری آنتی‌ژن‌ها را شناسایی می‌کنند و سبب ایجاد پاسخ ایمنی شدیدتری می‌شوند اما گزینه ۴ صحیح است چون لنفوسیت‌های B و سلول‌های B خاطره برخلاف یاخته‌های پادتن‌ساز، قابلیت عبور از نقطه واریسی متافازی را دارند (می‌توانند تقسیم شوند) و در تولید پادتن که پادزهر سم مار را نیز به وجود می‌آورد، با یاخته‌های پادتن‌ساز تفاوت دارند چون لنفوسیت‌های B و سلول‌های B خاطره به طور مستقیم تولید پادتن نمی‌کنند.

ایستگاه نکته‌گویی

لنفوسیت‌های B و سلول‌های B خاطره، در شکل ظاهری، موقعیت قرارگیری هسته، داشتن تعدادی گیرنده سطحی از یک نوع، قابلیت تقسیم شدن و عدم تولید پادتن اشتراک دارند و تفاوتشان در این است که سلول‌های خاطره با سرعت بیشتری آنتی‌ژن‌ها را شناسایی می‌کنند و سبب ایجاد پاسخ دفاعی شدیدتری می‌شوند به طوری که هفت روز پس از برخورد اول با آنتی‌ژن، پاسخ دفاعی اولیه بدن ایجاد می‌شود اما در صورت برخورد بعدی با همان آنتی‌ژن، پاسخ دفاعی ثانویه بدن، پس از یک روز و با شدت حدود سه برابر ایجاد می‌گردد.

۱۰- پاسخ گزینه ۱: تصویر کتاب درسی مربوط به نوتروفیل است و موارد ۱، ۲ و ۳ به ترتیب نشان‌دهنده هسته، سیتوپلاسم و ریزکیسه حاصل از فاگوسیتوز نوتروفیل می‌باشد بنابراین در بخش ۱ یعنی هسته، کروموزوم‌ها که از دنا فشرده به وجود آمده‌اند دیده می‌شود (گزینه ۴) و بخش ۲ سیتوپلاسم است و سیتوپلاسم نوتروفیل‌ها، دانه‌های روشن ریز فراوان دارد و همچنین دارای شبکه آندوپلاسمی هستند (گزینه ۳) و نوتروفیل‌ها همانند گلبول‌های قرمز از یاخته‌های میلوئیدی منشاء می‌گیرند (گزینه ۲) و نهایتاً بخش ۳ حاوی موادی است که توسط نوتروفیل بلعیده شده‌اند. (رد گزینه ۱)



۱۱- پاسخ گزینه ۳: همه بیگانه‌خوارهای بدن در صورت آلوده شدن به ویروس، می‌توانند اینترفرون نوع ۱ تولید کنند بنابراین همه بیگانه‌خوارها در امکان تولید و ترشح نوعی پروتئین دفاعی، یعنی اینترفرون نوع ۱ اشتراک دارند (الف) بعلاوه همه بیگانه‌خوارهای بدن، می‌توانند آنزیم‌های لیزوزومی خود را به آنتی‌ژن بلعیده شده، بیافزایند تا آن را از بین ببرند یعنی امکان تولید آنزیم‌های دفاعی درون سلولی را دارند (مورد ب) و همه بیگانه‌خوارهای بدن، جزء دومین خط دفاع غیراختصاصی اند و در واکنش‌های دفاعی عمومی اما سریع بدن مشارکت دارند (مورد د) اما از آنجا که به جز نوتروفیل‌ها، سایر بیگانه‌خوارهای معرفی شده در کتاب درسی گلبول سفید به حساب نمی‌آیند و دیپدز ندارند مورد (ج) نمی‌تواند صحیح باشد.

۱۲- پاسخ گزینه ۱: یاخته‌های ارائه‌گر آنتی‌ژن‌ها، یاخته‌های دندریتی‌اند که دارای هسته گرد مرکزی می‌باشند. این یاخته‌ها لنفوسیت‌ها را فعال می‌سازند و با توجه به تصویر کتاب درسی مشخص است که هسته لنفوسیت‌ها از هسته یاخته‌های دندریتی درشت‌تر است اما از آنجا که یاخته‌های دندریتی، زوائد سیتوپلاسمی متعدد دارند، سطح غشایی این یاخته‌ها از سطح غشایی لنفوسیت‌ها، بیشتر است یعنی پاسخ صحیح تست گزینه ۱ می‌باشد.

۱۳- پاسخ گزینه ۴: ایلیا مچنیکوف روی لارو ستاره دریایی که فاقد مویرگ می‌باشد، بررسی‌ها و تحقیقات خود را انجام داد به همین علت گزینه ۴ نادرست است 😊

گزینه ۱ صحیح است چون بیگانه‌خوارها یاخته‌های خودی را می‌شناسند و آن‌ها را از یاخته‌های بیگانه تشخیص می‌دهند، گزینه ۲ درست است چون بیگانه‌خوارها از چند نوع مختلف‌اند که در خوردن ذرات خارجی اشتراک دارند و چون لارو ستاره دریایی مویرگ ندارد، در بدن ستاره دریایی و لارو آن، دیپدز ندارند و گزینه ۳ نیز صحیح است چون همه بیگانه‌خوارها مواد دفاعی یعنی آنزیم‌های لیزوزومی خود را درون لیزوزوم که کیسه‌ای با غشاء فسفولیپیدی است، نگهداری می‌کنند.

ایستگاه نکته‌گویی

جانوری که لارو آن مورد مطالعه ایلیا مچنیکوف قرار گرفت، جانوری است که با بررسی بر روی لارو آن، بیگانه‌خوارها برای اولین بار شناسایی شدند، دارای آبشش‌های پراکنده پوستی است که محدود به ناحیه خاصی از بدن نمی‌باشند و ساده‌ترین نوع آبشش به حساب می‌آیند، فاقد خون، لنف و آب میان‌بافتی تفکیک شده است و مویرگ ندارد و جزء خارتنان یا خارپوستان به حساب می‌آید و دارای ۵ بازو می‌باشد و فاقد دفاع اختصاصی است اما دارای دفاع غیراختصاصی می‌باشد.

۱۴- پاسخ گزینه ۲: از آنجا که در لایه درونی پوست، یعنی درم، رشته‌های کلاژن و کشسان که به یکدیگر تابیده شده‌اند وجود دارند و قطر رشته‌های کلاژن از کشسان بیشتر است پاسخ صحیح گزینه ۲ است. گزینه ۱ نادرست است چون پوست اندام است نه بافت! گزینه ۳ نادرست است چون سلول‌های اپیدرم که لایه سطحی تر پوست‌اند، هسته مرکزی دارند نه غیرمرکزی و گزینه ۴ نیز نادرست است چون یاخته‌های دندریتی در لایه بیرونی پوست قرار دارند نه درونی آن!

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که یاخته‌های دندریتی، جوانه‌های چشایی و سطحی‌ترین گیرنده‌های درد توسط سلول‌های بافت پوششی چندلایه، احاطه می‌شوند.

۱۵- پاسخ گزینه ۱: از آنجا که تنها در آقایان مخاط ادراری و تناسلی در بخش انتهایی (از پروستات به بعد) یکی می‌شود می‌توان گفت در آقایان ادرار در پاکسازی مخاط ادراری-تناسلی، دارای نقش است اما این موضوع در مورد خانم‌ها صادق نمی‌باشد و به همین علت گزینه ۱ نادرست است.

استفراغ و مدفوع در پاکسازی مخاط گوارشی (گزینه ۲)، عطسه، سرفه و زنش مژک‌ها در پاکسازی مخاط تنفسی (گزینه‌های ۳ و ۴) نقش دارند.



ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که ادرار و مدفوع، عطسه و سرفه، عملکرد مژک‌ها، ترشح مایع مخاطی، لایه سطحی و مرده پوست، شیرۀ معده و استفراغ مربوط به خط اول دفاعی بدن‌اند و از آنجا که مرکز تنظیم عطسه و سرفه، بصل‌النخاع است می‌توان گفت پایین‌ترین قسمت مغز دارای نقش در پاکسازی مخاط تنفسی است و در خط اول دفاعی بدن دارای نقش است.

۱۶- پاسخ گزینه ۴: طبق متن کتاب درسی اینترفرون نوع ۲، ماکروفاژها را فعال می‌کند (الف) بعلاوه به دنبال اثر پروتئین‌های مکمل بر میکروب‌ها و از بین رفتن آن‌ها و اثر پرفورین بر سلول‌های آلوده به ویروس و سرطانی و از بین رفتن آن‌ها و همچنین به دنبال اتصال پادتن‌ها به ذرات خارجی که به ترتیب موارد (ب)، (ج) و (د) را تشکیل می‌دهند، فعالیت ماکروفاژها افزایش می‌یابد و به همین علت پاسخ صحیح گزینه ۴ است.

۱۷- پاسخ گزینه ۱: همهٔ یاخته‌های خط دوم دفاعی، برخلاف بعضی یاخته‌های خط اول دفاعی بدن، به هورمون‌های تیروئیدی پاسخ می‌دهند چون در اولین خط دفاعی بدن، برخی از سلول‌ها مرده‌اند و در نتیجه پاسخی به هورمون‌های تیروئیدی نخواهند داد و به همین علت گزینه ۱ صحیح و گزینه‌های ۲، ۳ و ۴ نادرست‌اند.

ایستگاه نکته‌گویی

در بین خطوط مختلف دفاعی بدن، اولاً در نخستین خط دفاعی، یاخته‌های مرده مشارکت دارند و ثانیاً در نخستین خط دفاعی، یاخته‌های بیگانه (باکتری‌های مفید سطح پوست) دارای نقش‌اند.

۱۸- پاسخ گزینه ۲: با توجه به تصاویر کتاب درسی مشخص است که یاخته‌های دندریتی از لنفوسیت‌ها بزرگ‌تراند اما هستهٔ این یاخته‌ها از هستهٔ لنفوسیت‌ها کوچک‌تر می‌باشد ضمناً با بررسی تصاویر مربوط به فرایند التهاب در کتاب درسی، درمی‌یابیم که درشتخوارها اندازهٔ بزرگ‌تری از ماستوسیت‌ها دارند و به همین علت پاسخ صحیح گزینه ۲ است.

۱۹- پاسخ گزینه ۳: از آنجا که پروتئین‌های مکمل در غشاء یاخته‌های بیگانه مثل میکروب‌ها منفذ ایجاد می‌کنند، گزینه‌های ۲ و ۴ نادرست‌اند و پاسخ بین گزینه‌های ۱ و ۳ است که به عملکرد پرفورین روی یاخته‌های آلوده بدن اشاره دارد. علت نادرست بودن گزینه ۱ آن است که برای ایجاد منفذ در غشاء یاختهٔ آلوده بدن، تنها به وجود پرفورین نیاز است و آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده در تشکیل منفذ، نقش ندارد و نهایتاً علت صحیح بودن گزینه ۳ آن است که برای ایجاد منفذ توسط پرفورین، به چندین پروتئین پرفورین نیاز است که در کنار هم ساختاری در غشاء یاخته‌های آلوده به وجود می‌آورند تا مقدمات از بین رفتن سلول آلوده فراهم گردد.

۲۰- پاسخ گزینه ۱: اینترفرون صرفاً توسط سلولی که به ویروس آلوده شده است، ترشح می‌شود اما پروتئین‌های مکمل در بدن افراد غیرآلوده وجود دارند و با آلوده شدن آن‌ها فعال می‌شوند، بنابراین پاسخ صحیح گزینه ۱ است.

۲۱- پاسخ گزینه ۳: منظور از بیگانه‌خواری که قابلیت عبور از بین یاخته‌های پوششی مویرگ‌ها را دارد، یعنی قابلیت دیپدز دارد، نوتروفیل است که مواد دفاعی زیادی با خود حمل نمی‌کند و به همین علت گزینه ۳ صحیح است. گزینه ۱ نادرست است چون علاوه بر یاخته‌های دندریتی، ماکروفاژها نیز از مونوسیت‌ها منشاء می‌گیرند و نمی‌توان گفت ماکروفاژها تنها در بخش‌های مرتبط با بیرون بدن قرار می‌گیرند و علت نادرست بودن گزینه ۲ آن است که علاوه بر ماستوسیت‌ها، یاخته‌های دندریتی نیز در بخش‌های مرتبط با بیرون بدن قرار می‌گیرند اما ترشحات مؤثر بر نفوذپذیری مویرگ‌ها ندارند و گزینه ۴ نادرست است چون در بهبود عضو ملتهب، بیگانه‌خوارهایی مثل ماکروفاژ و نوتروفیل نیز دخالت دارند اما مقادیر زیاد هیستامین تولید نمی‌کنند!



۲۲- پاسخ گزینه ۱: نمی‌توان گفت هر سلول هسته‌دار منشاء گرفته از سلول‌های میلوئیدی، در دومین خط دفاعی بدن نقش دارد چون مگاکاربوسیت‌ها سلول‌های هسته‌داری‌اند که از سلول‌های میلوئیدی منشاء می‌گیرند اما در خطوط دفاعی بدن فاقد نقش‌اند و به همین علت گزینه ۱ نادرست است. گزینه ۲ صحیح است چون هر سلول منشاء گرفته از یاخته‌های لنفوئیدی یعنی هر نوع لنفوسیت، در خط دفاعی دوم یا سوم بدن نقش دارد و گزینه ۳ نیز صحیح است چون هر سلول دفاعی با سیتوپلاسم دانه‌دار یعنی نوتروفیل، ائوزینوفیل و بازوفیل یک هسته دارد که ممکن است دو یا چند قسمتی باشد و قابلیت دیپدز دارد و گزینه ۴ نیز صحیح است چون طبق توضیحات کتاب درسی هر سلولی که به ویروس آلوده شود می‌تواند اینترفرون نوع ۱ را تولید کرده و از خود در برابر ویروس دفاع کند.

ایستگاه نکته‌گویی

هر سلول دفاعی منشاء گرفته از یاخته‌های میلوئیدی، در دومین خط دفاعی بدن نقش دارد اما نمی‌توان گفت هر سلول منشاء گرفته از یاخته‌های لنفوئیدی، در سومین خط دفاعی بدن دارای نقش است، چون ممکن است در خط دوم دفاعی بدن نقش داشته باشد (منظور یاخته‌های کشنده طبیعی است) بنابراین سلول‌هایی که منشاء لنفوئیدی دارند، در خط دفاعی دوم یا سوم بدن دارای نقش‌اند.

۲۳- پاسخ گزینه ۴: همه موارد ذکر شده در گزینه‌ها صحیح‌اند.

به علت اهمیت این مطالب لازم است نکات ذکر شده در ایستگاه نکته‌گویی زیر را به خاطر بسپارید.

ایستگاه نکته‌گویی

۱) همه یاخته‌های دفاعی مربوط به خط سوم دفاعی بدن که همان دفاع اختصاصی است، منشاء لنفوئیدی دارند اما نمی‌توان گفت همه سلول‌هایی که از یاخته‌های لنفوئیدی منشاء می‌گیرند، در دفاع اختصاصی بدن نقش دارند چون ممکن است منظور یاخته‌های کشنده طبیعی باشد که در خط دوم دفاعی بدن که مربوط به دفاع غیراختصاصی است نقش دارند.

۲) هر یاخته دفاعی (توجه کنید دفاعی!) با منشاء میلوئیدی در دومین خط دفاعی بدن نقش دارد، یعنی در واکنش‌های عمومی و سریع دفاعی بدن شرکت می‌کنند اما نمی‌توان گفت هر یاخته‌ای که در خط دوم دفاعی بدن نقش دارد، منشاء میلوئیدی دارد چون یاخته‌های کشنده طبیعی در خط دوم دفاعی بدن نقش دارند و منشاء میلوئیدی ندارند. ضمناً نمی‌توان گفت هر یاخته، با منشاء میلوئیدی، در خط دوم دفاعی بدن نقش دارد چون گلبول‌های قرمز هم یاخته‌هایی با منشاء میلوئیدی‌اند اما در دفاع بدن نقش ندارند.

۳) هر یاخته‌ای که قابلیت انجام فاگوسیتوز را دارد، قطعاً منشاء میلوئیدی دارد و در دفاع غیراختصاصی دارای نقش است اما نمی‌توان گفت هر یاخته با منشأ میلوئیدی، در دفاع از بدن در برابر میکروب‌ها نقش دارد (مثل گلبول قرمز)

۴) هر گاه عنوان شود یاخته‌ای می‌تواند بافت پیوندی را پس بزند، این یاخته لنفوسیتی است که در دفاع اختصاصی دارای نقش است بعلاوه همه یاخته‌های مربوط به دفاع اختصاصی، منشاء لنفوئیدی دارند.

۲۴- پاسخ گزینه ۴: اولاً سرعت دفاع غیراختصاصی از اختصاصی بیشتر است و ثانیاً در بین سلول‌های مربوط به دفاع اختصاصی، سرعت سلول‌های خاطره از لنفوسیت‌ها بیشتر است و به همین علت پاسخ صحیح گزینه ۴ است.

ایستگاه نکته‌گویی

در کتاب درسی، از دومین خط دفاعی به واکنش‌های عمومی اما سریع یاد می‌شود این موضوع نشان می‌دهد که عملکرد یاخته‌های دفاعی مربوط خط دوم دفاعی، مثل ماکروفاژها، یاخته‌های دندرتی، ماستوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها و حتی لنفوسیت‌های کشنده طبیعی از سرعت یاخته‌های دفاع اختصاصی یعنی لنفوسیت‌های B و لنفوسیت‌های T بیشتر است ضمناً در بین سلول‌های مربوط به دفاع اختصاصی نیز سرعت واکنش یاخته‌های خاطره چند برابر سرعت واکنش لنفوسیت‌های B یا T می‌باشد.

۲۵- پاسخ گزینه ۳: از آنجا که در کتاب درسی می‌خوانیم یاخته‌های کشنده طبیعی با ترشح اینترفرون نوع ۲، می‌توانند درشت‌خوارها را فعال کنند و یاخته‌های کشنده طبیعی، یاخته‌های پادتن‌ساز تولید نمی‌کنند گزینه ۱ نادرست است و از آنجا که در کتاب درسی می‌خوانیم که اینترفرون نوع ۲ توسط یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T تولید می‌شود و لنفوسیت‌های T در محل تولید خود، بالغ نشده‌اند،



گزینه ۲ نادرست است و چون بزرگ‌ترین لنفوسیت، یاخته پادتن‌ساز است و هسته گرد غیر مرکزی دارد، گزینه ۳ صحیح است و علت نادرست بودن گزینه ۴ آن است که لنفوسیت‌های T نیز تعدادی گیرنده آنتی‌ژنی از یک نوع دارند اما نمی‌توانند یاخته‌های پادتن‌ساز تولید کنند.

۲۶- پاسخ گزینه ۱: از آنجا که علاوه بر لنفوسیت‌های B یا T، سلول‌های B یا T خاطره نیز در خارج از مغز استخوان و پس از برخورد با آنتی‌ژن، می‌توانند تقسیم کرده و یاخته‌های دفاعی جدید ایجاد کنند، گزینه ۱ نمی‌تواند جمله مورد سؤال را به طور صحیحی تکمیل کند و نادرست است. در حد اطلاعات کتاب درسی هر یاخته دفاعی که در گره‌های لنفاوی وجود دارد یعنی لنفوسیت، یاخته دندریتی و ماکروفاژ از یاخته‌های لنفوئیدی یا از مونوسیت‌ها منشاء گرفته است (گزینه ۲) و هر یاخته دفاعی فرد بالغ که با واکنش‌های عمومی و سریع میکروب‌ها را تشخیص می‌دهد مربوط به دومین خط دفاعی بدن است و قطعاً پادتن تولید نمی‌کند (گزینه ۳) و هر یاخته دفاعی که به دنبال دیپدز مونوسیت‌ها و از آن‌ها به وجود آمده است، یاخته دندریتی یا ماکروفاژ می‌باشد (گزینه ۴)

۲۷- پاسخ گزینه ۲: توجه داشته باشید که هر جا، پای سلول‌های خاطره در میان است، دفاع اختصاصی است و هر جا، پای فاگوسیتوز در میان است، دفاع غیراختصاصی است و به همین علت گزینه ۲ نادرست است چون یاخته‌های کشنده طبیعی از یاخته‌های لنفوئیدی منشاء می‌گیرند اما به دنبال برخورد با آنتی‌ژن، سلول خاطره تشکیل نمی‌دهند.

گزینه ۱ صحیح است چون به لنفوسیت‌ها و همچنین یاخته‌های خاطره اشاره دارد که تعدادی گیرنده آنتی‌ژنی مشابه دارند و گزینه ۳ نیز صحیح است چون به یاخته‌های دفاعی دومین خط دفاعی بدن اشاره دارد که سرعت بیشتری از خط سوم دفاعی بدن دارند و گزینه ۴ نیز صحیح است چون از مونوسیت‌ها، ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی منشاء می‌گیرند که هر دو امکان استقرار در گره‌های لنفی را نیز دارند.

۲۸- پاسخ گزینه ۳: منظور از هر یاخته خونی سفید با هسته دوقسمتی، بازوفیل و ائوزینوفیل است و چون بازوفیل‌ها دانه‌های تیره دارند، گزینه ۱ نادرست است و چون هیچ یک، به کمک نوعی پلیمر، مرگ برنامه‌ریزی شده را به راه نمی‌اندازند، گزینه ۲ نادرست است و علت نادرست بودن گزینه ۴ نیز آن است که این سلول‌ها پس از دیپدز به درشت‌خوار تبدیل نمی‌شوند اما گزینه ۳ صحیح است چون هم بازوفیل‌ها و هم ائوزینوفیل‌ها قادرند پس از شناسایی آنتی‌ژن سریعاً واکنش دهند.

۲۹- پاسخ گزینه ۴: منظور از یاخته‌های خونی سفیدی که سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن دارند، ائوزینوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها است که در هر دو، محل قرارگیری ماده وراثتی یعنی هسته، بیش از یک قسمت دارد (گزینه ۱) و هیچ یک در سیتوپلاسم خود دانه‌های تیره ندارند (گزینه ۲) و هیچ یک نقش اصلی در بروز حساسیت یعنی پاسخ دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر را ندارند (گزینه ۳) اما چون ائوزینوفیل‌ها در مبارزه با انگل‌ها نقش دارند، به دنبال ابتلاء به بیماری‌های انگلی مثل مالاریا، فراوانی بسیار زیادی می‌یابند و این موضوع در مورد نوتروفیل‌ها صدق نمی‌کند و به همین علت گزینه ۴ صحیح است.

۳۰- پاسخ گزینه ۱: صورت سؤال به پادتن‌ها اشاره دارد و از آنجایی که پادتن‌های موجود در بدن ممکن است در بیرون از بدن ساخته شده باشند و به شکل سرم وارد بدن شده باشند، گزینه ۱ نادرست است.

پادتن‌ها می‌توانند پس از اتصال به میکروب‌ها بیگانه‌خواری آن‌ها را افزایش دهند (گزینه ۲) و همه پادتن‌ها از طریق ریزکیسه از دستگاه گلژی به سمت غشای یاخته‌های پادتن‌ساز آمده و از آن خارج شده‌اند (گزینه ۳) و همچنین همه پادتن‌ها در دفاع اختصاصی که به نوع عامل بیگانه بستگی دارد، مشارکت دارند. (گزینه ۴)



۳۱- پاسخ گزینه ۲: گزینه ۲ نادرست است چون یاخته‌های خونی با دانه‌های درشت در سیتوپلاسم خود، ائوزینوفیل‌ها و بازوفیل‌ها اند که هر دو، هستهٔ دوقسمتی دارند.

گزینه ۱ صحیح است چون یاخته‌های T کشته و لنفوسیت‌های T، اینترفرون نوع ۲ تولید می‌کنند و فقط برخی از آن‌ها، یعنی یاخته‌های کشته طبیعی، در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند و همهٔ یاخته‌های خونی با هستهٔ چندقسمتی یعنی نوتروفیل‌ها، در دفاع غیراختصاصی شرکت می‌کنند و گزینه ۳ نیز صحیح است چون از بین یاخته‌های خونی که در سیتوپلاسم خود دانه‌های فراوان دارند مثل ائوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها و نوتروفیل‌ها فقط بعضی مثل نوتروفیل‌ها، جزء فاگوسیت‌ها محسوب می‌شوند و ضمناً همهٔ یاخته‌های خونی منشاء گرفته از مونوسیت‌ها یعنی یاخته‌های دندریتی و ماکروفاژها، جزء فاگوسیت‌ها محسوب می‌شوند و گزینه ۴ نیز صحیح است چون فقط بعضی از یاخته‌های خونی که در سیتوپلاسم خود دانه ندارند یعنی مونوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها، در دفاع غیراختصاصی نقش دارند اما همهٔ یاخته‌های خونی با قابلیت فاگوسیتوز، دارای نقش در دفاع غیراختصاصی‌اند.

۳۲- پاسخ گزینه ۴: همهٔ موارد ذکر شده در گزینه‌ها نادرست‌اند چون لنفوسیت‌ها دارای یک نوع گیرندهٔ آنتی‌ژنی‌اند (الف) و اتصال پادتن‌ها به بسپارهای زیستی می‌تواند از طریق دم آن‌ها باشد که جایگاه اتصال آنتی‌ژن محسوب نمی‌شود مثلاً اتصال پادتن‌ها به پروتئین‌های مکمل، از طریق جایگاه اتصال آن‌ها به آنتی‌ژن نمی‌باشد (ب) ضمناً از آنجا که شرط فعال شدن پروتئین‌های مکمل برخورد آن‌ها با میکروب یا اتصال آن‌ها به پادتن (پروتئین دفاع اختصاصی) و یا برخورد آن‌ها به پروتئین مکمل فعال است، مورد (ج) نیز نادرست است و نهایتاً علت نادرستی مورد (د) آن است که بزرگ‌ترین لنفوسیت‌های حاصل از پاسخ ایمنی اولیه، یاخته‌های پادتن‌سازند که فاقد گیرنده‌های آنتی‌ژنی می‌باشند.

۳۳- پاسخ گزینه ۳: منظور از یاخته‌های خونی سفید با هستهٔ تکی، لنفوسیت‌ها و مونوسیت‌ها است که همگی سیتوپلاسمی فاقد دانه دارند و (گزینه ۱) و قادر به عبور از دیوارهٔ رگ‌ها با فرایند دیاپدز می‌باشند (گزینه ۲) و همانند بسیاری از سلول‌های جانوری، آنزیم‌های لیزوزومی دارند (گزینه ۴) اما فقط مونوسیت‌ها می‌توانند به یاخته‌هایی با قابلیت بیگانه‌خواری تبدیل شوند و به همین علت پاسخ صحیح گزینه ۳ است.

۳۴- پاسخ گزینه ۴: همهٔ گلبول‌های سفید قادر به همانندسازی DNA (گزینه ۱) و دیاپدز (گزینه ۲) اند و در محاسبهٔ هماتوکریت مورد سنجش قرار نمی‌گیرند (گزینه ۳) اما برخی از آن‌ها در مواجهه با عوامل بیگانه، فاگوسیتوز می‌کنند یعنی بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشاء آن‌ها جابه‌جا می‌شود و به همین علت پاسخ صحیح گزینه ۴ است.

۳۵- پاسخ گزینه ۴: از آنجا که یاخته‌های پادتن‌ساز تقسیم نمی‌کنند از نقطهٔ واریسی سوم نمی‌گذرند و گزینه ۲ نادرست است و علت نادرستی گزینه ۱ آن است که در فاصلهٔ بین اولین و دومین نقطهٔ واریسی، تقسیم میتوز صورت نمی‌پذیرد که کروموزوم‌ها به حداکثر فشردگی خود برسند و علت نادرستی گزینه ۳ نیز آن است که در فاصلهٔ بین دومین و سومین نقطهٔ واریسی دو کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها رخ نمی‌دهد چون این فرایند در مرحلهٔ S و در فاصلهٔ بین اولین و دومین نقطهٔ واریسی، رخ می‌دهد و گزینه ۴ صحیح است چون لنفوسیت‌های T در فاصلهٔ بین اولین و دومین نقطهٔ واریسی، همانندسازی DNA انجام می‌دهند و در زمان همانندسازی DNA به طور موقت در بخش‌هایی، هیستون‌ها از DNA جدا می‌شوند و فشردگی DNA موقتاً کاهش می‌یابد.

۳۶- پاسخ گزینه ۲: منظور از یاخته‌هایی با کمترین نسبت اندازهٔ هسته به سیتوپلاسم، یاخته‌های بافت چربی است که برخلاف بزرگ‌ترین لنفوسیت‌های بدن یعنی یاخته‌های پادتن‌ساز، قابلیت تکثیر دارند و به همین علت گزینه ۲ صحیح است. گزینه ۱ نادرست است چون یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست قابلیت تکثیر دارند و گزینه ۳ نادرست است چون غشاء پایه، یاخته ندارد و علت نادرستی گزینه ۴ آن است که یاخته‌های مژک‌دار سطح داخلی مجاری تنفسی اساساً پیوندی محسوب نمی‌شوند و البته یاخته‌های فاقد مژک سطح داخلی لولهٔ گوارش نیز، پوششی‌اند!



تقسیم یاخته



زیست سال یازدهم

فصل ۶

تقسیم یاخته در یک نگاه:

ساختار کروموزوم: کروموزوم از دنا و پروتئین تشکیل شده که در اینترفاز فشرده‌گی کمتری دارد و کروماتین نامیده می‌شود و دارای واحدهای تکراری به نام نوکلئوزوم است. در زمان ورود به تقسیم، فشرده‌گی کروماتین بیشتر شده و به کروموزوم تبدیل می‌شود که می‌تواند یک یا دو کروماتید در ساختار خود داشته باشد.

کروموزوم

عدد کروموزومی: هر گونه از جانداران، تعداد معینی کروموزوم در سلول‌های پیکری خود دارد که به آن عدد کروموزومی می‌گویند؛ مثلاً انسان و درخت زیتون ۴۶ کروموزوم دارند.

دیپلوئید و هاپلوئید: با بررسی کاریوتیپ انسان مشخص می‌شود که برای هر کروموزوم، یک کروموزوم شبیه به نام همتا دیده می‌شود، سلول‌هایی که در آن کروموزوم‌ها دو به دو شبیه‌اند، دیپلوئید یا دولا نامیده می‌شوند و اگر کروموزوم‌ها شبیه به هم نباشند، سلول، هاپلوئید یا تک‌لاد نامیده می‌شود.

چرخه یاخته‌ای: مرحله‌ای است که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند و شامل اینترفاز (وقفه اول یا G_1 ، S و وقفه دوم یا G_2) و تقسیم هسته و تقسیم سیتوپلاسم می‌باشد.

پروفاز: کروماتین، ضخیم و کوتاه شده به کروموزوم تبدیل می‌شود، دوک تشکیل شده و پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند.

پرومتافاز: پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شود تا دوک به کروموزوم‌ها برسد.

متافاز: کروموزوم‌ها بیشترین فشرده‌گی را پیدا کرده و در سطح استوایی سلول ردیف می‌شوند.

آنافاز: با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، کروماتیدها جدا شده و کروموزوم‌های تک کروماتیدی به دو قطب سلول کشیده می‌شوند.

تلوفاز: دوک تخریب شده و کروموزوم‌ها باز شده، به کروماتین تبدیل می‌شوند و پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.

میتوز

تقسیم یاخته

تقسیم سیتوپلاسم: در سلول‌های جانوری با تشکیل حلقه انقباضی پروتئینی و در سلول‌های گیاهی با تشکیل صفحه یاخته‌ای یا تیغه میانی همراه است.

تقسیم بی‌رویه یاخته: اگر تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ آن به هم بخورد، تومور ایجاد می‌شود که ممکن است خوش خیم (مثل لیپوما) یا بدخیم (مثل ملانوما) باشد.

تشخیص و درمان سرطان: به کمک بافت‌برداری و آزمایش خون تشخیص و به کمک جراحی، شیمی درمانی و پرتو درمانی، درمان سرطان صورت می‌پذیرد.

مرگ برنامه‌ریزی شده: با رسیدن علائمی به سلول شروع می‌شود و سبب می‌شود در عرض چند ثانیه پروتئین‌های تخریب کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزاء یاخته کرده و سبب مرگ آن شوند، مثل حذف سلول‌های پیر با آسیب دیده در اثر آفتاب سوختگی.

پروفاز ۱: تترادها تشکیل شده و از ناحیه سانترومر به دوک وصل می‌شوند و سایر وقایع شبیه به پروفاز و پرومتافاز میتوز است.

متافاز ۱: تترادها در استوای یاخته روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.

آنافاز ۱: کروموزوم‌های همتا از هم جدا شده و به قطبین می‌روند.

تلوفاز ۱: پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.

میتوز ۱

میتوز

میتوز ۲: در طی میتوز ۲، سلول‌های حاصل از میتوز ۱، مراحل ۴گانه پروفاز، متافاز، آنافاز و تلوفاز را بسیار شبیه به تقسیم میتوز می‌گذرانند.

تغییر در تعداد کروموزوم‌ها: اگر اشتباهاتی مثل با هم ماندن کروموزوم‌ها در تقسیم یاخته رخ دهد، تعداد کروموزوم‌ها دستخوش تغییر می‌شود و می‌تواند منتهی به بروز بیماری‌هایی مثل نشانگان داون شود، این نشانگان به علت جدا نشدن کروموزوم شماره ۲۱ در میتوز مادران مسن، رخ می‌دهد.

ویژه کنکور



مطالب مهم این فصل کدام است؟

۱. تقسیم میتوز
۲. تقسیم میوز

زندگی انسان، با تشکیل یاخته‌ای به نام تخم آغاز می‌شود و پس از چند ماه به نوزادی با میلیاردها یاخته تبدیل می‌شود. روند افزایش یاخته‌ها حتی بعد از این هم ادامه می‌یابد، به طوری که تعداد یاخته‌ها در بدن یک فرد بالغ به صدها میلیارد می‌رسد. این افزایش شگفت‌انگیز با تقسیمات پیاپی یاخته‌ها صورت می‌پذیرد.



گفتار ۱ فامتن (کروموزوم)

همان‌طور که می‌دانید فام تن از دنا (DNA) و پروتئین تشکیل شده است. به شکل ۱ توجه کنید. زمانی که یاخته در حال تقسیم

نیست، فشردگی فام‌تن‌های هسته، کمتر و به صورت توده‌ای از رشته‌های در هم است که به آن، فامینه (کروماتین) می‌گویند.

تکامل ریبوزوم و نوکلئوزوم، ساختارهای نوکلئوپروتئینی‌اند با این تفاوت که نوکلئوزوم دارای دنا و پروتئین و ریبوزوم دارای رنا و پروتئین است.

هر رشته فامینه دارای واحدهای تکراری به نام هسته تن (نوکلئوزوم) است. در هر هسته تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸

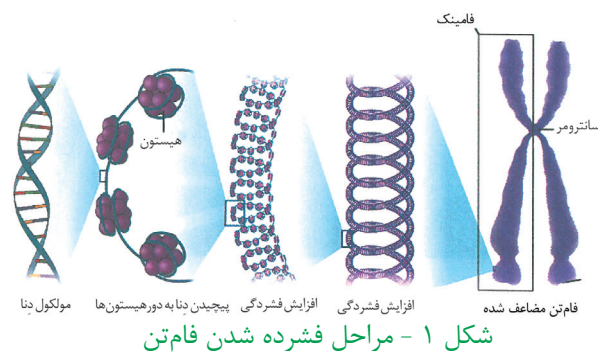
مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است. ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز تقسیم، به صورت فامینه

است. پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های فامینه دو برابر و در حین تقسیم یاخته فشرده می‌شوند (شکل ۱).

تکامل هرگز در زمان تقسیم، همانندسازی دنا رخ نمی‌دهد یعنی همزمان با میتوز یا همزمان با میوز یا همزمان با تقسیم دوتایی باکتری‌ها، همانندسازی دنا صورت نمی‌پذیرد.

تکامل فشردگی دنا در مرحله متافاز به حداکثر می‌رسد و تا اواخر آنافاز ادامه دارد.

تکامل فشرده شدن فام‌تن در ۵ مرحله صورت می‌پذیرد که در مرحله اول آن پروتئین‌های ساختاری یعنی هیستون‌ها نقشی ندارند یعنی میان کنش پروتئین‌های ساختاری، در مرحله اول فشرده شدن فام‌تن فاقد اهمیت است اما در مراحل دوم تا پنجم پروتئین‌های هیستون مشارکت دارند و نوکلئوزوم دیده می‌شود.

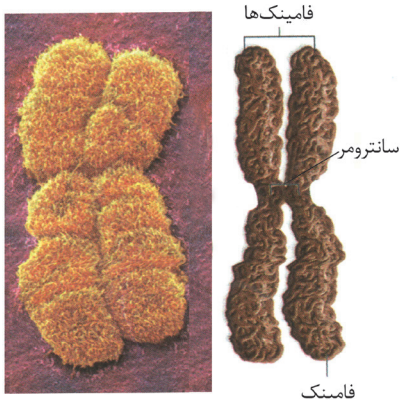


شکل ۱ - مراحل فشرده شدن فام‌تن

تکامل در مراحل سوم و چهارم از فشرده شدن فام‌تن، ساختارهای فنی شکل به وجود می‌آیند، ضمناً در ساختارهای دوم تا پنجم نوکلئوتیدهای غیر مجاور، به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شوند که این نزدیکی هر چه به سمت ساختار پنجم می‌رویم، بیشتر می‌گردد و نهایتاً مشخص است که در ساختارهای مربوط به فشرده شدن فام‌تن، همواره مارپیچ دور رشته ای یعنی مولکول دنا وجود دارد.

شکل ۲، تصویر یک فام‌تن را در حداکثر فشردگی نشان می‌دهد. همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود، این فام‌تن از دو بخش همانند به نام فامینک (کروماتید) تشکیل شده است. به این فام‌تن‌ها، فام‌تن‌های مضاعف شده می‌گویند. فامینک‌های هر فام‌تن مضاعف از نظر نوع ژن‌ها یکسان‌اند و به آنها فامینک‌های خواهری گفته می‌شود. فامینک‌های خواهری در محلی به نام سانترومر به هم متصل‌اند.

تکامل کروموزوم دو کروماتیدی یا مضاعف در مراحل پروفاز، پرومتافاز و متافاز میتوز و کل مراحل میوز یک و مراحل پروفاز و متافاز از میوز دو، دیده می‌شود.



شکل ۲ - ساختار یک فام‌تن مضاعف شده



در این جزوه در بخش‌های متعددی با عبارتهایی مواجه می‌شوید که لازم است مشخص کنید آن عبارتهای درست‌اند یا نادرست و از آنجا که در بخش بسیار بزرگی از سوالات کنکور از جملات و عبارتهای سنجش داوطلبین استفاده می‌شود، توجه ویژه به این بخش از جزوه بسیار ضروری است، ضمناً در ادامه جملات صحیح یا غلط، نکته مربوط به آن جمله قرار گرفته است و همچنین شما می‌توانید در انتهای جزوه عبارتهای ذکر شده در کل جزوه و همچنین صحیح یا نادرست بودن آنها را به شکل یکپارچه، مورد بررسی قرار دهید تا نکات مربوط به آنها کاملاً در ذهن‌تان تثبیت شود.

درست یا نادرست؟

* ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز تقسیم، کروماتین است.

نکته: ماده وراثتی سلول در زمان تقسیم، کروموزوم و در زمانی که سلول در حال تقسیم نیست، یعنی در زمان اینترفاز، کروماتین می‌باشد و از آنجا که تفاوت کروماتین و کروموزوم در میزان فشردگی آنهاست، می‌توان گفت کروماتین، کروموزوم غیرفشردده و کروموزوم، کروماتین فشردده است.

* همزمان با تقسیم یاخته، رشته‌های کروماتینی دو برابر می‌شوند.

نکته: دو برابر شدن رشته‌های کروماتینی یا به عبارت دیگر دو کروماتیدی شدن کروموزوم‌های غیرمضاعف یا مضاعف شدن کروموزوم‌های غیرمضاعف، هرگز در زمان تقسیم رخ نمی‌دهد و فرایندی است که فقط و فقط در اینترفاز صورت می‌پذیرد اما توجه داشته باشید که دو برابر شدن تعداد کروموزوم‌ها در آنافاز میتوز و میوز ۲ رخ می‌دهد

* کروماتیدهای هر کروموزوم مضاعف از نظر نوع ژن‌ها یکسان‌اند.

نکته: کروموزوم‌ها به دو شکل مضاعف و غیرمضاعف دیده می‌شوند که هر دو دارای یک سانترومراند اما کروموزوم‌های مضاعف ۲ و کروموزوم‌های غیرمضاعف ۱ مولکول DNA دارند و کروماتیدهای هر کروموزوم مضاعف که نسبت به هم خواهری نامیده می‌شوند از نظر نوع ژن‌ها کاملاً یکسان‌اند.

* همواره سانترومر محلی برای اتصال کروماتیدهای خواهری به یکدیگر به حساب می‌آید.

نکته: از آنجا که سانترومر هم در کروموزوم‌های مضاعف و هم در کروموزوم‌های غیرمضاعف دیده می‌شود، نمی‌توان گفت سانترومر همواره محلی برای اتصال کروماتیدهای خواهری به یکدیگر می‌باشد.

* به ترتیب مضاعف شدن کروموزوم‌ها و دو برابر شدن تعداد آنها، قبل و بعد از شروع تقسیم میتوز صورت می‌پذیرد...

* هرگز مضاعف شدن کروموزوم‌ها، همزمان با دو برابر شدن تعداد آنها رخ نمی‌دهد.

نکته: مضاعف شدن کروموزوم‌های تک کروماتیدی در اینترفاز و دو برابر شدن تعداد کروموزوم‌ها در آنافاز میتوز و میوز ۲ صورت می‌پذیرد ضمناً در آنافاز میوز ۱ نه کروموزوم‌ها مضاعف می‌شوند و نه تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شوند.

* فشرده شدن کروماتین در حین تقسیم یاخته صورت می‌پذیرد.

نکته: هر چند با تشکیل نوکلئوزوم، DNA فشرده می‌شود اما فشردگی DNA و کروماتین در مراحل پروفاز و پرومتافاز نیز ادامه دارد و در متافاز به حداکثر میزان خود می‌رسد.

۱) نمی‌توان گفت در بخشی از چرخه یاخته‌ای یاخته‌ی روپوستی برگ لوبیا

۱) هر کروموزوم دارای دو کروماتید است.

۲) تعداد کروماتیدها، بیشتر از تعداد کروموزوم‌هاست.

۳) دو راهی‌های همانندسازی دناى حلقوی از هم دور می‌شوند.

۴) مولکول‌های دنا فاقد فشردگی‌اند.

پاسخ تست: در کل G_1 ، S ، G_2 و تقسیم سلولی مولکول‌های DNA دارای فشردگی‌اند و فقط فشردگی آنها در زمان‌های مختلف

تغییر می‌کند به همین علت گزینه چهار نادرست بوده و پاسخ تست است.



۲ کدامیک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بخشی از مرحله در یاخته لنفوئیدی موجود در مغز استخوان پیشانی

(۱) اینترفاز - چهار استوانه ریز لوله‌ای توخالی، درون یاخته قابل مشاهده است.

(۲) تقسیم - بیشتر رشته‌های دوک تقسیم در اتصال با سانترومرها قرار ندارند.

(۳) تقسیم - تعداد کروموزوم‌های درون یاخته، بیشتر از تعداد کروماتیدهای درون آن است.

(۴) اینترفاز - بخشی از مولکول دناى خطی از مولکول‌های هیستونی جدا می‌شود.

پاسخ تست: از آنجا که هرگز ممکن نیست تعداد کروموزوم‌های درون یاخته بیشتر از کروماتیدهای درون آن شود گزینه سه نادرست بوده و پاسخ تست است.

تعداد فام‌تن

هرگونه از جانداران، تعداد معینی فام‌تن در یاخته‌های پیکری خود دارند که به آن عدد فام‌تنی می‌گویند. یاخته‌های پیکری، همان یاخته‌های غیرجنسی جاندارند. ممکن است تعداد فام‌تن یاخته‌های پیکری بعضی از جانداران مانند هم باشد؛ مثلاً در یاخته‌های پیکری انسان و درخت زیتون ۴۶ فام‌تن وجود دارد، ولی به طور مسلم ژن‌های آنها بسیار متفاوت‌اند. تعداد فام‌تن‌های جانداران مختلف (به جز باکتری‌ها) از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.

۳ سلول تخم کروموزومی حاصل از لقاح مضاعف در زیتون

(۱) ۹۲ - تقسیم سیتوپلاسم نامساوی انجام می‌دهد. (۲) ۶۹ - منشاء یاخته‌هایی است که آندوسپرم را تشکیل می‌دهند.

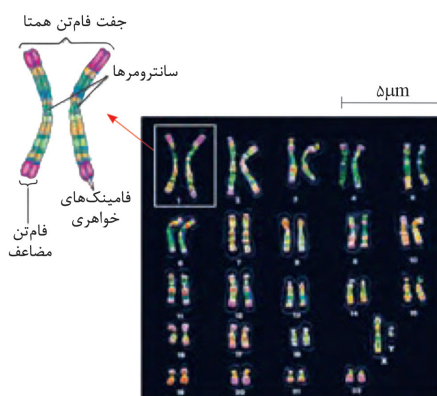
(۳) ۴۶ - با یا بدون تقسیم سیتوپلاسم، میتوز متعدد می‌کند. (۴) ۴۶ - منشأ واسطه غذایی بین رویان و اندوخته است.

پاسخ تست: از آنجا که زیتون درختی ۴۶ کروموزومی است و تخم ضمیمه آن دارای ۳n کروموزوم یعنی ۳ مجموعه ۲۳ کروموزومی است می‌توان گفت که تخم ضمیمه که منشأ آن آندوسپرم است، ۶۹ کروموزوم دارد و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه دو است.

یاخته‌های پیکری انسان، دولا (دیپلوئید) هستند

برای تعیین تعداد فام‌تن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فام‌تنی، کاریوتیپ تهیه می‌شود. کاریوتیپ تصویری از فام‌تن‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند (شکل ۳).

توجه: در کاریوتیپ بزرگترین کروموزوم‌ها با عدد ۱ شماره‌گذاری می‌شوند و در انسان دارای ژن مربوط به Rh می‌باشند.



شکل ۳ - کاریوتیپ انسان

با بررسی کاریوتیپ انسان، مشاهده می‌شود که هر فام‌تن دارای یک فام‌تن شبیه خود است که به این فام‌تن‌ها، همتا گفته می‌شود.

Blank space for student response.



در انسان و بعضی جانداران، فام‌تن‌هایی وجود دارند که در تعیین جنسیت نقش دارند. به این فام‌تن‌ها، فام‌تن جنسی گفته می‌شود. فام‌تن‌های جنسی ممکن است شبیه هم نباشند. نمونه این فام‌تن‌ها را در کاریوتیپ شکل ۳ مشاهده می‌کنید. فام‌تن‌های جنسی در انسان را با نماد Y و X نشان می‌دهند. هسته یاخته‌های پیکری زنان دو فام تن X و مردان یک فام تن X و یک فام تن Y دارند.

بعضی یاخته‌ها مانند یاخته جنسی انسان، تک‌لاد (هاپلوئید) هستند؛ یعنی یک مجموعه فام‌تن دارند. یاخته‌های تک‌لاد را با نماد کلی « n » نشان می‌دهند. « n » تعداد فام‌تن‌های یک مجموعه است؛ مثلاً در انسان $n=23$ است.

درست یا نادرست؟

* یاخته‌های پیکری انسان و زیتون ۴۶ کروموزوم دارند.

نکته: هرگونه از جانداران تعداد معینی کروموزوم در سلول‌های پیکری خود دارند که به آن عدد کروموزومی گفته می‌شود. مثلاً عدد کروموزومی انسان و درخت زیتون ۴۶ است.

* شماره‌گذاری کروموزوم‌ها در کاریوتیپ، ارتباطی به تعداد نوکلئوتیدهای آن‌ها ندارد.

نکته: برای تعیین تعداد کروموزوم‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های کروموزومی، کاریوتیپ تهیه می‌شود که در واقع تصویری از کروموزوم‌های متافازی (با حداکثر فشردگی) است که بر اساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها مرتب و از بزرگ به کوچک شماره‌گذاری شده‌اند.

توجه داشته باشید که شماره‌گذاری کروموزوم‌ها در کاریوتیپ از کروموزوم‌های بزرگ به کوچک صورت می‌گیرد مثلاً در انسان بزرگ‌ترین جفت کروموزوم، جفت کروموزوم شماره ۱ است که حاوی ژن مربوط به گروه خونی Rh نیز می‌باشد.

* هر مجموعه کروموزوم شامل تعدادی کروموزوم غیر مشابه است.

نکته: هر فام‌تن انسان یک کروموزوم شبیه به خود دارد به همین علت انسان را موجودی دیپلوئید یا دولا می‌نامند که دارای دو مجموعه کروموزوم است که یک مجموعه را از والد مادری و مجموعه دیگر را از والد پدری دریافت کرده است بنابراین هر مجموعه کروموزوم شامل تعدادی کروموزوم غیرمشابه است مثلاً در انسان هر مجموعه کروموزوم شامل ۲۳ کروموزوم غیرمشابه است.

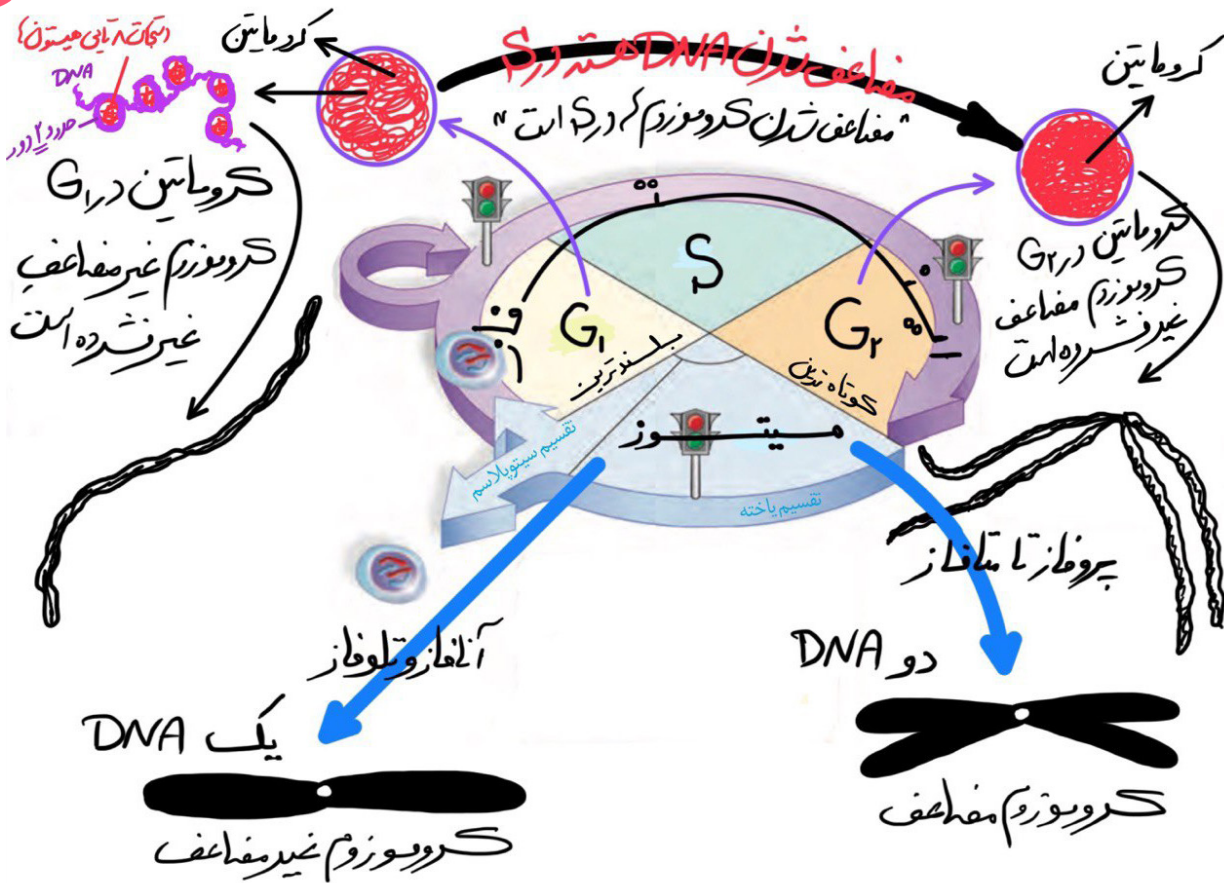
۴) یک یاخته سه‌لاد ۱۲ کروموزومی، دارای مجموعه کروموزوم است و کروموزوم‌های موجود در هر مجموعه نسبت به یکدیگر هم‌تا

- (۱) ۳ - نیستند (۲) ۳ - هستند (۳) ۴ - نیستند (۴) ۴ - هستند

پاسخ تست: یاخته سه‌لاد ۱۲ کروموزومی، دارای ۳ مجموعه کروموزومی است و به طور کلی کروموزوم‌های قرار گرفته در یک مجموعه با یکدیگر هم‌تا نیستند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه یک است.

چرخه یاخته‌ای

مراحلی که یک یاخته می‌گذراند را چرخه یاخته‌ای می‌گویند. این چرخه، شامل مراحل اینترفاز و تقسیم است. در یاخته‌های مختلف، مدت این مراحل متفاوت است (شکل ۴).



شکل ۴ - مراحل مختلف چرخه یاخته

اینترفاز:

یاخته‌ها بیشتر مدت زندگی خود را در این مرحله می‌گذرانند. کارهایی مانند رشد، ساخت مواد مورد نیاز و انجام کارهای معمول یاخته در این مرحله انجام می‌شود. اینترفاز شامل مراحل G_1 ، S و G_2 است.

مرحله وقفه اول یا G_1 :

مرحله رشد یاخته‌هاست و یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند.

مرحله S :

دو برابر شدن دِنای (DNA) هسته، در این مرحله انجام می‌شود که نتیجه همانندسازی است. همانندسازی دِنای فرایندی است که طی آن از یک مولکول دِنای، دو مولکول یکسان ایجاد می‌شود.

مرحله وقفه دوم یا G_2 :

این مرحله نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه‌تر است و در آن، یاخته‌ها آماده مرحله تقسیم می‌شوند. در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کنند و یاخته‌ها آماده تقسیم می‌شوند.

تقسیم یاخته:

در این مرحله، دو فرایند تقسیم هسته (رشته‌مان یا کاستمان) و تقسیم سیتوپلازم انجام می‌شود. در سال‌های گذشته تا حدودی با این فرایندها آشنا شدید. با تقسیم سیتوپلازم، در نهایت یاخته‌های جدید ایجاد می‌شود.



درست یا نادرست؟

* چرخه یاخته‌ای از آغاز یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی است.

نکته: چرخه یاخته‌ای از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی است و نمی‌توان گفت چرخه یاخته‌ای از آغاز یک تقسیم تا آغاز تقسیم بعدی می‌باشد، چون به دنبال انجام تقسیم، یک سلول به دو سلول تقسیم می‌شود و اگر بگوییم چرخه یاخته‌ای از آغاز یک تقسیم تا آغاز تقسیم بعدی است، بخشی از چرخه را دو سلول طی می‌کنند و تعریف چرخه یاخته‌ای که مراحل زندگی یک سلول یوکاریوت را نشان می‌دهد، با اشکال مواجه می‌شود.

درست یا نادرست؟

* در کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز، رناتن‌ها در حال فعالیت‌اند.

نکته: کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز G₂ و بلندترین مرحله آن G₁ است و در هر دو مرحله، ریبوزوم‌ها در حال فعالیت‌اند.

درست یا نادرست؟

* در میتوز ماده ژنتیک ابتدا همانندسازی شده سپس به مقدار مساوی بین یاخته‌های دختری تقسیم می‌شود.

نکته: توجه داشته باشید که همانندسازی ماده ژنتیک همواره قبل از وقوع تقسیم صورت می‌پذیرد مثلاً نمی‌توانیم بگوییم در میتوز، ماده ژنتیک ابتدا همانندسازی شده سپس بین یاخته‌های دختری تقسیم می‌شود.

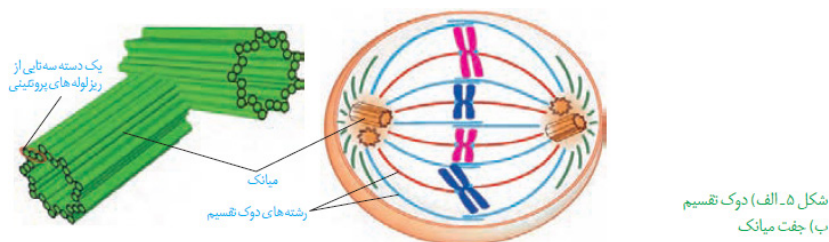


رشته‌مان (میتوز)

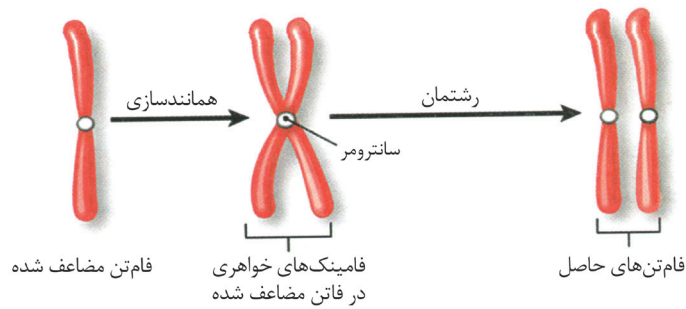
گفتار ۲

در رشته‌مان ماده ژنتیک، که در مرحله S همانندسازی شده بود، تقسیم می‌شود و به یاخته‌های جدید می‌رسد. فام‌تن‌ها که در هسته پراکنده‌اند، ابتدا باید به طور دقیق در وسط یاخته آرایش یابند و به مقدار مساوی بین یاخته‌های حاصل تقسیم شوند. **دوک تقسیم ۱** برای حرکت و جدا شدن صحیح فام‌تن‌ها، ایجاد می‌شود (شکل ۵ - الف). دوک تقسیم، **۲** مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است که **۳** هنگام تقسیم، پدیدار و **۴** سانترومر فام‌تن به آن متصل می‌شود. **۵** با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به سانترومر، فام‌تن‌ها از هم جدا می‌شوند و به قطبین می‌روند.

۱ در یاخته‌های جانوری، ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند. هر میانک، **۲** ساختاری استوانه‌ای شکل است. **۳** در یاخته ۲ عدد میانک به صورت عمود بر هم وجود دارند. **۴** در اینترفاز برای تقسیم یاخته ۲ برابر می‌شوند. **۵** میانک‌ها مرکزی تو خالی دارند و **۶** هر میانک از ۹ دسته ۳ تایی از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل شده است. ساختار میانک‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است.



رشته‌مان، فرایندی پیوسته است، ولی زیست‌شناسان برای سادگی، آن را مرحله‌بندی می‌کنند. طرح ساده‌ای از تقسیم فام‌تن‌ها در رشته‌مان را در شکل ۶ مشاهده می‌کنید.



شکل ۶ - طرح ساده‌ای از تقسیم فام‌تن‌ها در رشتمان

در این مرحله، **۱** رشته‌های فامینه فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند. به طوری که **۲** به تدریج با میکروسکوپ نوری می‌توان آنها را مشاهده کرد. **۳** ضمن فشرده شدن فام‌تن، میانک‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آنها دوک تقسیم تشکیل می‌شود. **۴** در این مرحله پوشش هسته شروع به تخریب می‌کند.

در این مرحله، **۱** پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی تجزیه می‌شوند تا **۲** رشته‌های دوک بتوانند به فام‌تن‌ها برسند. **۳** در همین حال سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.

۱ فام‌تن‌ها بیشترین فشردگی را پیدا می‌کنند و **۲** در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می‌شوند.

در این مرحله، **۱** با تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند. **۲** فاصله گرفتن فامینک‌ها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن انجام می‌شود. **۳** فام‌تن‌ها که اکنون تک فامینکی‌اند، به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می‌شوند.

۱ رشته‌های دوک تخریب شده و **۲** فام‌تن‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت فامینه درآیند. **۳** پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می‌شود. در پایان تلوفاز، یاخته، دو هسته مشابه دارد. مراحل تقسیم رشتمان در شکل ۷ نشان داده شده است.

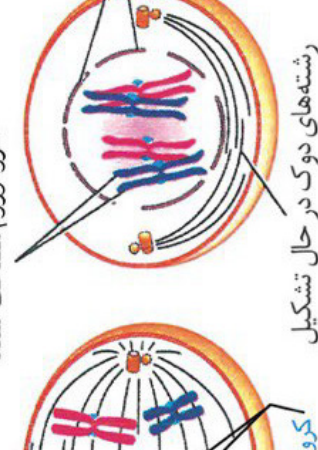
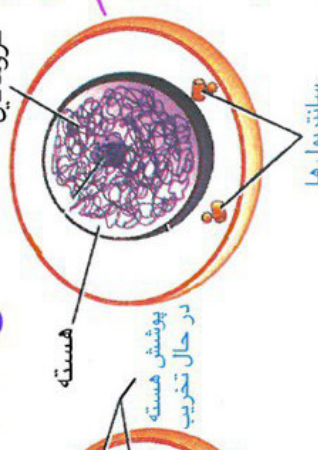


۱- منافع شدت کروموزوم‌ها و
 و سائتروئل‌ها در وسط
 اینترفاز و قبل از تقسیم
 می‌دهد ولی ابریز
 شدن تعداد کروموزوم‌ها
 مربوط به آنافاز می‌شود
 آنافاز می‌وزن است

۲- پرومیتوز کروموزوم‌های مضاعف شده،
 بعد از آن در پلاسمی نیز تجزیه می‌شود،
 کروموزوم‌ها به دوک متصل می‌شوند
 در این مرحله لولوا، نشانه
 کروموزوم‌ها کاهش
 می‌یابد تا به کروماتین
 تبدیل شوند، درک تجزیه
 می‌شود و پوشش هسته تشکیل
 می‌شود

۳- در پرومیتوز پوشش هسته
 شکسته می‌شود و کروماتین
 به دوک متصل می‌شود
 در این مرحله لولوا، نشانه
 کروموزوم‌ها کاهش
 می‌یابد تا به کروماتین
 تبدیل شوند، درک تجزیه
 می‌شود و پوشش هسته تشکیل
 می‌شود

۴- در پرومیتوز پوشش هسته
 شکسته می‌شود و کروماتین
 به دوک متصل می‌شود
 در این مرحله لولوا، نشانه
 کروموزوم‌ها کاهش
 می‌یابد تا به کروماتین
 تبدیل شوند، درک تجزیه
 می‌شود و پوشش هسته تشکیل
 می‌شود



۵- در آنافاز متافاز
 کروموزوم‌های مضاعف
 که به سمت قطب‌ها حرکت می‌کنند
 رسیده‌اند و هم‌یک
 به ۲ رشته دوک اتصال دارند، در انتهای
 یاخته‌تاری می‌کنند، در این مرحله نقطه جری از
 رشته‌های دوک را اتصال با کروموزوم‌ها دارند

۶- در آنافاز متافاز
 کروموزوم‌های مضاعف شده
 به دوک متصل می‌شوند
 در این مرحله لولوا، نشانه
 کروموزوم‌ها کاهش
 می‌یابد تا به کروماتین
 تبدیل شوند، درک تجزیه
 می‌شود و پوشش هسته تشکیل
 می‌شود

۷- در آنافاز متافاز
 کروموزوم‌های مضاعف شده
 به دوک متصل می‌شوند
 در این مرحله لولوا، نشانه
 کروموزوم‌ها کاهش
 می‌یابد تا به کروماتین
 تبدیل شوند، درک تجزیه
 می‌شود و پوشش هسته تشکیل
 می‌شود

شکل ۷ - طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم رشتمان



- نکته ۸:** در مراحل پروفاز و پرومتافاز از تقسیم میتوز، تجزیه پوشش هسته دیده می‌شود.
- نکته ۹:** در مرحله آنافاز از تقسیم میتوز، کروموزوم‌های تک کروماتیدی، بیشترین فشردگی را دارند.
- نکته ۱۰:** فاصله گرفتن کروماتیدها در میتوز با کوتاه شده همه رشته‌های دوک همراه نیست.
- نکته ۱۱:** اتصال رشته‌های دوک میتوزی به کروموزوم‌ها در مرحله پرومتافاز از تقسیم میتوز صورت می‌پذیرد.
- نکته ۱۲:** در پرومتافاز و متافاز میتوز، هر سانترومر از دو سمت به دوک متصل است.

درست یا نادرست؟

- * دوک تقسیم برخلاف سانتریول از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل شده است.
- نکته ۱۳:** دوک تقسیم همانند سانتریول از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل شده است دوک تقسیم در مرحله پروفاز هر یک از تقسیم‌های میتوز، میوز یک و میوز دو تشکیل می‌شود.
- * هر سانتریول ۹ دسته لوله سه‌تایی دارد و در مرکز توخالی است.
- * پروتئین‌های دوک در مرحله پروفاز میتوز تولید می‌شوند.
- * سانتریول‌ها، استوانه‌های تو خالی سنترکننده پروتئین‌های دوک می‌باشند.
- * هر سانتریول یک استوانه تو خالی پروتئینی با ۹ دسته لوله سه‌تایی است.
- نکته ۱۴:** هر سانتریول توخالی بوده و ۹ دسته لوله سه‌تایی در ساختار خود دارد و پروتئین دوک را نمی‌سازد بلکه ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهد.
- * همه رشته‌های پروتئینی تشکیل شده در زمان تقسیم، به سمت مرکز سلول کشیده نشده‌اند.
- * همه رشته‌های دوکی که به سمت مرکز سلول کشیده شده‌اند، به کروموزوم وصل نمی‌شوند.
- نکته ۱۵:** رشته‌هایی که از سانتریول به سمت مرکز یاخته کشیده شده‌اند برخی در اتصال با کروموزوم‌اند و برخی از سانتریول به سمت مرکز یاخته کشیده شده‌اند اما در اتصال با کروموزوم نمی‌باشند.

درست یا نادرست؟

- * شروع به تخریب پوشش هسته و تجزیه کامل آن به ترتیب در پروفاز و پرومتافاز رخ می‌دهد.
- * در متافاز و آنافاز، کروموزوم‌ها در مجاورت شبکه آندوپلاسمی قرار می‌گیرند.
- نکته ۱۶:** اگر عنوان شود در چه زمانی از میتوز، تخریب پوشش هسته آغاز می‌شود، پاسخ پروفاز است اما تجزیه کامل پوشش هسته، در مرحله پرومتافاز صورت می‌پذیرد. بنابراین نمی‌توان گفت در متافاز یا آنافاز، کروموزوم‌ها در مجاورت شبکه آندوپلاسمی قرار می‌گیرند.

درست یا نادرست؟

- * کروموزوم‌های ردیف شده در سطح استوایی یاخته، بیشترین فشردگی را دارند.
- نکته ۱۷:** در مرحله متافاز کروموزوم‌ها در سطح استوایی یاخته ردیف می‌شوند و در این حالت بیشترین فشردگی را دارند.
- * در مرحله آنافاز، همه رشته‌های دوک کوتاه نمی‌شوند.
- * جداسدن کروماتیدها با کوتاه شدن همه رشته‌های دوک صورت می‌پذیرد.
- نکته ۱۸:** در مرحله آنافاز میتوز، کروماتیدهای خواهری همزمان با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به آن‌ها (نه همه رشته‌های دوک) از یکدیگر جدا می‌شوند و کروموزوم‌های خواهری حاصل، به قطبین می‌روند یعنی تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود.
- * در میتوز تشکیل پوشش هسته و تخریب رشته‌های دوک، همزمان رخ می‌دهند.
- نکته ۱۹:** در مرحله تلوفاز میتوز، پوشش هسته تشکیل می‌گردد و رشته‌های دوک تخریب می‌شود. باید توجه داشت که در این مرحله همانند تلوفاز میوز ۲ پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های غیرمضاعف تشکیل می‌گردد در صورتی که در تلوفاز میوز ۱، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف تشکیل می‌گردد.



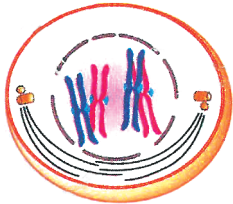
درست یا نادرست؟

* تعداد کروموزوم‌ها در G_1 و G_2 برابر است.

نکته: اگر کروماتین را کروموزوم غیرفشرده بنامیم، می‌توان گفت که این کروموزوم‌ها در مرحله G_1 غیرمضاعف و در مرحله G_2 مضاعف‌اند یعنی در مرحله G_2 میزان ماده وراثتی سلول دو برابر مرحله G_1 است (چون از مرحله S عبور کرده) اما عدد کروموزومی سلول مشابه است.

۵ گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) همانندسازی دنا تنها در مرحله S از چرخه یاخته‌ای صورت می‌پذیرد.
 - (۲) چرخه یاخته‌ای از ابتدای یک تقسیم تا ابتدای تقسیم بعدی است.
 - (۳) فعالیت هلیکاز و دنابسپراز روی دناى خطی در کوتاهترین مرحله اینترفاز رخ می‌دهد.
 - (۴) علامت پایان کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز، دور شدن میانک‌ها از یکدیگر است.
- پاسخ تست:** کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز G_1 است و علامت پایان آن شروع پروفاز است و چون در مرحله پروفاز، سانتیوپول‌ها از یکدیگر دور می‌شوند، پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.



۶ شکل مقابل مربوط به مرحله

- (۱) پرومتافاز میتوز در یاخته دولا ۴ کروموزومی
- (۲) پروفاز میوز ۲ مربوط به یاخته $2n = 4$
- (۳) پروفاز میوز ۲ مربوط به یاخته اولیه ۸ کروموزومی
- (۴) پروفاز میتوز یاخته دولا ۴ جفت کروموزوم

پاسخ تست: از آنجا که در شکل مورد سؤال پوشش هسته در حال ناپیدایی و دوک در حال تشکیل شدن است تصویر مربوط به پروفاز می‌باشد و گزینه یک نادرست است و از آنجا که حالت تترادی در شکل مشاهده نمی‌شود مربوط به میوز یک نیست و می‌تواند مربوط به میتوز سلول هاپلوئید ۴ کروموزومی یعنی $n = 4$ یا میوز ۲ سلول دیپلوئید ۸ کروموزومی یعنی $2n = 8$ باشد، به همین پاسخ صحیح تست گزینه سه است.

۷ در تقسیم میتوز، در مرحله از مرحله‌ای که در آن، پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود

- (۱) قبل - کروموزوم‌ها به دوک وصل می‌شوند.
- (۲) بعد - تبدیل فام‌تن به فامینه صورت می‌پذیرد.
- (۳) قبل - تجزیه شبکه آندوپلاسمی تکمیل می‌شود.
- (۴) بعد - رشته‌های دوک متصل به کروموزوم‌ها کوتاه می‌شوند.

پاسخ تست: در تقسیم میتوز بعد از مرحله‌ای که در آن پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود یعنی بعد از آنافاز، کروموزوم‌ها به کروماتین تبدیل می‌شوند و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه دو است.

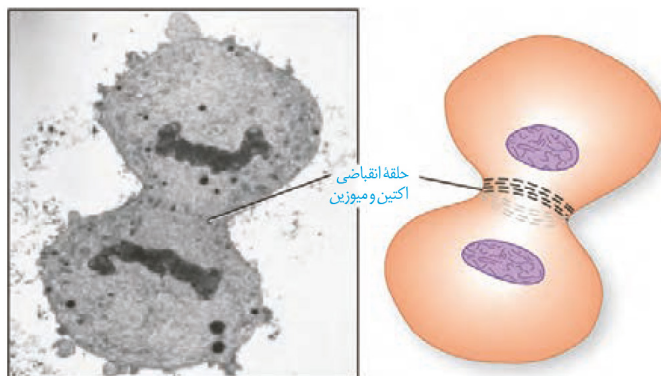
۸ ممکن نیست در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، همزمان با

- (۱) تشکیل تتراد، پوشش هسته ناپدید شود.
- (۲) جداشدن کروماتیدها، برخی رشته‌های دوک بلند شوند.
- (۳) باز شدن فام‌تن‌ها، پوشش هسته تشکیل شود.
- (۴) تجزیه شبکه آندوپلاسمی، دوک به سانترومر متصل شود.

پاسخ تست: از آنجا که در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان فرایند میوز و تشکیل تتراد صورت نمی‌پذیرد، گزینه یک نادرست بوده و پاسخ تست است.

تقسیم سیتوپلاسم

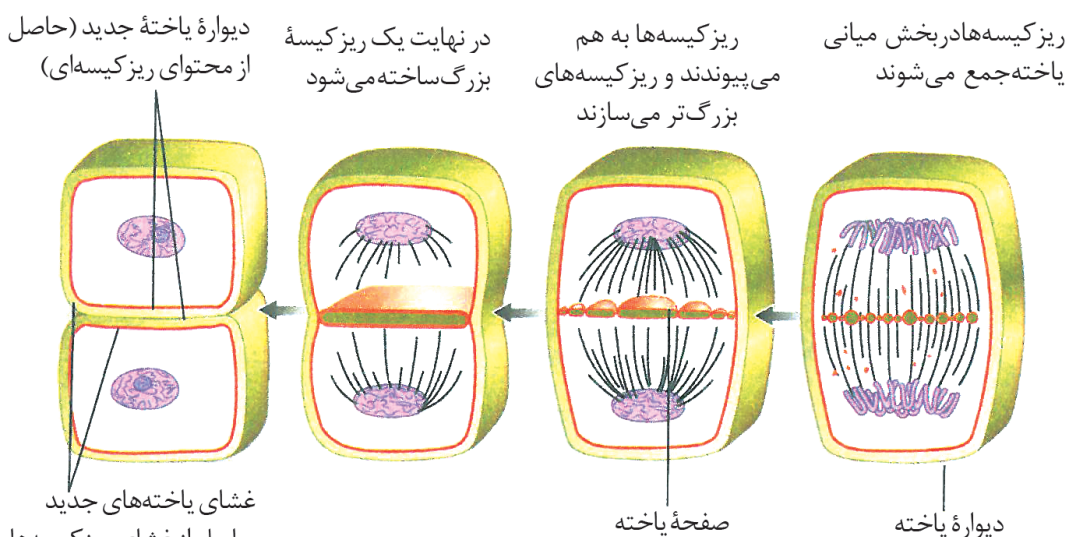
پس از رشتمان، اجزای یاخته بین دو سیتوپلاسم تقسیم می‌شوند. با تقسیم سیتوپلاسم دو یاخته جدید تشکیل می‌شود. در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود (شکل ۸). این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین است که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به غشا متصل است. با تنگ شدن این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند (شکل ۸).



شکل ۸ - تقسیم سیتوپلاسم در یک یاخته جانوری

تکمه حلقه انقباضی در سمت درون غشاء یاخته‌ای قرار می‌گیرد، شامل پروتئین‌های اکتین و میوزین است و در اتصال با کربوهیدرات‌های غشاء قرار نمی‌گیرد.

در یاخته‌های گیاهی، حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام صفحه یاخته‌ای در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریزکیسه‌های دستگاه گلژی و به هم پیوستن آنها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته‌اند. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند (شکل ۹). ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم که سال گذشته با آنها آشنا شدید در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه‌گذاری می‌شوند.



شکل ۹ - تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی

فعالیت

برخی یاخته‌ها، بیش از یک هسته دارند مثل یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و یاخته دوهسته‌ای درون کیسه رویانی، علت چندهسته‌ای بودن یاخته‌های ماهیچه‌ای، اتصال این یاخته‌ها به هم در دوران جنینی است.



تصاویر زیر مربوط به مراحل مختلف تقسیم میتوز در یک سلول واقعی است.

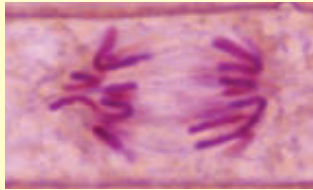
متافاز



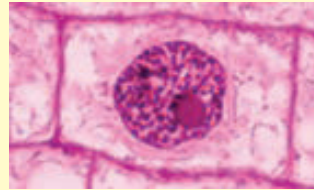
پروفاز



تلوفاز



آنافاز



اینترفاز

درست یا نادرست؟

* اکتین و میوزین حلقه انقباضی در تماس با زنجیره‌های کربوهیدراتی غشاء قرار می‌گیرند.

نکته: تقسیم سیتوپلاسم سلول‌های جانوری، با تشکیل حلقه انقباضی واجد اکتین و میوزین، در سطح درونی غشاء صورت می‌پذیرد.

* برای تقسیم سیتوپلاسم سلول‌های گیاهی ریز کیسه‌های منشأ گرفته از اجسام گلژی، صفحه یاخته‌ای ایجاد می‌شود.

نکته: تقسیم سیتوپلاسم سلول‌های گیاهی، با تشکیل تیغه میانی یا صفحه یاخته‌ای در استوای یاخته گیاهی صورت می‌پذیرد. صفحه یاخته‌ای از به هم پیوستن ریزکیسه‌های منشأ گرفته از جسم گلژی، صورت می‌پذیرد.

۹ در زمان تقسیم یاخته گیاهی، همزمان با رشته‌های دوک کاملاً از بین می‌روند.

- (۱) تجمع ریزکیسه‌ها در بخش میانی یاخته
- (۲) بهم پیوستن ریزکیسه‌ها در مرکز یاخته
- (۳) تشکیل یک ریزکیسه بزرگ در مرکز یاخته
- (۴) اتصال تیغه میانی به دیواره یاخته مادری

پاسخ تست: با توجه به تصاویر کتاب درسی در زمان تقسیم سلول گیاهی به هنگامی که تیغه میانی به دیواره یاخته‌ای متصل می‌شود، رشته‌های دوک دیده نمی‌شود و پاسخ صحیح تست گزینه چهار است.

تقسیم یاخته، فرایندی تنظیم شده است

بعضی یاخته‌های بدن جانداران، مانند
همین یاخته‌ها در شرایط خاصی، مثلاً شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حد تعداد یاخته‌ها، تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا متوقف می‌کنند. برعکس،
.....

عوامل تنظیم کننده تقسیم یاخته

یاخته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند. انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. پروتئین‌های دیگری نیز وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند. این پروتئین‌ها در سرعت تقسیم یاخته مانند پدال گاز و ترمز عمل می‌کنند؛ یا در گیاهان در محل آسیب دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شوند تا با تقسیم سریع، توده یاخته ایجاد کنند. این توده یاخته مانع نفوذ میکروب‌ها می‌شود؛ یا

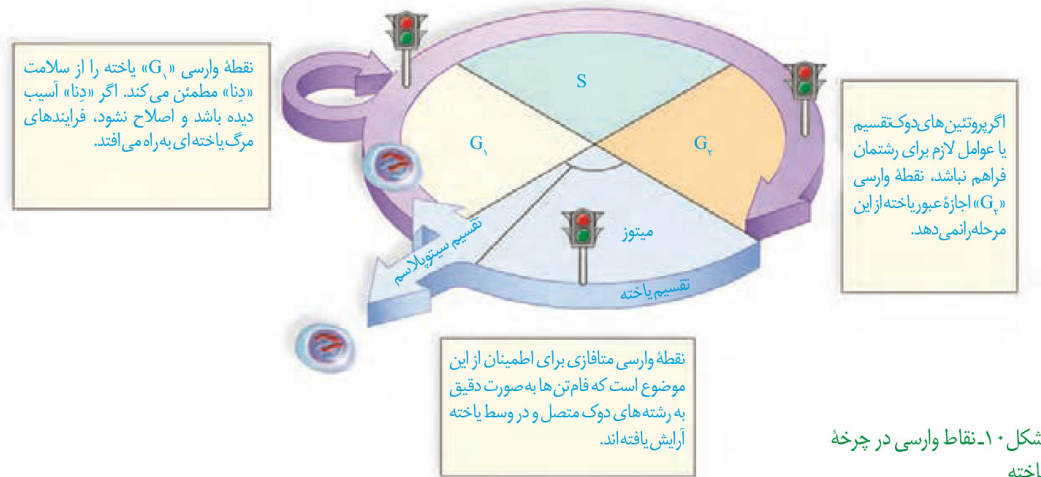


نوعی عامل رشد، در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد. مثال دیگر این مواد، اریتروپویتین است. در پاسخ به کم‌خونی از کبد و کلیه‌ها ترشح شده و با اثر بر مغز استخوان سبب افزایش سرعت تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌شود.

نکته ۸: عامل رشد ایجاد شده در محل‌های آسیب دیده گیاهان سبب تقسیم یاخته‌های پارانشیمی و در نتیجه ترمیم محل آسیب می‌شود.

در چرخه یاخته‌ای، چند نقطه واریسی وجود دارد. نقاط واریسی مراحل از چرخه یاخته‌اند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحله قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده‌اند. در شکل ۱۰ بعضی از این نقاط را می‌بینید.

نکته ۹: نقاط واریسی در یک چرخه یاخته‌ای بیش از ۳ تا اند که ۳ تای اصلی آن‌ها به ترتیب در مراحل G_1 ، G_2 و متافاز دیده می‌شوند.



درست یا نادرست؟

* یاخته‌های میلوئیدی و لنفوئیدی برخلاف یاخته‌های مریستمی، دائماً در حال تقسیم‌اند.

نکته ۹: یاخته‌های مریستمی همانند یاخته‌های میلوئیدی و لنفوئیدی، دائماً در حال تقسیم‌اند. توجه داشته باشید که یاخته‌های میلوئیدی و لنفوئیدی، یاخته بنیادی بالغ نامیده می‌شود و یاخته‌هایی مثل یاخته‌های تشکیل دهنده توده یاخته‌ای مورولا یا بلاستوسیست، یاخته‌های بنیادی جنینی به حساب می‌آیند.

درست یا نادرست؟

* در چرخه یاخته‌ای تنها سه نقطه واریسی وجود دارد.

نکته ۱۰: نمی‌توان گفت در چرخه یاخته‌ای، تنها سه نقطه واریسی وجود دارد چون در کتاب درسی تصویری وجود دارد که در آن سه نقطه واریسی مشخص شده است و متن بالای تصویر اعلام کرده است که در این تصویر، بعضی از نقاط واریسی را می‌بینید!

تقسیم بی‌رویه یاخته

یاخته‌ها با تقسیم، افزایش و با مرگ، کاهش می‌یابند. اگر تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها به هم بخورد، چه وضعی پیش می‌آید؟ نتیجه می‌تواند ایجاد یک تومور باشد. تومور، توده‌ای است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شود. تومورها به دو نوع خوش‌خیم و بدخیم تقسیم می‌شوند.

۱ رشدی کم دارد و ۲ یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند. این نوع تومور ۳ معمولاً آنقدر بزرگ نمی‌شوند که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزنند. ۴ البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می‌تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند. ۵ لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش‌خیم است که در افراد بالغ متداول است. در این تومور، یاخته‌های چربی تکثیر شده و توده یاخته ایجاد می‌کند (شکل ۱۱ - الف).



(ب)

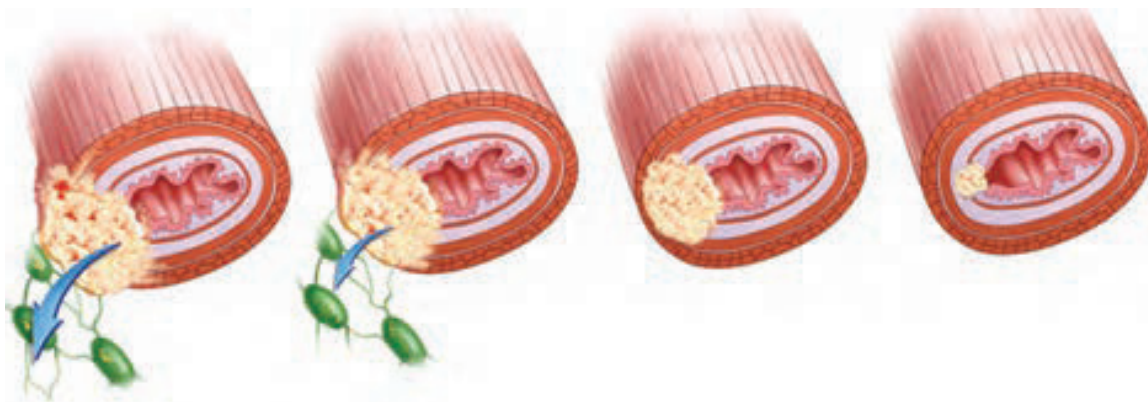


(الف)

الف) تومور خوش‌خیم، لیپوما در نزدیکی آرنج

ب) ملانوما: نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست

تومور بدخیم که ۱ سرطان نیز نامیده می‌شود ۲ به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و ۳ توانایی دگرنشینی (متاستاز) دارد؛ یعنی می‌تواند یاخته‌هایی از آن جدا شده و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن رفته، در آنجا مستقر شده و رشد کنند ۴ ملانوما، مثالی از تومورهای بدخیم حاصل از یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است (شکل ۱۲). علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که باعث می‌شود چرخه یاخته از کنترل خارج شود (شکل ۱۱ - ب).



۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آنها می‌شوند.

۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.

۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

۱- یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

شکل ۱۲ - مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی

۱۰ یاخته‌های تشکیل‌دهنده ملانوما به طور معمول

(۱) رشد کند و اندک دارند.

(۲) در جای خود مانده، منتشر نمی‌شوند.

(۳) حاصل از تقسیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست‌اند.

(۴) در افراد بالغ متداول‌اند.

پاسخ تست: ملانوما نوعی تومور بدخیم یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست است و هر توموری از تقسیم بی‌رویه یاخته‌ها ایجاد می‌شود و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه سه می‌باشد.

تشخیص و درمان سرطان

روش‌های متعددی برای تشخیص و درمان سرطان‌ها وجود دارد و گاهی ترکیبی از این روش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بافت برداری روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود. آزمایش خون به این شناسایی کمک می‌کند.

روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است. در پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند. شیمی‌درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود. این روش‌های درمانی می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش



نیز آسیب برسانند. مرگ این یاخته‌ها از عوارض جانبی شیمی‌درمانی است که باعث ریزش مو، تهوع و خستگی می‌شود. حتی بعضی افراد که تحت تأثیر تابش‌های شدید یا شیمی‌درمانی قوی قرار می‌گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی موردنیاز را بسازند.

وراثت و محیط، هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند

پروتئین‌ها، تنظیم‌کننده چرخه یاخته و مرگ آن هستند. پروتئین‌ها محصول عملکرد ژن‌ها هستند. بنابراین، مشخص است که در ایجاد سرطان، ژن‌ها نقش دارند. ژن‌های زیادی شناخته شده‌اند که در بروز سرطان مؤثرند. علت شیوع بیشتر بعضی سرطان‌ها در بعضی جوامع، همین مسئله است.

۱ پرتوهای فرابنفش، ۲ بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها به ساختار «دنا» آسیب می‌زنند. ۳ سایر پرتوها و مواد شیمیایی سرطان‌زا، ۴ مواد غذایی دودی شده مثل گوشت و ماهی دودی، ۵ بعضی ویروس‌ها، ۶ قرص‌های ضدبارداری، ۷ نوشیدنی‌های الکلی و ۸ دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی‌اند.

درست یا نادرست؟

* هر تومور توده‌ای بدخیم است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شود.

نکته: اگر تعادل بین تقسیم و مرگ یاخته‌ها به هم بخورد و تقسیم یاخته‌ای به شکل فزاینده و تنظیم نشده صورت پذیرد، ممکن است تومور ایجاد شود که می‌تواند خوش‌خیم یا بدخیم باشد یعنی واژه تومور به تنهایی به معنای سرطان نیست و تنها تومور بدخیم را سرطان می‌نامند.

* هیچ‌یک از توده‌های خوش‌خیم، آن قدر بزرگ نمی‌شوند که به بافت‌های مجاور خود آسیب برسانند.

* لیپوما نوعی تومور بدخیم از یاخته‌های چربی است.

* لیپوما نوعی تومور خوش‌خیم بافت پوششی است

نکته: تومورهای خوش‌خیم، رشد کمی دارند و در جای خود مانده و منتشر نمی‌شوند و معمولاً خیلی بزرگ نشده و به بافت‌های مجاور آسیب نمی‌زنند و البته در مواردی ممکن است یک تومور خوش‌خیم بیش از اندازه بزرگ شده و در انجام اعمال طبیعی اندام، اختلال ایجاد کند. مثال تومور خوش‌خیم لیپوما است که در افراد بالغ متداول می‌باشد و در آن یاخته‌های چربی تکثیر شده و تومور ایجاد می‌کند.

* علت اصلی سرطان برخی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است.

* برخی ویروس‌ها همانند برخی باکتری‌ها از عوامل مهم سرطان‌زایی‌اند.

نکته: علت اصلی بروز سرطان بروز برخی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است، بعلاوه عوامل محیطی مثل پرتوهای فرابنفش، آلاینده‌های محیطی و دود خودروها و حتی مواد غذایی دودی، نوشیدنی‌های الکلی، قرص‌های ضدبارداری، دخانیات و بعضی ویروس‌ها در بروز سرطان نقش دارند.

* هر تومور با توانایی متاستاز نوعی تومور بدخیم است.

نکته: تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله کرده، توانایی متاستاز دارد.

* هر سرطان با گسترش به بافت لنفی، در مرحله چهارم رشد خود به سر می‌برد.

* ملانوما نوعی تومور بدخیم بافت پوششی است.

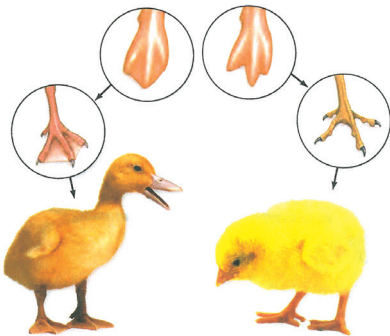
* در مرحله چهارم سرطان، یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاورشان، دسترسی می‌یابند.

نکته: مراحل رشد یک یاخته سرطانی به این شکل است که در مرحله اول شروع تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند و در مرحله دوم در بافت‌ها گسترش می‌یابد اما به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نمی‌کند سپس در مرحله سوم یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کند و نهایتاً در مرحله چهارم، متاستاز صورت می‌پذیرد. مثال تومور بدخیم ملانوما است که از یاخته‌های رنگدانه‌دار پوست منشأ می‌گیرد.

**درست یا نادرست؟**

* بافت برداری همواره با برداشت تمام بافت سرطانی همراه است.
نکته: توجه داشته باشید که از بافت برداری برای تشخیص سرطان نیز استفاده می‌شود و در آن تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود.

* استفاده از هر یک از روش‌های رایج درمان سرطان، می‌تواند سبب بروز نیاز به پیوند مغز استخوان در فرد مبتلا شود.
نکته: روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است و پرتودرمانی و شیمی‌درمانی قوی ممکن است، شرایطی را ایجاد کنند که فرد تحت درمان مجبور به پیوند مغز استخوان گردد.

مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته

شکل ۱۳- حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده

مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. به این حالت، بافت مردگی گفته می‌شود. ولی مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه‌ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. این فرایند با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه پروتئین‌های تخریب‌کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

حذف یاخته‌های پیر یا آسیب دیده، مانند آنچه در آفتاب سوختگی اتفاق می‌افتد، مثالی از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است؛ چون پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش‌اند آفتاب سوختگی می‌تواند سبب آسیب به «دنا» یاخته‌ها و بروز سرطان شود. مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، با از بین بردن یاخته‌های آسیب دیده، آنها را حذف می‌کند. مثال دیگر، حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان است (شکل ۱۳).

درست یا نادرست؟

* حذف یاخته‌های آسیب‌دیده بر اثر آفتاب سوختگی، همانند حذف پرده‌های بین انگشتان پا در پرندگان، مثال مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای است.

نکته: مثال مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ای، حذف یاخته‌های آسیب‌دیده بر اثر آفتاب سوختگی و حذف پرده‌های بین انگشتان پا در برخی پرندگان می‌باشد.

درست یا نادرست؟

* مرگ برنامه‌ریزی شده سبب ایجاد اثرات مثبت برای بدن می‌شود.

* سالیسیلیک اسید، القاکننده مرگ یاخته‌ای در گیاهان است.

نکته: مرگ برنامه‌ریزی شده در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص اتفاق می‌افتد مثل حذف یاخته‌های پیر یا آسیب‌دیده مانند آنچه در آفتاب سوختگی اتفاق می‌افتد و یا حذف پرده‌های میانی انگشتان در دوران جنینی در بعضی پرندگان و یا اثر سالیسیلیک اسید در از بین بردن بعضی سلول‌های گیاهی که همه این موارد می‌تواند سبب ایجاد تغییرات مثبت گردد.

* پرفورین مستقیماً سبب فعال شدن مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته هدف خود می‌شود.

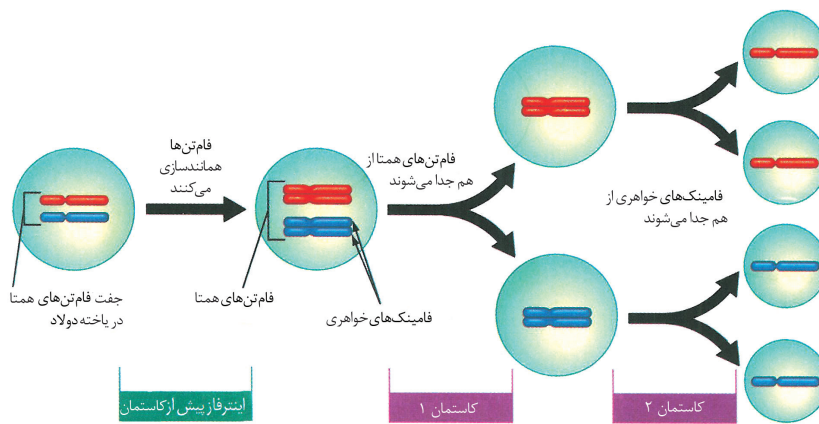
نکته: به دنبال اثر پرفورین آنزیمی وارد یاخته هدف سلول‌های تولیدکننده پرفورین می‌شود که مرگ برنامه‌ریزی شده را فعال می‌کند یعنی نمی‌توان گفت پرفورین مستقیماً سبب فعال شدن مرگ برنامه‌ریزی شده می‌گردد.



گفتار ۳ کاستمان (میوز) و تولید مثل جنسی

کاستمان، کاهش تعداد فام‌تن‌ها

در تولید مثل جنسی، دو یاخته جنسی (گامت) با هم ترکیب و هسته‌های آنها با هم ادغام می‌شوند. یاخته‌های مؤثر در تولیدمثل جنسی با نوعی تقسیم کاهش‌یافته به نام کاستمان ایجاد می‌شوند. کاستمان از دو مرحله کلی کاستمان ۱ و ۲ تشکیل شده است؛ پس از تقسیم هسته نیز تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود (شکل ۱۴). پیش از این تقسیم نیز، مانند رشتمان، اینترفاز رخ می‌دهد.



شکل ۱۴ - طرح ساده‌ای از تقسیم کاستمان

کاستمان ۱

در این مرحله از تقسیم کاستمان، عدد فام‌تنی نصف می‌شود. این بخش از کاستمان چهار مرحله دارد که عبارت‌اند از: پروفاز ۱، متافاز ۱، آنافاز ۱ و تلوفاز ۱ (شکل ۱۶).

۱ فام‌تن‌های هم‌تا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. به این ساختار چهار فامینکی، چهارتایه (تتراد) گفته می‌شود. ۲ چهارتایه از ناحیه سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند. ۳ سایر وقایع این مرحله، شیه پروفاز و پرومتافاز رشتمان است. (شکل ۱۵) چهارتایه‌ها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.

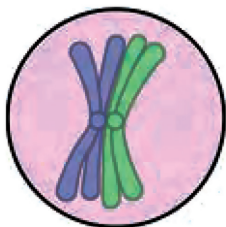
فام‌تن‌های هم‌تا که مضاعف شده‌اند، از هم جدا می‌شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند. نحوه کوتاه شدن رشته‌های دوک، شبیه فرایند رشتمان است.

با رسیدن فام‌تن‌ها به دو سوی یاخته، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود. معمولاً در پایان کاستمان ۱ تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. نتیجه کاستمان ۱ ایجاد دو یاخته است (شکل ۱۶).

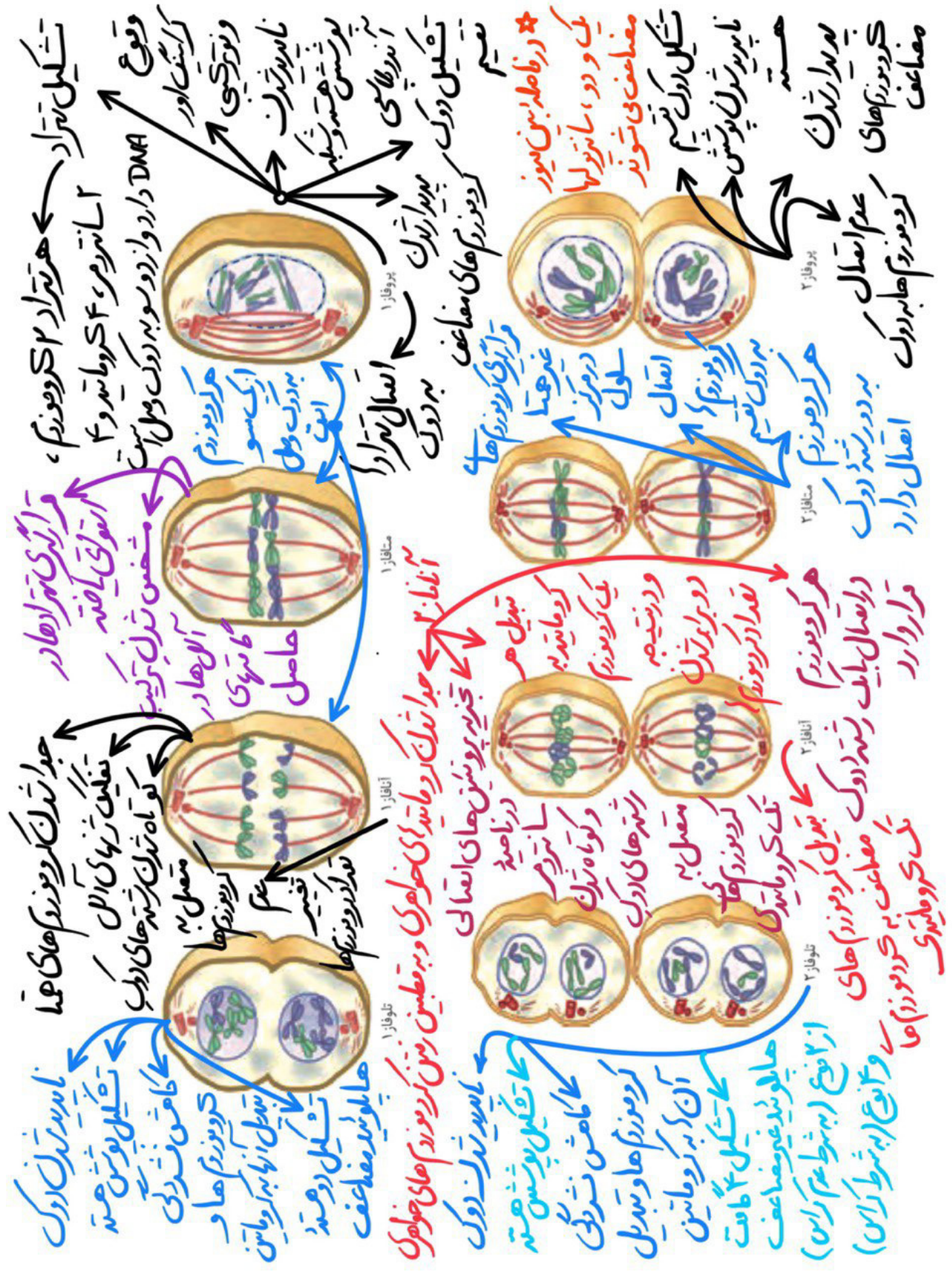
با توجه به شکل ۱۶ می‌توانید بگویید عدد فام‌تنی یاخته‌های حاصل، چه تفاوتی با یاخته مادری دارد؟

کاستمان ۲

در این مرحله یاخته‌های حاصل از کاستمان ۱، مراحل پروفاز ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تلوفاز ۲ را می‌گذرانند. وقایع کاستمان ۲ بسیار شبیه رشتمان است و در پایان آن، از هر یاخته دو یاخته شبیه هم ایجاد می‌شود که نصف فام‌تن‌های یاخته‌های مادر را دارند. این فام‌تن‌ها مضاعف نیستند. در پایان کاستمان ۲، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. در مجموع و با پایان تقسیم کاستمان از یک یاخته ۲n، چهار یاخته n فام‌تنی حاصل می‌شود.



شکل ۱۵ - طرح ساده‌ای از یک چهارتایه



شکل ۱۶ - طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم کاستمان



درست یا نادرست؟

* وقایع پروفاز ۱ به جز تشکیل تتراد، شبیه پروفاز و پرومتافاز است.
نکته: وقایع پروفاز ۱ میوز به جز تشکیل تتراد، شبیه وقایع پروفاز و پرومتافاز میوز است.

درست یا نادرست؟

* جداشدن کروموزوم‌های همتا، برخلاف میوز در میوز رخ می‌دهد.
نکته: جداشدن کروموزوم‌های همتا، وقوع کراسینگ‌اور، نوترکیبی و تشکیل تتراد، فرایندهایی‌اند که مخصوص میوز ۱ می‌باشند و در میوز ۲ رخ نمی‌دهد.

درست یا نادرست؟

* در هیچ یک از انواع پروفازها، اتصال دوک و سانترومر، صورت نمی‌پذیرد.
نکته: در پروفاز میوز ۱ کروموزوم‌ها که آرایش تترادی دارند به دوک متصل می‌گردند.
* در پروفاز میوز ۲ و میوز ۱، برخلاف پروفاز میوز ۱، کروموزوم‌ها در اتصال با دوک تقسیم نیستند.
نکته: در پروفاز میوز ۲ و میوز ۱ ناحیه سانترومر به دوک متصل نمی‌شوند.

درست یا نادرست؟

* دو برابر شدن سانتریول‌ها، هرگز همزمان با تقسیم صورت نمی‌پذیرد.
نکته: سانتریول‌ها در زمان اینترفاز مضاعف می‌شوند ضمناً توجه داشته باشید که مضاعف شدن سانتریول‌ها برای تقسیم میوز در زمان اینترفاز و قبل از ورود سلول به مرحله پروفاز صورت می‌پذیرد اما مضاعف شدن سانتریول‌ها برای تقسیم میوز، قبل از وقوع میوز ۱ و در حد فاصل بین میوز ۱ و میوز ۲ رخ می‌دهد، یعنی به هر حال مضاعف شدن سانتریول‌ها هرگز همزمان با تقسیم صورت نمی‌پذیرد.

درست یا نادرست؟

* تعداد کروموزوم‌ها در انتهای آنافاز میوز دو برابر متافاز است.
* در آنافاز میوز ۲ و میوز ۱، تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود.
نکته: در آنافاز میوز ۲ و میوز ۱ تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود.

درست یا نادرست؟

* در پروفاز و متافاز میوز ۲ و در کل میوز ۱، کروموزوم‌ها مضاعف‌اند.
* در آنافاز و تلوفاز میوز ۲ و میوز ۱، کروموزوم‌ها غیرمضاعف‌اند.
* در پروفاز و متافاز میوز ۲ و در کل میوز ۱، تعداد کروماتیدها دو برابر کروموزوم‌ها است.
* در آنافاز و تلوفاز میوز ۲ و میوز ۱، تعداد کروماتیدها برابر با تعداد کروموزوم‌ها است.
نکته: در پروفاز و متافاز میوز ۲ و در کل میوز ۱ کروموزوم‌ها مضاعف‌اند و تعداد کروماتیدها، ۲ برابر کروموزوم‌ها است اما در آنافاز و تلوفاز میوز ۲ و آنافاز و تلوفاز میوز ۱ کروموزوم‌ها غیرمضاعف‌اند و تعداد کروماتیدها با تعداد کروموزوم‌ها، برابر است.
* زمانی که یک کروموزوم به حداکثر فشردگی می‌رسد، در متافاز قرار دارد.
* کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها در اولین مرحله تقسیم یاخته‌ای است.
نکته: در متافاز کروموزوم‌ها به حداکثر میزان فشردگی خود می‌رسند و به همین علت در این مرحله از کروموزوم‌ها، کاریوتیپ می‌گیرند، یعنی کاریوتیپ در سومین مرحله تقسیم میوز، گرفته می‌شود.

**درست یا نادرست؟**

* در متافاز میتوز و میوز ۲ به هر کروموزوم دو رشته دوک متصل است.
 * در آنافاز میتوز و میوز ۲ و در پروفاز، متافاز و آنافاز میوز یک به هر کروموزوم یک رشته دوک متصل است.
نکته: در پرومتافاز و متافاز میتوز و در متافاز میوز ۲ به هر کروموزوم دو رشته دوک متصل است اما در آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲ و همچنین پروفاز، متافاز و آنافاز میوز ۱، به هر کروموزوم، یک رشته دوک متصل است.

درست یا نادرست؟

* در بدن یک مرد، سلولهایی با یک یا چند کروموزوم X و سلولهایی که فاقد کروموزوم X اند وجود دارد.
 * در بدن یک دختر نابالغ سلولهایی فاقد کروموزوم X و سلولهایی با دو یا بیشتر کروموزوم X وجود دارند ولی سلولی با یک کروموزوم X وجود ندارد.
 * کروموزوم‌های جنسی، کروموزوم‌هایی شبیه به هم‌اند که در تعیین جنسیت نقش دارند.
نکته: مردان دو نوع کروموزوم جنسی X و Y و زنان یک نوع کروموزوم جنسی X دارند که تعیین‌کننده جنسیت آنها است. در بدن یک پسر نابالغ و یا یک مرد بالغ، هم سلول‌هایی که کروموزوم X ندارند مثل گلبول قرمز، هم سلول‌هایی که یک کروموزوم X دارند (سلول‌های پیکری) هم سلول‌هایی که دو کروموزوم X دارند مثل سلول‌های قلبی با دو هسته و هم سلول‌هایی که چندین کروموزوم X دارند (مثل سلول‌های ماهیچه‌ای اسکلتی) دیده می‌شوند و در بدن یک زن بالغ، سلول‌هایی که کروموزوم X ندارند (مثل گلبول قرمز)، سلول‌هایی که یک کروموزوم X دارند (گامت)، سلول‌هایی که دو کروموزوم X دارند (مثل سلول‌های پیکری) و سلول‌هایی که چندین کروموزوم X دارند (مثل سلول‌های ماهیچه‌ای اسکلتی) دیده می‌شوند اما در بدن یک دختر نابالغ همه سلول‌های ذکر شده دیده می‌شوند اما سلول‌هایی با یک کروموزوم X یعنی گامت‌ها دیده نمی‌شوند.

درست یا نادرست؟

* ردیف شدن کروموزوم‌ها در سطح استوایی هسته، علامت متافاز است.
 * حرکت کروموزوم‌های مضاعف شده به سوی قطبین هسته، مربوط به آنافاز میوز یک است.
نکته: ردیف شدن کروموزوم‌ها در سطح استوایی سلول، علامت متافاز است باید توجه داشت که در مرحله متافاز، هسته سلول وجود ندارد و نمی‌توان گفت ردیف شدن کروموزوم‌ها در سطح استوایی هسته علامت متافاز می‌باشد و همچنین نمی‌توان گفت حرکت کروموزوم‌های مضاعف شده به سوی قطبین هسته مربوط به آنافاز میوز ۱ می‌باشد چون در آنافاز هسته‌ای وجود ندارد.
 * نوترکیبی حاصل از کراسینگ اور و تفکیک ژنهای آلل به ترتیب مربوط به پروفاز و آنافاز میوز یک است.
نکته: نوترکیبی و کراسینگ اور مربوط به پروفاز میوز ۱ و تفکیک ژن‌های آلل یا جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تای مربوط به آنافاز میوز ۱ است.

درست یا نادرست؟

* در همه جانوران، گامت‌ها حاصل تقسیم میوز می‌باشند.
 * در هر جانور، عدد کروموزومی گامت، نصف عدد کروموزومی سلول مولد گامت است.
نکته: از آنجا که در زنبور عسل نر گامت‌ها حاصل تقسیم میتوز است نمی‌توان گفت در همه جانوران گامت‌ها حاصل تقسیم میوز اند و یا نمی‌توان گفت در هر جانور عدد کروموزومی گامت نصف عدد کروموزومی سلول مولد گامت است.



۱۱ در مرحله اتصال دوک به سانترومر دیده می‌شود.

- (۱) پروفاز میتوز
- (۲) پروفاز میوز ۱
- (۳) پرومتافاز میوز
- (۴) پروفاز میوز ۲

پاسخ تست: در پروفاز میوز ۱ برخلاف پروفاز میتوز و میوز ۲ اتصال دوک به سانترومر دیده می‌شود و به همین علت پاسخ صحیح تست گزینه دو است.

۱۲ شکل مقابل مربوط است به



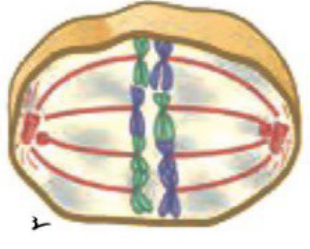
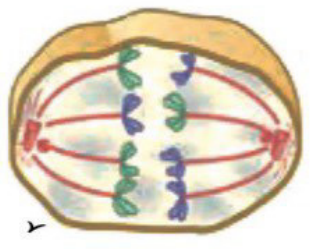
- (۱) متافاز میتوز سلول جانوری، $2n=4$
- (۲) متافاز میوز ۲ سلول جانوری، $2n=8$
- (۳) متافاز میوز ۲ سلول تخم جانوری، $2n=8$
- (۴) پرومتافاز میتوز سلول جانوری، $2n=4$

پاسخ تست: شکل مربوط به متافاز است و به همین علت گزینه چهار نادرست است و مربوط به میوز یک نمی‌باشد یعنی یا مربوط به متافاز میتوز سلول $2n=4$ و یا مربوط به متافاز میوز ۲ سلول $4n=8$ است و به همین علت گزینه یک صحیح و گزینه دو نادرست است، ضمناً علت نادرستی گزینه سه نیز آن است که سلول تخم در جانوران یا گیاهان میوز نمی‌کند.

فعالیت

تقسیم کاستمان از نظر نحوه آرایش فام‌تن‌ها و جدا شدن آنها تفاوت اساسی با تقسیم رشتمان دارد.

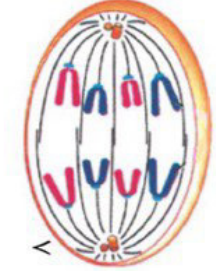
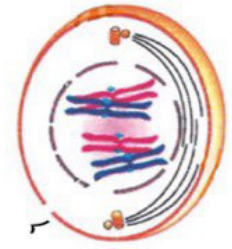
- 🔗 در مراحل آنافاز میتوز و میوز ۲ تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود.
- 🔗 در مراحل پروفاز و متافاز و آنافاز ۱ میوز، هر سانترومر از یک سو به رشته دوک متصل است.
- 🔗 در مراحل پرومتافاز و متافاز میتوز و متافاز میوز ۲، هر سانترومر از دو سو به رشته دوک متصل است.
- 🔗 کراسینگ اور مربوط به مرحله پروفاز ۱ میوز می‌باشد.
- 🔗 تعیین وضعیت قرارگیری کروموزوم‌ها در گامت‌ها، مرتبط با مرحله متافاز ۱ میوز می‌باشد.
- 🔗 تفکیک ژن‌های آلل در آنافاز ۱ میوز رخ می‌دهد.



☆ فاز تقسیم چیست؟
 یوش میته ببارک: پروفاز
 کامل یا ناقص که بی درک: تلوفاز
 اعمال غیرتکراری در تمام به درک کامل: پرومتافاز
 تکرار میوسط: تمام در در حال هجارتدن: آنافاز

☆۲ بررسی میوز: I

علاقت میوز در پروفاز و متافاز
 تکرار (حک) و در آنافاز و
 تلوفاز، کویوزم منافع (حک) است



☆۳ اگر میوز نداشت میوز است

یا میوزا رو بریزان

تدرک: عوارض میوزی سلول

اولیه ای که به برطه تلوفاز

رسیده است، آبرین طرات

تدرک: برای تعیین عوارض میوزی

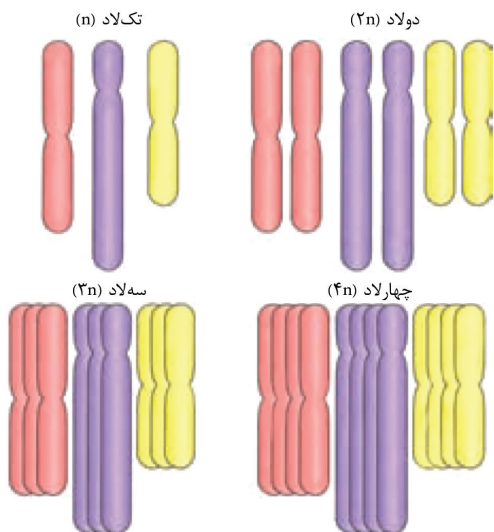
آمان میوز میوزا، یک قطب سلول
 طاک است



وضعیت شکل‌های مورد سؤال به صورت زیر است:

- شکل ۱: تلوفاژ میوز ۱ سلول $2n=8$
- شکل ۲: آنافاز میوز ۱ سلول $2n=8$
- شکل ۳: متافاز میوز ۱ سلول $2n=8$
- شکل ۴: پروفاز میوز ۱ سلول $2n=8$
- شکل ۵: پرومتافاز میتوز سلول $2n=4$
- شکل ۶: پروفاز میتوز سلول $2n=4$ یا پروفاز میوز ۲ سلول $4n=8$
- شکل ۷: تلوفاژ میتوز سلول $2n=4$ یا تلوفاژ میوز ۲ سلول $4n=8$
- شکل ۸: آنافاز میتوز سلول $2n=4$ یا آنافاز میوز ۲ سلول $4n=8$
- شکل ۹: متافاز میتوز سلول $2n=4$ یا متافاز میوز ۲ سلول $4n=8$

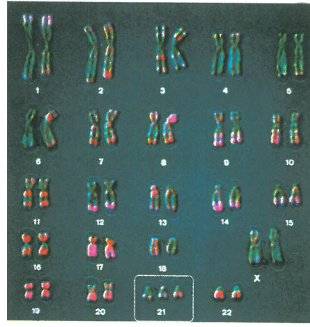
تغییر در تعداد فام‌تن‌ها



شکل ۱۷ - طرح ساده‌ای از تعداد فام‌تن‌ها

گرچه تقسیم یاخته‌ای با دقت زیاد انجام می‌شود، ولی به ندرت ممکن است اشتباهاتی در روند تقسیم رخ دهد. چندلادی (پلی‌پلوئیدی) شدن و با هم ماندن فام‌تن‌ها، نمونه‌هایی از این خطاهای کاستمانی هستند. اشتباه در تقسیم می‌تواند، هم در تقسیم رشتمان و هم در تقسیم کاستمان رخ دهد، ولی چون یاخته‌های حاصل از کاستمان در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت بیشتری برخوردارند. چندلادی شدن: اگر در مرحله آنافاز همه فام‌تن‌ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، آن یاخته دو برابر فام‌تن خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد فام‌تن خواهد بود. در آزمایشگاه می‌توان با تخریب رشته‌های دوک تقسیم این وضعیت را ایجاد کرد (شکل ۱۷).

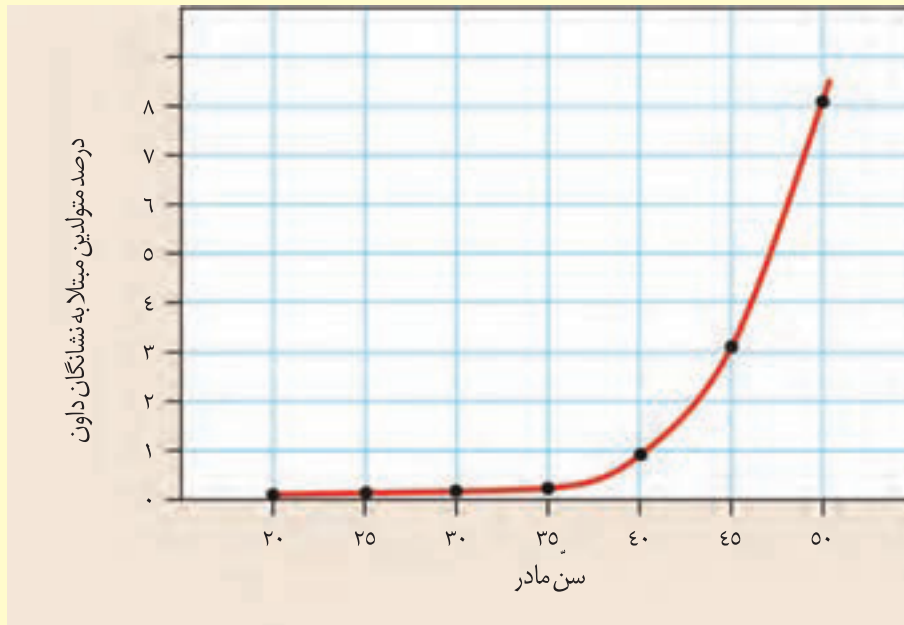
با هم ماندن فام‌تن‌ها: در این حالت، یک یا چند فام‌تن در مرحله آنافاز (رشتمان و کاستمان) از هم جدا نمی‌شوند. بنابراین، در یاخته‌های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن مشاهده می‌شود (شکل ۱۸). نمونه این حالت، نشانگان داون است. افراد مبتلا به داون، در یاخته‌های پیکری خود ۴۷ فام‌تن دارند (شکل ۱۸). فام‌تن اضافی مربوط به شماره ۲۱ است؛ یعنی یاخته‌های پیکری این افراد ۳ فام‌تن شماره ۲۱ دارند. علت بروز این حالت آن است که یکی از یاخته‌های جنسی ایجادکننده فرد، به جای یک فام‌تن شماره ۲۱، دارای دو فام‌تن ۲۱ بوده است. بالابودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است؛ زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود. علت این موضوع را در فصل‌های آینده خواهید آموخت. عوامل محیطی نیز می‌توانند موجب اختلال در تقسیم کاستمان شوند. دخانیات، الکل، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی‌ها نیز می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس، اختلال ایجاد کنند.



شکل ۱۸ - کاریوتیپ یک فرد مبتلا به داون. آیا می‌توانید جنسیت این فرد را تشخیص دهید؟

فعالیت

منحنی زیر، رابطه بین سن مادر در هنگام بارداری و احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون را نشان می‌دهد.



با توجه به این منحنی می‌توان گفت زاده‌های مادران زیر ۳۵ سال کمتر از ۱ درصد، مادران ۴۰ سال، بیشتر از ۱ درصد، مادران ۴۵ ساله بیش از ۳ درصد و مادران ۵۰ ساله بیش از ۸ درصد، احتمال ابتلا به سندروم داون دارند.

درست یا نادرست؟

* اختلالات میتوزی، اهمیت بیشتری از اختلالات میوزی دارند.

نکته: اشتباه در تقسیم می‌تواند در میوز و میتوز رخ دهد اما چون یاخته‌های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، بروز اشتباه در تقسیم میوز اهمیت بیشتری از بروز اشتباه در تقسیم میتوز دارد.

* با تخریب رشته‌های دوک در آزمایشگاه می‌توان یاخته‌های پلی پلوئید ایجاد نمود.

نکته: اگر در مرحله آنافاز همه کروموزوم‌ها از هم جدا نشده و به یک یاخته وارد شوند، آن یاخته دو برابر حالت معمول کروموزوم دارد و از لقاح آن با گامت طبیعی جانداري $2n$ کروموزومی متولد می‌شود البته در آزمایشگاه می‌توان با تخریب رشته‌های دوک سبب تشکیل گامتی شد که دو برابر حالت عادی، دارای کروموزوم است.

* گندم زراعی و موز $6n$ کروموزومی‌اند.

نکته: یاخته یا جانداري که یاخته‌های آن بیش از دو مجموعه کروموزوم داشته باشد پلی پلوئید نامیده می‌شود مثلاً گندم زراعی $6n$ و موز $2n$ است و هر دو پلی پلوئید (چندلاد) نامیده می‌شوند.



درست یا نادرست؟

* افراد مبتلا به سندروم داون دارای ۴۷ عدد کروموزوم غیرجنسی‌اند.

نکته: افراد مبتلا به سندروم داون ۴۷ کروموزومی‌اند یعنی ۴۵ عدد کروموزوم غیرجنسی و دو عدد کروموزوم جنسی دارند.

* مهمترین عامل بروز داون، بالا بودن سن مادر در زمان بارداری است.

نکته: مهم‌ترین عامل در بروز سندروم داون، بالا بودن سن مادر در زمان بارداری است.

اگر مطالعه کلی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشید!

- ۱ نوکلئوزوم را تعریف کنید.
- ۲ اولین و بیشترین میزان فشردگی DNA در کدام مراحل چرخه سلولی است؟
- ۳ در کاریوتیپ، مرتب شدن کروموزوم‌ها بر چه اساسی است؟
- ۴ تعریف کروموزوم‌های جنسی را بنویسید.
- ۵ تعریف مجموعه کروموزومی چیست؟
- ۶ تعریف چرخه یاخته‌ای را بنویسید.
- ۷ دو واقعه مهم پرومتافاز را نام ببرید.
- ۸ دو واقعه تلوفاز میتوز را نام ببرید.
- ۹ حلقه انقباضی در کدام سمت غشای یاخته تشکیل می‌شود و چه اجزایی دارد؟
- ۱۰ به ترتیب یاخته‌هایی را نام ببرید که دائماً تقسیم می‌شوند و به ندرت تقسیم می‌شوند.
- ۱۱ سه ویژگی تومور خوش‌خیم را نام ببرید.
- ۱۲ یک مثال از تومور خوش‌خیم و یک مثال از تومور بدخیم بنویسید.
- ۱۳ دو واقعه مهم پروفاز ۱ میوز را نام ببرید.
- ۱۴ با هم ماندن کروموزوم‌ها در کدام یک انواع تقسیم میتوز و میوز می‌تواند رخ می‌دهد؟

پاسخ‌ها:

- ۱ دستجات ۸ تایی هیستون به همراه بخشی از مولکول DNA که حدود ۲ دور به دور آن می‌پیچد. / ۲ اولین مرحله فشردگی DNA در G_1 و حداکثر فشردگی در متافاز ایجاد می‌شود. / ۳ بر اساس شکل، اندازه و محل قرارگیری سانترومرها / ۴ در انسان و بعضی از جانداران کروموزوم‌هایی وجود دارند که در تعیین جنسیت نقش دارند که به آن‌ها کروموزوم‌های جنسی می‌گویند. / ۵ تعدادی کروموزوم که هیچ یک با هم هم‌تا نیستند، یک مجموعه کروموزومی نامیده می‌شوند. / ۶ از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی را چرخه یاخته‌ای می‌نامند. / ۷ تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی و همچنین اتصال سانترومر فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک / ۸ تخریب رشته‌های دوک و تبدیل کروموزوم‌ها به کروماتین / ۹ در سمت درونی غشای یاخته و شامل پروتئین‌های اکتین و میوزین است. / ۱۰ یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های مریستمی گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند و یاخته‌های عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند. / ۱۱ رشد کمی دارند، یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند، منتشر نمی‌شوند و معمولاً آنقدر بزرگ نمی‌شوند که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند. / ۱۲ تومور خوش‌خیم مثل لیپوما و تومور بدخیم مثل ملانوما / ۱۳ تشکیل تتراد و اتصال تترادها از ناحیه سانترومر به رشته‌های دوک / ۱۴ هر دو

**اگر مطالعه جزئی مناسبی داشته‌اید، باید توانایی پاسخگویی به این سوال‌ها را داشته باشد:**

- ۱ در کدام یک از مراحل تقسیم، مضاعف شدن کروموزوم‌ها صورت می‌پذیرد؟
- ۲ تخم ضمیمه درخت زیتون چند کروموزوم دارد؟
- ۳ آیا می‌توان چرخه یاخته‌ای را از آغاز یک تقسیم تا آغاز تقسیم بعدی نام‌گذاری کرد؟
- ۴ مضاعف شدن کدام یک از اجزای سلولی همزمان با تقسیم میتوز صورت نمی‌پذیرد؟
- ۵ حلقه انقباضی پروتئینی، در سمت دریچه کدام یک از کانال‌های سدیمی یا پتاسیمی تشکیل می‌شود؟
- ۶ در کدام مرحله از تقسیم میوز تفکیک ژن‌های آلل صورت می‌پذیرد؟
- ۷ در کدام مرحله از تقسیم میوز ترکیب آلل‌ها در گامت‌ها مشخص می‌شود؟
- ۸ در کدام مراحل از تقسیم‌های میتوز و میوز هر سانترومر تنها از یک سو به رشته دوک متصل است؟
- ۹ به ترتیب مضاعف شدن و دو برابر شدن تعداد کروموزوم‌ها در کدام مرحله از چرخه سلولی رخ می‌دهد؟

پاسخ‌ها:

- ۱ هیچ‌کدام / ۲ ۶۹ کروموزوم دارد. / ۳ خیر، چون در بخشی از چرخه، دو سلول حرکت می‌کند. / ۴ سانتریول‌ها و کروموزوم‌ها / ۵ پتاسیمی، چون به سمت داخل سلول قرار می‌گیرد. / ۶ آنافاز ۱ / ۷ متافاز ۱ / ۸ در مراحل پروفاز و متافاز و آنافاز ۱ میوز و همچنین در آنافاز میتوز و میوز ۲ / ۹ در مرحله S اینترفاز، کروموزوم‌ها مضاعف می‌شوند و در مرحله آنافاز میتوز، تعداد کروموزوم‌ها ۲ برابر می‌شود.



کنکور پلاس

۱- با فرض اینکه در یک فرد، عملکرد طبیعی نوعی اندام به واسطه ظهور نوعی تومور دستخوش اختلال شده باشد، کدام مورد در خصوص این تومور، به طور حتم، درست است؟

(سراسری ۱۴۰۲)

- ۱) طول عمر همه رناهای پیک یاخته‌های آن، افزایش یافته است.
- ۲) در نتیجه عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آن‌ها به وجود آمده است.
- ۳) بدخیم است و یاخته‌های آن به یاخته‌های بافت مجاور خود تهاجم کرده‌اند.
- ۴) یاخته‌های آن، توسط جریان خون یا لنف در بافت‌های دیگر گسترش می‌یابند.

گزینه ۲ همه تومورها چه خوش خیم چه بدخیم در نتیجه عدم تعادل بین تقسیم یاخته‌ها و مرگ آنها به وجود می‌آید بنابراین گزینه ۲ صحیح است، گزینه یک نادرست است چون نمی‌توان گفت در سلول‌های تومور، طول عمر همه رناهای پیک آن افزایش یافته است، به عنوان مثال طول عمر رناهای پیکی که پروتئین‌های مربوط به نقاط واریسی را می‌سازند و یا تعداد آنها در این سلول‌ها، کاهش یافته است و گزینه‌های ۳ و ۴ نادرست‌اند چون تنها به تومور بدخیم اشاره دارد.

۲- به منظور تقسیم سیتوپلاسم یاخته مریستمی ریشه لوبیا، لازم است چند مورد زیر رخ دهد؟

(سراسری اردیبهشت ۱۴۰۳)

- الف) صفحه یاخته‌ای در بخش میانی یاخته به وجود آید.
 - ب) با استفاده از غشای ریزکیسه (وزیکول)های گلژی، غشاهای جدیدی شکل بگیرد.
 - ج) ریزکیسه (وزیکول)های غنی از پیش‌سازهای تیغه میانی در بخشی از یاخته تجمع یابند.
 - د) اندامک‌های استوانه‌ای (حاوی دسته‌های سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی) دو برابر شود.
- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۲ ۴) ۱

گزینه ۱ برای تقسیم سیتوپلاسم سلول مریستمی لازم است ریزکیسه‌های غنی از پیش‌سازهای تیغه میانی در بخش میانی یاخته تجمع یابند (مورد ج) و با استفاده از غشای ریزکیسه‌های منشأ گرفته از دستگاه گلژی، غشاهای جدید شکل می‌گیرند و صفحه یاخته‌ای در بخش میانی یاخته به وجود می‌آید به همین علت موارد (الف، ب و ج) صحیح‌اند اما از آنجا که گیاه لوبیا سانتریول ندارد مورد (د) نمی‌تواند صحیح باشد و پاسخ تست گزینه ۱ است.

ایستگاه نکته‌گویی

در زمان آنافاز تقسیم سلول‌های گیاهی، ریزکیسه‌هایی از دستگاه گلژی از قطبین سلول به سمت استوای آن گسیل می‌شوند که حاوی پکتین‌اند این ریزکیسه‌ها در استوای سلول به هم می‌پیوندند و ریزکیسه‌های بزرگتری می‌سازند که از اجتماع آن‌ها هم یک ریزکیسه بزرگ صفحه‌ای شکل حاصل می‌آید در این زمان هنوز بقایای دوک تقسیم در قطبین سلول مشاهده می‌شود سپس غشاء ریزکیسه بزرگ به غشاء سلول گیاهی می‌پیوندند و تیغه میانی یا صفحه سلول در استوای یاخته تشکیل می‌گردد.

۳- در ارتباط با بخشی از پوست انسان که برای مدت طولانی تحت تأثیر اشعه فرابنفش خورشید قرار گرفته، کدام مورد، به طور حتم رخ می‌دهد؟

(سراسری تیر ۱۴۰۴)

- ۱) ورود یاخته‌ها به مرحله G
- ۲) تغییر فعالیت نوعی پروتئین
- ۳) مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ها
- ۴) افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها



گزینه ۲ به دنبال تأثیر طولانی مدت اشعه فرابنفش خورشید بر روی پوست هر شخص، نوعی تغییر در سلول به وجود می‌آید و از آنجا که هر نوع تغییر سلولی، با تغییر فعالیت انواعی از پروتئین‌ها در سلول همراه است، گزینه ۲ صحیح است.

گزینه ۴ نادرست است چون ممکن است تحت تأثیر اشعه فرابنفش سلول دچار اشکال شود و اساساً تقسیمی در آن صورت نپذیرد و گزینه ۱ فرایندی نیست که تحت تأثیر اشعه فرابنفش به طور حتم صورت پذیرد یعنی نمی‌توان گفت تحت تأثیر اشعه فرابنفش، الزاماً یاخته‌ها به مرحله G_۱ وارد می‌شوند! و نهایتاً گزینه ۳ نادرست است چون نمی‌توان گفت تحت تأثیر اشعه فرابنفش نور خورشید، مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌ها الزاماً صورت می‌پذیرد. چون حتی ممکن است تحت تأثیر این اشعه، سلول‌ها به سمت سرطانی شدن پیش بروند.

۴- به منظور تهیه کاربوتیپ یک فرد مبتلا به نشانگان داون، از فام‌تن (کروموزوم) های کدام مرحله یا مراحل تقسیم یاخته، می‌توان استفاده کرد؟

(سراسری تیر ۱۴۰۴)

(۴) تلوفاز و پرومیتافاز

(۳) میتافاز

(۲) تلوفاز

(۱) انتهای آنافاز

گزینه ۳ به طور کلی معمولاً برای تهیه کاربوتیپ، چه در فرد نرمال چه در فرد مبتلا به نشانگان داون از کروموزوم‌های متافازی استفاده می‌شود!

۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص پنج ساختاری که مراحل فشرده شدن فام‌تن (کروموزوم) را نشان می‌دهد. کدام مورد نادرست است؟

(سراسری تیر ۱۴۰۴)

(۱) در ساختار دوم و پنجم، مارپیچ دو رشته‌ای وجود دارد.

(۲) در ساختار سوم و چهارم، ساختارهای فنری شکل به وجود آمده‌اند.

(۳) در ساختار اول و دوم، وجود میان‌کنش پروتئین‌های ساختاری ضروری است.

(۴) در ساختار چهارم و پنجم، واحدهای تکراری غیرمجاور، به یکدیگر نزدیک شده‌اند.

گزینه ۳ از آنجا که در تصویر کتاب درسی که مربوط به فشرده شدن کروموزوم است عملکرد پروتئین‌ها در اولین ساختار دیده نمی‌شود، گزینه ۳ نادرست است و پاسخ تست می‌باشد گزینه ۱ صحیح است چون مارپیچ دورشته‌ای در ساختارهای مختلفی که فشرده شدن کروموزوم را نشان می‌دهد، دیده می‌شود و گزینه ۲ نیز با توجه به تصویر کتاب درسی صحیح است و در ساختارهای سوم و چهارم، ساختارهای فنری شکل، دیده می‌شود و گزینه ۴ نیز صحیح است و به نوکلئوتیدها اشاره دارد که در ساختارهای مختلف دوم تا پنجم به دلیل ایجاد فشردگی، به یکدیگر نزدیک شده‌اند.



فط به فط با کتاب درسی در تقسیم یافته

- ۱) کروموزوم از و تشکیل شده است زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی کروموزوم‌های هسته، و به صورت توده‌ای از رشته‌های درهم است که به آن، می‌گویند. هر رشته کروماتین از واحدهای تکراری به نام تشکیل می‌شود که در آن، مولکول دنا حدود دور در اطراف مولکول پروتئینی به نام پیچیده است. ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز به صورت است. پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های کروماتینی می‌شوند و در حین تقسیم یاخته می‌شوند.
- ۲) کروموزوم دو کروماتیدی از دو بخش همانند به نام تشکیل شده است. به این کروموزوم‌ها، کروموزوم‌های می‌گویند که کروماتیدهای آنها از نظر نوع ژن‌ها و به آنها کروماتیدهای گفته می‌شود که در محلی به نام به هم متصل‌اند.
- ۳) یاخته‌های پیکری، همان یاخته‌های جاندارند. ممکن است تعداد کروموزوم یاخته‌های پیکری بعضی از جانداران مانند هم باشند؛ مثلاً در یاخته‌های پیکری انسان و ۴۶ کروموزوم وجود دارد.
- ۴) برای تعیین تعداد کروموزوم‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های کروموزومی تهیه می‌شود. که تصویری از کروموزوم‌ها با است که بر اساس، و مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند.
- ۵) هر کروموزوم دارای یک کروموزوم شبیه خود است که به این کروموزوم‌ها، گفته می‌شود. به جاندارانی که یاخته‌های پیکری آنها از هر کروموزوم ۲ نسخه داشته باشند، می‌گویند در این یاخته‌ها، دو کروموزوم وجود دارد که دو به دو به یکدیگر شبیه‌اند.
- ۶) در یک مجموعه کروموزومی، هیچ کروموزومی با کروموزوم دیگر نیست.
- ۷) یا مرحله رشد یاخته‌هاست و یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. یاخته‌هایی که به طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، مثل به مرحله‌ای به نام وارد می‌شوند.
- ۸) مرحله یا نسبت به بقیه مراحل اینترفاز، کوتاه‌تر است.
- ۹) دوک تقسیم، مجموعه‌ای از پروتئینی است که هنگام تقسیم، پدیدار و کروموزوم به آن متصل می‌شود.
- ۱۰) در یاخته‌های جانوری، ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند که یک جفت استوانه عمود برهم‌اند که هر کدام بوده و از تشکیل شده‌اند.
- ۱۱) در مرحله پروفاز، رشته‌های کروماتین، و می‌شوند و با میکروسکوپ می‌توان آنها را مشاهده کرد. ضمن فشردن کروموزوم، به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آنها تشکیل می‌شود. در این مرحله پوشش هسته می‌کند.
- ۱۲) در مرحله پرومتافاز و تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به برسند. در همین حال به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.
- ۱۳) در مرحله متافاز کروموزوم‌ها که را پیدا کرده‌اند، در یاخته ردیف می‌شوند.



- ۱۴ در مرحله آنافاز با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه، از هم جدا می‌شوند و تعداد کروموزوم‌ها برابر می‌شود. فاصله گرفتن کروماتیدها با کوتاه شدن رشته‌های دوک انجام می‌شود.
- ۱۵ در مرحله تلوفاز رشته‌های دوک و کروموزوم‌ها می‌کنند تا به صورت در آیند. پوشش هسته نیز می‌شود.
- ۱۶ در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس و است که مانند کمربندی در قرار می‌گیرد و به غشاء متصل است.
- ۱۷ صفحه یاخته‌ای با تجمع ریزکیسه‌های و به هم پیوستن آنها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای و دیواره یاخته‌اند.
- ۱۸ بعضی از یاخته‌های بدن جانداران، مانند یاخته‌های و یاخته‌های گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند برعکس، نورون‌های دستگاه عصبی تقسیم می‌شوند.
- ۱۹ نقطه واریسی یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.
- ۲۰ نقطه واریسی برای اطمینان از این موضوع است که کروموزوم‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.
- ۲۱ اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد، نقطه واریسی اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.
- ۲۲ تومور خوش خیم مثل رشدی دارد و یاخته‌های آن در و نمی‌شوند. این نوع تومور معمولاً که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزنند.
- ۲۳ تومور بدخیم یا سرطان مثل به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و توانایی دارد یعنی می‌تواند یاخته‌هایی از آن جدا شده و همراه با جریان، یا به ویژه به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند. علت اصلی سرطان، یاخته است که باعث می‌شود چرخه یاخته از کنترل خارج شود.
- ۲۴ در مرحله سرطان، یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.
- ۲۵ در مرحله سرطان، یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به راه پیدا نکرده‌اند.
- ۲۶ در مرحله سرطان، یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.
- ۲۷ در مرحله سرطان، یاخته‌های سرطانی از راه به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آنها می‌شوند.
- ۲۸ روش‌های رایج درمان سرطان شامل، و است.
- ۲۹ با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود. این روش‌های درمانی می‌توانند به یاخته‌های، و نیز آسیب برسانند. مرگ این یاخته‌ها از عوارض جانبی شیمی‌درمانی است که باعث، و می‌شود.



- ۳۰..... و عوامل محیطی در بروز سرطان موثرند. پرتوهای، بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها به ساختار دنا آسیب می‌زنند. سایر پرتوها و مواد شیمیایی سرطان‌زا، مواد غذایی، بعضی ویروس‌ها، قرص‌های، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی‌اند.
- ۳۱..... حذف یاخته‌های پیر یا آسیب دیده، مانند آنچه در اتفاق می‌افتد، مثالی از یاخته‌ای است؛ چون اشعه فرابنفش با آفتاب سوختگی می‌تواند سبب آسیب به دنا یاخته‌ها و بروز شود.
- ۳۲..... حذف پرده‌های میانی انگشتان در برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده رخ می‌دهد.
- ۳۳..... در تترادها تشکیل شده و از ناحیه به دوک وصل می‌شود، هر تتراد دارای مولکول دنا و کروموزوم مضاعف است. در تترادها در استوای یاخته روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند و در کروموزوم‌های جدا می‌شوند و در پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.
- ۳۴..... به یاخته یا جانداري که یاخته‌های آن بیش از دو دست کروموزوم داشته باشد گفته می‌شود؛ مثلاً گندم زراعی و موز کروموزوم‌اند.
- ۳۵..... به آمیزه‌ای از نشانه‌های یک بیماری، یا یک حالت می‌گویند. افراد مبتلا به داون، در یاخته‌های پیکری خود کروموزوم دارند. کروموزوم اضافی مربوط به شماره است.
- ۳۶..... بالا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز است؛ زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود.



فط به فط با کتاب درسی در تقسیم یافته



۱) کروموزوم از **دنا** و **پروتئین** تشکیل شده است زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی کروموزوم‌های هسته، کمتر و به صورت توده‌ای از رشته‌های درهم است که به آن، **کروماتین** می‌گویند. هر رشته کروماتین از واحدهای تکراری به نام **نوکلئوزوم** تشکیل می‌شود که در آن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام **هیستون** پیچیده است. ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز **تقسیم** به صورت **کروماتین** است. پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های کروماتینی **دو برابر** می‌شوند و در حین تقسیم یاخته **فشرده** می‌شوند.

۲) کروموزوم دو کروماتیدی از دو بخش همانند به نام **کروماتید** تشکیل شده است. به این کروموزوم‌ها، کروموزوم‌های **مضاعف شده** می‌گویند که کروماتیدهای آنها از نظر نوع ژن‌ها **یکسان‌اند** و به آنها کروماتیدهای **خواهری** گفته می‌شود که در محلی به نام **سانترومر** به هم متصل‌اند.

۳) یاخته‌های پیکری، همان یاخته‌های **غیرجنسی** جاندارند. ممکن است تعداد کروموزوم یاخته‌های پیکری بعضی از جانداران مانند هم باشند؛ مثلاً در یاخته‌های پیکری انسان و **درخت زیتون** ۴۶ کروموزوم وجود دارد.

۴) برای تعیین تعداد کروموزوم‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های کروموزومی **کاریوتیپ** تهیه می‌شود. که تصویری از کروموزوم‌ها با **حداکثر فشردگی** است که بر اساس اندازه، شکل، محتوای ژنی و محل قرارگیری **سانترومرها** مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند.

۵) هر کروموزوم دارای یک کروموزوم شبیه خود است که به این کروموزوم‌ها، **همتا** گفته می‌شود. به جاندارانی که یاخته‌های پیکری آنها از هر کروموزوم ۲ نسخه داشته باشند، **دپلوئید** می‌گویند در این یاخته‌ها، دو **مجموعه** کروموزوم وجود دارد که دو به دو به یکدیگر شبیه‌اند.

۶) در یک مجموعه کروموزومی، هیچ کروموزومی با کروموزوم دیگر **همتا** نیست.

۷) **وقفه اول یا G₁** مرحله رشد یاخته‌هاست و یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. یاخته‌هایی که به طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، مثل **نورون** به مرحله‌ای به نام **G₀** وارد می‌شوند.

۸) مرحله **وقفه دوم یا G₂** نسبت به بقیه مراحل اینترفاز، کوتاه‌تر است.

۹) دوک تقسیم، مجموعه‌ای از **ریزلوله‌های** پروتئینی است که هنگام تقسیم، پدیدار و **سانترومر** کروموزوم به آن متصل می‌شود.

۱۰) در یاخته‌های جانوری، **سانتریول‌ها** ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند که یک جفت استوانه عمود برهم‌اند که هر کدام **توخالی** بوده و از **۹ دسته لوله** تشکیل شده‌اند.

۱۱) در مرحله پروفاز، رشته‌های کروماتین **فشرده**، **ضخیم** و **کوتاه‌تر** می‌شوند و با میکروسکوپ **نوری** می‌توان آنها را مشاهده کرد. ضمن فشردن کروموزوم، **سانتریول‌ها** به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و بین آنها **دوک میتوزی** تشکیل می‌شود. در این مرحله پوشش هسته شروع به **تخریب** می‌کند.

۱۲) در مرحله پرومتافاز **پوشش هسته** و **شبکه آندوپلاسمی** تجزیه می‌شوند تا رشته‌های دوک بتوانند به **کروموزوم‌ها** برسند. در همین حال **سانترومر کروموزوم‌ها** به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.

۱۳) در مرحله متافاز کروموزوم‌ها که **بیشترین فشردگی** را پیدا کرده‌اند، در **وسط (سطح استوایی)** یاخته ردیف می‌شوند.



- ۱۴) در مرحله آنافاز با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه **سانترومر**، **کروماتیدها** از هم جدا می‌شوند و تعداد کروموزوم‌ها ۲ برابر می‌شود. فاصله گرفتن کروماتیدها با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به کروموزوم انجام می‌شود.
- ۱۵) در مرحله تلوفاژ رشته‌های دوک **تخریب شده** و کروموزوم‌ها **شروع به باز شدن** می‌کنند تا به صورت **کروماتین** درآیند. پوشش هسته نیز **مجدداً تشکیل** می‌شود.
- ۱۶) در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در وسط آن شروع می‌شود. این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس **اکتین** و **میوزین** است که مانند کمربندی در **سیتوپلاسم** قرار می‌گیرد و به غشاء متصل است.
- ۱۷) صفحه یاخته‌ای با تجمع ریزکیسه‌های **دستگاه گلژی** و به هم پیوستن آنها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای پیش‌سازهای **تیغه میانی** و دیواره یاخته‌اند.
- ۱۸) بعضی از یاخته‌های بدن جانداران، مانند یاخته‌های **بنیادی مغز استخوان** و یاخته‌های **سرلادی** گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند برعکس، نورون‌های دستگاه عصبی **به ندرت** تقسیم می‌شوند.
- ۱۹) نقطه وارسی **G₁** یاخته را از سلامت دنا مطمئن می‌کند اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.
- ۲۰) نقطه وارسی **متافازی** برای اطمینان از این موضوع است که کروموزوم‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.
- ۲۱) اگر پروتئین‌های دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد، نقطه وارسی **G₂** اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.
- ۲۲) تومور خوش‌خیم مثل **لیپوما** رشدی **کم** دارد و یاخته‌های آن در **جای خود می‌مانند** و **منتشر** نمی‌شوند. این نوع تومور معمولاً **آن قدر بزرگ نمی‌شود** که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزند.
- ۲۳) تومور بدخیم یا سرطان مثل **ملانوما** به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و توانایی **متاستاز** دارد یعنی می‌تواند یاخته‌هایی از آن جدا شده و همراه با جریان **خون**، یا به ویژه **لنف** به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند. علت اصلی سرطان، **بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی** یاخته است که باعث می‌شود چرخه یاخته از کنترل خارج شود.
- ۲۴) در مرحله **اول** سرطان، یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.
- ۲۵) در مرحله **دوم** سرطان، یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به **دستگاه لنفی مجاور** راه پیدا نکرده‌اند.
- ۲۶) در مرحله **سوم** سرطان، یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.
- ۲۷) در مرحله **چهارم** سرطان، یاخته‌های سرطانی از راه **لنف** به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آنها می‌شوند.
- ۲۸) روش‌های رایج درمان سرطان شامل **جراحی**، **شیمی درمانی** و **پرتو درمانی** است.
- ۲۹) **شیمی درمانی** با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود. این روش‌های درمانی می‌توانند به یاخته‌های **مغز استخوان**، **پياز مو** و پوشش **دستگاه گوارش** نیز آسیب برسانند. مرگ این یاخته‌ها از عوارض جانبی شیمی درمانی است که باعث **ریزش مو**، **تهوع** و **خستگی** می‌شود.



۳۵ **ژن‌ها** و عوامل محیطی در بروز سرطان موثرند. پرتوهای **فرابنفش**، بعضی آلاینده‌های محیطی و دود خودروها به ساختار دنا آسیب می‌زنند. سایر پرتوها و مواد شیمیایی سرطان‌زا، مواد غذایی **دودی**، بعضی ویروس‌ها، قرص‌های **ضد بارداری**، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات از عوامل مهم سرطان‌زایی‌اند.

۳۱ حذف یاخته‌های پیر یا آسیب دیده، مانند آنچه در **آفتاب سوختگی** اتفاق می‌افتد، مثالی از **مرگ برنامه‌ریزی شده** یاخته‌ای است؛ چون اشعه فرابنفش با آفتاب سوختگی می‌تواند سبب آسیب به دنا یاخته‌ها و بروز **سرطان** شود.

۳۲ حذف پرده‌های میانی انگشتان در **دوران جنینی** برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه‌ریزی شده رخ می‌دهد.

۳۳ در **پروفاز ۱** تترادها تشکیل شده و از ناحیه **سائترومر** به دوک وصل می‌شود، هر تتراد دارای ۴ مولکول دنا و ۲ کروموزوم مضاعف است. در **متافاز ۱** تترادها در استوای یاخته روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند و در **آنافاز ۱** کروموزوم‌های **همتا** جدا می‌شوند و در **تلوفاز ۱** پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.

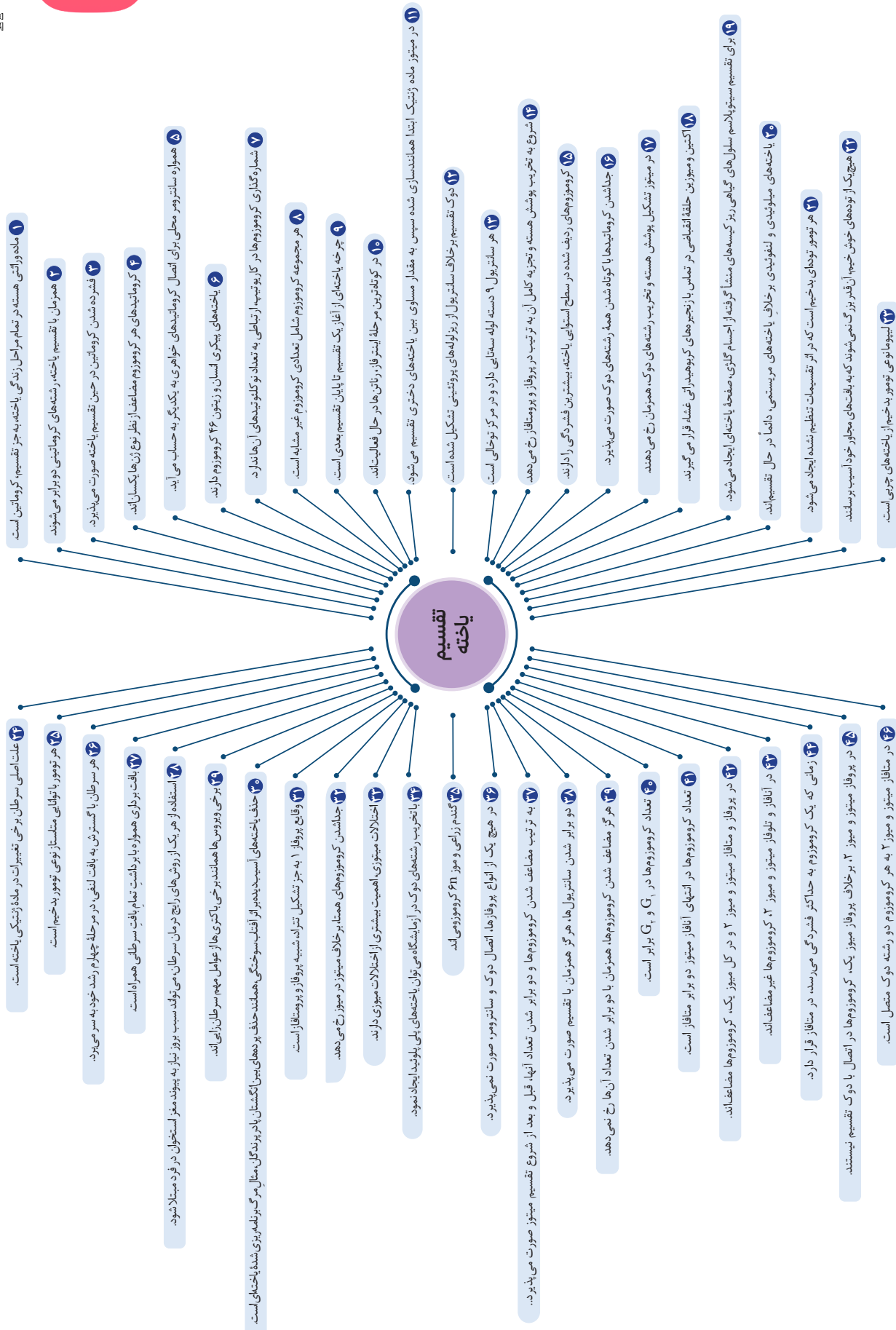
۳۴ به یاخته یا جاندار که یاخته‌های آن بیش از دو دست کروموزوم داشته باشد **پلی‌پلوئید** گفته می‌شود؛ مثلاً گندم زراعی **۶n** و موز **۳n** کروموزوم‌اند.

۳۵ به آمیزه‌ای از نشانه‌های یک بیماری، یا یک حالت **نشانگان** می‌گویند. افراد مبتلا به داون، در یاخته‌های پیکری خود **۴۷** کروموزوم دارند. کروموزوم اضافی مربوط به شماره **۲۱** است.

۳۶ بالا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز **نشانگان داون** است؛ زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای **میوزی** در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود.



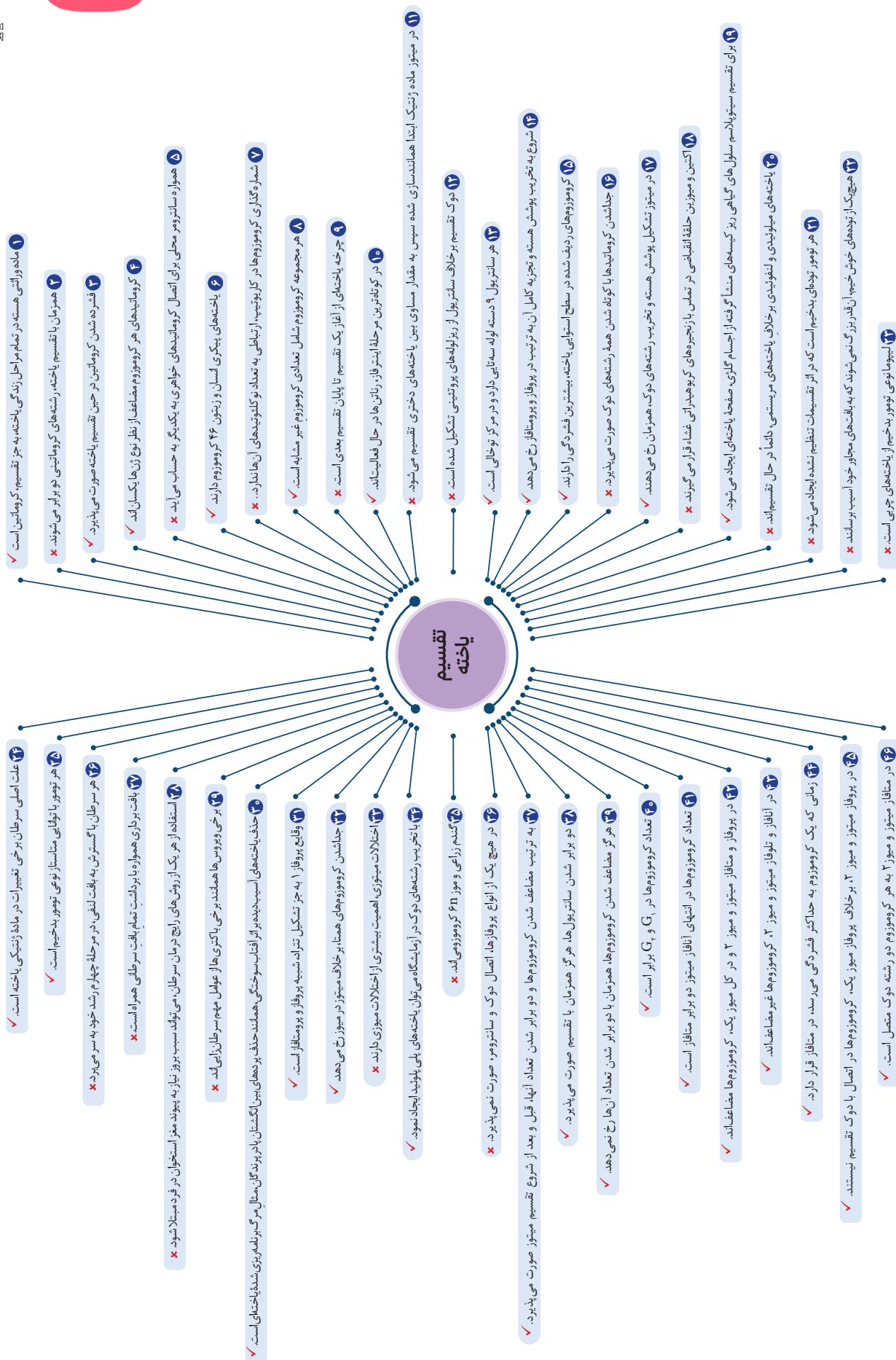
عبارت‌های مهم در یک نگاه

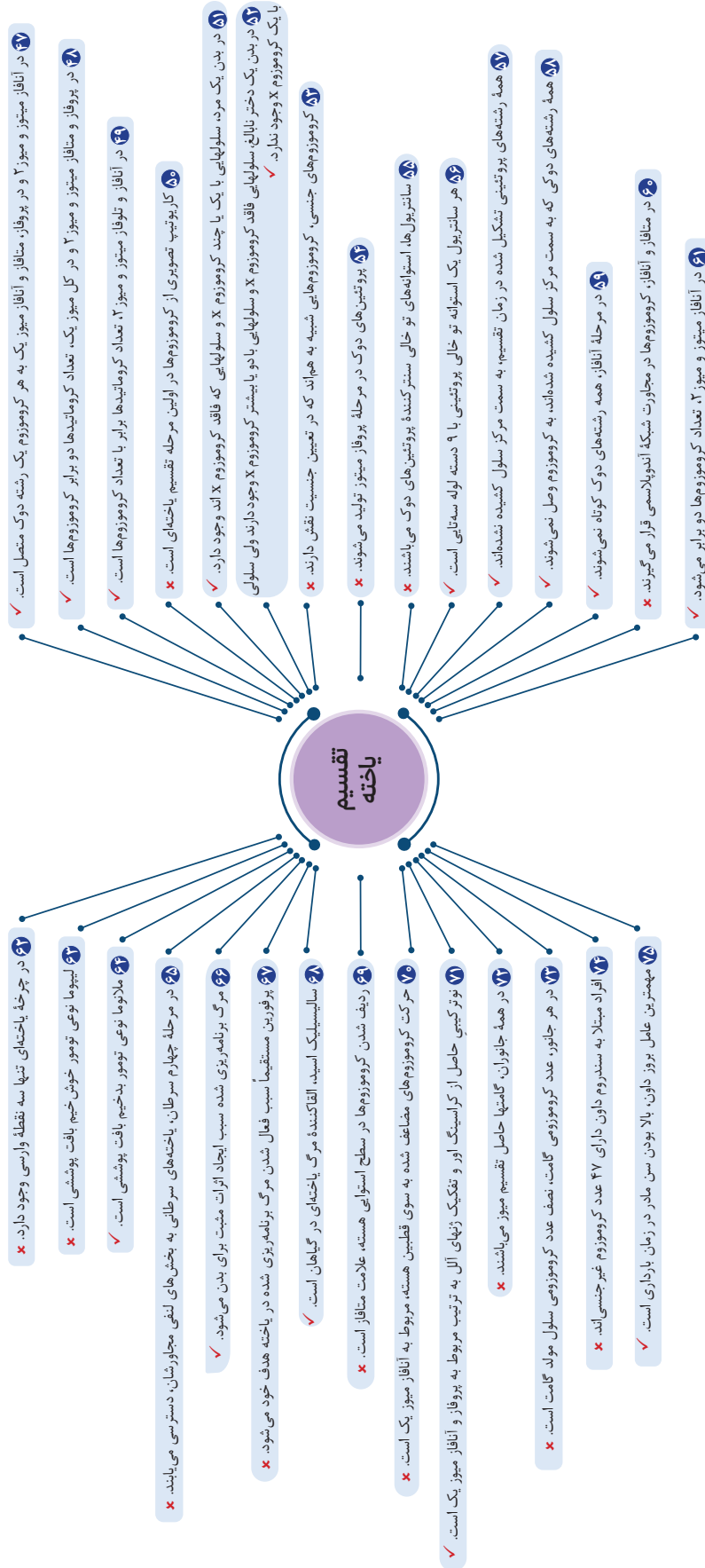




تقسیم
یاخته

- ۴۷ در آنافاز میتوز و میوز ۲ و در پروفاز، متافاز و آنافاز میتوز یک به هر کروموزوم یک رشته دوک متصل است.
- ۴۸ در پروفاز و متافاز میتوز و میوز ۲ و در کل میتوز یک، تعداد کروماتیدها دو برابر کروموزومها است.
- ۴۹ در آنافاز و تلوفاز میتوز و میوز ۲، تعداد کروماتیدها برابر با تعداد کروموزومها است.
- ۵۰ کاربوتیپ تصویری از کروموزومها در اولین مرحله تقسیم یاخته‌ای است.
- ۵۱ در بدن یک مرد، سلولهایی با یک یا چند کروموزوم X و سلولهایی که فاقد کروموزوم X وجود دارد.
- ۵۲ در بدن یک دختر نابالغ، سلولهایی فاقد کروموزوم X و سلولهایی با دو یا بیشتر کروموزوم X وجود دارند ولی سلولی با یک کروموزوم X وجود ندارد.
- ۵۳ کروموزومهای جنسی، کروموزومهایی شبیه به هم‌اند که در تعیین جنسیت نقش دارند.
- ۵۴ پروتئین‌های دوک در مرحله پروفاز میتوز تولید می‌شوند.
- ۵۵ سلانتزیول‌ها، استوانه‌های تو خالی سنتزکننده پروتئین‌های دوک می‌باشند.
- ۵۶ هر سلانتزیول یک استوانه تو خالی پروتئینی با ۹ دسته لوله سه‌تایی است.
- ۵۷ همه رشته‌های پروتئینی تشکیل شده در زمان تقسیم، به سمت مرکز سلول کشیده نشده‌اند.
- ۵۸ همه رشته‌های دوکی که به سمت مرکز سلول کشیده شده‌اند، به کروموزوم وصل نمی‌شوند.
- ۵۹ در مرحله آنافاز، همه رشته‌های دوک کوتاه نمی‌شوند.
- ۶۰ در متافاز و آنافاز، کروموزومها در مجاورت شبکه آندوپلازمی قرار می‌گیرند.
- ۶۱ در آنافاز میتوز و میوز ۲، تعداد کروموزومها دو برابر می‌شود.
- ۶۲ در چرخه یاخته‌ای تنها سه نقطه واریسی وجود دارد.
- ۶۳ لیپوما نوعی تومور خوش خیم بافت پوششی است.
- ۶۴ ملانوما نوعی تومور بدخیم بافت پوششی است.
- ۶۵ در مرحله چهارم سرطان، یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاورشان، دسترسی می‌یابند.
- ۶۶ مرگ برنامه‌ریزی شده سبب ایجاد اثرات مثبت برای بدن می‌شود.
- ۶۷ برقرین مستقیماً سبب فعال شدن مرگ برنامه‌ریزی شده در یاخته هدف خود می‌شود.
- ۶۸ سالیسیلیک اسید، القاکننده مرگ یاخته‌ای در گیاهان است.
- ۶۹ ردیف شدن کروموزومها در سطح استوائی هسته، علامت متافاز است.
- ۷۰ حرکت کروموزومهای مضاعف شده به سوی قطبین، هسته، مربوط به آنافاز میتوز یک است.
- ۷۱ نوترکیبی حاصل از کراسینگ اور و تفکیک زنجای آلل به ترتیب مربوط به پروفاز و آنافاز میتوز یک است.
- ۷۲ در همه جانوران، گامت‌ها حاصل تقسیم میتوز می‌باشند.
- ۷۳ در هر جانور، عدد کروموزومی گامت، نصف عدد کروموزومی سلول مولد گامت است.
- ۷۴ افراد مبتلا به سندروم داون دارای ۴۷ عدد کروموزوم غیر جنسی‌اند.
- ۷۵ مهمترین عامل بروز داون، بالا بودن سن مادر در زمان بارداری است.







تست پلاس

۱. کدام یک جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«در زمان تقسیم هر سلول تخم در»

- (۱) جانوران، از هر مولکول دنا، دو مولکول یکسان ایجاد می‌شود. (۲) گیاهان، صفحه یاخته‌ای در استوای یاخته تشکیل می‌شود.
- (۳) جانوران، تعداد کروموزوم‌ها، برای یک مرتبه، دو برابر می‌شود. (۴) گیاهان، ریزکیسه‌های حاوی پکتین به مرکز یاخته گسیل می‌شوند.

۲. کدام گزینه در ارتباط با خانواده‌ای سالم که پسری هموفیل دارند، صحیح عنوان شده است؟

«اگر کروموزوم‌های جنسی فقط در میوز جدا نشود، امکان تولد زاده‌ای با فرمول ژنتیکی وجود دارد.»

- (۱) فرد ماده - یک - $X^H X^h X^h$ (۲) فرد نر - یک - $X^h X^h Y$ (۳) فرد ماده - دو - $X^H X^H X^h$ (۴) فرد نر - دو - $X^H X^h X^h$

۳. گزینه نادرست در مورد کروموزوم‌های انسان و فرایند تقسیم سلولی در بدن انسان، کدام است؟

- (۱) کروموزوم جنسی که در هر انسان سالم و بالغ وجود دارد، در تنظیم فرایندهای انعقادی مؤثر است.
- (۲) در کاریوتیپ، همه کروموزوم‌ها، بدون توجه به محتوای ژنی، به ترتیب اندازه شماره‌گذاری می‌شوند.
- (۳) به ترتیب در مراحل قبلی و بعدی متافاز ۱، تشکیل و تخریب ساختار تترادی دیده می‌شود.
- (۴) به ترتیب در تلوفا‌زهای ۱ و ۲، غشاء هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف و غیرمضاعف تشکیل می‌شود.

۴. در تلوفا‌ز تقسیم کدام یک، امکان تشکیل دو هسته با محتوای ژنتیکی متفاوت وجود دارد؟

- (۱) دانه گرده نارس (۲) دانه گرده رسیده
- (۳) یاخته احاطه‌کننده کیسه رویانی (۴) یاخته احاطه‌شده با پوسته ۲ بخشی

۵. چند مورد جمله زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

«با هم ماندن فرآیندی طبیعی محسوب می‌شود.»

- (الف) کروماتیدها در میوز ۱ (ب) کروماتیدها در میوز ۲ (ج) کروموزوم‌ها در میوز ۱ (د) کروموزوم‌ها در میتوز
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۶. کدام یک جمله زیر را به شکل نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در چرخه یاخته‌ای علامت»

- (۱) عبور از آخرین نقطه واریسی، تجزیه پروتئین‌های اتصالی است. (۲) پایان کوتاه‌ترین مرحله، تشکیل دوک تقسیم است.
- (۳) عبور از اولین نقطه واریسی، فعالیت دنابسپاراز و هلیکاز است. (۴) پایان آخرین وقفه سلولی، از بین رفتن پوشش هسته است.

چهارلاد (۴n)



۷. تصویر مقابل، می‌تواند مربوط به کروموزوم‌های کدام یک باشد.

- (۱) یاخته رویشی گیاهی با عدد کروموزومی $4n = 12$
- (۲) یاخته پیکری جانوری با مجموعه‌های کروموزومی ۳ تایی
- (۳) اسپرم گیاهی با عدد کروموزومی $4n = 24$
- (۴) یاخته پیکری جانوری با مجموعه‌های کروموزومی ۴ تایی



۸. به دنبال جدانشدن همه کروموزوم‌های سلول گیاهی دیپلوئید و ۱۰ کروموزومی و همچنین وقوع لقاح تصادفی بین گامت‌های غیرطبیعی آن، گیاهی پلی‌پلوئید به وجود آمده است. کدام گزینه در ارتباط با این گیاه صحیح است؟

- (۱) مجموعه کروموزوم دارد و کروموزوم‌های موجود در هر مجموعه‌اش، به هم شبیه نمی‌باشند.
- (۲) مجموعه کروموزوم دارد و کروموزوم‌های موجود در هر مجموعه‌اش، به هم شبیه نمی‌باشند.
- (۳) مجموعه کروموزوم دارد و کروموزوم‌های موجود در هر مجموعه‌اش، به هم شبیه می‌باشند.
- (۴) مجموعه کروموزوم دارد و کروموزوم‌های موجود در هر مجموعه‌اش، به هم شبیه می‌باشند.

۹. در بدن مردی سالم و بالغ، در مرحلهٔ پروفاز نوعی تقسیم سلولی، بین رشته‌های دوک و سانترومر، اتصال برقرار می‌شود، کدام یک نشان‌دهندهٔ ویژگی مرحلهٔ بعدی این تقسیم است؟

- (۱) تجزیه پوشش هسته و شبکهٔ آندوپلاسمی
- (۲) قرارگیری کروموزوم‌های مضاعف در استوای هسته
- (۳) وقوع نوترکیبی حاصل از کراسینگ‌اور
- (۴) مشخص شدن ترکیب آلل‌ها در یاخته‌هایی که نهایتاً حاصل می‌آیند.

۱۰. کدام یک جملهٔ زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

- «به ترتیب، پروفاز میتوز و پروفاز میوز ۱ سلول‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه، در اشتراک و در تفاوت دارند»
- (الف) تعداد آلل‌ها در هر کروموزوم - موقعیت کروموزوم‌های همتا نسبت به هم
- (ب) تعداد کروماتیدها و سانترومرها - تعداد رشته‌های دوک متصل به هر کروموزوم
- (ج) مضاعف‌شدن کروموزوم‌ها - جهت‌گیری فسفولیپیدهای غشاء شبکهٔ آندوپلاسمی نسبت به هم
- (د) ساخته‌شدن پروتئین‌های رشته‌های دوک - تشکیل ساختارهایی با ۴ مولکول دنا
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱. در نوعی تقسیم در بدن انسان، پس از تشکیل غشاء در اطراف کروموزوم‌ها، رشته‌های دوک شروع به تشکیل شدن کرده‌اند، معین کنید، در فاصلهٔ بین این دو فرایند، وقوع کدام یک محتمل است؟

- (۱) دو برابر شدن تعداد کروموزوم‌ها
- (۲) مضاعف‌سازی دنا خطی
- (۳) اتصال کروموزوم‌ها به دوک تقسیم
- (۴) دو برابر شدن تعداد سانتریول‌ها

۱۲. شکل مقابل مربوط به کدام یک می‌باشد؟



- (۱) پروفاز میتوز سلول تخم جانوری با عدد کروموزومی $2n = 4$
- (۲) پروفاز میوز ۲ سلول تخم اصلی گیاهی با عدد کروموزومی $2n = 8$
- (۳) پروفاز میتوز سلول پیکری جانوری با عدد کروموزومی $n = 4$
- (۴) پروفاز میوز ۲ سلول خورش گیاهی با عدد کروموزومی $2n = 4$

۱۳. کدام یک جملهٔ زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

- «در زمان تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی، در مرحلهٔ بعد از رخ می‌دهد.»
- (۱) جفت شدن طولی کروموزوم‌های همتا، قرارگیری کروموزوم‌ها در استوای یاخته
 - (۲) اتصال سانترومرها به رشته‌های دوک، بیشترین فشردگی در کروموزوم‌ها
 - (۳) جدا شدن کروموزوم‌های همتا از هم، تشکیل مجدد پوشش هسته
 - (۴) قرارگیری کروموزوم‌ها در استوای یاخته، دو برابر شدن مادهٔ ژنتیکی سلول

۱۴. کدام یک جملهٔ زیر را به شکل صحیحی تکمیل می‌کند؟

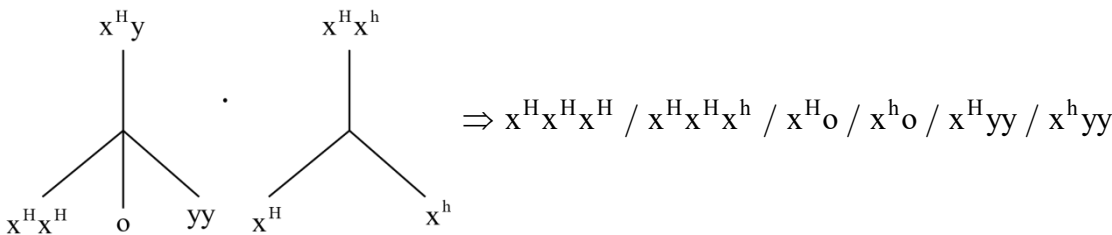
- «در فرد مبتلا به سندروم داون، هر کروموزوم شمارهٔ ۲۲ با کروموزوم دیگر و هر کروموزوم شمارهٔ ۲۱ با کروموزوم دیگر، می‌تواند در جهش جابه‌جایی شرکت کند.»
- (۱) ۴۴ - ۴۴ (۲) ۴۴ - ۴۵ (۳) ۴۵ - ۴۴ (۴) ۴۵ - ۴۵



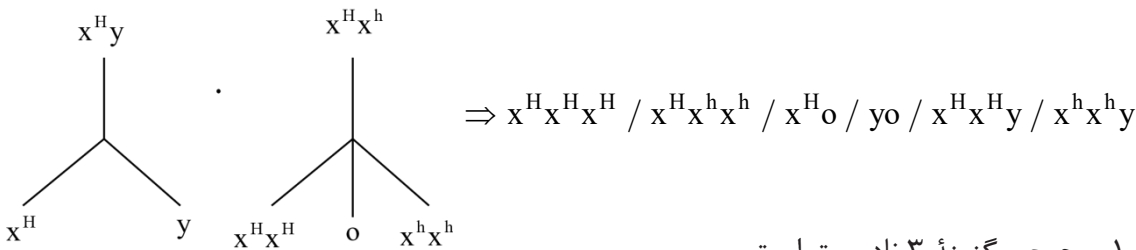
پاسخ تست +

۱- پاسخ گزینه ۳: در جانوران، سلول تخم تقسیم میتوز انجام می‌دهد که در آن و در زمان آنافاز، تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود به همین علت گزینه ۳ صحیح است. باید توجه داشت که در زمان تقسیم، همانندسازی DNA رخ نمی‌دهد و این فرایند قبل از تقسیم رخ می‌دهد و به همین علت گزینه ۱ نادرست است و باید توجه داشت که سلول تخم $2n$ در گیاهان، تقسیم نامساوی انجام می‌دهد و صفحه یاخته‌ای در استوای آن تشکیل نمی‌شود و به همین علت گزینه ۲ نادرست است و نهایتاً علت نادرستی گزینه ۴ نیز با علت نادرستی گزینه ۲ مشابه است و با توجه به تقسیم نامساوی سلول تخم اصلی گیاهان، نمی‌توان گفت در زمان تقسیم هر سلول تخم در گیاهان، ریزکیسه‌هایی حاوی پکتین به مرکز یاخته، گسیل می‌شوند.

۲- پاسخ گزینه ۱: ژنوتیپ والدین به صورت $X^H X^h$ و $X^H Y$ است و به شرط جدانشدن کروموزوم‌های جنسی فرد نر، آمیزش زیر صورت می‌پذیرد.



بنابراین گزینه‌های ۲ و ۴ نادرست است و به شرط جدانشدن کروموزوم‌های جنسی فرد ماده، آمیزش زیر صورت می‌پذیرد.



بنابراین گزینه ۱ صحیح و گزینه ۳ نادرست است.

۳- پاسخ گزینه ۲: توجه داشته باشید که هرچند همه کروموزوم‌ها، به ترتیب اندازه در کاریوتیپ، شماره‌گذاری می‌شود اما این موضوع در مورد کروموزوم جنسی X صادق نمی‌باشد چون این کروموزوم نسبتاً بزرگ است اما بعد از کوچک‌ترین کروموزوم قرار می‌گیرند و گزینه ۲ نادرست است. گزینه ۱ به دلیل آن که ژن مربوط به فاکتور انعقادی ۸ روی کروموزوم X قرار دارد، صحیح است و گزینه ۳ به دلیل آن که تتراد در پروفاز ۱ تشکیل شده و در آنافاز ۱ تخریب می‌شود، صحیح است و علت صحیح بودن گزینه ۴ آن است که به ترتیب در تلوفازهای ۱ و ۲، کروموزوم‌ها مضاعف و غیرمضاعف‌اند.

۴- پاسخ گزینه ۴: از آنجا که دانه گرده نارس و رسیده، هر دو تقسیم میتوز انجام می‌دهند و یاخته‌های احاطه‌کننده کیسه رویانی نیز قادر به میوز نیستند، گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نمی‌توانند در انتهای تقسیم خود، هسته‌های با محتوای ژنتیکی متفاوت ایجاد کنند اما منظور از یاخته احاطه‌شده با پوسته ۲ بخشی، می‌تواند یاخته‌های خورش باشد که یکی از آن‌ها قابلیت میوز دارد و در تلوفاز خود می‌تواند دو هسته با محتوای ژنتیکی متفاوت ایجاد کند و به همین علت پاسخ صحیح گزینه ۴ است.

ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که فقط یکی از سلول‌های خورش قابلیت انجام میوز را دارد و پس از آن کیسه رویانی تشکیل می‌شود و یاخته‌های خورش اطراف کیسه رویانی به هیچ‌وجه قادر به انجام میوز نیستند.



۵- پاسخ گزینه ۱: اساساً با هم ماندن کروماتیدها در میوز ۱ فرایند طبیعی محسوب می‌شود اما با هم ماندن کروماتیدها در میتوز و میوز ۲ غیرطبیعی است ضمناً همواره با هم ماندن کروموزوم‌ها، فرایندی غیرطبیعی محسوب می‌شود.

۶- پاسخ گزینه ۲: از آنجا که علامت عبور از هر مرحله چرخه یاخته‌ای، ورود به مرحله بعد است می‌توان گفت علامت عبور از آخرین نقطه واریسی، یعنی نقطه واریسی متافازی، وقایع آنافاز مثل تجزیه پروتئین‌های اتصالی است (گزینه ۱) و علامت عبور از اولین نقطه واریسی یعنی عبور از G₁ و ورود به مرحله سنتز، فعالیت دنابسپاراز و هلیکاز است (گزینه ۳) و علامت پایان آخرین وقفه سلولی یعنی G₂، ورود به پروفاز و از بین رفتن پوشش هسته است (گزینه ۴) اما علامت پایان کوتاه‌ترین مرحله چرخه یاخته‌ای که میتوز است، تشکیل دوک تقسیم نمی‌باشد و گزینه ۲ نادرست است. توجه داشته باشید که G₂ کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز است نه کوتاه‌ترین مرحله چرخه یاخته‌ای!

۷- پاسخ گزینه ۲: تصویر مربوط به سلولی تتراپلوئید یا 4n کروموزومی است که ۱۲ کروموزوم دارد یعنی ۴ مجموعه کروموزوم دارد که در هر مجموعه ۳ کروموزوم غیرهمتا دیده می‌شود و به همین علت گزینه ۲ صحیح است. گزینه ۱ نادرست است چون یاخته رویشی گیاه 4n کروموزومی، خود دارای 2n کروموزوم می‌باشد و گزینه ۳ نیز نادرست است چون اسپرم گیاهی 4n کروموزومی، خود 2n کروموزومی می‌باشد و گزینه ۴ نیز نادرست است چون همان گونه که توضیح داده شد، کروموزوم‌های شکل مربوط به موجودی تتراپلوئید است که در هر مجموعه کروموزوم خود، ۳ کروموزوم دارد.

۸- پاسخ گزینه ۲: اگر همه کروموزوم‌های سلول گیاهی دیپلوئید و 10 کروموزومی (2n = 10) جدا نشود و به دنبال آن لقاح تصادفی رخ دهد، امکان ایجاد گیاهی تتراپلوئید و 20 کروموزومی (4n = 20) مهیا می‌شود. این گیاه دارای 4 مجموعه کروموزوم است و کروموزوم‌های موجود در هر مجموعه آن به هم شبیه نمی‌باشند، بنابراین پاسخ صحیح گزینه ۲ است.

۹- پاسخ گزینه ۴: توجه به این نکته مهم ضروری است که از بین پروفازهای میتوز، میوز ۱ و میوز ۲، فقط در پروفاز میوز ۱، رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها متصل می‌گردند و مرحله بعد از پروفاز ۱ میوز، متافاز ۱ میوز است که در آن با توجه به آرایش تترادها ترکیب آلل‌ها در گامت‌های حاصل از میوز، مشخص می‌گردد و پاسخ صحیح گزینه ۴ است. گزینه ۱ به پروفاز ۱ اشاره دارد و به همین علت نادرست است و گزینه ۲ نیز نادرست است چون در زمان متافاز ۱ میوز، هسته‌ای وجود ندارد که کروموزوم‌ها بخواهند در استوای آن قرار گیرند و گزینه ۳ نیز به کراسینگ‌اور اشاره دارد که مربوط به پروفاز ۱ می‌باشد.

۱۰- پاسخ گزینه ۳: در پروفاز میتوز و پروفاز میوز ۱، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی‌اند بنابراین سلول‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه در مراحل پروفاز خود در دو کروماتیدی بودن کروموزوم‌ها و تعداد آلل‌ها در هر کروموزوم و همچنین تعداد کروماتیدها و سانترومرها، اشتراک دارند ضمناً هرگز در زمان تقسیم چه در زمان پروفاز و چه در هر مرحله دیگری، کروموزوم‌ها مضاعف نمی‌شوند چون مضاعف شدن کروموزوم‌ها، قبل از شروع تقسیم و در مرحله اینترفاز صورت گرفته است و نهایتاً در همه انواع پروفازها، رشته‌های دوک ساخته می‌شوند بنابراین قسمت اول موارد (الف)، (ب) و (د) نشان‌دهنده شباهت پروفاز میتوز سلول‌های اسپرماتوگونی و پروفاز میوز ۱ سلول‌های اسپرماتوسیت اولیه است اما چون در اسپرماتوسیت‌های اولیه تتراد داریم و همچنین چون در اسپرماتوسیت‌های اولیه رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها وصل‌اند اما در سلول‌های اسپرماتوگونی، در مرحله پروفاز، تتراد نداریم و رشته‌های دوک در اتصال به کروموزوم نیستند باید گفت در مراحل پروفاز سلول‌های اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه در موقعیت قرارگیری کروموزوم‌های هم‌تاسبت به هم و تعداد رشته‌های دوک متصل به هر کروموزوم تفاوت وجود دارد ضمناً از آنجا که در پروفاز میتوز سلول‌های اسپرماتوگونی، شبکه آندوپلاسمی ناپدید نشده است اما در پروفاز میوز ۱ این شبکه ناپدید شده است می‌توان گفت که این دو مرحله در جهت‌گیری‌های فسفولیپیدهای غشاء شبکه آندوپلاسمی نسبت به هم، تفاوت دارند و همچنین چون اسپرماتوسیت‌های اولیه در مرحله پروفاز ۱ برخلاف اسپرماتوگونی تتراد دارند می‌توان گفت این سلول‌ها برخلاف سلول‌های اسپرماتوگونی، ساختارهایی با ۴ مولکول DNA دارا می‌باشند و به همین علت قسمت دوم همه موارد ذکر شده در عبارات نیز به تفاوت پروفاز میتوز سلول‌های اسپرماتوگونی و پروفاز میوز ۱ سلول‌های اسپرماتوسیت اولیه، اشاره دارند.



ایستگاه نکته‌گویی

توجه داشته باشید که در همهٔ پروفازها دوک تشکیل می‌شود. در همهٔ پروفازها کروموزوم‌ها پدیدار می‌شوند. در همهٔ پروفازها، پوشش هسته شروع به ناپدید شدن می‌کند اما در پروفاز میوز ۱ برخلاف پروفاز میتوز و میوز ۲ تتراد تشکیل می‌شود، رشته‌های دوک در اتصال با سانترومر کروموزوم‌ها قرار می‌گیرند و پوشش شبکهٔ آندوپلاسمی ناپدید می‌شود.

۱۱- پاسخ گزینهٔ ۴: در تقسیم میوز و در مرحلهٔ تلوفاز ۱، غشاء هسته در اطراف کروموزوم‌ها تشکیل می‌شود سپس سلول وارد پروفاز ۲ شده و رشته‌های دوک شروع به تشکیل شدن می‌کنند و در فاصلهٔ بین تلوفاز ۱ و پروفاز ۲ نه مضاعف‌سازی DNA صورت می‌پذیرد، نه کروموزوم‌ها دو برابر می‌شوند و نه کروموزوم‌ها به دوک متصل می‌گردند یعنی گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ نادرست‌اند اما تعداد سانتریول‌ها دو برابر می‌شود و پاسخ تست گزینهٔ ۴ می‌باشد.

ایستگاه نکته‌گویی

اولاً دو برابر شدن مادهٔ ژنتیک یا دو کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها، فرایندی است که قبل از شروع پروفاز میتوز یا قبل از شروع پروفاز ۱ میوز صورت می‌پذیرد و در زمان تقسیم میتوز یا میوز، دو کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها رخ نمی‌دهد. ثانیاً توجه داشته باشید که در حد فاصل بین تلوفاز ۱ و پروفاز ۲ اینترفاز کوتاهی طی می‌شود که در آن مهم‌ترین واقعه، مضاعف‌شدن سانتریول‌ها است و در این زمان خبری از همانندسازی DNA یا مضاعف‌شدن کروموزوم‌ها نیست.

۱۲- پاسخ گزینهٔ ۳: از آنجا که در تصویر مورد سؤال پوشش هسته در کنار رشته‌های دوک دیده می‌شود می‌توان گفت در این تصویر پوشش هسته در حال ناپدیدشدن و دوک در حال تشکیل شدن است یعنی در مرحلهٔ پروفاز قرار داریم و این شکل یا مربوط به میتوز سلول $n = 4$ است یا مربوط به پروفاز میوز ۲ سلول $2n = 8$ است بنابراین گزینه‌های ۱ و ۴ نادرست‌اند و از آنجا که سلول تخم اصلی هیچ گیاهی تقسیم میوز انجام نمی‌دهد گزینهٔ ۲ نیز نادرست است و گزینهٔ ۳ می‌تواند صحیح باشد.

ایستگاه نکته‌گویی

هرچند در کتاب درسی عمدهٔ جانورانی که مطرح شده‌اند دیپلوئید یا $2n$ کروموزومی می‌باشند اما در بین جانوران، زنبور عسل نیز معرفی شده است که هاپلوئید و پرسلولی است و قادر به تقسیم میتوز است و البته می‌تواند با تقسیم میتوز اسپرم تولید کند.

۱۳- پاسخ گزینهٔ ۲: در زمان تقسیم یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی، جفت‌شدن طولی کروموزوم‌های هم‌تا که مربوط به تقسیم میوز است و همچنین جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از هم که مربوط به آنافاز میوز ۱ است، هرگز رخ نمی‌دهد چون یاخته‌های لنفوئیدی تقسیم میوز انجام نمی‌دهند و به همین علت گزینه‌های ۱ و ۳ نادرست است. گزینهٔ ۴ نیز نادرست است چون در مرحلهٔ متافاز، کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند و در مرحلهٔ بعد از آن یعنی آنافاز، کروماتیدهای کروموزوم‌های مضاعف، از هم جدا می‌شوند و تعداد کروموزوم‌ها دو برابر می‌شود اما میزان مادهٔ وراثتی تغییر نمی‌کنند و پاسخ صحیح گزینهٔ ۲ است چون در مرحله‌ای که در آن سانترومرها به رشته‌های دوک وصل می‌شوند، مرحلهٔ پرومتافاز است و در مرحلهٔ بعد از آن یعنی متافاز بیشترین فشردگی در کروموزوم‌ها دیده می‌شود.

۱۴- پاسخ گزینهٔ ۳: در فرد مبتلا به سندروم داون ۳ کروموزوم شمارهٔ ۲۱ وجود دارد و چون کروموزوم شمارهٔ ۲۲ می‌تواند با هر کروموزوم دیگری به جز کروموزوم هم‌تایش، جهش جابه‌جایی انجام دهد، می‌توان گفت کروموزوم، شمارهٔ ۲۲ قادر به انجام جهش جابه‌جایی با ۴۵ کروموزوم دیگر است اما کروموزوم شمارهٔ ۲۱ می‌تواند با ۴۴ کروموزوم دیگر یعنی کروموزوم‌هایی که با آن هم‌تا نیستند جهش جابه‌جایی انجام دهند. به همین علت پاسخ صحیح تست گزینهٔ ۳ است.