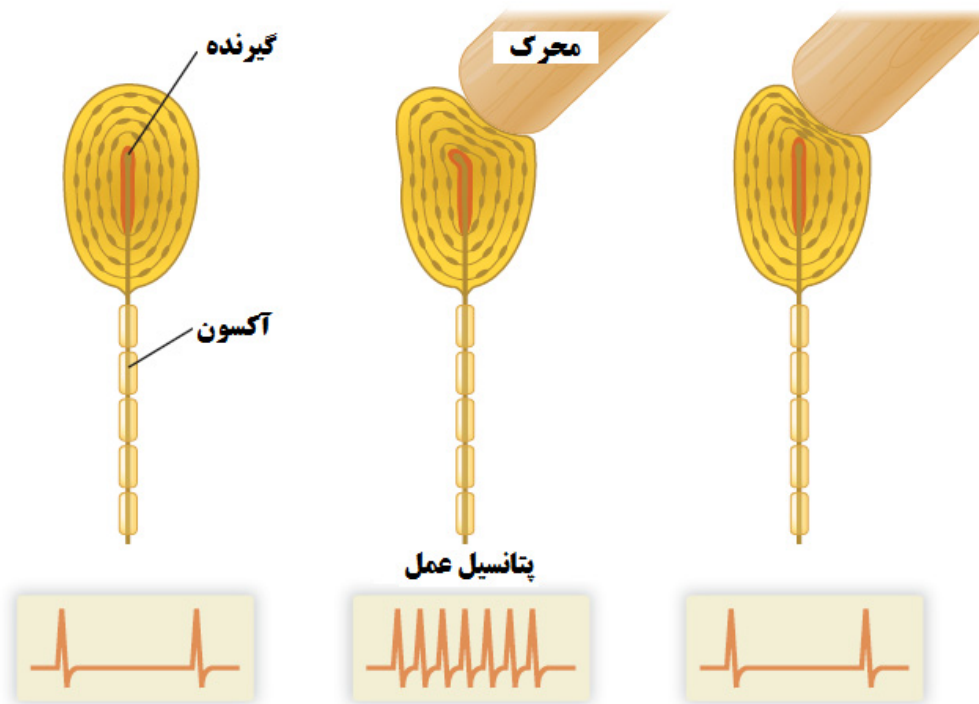


گیرنده های حسی

شکل ۱ صفحه ۲۰: ایجاد پیام عصبی به وسیله گیرنده‌ی فشار



در حال استراحت

محرک باعث تغییر شکل کپسول گیرنده می‌شود و انتهای دندریت آن را خم می‌کند و پتانسیل عمل تولید می‌شود.

اگر محرک با شدت ثابت و طی زمان بر روی گیرنده اثر گذارد، گیرنده سازش پیدا می‌کند و پیام عصبی کمتری تولید می‌شود یا تولید نمی‌شود.

مرتبط با شکل ۱ صفحه ۲۰  
ایجاد پیام عصبی به وسیله گیرنده‌ی فشار.  
الف) ساختار گیرنده، ب) وارد آمدن تحریک (فشار)، پ) تبدیل اثر محرک به پیام عصبی

نکات:

- ۱) در شکل بالا، گیرنده‌ی فشار نشان داده شده است که توسط پوششی چند لایه از جنس بافت پیوندی احاطه شده است.
- ۲) گیرنده‌ی فشار در عمق پوست (عمق لایه‌ی درونی یا درم) قرار دارند.
- ۳) پوشش اطراف گیرنده‌ها از جنس بافت پیوندی است که در ماده‌ی زمینه‌ای این بافت رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشسان یافت می‌شوند.
- ۴) گیرنده‌های فشار همانند بسیاری از گیرنده‌های دیگر پوست، توسط یاخته‌های بافت پیوندی درم پوست احاطه شده‌اند.
- ۵) در حالت عادی به علت تراکم بیشتر یون‌های مثبت در خارج یاخته نسبت به داخل یاخته، سطح خارجی غشای گیرنده دارای بار مثبت و سطح داخلی آن، منفی است.
- ۶) در اثر وارد آمدن فشار، لایه‌های پوشش پیوندی دچار تغییر شکل شده و در نتیجه به گیرنده فشار وارد می‌کنند.
- ۷) گیرنده‌ی فشار به‌صورت انتهای دندریت یک یاخته‌ی عصبی حسی است که در اثر وارد شدن فشار و تغییر شکل، اختلاف پتانسیل الکتریکی غشاء آن تغییر کرده و در نتیجه بیرون یاخته به نسبت منفی و درون آن مثبت می‌شود.

- ۸) تغییر اختلاف پتانسیل غشاء به علت باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی است که تحت اثر فشار باز می‌شوند. دقت کنید که در تحریک گیرنده‌های حسی برای تولید پیام حسی، ناقل‌های عصبی هیچ نقشی ندارند.
- ۹) در پی باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، پتانسیل درون سلول، مثبت‌تر شده و در نتیجه پتانسیل عمل تولید می‌شود. این پتانسیل عمل سپس در طول رشته‌ی عصبی حسی به‌صورت جهشی هدایت می‌شود تا به جسم سلولی خود برسد.
- ۱۰) دقت کنید رشته‌ی عصبی حسی که گیرنده‌ی فشار را می‌سازد توسط غلاف میلین احاطه شده است و دارای هدایت جهشی است و پتانسیل عمل فقط در محل گره‌های رانویه تولید می‌شود و در زیر غلاف میلین تولید نمی‌شود.
- ۱۱) پوشش اطراف گیرنده‌های دارای پوشش، از جنس بافت پیوندی است و یاخته‌های بافت پوششی مشاهده نمی‌شود.
- ۱۲) یاخته‌های گیرنده‌های حسی (چه دندریتها و چه جسم یاخته‌ای آنها) توانایی تفسیر و درک اطلاعات را ندارند بلکه اغلب پیام‌های حسی ابتدا در تالاموس‌ها و سپس در قشر مخ پردازش می‌شوند و در نتیجه درک و تفسیر می‌شوند.
- ۱۳) دقت کنید ممکن است بخشی از دندریت که توسط پوشش احاطه شده است، دارای غلاف میلین باشد.
- ۱۴) گیرنده‌های فشار بخشی از یک یاخته‌ی عصبی حسی هستند که اثر محرک را پس از دریافت به پیام عصبی تبدیل می‌کند و همگی دارای قابلیت سازش هستند.
- ۱۵) گیرنده‌ی فشار نوعی گیرنده‌ی مکانیکی تماسی می‌باشد که در پوست و برخی بافت‌های دیگر بدن مثل دیواره رگ‌ها مشاهده می‌شوند.
- ۱۶) گیرنده‌ی فشار در دیواره‌ی رگ‌ها در بخش لایه‌ی میانی رگ‌ها قرار دارد که این لایه دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف به‌همراه رشته‌های کشسان زیادی می‌باشد. این گیرنده به فشار خون حساس است و فشار را در بازه‌ی ۸۰ تا ۱۲۰ میلی‌متر جیوه حفظ می‌کند.
- ۱۷) گیرنده‌های فشار دیواره‌ی سرخرگ‌های گردش عمومی خون برای حفظ فشار در حد طبیعی ضروری هستند.

### نکته تکمیلی :

- ۱) اگر محرک فشار برای مدتی به‌طور ثابت اعمال شود، در نهایت گیرنده سازش پیدا کرده و در نتیجه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و کانال‌های پتاسیمی باز می‌شوند و پتانسیل استراحت در یاخته‌ی گیرنده برقرار می‌شود و در پایان، غلظت یون‌ها توسط پمپ سدیم - پتاسیم به حالت اولیه بر می‌گردد و به این حالت که محرک اعمال می‌شود ولی پیام عصبی تولید نمی‌شود یا کمتر تولید می‌شود، سازش گفته می‌شود.
- ۲) پیام‌های حسی تولید شده در گیرنده‌ی فشار بسته به محل گیرنده به مغز یا نخاع وارد می‌شوند اگر گیرنده در نواحی سر و بخشی از گردن باشد پیام حسی مستقیماً به مغز وارد شده و به نخاع نمی‌رود؛ اما پیام‌های حسی سایر نواحی ابتدا به نخاع رفته و سپس می‌توانند به مغز ارسال شوند. پیام‌های حسی که به نخاع وارد می‌شوند، از طریق بخش حسی عصب نخاعی یا ریشه پشتی وارد می‌شوند.

### تست:

۲۶. کدام گزینه درباره‌ی هر نوع گیرنده‌ی حسی سالم در بدن انسان، صحیح است؟ (کتاب درسی - صفحه‌های ۹ و ۱۱ و ۱۵ و ۲۰ و ۳۱)

- ۱) پیام‌های حسی را از طریق ریشه پشتی نخاع به دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستد.
- ۲) تحت تأثیر محرک، می‌تواند نفوذپذیری غشای خود نسبت به یون‌ها را تغییر دهد.
- ۳) پس از تولید پیام عصبی، آن را به تالاموس ارسال می‌کند.
- ۴) بخشی از یک یاخته‌ی عصبی تمایز یافته است.

۲۷. چند مورد از موارد زیر، به درستی بیان نشده‌اند؟

(کتاب درسی - صفحه‌های ۷ و ۲۰ تا ۲۲) (آزمون کانون - ۱۹ آبان ۹۶)

الف) گیرنده‌های دمایی و گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن در دیواره‌ی رگی حاوی خون تیره یافت می‌شوند.

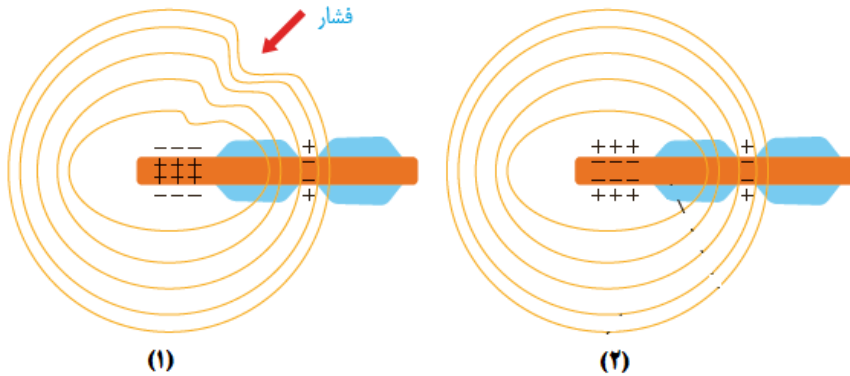
ب) پتانسیل عمل ایجاد شده در پوشش پیوندی گیرنده‌ی فشار، به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.

ج) سازش هر گیرنده قطعاً با عدم ارسال پیام عصبی همراه است.

د) گیرنده‌های حس پیکری فقط در پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌های بدن انسان وجود دارند.

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

۲۸. در رابطه با گیرنده‌های فشاری شکل مقابل، قطعاً ..... (کتاب درسی - صفحه‌های ۵ تا ۹ و ۲۰ تا ۲۲) (آزمون کانون - ۵ آبان ۹۶)



۱) در وضعیت ۱، تبدیل اثر محرک به پیام عصبی در این گیرنده در حال وقوع است.

۲) در وضعیت ۲، تحت تأثیر فشار، ابتدا کانال‌های پتاسیمی غشای این گیرنده باز می‌شوند.

۳) در هر دو وضعیت پروتئین انتقال دهنده‌ی سدیم - پتاسیم غشای گیرنده، فعالیت می‌کند.

۴) پیام عصبی حاصل از گیرنده در وضعیت ۱ از طریق نخاع به تالاموس منتقل می‌شود.

۲۹. چند مورد از موارد زیر در رابطه با همه‌ی گیرنده‌های حسی انسان، صحیح است؟ (کتاب درسی - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۱۵)

الف) توسط بافتی پوشیده شده‌اند که یاخته‌های آن به هم نزدیک نیستند.

ب) پیام‌ها را از طریق ریشه‌ی پشتی به نخاع منتقل می‌کنند.

ج) می‌توانند اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل کنند.

د) اثر محرک را دریافت می‌کنند.

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

۳۰. گیرنده‌های ..... در تمام پوست بدن، ..... (کتاب درسی - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

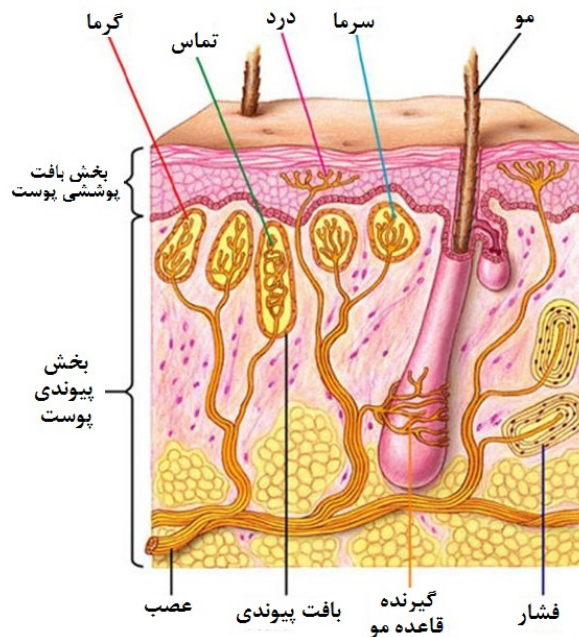
۱) تماسی - به تعداد یکسان در مناطق مختلف آن وجود دارند.

۲) درد - می‌توانند به برخی مواد شیمیایی پاسخ دهند.

۳) حواس پیکری - همواره به‌صورت انتهای دندریت آزاد می‌باشند.

۴) دمایی - به تغییرات دمایی درون بدن حساس‌اند.

**\* شکل ۲ صفحه ۲۱: گیرنده‌های پوست**



مرتبط با شکل ۲ صفحه ۲۱  
گیرنده‌های پوست

**نکات:**

- ۱) در شکل بالا پوست مشاهده می‌شود. پوست از دو بخش لایه بیرونی (اپیدرم) و لایه درونی (درم) تشکیل می‌شود.
- ۲) لایه بیرونی یا اپیدرم از جنس بافت پوششی سنگفرشی چند لایه است که توسط غشاء پایه در زیر احاطه شده است. یاخته‌های سطحی این بخش (خارجی‌ترین یاخته‌ها) مرده‌اند (لایه‌های شاخی شده) و در نتیجه فرو می‌ریزند. بدین ترتیب میکروب‌هایی که به این لایه‌ها متصل هستند نیز فرو ریخته و از بین می‌روند. پس این بخش در ایمنی غیر اختصاصی نقش دارد.
- ۳) در لایه بیرونی، انتهای دندریت به صورت دندریت‌های آزاد مشاهده می‌شود که وظیفه‌ی آن‌ها دریافت پیام حسی است.
- ۴) بخشی از موهای پوست و مجاری غدد برون ریز پوستی در این لایه مشاهده می‌شود.
- ۵) در لایه درونی پوست یا درم، یاخته‌های بافت پیوندی رشته‌ای مشاهده می‌شود. در ماده زمینه‌ای رشته‌های کلاژن (ضخیم‌تر) و کنشسان (نازک‌تر) مشاهده می‌شود. که این رشته‌ها به طرز محکمی در هم تابیده‌اند و سد غیرقابل نفوذی در مقابل میکروب‌ها ایجاد کرده‌اند.
- ۶) در لایه درم پوست، غدد چربی وجود دارد که ماده‌ای چرب ترشح می‌کند که به علت داشتن اسیدهای چرب، در سطح پوست شرایط اسیدی ایجاد می‌کند که برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نمی‌باشد. اگر میزان ترشح این غدد به هر دلیلی مثل بلوغ افزایش پیدا کند سبب بروز جوش‌های صورت و شوره‌ی سر می‌شود.
- ۷) در درم پوست، غدد ترشح‌کننده عرق وجود دارد که عرق ترشح شده توسط آن‌ها دارای نمک است که برای باکتری‌ها مناسب نیست. همچنین در عرق، آنزیم لیزوزیم یافت می‌شود که این آنزیم موجب کشته شدن باکتری‌ها می‌شود.
- ۸) برخی میکروب‌ها با شرایط سطح پوست مانند اسیدی بودن سازگار شده و در آن جا زندگی می‌کنند و با میکروب‌های بیماری‌زا رقابت غذایی دارند.
- ۹) غدد عرق و چربی پوست از غده‌های برون‌ریزی هستند که همگی از یاخته‌های پوششی غده‌ای (فضای بین یاخته‌ای کم و دارای غشای پایه) تشکیل شده‌اند. این غده‌ها مواد را به مجرای خاص خود ترشح می‌کنند و این مجرا پس از عبور از درم و اپیدرم به سطح پوست راه یافته و چربی و عرق را در سطح پوست ترشح می‌کند.
- ۱۰) دقت کنید سنتز عرق و چربی توسط یاخته‌های پوششی صورت می‌گیرد اما یاخته‌های بافت پوششی غده‌ای در درم قرار دارند نه یاخته‌های بافت پوششی اپیدرم!! در واقع می‌توان گفت غده‌های برون ریز از نفوذ لایه‌ی پوششی سطحی (اپیدرم) به درون بافت پیوندی (درم) ساخته شده‌اند و مجرا، باقی‌مانده‌ی همین نفوذ است.

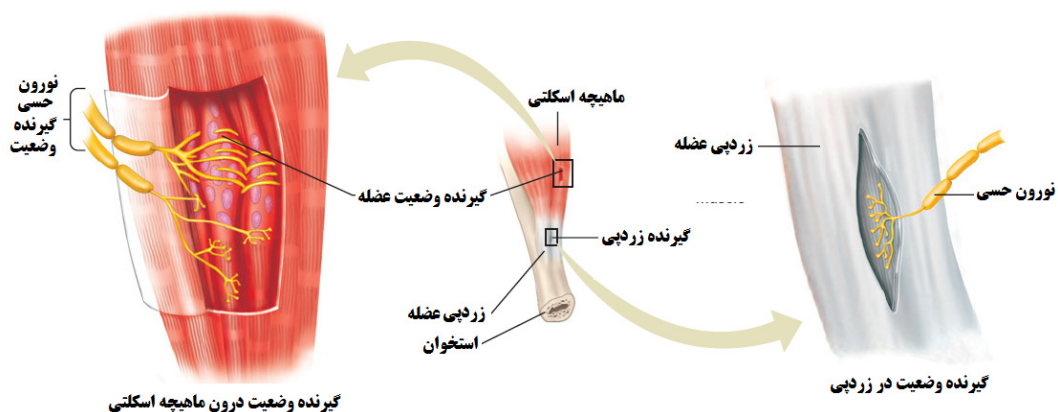
- ۱۱) یاخته‌های پوششی اپیدرم به همراه مو به درون درم نفوذ می‌کنند و موهای پوست و همچنین پیازمو را احاطه می‌کنند. پس پیاز مو و ساقه‌ی آن توسط بافت پوششی احاطه شده است.
- ۱۲) مطابق شکل، در لایه‌ی اپیدرم هیچ رگ خونی مشاهده نمی‌شود اما رشته‌های عصبی قابل مشاهده هستند.
- ۱۳) در زیر غشای پایه، درم قرار دارد و همچنین در زیر درم یاخته‌های بافت چربی قرار دارند. پس یاخته‌های بافت چربی که زیر بافت پیوندی رشته‌ای قرار گرفته‌اند جز درم محسوب نمی‌شوند.
- ۱۴) درم دارای رگ‌های خونی (سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها)، غدد برون ریز، یاخته‌های عصبی و همچنین یاخته‌های ماهیچه‌ای است. از طرفی می‌دانیم که رگ‌های لنفی نیز در پوست وجود دارند.
- ۱۵) همانطور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌شود رگ‌های خونی از لایه‌های زیرین ابتدا وارد بافت چربی شده و سپس شاخه‌هایی از آن‌ها وارد پوست می‌شود و تمام درم را خون‌رسانی می‌کنند. این رگ‌های خونی در زیر اپیدرم خاتمه می‌یابند.
- ۱۶) غدد درم به صورت لوله‌ای هستند که چندین دور پیچ و تاب خورده و بیشتر در بخش میانی درم قرار دارند.
- ۱۷) به دلیل اینکه رگ خونی در درم یافت می‌شود پس می‌توان گفت در لایه‌ی درم پوست، یاخته‌های بافت پوششی سنگفرشی تک لایه (ساده) و یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف مشاهده می‌شود همچنین یاخته‌های پوششی غده‌ای نیز یافت می‌شود.
- ۱۸) همانطور که مشاهده می‌کنید شاخه‌های سرخرگی و سیاهرگی در خون‌رسانی به پیاز مو نقش مهمی دارند.
- ۱۹) پیاز موهای موجود در پوست به نوعی ماهیچه‌ای صاف در درم متصل هستند. همچنین در اطراف پیاز مو انتهای آزاد دندریتی مشاهده می‌شود که آن را احاطه کرده و وظیفه‌ی حس تماسی مو را بر عهده دارند.
- ۲۰) دقت کنید پوست همه‌ی نواحی بدن را نپوشانده است و الزاماً در هر ناحیه‌ی پوست مو مشاهده نمی‌شود.
- ۲۱) با توجه به نکات بالا در بافت پوست هر ۴ نوع بافت اصلی بدن انسان مشاهده می‌شود.
- ۲۲) در بخش درونی پوست (درم) همانند بخش بیرونی پوست، گیرنده‌های حس پیکری قرار دارند که پیام‌های حسی خود را بسته و به محل خود به مغز (سر و گردن) و یا نخاع ارسال می‌کنند. هیچ گیرنده‌ی حس ویژه‌ای در آن مشاهده نمی‌شود.
- ۲۳) گیرنده‌های پوست به دو صورت انتهای دندریت آزاد (مثل گیرنده درد) یا انتهای دندریت درون پوششی از بافت پیوندی (مثل گیرنده‌ی فشار) مشاهده می‌شوند.
- ۲۴) گیرنده‌های انتهای دندریت آزاد در اطراف مو و سایر نواحی درم و همچنین در اپیدرم مشاهده می‌شود و گیرنده‌های دارای پوشش پیوندی در لایه درم و چربی زیر درم مشاهده می‌شود.
- ۲۵) گیرنده‌های حواس پیکری پوست شامل گیرنده‌های تماسی، دما و درد می‌باشند. گیرنده‌های وضعیت در پوست نداریم.
- ۲۶) گیرنده‌های تماسی مثل گیرنده‌های فشار یا ارتعاش، به تماس، فشار و یا ارتعاش حساس هستند.
- ۲۷) گیرنده‌های تماسی در نواحی مختلف پوست، پراکنندگی متفاوتی دارند؛ مثلاً در نوک انگشت‌ها و لب‌ها بیشتر است.
- ۲۸) گیرنده‌های درد انتهای دندریت آزاد هستند در پوست و دیواره‌ی سرخرگ‌ها قرار دارند که به آسیب‌های بافتی بسیار هستند. آسیب‌های بافتی می‌تواند شامل عوامل مکانیکی مثل بریدگی یا سرما و یا گرمای شدید باشد و یا تحت اثر عوامل شیمیایی مثل تجمع اسید لاکتیک در بافت باشد.
- ۲۹) سرما و یا گرمای شدید در تحریک گیرنده‌های دما و درد نقش دارند و گیرنده‌های درد مسئول شروع انعکاس‌های دفاعی هستند.
- ۳۰) گیرنده‌های درد بر خلاف سایر گیرنده‌ها قابلیت سازش پذیری ندارند.
- ۳۱) گیرنده‌های فشار عمقی‌ترین گیرنده‌ها هستند که در بخش چربی زیر درم قرار گرفته‌اند.
- ۳۲) رشته‌های حسی گیرنده‌ها از طریق ریشه پستی نخاع یا اعصاب مغزی به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌شوند.
- ۳۳) دقت کنید همه‌ی رشته‌های عصبی پوست الزاماً رشته‌های حسی نمی‌باشد بلکه ممکن است رشته‌های عصبی حرکتی باشند که از دستگاه عصبی خود مختار منشعب شده‌اند و در انقباض ماهیچه‌ها و همچنین ترشح غدد پوست نقش دارند.

### نکته تکمیلی:

- ۱) دقت کنید سلول‌های عمقی بافت سنگفرشی چندلایه دارای ظاهری مکعبی شکل اما سلول‌های سطحی تر دارای ظاهری پهن و کشیده هستند.
- ۲) گیرنده‌های تماسی پستان و رحم در ترشح بیشتر هورمون اکسی‌توسین و در نتیجه انقباض غدد شیری و رحم نقش دارند. میکیدن پستان توسط نوزاد یا برخورد سر نوزاد و فشار آن به دیواره‌ی رحم سبب تحریک گیرنده‌ها می‌شود.
- ۳) گیرنده‌های فشاری دیواره‌ی سرخرگ‌ها نیز نوعی از گیرنده‌های تماسی هستند.



### شکل ۳ صفحه ۲۲؛ گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌ی اسکلتی و زردپی



مرتبط با شکل ۳ صفحه ۲۲

گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌ی اسکلتی و زردپی

#### نکات:

- ۱) در شکل بالا گیرنده‌ی حس پیکری وضعیت را نشان داده شده است و نوعی گیرنده‌ی مکانیکی هستند که به صورت دندریت آزاد می‌باشد.
- ۲) این گیرنده‌ها در هنگام حرکت و سکون، مغز (به ویژه مخچه) را از چگونگی قرارگیری بخش‌های مختلف بدن نسبت به هم آگاه می‌کنند.
- ۳) گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده‌ی مفاصل قرار دارند. این گیرنده‌ها به تغییر طول حساس بوده و هرگاه طول عضله یا زردپی یا کپسول مفصل بیش از حد تغییر کند، این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند.
- ۴) گیرنده‌های حس وضعیت در یک ماهیچه‌ی اسکلتی الزاماً دور تمام تارهای عضله قرار نگرفته است بلکه در اطراف برخی تارها (بیشتر تارهای مرکز عضله) قرار گرفته و هرگاه عضله‌ی اسکلتی دچار انقباض شود و طول آن تغییر کند، سبب تغییر شکل غشاء گیرنده می‌شود.
- ۵) در پی تغییر شکل گیرنده، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شده و در نتیجه یون‌های سدیم به سلول وارد می‌شوند و سبب تولید پتانسیل عمل می‌شوند.
- ۶) این گیرنده‌ها زمانی تحریک می‌شوند که یا عضله منقبض شود یا این‌که کشیده شود. در نتیجه در هر دو حالت باعث بازگشت طول ماهیچه به حالت اولیه و طبیعی خود می‌شود.
- ۷) گیرنده‌های حس وضعیت پیام‌های حسی به مخچه می‌برند و به فعالیت بهتر مخچه کمک می‌کنند. زیرا هر دو در حفظ وضعیت تعادلی بدن نقش دارند.
- ۸) دقت کنید در گیرنده‌های حس وضعیت تارهای عصبی حرکتی نقشی ندارند بلکه آن‌ها در انقباض و یا استراحت عضله نقش دارند. در واقع تحریک این گیرنده‌های حسی می‌تواند سبب تغییر فعالیت ماهیچه‌ها شود؛ بدین صورت که یا ماهیچه منقبض می‌شود یا اینکه به حالت استراحت در می‌آید.
- ۹) دقت کنید بین گیرنده‌های حس وضعیت و تار ماهیچه هیچ سیناپسی مشاهده نمی‌شود زیرا ناقل عصبی ترشح نمی‌شود.
- ۱۰) گیرنده‌های حس وضعیت در سطح غشای تار ماهیچه‌ای (سارکولم) قرار دارند و به درون تار نفوذ نمی‌کنند.
- ۱۱) دقت کنید گیرنده‌های حس وضعیت از بین انواع ماهیچه‌ها، فقط در ماهیچه‌های اسکلتی مشاهده می‌شوند، در واقع فقط بر فعالیت دستگاه عصبی پیکری می‌تواند نقش کمکی داشته باشد.
- ۱۲) در کتاب دهم گفته شده که نوعی گیرنده کششی در دیواره‌ی مثانه مشاهده می‌شود که در اثر کشش بیش از حد مثانه در پی جمع شدن ادرار این گیرنده تحریک شده و باعث انقباض عضلات صاف دیواره مثانه و انعکاس دفع ادرار می‌شود.
- ۱۳) در واقع گیرنده‌ی کشش دیواره‌ی مثانه نیز به تغییر طول ماهیچه‌ی صاف حساس است اما جزء گیرنده‌های حس وضعیت نمی‌باشد.



۱۴) می‌توان گفت که هر گیرنده‌ی حساس به تغییر طول ماهیچه، الزاماً نوعی گیرنده‌ی مکانیکی است اما نمی‌توان گفت که هر گیرنده‌ی حساس به تغییر طول ماهیچه‌ها الزاماً نوعی گیرنده‌ی حس وضعیتی می‌باشد زیرا ممکن است مانند گیرنده‌های دیواره مثانه باشد.

۱۵) گیرنده‌های حس وضعیتی در زردپی‌ها نیز مشاهده می‌شود که در اثر کشش و تغییر طول زردپی‌ها تحریک می‌شوند. زردپی‌ها از جنس غلاف بافت پیوندی هستند که دسته تارهای ماهیچه‌ای را احاطه کرده‌اند و در اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها نقش دارند.

۱۶) الزاماً می‌توان گفت در هر ماهیچه‌ای که گیرنده‌های حس وضعیتی در زردپی آن مشاهده می‌شود، در خود ماهیچه نیز گیرنده حس وضعیتی یافت می‌شود ولی برعکس این جمله صحیح نمی‌باشد.

۱۷) دقت کنید فقط ماهیچه‌هایی زردپی دارند که می‌خواهند به استخوان‌ها متصل شوند و باعث حرکت استخوان‌ها شوند. در ماهیچه‌های اسکلتی مثل پلک، بنداره‌های ابتدای مری و انتهای لوله گوارش، زردپی مشاهده نمی‌شود زیرا به هیچ استخوانی متصل نمی‌باشند.

۱۸) دقت کنید در خود ماهیچه‌های اسکلتی پلک‌ها و بنداره‌ها نیز گیرنده‌های حس وضعیتی یافت می‌شود اما این ماهیچه‌ها، زردپی و در نتیجه گیرنده‌های حس وضعیتی در زردپی ندارند.

۱۹) نوعی گیرنده‌ی حس وضعیتی در کپسول مفاصل قرار دارد که به تغییر طول کپسول مفصلی حساس است و در حفاظت از مفاصل نقش مهمی دارد.

۲۰) دقت کنید کپسول‌ها در اطراف مفاصل متحرک یافت می‌شوند و مفاصل ثابت توسط کپسول احاطه نشده‌اند. پس الزاماً در هر مفصلی نمی‌توان گیرنده‌های حس وضعیتی را مشاهده کرد مثلاً در مفاصل استخوان‌های جمجمه به علت نبود کپسول، گیرنده‌های حس وضعیتی یافت نمی‌شود.

۲۱) گیرنده‌های حس وضعیتی با ارسال پیام‌های حسی به مخچه (از طریق نخاع و ساقه مغز) سبب تنظیم حرکات بدن و نحوه‌ی انقباض و انبساط ماهیچه‌ها می‌شوند.

### ✂ تست:

۳۶. چند مورد عبارت روبه‌رو را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«برخی از گیرنده‌های مکانیکی ممکن است ...»

۱) با تغییرات طول ماهیچه تحریک شوند.

۲) با ارتعاش تحریک شوند.

۳) با تغییر فشار خون تحریک شوند.

۴) در کپسول پوشاننده‌ی مفصل واقع شده باشند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

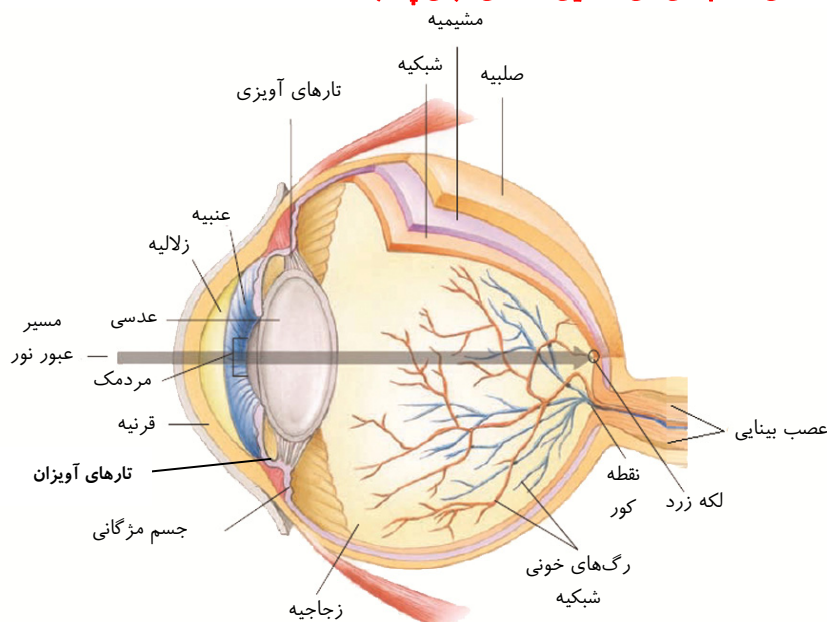
۱ (۱)

(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۱ و ۲۲) (آزمون کانون - ۱۹ آبان ۹۶)



## مواس ویژه

## \* شکل ۴ صفحه ۲۳: بخش‌های تشکیل دهنده کره‌ی چشم



مرتبط با شکل ۴ صفحه ۲۳  
بخش‌های تشکیل دهنده کره‌ی چشم

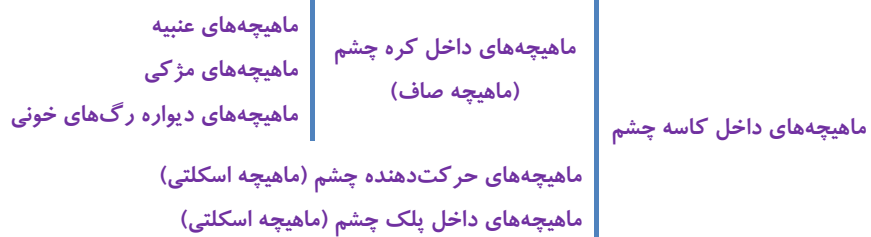
## نکات:

- ۱) چشم انسان از سه لایه‌ی اصلی تشکیل شده است. بیشتر اطلاعات محیط پیرامون از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی دریافت می‌شود.
- ۲) کره‌ی چشم درون حفره‌ی استخوانی به نام کاسه‌ی چشم قرار دارد. استخوان‌های کاسه‌ی چشم جزء استخوان‌های جمجمه می‌باشند؛ در نتیجه همگی جزء استخوان‌های پهن می‌باشند که توسط مفصل‌های ثابت (بدون کپسول و مایع مفصلی و غضروف مفصلی) به هم متصل شده‌اند. دقت کنید ساختار چشم توسط منتر احاطه نشده است.
- ۳) در حد فاصل استخوان‌های کاسه‌ی چشم و کره‌ی چشم، ماهیچه‌هایی قرار دارند که به صلیبیه متصل هستند. این ماهیچه‌ها از نوع اسکلتی (مخبط) بوده و فعالیت ارادی دارند؛ در نتیجه تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری قرار دارند. این ماهیچه‌ها وظیفه‌ی حرکت چشم به سمت‌های مختلف را برعهده دارند. دقت کنید یکی از سرهای این ماهیچه‌ها به استخوان‌های کاسه چشم اتصال دارند.
- ۴) پلک‌ها از دیگر اجزایی هستند که در حفاظت از چشم نقش دارند. پلک‌ها از بافت ماهیچه‌ای اسکلتی تشکیل شده‌اند که توسط پوست در هر دو طرف احاطه شده است. در واقع در پلک بافت پوششی و عضلانی و پیوندی و عصبی یافت می‌شود.
- ۵) دقت کنید ماهیچه‌ی اسکلتی پلک استثناء می‌باشد زیرا از جمله ماهیچه‌هایی است که به استخوان متصل نمی‌باشد و زردپی ندارد.
- ۶) در یک قانون کلی در نظر داشته باشید هر جا که بافت عضلانی (اسکلتی، صاف و قلبی) مشاهده شود، الزاماً رگ خونی در آن نیز مشاهده می‌شود.
- ۷) ماهیچه‌های اسکلتی پلک‌ها فعالیت ارادی دارند و تحت کنترل دستگاه عصبی پیکری قرار دارند. پوست پلک‌ها تمام ویژگی‌های بافت پوست را دارد و در سطح جلویی پلک‌های بالایی و پائینی، مژه‌هایی مشاهده می‌شود که در حفاظت از چشم نقش مهمی دارند.
- ۸) درون کاسه‌ی چشم بین کره‌ی چشم و عضلات اسکلتی اطراف آن، بافت پیوندی چربی مشاهده می‌شود که به نحوی نقش ضربه‌گیری و حفاظت از کره‌ی چشم را دارد. بافت چربی نوعی بافت پیوندی و دارای رشته‌های کلاژن و کشسان و یاخته‌هایی با هسته‌های جانبی می‌باشد. بافت چربی در ذخیره‌ی انرژی نیز نقش مهمی دارد.
- ۹) همچنین در سطوح جلویی چشم (سطح قرنیه) اشک وجود دارد. اشک دارای آنزیم لیزوزیم می‌باشد که در از بین بردن باکتری‌ها نقش مهمی دارد. پس در سطح خارجی چشم می‌توان آنزیم‌ها را مشاهده کرد. اشک توسط غدد برون ریز خاصی در چشم ترشح می‌شود و یاخته‌های قرنیه و پلک در ترشح آن نقش ندارند.

۱۰. اشک، مژه و پلک‌ها و بافت چربی در حفاظت از چشم‌ها نقش بسیار مهمی دارند.
۱۱. در ماهیچه‌های اسکلتی چشم همانند سایر ماهیچه‌های اسکلتی، گیرنده‌های حس وضعیت مشاهده می‌شود. این ماهیچه در عمل تطابق و تیزبینی نقش ندارند.
۱۲. کره‌ی چشم از سه لایه‌ی اصلی خارجی، میانی و داخلی تشکیل شده است. لایه خارجی کره چشم از صلبیه در عقب و قرنیه در جلو تشکیل شده است. دقت کنید نمی‌توان گفت قرنیه جزئی از صلبیه محسوب می‌شود.
۱۳. صلبیه پرده‌ای سفید رنگ و محکم از جنس بافت پیوندی است که ضخیم‌ترین لایه‌ی کره‌ی چشم محسوب می‌شود. صلبیه در جلو به قرنیه متصل است و در عقب کره چشم ضخامت آن کمی بیش‌تر شده و همچنین اطراف بخشی از عصب بینایی را نیز در بر می‌گیرد.
۱۴. صلبیه در سطح خارجی در تماس با بافت چربی سطح خارجی چشم قرار دارد و در سطح داخلی با مشیمیه و جسم مژگانی چشم در تماس است. دقت کنید صلبیه هیچ تماسی با عنبیه و شبکیه ندارد. همچنین صلبیه در سطح جلویی چشم با پلک‌ها در تماس می‌باشد.
۱۵. در جلوی صلبیه، قرنیه قرار دارد. قرنیه پرده‌ای شفاف است که قسمت جلویی کره چشم را می‌پوشاند. قرنیه در سطح جلویی با مایع اشک و در سطح پشتی با مایع زلالیه در تماس است.
۱۶. قرنیه دارای یاخته‌های زنده‌ی هسته‌دار می‌باشد که ظاهری شفاف دارند پس این یاخته‌ها عمل سوخت و ساز را انجام می‌دهند و اکسیژن و مواد قندی (مثل گلوکز) را دریافت کرده و به دی‌اکسیدکربن و آب تبدیل می‌کند. این یاخته‌ها ATP تولید می‌کنند و در نتیجه به علت تولید و مصرف ATP در تولید و ذخیره‌ی انرژی نقش دارند. قرنیه مواد مورد نیاز و مواد دفعی را با مایع زلالیه تبادل می‌کند.
۱۷. قرنیه فقط با صلبیه در تماس است و با لایه‌های دیگر چشم هیچ‌گونه ارتباطی ندارد.
۱۸. صلبیه و قرنیه فاقد رگ خونی بوده و یاخته‌ی عضلانی در آن‌ها مشاهده نمی‌شود.
۱۹. دقت کنید قرنیه اولین محیط شفاف چشم است که نور از آن عبور می‌کند و اولین محل شکست نور محسوب می‌شود و اگر سطح آن نامنظم باشد (مثلاً آستیگماتیسم) تصویر به صورت واضح تشکیل نمی‌شود.
۲۰. فعالیت قرنیه و صلبیه مستقل از دستگاه عصبی است و نسبت به محرک‌های مختلف تغییر وضعیت نمی‌دهد.
۲۱. لایه‌ی میانی چشم از سه بخش تشکیل شده است که از عقب به جلو عبارتند از:
۱. مشیمیه
  ۲. جسم مژگانی
  ۳. عنبیه
۲۲. دقت کنید عدسی چشم جزء هیچ یک از لایه‌های چشم طبقه‌بندی نمی‌شود.
۲۳. مشیمیه لایه‌ای نازک و رنگدانه‌دار است اما نسبت به شبکیه ضخیم‌تر است. این لایه دارای مویرگ‌های خونی فراوان است که وظیفه‌ی تغذیه‌ی یاخته‌های مشیمیه را برعهده دارند. این مویرگ‌های خونی در تغذیه‌ی یاخته‌های صلبیه نیز نقش دارند.
۲۴. مشیمیه لایه‌ای رنگدانه‌دار است که در داخل با شبکیه و در خارج با صلبیه در تماس است. مشیمیه با قرنیه هیچ تماسی ندارد.
۲۵. مشیمیه در سطح جلویی چشم با اجسام مژگانی و همچنین مقدار کمی با زجاجیه در تماس است اما هیچ ارتباطی با زلالیه ندارد.
۲۶. مشیمیه برخلاف صلبیه در ساختار عصب چشم شرکت نمی‌کند و صلبیه فقط اطراف بخشی از عصب بینایی را گرفته است. مشیمیه به علت وجود مویرگ‌های خونی دارای یاخته‌های بافت پوششی است. دقت کنید رگ‌های خونی در وسط عصب بینایی قرار گرفته اند اما جزئی از عصب بینایی محسوب نمی‌شود.
۲۷. از بین لایه‌های مختلف چشم فقط عنبیه و مشیمیه رنگدانه‌دار هستند و سایر بخش‌ها فاقد رنگدانه می‌باشند.
۲۸. در قسمت جلویی مشیمیه، جسم مژگانی مشاهده می‌شود که به صورت حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه قرار گرفته است و شامل ماهیچه‌های مژگانی است. ماهیچه‌های مژگانی از نوع ماهیچه‌های صاف غیرارادی بوده و تحت کنترل سیستم عصبی خودمختار می‌باشند. یاخته‌های ماهیچه‌های مژگانی دوکی‌شکل بوده و انقباض کندی دارند و آن را به مدت زیادی نگه می‌دارند.
۲۹. بخش دیگر اجسام مژگانی، تارهای آویزی هستند که به عدسی چشم متصل هستند. در واقع جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور عدسی قرار گرفته‌اند که عنبیه درون آن قرار دارد.
۳۰. در واقع به‌طور کلی می‌توان گفت اجسام مژگانی شامل ماهیچه‌های مژگانی (مژکی) و تارهای آویزی می‌باشند.

- (۳۱) جسم مژگانی در سمت خارج با صلبیه و در سمت داخلی با زلالیه و زجاجیه در تماس است. همچنین در قسمت عقبی با مشیمیه و در قسمت جلویی با عنبیه در تماس می‌باشد.
- (۳۲) دقت کنید اجسام مژگانی با قرنیه و شبکیه هیچ تماسی ندارند. همچنین اجسام مژگانی با عدسی به‌طور مستقیم هیچ ارتباطی ندارد بلکه توسط تارهای آویزان به آن متصل هستند.
- (۳۳) جسم مژگانی تحت اثر محرک‌های خارجی (بوسیله‌ی پیام‌های سیستم عصبی) وضعیت خود را تغییر می‌دهد و در عمل تطابق نقش مهمی دارند.
- (۳۴) ماهیچه‌های مژگانی به‌صورت حلقوی قرار گرفته‌اند و شکلی مانند بنداره‌های بدن انسان دارند. این ماهیچه ظاهر مخطط ندارد بلکه جسم مژگانی به علت وجود تارهای آویزی دارای ظاهر مخطط می‌باشد.
- (۳۵) در صورت انقباض ماهیچه‌های مژکی، تارهای آویزی شل شده و قطر عدسی زیاد می‌شود و در صورت استراحت آن‌ها، تارهای آویزان کشیده شده و قطر عدسی کم می‌شود.
- (۳۶) درون ماهیچه‌های مژکی رگ‌های خونی تغذیه‌کننده مشاهده می‌شود. پس می‌توان گفت در جسم مژگانی یاخته‌های پوششی مشاهده می‌شود.
- (۳۷) در قسمت جلویی جسم مژگانی، عنبیه مشاهده می‌شود که بخش رنگین چشم است و در پشت قرنیه قرار دارد در وسط عنبیه سوراخ مردمک قرار دارد. دقت کنید مردمک فاقد ساختار سلولی است و درون مردمک زلالیه جریان دارد.
- (۳۸) عنبیه دارای دو دسته ماهیچه‌ی تنگ‌کننده (حلقوی، در خارج) و ماهیچه‌های گشادکننده (شعاعی، در داخل) می‌باشد.
- (۳۹) ماهیچه‌های عنبیه از نوع ماهیچه‌های صاف هستند و تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار قرار دارند و تمام ویژگی‌های ماهیچه‌های صاف را دارند.
- (۴۰) در عنبیه به علت وجود ماهیچه‌های صاف، رگ‌های خونی تغذیه‌کننده یافت می‌شود پس می‌توان گفت در عنبیه یاخته‌های پوششی نیز یافت می‌شود.
- (۴۱) ماهیچه‌های تنگ‌کننده در عنبیه به‌صورت حلقوی قرار گرفته‌اند و تحت کنترل اعصاب پاراسمپاتیک منقبض می‌شوند؛ در نتیجه مردمک تنگ‌تر شده و نور کمتری به چشم وارد می‌شود. در واقع این ماهیچه‌ها در نور زیاد تحریک می‌شوند.
- (۴۲) ماهیچه‌های گشادکننده در عنبیه به‌صورت شعاعی قرار گرفته‌اند و تحت کنترل اعصاب سمپاتیک منقبض می‌شوند؛ در نتیجه مردمک گشادتر شده و نور بیش‌تری به چشم وارد می‌شود. در واقع این ماهیچه‌ها در نور کم تحریک می‌شوند.
- (۴۳) عنبیه فقط با اجسام مژگانی در تماس است و با هیچ یک از لایه‌های دیگر در تماس نمی‌باشد. در سمت جلو و عقب عنبیه، زلالیه جریان دارد. اما دقت کنید زلالیه در تغذیه‌ی یاخته‌های عنبیه هیچ نقشی ندارد.
- (۴۴) عنبیه هیچ‌گونه تماسی با عدسی و تارهای آویزی ندارد و در شکست نور نیز نقش ندارد. عنبیه میزان نور ورودی به چشم را کنترل می‌کند و در دقت و تیزبینی نقش بسیار کمی دارد.
- (۴۵) لایه‌ی داخلی چشم شبکیه است که نازک‌ترین لایه‌ی چشم نیز می‌باشد. شبکیه شامل گیرنده‌های نوری استوانه‌ای و مخروطی و همچنین یاخته‌های عصبی می‌باشد.
- (۴۶) آکسون یاخته‌های عصبی شبکیه، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند. در وسط عصب، رگ‌های خونی مشاهده می‌شود اما این رگ‌ها جزو عصب نیستند.
- (۴۷) شبکیه در سطح خارجی با مشیمیه و در سطح داخلی با زجاجیه در تماس است و با سایر لایه‌های چشم و عدسی و زلالیه، هیچ‌گونه تماسی ندارد.
- (۴۸) دقت کنید شبکیه الزاماً همه‌ی بخش‌های مشیمیه را پوشانده است.
- (۴۹) در سطح داخلی شبکیه نیز رگ‌ها و مویرگ‌های خونی مشاهده می‌شود که به‌همراه رگ‌های خونی مشیمیه در تغذیه‌ی یاخته‌های عصبی و گیرنده‌ی نوری نقش دارند.
- (۵۰) عدسی چشم ساختاری همگرا و انعطاف‌پذیر است که بخش شفاف‌ی را در چشم تشکیل می‌دهد. عدسی مهم‌ترین نقش را در شکست نور بر عهده دارد.
- (۵۱) عدسی دارای یاخته‌های زنده‌ی شفاف‌ی است که مواد غذایی و  $O_2$  را دریافت می‌کند و  $CO_2$  و آب تولید می‌کند. عدسی مواد مورد نیاز خود را از زلالیه دریافت می‌کند. یاخته‌های عدسی به علت تولید و مصرف ATP، در تولید و ذخیره‌ی انرژی نقش دارند.

- ۵۲) عدسی توسط تارهای آویزی به ماهیچه‌های مژکی متصل است. در سطح جلویی آن، مایع زلالیه و در سطح پشتی آن، ماده‌ی زله‌ای زجاجیه قرار دارد. زجاجیه در تغذیه‌ی عدسی نقش ندارد.
- ۵۳) تغییر قطر عدسی نقش مهمی در عمل تطابق بر عهده دارد و اگر سطوح ناصافی داشته باشد تصویر واضح تشکیل نمی‌شود.
- ۵۴) در فضای جلوی عدسی مایعی شفاف به نام زلالیه وجود دارد که از مویرگ‌های مشیمیه ترشح می‌شود. زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای یاخته‌های عدسی و قرنیه فراهم می‌کند و مواد دفعی آن‌ها را جمع‌آوری می‌کند و به خون منتقل می‌کند. دقت کنید زلالیه فاقد هموگلوبین بوده و انتقال گازهای تنفسی به صورت محلول صورت می‌گیرد.
- ۵۵) زلالیه یکی از محیط‌های شفاف کره‌ی چشم است که در شکست نور نقش دارد و نور از آن عبور می‌کند. زلالیه در حفظ شکل کروی چشم نقش ندارد!!
- ۵۶) در پشت عدسی ماده‌ای زله‌ای و شفاف وجود دارد که وظیفه‌ی اصلی آن حفظ شکل کروی چشم است. این ماده برخلاف زلالیه از مویرگ‌ها ترشح نمی‌شود.
- ۵۷) زجاجیه ماده‌ای شفاف است که در شکست نور نقش دارد.
- ۵۸) زجاجیه در تغذیه عدسی هیچ‌گونه نقشی ندارد و فاقد رگ خونی می‌باشد.
- ۵۹) از هر چشم یک عصب بینایی خارج می‌شود که از آکسون یاخته‌های عصبی شبکه‌ی تشکیل شده است و بخش ابتدایی آن توسط صلبیه احاطه شده اما صلبیه جز عصب نیست. همچنین پس از ورود به محل قرارگیری مغز و ورود به آن توسط مننژ احاطه می‌شود.
- ۶۰) دقت کنید در رگ‌های خونی بخش داخلی شبکه‌ی و رگ‌هایی که از وسط عصب بینایی عبور کرده اند، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف مشاهده می‌شود.
- ۶۱) به‌طور کلی ماهیچه‌های قرار گرفته داخل کاسه چشم به‌صورت مقابل است:



- ۶۲) مسیر شکست نور به‌ترتیب از: قرنیه ← زلالیه ← عدسی ← زجاجیه
- ۶۳) دقت کنید مردمک یک سوراخ است که در تمرکز نور روی عدسی نقش دارد اما هیچ‌گاه باعث شکست نور نمی‌شود.
- ۶۴) محیط‌های شفاف چشم عبارتند از: قرنیه، زلالیه، عدسی و زجاجیه
- ۶۵) بخش‌های چشم که دارای رگ خونی هستند عبارتند از: مشیمیه، اجسام مژگانی، عنبیه و شبکه

### ✳ تست:

۳۷. در انسان لایه‌ای از چشم که دارای ماده‌ی حساس به نور است، ..... لایه‌ای از چشم که دارای بخش رنگین چشم است، ...

(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵) (آزمون کانون - ۱۹ آبان ۹۶)

- همانند - حاوی یاخته‌های گیرنده‌ی نوری است.
- همانند - می‌تواند در تماس با ترکیبات شفاف چشم باشد.
- برخلاف - در تغییر قطر مردمک نقش دارد.
- برخلاف - ساختاری شفاف دارد.

(کتاب درسی - صفحه‌های ۱۶ و ۱۷ و ۲۳ تا ۲۵)

۳۸. چند مورد درباره‌ی همه‌ی عضلات داخل کاسه‌ی چشم انسان، صادق است؟

- با مایع شفاف جلوی عدسی در تماس‌اند.
- تحت کنترل دستگاه عصبی محیطی قرار دارند.
- به لایه میانی چشم اتصال دارند.
- در دقت و تیزبینی چشم انسان نقش دارند.

**۳۹. در چشم یک فرد سالم، هر ...***(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶) (آزمون کانون - ۵ آبان ۹۶)*

- ۱) بخشی که بین سطح جلویی عدسی و سطح پشتی قرنیه قرار دارد، باعث شکست نور می‌شود.
- ۲) ساختار شفاف در لایه‌های آن، با تغییر انحنای خود در فرایند تطابق شرکت می‌کند.
- ۳) یاخته‌ی دارای ماده‌ی حساس به نور، اطلاعات لازم برای زندگی یاخته‌ای را در خود ذخیره می‌کند.
- ۴) یاخته‌ای که در لایه‌ی شبکه‌ی پیام عصبی ایجاد می‌کند، دارای ماده‌ی حساس به نور است.

**۴۰. عصبی که سبب گشاد شدن مردمک می‌شود ...***(کتاب درسی - صفحه‌های ۱۶ و ۱۷ و ۲۳ تا ۲۵) (آزمون کانون - ۵ آبان ۹۶)*

- ۱) برخلاف اعصاب پیکری همیشه فعال است.
- ۲) می‌تواند به‌طور غیرمستقیم به تحریک یاخته‌های مخروطی کمک کند.
- ۳) موجب انقباض هر ماهیچه‌ی صاف عنبیه می‌شود.
- ۴) مربوط به بخش حسی دستگاه عصبی محیطی می‌باشد.

**۴۱. درباره‌ی اندامی که وظیفه‌ی بینایی را برعهده دارد می‌توان گفت ...***(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ و ۲۷ و ۲۸)*

- ۱) در سطح خارجی‌ترین لایه شفاف جلوی چشم، آنزیم‌هایی وجود دارد که در دفاع غیراختصاصی نقش دارند.
- ۲) بخش رنگین جلوی چشم، فاقد یاخته‌های بافت پوششی است.
- ۳) این اندام توسط بافت پیوندی چربی احاطه نشده است و تحذب سطوح مختلف عدسی باهم متفاوت است.
- ۴) جسم مژگانی به‌صورت یک دایره از ماهیچه‌های مخطط، در اطراف محل استقرار عدسی قرار دارند.

**۴۲. کدام عبارت در رابطه با اندامی در بدن انسان که بیش‌تر اطلاعات محیط را دریافت می‌کند، درست است؟***(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۲۷ و ۲۸)*

- ۱) در وسیع‌ترین بخش لایه‌ی میانی چشم، یاخته‌های دارای غشای پایه در سطح زیرین خود، یافت نمی‌شوند.
- ۲) هر لایه‌ی دارای یاخته‌ی ماهیچه‌ای، در تعیین میزان نور ورودی به آن نقش مهمی دارد.
- ۳) جسم مژگانی به‌صورت دایره‌ای از ماهیچه‌های مخطط در اطراف محل استقرار عدسی قرار دارد.
- ۴) در عصب بینایی که داخل‌تر از لکه زرد قرار دارد، رشته‌های عصبی با قابلیت تولید و مصرف انرژی یافت می‌شود.

**۴۳. چند مورد از موارد ذکر شده، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟***(کتاب درسی - صفحه‌های ۱۷ و ۲۳ و ۲۴)*

«در چشم انسان، ماهیچه‌ی مژکی با ..... در تماس مستقیم است و ...»

- عدسی - دارای گیرنده برای ناقل‌های عصبی می‌باشد.
- زجاجیه - دارای یاخته‌های کشیده و چند هسته‌ای است.
- مشیمیه - می‌تواند به سرعت یاخته‌های خود را کوتاه نماید.
- عنبیه - تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می‌گیرد.

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

**۴۴. در انسان، بخش شفاف لایه‌ی خارجی کره‌ی چشم، ...***(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵) (سراسری خارج از کشور - ۹۲)*

- ۱) می‌تواند مواد دفعی خود را به‌طور مستقیم به خون وارد نماید.
- ۲) در تماس مستقیم با ماده‌ای شفاف و ژله‌ای می‌باشد.
- ۳) نور را بی‌واسطه بر روی عدسی متمرکز می‌کند.
- ۴) توانایی تولید و ذخیره‌ی انرژی را دارد.

**۴۵. کدام یک از موارد زیر در شکست نور و تمرکز نور بر روی شبکه‌ی نقش ندارد؟***(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)*

- ۱) هر بخش شفاف دارای یاخته‌های زنده
- ۲) هر بخش دارای عضلانی دارای رگ خونی
- ۳) ماده‌ای که در عقب جسم مژگانی قرار دارد.
- ۴) بخش متصل شده به تارهای آویزی

(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۲۸) (سراسری - ۹۲ - با تغییر)

۴۶. چند مورد جمله‌ی زیر را به‌طور صحیحی تکمیل می‌کند؟

به‌طور معمول، در یک فرد، عنبیه ...

الف) در تولید و ذخیره‌ی انرژی نقش دارد.

ب) در تحریک گیرنده‌های نوری نقش دارد.

ج) به واسطه‌ی عضلات خود قطر عدسی را تغییر می‌دهد.

د) بخشی از مشیمیه است که در جلوی عدسی قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ و ۲۴) (سراسری - ۸۵)

۴۷. کدام عمل به مایع شفاف کره‌ی چشم، اختصاص دارد؟

۱) تغذیه‌ی شبکیه (۲) جمع‌آوری مواد دفعی (۳) دقت و تیزبینی

(۴) حفظ شکل کره‌ی چشم

(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵) (سراسری خارج از کشور - ۹۱)

۴۸. در یک فرد سالم .....

۱) بخش رنگین جلوی چشم فاقد یاخته‌های منقبض‌شونده است.

۲) ماهیچه‌های موجود در مردمک، مسئول تغییر قطر مردمک می‌باشند.

۳) حساسیت یاخته‌های استوانه‌ای شبکیه نسبت به نور، بسیار زیاد است.

۴) بین شدت نور و تحریک گیرنده‌های مخروطی، رابطه‌ی عکس وجود دارد.

(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵) (سراسری خارج از کشور - ۹۰)

۴۹. در چشم انسان زلالیه .....

۱) مواد غذایی را برای یاخته‌های گیرنده‌ی نور تأمین می‌کند.

۲) با خون در ارتباط است و در تغذیه‌ی یاخته‌های قرنیه نقش دارد.

۳) ماده‌ی شفاف و ژله‌ای است که فضای جلوی عدسی را پر کرده است.

۴) فضای پشت عدسی را پر کرده و باعث حفظ شکل کروی چشم می‌شود.

(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵) (سراسری - ۹۱)

۵۰. کدام عبارت صحیح است؟

۱) عنبیه بخشی از مشیمیه است که در مجاورت زجاجیه قرار دارد.

۲) عنبیه به واسطه‌ی عضلات خود قطر عدسی را تغییر می‌دهد.

۳) عدسی چشم در هنگام دیدن اشیای دور، نازک‌تر و کشیده‌تر می‌شود.

۴) قرنیه‌ی چشم مواد دفعی خود را به مویرگ‌های زجاجیه منتقل می‌کند.

(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۴۰ و ۴۹)

۵۱. چند مورد جمله‌ی زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، در یک فرد سالم و بالغ، هر بافت شفاف چشم ...»

الف) در تولید و ذخیره‌ی انرژی ATP نقش دارد.

ب) طی تنفس یاخته‌ای، آب و دی‌اکسیدکربن تولید می‌کند.

ج) توسط ترکیبات خارج شده از خوناب تغذیه می‌شود.

د) دارای محلی برای خروج مونوسیت و تبدیل آن به یاخته‌های دارینه‌ای است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(کتاب درسی - صفحه‌های ۶ و ۲۳ تا ۲۵)

۵۲. چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی (هایی) از لایه‌های چشم که در تماس مستقیم با صلبیه نیست، قطعاً ...»

• در پاسخ به محرک، تغییر وضعیت می‌دهد.

• در تماس با مایع شفاف می‌باشد که از خوناب منشأ گرفته است.

• دارای یاخته‌هایی است که وظیفه هدایت پیام عصبی را برعهده دارند.

• در تماس با ماده‌ی ژله‌ای شفاف می‌باشد که موجب حفظ شکل کروی چشم می‌گردد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵) (آزمون کانون - ۵ آبان ۹۶)

۵۳. در انسان بخشی از چشم که ...

۱) در تطابق نقش اصلی را دارد، به لایه‌ی بیرونی چشم تعلق دارد.

۲) دارای یاخته‌هایی تحت تأثیر اعصاب خودمختار است، تنها در خارجی‌ترین لایه‌ی کره‌ی چشم دیده می‌شود.

۳) در جمع‌آوری مواد دفعی قرنیه دخالت دارد، از ماده‌ی زمینه‌ای نوعی بافت پیوندی منشأ می‌گیرد.

۴) در ایجاد پیام‌های عصبی برای تولید تصاویر دقیق نقش دارد، تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک قرار دارد.



(کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵)

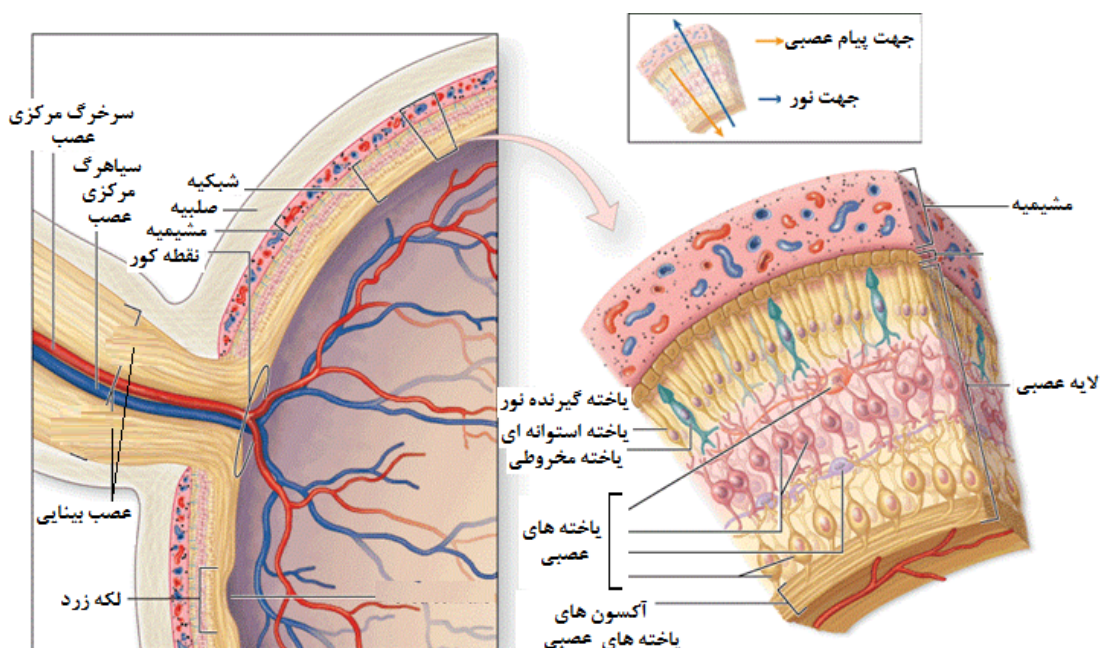
۵۴. چند مورد، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

- «بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌ای موجود در داخل کره‌ی چشم انسان.....»
- (الف) با انقباض خود باعث افزایش میزان نور ورودی به کره چشم می‌شوند.
- (ب) تحت تاثیر رشته‌های عصبی بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی قرار می‌گیرند.
- (ج) با انقباض خود باعث شل شدن تارهای آویزی متصل به عدسی می‌شوند.
- (د) دارای رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین در ساختار خود می‌باشند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

### \* شکل ۵ صفحه‌ی ۲۴: الف) گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی شبکیه

باتوجه به این که در کتاب درسی طبع سوال از این شکل مجاز نمی‌باشد، لذا برای فهم بیشتر مطلب و آزمون‌هایی مانند المپیادهای علمی، نکات شکل توضیح داده شده است.



\* مرتبط با شکل ۵ صفحه‌ی ۲۴

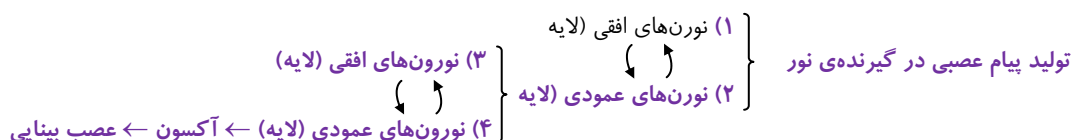
الف) گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی شبکیه

### نکات:

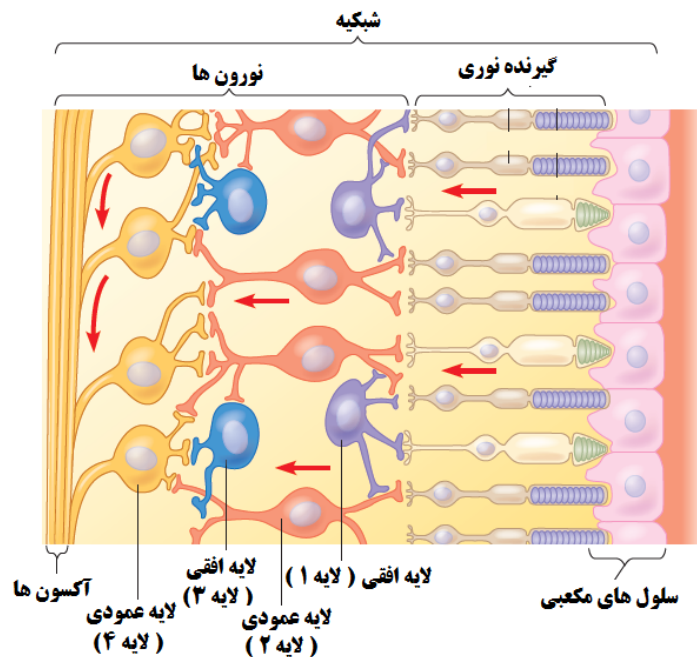
- در شکل فوق، ساختار سلولی شبکیه نشان داده شده است. شبکیه نازک‌ترین لایه‌ی چشم است که دارای گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی است.
  - به محل خروج عصب بینایی (آکسون یاخته‌های عصبی شبکیه) از شبکیه، نقطه‌ی کور گفته می‌شود. در محل نقطه کور، رگ‌های خونی وارد کره چشم یا خارج می‌شوند. این رگ‌های خونی در سطح داخلی شبکیه قرار دارند و در تغذیه‌ی بافت شبکیه نقش مهمی دارند.
  - همان‌طور که در شکل مشاهده می‌کنید، شبکیه دو لایه دارد:
    ۱. لایه‌ی گیرنده‌های نوری
    ۲. لایه‌ی یاخته‌های عصبی
- رنگ این دو لایه در شبکیه در شکل کتاب با هم متفاوت است و مشخص است که فقط لایه‌ی یاخته‌های عصبی (آکسون یاخته‌های عصبی) در محل نقطه کور قرار دارند و در نقطه‌ی کور هیچ گیرنده‌ی بینایی استوانه‌ای و مخروطی نداریم.



- ۴) دقت کنید که ممکن است تصویر اجسام بر روی نقطه کور تشکیل شود اما چون این بخش هیچ گیرنده‌ی نوری ندارد در نتیجه هیچ‌گونه پیام عصبی تولید نمی‌شود که به مغز برود و تصویر درک شود.
- ۵) در محل نقطه‌ی کور هیچ‌گونه فرورفتگی مشاهده نمی‌شود. در محل نقطه‌ی کور هیچ پیام عصبی جدیدی تولید نمی‌شود بلکه پیام‌های عصبی از طریق آکسون‌ها هدایت می‌شوند.
- ۶) دقت کنید لایه‌ی میانی چشم (مشیمیه) در تشکیل نقطه‌ی کور و عصب بینایی نقش ندارد.
- ۷) مطابق شکل تصویر شبکیه با دستگاه ویژه، نقطه‌ی کور هم‌سطح با لکه‌ی زرد می‌باشد و در قسمت داخلی‌تر نسبت به لکه‌ی زرد قرار دارد. در واقع نقطه‌ی کور نسبت به سمت بینی نزدیک‌تر است. دقت کنید شکل‌های کتاب درسی برشی است که از بالا به چشم نگاه می‌کند نه از نیمرخ! در نتیجه نمی‌توان گفت نقطه‌ی کور در سطح بالاتری نسبت به لکه‌ی زرد قرار دارد.
- ۸) دقت کنید عصب بینایی پس از خروج از چشم مسیر مستقیم را طی نمی‌کند بلکه به سمت داخل خم می‌شود.
- ۹) در شبکیه در سمت خارج یاخته‌های گیرنده‌ی نور، یک لایه یاخته‌ی مکعبی با فاصله کم مشاهده می‌شود.
- ۱۰) نور پس از ورود به چشم و شکست پیدا کردن ابتدا از لایه‌ی یاخته‌های عصبی عبور کرده و به گیرنده‌های نوری برخورد می‌کند و پیام عصبی تولید می‌شود.
- ۱۱) همان‌طور که در شکل پیداست لایه‌ی دارای یاخته‌های عصبی نسبت به یاخته‌های گیرنده نور در سطح داخلی‌تر نسبت به زجاجیه قرار گرفته‌اند.
- ۱۲) در لایه‌ی دارای گیرنده‌ی نوری، یاخته‌های استوانه‌ای و مخروطی دیده می‌شوند. در لکه زرد تعداد یاخته‌های مخروطی بیشتر است اما در سایر بخش‌های شبکیه تعداد یاخته‌های استوانه‌ای بیشتر است و در نقطه‌ی کور هیچ گیرنده‌ی نوری یافت نمی‌شود.
- ۱۳) دقت کنید که محل قرارگیری ماده‌ی حساس در یاخته‌های گیرنده به سمت مشیمیه است نه به سمت زجاجیه!
- ۱۴) دقت کنید در تمام بخش‌های شبکیه تصویر اجسام می‌تواند تشکیل شود. اما در نقطه‌ی کور به علت نبود گیرنده‌ی نوری هیچ پیام عصبی برای درک تصویر تولید نمی‌شود. در سایر بخش‌های شبکیه تصویر واضح تشکیل می‌شود و پیام عصبی تولید می‌شود.
- ۱۵) در محل لکه‌ی زرد به علت بیشتر بودن گیرنده‌ی مخروطی، تصویری با دقت و وضوح و کیفیت بالا تشکیل می‌شود و لکه‌ی زرد در دقت و تیزبینی نقش دارد.
- ۱۶) یاخته‌های استوانه‌ای در نور کم تحریک می‌شوند و در تشخیص رنگ و جزئیات اجسام نقش مهمی ندارند. یاخته‌های مخروطی در نور زیاد تحریک شده و در تشخیص رنگ و جزئیات اجسام نقش مهمی دارند.
- ۱۷) در نهایت در اثر برخورد نور با یاخته‌های گیرنده‌ی نور، پیام عصبی تولید شده و توسط انتهای منشعب یاخته‌های گیرنده با یاخته‌های عصبی لایه‌ی شبکیه سیناپس می‌دهند و پیام عصبی منتقل می‌شود.
- ۱۸) گیرنده‌ی حسی نور، یک یاخته‌ی کامل است و نمی‌توان گفت که همانند گیرنده‌های حواس پیکری بخشی از یک یاخته عصبی هستند.
- ۱۹) در لایه‌ی دارای یاخته‌های عصبی شبکیه ۴ لایه‌ی مختلف از نورون‌ها مشاهده می‌شود که به ترتیب عبارتند از: لایه‌ی افقی (لایه ۱) - لایه‌ی عمودی (لایه ۲) - لایه افقی (لایه ۳) - لایه‌ی عمودی (لایه ۴)
- ۲۰) نورون‌هایی که به‌صورت افقی قرار گرفته‌اند در برقراری ارتباط بین نورن‌های مختلف شبکیه نقش دارند. دقت کنید این نورن‌های افقی لایه‌ی اول می‌توانند هم از سایر یاخته‌های عصبی و هم از یاخته‌های گیرنده‌ی نور پیام عصبی دریافت کنند. اما نورن افقی لایه‌ی سوم از هیچ گیرنده‌ای پیام دریافت نمی‌کند.
- ۲۱) مسیر پیام عصبی:



(فلش به معنای تشکیل سیناپس است. برای فهم مطلب به شکل توجه کنید)



۲۲) آکسون نورن‌های عمودی لایه ۴ به هم پیوسته و عصب بینایی را تشکیل می‌دهند. دقت کنید در سطح این آکسون‌ها رگ‌های خونی یافت می‌شوند و این آکسون‌ها با زجاجیه در تماس هستند.

۲۳) دقت کنید مطابق شکل واضح است که یک گیرنده نوری ممکن است همزمان با چند نورون سیناپس تشکیل بدهد.

۲۴) دقت کنید نمی‌توان گفت الزاماً هر آکسون موجود در شبکه در تشکیل عصب بینایی نقش دارد، زیرا برخی آکسون‌ها مانند لایه اول و دوم و سوم در تشکیل عصب بینایی هیچ نقشی ندارند!

### ✪ تست:

۵۵. محلی که عصب بینایی از شبکیه چشم انسان خارج می‌شود، ..... (کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵) (سراسری - ۱۹)

۱) فاقد یاخته‌های استوانه‌ای است.

۲) محتوی گیرنده‌های نوری است.

۳) در امتداد محور نوری کره‌ی چشم قرار دارد.

۴) در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.

۵۶. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟ (کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ و ۳۲) (سراسری فارغ از کشور - ۹۵)

«در انسان بخشی از لایه‌ی میانی چشم ...»

الف) به‌صورت شفاف و برجسته در آمده است.

ب) تحت تأثیر ناقل‌های عصبی تغییر وضعیت می‌دهد.

ج) می‌تواند نور را همگرا نموده و بر روی عدسی متمرکز نماید.

د) می‌تواند پیام‌های عصبی را به لوب پس سری مغز ارسال نماید.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۷. کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به‌طور نادرستی تکمیل می‌نماید؟ (کتاب درسی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

«بخشی از چشم انسان که در ..... نقش دارد، .....»

۱) بروز رنگ چشم - در تماس با یاخته‌های ماهیچه‌ای تک هسته‌ای و دوکی شکل قرار دارد.

۲) تولید پیام عصبی حسی بینایی - در محل خروج عصب بینایی نمی‌تواند تصویر تشکیل دهد.

۳) آستیگماتیسم - دارای یاخته‌هایی با قابلیت تولید و ذخیره انرژی می‌باشد و در شکست نور نقش مهمی دارد.

۴) خارج مشیمیه در محافظت از چشم - می‌تواند محل اتصال ماهیچه‌های مخطط و چند هسته‌ای باشد.