



Professor Khodadoust, best Iranian optometrist

شماره ۱۴۰۰

فصل ۲ حواس

گیرنده‌های حسی



گیرنده حسی یک یاخته یا بخشی از یک یاخته است، گیرنده حسی می‌تواند یک یاخته عصبی یا یک یاخته غیر عصبی باشد، که اثر محرک را دریافت کرده، می‌تواند آن را به پیام عصبی تبدیل کند. صدا، فشار، اکسیژن، گرما و نور نمونه‌هایی از این محرک‌ها هستند که هر کدام گیرنده ویژه‌ای را در بدن تحریک می‌کنند. گیرنده‌های حسی انسان گوناگون اند؛ ولی می‌توان آن‌ها را بر اساس نوع محرک، در پنج دسته کلی طبقه بندی کرد: گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد.

کار گیرنده‌های حسی



محرک به روش‌های گوناگون، نفوذپذیری غشا را به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل غشای گیرنده را تغییر می‌دهد. عوامل گوناگونی مانند تغییر شکل، مواد شیمیایی و تغییر دما می‌توانند نفوذپذیری غشای یاخته گیرنده را تغییر دهند.

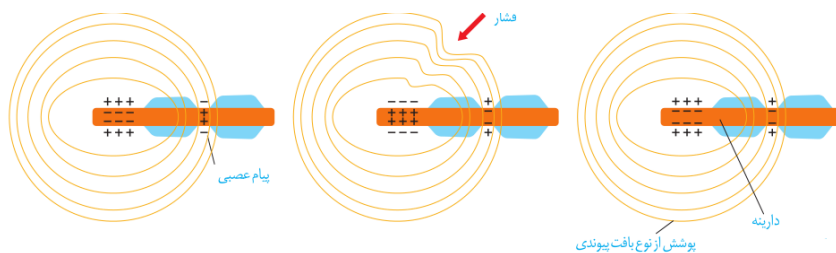
نکته

گیرنده فشار نوعی گیرنده مکانیکی است که عمقی ترین گیرنده‌های پوست هستند، انتهای دندریت (دارینه) یک نرون حسی است که درون پوششی چند لایه‌ای از بافت پیوندی انعطاف پذیر قرار دارد. فشرده شدن این پوشش پیوندی، رشته دندریت را تحت فشار قرار داده، در آن تغییر شکل ایجاد می‌کند. در نتیجه کانال‌های دریچه دار یونی (سدیمی) غشای گیرنده باز و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند. این تغییر در دندریت، پتانسیل عمل ایجاد می‌کند و پتانسیل عمل ایجاد شده به صورت پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی هدایت می‌شود.



شکل زیر ایجاد پیام عصبی به وسیله گیرنده فشار را نشان می‌دهد. (الف) ساختار گیرنده و حالت آرامش در غشای گیرنده (ب) وارد کردن تحریک (فشار) (پ) تبدیل

اثر محرک به پیام عصبی



حواس را به دو گروه تقسیم می‌کنند

✓ حواس ویژه:

گروهی از گیرنده‌های بدن ما در اندام ویژه‌ای قرار دارند؛ گیرنده‌های بینایی در چشم، گیرنده‌های مکانیکی مژکدار در گوش (بخش شنوایی و تعادلی) و گیرنده‌های شیمیایی در بینی و زبان در اندام‌های حسی سر انسان قرار دارند.

✓ حواس پیکری

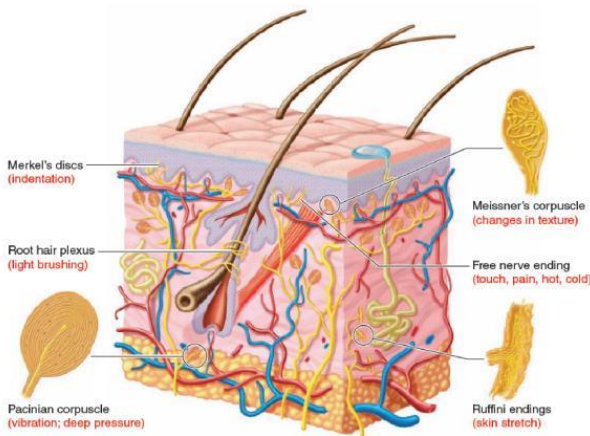
در بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست و ماهیچه‌ها و زردپی‌ها، گیرنده‌هایی وجود دارند که اطلاعات حسی را دریافت می‌کنند. این گیرنده‌ها را حس‌های پیکری می‌نامند. حس‌های پیکری شامل حس تماس، وضعیت، دما و درد و فشار هستند. و این گیرنده‌ها انتهای دندریت آزاد (مانند گیرنده درد) و یا دندریتهایی درون پوششی از بافت پیوندی (نه بافت پوششی) مانند گیرنده‌های فشار در پوست نمونه‌هایی از گیرنده‌های پیکری اند.

۱- گیرنده‌های درد

در اپیدرم پوست و در بخش‌های گوناگون بدن مثل دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند. گیرنده‌های درد انتهای دندریت آزاداند و فاقد پوشش پیوندی هستند. گیرنده‌های درد واقع در اپیدرم پوست، سطحی‌ترین گیرنده‌های پوست هستند. گیرنده‌های درد به محرک‌های مختلفی پاسخ می‌دهد.

از بافت آسیب دیده هیستامین آزاد می‌شود که باعث تحریک گیرنده‌های درد می‌شود. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی؛ سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود. گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند. این پدیده کمک می‌کند مادامی که محرک آسیب رسان وجود دارد، فرد از آن اطلاع داشته باشد.

درد یک سازو کار حفاظتی است. هرگاه یاخته‌های بافتی تخریب شوند، درد ایجاد و موجب می‌شود که فرد برای بر طرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب انجام دهد. مثلاً نشستن طولانی مدت ممکن است موجب تخریب بافت پوست در محل نشیمنگاه شود. بنابراین فرد به طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می‌دهد. در غیر این صورت پوست در نقاط تحت فشار، تخریب می‌شود.



۲- گیرنده‌های حس تماس

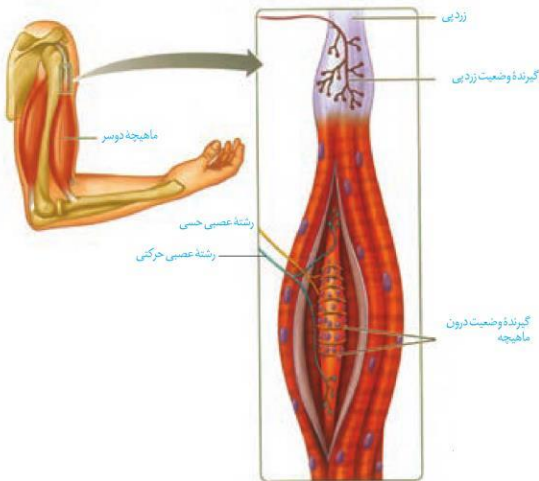
نوعی گیرنده مکانیکی در پوست و بافتهای دیگر هستند که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند. تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های

بیشتری دارند مانند نوک انگشتان و لب‌ها، حساس تراند. این گیرنده‌ها انتهای دندریت نورون حسی هستند که توسط بافت پیوندی (نه بافت پوششی) احاطه شده اند. تحریک برخی گیرنده‌های تماسی، از انتقال پیام عصبی درد جلوگیری میکند. به همین علت مالش پوست در نزدیک محل دردناک در تسکین درد تأثیر دارد.

۳- گیرنده‌های دمایی

دندریتهای یاخته‌های عصبی حسی اند که توسط یک پوشش از بافت پیوندی (نه بافت پوششی) احاطه شده‌اند. این گیرنده‌ها در پوست که به تغییرات دمای سطح بدن حساس هستند و در بخش‌هایی از درون بدن (مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ) قرار دارند. گیرنده‌های دمایی درون بدن به تغییرات دمای درون بدن (مانند دمای خون) حساس اند.

۴- گیرنده‌های حس وضعیت



فعالیت آنها موجب می‌شود 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 مفاصل‌ها قرار دارند. گیرنده‌های وضعیت درون ماهیچه‌ها به تغییر طول ماهیچه حساس اند. مثلا وقتی دست خود را حرکت می‌دهید، طول

ماهیچه تغییر می‌کند و گیرنده‌های درون ماهیچه تحریک می‌شوند. پیامی که توسط این گیرنده‌ها تولید می‌شود. توسط نورون‌های حسی (نه حرکتی) به مغز و به ویژه مخچه ارسال می‌شود. بنابراین این گیرنده‌ها در حفظ تعادل بدن نقش دارند.

گیرنده‌ها سازش پیدا می‌کنند



وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند یا اصلا پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را سازش گیرنده‌ها می‌نامند. سازش گیرنده‌ها چه فایده‌ای دارد؟ پدیده سازش گیرنده‌های فشار پوست، موجب می‌شود وجود لباس را روی بدن حس نکنیم. در این حالت اطلاعات کمتری به مغز ارسال می‌شود. در نتیجه مغز می‌تواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.

نکته انواع گیرنده‌ها برحسب نوع محرک:

۱- گیرنده‌های شیمیایی: گیرنده‌های چشایی، گیرنده‌ی میزان اکسیژن آئورت، گیرنده‌ی بویایی
بینی

۲- گیرنده‌های دمایی: گیرنده‌ی گرما و سرما

۳- گیرنده‌های نوری (الکترومغناطیس): گیرنده‌های شبکه‌ی چشم

۴- گیرنده‌های مکانیکی: گیرنده‌ی فشار پوست، گیرنده‌ی فشار خون دیواره‌ی برخی رگ‌ها، گیرنده‌های مکانیکی مژکدار در خط جانبی ماهی و مجاری نیم دایره گوش و حلزونی گوش

نکته گیرنده‌های فشار خون مکانیکی هستند که در دیواره برخی سرخرگ‌های گردش خون عمومی وجود دارند و گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی اکسید و افزایش یون هیدروژن، گیرنده‌های شیمیایی هستند پس از تحریک، به مراکز عصبی پیام می‌فرستند تا فشارخون را تا حد طبیعی حفظ کند.

کدام یک از موارد زیر نادرست است؟ 

۱) با اعمال فشار به گیرنده‌ها، بلافاصله پتانسیل عمل صورت نمی‌گیرد.

۲) همه گیرنده‌های قرارگرفته در پوست، سازش پیدانکرده‌اند.

۳) گیرنده‌های تماسی در نقاطی مانند گوشه لب، نسبت به سایر نقاط حساس تراند.

۴) عمقی‌ترین گیرنده‌های پوست در مجاورت بافت چربی قرارگرفته‌اند.

جواب: گزینه ۳. دقت کنید که این گیرنده‌ها حساس تر و یا ویژه تر نیستن، بلکه تعدادشون تو گوشه لب بالاست.

ساختار کره چشم

بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی یعنی چشم دریافت می‌کنیم. کره چشم در حفره استخوانی کاسه چشم قرار دارد.

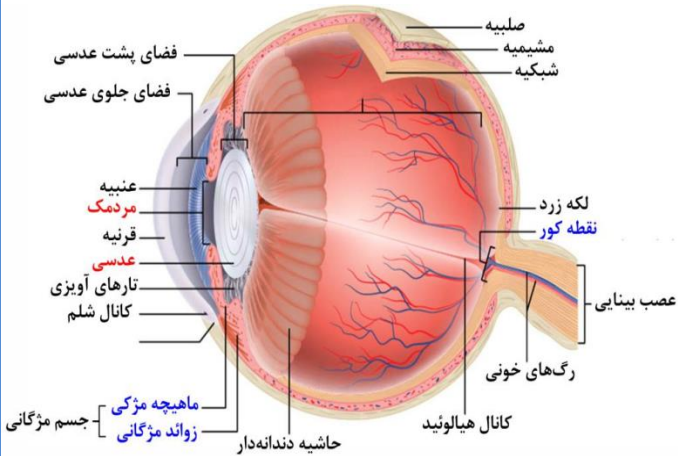
نکته ۱: ماهیچه‌هایی که از خارج به کره چشم متصل‌اند آن را حرکت می‌دهند این ماهیچه‌ها اسکلتی و مخطط هستند، فعالیت ارادی و غیر ارادی دارند. از یک طرف به استخوان پهن جمجمه و از طرف دیگر به صلبیه متصل هستند. پلک‌ها، مژه‌ها، بافت چربی روی کره چشم و لیزوزیم اشک از چشم حفاظت می‌کنند.

✓ لایه خارجی چشم

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

الف) صلبیه: بافت پیوندی رشته‌ای و محکم، سفید رنگ است. در فضای بین سلول‌های بافت پیوندی رشته‌ای، انواعی از رشته‌های پروتئینی مانند کلاژن و الاستیک (رشته‌های کشسان یا ارتجاعی) وجود دارد. این رشته‌ها توسط یاخته‌های این بافت ساخته می‌شود. در بافت پیوندی

متراکم (رشته‌ای)، میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است و انعطاف‌پذیری آن کمتر است صلبیه نقش حفاظتی دارد و در جلوی چشم تبدیل به پرده‌ی برجسته‌ی شفاف‌ی به نام **قرنیه** می‌شود.



نکته صلبیه در خارج با ماهیچه‌های اسکلتی و در

داخل با ماهیچه‌های صاف چشم در تماس است. در عقب چشم تشکیل غلاف دور عصب بینایی را می‌دهد، بنابراین بافت آن به بافت غلاف عصب بینایی شباهت دارد. نمی‌توان گفت که صلبیه سرتاسر بخش عقبی کره چشم را می‌پوشاند چون در نقطه کور صلبیه دیده نمی‌شود.

ب) قرنیه: به صورت پرده‌ی شفاف و برجسته‌ی جلو چشم است که در ادامه‌ی صلبیه قرار دارد. قرنیه دارای یاخته‌های بافت پوششی و پیوندی شفاف است. فاقد رگ خونی است و از زلالیه تغذیه می‌کند. پرتوهای نور برای اولین بار در قرنیه همگرایی پیدا می‌کنند. قرنیه ساختار سلولی دارد، هسته و میتوکندری دارد.

✓ لایه‌ی میانی چشم

لایه‌ی میانی چشم شامل مشیمیه و جسم مزگانی و عنبیه است، توجه کنید که عدسی جزو لایه میانی چشم نیست.

الف) مشیمیه: لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است. رگ‌های خونی فراوان آن در تغذیه‌ی شبکه چشم نقش دارد؛ و در جلو تبدیل به بخش رنگین چشم بنام عنبیه می‌شود.

ب) **جسم مژگانی:** جزء لایه میانی چشم است. در ادامه مشیمیه قرار دارد. جسم مژگانی حلقه‌ای بین مشیمیه و عنیبیه است و شامل ماهیچه‌های مژگانی است. با لایه‌ی خارجی تارهای نویژی چشم (صلیبیه) تماس دارد.

جسم مژگانی به طور غیر مستقیم، به وسیله رشته‌هایی از بافت پیوندی به نام تارهای آویزی به عدسی متصل هستند. عدسی چشم همگرا، انعطاف‌پذیر است و با تغییر همگرایی عدسی چشم، می‌توان اجسام دور و نزدیک را واضح دید.



۳- هنگام دیدن اشیای نزدیک، با تحریک نوروهای حرکتی خودمختار (نه پیکری) ماهیچه‌های جسم مژگانی منقبض می‌شوند و باعث می‌شود که عدسی کروی‌تر و قطورتر (ضخیم‌تر) شود. ولی وقتی به اشیای دور نگاه

می‌کنیم ماهیچه‌های جسم مژگانی استراحت می‌کنند و قطر عدسی کم (باریک‌تر) می‌شود. به این ترتیب تصویر در هر حالت روی شبکیه تشکیل می‌شود این فرایندها **تطابق** نام دارد؛ بنابراین می‌توان گفت که اجسام مژگانی در تحریک گیرنده‌های نور نقش دارند.

۴- جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنیبیه قرار دارد. عنیبیه نازک‌تر از جسم مژگانی است. جسم مژگانی در قسمت پشتی و در تماس مستقیم با عنیبیه قرار دارد.

t.me/zist_akhundi
امیرحسین آخوندی

۵- ماهیچه‌های اجسام مژگانی و ماهیچه‌های عنیبیه توسط رگ‌های خونی که دارند تغذیه می‌شوند توجه کنید که توسط زلالیه تغذیه نمی‌شود.

نکته زمانی که **تحذب عدسی افزایش می‌یابد:** ۱- کلسیم از درون شبکه‌ی آندوپلاسمی ماهیچه‌ی مژکی آزاد می‌شود؛ و ماهیچه‌ی مژکی در حال انقباض هستند. ۲- فرد در حال دیدن اجسام نزدیک است.

ج) عنیبه

جزء لایه میانی چشم است. عنیبه بخش رنگین چشم است در وسط آن سوراخ مردمک قرار دارد، عنیبه در ادامه مشیمیه و در جلوی جسم مژگانی و در پشت قرنیه قرار دارد. در جلوی عنیبه یعنی در فاصله بین قرنیه و عنیبه و همچنین در پشت عنیبه یعنی فاصله بین عدسی و عنیبه، مایع زلالیه وجود دارد. در عنیبه دانه‌های رنگی وجود دارد که حاوی ملانین‌اند، توزیع و تراکم این دانه‌ها، رنگ چشم را تعیین می‌کند.

نکته در ساختار عنیبه دو نوع ماهیچه صاف حلقوی (تنگ کننده مردمک) و شعاعی (گشاد کننده مردمک) وجود دارد. زمانی که نور زیاد است، گیرنده‌های مخروطی شبکیه تحریک می‌شوند و با ارسال پیام به مغز باعث تحریک پاراسمپاتیک می‌شوند و ماهیچه‌های صاف حلقوی عنیبه به آهستگی منقبض می‌شود و باعث تنگ شدن مردمک می‌شود؛ و زمانی که نور کم است، گیرنده‌های استوانه‌ای شبکیه تحریک می‌شوند و با ارسال پیام به مغز باعث تحریک سمپاتیک می‌شوند و سمپاتیک باعث می‌شود که ماهیچه‌های صاف شعاعی عنیبه به آهستگی منقبض شوند و باعث گشاد شدن مردمک می‌شود.

نکته زمانی که مردمک چشم گشاد می‌شود: ۱- سمپاتیک تحریک شده است. ۲- کلسیم از درون شبکه‌ی آندوپلاسمی ماهیچه‌ی شعاعی با انتشار تسهیل شده از طریق کانال‌های کلسیمی) آزاد می‌شود و کلسیم داخل شبکه کاهش و کلسیم درون میان یاخته ماهیچه‌های شعاعی افزایش یافته است؛ و ماهیچه‌ی شعاعی به آهستگی منقبض می‌شوند. ۳- چون نور کم است بنابراین بیشتر گیرنده‌های استوانه‌ای تحریک شده‌اند. ۴- ماهیچه‌های حلقوی عنیبه در حال استراحت هستند.

نکته مردمک: سوراخ وسط عنیبه، مردمک نام دارد؛ که از درون آن زلالیه عبور می‌کند. مردمک ساختار سلولی ندارد.

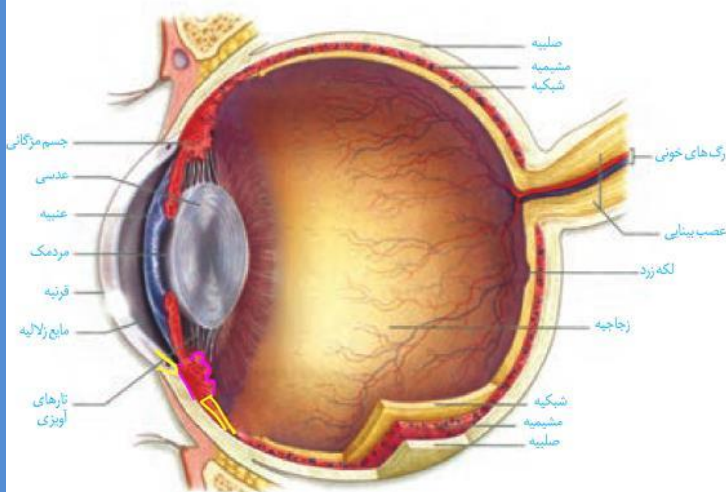
نکته عنیبه با تنگ و گشاد کردن مردمک و ماهیچه مژکی با تنظیم قطر عدسی در تحریک گیرنده‌های نور و در دقت و تیزبینی می‌تواند نقش داشته باشند.

نکته همه‌ی عضلات داخل کره چشم (عنبیه و جسم مژگانی) صاف و غیرارادی و تک هسته‌ای و دوکی شکل‌اند هستند. این ماهیچه‌ها متجانس هستند؛ یعنی خط دار نیستند و نوار تیره و روشن ندارند، خط Z ندارند. تحت کنترل سیستم عصبی خودمختار هستند و تحت کنترل سیستم عصبی پیکری نیستند برای عملکرد آن کلسیم و شبکه آندوپلاسمی لازم است. توجه کنید که اگر بگویند هنگام انقباض عضلات عنبیه طول نوار تیره و روشن و سارکومر آنها تغییر می‌کند، نادرست است چون این عضلات نوار تیره و روشن ندارند. *(ترکیبی با فصل ۳)*

نکته **زالایه: مایعی شفاف است که فضای جلوی عدسی چشم را پر کرده است، از مویرگ‌های خونی لایه‌ی میانی چشم ترشح می‌شود.** زالایه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم می‌کند؛ و مواد دفعی (مانند کربن دی اکسید) عدسی و قرنیه را جمع آوری کرده و به خون می‌دهد. زالایه در تماس مستقیم با عدسی و قرنیه و عنبیه و جسم مژگانی قرار دارد. توجه کنید که هم جلو و هم پشت عنبیه را زالایه پر می‌کند.

نکته منشأ زالایه با مایع مغزی نخاعی و مایع میان بافتی و مایع مفصلی و لنف و اساسا از پلاسمای خون است. با این تفاوت که در اینها در حالت طبیعی گلبول قرمز و هموگلوبین یافت نمی‌شود در این مایعات گلوکز و اکسیژن و دی اکسید کربن بصورت محلول وجود دارد.

t.me/zist_akhundi
امیرحسین آخوندی



نکته **زجاجیه: ماده ژله‌ای و شفاف که فضای**

پشت عدسی را پر کرده است. **زجاجیه شکل کروی چشم (نه عدسی) را حفظ می‌کند.** در مجاورت شبکه عصبی شبکیه قرار دارد زجاجیه در تماس مستقیم با نورون‌های شبکیه قرار دارد، ولی با گیرنده‌های نوری تماس مستقیم ندارد. زجاجیه در جلو با عدسی تماس مستقیم دارد.

نکته عدسی چشم: عدسی چشم همگرا و انعطاف‌پذیر است و به طور غیر مستقیم با رشته‌هایی به نام تارهای آویزان به جسم مژگانی متصل است. دارای سلول‌های زنده است، فاقد رگ خونی است، توسط زلالیه تغذیه می‌شود، عدسی جزء هیچکدام از لایه‌های چشم نیست. عدسی در بخش جلویی خود در تماس مستقیم با زلالیه است و در قسمت پشتی خود در تماس با زجاجیه است.

✓ لایه داخلی چشم (شبکیه)

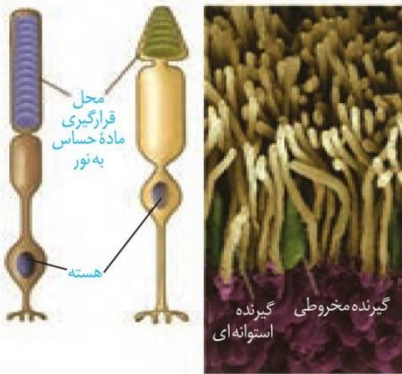
داخلی‌ترین لایه چشم، شبکیه نام دارد که بسیار نازک است. در شبکیه، گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی و سلول‌های نوروگلیا در آن قرار دارند.

الف) گیرنده‌های نوری (یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای)

نوعی نورون تمایز یافته هستند و بخشی از طیف الکترومغناطیس را تشخیص می‌دهند. این گیرنده‌ها انرژی نوری را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.

۱- **یاخته‌های استوانه‌ای:** سلول‌های استوانه‌ای در نور کم هم تحریک می‌شوند. در دید شبانه نقش دارند و به نور حساس‌ترند. زمانی که این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند بدانید که نور کم است بنابراین با تحریک سمپاتیک، ماهیچه‌های شعاعی عنبیه با آهستگی منقبض می‌شوند و مردمک چشم گشاد می‌شود.

۲- **یاخته‌های مخروطی:** سلول‌های مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شوند. گیرنده‌های مخروطی تشخیص رنگ و جزئیات اجسام امکان‌پذیر می‌کنند یعنی در دقت و تیز بینی نقش دارند. بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد را لکه زرد می‌نامند. این بخش در دقت و تیز بینی اهمیت دارد زیرا گیرنده‌های مخروطی در آن فراوان‌تراند.



(ب)

نکته گیرنده‌های استوانه‌ای نسبت به مخروطی، دندریت بلندتر ولی آکسون کوتاه‌تری دارند، محل قرارگیری ماده حساس به نور آنها بلندتر است و هسته آنها به انتهای آکسون نزدیک‌تر است.

(ب) **یاخته‌های عصبی (نورون‌ها):** شامل چندین نوع یاخته عصبی و نوروگلیا هستند و آکسون نورون‌های عصبی، تشکیل عصب بینایی می‌دهند.

نکته لکه زرد: بخشی از شبکیه است که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد؛ و در دقت و تیزبینی چشم اهمیت دارد زیرا گیرنده‌های مخروطی در آن فراوان‌تر هستند تعداد گیرنده‌های استوانه‌ای آن کمتر است. ضخامت شبکیه در لکه‌ی زرد نسبت به سایر قسمت‌ها کمتر است. لکه زرد ساختار عصبی دارد و شامل گیرنده‌های نوری و نورون‌ها و سلول‌های نوروگلیاست.

نکته **نقطه کور:** محل خروج عصب بینایی (آکسون یاخته‌های عصبی نه آکسون گیرنده‌های نوری) از شبکیه، است. نقطه‌ی کور فاقد گیرنده نوری است. نقطه کور دارای آکسون یاخته‌های عصبی و سرخرگ و سیاهرگ چشم است. سرخرگ چشم در مجاورت داخلی‌ترین لایه‌ی کره‌ی چشم (شبکیه) منشعب می‌شود. سرخرگ و سیاهرگ چشم از داخل عصب چشم عبور می‌کند.

نکته نور اولین بار در قرنیه همگرایی پیدا می‌کند و پس از عبور از سوراخ مردمک در عدسی همگرایی پیدا می‌کند. عدسی پرتوهای نور را روی شبکیه و گیرنده‌های نوری آن متمرکز می‌کند.

نکته نور برای رسیدن به گیرنده‌ها باید از چندین لایه نورون در شبکه عبور کند. در شبکه‌ی چشم، جهت حرکت نور از جلو به عقب ولی جهت هدایت پیام عصبی عکس آن و از عقب به جلو است.

نکته پرتوهای نور برای رسیدن به لکه‌ی زرد از چهار محیط شفاف چشم (به ترتیب قرنیه، زلالیه، عدسی، زجاجیه) عبور می‌کنند؛ بنابراین نور ۴ بار شکست پیدا می‌کند.

نکته پرتوهای نور ابتدا از قرنیه می‌گذرند و به علت انحنای آن همگرا می‌شوند؛ بنابراین پرتوهای نور اولین بار در قرنیه همگرایی پیدا می‌کنند. این پرتوها از سوراخ مردمک، زلالیه، عدسی و زجاجیه عبور می‌کنند. عدسی پرتوهای نور را روی شبکیه و گیرنده‌های نوری آن متمرکز می‌کند.

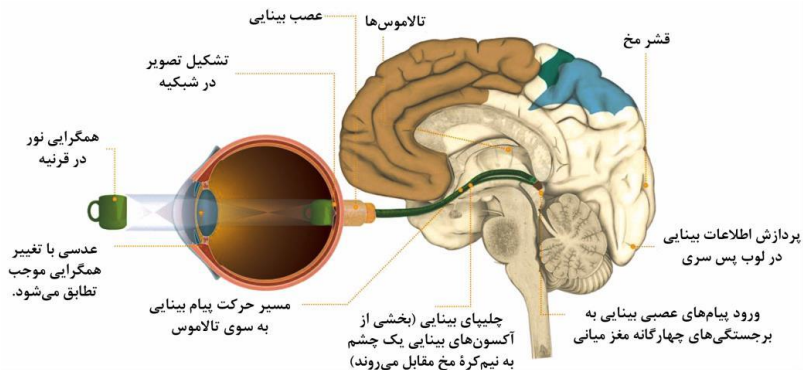
نکته محیط‌های شفاف چشم می‌توانند ساختار سلولی داشته باشند (مانند قرنیه و عدسی)، چون هسته‌دارند می‌توان از آنها ژن استخراج کرد و چون میتوکندری دارند می‌توانند انرژی زیستی تولید کنند.

نکته در لایه‌ی شبکیه یاخته‌های ماهیچه‌ای یافت نمی‌شود؛ بنابراین یاخته‌های شبکیه توانایی تولید لاکتات را ندارند.

مسیر عصب بینایی

۱- با برخورد نور به شبکیه، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی (نه کانال‌های نشتی) در گیرنده‌های نوری باز می‌شوند و پتانسیل دو طرف غشای گیرنده‌ها تغییر می‌کند که باعث تجزیه‌ی ماده حساس به نور (رودوپسین) در درون گیرنده‌های نوری می‌شود و واکنش‌هایی را به راه می‌اندازد که به ایجاد پیام عصبی منجر می‌شود. از انتهای آکسون گیرنده‌های بینایی در خود شبکیه ناقل عصبی آزاد می‌شود. (ویتامین A نوعی ویتامین محلول در چربی است که برای ساخت این ماده حساس به نور، لازم است)

۲- گیرنده‌های بینایی پیام عصبی را به یاخته‌های عصبی دیگر منتقل می‌کنند و در نهایت آکسون یاخته‌های عصبی (نه آکسون گیرنده‌ها) تشکیل عصب بینایی را می‌دهند و عصب بینایی پس از عبور از کیاسمای بینایی ابتدا به تالاموس می‌رود و ناقل‌های عصبی خود را در تالاموس آزاد می‌کنند. سپس پیام از تالاموس توسط یک سری نورون‌های دیگر به مغز ارسال می‌شود.



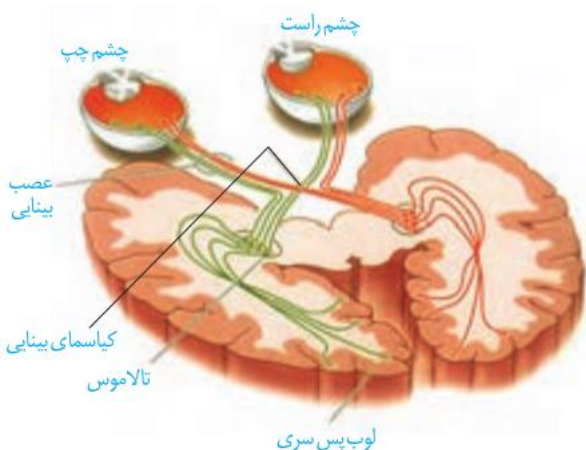
۳- پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از چند بخش دیگر مغز از جمله تالاموس می‌گذرند. این پیام‌ها در قشر مخ، لب پس سری تفسیر می‌شوند.

۴- برخی اطلاعات بینایی به برجستگی‌های چهارگانه (بخشی از مغز میانی) در ساقه مغز می‌روند. مغز میانی در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.

نکته هر عصب بینایی مجموعه‌ای از آکسون‌های بلند نوروهای حسی (نه گیرنده‌های بینایی) است؛ که جسم سلولی این نوروها در شبکیه‌ی چشم قرار دارد و انتهای آکسون این نوروها در تالاموس با آگزوسیتوز ناقل عصبی آزاد می‌کنند.

نکته هر رشته (یا تار) واقع در یک عصب بینایی یک آکسون نورو حسی است. هر رشته (تار) عصبی واقع در عصب نخاعی توسط غلاف میلین احاطه شده است ولی دقت کنید که عصب بینایی توسط غلاف پیوندی رشته‌ای احاطه شده که همان بافت پیوندی ادامه‌ی صلبیه است.

کیاسمای بینایی (چلیپای بینایی)



t.me/zist_akhundi

امیرحسین آخوندی

محل است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند (اگر بگویید همه‌ی آکسون‌های یک عصب بینایی غلط است). پیام‌های عصبی بخش خارجی هر چشم، به نیم کره‌های هم سوی مغز می‌روند. ولی پیام عصبی بخش داخلی (سمت بینی‌ها) هر چشم، در کیاسمای بینایی تقاطع پیدا کرده و به نیمکره‌های مقابل می‌روند؛ یعنی آکسون نوروهای

حسی که از بخش خارجی چشم راست (سمت گیجگاهی) خارج می‌شود به نیمکره راست مغز می‌رود و آکسون نوروهای حسی که از بخش داخلی چشم راست خارج می‌شود به نیمکره چپ

مغز می‌رود و آکسون نورون‌های حسی که از بخش خارجی چشم چپ خارج می‌شود به نیمکره چپ مغز می‌رود و آکسون نورون‌های حسی که از بخش داخلی چشم چپ خارج می‌شود به نیمکره راست مغز می‌رود.



چشم نزدیک بین و اصلاح آن

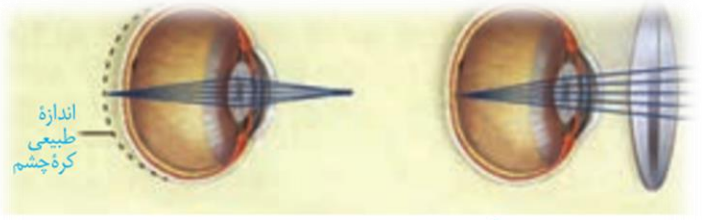
بیماری‌های چشم



✓ **نزدیک بینی:** برای دیدن درست اجسام قرنیه، عدسی و کره چشم باید شکل ویژه‌ای داشته باشند تا پرتوهای نور به

طور دقیق روی شبکیه متمرکز شوند. اگر کره‌ی چشم بزرگتر از اندازه طبیعی باشد (فاصله عدسی تا نقطه کور بیشتر از حد طبیعی است) و یا تحدب عدسی بیشتر از حد طبیعی باشد و پرتوهای نور اجسام دور، در جلو شبکیه (داخل زجاجیه) متمرکز می‌شود. در این حالت فرد نمی‌تواند اشیای دور را واضح ببیند و این فرد به نزدیک بینی مبتلاست. عیب انکساری این افراد با استفاده از عدسی واگرا اصلاح می‌شود. در افراد نزدیک بین تصویر اشیاء نزدیک روی شبکیه می‌افتد.

✓ **دور بینی:** در فرد دوربین، کره چشم کوچکتر از اندازه طبیعی است و یا همگرایی عدسی کمتر از حد طبیعی است، بنابراین پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند و فرد اجسام نزدیک را واضح



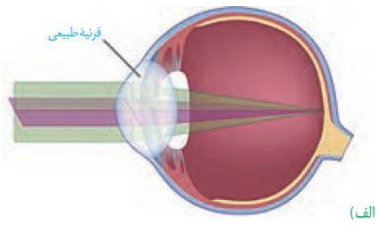
چشم دور بین و اصلاح آن

نمی‌بینند. عیب انکساری این افراد با استفاده از عدسی همگرا اصلاح می‌شود. در افراد دوربین تصویر اشیاء دور روی شبکیه می‌افتد.

📌 **نکته** در یک فرد زمانی که تصویر جلوی شبکیه می‌افتد، این فرد نزدیک بین است و در حالت نگاه کردن به دور است؛ بنابراین ماهیچه مژکی آن در حال استراحت هستند و در فردی که تصویر در پشت شبکه متمرکز شده است، بدانید این فرد مبتلا به دوربینی است

و در حال دیدن اجسام نزدیک است. در این حالت ماهیچه‌های مژکی آن در حال انقباض هستند.

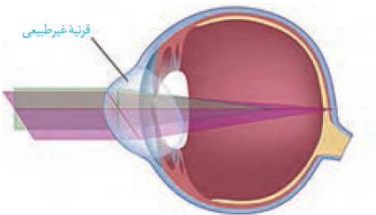
✓ **آستیگماتیسم:** اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد، پرتوهای نور به طور



A

نامنظم به هم می‌رسند روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود.

در این حالت چشم دچار آستیگماتیسم است. برای اصلاح دید این فرد از عینکی استفاده می‌کنند که عدسی آن عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی را جبران می‌کند.



A

✓ **پیرچشمی:** با افزایش سن انعطاف‌پذیری عدسی کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود. این حالت را پیر چشمی می‌گویند که به کمک عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود. افراد پیر چشم، اجسام نزدیک را واضح نمی‌بینند.

تشریح چشم گاو



نکته برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله عصب بینایی تا قرنیه را

در نظر بگیرید. سطحی از کره چشم که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، سطح بالای چشم و سطح دیگر، سطح پایینی آن است. برای تشخیص چپ یا راست بودن چشم، آن را طوری در دست بگیرید که سطح بالایی آن رو به بالا باشد. در این حالت قرنیه به



شکل تخم مرغ است و بخش پهن‌تر آن به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد. راه دیگر بررسی عصب بینایی است. این عصب پس از خروج از چشم به سمت مخالف خم می‌شود.

نکته در کنار عدسی، جسم مژگانی و تارهای آویزی که عدسی را احاطه کرده‌اند، دیده می‌شوند. زلالیه به طور کامل شفاف نیست، زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند.

نکته جسم مژگانی به شکل حلقه‌ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. در داخل این حلقه عنیبه قرار دارد که نازک‌تر و شامل ماهیچه‌های صاف حلقوی (تنگ کننده مردمک) و شعاعی (گشاد کننده مردمک) است. سوراخ وسط عنیبه همان مردمک است. جسم مژگانی و عنیبه به آسانی از هم جدا می‌شوند؛ و در زیر آنها قرنیه شفاف و برآمده دیده می‌شود.

۱- در ساختار کره چشم انسان.... 

- ۱) ماهیچه‌های جسم مژگانی به طور مستقیم در ارتباط با اصلی‌ترین بخش همگرا کننده نور در ارتباط اند.
- ۲) داخلی‌ترین لایه آن، فقط از عروق همراه با عصب بینایی خون‌گیری می‌کند.
- ۳) چربی، پلک، مژه‌ها و اشک بعنوان عوامل حفاظت‌کننده از چشم در نظر گرفته می‌شوند.
- ۴) قرنیه در ارتباط مستقیم لایه پر عروق چشم نیست.

۲- چند مورد از موارد زیر عبارت را به درستی تکمیل می‌کند؟
امیرحسین آخوندی
"در چشم انسان...."

الف- نقطه کور برخلاف عصب بینایی دارای لایه مشیمیه دار می‌باشد.

ب- نور قبل و بعد از عبور از یاخته‌های میانی عنیبه، در تماس با زلالیه قرار می‌گیرد.

ج- لایه‌های دارای بافت ماهیچه‌ای، قطعا در تماس با سایر لایه‌های آن هستند.

د- هر بخش شفاف آن، در تغذیه یا حفظ شکل چشم نقش دارد.

ج ۱: مژگانی با تار به عدسی چسبیده نه مستقیم. / شبکه از مشیمیه هم خون می‌گیره / در مورد ۳ هم

دقت کن چربی روی کره چشمه، اما سوال درباره محتویات داخل چشمه!

ج ۲: الف غلظه، هردو فاقد اش هستن / ب هم نادرسته. مردمک که سلول نداشت پشمک! / ج درسته و به لایه میانی اشار میکنه. / د غلظه. دقت کن که گفته بخش، پس نمیتونه برای قرنیه عدسی صادق باشه.

شنوایی و تعادل



فعالیت گیرنده‌های مکانیکی درون گوش، در شنیدن و حفظ تعادل بدن نقش دارد. می‌دانید گوش از سه بخش بیرونی، میانی و درونی تشکیل شده است.

گوش بیرونی: لاله گوش و مجرای آن بخش بیرونی گوش را تشکیل می‌دهند. بافت پوششی لاله گوش، سنگ فرشی چند لایه است. لاله گوش امواج صوتی را جمع آوری و مجرای شنوایی آنها را به بخش میانی منتقل می‌کند. موهای کرک مانند و موادی که غده‌های درون مجرا ترشح می‌کنند، نقش حفاظتی دارند.

موهای درون گوش و مواد تراوش شده از غدد، از ورود گرد و غبار، حشرات و دیگر جانوران ریز به درون مجرای گوش جلوگیری می‌کنند. در مجرای گوش پروتئین دفاعی خط اول (لیزوزیم) وجود دارد.

پرده صماخ در انتهای مجرای شنوایی و بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد. بخش‌های میانی و درونی گوش و انتهای مجرا گوش توسط استخوان گیجگاهی (پهن) حفاظت می‌شود. توجه کنید که ابتدای مجرای گوش غضروفی است و فاقد استخوان است.

استخوانی که از گوش میانی و داخلی محافظت می‌کند، استخوان محوری و پهن است، در مغز قرمز آن یاخته‌های میلوئیدی و لنفوئیدی و مگاکاریوسیت وجود دارد و در بلوغ لنفوسیت‌های B نقش دارد.

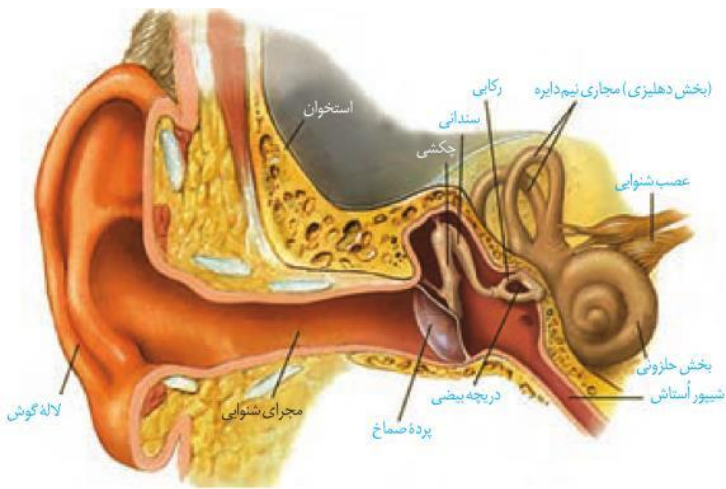
قطر پرده صماخ از پرده بیضی بیشتر است و برخلاف آن در دو طرف آن هوا وجود دارد.

استخوان رکابی کوچکترین و چکشی بزرگترین استخوان گوش میانی است. در یک فرد ایستاده مفصل استخوان رکابی با سندانی نسبت به مفصل چکشی با سندانی پایین‌تر

است و به شیپور استاش نزدیکتر است. استخوان رکابی نسبت به بخش حلزونی بالاتر و نسبت به مجاری نیم دایره پایینتر است.

نکته گوش میانی: گوش میانی محافظه‌ای از استخوان گیجگاهی (نوعی استخوان پهن) است که پر از هواست (نه مایع).

نکته درون گوش میانی و پشت پرده صماخ به ترتیب از خارج به داخل سه استخوان کوچک چکشی، سندانی و رکابی قرار دارند که به هم مفصل شده‌اند. دسته



چکشی روی پرده صماخ است بنابراین به مجرای گوش نزدیکتر است؛ و رکابی روی پرده بیضی قرار دارد و به حلزون گوش نزدیک تر است.

نکته شیپور استاش، مجرای استاش است که حلق را به گوش میانی (نه گوش داخلی) مرتبط می‌کند. هوا از راه این مجرا به گوش میانی منتقل می‌شود تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ (نه پرده بیضی) یکسان شود تا پرده صماخ به درستی بلرزد. شیپور استاش به طور طبیعی می‌تواند باز و بسته شده و با عبور دادن هوا، فشار هوا را در دو طرف پرده صماخ متعادل می‌کند. اگر این فشار متعادل نشود، فشار زیاد هوای بیرون، پرده صماخ را به طرف داخل فشار داده و سبب گرفتگی گوش می‌شود. در این حالت صداها را به وضوح نمی‌شنویم.

نکته گوش درونی: از دو بخش حلزونی (شنوایی) و بخش دهلیزی (تعادلی) تشکیل شده است.

الف) بخش حلزونی: امواج صوتی پس از عبور از مجرای شنوایی، به پرده صماخ، برخورد می‌کنند و آن می‌لرزاند. دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ چسبیده و با لرزش آن می‌لرزد؛ و استخوان‌های سندانی و رکابی را نیز می‌لرزاند. کف استخوان رکابی طوری روی دریچه‌ای به نام دریچه بیضی قرار گرفته است که لرزش آن، دریچه را می‌لرزاند. این دریچه پرده‌ای نازک است که در پشت آن بخش حلزونی گوش (نه بخش دهلیزی) قرار دارد. درون

بخش حلزونی از مایعی پر شده است (نه هوا). لرزش دریاچه بیضی، مایع درون حلزون (نه بخش دهلیزی) را به لرزش در می‌آورد.

نکته گیرنده‌های مکانیکی درون حلزون، نوعی بافت پوششی تمایز یافته و مژکدار هستند؛ که مژک‌هایشان با پوششی ژلاتینی تماس دارند. این گیرنده‌ها چون بافت پوششی هستند فاقد آکسون و دندریت هستند. توجه کنید که این گیرنده‌ها درون ماده ژلاتینی قرار ندارند.

نکته با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک‌های گیرنده‌های مکانیکی خم می‌شوند و کانال‌های یونی کانال‌های دریاچه دار نه کانال‌های نشتی) غشای گیرنده‌ها باز می‌شود و این یاخته‌ها تحریک می‌شوند. پیام عصبی ایجاد شده توسط بخش شنوایی عصب گوش، ابتدا به تالاموس (نهنج) سپس به مغز (لوب گیجگاهی) می‌برد.

نکته پیام عصبی که توسط گیرنده‌های مژکدار ایجاد می‌شود، درون حلزون گوش گیرنده‌ها مژکدار پیام عصبی را به نورون‌های حسی منتقل می‌کنند. آکسون این نورون‌های حسی (نه گیرنده‌ها) تشکیل شاخه شنوایی عصب گوش را می‌دهند. انتهای آکسون این نورون‌ها در تالاموس قرار دارد. در تالاموس پس از تقویت و پردازش اولیه، توسط نورون‌های دیگر از تالاموس به لوب گیجگاهی فرستاده می‌شود. پردازش نهایی اطلاعات در لوب گیجگاهی قشر مخ صورت می‌گیرد. جسم سلولی آخرین نورون راه شنوایی در تالاموس است و انتهای آکسون آن در قشر مخ لوب گیجگاهی است.

نکته در برش عرضی حلزون گوش سه مجرا دیده می‌شود که گیرنده‌ها درون مجرای وسطی قرار دارند.

نکته درون حلزون و مجاری نیم دایره گوش گوش بیشتر سلول‌ها بافت پوششی هستند و فضای بین سلولی اندک دارند؛ و روی غشاء پایه مستقر هستند یعنی بر روی شبکه‌ای از پروتئین و گلیکوپروتئین قرار گرفته‌اند. دقت کنید که بیشتر سلول‌های درون حلزون و

مجاری نیم دایره گوش به عنوان گیرنده عمل نمی‌کنند و توانایی تولید پیام عصبی را ندارند و فاقد مژک هستند.



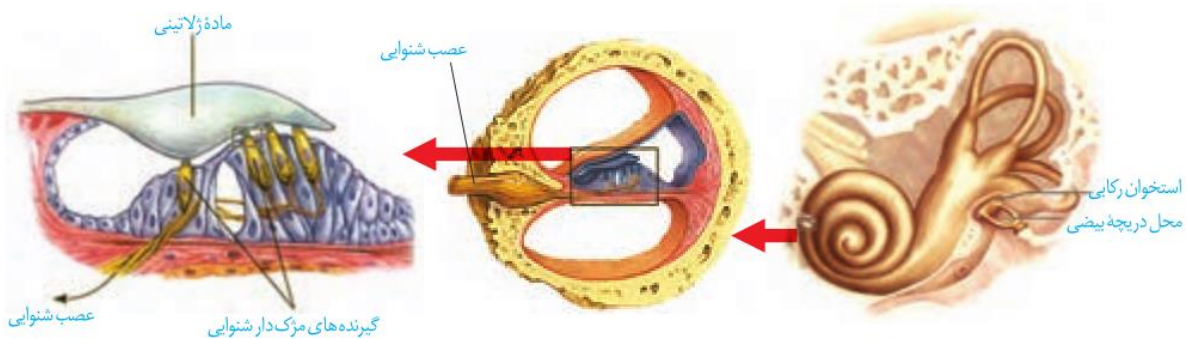
نکته درون حلزون و مجاری نیم دایره گوش فقط برخی از سلول‌ها به عنوان گیرنده عمل می‌کنند و مژکدار هستند. این گیرنده‌ها فاقد آکسون هستند ولی توانایی تولید و انتقال پیام عصبی را دارند و ناقل عصبی تولید

می‌کنند. این گیرنده‌ها با نورون‌های عصب گوش سیناپس برقرار می‌کنند. با لرزش مایع درون گوش داخلی و خم شدن مژک‌های این گیرنده‌ها، کانال‌های یونی دریاچه دار غشای آنها باز می‌شود و با تحریک شدن این گیرنده‌ها ناقل‌های عصبی آزاد می‌شوند. این ناقل‌های عصبی باعث تحریک نورون‌های عصب گوش می‌شوند.

نکته در حلزون و مجاری نیم دایره گوش، هر یاخته مژکدار قطعا یک گیرنده مکانیکی محسوب می‌شود، یک یاخته غیر عصبی (یاخته تمایز یافته بافت پوششی) است و می‌تواند اثر محرک مکانیکی را به پیام عصبی تبدیل کند و توانایی تولید و انتقال پیام عصبی را دارند و ناقل عصبی تولید می‌کنند؛ و در غشای خود کانال‌های یونی و پمپ سدیم - پتاسیم دارد این یاخته‌های مژکدار فاقد آکسون و دندریت است.

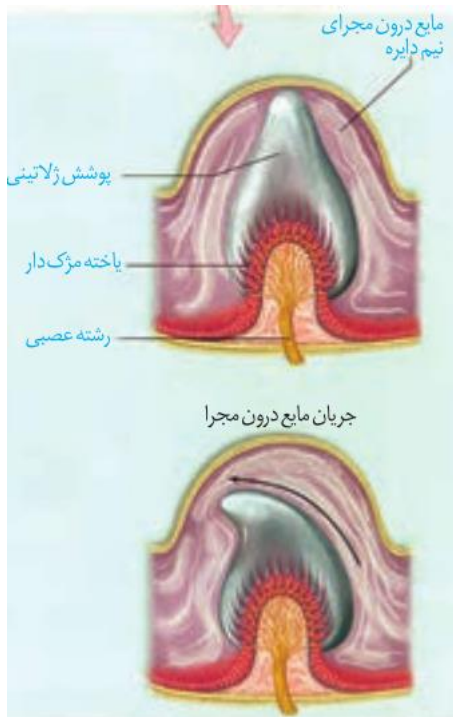
t.me/zist_akhundi
امیرحسین آخوندی

ب) بخش دهلیزی (حفظ تعادل): بخش دهلیزی گوش داخلی سه مجرای نیم دایره‌ای شکل عمود برهم (در سه جهت فضا) تشکیل شده که یاخته‌های مژکدار حس تعادل درون آنها قرار گرفته‌اند. حرکت سر در جهت‌های گوناگون این یاخته‌ها را تحریک می‌کند. درون مجاری نیم دایره از مایعی پر شده است و مژه‌های یاخته‌های گیرنده درون ماده‌های ژلاتینی قرار دارند.



با چرخش سر، مایع درون مجرا به حرکت در می‌آید و ماده ژلاتینی را به یک طرف خم می‌کند (جهت حرکت مایع با جهت حرکت ماده ژلاتینی یکسان است). مژک‌های یاخته‌های گیرنده نیز خم و این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند و به و به نوروهای حسی پیام عصبی می‌فرستند. آکسون یاخته‌های عصبی حسی که شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می‌دهند، پیام را به مغز به ویژه مخچه می‌برد و آن را از موقعیت سر آگاه می‌کنند. برای حفظ تعادل بدن

مغز باید از گیرنده‌های دیگر مانند گیرنده‌های وضعیت نیز پیام دریافت کند.



نکته گیرنده‌های مکانیکی درون مجاری نیم دایره، مژکدار هستند. طول مژک‌ها با هم متفاوت است. مژک‌ها در یک طرف گیرنده‌ها قرار دارند و مژک‌ها درون ماده ژلاتینی قرار دارند. مژک‌های این گیرنده‌ها در تماس مستقیم با ماده ژلاتینی قرار دارند و با مایع درون بخش دهلیزی تماس مستقیم ندارند. این گیرنده‌ها فاقد آکسون و دندریت هستند.

نکته دقت کنید که در بخش دهلیزی (مجاری نیم دایره) مژک‌های گیرنده‌ها درون ماده‌ی ژلاتینی قرار دارند و در تماس مستقیم با مایع نیستند. در بخش حلزونی گوش، مژک‌های با ماده‌ی ژلاتینی تماس دارند و درون ماده‌ی ژلاتینی قرار ندارند.

نکته هر عصب گوش از دو شاخه تشکیل شده است: شاخه‌ی دهلیزی (تعادلی) از مجاری نیم دایره و شاخه‌ی شنوایی است از بخش حلزونی گوش پیام دریافت می‌کند. هر دو شاخه عصب گوش، محتوی آکسون نوروهای حسی‌اند (نه پیکری) و هر دو شاخه عصب گوش پیام‌های خود را از گیرنده‌های مکانیکی مژکدار دریافت کرده‌اند. انسان در حالت طبیعی ۶ عدد استخوان گوش میانی و ۶ عدد مجاری نیم دایره دارد.



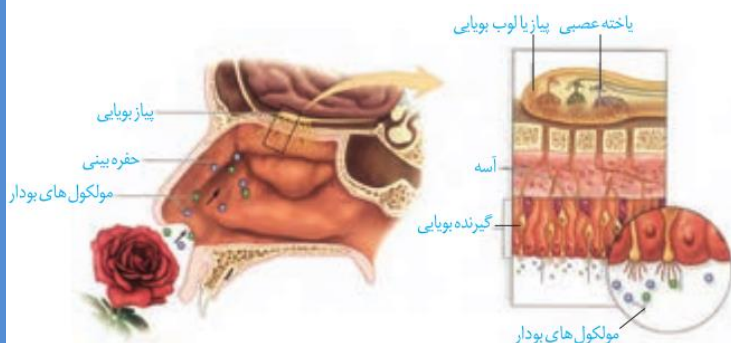
کدام در مورد گوش انسان صحیح است؟ (کنکور ۹۲)

- ۱) با تحریک هر یاخته مژکدار، پیام شنوایی به مغز می رود.
- ۲) با ارتعاش استخوان رکابی، پیام عصبی به گوش درونی منتقل می شود.
- ۳) هر یاخته مژکدار با ارتعاش مایع مجرای مختص خود، تحریک می شود.
- ۴) استخوان رکابی مستقیماً در تحریک یاخته های مجاری نیم دایره نقش دارد.

جواب: گزینه ۳. توی مجاری نیم دایره گیرنده تعادلی داشتیم (رد ۱ و ۴) هم غلطه دیگه، باید میگفت پیام حرکتی به

گوش درونی میرسه، نه پیام عصبی!!

بویایی



گیرنده های بویایی در بالای حفره بینی قرار دارند. این گیرنده ها یاخته های عصبی اند که دندریتهایشان به شکل مژک هایی درون

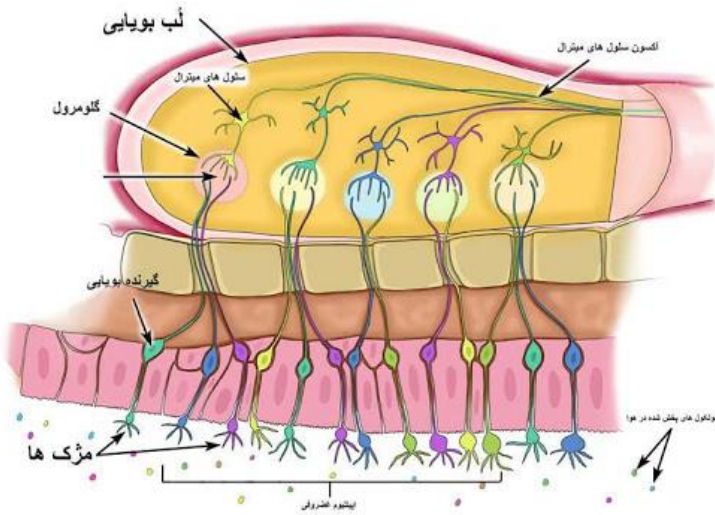
مخاط بویایی قرار دارد. مولکول های بودار هوای تنفسی، در مخاط حل می شوند و این یاخته ها را تحریک می کنند. آکسون این یاخته ها پیام های بویایی را به لوب های بویایی مغز (نه قشر مخ) می برند. پیام بویایی سرانجام توسط نورون های دیگر به قشر مخ ارسال می شود.

نکته گیرنده های بویایی، گیرنده های شیمیایی هستند، این گیرنده ها نورون تمایز یافته ی مژکدار هستند. جسم سلولی همه ی گیرنده ها بویایی با سلول های بافت پوششی استوانه ای سقف حفره ی بینی در تماس مستقیم هستند. ولی توجه کنید بیشتر سلول های پوششی سقف حفره ی بینی در تماس با گیرنده های بویایی نیستند چون در بین برخی سلول های بافت پوششی، گیرنده ی بویایی وجود ندارد.

نکته از جسم سلولی هر گیرنده بویایی دو عدد رشته از بیرون زده است.

الف) یک عدد دندریت: که مژکدار است و مژک‌های آن درون مخاط بویایی قرار دارند و در تماس مستقیم با مولکول‌های بودار و مایع مخاطی قرار می‌گیرد. این رشته‌ی مژکدار پیام عصبی را به جسم سلول هدایت می‌کند ولی نمی‌تواند پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کند و توانایی انتقال پیام عصبی را ندارد.

ب) یک عدد آکسون: رشته‌ای بلند دیگر که پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود



هدایت می‌کند، آکسون نام دارند که فاقد مژک است. آکسون گیرنده‌ها از داخل استخوان جمجمه عبور می‌کند و در بالای استخوان جمجمه، در پیاز یا لوب بویایی از انتهای آکسون گیرنده بویایی ناقل عصبی آزاد می‌شود با نورون‌های حسی دیگری که جسم سلولی آنها در پیاز بویایی قرار دارد سیناپس می‌دهند. این رشته‌ها نمی‌توانند پیام عصبی را به جسم سلولی خود هدایت کنند.

نکته انتقال‌دهنده‌ی عصبی که توسط گیرنده‌های بویایی تولید می‌شوند از انتهای آکسون

گیرنده‌های بویایی در بالای استخوان جمجمه در پیاز یا لوب بویایی با آگروسیتوز آزاد می‌شوند.

نکته در پیاز بویایی نورون‌هایی که پیام را از گیرنده‌ی بویایی پیام را دریافت می‌کنند، (نورون پس سیناپسی) نوعی نورون حسی محسوب می‌شود که دارای چندین دندریت کوتاه و منشعب و یک آکسون بلند هستند. جسم سلولی و دندریت این نورون در پیاز بویایی قرار دارد و انتهای آکسون آن به مغز می‌رود. این نورون‌ها با سامانه‌ی کناری (لیمبیک) در تماس هستند.

نکته پیاز یا لوب بویایی در بالای استخوان جمجمه قرار دارد؛ و دارای پایانه‌های آکسون گیرنده‌های بویایی و دارای دندریت و جسم سلولی یک سری نورون حسی هستند. توجه کنید که در پیاز بویایی، جسم سلولی گیرنده‌های بویایی یافت نمی‌شود.

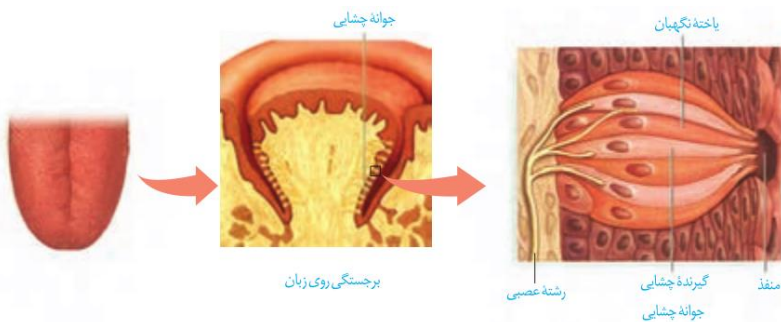
نکته در حفره بینی دو نوع یاخته مژکدار یافت می‌شود: الف) گیرنده‌های بویایی که یاخته عصبی تمایز یافته هستند ب) برخی یاخته‌های پوششی لایه مخاطی که غیر عصبی هستند و در دفاع خط اول نقش دارند. دقت کنید که بیشتر یاخته‌های پوششی حفره بینی فاقد مژک هستند مثلاً سلول‌های محافظ گیرنده بویایی، نوعی بافت پوششی هستند در بین برخی از این سلول‌ها، جسم سلولی گیرنده‌های بویایی قرار دارد. این سلول‌ها فاقد مژک هستند.

نکته بیشتر سلول‌های سقف حفره بینی بافت پوششی هستند و به عنوان گیرنده بویایی عمل نمی‌کنند. این سلول‌ها در تشکیل لایه‌ی مخاطی بینی شرکت می‌کنند. موسین از سلول‌های بافت پوششی، ترشح می‌شود. در زیر سلول‌های ترشح کننده موسین، غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئین) وجود دارد و در زیر غشای پایه رگ خونی و بافت پیوندی سست وجود دارد. سلول‌های بافت پیوندی شست، فضای بین سلولی فراوان دارند و فاقد مژک هستند و موسین ترشح نمی‌کند این سلول‌ها پروتئین کلاژن و رشته‌های الاستیک ترشح می‌کنند؛ بنابراین در لایه‌ی مخاطی بیش از یک نوع بافت دیده می‌شود. نمی‌توان گفت که همه‌ی سلول‌های سازنده‌ی لایه‌ی مخاطی توانایی ترشح موسین را دارند.

نکته ماهیت پیام عصبی که از گیرنده‌های گوناگون بدن به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسند یکسان است.


نکته 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. تفسیر و پردازش نهایی در قشر مخ صورت می‌گیرد.


چشایی





در دهان و برجستگی‌های زبان جوانه‌های چشایی وجود دارد. درون جوانه‌ها گیرنده‌های چشایی مژکدار قرار


گرفته‌اند. ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و از راه منفذ جوانه به یاخته‌های گیرنده چشایی برخورد و آنها را تحریک می‌کنند. یاخته‌های گیرنده با یاخته‌های عصبی حسی که پیام‌های چشایی را به مغز می‌برند، سیناپس دارند.

نکته  انسان پنج مزه اصلی شیرینی، شوری، ترشی، و تلخی و مزه اوامی را احساس می‌کند. اوامی، کلمه‌ای ژاپنی به معنای لذیذ است که برای توصیف یک مزه مطلوب که با چهار مزه دیگر تفاوت دارد، به کار می‌رود، اوامی مزه غالب غذاهایی است که آمینواسید گلوتامات دارند مانند عصاره گوش

نکته  گیرنده‌های چشایی نوعی گیرنده شیمیایی هستند، این گیرنده‌ها بافت پوششی تمایز یافته مژکدار هستند و در هر جوانه مژک‌های از طریق یک منفذ به سطح زبان راه دارند. این گیرنده‌ها بافت پوششی هستند، بنابراین فاقد آکسون و دندریت‌اند.

نکته  درون هر جوانه چشایی چندین سلول گیرنده مژکدار وجود دارد و این گیرنده‌ها در لابه‌لای سلول‌های بافت پوششی دیگری به نام سلول‌های نگهبان قرار دارند. سلول‌های نگهبان توانایی ایجاد پتانسیل عمل را ندارند؛ بنابراین نمی‌توان گفت که همه‌ی یاخته‌های جوانه‌ی چشایی به عنوان گیرنده عمل می‌کنند.

نکته  حس بویایی در درک درست مزه غذا تاثیر دارد؛ مثلاً وقتی سرماخورده و دچار گرفتگی بینی شده‌ایم، مزه غذاها را به درستی تشخیص نمی‌دهیم.

نکته  گیرنده‌هایی که بر درک مزه غذا مؤثرند می‌توانند سلول عصبی باشند (مثل گیرنده بویایی) که دارای آکسون و دندریت هستند و یا می‌توانند بافت پوششی باشند (مانند گیرنده چشایی) که فاقد آکسون و دندریت‌اند ولی دقت کنید که همه آنها مژکدار هستند،

دارای کانال‌های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی و پمپ سدیم - پتاسیم هستند؛ و باعث تغییر پتانسیل نرون پس سیناپسی می‌شوند.

۱- گیرنده های بویایی.....و.....



- ۱) در سقف حفره بینی هستند-دندریت طویل تری نسبت به آکسون دارند.
- ۲) در یک انتهای خود مژکدار هستند-بلافاصله پس از عبور از جمجمه سیناپس می دهد.
- ۳) در بین یاخته های پوششی فاقد مژک بوده-نسبت به آنها فراوانی کمتری دارند.
- ۴) با تالاموس ارتباط نداشته-پیام خود را به نوعی نرون در لوب های بویایی منتقل می نمایند.

۲- کدام گزینه درباره گیرنده های چشایی نادرست است؟

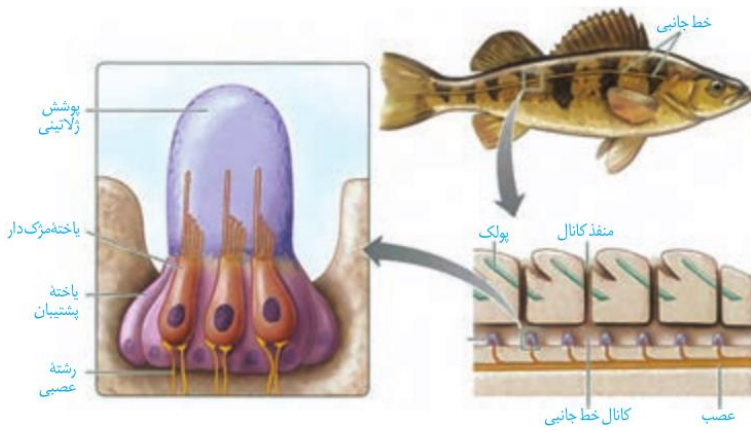
- ۱) هر یاخته جوانه چشایی، قادر به تولید پیام عصبی نمی باشد.
- ۲) رشته های عصبی در مجاورت منافذ چشایی قرار گرفته اند.
- ۳) نوعی یاخته پوششی تمایز یافته اند که در تماس با یاخته های نگهبان هستند.
- ۴) در ساختار هر جوانه چشایی، از سه نوع یاخته موجود، تنها یک نوع گیرنده مزه غذاها هستند.

ج ۱: گزینه ۱ غلطه چون اکسون طویل تره /گزینه ۲ هم نادرسته. پس از جمجمه ابتدا توی فضای خالی سپس توی لوب بویایی میرن /گزینه ۴ هم غلطه. با سه نوع نرون در ارتباطه (نه نوعی نرون).

گیرنده‌های حسی جانوران 

گیرنده‌های حسی در انسان می‌توانند محرک‌های گوناگون محیط را دریافت کنند؛ اما محرک‌هایی مانند پرتو فرابنفش و فرسرخ نیز وجود دارند که انسان برای آنها گیرنده ندارد ولی به کمک دستگاه‌های ویژه می‌تواند آنها را دریافت کند. در حالی که برخی جانوران در بدن خود گیرنده‌های دریافت کننده این محرک‌ها را دارند.

گزینه ۱ نکته



در دو سوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار کانالی در زیر پوست (نه در سطح پوست) جانور است که از راه سوراخ‌هایی (چندین عدد سوراخ) با محیط بیرون ارتباط دارد. درون کانال یاخته‌های مژک‌داری از نوع گیرنده‌های مکانیکی قرار دارند که به ارتعاش آب

حساس‌اند. مژک‌های این یاخته‌ها طول نامساوی دارند و داخل ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند. جریان آب در کانال ماده ژلاتینی را به حرکت در می‌آورد و یاخته‌های گیرنده را تحریک می‌کند. ماهی به کمک خط جانبی از حرکت اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود.

گزینه ۲ نکته

گیرنده‌های مکانیکی درون خط جانبی ماهی، نوعی بافت پوششی تمایز یافته و مژک‌دار هستند. طول مژک‌ها با هم متفاوت است. مژک‌ها در یک طرف گیرنده‌ها قرار دارند و مژک‌ها درون ماده ژلاتینی قرار دارند و با مایع تماس مستقیم ندارند. این گیرنده‌ها فاقد آکسون و دندریت هستند. ساختار این گیرنده‌ها به گیرنده‌های تعادلی در مجاری نیم دایره گوش شباهت دارد.

گزینه ۳ نکته

در خط جانبی ماهی هر سلول مژک‌دار، قطعا یک گیرنده مکانیکی محسوب می‌شود؛ و با باز کردن کانال‌های دریچه دار توانایی تولید پیام عصبی را دارد و پیام عصبی را نوروں دیگر منتقل می‌کند ولی فاقد آکسون و دندریت است.

گزینه ۴ نکته

توجه کنید که در خط جانبی ماهی فقط برخی از سلول‌ها به عنوان گیرنده عمل می‌کنند و مژک‌دار هستند و توانایی تولید و انتقال پیام عصبی را دارند. دقت کنید در خط جانبی

بیشتر یاخته‌های بافت پوششی هستند و به عنوان یاخته پشتیبان عمل می‌کنند و گیرنده نیستند و توانایی تولید پیام عصبی را ندارند و فاقد مژک هستند.

✓ گیرنده‌های شیمیایی در پا



در مگس گیرنده‌های شیمیایی، درون موهای حسی روی پاهای جانور قرار دارند انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند.

نکته درون هر موی حسی چندین عدد گیرنده‌ی شیمیایی وجود دارد. هر گیرنده قطبی است. هر گیرنده یک دندریت دارد که دندریت آن از منفذ انتهایی موی حس شیمیایی گیرنده شیمیایی عمل می‌کند.

✓ گیرنده مکانیکی صدا در پا



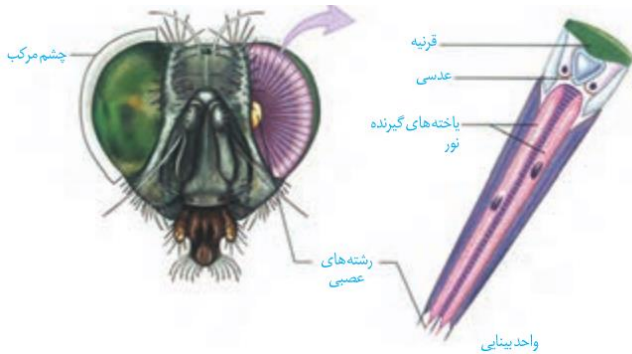
روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده‌های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می‌کند.

t.me/zist_akhundi

نکته پایینو فقط کنکور یا بفونن، پون ترکیبیه با آفرین فصل کتاب دوازدهم

نکته در گونه‌های مختلف جانوران، انتخاب جفت را فقط جانوران ماده انجام نمی‌دهند. در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینه بیشتری در تولید مثل می‌پردازد و بنابراین نرها جفت را انتخاب می‌کند. جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند. جانور ماده هنگام تشکیل تخم و برای رشد و نمو جنین به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد. این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می‌دهد. جانور نر، جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگتر باشد، زیرا بزرگتر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک‌های بیشتری دارد و می‌تواند زاده‌های

بیشتری تولید کند. در این جانوران جیرجیرک نر، ماده‌ها را مورد ارزیابی قرار می‌دهد یعنی جیرجیرک‌های ماده مورد ارزیابی قرار می‌گیرند برای همین جیرجیرک‌های ماده برای انتخاب شدن رقابت می‌کنند.



✓ گیرنده‌های نوری چشم مرکب

حشرات چشم مرکب دارند که از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی یک قرنیه و یک عدسی و چند عدد گیرنده نوری دارد. هر یک از این واحدها تصویر کوچکی از

بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کند. دستگاه عصبی جانور این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.

📌 نکته چشم مرکب فاقد مردمک، عنبیه و زلالیه و زجاجیه است.

📌 نکته گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتو فرابنفش را دریافت می‌کنند. که به گرده افشانی گیاهان کمک می‌کند.

📌 نکته بیشتر حشرات علاوه بر چشم مرکب سه عدد چشم ساده بر روی سر خود دارند. زنبور عسل از چشم ساده‌ی خود برای تشخیص شدت نور و طول روز استفاده می‌کند؛ اما این چشم تصویری ایجاد نمی‌کند.

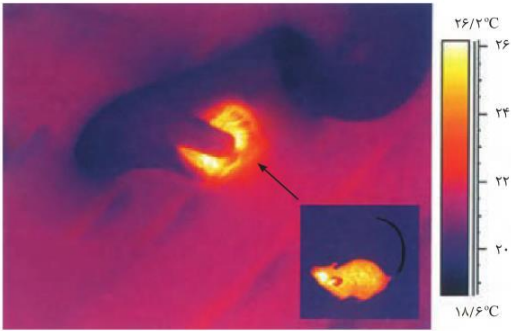
📌 نکته مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

✓ گیرنده‌ی فروسرخ مار زنگی

برخی مارها (مانند مار زنگی) می‌توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند. مار زنگی در جلوی سر و در زیر هر چشم سوراخی دارد که گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارند. به این ترتیب مار پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت و محل آن را در تاریکی



تشخیص می‌دهد. توجه کنید که در شبکیه‌ی چشم مار زنگی گیرنده‌ی فروسرخ وجود ندارد محل این گیرنده‌ها در درون دو عدد سوراخ در زیر چشم‌ها است.



۱- کانال خط جانبی.....

- ۱) فقط در یک سمت بدن ماهی وجود دارد.
 - ۲) حاوی یاخته‌های مژکداری است که همگی هم اندازه اند.
 - ۳) پوشش ژلاتینی دارد که سراسر گیرنده‌های مکانیکی کانال را پوشانده است.
 - ۴) گیرنده‌هایی دارد که انرژی حرکتی را همانند یاخته‌های مجاری نیم دایره به پیام عصبی تبدیل میکند.
- ۲- درباره حواس جانوران کدام نا درست است؟
- ۱) دمای بدن مار زنگی کمتر از دمای صید است.
 - ۲) هر واحد بینایی چشم مرکب بیش از یک گیرنده بینایی دارد.
 - ۳) مردمک در حشرات برای تنظیم نور ورودی به چشم وجود ندارد.
 - ۴) دارندگان چشم مرکب، بکمک گره‌های طناب‌های عصبی خود، به کنترل ماهیچه‌ها می‌پردازند.

t.me/zist_akhundi
امیرحسین آخوندی

ج ۱: همه گزینه‌ها رو تو متن گفتم. جواب میشه ۴.

ج ۲: دقت میکنی که حشرات یک طناب عصبی (نه طناب‌های) دارن؟ پس گزینه ۴ جوابه.