



هم کلاسی  
[Hamkelasi.ir](http://Hamkelasi.ir)

بدن برای اینکه بتواند با محیط اطراف خود ارتباط برقرار کند بایستی محرکها را حس کند و این محرکها توسط سلولهای تمایز یافته ای (نسبت سلولهای دیگر) حس می شوند که به آنها گیرنده های حسی می گویند.

**نکته (۱):** بیشتر گیرنده های حس از جنس نورون هستند (سلول عصبی اند) ولی توجه کنید که سلولهای حس می توانند از جنس های دیگر هم باشند. مثل گیرنده های کشتی در ماهیچه چهار سر ران که از نوع سلول ماهیچه ای می باشد.

پس از دریافت و حس محرکها، پتانسیل عمل در سلولهای گیرنده بوجود می آید که به صورت پیام عصبی توسط خودشان یا نورون های حسی که با آنها در ارتباط می باشند به دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) برده می شوند تا در آنجا پردازش شوند. حس ها گروهی هشان به بخش های غیر ارادی می روند و در آنجا پردازش می شوند ولی گروهی دیگر از حس ها به قشر خاکستری مخ می روند تا در آنجا پردازش و درک شوند.

**نکته (۲):** اگر لازم بود و صلاح بود!! دستگاه عصبی پاسخ میدهد!! نه اینکه همیشه پاسخ بدهد.

**نکته (۳):** پردازش، هم، کار مخ است و هم خیلی جاهای دیگر ولی در آن فقط کار مخ است.

**نکته (۴):** گیرنده ها در سرتا سر بدن پخش شده اند ولی در جاهایی از بدن به فراوانی دیده می شوند و تراکشان بالاست. در نتیجه باعث بوجود آمدن اندامهای به نام اندامهای حس شده اند. مثل چشم ها، گوش ها، بینی، زبان، پوست

**نکته مهم:** حواس برای بقا، انسان ضروری می باشد. اندام های حس در نظم و هماهنگی بدن نقش دارند و این نوعی همونوستازی محسوب می شود.

**نکته مهم:** گیرنده ها بیشترشان در اندام های حس متمرکز شده اند ولی با این حال سایر اندام های بدن مثل نعره، روده، قلب، ماهیچه و دیگر اندام ها دارای گیرنده های حس می باشند. مثلا گیرنده های کشتی نوعی گیرنده می باشد که در معده ما حضور دارد.

انواع گیرنده ها در جدول زیر آورده شده است:

جدول ۱-۳- انواع گیرنده های حس در انسان

نوع گیرنده	محرک	محل
گیرنده ی دما	تغییر دمای محیط	پوست
گیرنده ی درد	آسیب به بافتها	بیشتر تر بافتها و اندامها
گیرنده ی مکانیکی	حرکت، فشار، کشش و ارتعاش	پوست و گوش
گیرنده ی نور	نور	چشم
گیرنده ی شیمیایی	مواد شیمیایی	زبان و بینی

در ادامه با ساختار اندام های حس و نحوه ی عمل گیرنده های آن ها، آشنا می شویم.

## انواع گیرنده‌ها حس در بدن انسان

## گیرنده‌های دما:

گیرنده‌های دما شامل گیرنده‌ی گرما که افزایش دما را حس می‌کند و گیرنده‌ی سرما که کاهش دما را حس می‌کند. این گیرنده‌ها در پوست و هیپوتالاموس دیده می‌شوند.

**نکته (۱):** گیرنده‌های (دما) پوست (دما) محیط را حس می‌کنند ولی گیرنده‌های (دما) هیپوتالاموس، (دما) خون را حس می‌کنند (دما) درونی)

**نکته (۲):** پرتوهای فرسرخ همان گرما هستند پس می‌توانند گیرنده‌های گرمایی ما را تحریک کنند.

## گیرنده‌ی درد:

این گیرنده احتمالاً در همه جانوران (نه جانداران) وجود دارد (احتمالاً!! نه قطعاً!!) و آن هم در بیشتر بافت‌های بدن!! نه همه جا. یعنی به سری از جاها گیرنده درد ندارند (مثلاً مغز گیرنده درد ندارد خارج کتابه، حتماً می‌گی سردرد پس چیه؟ سردرد به خاطر التهاب منجر هستش که پده گیرنده‌های درده، البته سر درد به دلایل دیگه ای هم می‌تونه ایجاد بشه)

## سوال: محرک گیرنده درد چیست؟

هر چی بخواد به بافت‌های بدن آسیب بزنه مثل گرمای بیش از حد!! سرمای بیش از حد، اسید (ماده شیمیایی)، فشار بیش از حد!! و... یعنی هر نوع محرکی که به قول کتاب درسی چنان قوی باشد که سبب آسیب بافتی شود این گیرنده تحریک می‌شود.

## توجه!! توجه!!

گیرنده‌ها سردرد را انواع زیاد از محرک‌ها می‌توانند تحریک کنند پس متنوع تریح محرک‌ها را دارد.

## گیرنده‌های مکانیکی:

این گیرنده‌ها به نیروهای مکانیکی حساسن مثل لمس کردن فشار وارد شدن کشیده شدن جابجا شدن و... بر اساس اینکه گیرنده‌های مکانیکی توسط چه نوع نیرویی تحریک می‌شوند، متفاوتند:

گیرنده کشش ← محرک این گیرنده‌ها نیروی کشیده شدن می‌باشد.

گیرنده ارتعاش ← محرک این گیرنده‌ها ارتعاش و جابجایی می‌باشد.

گیرنده فشار ← محرک این گیرنده‌ها نیروی فشار می‌باشد.

گیرنده‌ی لمس ← محرک این گیرنده‌ها نیروی لمس و تماس می‌باشد یعنی فشار خیلی ضعیف!!!

گیرنده‌های مکانیکی که در کتاب درسی به آنها اشاره شده است:

## کششی

این گیرنده‌ها محرکشان نیروی کششی می‌باشد بیشتر در ماهیچه‌های خاصی از بدن وجود دارند برای مثال: عضلات بدن مثل عضله صاف جدار معده یا مثانه، عضله مخطط مثل عضله چهار سر ران (جلو ران)

**نکته مهم:** این گیرنده‌ها از جنس نورون نمی‌باشند!!

## ارتعاشی

این گیرنده‌ها که محرکشان ارتعاش می‌باشد در جاهای مختلفی در کتاب درسی به آن اشاره شده است برای مثال: سلولهای مژه دار کانال جانبی در ماهی‌ها، مجراهای نیم دایره گوش‌ها، شاخک‌های شقایق دریایی (پیش‌دانشگاهی)، سلولهای مژه

دار موجود در حلزون گوش انسان

**نکته مهم:** دقت داشته باشید که این سلولهای گیرنده در گوش انسان و کانال جانبی ماهی ها از جنس نورون نمی باشند. (در مورد شقایق در این اطلاعاتی را نمی توان استنباط کرد)

### گیرنده لمس

این گیرنده ها که محرکشان نیروی فشار کم می باشد و به عبارتی لمس و تماس می باشد ، در بخش های زیر دیده می شود : پوست انسان + قاعده سبیل گربه و خرس

**نکته مهم:** این گیرنده ها از جنس نورون می باشند یعنی دارای دندریته و آکسون و جسم سلولی می باشند.

### گیرنده فشار

این گیرنده ها که محرکشان فشار با نیروی مناسب می باشد در بخش های زیر یافت می شود :

پوست + جدار برخی رگها + هیپوتالاموس و بصل نخاع

نکته مهم : گیرنده ی فشار موجود در پوست انسان از جنس نورون می باشد . همچنین گیرنده های موجود در هیپوتالاموس و بصل نخاع... (در مورد گیرنده های فشار جدار رگها چیزی در کتاب گفته نشده است)

### توضیح ۱:

بصل نخاع و هیپوتالاموس با گیرنده های خود میزان فشار خون رو می سنجند و در نتیجه فشار خون را تنظیم می کنند مثلا اگر فشار خون کمتر از حد طبیعی باشد امکان نرسیدن خون به اندازه ی کافی به مغز وجود دارد (زیرا ما جانورانی عمودی هستیم و نیروی گرانش زمین مانع صعود خون به بخش های بالایی بدن می شود و برای اینکه این اتفاق بیافتد باید خون فشار کافی را داشته باشد تا بر نیروی گرانش زمین غلبه کند) در نتیجه هیپوتالاموس و بصل نخاع باعث افزایش ضربان قلب می شوند و همینطور قدرت انقباضی آن را افزایش می دهند تا خون با سرعت و فشار بیشتری از قلب خارج شود. یا اگر فشار خون بیشتر از حد طبیعی باشد امکان پارگی مویرگهای نازک و ظریف مغز وجود دارد برای همین این بخش ها باعث کاهش فشار خون می شود (کاهش قدرت انقباضی قلب و کاهش تعداد ضربان قلب)

### توضیح ۲:

دقت داشته باشید که گیرنده های فشار موجود در جدار برخی رگها اطلاعات خود را به هیپوتالاموس می فرستند تا آنها فشار خون را تنظیم کنند. این گیرنده ها (جدار برخی رگها) فشار خون را می سنجند به این طریق که با سنجیدن مقدار فشاری که به جدار رگ وارد می شود می توانند فشار خون را بسنجند (در هیپوتالاموس و هیپوتالاموس هم تقریبا به همین شکل فشار خون سنجیده می شود)

**نکته مهم:** دقت داشته باشید که گیرنده های فشار پوست ، فشارهای بیرونی را حس می کنند ولی گیرنده های فشار هیپوتالاموس و... فشارهای درونی (فشار خون) را می سنجند.

### گیرنده های شیمیایی

در انسان در زبان و بینی و برخی از رگها وجود دارند . محرک آنها مولکول های شیمیایی می باشند .

گیرنده های شیمیایی ذکر شده در کتاب :

سلولهای چشایی زبان ، گیرنده های بویایی در سقف بینی ، اغلب اجسام روی شاخک نر پروانه ابریشم

**نکته مهم:** در بین گیرنده های شیمیایی ذکر شده، فقط گیرنده های بویایی از جنس نورون هستند ولی گیرنده های سلولهای چشایی از جنس نورون نیستند. در مورد گیرنده های شیمیایی روی شاخک پروانه ای ابریشم نیز چیزی گفته نشده است.

### گیرنده های نور:

این گیرنده ها در ساختار چشمی متمرکز شده اند و محرک آنها پرتوهای نور می باشد. این گیرنده ها هم از جنس نورون هستند. گیرنده های نوری در کتاب درسی:

سلولهای مخروطی و استوانه ای + سلولهای گیرنده نور در چشم جامی شکل پلاناریا + گیرنده های نوری در چشم مرکب حشرات و خرچنگ ها و عنکبوتیان

**نکته (۱):** گیرنده های دما (و نوع هستند: گیرنده های سرما + گیرنده های گرما)!!

**نکته (۲):** از بین گیرنده ها، فراوانترین آنها گیرنده های درد می باشد و متنوع ترین محرک را هم گیرنده های درد دارند. گیرنده های درد حس مهمی می باشد که ما را از خطر، جراحت یا بیماری آگاه می کند برای همین گیرنده های بایستی فراوانی شان نسبت به سایر گیرنده ها بیشتر باشد.

**نکته (۳):** گیرنده های الکترونیکی گیرنده های هستند که به تحریکات میدان الکترونیکی اطراف خود حس می باشند و در انسان وجود ندارد ولی در گروهی از جانوران دیده می شود. مثل گربه ماهی ها و مارماهی ها

**نکته (۴):** بیماری (نه همه و نه بیشتر) از پاسخ های محافظت کننده مثل انعکاس ها زمانی به راه می افتند که گیرنده درد تحریک شود!!

پس در انعکاس زردپی زیر زانو اول از همه گیرنده درد تحریک می شود در انعکاس تخلیه ادرار هم همینطور!!

**نکته مهم ۱:** تمامی انواع گیرنده ها به هنگام تحریک شدن و بوجود آمدن پتانسیل عمل، گمانال های سدیمی که در غشاء شان حضور دارد باز می شوند و داخل این سلولهای گیرنده به سمت مثبت تر شدن می رود  
توجه!! توجه!!

گیرنده های که از جنس نورون می باشند همیشه از سمت دندریت شاخ تحریک می شوند نه آکسون!!

**نکته ۲ مهم:** گیرنده ها این توانایی را دارند که با شرایط سازگار شوند برای مثال در شاخک های شقایق دریایی گیرنده های مکانیکی از نوع ارتعاشی وجود دارد که این گیرنده ها نسبت به ارتعاش معمولی آب دریا واکنشی نشان نمی دهند و به عبارتی بی پاسخ هستند. این یعنی سازگاری گیرنده با شرایط!!

### توضیح:

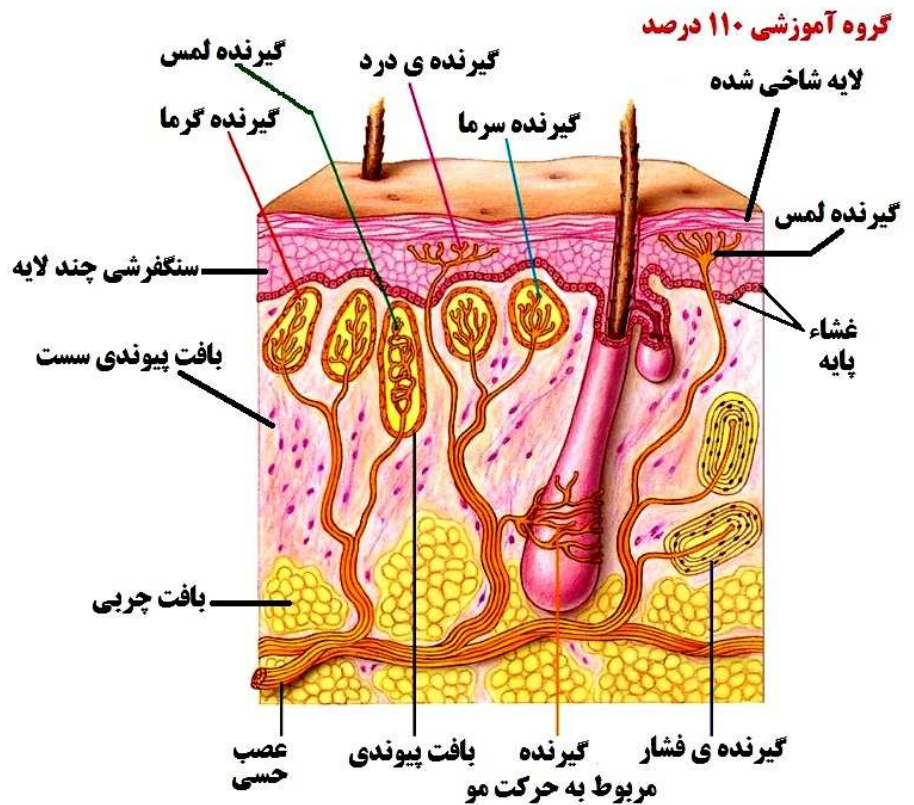
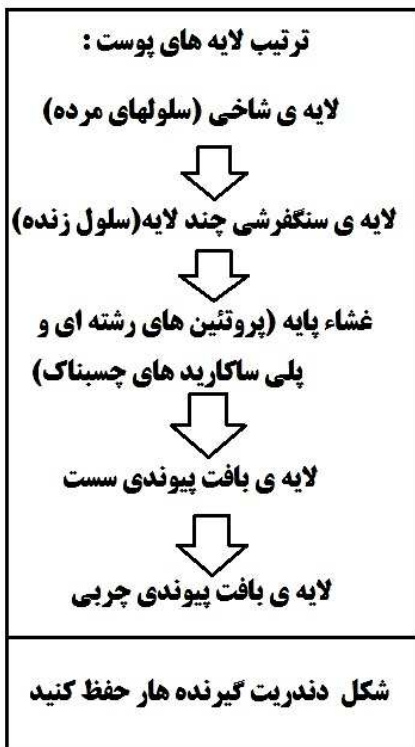
در افرادی که فشار خون بالا می رود در ابتدا هیپوتالاموس و بصل النخاع گیرنده های شان تحریک می شوند تا فشار خون را پایین بیاورند. حالا اگر در شخص این افزایش فشار هیمنطور ادامه پیدا کند و هیپوتالاموس نتواند کاری کند، به مرور گیرنده های خود را با این فشار خون جدید سازگار می کنند.

دقت داشته باشید که این موضوع را شما بایستی از اطلاعات کتاب پیش دانشگاهی استنباط می کردید و خارج کتاب نمی باشد.

## بررسی اندام های حسی انسان

## پوست

پوست وسیع ترین اندام بدن است که پر است از گیرنده های حسی !!  
همانطور در شکل می بینید گیرنده های پوست همگی از جنس نورون هستند و یک گیرنده توسط دندریت خود محرک ها را حس می کند . گروهی از گیرنده ها از چند دندریت و گروهی از یک دندریت تشکیل شده است .  
اطراف دندریت بیشتر (اغلب) گیرنده های پوست را بافتی از جنس بافت پیوندی پوشانده است .



نکته مهم ۱: اول اینکه بیشتر!! نه همه!! و نه بیاری!!

نکته مهم ۲: اینکه اطراف دندریت!! نه آکسون و سوم اینکه از جنس بافت پیوندی!!! نه پوششی!!

نکته (۱): از بین گیرنده ها ، گیرنده فشار عمیق ترین گیرنده بوده و ضخیم ترین بافت پیوندی را دارد اما در مقابل ، گیرنده

درد سطحی ترین گیرنده بوده و فاقد بافت پیوندی می باشد .

نکته (۲): شکل گیرنده ها را گاملا حفظ کنید!!! گیرنده های فشار دندریتشان فاقد انشعاب است ولی گیرنده های ریز انشعابات

زیادی دارند!!! همچنین فاصله از غشای پایه هم اهمیت دارد که گیرنده فشار از همه دور تر است ولی بقیه گیرنده های بافت پیوندی است بلکه فاصله زیر غشای پایه قرار گرفته اند .

**نکته (۳):** توجه داشته باشید که گیرنده کی لمس هم در بالای غشاء پایه می باشد (بافت سفید شش چند لایه) هم در پایین غشاء پایه (بافت پیوندی است) متوجه گیرنده کی لمس بالای غشاء پایه فاقد بافت پیوندی می باشد ولی در اطراف بافت پیوندی می باشد.

نتیجه: هم گیرنده ی درد هم گیرنده ی لمس و هم گیرنده ی حرکت دهنده ی مو فاقد بافت پیوندی در اطراف دندریت خود می باشند.

**نکته (۴):** عصب تشکیل شده در پوست از تجمع دندریت گیرنده ها می باشد و یک عصب حس می باشد یعنی از تجمع دندریت نورون های حس تشکیل شده است که جم سلولن شان در ریشه کی پشتی نخاع قرار گرفته است.

**نکته (۵):** نته فعالیت کتاب درسی:

پوست نوک انگشتان ← بیشترین گیرنده های لمس

پوست اطراف ناحیه پشت گردن ← کمترین گیرنده های لمس

نتیجه: حساسیت نوک انگشتان بیشترین مقدار نسبت به جاهای مختلف بدن را دارد ولی پشت گردن کمترین حساسیت را دارد.

**نکته مهم:** در هر جای بدن هر چقدر تراکم گیرنده های حس بیشتر باشد قدرت تقلب پذیری ۲ نقطه کی مورد لمس توسط پوست آن ناحیه بیشتر می شود

**نکته (۶):** از آنجایی که بافت پوشاننده کی اطراف دندریت گیرنده ها در پوست از جنس بافت پیوندی می باشد می توان گفت که در آن به مقدار زیادی می توان رشته های پروتئین شان از جمله کلاژن یافت که در ماده کی زمینه ای سلولهای آن قرار گرفته اند.

**نکته (۷):** غشای پایه فاقد ساختار سلولن می باشد و پر است از پیلن ساگریدهای چباتک و پروتئین های رشته ای !! (نه کروی)

**نکته مهم ۱:** با توجه شکل کتاب درسی اشکای دندریت گیرنده های گرما و سرما با یکدیگر متفاوت می باشد به این صورت که در گیرنده کی گرما کشیده تر است. توجه داشته باشید که گیرنده کی لمس هم از همه کشیده تر می باشد. (منظور اشکای دندریت)

**نکته مهم ۲:** حایت گیرنده کی درد نسبت به بقیه کی گیرنده های بدن کمتر می باشد یعنی زمانی گیرنده های درد تحریک می شوند که محرک شدید و قوی باشد و محرک ضعیف نمی تواند آن را تحریک کند.

توضیح:

فرض کنید بر روی پوست شما با خودکار یک فشار ملایم آورده می شود. اول از همه گیرنده های درد و لمس بالای غشاء پایه با این محرک ها مواجه می شوند زیرا در سطح قرار دارند. گیرنده ی لمس تحریک می شود ولی گیرنده ی درد تحریک نمی شود زیرا محرک شدید نیست. سپس گیرنده ی فشار که در بافت سست می باشد تحریک می شود.

نتیجه ی مهم:

پس دقت داشته باشید که هر چند گیرنده ی درد زودتر از بقیه ی گیرنده ها با محرک ها مواجه می شود ولی دیرتر از همه تحریک می شود.

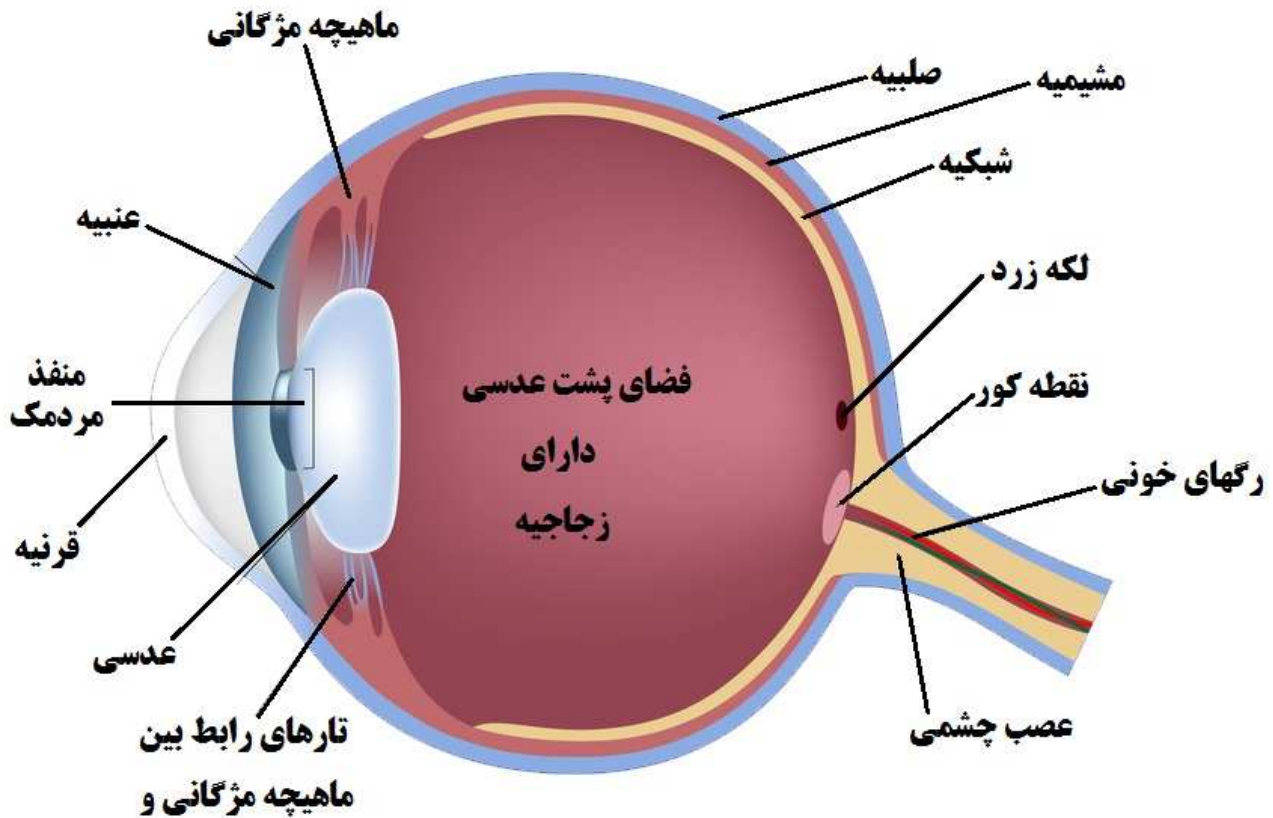
مقایسه ی میزان حساسیت:

گیرنده ی درد > گیرنده ی فشار > گیرنده ی لمس

## چشم:

## Human Eye Anatomy

گروه آموزشی ۱۱۰ درصد VIP



کامدترین اندام حسی بدن چشم ها می باشند . هر چشم انسان از سه لایه تشکیل شده است که از خارج از به داخل عبارتند از :

## صلبیه :

این لایه خارجی ترین و ضخیم ترین لایه چشم می باشد . جنس آن از بافت پیوندی رشته ای می باشد و به رنگ سفید دیده می شود . وظیفه آن پوشاندن کره چشم و حفاظت از آن می باشد .

این لایه در جلو چشم سلولهای کمی تغییر می کنند و رنگدانه هایی که باعث می شد به رنگ سفید دیده شوند ، را از دست می دهند در نتیجه در جلوی چشم بی رنگ دیده می شوند و به عبارتی شفاف هستند . به این قسمت جلویی دیگر صلبیه نمی گوئیم بلکه به آن قرنیه می گوئیم .

نکته (۱) : قرنیه از صلبیه بوجود آمده پس جنس آن همانند صلبیه است یعنی از جنس بافت پیوندی می باشد .

نکته (۲) : صلبیه دارای رگهای خونی فراوانی است ولی قرنیه فاقد رگهای خونی می باشد . ( دیدی بعضی وقتا چشم که حسایت پیدا می کنه قرمز میشه ؟ به خاطر گشاد شدن رگهای صلبیه س که جریان خون اونجا بیشتر میشه و برای همین قرمز رنگ دیده میشه )

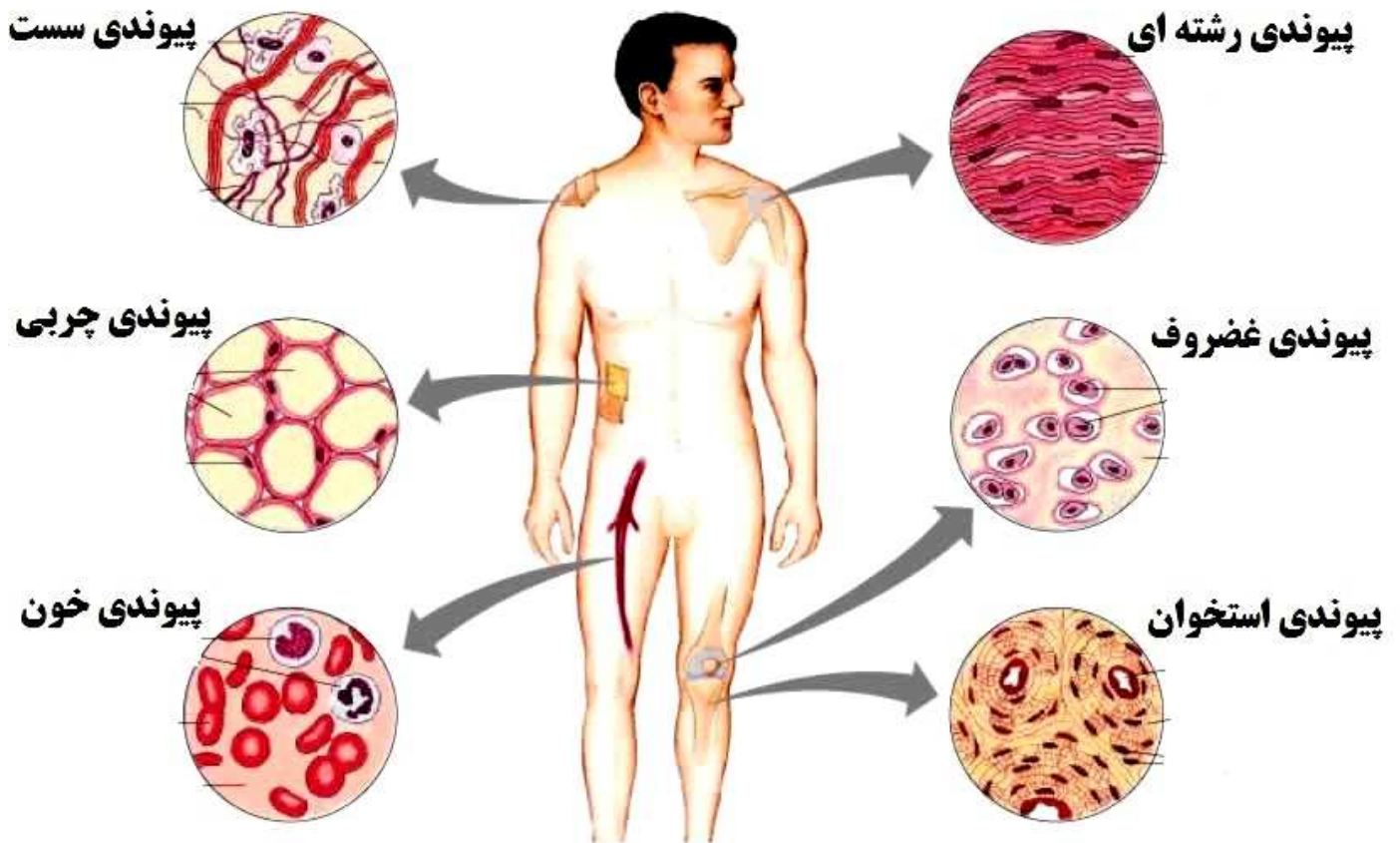


نکته (۳): همانطور که گفته شد صلیبه و قرینه از جنس بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشند بنابراین در ماده‌ی زمینه‌ای بین سلول‌های آنها می‌توان رشته‌های پروتئینی‌شان به خصوص کلاژن‌ها را به فراوانی یافت.  
توجه!! توجه!!

شکل بافت پیوندی رشته‌ای را از شکل بالا خوب حفظ کنید و بررس کنید زیرا طراح می‌تواند استفاده کند.  
توجه!! توجه!!

**سایر بافت‌های پیوندی که در کتاب درسی ذکر شده اند:**

- ✓ کپسول مفصلی که اطراف مفصل‌ها را می‌پوشاند
- ✓ بافت پیوندی اطراف دندریت‌های گیرنده‌های پوست انسان
- ✓ سخت‌شامه در پرده‌ی منتهی دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع)
- ✓ پرده‌ی پریکارد یا همان آبشامه‌ی قلب
- ✓ زردپی‌ها و رباط‌ها که به ترتیب ماهیچه‌ها را به استخوان‌ها و استخوان‌ها را به یکدیگر متصل می‌کنند
- ✓ بافت پیوندی سست در پوست انسان و صفاق یا همان روده بند
- ✓ بافت پیوندی استخوان و مغز زرد و قرمز استخوان‌ها
- ✓ غلافی که اطراف اعصاب را می‌پوشاند
- ✓ غلافی که اطراف تارهای عضلانی مخطط را احاطه می‌کند



## مشیمیه:

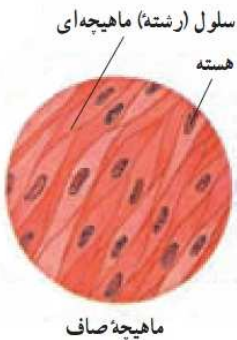
لایه میانی چشم می باشد که پر است از رگهای خونی !!

**نکته (۱): رنگ مشیمیه آبی متمایل به سبزه است (فعالیت کتاب درسی)**

مشیمیه در قسمت جلویی چشم ساختار سلولهای کمی تغییر می کند و دارای رنگدانه هایی می شود که این رنگدانه ها باعث رنگی دیده شدن این قسمت جلو می شود همچنین این قسمت از مشیمیه پر از سلولهای ماهیچه می باشد. به قسمت جلویی مشیمیه می گوئیم عنیبه و دیگر مشیمیه نمی گوئیم !!

وسط عنیبه دارای منفذی است (سوراخه) که به آن منفذ، منفذ مردمک می گویند. این سوراخ می تواند با انقباض و انبساط عضلات موجود در عنیبه تنگ و یا گشاد شود و در نتیجه نور ورودی به چشم را کنترل کند.

**نکته (۲): همه جای مشیمیه رنگدانه ندارد بلکه فقط قسمت جلویی آن !! که بخش میلیم عنیبه و دیگر مشیمیه صدایش نمی کنیم.**



**نکته (۳): ماهیچه های عنیبه از نوع صاف می باشد. پس تحت کنترل اعصاب خود مختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) می باشد.**

سمپاتیک ← گشاد شدن عنیبه

پاراسمپاتیک ← تنگ شدن عنیبه

**نکته مهم: چون ماهیچه های عنیبه از نوع صاف هستند پس می توان گفت که این تمامی ویژگی های عضلات صاف را دارند برای مثال:**

سلول های دکی شکل و تک هسته ای، انتقال دهنده ی استیل کولین، دارای گیرنده برای هورمون های انسولین و گلوکاکون، دارای قدرت ذخیره گلوکزها به صورت گلیکوژن، انقباض آهسته و با مدت زمان طولانی، فاقد سارکومر و فاقد خطوط Z و...، دارای شبکه ی آندوپلاسمی صاف گسترده (سارکوپلاسمی)

**نکته (۴): مویرگ های خونی مشیمیه باعث تولید مایعی به نام زلالیه می شوند که از جنس پلاسما می باشد.**

**نکته (۵): از مرز بین مشیمیه و عنیبه ماهیچه های کوپران شده اند به نام ماهیچه های مرکزی !! از نوک بخش های قرمز مانند این ماهیچه ها هم رشته های کوپران شده اند و به بخش شفاف می نامند عده چشم متصل شده اند.**

**توجه !! توجه !!**

ماهیچه ها مرکز همانند ماهیچه ها عنیبه از نوع صاف می باشند !! و تحت کنترل اعصاب خود مختارند.

**توجه !! توجه !!**

ماهیچه ها مرکز به صورت غیر مستقیم به عده سروصل شده اند (توسط تارها کوپران از آنها) نه مستقیماً !!

**نکته (۶): ماهیچه های عنیبه هم در پشت سر خود و هم در جلوی خود با زلالیه در تماس اند ولی ماهیچه های مرکزی در جلوی خود با زلالیه و در عقب خود با زجاجیه در تماس اند.**

## شبکیه:

داخلی ترین و نازکترین لایه چشم می باشد. جنس آن از بافت عصبی می باشد یعنی دارای سلولهای عصبی است.

**نکته (۱):** شبکیه بی رنگ دیده می شود (فعالیت کتاب درسی) یعنی مثل صلیبه که آن هم بی رنگ است ولی رفته رفته با شید که همه جای شبکیه بی رنگ نیست زیرا در منطقه ای از شبکیه که در امتداد محور نوری گروه سی چشم قرار دارد زرد رنگ دیده می شود و برای به آن زرد رنگ می گویند.

سلولهای عصبی شبکیه شامل گیرنده های نوری که نوعی نورون تمایز یافته می باشند و همچنین نورون های دیگری نیز یافت می شود که در انتقال پیام عصبی تولید شده در گیرنده های نوری به سوی مغز نقش دارند. !!!

گیرنده های نوری بر دو نوع هستند:

گیرنده های مخروطی ← هم در نور ضعیف و هم در نور قوی تحریک می شوند اما در نور قوی بیشتر تحریک می شوند.

گیرنده های استوانه ای ← هم در نور ضعیف و هم در نور قوی تحریک می شوند اما در نور ضعیف بیشتر تحریک می شوند.

**نکته (۱):** حسیت گیرنده های استوانه ای از گیرنده های مخروطی، نسبت به نور بیشتر می باشد زیرا گیرنده های استوانه ای حتی در نور ضعیف هم تحریک می شوند.

**نکته (۲):** نورون های بافت عصبی شبکیه فقط گیرنده ها نیستند بلکه نورون های دیگری نیز وجود دارند.

**نکته (۳):** گیرنده های استوانه ای در نور ضعیف (مثل تاریکی یا نگاه کردن به فیلم سیاه سفید!!) و گیرنده های مخروطی در نور قوی بیشتر تحریک می شوند اما به هر حال هر دو گیرنده در هر حالت تحریک می شوند مثلاً یکی بیشتر و یکی کمتر تحریک می شوند.

توجه!! توجه!!

گیرنده های مخروطی در رتک و تیزبینی (که اصطلاح به نور قورداره) شرکت دارند مثل فوندرخ مطالب یک کتاب یا رتک یا فیره شرح به جابرو...

**نکته (۴):** در منطقه سی خاصی در شبکیه فقط و فقط گیرنده های مخروطی وجود دارد و هیچ گونه گیرنده سی استوانه ای دیده نمی شود.

توجه!! توجه!!

رتک کنید که نورون های دیگر که از آنها یاد شد در این مکان یافت می شود.

به این قسمت از شبکیه که گفته می شود بی رنگ زرد دیده می شود.

**نکته (۵):** عصبی که از هر کره چشم خارج می شود از اجتماع آکسون (نه دندریت!!) سلولهای نورونهای موجود در شبکیه می باشد.

توجه!! توجه!!

گیرنده ها در بوجود آمدن این عصب هیچ نقش ندارند. یعنی عصبی که از کره چشم خارج می شود از تجمع آکسون نورون های سلولهای مخروطی و استوانه ای نیستند. بلکه از تجمع نورون های حاضر می باشد که گیرنده نیستند.

نقطه از راز شبکیه که عصب از آن خارج می‌شود نقطه کور گفته می‌شود و همانطور که گفته شد فاقد گیرنده‌ها نور را در آنجا دریافت می‌کند و همان‌جا گیرنده‌ها نور را دریافت می‌کنند. در آنجا یافت می‌شوند و همان‌جا هستند که عصب را تشکیل داده‌اند.

### یک مقایسه ی مهم:

**لکه ی زرد** ← گیرنده های مخروطی + سایر نورون ها و فاقد استوانه ای

**نقطه کور** ← فاقد مخروطی و فاقد استوانه ای اما دارای سایر نورون ها

### از نظر موقعیت:

نقطه کور پایین تر از لکه زرد می باشد. لکه ی زرد در امتداد محور نوری کره ی چشم قرار گرفته است.

### فضاها و مایعات داخل کره ی چشم:

عدسی چشم ساختار پرسلولی است که بی رنگ می باشد و در وسط ماهیچه های مژکی قرار گرفته است و باعث تقسیم فضای داخل کره به دو فضا شده است:

**فضای پشت عدسی** ← بزرگترین فضا و دارای ماده ی ژله ای و شفاف (نیمه جامد) که باعث حفظ کرویت چشم می شود. به این ماده در عربی !! زجاجیه می گویند یعنی همون ژله ای مانند !! زجاجیه فاصله بین شبکیه و عدسی را پر کرده است.

### توجه!! توجه!!

زجاجیه مایع نیست!! در تغزیه هیچ نقش ندارد و فقط باعث حفظ شکل کره چشم می شود.

**فضای جلوی عدسی** ← نسبت به فضای پشتی بسیار کوچک است و این فضا را مایعی به نام **زلالیه** پر کرده است که مثل زجاجیه شفاف است ولی برخلاف آن ژله ای نیست و مایع است!!

فضای جلویی از جلوی عدسی شروع می شود تا عقب قرنیه !! پس زلالیه این قسمتها را پر کرده است. یعنی با عنبیه در ارتباط است همچنین در سوراخ مردمک جریان دارد.

**نکته (۱):** زجاجیه و زلالیه هر دو از جنس پلاسما هستند مشغول زجاجیه غلظت بیشتر زیاد است و دیگر مایع نیست!!

**نکته (۲):** زجاجیه از مویرگهای جدار شبکیه ترشح می شود ولی زلالیه از مویرگهایی که در عنبیه وجود دارد ترشح می شود.

**نکته (۳):** وظیفه زلالیه ← تبادل مواد برای سلولهای قرنیه و عدسی که فاقد رگهای خونی هستند زیرا اثر رگ خونی داشته باشند به دلیل وجود اریتروسیت ها داخل این رگها، به رنگ قرمز دیده می شوند و نور نمی تواند از این ساختار عبور کند و در نتیجه در شبکیه یا تصویر تشکیل نمی شود و یا ناقص تشکیل می شود.

**مواد خوب:** اکسیژن، گلوکز، هورمونها، یونها، ویتامین ها مثل بتاکاروتن و ..

**مواد بد:** دی اکسید کربن، اوره، اوریک اسید و ...

**نکته (۴):** عصب خروجی از چشم دارای عدد سرخس و عدد سیاهس است که در ضخامت عصب قرار گرفته اند و درست از نقطه کور به چشم ورود و خروج می کنند.

**سرخس:** دارای خون پر اکسیژن است که از بطن چپ قلب می آید و ۹۷٪ هموگلوبین هایش از اکسیژن اشباع شده است و روشن است.

سیاهرگ: دارای خون کم اکسیژن و پیراردی اکسید کربن است که خون را به بزرگ سیاهرگ زیرین (بالا) می‌ریزد و آن را وارد دهلیز راست می‌کند این خون ۷۸٪ هموگلوبین‌ها از اکسیژن اشباع شده است.

نکته (۵): عصب خروجی از چشم فاقد مثبیه است ولی دو لایه ریتر یعنی صلبیه و شبکیه آن را همراهی و حمایت می‌کنند توجه داشته باشید که داخلی‌ترین لایه و به عبارتی نزدیکترین لایه به این عصب غلاف پیوندی است که نور آکسون‌ها را پوشانده است (فصل دوم) البته نورون‌ها یک میلیون هم این آکسون‌ها را احاطه کردند که دلبه خیلی داخلی تر می‌شن!!

نکته (۶): در ساختار چشم:

ساختارهای شفاف ← از بیرون به داخل شامل قرنیه، زلالیه، عدسی، زجاجیه

ساختارهای فاقد سلول ← زلالیه + زجاجیه

توجه!! توجه!!

عده در ساختار سلولر می‌باشد منتظر سلولها را بخ فاده رنگراند هستند و در نتیجه به صورت شفاف دیده می‌شوند. قرنیه هم همینطور می‌باشد.

توجه!! توجه!!

همه ساختارهای شفاف بر لایه شفاف بنامند باید فاقد رگ خونری باشند زیرا خون به دلیل داشتن لایتروسیتها قرمز رنگ دیده می‌شود و در اینصورت نور نمی‌تواند از قرنیه و بقیه قسمتها به فویس رد شود تا تصویر تشکیل شود.

حتما میبرسی پس چرا چشم ما قرمز میشه و به اصطلاح خون می افته؟

فوب پس چون من گفتم ساختارهای شفاف اا برو جلو آینه برو اا پی میبینی؟ یه سری رگ؟ کجا؟ تو صلبیه که سفیده اا نه شفاف اا پس دلیل قرمز دیده شدن پیش به فاطر رگهای فونی جدا صلبیه س ولی قرنیه این رگها رو نداره.

نکته (۷): زلالیه و زجاجیه هر دو هر دو از پلاسماهای خون منشأ می‌گیرند و در نتیجه این مایعات جزء مایعات بدن (Humors) و محیط داخلی بدن حساب می‌شوند.

### Synovial Joint

از جمله مایعاتی که جزء محیط داخلی محسوب می‌شوند و از پلاسما منشأ می‌گیرند:

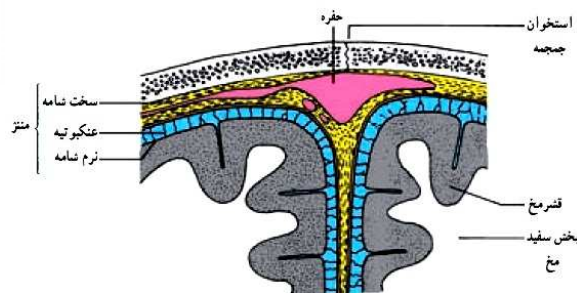
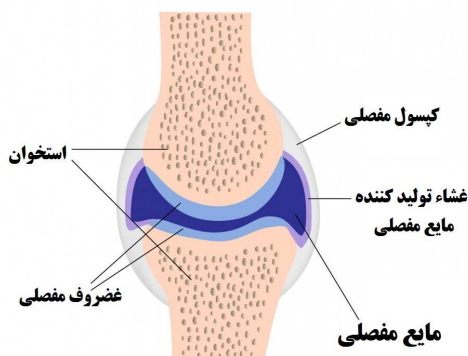
۱- مایع مفصلی در محل مفصل‌ها

۱- مایع مغزک - نخاعی در پرده های منژ مغز و نخاع

۳- مایع جنب بین پرده های جنب شش‌ها

۴- مایع لثقی در رگهای لثقی و غده های لثقی

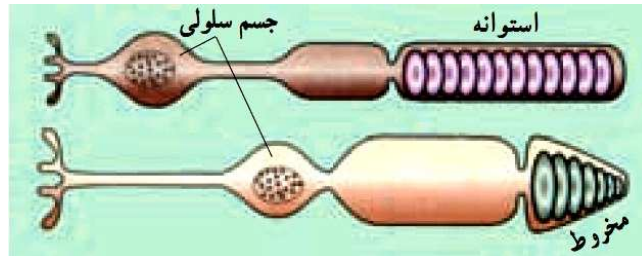
۵- مایع میان بافتی بین سلول‌ها



شکل ۱۱-۲- پرده‌ی منژ مغز

نکته (۸): مقایسه ی گیرنده های استوانه ای و مخروطی :

آنکون استوانه ای ها از آنکون مخروطی ها کوچکتر ولی دندریته شان برعکس می باشد !!



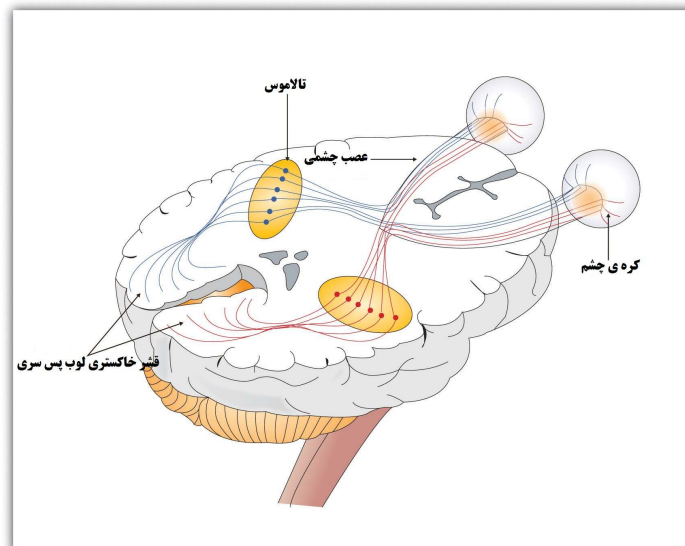
توجه !! توجه !!

رنگینه های که در لایه برضورد نور به آنها باعث بوجود آمدن پتانسیل عمل در گیرنده های مخروطی و استوانه ای می شوند ، در قسمت دندریته وجود دارند ( مگر همیشه از قسمت دندریته گیرنده های نورون را تحریک می کنند )

نکته (۸): مایع زلالیه و ماده زجاجیه فاقد آنزیم لیزوزیم هستند و لیزوزیم در اشک قرار دارد که بر روی قرنیه جاری می باشد غده های اشکی غده های برون ریزی هستند که از طریق مجاری مایع اشک را بر روی قرنیه جاری می سازند. آنزیم لیزوزیم باعث تخریب دیواره ی پشه و کله گانه باکتری ها می شود و در نتیجه از قرنیه محافظت می کند.

چشم چگونه می بیند ؟

پرتوهای نور بازتابیده (بازتاب شده) از اجسام به چشم ما وارد می شوند و باید به شبکیه برسند. ابتدا از قرنیه عبور می کنند و به دلیل انحنای محدب قرنیه ، کمی می شکنند سپس وارد محیط جلوی عدسی می شوند و به دلیل وجود مایع زلالیه باز هم می شکنند پس از آن باید از عدسی چشم بگذرند که در این جا هم به دلیل محیط شفاف عدسی و محدب بودن آن می شکنند. پس از عبور از عدسی ، وارد محیط پشت عدسی می شوند که حاوی ژله ی زجاجیه می باشد و باز هم در اینجا پرتوها می شکنند. در نهایت نور پس از شکست های پی در پی به شبکیه می رسند و پرتوها همدیگر را قطع می کنند و به اصطلاح تصویر جسم روی شبکیه تشکیل می شود که باعث تحریک گیرنده های نوری (مخروطی و استوانه ای) می شوند. در اثر تحریک این گیرنده ها پیام عصبی تولید می شود. این پیام عصبی از طریق نورون های دیگری به سمت مغز حمل می شوند (از طریق عصب چشمی) تا در قشر خاکستری مخ این پیام عصبی درک و تحلیل شود. در نتیجه ما می توانیم اجسام را ببینیم



پرتوهای نور بازتابیده شده - قرنیه - زلالیه - سوراخ مردمک - عدسی - زجاجیه - شبکیه - تشکیل تصویر روی شبکیه - تحریک گیرنده های نوری (مخروطی و استوانه ای) و تولید پیام عصبی - تالاموس (تقویت) - به مغز (از طریق عصب چشمی) - درک توسط قشر مخ (لوبهای پس سری) - دیدن

**نکته (۱):** پرتوها برای رسیدن به شبکیه و تشکیل تصویر جسم روی شبکیه، از ۴ محیط شفاف عبور می‌کنند و در هر محیط شفاف یک بار می‌شکند. پس پرتوها ۴ بار می‌شکند.

**نکته (۲):** پرتوهای نوری بازتاب شده، روی دندریته گیرنده های نوری اثر می‌گذارند نه آکسون!! و با اثر پرتوهای نوری رنگبزه های نوری در دندریته گیرنده های نوری می‌شکند و این اتفاق منجر به تحریک پتانسیل عمل داخل سلول های گیرنده می‌شود در نتیجه پتانسیل عمل به راه می‌افتد و گمانه های در پیچه دار سدیمی باز می‌شوند تا سدیم ها وارد سلول شوند و در نتیجه پتانسیل داخل سلول به سمت مثبت شدن پیش می‌روند.

**نکته (۳):** عصب خارج شده از چشم پیام عصبی را ابتدا به تالاموس می‌برد تا در آنجا تقویت شود و پس از آن به قشر خاکستری مخ و آن هم به قشر خاکستری لوب پس سری می‌رود البته دقت داشته باشید که این نورون ها تا تالاموس این پیام ها را هدایت می‌کنند و از تالاموس به بعد نورون های دیگر این پیام ها را می‌گیرند و آن را به قشر مخ می‌برند.

**توجه!! توجه!!**

گروهی از نورون ها که به صورت حاشیه لردر مغز دیده می‌شوند و به آنها دستگاه لیمبیک گفته می‌شود، تالاموس را به قشر مخ متصل می‌کنند پس پیام ها رینبیر از لیمبیک هم می‌گذرند.

**نکته (۴):** عنبیه به واسطه عضلات صاف خود می‌تواند با انقباض و انبساط آنها و در نتیجه تنگ و گشاد کردن مقعر مردمک، پرتوهای نور ورودی به چشم را کنترل کند. با کمک و زیاد شدن نور ورودی به چشم توسط عنبیه که مردمک را کنترل می‌کند میزان تحریک گیرنده های نوری هم کنترل می‌شود.

**نکته (۵):** دقت داشته باشید که "دریافت و حس" را با "درک و احساس" را با هم قاطع ننسید. حس و دریافت توسط گیرنده ها انجام می‌شود ولی درک و احساس همیشه توسط قشر خاکستری مخ انجام می‌شود.

**نکته (۶):** اطلاعات چشم چه در نیمکره سمت راست مخ و اطلاعات چشم راست در نیمکره چپ مخ درک می‌شود.

**نکته (۷):** وقتی گیرنده استوانه ای و یا مخروطی می‌خواهد تحریک شود، گمانه های در پیچه دار سدیمی اش باز می‌شوند و پتانسیل عمل تولید می‌کنند.

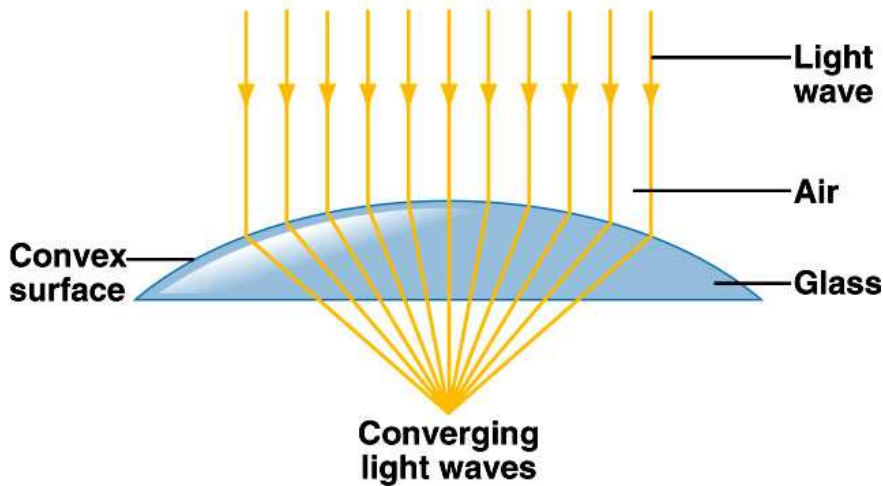
**تطابق چیست؟**

عدسی چشم انسان یک قدرت مشخصی برای شکستن پرتوهای نوری دارد (تو فیزیک واحدش آگه یادت باشه " دیوپتر " بود) هر چقدر عدسی ضخامت بیشتری داشته باشد و به تعبیر من چاق و چله تر و تپلی و میلی!! باشه، قدرتش تو شکستن پرتو نوری بیشتره (آدم های گوریل!! معمولا زورشون بیشتره!!) و هر چقدر لاغر تر و نازک تر باشه قدرتش کمتره. از اونجایی که اجسام نزدیک به چشم زاویه پرتوهاشون از هم خیلی زیاده و به عبارتی پرتوهاشون بازتره، باید عدسی قدرتش زیاد باشه تا بتونه این پرتوها رو بشکونه تا دقیقا این پرتوها روی شبکیه به هم برسند و رو شبکیه تصویر تشکیل بشه. عدسی چشم ما این خاصیت رو داره که تغییر

شکل بده و از حالت لاغر و نازک به حالت تپلی و کوتاه در بیاد تا قدرتش رو زیاد کنه و وقتی به اجسام نزدیک نگاه کردیم پرتوهایش خوب بشکونه تا تصویرش دقیقاً رو شبکیه بیافته .

به این کار عدسی چشم یعنی تغییر قطر و ضخامتش با هدف تشکیل تصویر روی شبکیه ، می گن تطابق !! یعنی خودش رو با شرایط تطبیق داده !!

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



**نکته (۱):** تطابق توسط انقباض و انبساط ماهیچه‌های مژگی انجام می شود که از طریق تارهای به عدسی متصل اند و باعث تغییر قطر عدسی می شوند .

توجه !! توجه !!

عضلات عنبیه هیچ نقشی در تطابق ندارند !! قاطعاً نکنی به و خ با ماهیچه‌های مژگی !!

**نکته (۲):** عضلات ماهیچه‌های مژگی از نوع صاف پس تحت کنترل سیستم سمپاتیك و پاراسمپاتیك هستند پس تطابق هم توسط سمپاتیك پاراسمپاتیك کنترل میشه و مخ ما هیچ نقشی در آن نداره یعنی ارادی نیست و غیر ارادی هست .

**نکته (۳):** در تطابق:

نگاه به اجسام نزدیک ← افزایش قطر عدسی و کاهش طول آن (کوتاه شدن)

نگاه به اجسام دور ← کاهش قطر عدسی (تیز شدن) و افزایش طول آن (دراز شدن)

**بیماری های چشم انسان :**

**کور رنگی :**

در این بیماری به دلایل ژنتیکی ، گیرنده های مخروطی دچار اشکال شده اند در نتیجه این افراد نمی توانند برخی رنگها را به خوبی ببینند و تشخیص دهند برخی هم کلا رنگ نمی بینند .

**نکته (۱):** در این بیماری ، لاله زرد که فقط از گیرنده های مخروطی تشکیل شده است ، دچار اختلال می شود .



**نکته (۲):** بیماری کوررنگی یک بیماری ژنتیکی می باشد. از نوع وابسته به ایکس یعنی زنجی که دچار اختلال شده و باعث بوجود آمدن بیماری می شود روی کروموزوم ایکس قرار دارد.

**توجه!! توجه!!**

فراوانی بیماری کور رنگی در بین آقایان نسبت به خانم ها بیشتر است!! هرچی برفقیه مال ما مرداس، دیدین تو فیلمای می فوان یه بپه رو بترسونن می کن " می کم آقا کرگه بیار بفورتن " فو پرا نمی کن فانم کرگه ؟ !! یا وقتی داستان می فوان تعریف کنن می کن " آقا دزده " !! یا وقتی می فوان یه فرشته رو نشون برن همیشه فانم ها نقشش رو بازی می کنن !!

می فندی ؟ گول بالام گول

**نزدیک بینی :**

در این بیماری کره چشم فرد بزرگتر از حد طبیعی شده و تصویر اجسام دور، جلوی شبکیه چشم می افتد برای اینکه تصویر دقیقاً روی شبکیه بیافتد، بایستی یا جسم را نزدیک تر کنیم یا خودمان نزدیکتر برویم. به خاطر همین این افراد فقط اجسام نزدیک را به وضوح می بینند و اجسام دور را به وضوح نمی توانند بینند. به این افراد نزدیک بین می گویند.

**نکته (۱):** یکی از دلایل افزایش قطر کره چشم، افزایش بیش از حد زجاجیه می باشد (مثل بادکنکی که توش هوای چقدر پر آب کنی بزرگتر می شه) پس می توان گفت افزایش تقویت پذیری رگهای موجود در فضای پشتی می تواند باعث تراوش بیش از حد زجاجیه شود و به دنبال آن نزدیک بینی ایجاد کند.

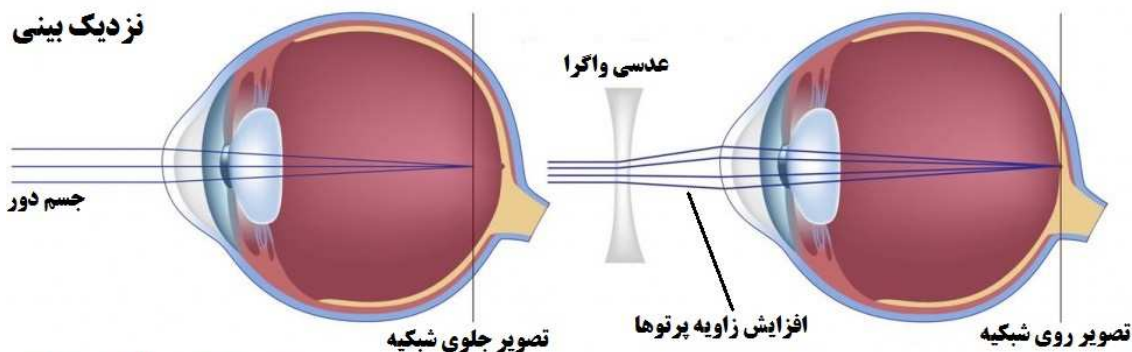
**نکته (۲):** دقت کنید دلایل دیگری هم می توانند باعث نزدیک بینی شوند و فروما بزرگتر شدن کره چشم دلیل آن نیست.

**مثلاً:**

اگر ضخامت عدسی افزایش یابد یعنی قدرت شکستن پرتوها زیاد شده است، در نتیجه عدسی پرتوها را با قدرت بیشتری می شکند و زودتر به هم می رسند یعنی جلوی شبکیه. این وضعیت دقیقاً مثل نزدیک بینی می باشد. هر چند در این افراد امکان دارد قطر کره چشم در حالت طبیعی باشد.

**درمان:**

در این افراد باید کاری بکنیم که پرتوهای نور کم تر بشکنند تا دقیقاً روی شبکیه به هم برسند و تصویر روی شبکیه بیافتد. لذا می توان با استفاده از عینکهایی باعث شد که پرتوها قبل از اینکه به چشم برسند زاویه ی بین پرتوها افزایش یابد در نتیجه عدسی هر چند می شکند پرتوها را ولی به دلیل زیاد شدن زاویه پرتوها، آن ها را کمتر می تواند بشکند و در نتیجه تصویر جسم روی شبکیه می افتد. عدسی های واگرا این کار را انجام می دهند یعنی باعث دور شدن پرتوها از هم و در نتیجه افزایش زاویه بین پرتوها از هم می شوند.



**نکته مهم:** شکل عدسی‌های واگرا را حفظ کنید. دقت داشته باشید که در افراد نزدیک بین مشکل در دیدن اجسام نزدیک و یا در فاصله‌ی طبیعی نیست بلکه این افراد در دیدن اجسام دور مشکل دارند.

### دوربینی:

در این بیماری کره چشم از حد طبیعی خودش کوچکتر شده و در نتیجه تصویر اجسام نزدیک، پشت شبکیه تشکیل می‌شوند. در این حالت باید کاری کنیم تا تصویر دقیقاً روی شبکیه بیفتد. پس یا باید جسم را عقب ببریم و یا اینکه خودمان عقب برویم به خاطر همین در این بیماری، افراد فقط اجسام دور را به وضوح می‌بینند و اجسام نزدیک را به خوبی نمی‌توانند تشخیص دهند. به این افراد، دوربینی می‌گویند.

**نکته (۱):** یکی از دلایل کاهش قطر کره چشم، کاهش بیش از حد زجاجیه می‌باشد (مثل بادکنکی که توشو هر چند خالی کنی کوچکتر می‌شه) پس با کاهش نفوذپذیری رگ‌های موجود در فضای پشت عدسی مقدار زجاجیه کمتری تراوش می‌شود و به دنبال آن دوربینی ایجاد می‌شود.

**نکته (۲):** دقت کنید دلالی دیگرمی هم می‌تواند باعث دوربینی بینی شوند و فروما کوچک شدن کره چشم دلیل آن نیست.

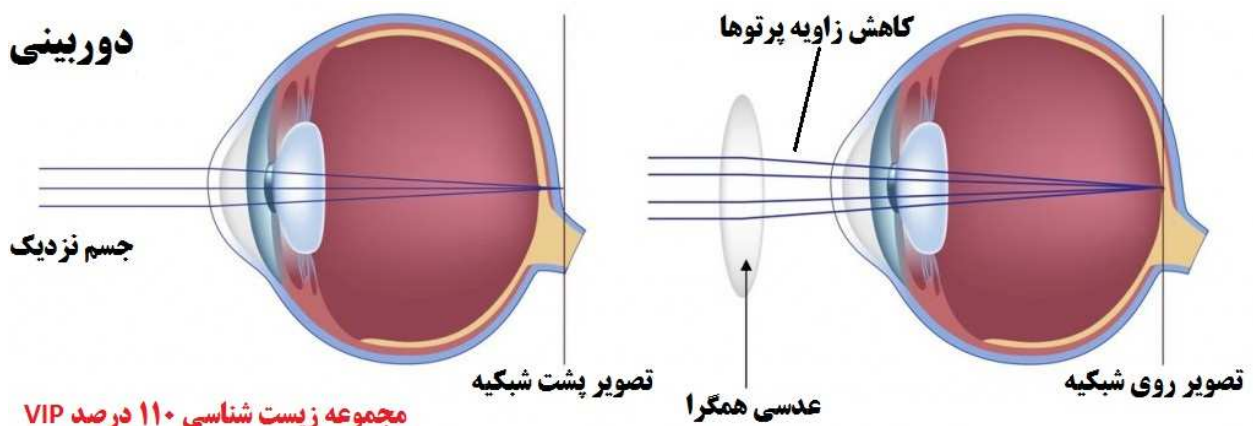
### مثلاً:

اگر ضخامت عدسی کاهش یابد یعنی قدرت شکستن پرتوها کم شده است، در نتیجه عدسی پرتوها را با قدرت کمتری می‌شکند و دیرتر به هم می‌رسند یعنی پشت شبکیه. این وضعیت دقیقاً مثل دوربینی بینی می‌باشد. هر چند در این افراد امکان دارد قطر کره چشم در حالت طبیعی باشد.

### درمان:

در این افراد باید کاری بکنیم که پرتوهای نور بیشتر بشکنند تا دقیقاً روی شبکیه به هم برسند و تصویر روی شبکیه بیفتد. لذا می‌توان با استفاده از عینک‌هایی باعث شد که پرتوها قبل از اینکه به چشم برسند زاویه‌ی بین پرتوها را کاهش یابد در نتیجه عدسی پرتوها راحت‌تر می‌شکند و تصویر دقیقاً روی شبکیه می‌افتد.

عدسی‌های همگرا این کار را انجام می‌دهند یعنی باعث نزدیک شدن پرتوها به هم و در نتیجه کاهش زاویه بین پرتوها از هم می‌شوند.



**نکته مهم:** دقت داشته باشید که در افراد دوربین مگن در دیدن اجسام دور و یا اجسام در فاصله‌ی طبیعی نیست بلکه این افراد در دیدن اجسام نزدیک مشکل دارند برای همین باید کم‌جسم را دور کنند.

**نکته مهم:**

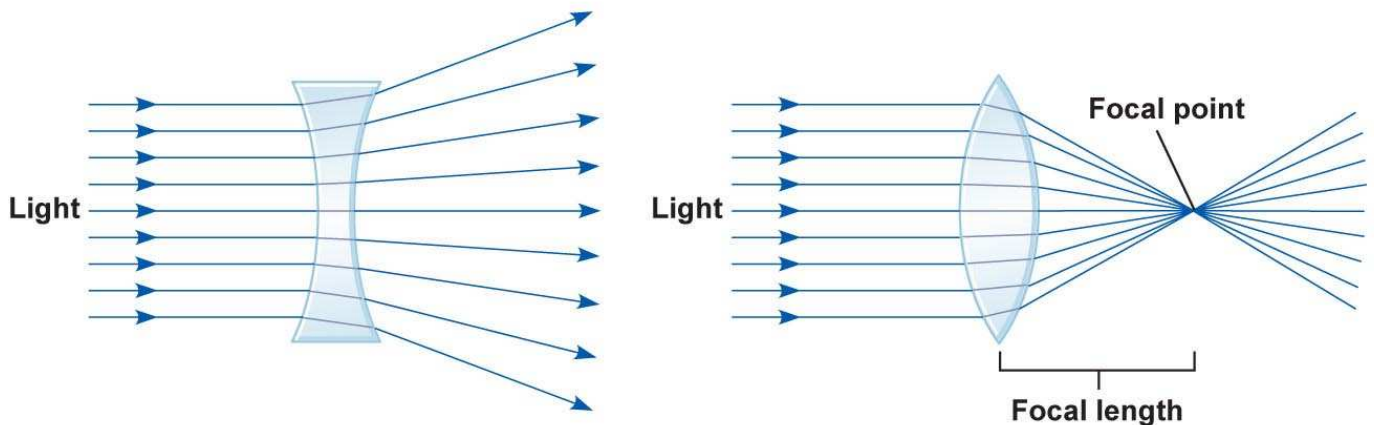
با افزایش سن، قدرت و انعطاف پذیری عدسی کم می‌شود و خوب نمی‌تواند خود را تیل و یا لاغر کند!! در نتیجه قدرت تطبیق کاهش می‌یابد و حتی امکان دارد گاملا از بین برود. معمولاً در پیری این اتفاق می‌افتد. به خاطر همین به این بیماری می‌گویند پیر چشمی!!

این افراد هم دچار دوربینی می‌شوند و هم نزدیک بین!! یعنی در دیدن اجسام خلیج دور و اجسام خلیج نزدیک دچار مشکل هستند و باید جسم را در فاصله‌ی معین از چشم خود قرار دهند (دیدید این پدر بزرگ و یا مادر بزرگ وقتی می‌خواند به مطلبی رو بفرست فقط دو دقیقه این کتاب رو عقب و جلو می‌کنند؟ به خاطر اینکه می‌خواند فاصله‌ی بین رو تنظیم کنند نه فیلی دور و نه فیلی نزدیک) البته دقت داشته باشید که این افراد بیشتر به دوربینی مبتلا می‌شوند و احتمال اینکه نزدیک بین باشند فیلی فیلی کم است.

**درمان:**

برای درمانشون از عینکهای مخصوص استفاده میشه (خارج از کتابه: عینکی میدن بهشون که ترکیبی از دو عدسی همگرا و واگرا هستش قسمت بالایی عدسی همگرا و قسمت پایینی عدسی واگرا) البته اگر فقط دچار دوربینی شود به آنها عینکهایی می‌دهند که دارای عدسی همگرا می‌باشد.

**وضعیت پرتوها به هنگام عبور از عدسی های واگرا(چپ) و همگرا(راست):**



(a) Concave surface

(b) Convex surface

© 2011 Pearson Education, Inc.

**آستیگماتیسم:**

در این بیماری سطح عدسی و یا قرنیه (سطح خارجی شان) حالت هموار بودن خود را از دست می‌دهند و درست مثل کوچه‌های جنوب تهران که تو برنامه در شهر (اگه اشتباه نکنم)!! نشون میدن پر از دست اندازه!! و این باعث میشه پرتوها با هم به یک نقطه شکسته نشن بلکه پراکنده بشن در نتیجه تصویر حالت موزاییکی به خودش میگیره و ناواضحه!! این حالت شبیه به چشم مرکب در حشرات و خرچنگیان می‌باشد.

**توجه!! توجه!!**

در این بیماری تصویر رور شبکیه تشکیل می‌شود و در به صورت پراکنده!! یعنی در تطابق فرد هیچ اشکال بوجود نیامده (در صورتی که در دور بینر و نزدیک بینر اشکال در تطابق بود)

**نکته مهم:** در بیماری استیلمات، فرد کلر تصاویر را واضح نمی‌بیند چه دور و چه نزدیک و چه در فاصله طبیعی!!

**درمان:**

در این بیماری هم از عینک استفاده می‌شود (نوعش رو کاری نداشته باش چون کتاب چیزی نگفته)  
فوب بچه‌ها این بیماری‌هایی که گفتم همش مشکلات مربوط به شکسته شدن پرتوها بود به خاطر همین به این بیماری‌ها میگن عیوب انکساری  
پشیم (انکسار یعنی شکسته شدن)

**عیوب ورود پرتوها به چشم:**

با افزایش سن ممکن است عدسی کدر شود و شفافیت خودش رو از دست بدهد و در نتیجه پرتوها نمی‌توانند به خوبی از عدسی عبور کنند. نهایتاً این افراد خوب نمی‌توانند ببینند (به تصویر مه آلود رو ببینن) به این بیماری میگن آب مروارید (خارج از کتابه: کاتاراکت)

**درمان:**

**قدم اول** ← طی جراحی، عدسی کدر شده را از چشم خارج می‌کنند

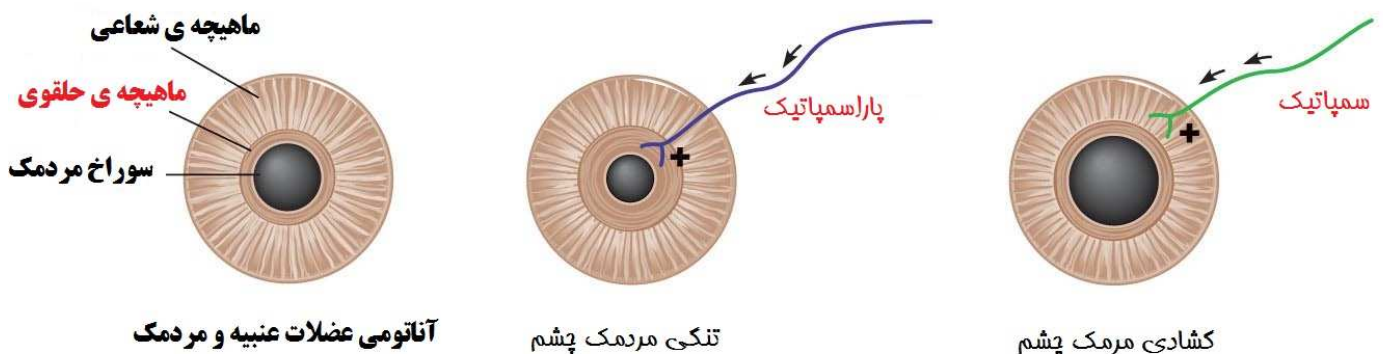
**قدم دوم** ← بر اساس شرایط بیمار یا عدسی مصنوعی جاگذاری می‌کنند و یا اینکه به فرد عینک قوی می‌دهند!!

**نکته (۱):** عینک که به فرد داده می‌شود باید نقش عدسی را ایفا کند یعنی پرتوها را همگرا کند پس به این افراد  
عدسی‌های همگراکننده می‌دهند (مثل افراد دوربین)

**نکته (۲):** برای درمان تمام بیماری‌های عیوب انکساری از عینک استفاده می‌شود ولی برای درمان آب مروارید اول از همه جراحی!! بعداً یا از عینک و یا از عدسی!! یعنی استفاده از عینک قطعاً نمی‌باشد

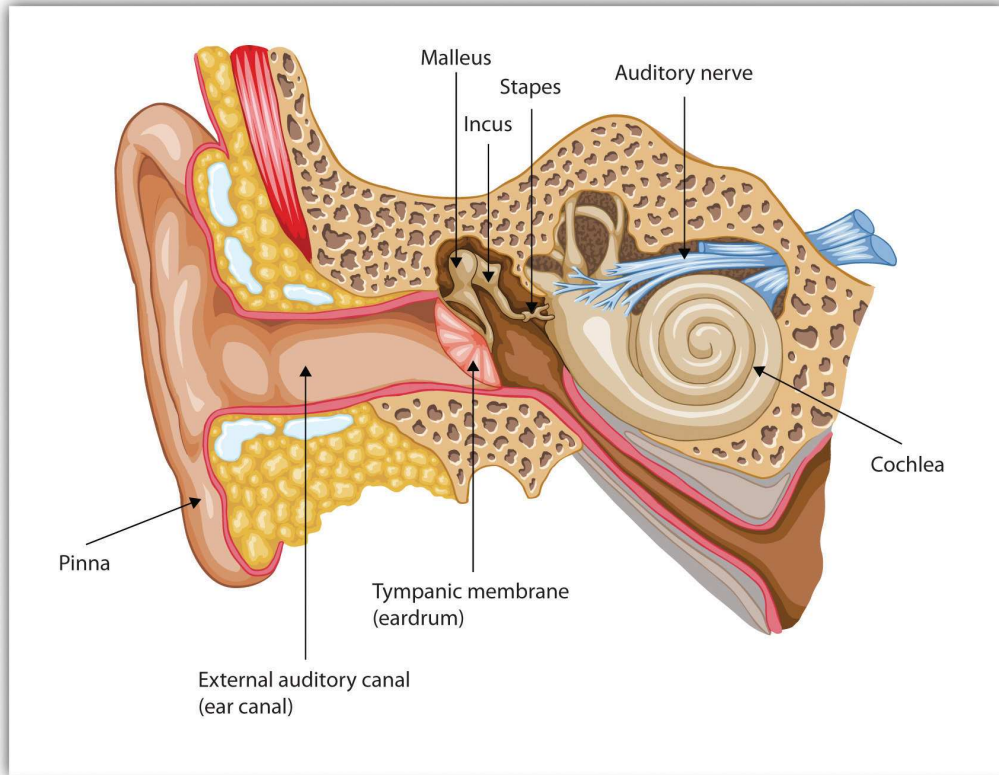
**نکته (۳):** رتت شود که با افزایش سن حتماً به پیرچشمی دچار می‌شویم ولی آب مروارید قطعاً نیست. (تو کتاب که گفته ممکن است منظورش به چی رفته بوده که از حوصله‌ی این جزوه خارج بتوضیح!!)

وضعیت مردمک‌ها در هنگام تحریک توسط اعصاب خودمختار:



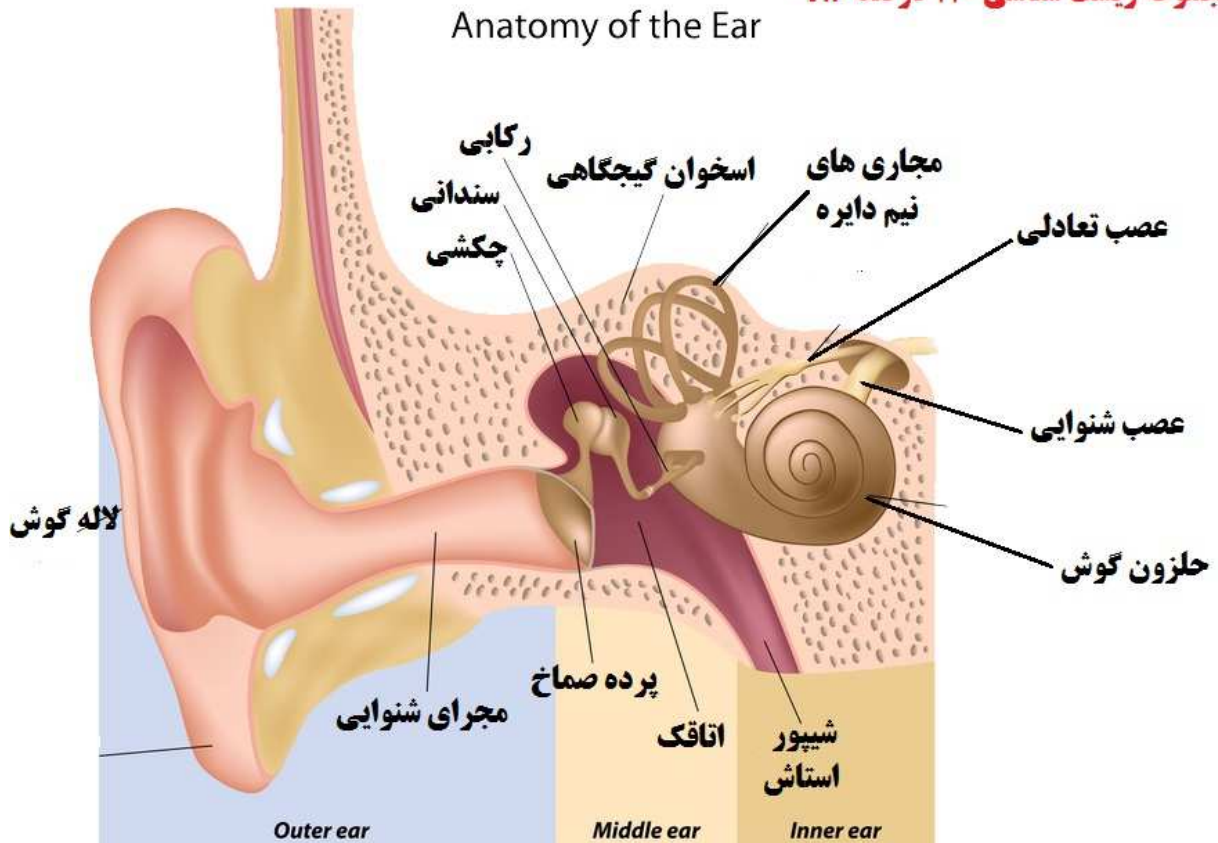
ساختار گوش انسان:

یکی دیگر از اندام‌های حسی است که در شنیدن و ایجاد تعادل نقش دارد.



مجموعه زیست‌شناسی ۱۱۰ درصد VIP

Anatomy of the Ear



هر گوش انسان از ۳ بخش تشکیل شده است :

**گوش خارجی** ← لاله گوش + مجرای گوش : جمع آوری اصوات و هدایت آنها

**نکته (۱) :** لاله گوش و قسمت بیرونی تر مجرای گوش ، از جنس غضروف هتند اما بخش داخلی مجرا استخوانی می باشد یعنی استخوان لیجگاهی در تشکیل آن شرکت دارد .

داخل مجرای گوش را ، پوست مفروش کرده است (جدار آن را پوشانده) . پوست این قسمت دارای غده های عرق برون ریزی است که نسبت به جاهای دیگر فرق می کند حتی ترشحاتش !! ترشحات آن نوعی ماده موم مانند است (لیپید) که برای حشرات سمی است دقت داشته باشید که این ماده ی موم مانند با مومی که گیاهان و یا زنبورها تولید می کنند فرق دارند و فقط یه چیزی تو اون مایه ها می باشد !! برای همین در کتاب گفته موم مانند !!

**توجه !! توجه !!**

هر چند این غده ها ماده ای لیپید موم مانند ترشح می کنند ترشح می کنند ولی یک غده عرق مصوب می شود !! و برخلاف سایر غدد عرق بدخ ترشحاتش فاقد آنزیم های لیپوزیم می باشد . وجه اشتراک این غده با سایر غده ها هر سه عرق ، اسیدریون ترشحاتش و برون ریز بودن آن می باشد .

**گوش میانی** ← شامل یک فضایی است بسته که در آن ۳ عدد استخوانچه (استخوان های بسیار ریز) قرار گرفته اند به نام های چکشی ، سندان ، رکابی که به ترتیب از خارج به داخل هستند. این استخوان ها اصوات را به گوش درونی منتقل می کنند .

**نکته (۱) :** در مرز بین گوش میانی و گوش خارجی پرده ای وجود دارد به نام پرده ک صماخ !! که این پرده به صورت مایل (زاویه ۴ درجه) خارج کتابه حفظش نکلن) به سمت خارج قرار گرفته .

**نکته (۲) :** استخوان چکشی به وسط پرده صماخ و استخوان رکابی به حفره گوش متصل شده است .

**نکته (۳) :** بین دو استخوان چکشی و رکابی ، استخوان سندان قرار گرفته است یعنی با آنها مفصل شده است پس :

استخوان چکشی : ۱ عدد مفصل با استخوان سندان

استخوان رکابی : ۱ عدد مفصل با استخوان سندان

استخوان سندان : ۲ عدد مفصل ، یکی با چکشی و یکی با رکابی

**نکته مهم :** در فصل ۵ سال دوم می خوانیم که در محل مفصل ها ، استخوان ها توسط رباط ها به هم وصل شده اند پس این استخوانچه ها توسط رباطها به هم وصل شده اند .

**توجه !! توجه !!**

ترتیب استخوانچه ها را به عقیده : رکاب → سندان → چکشی

**نکته (۴) :** استخوانچه ها توسط رباطها به جدار اتاق میانی (گوش میانی) متصل شده اند .

**نکته (۵) :** گوش میانی توسط مجرای به نام شیپور استاش !! با حلق حفره دهان در ارتباط است و در حالت عادی بسته می باشد .

نکته (۶): هر شخص سالم دو تا گوش دارد پس دو تا پرده صماخ، دو تا شیپور استاش و خلاصه اینکه هر چی توی گوش داریم رو در عدد ۲ ضرب کن. مرسی!!

نکته (۷): استخوان لیجگاهی یک استخوان اسفنجی می باشد یعنی فاصله ک بین سول هایش زیاد است و در داخل آن مخر مخر استخوان حضور دارد و فاقد مخر زرر است..

نکته (۸): جنس لاله گوش و قسمت بیرونی مجرای گوش، از نوع غضروفی می باشد (البته بافتی دیگه هم دارد مثل بافت چربی که بیشتر هست) و حتما شکل بافت غضروفی رو از شکل های بالا بررسی کنید.

با باز و بسته شدن شیپور استاش (مثل هنگام بلع) و ورود جریان هوا به داخل اتاقک گوش میانی از حلق، فشار هوا در دو طرف پرده صماخ تنظیم می شود تا خوب بتواند مرتعش شود و ما خوب بشنویم.

این مجرا استخوانی می باشد و جدار داخلی آن را مخاطی پوشانده که داخل اتاقک گوش میانی را پوشانده است.

(استاش اسم یه آنتومیسست قرن شونزدهم اا که به افتقارش به این اسم نامگذاری کردن استاش چون دوست داریم)

گوش درونی ← این قسمت خود دارای دو بخش می باشد که هر دو از جنس استخوان هستند و داخل هر دو مایعاتی وجود دارد.

#### بخش حلزونی:

این بخش به دلیل شکل حلزونی اش، حلزون خوانده می شود. داخل آن مایعی پر شده است. علاوه بر آن در داخلش یک سری گیرنده هایی وجود دارند که به آنها گیرنده های مژه دار می گویند زیرا دندریت آنها دارای مژه می باشد. دقت داشته باشید که این گیرنده ها نوری نیستند.

استخوانچه رکابی به استخوان حلزونی متصل است.

#### بخش مجاری های نیم دایره:

این بخش از ۳ مجاری که نیم دایره شکل هستند تشکیل شده و دو به دو زاویه ۹۰ درجه می سازند. داخل این مجراها همانند حلزون گوش، پر از مایع می باشد و همچنین دارای سلولهای گیرنده ای بنام سلولهای مژه دار می باشد.

نکته (۱): سلولهای مژه دار حلزون گوش با سلولهای مژه دار مجاری های نیم دایره با هم فرق دارند!! اما هر دو مژه دار هستند و از جنس نورون نیستند.

نکته (۲): مایع داخل حلزون گوش با مایع داخل مجاری های نیم دایره با هم فرق دارند و توجه شود که هیچ ارتباطی بین آنها وجود ندارد.

نکته (۳): جریان هوا فقط و فقط به گوش خارجی و گوش میانی جریان دارد و در گوش داخلی جریان هوا وارد نمی شود. (در گوش میانی هوا از طریق شیپور استاش وارد می شود تا فشار هوا در دو طرف پرده صماخ تنظیم شود)

نکته (۴): گوش داخلی هم توسط گوش میانی و بخش داخلی گوش خارجی!! توسط استخوان لیجگاهی محافظت می شوند. دقت داشته باشید که گوش خارجی بخش خارجی است!! توسط استخوان لیجگاهی محافظت نمی شود.

نکته (۵): گیرنده های مژه دار گوش درونی (حلزون + مجاری های نیم دایره) از نوع گیرنده های مکانیکی و آن هم از نوع ارتعاشی می باشد.

توجه!! توجه!!

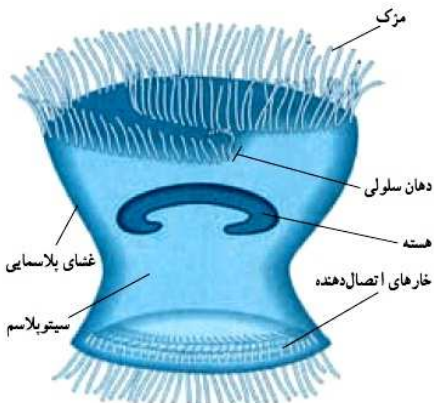
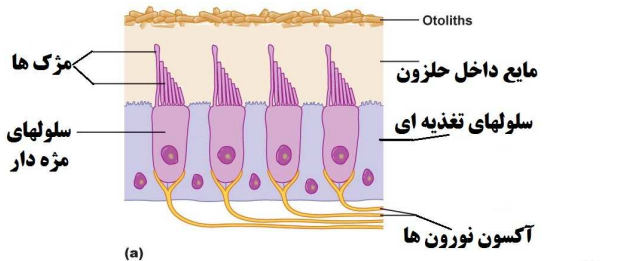
گیرنده های مژه داری که در کتاب درسی به آنها اشاره شده :

✓ سلول های مژک دار بینی ، نای ، نایژه ها ، نایژک ها ، سلول های مژک دار گیرنده ای در حلزون گوش و مجاری های نیم دایره ، سلول های مژک دار لوله های فالوپ (ابتدا و طول آن)

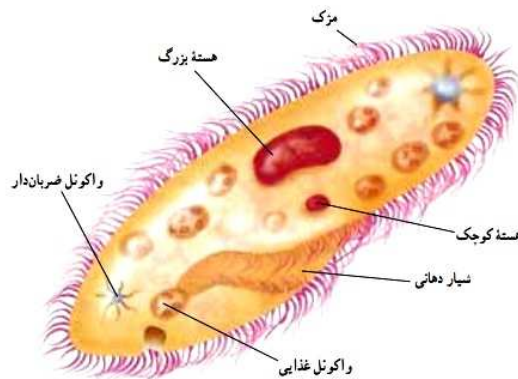
✓ سلول های مژک دار تریکودینا و پارامسی

✓ سلول های مژک دار کیسه ی گوارشی در عروس دریایی

✓ سلول های مژک دار گیرنده ای در کانال های جانبی ماهی ها



شکل ۱-۲ - تریکودینا



شکل ۱۰-۱۰-۱۰ - پارامسی. نمونه معروف مژکداران

نکته (۷): جنس مژک ها از پروتئین ها ک میکروتوبول (ریز لوله) است. در واقع توسط سائریول ها سازماندهی شده اند (نه اینکه ساخته بشه!!)

چگونگی عملکرد گوش انسان :

شنوایی :

امواج صوتی توسط بخش خارجی (لاله گوش و مجرای گوش) جمع آوری و هدایت می شوند به سمت گوش میانی ، اصوات به پرده صماخ برخورد می کنند و در نتیجه این پرده به مرتعش در می آید (مثل باند ماشین!!) در اینجا انرژی صوتی به صورت انرژی مکانیکی (نیرو) در آمده است و این نیرو توسط پرده ، به استخوانچه چکشی منتقل می شود و همینطور تا استخوان رکابی مرتعش شود . با ارتعاش استخوانچه رکابی فشار داخل حلزون گوش تغییر می کند و در نتیجه ی این فشار مایع داخل آن به حرکت در می آید . با به حرکت در آمدن مایع ، مژه های گیرنده های داخل آن به حرکت در می آیند (مثل علف هایی که کف رودخونه هستن و با حرکت آب این گیاه ها این ور اون ور می شن ) و در نتیجه این گیرنده ها تحریک می شوند و پتانسیل عمل بوجود می آید . این پیام عصبی بوجود اومده از طریق عصبی به نام عصب شنوایی که از حلزون گوش خارج شده به مغز برده می شود تا آنجا پردازش و درک و تحلیل شود . در نتیجه ما می توانیم بشنویم .

نکته (۱): شرط "خوب مرتعش شدن" پرده صماخ ، فشار مناسب بین دو طرف آن است پس اگر شیپر استاش آسیب ببیند ما خوب نمی شنویم زیرا پرده صماخ خوب مرتعش نمی شود .



**نکته (۲):** ارتعاش استخوانچه را مایع داخل حفره را مرتعش می‌کند!! نه مجاری نیم دایره!! زیرا همانطور که گفته شد این دو مایع هیچ ارتباطی به هم ندارند.

**نکته مهم:** دقت داشته باشید که هر محرک نمی‌تواند باعث تحریک گیرنده شود به عبارتی گیرنده‌ها یک آستانه‌ی تحمل دارند بنابراین هر صدایی نمی‌تواند پرده‌ی صفاخ را مرتعش کند باید زورش برسد!! و این ارزش هم باید به اندازه‌ی آن باشد که بتواند در نهایت مایع داخل حفره گوش را تکان دهد.

**توجه!! توجه!!**

باید فرکانس‌ها را بطور مساوی در نظر بگیرید که بتوانند پرده را بلرزاند به این صورت که فرکانس‌ها فیله‌ی بایس (صداهای فیله‌ی بایس) و فرکانس‌ها فیله‌ی بالا (مثل صداهای که برضرفشارها تولید می‌کنند) چون فرکانس‌ها با پرده‌ی صفاخ گوش match نیستند نمی‌توانند پرده را مرتعش کنند

**نکته (۳):** عصب شنوایی فقط پیام عصبی تولید شده سلول‌های مژه دار داخل حفره را به مغز می‌برد!! نه سلول‌های مژه دار مجاری‌های نیم دایره!!

**نکته (۴):** عصب خارج از گوش (حالا شنوایی و یا تعادلی) به نخاع نمی‌روند و نوعی عصب مغزی هستند!! عصب شنوایی ابتدا به تالاموس می‌رود تا تقویت شود و سپس به قشر خاستری مخ (لوب گیجگاهی) می‌رود تا آنجا پردازش و درک شود. توجه داشته باشید که این عصب از آکسون نورون‌های حسی متصل به سلول‌های مژه دار تشکیل شده است بنابراین سلول‌های مژه دار در تشکیل این عصب هیچ نقشی ندارند اصلا نورون نیستند!!

**نکته مهم:** اطراف این عصب را هم همانند سایر اعصاب بدن غلافی از جنس بافت پیوندی پوشانده است البته داخلی‌تر این آن همان غلاف‌های میلینی هستند که دور آکسون‌ها را پوشانده اند.

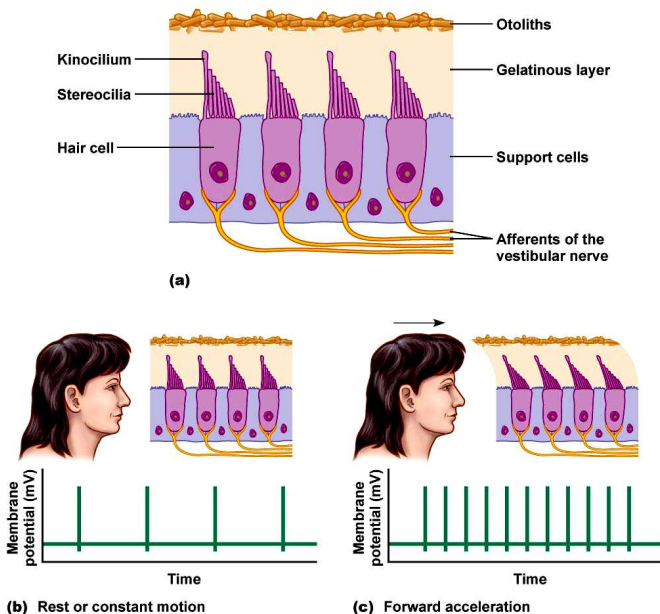
**توجه!! توجه!!**

عصب شنوایی گوش چپ به نیمکره راست مغز و عصب شنوایی گوش راست به نیمکره چپ مغز می‌روند.

**نکته (۵):** عصب شنوایی یک عصب مختلط نیست!! (در همین حد بدونید کافیست)

### تعادل:

زمانی که موقعیت سر تغییر می‌کند (حالا به هر دلیلی مثل حرکت کردن، بالا پایین پریدن، مثل وقتی که تو جلسه‌ی کنکور زیست رو ترکوندی!! ورزش کردن!! و...) این تغییر مکان فضایی باعث می‌شود که مایع داخل مجاری‌های گوش تکان بخورند (مرتعش شود) و در نتیجه گیرنده‌های مژه دار داخل مجاری‌های نیم دایره تحریک می‌شوند و پتانسیل عمل بوجود می‌آید (دقیقا مثل مژه دارهای داخل حلزون) و این پیام عصبی تولید شده، توسط عصبی به اسم عصب تعادلی که از مجاری‌های نیم دایره خارج شده است، به مغز هدایت می‌شود.



نکته (۱): با حرکت!! مایع داخل حفره‌ها مرتعش نمی‌شود!! و فقط مایع داخل مجاری ها!!

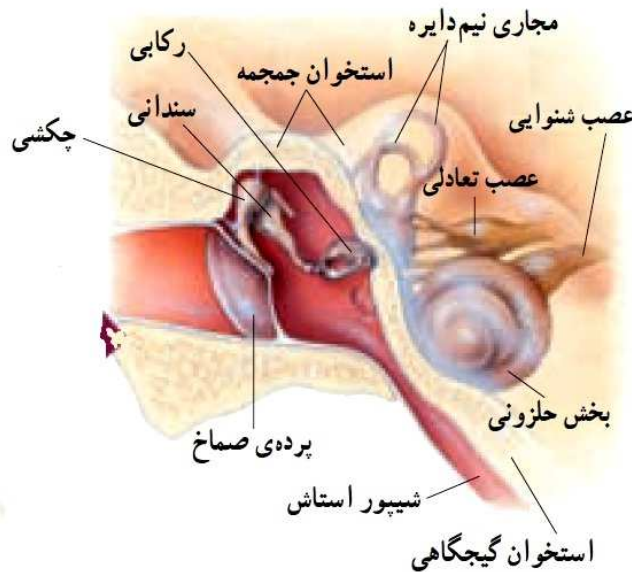
نکته (۲): عصب تعادلی فقط پیام های عصب سلولهای مژه دار داخل مجاری های نیم دایره را به مغز می‌برد!! نه سلولهای مژه دار حفره!!

نکته (۳): عصب تعادلی به نخاع نمی‌رود و نوعی عصب مغزی حساب می‌شود. این عصب ابتدا به تالاموس می‌رود و سپس به مخچه و بخش های حرکتی در مخ می‌رود توجه شود که مخ این اطلاعات را پردازش می‌کند!! و مخچه در پردازش آن دخالت ندارد. بلکه اطلاعات بدست آمده توسط مخ را می‌گیرد و نظرها و هماهنگی های لازم برای حفظ تعادل را انجام می‌دهد

نکته (۴): عصب تعادلی همانند عصب شنوایی یک عصب مختلط نیست!!

نکته بسیار مهم:

توجه شود که این دو عصب زمانی که از گوش خارج شده و به سمت مغز می‌روند در مفاصل با هم هستند و انگاری به عصبین!! برای همین به مجموعه آن دو، عصب تعادلی- شنوایی می‌گویند هر چند بعد از هم جدا می‌شوند.



نکته (۵): دقت کنید که این سلولها مژه دارند نه تارک!!

نکته مهم ۱: با توجه به شکل عصب تعادلی و عصب شنوایی وقتی که از مجاری های نیم دایره و حفره گوش جدا می‌شوند بارزاً صله مقوره شده اند و به عبارتی گره تشکیل داده اند و این یعنی اینکه این محل حاصل تجمع جسم سلول نورون های آن ها می‌باشد.

نکته مهم ۲: اعصابی که در ارتباط با گوش هستند شامل ۲ گروه اند:

گروهی که فرمان ها از مغز می‌آورند: شامل اعصاب خودمختار و پیلری هستند

گروهی که حس ها را از گوش به مغز می‌برند: شامل عصب شنوایی تعادلی هستند که از اجتماع آکسون ها تشکیل شده اند.

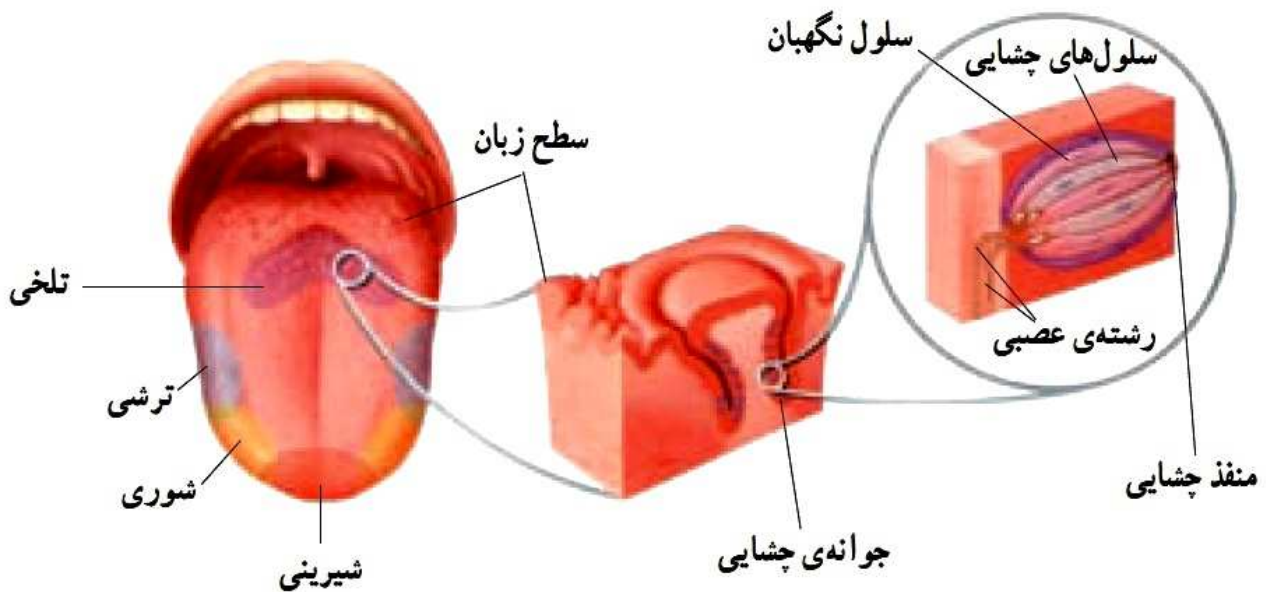
## زبان:

یکی دیگر از اندام‌های حسی بدن می‌باشد. روی زبان هزاران جوانه‌های چشایی دیده می‌شود که هر جوانه چشایی بین ۵۰ تا ۱۰۰ عدد سلول چشایی دارد. سلول‌های چشایی نوعی سلول گیرنده شیمیایی می‌باشند و از جنس نورون نیستند.

نکته (۱): در "سطح رویی" زبان جوانه وجود دارد و در سطح زیرین آن نه!!

نکته (۲): یک جوانه چشایی مجموعی از انواع مختلف سلول‌ها می‌باشد (حداقل دو نوع) که حدود ۵۰ تا ۱۰۰ عدد آنها، سلول‌های گیرنده (چشایی) می‌باشند. سلول‌های دیگر هم مثل سلول‌های تلمبه‌بان وجود دارند.

نکته (۳): گیرنده‌های چشایی نورون نیستند!!



شکل ۷-۳- ساختار زبان

یک جوانه چشایی (نه سلول چشایی) می‌تواند تمام انواع مزه‌ها را حس کند ولی یک مزه را بیشتر از بقیه می‌تواند حس کند و از آنجایی که جوانه‌های هم عقیده!! در یکسری مناطق خاص تجمع پیدا کرده‌اند، باعث بوجود آمدن تقسیم بندی خاصی از نظر حس مزه بر روی زبان شده‌اند.

به این صورت که:

نوک زبان ← مزه شیرینی را بیشتر حس می‌کند

عقب زبان ← مزه تلخی را بیشتر حس می‌کند

کناره‌های جلویی ← مزه شوری را بیشتر حس می‌کند

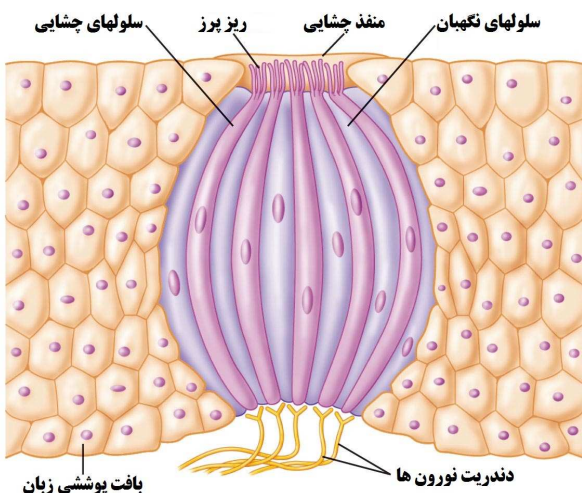
کناره‌های عقبی ← مزه ترشی را بیشتر حس می‌کند

توجه!! توجه!!

همه این مناطق می‌توانند همه انواع مزه‌ها را احساس کنند و در نسبت به

یک مزه را غالب‌تر تعریف می‌شوند و برادر همین کلمه نام را برایشان

انتخاب کرده‌اند.



© 2011 Pearson Education, Inc.

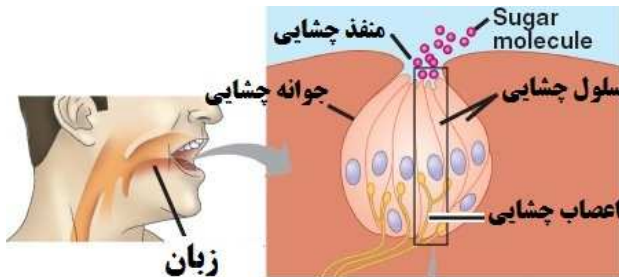
نکته (۴): به نوک زبان (ناحیه شیرینی) دندان های پیش نزدیک می باشند و به عقب زبان (ناحیه تلخی) این طولت و زبان کوچک!! به کناره های زبان هم دندان های نیش و آسیای کوچک!!

نکته (۵): وسط زبان کم ترین تعداد جوانه را دارد (جوانه ها پراکنده اند) بنابراین نمی تواند مزه خاص را به خوبی حس کند.

نکته (۶): چند مزه ی مهم:

ترشی ← اسید سیتریک (سرکه) ← بیشتر تعریک ناحیه ترشی  
شیرینی ← ساکارز (قند و شکر) ا مونوساکارید ها (گلوکز نام دیگرش قند خون، گالاکتوز، فروکتوز نام دیگرش قند میوه) ا دی ساکاریدها (مثل لاکتوز نام دیگرش قند شیر، مالتوز نام دیگرش قند جوانه جو و ...)

این ها نوک زبان را بیشتر تعریک می کنند.



مجموعه زیست شناسی ۱۱۰ درصد VIP

تلخی ← آسپرین ← بیشتر عقب زبان  
شوری ← نمک ← بیشتر کناره های جلویی زبان

نکته مهم:

نشته هر چند پلن ساکارید است ولی بی مزه است مثل نان، برنج و سیب زمینی!! پس هیچ یک از مناطق را نمی تواند تعریک کند چون بی مزه است.

البته دقت داشته باشید که پس از چند ثانیه به دلیل حضور آنزیمی به اسم پتالین که نوعی آمیلاز (تجزیه کننده ک نشاسته) می باشد این نشته ها به دی ساکاریدها یعنی به نام مالتوز تبدیل می شوند و ما احساس شیرینی می کنیم زیرا مالتوز یا همان قند جوانه ک جو شیرین است.

توجه!! توجه!!

کاتریم پتالین و بعضی اعظم بزاق توسط غده رسناگوسر (بگر از غدد بزاقی) ساخته و ترشح می شود.

نکته مهم: از آنجایی که غده های بزاقی مثل غده های بناگوشی، غده های زیرزبان و غده های تحت آرواره ای بزاق را می سازند و این بزاق باعث حل شدن مواد غذایی در خود و در نتیجه کمک به حس چشایی می شوند. پس این غده ها در بهبود حس چشایی دخیل اند.

دقت!! دقت!!

وجود مایع بزاق برابر مزه ها توسط جوانه ها همیشه ضرور است.

چگونگی اثر مواد غذایی روی گیرنده ها:

روی سطح غشاء سلولهای چشایی پروتئین هایی وجود دارند که نوعی گیرنده محسوب می شوند و این گیرنده ها اختصاصی عمل می کنند یعنی با هر ماده خاصی مکمل نمی شوند و ماده ای می تواند متصل شود که شکل فضایی خاص آن را دارد. پس از اتصال به گیرنده طی فرآیندهایی پتانسیل داخل سلول گیرنده تغییر می کند و به دنبال آن پتانسیل عمل بوجود می آید. این پیام عصبی تولید شده توسط نورون های خاصی به مغز برده می شوند تا در قشر خاکستری مخ درک شوند و ما می توانیم مزه ها را درک کنیم.

نکته (۷): عصبی که از جوانه‌ها خارج می‌شوند از اجتماع آکسون نرونهاي خاص تشکیل شده است!! پس یک عصب حس می‌باشد.

نکته (۸): هر جوانه یک مقعر دارد که روی (مقابل) محل خروج اعصاب از جوانه‌ها می‌باشد.

نکته (۹): (دندریته و جسم سلولی نورون‌ها در ساختار جوانه‌هاي چشایی قرار گرفته‌اند).

نکته (۱۰): رصت شود که مولکولهای شیمیایی برای اثر باید حتماً به صورت مونومر یا دی‌مر باشند!!

مثلاً گلوکز، فروکتوز و گالاکتوز هر ۳ مونومر اند. ساکارز، لاکتوز و مالتوز هم دی‌ساکارید هستند و همگی می‌توانند اثر بگذارند.

ساکارز + آب  $\rightleftharpoons$  فروکتوز + گلوکز

مالتوز + آب  $\rightleftharpoons$  گلوکز + گلوکز

لاکتوز + آب  $\rightleftharpoons$  گالاکتوز + گلوکز

نکته (۱۱): از بین مناطق، منطقه تلخی از همه وسیعتر است (گترده تر می‌باشد). پس تعداد جوانه‌های چشایی که تلخی را حس می‌کنند (نه درک!!) بیشتر از سایر جوانه‌ها می‌باشد.

نکته (۱۲): پروتئین‌های گیرنده‌های چشایی توسط شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته می‌شوند. زیرا مثل بقیه‌ی

گیرنده‌ها نوعی پروتئین غشایی می‌باشند و مانند بقیه‌ی گیرنده‌ها اختصاصی عمل می‌کنند. مثل گیرنده‌ی هورمون‌ها، گیرنده‌ی های آنتی‌ژنی در سطح تقویت‌های B و T، پادتن‌های روی ماستوسیت‌ها

### بینی:

یکی دیگر از اندام‌های حسی بدن می‌باشد. گیرنده‌های آن از جنس نورونهای تمایز یافته می‌باشند که دندریته‌شان از سقف حفره بینی آویزان است. (به شکل صفحه بعد رجوع کنید)

مکانیسم عمل آنها دقیقاً مثل گیرنده‌های چشایی می‌باشد یعنی پروتئین‌های غشایی دارند که با اثر مواد شیمیایی موجود در هوا این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند.

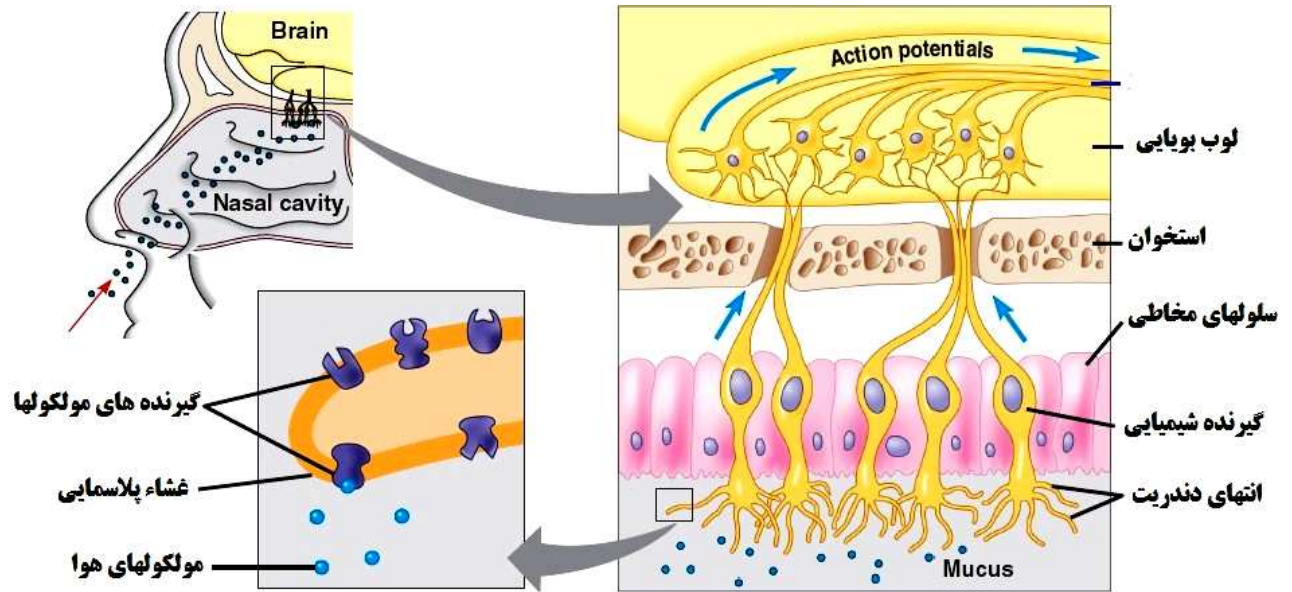
عصب خارجه از بینی حاوی آکسون گیرنده‌های نورونی خود می‌باشد که به لوبهای بویایی (جزئی از لیمبیک) می‌روند.

نکته (۱): پیام عصبی مربوط به بویایی برخلاف بقیه‌ی حس‌ها به تالاموس نمی‌رود تا تقویت شود بلکه مستقیماً به لوب بویایی می‌رود و از آنجا به قشر مخ!!

توجه!! توجه!!

لوب پیشانی مربوط به پردازش و درک اطلاعات بویایی می‌باشد (از روی شکل باید فهمید چون لوب‌های بویایی که جزئی از سیستم لیمبیک حساب می‌شوند تا جایی که لوب پیشانی قرار دارند)

نکته (۲): توجه شود که در بینی سلولهای مزه دار یافت می‌شود و آنها همان سلولهای مخاطی هستند که مولکول ترشح می‌کنند و گیرنده‌ها مزه ندارند.



مجموعه زیست شناسی ۱۱۰ درصد VIP

## گیرنده های حسی در سایر جانوران:

احتمالا (نه قطعا) همه جانوران (نه جانداران) دارای گیرنده ی درد می باشند و می توانند درد را حس کنند.

نکته (۱): مکانیسم عمل گیرنده های درد در جانوران مختلف متفاوت می باشد و هنوز ناشناخته می باشد و کشف شده است.

## گره و خرس:

در قاعده سبیل های گره و خرس گیرنده هایی وجود دارند که از نوع لمس می باشند و حساسیت فوق العاده بالایی دارند. جانور به کمک آنها می تواند اشیای نزدیک اطراف خود را تشخیص دهد.

نکته مهم: دقت داشته باشید که تفاوت گیرنده های لمس گره ها و خرس ها برخلاف گیرنده های لمس انسان به این صورت است که بایستی تماس و لمس صورت بگیرد تا گیرنده ها تحریک شوند ولی در این جانوران حضور جانوری در نزدیکی و بدون تماس!! تحریک می شوند.

نتیجه: حساسیت گیرنده های لمس گره و خرس نسبت به گیرنده های لمس پوست ما خیلی بیشتر می باشد.

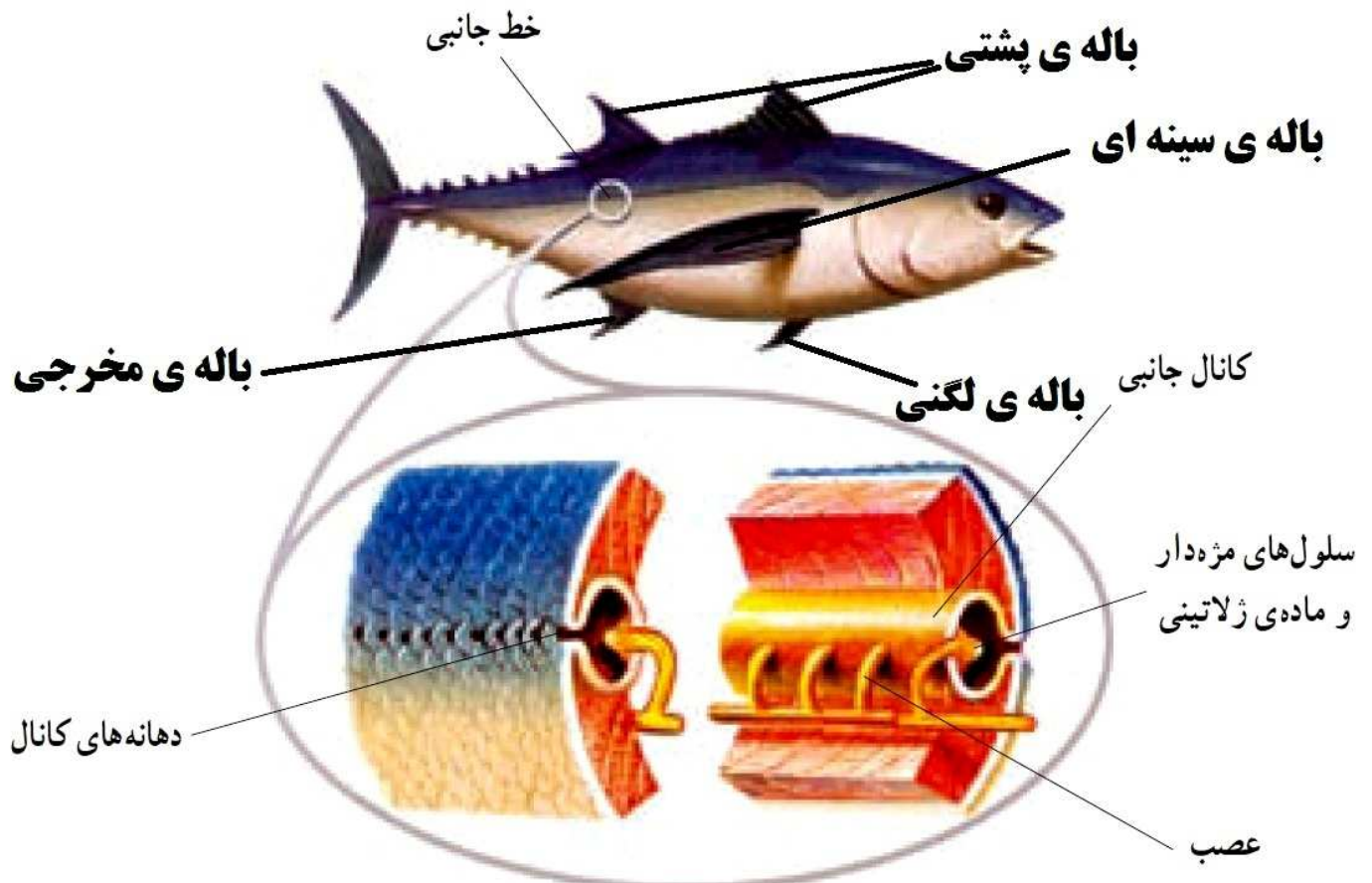
نکته (۲): اشیای نزدیک!! نه دور!! (این خیلی اهمیت دارد)

نکته (۳): با این گیرنده ها جانور نمی بیند!! بلکه تشخیص می دهد!!

نکته (۴): کاربرد این گیرنده ها فقط در شب نیست بلکه در روز هم از آنها استفاده می شود.

## ماهی ها :

در ماهی ها در دو طرف بدن ، زیر پوستشان کانالی وجود دارد به نام کانال جانبی که دارای گیرنده هایی مزه دار می باشد (همانند گیرنده های مزه دار حلزون و مجاری های نیم دایره گوش انسان) . اطراف این گیرنده ها را ماده ای ژلاتینی در بر گرفته است . این کانال ها از طریق منافذ ریزی در سطح پوست با محیط خارج در ارتباط می باشند آب به داخل آنها جریان دارد . با جریان آب ، ماده ژلاتینی حرکت می کند و در نتیجه مزه های گیرنده ها نیز حرکت کرده و گیرنده ها تحریک می شوند . پتانسیل عمل ایجاد شده از طریق عصب هایی به مغز جانور برده می شود تا تحلیل شود .



شکل ۹-۳- خط جانبی ماهی

- نکته (۱):** عصب های خارج شده از کانال های جانبی حاوی آکسون نورون ها می باشند !! نه دندریت !!  
دقت داشته باشید که این گیرنده ها هم مانند گیرنده های مزه دار گوش انسان نورون نیستند  
نتیجه: در تشکیل اعصاب خارجه از کانال ها گیرنده ها نقشی ندارند.
- نکته (۲):** از هر کانال ۱ عدد عصب خارج می شود . هر ماهی دو عدد کانال دارد .
- نکته (۳):** گیرنده های مزه دار کانال از نوع مکانیکی می باشند و آن هم از نوع ارتعاشی !! در گوش هم سلولهای گیرنده ای مزه دار بودن و مکانیک شدن هم به همین صورت است . یعنی باید مایع مرتعش شود تا گیرنده ها تحریک شوند پس وجود مایع ضروری است .

**نکته مهم:** برای گیرنده های شش دار گوش ما و گمانال های جانبی ماهی ها وجود مایع برای نزدیک کردن آن ها لازم و ضروری است. برای گیرنده های چشایی هم وجود مایع بزاق ضروری می باشد.

**نکته (۴):** گمانال های جانبی در دو طرف، از ناحیه بالای باله سینه ای شروع شده و تا ابتدای باله دمی امتداد دارند.

**نکته (۵):** به کمک گمانال های جانبی هم اجسام ساکن و هم اجسام متحرک تشخیص داده می شوند. مکانیم تشخیص اجسام ساکن به این صورت است که با برخورد آب به اجسام ساکن مثل سنگهای کف دریا و یا جانوران ساکن، امواجی که بازتاب می شوند توسط ماهی ها تشخیص داده شده (توسط گمانال ها که این امواج باعث تغییر سرعت و جهت حرکت آب در اطراف گمانال های جانبی می شوند) و به وجود جسم ساکن پی می برند.

در شکل باله های ماهی را مشاهده می کنیم که:

### انواع باله ها در ماهی ها:

باله ی دمی ← این باله نیروی لازم را برای حرکت ماهی تامین می کند بنابراین باید مساحت بزرگی داشته باشد. با توجه به شکل ماهیچه هایی اطراف ستون مهره های ماهی قرار دارند که با انقباض خود باعث کشیده شدن ستون مهره ها و به تبع آن جابجایی باله ی دمی به سمت راست و چپ می شوند در نتیجه باله آب را به این ور و آنور می زند و به راه می افتد.

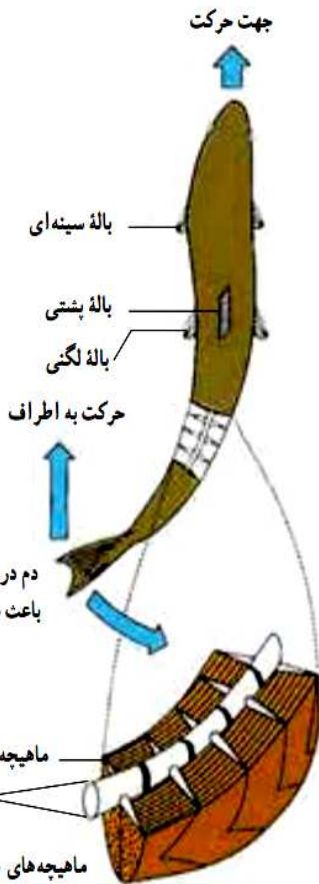
**نکته (۷):** انقباض ماهیچه های سمت راست ستون مهره ها با کوتاه شدن خود اشتهای ستون مهره ها را به سمت راست می کشد و آن را به سمت راست خم می کند. در نتیجه باله ی دمی که در اشتهای ستون مهره ها قرار دارد آن هم به سمت راست کشیده می شود.

در صورتی که ماهیچه ی سمت چپ ستون مهره ها منقبض شوند باله ی دمی و انتهای ستون مهره ها به سمت چپ خم می شوند.

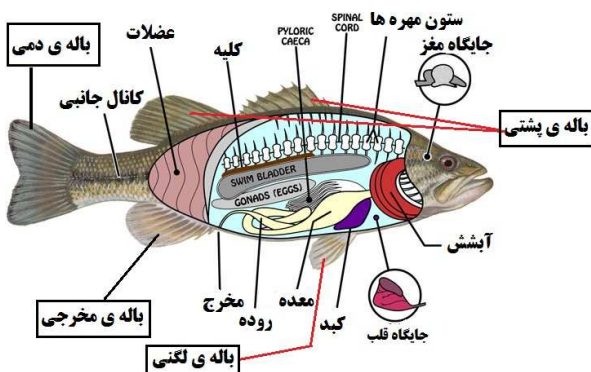
**نتیجه:** ماهیچه ی هر طرف که منقبض شود ستون مهره ها و باله ی دمی به همان طرف خم می شوند.

### توجه!! توجه!!

برای اینکه باله دمی به یک سمت خالضیم شود (مثلا چپ) باید ماهیچه راجع طرف منقبض ماهیچه راجع مقابل (در اینجا طرف راست) در حالت استراحت قرار بگیرد در غیر اینصورت باله خم نمی شود (چون هر دو تا ماهیچه منقبض می شوند هر دو تا شوخ به طرف خود شوخ می کشند در نتیجه باله اصلا خم نمی شود)



ماهیچه های سمت چپ در حال انقباض هستند و ماهیچه های سمت راست استراحت می کنند.





نکته مهم:

انتقاض ماهیچه‌های اطراف ستون مهره‌ها همانند انتقاض ماهیچه‌های طولی و حقیقی در کرم خاک به صورت متناوب است (همون نکته‌ای که بالا گفتیم)

نکته ی فوق العاده مهم:

با توجه به شکل کتاب درسی در وال گورشت که نوعی پستاندار می باشد باله‌ی دمی اش بصورت افقی قرار دارد در نتیجه برای زرش آن ماهیچه‌های اطراف ستون مهره هایش بالا و پایین ستون مهره‌ها هستند ولی در ماهی‌ها باله‌هایشان به صورت عمودی است و ماهیچه‌های انتقاضی اطراف ستون مهره‌ها در چپ و راست ستون قرار گرفته اند. پس حرکت باله در ماهی‌ها به چپ و راست ولی در وال‌ها به بالا و پایین است.

باله ی پشتی ← حداقل ۱ عدد می باشد. برای تغییر جهت ماهی بکار می رود.

باله های سینه ای ← ۲ عدد می باشند. برای تغییر جهت حرکت به کار می آیند. همچنین به تندتر یا کندتر شدن حرکت ماهی کمک می کند.

باله ی لگنی ← ۱ عدد می باشد که برای تغییر جهت حرکت ماهی به کار می آید.

باله ی مخرجی ← ۱ عدد می باشد که در کتاب درسی چیزی نگفته است.

نتیجه:

برای تغییر جهت حرکت از ۳ تا باله استفاده می کند: باله ی لگنی + باله ی سینه ای + باله ی پشتی

کانال های جانبی پیشرفته تر:

برخی از ماهی‌ها (نه همه) مثل گربه ماهی‌ها و مار ماهی‌ها علاوه بر گیرنده های مکانیکی (سلولهای مژه دار) در کانال خود، دارای گیرنده های الکتریکی نیز هستند. یعنی در کانال هایشان:

گیرنده های مژه دار ارتعاشی + گیرنده های الکتریکی

در گربه ماهی:

این گیرنده ها در گربه ماهی‌ها میدان الکتریکی که اطراف طعمه و یا هر جاندار

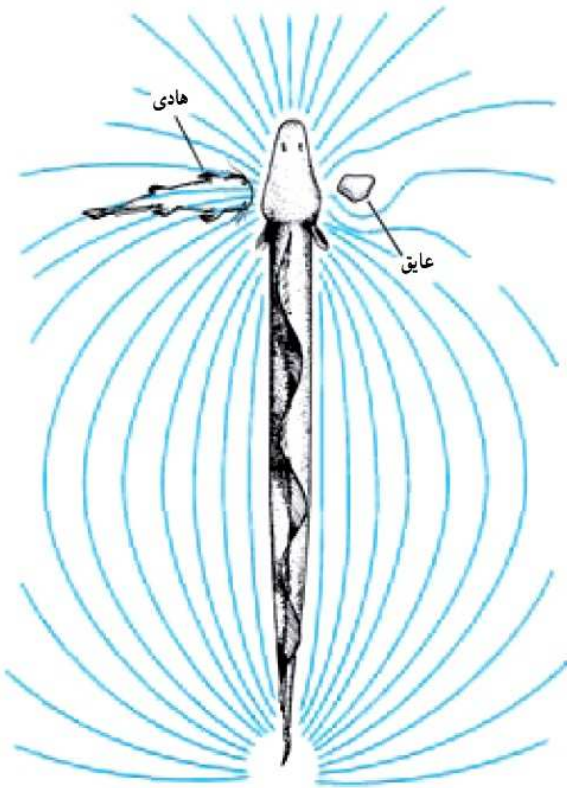
دیگری که وجود داشته باشد قادرند تحریک شوند و جانور به وجود آنها پی می برد. یعنی مکانیسم این گیرنده ها دریافت ایمپالس های الکتریکی می باشد که سایر جانوران و جانوداران دیگر تولید می کنند و میدان های الکتریکی ضعیف تولید شده توسط خودشان را کاری ندارند.

دقت داشته باشید تمامی جانوران در اطراف خود یک میدان الکتریکی ضعیف تولید می کنند از خود گربه ماهی‌ها گرفته تا ما انسان‌ها

در مار ماهی:

در این ماهی‌ها اوضاع کمی پیچیده تر است، مار ماهی‌ها در باله ی دمی خود دارای اندامی هستند که می تواند به صورت پیوسته (نه متناوب) تکانه های الکتریکی تولید کند (سلولهای خاصی این کار را انجام می دهند). با این کار میدان های الکتریکی در اطراف خود جاندار بوجود می آید و گیرنده های الکتریکی آن این نقشه میدان الکتریکی را حس می کنند. زمانی که یک چیز ساکن و یا متحرک

در شعاع این میدان ها قرار بگیرد ، این میدان به هم می ریزد (آشفته می شود) و در اثر این آشفتگی گیرنده ها تحریک می شوند و جاندار متوجه می شود .



شکل ۱۲-۳- حس کردن میدان های الکتریکی. در این شکل یک مار ماهی در اطراف خود میدان الکتریکی تولید می کند و از روی انحراف خطوط این میدان به وجود اشیای زنده و غیر زنده در محیط پی می برد.

**نکته مهم:** مار ماهی ها برخلاف گربه ماهی ها میدان الکتریکی که خودشان تولید می کنند را گیرنده هایشان حس می کنند ولی در گربه ماهی ها گیرنده های الکتریکی شان میدان الکتریکی سایر جانوران را حس می کنند.

**نکته (۱):** گیرنده های الکتریکی در کانال جانبی قرار دارند نه در دم ماهی!! و سولهایی که ایمپالس های الکتریکی را تولید می کنند در باله های دم جانور قرار دارند.

**نکته (۲):** گروهی از ماهی ها در کانال های خود فقط و فقط گیرنده های مکانیکی دارند ولی گروهی دیگر هم گیرنده های مکانیکی دارند و هم گیرنده های الکتریکی!! مثل گربه ماهی ها و مار ماهی ها

**نکته (۳):** گیرنده الکتریکی در مار ماهی هم چیز!! های ساکن را تشخیص می دهد و هم چیزهای متحرک را ، اما گیرنده های الکتریکی در گربه ماهی فقط و فقط جانوان زنده را!! یعنی شبح نه!!

**توجه!! توجه!!**

البته توجه داشته باشید که هر دو یعنی هم گربه ماهر ها و هم مار ماهر ها به دلیل داشتن گیرنده های مکانیک در کانال های جانبی خود می توانند هم موجودات زنده و هم موجودات غیر زنده و ساکن را تشخیص دهند .

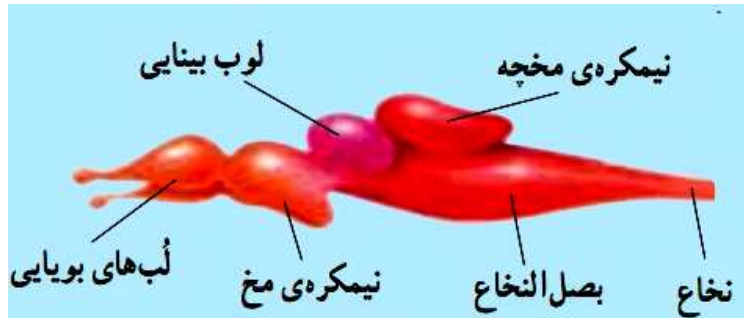
**سوال ۱:** اگر گیرنده های الکتریکی گربه ماهی ها و مار ماهی ها را تزریق ماده ای از کار بیاندازیم چه اختلالی بوجود می آید؟ در تشخیص اجسام زنده و غیر زنده اختلال بوجود نمی آید

**سوال ۲:** اگر گیرنده های مکانیکی گربه ماهی ها و مار ماهی ها را با تزریق ماده ای از کار بیاندازیم چه اختلالی بوجود می آید؟ در این حالت گربه ماهی ها با این صحر فقط قادر به تشخیص اجسام زنده هستند (به کمک گیرنده های الکتریکی) ولی در مار ماهی ها قادر به تشخیص هم اجسام زنده و هم اجسام غیر زنده (گیرنده های الکتریکی) هستند.

**نکته (۴):** انحراف خطوط میدان الکتریکی در اطراف مار ماهی توسط اجسام عایق مثل سنگ بیشتر از اجسام هادی می باشد .

**نکته (۵):** گیرنده های الکتریکی در مار ماهی ها پیشرفته تر و پیچیده تر از گیرنده های الکتریکی گربه ماهی ها می باشند .

نکته مهم ۱: ماهی‌ها "لوب‌های بویایی مغزشان نسبت به اندازه‌ی مغزشان" در مقایسه با "لوب‌های انسان نسبت به اندازه‌ی مغز انسان" بزرگتر می‌باشند و در نتیجه بویایی ماهی‌ها از انسان‌ها قوی‌تر می‌باشد.



نکته (۲): ماهی‌ها جرد مهره داران می‌باشند بنابراین هم دفاع اختصاصی دارند و هم دفاع غیر اختصاصی!! پس در آنها می‌توان تقویت‌ها، پادتن‌ها، پرفورین‌ها و غیره را مشاهده کرد.

نکته (۳): ماهی‌ها جانوران آبزی می‌باشند و در نتیجه بیشترشان (نه همه) قاع خارجی دارند یعنی ماهی‌نرو ماهی ماده گامت‌های خود را در آب‌رها می‌کنند تا از برخورد این گامت‌ها به یلدیگر سلول زیگوت و تخم بوجود بیاید و جرد تخم گذارها حساب می‌شوند..



**تخم گذار**

**توجه!! توجه!!**

انواع کوسه ماهر (نه همه رکوسه ماهرها) لقاح داخلی دارند و بقیه شاخ لقاح خارجی دارند. و در همین‌جا تخم گذار می‌باشند.

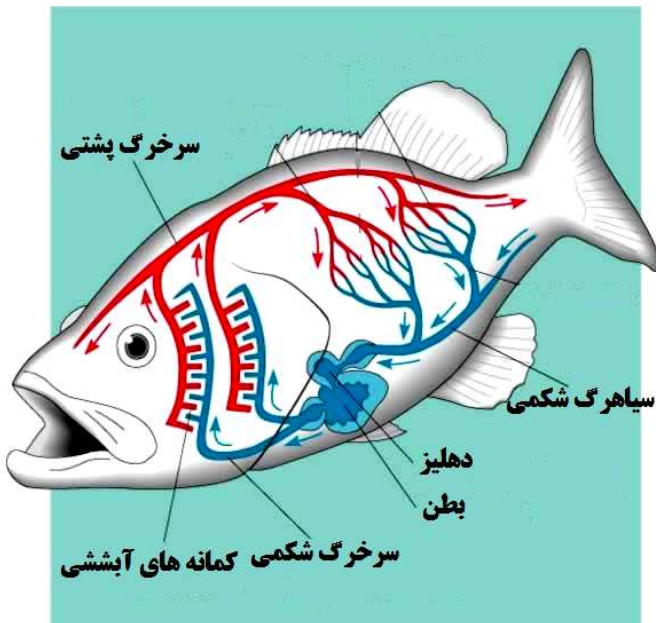
نکته (۵): تقس در ماهی‌ها از نوع آبشش می‌باشد که آبشش‌هایش در ناحیه‌ی سر می‌باشند.. در هر ماهی معمولاً ۴ گمانه‌ی آبشش دیده می‌شود که در بیرون از بدن جانور می‌باشد و آب دریا در ارتباط است.

**توجه!! توجه!!**

داخل آبشش‌ها شبکه‌ها همویرگر وجود دارند که هر دو سمت از سرفرگ تشکیل شده است. ابتدا سرفرگ شکر با خون تیره از قلب ماهر می‌آید و به آبشش‌رفته شبکه همویرگر تشکیل می‌دهد و دوباره به سرفرگ تبدیل می‌شود بنام سرفرگ پشت که خون روشن است.

**دقت!! دقت!!**

ماهرها قبل از ۲ صفره لار می‌باشند که در سطح شکر قرار گرفته است. قبل و بعد از قلب ماهر ۲ صفره رکویک وجود دارند. از قلب ماهر خون تیره (کم اکسیژن) عبور می‌کند.



**نکته (۶):** ماهی‌ها ماده‌ی (فحش) آمونیاک می‌باشد البته بسیاری از (نه همه) ماهی‌ها !!

**توجه!! توجه!!**

برضریز ماهی‌ها مثل کوسه ماهی‌ها و برضریز (نه همه) ماهی‌ها راسفولانر لوره دفع می‌کنند.

ماده‌ی دفع‌شده را ماهی‌ها هم می‌توانند از طریق شش‌ها دفع کنند و هم از طریق کلیه‌ها دفع کنند!!

**چشم مرکب:**

این چشم از واحد‌های مستقل بینایی تشکیل شده است. هر واحد ۱ عدد قرینه، ۱ عدد عدسی و دارای تعدادی سلول گیرنده می‌باشد. علاوه بر آنها سلول‌های دیگری نیز وجود دارند (نقش تغذیه)

**نکته (۱):** هر واحد مستقل بینایی مثل یک چشم عمل می‌کند و هر یک، میدان بینایی خاص خود را دارند و از آن قسمت تصویر می‌سازند در نتیجه تصاویر چشم مرکب مثل پنزل (موزاییکی) می‌باشد.

**نکته (۲):** تفاوت‌ها و شباهت‌ها آن با چشم انسان از لحاظ ساختار:

فاقد مردمک، فاقد منبیه دارای هزاران عدسی و هزاران قرینه، فاقد زلالیه، فاقد زجاجیه

(هر انسان دو تا عدسی و دو تا قرینه دارد)

نکته مهم: رقت داشته باشید که سلول‌های گیرنده‌ی نور در چشم مرکب از جنس نورون می‌باشد و این سلول‌ها در مجموع حلقه شایبه را دارند.

**نکته (۳):** این نوع چشم در حشرات و خرچنگ‌ها دیده می‌شود:

حشرات مهم کتاب درسی: شته، زنبور عسل، مورچه، سنجابک، بگ متحرک!!، پروانه‌ها (مورنگ، بیدو... ملگ سرکه، پشه‌ی آنوفل، ملخ، موربانو...)

خرچنگ‌های مهم کتاب درسی: خرچنگ دراز، خرچنگ نعل اسب و خرچنگ‌های ریز (غذای بزرگترین جانور کره‌ی زمین)

یکسری از حشرات (نه همه) چشم مرکبشان به خرده پیشرفته‌تر می‌باشد و در نتیجه می‌تواند پرتوهای فرابنفش (طول موج بالاتر از ۷۰۰ نانومتر) را ببیند. این ویژگی در یافتن گل‌های شهد دار بسیار کمک کننده است. زنبور عسل مثال آن است.

تقسیم بندی امواج الکترومغناطیسی:

کمتر از ۴۰۰ نانومتر ← فرابنفش

بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر ← نور مرئی (از نور قرمز تا بنفش)

بالاتر از ۷۰۰ نانومتر ← فروسرخ

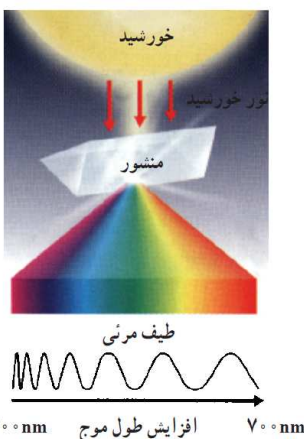
**توجه!! توجه!!**

این مطالب خارج از کتاب نرسیده و در فصل ۸ پیشرانشگاه به کج در شکل اشاره شده است.

**نکته (۵):** از بین تقسیم بندی بالا انسان فقط ضرابقتش را نمی‌تواند حس کند

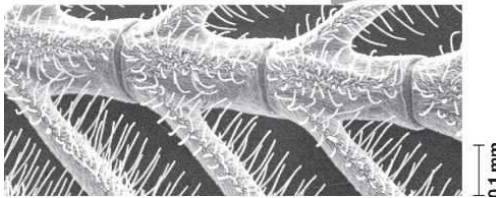
یعنی قادر به حس طول موج کمتر از ۴۰۰ نانومتر نیست ولی نور مرئی را توسط گیرنده

های نور در خود و فروسرخ را توسط گیرنده‌های گرمایی خود حس می‌کند.



مارهای زنگی در جلوی چشمان خود (زیر) سوراخی دارند که دارای گیرنده های خاصی می باشد و می توانند پرتوهای فروسرخ را حس کنند . طی مکانیسمی در شب این نوع مارها می توانند طعمه را ببینند .

**نکته (۶): در شب این گیرنده ها با بدست آوردن اطلاعاتی به بدن کمک می کنند نه اینکه خودشان ببینند !!**



**پروانه ی ابریشم (جنس نر):**

این پروانه ها دارای شاخکهایی هستند که روی آنها هزاران اجسام مو مانند قرار گرفته اند . از بین این اجسام بیشترشان (نه همه ) گیرنده های شیمیایی دارند که به عطر !! بدن پروانه ماده حساس اند (بوش که می یاد از خود بی خود می شن !!) .

**نکته (۱): فصل پیش دانستیم که به مواد شیمیایی رد و**

**بدن شده بین حشرات "فرمون" می گویند که این عطرها را فرمون های جنسی می گن بهشون !! و آنگه حشره کی نر به مشتش برسه ریورونه میشه !! (ریله و اوایلرس)**

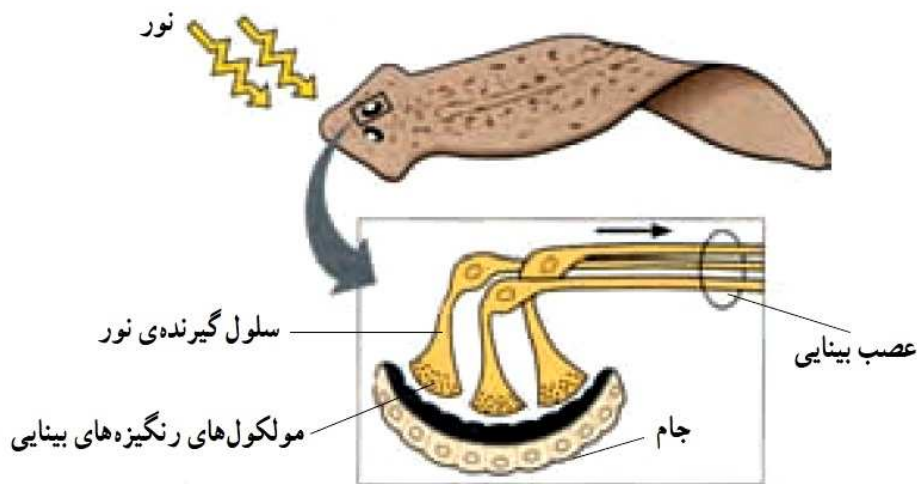
**نکته (۲): برای اینکه جنس نر تحریک شود (تحریک جنسی) کافی ست تعداد کمی از این گیرنده ها تحریک شوند نه همه (ریله و اوایلرس !!)**

**نکته مهم:**

گیرنده های موجود در شاخک های شقایق در پایین که یک لایه تن می باشد ، از نوع گیرنده های مکانیکی (ارتعاشی) می باشند به و خ قاطع نکنی !! اینو تو پیش دانستیم گفته .

**چشم جامی شکل:**

ساده ترین گیرنده نوری (به قول کتاب) می باشد که در پلاناریا وجود دارد . آناتومی آن شامل : دو گروه سلول یکی سلولهای گیرنده های نوری و یکی هم سلولهای سلولهای جامی که تیره رنگ می باشند .



شکل ۹-۳- چشم جامی شکل پلاناریا.

سلولهای تیره، بخش هایی از دندریت گیرنده های نوری را پوشانده اند.

گیرنده های نوری در بخش دندریت خود دارای رنگیزه هایی می باشند که در صورت برخورد نور تجزیه شده و پتانسل داخل سلولهای گیرنده تغییر می کند.

**نکته (۱):** سلولهای جامی شکل یا تیره رنگ همانند عصبه انان رنگی می باشند!! دقت داشته باشید که مثل عصبه دارای رنگیزه می باشد مشغول این رنگیزه ها رنگیزه های بسیاری نیستند.

**نکته (۲):** هر پلاریتیا ۲ عدد چشم جامی شکل دارد و هر چشم خود از ۳ عدد گیرنده نوری تشکیل شده است پس هر پلاریتیا ۶ عدد گیرنده نوری دارد.

**نکته (۳):** عصبی که از هر چشم جامی شکل خارج می شود از تجمع آکسون گیرنده ها تشکیل شده است این عصب که یک نوع عصب گاملا حسی می باشد به مغز می رود و در واقع جزئی از دستگاه عصبی محیطی حساب می شود.

**نکته (۴):** سلولهای گیرنده توانایی تعیین شدت و جهت نور را دارند (بر اساس موقعیت جانور و اینکه کدام قسمت دندریت تحریک شود) و با فرستادن اطلاعات به مغز، مغز دستور فرار را صادر می کند.

**نکته (۵):** قسمت های حسی که بیندندریت ها و آکسون ها در شکل می بیند همان جسم سلولی است.

**نکته (۶):** پلاریتیا جزد کرم های پهن است. در آب زندگی می کند ماده دفعی آن آمونیاک می باشد که از طریق پوست می دفع!!

**نکته (۷):** پلاریتیا تقش پوستی دارد و تمام سلولهای سطحی بدتش در تقش شرکت می کنند (تمام سلولهای سطحی!! نه تمام سلولهای بدن!!)

**نکته (۸):** خیلی مهم!! خیلی!!! اینکه دندریت گیرنده ها با جام اتصال ندارد برادر من دقت کن و قسمت سیاه جام (سلولهای تیره رنگ) به سمت داخل فرار گرفتن.

**نکته (۹):** پلاریتیا جزد بی مهرگان محبوب می شود پس دارای فقط دفاع غیر اختصاصی است.

**نکته (۱۰):** پلاریتیا دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی می باشد که دستگاه عصبی مرکزی اش از ۱ مغز و ۲ عدد طناب عصبی تشکیل شده است.

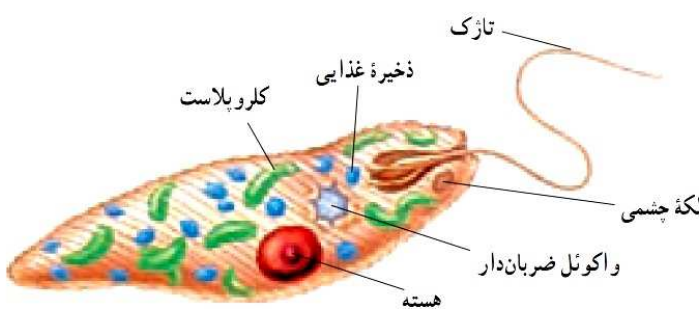
یک نکته ترکیبی بسیار مهم:

ساده ترین "ساختار چشمی" در اوگلنا فرار دارد.

اوگلنا یک تک سلولی آبزی آغازی می باشد. به ساختار چشمی آن که چشمی می گویند و فاقد هیچ گونه سلولی است و فقط از اجزای رنگیزه ها تشکیل شده است. (فصل ۱۰ پیش دانشگاهی)

توجه!! توجه!!

وقتی که چشم اوگلنا تحریک شود، جاندار به سمت منبع نور



شکل ۹-۱- اوگلنا. اگرچه اوگلنا کلروپلاست دارد و فتوسنتز می کند؛ اما می تواند بدون حضور نور نیز به صورت هتروتروف زندگی کند.

حرک مرکب (ترسو نیست!!) و لر در پلاناریا برعکس مر باشد یعنی از منبع نور فرار مرکب (ترسو هاک ترسو تر!!)

**توجه!! توجه!!**

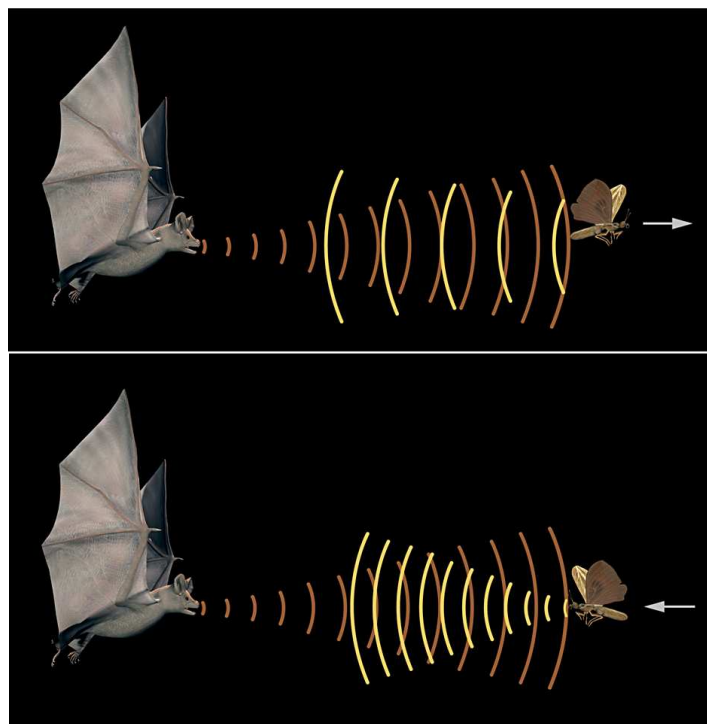
کف چشم نوع گیرنده نور راست پس مرتواخ گفت که لزوما گیرنده نور راست سلولر ندرد .

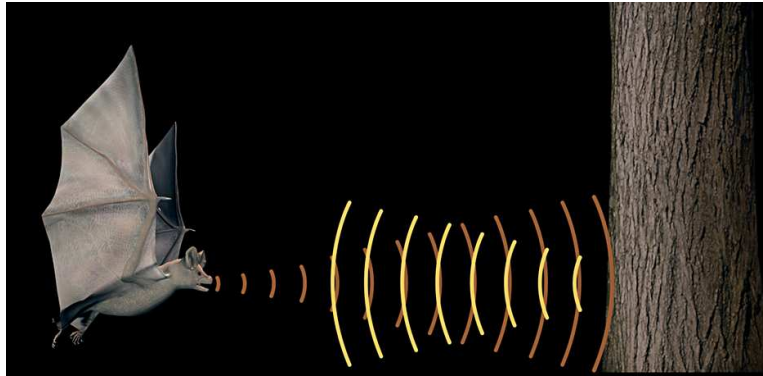
**پژواک سازی:**

تعدادی از گونه ها با انتشار امواج صوتی در در محیط و تجزیه و تحلیل پژواک حاصل از آن ، تصویری از محیط را ایجاد می کنند .  
خفاش ها ، دلفین ها و به مقدار کمتری وال ها پژواک سازی می کنند. در این قسمت مکانیسم پژواک سازی را در خفاش توضیح می دهیم که در بقیه هم تقریباً شبیه به این مکانیسم می باشد منتهی تفاوت هایی وجود دارد از جمله این تفاوت ها می توان به تولید اصوات با فرکانس بالا در برخی از گونه های خفاش ها اشاره کرد که در وال ها و دلفین ها این گونه نیست.

**پژواک سازی در برخی از گونه های خفاش ها:**

برخی از گونه ای خفاش ها امواجی تولید می کنند که از محدوده ی شنوایی ما خارج است یعنی این امواج دارای فرکانس بالایی می باشند . خفاش ها وقتی این امواج صوتی با فرکانس بالا را تولید می کنند ، پس برخورد به به اشیاء زنده و غیر زنده در محیط بازتاب می شوند و به خفاش ها بر می گردند . این امواج صوتی بازتاب شده نسبت به امواج صوتی که فرستاده شده اند فرکانس پایینی دارند ولی به هر حال برای گوش ما فرکانس بالایی محسوب می شوند و در نتیجه ما نمی توانیم این صدا را بشنویم زیرا فرکانسش با پرده صماخ ما مچ نیست و آن را نمی تواند مرتعش کند. خود خفاش ها ، هم می توانند امواج فرستاده شده و هم امواج صوتی بازتاب شده را بشنوند منتهی امواج فرستاده شده فرکانس خیلی بالایی دارند و می توانند به گوش خفاش ها آسیب برسانند ، برای همین در ابتدای تولید این اصوات بلند خفاش ها با انقباض ماهیچه های مخططی که در گوش میانی شان وجود دارد آن را می بندند و در نتیجه این صدای بلند را با شدت کمتری می شنوند و به گوششان آسیبی وارد نمی شود. حالا برای اینکه اصوات بازتاب شده را بتوانند خوب بشنوند و آن ها را تحلیل کنند بایستی این عضلات مخطط در گوش میانی به حالت انبساط در بیاید به همین منظور در انتهای تولید اصوات این عضلات شل می شوند و گوش باز می شود. با این کار اصوات بازتاب شده را خوب می شنوند و آن ها را در قشر خاکستری مخ خود پردازش و درک می کنند تا تصویری از محیط در ذهن خود تصور کنند .





**نکته مهم:** دقت داشته باشید که خفاش‌ها وقتی گوش خود را می‌بندند صدای فرستاده شده را می‌شنوند متعنی خلیج کم!! نه اینکه اصلاً نشنوند!! (مثل این می‌مونه که یکی بیاد بشینه کنارت شروع کنه به پرت و پرت گفتن و تو دوس نداری شعر های ایشون رو گوش بدی!!! اسه همین گوشاتو می‌بندی اما باز می‌بینی یه صدای فغیف می‌شنوی اینم مثل این حالت)

....

**نکته مهم:** در مکانیسم پژواک سازی در خفاش:

در ابتدای تولید اصوات ← عضلات حقیقی گوش میانی منقبض اند

در انتهای تولید اصوات ← عضلات حقیقی گوش میانی منبسط و شل می‌باشند.

**توجه!! توجه!!**

اگر عضله در منقبض شود یون‌ها را کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی وارد سیتوسل سولول می‌شود و اگر عضله در حالت انبساط برود یون‌ها را کلسیم از سیتوسل وارد شبکه سارکوپلاسمی سولول می‌شود.  
پس در درون سلولهای عضله‌ی گوش میانی خفاش در ابتدا و انتهای تولید اصوات به ترتیب یون‌های کلسیم وارد سیتوسل و وارد شبکه‌ی سارکوپلاسمی می‌شوند.

**نکته مهم:** دقت داشته باشید که این مکانیسم توضیح داده شده و تولید امواج صوتی با فرکانس بالا!!!

اولا ← مربوط به برخی از گونه‌های خفاش‌ها می‌باشد نه همه‌ی آنها

دوما ← به وال‌ها و دهبین هیچ دخلی ندارد!! و مکانیسم پژواک‌سازی شان کمی متفاوت است و برخلاف خفاش‌ها صداهای خلیج بلند تولید نمی‌کنند.

**نکته مهم:** کمر در جانورانی که پژواک‌سازی انجام می‌دهند و از طریق صداها با محیط ارتباط برقرار می‌کنند قتر خاکنری مخ‌شان بیشتر برای این کار سرگاری پیدا کرده است مثلا در برخی وال‌ها که پژواک‌سازی دارند گترش لوب‌های پس سری‌شان که مربوط به پردازش اطلاعات صوتی است، بیشتر از سایر لوب‌های مخ می‌باشد.

**نکته (۱):** خود خفاش‌ها، هم اصوات تولیدی خود را می‌توانند بشنوند و هم پژواک حاصل از آنها را متعنی فرکانس اولی خلیج زیاد است و برای اینکه کتر نشوند در ابتدای تولید اصوات، به کمک ماهیچه‌هایی در گوش میانی خود و انقباض آنها، از کتر شدن جلوگیری می‌کنند. و برای اینکه پژواک حاصل از آنها را بشنوند سریعاً پس از پایان تولید اصوات ماهیچه‌ها را شل می‌کنند تا بشنوند.



توجه!! توجه!!

ما هیچ کدام را نرسشیم!! نه خود احوال و نه پروکشاخ!!

ماهیچه ها رگوشیانی از نوع مفلط مر باشند یعنی صفت لوله زده ضافتر مر باشند.

نکته (۲): خفاش ها هم در طول روز و هم در شب از این سیستم برای دیدن استفاده می کنند

نکته (۳): رتت کنید که پرواک مال خود خفاش می باشد نه طعمه ش!!

نکته مهم: اگر رتت داشته باشید متوجه می شوید که مکانیم عملکرد ماهی های دارای گمانل جانبی برای تشخیص اجسام ساکن مثل تکه سنگهای کف دریا بوسیله کی گیرنده های مکانیکی بر اساس بازتاب امواج آب بود که با برخورد به جسم ساکن بازتاب می شدند. در خفاش ها پرواک سازی بر پایه کی بازتاب می باشد.

نکته (۴): چند نکته ترکیبی در مورد خفاش ها، دلفین ها و وال ها:

چون پستاندار می باشند بنابراین می توان گفت:

✓ دارای قلب ۴ حفره ای می باشند و گردش خون بسته و مضاعف دارند.

✓ دارای شش هستند هر چند دلفین و وال ها در آب زندگی می کنند ولی برای نفس کشیدن مدام به سطح آب می آیند.

✓ چون پستاندار و به عبارتی مهره دارند بنابراین هم دفاع اختصاصی و هم غیر اختصاصی دارند. پس می توان در آنها لنفوسیت ها ف پادتن ها و پرفورین را یافت.

✓ چون پستاندارند بنابراین دارای پرده ی ۳ لایه ی مننژ در دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) خود می باشند و همینطور دارای مایع مغزی - نخاعی و سد خونی مغزی می باشند.

✓ جزء پستانداران بچه زا هستند یعنی رحم کامل و جفت کامل دارند. لقاحشان از نوع داخلی می باشد.

✓ دارای پرده ی دیافراگم کامل می باشند که بخش شکم رو از بخش سینه جدا کرده

✓ چون پستاندارند، با توجه به فصل ۷ دوم می توان گفت که ماده ی دفعی شان اوره می باشد.

✓ چون پستاندارند بنابراین معمولاً سیستم چند همسری دارند. عاغان کلا با این سیستم فتلی حال می کنن..... به نظر من مرد باید حداقل ۲ تا زن داشته باشه و آگه فردا فواست و پاراز ۱۱ ۶ تا هم عالیه ۱۱ اصن یکی از فانتزیام اینه که ۳ تا زن بگیرم اسم هر ۳ تاشون ستاره باشه بعد اینا بیافتن چون همریگه منم بشینم به گوشه فونه و به جنگ ستارگان نگاه کنم ۱۱ البته امیروارم تا اون موقع زنده باشم و فانتزیم به واقعیت تبدیل

بشه آفخ آگه مقاطب فاصم بیهو ۱۱ بیار اینبا و این متنو بفونه.....:)

بگذار از تجربه ایم برایت بگویم

اگر دو داری

تعل کن

روی هم که تلباشند

دیگر نمی فهمی کدام دو از کجاست

کم کم خودش بی حس می شود!

موفق باشید فردین جوادی