

۵. فصل پنجم حس و حرکت



۵-۱. اندام‌های حسی:



بدن ما همواره در حال تبادل اطلاعات با محیط بیرون است. به عنوان مثال، وقتی در حال خوردن غذا هستید، چشم شما غذا را می‌بیند، بینی شما بوی غذا را استشمام می‌کند و زبان شما نیز طعم غذا را می‌چشد. این درحالی است که غذا را با دست‌های خود برمی‌دارید و با حرکت عضلات فک، جویدن را انجام می‌دهید و پس از قورت دادن غذا، فرآیند جذب غذا در دستگاه گوارش شما ادامه پیدا می‌کند. بدن ما همواره در حال دریافت اثرات محرک‌های بیرونی است. این محرک‌ها پس از تاثیر بر روی اندام حسی ما، به یک پیام عصبی حسی تبدیل و به مغز ارسال می‌شوند.

اطلاعاتی مانند صدا، بو، نور، گرما و ... محرک نامیده می‌شوند. هر محرکی در یک اندام خاص که اندام حسی نام دارد تشخیص داده می‌شود. مثلا بوسیله‌ی زبان خود نمی‌توانید رنگ یک چراغ را تشخیص دهید.

یادداشت

در بدن ما ۵ اندام حسی وجود دارد که عبارتند از:

- چشم
- گوش
- بینی
- زبان
- پوست

تعریف اندام حسی: اندامی است که اثر محرک را از محیط دریافت می‌کند و بوسیله گیرنده‌های حسی، آن را به پیام عصبی تبدیل می‌کند.

گیرنده: سلول‌هایی در اندام حسی هستند که اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.

زمانی که یک محرک را دریافت می‌کنید روند روبرو رخ می‌دهد:

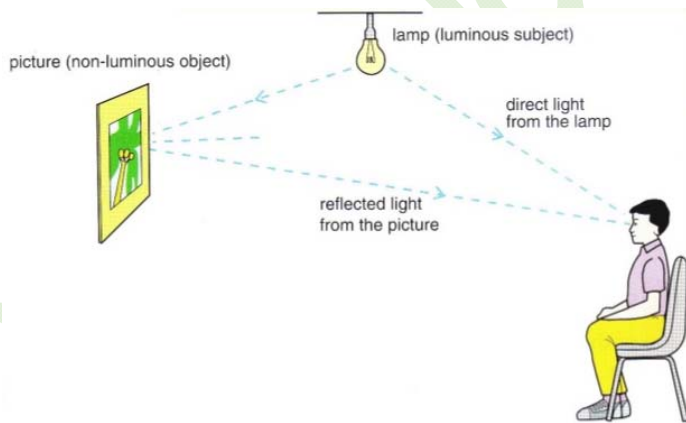


ا. اثر محرک توسط اندام حسی دریافت می‌شود،

ب. اثر محرک، با کمک گیرنده‌ها در اندام حسی به پیام عصبی تبدیل می‌شود،

ج. پیام عصبی توسط عصب حسی به سیستم عصبی مرکزی ارسال می‌شود،

د. پیام عصبی ارسال شده، در دستگاه عصبی مرکزی، تفسیر و درک می‌شود.



۵-۱-۱ چشم

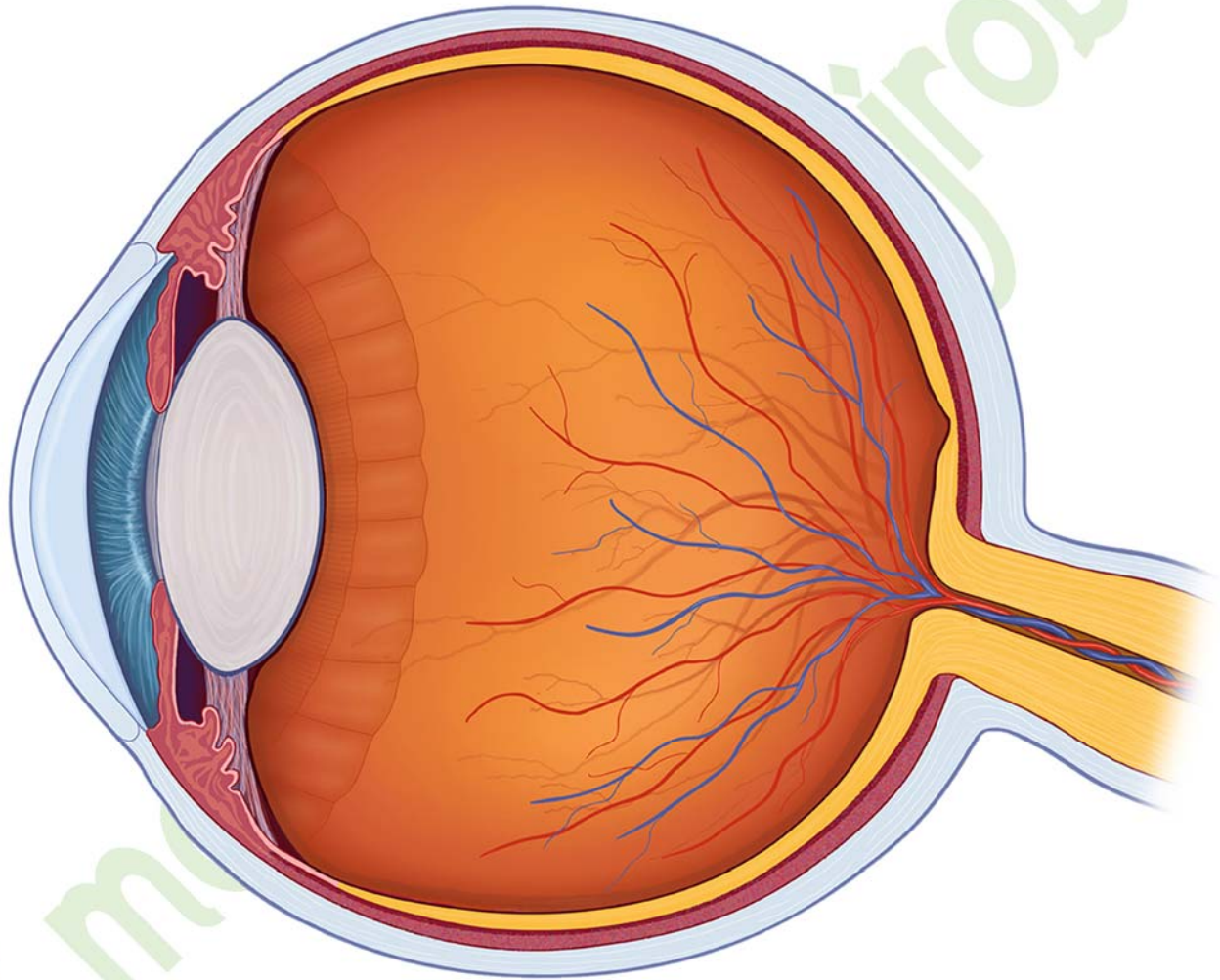
برای اینکه بتوانیم یک جسم را ببینیم، باید نور از آن جسم به چشم ما برسد. در واقع وقتی محیط کاملاً تاریک است و نوری وجود ندارد، چشم ما هم چیزی را نمی‌تواند احساس کند، اما در حضور نور، می‌توانیم رنگ‌های مختلف و اجسام مختلف را ببینیم.

دو حالت وجود دارد؛ یا جسم از خودش نور تولید می‌کند (چشمه نور) و می‌توانیم آن را ببینیم، مانند شعله شمع یا مهتابی. یا

اینکه جسم، از خودش نور تولید نمی‌کند و باید از یک چشمه نور، پرتوهای نور به جسم برخورد کند و بازتاب آن به چشم ما برسد.

یادداشت

نوری که به چشم ما می‌رسد بر سلول‌های گیرنده نور در چشم اثر می‌گذارد و پیام عصبی در آنجا تولید می‌شود. این پیام بلافاصله از طریق عصب بینایی به مغز مخابره می‌شود. مغز با این پیام‌های دریافت شده، تصویر جسم را بازسازی می‌کند و ما آن را درک می‌کنیم. در شکل زیر اجزای سازنده چشم را مشخص کنید!



¹ https://vsp.postclickmarketing.com/EyeAnatomy/eye-anatomy-review-page-2037Y-348963.html?_ion_target=embed-1.0#Pupil

یادداشت

.....

.....

.....

.....

در لایه داخلی چشم (شبکیه) دو نوع سلول گیرنده نوری وجود دارد. سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای. وظیفه این سلول‌ها تبدیل نور به پیام عصبی است. پس از تولید پیام عصبی، پیام‌ها توسط عصب بینایی به مرکز حس بینایی در قشر مخ فرستاده می‌شود.

❖ مرکز درک حس بینایی در قسمت پس سری قشر مخ قرار دارد.

➤ لایه های مختلف چشم:

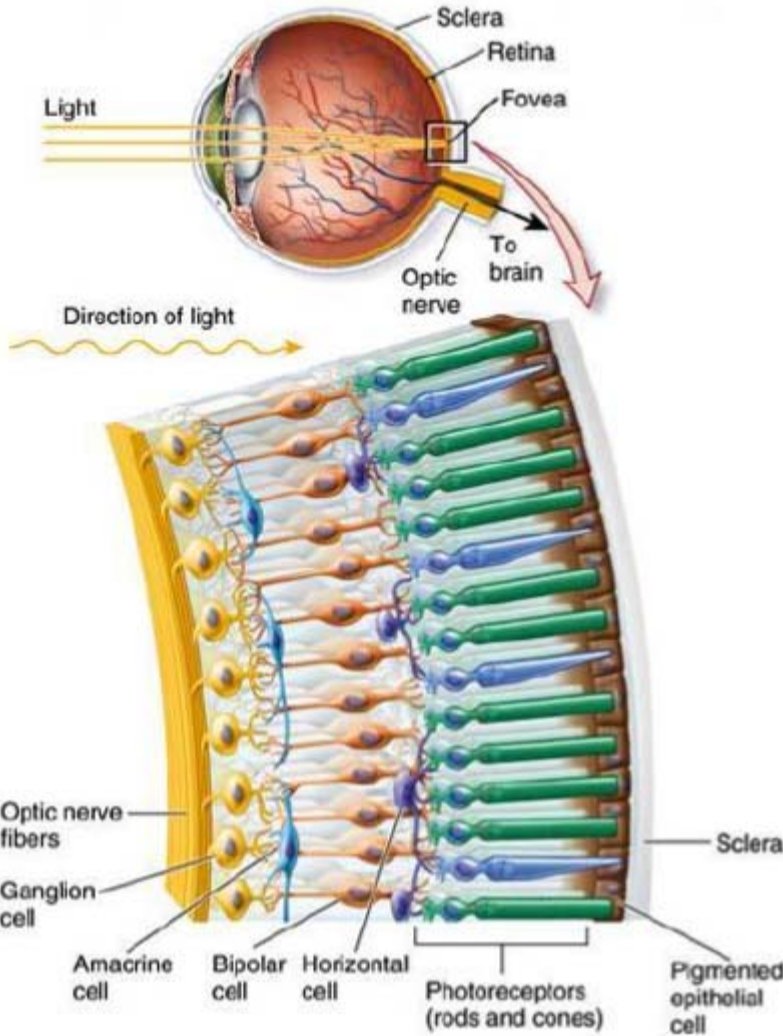
۱. صلیبیه (لایه خارجی)، پرده ای سخت، ضخیم و سفید رنگ از جنس بافت پیوندی است. وظیفه ی این پرده، که ضخیم ترین لایه چشم است، محافظت از بخش داخلی چشم می باشد.
- ◀ صلیبیه در قسمت جلوی چشم، بر جسته تر و شفاف تر می شود و قرنیه را به وجود می آورد. نور، ابتدا از قرنیه می گذرد و سپس وارد چشم می شود. قرنیه نیز از جنس بافت پیوندی است.
۲. مشیمیه (لایه میانی)، لایه ای تیره رنگ است که سبب می شود نور در داخل کره ی چشم، منعکس نشود. همچنین در مشیمیه تعداد زیادی رگ خونی وجود دارد که وظیفه ی آن ها، غذا دادن به قسمت های مختلف دیواره ی کره ی چشم است.
- ◀ مشیمیه در قسمت جلوی چشم، تقریبا مسطح می شود و بخش رنگین عنبیه را به وجود می آورد. رنگ چشم شما، به علت رنگ عنبیه چشم شماست. عنبیه در تنظیم نور ورودی به کره ی چشم، نقش دارد. ماهیچه های موجود در عنبیه، باعث گشاد یا تنگ شدن سوراخ مردمک چشم می شود. مردمک در مقابل نور زیاد، تنگ و در برابر نور کم، گشاد می شود.
۳. شبکیه (داخلی ترین لایه)، لایه ای بسیار نازک و حساس است و دارای سلول های گیرنده ی نور و سلول های عصبی است که در ایجاد پیام عصبی بینایی نقش ندارد. شبکیه دارای دو نوع سلول گیرنده استوانه‌ای و مخروطی است.

- در کره ی چشم، دو محفظه، یکی در جلوی عدسی و دیگری در پشت عدسی، قرار دارد که اولی از مایعی به نام **زلالیه** و دومی از مایعی به نام **زجاجیه** پر شده است. عدسی چشم با هر دو مایع، زلالیه و زجاجیه، در ارتباط است.
- زجاجیه، باعث حفظ شدن شکل کره ی چشم می شود.
- زلالیه، مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم می سازد و مواد دفعی آن ها را جمع آوری می کند تا از طریق مویرگ ها دفع شوند.
- سلول های قرنیه، اکسیژن مورد نیاز خود را به طور مستقیم از هوا می گیرند و نیازی به دستگاه تنفسی ما ندارند.
- در پشت مردمک، **عدسی چشم** قرار دارد که نور را بر روی پرده ی داخلی چشم (شبکیه) متمرکز می کند. ضخامت عدسی چشم، توسط **ماهیچه های مزگانی** تغییر می کند تا بتواند تصویر واضحی از اجسام دور یا نزدیک روی شبکیه ایجاد کند.

یادداشت

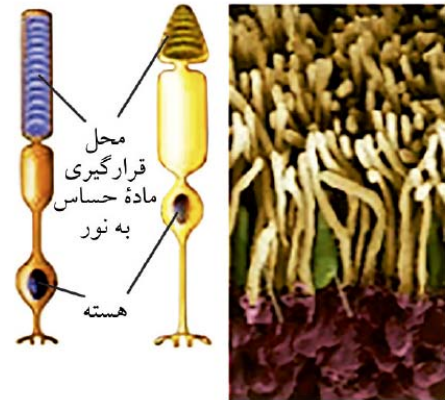
تفاوت گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای:

۱. سلول‌های مخروطی، مخروطی شکل و سلول‌های استوانه‌ای، شکلی شبیه استوانه دارند.



۲. گیرنده‌های مخروطی سه نوع اند که هر کدام به یکی از سه رنگ اصلی قرمز، آبی و سبز حساسیت دارند. با تحریک یک یا چندتا از این سلول‌ها، رنگ‌های مختلف را درک می‌کنیم. درحالی که گیرنده‌های استوانه‌ای مسئول دیدن اجسام در نور ضعیف و به صورت سیاه و سفید هستند.

۳. تعداد سلول‌های استوانه‌ای بسیار زیادتر از سلول‌های مخروطی است



تحقیق: با کمک هم‌گروهی‌های خود درباره مراحل عبور نور از قرنیه تا تشکیل تصویر بر روی شبکیه تحقیق کنید و به صورت خلاصه در قالب روزنامه دیواری به کلاس ارائه دهید.

یادداشت

.....

.....

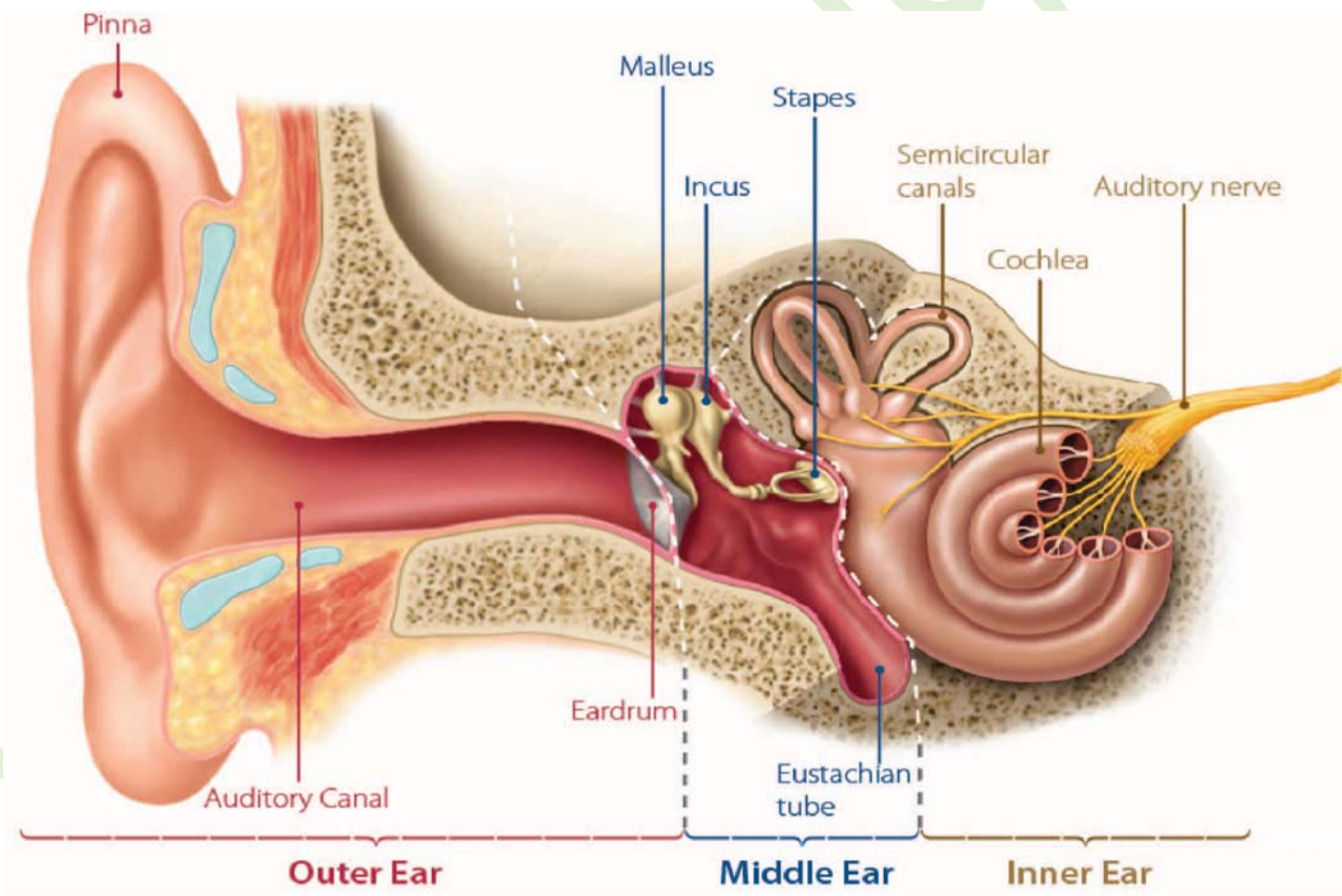
.....

.....

۵-۱-۲. گوش

محیط اطراف ما تقریباً همواره پر از صداهای مختلف است. صداها به صورت امواجی در اطراف ما پراکنده‌اند. این امواج به گوش ما می‌رسند. سپس در گوش، توسط گیرنده‌ها به پیام عصبی تبدیل شده و این پیام عصبی به مرکز شنوایی در قشر مخ فرستاده می‌شود. ❖ مرکز درک حس شنوایی در قسمت گیجگاهی قشر مخ قرار دارد.

همانطور که می‌دانید گوش ما دارای سه بخش است که مهم‌ترین بخش آن گوش داخلی است. پیام‌های صوتی، در گوش داخلی، توسط سلول‌های گیرنده به پیام عصبی تبدیل می‌شوند. این گیرنده‌ها که سلول‌های مژه دار هستند در قسمت حلزونی گوش قرار دارند. انرژی موج صوتی، مژه‌ها را تحریک و باعث تولید پیام عصبی می‌شود.



یادداشت

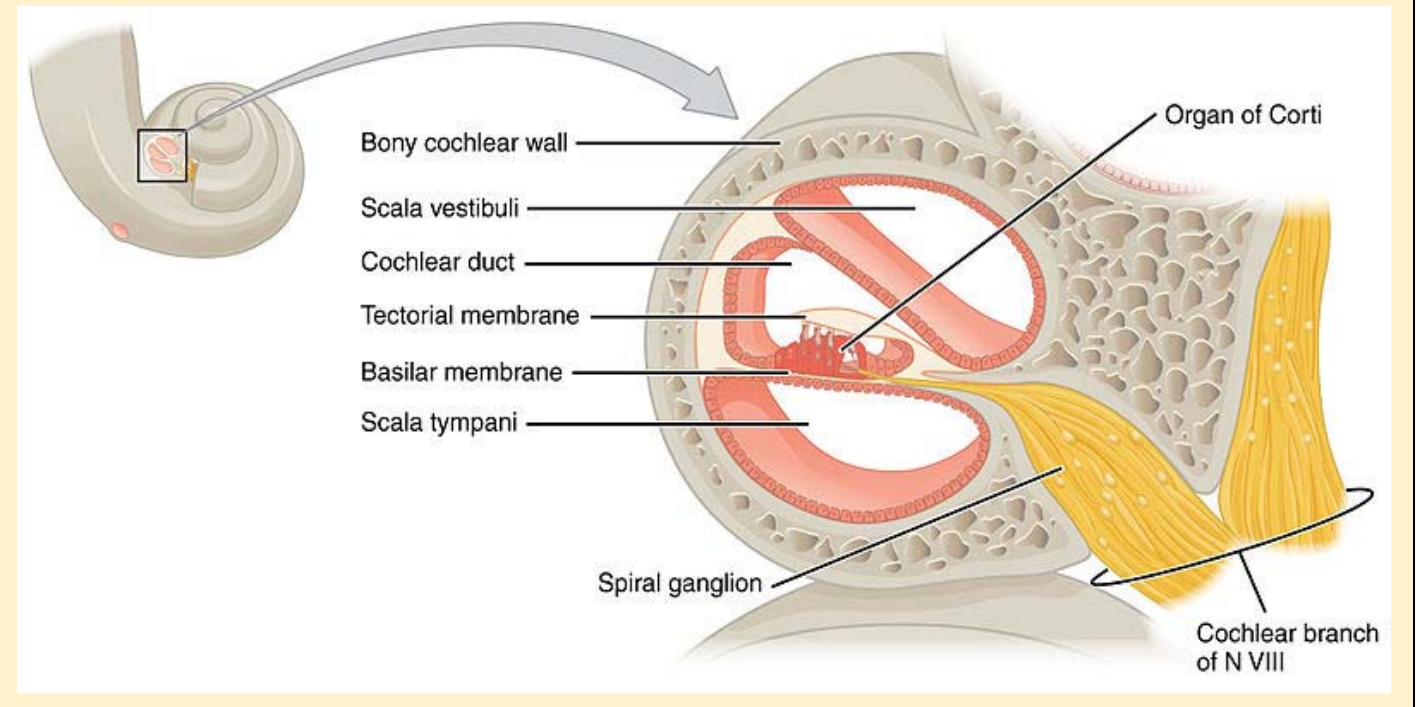
.....

.....

.....

.....

همانطور که در شکل زیر می‌بینید در بخش حلزونی، سلول‌های مژک‌داری وجود دارند که مژک‌های آنها با یک پوشش ژلاتین مانند در گوش تماس دارد. وقتی امواج صوتی وارد قسمت حلزونی می‌شوند، مایع درون بخش حلزونی می‌لرزد و در نتیجه مژک‌ها نیز خم می‌شوند. در نتیجه این اتفاقات یاخته‌های گیرنده تحریک می‌شوند و پیام عصبی ایجاد می‌شود. این پیام عصبی توسط عصب گوش به مغز فرستاده می‌شود.



تحقیق: گوش انسان، علاوه بر تبدیل صوت به پیام عصبی، تعادل بدن را نیز به مغز گزارش می‌دهد. با کمک همگروهی‌های خود تحقیق کنید که این کار چگونه انجام می‌شود. نتیجه را به صورت یک گزارش حداکثر ۵۰ خطی، با شکل مناسب، به کلاس ارائه دهید.

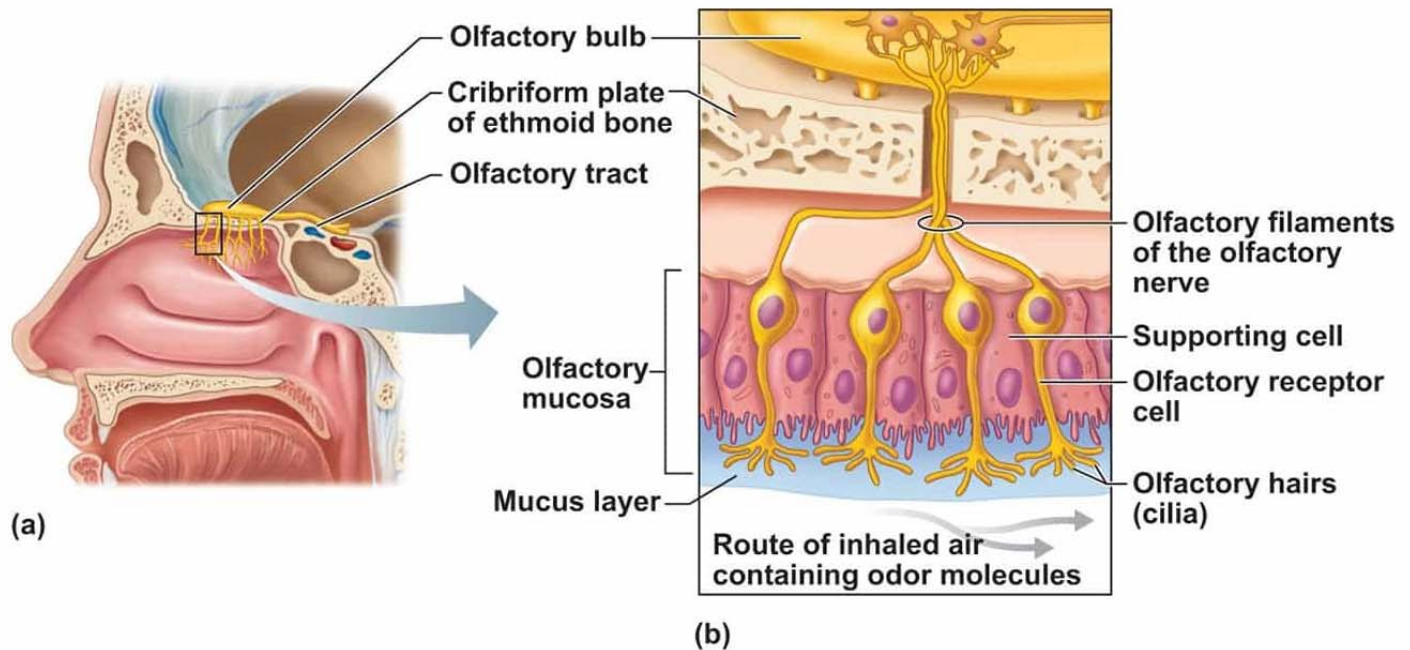
۳-۱-۵. بینی

مواد بودار به فضای اطراف خود، تعداد زیادی مولکول‌های مواد بودار آزاد می‌کنند (تصور کنید وقتی از مدرسه به خانه می‌روید، بوی قرمه سبزی فضای خانه را پر کرده باشد ☺) این مولکول‌ها وقتی وارد بینی ما می‌شوند، توسط گیرنده‌های بویایی که در سقف

یادداشت

بینی ما قرار دارند دریافت می‌شوند. این گیرنده‌ها، سلول‌های عصبی‌ای هستند که دندریته‌های آنها مژک دارد. این مژک‌ها توسط مولکول‌های بو تحریک می‌شوند و پیام ایجاد می‌شود. سپس این پیام از طریق آکسون سلول به لوب بویایی مغز فرستاده می‌شود. نهایتاً این پیام عصبی به قشر مخ فرستاده می‌شود.

❖ مرکز درک حس بویایی در جلوی نیم‌کره‌های مخ قرار دارد.



سلول‌های گیرنده‌ی بو، تنوع زیادی دارند، به همین خاطر، ما می‌توانیم بوهای مختلف را احساس کنیم و از هم تشخیص دهیم.

❖ نکته: تعداد گیرنده‌های بویایی در بینی سگ‌ها بسیار بیشتر از انسان است. در یک سگ شکاری این عدد بیش از ۲۰۰ میلیون عدد است. در حالی که در بینی انسان این رقم بین ۵ تا ۶ میلیون گیرنده است.

✓ نکته: حس بویایی می‌تواند به انسان در برابر خطرات احتمالی کمک کند. خطرانی مانند نشت گاز، سوختن، فساد مواد غذایی و ...

یادداشت

.....

.....

.....

.....

۵-۲. دستگاه حرکتی

تاکنون یاد گرفته ایم که اندام‌های حسی با کمک گیرنده‌ها، اثر محرک‌های خارجی را به یک پیام عصبی تبدیل می‌کنند سپس این پیام حسی به وسیلهٔ بخش محیطی دستگاه عصبی، به مغز فرستاده می‌شود. مغز پس از دریافت این پیام، تصمیمات لازم را در قالب پیام حرکتی، بوسیلهٔ بخش محیطی، به ماهیچه‌ها می‌فرستد. در این بخش می‌خواهیم راجع به حرکت ماهیچه‌ها صحبت کنیم. در واقع در این فرآیند، دستگاه عصبی و دستگاه حرکتی بدن ما، با هم همکاری می‌کنند.

دستگاه حرکتی بدن ما شامل ماهیچه‌ها و اسکلت بدن است.

۵-۲-۱. اسکلت

اسکلت بدن: به مجموعهٔ استخوان‌ها، غضروف‌ها و اتصالات آنها در بدن، اسکلت می‌گویند.

۵-۲-۱-۱. استخوان

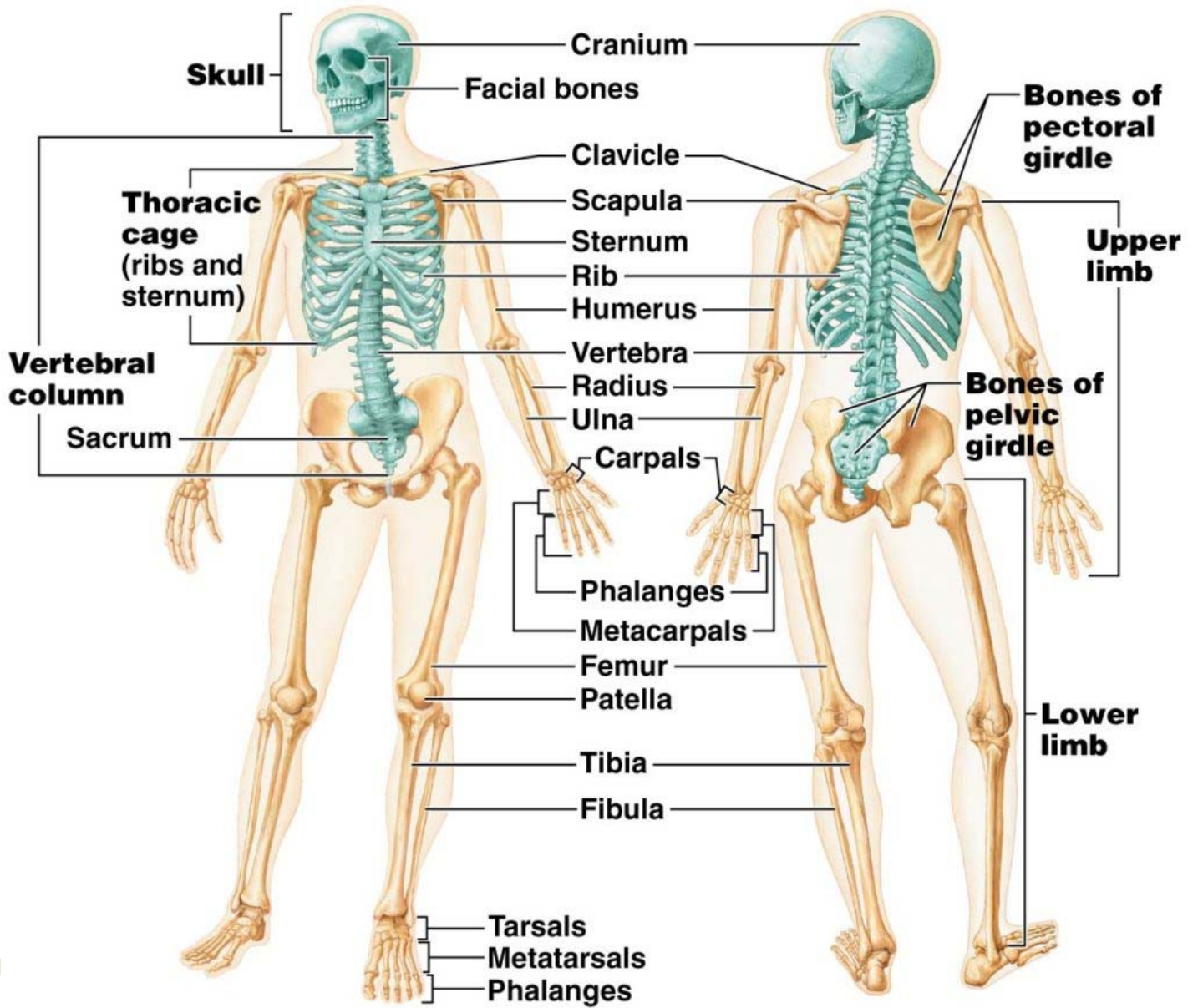
بیشتر استخوان‌های ما ابتدا از غضروف ساخته شده‌اند. پس از تولد، با رشد بدن ما، این بخش‌های غضروفی، مواد معدنی مانند کلسیم و فسفر را جذب می‌کنند و سخت می‌شوند. در نتیجه استخوان‌ها بوجود می‌آیند.

❖ وظایف استخوان در بدن انسان عبارتند از:

۱. محافظت از اندام‌های مهم و حیاتی مانند قلب و مغز و نخاع و شش‌ها
۲. به بدن ما فرم و شکل می‌دهند
۳. در حرکت بدن به ماهیچه‌ها کمک می‌کنند
۴. محل ذخیرهٔ مواد معدنی در بدن ما هستند
۵. سلول‌های خونی را تولید می‌کنند

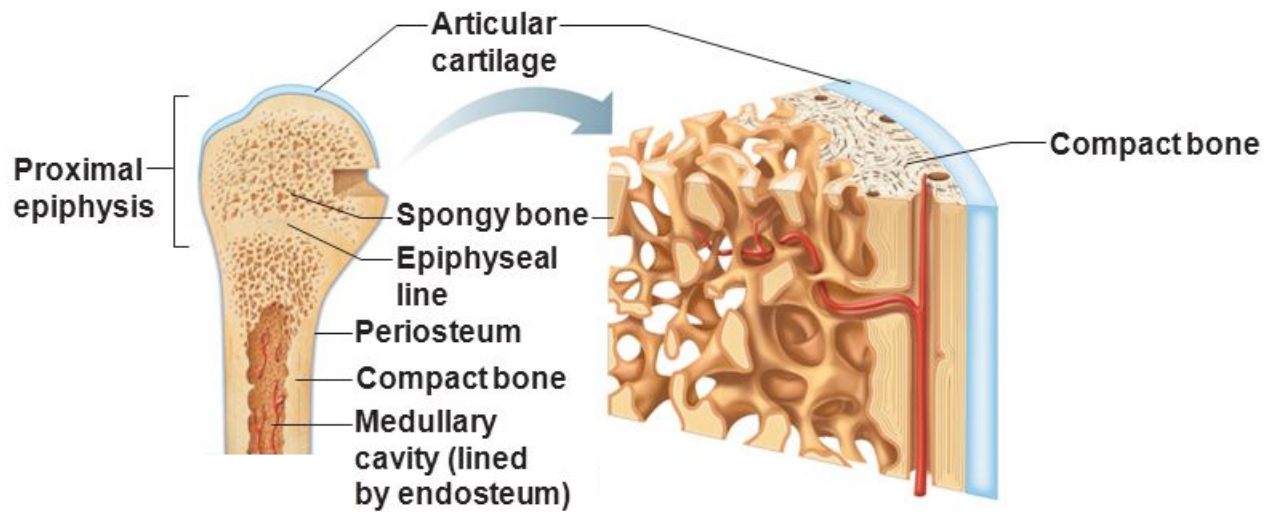
استخوان، نسبت به غضروف کلسیم و فسفر فراوان تری دارد، بنابراین استحکام و مقاومت آن بالاتر است.

یادداشت



یادداشت

بافت غضروف و استخوان از نوع بافت پیوندی است. در این بافت‌ها، سلول‌ها در ماده‌ای به نام مادهٔ زمینه‌ای قرار دارند. در مادهٔ زمینه‌ای رشته‌های پروتئینی و مواد معدنی وجود دارد. بافت ساختار استخوان، به دو صورت اسفنجی (حفره دار) و متراکم وجود دارد.



آزمایش: سه قطعه استخوان مشابه مرغ را بردارید. یکی از آنها را در سرکه بیاندازید و بگذارید چند روز بماند. سپس استخوان دوم را روی شعله بگیرید تا بسوزد. استخوان سوم را بدون تغییر نگاه دارید. سه استخوان را با هم مقایسه کنید. نتیجه را با همکاری گروه خود، به صورت یک گزارش آزمایشگاهی دو صفحه ای به کلاس ارائه دهید.

۱. کدام استخوان استحکام بیشتری دارد؟

۲. کدام استخوان نرم تر است؟ چرا؟

۳. کدام استخوان شکننده تر است؟ چرا؟

یادداشت

.....

.....

.....

.....

۵-۲-۱-۲. غضروف

همانطور که قبلاً گفتیم ساختار غضروف نیز از نوع بافت پیوندی است. در نوک بینی، لاله گوش و همچنین محل اتصال استخوان-ها غضروف وجود دارد. چون غضروف نرم و قابل انعطاف است و مانع اصطکاک استخوانها در محل اصطکاک می شود.

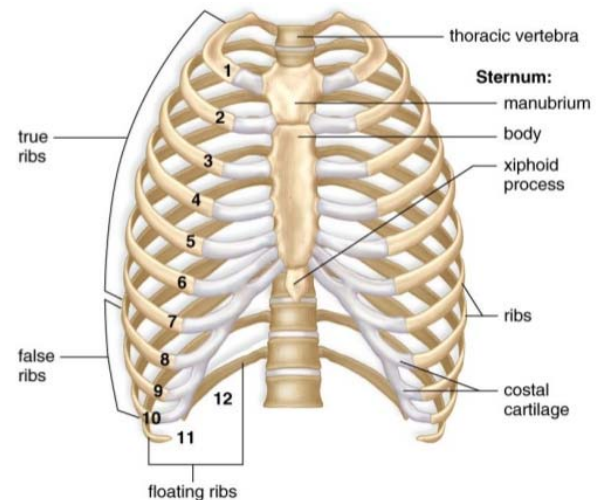
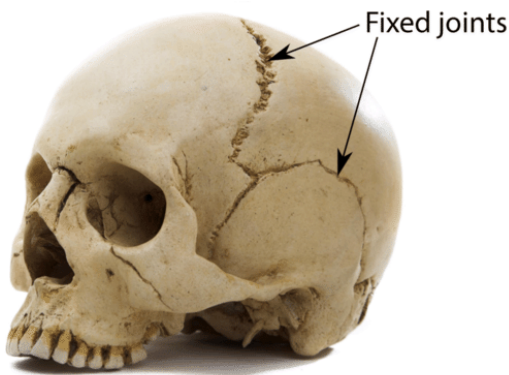
نکته: تبدیل غضروف نرم به استخوان سفت، از دوران جنینی آغاز می شود و تا حدود سن ۲۰ سالگی ادامه می یابد. از ۲۰ سالگی به بعد، رشد طولی استخوانها متوقف می شود و فقط رشد قطری آنها ادامه می یابد. همچنین در صورت شکستگی، امکان ترمیم آن وجود دارد.

۵-۲-۱-۳. مفصل

به محل اتصال استخوانها به یکدیگر مفصل می گویند. مفصلها انواع مختلفی دارند:

۱. مفصل ثابت

در این نوع مفصل، استخوانها نسبت به هم هیچ حرکتی ندارند. مانند استخوانهای جمجمه که به کمک رشته های سخت (رباطها) به یکدیگر وصل شده اند.



۲. مفصل نیمه متحرک

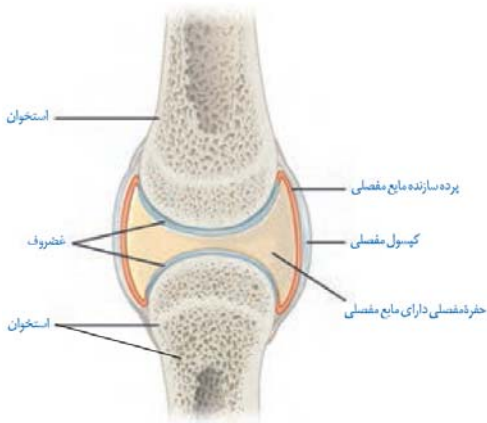
در این مفصل، استخوانها به کمک غضروف در کنار یکدیگر قرار می گیرند و حرکت جزئی دارند. مانند مهره های پشت یا مفصل بین دنده ها و جناغ سینه.

یادداشت

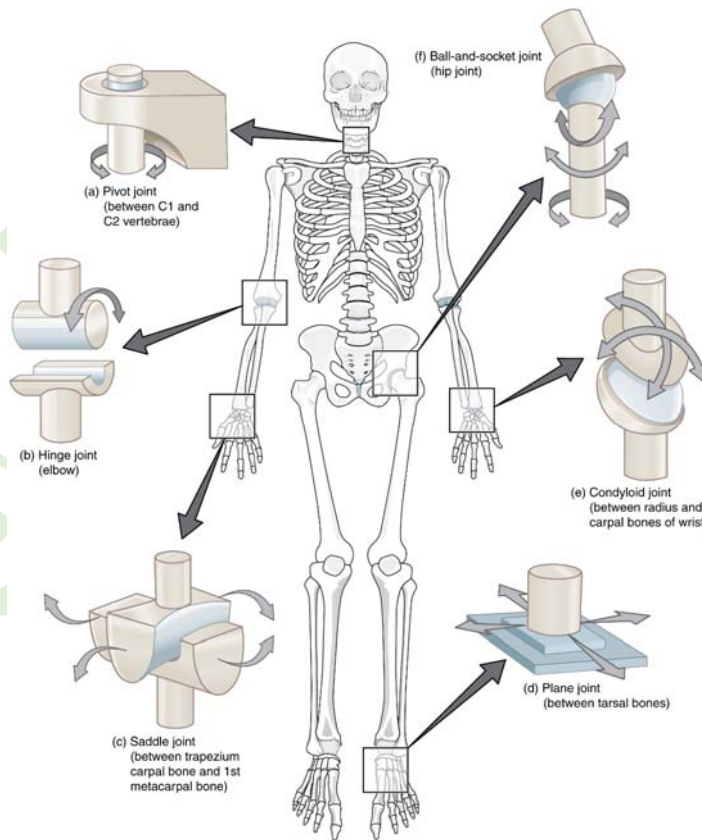
۳. مفصل متحرک

در این مفصل، استخوان‌ها نسبت به هم حرکت می‌کنند و ساختمان آنها پیچیده‌تر از انواع دیگر است. در یک مفصل متحرک، دو سر استخوان‌ها با لایه‌ای از غضروف پوشیده شده و بین دو سر استخوان، مایع مفصلی قرار دارد. استخوان‌ها نیز به کمک رشته‌های محکمی با نام رباط، به یکدیگر وصل می‌شوند.

✚ رباط‌ها بافت پیوندی محکمی هستند، که استخوان‌ها را در محل مفصل‌ها به یکدیگر متصل می‌کنند.



در بدن ما مفاصل متحرک مختلفی وجود دارند. ۶ نوع مختلف مفصل متحرک در بدن انسان، در شکل زیر نشان داده شده‌اند:



یادداشت