

به نام خدا

جزوه تکمیلی درس زیست شناسی پایه هشتم

فهرست مطالب:

فصل ۱: دستگاه عصبی..... ۲

فصل ۲: حواس..... ۱۴

فصل ۳: تنظیم هورمونی..... ۲۳

فصل ۴: دستگاه حرکتی..... ۳۱

فصل ۵: الفبای زیست فن آوری..... ۴۲

فصل ۶: تولید مثل..... ۵۰

نویسنده: قلی زاده

فصل ۱

دستگاه عصبی

مقدمه: زنده ماندن یک جاندار به دو چیز بستگی دارد :

۱- جاندار بتواند محرک‌های بیرونی و داخلی را شناسایی کرده و به آنها پاسخ مناسب بدهد تا بتواند خود را با آن شرایط سازگار کند.

۲- جاندار بتواند فعالیت اندام‌ها و دستگاه‌های مختلف را کنترل کند به طوری که بتوانند هماهنگ با هم کار کنند.

انجام این دو وظیفه مهم بر عهده دو دستگاه در بدن می باشد که عبارتند از : **دستگاه عصبی** و **دستگاه**

هورمونی

نکته: از محرک‌های بیرونی می توان تغییر دما ، میزان نور و حرکت را نام برد. و از محرک‌های درونی می توان تغییر فشار خون ، تغییر میزان قند خون و را نام برد.

دستگاه عصبی در انسان

دستگاه عصبی در انسان دو بخش دارد: بخش مرکزی و بخش محیطی

بخش مرکزی

شامل مغز و نخاع می باشد و نقش آن پردازش کردن اطلاعات ورودی و دادن پاسخ مناسب به آنها می- باشد. به عبارت دیگر مرکز کنترل فعالیت های ارادی و غیر ارادی بدن.

مغز

مغز درون جمجمه قرار دارد و دارای بخش های مختلفی می باشد که عبارتند از:

نیمکر های مخ - مخچه - هیپوتالاموس - تالاموس - ساقه مغز شامل (پل مغزی ، مغز میانی، بصل النخاع)

مخ: بزرگترین بخش مغز می باشد. بخش خارجی آن که به رنگ خاکستری و چین خورده می باشد قشر مخ نامیده می شود. قشر مخ که شامل جسم سلولی و دندریت های نورون های رابط می باشد. مسئول کنترل پیچیده ترین فعالیت های بدن مثل فکر کردن ، صحبت کردن و حل مسئله و می باشد.

مرکز کنترل بسیاری از اعمال ارادی انسان قشر مخ است.

بخش داخلی مخ که به رنگ سفید می‌باشد شامل آکسون‌های میلین دار می‌باشد.

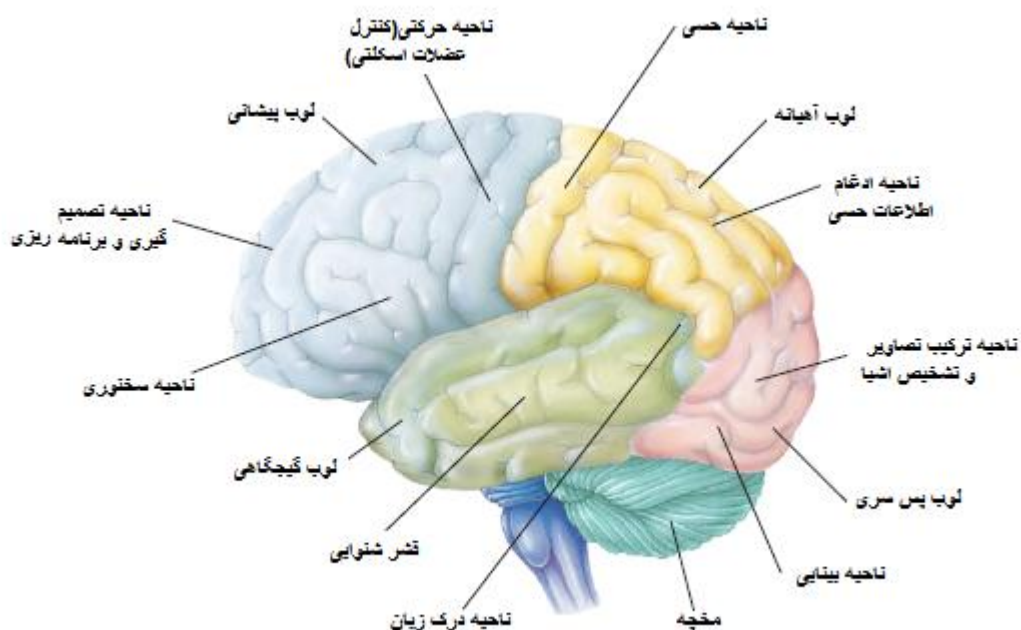
مخ به وسیله‌ی یک شیار عمیق به دو نیمکره تقسیم می‌شود. نیمکره راست مسئول حرکات نیمه‌ی چپ بدن و نیمکره چپ مسئول حرکات نیمه‌ی راست بدن می‌باشد. دو نیمکره مخ به وسیله‌ی دسته‌ای از تارهای عصبی به نام **جسم پینه‌ای** با یکدیگر در ارتباط هستند.

محققان نواحی قشر مخ را بر اساس محل قرار گیری مسئول انجام عملکردهای مختلف، طراحی کرده‌اند: لوب‌های پس سری: حاوی مراکز بینایی است.

لوب‌های گیجگاهی: در بالای گوش‌ها قرار دارند و دارای مراکز شنوایی هستند.

لوب‌های پیشانی: دارای نواحی حرکتی و ارتباطی مهمی هستند و نواحی حرکتی عمومی که مسئولیت کنترل عضلات اسکلتی بدن را بر عهده دارند در این ناحیه قرار دارند.

لوب‌های آهیانه: نواحی حسی اولیه در این لوب‌ها قرار دارند و اطلاعات مربوط به گرما و سرما و لامسه و فشار را از گیرنده‌های حسی موجود در پوست دریافت می‌کنند.



نکته: بین مقدار چین خوردگی‌های قشر مخ و پیچیدگی‌های فعالیت‌های مغزی ارتباط مستقیم وجود دارد.

مخچه: در زیر مغز و پشت ساقه مغز قرار دارد. مخچه فعالیت‌های عضلانی را هماهنگ می‌کند و با کمک اطلاعاتی که از چشم‌ها و گوش‌ها و مفاصل و دریافت می‌کند چند لحظه بعد بدن را پیش بینی کرده و تعادل بدن را حفظ می‌کند. انسان می‌تواند با تمرین حرکات ژیمناستیک مخچه خود را تقویت کند. مخچه نیز همانند مخ از دو نیمکره تشکیل شده است که به وسیله بخشی به نام کرمینه به یکدیگر متصل هستند.

بصل النخاع: در امتداد نخاع قرار دارد و به عنوان یک راه عصبی می‌باشد که نخاع را به مغز متصل می‌سازد و همچنین دارای مراکز است که فعالیت‌هایی مثل ضربان قلب، فشار خون و تنفس را تنظیم می‌کنند و نیز اعمال انعکاسی مثل سرفه و بلع و استفراغ را کنترل می‌کنند. به دلیل اهمیت بالای بصل النخاع به آن لقب **گره حیات** داده اند.

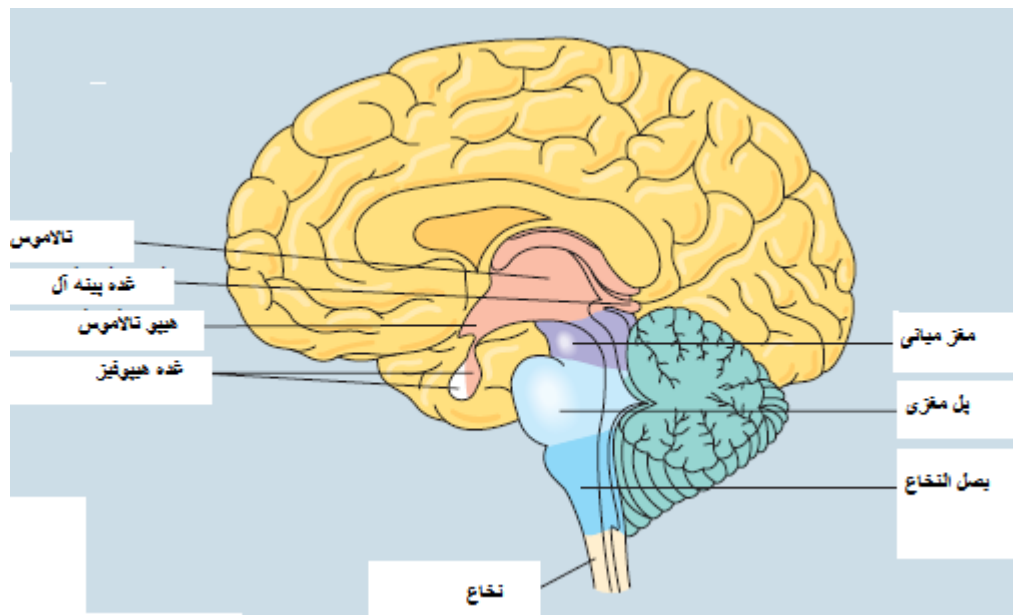
پل مغزی: به منزله‌ی پلی است که نخاع و بصل النخاع را به بخش‌های دیگر مغز متصل می‌سازد.

مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد و به عنوان یک ناحیه‌ی ارتباطی عمل می‌کند و همچنین دارای مراکز برای انعکاس‌های شنوایی و بینایی است.

نکته: به مجموعه بصل النخاع و پل مغزی و مغز میانی، ساقه‌ی مغز می‌گویند.

تالاموس: در قسمت بالایی ساقه مغز قرار دارد و پیام‌های حسی را که از قسمت‌های مختلف بدن به مغز ارسال می‌شود پردازش و تقویت کرده و به مخ می‌فرستد. (به غیر از پیام‌های بویایی)

هیپوتالاموس: در زیر تالاموس قرار دارد و به همراه بصل النخاع فعالیت‌هایی مثل ضربان قلب، تنفس و اعمال دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند و همچنین مرکز تشنگی و اشتها و تنظیم دمای بدن می‌باشد.



آیا می‌دانید؟

مرکز اعتیاد در هیپوتالاموس قرار دارد که به شدت تحت تاثیر داروهای شادی آور قرار می‌گیرد البته بعد از گذشت زمان کوتاه ۵ الی ۲۰ دقیقه‌ای اغلب افسردگی به دنبال دارد.

نخاع: در داخل ستون مهره‌ها قرار دارد و از پایه‌ی بصل‌النخاع تا دومین مهره کمر ادامه دارد. نخاع نیز مثل مخ دارای دو بخش خاکستری و سفید می‌باشد اما بر خلاف مخ قسمت خاکستری آن در وسط قرار دارد و حاوی جسم سلولی نورون‌های حرکتی و رابط می‌باشد. قسمت سفید حاوی آکسون‌های میلین دار می‌باشد. نخاع دو وظیفه‌ی اصلی دارد: الف- انتقال پیام‌های ورودی و خروجی مغز(رابط بین بخش محیطی و مغز) ب- مرکز انجام تعدادی از اعمال انعکاسی

اعمال انعکاسی:

پاسخ‌های حرکتی سریع و غیر ارادی می‌باشند که اغلب برای محافظت از بدن انجام می‌شوند. برخی از این اعمال توسط نخاع و بدون نیاز به مغز انجام می‌شوند. مانند انعکاس زردپی زیر زانو، عطسه کردن و ریزش اشک و سرفه و پلک زدن و

مسیر یک عمل انعکاسی که به نام قوس انعکاسی معروف است شامل: گیرنده‌ی حسی - نورون حسی - نورون رابط - نورون حرکتی و عضله‌ی عمل کننده می‌باشد.

دستگاه عصبی محیطی

شامل گیرنده‌ها ، نورون‌های حسی (آوران) و نورون‌های حرکتی (وابران) می‌باشد.

نورون‌های حسی دستگاه عصبی مرکزی را از شرایط متغیر آگاه می‌سازند.

نورون‌های حرکتی تصمیمات دستگاه عصبی مرکزی را به عضلات و غده‌ها منتقل می‌کنند.

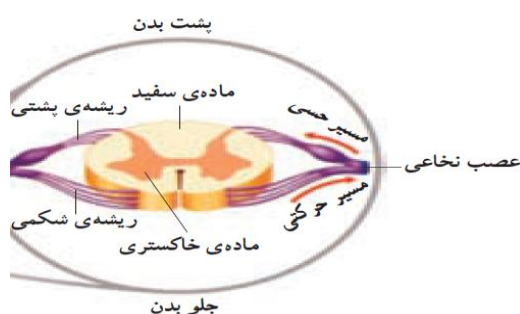
بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی خود به دو بخش تقسیم می‌شود:

الف-بخش بدنی یا پیکری(ارادی): بیشتر مسئول وادار کردن بدن به دادن پاسخ مناسب در برابر تغییرات محیط خارجی می‌باشد.و در اغلب مواقع به صورت ارادی عمل می کند مگر آنکه عمل انعکاسی صورت بگیرد.

ب-بخش خودمختار(غیر ارادی): محیط داخلی بدن را تنظیم می کند. این بخش دارای دو نوع مسیر وابران می‌باشد که عبارتند از اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک. این دو عصب عکس یکدیگر عمل می‌کنند. در اغلب موارد عصب سمپاتیک باعث تحریک اندام‌ها و مصرف انرژی می‌شود. مثل افزایش ضربان قلب ، افزایش فشار خون و افزایش گلوکز خون. اما عصب پاراسمپاتیک باعث آرام شدن اندام‌ها و کمتر مصرف شدن انرژی به وسیله‌ی آنها می‌شود. مثل کاهش ضربان قلب ، کاهش فشار خون و کم شدن مقدار گلوکز خون.

نکته ۱: از مغز ۱۲ جفت عصب و از نخاع ۳۱ جفت عصب خارج می‌شود.

نکته ۲: هر عصب نخاعی یک ریشه‌ی پشتی و یک ریشه‌ی شکمی دارد ریشه‌ی پشتی شامل نورون‌های حسی می‌باشد که پیام‌های حسی را از نقاط مختلف بدن به نخاع می‌آورند این ریشه دارای عقده‌ای می‌باشد که جسم سلولی نورون‌های حسی در آن قرار دارد. ریشه‌ی شکمی شامل نورون‌های حرکتی می‌باشد که فرمان‌های نخاع را به قسمت‌های مختلف بدن می‌رساند جسم سلولی این نورون‌ها در ناحیه‌ی خاکستری وسط نخاع قرار دارد.



نکته ۳: به هر قسمت نخاع از گردن تا کمر تعدادی عصب وارد و خارج می‌شود که ماهیچه‌ها و اندام‌های بخشی از بدن را کنترل می‌کند. وقتی که به نخاع آسیبی وارد می‌شود میزان اختلال حرکتی بستگی به محل آسیب دارد هر چه قدر ناحیه آسیب دیده بالاتر باشد میزان اختلال بیشتر خواهد بود.

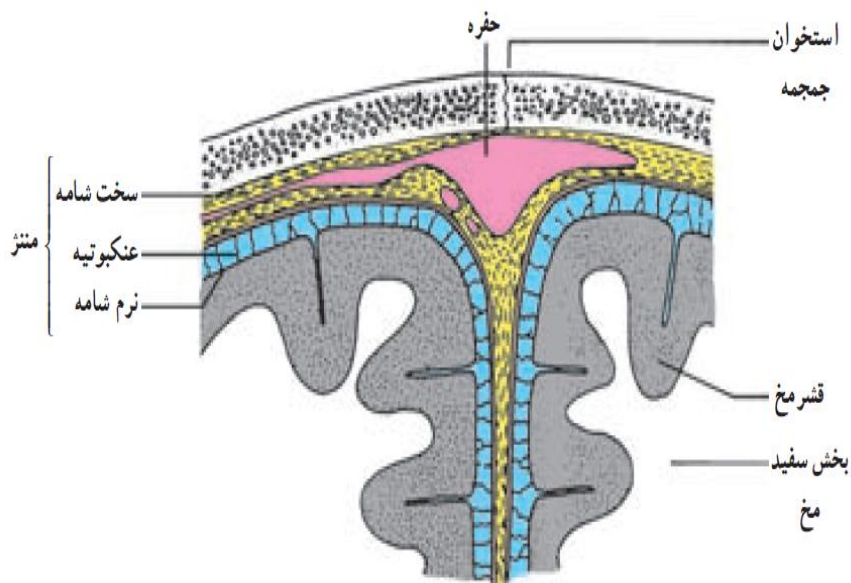
محافظت از دستگاه عصبی مرکزی

مغز و نخاع به وسیله‌ی سه عامل محافظت می‌شوند که عبارتند از:

۱- **جمجمه و ستون مهره‌ها:** جعبه‌های استخوانی که مغز و نخاع را در برابر ضربات فیزیکی محافظت می‌کنند.

۲- **پرده‌ی مننژ:** یک پرده‌ی سه لایه که در زیر جمجمه و ستون مهره‌ها قرار دارد.

۳- **سد خونی - مغزی:** مویرگ‌های موجود در مغز به اندازه مویرگ‌های دیگر بدن منافذ و سوراخ ندارند در نتیجه میکروب‌ها و مواد دیگر نمی‌توانند به راحتی وارد مغز شوند.



سلول‌های تشکیل دهنده بافت عصبی:

- دستگاه عصبی انسان از دو نوع سلول تشکیل شده است:
- ۱- نورون‌ها (اصلی‌ترین)
 - ۲- نوروگلیاها (سلول‌ها پشتیبان)

نوروگلیاها

سلول‌های که فعالیت عصبی ندارند اما پشتیبان و محافظت کننده‌ی نورون‌ها هستند و تعداد آنها در بخش مرکزی دستگاه عصبی خیلی بیشتر از تعداد نورون‌ها می‌باشد. (حدود ۱۰ برابر)

در دستگاه عصبی مرکزی: سه نوع نوروگلیا وجود دارد که عبارتند از:

۱. میکروگلیاها: بقایای سلول‌های آسیب دیده را از بین می‌برند.
۲. آستروسیت‌ها: ترکیب مایع بین سلولی نورون‌ها را تنظیم کرده و برای آنها گلوکز فراهم می‌کنند و همچنین باعث تشکیل سد خونی مغزی می‌شوند. (یعنی از ورود بسیاری از مواد از رگ‌های خونی به داخل بافت مغز جلوگیری می‌کنند).
۳. الیگودندروسیت‌ها: اطراف نورون‌های رابط در دستگاه عصبی مرکزی پیچیده و غلاف میلین را به وجود می‌آورند.

در دستگاه عصبی محیطی: یک نوع نوروگلیا به نام سلول‌های شوآن وجود دارند که اطراف نورون‌های محیطی غلاف میلین به وجود می‌آورند.

نکته: بیماری MS یک بیماری خود ایمنی می باشد که در اثر از بین رفتن غلاف میلین در برخی نورون‌های رابط به وسیله‌ی گلبول‌های سفید به وجود می‌آید.

تحقیق:

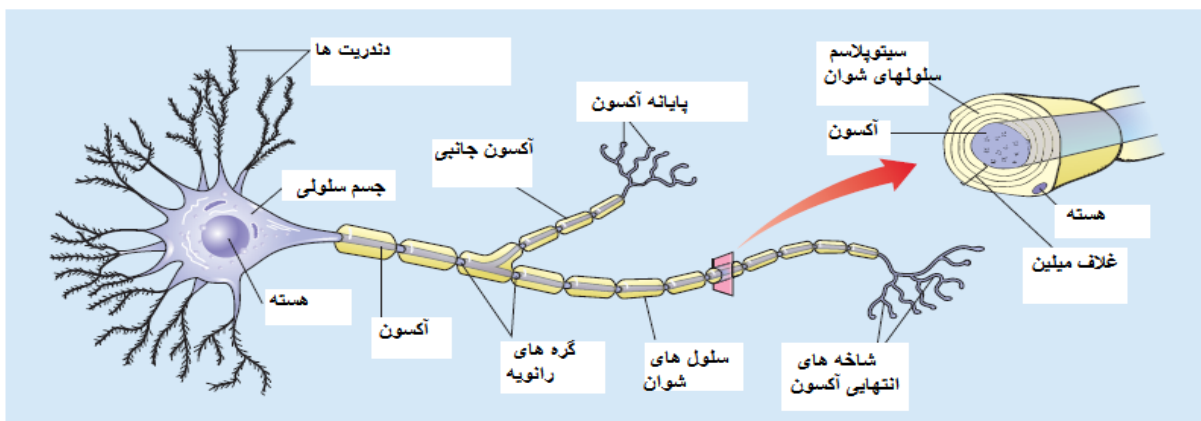
راجع به بیماریهای آلزایمر و پارکینسون اطلاعات جمع آوری کنید.

نورون‌ها

سلول‌های بسیار تخصص یافته‌ای می‌باشند که وظیفه‌ی آنها دریافت محرک‌ها و تبدیل آنها به پیام‌های الکتریکی و هدایت این پیام‌ها می‌باشد.

بخش‌های تشکیل دهنده‌ی یک نورون:

۱. **جسم سلولی:** بزرگترین بخش نورون که دارای هسته و عمدتاً سیتوپلاسم و اندامک‌های سلولی می‌باشد.
۲. **آکسون:** زائده‌ی سیتوپلاسمی معمولاً بلند و منفردی که پیام‌های عصبی را از جسم سلولی خارج و به یک نورون دیگر یا ماهیچه‌ها و غده‌ها هدایت می‌کند.
۳. **دندریت‌ها:** زائده‌های سیتوپلاسمی معمولاً کوتاه که کار آنها دریافت محرک‌ها و ارسال آنها به جسم سلولی می‌باشد.



چگونگی ارتباط نورون‌ها با یکدیگر:

به انتهای آکسون که دارای انشعابات زیادی می‌باشد پایانه‌ی آکسون می‌گویند. و به محل ارتباط پایانه‌ی آکسون با نورن‌های دیگر یا با سلول‌های ماهیچه‌ای و غده‌ها سیناپس می‌گویند. در محل سیناپس‌ها پیام‌ها از طریق ترشح مواد شیمیایی از انتهای آکسون انتقال می‌یابند. به این مواد شیمیایی میانجی‌های عصبی می‌گویند.

نکته: به یک آکسون یا دندریت بلند تار عصبی می‌گویند و هر گاه تعداد زیادی آکسون یا دندریت به وسیله‌ی یک غلاف پیوندی در کنار هم قرار گیرند عصب را به وجود می‌آورند.

چگونگی ایجاد پیام‌های عصبی در نورون‌ها به طور خلاصه:

در غشای نورون‌ها سه نوع کانال‌های پروتئینی یونی وجود دارد که عبارتند از:

۱. کانال‌های یونی همیشه باز
۲. کانال‌های یونی وابسته به ولتاژ (در ولتاژ خاصی باز شده و یون‌ها را انتقال می‌دهند).
۳. کانال‌های یونی وابسته به مواد شیمیایی (تحت تاثیر مواد شیمیایی خاصی باز می‌شوند).

در کنار آنها در غشای نورون‌ها پمپ سدیم - پتاسیم وجود دارد که همواره با صرف انرژی حاصل از مولکول‌های ATP باعث خروج یون‌های سدیم به بیرون غشای نورون و داخل شدن یون‌های پتاسیم به داخل نورون می‌شود. و به ازای ۳ یون سدیم که به بیرون منتقل می‌کند ۲ یون پتاسیم به داخل منتقل می‌کند.

در حالت استراحت نورون: به دلیل فعالیت دائمی پمپ سدیم - پتاسیم غلظت یون‌های پتاسیم در درون نورون و یون‌های سدیم در بیرون آن زیاد می‌باشد در نتیجه این یون‌ها بر اساس پدیده‌ی انتشار بایستی در جهت شیب غلظت از طریق کانال‌های یونی همیشه باز جابجا شوند اما چون نفوذپذیری غشا نسبت به یون‌های پتاسیم حدود ۱۰۰ برابر بیشتر از سدیم می‌باشد لذا یون‌های پتاسیم بیشتری از نورون خارج می‌شوند در حالی که به همان میزان یون سدیم مثبت وارد سلول نمی‌شود بنابراین درون نورون به دلیل فراوانی یون‌های منفی نسبت به یون‌های مثبت بار الکتریکی منفی پیدا می‌کند در حالی که بیرون آن بار الکتریکی مثبت دارد. یعنی درون غشای نورون نسبت به بیرون آن حدود 70- میلی ولت اختلاف پتانسیل دارد. به این اختلاف پتانسیل ، پتانسیل آرامش گفته می‌شود.

در حالت تحریک نورون: وقتی که نورونی تحت تاثیر محرکی قرار می‌گیرد نفوذپذیری غشای نورون تغییر کرده و نسبت به یون‌های سدیم نفوذپذیرتر می‌شود در نتیجه یون‌های سدیم بیشتری وارد نورون می‌شوند و اختلاف پتانسیل کم می‌شود و وقتی پتانسیل آرامش به 55- میلی ولت می‌رسد کانال‌های یونی وابسته به ولتاژ سدیم هم باز شده و یون‌های سدیم با جریان سریعتری وارد نورون می‌شوند طوری که درون غشا نسبت به بیرون آن بار مثبت پیدا می‌کند. در این حالت نورون تحریک شده است و این اختلاف پتانسیل را پتانسیل عمل می‌گویند.

برقراری دوباره پتانسیل آرامش: با مثبت شدن درون نورون کانال‌های یونی وابسته به ولتاژ پتاسیم باز شده و یون‌های پتاسیم بیشتری خارج می‌شوند و در مقابل کانال‌های یونی وابسته به ولتاژ سدیم بسته می‌

شوند. و هم چنین با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم یون‌های سدیم مجدداً به بیرون منتقل می‌شوند و نوروں دوباره به پتانسیل آرامش باز می‌گردد.

نکته ۱: اختلاف پتانسیلی که وقتی غشای نوروں به آن می‌رسد تولید پتانسیل عمل می‌کند سطح آستانه نامیده می‌شود. (یعنی 55- میلی ولت)

نکته ۲: در طول زمان ایجاد پتانسیل عمل نوروں‌ها به وسیله‌ی محرک‌های دیگر تحریک نمی‌شوند. این زمان دوره‌ی تحریک ناپذیری مطلق نام دارد.

نکته ۳: پتانسیل عمل یا به طور کامل رخ می‌دهد و یا اصلاً رخ نمی‌دهد.

۱- تعداد نوروں‌هایی که تحریک می‌شوند.

۲- تولید تعداد پتانسیل عمل‌های بیشتر در واحد زمان

نکته ۴: شدت احساس درد به دو عامل بستگی دارد:

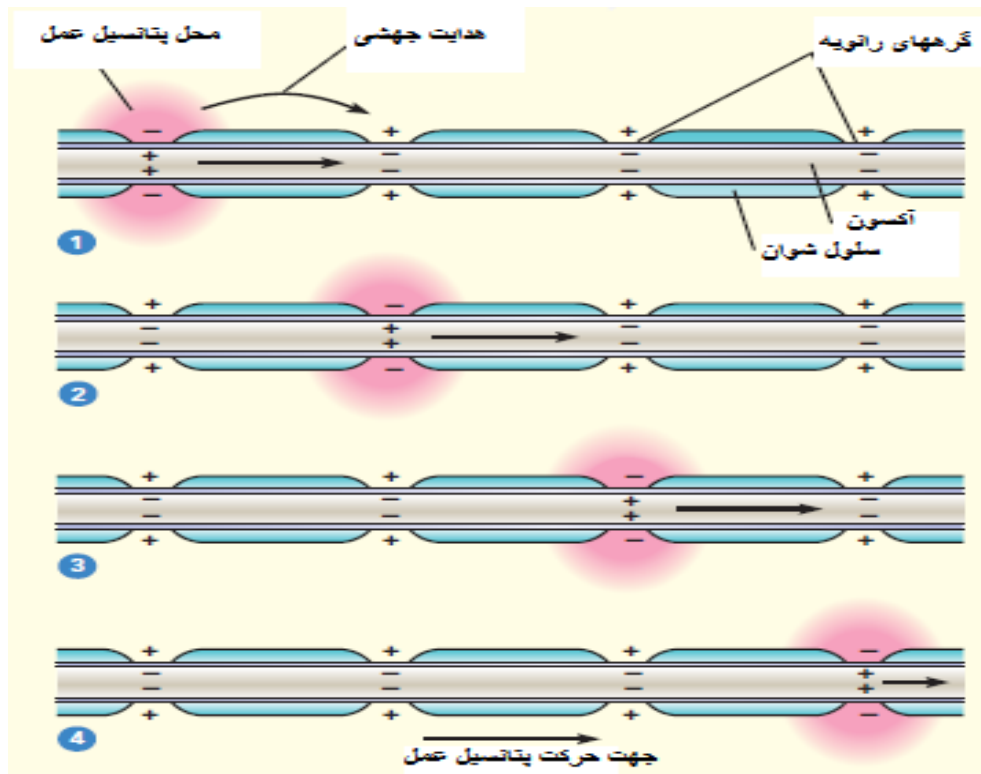
انتشار پتانسیل عمل در طول نوروں‌ها

در نوروں‌های بدون میلین: غلظت بیشتر یون‌های سدیم در داخل نوروں در ناحیه تحریک شده باعث جریان یافتن یون‌های سدیم به ناحیه‌های مجاور شده و این کار نیز به نوبه‌ی خود باعث باز شدن کانال‌های یونی وابسته به ولتاژ سدیم در آن ناحیه شده بنابراین پتانسیل عمل ایجاد می‌کند. و این کار همچنان ادامه پیدا می‌کند. سرعت انتقال پیام در این نوروں‌ها حدود ۱۰ متر بر ثانیه می‌باشد و با افزایش قطر نوروں‌ها سرعت انتقال پیام بیشتر می‌شود.

در نوروں‌های میلین دار (مه‌ره داران): غلاف میلین در اطراف آکسون به عنوان عایق عمل می‌کند. و فقط در برخی نواحی که غلاف میلین وجود ندارد و به عنوان گره‌های رانویه معروف هستند غشای نوروں با مایع خارج سلولی در تماس مستقیم می‌باشد. بنابراین پتانسیل عمل در این آکسون‌ها از یک از یک گره به گره بعدی منتقل می‌شود. به این نوع هدایت پیام عصبی هدایت جهشی می‌گویند که دو فایده دارد:

✓ سرعت انتقال پیام خیلی بیشتر می‌شود. (حدود ۵۰ برابر)

✓ ATP های کمتری جهت پمپاژ یون‌ها مصرف می‌شود.



چگونگی انتقال پیام در محل سنابس‌ها

به محل ارتباط یک نورون با نورون‌های دیگر یا با سلول‌های عمل کننده مثل ماهیچه‌ها و غده‌ها سیناپس می‌گویند. در محل سیناپس به نورونی که قبل از سیناپس قرار دارد نورون پیش سیناپسی و به نورونی که بعد از سیناپس قرار دارد نورون پس سیناپسی می‌گویند.

در محل سیناپس نورون‌ها با یکدیگر تماس فیزیکی ندارند و با رسیدن پتانسیل عمل به پایانه‌ی آکسون مواد شیمیایی از انتهای آن ترشح می‌شوند که به نام میانجی‌های عصبی معروف هستند. این میانجی‌ها از فضای سیناپسی عبور کرده و به گیرنده‌های نورون‌های پس سیناپسی متصل شده و باعث نفوذپذیری بیشتر غشای آنها نسبت به یون‌ها می‌شوند. در نتیجه پتانسیل عمل در آنها ایجاد می‌شود. معروفترین این میانجی‌ها استیل کولین می‌باشد که در سیناپس بین نورون‌های حرکتی و ماهیچه‌ها ترشح می‌شود.

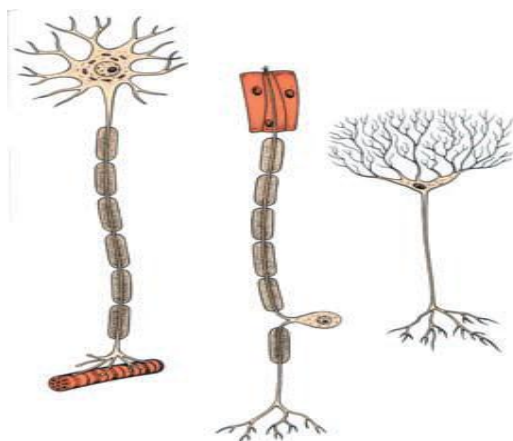
نکته: بسیاری از داروهای ضد افسردگی با جذب میانجی‌های عصبی مانع انتقال پیام می‌شوند.

انواع نورون‌ها:

نورون‌ها از نظر عملی که انجام می‌دهند سه نوع هستند:

۱. **نورون‌های حسی:** اطلاعات را از اندام‌های حسی مثل پوست، گوش، چشم و به مغز و نخاع می‌رسانند. این نورون‌ها دندریتهای بلند و آکسون کوتاهی دارند. آکسون این نورون‌ها به سمت مراکز عصبی و دندریته آنها به سمت اندام‌های حسی می‌باشد.
۲. **نورون‌های حرکتی:** فرمان‌ها را از مغز و نخاع به ماهیچه‌ها و اندام‌های دیگر منتقل می‌کنند. دارای دندریتهای کوتاه و آکسون بلند می‌باشند و طرز قرار گرفتن آنها طوری است که آکسون آنها به سمت اندام‌های عمل کننده و دندریته آنها به سمت مراکز عصبی می‌باشد.
۳. **نورون‌های رابط:** در مغز و نخاع قرار دارند و بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند. این نورون‌ها دندریته‌ها و آکسون بسیار منشعبی دارند. در شکل زیر انواع نورون‌ها را مشاهده می‌کنید.

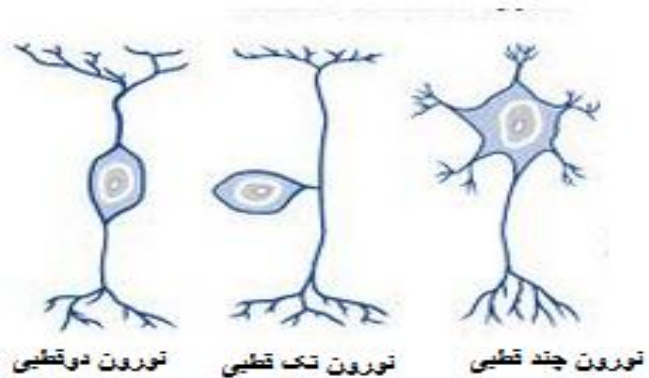
نورون رابط نورون حسی نورون حرکتی



تحقیق: درباره تاثیر نیکوتین و مواد روان گردان بر سیستم عصبی تحقیق کنید.

تقسیم بندی نورونها از نظر شکل

- نورونهای یک قطبی: از یک قسمت سلول یک زائده سیتوپلاسمی خارج می‌گردد و سپس این زائده به دو شاخه تقسیم می‌شود یکی به عنوان آکسون و یکی به عنوان دندریته.
- نورونهای دو قطبی: دندریته و آکسون از دو قطب جسم سلولی خارج می‌شوند.
- نورونهای چند قطبی: دارای دندریتهای فراوان و آکسون تنها می‌باشند.



سوالات مفهومی

- ۱- یکی از معروفترین انعکاس‌های نخاعی که زیاد هم مورد استفاده پزشکان قرار می‌گیرد انعکاس زردپی زیر زانو می‌باشد. به نظر شما پرش سریعتر پا در اثر ضربه چکش نشانه چه چیزی می‌تواند باشد؟
- ۲- همانطور که می‌دانید تحریک اعصاب سمپاتیک در هنگام هیجان‌های جسمی و روحی مثل مسابقات ورزشی باعث افزایش ضربان قلب و فشار خون می‌شود در حالی که فعالیت معده و روده‌ها را کم می‌کند. به نظر شما دلیل کم شدن فعالیت اینها چیست؟
- ۳- هر بخشی از قشر مخ مسئول کنترل حرکات قسمتی از بدن می‌باشد. آیا اندازه ناحیه حرکتی در قشر مخ با اندازه ماهیچه‌های آن قسمت از بدن ارتباط دارد یا با میزان پیچیدگی‌های حرکتی آن ماهیچه مربوط است؟
- ۴- انعکاس زردپی زیر زانو نتیجه فعالیت قسمت ارادی بخش محیطی دستگاه عصبی است یا قسمت غیر ارادی؟ پاسخ خود را توضیح دهید.
- ۵- شخصی پس از یک تصادف شدید دچار نابینایی شده است. در حالی که آزمایش‌های گوناگون نشان می‌دهند که هیچ‌گونه آسیبی به چشم‌های او وارد نشده است. پس دلیل این امر چه می‌تواند باشد؟
- ۶- هنگامی که بوی غذای مورد علاقه‌تان به مشام شما می‌رسد غدد بزاقی‌تان شروع به ترشح می‌کنند. آیا این عمل نوعی فعالیت انعکاسی است؟ دلیل بیاورید.

سوالات چهار گزینه‌ای

۱- وقتی مخ آسیب ببیند احتمال اختلال در عمل کدام یک بیشتر است؟

الف- کار قلب ب- انعکاس زردپی زانو ج- هماهنگی کار عضلات د- حس بینایی

۲- هدایت عصبی در تارهای میلین دار از کدام نوع بوده و سرعت آن نسبت به تارهای بدون میلین چگونه است؟

الف- جهشی، کمتر ب- جهشی، بیشتر ج- پیوسته، کمتر د- پیوسته، بیشتر

۳- در ارتباط با غلاف میلین کدام عبارت نادرست است؟

الف- بر سطح خارجی آکسون و دندریت قرار می‌گیرد.

ب- توسط یک دسته از سلول‌های عصبی ویژه ساخته می‌شود.

ج- باعث افزایش سرعت سیر پیام عصبی در طول رشته عصبی می‌شود.

د- سبب افزایش تماس غشای سلولی رشته عصبی با محیط اطراف می‌شود.

۴- اثر تحریک اعصاب سمپاتیک بر روی فعالیت معده و قلب به ترتیب کدام است؟

الف- افزایشده، افزایشده ب- افزایشده، کاهشده ج- کاهشده، کاهشده د- کاهشده، افزایشده

۵- مرکز تنظیم حرارت بدن در کدام قسمت است؟

الف- مخچه ب- نیمکره‌های مغز ج- هیپوفیز د- هیپوتالاموس

۶- پتانسیل عمل در غشای نورون به علت افزایش نفوذپذیری آن نسبت به کدام یون است؟ و عبور آن یون در چه جهتی است؟

الف- پتاسیم، ورود به درون نورون ب- پتاسیم، خروج از نورون

ج- سدیم، ورود به درون نورون د- سدیم، خروج از نورون

فصل ۲

حواس

مقدمه: حواس ساختارهایی هستند که تغییرات ایجاد شده در محیط داخلی و خارجی بدن را تشخیص می‌دهند و جانور را از اتفاقات محیط اطراف خود با خبر می‌کنند.

اندام‌های حسی: از گیرنده‌های حسی به همراه تعداد دیگری از سلول‌ها به وجود می‌آیند. مانند چشم و گوش و بینی و
گوش و بینی و
.....

گیرنده‌های حسی: عبارتند از انتهای نورون‌های حسی و یا سلول‌های تخصص یافته‌ای که با نورون‌های حسی در ارتباط نزدیک هستند.

نکته: گیرنده‌های حسی تقریباً در همه جای بدن وجود دارند اما در اندام‌های حسی تعداد آنها بسیار زیاد می‌باشد.

انواع گیرنده‌های حسی:

۱- گیرنده‌های مکانیکی: این گیرنده‌ها انرژی مکانیکی مثل فشار، لمس، کشش و حرکت را به پتانسیل عمل تبدیل می‌کنند و در پوست و گوش به تعداد زیاد وجود دارند.

۲- **گیرنده‌های شیمیایی:** در برابر مواد شیمیایی مخصوصی تحریک شده و پتانسیل عمل تولید می‌کنند. و در اندام‌هایی مثل بینی و زبان وجود دارند.

۳- **گیرنده‌های نوری:** انرژی نورانی را به پتانسیل عمل تبدیل می‌کنند و در چشم وجود دارند.

۴- **گیرنده‌های دما:** در برابر تغییرات دما تحریک شده و پتانسیل عمل تولید می‌کنند و در پوست به مقدار زیاد وجود دارند.

۵- **گیرنده‌های درد:** در برابر آسیب به بافت‌ها تحریک می‌شوند و تولید پتانسیل عمل می‌کنند. و تقریباً در همه‌ی اندام‌ها و بافت‌ها وجود دارند.

نتیجه: هر محرکی در هر جای بدن احساس نمی‌شود فقط در صورتی احساس می‌شود که گیرنده آن در آنجا وجود داشته باشد مثلاً محرک نور توسط پوست احساس نمی‌شود در حالی که گرما توسط پوست احساس می‌شود.

آیا می‌دانید: پاسخ بسیاری از گیرنده‌های حسی در برابر یک محرک دائمی به تدریج کم می‌شود که به این عمل تطابق گیرنده یا سازش می‌گویند. مثلاً تحمل عینک در روزهای اول عینک زدن بسیار سخت می‌باشد اما به تدریج آسانتر می‌شود. فقط گیرنده‌های درد و سرما مستثنی هستند و خیلی کم سازش پیدا می‌کنند.

اندام‌های حسی

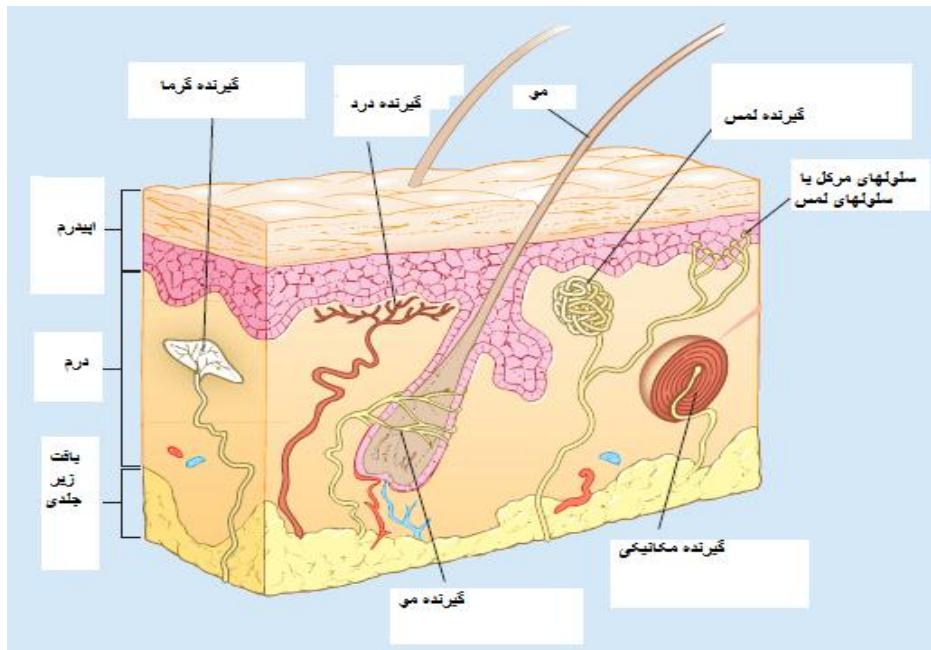
پوست:

پوست دارای گیرنده‌های درد ، دما و مکانیکی می‌باشد.

در بین اینها گیرنده‌های درد دیرتر از بقیه و در مراحل آخر تحریک می‌شوند و تنها در صورتی تحریک می‌شوند که احتمال آسیب رسیدن به بافت‌ها وجود داشته باشد. درد احساس بسیار مهمی است و ما را از وجود خطر آگاه می‌کند. گیرنده‌های موجود در پوست که همان دندریت‌ها هستند در پوششی از بافت پیوندی قرار گرفته‌اند. به غیر از گیرنده‌های درد که پوشش ندارند.

نکته: گیرنده‌های مکانیکی علاوه بر اینکه در سطح پوست وجود دارند در جاهای دیگری نیز وجود دارند از جمله در دیواره معده که ما را از وجود غذا آگاه می‌کنند. و یا در دیواره روده‌ی بزرگ که ما را از وجود مدفوع در روده آگاه می‌سازند. و همچنین در دیواره رگ‌ها که نسبت به فشار خون حساسند.

نکته ۲: گیرنده‌های درد در سطح پوست از همه سطحی‌تر و گیرنده‌های مکانیکی از همه عمقی‌تر هستند.



گوش:

گوش اندام حسی بسیار مهمی است که وظیفه‌ی آن کمک به حفظ **تعادل بدن** و **شنیدن** می‌باشد.

ساختار گوش انسان: گوش انسان از سه بخش تشکیل شده است که عبارتند از:

گوش خارجی: شامل لاله‌ی گوش و مجرای گوش می‌باشد که وظیفه‌ی آن جمع‌آوری صداها و انتقال آنها به گوش میانی می‌باشد. در داخل مجرای گوش غده‌هایی وجود دارند که با ترشح ماده‌ی موم مانندی از ورود مواد خارجی به داخل گوش جلوگیری می‌کنند. در انتهای مجرای گوش **پرده‌ی صماخ** وجود دارد که در واقع مرز میان گوش خارجی و میانی می‌باشد. امواج صوتی که توسط گوش خارجی جمع‌آوری می‌شوند باعث به لرزش در آمدن پرده‌ی صماخ می‌شوند.

گوش میانی: محفظه‌ای است که بین گوش بیرونی و درونی قرار گرفته است. سه استخوان بسیار ریز در

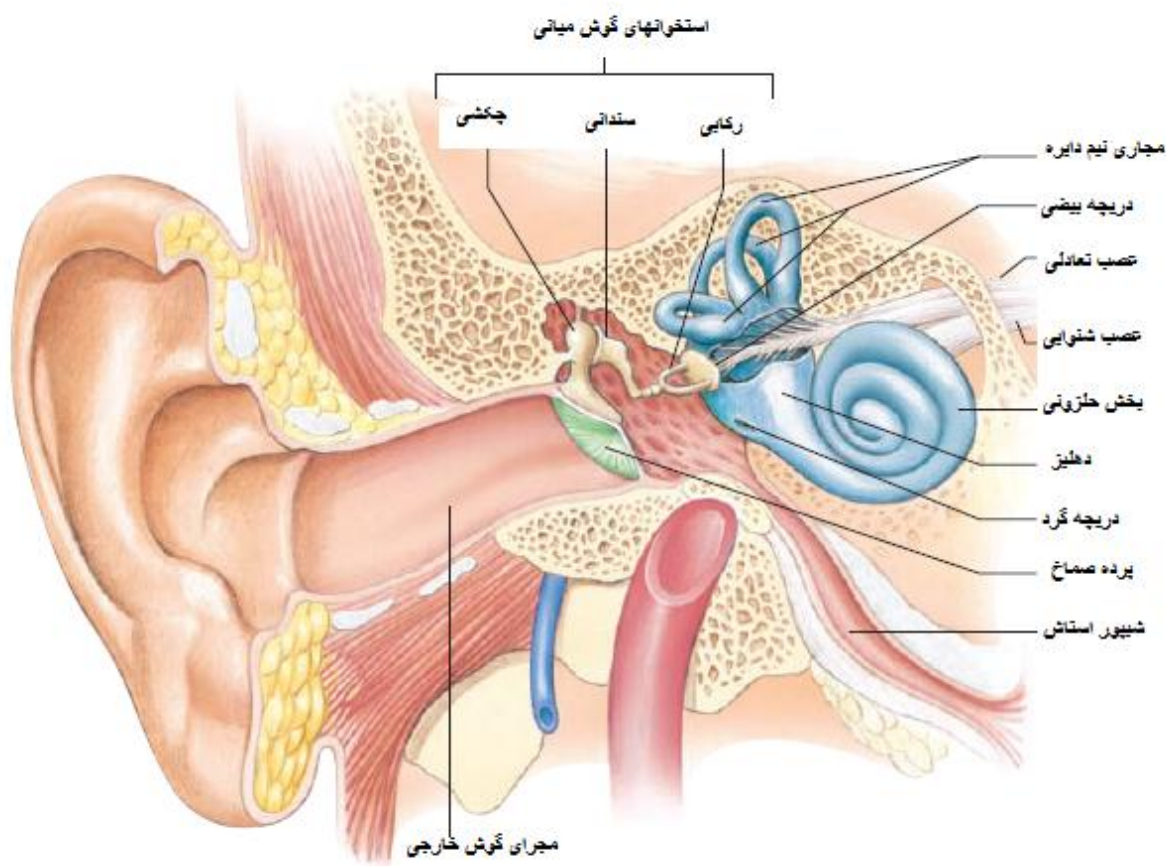
گوش میانی قرار دارد که عبارتند از: استخوان چکشی که در تماس با پرده‌ی صماخ می‌باشد. پس از آن استخوان سندان قرار دارد و پس از آن نیز استخوان رکابی که ارتعاشات را به دریچه‌ای به نام دریچه‌ی بیضی منتقل می‌کند. دریچه‌ی بیضی مرز میان گوش میانی و درونی می‌باشد. وجود این سه استخوان به خاطر این است که لرزش‌ها را مثل اهرم تقویت می‌کنند به عبارت دیگر یک لرزش کوچک در استخوان چکشی منجر به لرزش بزرگتری در استخوان رکابی می‌شود. گوش میانی به وسیله‌ی مجرای به نام شیپور استاش با حلق در ارتباط است. هنگام بلع دهانه‌ی این مجرا باز می‌شود تا فشار هوا در دو طرف پرده‌ی صماخ برابر شود.

گوش داخلی: از دریچه‌ی بیضی شروع می‌شود و شامل قسمت‌های مختلفی است از جمله:

قسمت حلزونی: این قسمت دارای سلول‌های مژکداری می‌باشد. روی این سلول‌های مژکدار را که در حقیقت همان سلول‌های گیرنده‌ی حسی هستند مایعی به نام پری لنف می‌پوشاند با لرزش دریچه‌ی بیضی این مایع به حرکت در می‌آید و حرکت مایع باعث تحریک سلول‌های مژکدار شده و پتانسیل عمل تولید می‌شود. پتانسیل عمل ایجاد شده به مرکز شنوایی در قسمت گیجگاهی قشر مخ ارسال می‌شود تا ضمن درک آن در صورت نیاز پاسخ مناسب داده شود.

مجاری نیم دایره: درون این مجراها هم سلول‌های مژکدار غوطه ور در مایع وجود دارند. با حرکت سر مایع موجود در مجاری نیم دایره به حرکت در آمده و باعث تحریک سلول‌های مژکدار می‌شود در نتیجه پتانسیل عمل در آنها تولید و به مغز ارسال می‌شود و بدین ترتیب مغز می‌تواند از جهت و موقعیت سر آگاهی پیدا کند.

اجتماع آکسون‌های نورون‌های حسی عصب شنوایی را تشکیل می‌دهد که هشتمین عصب مغزی می‌باشد.



آیا می‌دانید: فقط امواج صوتی با فرکانس ۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز می‌توانند در سلول‌های مژکدار گوش داخلی پتانسیل عمل تولید کنند و ما تنها قادر به شنیدن این امواج هستیم اما برخی حیوانات مثل سگ صداهایی با فرکانس بالاتر را نیز می‌شنوند.

چشم

در انسان در مقایسه با سایر اندام‌های حسی جزو قویترین آنهاست و از نظر عملکرد همانند یک دوربین عکاسی عمل می‌کند.

ساختار چشم انسان: چشم انسان همانند کره‌ای است که دیواره‌ی آن از سه لایه تشکیل شده است. این سه لایه از خارج به داخل عبارتند از:

✓ **صلبیه:** لایه‌ای سخت و غیر شفاف از جنس بافت پیوندی می‌باشد که وظیفه‌اش محافظت از ساختارهای درونی چشم می‌باشد. صلبیه در قسمت جلویی چشم نازک‌تر و شفاف‌تر شده و قرنیه را می‌سازد. قرنیه در عین حالی که به نور اجازه ورود به داخل چشم را می‌دهد همانند یک عدسی نور را متمرکز هم می‌کند.

✓ **مشیمیه:** زیر صلبیه قرار دارد و لایه‌ی میانی چشم می‌باشد. مشیمیه دو نقش مهم دارد:
الف- به خاطر اینکه سلول‌هایی پر از رنگدانه دارد نورهای اضافی را جذب کرده و به شفافیت تصویر تشکیل شده کمک می‌کند.

ب- به خاطر داشتن رگ‌های خونی فراوان به تغذیه شبکیه کمک می‌کند.

مشیمیه در قسمت جلویی چشم ضخیم‌تر شده و جسم مژگانی را می‌سازد. جسم مژگانی دارای ماهیچه‌هایی می‌باشد که به عدسی چشم متصل می‌باشند و می‌توانند درجه‌ی تحدب عدسی چشم را کم یا زیاد کنند تا تصویر دقیقاً بر روی شبکیه تشکیل شود به این عمل **تطابق** می‌گویند. باید هنگام نگاه کردن به اجسام نزدیک تحدب عدسی بیشتر شود و هنگام نگاه کردن به اجسام دور تحدب عدسی کمتر شود. همچنین در قسمت جلویی عدسی حلقه‌هایی از جنس ماهیچه‌های صاف و به رنگ‌های مختلف سبز و قهوه‌ای و آبی و وجود دارند که **عنبنیه** نامیده می‌شوند. ماهیچه‌های عنبنیه میزان نور وارد شده به چشم را کنترل می‌کند. دریچه‌ی وسط عنبنیه که نور از طریق آن وارد چشم می‌شود **مردمک** نامیده می‌شود.

✓ **شبکیه:** درونی‌ترین لایه‌ی چشم که حساس به نور می‌باشد. البته در همه جای قسمت درونی چشم وجود ندارد بلکه حدود $\frac{2}{3}$ از قسمت عقبی کره چشم را از طرف داخل می‌پوشاند. سلول‌های گیرنده نور در این لایه قرار دارند. دو نوع سلول گیرنده نور در شبکیه وجود دارد که عبارتند از:
الف- سلول‌های استوانه‌ای: که در مناطق حاشیه‌ای شبکیه بیشترند در نور کم عمل می‌کنند و قدرت تشخیص شکل و حرکت را دارند اما قادر به تشخیص رنگ‌ها نیستند

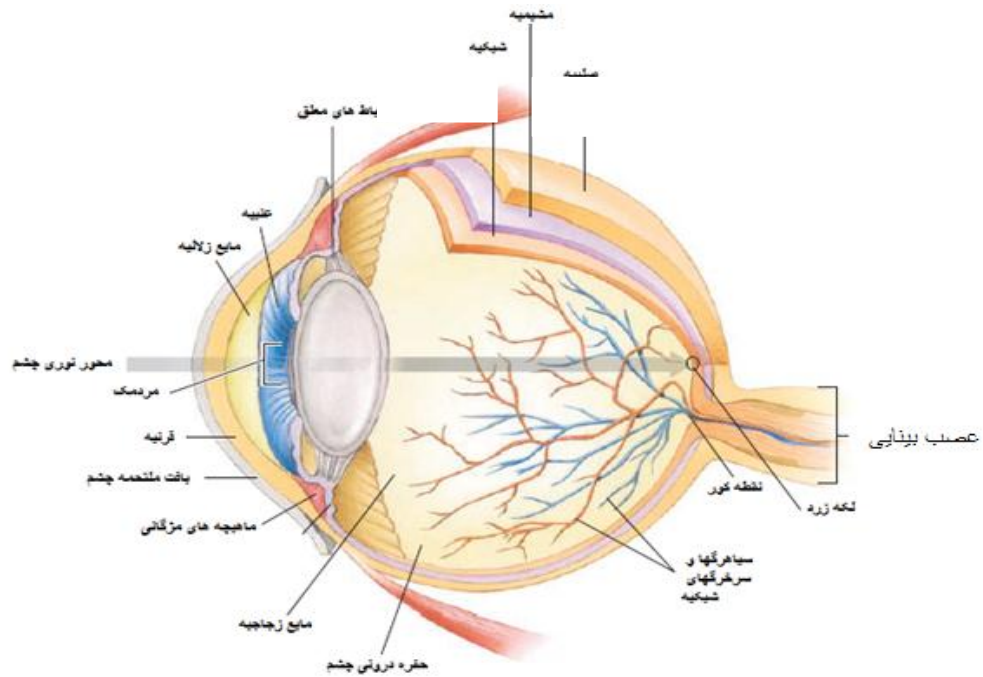
ب- سلول‌های مخروطی: در قسمت مرکزی شبکیه به تعداد زیاد وجود دارند در نور زیاد تحریک می‌شوند و هم‌قادر به تشخیص رنگ‌ها هستند و هم جزئیات اشیا را به خوبی تشخیص می‌دهند. سلول‌های مخروطی سه نوع هستند که هر کدام نسبت به یکی از رنگ‌های اصلی سبز - آبی - قرمز حساس هستند با تحریک یک یا چند مورد از اینها می‌توانیم رنگ‌های مختلف را ببینیم.

به قسمت مرکز شبکیه که بیشترین تعداد سلول‌های گیرنده‌ی نور مخصوصا سلول‌های مخروطی در آن جا متمرکز شده‌اند لکه‌ی زرد می‌گویند. به ناحیه‌ای که عصب بینایی از کره‌ی چشم خارج می‌شود نقطه‌ی کور می‌گویند زیرا سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای در این ناحیه وجود ندارند و اگر تصویر جسمی در این ناحیه تشکیل شود دیده نمی‌شود.

چگونگی دیده شدن اجسام:

پس از اینکه تصویر اجسام بر روی شبکیه تشکیل شد و سلول‌های گیرنده نور تحریک شدند پیام عصبی تشکیل می‌شود سپس این پیام به نورون‌های مخصوصی به نام نورون‌های دوقطبی و از آنجا نیز به نورون‌های عقده‌ای می‌رسد. از اجتماع آکسون نورون‌های عقده‌ای عصب بینایی تشکیل می‌شود. عصب بینایی اطلاعات بینایی را به منطقه‌ی بینایی که در لب پس سری مخ قرار دارد ارسال می‌کند. بنابراین درست است که تصویر سازی در شبکیه انجام می‌شود اما تفسیر تصویرها که در حقیقت مرحله‌ی اصلی بینایی است در قشر مخ انجام می‌شود.

نکته: به مایعی که پشت قرنیه و جلوی عدسی قرار دارد زلالیه می‌گویند که در تغذیه عدسی و قرنیه نقش مهمی دارد. و مایعی که پشت عدسی قرار دارد زجاجیه نام دارد که به حفظ شکل کروی چشم کمک می‌کند.



زبان

اندام بسیار حساس در مقابل مواد شیمیایی محلول در آب می‌باشد. بنابراین برای تشخیص مزه غذاها مولکول‌های آنها حتما باید در آب حل شوند. مزه یک تکه بیسکویت خشک تا زمانی که در بزاق حل نشده باشد احساس نمی‌شود.

در سطح زبان انسان برجستگی‌های فراوانی به نام پرزهای چشایی قرار دارند و بر روی پرزها جوانه‌های چشایی قرار دارند. هر جوانه چشایی مانند یک کپسول می‌باشد که از طریق دهانه کوچکی به نام منفذ چشایی به سطح زبان باز می‌شود. در داخل جوانه‌های چشایی گیرنده‌های شیمیایی چشایی قرار دارند. (در هر جوانه حدود ۱۰۰ گیرنده وجود دارد.) مواد شیمیایی محلول در بزاق باعث تحریک این گیرنده‌ها شده در نتیجه پیام عصبی به وجود آمده و به قشر مخ ارسال می‌شود.

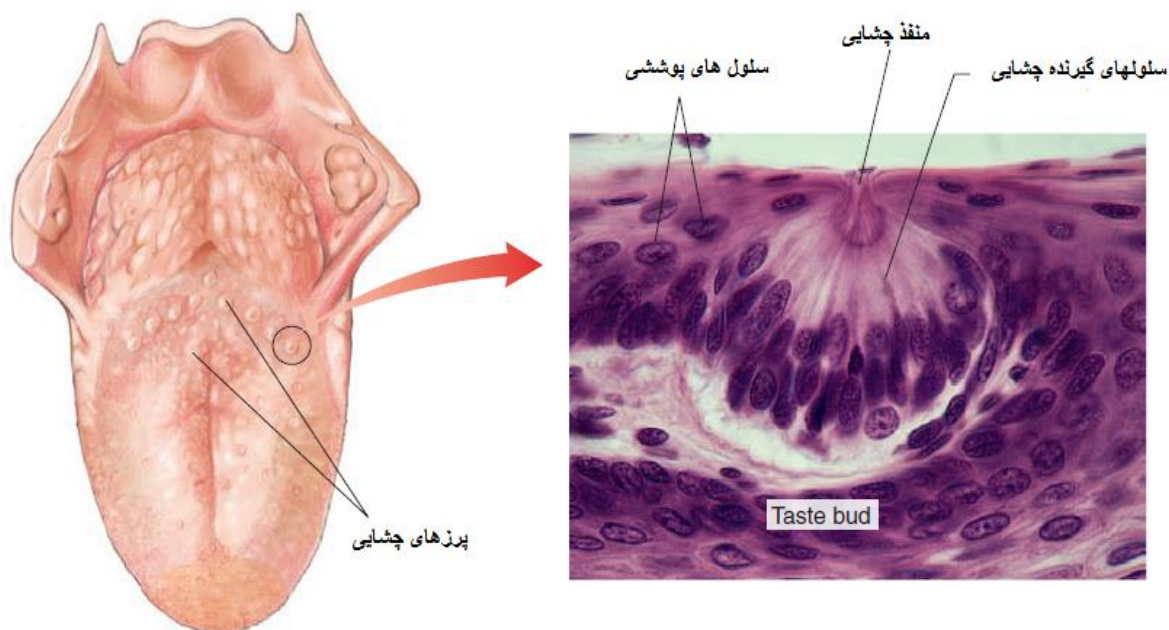
گیرنده‌های حساس به شیرینی در نوک زبان، گیرنده‌های حساس به ترشی و شوری در کناره‌های آن و گیرنده‌های حساس به تلخی در عقب زبان قرار دارند.

نکته: گیرنده‌های چشایی علاوه بر سطح زبان در دیواره دهان هم به مقدار کم وجود دارند.

آیا می‌دانید:

مزه غذاهای خیلی داغ و یا خیلی سرد احساس نمی‌شود و برای تشخیص بهتر مزه دمای غذا باید نزدیک به دمای بدن انسان یعنی ۳۷ درجه داشته باشد.

شکل زبان به همراه ساختار میکروسکوپی یک جوانه چشایی:



بینی

سقف حفره بینی انسان را بافت پوششی مخصوصی می‌پوشاند که دارای تعداد بسیار زیادی گیرنده‌های شیمیایی بویایی می‌باشد. (نزدیک به ۱۰۰ میلیون گیرنده) گیرنده‌های بویایی دارای مژک‌های فراوانی می‌باشند. سطح این گیرنده‌ها را مایع مخاطی می‌پوشاند. مواد شیمیایی در این مایع مخاطی حل شده و باعث تحریک گیرنده‌ها می‌شوند و پیام عصبی ایجاد می‌شود. از کنار هم قرار گرفتن آکسون گیرنده‌های بویایی عصب بویایی به وجود می‌آید که اولین عصب مغزی می‌باشد. عصب بویایی پیام عصبی را به مخ ارسال می‌کند. مرکز بویایی در قسمت جلویی مخ قرار دارد.

آیا می‌دانید؟

بین حس چشایی و بویایی ارتباط بسیار نزدیکی وجود دارد به طوری که در صورت عمل نکردن حس بویایی مزه غذاها هم به خوبی تشخیص داده نمی‌شود.

سؤالات مفهومی

- ۱- آلبینیسم یا زالی یکی از بیماریهای ارثی می‌باشد. سلولهای افراد مبتلا به این بیماری توانایی تولید ملانین (رنگدانه سیاه) را ندارند، این افراد علاوه بر اینکه پوست و موهای سفیدی دارند در بینایی نیز دچار مشکل هستند. چرا؟
- ۲- چرا در سنین پیری قدرت تطابق چشم کمتر می‌شود و انسان نمی‌تواند اجسام نزدیک را به خوبی ببیند؟
- ۳- اگر انسان به جای دو گوش، یک گوش داشت چه مشکلاتی برای او پیش می‌آمد؟
- ۴- چرا وقتی که انسان به مدت زیادی دور سر خود می‌چرخد پس از آن معمولاً نمی‌تواند تعادل خود را حفظ کند؟
- ۵- چرا در هنگام سرماخوردگی مزه‌ی غذاها به خوبی تشخیص داده نمی‌شود؟

سؤالات چهارگزینه‌ای

- ۱- قرنیه چشم حاصل تغییرات کدام یک از بخش‌های زیر است؟
- الف- شبکیه ب- صلبیه ج- عنبیه د- مشیمیه
- ۲- کدام یک از وظایف اختصاصی مایع زجاجیه می‌باشد؟
- الف- تغذیه شبکیه ب- دقت و تیزبینی ج- جمع‌آوری مواد دفعی د- حفظ شکل کروی چشم
- ۳- اختلاف رنگ چشم انسان مربوط به کدام یک است؟
- الف- صلبیه ب- عنبیه ج- قرنیه د- مشیمیه
- ۴- در کدام قسمت، تعداد گیرنده‌های حسی لمسی کمتر از بقیه قسمت‌هاست؟
- الف- ساق پا ب- انگشتان دست ج- لب‌ها د- زبان
- ۵- در کدام بخش گوش امواج صوتی به پتانسیل عمل تبدیل می‌شوند؟
- الف- حلزون ب- مجرای شنوایی ج- شیپور استاش د- مجاری نیم‌دایره

دستگاه حرکتی

(دستگاه اسکلتی و ماهیچه‌ای مجموعاً دستگاه حرکتی را تشکیل می‌دهند)

دستگاه اسکلتی

دستگاه اسکلتی به مجموعه استخوان‌ها و غضروف‌ها و اتصالات آنها می‌گویند.

وظایف دستگاه اسکلتی تشکیل چهار چوب کلی بدن، محافظت از آن و عمل کردن به عنوان تکیه‌گاه ماهیچه‌ها و محل ذخیره مواد معدنی و تولید سلول‌های خونی می‌باشد.

انواع اسکلت:

- ۱- **اسکلت خارجی**: یک پوسته‌ی غیر زنده می‌باشد. مانند صدف نرم تنان و یا اسکلت خارجی بند پایان. اسکلت خارجی بند پایان کوتیکول نامیده می‌شود و دارای ماده‌ای به نام کیتین می‌باشد که یک نوع پلی-ساکارید است. این اسکلت نقش محافظت و انتقال نیرو را انجام می‌دهد. نکته: از معایب اسکلت خارجی، جلوگیری از رشد جاندار می‌باشد. برای رفع این مشکل جاندار باید پوست اندازی کند.
 - ۲- **اسکلت داخلی**: بر خلاف اسکلت خارجی یک بافت زنده می‌باشد و همراه با جانور رشد می‌کند. جنس آن از استخوان یا غضروف می‌باشد. در کوسه ماهی و سفره ماهی اسکلت فقط غضروف می‌باشد اما در بیشتر مهره‌داران از استخوان و مقدار کمی هم غضروف می‌باشد.
- آیا می‌دانید:** یک گروه از بی‌مهرگان اسکلت داخلی دارند این گروه خارپوستان می‌باشند. اسکلت آنها شامل خارهایی می‌باشند که در زیر اپیدرم قرار گرفته‌اند.

بافت استخوانی:

بافت استخوانی مثل هر بافت دیگری از سلول (استئوسیت‌ها) و ماده‌ی میان بافتی تشکیل شده است. اما با توجه به طرز قرار گرفتن سلولها دو نوع بافت استخوانی داریم که عبارتند از:

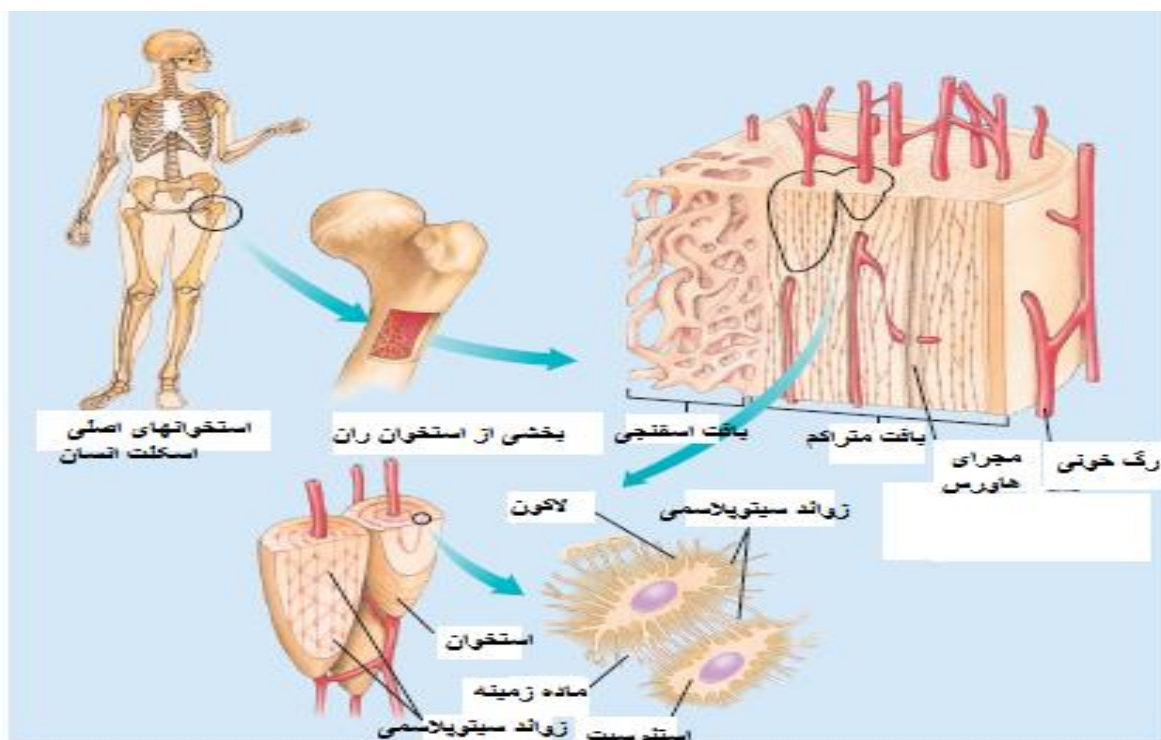
- ۱- **بافت استخوانی متراکم**: در این بافت سلولهای استخوانی در داخل حفره‌هایی قرار دارند و این حفره‌ها روی دایره‌های متحدالمرکزی در اطراف کانالی به نام مجرای هاورس آرایش یافته‌اند و در مجموع سیستم-های هاورس را می‌سازند. در داخل مجرای هاورس رگ‌های خونی قرار دارند.

چون در بافت متراکم سلولها به صورت منظم قرار گرفته‌اند از استحکام بسیار خوبی برخوردار است و سطوح خارجی تمام استخوان‌های بدن را می‌پوشاند. اما چون در استخوان‌های دراز احتمال شکستگی زیاد است در تنه‌ی این استخوانها بافت متراکم بسیار ضخیم می‌باشد. به عبارت دیگر تنه‌ی این استخوان‌ها فقط از بافت متراکم تشکیل شده است.

بافت اسفنجی:

در این نوع بافت سلولهای استخوانی به صورت بی نظم در کنار هم قرار گرفته و شبکه‌ای از رشته‌های نازک استخوانی را به وجود می‌آورند. در بین این رشته‌ها فضاهای خالی زیادی وجود دارد و این و فضاها به وسیله- ی مغز قرمز استخوان پر می‌شوند.

بافت اسفنجی در زیر بافت متراکم در دو سر استخوان‌های دراز و در قسمت میانی استخوان‌های پهن و کوتاه قرار دارد.



نکته ۱: تمام استخوانها با غشایی از جنس بافت پیوندی به نام پرده‌ی ضریع پوشیده شده‌اند. این پرده با تولید سلولهای جدید باعث رشد قطری استخوانها می‌شود. عامل رشد طولی استخوانها صفحات غضروفی می‌باشند که در استخوانهای دراز در مناطق نزدیک به دو سر استخوانها قرار دارند.

نکته ۲: مغز قرمز استخوان که در داخل بافت اسفنجی وجود دارد در تولید گلبول‌های خونی نقش بسیار فعالی دارد یعنی استخوان‌های پهن مثل لگن ، جناغ و استخوان‌های جمجمه در تولید سلول‌های خونی بسیار مهم و فعال هستند.

ترکیب ماده‌ی زمینه‌ای استخوان:

ماده‌ی زمینه‌ای استخوان از دو بخش آلی و معدنی تشکیل شده است:

بخش آلی: شامل رشته‌های پروتئینی کلاژن هستند که توسط سلول‌های استخوان ساز به نام استئوبلاست-ها ترشح می‌شوند و استخوان را در برابر ضربه مقاوم می‌کنند.

بخش معدنی: شامل ترکیباتی از کلسیم و فسفر می‌باشند که اصلی‌ترین آنها فسفات کلسیم می‌باشد و استخوان‌ها را در برابر فشار مقاوم می‌کنند. این مواد به صورت بلوری اطراف رشته‌های کلاژن قرار گرفته و ماده‌ی زمینه‌ای استخوان را به وجود می‌آورند. با تشکیل ماده‌ی زمینه‌ای سلول‌های استخوان ساز (استئوبلاست) به سلول‌های استخوانی (استئوسیت) تبدیل می‌شوند.

نکته: نسبت مواد آلی به مواد معدنی در ماده‌ی زمینه‌ای استخوان‌های کودکان بیشتر است. اما با افزایش سن این نسبت کمتر می‌شود.

آزمایش:

با قرار دادن یک استخوان در داخل اسید می‌توان مواد معدنی آن را از بین برد در این صورت استخوان نرم می‌شود. و با حرارت دادن می‌توان رشته‌های پروتئینی آن را حذف کرد در این صورت هم استخوان بسیار شکننده می‌شود.

چگونگی تشکیل استخوانها:

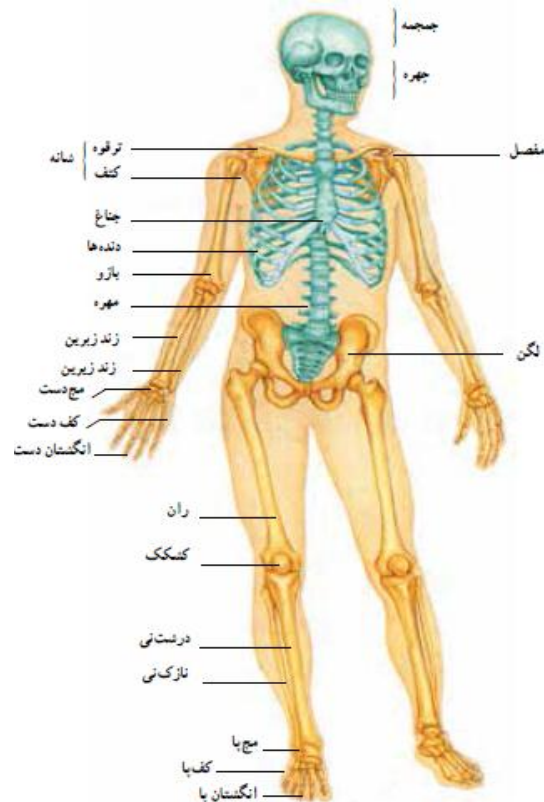
استخوان سازی از دوران جنینی در بدن شروع می‌شود و به دو روش صورت می‌گیرد:

الف- **استخوان‌های دراز:** ابتدا بافت پیوندی به بافت غضروفی تبدیل می‌شود، سپس به تدریج بافت‌های غضروفی با جذب مواد معدنی به بافت استخوانی تبدیل می‌شوند و این کار تا سن حدود ۲۰ سالگی ادامه پیدا می‌کند. با رسیدن به این سن تمام مناطق غضروفی استخوانی می‌شوند و رشد طولی استخوان‌ها متوقف می‌شود.

ب- **استخوان‌های پهن:** از یک بافت پیوندی غیر غضروفی منشا می‌گیرند یعنی مستقیماً از بافت پیوندی به وجود می‌آیند.

تحقیق ۱: درباره‌ی بیماری پوکی استخوان اطلاعات جمع آوری کرده و به کلاس ارائه دهید.

آشنایی کلی با استخوان‌های بدن:



مفصل‌ها

به محل اتصال دو یا چند استخوان مفصل می‌گویند.

مفصل‌ها را بر اساس درجه‌ی تحرک به سه گروه تقسیم می‌کنند که عبارتند از:

۱- **مفصل‌های بی‌حرکت یا ثابت:** در این مفصل‌ها استخوان‌ها نسبت به هم جابجا نمی‌شوند و به وسیله‌ی رشته‌های محکمی از جنس بافت پیوندی به هم متصل می‌شوند. مانند مفصل‌های بین استخوان‌های جمجمه

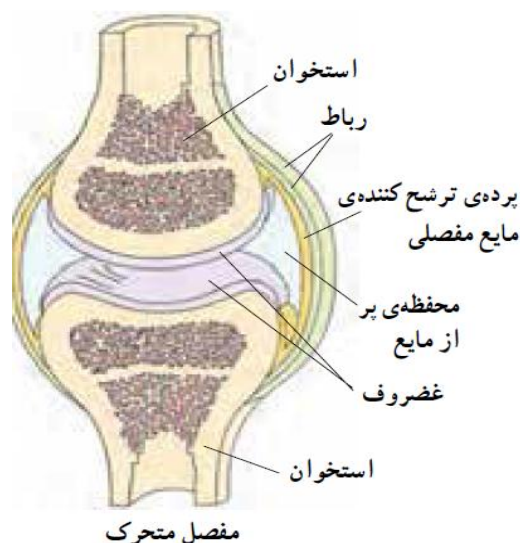
۲- **مفصل‌های کم تحرک یا نیمه متحرک:** در محل این مفصل‌ها استخوان‌ها به مقدار کم می‌توانند نسبت به هم جابجا شوند و به وسیله‌ی غضروف به هم متصل می‌شوند. مانند مفصل‌های بین مهره‌ها

۳- **مفصل‌های متحرک:** در محل این مفصل‌ها استخوان‌ها به راحتی نسبت به هم جابجا می‌شوند و ساختمان نسبتاً پیچیده‌ای دارند. و عوامل زیادی دست به دست هم داده‌اند تا استخوان‌ها هم بتوانند راحت‌تر حرکت کنند و هم از جای خود خارج نشوند. این عوامل عبارتند از:

الف- **کیسول مفصلی:** که غشایی از جنس بافت پیوندی بوده و مفصل را احاطه می کند و مایع لغزنده‌ای برای کم کردن اصطکاک ترشح می کند.

ب- **رباط‌ها:** رشته‌های بسیار محکمی از جنس بافت پیوندی هستند که استخوان‌ها را در محل مفصل به یکدیگر متصل می کنند.

ج- **غضروف‌ها:** برای جلوگیری از سائیدگی استخوان‌ها سطح خارجی استخوان‌ها به وسیله‌ی لایه‌ای غضروف پوشیده شده است.



نکته: مفصل‌های متحرک خود به انواع گوناگونی تقسیم می‌شوند که دو مورد از مهم‌ترین آنها عبارتند از: مفصل‌های **لولایی:** در این مفصل‌ها استخوان‌ها فقط در یک جهت می‌توانند حرکت کنند. مانند مفصل زانو مفصل‌های **گوی و کاسه‌ای:** در این مفصل‌ها استخوان‌ها در تمام جهات می‌توانند حرکت کنند. مانند مفصل کتف.

تحقیق ۲: درباره‌ی بیماری آرتروز و آرتрит روماتوئید تحقیق کنید.

بافت غضروفی:

بافت غضروفی هم یک بافت تخصص یافته می باشد که مثل بافت استخوانی از بافت پیوندی به وجود می آید. وجود بافت غضروفی در کنار بافت استخوانی برای بدن فواید زیادی دارد از جمله :

۱- انعطاف پذیری بدن را بیشتر و حرکت را آسان تر می کند.

۲- از سائیدگی استخوان‌ها در محل مفصل‌ها جلوگیری می کند.

نکته: غضروف ها رگ خونی ندارند و تغذیه سلول های آن ها از طریق انتشار صورت می گیرد به همین دلیل غضروف ها در صورتی که آسیب ببینند به سختی ترمیم پیدا می کنند.

دستگاه ماهیچه‌ای

عامل اصلی حرکت بدن ماهیچه‌ها هستند و دستگاه اسکلتی به عنوان تکیه‌گاه ماهیچه‌ها عمل کرده و باعث انتقال نیرو می شود. جانوران با داشتن هر دو دستگاه بسیار سریعتر حرکت می کنند.

انواع ماهیچه‌های موجود در بدن:

الف- ماهیچه‌های اسکلتی یا مخطط ب- ماهیچه‌های صاف ج- ماهیچه‌های قلبی

ماهیچه‌های اسکلتی یا مخطط: در این ماهیچه‌ها فیبرهای ماهیچه‌ای به صورت دسته‌هایی سازمان دهی شده و به وسیله‌ی بافت پیوندی پوشیده شده‌اند و تمام این دسته‌ها به کمک یک پرده‌ای از جنس بافت پیوندی احاطه شده و ماهیچه را به وجود می‌آورند. بافت پیوندی بین فیبرهای ماهیچه‌ای تا دو سر ماهیچه ادامه پیدا کرده و باعث اتصال ماهیچه به استخوان می‌شوند. به این بافت پیوندی بین دو سر ماهیچه‌ها **زردپی** یا **تاندون** می‌گویند. بزرگترین زردپی بدن زردپی آشیل می‌باشد که باعث اتصال ماهیچه‌ی پشت ساق پا به پاشنه می‌شود.

ویژگی‌های اختصاصی فیبرهای ماهیچه‌های اسکلتی:

استوانه‌ای شکل و بسیار طویل - دارای چند هسته - دارای خطوط عرضی تیره و روشن در زیر میکروسکوپ می‌باشند. عملکرد این سلول‌ها ارادی می‌باشد. در شبکه‌ی آندوپلاسمی این سلولها مقدار زیادی یون کلسیم ذخیره شده است.

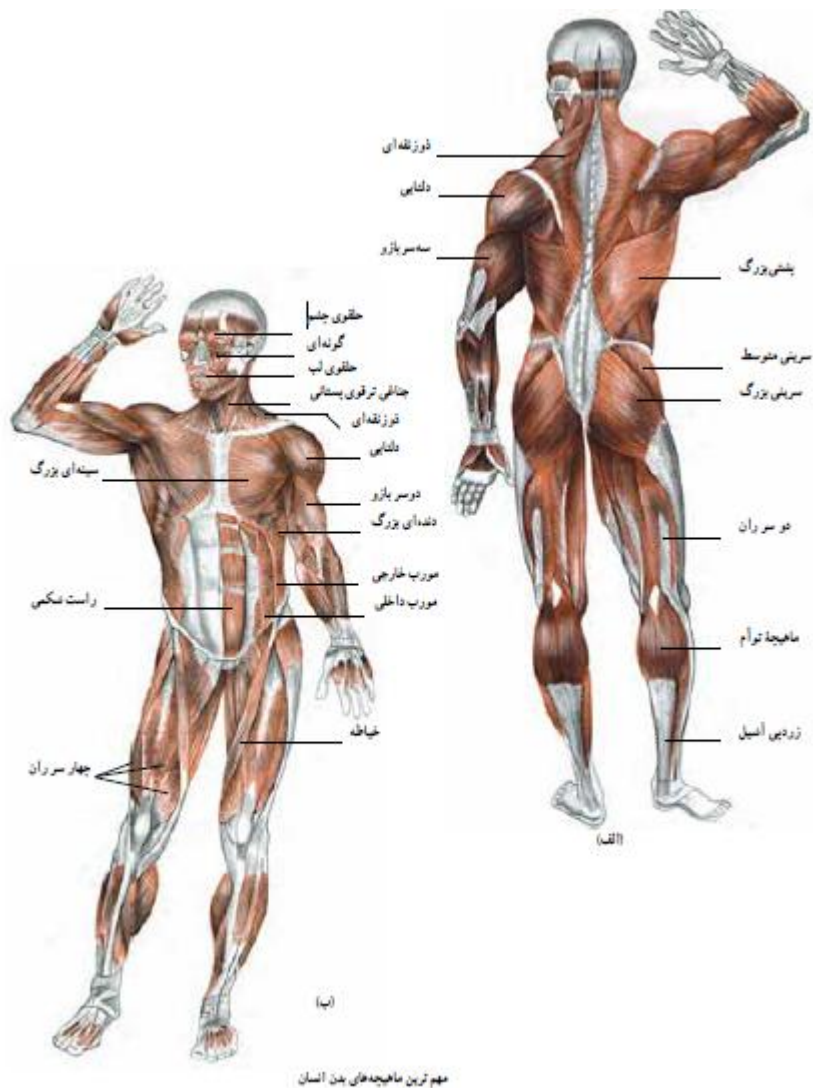
در داخل فیبرها ساختارهای طناب مانند نازکی به نام میوفیبریل (تارچه) وجود دارند. میوفیبریل‌ها نیز به نوبه‌ی خود از واحدهای ریزتری به نام میوفیلامنت ساخته شده‌اند. دو نوع فیلامنت وجود دارد به نام‌های اکتین و میوزین.

طرز قرار گرفتن این فیلامنت‌ها طوری است که واحدهایی به نام سارکومر را به وجود می‌آورند، در حقیقت از اتصال تعدادی سارکومر با یکدیگر میوفیبریل به وجود می‌آید.

چگونگی انقباض ماهیچه‌های اسکلتی:

هر نورون حرکتی که وارد یک ماهیچه‌ی اسکلتی می‌شود حدوداً با ۱۵۰ فیبر ماهیچه‌ای ارتباط برقرار می‌کند. به هر کدام از این نورون‌های حرکتی به همراه فیبرهای ماهیچه‌ای یک واحد حرکتی می‌گویند. وقتی که نورون حرکتی پیامی را منتقل می‌کند از انتهای آن یک ماده‌ی شیمیایی به نام استیل کولین آزاد می‌شود استیل کولین به گیرنده‌های موجود در سطح فیبرها متصل شده و این عمل در نهایت منجر به آزاد شدن یون کلسیم از شبکه‌ی آندوپلاسمی می‌شود، یون‌های کلسیم باعث اتصال فیلامنت‌های اکتین و میوزین به یکدیگر می‌شود یعنی این فیلامنت‌ها با یکدیگر هم پوشانی می‌کنند و طول سارکومر کوتاه می‌شود هر چند طول فیلامنت‌های اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند. با کوتاه شدن سارکومرها طول فیبرها نیز کوتاه شده و ماهیچه منقبض می‌شود. با توقف پیام عصبی ترشح استیل کولین از انتهای نورون حرکتی متوقف شده و یون‌های کلسیم با روش انتقال فعال و صرف ATP به درون شبکه‌ی آندوپلاسمی باز می‌گردند و ماهیچه به حالت استراحت برمی‌گردد.

آیا می‌دانید: ماهیچه‌ها حتی در هنگام استراحت هم دارای انقباض‌ها خفیفی می‌باشند. تا همواره خود را برای حرکت آماده نگه دارند. توقف این انقباض‌های خفیف در نهایت باعث از بین رفتن ماهیچه‌ها می‌شود.



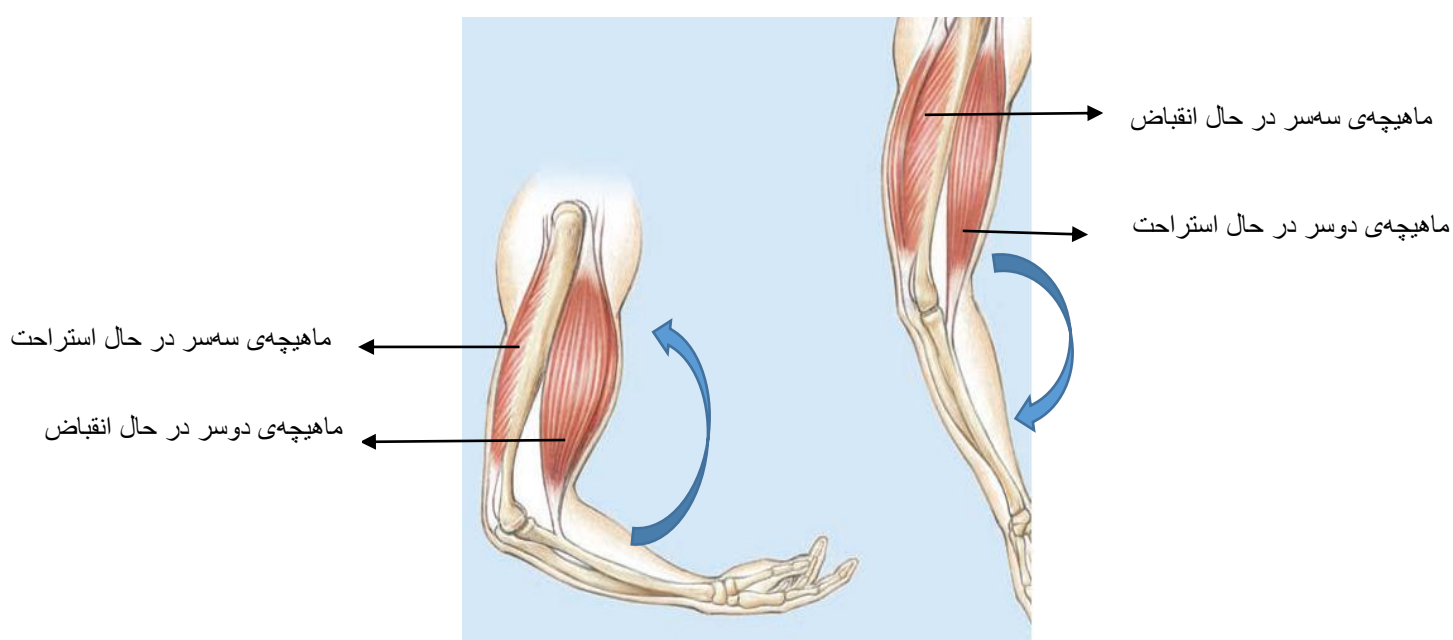
تامین انرژی لازم برای فعالیت ماهیچه‌ها:

هم اتصال فیلامنت‌های اکتین و میوزین به یکدیگر و هم جدا شدن آنها از هم نیاز به انرژی دارد این انرژی توسط مولکول‌های پرانرژی ATP تامین می‌شود. اما ذخیره‌ی ATP در فیبرها کم است به جای آن گلیکوژن (پلی ساکارید ذخیره‌ای جانوران) در آنها ذخیره شده است. در هنگام فعالیت ماهیچه‌ها گلیکوژن‌ها تجزیه شده و گلوکزها را به وجود می‌آورند و گلوکزها طی فرایند تنفس سلولی در داخل میتوکندری‌ها باعث ساخته شدن مولکول‌های ATP می‌شوند.

نکته: در هنگام فعالیت شدید بدنی گلوکزهای بسیار زیادی می‌سوزند و این امر باعث کمبود اکسیژن می‌شود در نتیجه گلوکزها اجباراً به روش بی‌هوازی می‌شکنند و از این طریق مقدار کمی ATP و تا حدودی اسید لاکتیک تولید می‌کنند. تجمع اسید لاکتیک در فیبرها باعث ایجاد درد در ماهیچه‌ها می‌شود.

عمل متقابل ماهیچه‌های اسکلتی:

به دلیل اینکه ماهیچه‌ها فقط می‌توانند منقبض شوند تنها می‌توانند کشش ایجاد کنند و نمی‌توانند چیزی را هل بدهند. (مانند طنابی که با کمک آن می‌توان جعبه‌ای را به سمت خود کشید و نمی‌توان آن را هل داد.) پس برای به حرکت درآوردن هر عضوی دست کم باید دو ماهیچه وجود داشته باشد تا نسبت به هم به صورت مخالف عمل کنند یکی برای به حرکت درآوردن عضو و دیگری برای برگرداندن آن به جای قبلی خود. هنگام فعالیت هر کدام از این ماهیچه‌ها دیگری باید در حال استراحت باشد. مانند ماهیچه‌های دوسر بازو و سه‌سر بازو: انقباض ماهیچه‌ی دوسر بازو باعث خم شدن دست و انقباض ماهیچه‌ی سه‌سر بازو باعث باز شدن آن می‌شود.



ماهیچه‌های صاف:

این ماهیچه‌ها به هیچ استخوانی متصل نیستند اما در مقابل ساختارهای لوله مانند را درست می‌کنند که می‌توانند باعث ایجاد فشار شوند. این نوع ماهیچه‌ها در اطراف لوله‌ی گوارشی، رگ‌های خونی، مثانه و وجود دارند و عملکرد آنها کاملاً غیرارادی می‌باشد.

ویژگی‌های ماهیچه‌های صاف:

۱. دوکی شکل هستند.
۲. فیلامنت‌های اکتین و میوزین در داخل آنها به صورت سارکومر سازمان نیافته‌اند در نتیجه خطوط عرضی تیره و روشن ندارند.
۳. تک هسته‌ای هستند.

۴. سفید رنگ می‌باشند.

نکته: ماهیچه‌های صاف در مقایسه با ماهیچه‌های اسکلتی سرعت بسیار کمی دارند اما در مقابل انقباض-های پایدار ایجاد می‌کنند و خیلی دیر خسته می‌شوند.

ماهیچه‌های قلبی:

همان‌طور که از اسمش پیداست فقط در اطراف قلب وجود دارد. سلول‌های ماهیچه‌ی قلبی از نظر عملکرد شبیه ماهیچه‌های صاف بوده و غیر ارادی عمل می‌کنند اما از نظر ویژگی‌های ظاهری سلول‌ها بیشتر شبیه ماهیچه‌های اسکلتی می‌باشند. سلول‌های این نوع بافت، قرمز رنگ، یک یا دو هسته‌ای و به شکل رشته‌ای اما با انشعابات فراوان می‌باشند. دارای خطوط تیره و روشن می‌باشند.

سوالات مفهومی

- ۱- چرا بدن کوسه ماهی نسبت به نهنگ انعطاف بیشتری دارد؟
- ۲- آیا امکان دارد ماهیچه‌های اسکلتی هم به صورت غیر ارادی عمل کنند؟
- ۳- چرا در سنین پیری احتمال شکستگی استخوانها در اثر ضربه بیشتر از سنین جوانی می‌باشد؟
- ۴- با توجه به اینکه در محل مفصل‌های ثابت استخوانها نسبت به هم هیچ حرکتی ندارند. پس علت وجودی این نوع مفصل‌ها در بدن چیست؟
- ۵- چرا سلول‌های ماهیچه‌ای میتوکندری‌های فراوانی دارند؟
- ۶- شیر گاو حاوی مواد فراوانی از قبیل قند ، پروتئین ، چربی ، املاح کلسیم و آب است. به نظر شما نوشیدن شیر برای رشد ماهیچه‌ها مفیدتر است یا برای استخوان‌ها ؟ چرا؟

سوالات چهار گزینه‌ای

- ۱- در استخوان ران انسان:
 - الف- مغز قرمز ، مجاری هاورس را پر کرده است.
 - ب- بافت پیوندی سست، بخش تنه را پوشانده است.
 - ج- سیستم‌های هاورس حفره‌ی مرکزی را احاطه کرده‌اند. د- بیشتر تنه ، از بافت استخوانی اسفنجی تشکیل شده است.
- ۲- رباط و مایع مفصلی در بین کدام دو استخوان وجود ندارد؟
 - الف- ران و لگن
 - ب- ران و نازک نی
 - ج- بازو و کتف
 - د- ران و درشت نی
- ۳- آزاد شدن کدام یون از شبکه سارکوپلاسمی ماهیچه‌های اسکلتی باعث شروع انقباض می‌شود؟
 - الف- فسفر
 - ب- کلر
 - ج- کلسیم
 - د- گوگرد
- ۴- علت غضروفی بودن انتهای استخوان کدام یک می‌باشد؟
 - الف- آسانتر شدن حرکت ماهیچه‌های متصل به استخوانها
 - ب- محکم‌تر کردن استخوانها
 - ج- محافظت و نگهداری از مفصل
 - د- آسانتر کردن حرکت استخوانها نسبت به هم
- ۵- دنده‌ها با کدام دو استخوان مفصل می‌شوند؟
 - الف- جناغ و کتف
 - ب- مهره‌ها و کتف
 - ج- جناغ و مهره‌ها
 - د- ترقوه و جناغ

تنظیم هورمونی

به مجموعه‌ای از سلول‌ها و غده‌ها که هورمون ترشح می‌کنند دستگاه هورمونی می‌گویند.

مقدمه: با وجود اینکه دستگاه عصبی فعالیت‌های بدن ما را تنظیم می‌کند اما در بدن ما فعالیت‌هایی وجود دارند که باید به طور دائمی تنظیم شوند. مثل تنظیم رشد، تنظیم سوخت و ساز در سلول‌ها و تنظیم مقدار آب و املاح در بدن.

کنترل این نوع فعالیت‌های دائمی بر عهده‌ی دستگاه هورمونی (غدد درون ریز) می‌باشد.

ساختمان غدد درون ریز: هر غده‌ی درون ریز شامل اجتماعی از سلول‌های بسیار تخصص یافته می‌باشد که مواد شیمیایی مخصوصی به نام هورمون را به داخل خون ترشح می‌کنند. و هورمون‌ها به وسیله‌ی جریان خون به سلول‌ها می‌رسند.

هورمون‌ها: ترکیبات شیمیایی مخصوصی هستند که توسط غده‌های درون ریز به داخل خون ترشح شده و باعث تنظیم فعالیت‌های بدن می‌شوند. به سلول‌هایی که تحت تاثیر یک هورمون خاص قرار می‌گیرند **سلول‌های هدف** می‌گویند. برخی هورمون‌ها روی تمام سلول‌های بدن اثر می‌گذارند و همه‌ی سلول‌های بدن اندام هدف آنها محسوب می‌شوند اما برخی دیگر از هورمون‌ها فقط روی سلول‌های خاصی اثر می‌گذارند.

نکته: غده‌های درون ریز مجرا ندارند و سلول‌ها مواد ترشح شده را ابتدا وارد مایع میان بافتی کرده و از آنجا وارد خون می‌کنند.

وظایف اصلی هورمون‌ها:

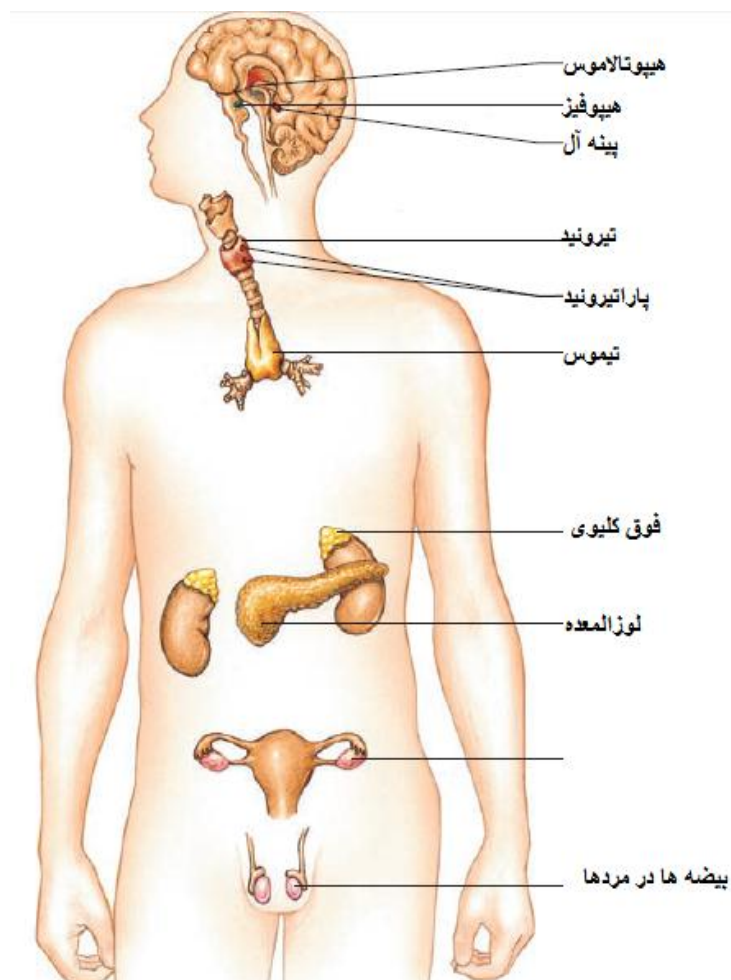
۱- تنظیم فرآیندهایی مثل رشد و نمو، رفتار و تولید مثل.

۲- کنترل سوخت و ساز مواد در داخل سلول‌ها

۳- ثابت نگه داشتن مقدار موادی مثل آب و نمک‌ها در بدن

غده‌های درون ریز مهم بدن

(در شکل زیر جایگاه غده‌های درون ریز بدن را مشاهده می‌کنید.)



غده‌ی تیروئید

در ناحیه‌ی گردن در جلوی نای و زیر حنجره قرار گرفته است. این غده هورمون‌هایی را در داخل خون ترشح می‌کند که مهم‌ترین آنها تیروکسین (T_4) و تری یدو تیرونین (T_3) می‌باشند. این هورمون‌ها از افزوده شدن عنصر ید به آمینو اسید تیروزین به وجود می‌آیند. وظایف اصلی این هورمون‌ها افزایش میزان سوخت و ساز در سلول‌ها و افزایش رشد و نمو و افزایش ذخیره انرژی می‌باشد.

اختلالات غده‌ی تیروئید:

۱-پرکاری تیروئید: گاهی غده تیروئید بیش از حد هورمون ترشح می‌کند در این صورت غده تیروئید پر کار می‌باشد که عوارض آن عبارتند از: افزایش سوخت و ساز در سلولها و در نتیجه افزایش اشتها- کاهش وزن- افزایش ضربان قلب-اختلالات خواب-خستگی و عرق کردن

۲-کم کاری تیروئید: در این صورت غده تیروئید هورمون کمی ترشح می‌کند. این کار در کودکان باعث عقب ماندگی ذهنی می‌شود. اما در بزرگسالی باعث خستگی، خواب آلودگی، افزایش وزن و کمبود انرژی و کاهش هوشیاری می‌شود.

۳-گواتر: به بزرگ شدن غیر عادی اندازه غده تیروئید گواتر گفته می‌شود. که اگر در اثر کمبود ید باشد می‌توان با افزودن ید به غذا آن را درمان کرد.

آیا می‌دانید: میزان هورمون‌های ترشح شده از غده تیروئید خود به وسیله هورمون‌های غده هیپوفیز کنترل می‌شود.

غده پاراتیروئید

به صورت چهار غده کوچک به پشت غده تیروئید چسبیده‌اند و هورمونی به نام پاراتورمون به داخل خون ترشح می‌کنند. وظیفه اصلی این غده تنظیم مقدار کلسیم در خون و مایع میان بافتی است. بدین ترتیب که هر گاه مقدار کلسیم در خون و مایع میان بافتی کاهش یابد پاراتیروئید شروع به ترشح پاراتورمون در داخل خون می‌کند و این هورمون به سه روش مقدار کلسیم را افزایش می‌دهد.

الف-تجزیه بافت استخوانی و آزاد سازی کلسیم از آن

ب-افزایش باز جذب کلسیم از کلیه‌ها

ج-افزایش جذب کلسیم مواد غذایی از طریق روده(با کمک فعال سازی ویتامین D)

نکته ۱: وجود کلسیم برای استحکام استخوان ها و دندان ها و نیز برای عملکرد درست اعصاب و ماهیچه ها لازم است.

نکته ۲: در هنگام افزایش مقدار کلسیم در خون و مایع میان بافتی هورمون دیگری به نام کلسی‌تونین از غده تیروئید ترشح می‌شود و مقدار کلسیم را کاهش می‌دهد.

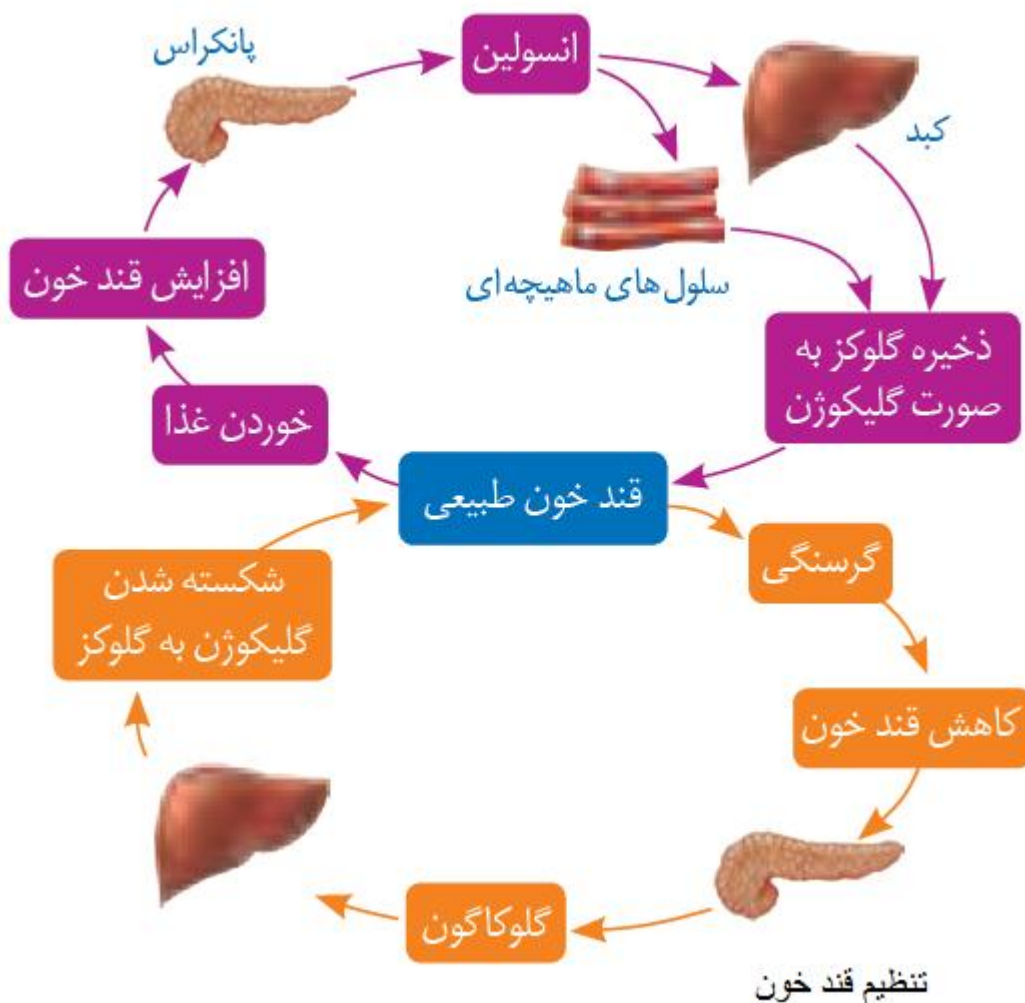
غده‌ی لوزالمعده (پانکراس)

غده‌ی بسیار بزرگی که هم بخش برون‌ریز دارد و هم بخش درون‌ریز.

قسمت اعظم آن بخش برون‌ریز می‌باشد که آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند. اما بخش درون‌ریز آن شامل مجموعه‌ای از سلول‌ها است که به صورت جزیره‌هایی در داخل بخش برون‌ریز قرار گرفته‌اند به همین دلیل جزایر لانگرهانس نامیده می‌شوند. (حدود ۱ میلیون جزیره در پانکراس وجود دارد). سلول‌های این جزایر دو هورمون ترشح می‌کنند که عبارتند از:

الف- انسولین: هورمون بسیار مهمی که کاهنده‌ی قند خون می‌باشد. بدین ترتیب که کمک می‌کند تا سلول‌های کبدی و ماهیچه‌ای و چربی گلوکز را جذب کرده و به گلیکوژن تبدیل کنند و گلوکز خون پایین می‌آید.

ب- گلوکاگون: هورمون افزایش‌دهنده‌ی قند خون که به دنبال کاهش مقدار گلوکز در خون ترشح می‌شود. این هورمون باعث تجزیه گلیکوژن در سلول‌های کبدی شده و آن را به گلوکز تبدیل می‌کند. حتی اسیدهای چرب را نیز به گلوکز تبدیل می‌کند.



آیا می‌دانید: بیماری دیابت شیرین در اثر افزایش مقدار گلوکز در خون ایجاد می‌شود. که دو نوع دارد.

دیابت نوع ۱ (دیابت جوانی): در اثر از بین رفتن سلول‌های ترشح‌کننده‌ی انسولین به وسیله‌ی گلبول‌های سفید خود بدن ایجاد می‌شود و یک نوع بیماری خود ایمنی می‌باشد. این نوع دیابت با تزریق انسولین درمان می‌شود. این نوع دیابت بیشتر ارثی است.

دیابت نوع ۲ (دیابت بزرگسالی): در این نوع دیابت انسولین به مقدار کافی ترشح می‌شود اما گیرنده‌های موجود در غشای سلول‌ها قادر به شناخت انسولین نیستند در نتیجه گلوکز نمی‌تواند وارد سلول‌ها شود و گلوکز خون بالا می‌رود. دلیل اصلی ایجاد این نوع دیابت معلوم نیست اما عواملی مثل **چاقی** و **عدم تحرک** و **خوردن بیش از حد کربوهیدرات و چربی** به ایجاد این نوع دیابت کمک می‌کنند. این نوع دیابت با انسولین درمان نمی‌شود. بلکه با ورزش و مراعات رژیم غذایی می‌توان مقدار گلوکز را تنظیم کرد.

نکته ۱: در یک فرد سالم مقدار گلوکز در خون در حالت ناشتا بین ۷۵ تا ۱۱۵ میلی‌گرم در هر میلی‌لیتر خون است.

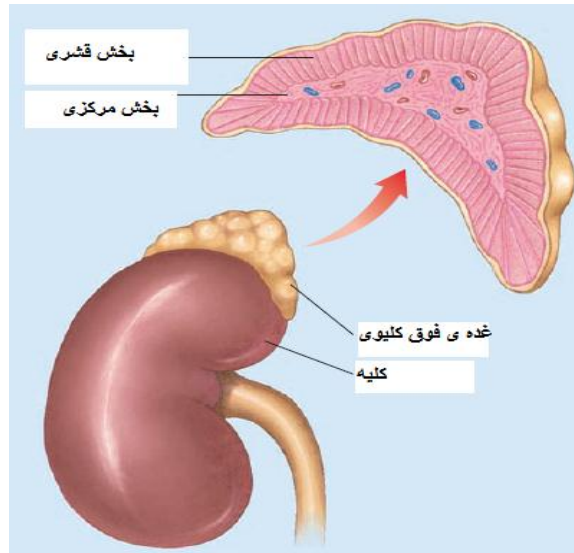
نکته ۲: مقدار هورمون‌های انسولین و گلوکاگون خود به وسیله مقدار گلوکز در خون کنترل می‌شوند.

غده‌های فوق کلیوی

این غده‌ها دو عدد هستند که هر کدام تقریباً به اندازه یک بادام بوده و در بالای کلیه‌ها قرار گرفته‌اند. هر غده‌ی فوق کلیوی از دو قسمت تشکیل شده است بخش مرکزی و بخش خارجی یا قشری آن.

بخش مرکزی: بخش نسبتاً کوچکی که مواقع ناگوار جسمی و روحی هورمون‌هایی را در داخل خون ترشح می‌کند به نام‌های **اپی نفرین** و **نور اپی نفرین**. این هورمون‌ها با افزایش جریان خون به سوی اندام‌هایی مثل مغز و ماهیچه‌ها و قلب و همچنین با افزایش فشار خون و ضربان قلب و افزایش مقدار قند خون بدن را برای مقابله با شرایط ناگوار آماده می‌کنند. به همین دلیل به اینها هورمون‌های ستیز و گریز می‌گویند.

بخش قشری: بخش بزرگتر غده‌ی فوق کلیوی که هورمون‌های **کورتیزول**، **آلدوسترون** و **پیش ساز هورمون‌های جنسی** ترشح می‌کند. آلدوسترون با افزایش بازجذب سدیم از کلیه‌ها فشار خون را زیاد می‌کند. و کورتیزول با تجزیه چربی‌ها در سلول‌های کبدی و تبدیل آنها به گلوکز سوخت در دسترس سلول‌ها افزایش می‌دهد به عبارت دیگر افزایش قند خون می‌باشد.



نکته: چون بالا بودن مقدار قند خون و فشار خون و ضربان قلب در طولانی مدت مناسب نیست پس از مدتی ترشح هورمون ها خود به خود کاهش پیدا می کند.

آیا می دانید: دو هورمون آلدوسترون و کورتیزول نیز بدن را برای مقابله با شرایط ناگوار آماده می کنند اما اثر آنها کندتر ولی دائمی تر از هورمون های بخش مرکزی می باشد.

غده های جنسی

غده های جنسی در زن و مرد با هم متفاوت هستند.

در مردها: غده های جنسی یک جفت بوده که به نام بیضه معروفند و در خارج از شکم قرار گرفته اند. در داخل بیضه ها لوله های بسیار پر پیچ و خمی به نام لوله های اسپرم ساز وجود دارند که در داخل آنها اسپرم ها (سلول های جنسی) تولید می شوند. اما در لابه لای این لوله ها سلول هایی به نام **سلول های بینابینی** وجود دارند که هورمون در داخل خون ترشح می کنند. بعد از اینکه یک پسر به سن بلوغ رسید سلول های بینابینی هورمونی به نام **تستوسترون** به داخل خون ترشح می کنند و ترشح این هورمون باعث دو اتفاق مهم می شود که عبارتند از:

الف- تحریک تولید اسپرم در لوله های اسپرم ساز و رشد اندام های تولید مثلی

ب- ایجاد صفات ثانویه جنسی مثل رویش موی صورت ، بم شدن صدا و رشد عضلات.

نکته ۱: صفات ثانویه جنسی صفاتی هستند که از ابتدای تولد وجود ندارند و بعد از رسیدن شخص به سن بلوغ تحت تاثیر هورمون های جنسی به وجود می آیند. و باعث تمایز بیشتر جنس نر و ماده می شوند. این صفات در حیوانات هم وجود دارند. مثل یال شیر و شاخ گوزن

نکته ۲: بیضه‌ها در دوران جنینی در داخل شکم قرار دارند و حدود ۲ ماه قبل از تولد از شکم خارج شده و در داخل کیسه‌های بیضه قرار می‌گیرند.

در زن‌ها: یک جفت غده‌ی جنسی به نام تخمدان وجود دارد که در داخل شکم به وسیله‌ی رباط‌هایی در دو طرف لوله‌ی رحمی قرار گرفته‌اند. هر تخمدان تقریباً به اندازه یک بادام بزرگ می‌باشد. تخمدان‌ها در یک دختر بعد از رسیدن به سن بلوغ شروع به ترشح هورمون‌های جنسی به نام‌های استروژن و پروژسترون در داخل خون می‌کنند. این هورمون‌ها دو وظیفه مهم انجام می‌دهند که عبارتند از:

الف- تحریک تولید تخمک (سلول جنسی ماده) و رشد اندام‌های تولید مثلی.

ب- ایجاد صفات ثانویه جنسی مثل رشد سینه‌ها، رشد استخوان لگن و توزیع چربی در نواحی خاصی از بدن.

غده‌ی هیپوفیز

غده‌ی کوچکی به بزرگی یک نخود که در زیر مغز قرار دارد و توسط ساقه‌ای از هیپوتالاموس آویزان است. ارتباط بین هیپوتالاموس و هیپوفیز بسیار مهم می‌باشد چون از این طریق هیپوتالاموس ترشح هورمون‌های هیپوفیز را کنترل می‌کند. و غده‌ی هیپوفیز نیز با ترشح هورمون‌هایی فعالیت دیگر غدد درون ریز بدن را کنترل می‌کند. به عبارت دیگر غده‌های درون ریز بدن تحت کنترل هیپوفیز هستند و هیپوفیز نیز به نوبه‌ی خود تحت کنترل هیپوتالاموس می‌باشد که بخشی از مغز می‌باشد و بدین ترتیب بین دستگاه عصبی و هورمونی ارتباط و هماهنگی به وجود می‌آید.

غده‌ی هیپوفیز انسان دو بخش دارد:

بخش پیشین: بخش بزرگی از غده‌ی هیپوفیز می‌باشد که هورمون‌های زیادی را ترشح می‌کند که مهمترین آنها عبارتند از:

الف) هورمون رشد: این هورمون با تحریک تولید پروتئین و ساخت استخوان و رشد ماهیچه‌ها باعث رشد بدن می‌شود. این هورمون همچنین با تاثیر بر استخوانها تولید سلول های خونی را زیاد می کند و جذب کلسیم در استخوان را افزایش می دهد.

کم شدن ترشح هورمون رشد منجر به کوتاهی قد یا نانیسم و افزایش ترشح هورمون رشد منجر به بلند قدی غیر عادی به نام ژیگانتیسم می شود.

ب) هورمون‌هایی برای کنترل فعالیت سایر غده‌های درون ریز بدن

ج) هورمون پرولاکتین: باعث تحریک تولید شیر در سینه مادران می‌شود.

بخش پسین: این بخش دو هورمون مهم ترشح می‌کند که عبارتند از:

الف) اکسی توسین: با تحریک انقباض ماهیچه‌های رحمی در هنگام زایمان عمل زایمان را آسانتر می‌کند.

ب) آنتی دیورتیک (هورمون ضد ادراری): برای باز جذب آب از کلیه‌ها لازم است و حجم ادرار را کمتر می‌کند به همین دلیل ضد ادراری نامیده می‌شود.

تنظیم ترشح هورمون‌ها

مقدار ترشح هورمون‌ها به دو طریق کنترل می‌شود:

الف- به وسیله هورمون‌هایی که از غده هیپوفیز ترشح می‌شوند. با توجه به اینکه غده هیپوفیز تحت نظارت مغز قرار دارد بنابراین بعضی کارها در بدن با هماهنگی هر دو دستگاه عصبی و هورمونی انجام می‌شود.

ب- با مکانیسم خود تنظیمی منفی: یعنی مقدار هورمون موجود در خون شخص میزان تولید هورمون را تنظیم می‌کند به عبارت دیگر اگر مقدار هورمون در خون زیاد باشد ترشح هورمون از طریق غده کمتر می‌شود و برعکس. این مکانیسم به نام خود تنظیمی منفی معروف می‌باشد.

سؤالات مفهومی

- ۱- چرا افزایش قند خون در بین انسان‌ها شیوع بیشتری دارد نه کاهش قند خون؟
- ۲- یک بیماری به نام دیابت غیر شیرین وجود دارد که در آن میزان ادراری که از طریق کلیه‌ها دفع می‌شود بسیار زیاد می‌باشد در حالی که قندی در ادرار دیده نمی‌شود. به نظر شما این بیماری در اثر اختلال در عملکرد کدام بخش به وجود می‌آید؟
- ۳- آیا هر کمبود رشدی در بدن را می‌توان با تزریق هورمون رشد درمان کرد؟
- ۴- شخصی که می‌خواهد آزمایش قند خون بدهد باید ناشتا باشد. چرا؟
- ۵- تعداد اندکی از هورمون‌ها با مکانیسم خود تنظیمی مثبت کنترل می‌شوند. منظور از مکانیسم خود تنظیمی مثبت چیست؟

سؤالات چهار گزینه‌ای

- ۱- هر گاه مقدار کلسیم پلاسما کاهش یابد کدام تغییر هورمونی پیش می‌آید؟
الف- افزایش هورمون پاراتیروئیدی
ب- افزایش کلسی‌تونین
ج- قطع کلسی‌تونین
د- کاهش هورمون پاراتیروئیدی
- ۲- افزایش ترشح کدام هورمون بر قند خون اثر افزایش‌دهنده ندارد؟
الف- گلوکاگون
ب- کورتیزول
ج- آدرنالین
د- انسولین
- ۳- با افزایش ترشح غدد پاراتیروئید ، کلسیم.....
الف- در خون افزایش می‌یابد.
ب- در استخوان افزایش می‌یابد.
ج- از روده کمتر جذب می‌شود.
د- در کلیه کمتر باز جذب می‌شود.
- ۴- در انسان سالم ، بالا بودن مقدار در خون ، مقدار هورمون..... را کاهش می‌دهد.
الف- قند ، انسولین
ب- پتاسیم ، آلدوسترون
ج- آب ، ضد ادراری
د- کلسیم ، کلسی‌تونین
- ۵- به طور معمول تیروکسین در سلولها ، کاهش کدام یک را موجب می‌شود؟
الف- آنزیم‌ها
ب- تعداد میتوکندری‌ها
ج- سوخت و ساز
د- اندوخته لیپیدی

الفبای زیست فن آوری

مقدمه: به صفاتی که از طریق والدین به فرزندان منتقل می‌شوند صفات ارثی می‌گویند. اما چه عاملی باعث انتقال خصوصیات و ویژگی‌های یک جاندار به فرزندان آن می‌شود؟ با توجه به اینکه بدن جانداران از تقسیم‌های متوالی یک سلول به نام سلول تخم به وجود می‌آید و سلول تخم هم به نوبه‌ی خود از ترکیب دو سلول جنسی به وجود می‌آید سلول جنسی والد نر و سلول جنسی والد ماده. بنابراین عامل انتقال صفات و ویژگی‌ها باید در بخشی از سلول‌های جنسی قرار داشته باشد. به این عوامل انتقال اطلاعات و ویژگی‌ها ماده ژنتیک می‌گویند که در داخل هسته سلول‌ها قرار دارد.

ساختار ماده ژنتیک

مولکول‌های مهمی که ساختار یک سلول را تشکیل می‌دهند عبارتند از: پروتئین‌ها-لیپیدها-کربوهیدرات‌ها-نوکلئیک اسیدها-آب-ویتامین‌ها

از بین این مولکول‌ها نوکلئیک اسیدها (به معنی اسیدهای هسته‌ای) ماده‌ی ژنتیک سلول‌ها می‌باشند که مولکول‌های بسیار پیچیده و مهمی هستند.

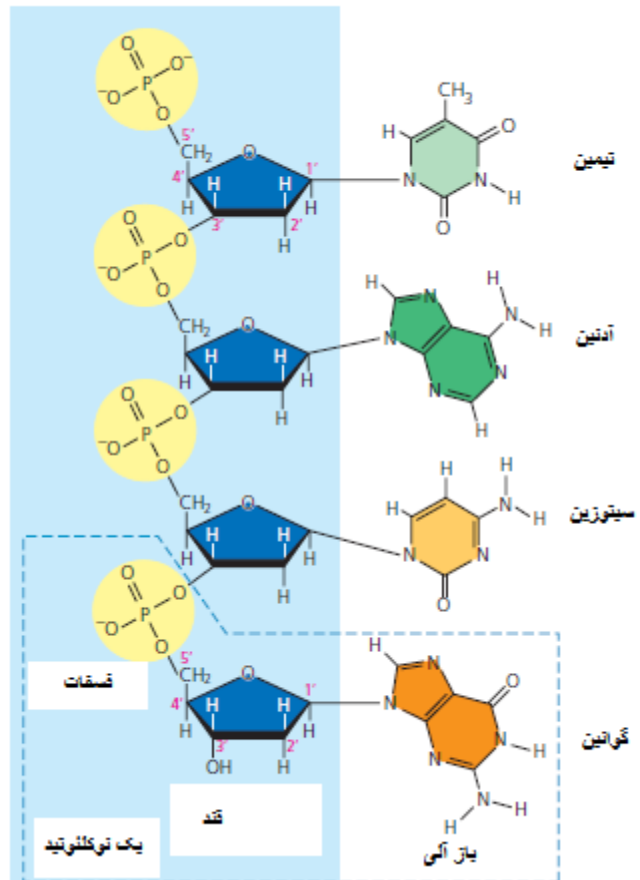
دو نوع نوکلئیک اسید درون سلول‌ها وجود دارد: DNA (دئوکسی ریبونوکلئیک اسید) RNA (ریبونوکلئیک اسید).

ساختار نوکلئیک اسیدها

نوکلئیک اسیدها مولکول‌های پلی‌مر هستند یعنی از به هم پیوستن واحدهای ریزتری به نام **نوکلئوتیدها** به وجود می‌آیند. هر واحد نوکلئوتید از سه بخش تشکیل می‌شود: قند پنج کربنی - گروه فسفات - باز آلی نیتروژن دار.

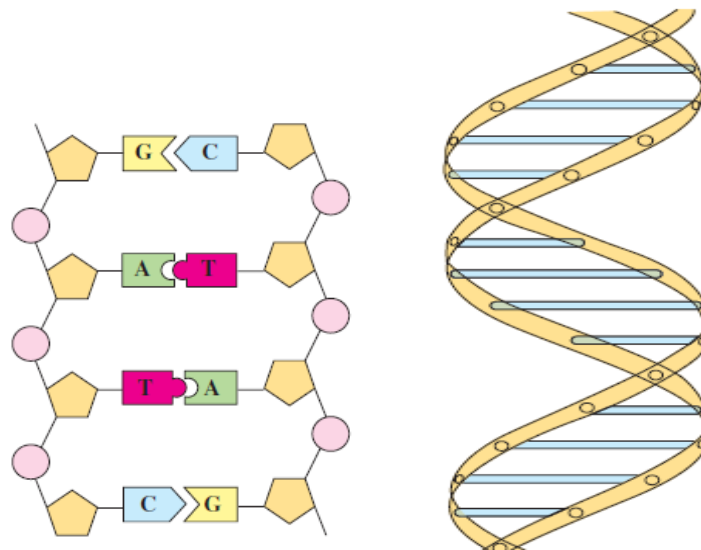
در نوکلئوتیدهای مختلف مولکول‌های قند و فسفات با یکدیگر تفاوتی ندارند اما به خاطر وجود چهار نوع باز آلی مختلف که شامل آدنین، گوانین، سیتوزین و تیمین می‌باشد چهار نوع نوکلئوتید می‌تواند وجود داشته باشد که تفاوت آنها در نوع بازهای آلی آنها می‌باشد. از پیوند نوکلئوتیدها با یکدیگر مولکول‌های نوکلئیک اسید یا همان DNA و RNA به وجود می‌آیند. (در شکل زیر ساختار یک نوکلئوتید نشان داده شده است.

یک زنجیره نوکلئوتیدی



ساختار کلی DNA

هر مولکول DNA از دو رشته پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است. این دو رشته به وسیله پیوندهایی روبروی هم قرار گرفته‌اند و حول یک محور فرضی به دور یکدیگر پیچیده‌اند و شکل نردبان مارپیچی به خود گرفته‌اند. نرده‌های این نردبان را گروه‌های قند و فسفات نوکلئوتیدها و پله‌های آن را بازهای آلی تشکیل می‌دهند.



(ساختار مولکول DNA)

تفاوت رشته‌های DNA جانداران مختلف با یکدیگر در تعداد و ترتیب قرار گرفتن نوکلئوتیدهای آنها می‌باشد.

مولکول‌های DNA مولکول‌های بسیار طولی هستند اما در داخل هسته‌ی سلول اطراف پروتئین‌هایی به نام پروتئین‌های هیستونی پیچیده و رشته‌های ضخیم‌تر و کوتاه‌تری به نام کروموزوم را به وجود می‌آورند. سلول‌های هر جاندار تعداد مشخصی کروموزوم دارند. به عنوان مثال هر سلول بدن انسان ۴۶ عدد کروموزوم دارد. کروموزوم‌ها از نظر اندازه دوتا دوتا شبیه هم هستند. به عبارت دیگر هر سلول انسان ۲۳ جفت کروموزوم دارد از این ۲۳ جفت کروموزوم ۲۲ جفت آنها عامل کنترل و انتقال صفات ارثی غیر جنسی هستند و به نام کروموزوم‌های غیر جنسی یا اتوزوم معروف هستند. جفت شماره ۱ بزرگ‌ترین و جفت شماره ۲۲ کوچک‌ترین کروموزوم‌ها می‌باشند. و یک جفت دیگر عامل انتقال صفات ارثی جنسی هستند و جنسیت فرد را مشخص می‌کنند و به نام کروموزوم‌های جنسی معروفند. کروموزوم‌های جنسی در زن‌ها از نظر اندازه مثل هم هستند و به صورت XX نشان داده می‌شوند اما در مردها با هم تفاوت دارند و به شکل XY نشان داده می‌شوند.

نکته: درست است که هر گونه از جانداران تعداد مشخصی کروموزوم دارند اما تعداد کروموزوم مهم نیست بلکه نوع زن‌ها مهم هستند.

آیا می‌دانید؟

وقتی که سلولی در حال تقسیم باشد کروموزوم‌های آن به خوبی توسط میکروسکوپ دیده می‌شوند بنابراین برای مشاهده کروموزوم‌ها به وسیله میکروسکوپ باید از بخش‌های در حال تقسیم استفاده کرد. مثل جوانه گندم.

چگونگی ایجاد شکل بدن یک جاندار و صفات ارثی آن به وسیله DNA:

تقریباً شکل و ساختار بدن و تمام ویژگی‌های آن به وسیله‌ی مولکول‌های پروتئینی به وجود می‌آیند. پروتئین‌ها مولکول‌های پلی‌مری هستند که از واحدهایی به نام آمینواسیدها به وجود می‌آیند. پروتئین‌ها تنوع بسیار زیادی دارند. چون بیست نوع آمینواسید وجود دارد و این آمینواسیدها با ترتیب‌های گوناگونی به یکدیگر پیوسته و پروتئین‌ها را به وجود می‌آورند. اما چه چیزی مشخص می‌کند که آمینواسیدها به چه ترتیبی به یکدیگر بپیوندند و پروتئین‌ها را به وجود آورند؟

می‌دانیم که ریبوزوم‌ها واحدهای سازنده پروتئین‌ها هستند یعنی محلی هستند که آمینواسیدها به یکدیگر می‌پیوندند و پروتئین‌ها را به وجود می‌آورند. اما مطابق با کدام الگو این کار را انجام می‌دهند؟ این وظیفه‌ی

مهم بر عهده‌ی مولکول‌های DNA می‌باشد. به عبارت دیگر مولکول‌های DNA با دستور ساخت پروتئین-های مختلف صفات و ویژگی‌های یک جاندار را کنترل می‌کنند.

چگونگی کنترل ساخت پروتئین‌ها به وسیله مولکول‌های DNA:

هنگامی که پروتئینی در داخل سلول ساخته می‌شود. دو رشته DNA از یکدیگر باز می‌شوند و یکی از زنجیره‌ها به عنوان الگو مورد استفاده قرار گرفته و از روی آن RNA پیک ساخته می‌شود که به این عمل رونویسی می‌گویند. سپس RNA پیک از غشای هسته خارج شده و وارد سیتوپلاسم می‌شود و ریبوزوم‌ها از روی دستوری که به وسیله RNA پیک به آنها می‌رسد پروتئین‌های مختلف را می‌سازند.

نکته ۱: هنگام رونویسی فقط قسمتی از رشته DNA رونویسی می‌شود نه کل آن. به آن قسمتی از رشته DNA که می‌تواند به طور مستقل رونویسی شده و RNA پیک را بسازد ژن می‌گویند. پس بر روی یک رشته DNA بایستی ژن‌های زیادی وجود داشته باشد.

نکته ۲: برخی از صفات تحت تاثیر یک ژن و بسیاری از آنها مانند رنگ چشم تحت تاثیر چند ژن به وجود می‌آیند.

نکته ۳: تعداد کروموزوم‌های یک جاندار به اندازه آن جاندار بستگی ندارد بلکه به تنوع صفات آن بستگی دارد به عنوان نمونه تعداد کروموزوم‌های پروانه از انسان بیشتر است. (در هر سلول آن ۳۸۰ کروموزوم وجود دارد.)

آیا صفات ارثی هم تحت تاثیر محیط قرار می‌گیرند؟

بسیاری از صفات و ویژگی‌های یک جاندار نتیجه برهم کنش ژن‌ها و محیط با یکدیگر است. یعنی محیط می‌تواند در چگونگی ظاهر شدن برخی صفات ارثی تاثیر داشته باشد. به عبارت دیگر اگر جاندارانی که از لحاظ ژنتیکی یکسان هستند در محیط‌های متفاوت رشد کنند ویژگی‌های کاملاً یکسانی نخواهند داشت. به عنوان مثال به چند مورد اشاره می‌شود:

۱- اگر دو قلمه از یک گل شمعدانی تهیه کنیم و آنها را در محیط‌های متفاوت از نظر مقدار نور رشد دهیم هر چند که هر دو ژن‌های یکسانی دارند از نظر رشد برابر نخواهند بود.

۲- دو موش که وراثت یکسانی دارند اگر تغذیه متفاوت داشته باشند رشد برابر نخواهند داشت.

۳- خرگوش‌های هیمالیایی سفید رنگ هستند اما گوش‌ها و بینی و پنجه‌های آنها لکه‌های سیاه رنگ دارند دلیل آن هم اینست که دمای این قسمت‌ها سردتر از بقیه‌های بدن است برای اینکه بتواند امواج تابشی موجود در محیط را خوب جذب کند به رنگ سیاه در آمده اند اگر جاهای دیگری از بدن این خرگوش‌ها را با

کیسه یخ بپوشانیم آن قسمت ها نیز پس از مدتی سیاه می شوند در حالی که از نظر ژنی سفید رنگ بوده اند.

۴- افرادی که از نظر ژنی بیشتر در معرض سکتته های قلبی هستند با ورزش و تغذیه مناسب می توانند احتمال سکتته را بسیار پایین بیاورند.

مهندسی ژنتیک

مهندسی ژنتیک یعنی تغییر دادن DNA یک جاندار برای تولید ژن های جدید با خصوصیات تازه می باشد. این علم به سرعت در حال پیشرفت می باشد و در داروسازی ، صنایع غذایی ، کشاورزی و..... کاربرد فراوانی دارد. در زیر به چند مورد از کاربرد مهندسی ژنتیک اشاره می شود:

۱- انسولین را که بیماران دیابتی استفاده می کنند قبلا از گاو تهیه می کردند اما برخی افراد به این نوع انسولین حساسیت نشان می دادند امروزه با مهندسی ژنتیک و تغییر دادن ژنهای باکتری ها انسولین را از آنها به دست می آورند. که کاملا شبیه انسولین انسانی می باشد.

۲- تولید برنج طلایی: در کشورهایی که برنج غذای اصلی آنها محسوب می شود مردم بیشتر در معرض کمبود ویتامین A هستند این ویتامین برای بینایی مخصوصا در نور کم بسیار لازم می باشد و یکی از عوامل اصلی نابینایی در جهان می باشد امروزه با استفاده از مهندسی ژنتیک ژن تولید کننده پیش ماده ویتامین A (بتا کاروتن) را از نرگس زرد به برنجهای معمولی وارد می کنند و برنجهای حاوی این پیش ماده را تولید می کنند که رنگ طلایی دارد. پیش ماده ویتامین A به راحتی در بدن به ویتامین A تبدیل می شود.

۳- ژن تولید ماده ای به نام لاکتوفرین را از انسان به گاوها وارد کرده اند تا گاوها نیز این ماده را در شیر خود داشته باشند لاکتوفرین ماده ای است که بدن انسان را در برابر عوامل بیماری زا محافظت می کند.

نکته: به جانوران و گیاهانی که ژن های خارجی به ژن های آن ها اضافه شده اند موجودات **تراژنی** می گویند.

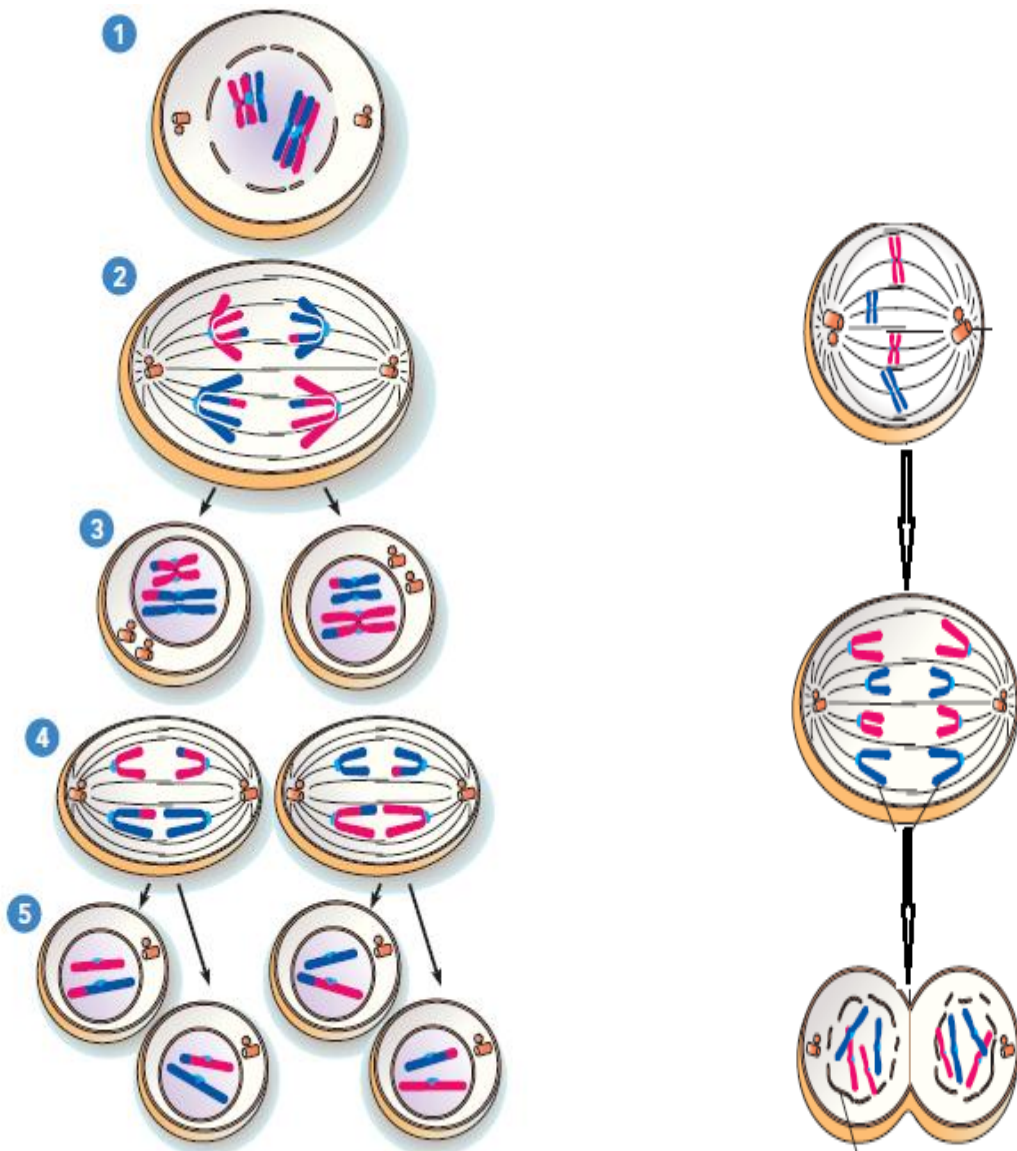
انواع تقسیم سلولی

سلول ها باید تقسیم شوند تا جاندار بتواند رشد کند، تولید مثل کند و قسمت های آسیب دیده بدن خود را ترمیم کند. سلول ها به دو روش تقسیم می شوند که عبارتند از:

۱- تقسیم میتوز: تقسیمی که در آن از یک سلول دو سلول جدید به وجود می‌آید و تعداد کروموزوم‌های سلول‌های جدید با سلول والد برابر است. در نتیجه قبل از تقسیم بایستی تعداد کروموزوم‌های سلول والد دو برابر شوند. (به عبارت دیگر کروموزوم‌ها قبل از تقسیم سلول همانند سازی می‌کنند.) این نوع تقسیم سلولی در تمام طول عمر در بدن انسان انجام می‌شود. مثل تشکیل گلبول‌های قرمز که حاصل این نوع تقسیم هستند. یا سلول‌های پوششی پوست که به طور مداوم با سلول‌های جدید تعویض می‌شوند.

۲- تقسیم میوز: تقسیمی که در آن یک سلول دو بار پشت سر هم تقسیم شده و چهار سلول به وجود می‌آورد. در نتیجه هر کدام از سلول‌ها به اندازه نصف سلول والد کروموزوم خواهند داشت. این نوع تقسیم فقط هنگام تشکیل گامت‌ها انجام می‌شود چون هر کدام از گامت‌ها باید نصف کروموزوم‌های لازم برای ایجاد یک فرد را داشته باشند.

در شکل صفحه بعد مقایسه تقسیم میتوز و میوز با یکدیگر نشان داده شده است.



تقسیم مشکل ساز

تقسیم سلول‌ها بایستی به وسیله مکانیسم‌هایی به شدت کنترل شوند به طوری که هرگاه نیاز باشد تقسیم شوند و اگر نیاز نباشد باید از تقسیم سلول‌ها جلوگیری شود. اما هرگاه سلولی از کنترل خارج شود و به طور پیوسته و مداوم تقسیم شود این سلول، سرطانی نامیده می‌شود این سلول‌ها سرانجام توده‌ای بافتی به نام تومور را تشکیل می‌دهند. تومورهایی که سلول‌های آنها به وسیله جریان خون قادر به پخش شدن در سایر جاهای بدن باشند (متاستاز بدهند) تومورهای بدخیم نامیده می‌شوند.

دلیل سرطانی شدن سلول‌ها

تقسیم سلول‌ها به وسیله ژنهایی کنترل می‌شوند هرگاه تغییراتی در این ژن‌ها رخ دهد که باعث تقسیم مداوم سلول‌ها شود سلول سرطانی به وجود می‌آید به این ژن‌های تغییر یافته انکوژن می‌گویند. اما اینکه چه عوامل اصلی باعث ایجاد تغییر در ژن‌ها و تبدیل آنها به انکوژن می‌شوند خیلی مشخص نیست. ولی سرطان‌زا بودن عواملی مثل آلاینده‌های هوا، کودهای شیمیایی، پرتوهای رادیواکتیو، اشعه X، برخی داروها و تا حدودی ثابت شده است.

سؤالات مفهومی

- ۱- آیا امکان دارد جاندار دیگری غیر از انسان نیز در داخل سلول‌های خود ۴۶ عدد کروموزوم داشته باشد؟
- ۲- می‌دانیم که ریبوزوم‌ها ماشین پروتئین‌سازی سلول‌ها هستند و تمام پروتئین‌های مورد نیاز بدن را می‌سازند. بنابراین چه لزومی دارد که در داخل غذاهای ما حتما پروتئین وجود داشته باشد؟
- ۳- تمام ژن‌های موجود در بدن انسان از طریق پدر و مادرش به ارث رسیده‌اند پس چرا انسانها دقیقا تمام ویژگی‌های پدر یا مادر خود را ندارند؟
- ۴- برای پیشگیری از ابتلا به بیماری سرطان چه کارهایی را می‌توان انجام داد؟
- ۵- همانندسازی با رونویسی چه تفاوتی دارد؟ و هر کدام از اینها چه زمانی اتفاق می‌افتند؟

سؤالات چهار گزینه‌ای

- ۱- تفاوت چهار نوع نوکلئوتید تشکیل دهنده‌ی اسیدهای نوکلئیک در کدام مورد می‌باشد؟
الف- باز آلی ب- فسفات و باز آلی ج- فسفات و قند د- قند
- ۲- اگر مولکول DNA به نردبانی تشبیه شود ، پله‌های این نردبان کدام یک از مولکول‌های زیر خواهد بود/
الف- آمینو اسیدها ب- بازهای آلی ج- قند د- فسفات
- ۳- از تجزیه اسیدهای نوکلئیک و پروتئین‌ها به ترتیب چه موادی حاصل می‌شود؟
الف- آمینو اسید ، اسید چرب ب- آمینو اسید ، نوکلئوتید

ج-اسید چرب ، نوکلئوتید

د-نوکلئوتید ، آمینو اسید

۴-کروموزومها عمدتاً از چه ترکیباتی تشکیل شده‌اند؟

الف-چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها

ب-چربی‌ها و اسیدهای نوکلئیک

ج-پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها

د-پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک

۵-کدام مطلب در رابطه با ژن درست نیست؟

الف-ژن قسمتی از رشته‌ی DNA است که می‌تواند RNA پیک بسازد.

ب-ژن‌ها واحدهای مادی هستند که بر روی رشته DNA قرار دارند.

ج-ژن قسمتی از مولکول DNA است که یک صفت را کنترل می‌کند.

د-بر روی یک رشته DNA تعداد زیادی ژن می‌تواند وجود داشته باشد.

فصل ۶

تولید مثل

مقدمه

تولید مثل مهم‌ترین ویژگی موجودات زنده می‌باشد که آن‌ها را از موجودات بی‌جان متمایز می‌کند. تولید مثل یعنی عملی که باعث تولید جانداران جدید از هم‌نوعان خود می‌شود. تولید مثل ابتدا در تراز مولکولی و سپس در تراز سلولی و در نهایت در تراز جاندار صورت می‌گیرد. یعنی قبل از همه مولکول‌های داخل سلول مثل مواد ژنتیکی و..... مضاعف می‌شوند، سپس سلول‌ها تقسیم می‌شوند و در پایان جاندار جدید به وجود می‌آید.

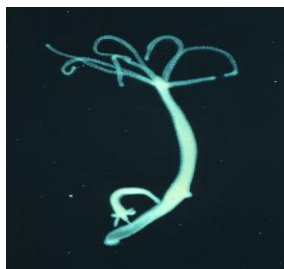
روش‌های تولید مثل در جانداران

تولید مثل در جانداران به دو روش صورت می‌گیرد و میزان شباهت فرزندان به والدین به نوع تولید مثل بستگی دارد.

۱- تولید مثل غیر جنسی: در این نوع تولید مثل فقط یک والد شرکت دارد و این والد یک نسخه از تمامی ژن‌های خود را به فرزندان خود منتقل می‌کند. افرادی که به روش تولید مثل غیرجنسی به وجود می‌آیند یک کلون هستند یعنی از نظر ژنتیکی کاملاً" مانند والدین خود هستند. این روش تولیدمثل در بین جانداران ساده مثل باکتری‌ها و تک سلولی‌ها شایع می‌باشد اما برخی گیاهان و جانوران نیز در کنار تولید مثل جنسی تولید مثل غیر جنسی هم دارند.

ب- جوانه زدن: در این روش برآمدگی کوچکی در بدن جاندار ایجاد می شود و کم کم به جاندار مستقلاً تبدیل می شود. جاندار جدید گاهی چسبیده به جاندار والد باقی می ماند و گاهی هم از آن جدا می شود. مثل جوانه زدن هیدر یا جوانه زدن مخمر (نوعی قارچ تک سلولی)

در شکل زیر جوانه زدن هیدر را مشاهده می کنید.



ج- قطعه قطعه شدن: در این روش پیکر جاندار خود به خود به دو یا چند بخش تقسیم می شود و هر کدام از این بخش های جدا شده به جاندار کاملی تبدیل می شود. مثل جلبک اسپیروژیر یا خزّه ها وقتی که رشد می کنند قسمت های قدیمی تر آن ها از بین رفته و قسمت های جدید تر به صورت جانداران مستقل از هم در می آیند. و یا قطعه قطعه شدن برخی از جانوران مثل کرم ها و شقایق دریایی

نکته ها:

۱- در گیاهان می توان تولید مثل رویشی را به صورت های مصنوعی نیز انجام داد. که خود این کار به روش های گوناگونی انجام می شود. از جمله قلمه زدن ، خوابانیدن و پیوند زدن

۲- بعضی از گیاهان با ساقه های زیر زمینی زیاد می شوند یعنی ساقه های بدون کلروفیلی که در زیر زمین قرار دارد. انواع ساقه های زیرزمینی عبارتند از:

الف- ریزوم : ساقه ای که به صورت افقی در خاک رشد می کند. مثل سرخس یا زنبق

ب- غده : ساقه های زیرزمینی که اندوخته های غذایی زیادی دارد. مثل سیب زمینی

ج- بُنه: ساقه های زیرزمینی شبیه پیاز مثل زعفران

د- پیاز: ساقه های بسیار کوتاه با برگ های ضخیم و گوشتی مثل پیاز خوراکی

هاگ زایی

این روش تولید مثل غیر جنسی به وسیله های هاگ ها صورت می گیرد.

هاگ یک سلول ویژه ای تولید مثل است که تمام ژن های لازم برای ایجاد یک فرد را دارا می باشد و بدون این که با سلول دیگری ترکیب شود می تواند رشد کند و جاندار جدیدی را ایجاد کند.

هاگ‌ها در داخل اندامی به نام هاگدان تولید می‌شوند و پس از تولید و آزاد شدن با کمک آب و باد در جاهای مختلف پخش می‌شوند.

هاگ‌ها را عموماً جاندارانی تولید می‌کنند که خود نمی‌توانند در محیط حرکت کنند و پراکنده شوند. مثل قارچ‌ها، خزه‌ها و سرخس‌ها (در شکل زیر هاگدان‌های پشت برگ‌های سرخس مشاهده می‌شود).



تولید مثل جنسی

روشی از تولید مثل که انجام آن وابسته به وجود دو جنس نر ماده می‌باشد. در اندام‌های تولید مثلی جنس نر و ماده سلول‌های مخصوصی به نام **گامت** به وجود می‌آیند. گامت‌ها سلول‌های ویژه‌ای برای تولیدمثل می‌باشند که نصف ژن‌های لازم برای ایجاد یک فرد را دارا می‌باشند و برای ایجاد فرد جدید باید با گامت دیگری از همان نوع ولی از جنس مخالف ترکیب شوند. فرآیند ترکیب شدن گامت‌های نر و ماده را **لقاح** می‌گویند. در اثر عمل لقاح سلول تخم به وجود می‌آید که تمام ژن‌های لازم برای ایجاد یک فرد را دارا می‌باشد. سلول تخم در شرایط مناسب رشد کرده و با تقسیمات پی در پی خود جاندار جدیدی را مشابه والدین ایجاد می‌کند.

توجه: برخی موجودات زنده مثل کرم‌ها و گیاهان اندام‌های جنسی نر و ماده را با هم دارند. به این جانوران دو جنس می‌گویند.

تولید مثل جنسی در گیاهان

تولید مثل جنسی در گیاهان مختلف به سه روش صورت می‌گیرد.

۱- تولید مثل جنسی در گیاهان بدون دانه: گیاهان بدون دانه مثل سرخس‌ها و خزه‌ها تشکیل گل نمی‌دهند بلکه به جای آن اندام تولیدمثلی دیگری بر روی آن‌ها به وجود می‌آید به نام‌های آرکگن و آنترییدی.

آرکگن اندام تولیدمثلی ماده و آنترییدی اندام تولیدمثلی نر می‌باشد. در داخل آرکگن گامت‌های ماده و در داخل آنترییدی گامت‌های نر به وجود می‌آیند. گامت‌های نر که تاژک دارند در محیط‌های مرطوب با کمک آب خود را به گامت ماده در داخل آرکگن رسانده و با آن ترکیب می‌شوند. یعنی عمل لقاح در داخل آرکگن

انجام می‌شود و باعث تشکیل سلول تخم می‌شود. سلول تخم هم با تقسیمات پی در پی خود گیاه جدیدی را به وجود می‌آورد.

۲- تولید مثل جنسی در گیاهان بازدانه مثل کاج‌ها و سروها: این گیاهان دانه تولید می‌کنند اما دانه‌ی آن‌ها در داخل قسمتی به نام میوه محصور نمی‌شود. در نتیجه این گیاهان هم تولید گل نمی‌کنند بلکه به جای گل تولید مخروط می‌کنند. مخروط‌ها در حقیقت برگ‌های تغییر شکل یافته به نام پولک هستند. (در شکل زیر مخروط نردرسمت چپ و ماده در سمت راست دیده می‌شود.)



در بازدانگان دو نوع مخروط تولید می‌شود: مخروط‌های نر و مخروط‌های ماده
مخروط‌های نر از نظر اندازه کوچک هستند و در زیر پولک‌های آن‌ها کیسه‌های گرده تشکیل می‌شوند، در داخل کیسه‌های گرده هم دانه‌های گرده به وجود می‌آیند.
مخروط‌های ماده بزرگ‌تر هستند و در بالای پولک‌های آن‌ها تخمک‌ها به وجود می‌آیند، در داخل تخمک نیز گامت ماده به وجود می‌آید.
دانه‌های گرده پس از رسیدن با کمک دو بال خود و به وسیله‌ی عوامل محیطی مثل باد و آب روی مخروط ماده منتقل شده رشد کرده و خود را به گامت ماده می‌رسانند و در نهایت گامت نر با گامت ماده ترکیب شده سلول تخم را به وجود می‌آورد و از رشد سلول تخم دانه به وجود می‌آید.

۳- تولید مثل جنسی در گیاهان نهان‌دانه: اندام تولید مثلی در گیاهان نهان دانه گل‌ها می‌باشند و دانه در داخل گل‌ها به وجود می‌آید و همزمان با رشد دانه اطراف آن به وسیله‌ی میوه احاطه می‌شود، به همین دلیل این گیاهان نهان دانه نامیده می‌شوند.

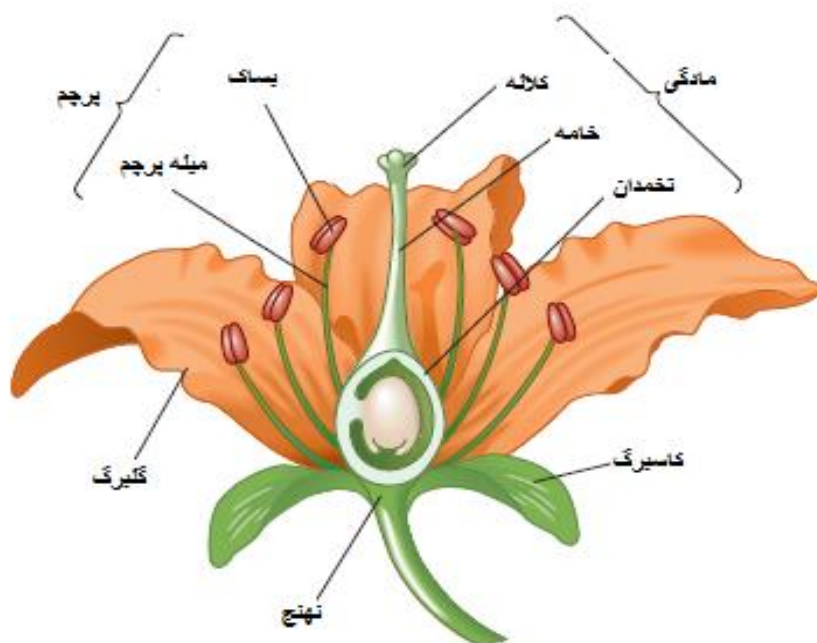
ساختمان یک گل کامل

یک گل کامل دارای چهار حلقه می‌باشد که به ترتیب از بیرون به درون عبارتند از که:
۱- کاسبرگ‌ها: برگ‌های سبز رنگی که وظیفه‌ی حفاظت از غنچه را بر عهده دارند.

۲- گلبرگ‌ها: برگ‌های عموماً رنگین و جذاب که نقش آن‌ها حفاظت و جلب جانوران جهت گرده افشانی است.

۳- پرچم‌ها: هر پرچم شامل میله و بساک می‌باشد و در داخل بساک کیسه‌های گرده تشکیل می‌شوند که در داخل آن‌ها دانه‌های گرده به وجود می‌آیند. در داخل دانه‌های گرده گامت نر به وجود می‌آید.

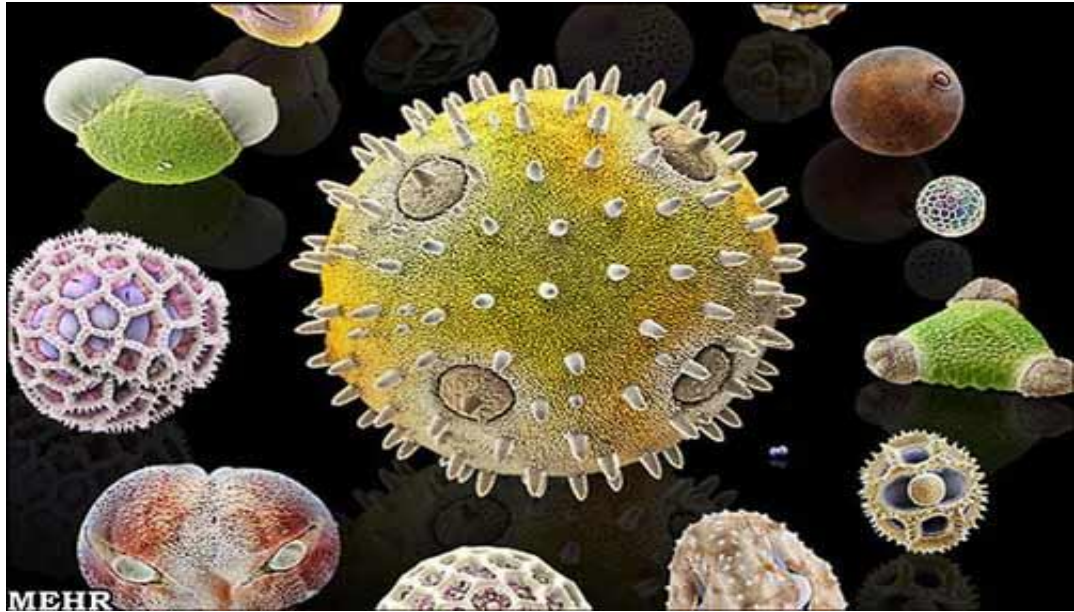
۴- مادگی: داخلی‌ترین حلقه‌ی گل که شامل یک یا چند برچه می‌باشد. هر برچه شامل قسمت‌های کلالة، خامه و تخمدان می‌باشد. در داخل تخمدان تخمک به وجود می‌آید و در داخل تخمک گامت ماده به وجود می‌آید. در شکل زیر ساختمان یک گل کامل را مشاهده می‌کنید.



نکته:

گل کامل گلی است که همگی چهار حلقه را دارد. این گل‌ها را دوجنسی نیز می‌گویند. اما اگر گلی یکی از حلقه‌های پرچم یا مادگی را نداشته باشد گل یک جنسی نامیده می‌شود. گل یک جنسی اگر مادگی داشته باشد گل ماده، و اگر پرچم داشته باشد نر نامیده می‌شود.

ساختمان یک دانه گرده رسیده: یک دانه گرده رسیده شامل پوشش دانه گرده (دارای تزئیناتی نیز می‌باشد)، سیتوپلاسم، هسته‌ی رویشی و هسته‌ی زایشی می‌باشد. (در شکل زیر چند نمونه دانه گرده با تزئینات خارجی مشاهده می‌شود).



مراحل تشکیل دانه در گیاهان نهان دانه

- ۱- پس از رسیدن دانه‌های گرده دیواره کیسه‌های گرده پاره شده و دانه‌های گرده آزاد می‌شوند.
- ۲- دانه‌های گرده با کمک آب ، باد و حشرات و روی کلالة قرار می‌گیرند. (گرده افشانی)
- ۳- دانه‌گرده روی کلالة گل شروع به رشد کرده و لوله گرده را به وجود می‌آورد که در داخل خامه به سمت تخمک حرکت می‌کند. مسئول رویش لوله‌ی گرده هسته‌ی رویشی دانه‌ی گرده می‌باشد.
- ۴- پس از رسیدن لوله‌ی گرده به تخمک ، هسته‌ی زایشی با تقسیم خود گامت نر را به وجود می‌آورد.
- ۵- گامت نر با گامت ماده داخل تخمک ترکیب می‌شود و سلول تخم را به وجود می‌آورد. (لقاح)
- ۶- از رشد و تقسیمات پی در پی سلول تخم گیاهک همراه با مقداری اندوخته‌ی غذایی به وجود می‌آید.
- ۷- پوشش تخمک سخت شده و پوسته‌ی دانه را به وجود می‌آورد.
- ۸- از رشد دیواره تخمدان هم میوه به وجود می‌آید.

تولید مثل در جانوران

در تولید مثل جنسی ابتدا باید گامت‌های نر و ماده با یکدیگر ترکیب شوند و سپس از رشد و نمو سلول تخم حاصل از لقاح جانور جدید به وجود می‌آید. پس تولید مثل جنسی در جانوران دارای دو مرحله می‌باشد:

۲- رشد سلول تخم و تبدیل آن به جاندار جدید

۱- لقاح

لقاح

لقاح در جانوران به دو صورت انجام می‌شود :

الف- لقاح خارجی: این نوع لقاح در بین جانورانی شایع می‌باشد که یا در آب زندگی می‌کنند یا برای

تولیدمثل به آب بر می‌گردند. مثل ماهی‌ها و دوزیستان.

در این روش والدین تعداد بسیار زیادی گامت نر(اسپرم) و گامت ماده(تخمک) را همزمان در داخل آب رها می‌کنند، تعداد اندکی از این گامت‌ها به صورت کاملاً تصادفی با یکدیگر برخورد می‌کنند و لقاح بین آنها

انجام می‌شود. از عواملی که باعث می‌شود تا والدین همزمان گامت‌های خود را در داخل آب رها کنند

می‌توان دمای آب و طول روز و را نام برد. در این روش تخمک‌ها باید دارای دو ویژگی مهم باشند

یکی اینکه دارای پوسته‌ی محافظ و محکمی باشند تا جنین را از عوامل نامساعد محیطی حفظ کند و

دیگری اینکه مقدار زیادی اندوخته‌ی غذایی باشند.

ب- لقاح داخلی: این نوع لقاح در بین جانوران خشکی زی و تعداد اندکی از جانوران آبی مثل سخت

پوستان دریایی و یک نوع کوسه ماهی انجام می‌شود.

در این روش گامت ماده از بدن جانور ماده خارج نمی‌شود بلکه گامت‌های نر بوسیله‌ی جانور نر وارد دستگاه

تولیدمثل جانور ماده می‌شود و لقاح در بدن جانور ماده صورت می‌گیرد. در نتیجه تغذیه و حفاظت از جنین

به وسیله‌ی جانور ماده انجام می‌شود.

نکته ۱- در لقاح داخلی شانس لقاح بین گامت‌ها بسیار بیش‌تر از لقاح خارجی می‌باشد.

نکته ۲- در لقاح خارجی چون شانس لقاح کم می‌باشد باید تعداد گامت‌های رها شده در آب بسیار بیش‌تر

باشد. بنابراین والدین مخصوصاً والد ماده باید ماده و انرژی بیش‌تری مصرف کنند.

رشد سلول تخم

در لقاح خارجی رشد سلول تخم در خارج از بدن جانور ماده و در محیط آب صورت می‌گیرد. بنابراین تمام

مواد لازم برای رشد جنین باید در داخل تخمک فراهم شده باشد و همچنین تخمک باید دیواره محکمی

داشته باشد تا جنین را محافظت کند.

در لقاح داخلی دو حالت وجود دارد که عبارتند از:

الف- در پرندگان و خزندگان که به عنوان **جانوران تخم گذار** معروفند پس از انجام لقاح سلول تخم، همراه

با مقدار زیادی اندوخته‌ی غذایی و پوسته‌ی محافظ آهکی از بدن جانور ماده خارج می‌شود و در خارج از

بدن رشد می‌کند.

ب- در پستانداران که به عنوان **جانوران بچه‌زا** معروفند رشد سلول تخم در بدن جانور ماده صورت می‌گیرد

بدین ترتیب که پس از انجام لقاح و تشکیل جنین، به مدت چند روز جنین از اندوخته‌ی غذایی داخل

تخمک استفاده می‌کند سپس با تشکیل اندامی به نام **جفت** با خون مادر رابطه برقرار کرده و غذا و اکسیژن

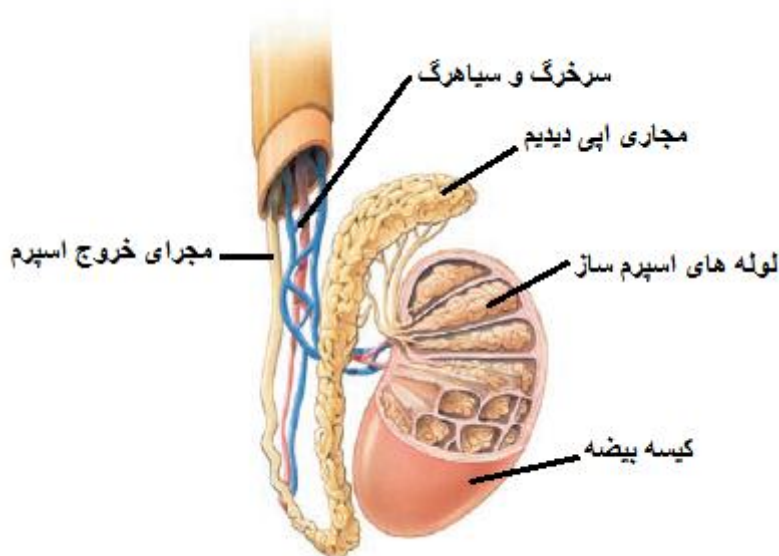
را از خون مادر گرفته و مواد زاید خود را به مادر می‌دهد. جفت از طریق بند ناف به بدن جنین متصل می‌شود.

نکته: برخی پستانداران از این قاعده مستثنی هستند و تشکیل جفت نمی‌دهند. مثل پلاتی پوس که یک نوع پستاندار تخم گذار است و کانگورو و اپوسوم (کیسه داران) جنین به صورت نارس متولد شده و داخل کیسه رشد می‌کند. (این پدیده زنده‌زایی نامیده می‌شود).

تولید مثل جنسی در انسان

اسپرم سازی در مردها:

اسپرم سازی در مردها در داخل بیضه‌ها انجام می‌شود. در بیضه‌ها لوله‌های اسپرم ساز وجود دارند و در بین لوله‌های اسپرم ساز نیز سلول‌های مخصوصی به نام سلول‌های بینابینی وجود دارند. در داخل لوله‌ها اسپرم‌ها به وجود می‌آیند سپس اسپرم‌ها به مجاری دیگری در اطراف بیضه به نام مجاری اپی دیدیم منتقل می‌شوند و در آنجا پس از تکمیل رشد همراه با مقدار زیادی مایع مغذی که توسط دو غده به نام‌های غده‌ی پروستات و غده‌ی وزیکول سمینال ترشح می‌شود از بدن خارج می‌شوند. وظیفه‌ی سلول‌های بینابینی نیز ترشح هورمون‌های جنسی می‌باشد.

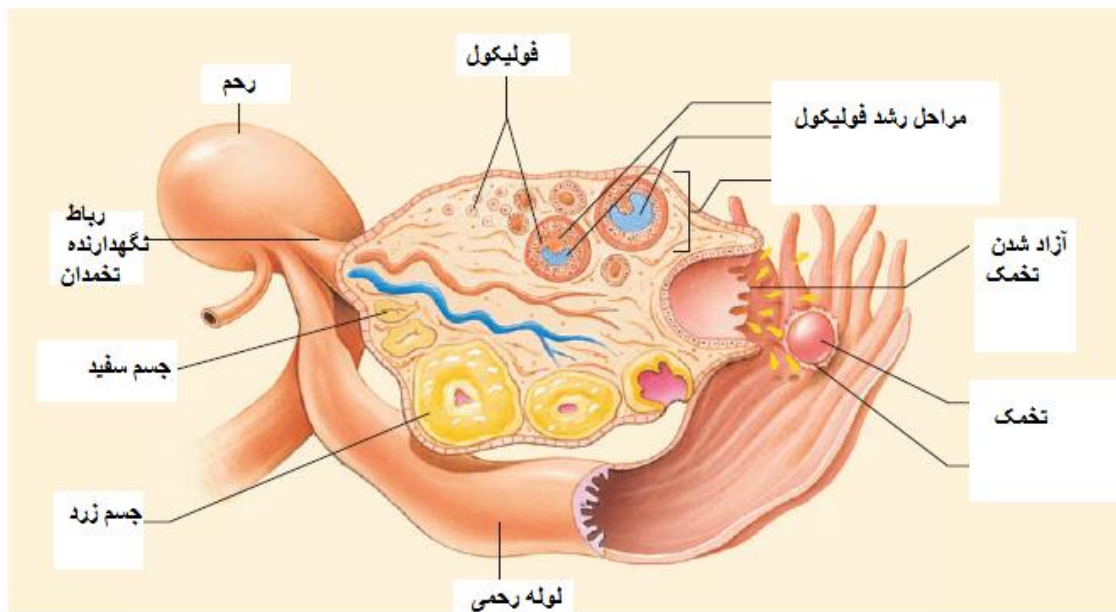


نکته ۱- اسپرم سازی در دمایی کمتر از دمای طبیعی بدن انجام می‌شود. (حدود سه درجه) به همین دلیل هم بیضه‌ها باید در خارج از بدن باشند.

نکته ۲- عمل اسپرم سازی همزمان با سن بلوغ شروع می‌شود و تا آخر عمر ادامه پیدا می‌کند اما سرعت آن در سنین پیری کم می‌شود.

تخمک سازی در زن‌ها:

زن‌ها در داخل شکم و در دو طرف رحم خود دارای دو عدد تخمدان تخم مرغی شکل می‌باشند که تخمک سازی در درون آن‌ها انجام می‌شود. عمل تخمک سازی در زن‌ها از دوران جنینی شروع می‌شود. اما تخمک‌ها کامل نمی‌شوند بلکه رشد آن‌ها متوقف شده و به صورت نابالغ در تخمدان‌ها باقی می‌مانند تا زمانی که شخص به سن بلوغ جنسی برسد. با شروع بلوغ جنسی در هر ماه یکی از این تخمک‌های نابالغ رشد خود را ادامه می‌دهد و پس از تکمیل شدن از تخمدان خارج می‌شود. (تخمک گذاری) تخمک آزاد شده وارد لوله‌های رحمی به نام فالوپ می‌شود، و از طریق آن‌ها به داخل رحم منتقل می‌شود. در صورتی که لقاح انجام شود (لقاح بین اسپرم و تخمک در داخل لوله‌های رحمی یعنی فالوپ انجام می‌شود). و جنین تشکیل شود تا تولد بچه تخمک گذاری متوقف می‌شود. اما اگر لقاح انجام نشود تخمک همراه با دیواره‌ی تخریب شده‌ی رحم و مقداری خون از بدن خارج می‌شود. (قاعدگی یا خونریزی ماهانه) تا ماه دیگر تخمک دیگری رشد خود را ادامه می‌دهد. (در شکل‌های زیر رحم همراه با تخمدان‌ها مشاهده می‌شوند).

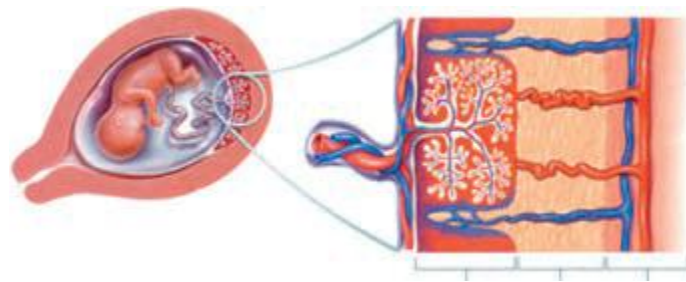
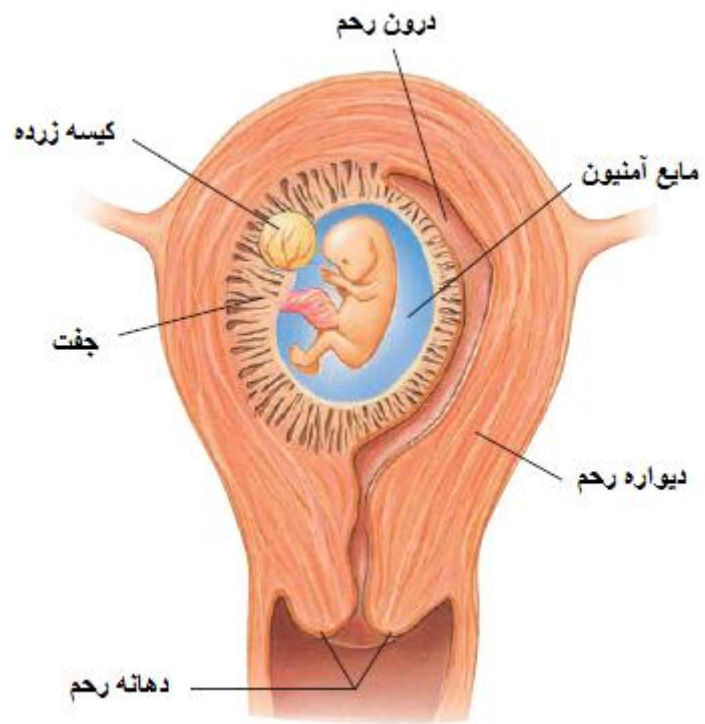


نکته ۱- عمل تخمک سازی در زنها فقط تا حدود سن ۴۵ تا ۵۰ سالگی ادامه پیدا می کند و پس از آن تخمک سازی و در نتیجه قاعدگی نیز متوقف می شود. به این حالت یائسگی می گویند.

نکته ۲- تخمک انسان سلول نسبتاً " درشتی می باشد و قطر آن حدود ۰/۱ میلی متر می باشد.

رشد جنین انسان

در صورت انجام عمل لقاح و تشکیل سلول تخم رشد جنین آغاز می شود. ابتدا سلول تخم با تقسیمات پی در پی خود یک توده سلولی به وجود می آورد و این توده ی سلولی حدود شش روز پس از لقاح به دیواره رحم می چسبد. در هفته ی دوم پرده های جنینی و جفت تشکیل می شود. رشد جنین حدود ۹ ماه طول می کشد.



سؤالات مفهومی

- ۱- به نظر شما آیا این تعریف برای تولید مثل جنسی درست است؟ چرا؟
(تولید مثل جنسی تولید مثلی است که در آن وجود دو فرد نر و ماده برای تولید مثل لازم است.)
- ۲- باکتری‌ها به روش غیر جنسی تولید مثل می‌کنند و می‌دانیم که در این روش تنوعی بین فرزندان ایجاد نمی‌شود. پس این همه تنوع در بین باکتری‌ها حاصل چیست؟
- ۳- چرا تخمک جانوری مانند قورباغه بسیار بزرگتر از تخمک قورباغه می‌باشد؟
- ۴- چرا جانورانی که در مناطق خشک و بیابانی زندگی می‌کنند نمی‌توانند لقاح خارجی داشته باشند؟
- ۵- به نظر شما در یک زن حامله چه عاملی از رشد فولیکولها و تخمک گذاری در دوران حاملگی جلوگیری می‌کند؟

سؤالات چهار گزینه‌ای

- ۱- اختلال در عملکرد کدام ، اثرات سوء بیشتری بر بروز صفات ثانویه جنسی دارد /
الف- مجاری اپی‌دیدیم ب- پروستات ج- سلولهای بینابینی د- سلولهای اسپرم ساز
 - ۲- مکانیسم رشد و نمو داخلی جنین ، در کدام جانور تکامل بیشتری دارد؟
الف- پاسبوم ب- موش ج- کانگورو د- پلاتی‌پوس
 - ۳- کدام پستاندار رحم ندارد و جنین آن مانند پرندگان در داخل تخم رشد می‌کند؟
الف- پاسبوم ب- کانگورو ج- پلاتی‌پوس د- آرمادیلو
 - ۴- کدام جانور دارای دیافراگم و جفت دار است؟
الف- چکاوک ب- پلاتی‌پوس ج- پاسبوم د- گوزن
 - ۵- جانورانی که در خشکی زندگی می‌کنند لقاح و جانورانی که در آب زندگی می‌کنند لقاح دارند.
- الف- داخلی ، خارجی ب- داخلی ، خارجی یا داخلی
ج- خارجی یا داخلی ، خارجی د- خارجی ، داخلی

منابع مورد استفاده:

۱- بیولوژی کمپل

۲- بیولوژی سولومون

۳- فیزیولوژی گایتون

۴- زیست شناسی ریچارد کوف