

الف

فصل ۱: از اول تا ص ۳۱
فصل ۲: از ص ۳۲ تا ص ۵۵

فصل ۳: از ص ۵۶ تا ص ۷۷
فصل ۴: از ص ۷۸ تا ص ۹۳

ب

فصل ۵: از ص ۹۴ تا ص ۱۱۵
فصل ۶: از اول تا ص ۱۳۳
فصل ۷: از ص ۱۳۴ تا ص ۱۵۵

جست‌نمایی (۲)

فصل ۸: از ص ۱۵۶ تا ص ۱۷۷

فصل ۹: از ص ۱۷۸ تا ص ۱۹۹
فصل ۱۰: از ص ۲۰۰ تا ص ۲۲۱

تابه نازدهم

دوره دوم متوسطه

۱۳۹۶

مؤلف: دکتر عمارلو

فصل ۱: تنظیم عصبی

یاخته‌های بافت عصبی

نکته ۱: می‌دانید بافت عصبی از یاخته‌های عصبی (نورون) و یاخته‌های غیر عصبی (سلول‌های پشتیبان) تشکیل شده است.

نکته ۲: سه عملکرد نورون عبارت‌اند از:

۱) تأثیرپذیر نسبت به محرک‌ها و پیام عصبی تولید می‌کند.

۲) هدایت جریان عصبی از یک نقطه‌ی نورون به نقطه‌ی دیگر آن

۳) انتقال آن از نورونی به سلول‌های پس‌سیناپسی (نورون، سلول‌های ماهیچه‌ای، سلول‌های بافت پوششی)

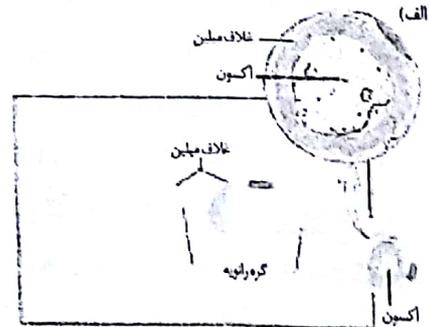
نکته ۳: اجزای یک نورون:

۱- دندریت (دارینه)؛ رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاخته‌ی عصبی وارد می‌کند.

۲- آکسون (آسه)؛ رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم یاخته‌ی خود تا انتهای خود که پایانه‌ی آکسون نام دارد، هدایت می‌کند. پیام عصبی از محل پایانه‌ی آکسون یک یاخته‌ی عصبی به یاخته‌ی دیگر (نورون یا سلول‌های ماهیچه‌ای یا سلول‌های بافت پوششی در غده‌ها) منتقل می‌شود.

۳- جسم یاخته‌ی؛ محل قرار گرفتن هسته و انجام سوخت و ساز (میتوکندری) یاخته‌های عصبی است و می‌تواند پیام نیز دریافت کند.

نکته ۲: یاخته‌ی عصبی پوششی به نام غلاف میلین دارد. غلاف میلین، رشته‌های آکسون و دندریت بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آنها را عایق بندی می‌کند. غلاف میلین در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را گره‌رانونیه می‌نامند.



(ب)



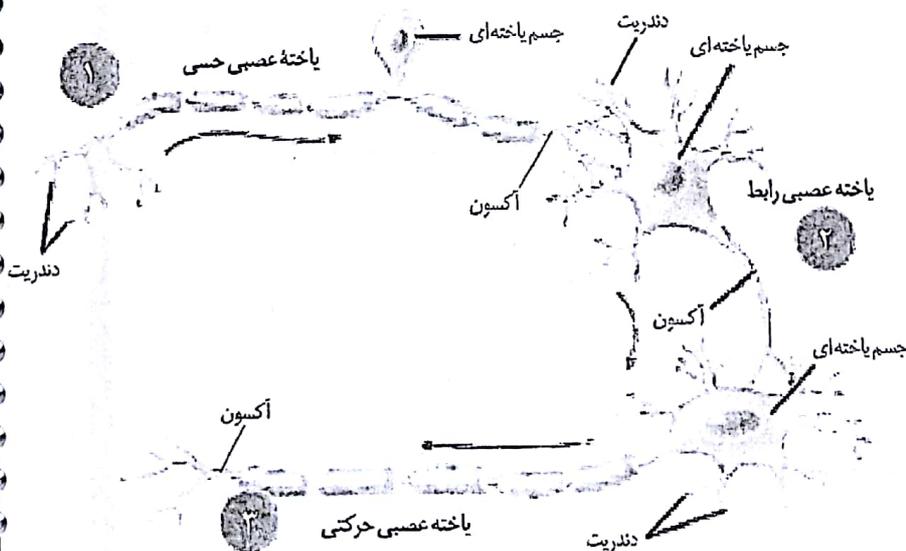
شکل ۱- یاخته‌ی عصبی

یاخته پشتیبان

غلاف میلین
یاخته پشتیبان

انواع یاخته‌های عصبی

- ۱- **یاخته‌های عصبی حسی** : پیام‌ها را از گیرنده‌های حسی به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند. نورون‌های حسی نخاع دارای یک عدد دندریت بلند میلین دار و یک آکسون کوتاه میلین دار هستند و انتهای دندریت می‌تواند به عنوان گیرنده‌های حسی (لمس، درد، فشار، گرما، سرما) عمل کند.
 - ۲- **یاخته‌های عصبی حرکتی** : فرمان‌های مغز و نخاع را به ماهیچه‌ها و غدد می‌برد. دارای چندین عدد دندریت کوتاه و منشعب و فاقد میلین است و دارای یک عدد آکسون بلند میلین دار است که انتهای آکسون منشعب است. سرعت هدایت در آکسون و دندریت‌ها متفاوت است چون دندریت‌های آن فاقد میلین است پس سرعت هدایت در دندریت آن کم‌تر است.
 - ۳- **یاخته‌های عصبی رابط** : در مغز و نخاع قرار دارند ارتباط لازم بین یاخته عصبی را فراهم می‌کنند. دارای چندین دندریت منشعب و کوتاه هستند. و از جسم سلولی آن یک آکسون خارج می‌شود. نورون‌های رابط در بخش‌های خاکستری مغز و نخاع قرار دارند فاقد غلاف میلین هستند. برای همین سرعت هدایت آن‌ها کم است و در MS آسیب نمی‌بینند.
- نکته ۱** : از جسم سلولی هر نورون فقط یک عدد آکسون خارج می‌شود، ولی هر آکسون دارای چند عدد پایانه‌ی سیناپسی است. یعنی هر نورون با سلول بعدی می‌تواند چندین سیناپس برقرار کند. توجه کنید که انتقال پیام عصبی فقط از انتهای آکسون صورت می‌گیرد.
- نکته ۲** : توجه کنید که دندریت و آکسون هسته ندارند و فاقد سانتریول (میانک) هستند.
- نکته ۳** : تعداد دندریت‌های نورون رابط و نورون حرکتی از تعداد آکسونهای آن بیشتر است.
- نکته ۴** : توجه کنید که جسم سلولی و گره‌های رانویه و پایانه‌ی آکسون چون میلین ندارند در MS آسیب نمی‌بینند.



نوروگلیا (سلول پشתיبان):

سلول‌های هسته دار و غیر عصبی هستند و قدرت تقسیم دارند. سلول‌های پشתיبان جزء بافت عصبی‌اند، ولی توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی را ندارند. برخی یاخته‌های پشתיبان به دور رشته‌ی یاخته‌ی عصبی می‌پیچند و غلاف میلین را به وجود می‌آورد. تعداد یاخته‌های پشתיبان چند برابر یاخته‌های عصبی است.

نکته ۱: سلول‌های پشתיبان انواع گوناگونی دارد (متنوع‌اند) این یاخته‌ها داربست‌هایی را برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کند، برخی سلول‌های پشתיبان در دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی (هوموستازی) مایع اطراف آن‌ها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند. برخی به تغذیه نورونها کمک می‌کنند و برخی تولید غلاف میلین می‌کنند. این غلاف بر سطح خارجی اکسون حسی و حرکتی و دندریت حسی قرار می‌گیرد و باعث افزایش سرعت هدایت پیام عصبی در طول رشته عصبی می‌شود. چون باعث کاهش تماس غشاء سلول عصبی، با محیط اطراف می‌شود.

نکته ۲: غلاف میلین: چند لایه غشاء است که همان غشاء سلول‌های پشתיبان است. بنابراین از جنس پروتئین و فسفو لیپید و کربوهیدرات است توسط برخی از سلول‌های نوروگلیا ساخته میشود. غلاف میلین سرعت هدایت پیام عصبی (نه سرعت انتقال) را در طول یک نورون را زیاد می‌کند.

نکته ۳: اگر بگویند برخی یاخته‌های عصبی میلین می‌سازند غلط است. چون هیچ یاخته عصبی (هیچ نورونی) در هیچ جای دنیا میلین نمی‌سازد.

نکته ۴: اگر بگویند برخی یاخته‌های بافت عصبی میلین می‌سازند درست است، چون سلول‌های نوروگلیا جزء بافت عصبی هستند. اگر بگویند همه‌ی یاخته‌های بافت عصبی توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی را دارند غلط است، چون بیشتر سلول‌های بافت عصبی سلول‌های پشתיبان هستند که توانایی هدایت و انتقال پیام عصبی را ندارند.

نکته ۵: بسیاری از نورون‌ها توسط غلاف میلین پوشانده شده‌اند. برخی نورون‌ها (مانند یاخته‌های عصبی رابط) فاقد غلاف میلین هستند، ولی توجه کنید که در اطراف همه‌ی نورون‌ها حتی نورون‌های رابط که فاقد غلاف میلین هستند، سلول نوروگلیا یافت می‌شود. که در دفاع و هم‌ایستایی نورون‌ها نقش دارند.

نکته ۶: همه‌ی نورون‌ها، درون هسته خود ژن میلین‌ساز دارند. ولی این ژن در سلول‌های عصبی خاموش است. این ژن فقط در برخی سلول‌های غیر عصبی بافت عصبی (برخی سلول‌های نوروگلیا) روشن می‌شود. آنزیم‌های میلین‌ساز در شبکه آندوپلاسمی صاف و شبکه آندوپلاسمی زبر یاخته‌های غیر عصبی (نوروگلیا) قرار دارند.

نکته ۷: مالتیپل اسکلروزیس (MS) بیماری خودایمنی دیگری است که پادتن باعث تخریب غلاف میلین می‌شود سرعت هدایت پیام عصبی کم می‌شود (نه سرعت انتقال) در این بیماری میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. بدین ترتیب در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد میشود.

نکته ۸: همه‌ی نورون‌ها:

- ۱- يك عدد هسته دارند كه در جسم سلولی قرار دارد. درون هسته‌ی هر نورون، ۴۶ عدد کروموزوم وجود دارد (۴۴ عدد کروموزوم غیر جنسی به نام اتوزوم و ۲ عدد کروموزوم جنسی)
- ۲- در هر فرد، هر نورون همه‌ی ژن‌های آن فرد را دارد. یعنی همه‌ی نورون‌ها همانند همه‌ی گلبول‌های سفید مجموع ژن‌های مشابهی دارند. مثلاً همه‌ی نورون‌ها ژن سازنده‌ی غلاف میلین و ژن سازنده‌ی هموگلوبین را دارند ولی این ژن‌ها در نورون‌ها خاموش اند.
- ۳- ریبوزوم دارند بنابراین در سیتوپلاسم نورون‌ها، آنزیم غیر پروتئینی (rRNA) در تبدیل آمینواسید به پلیمر (زنجیره پلی پپتیدی) نقش دارد.
- ۴- همه‌ی نورون‌ها دستگاه گلژی دارند که در نشانه‌گذاری و زیكول‌های حاوی انتقال دهنده‌ی عصبی نقش دارند.
- ۵- در همه‌ی نورون‌ها DNA خطی در هسته و DNA حلقوی در میتوکندری یافت می‌شود.
- ۶- در نزدیکی هسته‌ی نورون‌ها، دو عد سانتیریول وجود دارد.
- ۷- لیزوزوم دارند بنابراین در هضم اندامک‌های پیر و فرسوده نقش دارند..



حفاظت از مغز و نخاع :

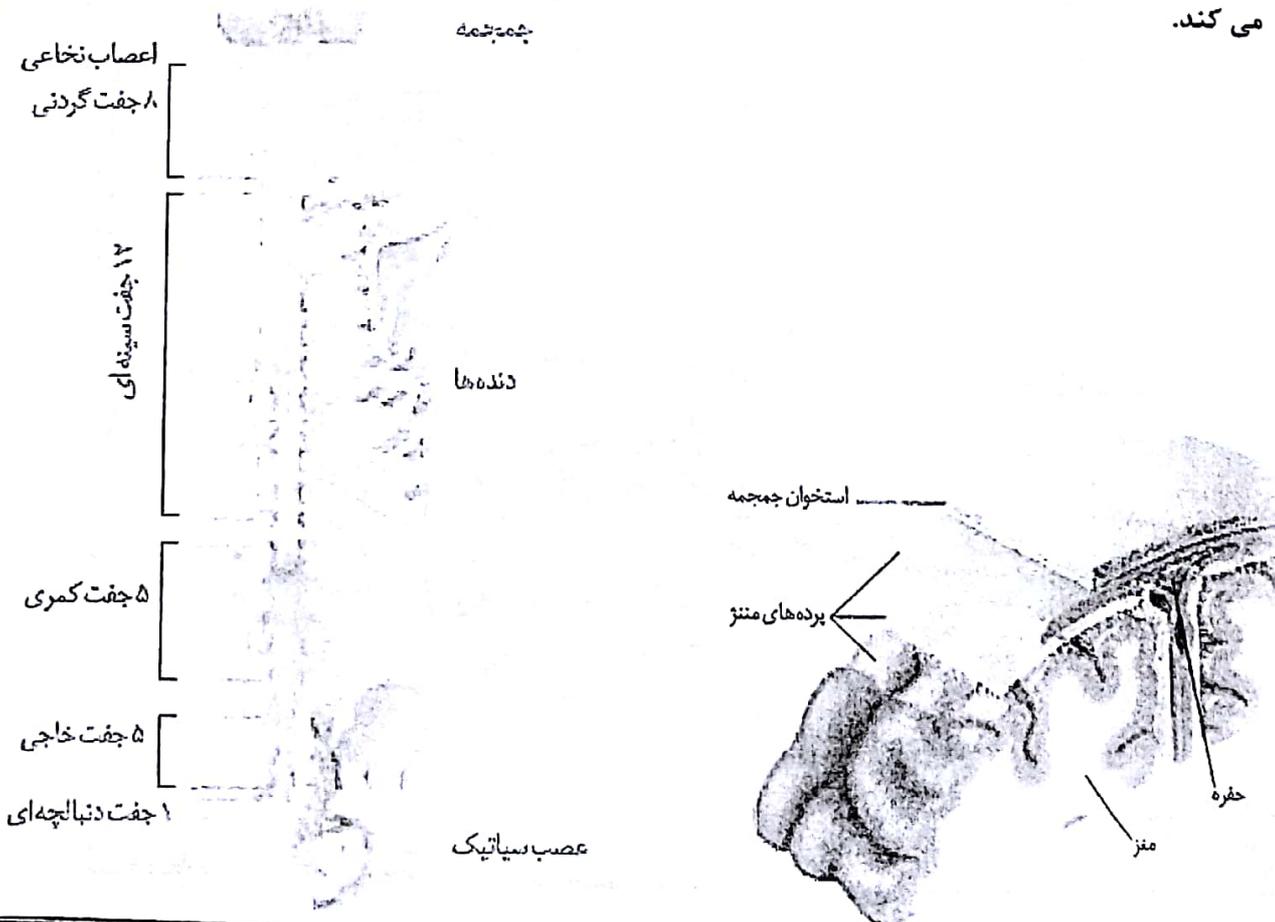
دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) از چند طریق محافظت می شود . یکی از عوامل محافظ، استخوان‌های جمجمه (پهن) و ستون مهره ها (نامنظم) هستند. علاوه بر استخوان‌های جمجمه و ستون مهره سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام پرده‌های مننژ از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند. فضای بین پرده‌ها در مغز و نخاع را مایع مغزی - نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند.

پرده ی مننژ:

۱- سخت شامه: پرده ی خارجی مننژ که از نوع بافت پیوندی رشته ای (متراکم) محکم است، و دو لایه دارد و در بین لایه‌های آن حفره‌های خونی کوچک و بزرگ دیده می‌شود. در فضای بین سلول‌های بافت پیوندی رشته‌ای پروتئین کلاژن و الاستیک (رشته‌های کشسان یا ارتجاعی) وجود دارد که توسط یاخته‌های این بافت ساخته می‌شود. در بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای)، میزان رشته‌های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته‌های آن کمتر و ماده زمینه‌ای آن نیز اندک است ولی انعطاف پذیری آن کم‌تر است.

۲- عنکبوتیه: در زیر سخت شامه، عنکبوتیه قرار دارد که نوعی بافت پیوندی است.

۳- نرم شامه: لایه ی داخلی مننژ، نرم شامه نام دارد که دارای مویرگ‌های خونی فراوان است و بافت عصبی را تغذیه می‌کند در مغز و نخاع، فضای بین سخت شامه و نرم شامه، با مایعی به نام مایع مغزی نخاعی پر شده است. این مایع نقش ضربه گیر را دارد و از برخورد مغز و نخاع به استخوان‌ها در حین حرکت، جلوگیری می‌کند.



نکته ۱: سلول‌های بافت پوششی (سنگ فرشی یک لایه) مویرگ‌های مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آن‌ها منفذی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت کننده سد خونی-مغزی نام دارد. البته مولکول‌هایی مثل اکسیژن، گلوکز و آمینواسیدها می‌توانند از این سد عبور کنند و به مغز وارد شوند.

نکته ۲: مویرگ‌های نرم‌شانه تشکیل سد خونی مغزی می‌دهند. هم در مغز و هم در نخاع، سد خونی مغزی وجود دارد.

نکته ۳: مویرگ‌های مغزی کمترین نفوذ پذیری را دارند که سد خونی-مغزی را تشکیل می‌دهند. گلوکز و اکسیژن و CO_2 و آمینواسیدها و املاح از و برخی از مواد که در متابولیسم سلول‌های مغزی نقش ندارند (نیکوتین، هروئین، ...) و نیز برخی میکروب‌ها از سد خونی مغزی عبور می‌کنند.

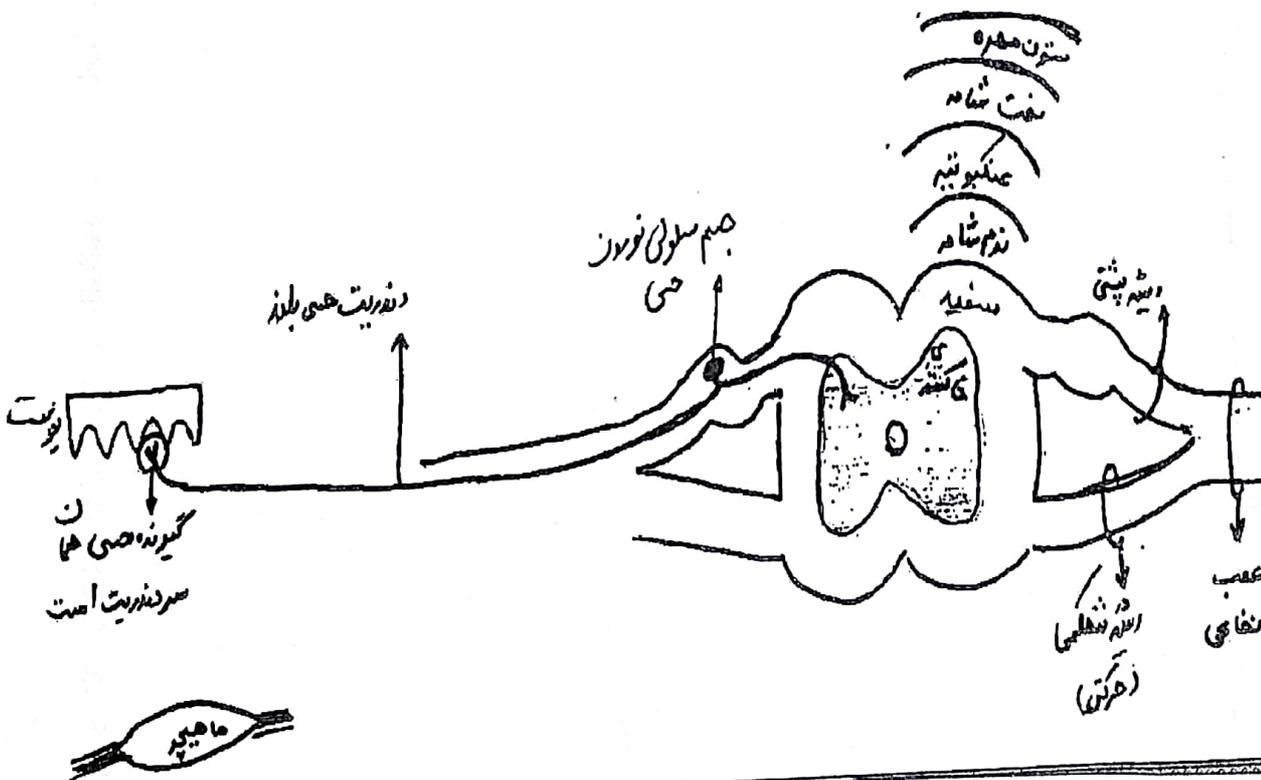
نکته ۴: در مغز زیر نرم‌شامه، قشر خاکستری مخ قرار دارد ولی در نخاع زیر نرم‌شامه بخش سفید قرار دارد.

نکته ۵: مایع مغزی نخاعی از پلاسمای خون منشاء می‌گیرد در فاصله بین سخت‌شامه و نرم‌شامه قرار دارد.

نکته ۶: در بین دو نیمکره‌ی مخ لایه‌ی درونی سخت‌شامه و همچنین عنکبوتیه و نرم‌شامه وجود دارد. ولی در بین شیارهای چین خوردگی‌های مخ سخت‌شامه وجود ندارد.

نکته ۸: اولین عامل حفاظت در مغز جمجمه (استخوان پهن) و در نخاع استخوان ستون مهره (استخوان نامنظم) است. که بخش اعظم آن بافت اسفنجی است که علاوه بر حفاظت، در ساخت عناصر خونی نقش دارند اندام هدف اریتروپویتین هستند. در هنگام کمبود اکسیژن در این سلول‌ها مصرف فولیک اسید و B_{12} و آهن افزایش می‌یابد و منجر به افزایش هماتوکریت (درصد تعداد سلول‌های خونی به حجم خون) می‌شود.

نکته ۹: متخصصان می‌توانند با استفاده از سرنگ مقداری از مایع مغزی - نخاعی را از بین مهره‌های کمر خارج کنند و با بررسی آن بیماری‌های احتمالی دستگاه عصبی را تشخیص دهند و یا از این راه داروهای مورد نیاز را به بدن وارد کنند.



نخاع

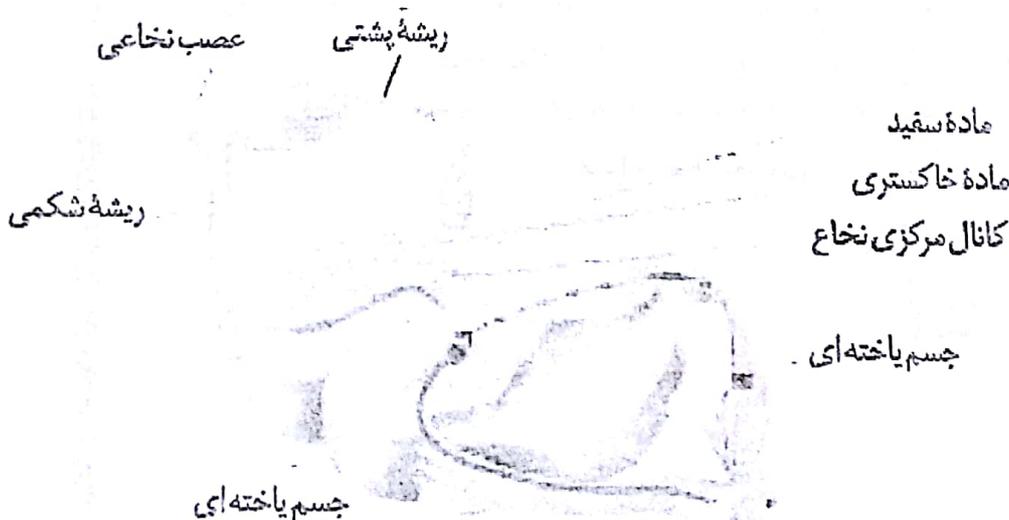
نخاع درون ستون مهره ها از بصل النخاع تا دومین مهره کمر امتداد دارد (بعد از کمر در داخل ستون مهره نخاع وجود ندارد). در فاصله ی ستون مهره ها و نخاع، مننژ سه لایه وجود دارد. نخاع مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می کند و مسیر عبور پیام های حسی از اندام های بدن به مغز و ارسال پیام-ها از مغز به اندام هاست. علاوه بر آن نخاع، مرکز برخی انعکاس های بدن است همان طور که می دانید انعکاس پاسخ ناگهانی و غیرارادی ماهیچه ها در پاسخ به محرک هاست.

نکته ۱: در برش عرضی نخاع، دو بخش ماده خاکستری و ماده سفید دیده می شود. ماده خاکستری شامل جسم سلولی نورون ها و تعدادی نورون رابط است. ماده ی سفید محتوی آکسون و دندریت نورون هاست و بخش خاکستری را دربر گرفته است

نکته ۲: هر عصب نخاعی دو ریشه دارد. یک عدد ریشه های پشتی محتوی نورون های حسی اند که اطلاعات را از گیرنده های حسی به دستگاه عصبی مرکزی وارد می کنند و یک عدد ریشه های شکمی محتوی نورون های حرکتی اند (دستگاه عصبی پیکری و خودمختار) که پاسخ حرکتی را از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه ها و غده ها، منتقل می کنند.

نکته ۳: ۲۱ جفت عصب به نخاع متصل است. تمام اعصاب نخاعی مختلط هستند یعنی هم رشته ی نورون حسی و هم نورون حرکتی وجود دارد.

نکته ۴: هر عصب نخاعی مجموعه ای از هزاران رشته ی عصبی بلند است که شامل؛ آکسون نورون حرکتی و دندریت نورون حسی است و درون بافت پیوندی قرار گرفته اند. همه ی رشته های یک عصب نخاعی توسط غلاف میلین احاطه شده اند. ولی مجموعه ی این رشته ها با یک غلاف پیوندی رشته ای احاطه شده است.



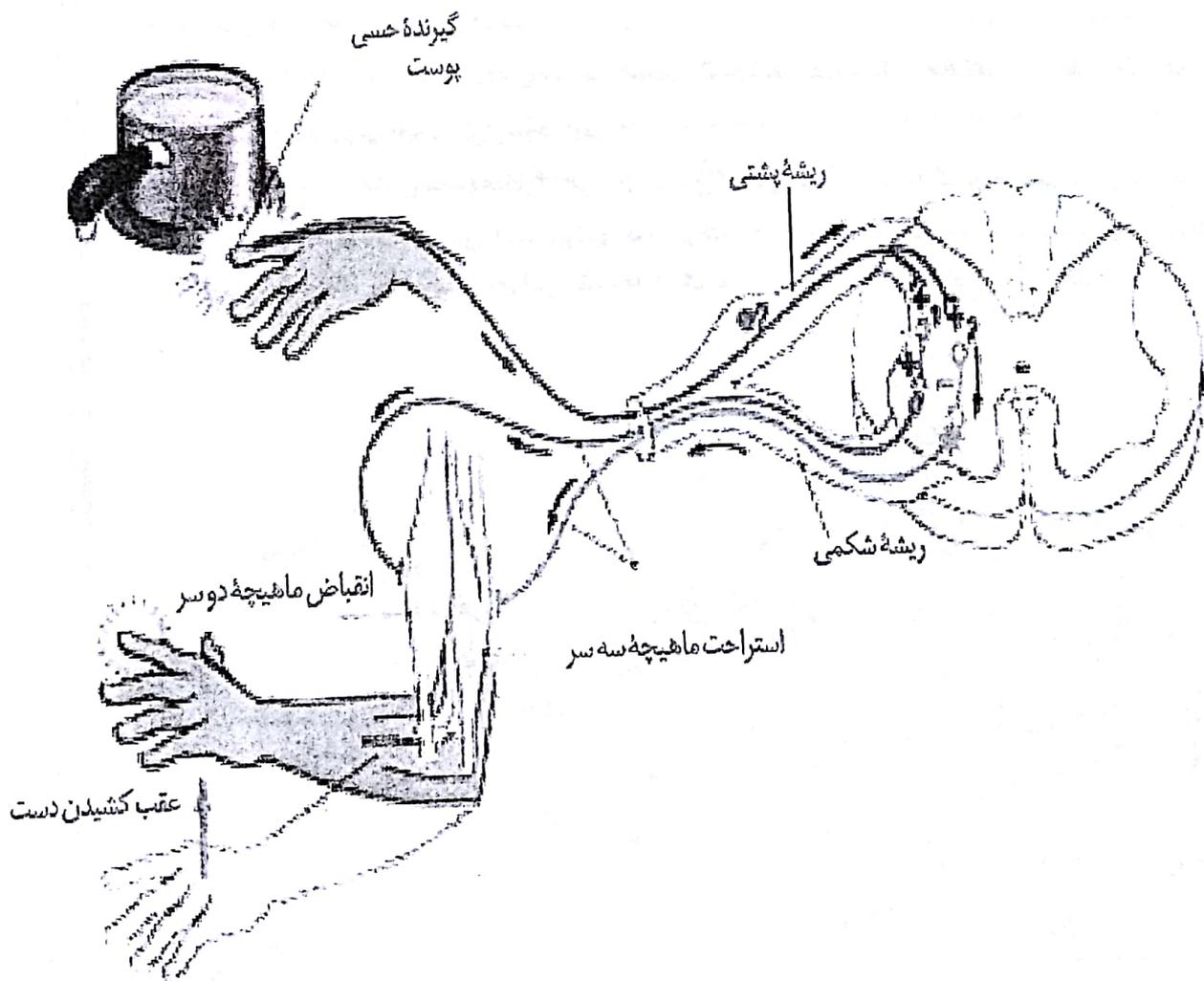


نکته ۵: در نخاع ۲۱ جفت عصب نخاعی (یعنی ۶۲ عدد عصب نخاعی) وجود دارد (۸ جفت گردنی، ۱۲ جفت سینه‌ای، ۵ جفت کمری، ۵ جفت خاجی و یک جفت دنبالچه‌ای) بنابراین نخاع دارای ۱۲۴ ریشه است. که ۶۲ ریشه پشتی (حسی) و ۶۲ ریشه شکمی (حرکتی) است.

نکته ۶: جسم سلولی نورون‌های حسی عصب نخاعی در ریشه پشتی نخاع واقع شده است. که مجموع آن‌ها تشکیل گره نخاعی را می‌دهد. ولی جسم سلولی نورون حرکتی در داخل ماده خاکستری نخاع است. توجه کنید که ریشه شکمی نخاع فاقد گره نخاعی (فاقد جسم سلولی نورون) است.

نکته ۷: اگر ریشه پشتی نخاع قطع شود فقط حس همان طرف آن فرد قطع می‌شود و اگر ریشه شکمی قطع شود فقط حرکت آن طرف قطع می‌شود. و اگر عصب نخاعی قطع شود هم حس و هم حرکت در آن طرف قطع می‌شود.

نکته ۸: در عصب نخاعی نورون رابط وجود ندارد.



انعکاس عقب کشیدن (flexor reflex):

۱- **یک دسته نورون حسی**: دندریت بلند آن میلین دار و از ریشه پشتی وارد نخاع می شود و جسم سلولی آن در ریشه ی پشتی نخاع (گره نخاعی) قرار دارد و آکسون کوتاه آن میلین دار و از طریق ریشه پشتی وارد نخاع می شود. پس از تحریک نورون حسی از پایانه های آکسونی آن استیل کولین ترشح می شود. آکسون نورون حسی با دو نوع نورون سیناپس برقرار می کند (نورون رابط تحریکی، نورون رابط مهاري). با انتقال پیام عصبی از نورون حسی، کانال های دریچه دار سدیمی هر دو نوع نورون پس سیناپسی باز می شود و در هر دو نوع نورون پس سیناپسی پتانسیل عمل ایجاد می شود.

۲- **نورون رابط تحریکی (تحریک کننده نورون حرکتی عضله دو سر جلو بازو)**: در ماده خاکستری نخاع قرار دارد، فاقد میلین است. توسط نورون حسی تحریک می شود و با باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی، در آن پتانسیل عمل ایجاد می شود. از انتهای آکسون رابط تحریکی نوعی انتقال دهنده ی عصبی (به نام استیل کولین) آزاد می شود که این انتقال دهنده عصبی، باعث باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی نورون پس سیناپسی (نورون حرکتی عضله دو سر جلو بازو) می شود.

۳- **یک دسته نورون حرکتی ماهیچه دو سر جلو بازو**: دندریت های کوتاه و منشعب و فاقد میلین دارد. جسم سلولی و دندریت های آن در ماده ی خاکستری نخاع قرار دارد، ولی آکسون آن بلند و میلین دار است و توسط نورون رابط تحریکی، تحریک می شود. آکسون این نورون از ریشه ی شکمی خارج می شود و از انتهای آن استیل کولین آزاد میشود که باعث انقباض عضله ی دو سر جلو بازو می شود.

۴- **نورون رابط مهاري (مهار کننده نورون حرکتی عضله سه سر عقب بازو)**: در ماده خاکستری نخاع قرار دارد و فاقد میلین است. توسط نورون حسی تحریک می شود. با باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی، در نورون رابط مهاري پتانسیل عمل ایجاد می شود. از انتهای آکسون نورون رابط مهاري نوعی انتقال دهنده ی عصبی (به نام GABA) آزاد می شود که این انتقال دهنده عصبی، مانع باز شدن کانال های دریچه دار سدیمی نورون پس سیناپسی (حرکتی سه سر) می شود در نتیجه نورون حرکتی ماهیچه سه سر عقب بازو مهار می شود.

۵- **یک دسته نورون حرکتی ماهیچه سه سر عقب بازو**: که جسم سلولی آن در ماده ی خاکستری نخاع است دندریت های کوتاه و منشعب دارد و آکسون بلند آن از ریشه شکمی نخاع خارج می شود. نورون حرکتی سه سر عقب بازو توسط نورون رابط مهاري، مهار می شود. چون کانال های سدیمی آن باز نشده اند در آن پتانسیل عمل ایجاد نمی شود. برای همین ماهیچه سه سر عقب بازو تحریک نمی شود.

پیام عصبی چگونه ایجاد می‌شود؟

پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته‌ی عصبی به وجود می‌آید. از آنجا که مقدار یون‌ها در دو سوی غشاء، یکسان نیست، در دو سوی غشای یاخته عصبی، بار الکتریکی متفاوت است و در نتیجه بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد.

پتانسیل آرامش: وقتی یاخته‌ی عصبی فعالیت عصبی ندارد، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در

حدود ۷۰- میلی‌ولت برقرار است. این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می‌نامند.

در حالت آرامش، یاخته‌های عصبی زنده مقدار یون‌های سدیم در بیرون غشا بیشتر از داخل آن است و در مقابل مقدار یون‌های پتاسیم در درون یاخته، بیشتر است. در غشای این یاخته‌ها انواعی از مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که به عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا کمک می‌کنند.

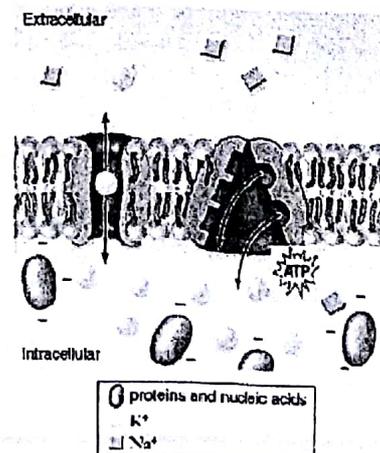
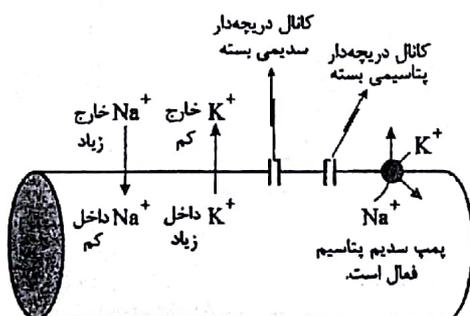
۱- مقدار Na^+ در خارج سلول زیاد است و در داخل سلول کم است برای همین Na^+ با انتشار تسهیل شده در جهت شیب غلظت، بدون صرف انرژی از طریق کانال‌های همیشه باز (بدون دریچه یا کانال‌های نشستی) به صورت غیرفعال وارد سلول می‌شود.

۲- مقدار K^+ در داخل سلول بیشتر از خارج سلول است. برای همین K^+ با انتشار تسهیل شده از طریق کانال‌های همیشه باز (بدون دریچه یا کانال‌های نشستی) در جهت شیب غلظت، بدون صرف انرژی به صورت غیرفعال از سلول خارج می‌شود. در حالت استراحت نفوذ پذیری غشا به یون‌های پتاسیم بیشتر از نفوذ پذیری آن به سدیم است برای همین مقدار K^+ که از سلول خارج می‌شود بیشتر از Na^+ است که وارد سلول می‌شود. برای همین بیرون سلول مثبت و داخل منفی است.

۳- کانال دریچه دار سدیمی و کانال دریچه دار پتاسیمی هر دو بسته اند (نه همهی کانال‌ها)

۴- پمپ سدیم-پتاسیم فعال است و با انتقال فعال با صرف انرژی و بر خلاف شیب غلظت با صرف یک عدد ATP سه عدد سدیم را از سلول خارج و دو عدد K^+ را وارد سلول می‌کند. این پمپ یک پروتئین حامل (ناقل) است که در عرض غشاء همی نورون‌ها و همه ماهیچه‌ها وجود دارد. این پمپ عامل اصلی حفظ و ایجاد کننده‌ی پتانسیل آرامش در همه‌ی نورون‌ها و ماهیچه‌ها است. این پروتئین با بخش آبدوست (فسفات) و با بخش آبگریز (اسید چرب) به کاررفته در فسفولیپید در تماس مستقیم است.

۵- در حال آرامش سدیم و پتاسیم هم وارد و هم خارج می‌شوند.



پتانسیل عمل:

وقتی یاخته‌ی عصبی تحریک می‌شود در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می‌کند و داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از مدت کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد. به این تغییر پتانسیل عمل می‌نامند.

در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام کانال‌های دریچه‌دار وجود دارند که با تغییر ولتاژ باز می‌شوند و یون‌ها از آن‌ها عبور می‌کنند.

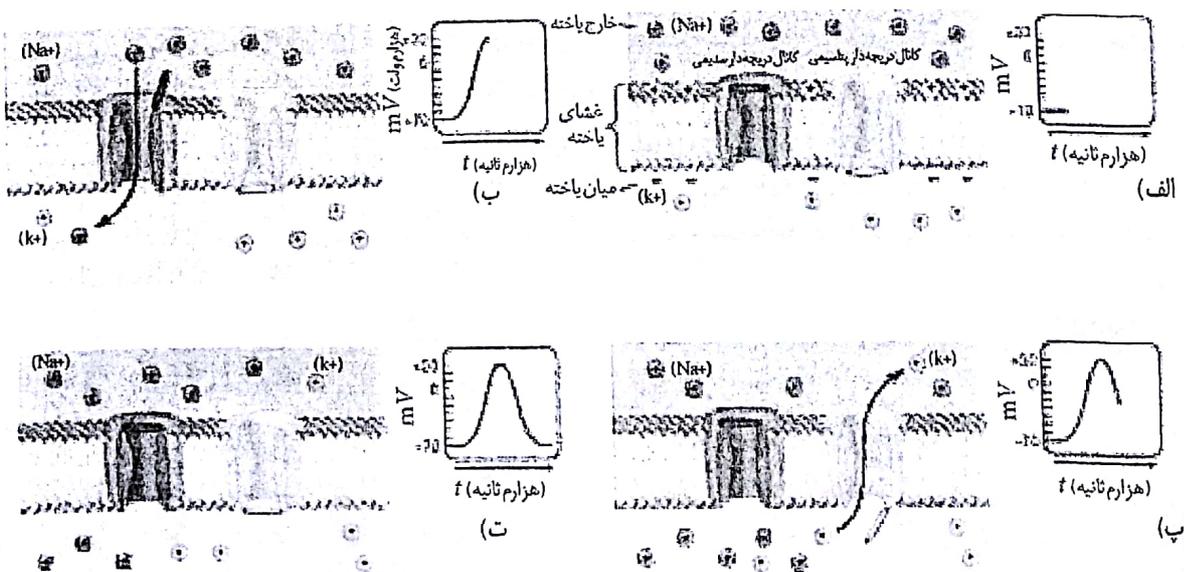
۱- ابتدا ناقل عصبی (مثل استیل کولین) به گیرنده‌های خود که همان کانال‌های دریچه‌دار سدیمی هستند، متصل می‌شود و غشای یاخته تحریک می‌شود.

۲- با اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود، کانال‌های ولتاژی سدیمی باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی با انتشار تسهیل شده، بدون صرف انرژی در جهت شیب غلظت از طریق دو نوع کانال وارد یاخته می‌شود و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود و به $+30$ می‌رسد. زمانی که پتانسیل درون نورو از -70 به $+30$ می‌رسد، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند، اگر بگویند بسته می‌شوند غلط است. چون از قبل بسته بوده‌اند.

۳- پس از زمان کوتاهی یعنی در $+30$ کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و کانال‌های ولتاژی پتاسیمی باز می‌شوند و یون‌های پتاسیم در جهت شیب غلظت با انتشار تسهیل شده بدون صرف انرژی از طریق دو نوع کانال از نورو خارج می‌شوند. و پتانسیل درون نورو از $+30$ به -70 می‌رسد.

۴- پس از مدت کوتاهی یعنی در پایان پتانسیل عمل، کانال‌های ولتاژی پتاسیمی (دریچه‌دار پتاسیمی) بسته می‌شوند به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشای درون نورو به حالت آرامش (-70) بر می‌گردد.

۵- در پایان پتانسیل عمل، مقدار یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته با مقدار این یون‌ها در حالت آرامش تفاوت دارد. چون نسبت به حالت آرامش، سدیم داخل افزایش و پتاسیم داخل کاهش یافته است. در پایان پتانسیل عمل بعد از فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم موجب می‌شود شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.



۶- وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته‌ی عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشته عصبی (آکسون یا دندریت بلند) برسد. این جریان را پیام عصبی می‌نامند. در طول یک رشته‌ی عصبی در یک لحظه می‌تواند بخشی در حالت آرامش و بخش دیگر در حالت پتانسیل عمل باشد.

نکته ۱: وقتی پتانسیل غشا به $+30$ رسید کانال دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شود و بعد از بسته شدن کانال سدیمی، کانال دریچه دار پتاسیمی باز می‌شود، بنابراین در $+30$ هم کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و هم کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند.

نکته ۲: در $+30$ در پی بسته شدن کانال سدیمی، کانال دریچه دار پتاسیمی باز می‌شود و با خروج ناگهانی K^+ غلظت پتاسیم در داخل سلول کاهش می‌یابد.

نکته ۳: در پایان پتانسیل عمل، کانال دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شود و کانال دریچه دار سدیمی که از قبل بسته بوده، بسته باقی می‌ماند. در پایان پتانسیل عمل یعنی هنگامی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند، نسبت به حالت آرامش، مقدار K^+ داخل نوریون کاهش یافته است و سدیم داخل نوریون افزایش یافته است.

نکته ۴: در پایان پتانسیل عمل یعنی در پی بسته شدن کانال پتاسیمی، پمپ سدیم-پتاسیم فعال‌تر می‌شود. برای همین با ورود پتاسیم به داخل سلول تراکم پتاسیم داخل سلول افزایش خواهد یافت و با خروج سدیم، غلظت سدیم در داخل سلول کاهش خواهد یافت. و به همین علت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سمت به حالت اولیه خود برگردد. توجه کنید که بعد از پتانسیل عمل پمپ سدیم-پتاسیم بیشترین انرژی را مصرف می‌کنند. دقت کنید که کانال دریچه‌دار سدیمی در این لحظه بسته نمی‌شود بلکه از قبل بسته بوده است.

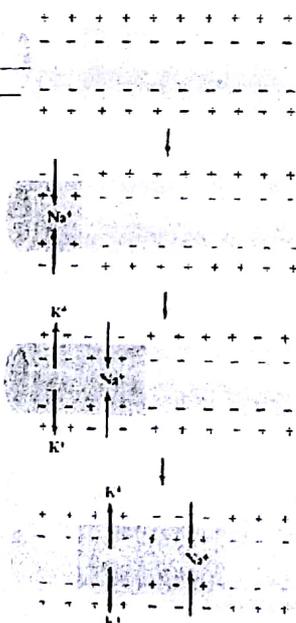
نکته ۵: در غشای یک نوریون سه نوع پروتئین در عبور K^+ و Na^+ نقش دارد (کانال‌های نشتی، کانال‌های دریچه‌دار و پمپ سدیم پتاسیم) هر سه نوع پروتئین در عرض غشاء قرار دارند، هم با بخش آبگریز و هم با بخش آب دوست، فسفولیپیدهای غشاء در تماس هستند.

نکته ۵: دریچه‌ی کانال سدیمی در سطح بیرونی غشاء سلول است ولی دریچه‌ی کانال پتاسیمی در سطح داخلی غشاء سلول است.

نکته ۶: توجه کنید که همواره مقدار سدیم خارج سلول بیشتر از سدیم داخل سلول است. و پتاسیم داخل سلول همواره بیشتر از خارج سلول است.

نکته ۷: هنگامی که پتانسیل دو طرف غشا صفر یا $+20$ یا -20 باشد وضعیت کانال‌های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی چگونه است (بستگی دارد) اگر در شروع پتانسیل عمل باشد کانال دریچه دار سدیمی باز و دریچه دار پتاسیمی بسته است. ولی اگر در ادامه پتانسیل عمل باشد کانال دریچه دار سدیمی بسته و کانال دریچه دار پتاسیمی باز است.

نکته ۸: در طول پتانسیل عمل چهار بار اختلاف دو طرف غشا به 20 میلی‌ولت می‌رسد. و دو بار اختلاف دو طرف غشا به صفر می‌رسد.



گره‌های رانویه چه نقشی دارند؟

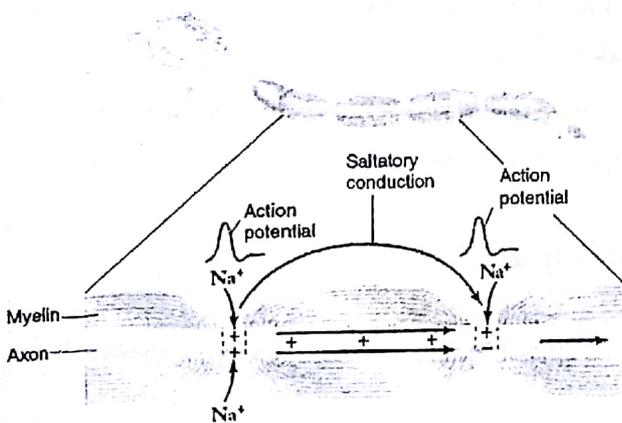
هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار، سریع‌تر از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر، است؛ درحالی‌که میلین عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند. دانستید در ساختار یاخته‌های عصبی میلین‌دار، گره‌های رانویه وجود دارد. این گره‌ها فاقد میلین‌اند و در محل آن‌ها رشته‌ی عصبی با محیط بیرون از یاخته ارتباط دارد. بنابراین در این گره‌ها پتانسیل عمل ایجاد می‌شود و پیام عصبی درون رشته‌ی عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت می‌شود. در این حالت به نظر می‌رسد پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می‌پرد. به همین علت، این هدایت را هدایت جهشی می‌نامند. سرعت حرکت پیام عصبی در یاخته‌های میلین‌دار تا صدبرابر بیشتر از یاخته‌های فاقد میلین است (شکل ۸).

نکته ۱: توجه کنید که هدایت و پتانسیل عمل در رشته‌های میلین‌دار جهشی است و فقط در گره‌های رانویه صورت می‌گیرد. در گره‌های رانویه تعداد زیادی کانال دریچه دار سدیمی و پتاسیمی وجود دارد، ولی در فاصله‌ی بین گره‌ها، این کانال‌ها وجود ندارند. برای همین پتانسیل عمل در گره‌های رانویه ایجاد می‌شود.

نکته ۲: سرعت هدایت پیام در رشته‌های عصبی از 0.2 m/s در رشته‌های نازک بدون میلین تا 120 m/s در رشته‌های میلین‌دار قطور متفاوت است. هر چقدر قطر نوروں بیشتر باشد، سرعت هدایت (نه انتقال) بیشتر است.

بیشتر بدانید

برخی مواد می‌توانند از باز شدن کانال‌های دریچه دار سدیمی و در نتیجه هدایت پیام عصبی، جلوگیری کنند. این مواد بی‌حس‌کننده‌های موضعی نام دارند. با استفاده از این مواد، یاخته عصبی بی‌حس می‌شود. در بخش‌های مختلف دستگاه عصبی، مواد گوناگونی به عنوان ناقل عصبی فعالیت می‌کنند. دوپامین، سروتونین، هیستامین، آمینو اسیدهایی مانند گابا، آمینوبوتیریک اسید، گلوتامات، گلیسین و گاز نیتریک اکساید از این موادند. معمولاً گابا آمینوبوتیریک اسید و گلیسین، مهارکننده و گلوتامات تحریک کننده‌اند.

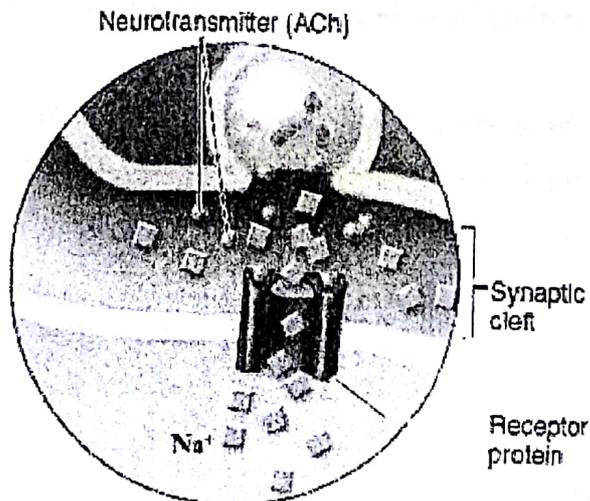
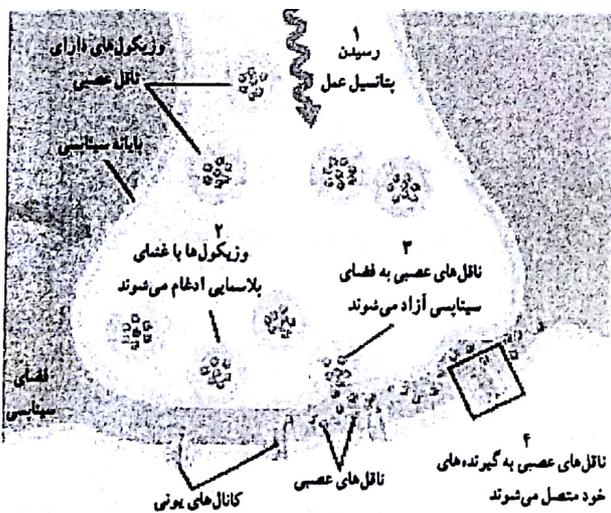
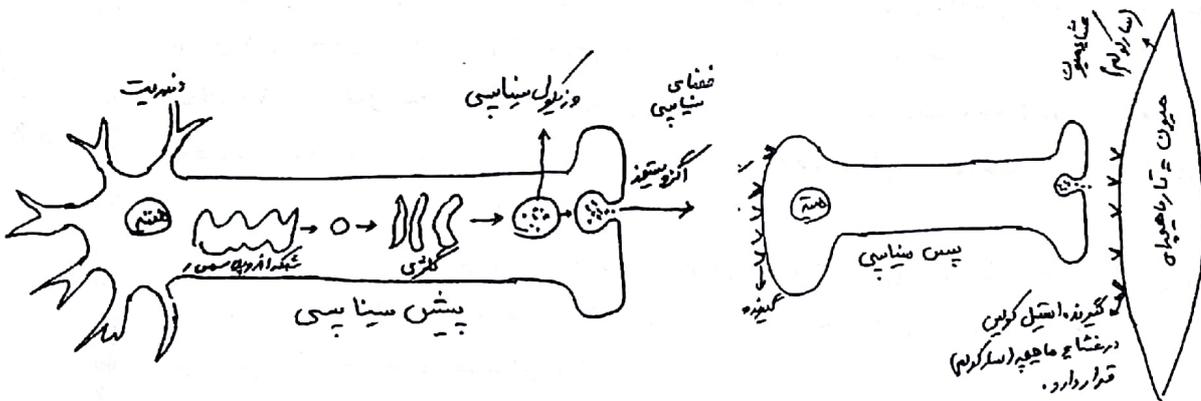


شکل ۸- هدایت جهشی در نوروں میلین دار

یاخته‌های عصبی پیام عصبی را منتقل می‌کنند.

یاخته‌های عصبی به یکدیگر نجسبیده‌اند. یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به نام سیناپس (همایه) برقرار می‌کنند. بین این یاخته‌ها در محل سیناپس، فضایی به نام فضای سیناپسی (شکاف سیناپسی) وجود دارد. برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال دهنده (یاخته عصبی پیش سیناپسی)، ماده‌ای به نام ناقل عصبی در فضای سیناپسی آزاد می‌شود. این ماده در یاخته دریافت‌کننده (یاخته پس سیناپسی) پیام عصبی ایجاد می‌کند. نورون‌ها با سلول‌های ماهیچه‌ای نیز سیناپس دارند و با ارسال پیام موجب انقباض آنها می‌شوند.

نکته ۱: ناقل عصبی در جسم سلولی یاخته‌های عصبی ساخته و درون کیسه‌های کوچکی ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها (وزیکول‌های سیناپسی) در طول اکسون هدایت می‌شوند تا به پایانه آن برسند. وقتی پتانسیل عمل به پایانه ی اکسون یک نورون پیش سیناپسی می‌رسد، کیسه‌های محتوی انتقال دهنده‌ها (وزیکول‌های سیناپسی) که از گلژی منشأ گرفته‌اند با غشای سلول سازنده ی خود (نورون پیش سیناپسی) آمیخته شده و محتویات خود را با برون‌رانی (اگزوسیتوز) و با صرف انرژی به درون فضای سیناپسی با آزاد می‌کنند. (توجه کنید که خود وزیکول‌ها وارد فضای سیناپسی نمی‌شوند بلکه محتویات خود را به فضای سیناپسی آزاد می‌کنند.) و انتقال دهنده ی عصبی از طریق فضای سیناپسی (بدون ورود به جریان خون) به سلول پس سیناپسی می‌رسند و سبب تغییر پتانسیل الکتریکی نورون پس سیناپسی می‌شود. که در جهت فعال کردن یا مهار کردن سلول پس سیناپسی عمل می‌کند.



نکته ۲: ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ پس سیناپسی، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذ پذیری غشای یاختهٔ پس سیناپسی به یون ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می دهد. براساس اینکه ناقل عصبی تحریک کننده یا بازدارنده باشد، یاختهٔ پس سیناپسی تحریک، یا فعالیت آن مهار می شود.

نکته ۳: توجه کنید که چه انتقال دهندهٔ فعال کننده باشد چه مهار کننده، باشد در جا به جایی یون های سلول پس سیناپسی نقش دارد و سبب تغییر پتانسیل الکتریکی نورون پی سیناپسی می شود. اگر کانال دریچه دار سدیمی باز شود، داخل نورون به $+30$ می رسد و پتانسیل عمل ایجاد می شود. اگر کانال دریچه دار پتاسیمی باز شود، با خروج K^+ از سلول، داخل نورون منفی تر می شود و نورون مهار می شود.

نکته ۴: پس از انتقال پیام، مولکول های ناقل باقی مانده باید از فضای سیناپسی تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش سیناپسی (نه پس سیناپسی) انجام می شود و یا آنزیم هایی ناقل عصبی را تجزیه می کنند. تغییر در میزان طبیعی ناقل های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

نکته ۵: هدایت پیام عصبی در طول یک نورون صورت می گیرد که جهت هدایت از دندریت به جسم سلولی و از جسم سلولی به آکسون است و ماهیت هدایت پیام عصبی، الکتریکی است. البته توجه کنید که هدایت می تواند از جسم سلولی و یا از آکسون شروع شود و همیشه به انتهای آکسون ختم می شود. توجه کنید که در نورون های میلین دار هدایت پیام عصبی جهشی صورت می گیرد. (نه انتقال)

نکته ۶: انتقال پیام عصبی از یک نورون به یک سلول دیگر است توجه کنید که انتقال همیشه از انتهای آکسون صورت می گیرد. چون در تمام نورون ها انتقال دهنده های عصبی فقط از انتهای آکسون آزاد می شوند. هیچوقت از انتهای دندریت آزاد نمیشوند.

نکته ۷: سنتز و آزاد شدن انتقال دهنده های عصبی با صرف انرژی است. پایانه های آکسون دارای میتوکندری های فراوان است. که انرژی لازم برای آگزوسیتوز، انتقال دهنده های عصبی را فراهم می کند. ولی اتصال پیک شیمیایی به گیرنده، بدون صرف انرژی است.

نکته ۸: انواع سیناپس؛ ۱- آکسون به دندریت، ۲- آکسون به جسم سلولی ۳- آکسون به آکسون ۴- آکسون به میون ۵- آکسون به غده. بنابراین سلول های پس سیناپسی می تواند نورون و یا ماهیچه و یا بافت پوششی (غده) باشند.

نکته ۹: توجه کنید که انتقال دهندهٔ عصبی وارد نورون پس سیناپسین نمی شود. بلکه به گیرنده های خود در غشای سلول که در واقع همان کانال های یونی هستند، متصل می شوند. و سبب تغییر پتانسیل الکتریکی نورون پس سیناپسی می شود.

نکته ۱۰: رشته‌های از نورون که پیام عصبی را به جسم سلولی نزدیک می‌کنند (یعنی دندریت) توانایی آزاد کردن انتقال دهنده‌ی عصبی را ندارد. بنابراین نمی‌توان گفت که هر رشته‌ای که از جسم سلولی یک نورون خارج می‌شود توانایی آزاد کردن انتقال دهنده‌ی عصبی را دارد. (دندریت)

نکته ۱۱: توجه کنید که اگر پتانسیل عمل در جسم سلولی یک نورون ایجاد شود، این پتانسیل عمل فقط به یکی از رشته‌ها (یعنی فقط به سمت آکسون) هدایت می‌شود و به طرف بیشتر رشته‌ها (یعنی به سمت دندریت‌ها) هدایت نمی‌شود.

نکته ۱۲: بیشتر پیک‌های شیمیایی که در نورون‌ها ساخته می‌شوند، کوتاه‌برد (انتقال دهنده عصبی) هستند. ولی برخی دور‌برد (هورمون) هستند.

نکته ۱۱: ناقل عصبی (مانند استیل کولین)، پیک شیمیایی کوتاه‌برد هستند. برخلاف هورمون‌ها (پیک‌های دور‌برد) وارد جریان خون نمی‌شوند و سریع عمل می‌کنند و سریع تجزیه می‌شوند و عمر بسیار کوتاهی دارند.

نکته ۱۳: هورمون ضد ادراری و اکسی‌توسین پیک شیمیایی دور‌برد هستند و در جسم سلولی نورون‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شوند، و از طریق جریان خون (نه فضای سیناپسی) به سلول هدف خود می‌رسند.

ساختار دستگاه عصبی:

در همهی مهره‌داران و بیشتر بی‌مهرگان دستگاه عصبی دو بخش مرکزی و محیطی دارد.

مرکزی	۱- مغز : مخ - مخچه - ساقه ی مغز - تالاموس ها - هیپوتالاموس - لیمبیک
	۲- نخاع : بخش خاکستری که بیشتر محتوی جسم سلولی نورو ن ها است و ماده ی سفید بخش های میلین دار نورو ن هاست .
محیطی	بخش حسی : که اطلاعات اندام های حس را به دستگاه عصبی مرکزی هدایت می کند
	بخش حرکتی
	۱- دستگاه عصبی پیکری : نورو ن های حرکتی محیطی که ماهیچه ی اسکلتی را تحریک می کند. که بیشتر ارادی هستند. ولی برخی نظیر انعکاس های نخاعی غیر ارادی هستند.
	۲- دستگاه عصبی خود مختار : سمپاتیک و پاراسمپاتیک که فقط غیر ارادی اند.

دستگاه عصبی محیطی

بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به بخش‌های دیگر مرتبط می‌کند، دستگاه عصبی محیطی نام دارد. نکته ۱: دستگاه عصبی محیطی دارای ۳۱ جفت عصب نخاعی ۱۲ جفت عصب مغزی است یعنی در کل ۴۳ جفت عصب (۸۶ عدد عصب) در انسان وجود دارد که دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند. دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حسی و حرکتی است.

بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی خود شامل دو بخش پیکری و خودمختار است. بخش پیکری پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. بخش خودمختار کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه‌ی قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است.

نکته ۲: حس سر و صورت و پیام‌های حسی گیرنده‌های چشم و گوش و زبان و بویایی توسط اعصاب مغزی به مغز ارسال می‌شود. این حواس وارد نخاع نمی‌شوند.

نکته ۳: در MS سیستم عصبی مرکزی آسیب می‌بیند. در MS اعصاب نخاعی که محیطی هستند آسیب نمی‌بینند.

الف- بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی:

دستگاه عصبی پیکری شامل نورو ن های حرکتی محیطی هستند که تحت کنترل آگاهانه ما قرار دارند و ماهیچه های اسکلتی را تحریک می کنند، بعضی از فعالیت ها در این دستگاه، نظیر انعکاس های نخاعی غیر ارادی اند.

نکته ۴: در بروز همهی انعکاس‌ها، نورو ن و نوروگلیا نقش دارد. در بروز برخی از انعکاس‌ها، دستگاه عصبی خودمختار، نقشی ندارد. (مانند انعکاس زردپی زیر زانو). در بروز برخی از انعکاس‌ها، دستگاه عصبی پیکری، نقشی ندارد. (مانند انعکاس مردمک چشم)

نکته ۵: انعکاس در بی‌مهرگان هم وجود دارد. مثلاً شقایق دریایی و یا عروس دریایی با کوچک‌ترین تحریک مکانیکی، شاخک‌های حسی خود را منقبض می‌کنند.

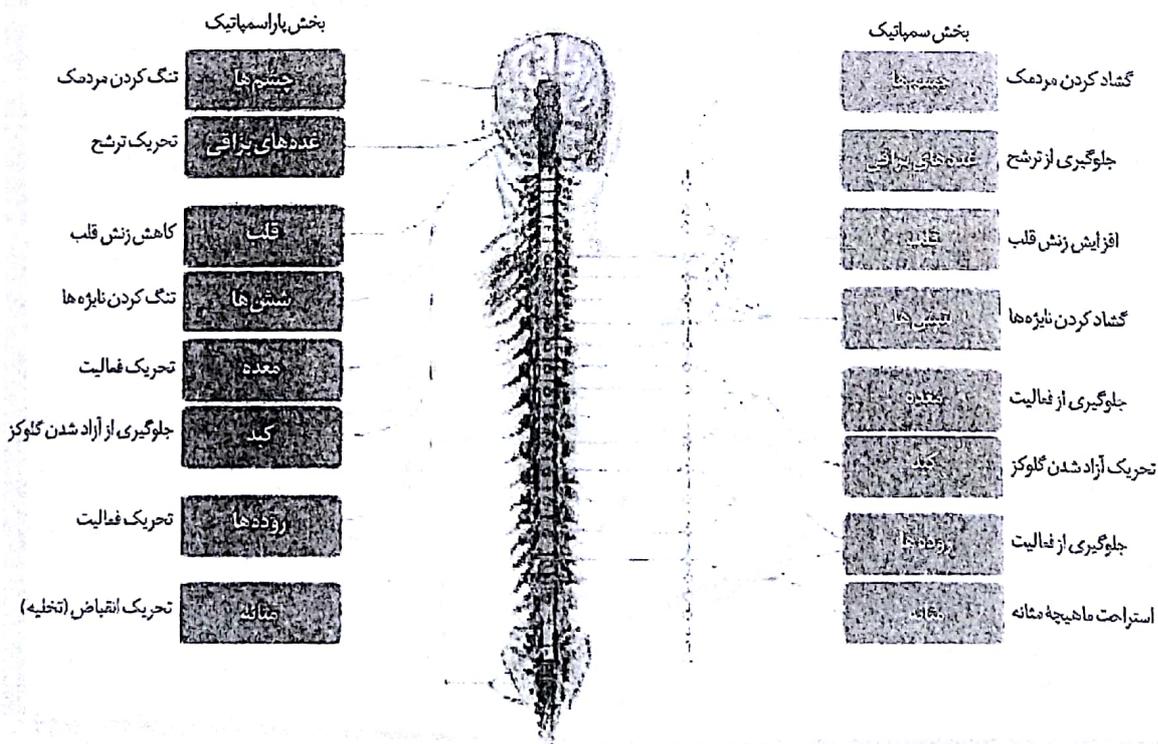
ب- بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی همیشه فعال است :

بخش خود مختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه های صاف (عنبیه، جسم مزکی، پیلور، کاردیا، آنورت، مثانه ...) ، ماهیچه قلب (میوکارد و بافت گرهی قلب) و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش سمپاتیک و پاراسمپاتیک تشکیل شده است که معمولاً بر خلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند.

اعمال سمپاتیک (هم حس) :

بخش سمپاتیک هنگام هیجان بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده باش نگه می‌دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقه ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش سمپاتیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه های اسکلتی هدایت می‌کند.

- ۱- افزایش قطر مردمک چشم با منقبض کردن ماهیچه‌های شعاعی عنبیه ۲- با تحریک گرهی پیش‌آهنگ باعث افزایش ضربان قلب و با تحریک میوکارد بطن‌ها باعث افزایش قدرت هر ضربه می‌شود. ۳- افزایش تعداد تنفس- افزایش قطر نایژه‌ها ۴- افزایش فشارخون و افزایش هدایت جریان خون به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی
- ۵- روی بخش مرکزی غدهی فوق کلیوی اثر می‌کند و از آنجا هورمون آدرنالین آزاد می‌شود. ۶- کاهش ترشح بزاق ، ترشح آمیلاز و لیزوزیم و موسین بزاق را کاهش می‌دهد. ۷- کاهش ترشح آنزیم‌های لوزالمعده و ترشح صفرای کبدی ۸- حرکات لوله‌ی گوارش (معده و روده) را کاهش می‌دهد و ترشح پسیپونون معده را کاهش می‌دهد. ۹- افزایش تجزیه گلیکوژن کبد و تحریک آزاد شدن گلوکز به خون



اعمال پاراسمپاتیک (پاد هم حس) :

فعالیت پاراسمپاتیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می شود. در این حالت، فشار خون کاهش یافته، ضربان قلب کم می شود.

- ۱- باعث کاهش تعداد ضربان قلب و کاهش فشار خون می شود.
 - ۲- باعث کاهش تعداد تنفس می شود. و باعث تنگ کردن نایژه ها می شود.
 - ۳- پاراسمپاتیک در دستگاه گوارش، باعث آغاز فعالیت های گوارشی می شود ، باعث افزایش حرکات و ترشحات روده و معده و ترشحات صفرا می شود. باعث افزایش ترشح آمیلاز و لیزوزیم و موسین بزاق می شود.
 - ۴- با انقباض عضلات حلقوی عنبیه باعث کاهش قطر مردمک می شود.
- نکته ۱:** همه ی نورون های دستگاه عصبی پیکری و خود مختار حرکتی هستند و اگر بخواهند از نخاع خارج شوند از ریشه ی شکمی آن خارج می شوند نه از ریشه ی پشتی.
- نکته ۲:** توجه کنید که تنظیم انقباض ماهیچه های قلبی (میوکارد و بافت گرهی قلب) و صاف (عنبیه، پیلور، کاردیا، آنورت، مثانه) تحت کنترل نورون های دستگاه عصبی پیکری نیست.
- نکته ۳:** همه ی فعالیت نورون های سمپاتیک و پاراسمپاتیک غیر ارادی است ولی توجه کنید که هر فعالیت غیر ارادی به عهدی دستگاه عصبی خود مختار نیست . برخی فعالیت های غیر ارادی به عهدی دستگاه عصبی پیکری است (مانند انعکاس زردپی زیر زانو)
- نکته ۴:** در انسان ۱۲ جفت عصب مغزی وجود دارد:



اعصاب مغزی

- ۱- بویایی
- ۲- بینایی
- ۳- حرکتی چشم
- ۴- قرقره ای
- ۵- سه شاخه
- ۶- اشتیاقی
- ۷- چهره ای
- ۸- تعادلی-شنوایی
- ۹- زبانی-حلقی
- ۱۰- واگ
- ۱۱- کمکی
- ۱۲- زیر زبانی

دستگاه عصبی مرکزی

دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن‌اند. این دستگاه اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آن‌ها پاسخ می‌دهد سفید. مغزو نخاع، از دو بخش، ماده خاکستری و ماده سفید تشکیل شده‌اند.

نکته ۱: در نخاع ماده‌ی خاکستری در وسط و بخش سفید در خارج قرار دارد ولی در مغز بخش خاکستری در خارج و وسط آن ماده‌ی سفید قرار دارد و در ماده‌ی سفید مغز هسته‌های خاکستری دیده می‌شود.

نکته ۲: ماده‌ی خاکستری شامل جسم سلولی نورون‌ها و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده‌ی سفید اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.

مغز

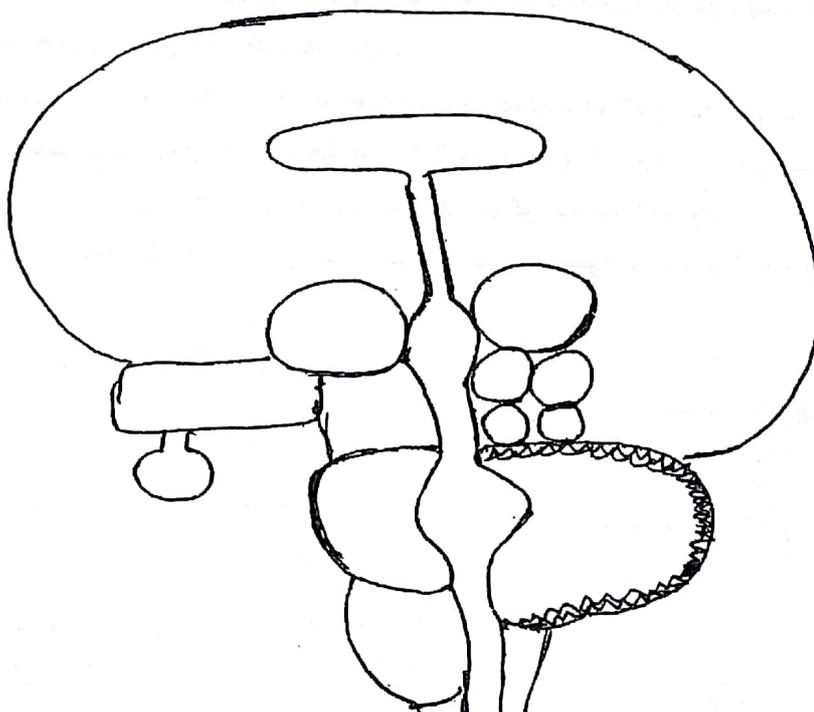
مغز درون جمجمه قرار دارد و همانطور که می‌دانید از سه بخش مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است



ماده سفید

ماده خاکستری

نخاع



۱- نیمکره‌های مخ:

در انسان مخ بیشتر حجم مغز را تشکیل می‌دهد. دو نیمکره مخ با رشته‌های عصبی میلین‌دار به هم متصل‌اند. رابط‌های سفید رنگ به نام جسم پینه‌ای و سه گوش را که از رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده‌اند دو نیمکره را به هم متصل می‌کنند. دو طرف این رابط‌ها، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل بطن‌های ۱ و ۲، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.

نکته ۱: دو نیمکره به طور همزمان از همه بدن اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند تا بخش‌های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند.

نکته ۲: هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد؛ بخش‌هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند و نیمکره راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

نکته ۳: قشر مخ، بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی دارد. بخش‌های حسی پیام اندام‌های حسی را دریافت می‌کنند. بخش‌های حرکتی به ماهیچه‌ها و غده‌ها، پیام می‌فرستند. بخش‌های ارتباطی بین بخش‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند.

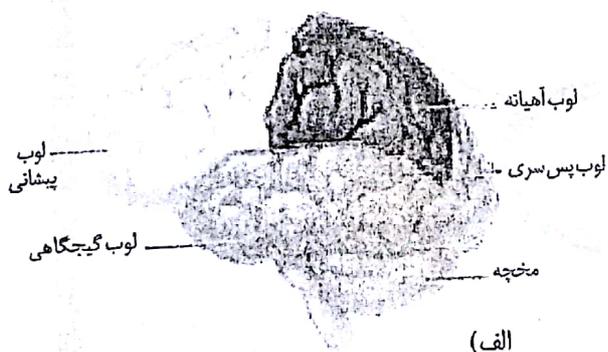
نکته ۴: قشر مخ جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

نکته ۵: بخش خارجی نیمکره‌های مخ یعنی قشر مخ از ماده‌ی خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد. قشر مخ چین خورده است و شیارهای متعددی دارد.

نکته ۶: شیارهای عمیقی هر یک از نیم کره‌های مخ را به چهار بخش یا لوب پس سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می‌کند. پردازش نهایی اطلاعات بینایی در لوب پس سری و اطلاعات شنوایی در لوب گیجگاهی انجام می‌شود.

نکته ۷: شیار مرکزی بین لوب پیشانی و لوب آهیانه قرار دارد. لوب پیشانی در جلوی شیار مرکزی و لوب آهیانه در پشت شیار مرکزی قرار دارد.

نکته ۸: لوب پیشانی بزرگترین لوب است و با دو لوب آهیانه و گیجگاهی در تماس است. لوبی که پردازش اطلاعات شنوایی دارد (لوب گیجگاهی) با ۳ لوب دیگر و با مخچه در تماس است. لوب آهیانه با ۳ لوب دیگر در تماس است ولی با مخچه در تماس نیست. هر نیم کره مخچه با دو لوب پس سری و لوب گیجگاهی در تماس است. بنابراین مخچه با چهار لوب در تماس است (دو عدد پس سری و دو عدد گیجگاهی).



۲- مخچه:

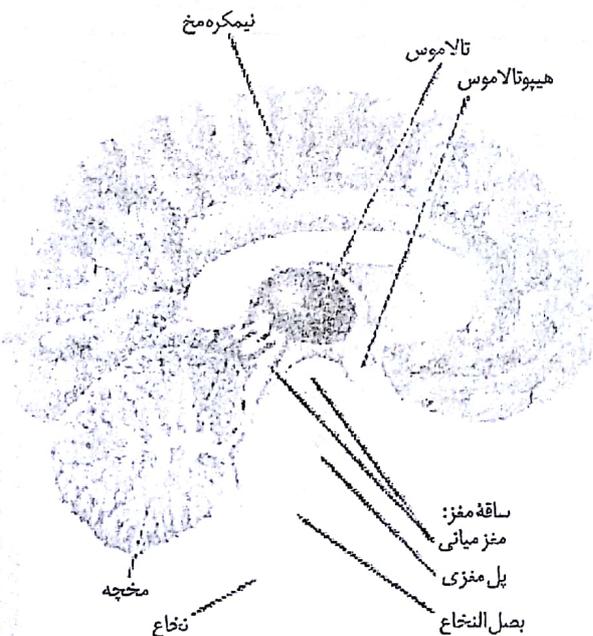
مخچه در پشت ساقه مغز و در زیر برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند. مخچه از دو نیمکره که در وسط آنها بخشی به نام کرمینه قرار دارد تشکیل شده است. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز و نخاع و اندام‌های حسی (مثل مجاری نیم دایره‌ای گوش و ماهیچه اسکلتی و چشم) پیام دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و بیشتر حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون هماهنگ کند.

نکته ۱: توجه کنید که در برخی حرکات بدن (مانند انعکاس زردپی زیر زانو) مخچه دخالت ندارد. بنابراین نمی‌توان گفت که آسیب مخچه باعث اختلال در همه‌ی حرکات بدن می‌شود.

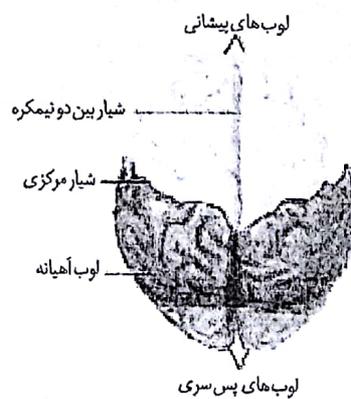
نکته ۲: قسمت خارجی مخچه خاکستری و چین‌خورده است که توسط مویرگ‌های نرم شامه تغذیه می‌شود و بخش سفید آن درون مخچه قرار دارد و به آن درخت زندگی می‌گویند. درخت زندگی چون میلین دارد می‌تواند در MS آسیب ببیند.

نکته ۳: در انسان بطن چهارم مغزی در بین مخچه و پل مغز قرار دارد یعنی جلوی مخچه و پشت پل مغزی قرار دارد.

نکته ۴: در نمای بالایی از مغز لوب پیشانی و آهیانه و پس سری دیده می‌شود ولی مخچه و لوب گیجگاهی دیده نمی‌شود



شکل ۱۶ - نیمه راست مغز



(ب)

۲- ساقه مغز:

ساقه‌ی مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است. بخش‌های خاکستری پراکنده در ساقه مغز، فعالیت‌های مختلف بدن مانند خواب و بیداری را تنظیم می‌کنند. جسم سلولی بیشتر اعصاب مغزی در ساقه‌ی مغز قرار دارند.

الف- مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد و نورون‌های آن در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند که به بینایی و شنوایی مربوط‌اند.

ب- پل مغزی: جلوی بطن ۴ قرار دارد، در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق، اشک و مخاط بینی نقش دارد.

ج- بصل‌النخاع: پایین‌ترین بخش ساقه مغز است که در بالای نخاع قرار دارد، در تنظیم تنفس، فشار خون و زنبق قلب (گره پیش‌آهنگ) و در تنظیم دستگاه گوارش نقش دارد. و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه است.

تنظیم تنفس

نکته ۱: فرمان دم از مرکز تنفس در بصل‌النخاع توسط نورون‌های حرکتی به ماهیچه‌های دم صادر می‌شود. دم، با انقباض ماهیچه‌های دیافراگم (میان‌بند) و بین‌دند‌های خارجی آغاز می‌شود. با پایان یافتن دم، بازدم بدون نیاز به پیام عصبی، با بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و نیز ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود.

نکته ۲: تنفس، مرکز دیگری هم دارد که در پل مغز، واقع است و با اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع، دم را خاتمه می‌دهد. مرکز تنفس در پل مغز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند. عامل دیگری که در پایان دم مؤثر است، پیامی است که از شش‌ها ارسال می‌شود. اگر شش‌ها بیش از حد پر شوند، آنگاه ماهیچه‌های صاف دیواره نایژه‌ها و نایژک‌ها بیش از حد کشیده می‌شوند که خطرناک است. در این صورت، از این ماهیچه‌ها پیامی توسط عصب به مرکز تنفس در بصل‌النخاع ارسال می‌شود که بلافاصله ادامه دم را متوقف می‌کند.

نکته ۳: افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن خون، از دیگر عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند. در بصل‌النخاع گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید وجود دارد که با تحریک آنها آهنگ تنفس افزایش می‌یابد.

نکته ۴: در خارج از مغز، گیرنده‌هایی وجود دارند که به کاهش اکسیژن حساس‌اند. این گیرنده‌ها بیشتر در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیه گردن که خون‌رسانی به سر و مغز را بر عهده دارند، واقع‌اند. چنانچه اکسیژن خون کاهش یابد، این گیرنده‌ها به بصل‌النخاع پیام عصبی ارسال می‌کنند.

ساختارهای دیگر مغز:

الف) تالاموس ها (نهنج):

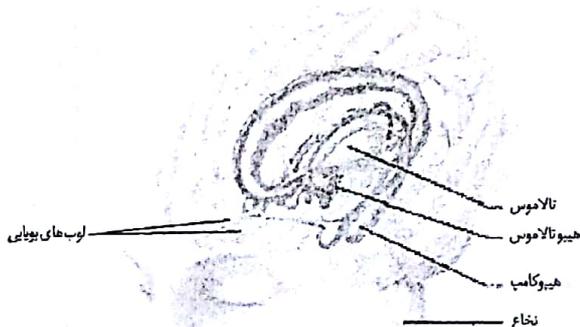
در بالای مغز میانی و زیر رابطهای مغز (رابط پینه‌ای و سه گوش) قرار دارند. محل پردازش اولیه و تقویت اغلب اطلاعات حسی است. اغلب پیام‌های حسی (نه حرکتی) در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند. دو عدد تالاموس با یک رابط به هم متصل‌اند. در انسان در عقب و لبه‌ی پایین تالاموس‌ها، غده‌ی رومغزی (اپی‌فیز) قرار دارد. در پایین تالاموس‌ها، بطن سوم مغزی وجود دارد که توسط مجرایی به بطن چهارم وصل است.

ب) هیپوتالاموس (زیر نهنج):

هیپوتالاموس در زیر تالاموس قرار دارد با مرتبط کردن دستگامهای عصبی و هورمونی، هم‌ایستایی (هوموستازی) بدن را حفظ می‌کند. هیپوتالاموس دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند. هیپوتالاموس با ساخت یک سری هورمون (بیک‌های دور بُرد) باعث تنظیم فعالیت بسیاری از غدد درون ریز می‌شود. در هیپوتالاموس گیرندهای فشار اسمزی قرار دارند. هورمون ضد ادراری (آنتی دیورتیک) در جسم سلولی نورون‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شود و باعث افزایش باز جذب آب در نفرون‌های کلیه می‌شود. و حجم ادرار را کاهش می‌دهد.

ج) لیمبیک (سامانه‌ی کناره‌ای):

لیمبیک شبکه‌ای از نورون‌ها است که با قشر مخ و تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط در دارد و در احساسات مانند ترس، خشم، لذت و نیز حافظه نقش ایفا می‌کند. لوب‌های بویایی در تماس مستقیم با لیمبیک قرار دارند. نکته ۱: لیمبیک، به طور جداگانه تالاموس و هیپوتالاموس را به قشر مخ وصل می‌کند. توجه کنید که تالاموس را به هیپوتالاموس وصل نمی‌کند. لیمبیک همانند تالاموس و هیپوتالاموس در انتقال پیام‌های عصبی نقش دارند.



د) هیپوکامپ (اسبک مغز):

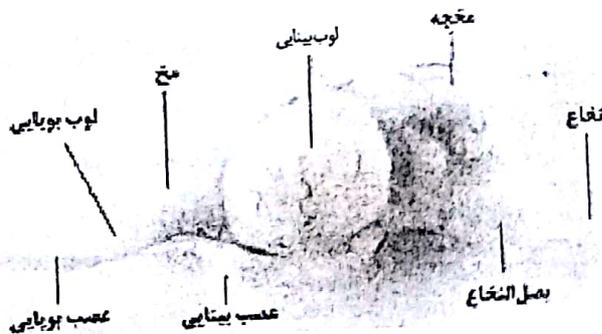
یکی دیگر از اجزای سامانه لیمبیک است که در داخل لوب گیجگاهی قرار دارد. هیپوکامپ در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظه افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب دیده یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آن‌ها در تماس باشند، به خاطر بسپارند. نام‌های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می‌ماند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند. پژوهشگران بر این باورند که هیپوکامپ در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد. مثلاً وقتی شماره تلفنی را می‌خوانیم یا می‌شنویم، ممکن است پس از زمان کوتاهی آن را از یاد ببریم ولی وقتی آن را بارها بکار ببریم، در حافظه بلند مدت ذخیره می‌شود.

غده رو مغزی (اپی فیز)

یکی از غدد درون مغز است که در بالای (برجستگی‌های چهارگانه) است. در انسان پشت تالاموس‌ها و پشت بطن ۳ قرار دارد هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست. اما به نظر می‌رسد با ریتم‌های شبانه‌روزی ارتباط داشته باشد.

تشریح مغز ماهی؛

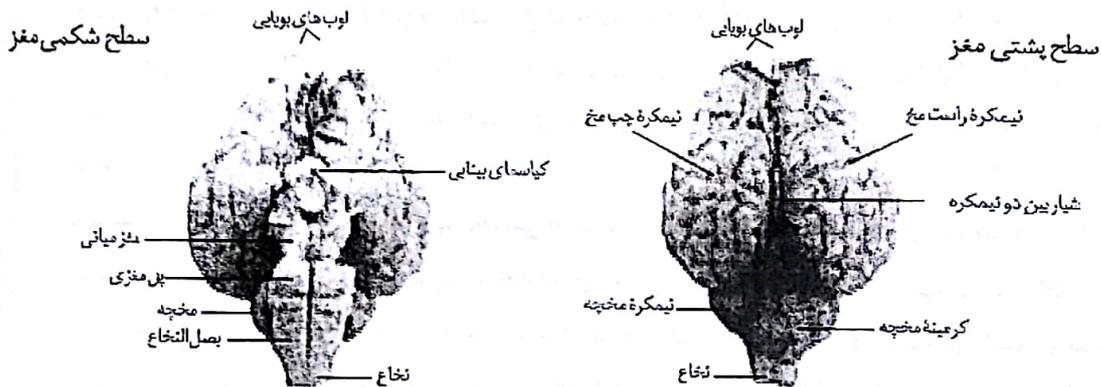
در ماهی در مقایسه با انسان لب‌های بویایی بزرگتر هستند ولی مغز آنها کوچکتر است. حس بویایی ماهی قوی‌تر از حس بویایی انسان است. لوب‌های بویایی بزرگ هستند و در بین مخچه و مخ قرار دارند.



تشریح مغز گوسفند

نکته ۱: در مشاهده سطح پشتی لوب‌های بویایی و نیم کره‌های مخ و شیار دو نیم کره و نیم کره مخچه و کرینه دیده می‌شود.

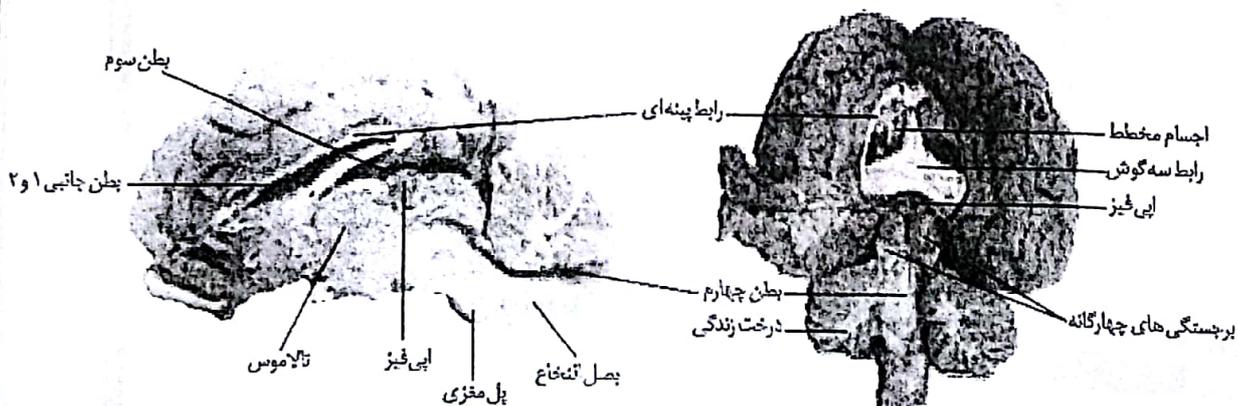
نکته ۲: در مشاهده سطح شکمی اگر لوب‌های بویایی به سمت بالا باشند، از بالا به پایین به ترتیب لوب‌های بویایی و کیاسمای بینایی و مغز میانی و خود مغز و مخچه و بصل النخاع دیده می‌شوند.



نکته ۳: مشاهده بخش درونی مغز؛ در حالی که نیمکره‌های مخ از هم فاصله دارند، با نوک چاقوی جراحی، در جلوی رابط پینه‌ای، برش کم عمقی ایجاد کنید و به آرامی فاصله نیمکره‌ها را بیشتر کنید تا رابط سه گوش را در زیر رابط پینه‌ای مشاهده کنید. دو طرف این رابط‌ها، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آنها، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.

نکته ۴: اگر با چاقو در رابط سه گوش برشی طولی ایجاد کنیم، در زیر رابط سه گوش، تالاموس‌ها دیده می‌شوند که با یک رابط به هم متصل‌اند. و به کمترین فشار از هم جدا می‌شوند. در عقب تالاموس‌ها بطن سوم و در لبه‌ی پایین آن‌ها غده اپی‌فیز (رو مغزی) دیده می‌شود. در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد.

نکته ۵: اگر کرینه مخچه را برش دهیم درخت زندگی را در داخل مخچه می‌بینیم و بطن چهارم در فاصله‌ی مخچه و بصل النخاع دیده می‌شود. که توسط مجرایی به بطن سوم متصل است.



اعتیاد :

اعتیاد وابستگی همیشگی به مصرف یک ماده یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد. وابستگی به اینترنت یا بازی‌های رایانه‌ای نیز نمونه‌ای از اعتیادهای رفتاری‌اند. اعتیاد نه فقط سلامت جسمی و روانی فرد مصرف‌کننده بلکه سلامت خانواده او و نیز افراد دیگر اجتماع را به خطر می‌اندازد. ویرانی خانواده، ناامنی در اجتماع، خشونت، دزدی و قتل آسیب‌های دیگری است که اعتیاد به دنبال دارد.

مواد اعتیادآور و مغز :

نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیادآور در اغلب افراد اختیاری است، اما استفاده مکرر از این مواد، تغییراتی را در مغز ایجاد می‌کند که فرد دیگر نمی‌تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند. این تغییرات ممکن است دائمی باشند. به همین علت، اعتیاد را بیماری برگشت پذیر می‌دانند که حتی سال‌ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد.

نکته ۱: مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه‌ی لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامه مصرف، دوپامین کمتری آزاد می‌شود و به فرد احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی دست می‌دهد. برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، ماده اعتیادآور بیشتری مصرف کند.

نکته ۱: مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ تأثیر می‌گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند. این اثرات به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است. مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت ناپذیری را در مغز ایجاد کند. شکل ۱۸ اثر یک ماده اعتیادآور بر فعالیت مغز را با بررسی مصرف‌گلوکز در آن نشان می‌دهد

شکل ۱۸ تصویرها مصرف‌گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف‌کننده کوکائین نشان می‌دهند. رنگ‌های آبی تیره و روشن مصرف‌کم و رنگ زرد و قرمز مصرف بالا را نشان می‌دهند. توجه کنید بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد؛ بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می‌دهد.



اعتیاد به الکل :

مقدار الکل (اتانول) در نوشیدنی های الکلی متفاوت است؛ حتی مصرف کمترین مقدار الکل، بدن را تحت تأثیر قرار می دهد. الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می شود و چون در چربی محلول است از غشای یاخته های عصبی بخش های مختلف مغز عبور و فعالیت های آنها را مختل می کند.

الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل های عصبی تحریک کننده و بازدارنده تأثیر می گذارد. الکل کاهش دهنده فعالیت های بدنی است. موجب آرام سازی ماهیچه ها و ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن، اختلال در گفتار، کاهش درد و اضطراب، خواب آلودگی، اختلال در حافظه، گیجی و کاهش هوشیاری می شود. الکل فعالیت مغز را کند می کند و در نتیجه زمان

واکنش فرد به محرک های محیطی افزایش پیدا می کند. مشکلات کبدی، سکته قلبی و انواع سرطان از پیامد های مصرف بلند مدت الکل است.

دستگاه عصبی جانوران

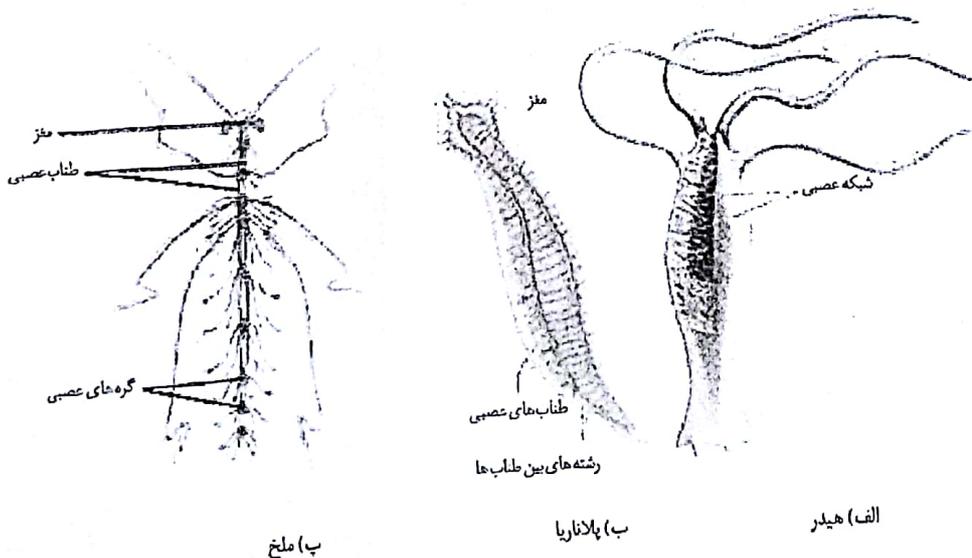
۱) **هیدر:** نوعی جانور بی مهره است از کیسه تنان است. ساده ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدر است. شبکه عصبی مجموعه ای از نورون های پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می شود. شبکه عصبی سلول های ماهیچه ای بدن را تحریک می کند. هیدر سر و مغز و طناب عصبی ندارد و نیز تقسیم بندی مرکزی و محیطی در دستگاه عصبی آن وجود ندارد.

۲) **پلاناریا:** در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده اند. هر گره مجموعه ای از جسم سلولی نورون هاست. پلاناریا دو عدد طناب عصبی موازی دارد که به مغز متصل است و در طول بدن جانور کشیده شده است. دو طناب عصبی موازی با رشته هایی به هم متصل شده، ساختار نردبان مانند ای را ایجاد می کنند. در پلاناریا تقسیم بندی مرکزی و محیطی در دستگاه عصبی آن وجود دارد. بخش مرکزی دستگاه عصبی شامل مغز و دو عدد طناب عصبی است. رشته های کوچکتر متصل به طناب ها، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می دهند.

۳) **حشرات:** مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه های آن بند را تنظیم می کند (شکل ۱۸).

۴) **مهره داران:** در همه ی مهره داران نیز مانند انسان، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است. همه ی مهره داران یک عدد طناب عصبی پشتی دارند. رفتارهای مهره داران مثل جست و جوی غذا، فرار از شکارچی علاوه بر کنترل از راه انعکاس به هماهنگی و توانایی بیشتر مغز نیاز دارد. در بین مهره داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان (نسبت به وزن بدن) از بقیه بیشتر است.

نکته: هر جاننداری که طناب عصبی شکمی دارد قطعاً بی مهره است. می تواند گردش خون باز (مانند حشرات) و یا گردش خون بسته (مانند کرم خاکی) داشته باشد. ولی هر جاننداری که طناب عصبی پشتی دارد قطعاً مهره دار است و گردش خون آن بسته است.



پاسخ فعالیت‌های فصل ۱

فعالیت ۱: یاخته‌های عصبی حسی، معمولاً دندریت بلند و آکسون کوتاه دارند. در یاخته‌های حرکتی، آکسون بلند و دندریت کوتاه است. آکسون یاخته‌های عصبی رابط، معمولاً کوتاه است و این سلول‌ها پرانشعاب هستند.

فعالیت ۲: پمپ سدیم-پتاسیم با مصرف ATP سه یون سدیم را از سلول خارج و دو یون پتاسیم را به آن وارد می‌کند. یون‌های پتاسیم، بدون مصرف ATP و به علت شیب غلظت از راه کانال‌های نشتی سلول خارج می‌شوند و یون‌های سدیم با همین روش به سلول وارد می‌شوند.

۲. در حالت آرامش، یون‌های پتاسیم از راه کانال‌های نشتی سلول خارج می‌شوند و نفوذپذیری غشا به این یون‌ها زیاد است.

فعالیت ۳: با توجه به شکل ۷، در مرحله الف، کانال‌های دریچه‌دار بسته می‌شوند و چون کانال‌های نشتی و پمپ سدیم-پتاسیم در حال فعالیت‌اند، پتانسیل غشا ۷۰ میلی ولت است. در حالت ب، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و یون‌های سدیم وارد می‌شوند و پتانسیل غشا مثبت‌تر می‌شود. در حالت پ، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز و پتانسیل غشا دوباره منفی می‌شود. در حالت ت، هر دو کانال دریچه‌دار بسته و پتانسیل آرامش برقرار می‌شود. در این حالت پمپ سدیم-پتاسیم شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم را برقرار می‌کند.

فعالیت ۴: وجود این کانال‌ها موجب حرکت یون‌ها (ورود و خروج آن‌ها) فقط در این گره‌ها می‌شود. در نتیجه پتانسیل عمل در این گره‌ها ایجاد و جریان عصبی سریع‌تر منتقل می‌شود.

فعالیت ۵: ۱- هنگام ورزش اندام‌هایی مانند چشم، گوش، پوست، پیام‌هایی برای مراکز عصبی به‌ویژه مخچه ارسال می‌کنند. مخچه با بررسی این اطلاعات پیام حرکتی را برای ماهیچه‌ها می‌فرستد تا با انقباض آن‌ها، تعادل بدن در هر حالتی حفظ شود.

۲- چون چشم‌ها بسته‌اند، اطلاعاتی از آن‌ها به مراکز عصبی مثل مخچه ارسال نمی‌شود؛ در نتیجه فرد نمی‌تواند به طور طبیعی راه برود.

۳- آسیب دیدن بخش‌هایی از مغز و راه‌های عصبی که به بینایی مربوط‌اند، موجب می‌شود با وجود سلامت چشم، فرد قادر به دیدن نباشد.

فعالیت ۶: فقط جمله‌ی سوم درست و بقیه نادرست‌اند. دانش آموزان با جمع‌آوری اطلاعات می‌توانند درباره‌ی هر جمله، اطلاعات بیشتری را بیابند و به کلاس ارائه کنند.

فعالیت ۸: ۱- نورون حسی پیام گیرنده‌ی حسی را به نخاع می‌برد و نورون‌های رابط، این پیام را دریافت می‌کنند. یکی از این نورون‌ها ماهیچه‌ی دوسر را منقبض و دیگری ماهیچه‌ی سه سر را به استراحت وادار می‌کند؛ در نتیجه دست عقب کشیده می‌شود.

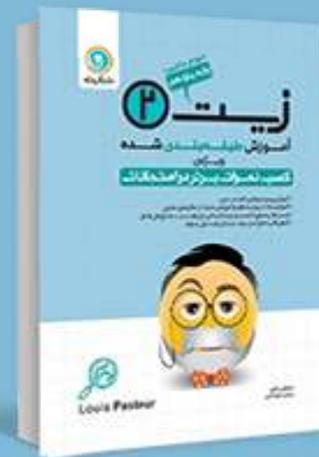
۲- سیناپس نورون حسی به نورون‌های رابط ۱ و ۲ تحریکی، سیناپس نورون رابط ۱ به نورون تحریک کننده‌ی ماهیچه‌ی دوسر، تحریکی و سیناپس نورون رابط ۲ به ماهیچه‌ی سه سر بازدارنده است.

به نام خدا

مجموعه کتاب‌های آموزش طبقه‌بندی شده **گل واژه** منتشر شد :
این مجموعه برای تمامی دروس مقطع متوسطه (۲) منتشر شده است. هدف از انتشار این مجموعه از کتاب‌ها ساده نمودن و روان‌سازی مطالب پیچیده‌ی کتاب درسی به وسیله‌ی درس‌نامه‌های مفید و مناسب همراه با مثال‌ها و تمرین‌های کاربردی می‌باشد.



شبکه اینترنتی تی وی با تقدیم می‌کند :
**آیا می‌خواهید زیست شناسی
را راحت‌تر یاد بگیرید ؟**
ما این کتاب را پیشنهاد می‌کنیم



نشر گل واژه

کتاب طبقه بندی زیست یازدهم
برای رشته های علوم تجربی

برای خرید محصولات نشر **گل واژه** کافست :

WWW.GOLVAZHEH.COM

به سایت بالا بروید

همچنین برای اطلاع بیشتر از خدمات
گل واژه برای یازدهمی ها

Telegram.me/golvazhehpublication

کانال بالا منتظر شماست !
منتظر شگفتی های **گل واژه** باشید...



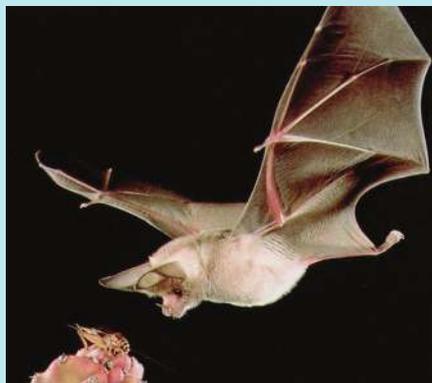
فصل ۲: حواس

↪ گفتار اول: گیرنده‌های حسی

↪ گفتار دوم: حواس ویژه

↪ گفتار سوم: گیرنده‌های حس جانوران

خفاش‌ها، دلفین‌ها و چند نوع از مهره‌داران، فاصله اشیا را از طریق فرایندی به نام ردیابی انعکاسی (که گاهی بیوسونار نیز خوانده می‌شود)، تشخیص می‌دهند. این پدیده تا حدی شبیه به رادار عمل می‌کند، با این تفاوت که در آن به جای امواج رادیویی از امواج صوتی استفاده می‌شود. برای مثال، خفاش صداهای بلندی تولید می‌کند که در مسیر خود به اشیا برخورد کرده و منعکس می‌شوند. یا پاسخ دادن سریع به این انعکاس‌ها، خفاش می‌تواند به طور ماهرانه‌ای از برخورد با موانع جلوگیری کرده و طعمه خود را نیز شکار کند.



گفتار اول: گیرنده‌های حسی

آ. کار گیرنده‌های حسی

- ویژگی گیرنده‌های حسی: گیرنده حسی، یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت کرده و می‌تواند آن را به پیام عصبی تبدیل کند.
- گیرنده‌های حسی انسان براساس نوع محرک، در پنج دسته کلی طبقه‌بندی می‌شوند.

انواع گیرنده‌های حسی در انسان

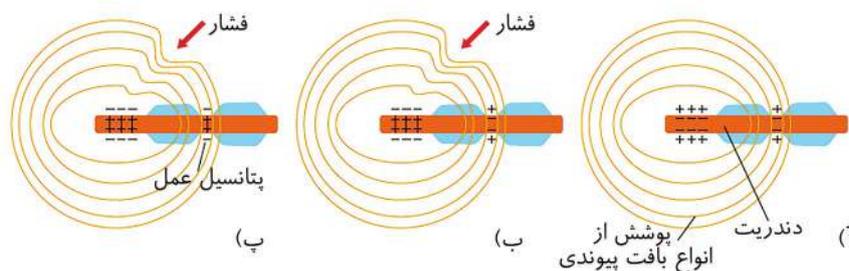
نوع گیرنده	مثالی از محل گیرنده
گیرنده مکانیکی	گیرنده فشار در پوست، گیرنده فشار خون دیواره رگ‌ها
گیرنده شیمیایی	گیرنده چشایی روی زبان، گیرنده‌های بویایی در بینی، گیرنده میزان اکسیژن در آئورت
گیرنده دمایی	گیرنده دما
گیرنده نوری	گیرنده‌های شبکیه چشم
گیرنده درد	در همه بافت‌ها و اندام‌ها

- عوامل مؤثر در تغییر غشای یاخته عصبی: عوامل گوناگونی مانند تغییر شکل در اثر فشار، مواد شیمیایی و تغییر دما، نفوذپذیری غشای گیرنده به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل غشای آن را تغییر می‌دهند.

گیرنده‌های فشار در پوست

- ویژگی گیرنده فشار: این گیرنده انتهای دندریت (دارینه) یک نورون حسی است که درون پوششی چند لایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد.

- ایجاد پیام عصبی در دندریت گیرنده فشار: فشرده شدن پوشش پیوندی، رشته دندریت را تحت فشار قرار می‌دهد و در آن تغییر ایجاد می‌کند. در نتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده، باز می‌شوند و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند. به این ترتیب در دندریت پیام عصبی ایجاد و به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.



ایجاد پیام عصبی به وسیله گیرنده فشار. آ. ساختار گیرنده ب. وارد آمدن تحریک (فشار) پ. تبدیل اثر محرک به پیام عصبی

ب. گیرنده‌ها سازش پیدا می‌کنند

سازش گیرنده‌ها:

- منظور از سازش گیرنده‌ها: وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد و یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را سازش گیرنده‌ها می‌نامند.
- فایده سازش گیرنده‌ها: پدیده سازش گیرنده‌های فشار پوست، موجب می‌شود وجود لباس را روی بدن حس نکنیم. در این حالت، اطلاعات کمتری به مغز ارسال می‌شود. در نتیجه مغز می‌تواند اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.

پ. حواس را به دو گروه تقسیم می‌کنند

۱. حواس پیکری ۲. حواس ویژه

۱. حواس پیکری شامل: I. گیرنده‌های تماس / II. گیرنده‌های دمایی / III. گیرنده‌های حس وضعیت / IV. گیرنده‌های حس درد

ویژگی گیرنده‌های حواس پیکری: این گیرنده‌ها، انتهای دندریت آزاد، مانند گیرنده‌های درد، یا انتهای دندریت‌هایی درون پوششی از بافت پیوندی مانند گیرنده فشار در پوست‌اند.



I. گیرنده‌های تماسی: گیرنده‌های مکانیکی در پوست و بافت‌های دیگرند که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند.

علت تفاوت حساسیت در نقاط مختلف پوست بدن: تعداد گیرنده‌های

تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها، حساس‌ترند.

II. گیرنده‌های دمایی: در بخش‌هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند.

چگونگی تحریک گیرنده‌های دمایی درون بدن: این گیرنده‌ها به

تغییرات دمای درون بدن و گیرنده‌های دمایی پوست به تغییرات دمای سطح بدن حساس‌اند؛ در نتیجه سرما یا گرما را دریافت می‌کنند.

III. گیرنده‌های حس وضعیت:

نوع گیرنده‌های حس وضعیت: از نوع گیرنده‌های مکانیکی‌اند.

نقش گیرنده‌های حس وضعیت: فعالیت این گیرنده‌ها موجب می‌شود که

مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد.

محل گیرنده‌های حس وضعیت: این نوع گیرنده‌ها در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کیسول پوشاننده مفصل قرار دارند.

- تحریک گیرنده‌های وضعیت در ماهیچه: گیرنده‌های وضعیت درون ماهیچه‌ها به تغییر طول ماهیچه حساس‌اند؛ مثلاً وقتی دست خود را حرکت می‌دهید، طول ماهیچه تغییر می‌کند و گیرنده‌های درون ماهیچه تحریک می‌شوند.

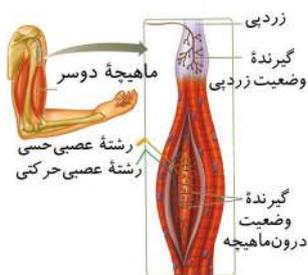
IV. گیرنده‌های درد:

۱. محل گیرنده‌های درد: این نوع گیرنده‌ها در پوست و بخش‌های گوناگون بدن مثل دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند.

۲. تحریک گیرنده‌های درد: این گیرنده‌ها به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما، گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود.

۳. اهمیت عدم سازش گیرنده‌های درد: این پدیده کمک می‌کند مادامی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.

۴. دلیل سازوکار حفاظتی درد: هرگاه باخته‌ها در معرض تخریب قرار گیرند، درد ایجاد می‌شود که فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب نشان می‌دهد. مثلاً نشستن طولانی مدت ممکن است موجب آسیب دیدن بافت پوست در محل نشیمن‌گاه شود. بنابراین، فرد به طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می‌دهد؛ در غیر این صورت، پوست در نقاط تحت فشار تخریب می‌شود.



گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه اسکلتی و زردپی

تمرین‌های امتحانی

۱. جاهای خالی عبارات زیر را با کلمات مناسب پر کنید.

- آ. ، اغلب یاخته یا بخشی از آن است که می‌تواند اثر محرک‌ها را به پیام عصبی تبدیل کند.
- ب. گیرنده‌های فشار، دندریت‌های نورون‌های حسی هستند که درون پوششی چند لایه از نوع بافت قرار دارد.
- پ. به مغز این اجازه را می‌دهد تا مغز اطلاعات کمتری را دریافت کرده و اطلاعات مهم‌تری را پردازش کند.
- ت. از جمله گیرنده‌هایی با دندریت آزاد در بخش سطحی پوست است.
- ث. از جمله گیرنده‌هایی با دندریت‌های درون پوششی از بافت پیوندی در بخش‌های عمقی پوست است.
- ج. برخی از گیرنده‌های دمايي حساس به دمای داخلی بدن در قرار گرفته‌اند.
- چ. گیرنده‌های وضعیت درون ماهیچه‌ها به تغییر حساس‌اند.
- ح. از جمله گیرنده‌هایی که نسبت به محرک‌ها سازش‌پذیر نیستند می‌توان به اشاره کرد.
- خ. حس‌های پیکری و ، از گروه گیرنده‌های مکانیکی به حساب می‌آیند.

۲. درستی یا نادرستی عبارات زیر را بدون ذکر علت مشخص کنید.

- | | | |
|--|------|--------|
| گیرنده‌های حسی بدن انسان را براساس نوع محرک در پنج گروه طبقه‌بندی می‌کنند. | درست | نادرست |
| در گیرنده‌های فشار با تغییر در نفوذپذیری غشای، پتانسیل عمل ایجاد می‌شود. | درست | نادرست |
| سازش در گیرنده‌های فشار به ما کمک می‌کند وجود لباس روی بدن را احساس نکنیم. | درست | نادرست |
| پراکندگی گیرنده‌های تماس در انگشتان و لب از دیگر مناطق بدن بیشتر است. | درست | نادرست |
| گیرنده‌های حساس به دمای سطحی بدن در سیاهرگ‌های بزرگ قرار دارند. | درست | نادرست |
| گیرنده‌های درد درون لایه سنگ‌فرشی چند لایه پوست بدن قرار گرفته‌اند. | درست | نادرست |

۳. هر یک از عبارات‌های ستون راست با یکی از واژه‌های ستون سمت چپ ارتباط درست دارد؛ آنها را به یکدیگر متصل کنید.

a. گیرنده شیمیایی	1. گیرنده‌هایی با دندریت آزاد
b. گیرنده فشار	2. گیرنده‌های عمقی پوست
c. گیرنده درد	3. گیرنده‌ای که در زردپی قرار دارد.
d. گیرنده وضعیت	4. نوع گیرنده‌های موجود در آئورت

۴. گیرنده حسی را تعریف کنید.

۵. گیرنده‌ها را براساس نوع محرک به چند گروه تقسیم می‌کنند؟ نام ببرید.

۶. اساس کار گیرنده‌های حسی شبیه کدام یک از یاخته‌های بدن است؟ چرا؟

۷. منظور از سازش گیرنده‌ها چیست؟

۸. انواع حواس پیکری را نام ببرید.

۹. سطحی‌ترین و عمقی‌ترین گیرنده‌ها در پوست کدام‌ها هستند؟

۱۰. گیرنده‌های تماسی در پاسخ به چه محرک‌هایی تحریک می‌شوند؟

۱۱. در خصوص گیرنده‌ی دمای پاسخ دهید.

آ. محل قرارگیری:

ب. نوع محرک:

۱۲. در خصوص گیرنده‌های حسّ وضعیت پاسخ دهید.

آ. محل قرارگیری:

ب. وظیفه:

۱۳. در خصوص گیرنده‌های درد پاسخ دهید.

آ. محل قرارگیری:

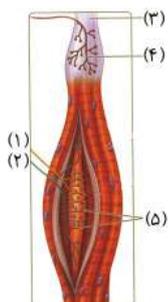
ب. محرک:

۱۴. در خصوص حواس با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

آ. کدام شماره نشان‌دهنده‌ی بافت پیوندی رشته‌ای متراکم است؟

ب. کدام شماره یا شماره‌ها گیرنده‌ی وضعیت را نشان می‌دهد؟

پ. کدام شماره ارتباط ماهیچه را با دستگاه عصبی مرکزی برقرار می‌کند؟



گفتار دوم: حواس ویژه

آ. بینایی

گیرنده‌های حواس ویژه شامل:

- گیرنده‌های حس بینایی در چشم
- گیرنده‌های حس شنوایی در بخش حلزونی گوش
- گیرنده‌های حس تعادل در مجرای نیم دایره‌ای گوش
- گیرنده‌های حس بویایی در بینی
- گیرنده‌های حس چشایی در زبان

● **محل چشم:** کره‌ی چشم در حفره‌ی استخوانی کاسه‌ی چشم قرار دارد. ماهیچه‌هایی که به کره‌ی چشم متصل‌اند آن را حرکت می‌دهند.

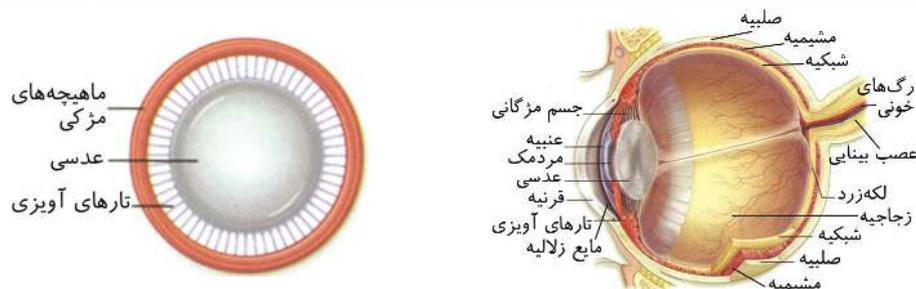
● **حفاظت از چشم:** پلک‌ها، مژه‌ها، بافت چربی روی کره‌ی چشم و اشک از چشم حفاظت می‌کنند.

۱. ساختار کلی کره‌ی چشم

● کره‌ی چشم سه لایه دارد که از خارج به داخل عبارتند از صلیبه، مشیمیه و شبکیه

ساختار و عمل چشم

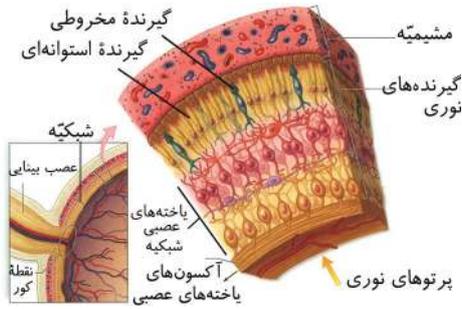
تغییر شکل در جلوی چشم	عمل	مشخصات	لایه‌های چشم از خارج به داخل
قرنیه (پرده‌ی شفاف)	حفاظت از کره‌ی چشم	پرده‌ای سفید رنگ و محکم	۱. صلیبه
تشکیل عنیبیه و جسم مژگانی	تغذیه‌ی شبکیه	لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی	۲. مشیمیه
_____	تبدیل انرژی نوری به پیام عصبی	در آن یاخته‌های مخروطی، استوانه‌ای و نیز یاخته‌های عصبی قرار دارند.	۳. شبکیه



بخش‌های تشکیل‌دهنده‌ی کره‌ی چشم

بخش‌های دیگر چشم:

۱. **جسم مژگانی:** این جسم، حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه‌های مژگانی است.
۲. **تغییر قطر مردمک:** عنبیه بخش رنگین چشم است که در وسط آن، سوراخ مردمک قرار دارد. دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده را اعصاب پاراسمپاتیک و ماهیچه‌های گشادکننده را اعصاب سمپاتیک عصب‌دهی می‌کنند. عنبیه در پشت قرنیه قرار دارد.



آ) گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی شبکیه

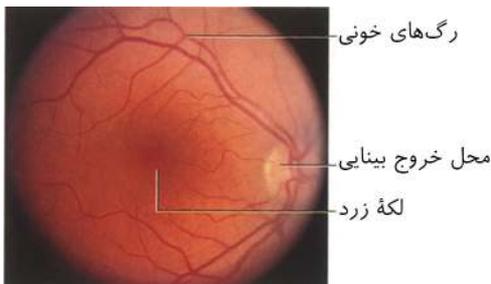
۳. **عدسی چشم:** عدسی چشم همگرا، انعطاف‌پذیر و با رشته‌هایی به نام تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است.
۴. **زلالیه:** مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آنها را جمع‌آوری و به خون می‌دهد.
۵. **زجاجیه:** ماده‌ای ژله‌ای و شفاف است که در فضای پشت عدسی قرار دارد که شکل کروی چشم را حفظ می‌کند.
۶. **شبکیه:** داخلی‌ترین لایه چشم است که گیرنده‌های نوری، یعنی یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای و نیز یاخته‌های عصبی در آن قرار دارند.

۷. **عصب بینایی و نقطه کور:** آکسون یاخته‌های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند که پیام‌های بینایی را به مغز می‌برد. محل خروج عصب بینایی از شبکیه، نقطه کور نام دارد.

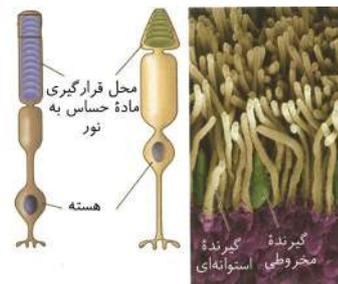
۸. **یاخته‌های استوانه‌ای:** این یاخته‌ها در نور کم تحریک می‌شوند.

۹. **یاخته مخروطی:** این یاخته‌ها در نور زیاد تحریک می‌شوند. گیرنده‌های مخروطی، تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان‌پذیر می‌کنند.

۱۰. **لکه زرد:** بخشی از شبکیه است که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد. این بخش در دقت و تیزبینی اهمیت دارد؛ زیرا گیرنده‌های مخروطی در آن فراوان‌ترند.



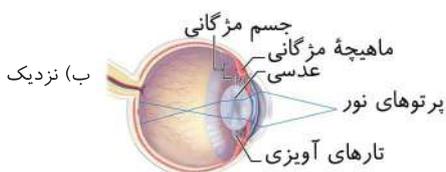
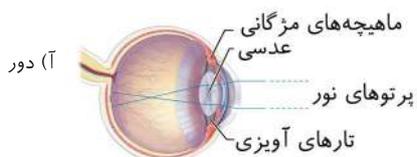
پ) مشاهده شبکیه از مردمک با دستگاه ویژه



ب) گیرنده‌های نوری

برخورد نور به شبکیه و ایجاد پیام عصبی: با برخورد نور به شبکیه، ماده حساس به نور، درون گیرنده‌های نوری تجزیه می‌شود، واکنش‌هایی را به راه می‌اندازد که به ایجاد پیام عصبی منجر می‌شود. ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.

تطابق: هنگام دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه‌های مژگانی، عدسی ضخیم می‌شود. وقتی به اشیای دور نگاه می‌کنیم با استراحت این ماهیچه‌ها، عدسی باریک‌تر می‌شود. به این ترتیب، تصویر در هر دو حالت روی شبکیه تشکیل می‌شود. این فرآیندها، تطابق نام دارد.



تطابق برای دیدن اجسام

۲. بیماری‌های چشم

در جدول زیر بیماری‌های چشم نشان داده شده است.

نوع بیماری	علت بیماری	درمان و اصلاح
۱. نزدیک‌بینی	کره چشم بیش از اندازه بزرگ است و پرتوهای نوری اجسام دور، در جلوی شبکیه متمرکز می‌شوند. در نتیجه فرد، اجسام دور را واضح نمی‌بیند.	استفاده از عدسی واگرا
۲. دوربینی	کره چشم از اندازه طبیعی کوچک‌تر است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می‌شوند و فرد این اجسام را واضح نمی‌بیند.	استفاده از عدسی همگرا
۳. آستیگماتیسم	سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نیست. پرتوهای نور نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه تصویر واضح ایجاد نمی‌شود.	استفاده از عینکی که عدسی آن عدم یکنواختی انحناى قرنیه یا عدسی چشم را جبران کند.
۴. پیرچشمی	با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود.	استفاده از عینک‌های ویژه



اصلاح بیماری‌های چشم

فعالیت:

۱. با استفاده از آنچه آموخته‌اید، بگویید عدسی در چشم، چگونه موجب نزدیک‌بینی و دور‌بینی می‌شود؟
پاسخ: چنانچه اندازه کره چشم طبیعی باشد، اگر قطر عدسی چشم، از حد معمول بیشتر باشد، فرد مبتلا به نزدیک‌بینی است و اگر قطر عدسی چشم، از حد معمول کم‌تر باشد، فرد مبتلا به دور‌بینی است.

فعالیت تشریح چشم

۲. چگونه در هنگام تشریح، بالا و پایین چشم را تشخیص می‌دهید؟
پاسخ: فاصله عصب بینایی تا قرنیه را در نظر می‌گیریم. سطحی که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، بالای چشم و سطح دیگر، پایین آن است.

۳. راه تشخیص راست و چپ بودن را هنگام تشریح آن بنویسید.
پاسخ: چنانچه سطح بالایی چشم رو به بالا باشد، بخش پهن‌تر قرنیه به سمت بینی و بخش باریک‌تر آن به سمت گوش قرار دارد.

۴. چرا در هنگام تشریح چشم، زلالیه کاملاً شفاف نیست؟
پاسخ: زیرا مقداری از دانه‌های سیاه ملانین از بخش‌های دیگر چشم در آن رها شده‌اند.

۵. ماهیچه‌های صاف تنگ‌کننده و گشادکننده مردمک را در عنبیه نام ببرید.
پاسخ: ماهیچه صاف و حلقوی، تنگ‌کننده مردمک و ماهیچه صاف شعاعی، گشادکننده مردمک است.

۶. زجاجیه و زلالیه را با یکدیگر مقایسه کنید.
پاسخ: زجاجیه ماده ژله‌ای و شفافی است که پشت عدسی چشم قرار دارد و باعث حفظ شکل کروی چشم می‌شود؛ ولی زلالیه مایع شفافی است که در جلوی عدسی قرار دارد که نقش تغذیه عدسی و قرنیه را بر عهده دارد.

ب. ساختار گوش



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

۱. **گوش بیرونی:** لاله گوش و مجرای آن بخش بیرونی گوش را تشکیل می‌دهند. لاله گوش امواج صوتی را جمع‌آوری و مجرای شنوایی، آنها را به بخش میانی منتقل می‌کند. **حفاظت از مجرای گوش:** موهای کرک مانند درون مجرا و موادی که غده‌ها درون مجرا ترشح می‌کنند، نقش حفاظتی دارند.

۲. **محل پرده صماخ:** این پرده در انتهای مجرای شنوایی و بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد.

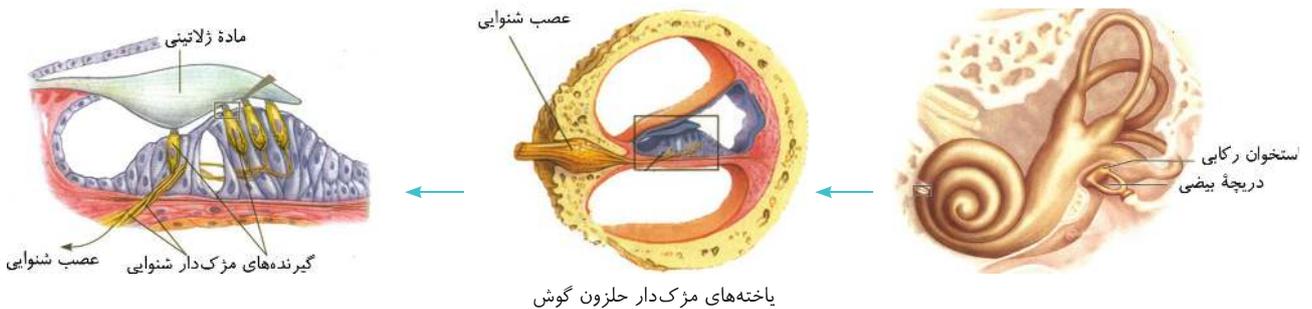
۳. **گوش میانی:** دارای سه استخوان کوچک است که ارتعاشات صدا را از پرده صماخ به دریچه بیضی در حلزون منتقل می‌کند.

۴. **شیپور استتاش:** این بخش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. هوا از راه این مجرا به گوش میانی منتقل می‌شود، تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده به درستی بلرزد.

۵. **گوش درونی:** شامل: I. بخش حلزونی، II. بخش دهلیزی I. **بخش حلزونی:** در شنوایی نقش دارد.

۶. **ساختار بخش حلزونی:** در این بخش یاخته‌های مژک‌داری قرار دارند که مژک‌هایشان با پوششی ژلاتینی تماس دارند. این یاخته‌ها (گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی)، گیرنده‌های مکانیکی‌اند.

۷. **تبدیل صدا به پیام عصبی:** امواج صوتی پس از عبور از مجرای شنوایی، به پرده صماخ برخورد می‌کنند و آن را به ارتعاش درمی‌آورند. دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ چسبیده و با ارتعاش آن می‌لرزد و استخوان‌های سندان و رکابی را نیز به ارتعاش درمی‌آورد. کف استخوان رکابی دریچه‌ای به نام دریچه بیضی قرار گرفته است که لرزش آن، دریچه را می‌لرزاند. این دریچه پرده‌ای نازک است که در پشت آن، بخش حلزونی قرار دارد. بخش حلزونی را مایعی پر کرده است. لرزش دریچه بیضی، مایع درون حلزون را به لرزش در می‌آورد. با لرزش درون بخش حلزونی، مژک‌های گیرنده‌های شنوایی خم می‌شود. کانال‌های یونی غشای آنها باز و این یاخته‌ها تحریک می‌شوند، در نتیجه بخش شنوایی عصب گوش پیام عصبی ایجاد شده را به مغز می‌برد.



فعالیت:

با استفاده از شکل بالا به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱. بین بخش بیرونی و میانی کدام ساختار قرار دارد؟
پاسخ: پرده صماخ

۲. استخوان‌های کوچک در کدام بخش گوش قرار دارند؟
پاسخ: گوش میانی

۳. حلزون گوش در کدام بخش قرار دارد؟
پاسخ: گوش درونی

II. بخش دهلیزی: در تعادل نقش دارد.

● **ساختار بخش دهلیزی:** در این بخش گوش داخلی سه مجرای نیم دایره‌ای شکل عمود بر هم (در سه جهت فضا) وجود دارد که یاخته‌های مژک‌دار حس تعادل درون آنها قرار گرفته‌اند. حرکت سر این یاخته‌ها را تحریک می‌کند. درون مجاری نیم‌دایره از مایعی پر شده است و مژک‌های یاخته‌های گیرنده نیز در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند.

● **چرخش و درک موقعیت آن توسط مغز:** با چرخش سر، مایع درون مجرا به حرکت درمی‌آید و ماده ژلاتینی را به یک طرف خم می‌کند. مژک‌های یاخته‌های گیرنده، خم و این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند. آکسون یاخته‌های عصبی حسی که شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می‌دهند، پیام را به مغز می‌برد و آن را از موقعیت سر آگاه می‌کنند. برای حفظ تعادل بدن، مغز از گیرنده‌های دیگر مانند گیرنده‌های وضعیت نیز پیام دریافت می‌کند.

● اعصاب گوش دو نوع‌اند:

۱. عصب حسی شنوایی که پیام عصبی را از بخش حلزونی به مغز می‌برد.

۲. عصب حسی دهلیزی که پیام عصبی را از مجرای نیم‌دایره به مغز می‌برد.

پ. بویایی

● **محل و ویژگی گیرنده‌های بویایی:** گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بویایی بینی قرار دارند. این گیرنده‌ها یاخته‌های عصبی‌اند که دندریت‌هایشان مژک‌دار است.

● تحریک گیرنده‌های بویایی و مسیر عصب بویایی:

مولکول‌های بودار هوای تنفسی گیرنده‌های بویایی را تحریک می‌کنند. آکسون این یاخته‌ها پیام‌های بویایی را به لوب‌های بویایی مغز می‌برند. پیام بویایی سرانجام به قشر مخ ارسال می‌شود.

ت. چشایی

● گیرنده‌های چشایی

۱. **محل گیرنده‌های چشایی:** در جوانه‌های چشایی دهان و زبان قرار دارند.

۲. **نوع گیرنده‌های چشایی:** این گیرنده‌ها از نوع شیمیایی‌اند.

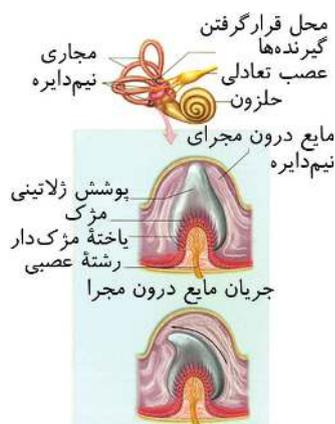
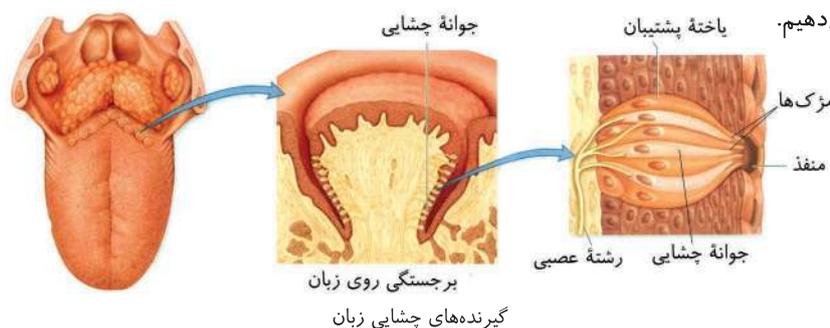
۳. **تحریک گیرنده‌های چشایی:** ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و یاخته‌های گیرنده چشایی را تحریک می‌کند.

● **پنج مزه اصلی در انسان:** انسان پنج مزه اصلی شیرینی، شور، ترشی، تلخی و مزه اومامی را احساس می‌کند.

● **اومامی:** کلمه‌ای ژاپنی به معنای لذیذ است و با چهار مزه دیگر تفاوت دارد. اومامی مزه غالب غذاهایی است که آمینواسید گلوتامات دارند. مانند عصاره گوشت.

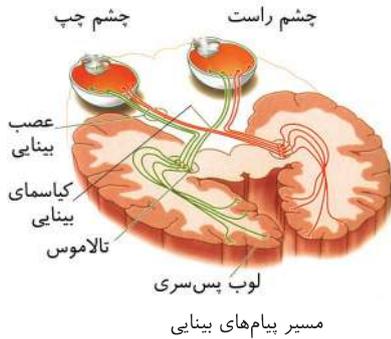
● **حس بویایی و مزه غذا:** حس بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد؛ مثلاً وقتی سرماخورده و دچار گرفتگی بینی شده‌ایم، مزه غذاها

را به درستی تشخیص نمی‌دهیم.



چگونگی تحریک گیرنده‌های تعادلی در مجاری نیم‌دایره

ث. پردازش اطلاعات حسی



ماهیت پیام عصبی گیرنده‌های حسی یکسان، ولی تفسیر متفاوت در مغز:

پیام‌هایی که هر نوع از گیرنده‌های حسی ارسال می‌کنند، به بخش یا بخش‌های ویژه‌ای از دستگاه عصبی مرکزی و قشر مخ وارد می‌شوند. بنابراین به شکل‌های متفاوتی تفسیر می‌شوند.

مسیر پیام‌های بینایی: پیام‌های بینایی توسط آکسون عصب بینایی، پس از عبور از نقطه کور وارد کیاسمای (چلیپای) بینایی شده، سپس از تالاموس می‌گذرند و سرانجام پیام‌های بینایی به لوب‌های پس سری قشر مخ وارد و در آنجا پردازش می‌شوند.

کیاسمای بینایی: محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مقابل مخ می‌روند.

تمرین‌های امتحانی

۱. جاهای خالی عبارات زیر را با کلمات مناسب پر کنید.

- آ. از تغییر شکل و در جلوی چشم به ترتیب قرنیه و عنبیه شکل می‌گیرد.
- ب. با تحریک عصب ماهیچه صاف موجود در منقبض شده و سوراخ مردمک بزرگ‌تر می‌شود.
- پ. یاخته‌های استوانه‌ای در نور و یاخته‌های مخروطی در نور تحریک می‌شوند.
- ت. هنگام دیدن یک جسم در فاصله نزدیک، ماهیچه‌های مزگانی به حالت درمی‌آیند.
- ث. بزرگی بیش از حد کره چشم باعث بیماری و کاهش میزان تحدب عدسی چشم باعث بیماری می‌شود.
- ج. بیماری به علت عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی به وجود می‌آید.
- چ. اتصال عدسی چشم به ماهیچه‌های مزگانی توسط انجام می‌شود.
- ح. باعث یکسان شدن فشار هوا در دو سوی پرده صماخ می‌شود.
- خ. گیرنده‌های درون گوش، در شنوایی و حفظ تعادل بدن نقش دارند.
- د. استخوان رکابی از یک طرف به و از طرف دیگر با در ارتباط است.
- ذ. گیرنده‌های بویایی، نورون‌هایی هستند که دندریت‌هایشان دارای هستند.
- ر. گیرنده‌های شیمیایی مربوط به چشایی درون ساختارهایی به نام قرار گرفته‌اند.
- ز. عصب بینایی بلافاصله پیش از ارسال به لوب پس سری مخ، به ارسال می‌شود.

۲. درستی یا نادرستی عبارات زیر را بدون ذکر علت مشخص کنید.

- آ. در نور زیاد، با تحریک اعصاب پاراسمپاتیک، مساحت بخش عنبیه افزایش پیدا می‌کند. درست نادرست
- ب. زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه تأمین می‌کند. درست نادرست
- پ. در لکه زرد شبکیه، تعداد یاخته‌های استوانه‌ای بیشتر است. درست نادرست
- ت. ماده زلاتینی درون مجاری نیم‌دایره‌ای گوش در تماس مستقیم با مژک‌های گیرنده تعادلی می‌باشد. درست نادرست
- ث. گیرنده‌های بویایی پس از تحریک شدن، پیام عصبی را توسط دندریت یاخته عصبی به لوب بویایی ارسال می‌کند. درست نادرست
- ج. کیاسمای بینایی محلی است که دندریت نورون‌های عصب بینایی یک چشم به نیم‌کره‌های مخ می‌روند. درست نادرست

۳. هر یک از عبارات‌های ستون سمت راست با یکی از واژه‌های ستون سمت چپ ارتباط درست دارد؛ آنها را به یکدیگر متصل کنید.

a. گیرنده شیمیایی	۱. مسئول حفظ حالت کروی چشم
b. زجاجیه	۲. محل خروج عصب بینایی
c. چکشی	۳. محل قرارگیری استخوان‌های کوچک گوش
d. زلالیه	۴. استخوان متصل به پرده صماخ
e. لکه زرد	۵. بخش تعادلی در گوش انسان
f. نقطه کور	۶. نوع گیرنده‌های چشایی
g. گوش درونی	۷. عامل ایجاد مزه اوامی
h. مجاری نیم‌دایره‌ای	
i. گوش میانی	
j. آمینواسید گلوتامات	

۴. تفاوت تحدب عدسی و قرنیه در چیست؟

۵. وظیفه هر یک از اجزاء زیر در چشم را بنویسید.

آ. ماهیچه صاف در عنبیه ب. ماهیچه‌های مزکی پ. زجاجیه
ت. صلبیه ث. مشیمیه ج. شبکیه

۶. اطراف نقطه کور چه اجزایی دیده می‌شود؟

۷. راه درمان هر یک از بیماری‌های زیر را بنویسید.

آ. دوربینی ب. نزدیک‌بینی
پ. آستیگماتیسم ت. پیر چشمی

۸. اثر اعصاب خودمختار بر گشاد شدن و تنگ شدن مردمک چشم را بنویسید.

۹. چرا چشم نمی‌تواند تصاویری را که روی نقطه کور افتاده‌اند، ببیند؟

۱۰. نقش زلالیه و زجاجیه در چشم چیست؟

۱۱. چرا در نور کم، رنگ اشیا تشخیص داده نمی‌شود؟

۱۲. نحوه انجام تطابق را بنویسید.

۱۳. بیماری چشم را که در اثر افزایش سن به وجود می‌آید، نام برده و علت به وجود آمدن آن را بنویسید.

۱۴. ماده حساس به نور در چشم انسان در کدام لایه و بخش قرار دارد؟

۱۵. با توجه به شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

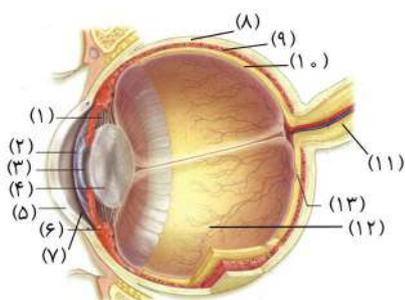
آ. در کدام شماره‌ها ماهیچه صاف وجود دارد؟

ب. در کدام شماره مویرگ‌های خونی فراوانی وجود دارد؟

پ. کدام شماره مایع شفاف را مشخص می‌کند؟

ت. کدام شماره مسئول ایجاد تطابق در چشم است؟

ث. در کدام شماره تعداد یاخته‌های مخروطی بیشتر است؟



پرسش‌های چهارگزینه‌ای فصل دوم

۱. کدام یک از جملات زیر، توصیفی نادرست دربارهٔ گیرنده‌های حسی ارائه می‌دهد؟

- ۱) گیرنده‌های دما، حساس به دمای محیط خارجی و محیط داخلی بدن می‌باشند.
- ۲) در سیستم گردش خون، گیرنده‌های حساس به فشار و دما وجود دارند.
- ۳) گیرنده‌های مکانیکی در ماهیچه‌های صاف گیرنده‌های کششی نامیده می‌شوند.
- ۴) در هر یک از گیرنده‌های پوست، دندریتهایی از یک یا چند نورون حرکتی وجود دارد.

۲. برای اصلاح دوربینی از عدسی برای انتقال تصویر شیئی به صورت می‌گیرد.

- ۱) همگرا- دور- عقب
- ۲) واگرا- دور- جلو
- ۳) همگرا- نزدیک- جلو
- ۴) همگرا- نزدیک- عقب

۳. کدام یک از اجزای زیر در ساختمان یک چشم مرکب وجود ندارد؟

- ۱) قرنیه
- ۲) عدسی
- ۳) یاختهٔ گیرنده
- ۴) عنیبه

۴. در مورد خط جانبی ماهی‌ها کدام عبارت درست است؟

- ۱) در روی پوست قرار دارد.
- ۲) یاخته‌های مژک‌دار در تماس با آب قرار دارند.
- ۳) از نوع گیرنده‌های شیمیایی هستند.
- ۴) از طریق منافذی به سطح پوست راه دارد.

۵. نوع گیرنده با بقیه تفاوت اساسی دارد.

- ۱) موجود در پای جیرجیرک
- ۲) روی زبان انسان
- ۳) موجود در خط جانبی ماهی حوض
- ۴) حساس به تغییرات طول عضله دو سر بازو

۶. چه تعداد از عبارت‌های زیر در خصوص حواس نادرست است؟

- آ. اعصاب سمپاتیک باعث گشاد شدن مردمک چشم می‌شود.
 - ب. گیرنده‌های درد در بخش عمقی پوست قرار گرفته‌اند.
 - پ. نور پس از عبور از زلالیه، مستقیماً به زجاجیه می‌رسد.
 - ت. در داخل گوش، استخوان چکشی به پردهٔ بیضی شکل متصل است.
- ۱) یک مورد ۲) دو مورد ۳) سه مورد ۴) چهار مورد

۷. کدام عبارت در مورد ساختار گوش انسان به درستی بیان شده است؟

- ۱) استخوان چکشی در حد فاصل استخوان رکابی و سندان قرار گرفته است.
- ۲) شیپور استاش سبب می‌شود تا پرده صماخ بتواند به درستی به ارتعاش درآید.
- ۳) همهٔ بخش‌های گوش درونی، میانی و بیرونی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.
- ۴) پردازش اطلاعات مربوط به همهٔ یاخته‌های مژک‌دار فقط در لوب گیجگاهی مغز انجام می‌گیرد.

۸. کدام عبارت درست است؟

- ۱) عنیبه بخشی از مشیمیه است که در مجاورت زجاجیه قرار دارد.
- ۲) عنیبه به واسطهٔ عضلات خود قطر عدسی را تغییر می‌دهد.
- ۳) عدسی چشم در هنگام دیدن اشیای دور، نازک‌تر و کشیده‌تر می‌شود.
- ۴) قرنیهٔ چشم مواد دفعی خود را به مویرگ‌های زجاجیه منتقل می‌کند.

(سراسری تجربی)

(سراسری تجربی - خارج از کشور)

(سراسری تجربی - خارج از کشور)

۹. کدام عبارت در مورد گوش انسان، درست است؟

- ۱) با تحریک هر یاختهٔ مژک‌دار، پیام شنوایی به مغز ارسال می‌شود.
- ۲) استخوان رکابی به طور مستقیم، در تحریک یاخته‌های مجاری نیم‌دایره‌ای نقش دارد.
- ۳) با ارتعاش استخوان رکابی، پیام عصبی به گوش داخلی منتقل می‌شود.
- ۴) هر یاختهٔ مژک‌دار با ارتعاش مایع مجاری مختص به خود مرتعش می‌شود.

(سراسری تجربی - خارج از کشور)

۱۰. در چشم انسان، ماهیچهٔ مژکی مستقیماً در تماس با کدام بخش است و چه خصوصیاتی دارد؟

- ۱) مشیمیه - تحت تأثیر دستگاه عصبی پیکری است.
- ۲) قرنیه - می‌تواند به سرعت یاخته‌های خود را کوتاه نماید.
- ۳) عدسی - دارای یاخته‌های کشیده و چند هسته‌ای است.
- ۴) عنبیه - در غشای یاخته‌های خود، گیرندهٔ هورمونی دارد.

**منتظر نظرات کاربردی شما هستیم
لطفا در سایت تی وی یا نظرتان
درباره این آموزش بنویسید
و اگر نیاز به مطلبی دارید
اعلام کنید.**

مجموعه کتاب‌های آموزش طبقه‌بندی شده **گل واژه** منتشر شد :
این مجموعه برای تمامی دروس مقطع متوسطه (۲) منتشر شده است. هدف از انتشار
این مجموعه از کتاب‌ها ساده نمودن و روان‌سازی مطالب پیچیده‌ی کتاب درسی به
وسیله‌ی درس‌نامه‌های مفید و مناسب همراه با مثال‌ها و تمرین‌های کاربردی می‌باشد.

فصل ۳ : دستگاه حرکتی

استخوان‌ها و اسکلت

استخوان‌ها ساختارهایی هستند که در اسکلت انسان شرکت می‌کنند. اسکلت انسان به دو صورت مرکزی (محوری) و جانبی است.

الف) اسکلت مرکزی یا محوری: به صورت محور بدن قرار گرفته است و از بخش‌هایی مانند مغز و قلب حفاظت می‌کنند. بخش‌هایی از این اسکلت در جویدن، شنیدن، صحبت کردن و حرکات بدن نقش دارند.

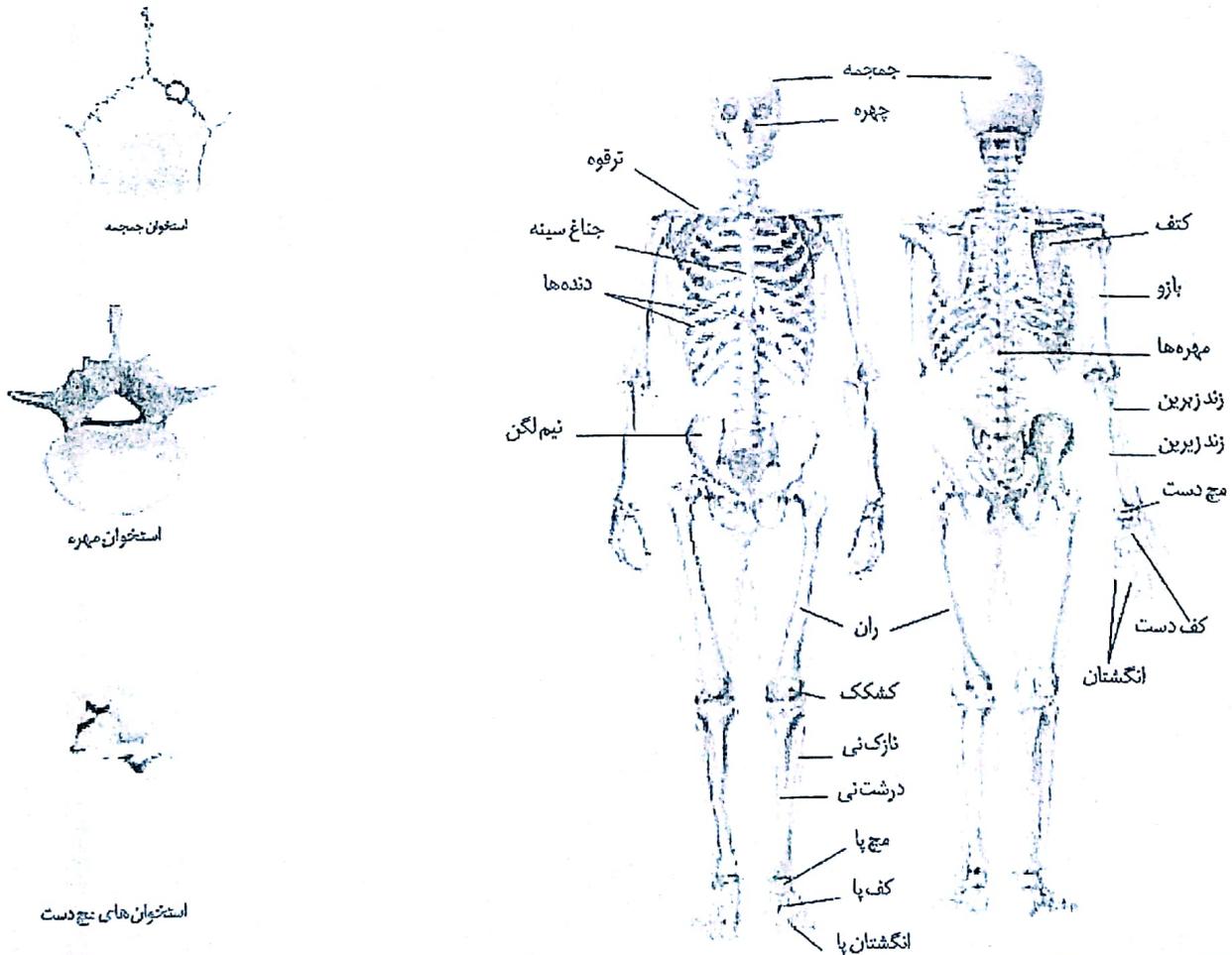
ب) اسکلت جانبی: شامل استخوان‌های دست و پا است این استخوان‌ها نسبت به اسکلت محوری، بیشتر در حرکت بدن نقش دارند.

استخوان‌ها اشکال مختلفی دارند:

استخوان‌های بدن اشکال و اندازه‌های متفاوتی دارند، از استخوان‌های کوچک گوش میانی تا استخوان بزرگ لگن.

الف) استخوان‌های دراز: (ران و بازو). **ب) استخوان‌های کوتاه:** (استخوان‌های مچ).

ج) استخوان‌های پهن: (استخوان جمجمه، لگن جناق). **د) استخوان‌های نامنظم:** (استخوان‌های ستون مهره)



اعمال استخوان‌ها

استخوان‌ها نه تنها از اندام‌های بدن حفاظت و پشتیبانی می‌کنند اعمال دیگری هم انجام می‌دهند که به نظر چندان به آن مربوط نیست و استخوان‌های متصل به ماهیچه‌ها موجب حرکت آن می‌شوند. استخوان‌های کوچک گوش در شنیدن دقیق موثرند سایر اعمال استخوان‌ها در جدول زیر خلاصه شده است.

وظایف اسکلت استخوانی در انسان :

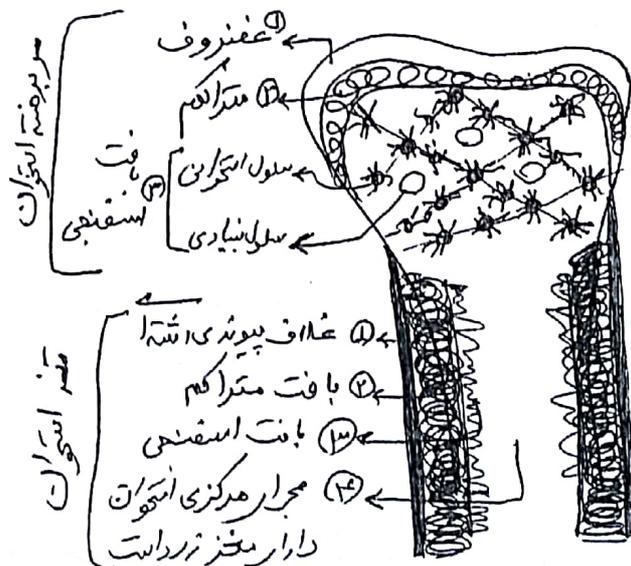
توضیح	وظیفه
استخوان‌ها شکل بدن را تعیین می‌کنند و نیز چارچوبی را ایجاد می‌کنند تا ساختارها بر روی آن مستقر شوند	پشتیبانی
اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها و انقباض آن باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت آن می‌شود.	حرکت
اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی مانند نخاع، قلب، مغز، شش‌ها را احاطه می‌کند.	حفاظت اندام‌های درونی
بسیاری از استخوان‌ها دارای مغز قرمز هستند که این بافت سلول‌های خونی را تولید می‌کنند.	تولید یاخته‌های خونی
استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی مانند فسفات و کلسیم هستند.	ذخیره مواد معدنی
استخوان‌های کوچک گوش در شنیدن و استخوان‌های آرواره در تکلم و جویدن نقش دارند.	کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر

ساختار استخوان‌های دراز از خارج به داخل :

الف) سربرجسته : ۱- غضروف ۲- بافت متراکم یا فشرده ۳- بافت اسفنجی که دارای سلول‌های استخوانی و سلول‌های بنیادی است.

ب) تنه‌ی استخوان : ۱- سطح خارجی تنه استخوان‌ها توسط بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده است و رگ‌ها و اعصاب از راه مجراهایی به بیرون ارتباط دارند. ۲- بافت متراکم ۳- سطح دورنی دارای بافت اسفنجی است.

۴- مجرای مرکزی استخوان که دارای مغز زرد است ریزه‌ریزه‌ها را در بر می‌گیرد



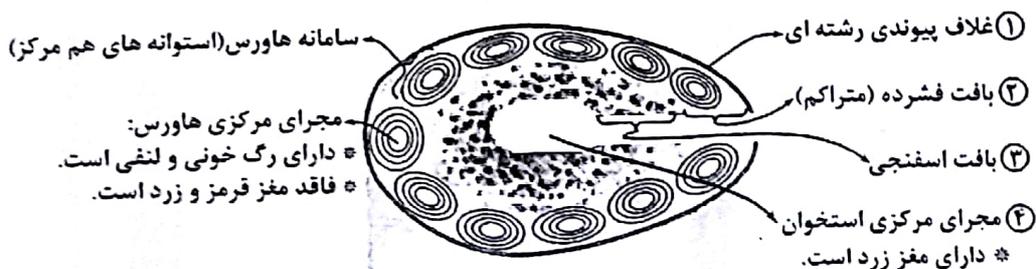
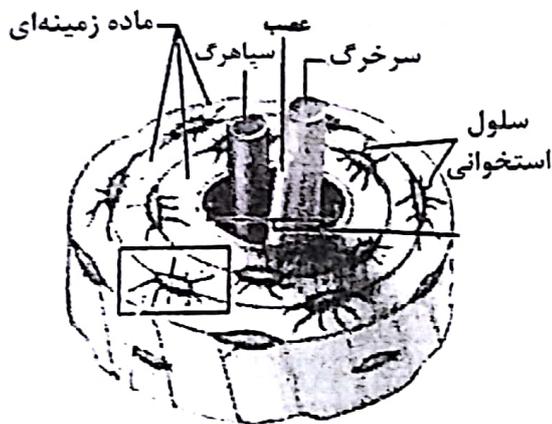
ساختار استخوان:

هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده (متراکم) و اسفنجی (حفره دار) تشکیل شده است که میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان های مختلف متفاوت است. استخوان نوعی بافت پیوندی است، که دارای سلول های استخوانی و ماده ی زمینه ای است. ماده زمینه ای همان فضای بین سلول های استخوانی است. به ماده ی زمینه ای تیغه ی استخوانی هم گفته می شود. ماده زمینه ای از پروتئین هایی مانند کلاژن و مواد معدنی تشکیل شده است. و این کلاژن ها توسط خود سلول های استخوانی ساخته می شود. یاخته های استخوانی توسط رشته های سیتوپلاسمی به هم متصل هستند.

الف) بافت فشرده (متراکم):

در طول استخوان های دراز و در بخش خارجی استخوان های پهن و کوتاه و بخش خارجی سر برجسته استخوان دراز بافت فشرده یافت می شود. در بافت فشرده تیغه های استخوانی به صورت منظم قرار گرفته اند. در بافت استخوانی فشرده، سلول های استخوانی به صورت واحدهایی به نام سامانه هاورس قرار گرفته اند. این سامانه ها به صورت استوانه هایی هم مرکز از یاخته های استخوانی تشکیل شده اند و ماده زمینه ای آن ها را احاطه می کند. درون مجرای مرکزی هر سامانه هاورس اعصاب و رگ های خونی و لنفی قرار گرفته اند، که ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می کنند. دو مجرای هاورس مجاور از طریق رگ های خونی باهم ارتباط دارند.

نکته ۱: لطفاً مجرای مرکزی هاورس را با مجرای مرکزی استخوان های دراز اشتباه نگیرید (در برش عرضی تنه استخوان، هزاران مجرای مرکزی هاورس وجود دارد که از طریق رگ های خونی با یکدیگر اتصال دارند. ولی هر تنه استخوان دراز فقط یک مجرای مرکزی استخوان دارد. که در تماس مستقیم با بافت اسفنجی است)



(ب) بافت اسفنجی:

نکته ۱: در سطح درونی تنه‌ی استخوان‌های دراز و انتهای برآمده استخوان‌های دراز و سطح درونی استخوان‌های پهن و کوتاه، توسط بافت اسفنجی پر شده است.

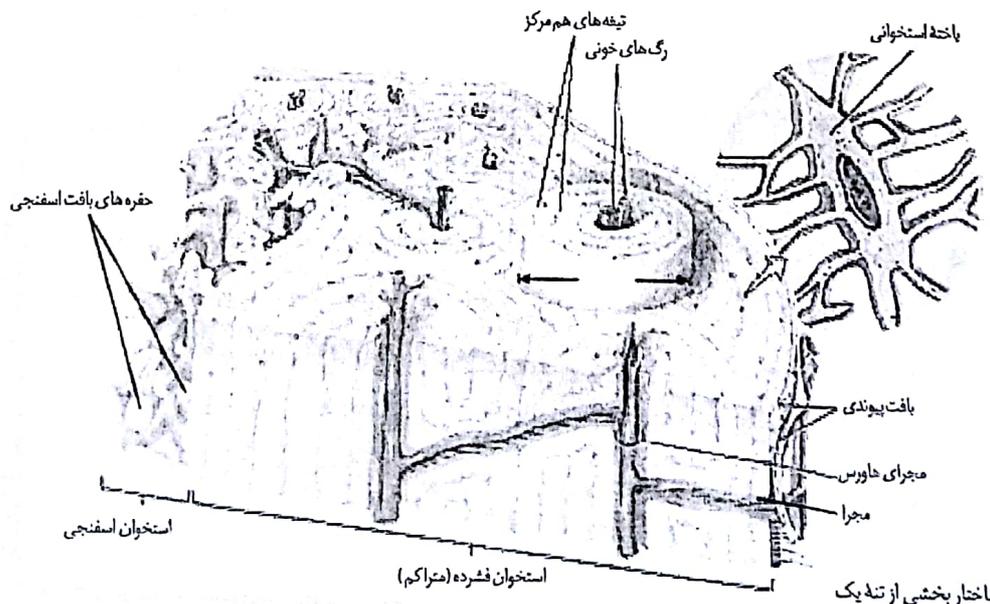
نکته ۲: در بافت اسفنجی، سلول‌های استخوانی و تیغه‌های استخوانی به صورت نامنظم قرار گرفته‌اند. بافت اسفنجی فاقد سامانه هاورس است. در بافت اسفنجی بین تیغه‌های استخوانی حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر می‌شود.

نکته ۳: مغز قرمز استخوان: بخش نرمی است فضای درون استخوان اسفنجی را پر می‌کند. مغز قرمز درون بافت اسفنجی استخوان‌های پهن (مجممه و لگن) و نامنظم (استخوان مهره) و انتهای برآمده برخی از استخوان‌های دراز (بازو و ران) یافت می‌شود. و دارای سلول‌های بنیادی است و محل تشکیل یاخته‌های خونی است. مغز قرمز دارای رگ‌ها و حفره‌ها است. **نکته ۴:** مغز زرد استخوان: بیشتر مغز زرد نیز از چربی تشکیل شده است و درون مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را پر می‌کند. در کم خونی‌های شدید (مانند تالاسمی ماژور، کمبود آهن)، مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود. توجه کنید که استخوان‌های کوتاه و پهن و نامنظم فاقد مغز زرد هستند.

نکته ۵: مجرای مرکزی استخوان در وسط تنه استخوان‌های دراز، قرار دارد. ولی استخوان‌های کوتاه (استخوان‌های میچ) و استخوان‌های پهن (استخوان جمجمه، لگن، جناق) و استخوان‌های نامنظم (استخوان‌های ستون مهره) و سر برجسته استخوان‌های دراز فاقد مجرای مرکزی استخوان هستند. بنابراین فاقد مغز زرد هستند.

نکته ۶: مجرای مرکزی هاورس دارای رگ‌های خونی و رگ لنفی و عصب است. و فاقد، مغز قرمز و زرد است. مغز زرد استخوان درون مجرای مرکزی تنه استخوان‌های دراز قرار دارد. و مغز قرمز فضای درون بافت اسفنجی استخوان‌های پهن و سر برجسته استخوان دراز را پر می‌کند.

نکته ۷: توجه کنید که سلول‌های خونی توسط سلول‌های استخوانی بافت اسفنجی ساخته نمی‌شوند بلکه توسط یاخته‌های بنیادی (زاینده) مغز قرمز استخوان ساخته می‌شود.



نکته ۵: استخوان سخت ترین بافت پیوندی است.

- ۱- استخوان دارای سلول های زنده و هسته دار است. سلول های استخوانی توسط رشته های سینوپلاسمی منشعب به هم متصل هستند.
- ۲- فضای بین سلول های استخوانی توسط ماده ی زمینه ای پر شده است که در ماده ی زمینه ای، مواد کلسیم دار و رشته های پروتئینی کلژن وجود دارد. که این پروتئین ها توسط خود سلول های استخوانی ساخته می شوند، به ماده ی زمینه ای استخوان ها، تیغه های استخوانی می گویند؛ که در بافت تراکم به صورت استوانه های هم مرکز است ولی در بافت اسفنجی به صورت نامنظم قرار گرفته اند.
- ۳- سلول های استخوانی ریبوزوم دارند می توانند آمینواسید را به پلیمر (زنجیره های پلی پپتیدی) تبدیل کنند.
- ۴- سلول های استخوانی انرژی خود را از سوخت گلوکز به دست می آورند. درون میتوکندری (راکیزه) هرچقدر تولید دی اکسید کربن بیشتر باشد، تولید انرژی زیستی (ATP) هم بیش تر است. سلول های استخوانی و غضروفی برخلاف سلول های ماهیچه ای توانایی تولید اسید لاکتیک را ندارند.

نکته ۶: هورمون هایی که در استخوان (نوعی بافت پیوندی) تأثیر می گذارند:

- ۱- کلسیتونین؛ در تیروئید ساخته و ترشح می شود این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان ها جلوگیری می کند، و میزان کلسیم استخوان را افزایش می دهد. کاهش این هورمون منجر به پوکی استخوان می شود.
- ۲- پاراتیروئید؛ این هورمون کلسیم را از ماده ی زمینه ای استخوان جدا و آزاد می کند. بنابراین استحکام استخوان را کاهش می دهد. پاراتیروئید کلسیم خون را افزایش می دهد. افزایش این هورمون منجر به پوکی استخوان می شود.
- ۳- هورمون رشد؛ در بخش پیشین غده زیر مغزی (هیپوفیز) ساخته می شود باعث رشد طولی استخوان های دراز می شود.
- ۴- اریتروپویتین؛ توسط گروه ویژه ای از یاخته های کلیه و کبد به خون ترشح می شود. اندام هدف آن یاخته های بنیادی (زاینده) مغز قرمز استخوان است. باعث افزایش ساخت گویچه های قرمز (اریتروسیت) می شود. در هنگام کمبود اکسیژن خون (کم خونی، بیماری های تنفسی و قلبی، ورزش های طولانی، قرار گرفتن در ارتفاعات) مقدار ترشح این هورمون افزایش می یابد، این هورمون مصرف آهن و ویتامین B_{۱۲} و فولیک اسید را در مغز قرمز استخوان ها افزایش می دهد.
- ۵- هورمون تیروکسین (T_۴) و T_۳؛ که در تیروئید ساخته می شوند، میزان تجزیه ی گلوکز و انرژی در دسترس سلول ها را تنظیم می کنند. در دوران جنینی و کودکی کمبود این هورمون ها باعث کاهش رشد استخوان ها و اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی می شود.
- ۶- کورتیزول؛ از قشر غده فوق کلیوی ترشح می شود. چون کلژن را تجزیه می کند بنابراین استحکام استخوان و رباط و زردپی را کاهش می دهد.
- ۷- هورمون های جنسی (مانند تستوسترون و استروژن) باعث افزایش رسوب کلسیم در بافت استخوانی می شود.

تشکیل و تخریب استخوان

نکته ۱: در دوران جنینی، استخوان ها از بافت های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک های کلسیم سخت می شوند. یاخته های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند و بنابراین، توده استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می کند. با افزایش سن، یاخته های استخوانی کم کار می‌شوند و توده استخوانی به تدریج کاهش پیدا می کند. در همه این مراحل، تغییرات استخوانی در حال انجام است.

نکته ۲: استخوان ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش، یا با افزایش وزن ضخیم، متراکم تر و محکم تر می‌شوند و استخوان هایی که کمتر مورد استفاده قرار می گیرند ظریف تر می‌شوند. مشابه این حالت، در فضاوردان دیده می‌شود که در محیط بی وزنی تراکم استخوان‌شان کاهش می یابد. استخوان های بدن به طور پیوسته دچار شکستگی های میکروسکوپی می شوند که نتیجه حرکات معمول بدن‌اند. شکستگی های دیگر می توانند ناشی از ضربه یا برخورد باشند (شکل ۴) در این حالت یاخته‌های نزدیک محل شکستگی یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می‌کنند.

(نرم‌ساز)

نکته ۳: تراکم توده استخوانی از عوامل مهم استحکام استخوان‌هاست و کاهش آن باعث پوکی استخوان می‌شود. در پوکی استخوان، تخریب استخوانی افزایش می یابد. در نتیجه استخوان ها ضعیف و شکننده می‌شوند. تراکم توده‌ی استخوانی در مردان بیشتر از زنان است و هرچقدر سن بیشتر شود در هر دو جنس تراکم توده‌ی استخوانی کاهش می‌یابد. در بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی شدت تغییرات تراکم استخوان در مردان بیشتر از زنان است. ولی در بین سنین ۵۰ تا ۸۰ سالگی شدت کاهش تراکم استخوان در زنان بیشتر از مردان است. (به علت از کار افتادن تخمدان‌ها و کاهش هورمون جنسی)

نکته ۴: علل پوکی استخوان:

- ۱- کمبود ویتامین D (ویتامین D محلول در چربی است و از طریق رگ لنفی جذب می‌شود و صفرا جذب چربی‌ها را افزایش می‌دهد، بنابراین کمبود صفرا و بسته شدن رگ لنفی باعث کاهش جذب ویتامین D می‌شود).
- ۲- کمبود کلسیم غذا (کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود).
- ۳- مصرف نوشیدنی های الکلی، و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند. و مصرف نوشابه های گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.
- ۴- اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها مثلاً کاهش ترشح کلسی‌تونین و یا افزایش ترشح پاراتیروئید باعث پوکی استخوان می‌شود.



استخوان مبتلا به پوکی

استخوان طبیعی

مفصل‌ها

نکته ۱: مفصل‌ها محل اتصال دو استخوان با هم است. در بعضی مفصل‌ها ثابت‌اند و استخوان‌ها حرکت نمی‌کنند. استخوان‌های مجموعه (به جز آرواره پایین) مفصل ثابت دارند و حرکت نمی‌کنند. استخوان مجموعه از چندین استخوان تشکیل شده است که لبه‌های دنداندار آن‌ها در هم فرو رفته و محکم شده‌اند.

نکته ۲: در بیشتر مفصل‌ها متحرک‌اند و استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند. سر استخوان‌ها در محل این مفصل‌ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده است. نمونه آن مفصل‌های زانو، انگشتان و لگن است. استخوان‌ها در محل این نوع از مفصل‌ها توسط یک کپسول از جنس بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده‌اند که پر از مایع مفصلی لغزنده است. مایع مفصلی توسط پرده‌ی سازنده‌ی مایع مفصلی ساخته می‌شود. مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند.

نکته ۳: بخش صیقلی غضروف‌ها در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب‌ها و بعضی بیماری‌ها تخریب می‌شود، ولی بدن دوباره آن را ترمیم می‌کند. اگر سرعت تخریب بیش از ترمیم باشد، می‌تواند باعث بیماری آرتروز مفصلی شود.

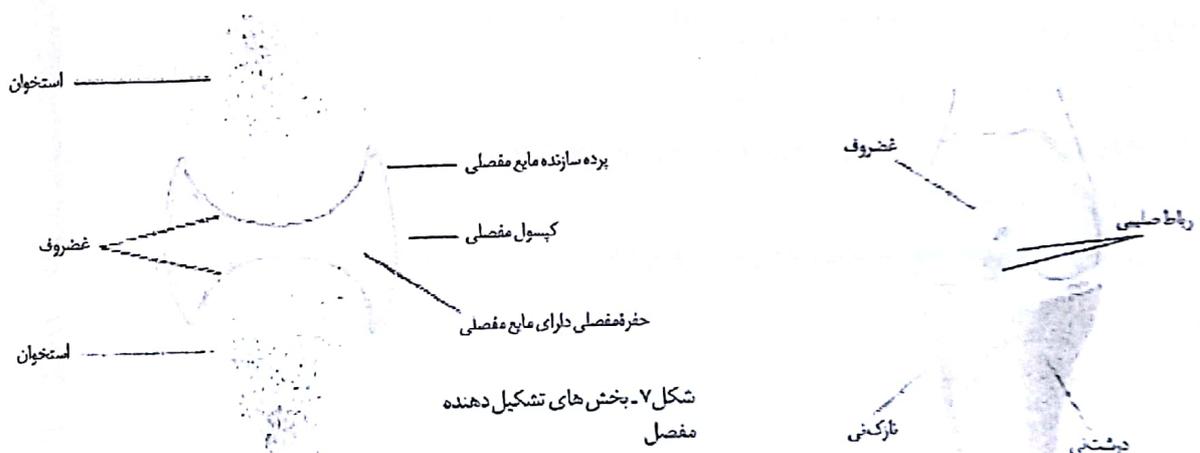
نکته ۴: علاوه بر کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها هم به کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها و به استحکام مفصل‌ها کمک می‌کنند.

نکته ۵: رباط، بافت پیوندی رشته‌ای محکمی با کلاژن فراوان است که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند.

نکته ۶: زردپی؛ بافت پیوندی رشته‌ای محکمی با کلاژن فراوان است که ماهیچه را به استخوان متصل می‌کند.

نکته ۷: در محل مفصل زانو از خارج به داخل موارد زیر را می‌بینیم: ۱- زردپی ۲- رباط خارجی ۳- کپسول مفصلی ۴- پرده سازنده مایع مفصلی ۵- حفره‌ی مفصلی که دارای مایع مفصلی است ۶- رباط داخلی.

نکته ۷: توجه کنید که مایع مفصلی توسط کپسول مفصلی ساخته نمی‌شود بلکه توسط پرده‌ای که در زیر کپسول مفصلی قرار دارد ساخته می‌شود.



انواع مفصل:

الف) محل اتصال سر استخوان ران به استخوان لگن
 ۱- گوی و کاسه: }
 ب) سر استخوان بازو با کتف (مفصل شانه)

۲- لغزنده: مانند مفصل بین مهره ها

الف) مفصل زانو: ران با درشت نی مفصل لولایی دارد
 ۳- لولایی: }
 ب) مفصل آرنج: بازو با زندزیرین و زندزیرین

۴- ثابت: مفصل بین استخوان های جمجمه از نوع ثابت هستند. (به جز آرواره پایین)

نکته ۱: رباط صلیبی در داخل مفصل زانو بین استخوان ران و درشت نی است. توجه کنید در زانو بین استخوان ران و استخوان نازک نی مفصل و کپسول مفصلی وجود ندارد. ولی توسط رباط به هم متصل اند.

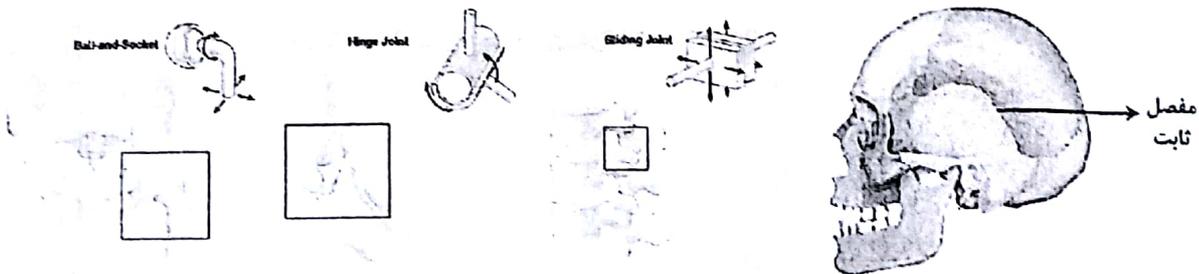
نکته ۲: ساعد دارای دو استخوان زند زیرین و زند زبرین است که هر دو در بالا با استخوان بازو مفصل لولایی دارند و در پایین با مچ دست مفصل لغزنده دارند.

نکته ۳: استخوان بازو در بالا با استخوان کتف مفصل گوی و کاسه دارد و در پایین با دو استخوان زند زیرین و زند زبرین مفصل لولایی دارد.

نکته ۴: استخوان ران در بالا با استخوان لگن مفصل گوی و کاسه دارد و در پایین با استخوان درشت نی مفصل لولایی دارد. و استخوان کشکک در زانو روی سر برجسته ای استخوان ران قرار دارد.

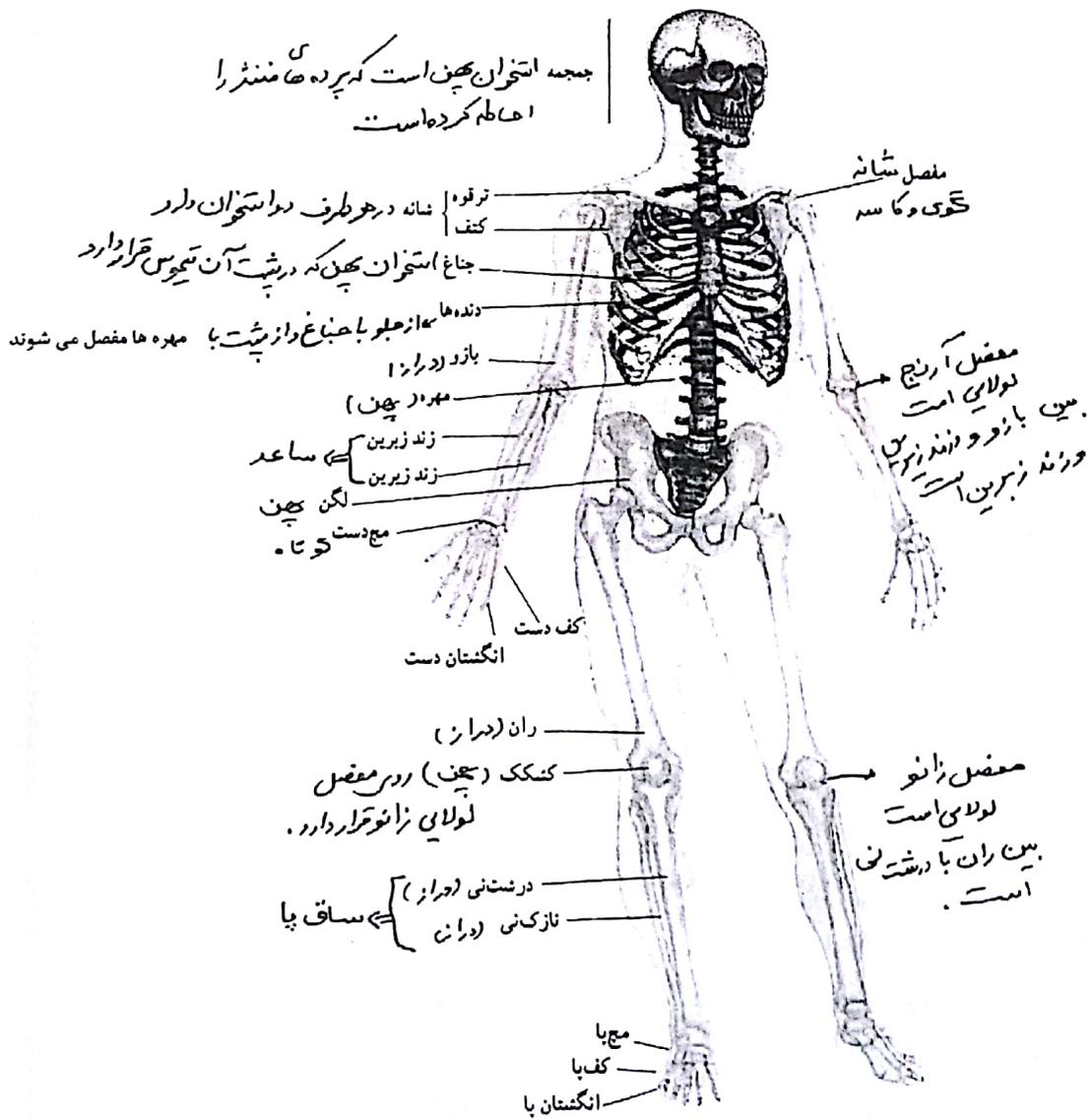
نکته ۵: استخوان نازک نی در قسمت خارجی ساق پا قرار دارد و در جلوی عضله ی توأم قرار دارد که در بالا با استخوان درشت نی و در پایین با مچ پا مفصل می شود.

نکته ۶: استخوان درشت نی در قسمت داخلی ساق پا قرار دارد که در بالا با استخوان ران و نازک نی مفصل دارد و در پایین با مچ پا مفصل می شود.



روماتیسم مفصلی

روماتیسم مفصلی بیماری است که در آن پرده سازنده مایع مفصلی در زیر کیسول مفصلی، دچار التهاب می شود. با افزایش التهاب این پرده، ترشح مایع مفصلی هم افزایش می یابد که موجب تورم و التهاب در محل آسیب می شود. با پیشرفت بیماری، غضروف ها آسیب می بینند. التهاب مفصل معمولاً در اندام های دوطرف بدن به صورت متقارن بروز می کند. تداوم این بیماری ممکن است باعث ساییدگی استخوان در محل آسیب شود. گرچه علت دقیق بروز این بیماری کاملاً شناخته شده نیست، ولی عوامل ارثی، جنسیت، محیط و بعضی بیماری های میکروبی در بروز این بیماری مؤثرند. این بیماری در زنان شایع تر از مردان است که احتمالاً به دلیل اثر هورمون های جنسی زنانه است. اثر مصرف دخانیات و آلودگی هوا نیز در بروز این بیماری، اثبات شده است. به دلیل دخالت عوامل متعدد در بروز این بیماری، هنوز درمان قطعی برای آن وجود ندارد. استفاده از داروهای کاهنده التهاب مانند مشتقات هورمون کورتیزول از پیشرفت بیماری می کاهد و علائم آن را تا حدی کاهش می دهد. در موارد شدید بیماری، ممکن است مفصل آسیب دیده با مفصل مصنوعی جایگزین شود.



شکل ۱۱-۸- استخوان بندی بدن انسان

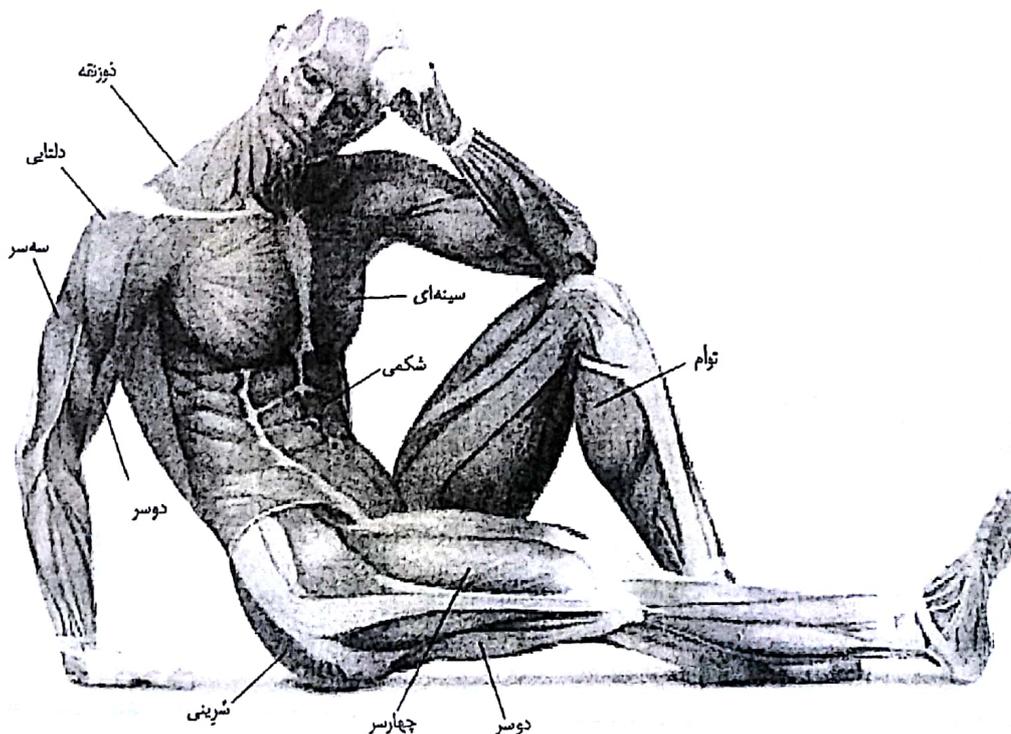
ماهیچه و حرکت

نکته ۱: بدن انسان بیش از ۶۰۰ ماهیچه اسکلتی دارد که بسیاری از حرکات در نتیجه انقباضات آنهاست. بیشتر وزن بدن بافت ماهیچه‌ای است.

نکته ۲: ماهیچه‌ی توأم در پشت نازک نی و درشت نی قرار دارد. دوزنقه‌ی (در بالا و پشت گردن) و عضله‌ی دلتای (روی شانه، در فاصله‌ی بین دوزنقه‌ی ای و سه سر پشت بازو)، قرار دارد. عضله‌ی در بالای عضله‌ی دو سر ران قرار دارد. عضله چهار سر در جلوی ران و عضله دو سر در پشت ران قرار دارد. عضله دو سر بازو در جلوی و عضله سه سر در پشت بازو قرار دارد.

نکته ۳: بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند؛ زیرا ماهیچه‌ها فقط قابلیت انقباض دارند. انقباض هر ماهیچه فقط می‌تواند استخوانی را در جهتی خاص بکشد، ولی آن ماهیچه نمی‌تواند استخوان را به حالت قبل برگرداند، این وظیفه بر عهده ماهیچه متقابل آن است. برای مثال، ماهیچه دو سر روی بازو می‌تواند ساعد را به سمت جلو یا بالا بیاورد، ولی نمی‌تواند آن را به حالت قبل برگرداند و این حرکت توسط ماهیچه سه سر پشت بازو انجام می‌شود. بنابراین، هنگامی که یکی از جفت ماهیچه‌های متقابل در حالت انقباض است، ماهیچه دیگر در حال استراحت است.

نکته ۴: برخی از ماهیچه‌ها به صورت جفت نیستند و به صورت منفرد هستند.



اعمال ماهیچه‌های اسکلتی

نکته ۱: برخی ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان متصل نیستند (اسفنجگر یا بنداره خارجی میزراه)، برخی ماهیچه‌های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی‌شوند. بنابراین نمی‌توان گفت که همه ماهیچه‌های اسکلتی باعث حرکت استخوان می‌شوند.

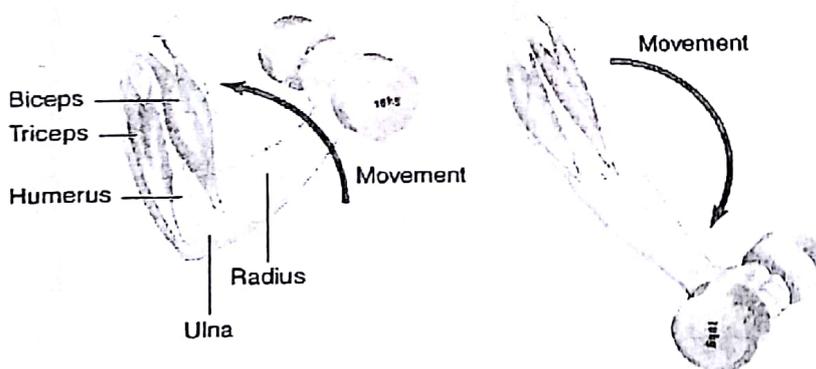
نکته ۲: همگی ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل دستگاه عصبی پیگیری هستند بنابراین ارادی هستند ولی بعضی از این ماهیچه‌ها به صورت غیرارادی هم منقبض می‌شوند. انعکاس عقب کشیدن دست نمونه‌ای از این انقباضات هستند. بنابراین اگر ماهیچه‌ای به صورت غیر ارادی منقبض شود نمی‌توان گفت که این ماهیچه الزاماً صاف و تحت کنترل دستگاه عصبی خودمختار است.

نکته ۳: ماهیچه‌ها همچنین با انقباض خود در حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت موثر هستند.

نکته ۴: ماهیچه‌ی دوسر در جلوی بازو، در مجموع سه تا زردپی دارد. دو عدد آن در بالا به استخوان کتف و بازو و یکی در پایین به استخوان زند زیرین متصل است. و ماهیچه سه سر در عقب بازو، جمعاً چهار عدد زردپی دارند که سه عدد آن‌ها در بالا به استخوان کتف و بازو متصل‌اند. و یک عدد به زند زیرین متصل است.

a. Biceps contracts;
triceps relaxes.

b. Triceps contracts;
biceps relaxes.



توضیح	وظیفه
ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها باعث ایجاد حرکت ارادی می‌شوند.	حرکات ارادی
ماهیچه‌های اسکلتی نوعی کنترل ارادی برای دهان، مخرج و پلک‌ها ایجاد می‌کنند	کنترل دریچه‌های بدن
ماهیچه‌ها با اتصال به استخوان‌ها و انقباض خود باعث اتصال استخوان‌ها به هم و نگهداری بدن به صورت قائم می‌شوند.	حفظ حالت بدن
حرکات ماهیچه‌های اسکلتی امکان سخن گفتن، نوشتن، رسم شکل و ایجاد حالات چهره برای برقراری ارتباط ایفای نقش می‌کنند.	ارتباطات
فعالیت سوخت و ساز در یاخته‌های ماهیچه‌ای باعث ایجاد گرمای زیادی می‌شود که می‌تواند در حفظ دمای مناسب بدن مؤثر باشد.	حفظ دمای بدن

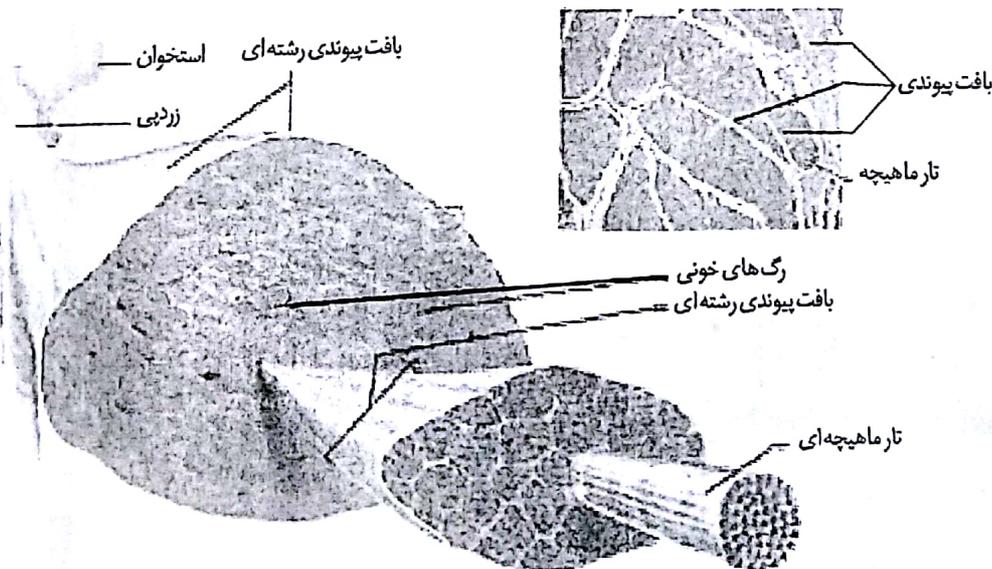
ساختار ماهیچه اسکلتی

نکته ۱: یک ماهیچه اسکلتی از چندین دسته تار ماهیچه‌ای تشکیل شده است، و در بین این دسته تارها رگ‌های خونی و لنفی و عصب دیده می‌شود. مجموعه‌ی دسته تارها توسط غلاف پیوندی رشته‌ای احاطه شده‌اند.

نکته ۲: هر دسته تار ماهیچه‌ای از چندین یاخته یا تار ماهیچه‌ای ماهیچه تشکیل شده است. این دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده است. این غلاف‌های پیوندی در انتها، به صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی در می‌آیند. زردپی‌های دو انتهای ماهیچه، به استخوان‌های مختلف متصل می‌شوند. با انقباض ماهیچه، دو استخوان به طرف هم کشیده می‌شوند. نحوه اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه‌جا می‌شود. مثلاً با کوتاه شدن حدود یک سانتی متر ماهیچه جلوی بازو، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می‌کند.

نکته ۳: در ساختار ماهیچه‌های اسکلتی بیش از یک نوع بافت یافت می‌شود.

نکته ۴: زردپی: نیروی انقباض ماهیچه را به استخوان منتقل می‌کند. بافت پیوندی رشته‌ای (پیوندی متراکم) است. میزان رشته‌های کلاژن آن از بافت پیوندی سست بیشتر است تعداد یاخته‌های آن کم‌تر و ماده زمینه‌ای آن اندک است. مقاومت این بافت در مقابل کشش از بافت پیوندی سست بیشتر است ولی انعطاف‌پذیری آن کم‌تر است. رشته‌های کلاژن و الاستیک توسط ریبوزوم‌های روی شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر سلول‌های بافت پیوندی ساخته می‌شوند.



یاخته یا تار ماهیچه‌ای اسکلتی:

نکته ۱: به هر سلول ماهیچه‌ای یک واحد ساختاری ماهیچه یا یک تار ماهیچه‌ای یا یک میون یا یک رشته‌ی ماهیچه‌ای می‌گویند. تارها در سیمانی از بافت پیوندی سست قرار دارند یعنی در اطراف یاخته‌های ماهیچه‌ای یعنی اطراف هر تار ماهیچه‌ای، بافت پیوندی سست وجود دارد. سلول‌های این بافت رشته‌های کلاژن و الاستیک (کش سان یا ارتجاعی) می‌سازند.

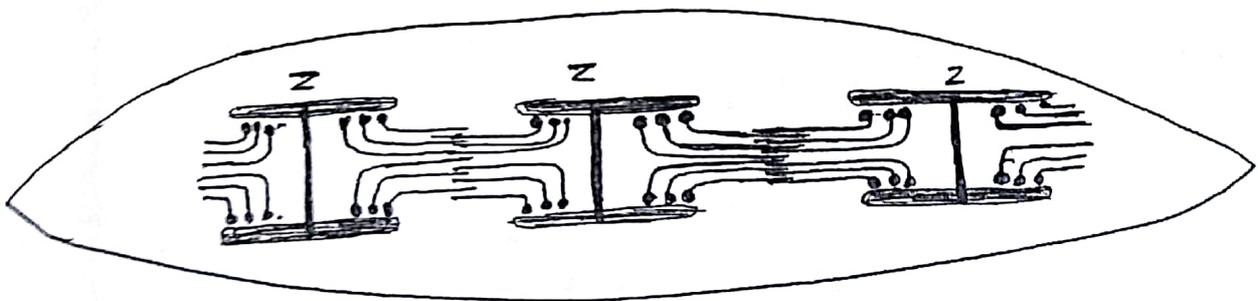
نکته ۲: هر یاخته‌ی ماهیچه اسکلتی از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می‌شود. در دوره‌ی جنینی چندین سلول ماهیچه‌ای به هم متصل می‌شوند و سپس غشاء سیتوپلاسمی بین آن‌ها از بین می‌رود و چند یاخته‌ی ماهیچه‌ای با هم به یک یاخته تبدیل می‌شوند، و به همین علت دارای چند هسته است. بنابراین تعداد کروموزوم‌های آن‌ها نسبت به سایر سلول‌های بدن بیشتر است. هر سلول ماهیچه‌ای اسکلتی چه در زن‌ها و چه در مرد‌ها بیش از یک کروموزوم X دارد. بنابراین می‌توان گفت در حالت طبیعی، در مرد‌ها برخی سلول‌ها بیش از یک کروموزوم X دارند.

نکته ۳: هر یاخته‌ی ماهیچه‌ای اسکلتی، استوانه‌ای شکل است که درون آن چندین عدد هسته و تعداد زیادی میتوکندری (راکیزه برای تولید انرژی) دیده می‌شود. درون هر یاخته، تعداد زیادی رشته به نام تارچه ماهیچه‌ای وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار گرفته‌اند.

نکته ۴: تارچه (میوفیبریل)؛ درون هر تار چندین تارچه وجود دارد. هر تارچه ماهیچه‌ای از واحدهای تکراری به نام سارکومر (واحد انقباضی ماهیچه) تشکیل شده‌اند. هر تارچه دارای چندین سارکومر است.

نکته ۵: سارکومر (واحد انقباضی ماهیچه)؛ هر سارکومر بخشی از یک تارچه است که بین دو خط Z قرار دارد. در دو انتهای هر سارکومر خطی به نام خط Z دیده می‌شود. سارکومرها به تار ماهیچه‌ای ظاهر مخطط (خط می‌دهند. ظاهر مخطط یاخته‌های ماهیچه اسکلتی و قلبی به دلیل وجود دو نوع رشته‌ی پروتئینی اکتین و میوزین است که در ساختار سارکومرها وجود دارند.

نکته ۶: رشته‌های اکتین؛ رشته‌های اکتین نازکند و هر رشته‌ی اکتین از یک طرف (نه دو طرف) به یک خط Z متصل است. و از طرف دیگر به درون سارکومر کشیده شده‌اند.



نکته ۷: رشته‌های میوزین:

این رشته‌ها ضخیم هستند و بین رشته‌های اکتین جا گرفته‌اند. هر رشته‌ی میوزین از چندین مولکول میوزین ساخته شده است. هر مولکول میوزین دارای دو عدد رشته است که این رشته‌ها سرهایی برای اتصال به اکتین دارند، و دم میوزین به وسط سارکومر کشیده شده است. توجه کنید که سر میوزین به خط Z وصل نیست. سر میوزین با عمل آنزیمی باعث تجزیه‌ی ATP می‌شود.

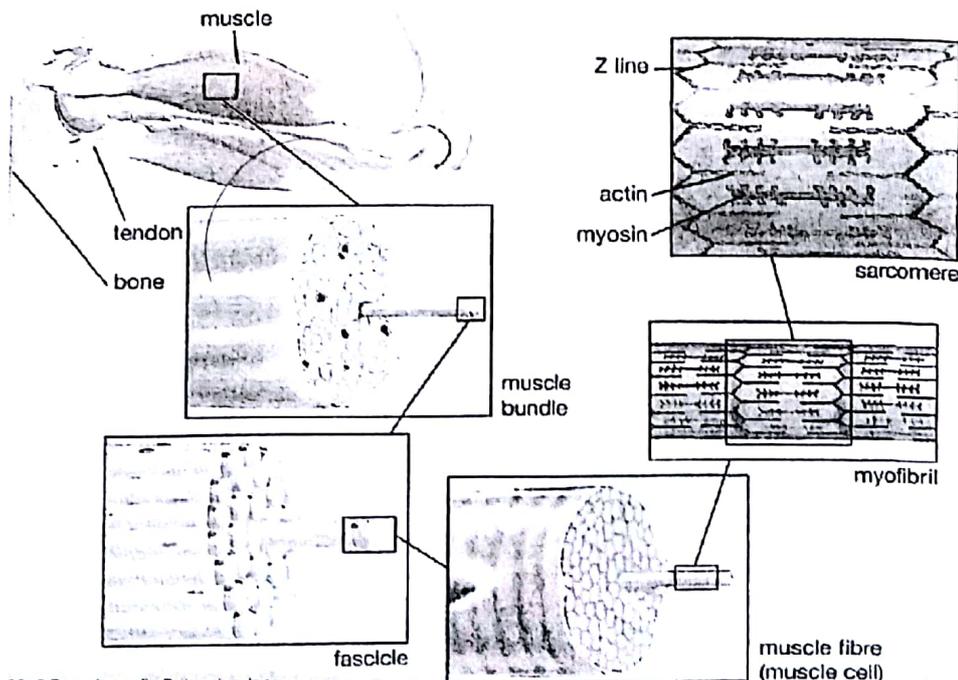


نکته ۸: نوار روشن: در دو انتهای هر سارکومر دیده می‌شود. فقط از رشته‌های نازک اکتین ساخته شده است. وسط آن خط Z قرار دارد.

نکته ۹: نوار تیره: در وسط هر سارکومر دیده می‌شود. در حال استراحت ماهیچه دو سر نوار تیره هم رشته‌های اکتین و هم میوزین وجود دارد. ولی وسط نوار تیره، بخشی یافت می‌شود که فقط رشته‌های میوزین دارد به این بخش صفحه‌ی روشن (صفحه همنسن) می‌گویند.

نکته ۱۰: شبکه سارکوپلاسمی:

همان شبکه آندوپلاسمی صاف سلولهای ماهیچه ای است که درون تار (نه دور تار) قرار دارند و مقدار زیادی کلسیم ذخیره ای دارند. این شبکه در سلول‌های ماهیچه ای گسترش زیادی یافته و اطراف هر تارچه (میوفیبریل) را احاطه کرده است. وقتی پیام عصبی به سلول ماهیچه ای می‌رسد، یون کلسیم از شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف از طریق کانال‌های پروتئینی با انتشار تسهیل در جهت شیب غلظت، بدون صرف انرژی خارج می‌شود و کلسیم در سیتوسل در تماس مستقیم با سارکومرها قرار می‌گیرد و روند انقباض شروع می‌شود. در پایان انقباض کلسیم به وسیله‌ی پروتئین‌های ناقل (یا حامل) با انتقال فعال برخلاف شیب غلظت با صرف انرژی از سیتوسل وارد شبکه آندو پلاسمی صاف می‌شود.



2015 Encyclopædia Britannica, Inc.

نکته ۱۱: هر سارکومر یک واحد انقباضی محسوب می‌شود و توسط شبکه ی سارکوبلاسمی احاطه شده است. ولی تار (میون) یک واحد ساختاری ماهیچه است. توسط سارکولم احاطه شده است. هر تارچه از چندین واحد انقباضی (سارکومر) ساخته شده است. ولی توجه کنید که هر تار یک واحد ساختاری ماهیچه است.

نکته ۱۲: توجه کنید که:

۱- هر تارچه (میو فیبریل) درون تار (میون) قرار دارد و توسط شبکه سارکوبلاسمی احاطه شده است.

۲- هر تار (میون) درون سیمانی از بافت پیوندی است که توسط سارکولم احاطه شده است.

۳- یک دسته تار توسط غلاف پیوندی رشته ای احاطه شده است.

نکته ۱۳: پروتئین میوگلوبین در سیتوپلاسم سلول‌های ماهیچه‌ای قرار دارد که مسئول ذخیره ی اکسیژن است. اگر بگویند در درون مویرگ‌های ماهیچه قرار دارد غلط است.

مکانیسم انقباض ماهیچه

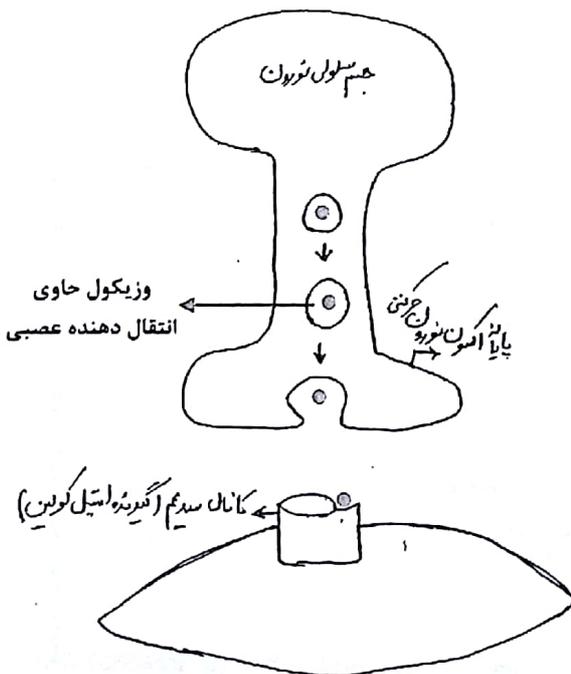
۱- با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق سیناپس (همایه) ویژه‌ای از یاخته‌ی عصبی به یاخته ماهیچه‌ای می‌رسد. توجه کنید که آکسون با تار ماهیچه‌ای سیناپس برقرار می‌کند. اگر بگویند با تارچه غلط است.

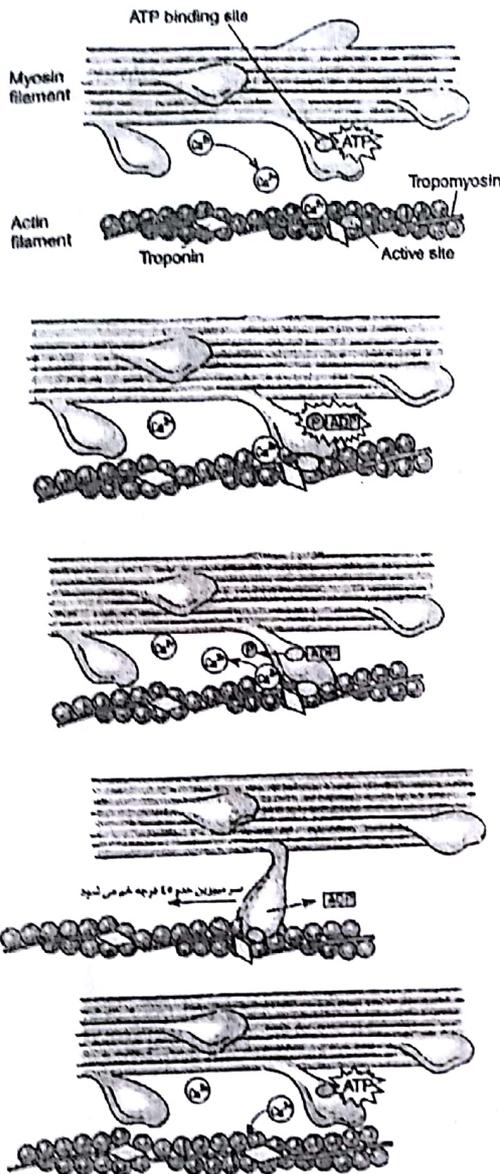
۲- ناقل عصبی در جسم سلولی یاخته‌های عصبی ساخته و درون کیسه‌های کوچکی به نام وزیکول‌های سیناپسی ذخیره می‌شود. این کیسه‌ها در طول آکسون هدایت می‌شوند تا به پایانه آن برسند. وقتی پیام عصبی به پایانه‌ی آکسون می‌رسد، این کیسه‌ها با برون‌رانی (اگزوسیتوز)، ناقل را در فضای سیناپسی آزاد می‌کنند

۳- وزیکول‌های سیناپسی که دارای ناقل عصبی (مثل استیل کولین) هستند به غشای نوروپلاسمی خود آمیخته می‌شوند و انتقال دهنده‌ی عصبی با مصرف انرژی و با اگزوسیتوز (برون‌رانی) به فضای سیناپسی آزاد می‌شوند. (توجه کنید که وزیکول وارد فضای سیناپسی نمی‌شود). انتقال دهنده‌ی عصبی از طریق فضای سیناپسی (نه از طریق خون) به گیرنده‌های خود که در غشای تار (نه تارچه) قرار دارند متصل می‌شوند. توجه کنید که گیرنده‌های استیل کولین در سارکولم قرار دارند (نه در غشای شبکه‌ی سارکوپلاسمی)

۴- با اتصال استیل کولین به گیرنده‌های خود که همان کانال‌های دریچه دار سدیمی هستند، باعث می‌شود این کانال‌ها باز شوند و با ورود ناگهانی سدیم به داخل سلول‌های ماهیچه، در سطح یاخته ماهیچه‌ای یک موج الکتریکی در طول غشای یاخته ماهیچه ایجاد می‌شود.

۵- با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، کلسیم از درون شبکه آندوپلاسمی با انتشار تسهیل شده از طریق پروتئین‌های کانالی آزاد می‌شود و کلسیم در سیتوسل در مجاورت سارکومرها قرار دارد.





۶- یون های کلسیم به نوعی از پروتئین ها (به نام تروپونین که به رشته های نازک اکتین چسبیده اند) متصل می شود. با اتصال تروپونین به کلسیم، تروپونین تغییر شکل فضایی می دهد و محل هایی در رشته های اکتین، آزاد می شوند.

۷- ATP ای که از قبل به میوزین متصل شده بود، با فعالیت آنزیمی سر میوزین تجزیه می شود و به ADP و فسفات تبدیل می شود. اکنون سر میوزین همراه با ADP و فسفات، به جایگاه فعال و آشکار شده اکتین متصل می شود و یک پل عرضی در بین اکتین و میوزین برقرار می شود.

۸- با رها شدن فسفات معدنی تغییر شکلی فضایی در سر میوزین ایجاد می گردد و سر میوزین خم می شود.

۹- سر میوزین با حرکت خمشی حدود ۴۵ درجه خم شده و با ضربه ای قوی رشته ای اکتین را به مرکز سارکومر نزدیک می کند. در حین این ضربه ADP از سر میوزین رها می شود.

۱۰- یک ATP جدید به سر میوزین متصل می شود، این ATP جدید باعث جدا شدن سر میوزین از اکتین می شود. و در صورت وجود مقدار مناسب کلسیم، این چرخه تکرار می شود.

نکته ۱: لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به انرژی (ATP) نیاز دارد. برای این کار باید پل های اتصال میوزین و اکتین دائماً تشکیل شده و سپس با حرکتی مانند پارو زدن به یک سمت کشیده شود. سپس سرهای متصل شده جدا شده و به بخش جلوتر متصل شود. این لیز خوردن و اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار می شود و یک ماهیچه اسکلتی منقبض می شود.

بیشتر بدانید: نوعی باکتری سمی خطرناک به نام بوتولینوم تولید می کند. این سم مانع از آزاد شدن استیل کولین از نورون های حرکتی می شود. این سم که به بوتاکس نیز معروف است در تصاویر بسیار کم برای کاهش بین و چروک های فلهاری چهره استفاده می شود. باعث فلج موقتی ماهیچه های چهره می شود و تا مدتی چروک های صورت را رفع می کند ولی از طرفی باعث می شود چهره فاقد حالت شده و به چهره یخی یا بی روحی معروف است.

نکته ۲: هنگام انقباض ماهیچه مثلا در شروع دم که دیافراگم منقبض و به حالت مسطح در می آید و ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی منقبض می‌شوند.

- ۱- کلسیم درون شبکه آندوپلاسمی کاهش و در سیتوسل اطراف تارچه‌ها (نه اطراف تارها) زیاد می‌شود.
- ۲- دو خط Z به هم نزدیک می‌شوند و طول سارکومر کوتاه می‌شود
- ۳- طول صفحه‌های روشن (صفحه هسن) و نوارهای روشن کوتاه می‌شوند
- ۴- فاصله‌ی خط Z تا رشته میوزین کم می‌شود.
- ۵- توجه کنید که طول نوار تیره و طول رشته‌های اکتین (رشته‌های نازک) و میوزین (رشته‌های ضخیم) تغییر نمی‌کند.

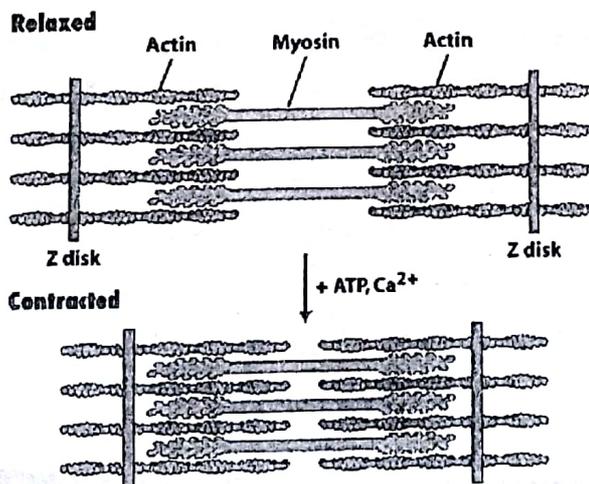
نکته ۳: توقف انقباض مثلا هنگام بازدم که ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی و دیافراگم به حالت استراحت در می‌آید و دیافراگم به حالت گنبدی در می‌آید:

- ۱- کلسیم به سرعت به کمک پروتئین‌های ناقل با انتقال فعال با صرف انرژی و در جهت خلاف شیب غلظت به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند. و کلسیم سیتوپلاسم کاهش و کلسیم درون شبکه آندوپلاسمی افزایش می‌یابد.
- ۲- سرهای میوزین از اکتین جدا می‌شوند. در این حال سارکومر تا زمان رسیدن پیام عصبی بعدی در حالت استراحت می‌ماند.

- ۳- دو خط Z از هم دور می‌شوند و طول سارکومر بلند می‌شود
- ۴- طول صفحه‌های روشن (صفحه هسن) و نوارهای روشن بلند می‌شوند
- ۵- فاصله‌ی خط Z تا رشته میوزین زیاد می‌شود. توجه کنید که طول نوار تیره و طول رشته‌های اکتین (رشته‌های نازک) و میوزین (رشته‌های ضخیم) تغییر نمی‌کند.

نکته ۴: توجه کنید که پایانه‌های یک آکسون با تار یا میون یا واحد ساختاری ماهیچه سیناپس برقرار می‌کنند. توجه کنید که آکسون با تارچه‌ها یا میوفیبریل یا واحد انقباضی ماهیچه سیناپس برقرار نمی‌کند. گیرنده استیل کولین و گیرنده انسولین در غشاء احاطه کننده تار قرار دارد. (نه غشاء احاطه کننده هر تارچه)

نکته ۵: توجه کنید که در تونوس (انقباض خفیف ماهیچه‌ها) تارها (واحد‌های ساختاری ماهیچه یا میون‌ها) می‌توانند به نوبت منقبض می‌شوند. توجه کنید که تارچه‌ها (میوفیبریل‌ها، یا واحد‌های انقباضی) یک میون نمی‌توانند نوبتی منقبض شوند.



انواع بافتهای ماهیچه ای:

الف) عضله ی صاف:

یاخته های ماهیچه صاف، دوکی شکل اند و غیر ارادی منقبض می شوند - این ماهیچه ها خط دار نیستند و نوار تیره و روشن ندارند، خط Z ندارند تحت کنترل سیستم عصبی خومختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) هستند و تحت کنترل سیستم عصبی پیکری (ارادی) نیستند

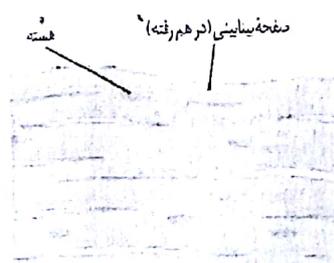
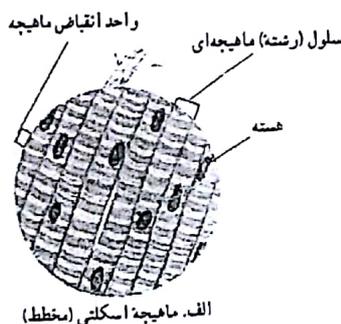
مثال: ماهیچه ی لوله گوارش - پیلور (دریچه ی بین معده و دوازدهه) - کاردیا (درانتهای مری) - عنبیه ی چشم برای تنظیم قطر مردمک - ماهیچه ی مژکی چشم برای تنظیم تطابق چشم - معده - مری - روده ها - کولون - مثانه - رحم - لوله های فالوپ - دیواره ی رگ ها مثل آنورت. میزنا ی - اسفنکتر داخلی راست روده و مثانه

ب) عضله قلبی (میوکاردا):

سلول ها این بافت همانند ماهیچه اسکلتی خط دار (مخطط) هستند. در آن واحدهای انقباضی به طور منظم کنار هم قرار گرفته اند. و نوار تیره و روشن دارند، از طرف دیگر همانند یاخته های ماهیچه صاف به طور غیر ارادی منقبض شده و یاخته های منفرد آن نسبتاً کوچک هستند و عموماً یک یا دو هسته دارند. تحت کنترل اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک هستند. اعصاب پیکری وارد آنها نمی شوند یکی از ویژگی های یاخته های ماهیچه قلبی ارتباط آن ها از طریق صفحات بینابینی (در هم رفته) است. نوع ارتباط یاخته ای در این صفحات باعث می شود پیام انقباض و استراحت مانند یک توده یاخته ای واحد عمل کند. ، یاخته ماهیچه قلبی برخلاف سلول های ماهیچه اسکلتی منشعب هستند. گره پیشاهنگ و بافت گره ای قلب از جنس بافت ماهیچه قلبی است و دریچه های قلب ساختار ماهیچه ای ندارند.

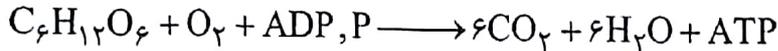
ج) ماهیچه ی اسکلتی:

توسط زرد پی به استخوان وصل می شوند سلولهای رشته ای چند هسته ای اند منشعب نیستند با اعصاب پیکری منقبض می شوند. مخطط هستند یعنی نوار تیره و روشن دارند - تعداد سلول ها بعد از تولد افزایش نمی یابد فقط حجم آن ها زیاد می شود. ارادی و تحت کنترل قشر خاکستری مخ هستند. فاقد انشعاب هستند. مثل: دلتایی - دوزنقه ای - سرینی - توام - دوسر بازو - خیاطه - دیافراگم. اسفنکترها خارجی مثانه و راست روده



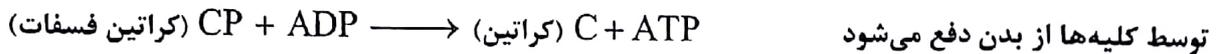
تامین انرژی انقباض

الف- بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید. در ماهیچه‌های گلیکوژن (پلی‌مری انشعابی از گلوکز) به صورت ذخیره وجود دارد که در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می‌شود. در صورت وجود اکسیژن تجزیه‌ی گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند.



ب- برای مدت طولانی‌تر انقباض ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.

ج- ماده دیگر کراتین فسفات است که طبق واکنش زیر می‌تواند به سرعت با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت باز تولید کند. در جریان این تبدیل کراتینین پدید می‌آید که ماده دفعی نیتروژن دار است و



نکته ۱ : ماهیچه‌ها برای تجزیه کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارد. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در تنفس بی‌هوازی، ابتدا گلوکز در مرحله‌ای به نام گلیکولیز به پیرووات تبدیل می‌شود. و سپس پیرووات به اسید لاکتیک تبدیل می‌شود. در تنفس بی‌هوازی، اکسیژن مصرف نمی‌شود و دی‌اکسید کربن هم تولید نمی‌شود. در تنفس بی‌هوازی لاکتیک اسید تولید شده در ماهیچه انباشته می‌شود. انباشته شدن لاکتیک اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌های می‌شود. لاکتیک اسید اضافی به تدریج تجزیه می‌شود و اثرات درد و گرفتگی ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد.

نکته ۲ : سلول‌های ماهیچه‌ای همانند سلول‌های کبدی برای انسولین گیرنده دارند. با اتصال انسولین به گیرنده خود، گلوکز بیشتری وارد سلول‌های ماهیچه‌ای می‌شود. و گلوکز اضافه با استفاده از واکنش سنتز آبدهی به گلیکوژن (نوعی پلی‌مر انشعابی) تبدیل می‌کنند.

نکته ۳: میوگلوبین در سیتوپلاسم ماهیچه وجود دارد که مسنول ذخیره اکسیژن است. دقت کنید که در مویرگ‌های ماهیچه‌ها میوگلوبین وجود ندارد.

نکته ۴ : در هنگام افزایش فعالیت ماهیچه‌ها اکسیژن خون کاهش می‌یابد. در خارج از مغز، گیرنده‌هایی وجود دارند که به کاهش اکسیژن حساس‌اند. این گیرنده‌ها بیشتر در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیه‌ی گردن که خون‌رسانی به سر و مغز را بر عهده دارند، واقع‌اند. چنانچه اکسیژن خون کاهش یابد، این گیرنده‌ها به بصل-النخاع پیام عصبی ارسال می‌کنند.

انواع سلول‌های بافت ماهیچه‌ای

سلول‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یافته‌های سریع و کند تقسیم کرد. این تقسیم‌بندی بر اساس سرعت تغییر و تبدیل ATP توسط میوزین است. بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته را دارند.

الف) تار ماهیچه‌ای نوع کند (قرمز):

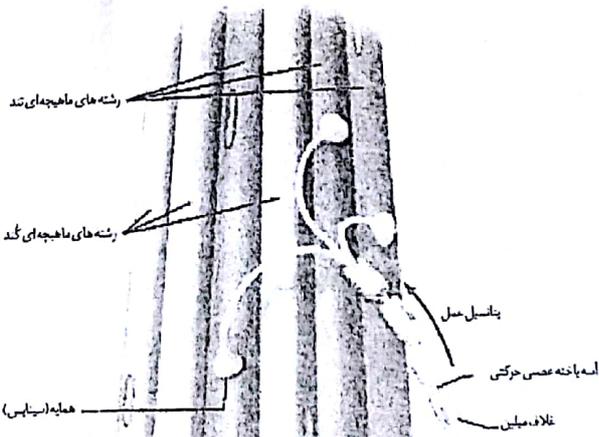
برای حرکات استقامتی مانند دوندگان ماراتن و شنا کردن ویژه شده‌اند این تارها مقداری زیادی رنگ‌دانه قرمز به نام میوگلوبین (شبه هموگلوبین) دارند که می‌توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می‌آورند. مصرف اکسیژن در این ماهیچه‌ها بیشتر است. این تارها تعداد میتوکندری زیادی دارند، برای همین تولید CO_2 در این تارها زیاد است. بنابراین فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز را در خون را افزایش می‌دهند. ولی تولید اسیدلاکتیک در این تارها کم‌تر است.

ب) تارهای ماهیچه‌ای تند (پا سفید):

سریع منقبض می‌شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت (دوی صد متر) و بلند کردن وزنه‌اند. این تارها تعداد میتوکندری کمتری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی‌هوازی به دست می‌آورند برای همین تولید اسیدلاکتیک در این تارها بیشتر است. در تنفس بی‌هوازی CO_2 تولید نمی‌شود. برای همین فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز در خون را افزایش نمی‌دهند. در این تارها مقدار میوگلوبین کمتر است. این تارها سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند. افراد کم‌تحرك، تار ماهیچه‌ای تند بیشتری هستند که با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می‌شوند. تعداد همایه (سیناپس) نوروها با این تارها در مقایسه با رشته‌های ماهیچه‌ای کند بیشتر است.

نکته ۱: در هنگام ورزش‌های استقامتی مانند شنا کردن، تنفس سلولی بیشتر به صورت هوازی است. برای همین مقدار تولید CO_2 در تارهای ماهیچه‌ای افزایش می‌یابد. در نتیجه‌ی افزایش مقدار CO_2 در خون، فعالیت کربنیک انیدراز در گلبول‌های قرمز خون افزایش می‌یابد در نتیجه تولید کربنیک اسید (یون بی‌کربنات و هیدروژن) در خون افزایش می‌یابد. افزایش کربن دی‌اکسید خون با اثر بر مرکز تنفسی در بصل‌النخاع، آهنگ تنفس را افزایش می‌دهد.

نکته ۲: در هنگام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه، تنفس بی‌هوازی افزایش می‌یابد. در تنفس بی‌هوازی مقدار تولید CO_2 در سلول‌ها کاهش می‌یابد. در نتیجه‌ی کاهش مقدار CO_2 خون، فعالیت کربنیک انیدراز کاهش می‌یابد در نتیجه تولید کربنیک اسید (یون بی‌کربنات و هیدروژن) در خون کاهش می‌یابد.



حرکت در جانوران:

جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند از جایی به جای دیگری حرکت کنند. شیوه‌های حرکتی در جانوران بسیار متنوع است. شنا کردن، پرواز کردن، دویدن و خزیدن، نمونه‌هایی از این حرکات‌اند. با این وجود، اساس حرکت در جانوران مشابه است؛ برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند. برای انجام حرکت، جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه‌ای هستند.

انواع اسکلت در جانوران:

ساختار اسکلت در جانوران متفاوت است، ولی می‌توان انواع اسکلت در جانوران را به سه گروه آب‌ایستایی، بیرونی و درونی طبقه‌بندی کرد.

الف) اسکلت آب‌ایستایی؛

در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد. عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد. در این جانوران، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند. این حالت مانند حرکت بادکنک هنگام خالی شدن هوای آن است و باعث رانده شدن بادکنک در خلاف جهت خروج هوا می‌شود.

ب) اسکلت خارجی (بیرونی)؛

حشرات و حلزون‌ها نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد. با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگتر و ضخیم‌تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن می‌شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند. به همین علت، اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی‌شود.

نکته ۱: به طور کلی اسکلت بیرونی نقش حفاظتی بیشتری دارد ولی این نوع اسکلت با افزایش اندازه جانور، حجم وزن بیشتری پیدا می‌کند که باعث سنگین شدن جاندار می‌شود. این مسئله موجب محدودیت در افزایش اندازه جانور می‌شود.

ج) اسکلت درونی (داخلی)؛

همه‌ی مهره‌داران اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه ماهی، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در بیشتر مهره‌داران استخوانی است که غضروف هم دارند. ساختار استخوان در این جانوران بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.

نکته ۲: هر جانوری که طناب عصبی پشتی دارد، قطعاً مهره‌دار است و اسکلت داخلی دارد و گردش خون آن بسته است.

فصل ۴ (تنظیم شیمیایی)

پیک شیمیایی

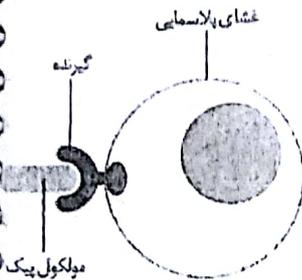
پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را از یک نقطه به نقطه دیگر می‌برد. یاخته‌ای که تحت تاثیر مولکول پیک قرار می‌گیرد یاخته هدف نام دارد. یاخته هدف، برای پیک گیرنده‌ای دارد که از جنس پروتئین است (شکل ۱). مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند اثر کند که گیرنده آن را دارد و این یاخته، همان یاخته هدف است. براساس مسافتی که پیک طی می‌کند تا به یاخته هدف برسد، پیک‌ها را به دو گروه کوتاه‌برد و دور‌برد تقسیم می‌کنند.

الف) پیک‌های کوتاه‌برد

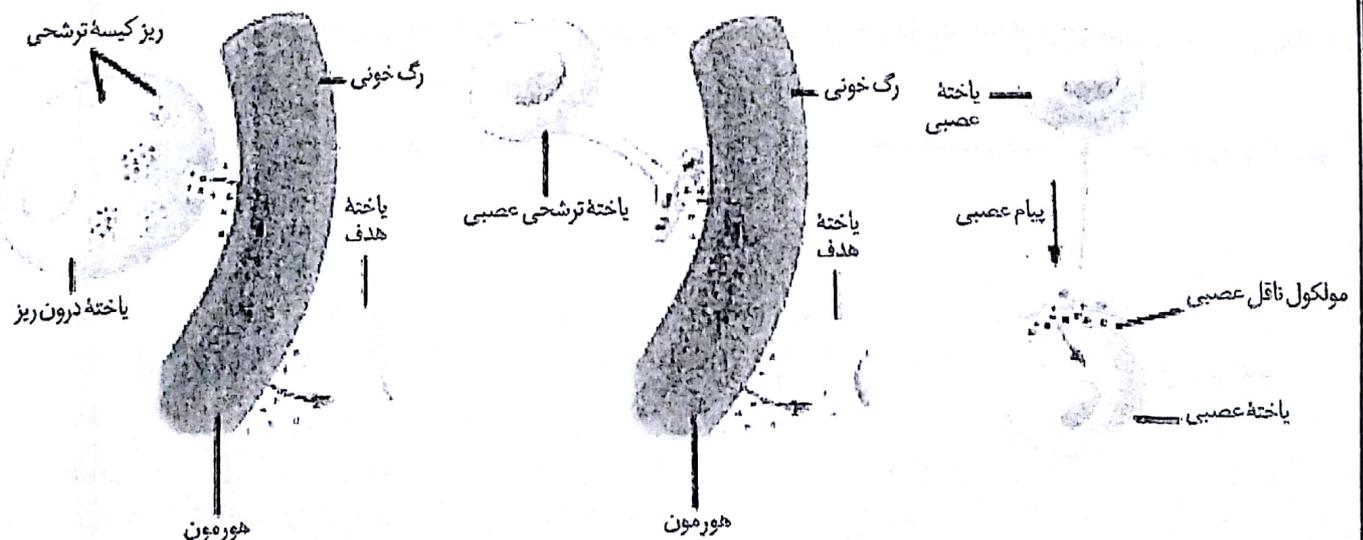
پیک کوتاه‌برد، چنانکه از نام آن پیداست، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند. ناقل عصبی (مانند استیل کولین، دوپامین) یک پیک کوتاه‌برد است. این پیک از یاخته پیش‌سیناپسی ترشح و بر یاخته پس‌سیناپسی اثر می‌کند.

ب) پیک‌های دور‌برد

پیک‌های دور‌برد پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند. هورمون‌ها پیک‌های دور‌بردند. گاهی نورون‌ها پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند؛ در این صورت این پیک یک هورمون به شمار می‌آید (نه پیک انتقال‌دهنده عصبی). به طور مثال هورمون ضد ادراری و اکسی توسین که در جسم سلولی نورون‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شود. چون وارد جریان خون می‌شود پیک دور‌برد هستند و انتقال‌دهنده‌ی عصبی نیستند.



شکل ۱- پیک از طریق اثر برگیرنده اختصاصی خود در یاخته هدف در آن تغییر ایجاد می‌کند.



ارتباط شیمیایی در جانوران

در دنیای جانوران از ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته‌ها، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده می‌شود. فرمون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کند. مثلاً: ۱- زنبوراز فرمون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. ۲- مارها قادرند با گیرنده‌های شیمیایی زبانشان، فرمون‌های موجود در هوا را تشخیص دهند و از وجود جانوران در اطراف خود آگاه شوند. ۳- گریه‌ها از فرمون‌ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند.

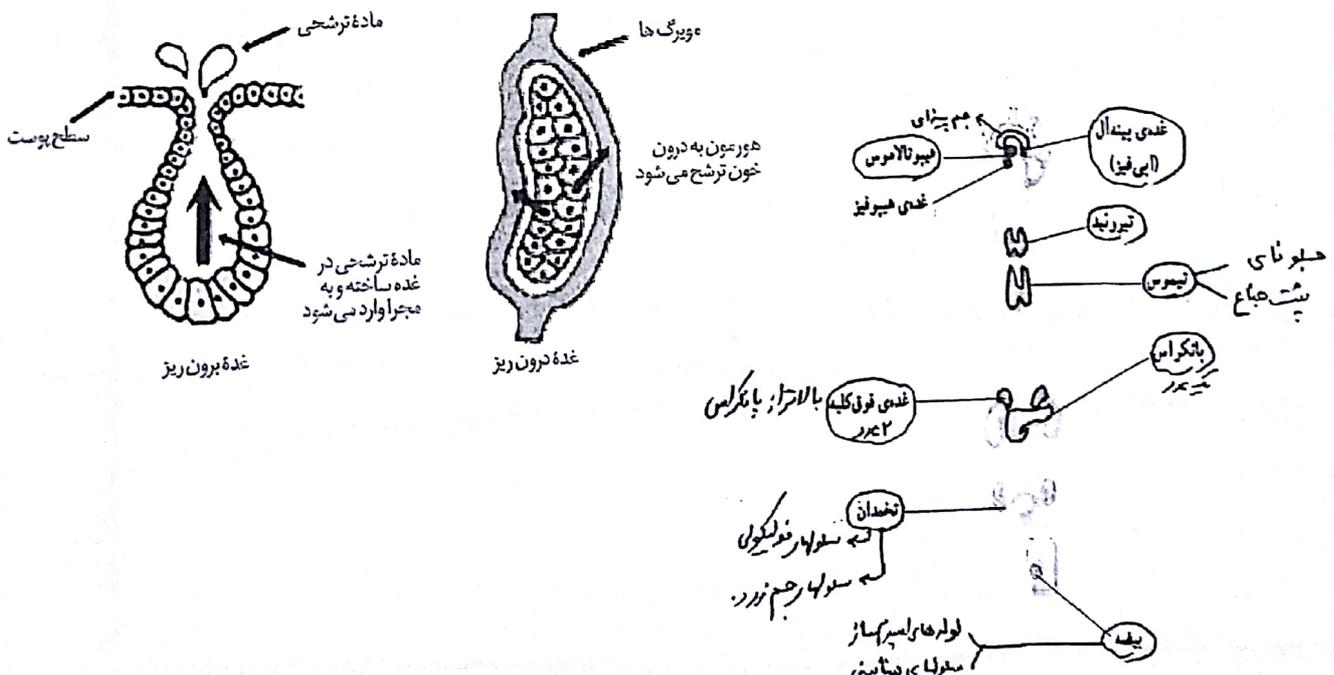
غده‌های بدن

هورمون‌ها از یاخته‌های درون ریز ترشح می‌شوند. این یاخته‌ها ممکن است به صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند مثل یاخته‌های درون ریز در معده (هورمون گاسترین) و دوازدهه (هورمون سکر تین) در کلیه و کبد (هورمون اریتروپوئیتین) ترشح می‌کنند. همچنین ممکن است یاخته‌های درون ریز را به صورت مجتمع یافت که در این صورت غده درون ریز را تشکیل می‌دهند.

نکته ۱: مجموع یاخته‌ها و غدد درون ریز و هورمون‌های آن‌ها را دستگاه درون ریز می‌نامند. این دستگاه به همراه دستگاه عصبی فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کنند و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند.

نکته ۲: غده برون ریز ترشحات خود را از طریق مجرایی به سطح یا حفرات بدن می‌ریزد. ترشحات غدد برون ریز وارد آب میان بافتی (محیط داخلی) نمی‌شود. اما ترشحات غده درون ریز وارد مجرا نمی‌شوند بلکه ابتدا وارد فضای بین سلولی (آب میان بافتی) می‌شوند و سپس به خون وارد می‌شوند.

نکته ۳: همه‌ی سلول‌های ترشحاتی غده برون ریز از یاخته‌های پوششی تشکیل شده‌اند. سلول‌های ترشحاتی در بیشتر غدد درون ریز (مثل تیروئید) از یاخته‌های پوششی تشکیل شده‌اند. ولی در برخی غدد درون ریز (مانند هیپوتالاموس) از سلول‌های عصبی ساخته شده‌اند.

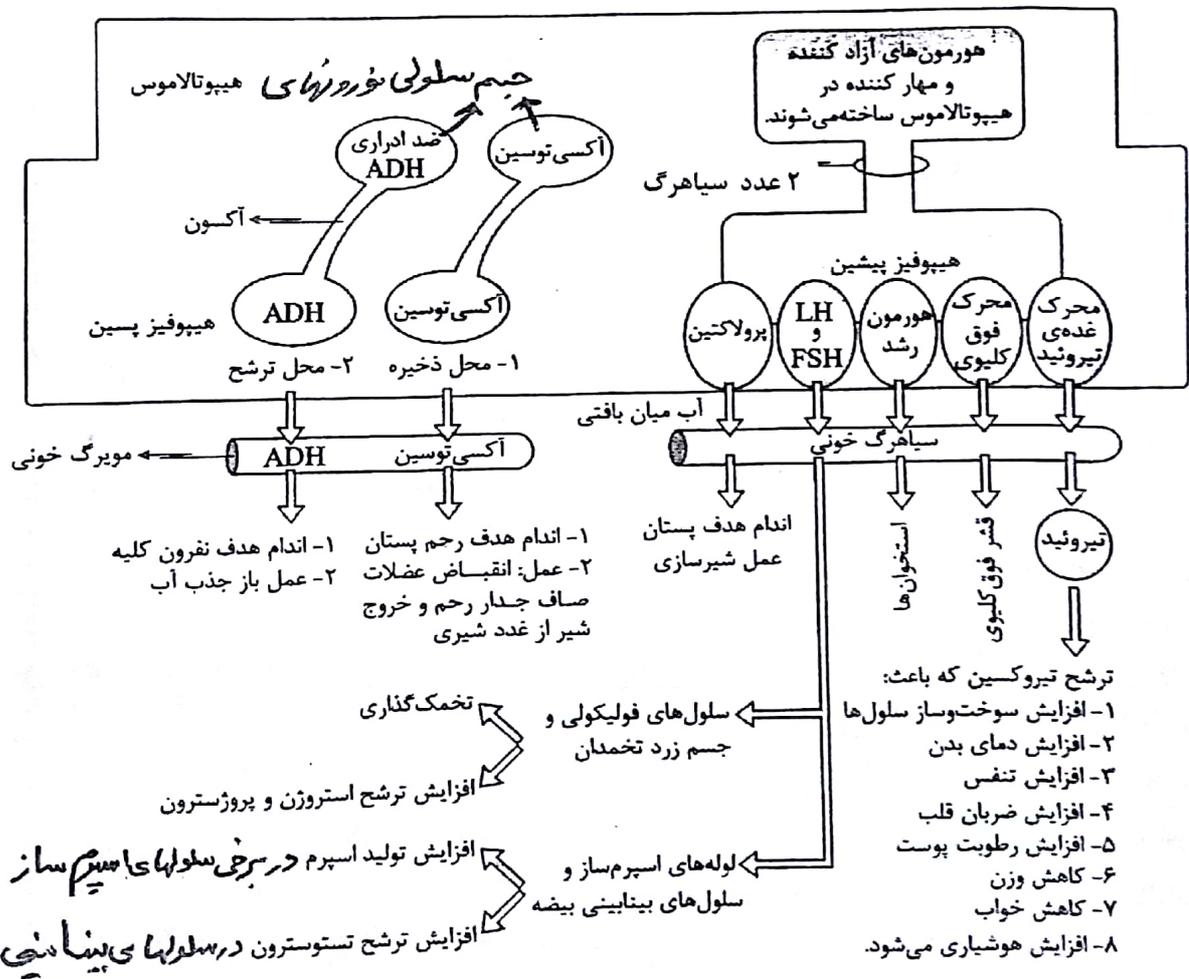


(۱) غده هیپوتالاموس (زیر نهنج):

در زیر تالاموس قرار دارد با مرتبط کردن دستگاه‌های عصبی و هورمونی، هم ایستایی (هوموستازی) بدن را حفظ می‌کند. هیپوتالاموس دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند. هیپوتالاموس با ساخت یک سری هورمون نقش مهمی در تنظیم ترشح و فعالیت بسیاری از غدد بر عهده دارد. گیرنده‌های فشار اسمزی در هیپوتالاموس قرار دارند.

(۲) غده هیپوفیز (زیر مغزی):

تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای از هیپوتالاموس (زیر نهنج) آویزان است. این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. غده زیر مغزی سه بخش دارد که پیشین، میانی و پسین نامیده می‌شوند. عملکرد بخش میانی در انسان به خوبی شناخته نشده است.



الف) بخش پسین

بخش پسین هیچ هورمونی نمی سازد. هورمون های بخش پسین در جسم سلولی نوروں های هیپوتالاموس (زیرنهنج) ساخته شده، از طریق آکسون ها به بخش پسین میرسد. دو هورمون به نام های ضدادراری، و اکسی توسین، در جسم سلولی نوروں های زیرنهنج ساخته و از طریق آکسون به هیپوفیز پسین می رود، در بخش پسین هیپوفیز ذخیره می شوند. و در مواقع نیاز از هیپوفیز پسین به خون ترشح می شوند، بنابراین این دو هورمون در محلی غیر از محل ساخت خود به خون وارد می شوند.

الف) هورمون ضد ادراری (آنتی دیورتیک = ADH) :

تنظیم آب تحت تنظیم عوامل مختلفی مثل هورمون ها قرار دارد. اگر غلظت مواد حل شده در خوناب از یک حد مشخص فراتر رود، گیرنده های اسمزی در زیرنهنج تحریک می شوند. در نتیجه تحریک این گیرنده ها از یک سو، مرکز تشنگی در زیرنهنج فعال می شود و از سوی دیگر، هورمون ضد ادراری از غده زیرمغزی پسین ترشح می شود. این هورمون با اثر بر کلیه ها، بازجذب آب را افزایش می دهد و به این ترتیب دفع آب از راه ادرار کاهش پیدا می کند.

نکته ۱: افزایش ADH باعث می شود که حجم ادرار کم ولی حجم خون زیاد شود و فشار خون زیاد می شود، ادرار غلیظ می شود ولی خون رقیق می شود و هماتوکریت کاهش می یابد. چون ادرار غلیظ می شود می تواند بازجذب اوره در مجاری جمع کننده ادرار افزایش یابد.

نکته ۲: اگر بنا به عللی هورمون ضد ادراری ترشح نشود، مقدار زیادی ادرار رقیق از بدن دفع می شود. چنین حالتی به دیابتی مزه معروف است. مبتلایان به این بیماری احساس تشنگی می کنند و مجبورند مایعات زیادی بنوشند. این بیماری به علت برهم زدن توازن آب و یون ها در بدن، نیازمند توجه جدی است. در دیابت بی مزه حجم ادرار افزایش می یابد و ادرار رقیق است.

ب) اکسی توسین :

هورمون پروتئینی است توسط ریبوزوم در جسم سلولی نوروں های هیپوتالاموس با صرف انرژی ساخته می شود. و در هیپوفیز پسین با اگزوسیتوز (با صرف انرژی) از انتهای آکسون ها آزاد می شود. این هورمون سبب خروج شیر از غده ی پستانی مادر و باعث انقباض عضلات صاف رحم در هنگام زایمان می شود. اکسی توسین ماهیچه های دیواره ی رحم را تحریک می کند تا انقباض ماهیچه صاف رحم آغاز شود. دهانه ی رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می آورد. با افزایش انقباضات ترشح اکسی توسین با خود تنظیمی مثبت افزایش یافته و باعث می شود نوزان آسانتر و زودتر از رحم خارج شود.

هورمون اکسی توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه ی صاف در غدد شیری را نیز منقبض می کند تا خروج شیر انجام شود. البته تحریک گیرنده های موجود در آن با مک زدن نوزاد، اتفاق می افتد و از طریق خود تنظیم مثبت، تنظیم می شود. توجه کنید که اکسی توسین باعث شیر سازی نمی شود.

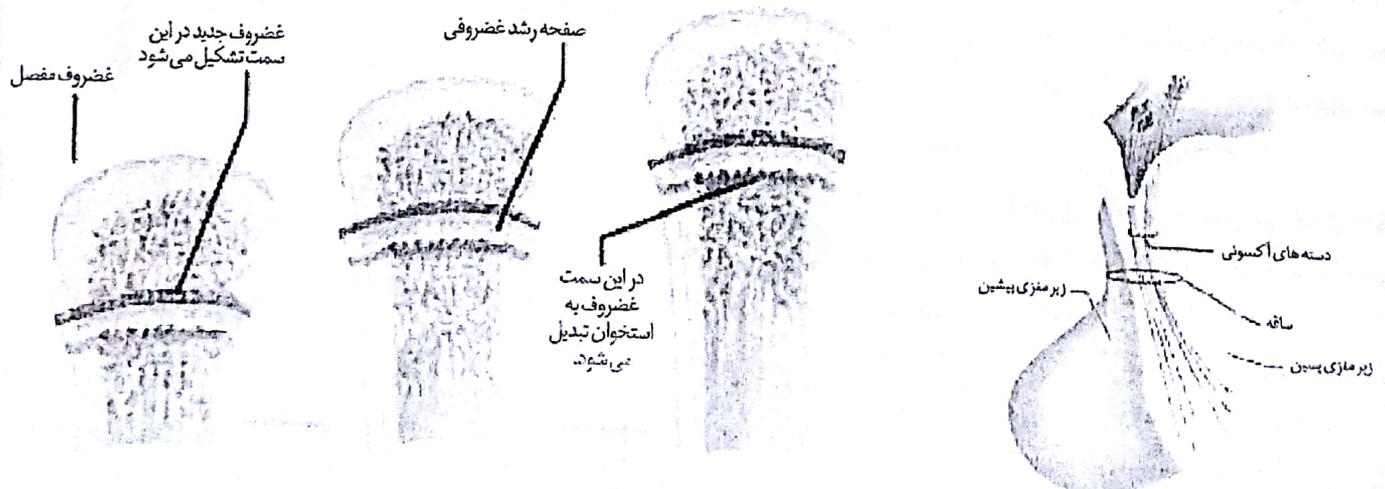
ب) بخش پیشین

بخش پیشین تحت تنظیم هورمون‌های زیربنه‌ج، شش هورمون ترشح می‌کند. زیربنه‌ج توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند یا اینکه ترشح آن‌ها متوقف شود.

۱- **هورمون رشد:** یکی از هورمون‌های بخش پیشین است که با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازه‌ی قد را افزایش می‌دهد. در نزدیکی دو سر استخوان دراز، دو صفحه‌ی غضروفی وجود دارد که صفحات رشد نام دارند. یاخته‌های غضروفی در این صفحات با میتوز تقسیم می‌شوند. همچنان که یاخته‌های جدیدتر پدید می‌آیند، در سمت تنه استخوان یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند و به این ترتیب استخوان رشد می‌کند. چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی می‌شوند. در این حالت رشد استخوان متوقف می‌شود و می‌گویند (صفحات رشد بسته شده است) هورمون رشد با اثر بر این صفحات، پیش از بسته شدن آن‌ها، قد را افزایش می‌دهد. اندازه‌ی قد هر فرد به ژنتیک، محیط، تغذیه، ورزش و حتی استراحت بستگی دارد.

۲- **پرولاکتین:** هورمون دیگر بخش پیشین است. پس از تولد نوزاد، این هورمون، غدد شیری را به تولید شیر وامیدارد. تا مدت‌ها تصور می‌شد که کار پرولاکتین تنها همین است. اما اکنون شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب به دست آمده است. در مردان، این هورمون در تنظیم فرایندهای دستگاه تولید مثل نقش دارد.

۳- **هورمون‌های محرک:** چهار هورمون باقیمانده بخش پیشین را تشکیل می‌دهند. بخش پیشین با ترشح این هورمون‌ها فعالیت سایر غدد را تنظیم می‌کنند. هورمون محرک تیروئید فعالیت غده تیروئید را تحریک می‌کند؛ هورمون محرک فوق کلیه روی غده فوق کلیه اثر می‌گذارد و هورمون‌های محرک غدد جنسی که FSH (محرک فولیکولی) و LH (لوتئین هورمون) نام دارند کار غدد جنسی (تخمندان و بیضه) را تنظیم می‌کنند.



نکته ۱: هیپوفیز پسین هورمون نمی سازد. و ساختار غده ای ندارد. در اصل انتهای اکسون نورون‌هایی است که جسم سلولی آنها در هیپوتالاموس است. ولی هیپوفیز پیشین ساختار غده ای دارد و ۶ عدد هورمون (محرک فوق کلیوی - محرک تیروئید - رشد - محرک فولیکولی FSH - محرک جسم زرد LH - پرولاکتین) می سازد. که این ۶ هورمون مستقیماً تحت کنترل هورمون‌های هیپوتالاموس هستند.

نکته ۲: هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده در جسم سلولی نورون‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شوند و از طریق رگ خونی وارد هیپوفیز پیشین می‌شوند. ولی آنتی دیپوروتیک و اکسی توسین از طریق اکسون نورون‌ها وارد هیپوفیز پسین می‌شوند.

نکته ۳: هورمون اکسی توسین و ضد ادراری (آنتی دیپوروتیک = ADH) در محلی غیر از محل ساخت خود به خون وارد می‌شوند. ولی هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده پس از ساخته شدن در هیپوتالاموس در محل تولید خود وارد جریان خون می‌شود.

نکته ۴: هورمون آزاد کننده و مهار کننده بر روی ترشح اکسی توسین و ضد ادراری تاثیری ندارد.

نکته ۵: برخی پیک‌های شیمیایی که در نورون‌ها ساخته می‌شوند (مانند ADH و اکسی توسین)، ناقل عصبی نیستند و از طریق فضای سیناپسی به سلول هدف نمی‌رسند. اکسی توسین و ضد ادراری برخلاف ناقل‌های عصبی پیک‌های دوربرد هستند یعنی از طریق جریان خون به سلول هدف خود که در فاصله‌ی دور قرار دارد، می‌رسند. در صورتی که ناقل‌های عصبی پیک‌های کوتاه برد هستند، وارد جریان خون نمی‌شوند، سریع عمل می‌کنند و سریع عملشان از بین می‌رود و از طریق فضای سیناپسی به سلول هدف می‌رسند.

نکته ۵: اندام هدف پرولاکتین و سکرین و گاسترین سلول‌های بافت پوششی غدد برون ریز است. یعنی اندام هدف این هورمون‌ها فضای بین سلولی اندک دارد و روی غشای پایه مستقر هستند. هورمون سکرین از دوازدهه به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می‌شود ترشح بیکربنات (نه آنزیم) افزایش یابد. گاسترین از بعضی یاخته‌های دیواره معده که در مجاورت پیلور قرار دارند ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود.

نکته ۶: توجه کنید که موارد زیر مستقیماً تحت کنترل هیپوفیز پیشین ولی اساساً تحت کنترل هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس هستند. یعنی اساساً تحت کنترل سیستم عصبی مرکزی هستند:

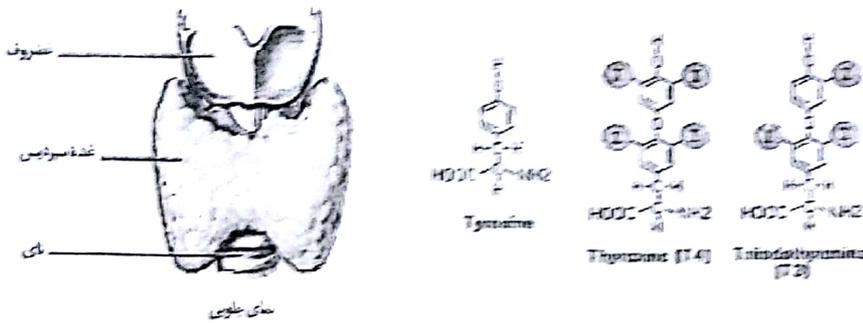
۱- ترشح تیروکسین از تیروئید برای تنظیم سوخت و ساز ۲- ترشح آلدسترون و کورتیزول از قشر فوق کلیوی
۳- تولید اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز و ترشح تستوسترون از سلول‌های بینابینی بیضه ۴- تخمک گذاری در خانم‌ها و ترشح استروژن و پروژسترون از سلول‌های فولیکولی و جسم زرد تخمدان ۵- تولید شیر در غده‌ی برون ریز پستان

نکته ۷: غده پاراتیروئید (تنظیم یون کلسیم) و پانکراس (ترشح انسولین و گلوکاگون)، تیموس و اپی فیز، مرکز غده فوق کلیوی (ترشح هورمون‌های ستیز و گریز) تحت کنترل هورمون‌های آزاد کننده هیپوتالاموس نیستند. توجه کنید که مرکز فوق کلیوی به واسطه‌ی اعصاب سمپاتیک تحت کنترل هیپوتالاموس است.

نکته ۸: هیپوفیز در کف جمجمه قرار دارد و در فاصله‌ی بین آنها پرده‌های مننژ قرار دارد.

۲- غده تیروئید (سپردیس)

غده تیروئید در زیر حنجره واقع است. هورمون‌هایی که از غده تیروئید ترشح می‌شوند عبارت‌اند از هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین.



الف) کلسی‌تونین:

بالا بودن مقدار کلسیم در خون به سبب تحریک ترشح هورمونی پلی‌پپتیدی به نام کلسی‌تونین از غده تیروئید می‌شود. این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، و کلسیم استخوان را افزایش می‌دهد. کلسی‌تونین باعث افزایش استحکام استخوان‌ها می‌شود.

ب) هورمون‌های تیروئیدی:

از پیوستن دو آمینو اسید تیروزین پدید آمده‌اند. یکی از آن‌ها سه اتم ید دارد و دیگری چهار اتم ید به همین علت آن دو را به ترتیب با T₄ و T₃ نمایش می‌دهند. T₄ که تیروکسین نیز نامیده می‌شود در مجاورت یاخته‌های هدف به T₃ تبدیل می‌شود.

نقش هورمون‌های تیروئیدی:

- ۱- هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیه گلوکز در همه‌ی یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی، یاخته‌های هسته دار هدف این هورمون‌ها هستند.
- ۲- در دوران جنینی و کودکی، T₄ برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.

هیپر تیروئیدیسم:

افزایش تولید هورمون‌های تیروئیدی را برکاری تیروئید (هیپر تیروئیدیسم) می‌نامند، علائم آن به علت افزایش متابولیسم و سوخت و ساز در سلول‌ها ایجاد می‌شود که شامل:

- ۱- کاهش وزن و لاغری و کاهش ذخایر بدن بخصوص چربی‌ها و کاهش ذخیره‌ی گلیکوژن عضلات و کاهش اندازه‌ی سلول‌های چربی
- ۲- افزایش مصرف اکسیژن و افزایش تعداد تنفس و حجم تنفسی.
- ۳- افزایش تحریک بافت گرهی قلب و افزایش تعداد ضربان قلب و فشار خون و فاصله بین دو موج QRS کاهش می‌یابد.
- ۴- تعرق زیاد می‌شود و پوست مرطوب می‌شود.
- ۵- باعث بی‌قراری و اختلالات خواب می‌شود و از آرامش فرد کاسته می‌شود.
- ۶- افزایش فعالیت پمپ سدیم پتانسیم چون این پمپ با صرف انرژی کار می‌کند.
- ۷- افزایش فعالیت غدد درون ریز بدن چون ترشح هورمون‌ها با صرف انرژی است.
- ۹- افزایش تعداد میتوکندری و افزایش تنفس سلولی و افزایش تولید دی‌اکسید کربن و افزایش فعالیت آنزیم کربنیک آنیدراز در گلبول قرمز

هیپوتیروئیدیسیم :

اگر میزان تولید هورمون های تیروئیدی (T_4 و T_3) در بدن شخصی کمتر از مقدار طبیعی باشد، اصطلاحاً گفته می شود او مبتلا به کم کاری تیروئید (هیپوتیروئیدیسیم) است. ۱- کم کاری تیروئید کودکان، ممکن است کاهش رشد استخوان ها و ماهیچه ها و عقب افتادگی ذهنی و یا هر دو را به دنبال داشته باشد. ۲- در افراد بالغ ممکن است سبب کمبود انرژی، افزایش خواب و خشکی پوست و افزایش وزن شود. اندازه‌ی سلول‌های چربی افزایش می‌یابد. فعالیت پمپ سدیم پتاسیم کاهش می‌یابد.

نکته ۱: در افراد مبتلا به پرکاری تیروئید به علت افزایش تجزیه‌ی گلوکز تولید CO_2 در سلول ها افزایش می‌یابد، بنابراین فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز در غشای گلبول قرمز زیاد می شود و تولید بیکربنات و H^+ در خون زیاد می شود.

در گویچه قرمز، آنزیمی به نام کربنیک انیدراز هست که کربن دی اکسید را با آب ترکیب می کند و کربنیک اسید پدید می آورد. کربنیک اسید به سرعت به یون بیکربنات و هیدروژن تجزیه می شود. ۷۰ درصد کربن دی اکسید به صورت یون بیکربنات حمل می شود. یون هیدروژن به هموگلوبین می پیوندد و به همین علت، هموگلوبین مانع اسیدی شدن خون می شود. یون بیکربنات از گویچه قرمز خارج و به خوناب وارد می شود. با رسیدن به شش ها، کربن دی اکسید از ترکیب یون بیکربنات آزاد می شود و از آنجا به هوا انتشار می یابد.

نکته ۲: اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آنگاه هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی شوند. در این حالت غده زیرمغزی با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می شود تا ید بیشتری جذب کند. فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می شود که به آن **گواتر** می گویند.

نکته ۳: ید در غذاهای دریایی فراوان است. مقدار ید موجود در فراورده‌های کشاورزی و دامی یک منطقه، به مقدار ید خاک بستگی دارد. با توجه به کمبود ید در خاک کشور ما، همچون بسیاری از دیگر کشورها، برنامه‌های غذایی متکی به فراورده‌های غیر دریایی نمی تواند فراهم کننده ید مورد نیاز بدن باشد.

نکته ۴: سردی هوای محیط \rightarrow تحریک مرکز دما در هیپوتالاموس \rightarrow ترشح هورمون آزاد کننده محرک تیروئید \rightarrow تحریک هیپوفیز پیشین و ترشح هورمون محرک تیروئید \rightarrow تحریک غده تیروئید \rightarrow افزایش ترشح تیروکسین \rightarrow افزایش متابولیسم سلولها \rightarrow افزایش دمای بدن (هومئوستازی)

نکته ۵: مقدار ترشح هورمون های تیروئیدی (T_4 و T_3) مستقیماً توسط هورمون محرک تیروئید هیپوفیز پیشین تنظیم می شود. ولی اساساً تحت کنترل هیپوتالاموس است. توجه کنید ترشح کلسی‌تونین از تیروئید تحت تأثیر هورمون های محرک هیپوفیز نیست.

نکته ۶: نمک یددار را باید دور از نور، هوا و رطوبت نگه داشت. جنس ظرفی که نمک یددار در آن نگهداری می شود باید پلاستیکی، چوبی، سفالی و یا شیشه های تیره باشد. زمان اضافه کردن آن به غذا باید در انتهای زمان پخت باشد تا حداکثر مقدار ید در آن حفظ شود. نمک یددار را نباید بیش از یک سال نگهداری کرد چون بخشی از ید آن از بین می رود. خانواده کلم، ذرت و سویا از مهم ترین موادی هستند که مانع جذب ید می شوند.

۴- غده‌های پاراتیروئید:

غده‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت تیروئید قرار دارند این غدد، هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند. هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم ایستایی کلسیم نقش دارد. نقش آن:

الف- این هورمون کلسیم را از مادهٔ زمینه‌استخوان جدا و آزاد می‌کند. و مقدار کلسیم استخوان را کاهش می‌دهد ولی کلسیم خون را افزایش می‌دهد.

ب- باز جذب کلسیم را در نفرون‌های کلیه افزایش می‌دهد، در نتیجه کلسیم ادرار کاهش و کلسیم خون افزایش می‌یابد.

ج- یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد بنابراین، کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.

نکته ۱: نقش کلسیم:

۱- در ماهیچه‌ها درون شبکه آندوپلاسمی صاف ذخیره می‌شود و باعث شروع انقباض ماهیچه و کوتاه شدن سارکومر ها می‌شود. ۲- در روند انعقاد خون در تبدیل پروترومبین به ترومبین نقش دارد. ۳- در ترشح بعضی از مواد از سلول‌ها نقش دارد مثلاً در روند اگزوسیتوز استیل کولین از انتهای آکسون‌ها نقش دارد.

نکته ۲: کم کاری غده پاراتیروئید و افزایش کلسی‌تونین باعث کاهش کلسیم خون می‌شود. و کاهش کلسیم خون منجر به ۱- اختلال در تبدیل پروترومبین به ترومبین ۲- اختلال در انقباض ماهیچه (دیافراگم، میوکارد، گره پیشاهنگ، پیلور و کاردیا.....) می‌شود. ۳- اختلال در ترشح بعضی مواد از سلول می‌شود. مانند اختلال در ترشح استیل کولین

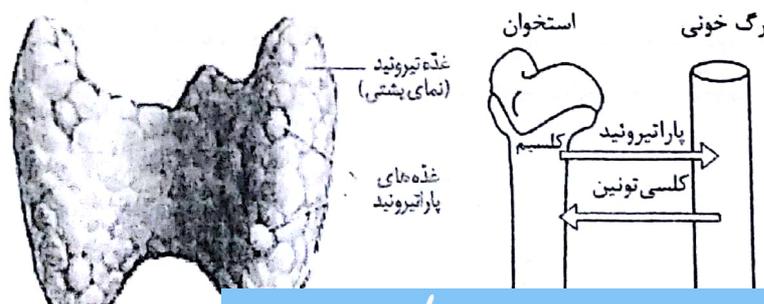
نکته ۳: اثر هورمون پاراتیروئید بر روده غیر مستقیم و به واسطه ی ویتامین D است.

نکته ۴: غده پاراتیروئید تحت کنترل سیستم عصبی نیست

نکته ۵: مقدار کلسیم خون با مقدار ترشح هورمون پاراتیروئید رابطه ی عکس دارد یعنی کاهش کلسیم پلاسما منجر به افزایش ترشح پاراتیروئید و افزایش کلسیم پلاسما منجر به کاهش پاراتیروئید میشود. (خود تنظیمی منفی)

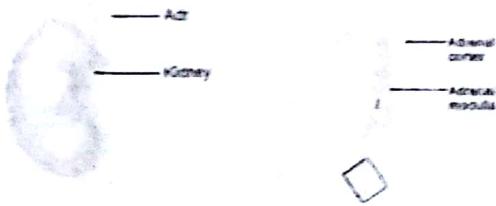
نکته ۶: افزایش ترشح پاراتیروئید مقدار کلسیم ادرار و استخوان و مدفوع را کاهش می‌دهد. و استحکام استخوان‌ها را کاهش می‌دهد و باعث پوکی استخوان می‌شود.

نکته ۵: افزایش کلسی‌تونین تیروئید منجر به افزایش استحکام استخوان‌ها می‌شود ولی مقدار کلسیم خون را کاهش می‌دهد



۵- غده فوق کلیه (آدرنال)

غده فوق کلیه روی کلیه قرار دارد و از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است که از همدیگر مستقل هستند.



الف) بخش مرکزی:

ساختار عصبی دارد. انتهای آکسون نورون های سمپاتیک در این بخش قرار دارند. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می گیرد، این بخش دو هورمون به نام های اپی نفرین و نوراپی نفرین ترشح می کند. این هورمون ها ضربان قلب، فشار خون و تعداد تنفس را افزایش می دهند و با تجزیه گلیکوژن کبد گلوکز خوناب را افزایش می دهند و نایزکها را در شش ها باز می کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ های کوتاه مدت آماده می کند.

ب) بخش قشری:

ساختار غیر عصبی دارند، به تنش های طولانی مدت مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می دهد. این هورمون گلوکز خون را افزایش می دهد و پروتئین ها را برای مصرف انرژی می شکند. اگر تنش ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می کند. هورمون دیگر بخش قشری آلدوسترون است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می شود و در نتیجه فشار خون بالا می رود. بخش قشری مقدار کمی از هورمون جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون) و مردانه (تستوسترون) را در هر دو جنس نیز ترشح می کند.

کاهش نسیم ایمنی بر علت گزیر پارتین ها

افزایش تجزیه ی پروتئین پلاسما ← کاهش پروتئین پلاسما
خیز (افزایش آب میان یفتی)

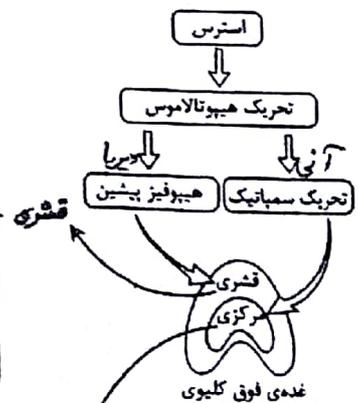
افزایش ترشح کورتیزول
افزایش گلوکز خون و افزایش انرژی

افزایش بازجذب سدیم
افزایش آلدوسترون
فشار خون ↑
سدیم خون ↑
خیز ↑
سدیم ادرار کم می شود

افزایش ترشح بتاسیم ← بتاسیم خون کم و بتاسیم ادرار زیاد می شود

↑ ضربان قلب - ↑ تعداد تنفس - ↑ فشار خون

↑ تجزیه ی گلیکوژن ← افزایش آدرنالین اپی نفرین
گلیکوژن کبد کم و گلوکز خون زیاد می شود



علائم افزایش کورتیزول :

- ۱- افزایش قند خون (ایجاد علائم دیابت شیرین) ۲- پروتئین‌ها را برای مصرف انرژی می‌شکند و مقدار آمینواسیدهای خون افزایش پیدا می‌کند و مقدار انرژی در دسترس سلول را زیاد می‌کند ۳- کاهش پروتئین خون از سرعت بازگشت آب میان‌بافتی به خون می‌کاهد، و منجر به افزایش آب میان‌بافتی (خیز یا ادم) می‌شود.
- ۴- افزایش تجزیه‌ی پروتئین باعث افزایش مقدار اوره و مواد دفعی نیتروژن‌دار خون می‌شود. ۵- چون پادتن‌ها تجزیه می‌شوند، سیستم ایمنی سرکوب می‌شود، برای همین از کورتیزول برای درمان بیماری‌های خود ایمنی (MS) استفاده می‌شود و همچنین برای جلوگیری از پس زدن پیوند کورتیزول می‌دهند. ۶- کاهش پادتن‌های خون باعث کاهش قدرت فاگوسیتوز ماکروفاژها و نوتروفیل‌ها می‌شود. ۶- با تجزیه کردن کلاژن باعث کاهش استحکام بافت استخوانی و کاهش استحکام زردپی و رباط‌ها می‌شود. ۷- علت تجزیه پروتئین‌های انعقادی باعث اختلال انعقادی می‌شود و زمان انعقاد خون افزایش می‌یابد. ۸- PH خون کاهش می‌یابد و اسیدی می‌شود.

نقش آلدسترون و تنظیم آب:

در نتیجه کاهش مقدار آب خون و کاهش حجم آن، فشار خون در کلیه کاهش می‌یابد. در این وضعیت، از کلیه آنزیمی به نام رنین به خون ترشح می‌شود. رنین با اثر بر یکی از پروتئین‌های خوناب به نام آنژیوتانسینوزن و تبدیل آن به آنژیوتانسین و راه اندازی مجموعه‌ای از واکنش‌ها، باعث می‌شود از غده فوق کلیه، هورمون آلدوسترون ترشح شود.

- ۱- هورمون آلدوسترون با اثر بر کلیه‌ها بازجذب سدیم را در نفرون‌های کلیه افزایش می‌دهد، در نتیجه مقدار سدیم خون افزایش می‌یابد و سدیم ادرار کاهش می‌یابد. ۲- در نتیجه بازجذب سدیم، فشار اسمزی داخل خون افزایش می‌یابد؛ در نتیجه بازجذب آب هم در کلیه‌ها افزایش می‌یابد و فشار خون بالا می‌رود. ۳- افزایش سدیم بدن می‌تواند به خیز منجر شود. ۴- از طرف دیگر آلدوسترون باعث می‌شود کلیه‌ها پتاسیم را به داخل ادرار دفع کنند. و باعث افزایش ترشح یون پتاسیم از نفرون به ادرار می‌شود برای همین پتاسیم خون کاهش می‌یابد و پتاسیم ادرار افزایش می‌یابد.

نکته ۱: ترشحات بخش درون ریز پانکراس تحت کنترل سیستم عصبی و هورمون‌های هیپوفیز نیست. بلکه تحت کنترل مکانیسم خود تنظیمی منفی هستند.

نکته ۲: تنظیم مقدار ترشح گلوکاگون، خودتنظیمی منفی است. در صورتی که قند خون کم باشد، ترشح گلوکاگون زیاد می‌شود و با تجزیه‌ی گلیکوژن ذخیره شده در کبد مقدار قند خون را افزایش می‌دهد. با زیاد شدن مقدار قند خون، ترشح گلوکاگون کاهش می‌یابد. دقت کنید که گلوکاگون در ماهیچه‌ها گیرنده ندارد.

نکته ۳: عوامل افزایش‌دهنده‌ی قند خون که این عوامل علائم شبه دیابت ایجاد می‌کنند:

۱- گلوکاگون ۲- کورتیزول ۳- اپی نفرین و نوراپی نفرین ۴- تحریر سمپاتیک

نکته ۴: تنظیم مقدار ترشح انسولین، خودتنظیمی منفی است. در صورتی که قند خون افزایش یابد، ترشح انسولین زیاد می‌شود، و انسولین باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود و بدین ترتیب قند خون را کاهش می‌دهد. با کاهش قند خون، ترشح انسولین کاهش می‌یابد.

نکته ۵: انسولین باعث افزایش تولید و تجمع گلیکوژن در کبد و ماهیچه‌ها می‌شود یعنی در تبدیل مونومر (تک پار) به پلی‌مر (بسیار) نقش دارد.

دیابت شیرین:

۱- چون یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز را از خون بگیرند، مقدار گلوکز داخل سلول‌ها کاهش می‌یابد و در نتیجه مقدار گلیکوژن کبد و ماهیچه کاهش می‌یابد و از طرفی غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد.

۲- با افزایش قند خون فشار اسمزی خون بالا می‌رود و گیرنده‌های فشار اسمزی و مرکز تشنگی در هیپوتالاموس تحریک می‌شوند. این افراد پر نوشی دارند.

۳- به علت افزایش قند خون، گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. در این افراد حجم ادرار افزایش پیدا می‌کند و مقدار دفع گلوکز از ادرار زیاد است.

۴- در دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربیها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد.

۵- بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود و PH خون کاهش می‌یابد، که اگر این وضعیت درمان نشود به اغما و مرگ منجر خواهد شد. در این افراد ترشح H^+ در نفرون‌های کلیه افزایش می‌یابد.

۶- علاوه بر آن، تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد بنابراین افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هر چند کوچک باشند.

۷- در افراد دیابتی چون تجزیه‌ی آمینواسیدها افزایش می‌یابد بنابراین مقدار تولید آمونیاک افزایش می‌یابد. آمونیاک بسیار سمی است، تجمع آمونیاک در خون به سرعت به مرگ می‌انجامد. کبد آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن‌دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند که سمیت آن بسیار کم‌تر است. در افراد دیابتی مقدار تولید اوره بیشتر از سایر افراد سالم است.

۸- چون پروتئین‌ها برای ایجاد انرژی می‌سوزند به علت تجزیه‌ی کلژن، استحکام استخوان و زردپی و رباط‌ها کاهش می‌یابد. به علت تجزیه‌ی پادتن‌ها، سیستم ایمنی ضعیف می‌شود.

انواع دیابت شیرین :

دو نوع دیابت شیرین وجود دارد. درصد اندکی از افراد دیابتی مبتلا به دیابت نوع یک و بیشتر آنها مبتلا به دیابت نوع دو هستند.

الف) دیابت نوع یک :

در دیابت نوع I که نوعی بیماری خود ایمنی است، دستگاه ایمنی به سلول‌های تولیدکننده‌ی انسولین در جزایر لانگرهانس حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد. (پلاسموسیت علیه نوع خاصی از سلول‌های جزایر لانگرهانس پادتن ترشح می‌کند) در نتیجه انسولین ترشح نمی‌شود ۲- به دیابت نوع یک، دیابت وابسته به انسولین هم می‌گویند، چون این بیماری با تزریق انسولین تحت واپایش در خواهد آمد. ۳- دیابت نوع یک معمولاً قبل از بیست سالگی ایجاد می‌شود. ۴- این افراد لاغر هستند ۵- درصد کمی از افراد دیابتی را تشکیل می‌دهند.

ب) دیابت نوع دو :

۱- در دیابت نوع دو انسولین به مقدار کافی وجود دارد. اما گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. دیابت نوع II از سن حدود چهل سالگی به بعد، در نتیجه چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینه بیماری را دارند ظاهر می‌شود. ۲- در افراد مبتلا به دیابت نوع دو مقدار انسولین در خون از مقدار طبیعی بیشتر است. ۴- این افراد چاق هستند.

نکته ۱: مهم‌ترین کارهایی که برای پیشگیری از دیابت نوع II باید اتجان داد عبارت‌اند از:

۱- برخورداری از رژیم غذایی متوازن ۲- جلوگیری از افزایش وزن و تجمع بافت چربی ۳- ورزش ۴- اندازه‌گیری قند خون. ۵- همچنین به روز نگه داشتن دانش شخصی درباره بیماری و دانستن توصیه‌های به روز پیشگیری از آن برای جلوگیری از بیماری ضروری است.

بیشتر بدانید

در زمان بارداری نیز ممکن است دیابت رخ دهد که به آن دیابت بارداری می‌گویند. دیابت بارداری برای جنین خطرناک است و باید بلافاصله تشخیص داده شود تا اقدامات لازم صورت گیرد در غیر این جنین آسیب می‌بیند و حتی ممکن است سقط شود.

۷- غده رومغزی (اپی فیز)

اپی فیز یکی دیگر از غدد درون مغز است و هورمون مالاتونین ترشح می کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می رسد. عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست اما به نظر میرسد با ریتم های شبانه روزی ارتباط داشته باشد. اپی فیز در بالای برجستگی های چهارگانه (بخشی از مغز میانی) و در عقب تالاموس ها، قرار دارد.



۸- غده تیموس

غده تیموس در جلوی نای و در پشت استخوان جناغ قرار دارد. تیموس یک اندام لنفی است و هورمون تیموسین ترشح می کند که در تمایز لنفوسیت های T نقش دارند. تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می شود، و اندازه آن تحلیل می رود.

نکته: برخی هورمون ها می توانند از یاخته های درون ریز که به صورت پراکنده در اندام ها دیده می شوند، ترشح می شوند.

۱- یاخته های درون ریز در معده:

هورمون گاسترین از بعضی یاخته های دیواره معده که در مجاورت پیلور قرار دارند ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می شوند.

۲- یاخته های درون ریز در دوازدهه:

هورمون سکرتین در پاسخ به ورود کیموس از دوازدهه ترشح می شود و با اثر بر سلول های برون ریز پانکراس باعث افزایش ترشح بی کربنات از لوزالمعده می شود.

۳- یاخته های درون ریز در کلیه و کبد:

هورمون اریتروپویتین توسط گروه ویژه ای از یاخته های کلیه و کبد به خون ترشح می شود. اندام هدف آن یاخته های بنیادی (زاینده) مغز قرمز استخوان است. باعث افزایش ساخت گویچه های قرمز (اریتروسیت) می شود. و باعث افزایش هماتوکریت (درصد حجمی یاخته های خونی به پلاسما) می شود. در هنگام کمبود اکسیژن خون (کم خونی، بیماری های تنفسی و قلبی، ورزش های طولانی، قرار گرفتن در ارتفاعات) مقدار ترشح این هورمون افزایش می یابد، این هورمون مصرف آهن و ویتامین B_{۱۲} و فولیک اسید را در مغز قرمز استخوان ها افزایش می دهد.



گوناگونی پاسخهای یاخته‌ها به هورمون‌ها

ممکن است یک یاخته چند هورمون را دریافت کند یا اینکه چند یاخته، یک هورمون را دریافت کنند. پراساس نوع هورمون و نوع یاخته‌ی هدف، پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود.

نکته ۱: یک هورمون در سلول‌های مختلف می‌تواند عملکرد متفاوتی داشته باشد. مثلاً وقتی هورمون پاراتیروئید که کلسیم خون را افزایش می‌دهد به کلیه می‌رسد، باز جذب کلسیم را زیاد می‌کند اما همان هورمون در استخوان باعث تجزیه استخوان شده و کلسیم را آزاد می‌کند.

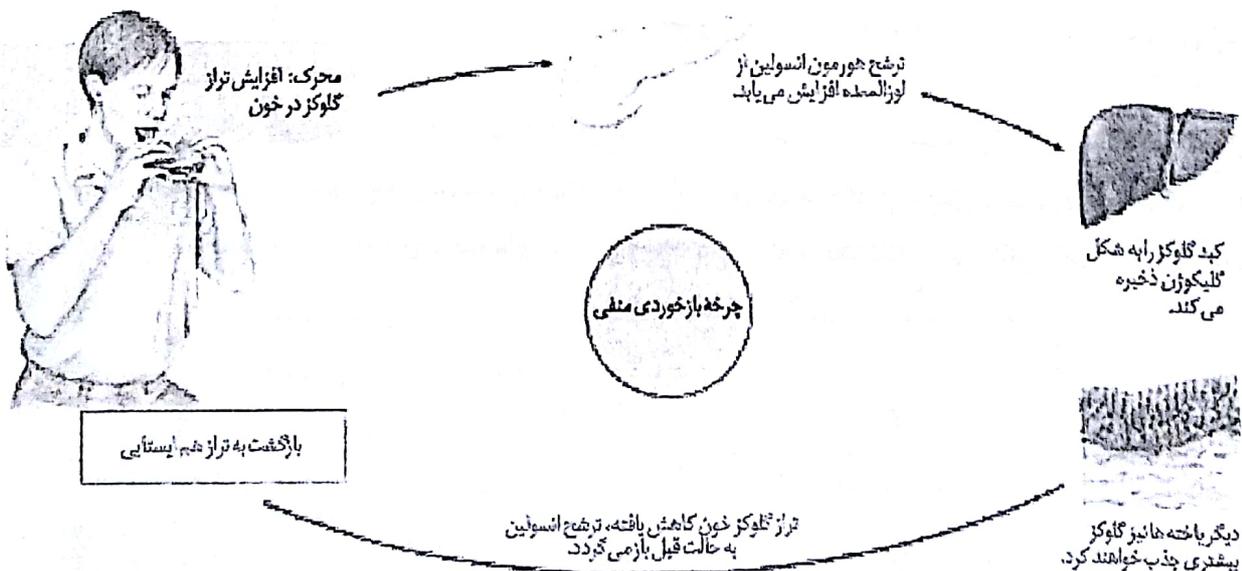
نکته ۲: یک یاخته می‌تواند برای چند نوع هورمون گیرنده داشته باشد، مثلاً سلول‌های کبدی در پاسخ به انسولین، گلوکز را به گلیکوژن تبدیل می‌کند ولی در پاسخ به گلوکاگون، گلیکوژن را به گلوکز تبدیل می‌کند.

تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌ها

هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند اما باهمین مقدار کم، اثرات خود را برجای می‌گذارند. بنابراین تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل ملاحظه‌ای در پی خواهد داشت. به همین علت ترشح هورمون‌ها باید به دقت تنظیم شود. چرخه‌ی تنظیم بازخوردی روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست. که به دو صورت مثبت و منفی دیده می‌شوند.

الف) در تنظیم بازخورد منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تاثیرات آن، باعث کاهش ترشح هورمون می‌شود و بالعکس. بیشتر هورمون‌ها توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند. تنظیم انسولین، مثالی از یک بازخورد منفی است.

ب) در روش بازخورد مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تاثیرات آن، باعث افزایش ترشح هورمون می‌شود. عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخه‌ی بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود.



hamkelasi.ir

حفظ شمال یازدهم

اصبعی : مکرر و با موجودات نیز می تواند بجایز باشد

توانایی بین انسان در بیماری مزمن یا مسموم شدن از بیماری های مزمن نشان دهنده دفاع بدن است

غشای مخاطی دفاعی : ورود مسنون ذرات غیر اختصاصی در برابر اغلب مکرر و با بلایان عمل می کند

سخت ترین راه در امان ماندن از مکرر و با ... جلوگیری از ورود آنها به بدن است

پوست و مخاط ... در برابر ورود مکرر و با ایجاد می کنند

پوست می از آنها بدن است

لایه بیرونی و لایه درونی آن در جلوگیری از ورود مکرر و با به بین نقش دارد

لایه بیرونی شامل حیدر لایه فول پوششی

(اسیرم) خارجی ترین سد لایه آن مرده اند

سد لایه مرده به تدریج می ریزند و به این ترتیب مکرر و با را که به آن حیدر لایه از بیرون در می کنند

لایه درونی از بافت پیوسته است که در سطح مرده است

(اسیرم) که رسته ها به طرز محلی به هم تابیده اند

این لایه محکم و بادوام است

صیرم ... پوست جانوران ... لایه درونی پوست

پوست یک سازه نیت ... در محلی است اما همه جای بدن را پوشش داده است

ترشحات مختلفی دارد

۱ - سطح پوست را ماده ای چرب می پوشاند

این ماده به علت داشتن اسیدها چرب خاصیت اسید دارد

محیط اسیدین برابر مکرر و با بسیار مناسب نیت

۲ - عرق ... می از ترشحات سطح پوست که غدد دارد

غدد بزرگی با ترشحات مناسب نیت

عرق آنزیم لنزوزیم دارد

غدد و لنزوزیم داشت نیز وجود دارد

در سطح پوست مکرر و با می ترشند که با رسته ای پوست از جمله اسید بودن سازش یافته اند

این مکرر و با از نظر مکرر و با بسیار از جلوگیری می کنند چون در نهایت برای لب غشای برآمده می شود

ham kelasi.ir
 فصل ۵ سال یازدهم
 دستاهایی که با محیط بیرون هستند
 ۲
 امکان نفوذ میکروب ها از طریق آنها وجود دارد
 سطح مجاری این دستها را مخاط پوشانده است
 دستاهای تقفین
 دستاهای لوله‌ای
 دستاهای اداری
 دستاهای تناسلی

مخاط = آب بافت پوششی با استر از بافت پیوسته تشکیل شده است
 ماده چسبالی را به تمام ماده مخاطی ترشح می‌کنند
 سلولهای پوششی به هم چسبیده اند و سر را ایجاد می‌کنند
 ماده مخاطی که چسبناک است = میکروب ها را به دام می‌اندازد و از رسیدن آنها جلوگیری می‌کند
 لیزوزیم هم دارد که با کتریها را می‌کشد

مخاط در کنار دستاهای تقفین مانع نفوذ میکروب ها به بخش های عمیق تر می‌شود
 دستاهای لوله‌ای =
 لیزوزیم دارد لیزوزیم نیز آن تخمیر دوباره باکتری می‌شود
 اسید معده میکروب ها را موجود در روده را نابود می‌کند

باعث بیرون آمدن میکروب ها از مجاری می‌شود
 عصب
 صورت
 استخوان
 زنجیر مری
 زنجیر ادرار

خفا اول دفاعی
 دفاع غیر اختصاصی
 پوست
 مخاط
 دفاع غیر اختصاصی = در برابر بیض و سفید وسیع از میکروب ها موثر است
 دفاع اختصاصی
 پاسخ دستاهای یعنی فقط بزرگ نوع میکروب موثر است بزرگ و میان دانه اش ندارد

دومین خفا دفاعی
 واکنشهای عمومی اما سریع
 ایلیامینو = جانورشناسی
 مطالعه کار دستاره درایی که شناخت است
 اسهالهای آسیب مانند که حرکت می‌کند و مواد اطراف را می‌خوردند
 در دفاع نقش دارند که به بیانه خفا

hanke kasi.ir ۳

مفرد ۵ سال یا زودتر
خنزوری و غیر خنزوری
قبل از آنکه بیلا نه خورده باشد
باید بیلا نه خوردن را تشخیص دهد

در بیلا نه معنی هر فردی است که در آن بیلا نه خورده است
در بیلا نه خورده معنی هر فردی است که در آن بیلا نه خورده است
در بیلا نه خورده معنی هر فردی است که در آن بیلا نه خورده است

شامل
بیلا نه خوراها
مغزها
پروتن ها
پایه های تقوایی
تپ

بیلا نه خوراها
در انسان انواع مختلفی شناسایی کرده اند

در همه چیز بدن انسان وجود دارند

درشت خورهای از بیلا نه خوراهاست

۱ → وظایف ماکروذراتها
(درشت خور)

این بر وزن مغزها مرده بافتها یا بقایای آنهاست

درشت خوراها حیوانی منسج ها
کبد و کمال با نانو مستوز شده ها نوعی جانور مرده را می نامند

۲ → سلول دندینی
این دلیل داشتن انقباض دندینی مانند بیلا نه نام خوانده می شود
(دندینی)

در غشای از بیلا نه که با محیط بیرون در ارتباطند
بیلا نه ای یافت می شود

این مغزها خود را به نره ها تقارن می کنند تا مغز بی
باله وارد شده است

۳ → مانند باخته های دندینی در غشای از بیلا نه که با محیط بیرون در ارتباطند
ماده این نام مستامن تر می شود
استاین رنگ ها را استاد و نفوذ نوری آنها را می بیند

۴ → آنزومند
لشاده شدن رگها باعث افزایش چیزی که خون و صفوی می شود نوعی های مغز می شود

فصل ۵ سال یازدهم hamkelas.ir

هسته های از ما ستودت ها ترشح می شود

ترب ما را که در کتده نفوذ پذیر آنها از بازمی کنند

گذاشته رها به باعث افزایش جریان خون

اصغر بیشتر نوعی هان سفید شود

نفوذ پذیر بیشتر رها موجب می شود بلاسما حاور پروتین هان ذناعی به خارج رشت کنند

نوتروپیل ← بلبانه خوار دیگر است انواع لیبولها سفید

در هنگام بیمار میگردین ← تعداد لیبولها سفید افزایش می یابد

در نتیجه سینه سگرو یا و لیبولها سفید ارتباطی وجود دارد

لیبولها سفید در خون چگونه با سگرو یا خارج از خون مبارز می کنند؟

لیبولها سفید علاوه بر خون در بافتها هم یافت می شوند

در نتیجه توانایی خروج از خون را دارند

دیابیز : متراکم عبور لیبولها سفید از دیواره مویرگها ← نوتروپیل در نوت

تراکم

لیبولها سفید انواع مختلفی دارند ← بعضی در درون خود ذناعی نقش دارند

نوتروپیل  ← تیره هان والنس سریع

اوتونوتیل 

بازونیل 

لقوس 

موتوسیت 

hamkelasi.ir

نوتروپن ها - نیز در آنتن مسیح با لعل آنزیمها لیتوزومی فراوان میگردند

انواعی که بیماریها در بافت دارد سود نوتروپن با بارها نیز خود را با آن همراه با بیانه خوار آن را نام بردند

دانه های زیاد در ندرت به عین دلیل جایگزین اند



مادر و فایده ها در دانه های لنتی - احتمال وایه های بافت می شود بجای بیانه خوار

موتوسیت - عموماً در بافت خود را به بری آنس در نوزاد در سایر بافتها آنتن است از آنس می یابند در آنس برای مقابله با هیستامین ترشح می شود

در آنس حیوانی آنتن نوتروپن با ترشح مواد همد آنس آسیب مولد بیماری را نام بردند

نوتروپن ها - انواع مختلفی دارند لنتوسیتی را که در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد - سلول گشته جسمی نه نافته که معمولاً در بافتها و کبوده به ویروس را نام بردند

لنتوسیت دفاع اختصاصی - A و B

پرورشی ها - علاوه بر سلولها پرورشی ها هم در بافتی دیگر نقش دارند

پرورشی ها در مملکت - گروهی از پرورشی های خون (مخلول در پلاسما)

این پرورشی ها در خرد سلول به صورت غیر فعال اند اما اگر میکروبی ببینند نفوذ کنند - فعال می شوند

بازی در مینو - می فعال می شود دشمن را قتل می کند

پرورشی ها در فعال شده به کمک لایسه ساختارها حلقت مانند

ردی غشای میکروب ایجاد می کنند که در مینو به عمل می کنند

- 1 - به این ترتیب مواد درون سلول به بیرون منتقل می شود
- 2 - قرار گرفتن پرورشی های مملکت لای میکروب باعث می شود بیانه خوار را نام بردند

انترفرون ← ترشح پرده‌شین اینترفرون نوع ۱ از سلول آلوده به ویروس ترشح می‌شود
عده به سلول آلوده به سلول سالم مجاور تاثیر می‌گذارد
سلولها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند

انترفرون نوع ۲ ← از بافته‌ها رکنده طبیعی
ترشح می‌شود
درست خوارها را فعال می‌کند
لقفوسیت آ

پایخ السحابی ← خزان سدی پوست با آسیب بافت
سلولها با فرسی بهر تقوید را می‌کنند

قرقری تقوم گرما درد ← در موقع آسیب دیده نشانه‌ها السحاب هستند
السحاب ← پایخ موضوع به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند

این پایخ ← به این بدن برودن سلولها ها
جلوگیری از انتشار میکروبها
ترشح می‌شود
من انجا که
مواضعی

از ماستوسیت های آسیب دیده هیستامین رها می‌شود

در نتیجه گلبولها سفید بیشتر به موقع آسیب وارد می‌شوند
پلاسم بیشتر به بیرون منتقل می‌گردد

بلاسم خوارها را بافتی با تولید سیک‌ها سباین گلبولها سفید خون را به موقع آسیب خوارها خوانند
نوتروفیل و مونوسیت که در درون اند با دیواره از خون خارج می‌شوند
نوتروفیل ها بلاسم خوار می‌کنند

مونوسیت ها به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند

ماستوسیت سلولهای دریافت هستند که هیستامین و سایرین ترشح می‌کنند
سلولها در خون هستند که هیستامین و سایرین ترشح می‌کنند
ماستوسیت سلولها را آسیب دیده ترشح می‌شود
بازوفیل
هیستامین

ham ke kasi - ir

مفصل ۹ سال یازدهم

تب ← این از تنوعها بسیار مکرر است
 فعالیت مکرر در دما بالا کاهش می یابد
 با ورود مکرر به بینج یعنی از ترشحات آن از طریق خون به زیر نفخ (هیپوتالاموس) می رود
 هیپوتالاموس (دما یونجه را بالا می برد)

دفاع اختصاصی ← به نوع عامل غیر خودر جینی دارد و تغییر همان عامل موثر است
 پاسخ علیه آنرا بر سایر میکروب ها اثری ندارد

لنفوسیت ها | دفاع اختصاصی به رسیده لنفوسیت ها و آ انجام شود
 هر دو نوع در مفر استخوان تولید می شوند
 در ابتدا نابالغ اند ← یعنی توانایی شناسایی عامل غیر خود را ندارند
 لنفوسیت B در مفر استخوان
 لنفوسیت A در تیموس
 انتقال لنفوسیت A نابالغ به تیموس از طریق جریان خون
 در دوران نوزاد و کودکی فعالیت زیاد دارد ← عذره در استخوان جنین صغیر ناریت
 به تدریج از فعالیت آن کاهش می شود و اندازه آن کاهش می یابد
 مولکول هایی که این لنفوسیت ها شناسایی می کنند به آنتی ژن نام دارد

لنفوسیت B یا A در سطح خود گیرنده آنتی ژن دارد
 هر گیرنده اختصاصی عمل می کند
 یعنی فقط می تواند به یک نوع آنتی ژن متصل شود ← به این ترتیب آنتی ژن مشخص می شود
 هر لنفوسیت فقط یک نوع آنتی ژن را می تواند شناسایی کند

نحوه عمل لنفوسیت B
 آنتی ژن که لنفوسیت B
 یاد آن → پلاسما سیت
 آنتی ژن سطح مکرر ها یا آنتی ژن ها را محلول سلولس ها
 از میان لنفوسیت ها با گیرنده ها مختلف ← لنفوسیت متصل آنتی ژن به
 سرعت تکثیر می شود
 سلول های به نام پادتن ساز یا پلاسما سیت را پدید می آورد

hamkelasi.ir
 یادتن | همراه با این بن | سلف
 حنون
 الف
 فصل ۱۱ سال یازدهم
 نیم عمر تو می دارند
 به آموزش در می آید
 در خون محلول
 هر جا به می آید در جود می آید
 از به صورت در باخ به آنتی ژن می شود
 با انتقال دیانسی ژن سیم و تقویت اتصال به فالوسیت
 به یاد ما داشته در این نوع بلاستوسیت به عنوان گریزه در سطح ظاهره

یادتن ۲ جابجایی اتصال برابر آنتی ژن دارد
 یادتن ۲ نوعند | یک نوع به عنوان لنفوسیت B مقبل است - نقش گریزه آنتی ژن
 نوع دیگر ترشحی است
 در لنفوسیت B یادتنی مشابه با لیزینه خود ترشح می کند
 هم لنفوسیت فقط یک نوع گریزه دارد
 آنتی ژن - هرگاه از که سبب بروز باخ آنتی می شود
 در سیم که یادتن آنتی ژن را نابود می کند
 هر آنتی ژنی باعث بروز باخ آنتی می شود (آنتی ژن A)
 B

۱- اتصال آنتی یادتن به آنتی ژن و غیر فعال شدن آنتی ژن
 ۲- به ویروس یا باکتری یادتن مقبل می شود
 ۳- تجمع باکتری ها را ایجاد می کند
 ۴- حسی را به آنتی ژن و محلول گریزه آن
 فعال گریزه سیستم ایمنی
 افزایش قدرت فالوسیت
 سلول خارجی
 ایجاد منفذ - تشکیل سلول

از یادتن ها به عنوان دارو استفاده می شود
 یادتن آماده - سرم نام دارد

درز صفار سید - احتمال فعالیت باکتری از وجود دارد - سرم ضد لیزاز
 یادتن سرم مار - بعد از دارو ترشش - حاوی یادتن هاست که سرم مار را خنثی می کند

نحوه عمل لنفوسیت A
 سلولهای را که تغییر کرده اند
 سلولهای حفر را شناسایی می کند که تونیک کرده اند
 سلولهای که می بیند سرکه اند
 لنفوسیت A پس از شناسایی آنتی ژن می شود و لنفوسیت آگرت را ایجاد می کند

9 ham kelasii.ir

هفت ۵ سال یازدهم

به سول هفت مقل فرمود

ماده ان به نام پر فورین ترشح می کند

پر فورین حفره ان در سول ایجاد می کند

سین آنزیم از طریق حفره به درون بافت وارد می شود

مترک برنامه ریز شده سول ← آنچه می شود

انقلوا کنان بر نژادان را و بر دین ایجاد می کند

که می تواند سایر گونه ها از جمله انسان را آلوده کند

این در بزرگ برش ها حمله می کند ← میب شود رسته ای یعنی پس از حمله اول در نتیجه بیش از اندازه انقبوسیت آلوده می شود

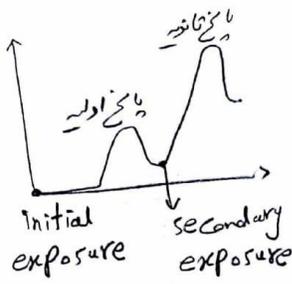
اولین برخورد شناسایی آنتی ژن توسط لنفوسیت B ← تقسیم با خاطره ← ایجاد پلاسما سول و خاطره

دومین برخورد شناسایی توسط B خاطره ← تقسیم با خاطره ← ایجاد پلاسما سول و خاطره

پانچ اولیه و ثانویه در این ضیق ضیق در برخورد اول و دوم

دفاع اختصاصی فراگیر است که برابر شناسایی آنتی ژن

تکثیر لنفوسیت ها



بیرضات دفاع غیر اختصاصی سریع است

التر انی ژن که قبل از درین سول دوباره به بدن وارد می شود

پانچ اولیه جهت زمان طولانی تر بودن کمتر

پانچ ثانویه مدت زمان کوتاه تر بودن بیشتر

دسته ای دایر حافظه است ← بعد از برخورد با آنتی ژن خاطره ان پر فورین را حفظ می کند

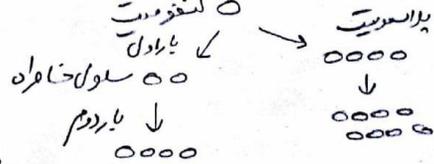
در نتیجه آنتی ژن که برابر دفاع می دهد وارد بدن می شود

سول ها خاطره ایجاد می شود

تا مدت در خون باقی می ماند

وجود تعداد زیاد سول خاطره در خون کلین را می بیند

لنفوسیت آنتی ژن شناسایی می کند



عضل ۱۵ سال با زدهم

والسینوسیت | از خاصیت حافظه در برون دفاع اختصاصی ← دالکیناسینون
آنزیم با مکتوب بیماری در شکرها کنترل شده به دستاه اینی معرفی کنیم
مدول خاطره ایلامی شود

آنزیم با زدهم همان مکتوب به بیخ وارد شود قبل از آنکه فرود عمل برانند دستاه اینی آن از این کاربرد

با وارد کردن آنها می بین مدولنا خاطره ایلامی شود
به همین علت اینی حاصل از والسین را اینی فعال می نامند

اینی حاصل از سرم اینی غیر فعال چون با بدن در برخورد
تولید شده و مدولنا خاطره آن نیز ایلامی شده

والسین | مکتوب صغیف شده
مکتوب گشته شده
آنتی ژن مکتوب
سم خنثی شده

Acquired immune deficiency syndrome
AIDS

عامل آن ویروس است ← باعث اینی هو مو را می شود
نقص اینی استایی

دستگاه اینی خرد دچار اختلال شده ← به همین علت حتی ابتداء کم خطرترین بیماریها را در
معن است تغییر بزرگ شود
Human immunodeficiency virus HIV

ویروس بین ۶ تا ۱۵ سال خفیه باشد و بیماریها را یادند
آلوده به ویروس ← هیچ علامتی ندارد و بیماریست
تقارن تشخیص انجام آزمایشی نیز می است

فرد آلوده یا بیماری تواند ویروس را به دیگران منتقل کند ← انتشار ویروس
آزمایش اولیه ← سختین با زدهی است که علیه ویروس تولید می شود

بنا بر این زمان انجام آزمایشی شود که با بدن علیه آن ساخته شده باشد
صد اول که هفته طول می کشد تا مقدار باکتین به اندازه قابل شناسایی برسد
۳ هفته بعد از زمان احتمال آلودگی می توان آزمایشی را انجام داد
چون معلوم است در این مدت ساخته شده باشد باید ۶ تا ۷ ماه بعد دوباره انجام داد

از طریق | رابطه جنسی

صفحه استفاده اشیا حاوی خون آلوده ← شکر یا تنغ مشترک | خانگی
مایعات بدن | مادر باردار در جریان بارداری زایمان شیردهی | سوراخ کردن

فصل ۱۱ سال یازدهم

از طریق خون
تنوع در عروق

مابین بدن در زمان بارداری - زایمان شیردهی منتقل می شود

از طریق آب - غذا - حشرات منتقل می شود
ترشحات بینی - بزاق - خلف - عرق و اسهال یا ادرار در مدفوع - مابست شده

آسیب بویخ در برابر آیدز
علت بیماری این حمله ویروس به لنفوسیت آوازین بر بدن انسانست
به لنفوسیت A حمله می کند در نتیجه اینسترون ترشح می شود
ویروس ۱۱ تا ۱۲ به نوع خاصی از لنفوسیتها حمله می کند
در واقع فعالیت لنفوسیت B و سایر لنفوسیتها را به کمک این نوع خاص از ویروس
لنفوسیت A ممتد می کند - در اثر حمله ویروس آیدز از بین می رود
لنفوسیت A کمتر از ۴۰۰ عدد در ۱ میلی لیتر خون

حساسیت
دستگاه ایمنی به همه مواد خارجی پاسخ نمی دهد
به عفونت ملتهب جان بقدر دستگاه گوازش پاسخ نمی دهد
به عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل ها خارجی تحمل ایمنی می گویند
در افراد مامداژن تا لوفس وجود دارند که می خورند و دستگاه ایمنی نسبت به آنها تحمل دارد
اماد فردی مستعد است دستگاه ایمنی به این مواد بی خطر و آشنای دهد و پاسخ ایمنی ایجاد شود
در چنین حالتی می گوئیم این فرد نسبت به آن ماده حساسیت دارد
ماده ای که باعث حساسیت شود - حساسیت ترا (آکسون) می نامند
پایخ دستگاه ایمنی به علاوه حساسیت ترا - ترشح هیستامین از باستوسیت ها و بازوفیل ها است
در نتیجه ترشح هیستامین علائم شایع حساسیت - قرقرض و آب زردن بینی ایجاد می شود

بیماری خود ایمنی
دستگاه ایمنی سلول خود را با عنوان غیر خود شناسایی می کند - این اتفاق می افتد
دوایب نوع I - دستگاه ایمنی به سلولها توله کننده استولین حمله می کند
مالیتیل سلولوزیس - MS - میلین امبرات سلولها معفی در مغز نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی
ارتداد دستگاه معفی مرکز نا با بقه بدن اختلال ایجاد می شود

فصل ۳ سال ناز دهم

اینی درجا نوزان | همچنان نوزان اینی غیر اختصاصی دارد ← آنزیم های لیپوزی دارند
 مهره داران اینی اختصاصی دارند

این مهره داران سازوکارهایی مشابه اینی اختصاصی دارند ←
 مولکولهای گلیسرول فسفات شده در دسترس
 به عضلات در دسترس برای انقباض
 اثرات سمایی کمتر

خفاول ← پوست ضخیم

خط درم ← بیلابنه خوارها ← از جمله ماکروفیلاها

گلبولهای سفید

پروتئین ها

پایه اسفنجی

اختصاصی ← لنفوسیت

B
T

پوست ← لایه بیرونی ← مولکول مرده ← عرق - غش - لیپوزیم
 لایه درونی ← بافت بیرونی

خفاول ← دشته تنفس | دشته لوارش | دشته ادار | دشته تناسلی
 بافت پوستی ← استرنافت بیرونی ← ماده چینه‌ک تراشیده

دشته لوارش | نبراق | لیپوزیم | اسپرمده

راه‌های دفع سدیما ← عظم - رفته - استفرغ - ادار - مدفوع
 خط درم :

۱- ماکروفیلاها ۲- سلولهای درونی ۳- ماستوسیت‌ها ۴- نوزوئیل

گلبولهای سفید ← نوزوئیل ۲- نوزوئیل ۳- بازوئیل ۴- لنفوسیت ۵- مونوسیت
 مونوسیت و نوزوئیل با دایا لیز از خون خارج می‌شوند
 لنفوسیت در ذراع غیر اختصاصی ← سلول کشنده طبیعی

پروتئین ها | پروتئین ها معلق ← به مولکولهای درشت مشرب متفاوتی دارند
 اینتروزون ← از سلول آلوده به ویروس ترشح می‌شود

II از سلول | لنفوسیت A | سلول کشنده طبیعی | ترشح می‌شود
 گلبولهای سفید به موضوع آلوده → توکسین و مولکول خارج می‌شوند → با بیلابنه خواران سدیما این مولکول

کتاب ← هیپوناگوس دندان بین ایالات می‌برد سدیما غیر فعال می‌شود.

۱۳ ham kelasii.v

فصل ۵ سال یازدهم

دفاع احصائی ← | لغتویت ۵
 لغتویت ۲ } در مفر استخوان تولید
 در برخی استخوانهای دراز معقل بیسته
 در مفر استخوان بالغ ← مفر مفر استخوان بزرگ ← استخوان لگن
 در مفر استخوان بزرگ با آنتی ژن }
 ۱- بلاستوسیت → پادتن
 ۲- سلول خاخره ← سلول تولید کننده پادتن
 مغز مغزوب
 ویروس
 سم مغزوب
 محلول

پادتن | خون
 | لنتف
 | مایع بین سلولی
 در بریان است

۱- نوع از → | معقل به غا لغتویت لیزه آنتی ژن
 ترشحی

در مفر نابود کردن آنتی ژن | انتقال آنتی ژن به آنتی پادتن → | انتقال به ویروس و بالترس و غیره
 انتقال لیزه آنتی ژن

۱- تجمع باکتری ها به دفعه توسط ماکروفاژ
 ۲- حسی به آنتی ژن → محلول لیزه آنتی ژن
 ۳- فعال کردن سیستم ایمنی در ایما دمنف

لغتویت آ → به سلول لایف ترانه حمله کنن | سلول دفاعی
 سلول ویروسی
 سلول بیوشس

دفاع از مفر خورد با آنتی ژن ← لیسر → | لغتویت ۲ لخته → انتقال به هدف → پادتن لیزه آنتی ژن → پادتن
 سلول خاخره

یعنی در جفون | همه جفون → غیر احصائی
 همه لایز → احصائی

سلولها پرورشی رده | در حفا اول → ترشح مایع حفا
 در دفاع غیر احصائی | در حفا دوم → پرورشی ها را حلال

پادتن و پرورشی در دفاع احصائی نقش دارند

در خون انسان لغتویت ۵ نابالغ وجود ندارد

تمام لیزه ها را آنتی ژن پرورشی هستند

بلاستوسیت | از سلول ۵ خاخره تولید می شود →

توانایی ترشح پادتن دارد

توانایی تقسیم ندارد

سلول ۵ خاخره | بلاستوسیت نمی تواند تولید شود
 از لغتویت ۵ تولید می شود

صبح فصل ۱ سال سفر

han kelasi. ۱۴

میکروب های بیماریزا ← باکتری - ویروس - قارچ
اینها معارف مختلف دارد تکثیر می شوند

رشته ایستی ← جلد کثیر از فعالیت میکروبها و بروز بیماری
اجزای بدن دهنده در برابر میکروب به طور مداوم در حال دفاع مولکولها در سلولها بیایند رانندگی می کنند

ملاسم ها زخمی ← اختصالی
اختلال در پوست و لایه های مخاطی پوست در اثر اختلال در سیستم ایمنی + عصب رفته استقلالی
اختلال در لایه مخاطی → باکتری التهاب - دمای - لیبولها سفید می شود
رشته ایستی → نفیس - لایه مخاطی → سلولها میکروار → خاصه به سمت حلق

✓ التهاب ← سلولها رسیده است این ترشح شده در جریان خون افزایش می دهد → تو تر و سل → مونوسیت بیایند از خون خارج شود
تو تر و سل + مونوسیت که به ماکروفاژ تبدیل شده ← عفونت را از بین می برند
افزایش جریان خون → قرمز + گرم + تورم
حیرت از لیبولها سفید + سلولها و میکروار کشته شده

✓ باکتری دمای → افزایش دما بدن توسط هیپوتالاموس از بین می رود

✓ لیبولها سفید تو تر و سل ها + مونوسیت ها

✓ پروتئین مصل در ماکروفاژها سلولها پر شده برده و لایه ساخته می شوند

اشترکوز → از سلول آلوده می برد و ترشح می شود

دفاع اختصالی
B → در مقابل خون ساخته شده در همانجا با لایه سلولها → با بدن تو تر و سل
T → در مقابل خون ساخته شده در نخاع و لایه سلولها → به طور مستقیم بر سلولها تاثیر دارد
بهره ها لایه لایه - طحال - لوزه - آدنوئید می لاند

این مولکول پروتئینی با این کار می کند
گیرنده آنتی ژن → در سطح لایه لایه

لایه لایه B + آنتی ژن → تکثیر | سلول خاصه

لایه لایه T + سلول | سلول → تکثیر | سلول خاصه

بیماری را در آب → هوا → غذا + حشرات + تماس فرد
دوره کسول → از زمان ورود میکروب تا زمان بروز بیماری

۱- karyokinesis

مفصل ۱ سال یازدهم

کروموزوم - DNA در پریشین شکل شده است

کروماتین - از زمانی که سلول در حال تقسیم نیست فشرده شدن ماده وراثتی هست که کمتر است
در تمام مراحل زندگی سلول به جز مراحل تقسیم ماده وراثتی به صورت کروماتین (فناشیت) است
نویافته کروم - در مرحله کروماتین از واحدهای DNA به نام نولکروم تشکیل شده است
(هسته تن)

مولکول DNA ۲ دور در اطراف ۱ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است



بین از تقسیم سلول رشته کروماتینی - ۲ برابر می شود

تعداد تقسیم سلولی کروماتین فشرده می شود به کروموزوم (فناشیت) تبدیل می شود
اجزای کروموزوم -

کروموزوم از ۲ بخش سبب هم به نام کروماتید تشکیل شده است
کروموزوم متعاقب شده ۲ کروماتید (فناشیت)

کروماتیدها هم از کروموزوم از نظر همخوانی ژنتیکی کاملاً یکسان هستند - کروماتیدها خواهرها
استند - کروماتیدها خواهرها در محل استند به یکدیگر متصل هستند
پروتئین هایی عمل اتصال کروماتیدها را بر عهده دارند



هرگونه از جانداران تعداد مشخصی کروموزوم در سلول میسر (سوماتیک) خود دارند
سلولها ۲ یکس همان سلولها غیر جنسی جاندار هستند

تعداد کروموزوم

تعداد کروموزوم میسر یعنی جانداران ممکن است سبب هر باشند
مثلاً سلول میسر انسان در درخت زیتون - ۴۶ کروموزوم دارند
ولی در قهقاری آنها تفاوت ها زیاد دارند

۸	۲ تا سبب از ۱۰۰۰ استند	۲ تا سبب از ۴۸			
۱۳	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸
۲۰	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸
۲۴	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸	۲ تا سبب از ۴۸

۲.

فصل ۲ سال یازدهم

hamkela.si.ir

سلولها بین انسان دیپلوئید

کاربوتیبه

تقسیم تعداد کروموزومها و تخمین بعضی ناهنجاریهای کروموزومی

از کروموزومهایی که حد اکثر قسمتی دارند به صورتی تقسیم کنند

آنها را بر اساس اندازه و شکل کروموزوم و محل تراشیدن آنها در یک نوار هم مرتب کنند

یا بررسی کاربوتیبه انسان هر کروموزوم را از این کروموزوم شبیه خود است کروموزوم نسبتا یا همولوگ

(دوگانه)

دیپلوئید: به جاندارانی که سلولهای بدن آنها از هر کروموزوم ۲ نسخه دارد

۲n

مجموعه کروموزوم دارند که ۲۳ جفت هم هستند

جفت (۲۳)

سلول جنینی انسان به یک مجموعه کروموزوم دارد

n

n تعداد کروموزومها در یک مجموعه است n = ۲۳

حیض سلولی - از بافتن یک تقسیم تا با بافتن تقسیم بعدی مراحل که یک سلول می ماند

شامل | اشتقاق (میان چهار) تقسیم سلولی

مدت حیض سلولی در سلولها مختلف متفاوت است

G₁ → S → G₂

اشترقاق سلول به قدرت زندگی خود را در این مرحله می گذرانند

شکل | شامل | G₁ | S | G₂ | مرحله رشد سلولها

سلولها مدت زمان زیادی در این مرحله هستند

سلولهای که به طور موقت یا دائمی تقسیم نمی شوند به طور موقت در این مرحله متوقف میشوند این سلولها به طور موقت یا دائمی در مرحله بینامی باقی میمانند و در این مرحله متوقف میشوند

عقل ۲ سال یازدهم ham kelas: ۴ ۳۰

مرحله ۵ ← برابر بلای کروماتین در این مرحله انجام می شود ← نتیجه همانند سازی
همانند سازی DNA | فرآیند است که طی آن از یک مولد DNA ۲ مولد مشابه ایجاد می شود

مرحله ۶ | این مرحله شبیه به مراحل قبلی کوتا هتر
در آن سلول آماده مرحله تقسیم سلولی می شود
در این مرحله ساخت پروتئین ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم سلول افزایش پیدا می کند
سلولها آماده تقسیم می شوند

تقسیم سلول ← در این مرحله افزایش تقسیم هسته و سیتولیز انجام می شود
با تقسیم سیتوپلازم در نهایت ۲ سلول جدید ایجاد می شود

میتوز در ستونز ماده ژنتیک در مرحله ۵ همانند سازی شده بود تقسیم می شود به سلولهای جدید در بدن
جدول کردن در زمانها درسته برانته اند ← ابتدا اگر در روزها به طور دقیق به خطای شوند و به مقدار مساوی بین
سلولها در دختر تقسیم می شوند

بلاخره حرارت و جوشن منجر می شود به از بین بردن ساختارهای بی نام در تقسیم ایجاد می شود
در تقسیم مجموعاً از اوله حال پروتئینی است که هنگام تقسیم برقرار می شود و به ساختارهای جدید در
یا کوتاه شدن رشته ها در در کردن هم از هم جدا شده و به در هر حالت می رود

در سلول جاندار ← سنتز یول ها اضافه شدن رشته ها در در زمان می دهند

سنتز یول ها ← سنتز یول ها ← سنتز یول ها ← سنتز یول ها
(میانی)

در مرحله استرکانز بلاخره مرحله تقسیم سلولی همانند سازی می کنند
میتوز ← فرآیند میوز که زیست شناسان آن را به مرحله های تقسیم می کنند

میوز → فرآیند میوز که زیست شناسان آن را به مرحله های تقسیم می کنند
میوز → فرآیند میوز که زیست شناسان آن را به مرحله های تقسیم می کنند
میوز → فرآیند میوز که زیست شناسان آن را به مرحله های تقسیم می کنند
میوز → فرآیند میوز که زیست شناسان آن را به مرحله های تقسیم می کنند

سنتز یول ها به دو طرف سلول حرکت می کنند
این آنها در میوزی تقسیم می شود

۴

۱۲ کلاس ha-ke lasi ۱۲ سال یازدهم

پروتئینها از سلول با استفاده از ریبوسوم ساخته می‌شوند. در این فرآیند، پروتئین‌ها به کمک ریبوسوم ساخته می‌شوند. تا رشته‌های درک می‌توانند به یکدیگر بپیوندند. در همین حال، رشته‌های درک به سمت نوکلئئول می‌روند.

مکانها: در درون سلول، پروتئین‌ها در ریبوسوم ساخته می‌شوند. در سلول انسانی، این فرآیند در سیتوپلازم انجام می‌گیرد.

آنها: در این مرحله، با استفاده از ریبوسوم، پروتئین‌ها ساخته می‌شوند. این عمل با استفاده از کد ژنتیک انجام می‌گیرد. کد ژنتیک، دستورالعملی است که در DNA وجود دارد. در هر کد، سه حرف (کدون) یک اسید آمینه را مشخص می‌کند.

تولفا: در هر کد، سه حرف (کدون) یک اسید آمینه را مشخص می‌کند. این اسید آمینه، در سیتوپلازم به یکدیگر پیوسته می‌شوند. در این فرآیند، پروتئین‌ها ساخته می‌شوند. در این حال، رشته‌های درک به سمت نوکلئول می‌روند.



تقسیم سیتوپلازم: در پایان مراحل سنتز، سیتوپلازم سلول بین دو سلول تقسیم می‌شوند. در سلول جانور، سیتوپلازم با ایجاد سیم تقسیم در وسط سلول شروع می‌شود. این سیم، در حلقه‌ای تقابلی از نوع α تین است. مانند کمر بند در اطراف سلول قرار می‌گیرد. با استفاده از این کمر بند، در نهایت دو سلول از هم جدا می‌شوند. در سلول گیاهی، به علت وجود دیواره، کمر بند تقابلی قرار نمی‌گیرد. در محل شکل دیواره جدید تحت ساختار به نام صفحه سلول ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع ریبوسوم‌ها، کربوهیدرات‌ها و سایر مواد تشکیل‌دهنده سلول تشکیل می‌شود. این ریبوسوم‌ها، حاوی پروتئین‌ها و سایر مواد تشکیل‌دهنده سلول هستند. در نهایت، این صفحه به دیواره سلول مبدی تبدیل می‌شود.



فصل ۶ سال یازدهم hamkelasi.ir

۵ - بعضی عوامل بین جانوران

- عوامل بنیادین مقرر استخوان
- عوامل مرتبط با ماهی
- در شرایط خاص ماهی نامرئی نامرئی
- با افزایش بین از حد تعداد سلول
- نور در تار دستگاه عصبی ← به سرعت تقسیم می شوند
- عوامل تنظیم کننده
- سرعت و زمان تقسیم
- حیض ها سلولی
- بعضی عوامل شیمیایی تقسیم سلولی را تنظیم می کنند
- سلولها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم را تنظیم می کنند
- انواعی از پرورش ها وجود دارد که با افزایشهای منجر به تقسیم سلولی می شوند ← مثال باز
- در سرعت تقسیم سلول نقش دارند
- در شرایط خاص مانع تقسیم سلول می شوند ← مثال در فرزند
- در گیاهان
- در محل آسیب نوعی عامل رشد تولید می شود تا توده سلولی ایجاد کند
- این توده سلولی مانع نفوذ میکروب ها می شود
- با نوعی عامل رشد در پوست زیر محل زخم تولید می شود که با افزایش سرعت تقسیم سلول
- سخت عبور زخم را افزایش می دهد
- اگر پرورش پیدا کند ← از لایه ورودی ترمیم می شود بر مبنای توان ترمیم کننده (منزاج تولید کننده با افزایش از لایه
- تفاوت درسی در حیض سلولی ← به سلول اصلی در دهه که مرحله قبل کامل شده عوامل لازم برای مرحله بعد آماده شود
- در استخوان
- ۱ ← سلول را از سلول کامل شده در عوامل لازم برای مرحله بعد آماده شود
- در صورت آسیب DNA و عدم اصلاح خطای سلولی
- ۲ ← ماده وراثتی به طور کامل و صحیح همانند سایر سلولها
- ۳ ← اگر در شش دودک یا عوامل لازم برای مرحله بعد آماده شود
- در همه مراحل پرورش های مسئول تفاوت بر عملکرد سلول است

۴۰

فصل ۳ سال یازدهم

ham.kelasi.ir

عوامل موثر بر سرعت تقسیم سلولی | تقسیم → افزایش | (به مقدار بین تقسیم و مرگ) $\frac{dN}{dt} = \lambda N - \mu N$ $\lambda > \mu$ \rightarrow افزایش جمعیت $\lambda < \mu$ \rightarrow کاهش جمعیت $\lambda = \mu$ \rightarrow ثبات جمعیت

مرگ → کاهش | تقسیم → افزایش

توجه: این که تقسیمات تنظیم شده دارد

غیرعادی است که تقسیمات آن کنترل شده نیست

۲ نوع هستند | حفره جنم → رشد کم دارد | سلولها چنان خود را می مانند و بیشتر نمی شوند
 آفتوز بروز نمی شود که به بافت های مجاور آسیب نرساند
 در مواردی که تومور اندازه بزرگی پیدا می کند می تواند در انجام اعمال طبیعی اختلال ایجاد کند

لیپوما → تومور خوش جنم

در افراد بالغ متداول

تومور بدجنم → بی بافت مجاور حمله می کند → توانایی متاستاز دارد

سلولها چنانچه در بافتی متولد شده به تومور ایجاد کنند

سلولها از آن جا جدا شده و جریان خون به بیرون رانند

به نواحی دیگر رفته در آنجا مستقر شده و رشد می کنند

سلولها انواع تومورهای بدجنم

علت اصلی سرطان | بعضی تغییرات (بسیار کمی) سلول است

سلولهای سرطانی | در صورت وجود ماده غذایی و نقل کافی به طور دائم تقسیم می شوند

که باعث می شود چیزی به سلول از کنترل خارج شود

سلولهای سرطانی زنی سیاه پوست به نام هرتزینا لیس در سال ۱۹۵۱ در اثر این بیماری از بین رفتند

همچنان در حال تقسیم می باشد زیرا هنوز هم است در بسیاری از نقاط جهان

مقتل زائران سلولها در آنجا به نسبت سفیدی استفاده می کنند

این سلولها توانایی دارند تا در مجاری سلولها در آنجا به حالت سرطانی درآیند

- مراحل متاستاز
- ۱ سلول سرطانی شروع به تقاضای به سلولها می کند
 - ۲ سلولها تومور در بافت گسترش می یابند ولی به دست ماه لنفی مجاور راه پیدا کرده اند
 - ۳ سلولها سرطانی به بخش لنفی مجاور محل تکثیر دسترس پیدا می کنند
 - ۴ سلولها سرطانی از راه لنف به بافتها دورتر می روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آن می شود



۷ . hamkelas.ir

فصل ۶ سال یازدهم

- تفاوت سلول سرطانی و سلول عادی
- ۱ سلولهای سرطانی - تغییرات بدخیم کنترل دارند
- ۲ سلولهای سرطانی با عادی فرق دارد
- ۳ اما سلولهای سرطانی - چیزهستند
- ۴ بسیار از سلولهای سرطانی نامیرا هستند - در حالات سلول عادی به ساعت درونی توصیف ندارند
- در سایر موارد سلولهای عادی تا ۵۰ تقسیم انجام میدهند
- علت این محدودیت غشهای از DNA به نام تلومر است که بعد از هر بار تقسیم بخشی از آن حذف میشود
- که سوزوم هر بار کوتاهتر می شود
- پس از ۵۰ بار تلومر حذف می شود سلول قادر به تغییرات بدخیم نیست
- در بعضی سلولها تلومر از این غش حذف شده را اصلاح می کند
- اگر مقدار این آنزیم بالا باشد تعداد تغییرات بدخیم از ۵۰ بار
- سلولهای سرطانی مقدار زیاد آنزیم تلومر از دارند
- ۵ سلول عادی در حضور عوامل رشد تغییرات خود را شروع می کنند یا انجام آن با آن محدودند
- سلولهای سرطانی حتی بدون حضور عوامل رشد تقسیم می شوند
- ۴ سلول عادی در محیط - تأثیر در سلولهای عادی به هم تقسیم وقت می شود
- نیازمند سطح جاذبه برای انتقال هستند
- سلولهای سرطانی این خصوصیات را ندارند - علت نامتاز سلولهای سرطانی
- ۷ سلول عادی در اثر آسیب دچار فرسایش می شوند سلولهای سرطانی نمی میرند
- ۵ سلولهای سرطانی مواد را تولید می کنند که باعث ایجاد رگ های جدید خونی می شود تا فرایند غنایرسانی
- و دفع مواد زائد به راحتی انجام شود
- تشخیص سرطان - روشهای متعدد وجود دارد
- تا همی ترابی استفاده می شود
- بیوپسی یا تکه برداری روشی است که به کمک آن تمام یا بخشی از بافت سرطانی
- یا تکه کوچکی به سرطان برداشته می شود



درمان تنگی | ۱- بیوسی
 ۲- آزبایس خون
 ۳- بیوسی آنتی ژنهای خاص

درمان تنگی درمان ← اجزای

۱- سینه درمانی - یا استغلا از دارو ← سرکوب تقسیم سلولها سرطان در مری
 ۲- بیوتور درمانی ← سلولهای که به سرعت تقسیم میشوند به طور مستقیم تحت اثر بیوتورها قوی قرار می گیرند

این روشها در مری موثرند به | سلولهای مغز استخوان | آسیب میزند
 فولیکول مو | پروش دستگاه گوارش

مرگ این سلولها عوارض جانبی سینه درمانی است که باعث | اثرش موثر است |
 حتی بعضی افراد تحت اثر تابش ها سرکوب یا سینه درمانی مجبور به پیوند مغز استخوان میشوند
 تا بتوانند سلولهای خون خود را بازسازی کنند

نقش صحیح و درایت در ایجاد سرطان | پروش ها تقسیم کننده حیرت سلول و مرگ آن هستند

پروتئین ها توسط ارتقا یافته هستند ← رزها در سرطان نقش دارند

عوامل محیطی | درختان
 پرتوهای | پرتوهای
 پرتوهای | پرتوهای
 پرتوهای | پرتوهای

عوامل محیطی | درختان
 پرتوهای | پرتوهای
 پرتوهای | پرتوهای
 پرتوهای | پرتوهای

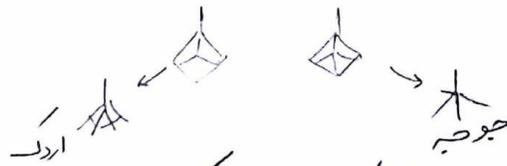
عوامل محیطی | درختان
 پرتوهای | پرتوهای
 پرتوهای | پرتوهای
 پرتوهای | پرتوهای

۹ . ham.kelasi.ir

فصل ۶ سال یازدهم

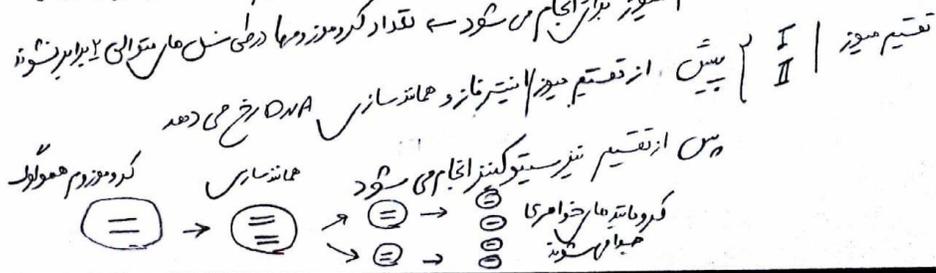
مرکز برنامه ریزی سلولی ← آپوپتوز
 مرکز سلولها می تواند بقادرش باشد مثلا در بروزین | سلولها آسیب می بینند و از بین می روند
 سوختنی | به این حالت بافت مرده ای گفته می شود
 مرکز برنامه ریزی سلول شامل یک سر فرزندها در وقت برنامه ریزی شده است که در بعضی سلولها در اثر این
 این فرزندها با رسیدن علامت به لیزنده های در عتاش سلول برنامه ریزی شده شروع می شود
 ایجاد شود

به دنبال این رخداد در چند ثانیه پروتئین ها تجزیه کننده آن در سلول شروع به تجزیه اجزای سلول در آن
 حذف سلول اضافی از جنین ها عملگر در مانند پرده ها بین انسان ← مرکز برنامه ریزی شده
 سلولها پیر یا آسیب دیده مانند آنچه در کتاب سوختنی اتفاق می افتد
 در کتاب سوختنی ← پروتئین ها خورنده دارا اسامی فراوانی هستند
 مجاورت با آن می تواند آسیب به DNA سلول دیروز برساند
 آپوپتوز با از بین بردن سلولها آسیب دیده آنها را حذف می کند
 نقش مرکز برنامه ریزی سلول ← در حذف و عدم حذف سلولها پرده ها بین انسان
 از دوران جنینی پرنده



میوز و تولد میل جنینی ← تعداد کروموزومها را نصف می کند

۲. یاخته جنینی یا گامت باهم ترکیب و هسته ها را با هم ادغام می کنند
 سلولها در تولد میل جنینی با نوعی تقسیم نامی به نام میوز ایجاد می کنند
 میوز برای انجام آن می شود ← تعداد کروموزومها در طی آن نصف می شود



۱۰.

hamkelasii-iv فصل ۱ سال یازدهم

میوز I ← در این مرحله میوز ← باهش عدد کروموزومی رخ می دهد
 بیرونقاز I ← کروموزومها همانطور که در کنار هم قرار می گیرند ← فشرده می شوند
 متناظر I ← متراکم ساختار ۴ کروماتید
 متناظر I ← متراکم ساختار ۴ کروماتید
 آنافاز I ← کروموزومها همانطور که در کنار هم قرار می گیرند و به قطبین سلول حرکت می کنند
 تلوفاز I ← رسیدن کروموزومها به دو سر سلول و تشکیل پوشش هسته
 [معمولا] در پایان میوز I تقسیم می شود و دو سلول حاصل می شود

میوز II ← در این مرحله سلولها حاصل از میوز I وارد میوز II می شوند
 شبیه میوز است و در پایان از هر سلول ۲ سلول شبیه هم ایجاد می شود
 کروموزومها تک کروماتید است و فقط کروموزومها همان سلولها را دارند
 در پایان میوز II تقسیم می شود و دو سلول حاصل می شود
 در پایان تقسیم میوز از یک سلول ۲n ← ۴ سلول ۲n کروموزومی حاصل می شود
 تقسیم میوز باعث تنوع در جانداران می شود
 عمیق اطلاعات جانداران تغییرات
 این تغییرات ممکن است کوتاه مدت یا طولانی مدت باشند
 تنوع در جانداران باعث می شود بعضی از انواع آنجا که سازگارترند بتوانند با شرایط جدید سازگارند و خود را ادامه دهند

۱ فرزند در میوز می تواند باعث تنوع شوند

۲ نوترکیبی کروموزومها

کراسینگ اور ← در پروژنا میوز رخ می دهد

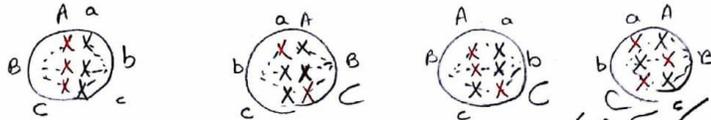
~~XX~~ → X X

بخش های از کروماتیدها غیر خواهری در یک متراکم میاد هم میاد می شوند
 در نتیجه سلولها حاصل از میوز بی شبیه می شود

نوترکیبی کروموزومها ← آرایش متراکما در متناظر I می تواند به صورت ها مختلف انجام می شود
 چون ۲ کروموزوم یک متراکم از دو والد مختلف به فرزند می آید معمولا از نظر زنا تفاوت دارد

عصیل ۱۲ سال یازدهم hamkelasi.ir . ۱۱

توزیجی کروموزومها | آرایش سترها در ساقه ۱ می تواند به صورت های مختلفی انجام شود
چون ۲ کروموزوم یک ستر از ۲ والد مختلف به فردی برسد - معمولاً از نظر ارتفاع تفاوت دارند
اینها بر این ترکیب جدید از این حامله سلولها در دختر وارد می شوند



انواع حالات ممکن آرایش کروموزومها در ساقه ۱ میوز سلولها حاصل از نظر نوع کروموزوم با این تفاوت دارد -
تفسیر در نمودار کروموزومها : تقسیم سولی با دقت زیاد انجام می شود

ولی به ندرت ممکن است استباهی در روند تقسیم رخ دهد
یعنی یوشیو سولن و با هم نمانند کروموزومها عموماً همان این خطاها میوز هستند
استباه در تقسیم می تواند هم در تقسیم میوز رخ دهد
ولی چون سلولها حاصل از میوز در ایجاد جنین بعد از لقاح دارند
از اهمیت بیستگونی برخوردارند
سول ژنی ناقص کروموزوم خواص جدید این کار می توان به صورت مصنوعی با تحریک و ایجاد در دست
با هم مانده کروموزومها : اثر در مرحله انافاز هم کروموزومها به بیج از آنجا که هم جدا شوند به یک معمول می روند

در این حالت یک یا چند کروموزوم در مرحله انافاز (میوز یا میوز ۲) از هم جدا می شوند
بنابراین در سلولها حاصل می شود یا افزایش یک یا چند کروموزوم مشاهده می شود

انفقه معروف به انان دان - در سلولها ستری ۴۷ کروموزوم دارند
انسانان به مجموعه نشانها یک بیماری است حالت انانان می شوند
علت میوز این حالت این است که یکی از قطب ها ای داشته فرد به جانب کروموزوم
دارد ۲ کروموزوم است

انفرض من مادون (در هنگام باردار این عوامل مهم میوز این بیماری است
زیرا با افزایش سن احتمال خطا میوز در سلولها جنینی بیشتر می شود

صیغ سبب فصل ۱۲ سال یازدهم
عوامل محصل مؤثر برین مثل داون - معیوف ذخایات - نویسن مار الکی - مجاورت با پروتها - الودین
ان تواند در روند جواسلین کروموزومها در درجهین اختلال ایجاد کند

کروموزوم - از DNA و پروتین تشکیل شده است

کروماتین - ماده وراثتی نوکلئید در حال تقسیم نیست

نوکلئوزوم - کروماتین از واحدهایی بنام نوکلئوزوم تشکیل شده است

DNA ۲ دور در اطراف ۱ پروتین بنام هیستون

اجزای کروموزوم - این از همانند سازن دارن ۲ بخش بنام کروماتید خواهرن - از نظر رنگ میباشند
استرور - محل اتصال ۲ کروماتید خواهرن توسط پروتین خاص بنام متسن

تعداد کروموزومها در سلول میسر در بعضی جانداران مساوی دارن ز رفتار متفاوت

در یک گونه متسن است متفاوت باشد مانند ملخ نوباده

کروموسوم تعیین مقدار کروموزومها
تخصیص ناچهار برابر کروموزومی
بر اساس | میزان اندازه محل قرارگیری سنتروم
در فضای کروموزومها
بیشترین فشردگی
بازارز - متغیر

کروموزوم همولوگ - هر کروموزوم ۲ نسخه دارد - دیپلوئید ۲n
به تعداد کروموزومها در یک مجموعه - n هاپلوئید

حیرت سلول از پایان می تقسیم تکلیفان تقسیم بهین مثل

استر فان
G1
S
G2
مستولن

میوز - پروتاز - متافاز - آنافاز - تلوفاز
پروتاز - فشرده شدن کروموزومها ازین وقت عمل هست

متافاز - کروموزومها بیشترین فشردگی در وسط سلول
آنافاز - کوتاه شدن ذرات تقسیم کروماتیدها خواهرن از جهات مسوفه

تلوفاز - تیس عشر هست در اطراف ماده متس

میوزنتز - تقسیم سلول به ۲ سلول جدید
جانورن که در پروتینی از متن الکی پروتین
لیاهی کفره سلولی از متن در کولهاشید لاری

جمعیت مریضی

عوامل تنفع کننده هر ضریبی ← پروتئینها ← عوامل / منعی / شیمیایی
تفاعل و اسی در مراحل مختلف هر ضریبی انسان در دوره حمله و بعد از آن

سولهای سرطان | خون ضعیف ← مناسبترند
بد ضعیف ← مناسبترند ← سولهای سرطان نامیرا هستند

انرسول سرطان در بافت رشد کند و به رگ تغذیه و در سود آنرا با تغییر بافتها مختلف می شود
تفاوت سولهای سرطانی در سالم

- ۱- سول سرطان تغییرات بیولوژیکی
- ۲- تغییر شکل غده ها
- ۳- نامیرا هستند

۴- تلوومراز در آنها زیاد است

۵- بروز عوامل رشد زنی دارند

۶- در محیط کشت بدون سطح جامد تکثیر می شوند

۷- متاستاز دارند

۸- در اثر آپوپتوز نمی میرند

۹- ایجاد رگ خون می سازند

تکثیر در زمان | ۱- بیوسی - آرمایش خون - بررسی آنجا این خاص
۲- شش در بافت ← آسیب به مغز نخاع - فولیکول مو - پوست (مثلا کولایس)
۳- برقراری

صحن پروتئینای تنفع کننده چه ایجاد تقسیم می شود و لخته ها ← باعث ایجاد سرطان می شود
عوامل شیمیایی - عوامل منعی - ویرالها ← عامل ایجاد سرطان هستند

آپوپتوز ← اثر بر ترمیم سرسره سولی ← اثر بر سطح سولی علامت آپوپتوز

حذف سولهای بیرون رسوده
اگر در تینها تخرب کننده در سول شروع به تکثیر می سازد سول می شود

سولها در دوران جنینی

میوز و تکثیر می جنبی ← کاهش کروموزومها ← ایجاد بافت

میوز I ← پروتاز I ← کاهش عدد کروموزومی ← ایجاد تتراد
متافاز I ← تتراد در استوار سول
آناتاز I ← کروموزومها همگام می شوند

کتوفاز I ← کروموزومها در دو طرف سول در غشای سولی قرار می گیرند
استوکینز ← سولهای متفاوت



۱۴ -

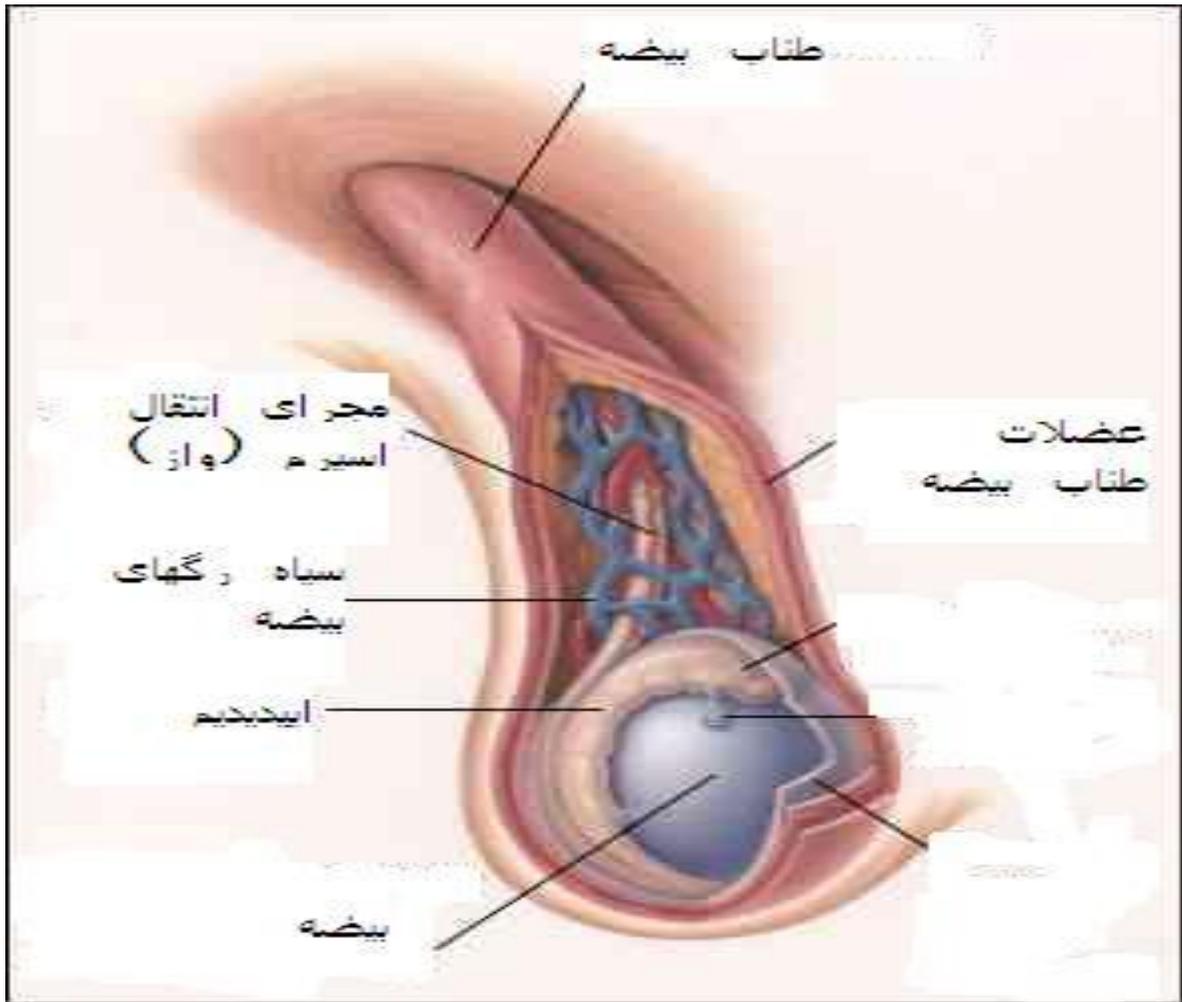
hamkelasi.ir
پروژنایز II ← کروموزوم ۲ کروماتید از این روش هست ایجاد درک
میتاز II ← کروموزومها در استوار معلول
انافاز I ← ۲ کروماتید خواهر از هم جدا شوند
تلوفاز II ← در اطراف کروموزوم یک کروماتید پروژن هست ایجاد در معلول
سیتولیز ← تقسیم معلول به ۲ معلول جدید
تنوع در اثر | کراسینگ اور در مرحله پروژنایز در هنگام ستراد غشی همان از کروماتیدها غیر خواهر با هم مبادله می کنند
نو ترکیبی ← آرایش متغایر کروموزومها باعث می شود معلولها از نظر ژنتی متنوع شوند

فصل هفت یازدهم

دستگاه تناسلی در مرد (و زن) بطور کلی دو وظیفه دارد؛ یکی تولید مثل از طریق ساخت اسپرم و یا تخمک و دیگری ترشح هورمون جنسی که باعث ایجاد صفات ثانویه جنسی و در نتیجه تمایز فیزیکی مرد و زن از یکدیگر میشود. در مبحث تنظیم خانواده، جهت درک کامل از ساختار و عملکرد این سیستم نیازمند دانستن خصوصیات چهار اندام اصلی دستگاه تناسلی مرد خواهیم بود که این اندام ها عبارتند از: بیضه ها، اپیدیدیم، پروستات و کیسه های اسپرمی.

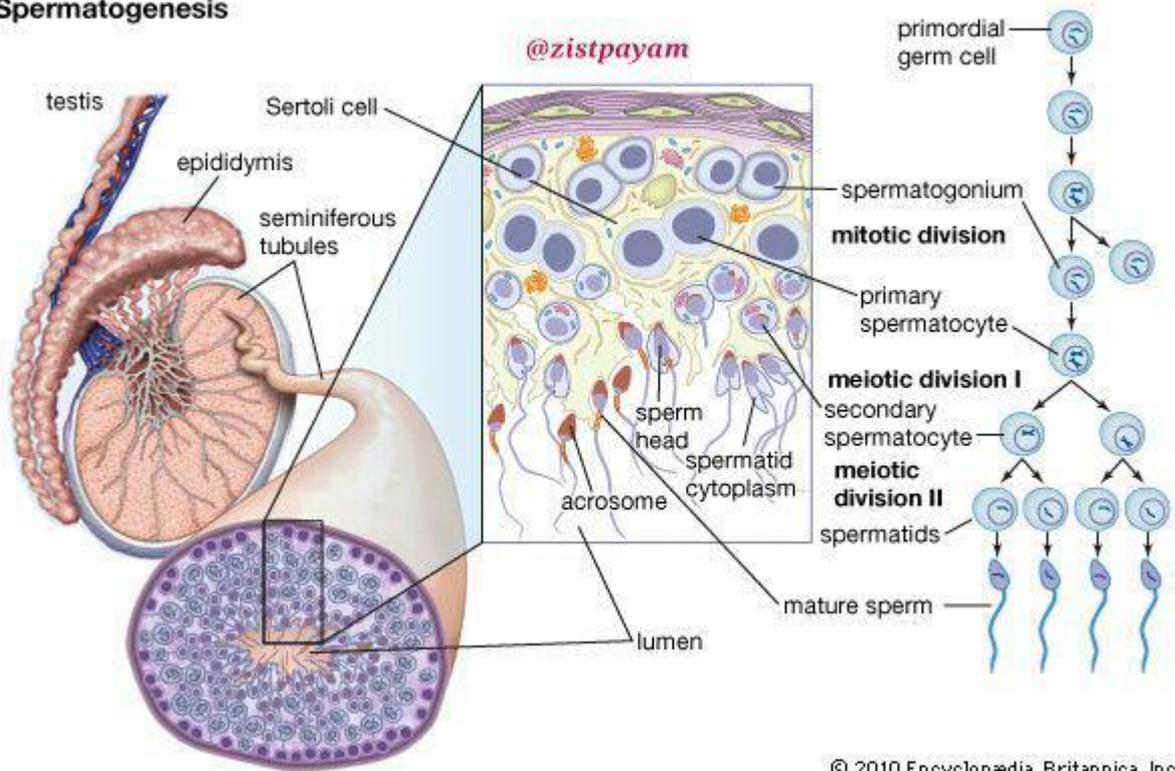
بیضه:

بیضه از نظر ساختار لوله ای بلند و باریک به طول تقریبی ۲۴۰ متر است که در هم پیچیده و متراکم شده، جسم بیضه را میسازد به صورتیکه نهایتاً در هر سمت بدن جسمی به ابعاد تقریبی $2 \times 5/1 \times 1$ سانتیمتر را تشکیل میدهند. سلول های پدید آورنده این لوله که همان سلول های بافت بیضه هستند بر سه گروه هستند: سلول های زایا، سلول های سرتولی و سلول های لیدینگ. سلول های زایا در نهایت به اسپرم تبدیل میشوند. سلول های سرتولی وظیفه حمایت و حفاظت از اسپرم را بعهده دارند و سلول های لیدینگ مسوول ترشح هورمون جنسی مردانه بنام تستوسترون می باشند. شرایط دمایی برای اسپرم سازی مهم است زیرا باید از دمایی بدن کمتر باشد به این دلیل بیضه ها در درون کیسه بیضه قرار میگیرند و علاوه بر آن شبکه سیاهرگی اطراف سرخرگ ورودی به بیضه ها تشکیل میشود تا دمایی خون ورودی به بیضه ها کمتر از دمایی بدن گردد

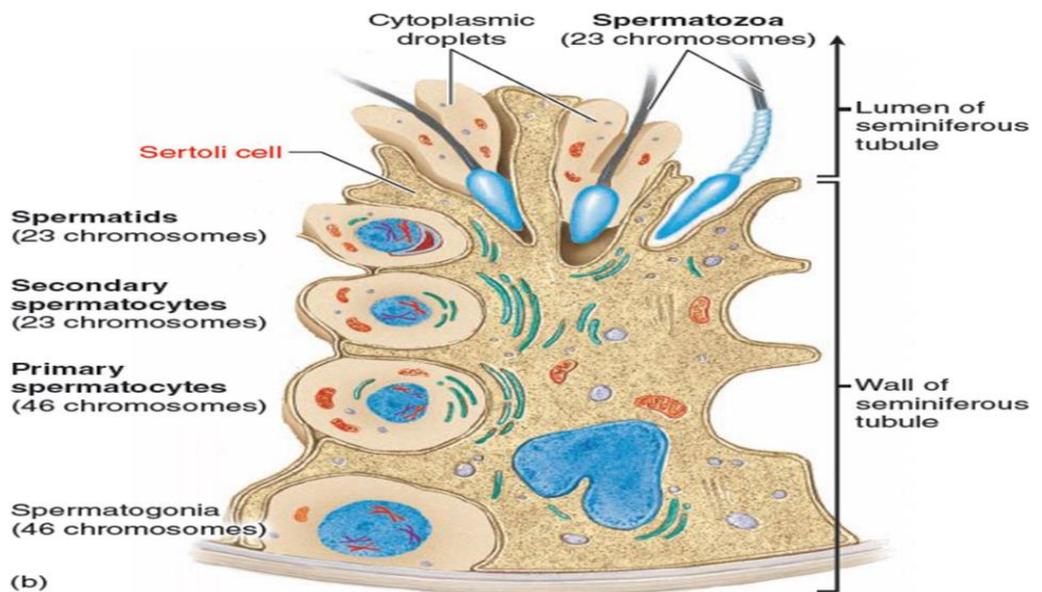


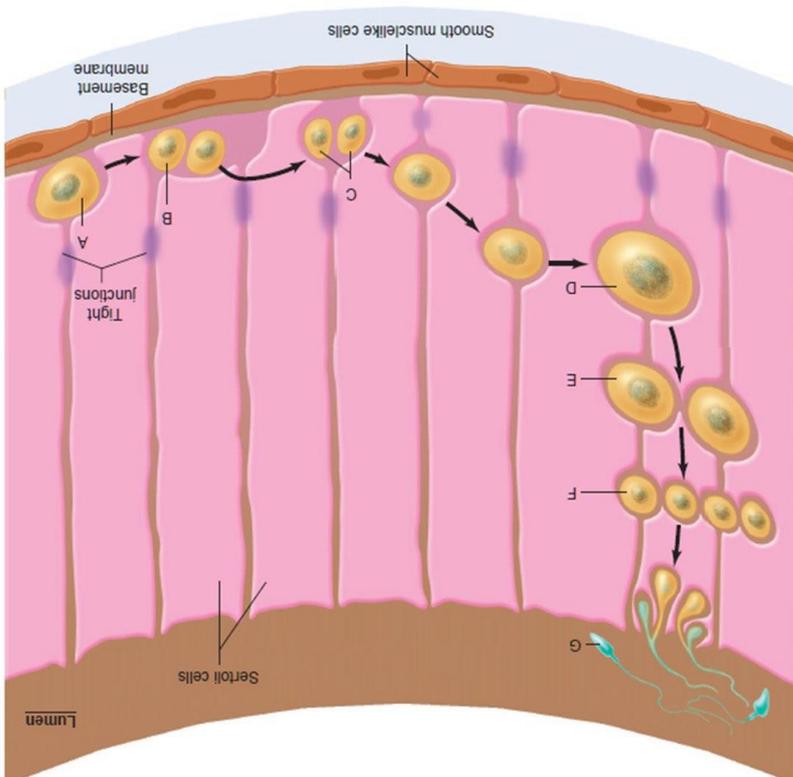
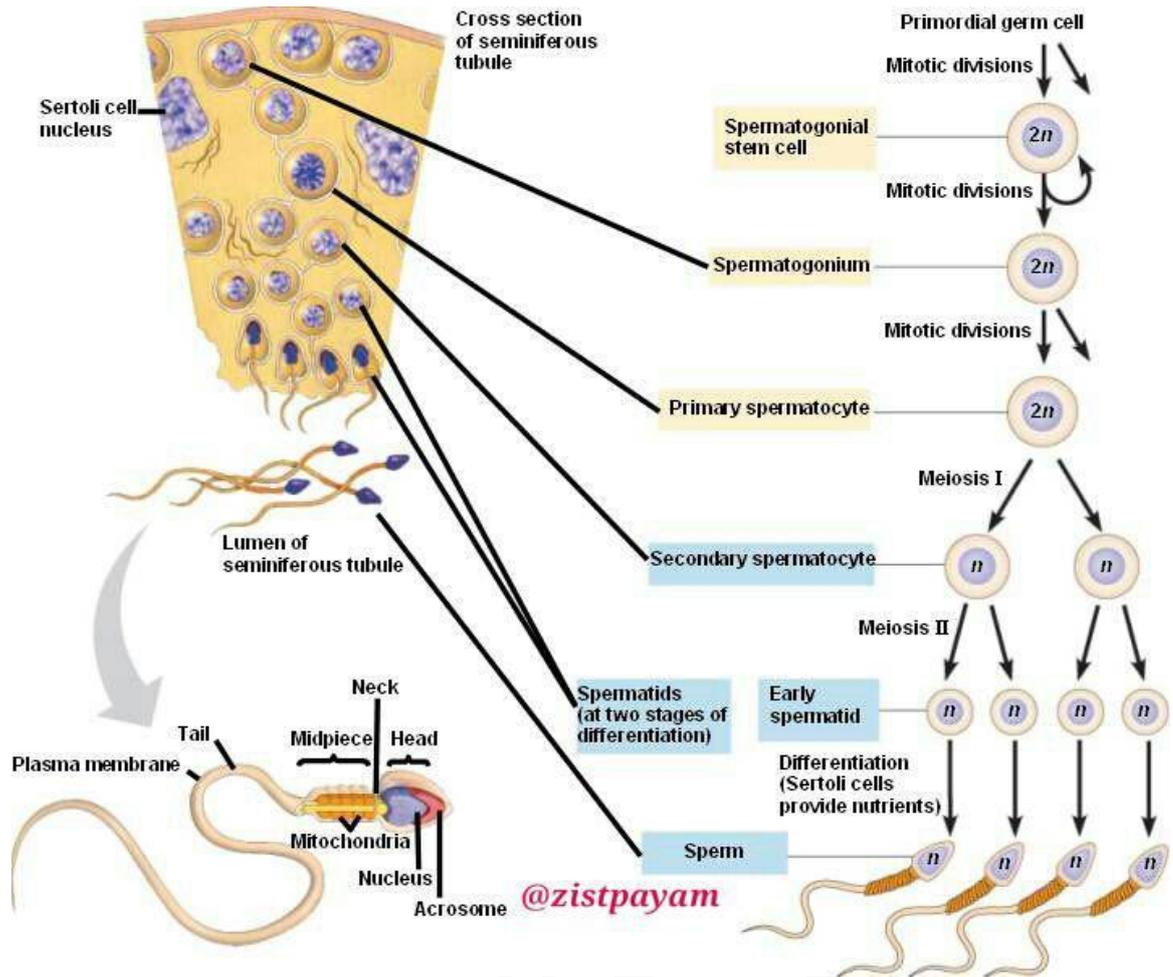
عملکرد سلول زایا تحت کنترل هورمون تستوسترون است و این هورمون اسپرم سازی را کنترل میکند. عملکرد سلول های سرتولی و لیدیگ هم به ترتیب توسط هورمون هایی بنام FSH و LH که از هیپوفیز مغز ترشح میشود کنترل میگردد. اسپرم تازه تولید شده برای بارور کردن تخمک نیازمند تغییراتی است که توسط سایر اندام های سیستم تناسلی در آن اعمال یا برای آن فراهم میشود. این نیازها عبارتند از: ۱- نداشتن قدرت حرکت برای مقابله با سیستم دفعی مخاط رحم. ۲- نداشتن قدرت نفوذ به لایه محافظ تخمک. ۳- نداشتن مواد غذایی برای زیستن تا زمان رسیدن به تخمک. ۴- نداشتن توانایی مقابله با محیط اسیدی سیستم تناسلی زنانه چرا که اسپرم در محیط خنثی رو به قلیایی فعال و در محیط اسیدی غیر فعال است

Spermatogenesis



© 2010 Encyclopædia Britannica, Inc.





زامه زایی (اسپرمزایی)

یاخته نزدیک سطح خارجی لوله (لایه زاینده) = اسپرماتوگونی

زام یاخته (اسپرماتوسیت اولیه) یاخته زاینده

اسپرماتوسیت ثانویه (n = هاپلوئید و دو کروماتیدی)

زام یاختک = اسپرماتید (n = هاپلوئید و تک کروماتیدی)

زامه(اسپرم)

دیواره لوله اسپرم ساز از ۳ یا ۲ لایه سلول زاینده (اسپرماتوگونی) و یک لایه سلول سرتولی ساخته شده است ابتدا نوع اسپرم ماتوگونی A میتوز انجام میدهد نوع اسپرماتوگونی B را ایجاد میکند که آنها به سمت مرکز لوله حرکت می کنند باز میتوز انجام می دهند اسپرماتوگونی نوع C تولید میشود نوع C از سد خونی - بیضه ای که توسط سلول های سرتولی ایجاد میشود عبور میکند رشد کرد به اسپرماتوگونی نوع D تبدیل میشود که به آن اسپرماتوسیت اولیه گویند، میتواند تقسیم میوز ۱ را شروع کند

سلول ها سرتولی هر می شکلی هستند که بطور ناکامل، سلول های دودمان اسپرماتوژن را احاطه می کنند. قاعده ی سلول های سرتولی به لایه ی قاعده ای می چسبند، و انتهای راسی آنها معمولاً تا مجرای لوله ی اسپرم ساز امتداد می یابد.

در زیر میکروسکوپ نوری ، حدود سلول سرتولی بخوبی مشخص نیست که به علت وجود استتاله های (زائده های) جانبی متعددی است که سلول های اسپرماتوژن را احاطه می کنند.

بررسی این سلول ها به وسیله ی میکروسکوپ الکترونی، نشان داده است که این سلول ها حاوی مقادیر زیادی شبکه ی آندوپلاسمی صاف، مقداری شبکه آندوپلاسمی خشن، یک دستگاه گلژی تکامل یافته و تعداد زیادی میتوکندری و لیزوزوم هستند.

هسته، که معمولاً مثلثی به نظر میرسد، حاوی تعداد زیادی تورفتگی و یک هستک مشخص است. سلول های سرتولی مجاور، در بخش قاعده ای - جانبی سلول توسط اتصالات محکم به هم متصل می شوند و سد خونی - بیضه ای را تشکیل می دهند.

اسپرماتوگونی ها در یک محوطه ی قاعده ای قرار می گیرند که زیر سد مذکور واقع شده است. هنگام اسپرماتوژن، برخی از سلول های حاصل از تقسیم اسپرماتوگونی ها، به طریقی از این اتصالات گذشته و در محوطه جنب مجرای (که بالای سد واقع شده است) قرار می گیرند.

اسپرماتوسیت ها و اسپرماتیدها در فرورفتگی های عمیق لبه های جانبی و راسی سلول های سرتولی، در بالای سد، قرار می گیرند.

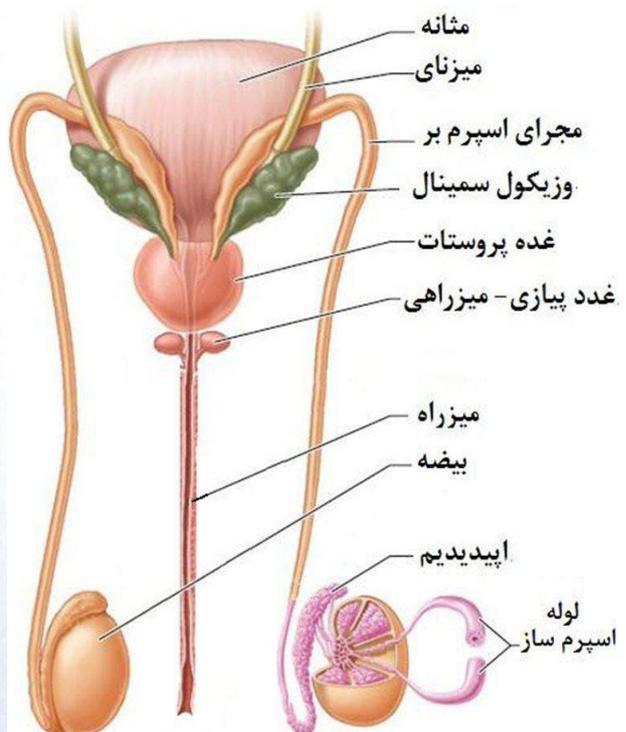
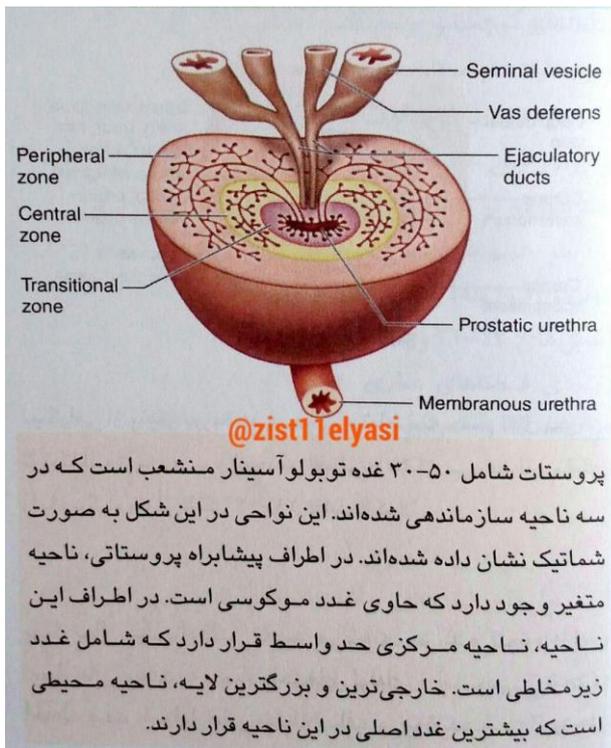
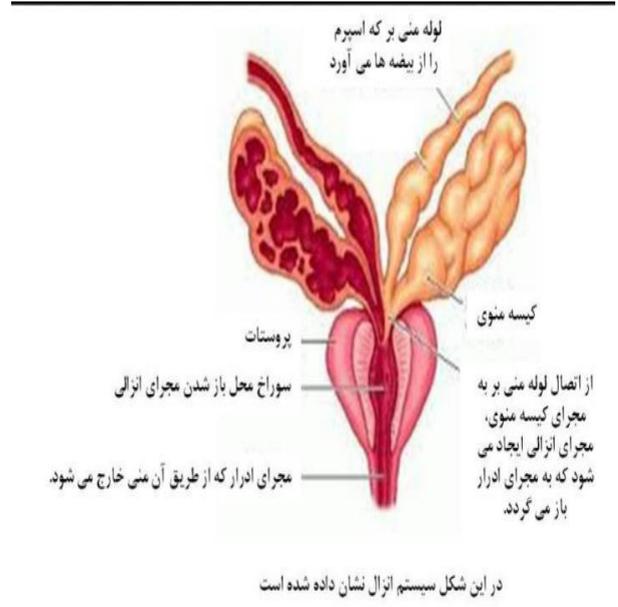
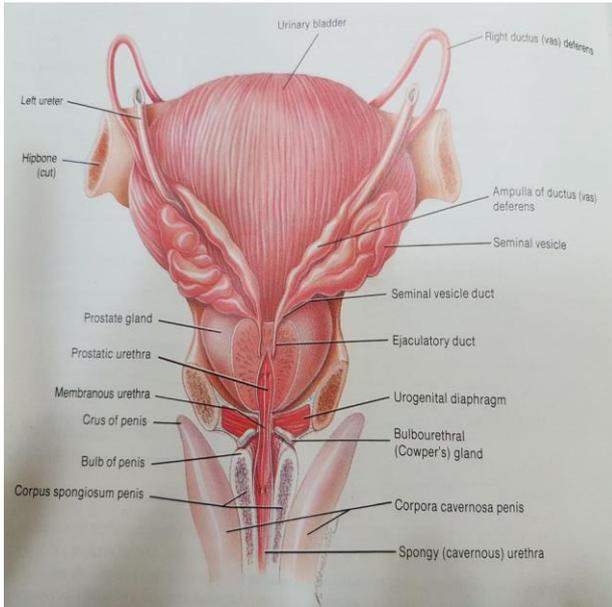
دم تاژکی اسپرماتیدها در حین تکامل ، شبیه به دسته های مویی هستند که از انتهای فوقانی سلول های سرتولی خارج شده اند. سلول های سرتولی توسط اتصالات شکافدار نیز به هم متصل شده اند، که خود

سبب ایجاد ارتباط یونی و شیمیایی بین سلول ها می شود: این موضوع ممکن است جهت ایجاد هماهنگی در چرخه ی بافت پوششی لوله اسپرم ساز دارای اهمیت باشد. سلول های سرتولی در انسان و سایر جانوران در خلال دوره ی تولید مثل تقسیم نمی شوند. آنها در برابر شرایط نامطلوبی مانند عفونت، سوء تغذیه و قرارگیری در معرض پرتو X بسیار مقاومند و به دنبال این تهاجمات میزان بقایشان بسیار بهتر از سلول های رده ی اسپرماتوژن است.

سرخونی - بیضه ای به پروتئین ها و یون ها و دارورها مختلف و سلول های خونی اجازه عبور نمی دهد و حتی مانع از ورود اسپرم به خون می شود زیرا با ورود اسپرم به خون و یا ورود گلبول سفید به لوله اسپرم ساز دستگاه ایمنی تحریک شده تولید پادتن ویژه علیه اسپرم ها می کند

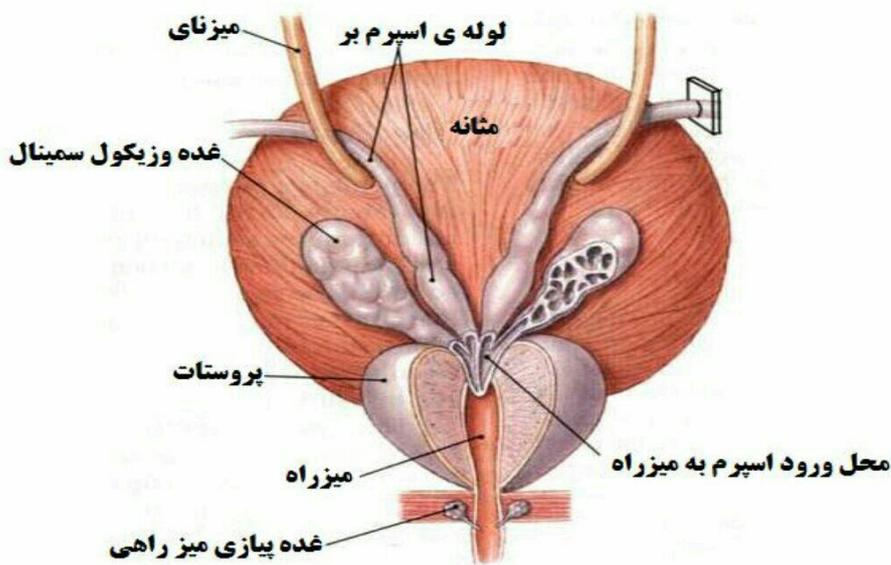
اپیدیم

اپیدیم عضو دیگری از سیستم تناسلی مرد است که از نظر ساختاری در ادامه بیضه است یعنی لوله ای دیگر و اندکی ضخیمتر است به طول تقریبی ۶ متر که ابتدای آن به انتهای لوله بیضه متصل و در امتداد آن است. وظیفه اصلی این عضو ایجاد تکامل نهایی اسپرم است. به عبارت دیگر اسپرمی که در بافت بیضه ساخته میشود در نهایت به اپیدیم تحویل داده میشود و در آن طی مدت ۱۸ ساعت تا ۱۰ روز سیر تکاملی نهایی را طی میکند. مهمترین اتفاقی که برای اسپرم در اپیدیم می افتد این است که به واسطه اضافه شدن اندام حرکتی بنام تاژک به قسمت دم اسپرم ، اسپرم قابلیت حرکت پیدا میکند. متحرک بودن اسپرم از جمله خصوصیات ضروری برای باروری است. ضمناً کیسه ظریفی بنام آکروزوم محتوی مواد خاص آنزیمی بروی سر اسپرم تعبیه میشود تا زمان برخورد با تخمک مواد آن آزاد شده، در جدار تخمک حفره ای برای ورود سر اسپرم به داخل آن ایجاد شود. پس شکل کامل اسپرم که از اپیدیم خارج میشود شامل سر ، دم (تاژک) و آکروزوم است. اسپرم پس از خروج از اپیدیم توسط مجرای واز یا دفران به سمت مجرای ادراری - تناسلی منتقل میشود. مجرای ادراری تناسلی حاصل به هم رسیدن مجرای واز یا دفران و مجرای ادراری است که ادرار را از مثانه تخلیه میکند.



پروستات

پروستات عضوی غده ای در حدود ابعاد ۳ در ۴ سانتیمتر در زیر مثانه است که دور مجرای ادراری را فرا میگیرد. (علائم ادراری ناشی از بزرگی پروستات در سنین بالا در مردان ناشی از همین موقعیت است) پروستات نقش حجم دهنده گی به مایع انزالی را داراست و ترکیباتی که در ترشحات پروستات موجود است باعث قلیایی کردن محیط برای فعالیت بهتر اسپرم و تا حدی رساندن مواد تغذیه ای به آن میشود. ترشحات پروستات از طریق مجرای پروستات به مجرای واز تخلیه میشود.



شکل ۸-۱۱ نمای از پشت و موقعیت غده های برون ریز

کیسه های اسپرمی (وزیکول سیمینال)

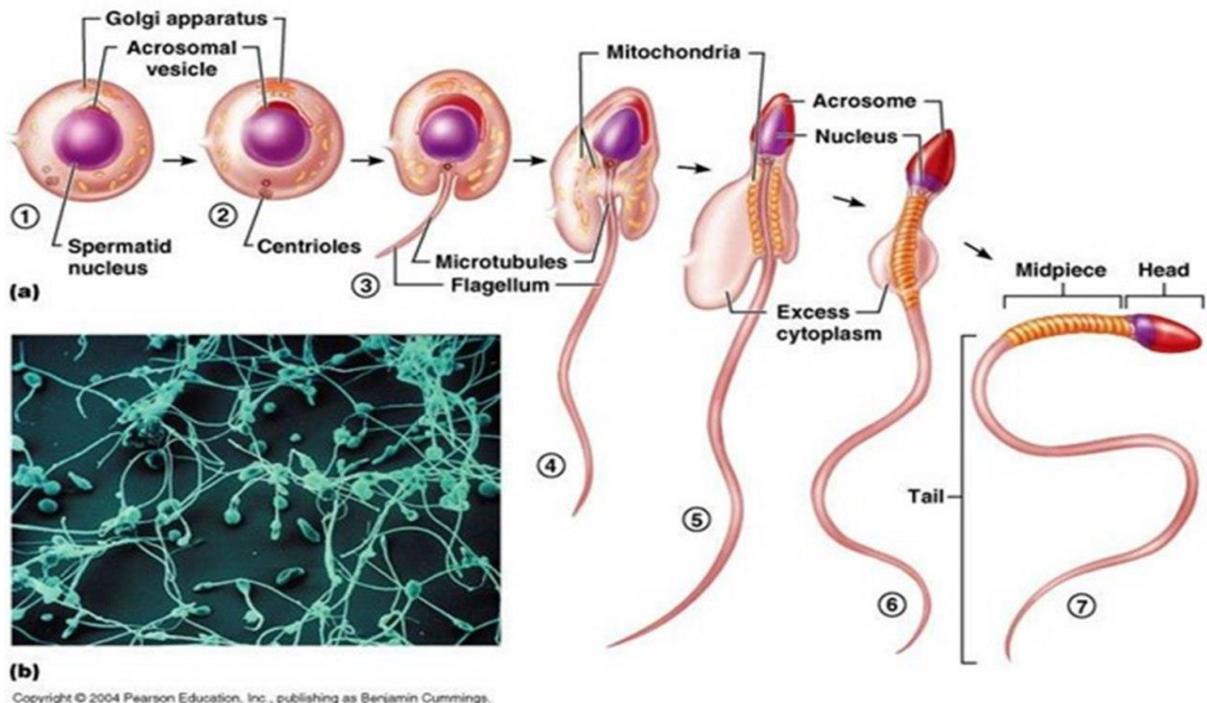
کیسه های اسپرمی شامل دو کیسه کوچک پراکنده در پشت مثانه هستند که نقش ترشحاتی داشته ، سبب افزودن مواد قلیایی به مایع انزالی میشوند. مجموع ترشحات این کیسه ها نیز از طریق مجرای مشترک آنها به مجرای واز ریخته میشود. لازم به ذکر است که چون محیط دستگاه تناسلی زن دارای PH اسیدی است ولی بیشترین فعالیت اسپرم در محیط قلیایی شکل میگیرد ، وجود ترشحات قلیایی در مایع انزالی برای ایجاد مناسب برای فعالیت اسپرم ضروری است. از طرفی ترشحات کیسه های اسپرمی حاوی مواد تغذیه ای و ضروری برای حیات اسپرم است. نقش تغذیه ای ترشحات کیسه های اسپرمی از نقش قلیایی کنندگی آنها پررنگ تر است

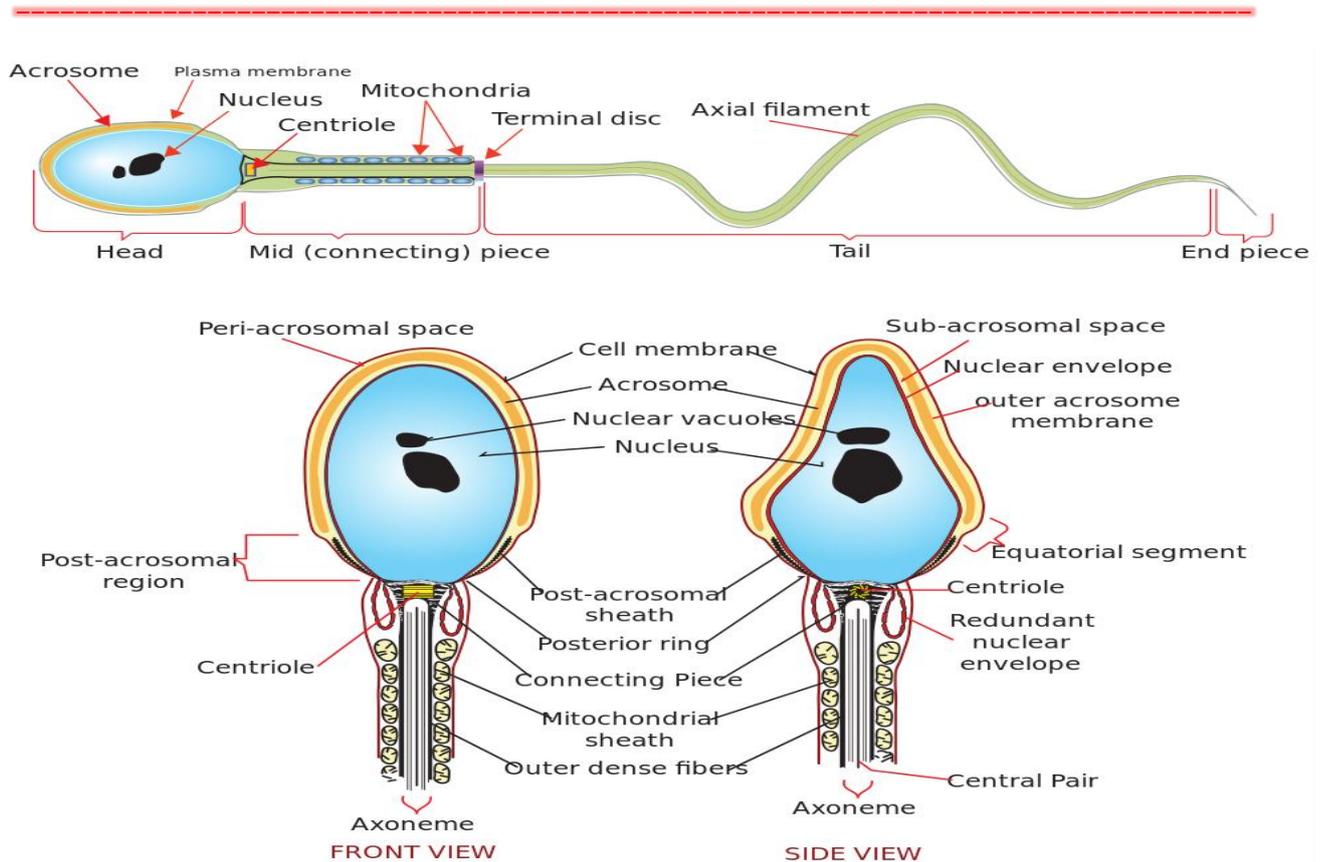
شکل طبیعی اسپرم:

اسپرم طبیعی شامل دو قسمت سر و دم است. سر اسپرم دارای محتوای ژنتیکی اسپرم است و قسمت اصلی آن و در حقیقت جزء تغییر یافته سلول زایای اولیه است که بعداً با آمیزش با تخمک که سلول جنسی ماده است تشکیل سلول تخم و جنین را میدهد.

روی سر اسپرم یک کیسه وجود دارد بنام آکروزوم و محتوی مواد شیمیایی خاصی است که قادر است پوشش سخت و محافظ تخمک را در خود حل کرده اسپرم را قادر به نفوذ در داخل تخمک کند. بدون وجود آکروزوم اسپرم حتی اگر به تخمک برسد نمیتواند وارد آن شده با آن لقاح کند.

قسمت انتهایی اسپرم دم آن است که اصطلاحاً "تازک" هم نامیده میشود. دم اندام حرکتی اسپرم است که در اپیدیدیم فعال میشود. وجود دم برای حرکت اسپرم و داشتن قدرت باروری لازم است. سرعت حرکت اسپرم بسته به فرکانس حرکتی نوسانی دم آن و نیز بسته به شرایط محیطی بین یک تا چهار میلی متر در دقیقه است.





اسپرم ها معمولا متحرک هستند. چرا از واژه معمولا استفاده شده؟

چون اسپرم فاقد تاژک هم داریم.

اسپرم فاقد تاژک

همانند بسیاری از پدیده های بیولوژیکی در انسان. بطور طبیعی ، محتمل هست که اسپرمهای فاقد تاژک و یا بد شکلی و یا فاقد قدرت تحرک بوجود آیند بر اساس مطالعات بیشمار صورت گرفته در این زمینه. ، عوامل موثر در بروز انومالی یاد شده عبارتند از: ژنتیک استرس گرمای موضعی. لباسهای تنگ. واریکوسل کمبود ویتامین B۱۲ ... C. فلزات سنگین. افزایش میزان استروئید الکل. کم کاری تیروئید....

نوع حرکت در اسپرم متنوعه

تقسیم بندی اون : حرکت خطی. زیگزاگی. ویبره. .. بیتحرک. ..

در حالی که سستوها و ترماتودها همافرودیت می باشند در نماتودها جنس نر و ماده مجزا هستند. اندام تولید مثل نر از یک یا دو بیضه لوله ای شکل تشکیل شده است. بطور معمول مجاری و ابران

از بیضه ها به طرف کلوآک ادامه می یابند. در داخل کیسه اسپیکول ممکن است دو اسپیکول قرار گرفته باشد. به خاطر داشته باشید اسپیکول نرها با کیسه جفت گیری در ارتباط است و در موقع جفت گیری سوراخ تناسلی نماتود ماده را باز می کند و اسپرم را داخل واژن قرار می دهد.



خصوصیات مایع انزالی طبیعی:

مایع انزالی طبیعی دارای ۴۰ درصد اسپرم بوده بقیه حجم آنرا ترشحات کیسه های اسپرمی و پروستات تشکیل میدهند. عمر اسپرم در مجاری تناسلی بدن حدود چند هفته و در دستگاه تناسلی زن بین ۲۴ تا ۷۲ ساعت است. مایع انزالی مرد برای اینکه دارای قدرت باروری باشد باید حداقل خصوصیات زیر را داشته باشد:

- ۱ حجم بین ۲ تا ۶ سی سی باشد

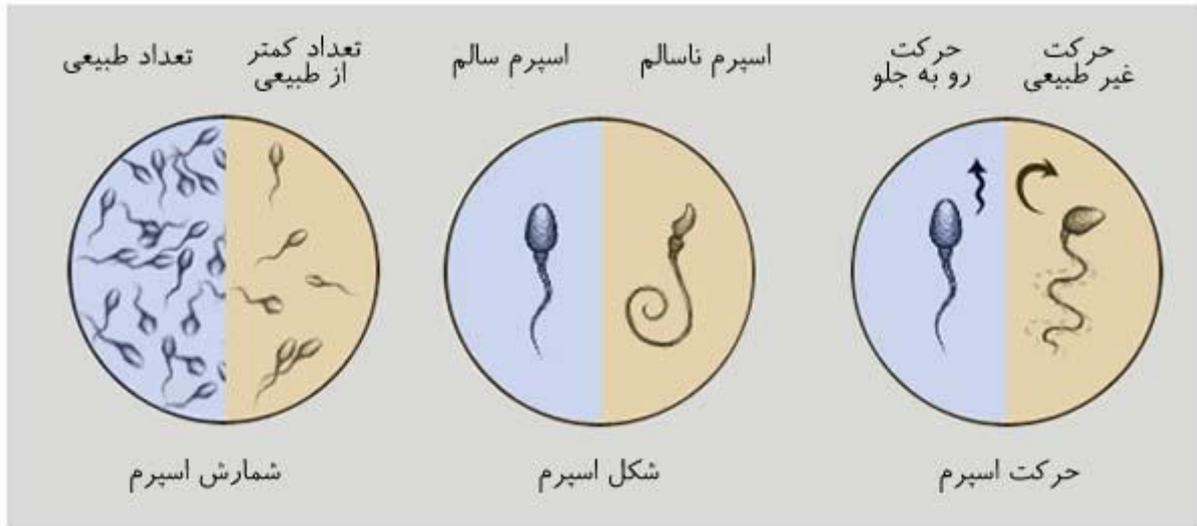
- ۲ غلظت آن حداقل ۲۰ میلیون اسپرم در هر سی سی باشد

- ۳ حداقل ۷۰ درصد اسپرم ها شکل کامل و طبیعی داشته باشند

- ۴ حداقل ۷۰ درصد اسپرم ها دارای حرکت فعال باشند

در صورتیکه هر چهار خصوصیت فوق دارای حداقل های ذکر شده باشد ، میتوان گفت دارنده این مایع انزالی نازا نیست.

دلیل انواع نازایی در مردان :



نقش هورمون جنسی مردانه در بدن:

تستوسترون نام هورمون جنسی مردانه است. در دو مقطع زمانی مهم غلظت این هورمون در خون بالا می‌رود یکی در زمان انتهای جنینی و قبل از تولد برای اینکه بیضه از داخل شکم بتواند به خارج شکم آمده در کیسه های بیضه مستقر شود چرا که اسپرم سازی در دمای پایینتری نسبت به حرارت مرکزی بدن صورت می‌گیرد و گرما ساخت اسپرم را مهار میکند؛ و دیگری در زمان بلوغ که سبب ایجاد صفات ثانویه جنسی میشود. صفات ثانویه جنسی در کل به تمامی تغییراتی در بدن گفته میشود که سبب تغییر ظاهر پسرانه به مردانه و تمایز مرد از زن میگردد. عمده این صفات عبارتند از:

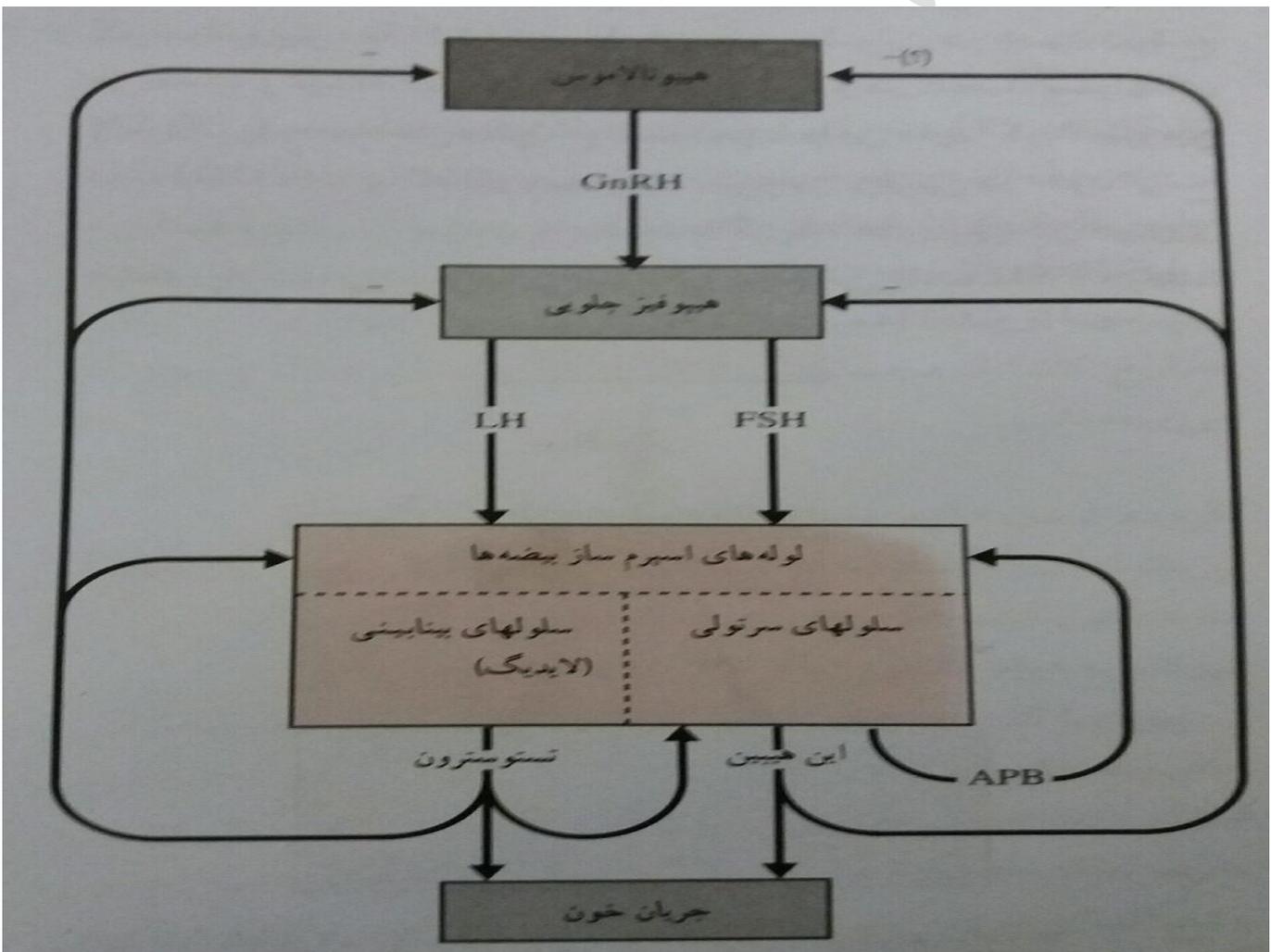
- ۱ - رشد فیزیکی آلت تناسلی و بیضه ها
- ۲ - افزایش تراکم و ضخامت رویش مو در سطح بدن
- ۳ - جلوگیری از رشد و ضخامت موهای جلوی سر (الگوی مردانه)
- ۴ - ضخامت تارهای صوتی و بم شدن صدا
- ۵ - ضخیم و چرب شدن پوست و ایجاد جوش

۶ - افزایش پروتئین و رشد عضلات بدن

۷ - افزایش استخوانسازی و جهش رشد قدی

۸ - ازدیاد خونسازی و تجمع آب و املاح در بدن

لازم به ذکر است که تستوسترون هم سبب ازدیاد پروتئین بدن میشود و هم افزایش چربی سازی را سبب میشود ولی اثر آن بر پروتئین سازی شدیدتر و بیشتر از اثرش بر چربی سازی است.



تنظیم عصبی - هورمونی عمل تولید مثل در جنس نر

ابتدا LH ترشح شده از هیپوفیز پیشین بر سلول بینابینی اثر کرده و ترشح تستوسترون تحریک می کند
تستوسترون به سه روش عمل میکند

۱- به لوله اسپرم ساز وارد میشود

۲- به خون وارد میشود

۳- بر سلول سرتولی اثر میکند

باعث میشود سرتولی دو عدد پروتئین ترشح کند الف- این هیپین - به خون وارد میشود تا ترشح FSH تنظیم کند

ب- APB به لوله اسپرم ساز ترشح میشود تا غلظت تستوسترون را در درون لوله بالا نگه دارد تا به همراه FSH باعث شروع فرایند اسپرم زایی شوند

- پرولاکتین چگونه در فعالیت های تولید مثلی مردان موثر است؟

هیپر پرولاکتینمی در مردان موجب هیپوگنادیسم و ناتوانی جنسی میشه.

هورمون پرولاکتین از مسیر سیگنالینگ jak_stat سبب رشد پستان ها و افزایش شیر میشه، این هورمون اقر مهاری بر روی گنادوتروپ ها داره و تمایل جنسی رو کاهش میده، از طریق همین مسیر سبب کاهش گنادوتروپین ها در مردان شده و تمایل جنسی مردان رو کاهش میده، درپرندهاگان از جمله کبوتر سبب تولید شیر در چینه دان میشه. کشتن بچه شیرها توسط شیر نر برای کاهش این هورمون و برداشتن اثر مهاری اون روی جفت گیری شیرهای ماده هستش. خودتنظیمی اون از نوع مثبت هستش.

مقادیر بیش از حد هورمون پرولاکتین، موجب (=Hypogonadism) کم کاری عمل غدد جنسی در مردان میشه. از طرفی تواید اسپرم رو کم بکنه از طرف دیکه کاهش تستوستون رو که خود همچنین اثراتی داره مثل: تضعیف متابولیسم کاهش قدرت جنسی تضعیف erection کم شدن حجم عضلاتی و قدرتتشن، کم خونی. تشدید ریسک ابتلا به استئوپوروز (پوکی استخوان) ،

سایر مراکز تولید در مردان:

-جالبه بدونیم علاوه بر هیپوفیز پیشین، نواحی دیکه ای در بدن این هورمون تولید میشه:

قشر مخ هایوکمپ. هیپوتالاموس. نخاع. طحال تیموس. ونوعی از ایزوفرم(مشابه) اون هم در پستان ها.

وظایف این هورمون در مردان:

تشدید رفتارهای غریزی فرزند بروری(حتما دیدیم که خانم ها بخصوص اکثرا بیان میکنند که پسر ما خیلی خشن بود اما وقتی خودش بجه دار شد خیلی منعطف و مهربون شده شاید علت همین باشه..).

در مبادله الکترولینها خصوصا در روده مهم هست

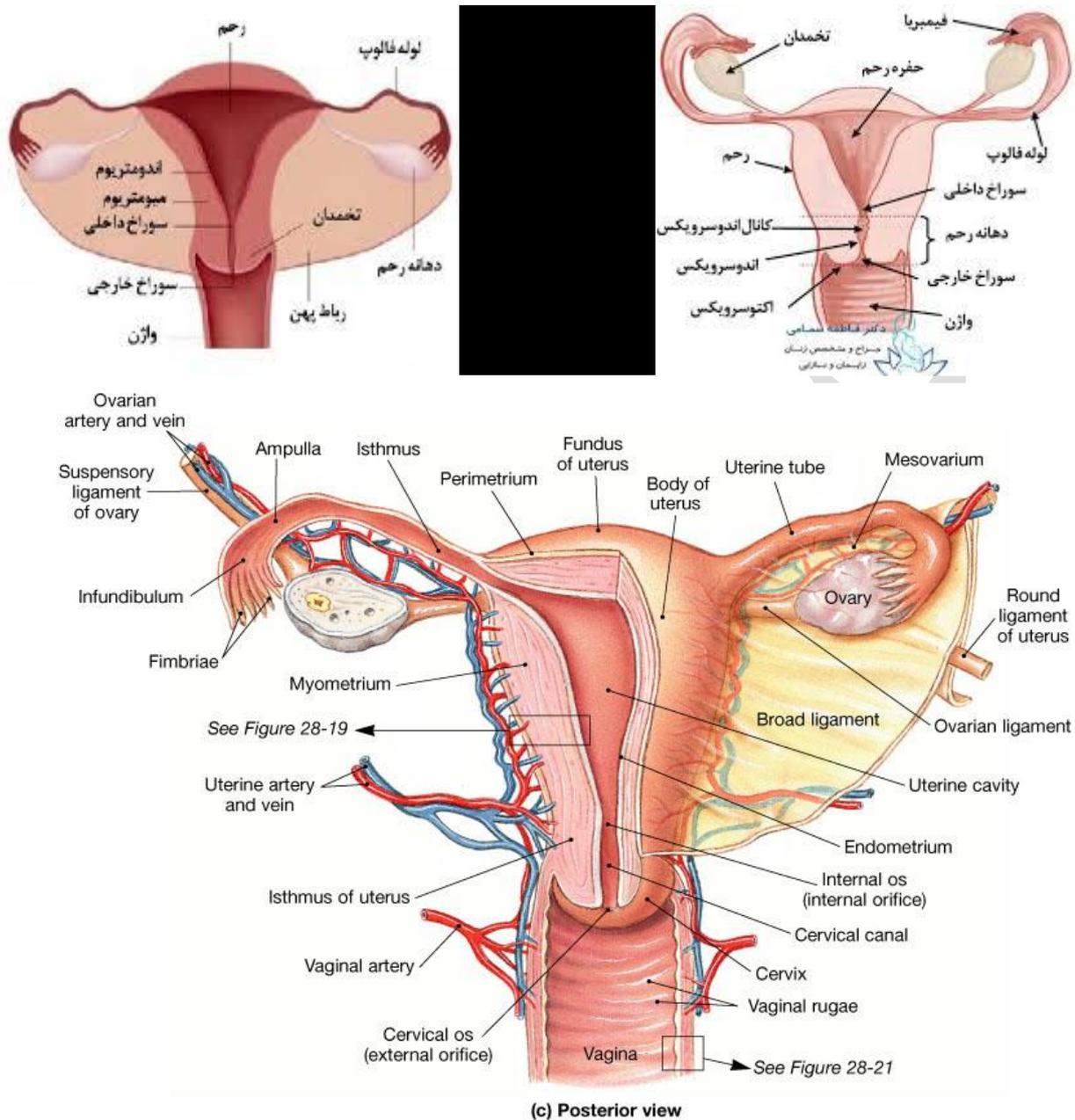
(اثبات شده این هورمون، در جذب اب از پرده امنیون جنینی اثر بالایی دارد)

-ترشح پرولاکتین:

عواملی مثل بوها نور. صدا اون رو کم میکنن

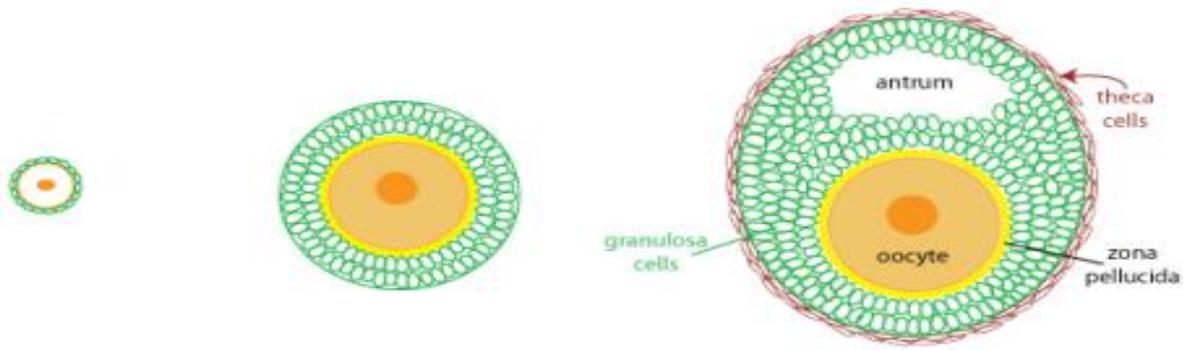
در عوض موقع رفتن به رختخواب ترشح اون در خون زیادتر هست..

دستگاه تولید مثل در زنان:



درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون مامه یاخته (اووسیت) اولیه وجود دارد.

هر اووسیت را یاخته های تغذیه کننده احاطه می کنند که به مجموعه آنها انبانک (فولیکول) گفته می شود.



فولیکول اولیه

فولیکول در حال رشد

فولیکول رسیده

چرخه های جنسی در جنس ماده (تحت کنترل هورمون ها)

الف- چرخه تخمدانی:

زمانبندی بالغ شدن اووسیت را در تخمدان

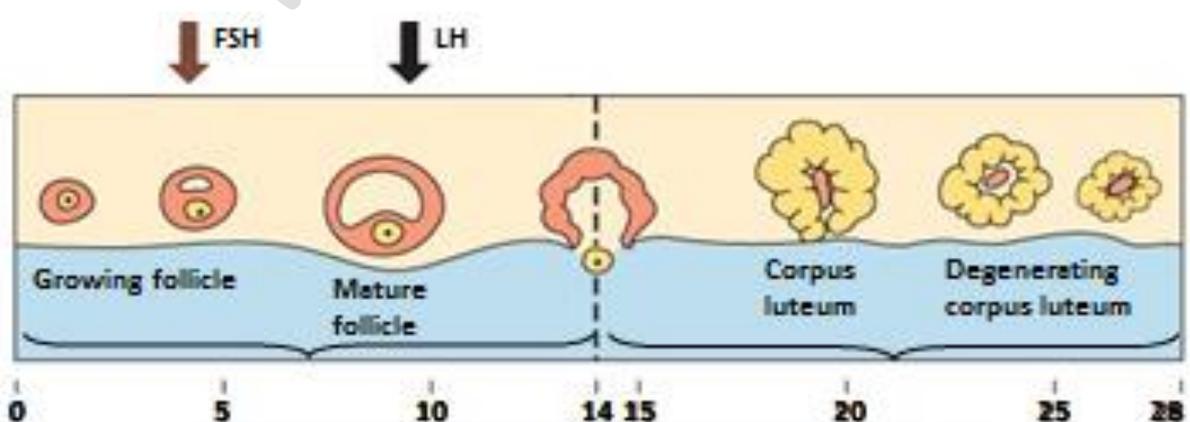
تنظیم می کند. چرخه تخمدان دارای دو مرحله مجزاست:

مرحله فولیکولی و مرحله لوتئال.

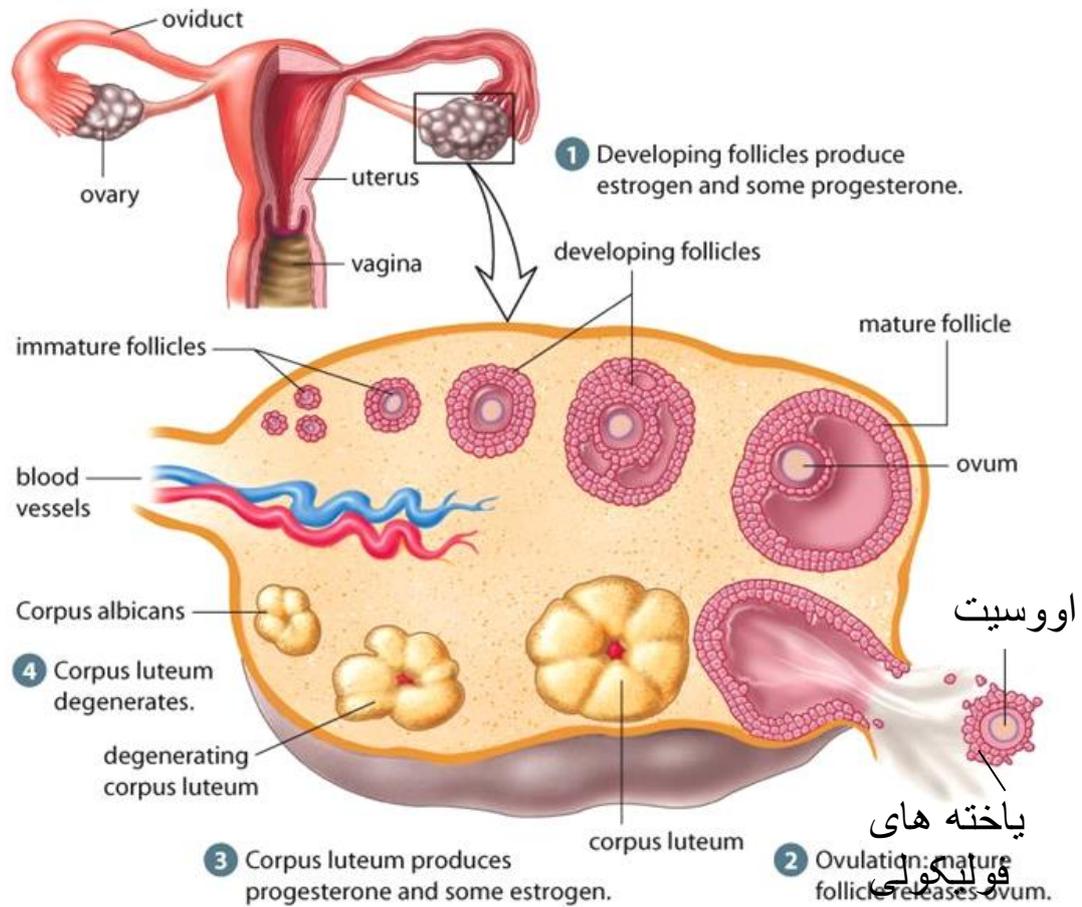
چرخه تخمدان: (نیمه اول) = (مرحله فولیکولی)

هورمون FSH (از هیپوفیز پیشین) به گیرنده ی خود بر فولیکولی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، متصل می شود.

لایه های یاخته ای این فولیکول تکثیر و حجیم می شوند و از یک سو شرایط رشد و نمو اووسیت درون فولیکول را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می کنند



چرخه تخمدان: (میانه چرخه)



رشد فولیکول

در هرماه چند فولیکول نارس شروع به رشد میکنند اما فقط یکی به مرحله بلوغ میرسد زیرا مقدار هورمون های تخمدان مشخص میکند تا فولیکول خاصی به بلوغ برسد

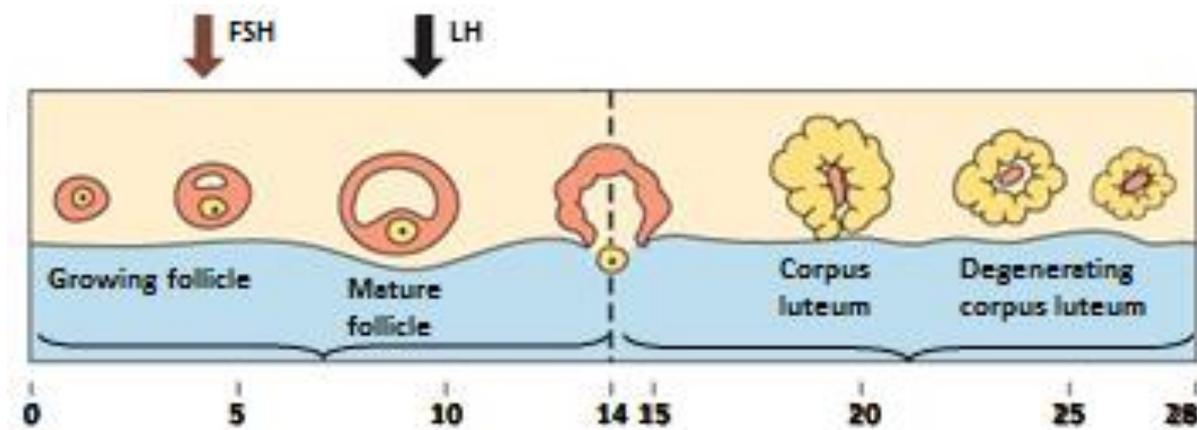
در ضمن رشد سلول فولیکول شروع به ترشح مایعی در فضایی آنتروم جمع میشود ترکیب از پروتئین و هورمون و پلی ساکارید است این مایع فولیکول را به سمت دیوار تخمدان میراند و باعث برآمدگی از سطح خارجی تخمدان میگردد در این زمان فولیکول با ترشح انزیمی باعث تخریب دیواره تخمدان میشود و مایع درون فولیکول هم با فشار جدار فولیکول را پاره میکند و اووسیت به همراه مایع به درون فضای صفاقی آزاد میشود

باقی ماند فولیکول در تخمدان به جسم زرد تبدیل میشود

نیمه دوم چرخه تخمدان (مرحله ی لوتئال)

زیاد شدن LH که در اثر افزایش ترشح استروژن رخ میدهد، عامل اصلی تخمک گذاری است.

باقیمانده فولیکول در تخمدان به صورت توده یاخته ای در می آید که به آن جسم زرد می گویند.



یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش میدهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح میکنند.

اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می دهد و با این هورمونها جدار رحم و در نتیجه جنین جایگزین شده در آن حفظ می شود.

اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می شود.

غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می شود.

کاهش این هورمونها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن میشود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.

ب- چرخه رحمی:

رحم را برای بارداری آماده می کند.

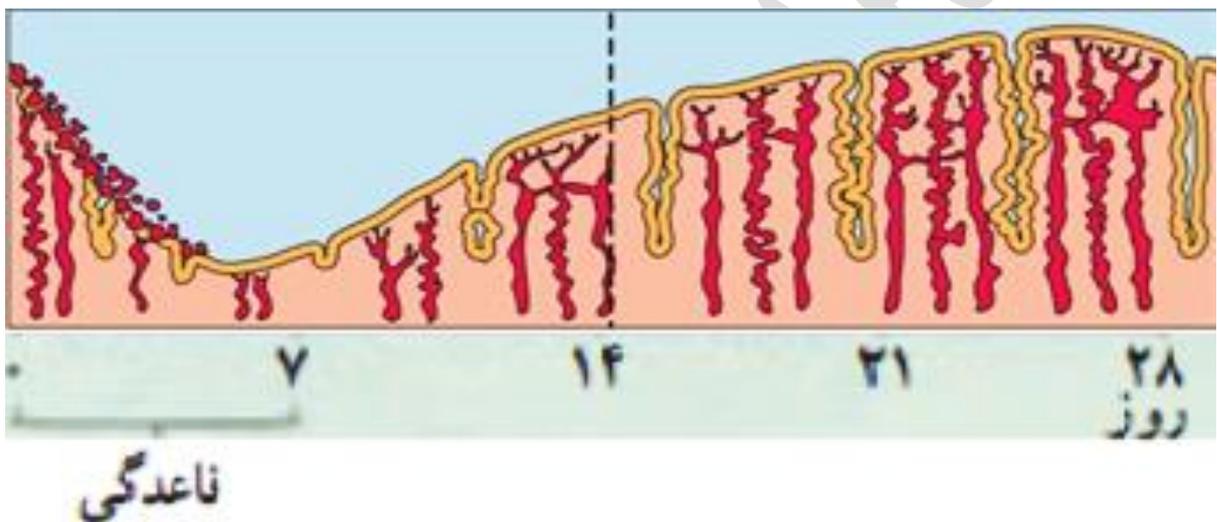
نیمه اول دوره :

هفت روز اول (بطور متوسط) قاعدگی (تخریب آندومتر)

• پس از آن:

• افزایش ضخامت آندومتر

• ایجاد چین خوردگی ها، حفرات و اندوخته خونی زیاد در آندومتر



نیمه دوم دوره

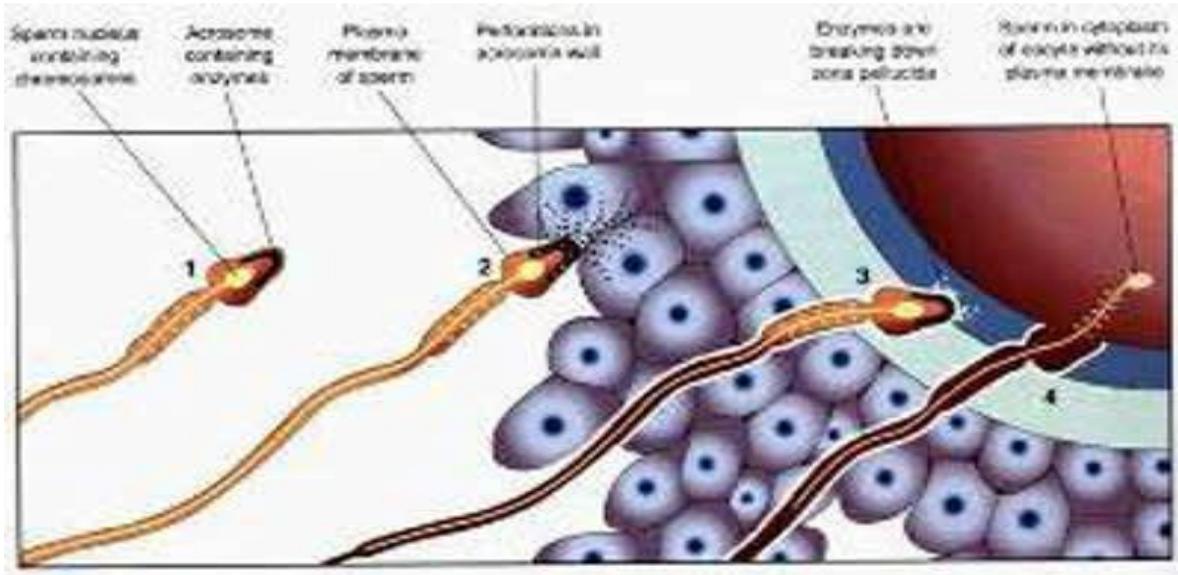
سرعت رشد و نمو آندومتر کم می شود

فعالیت ترشحی آندومتر افزایش می یابد

آماده شدن جدار رحم (آندومتر) برای پذیرش و پرورش تخم یا جنین

تمام وقایع گفته شده (نیمه اول و دوم دوره) با تأثیر هورمونهای جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون) که از

تخمندان ها ترشح می شوند، انجام می گیرد.

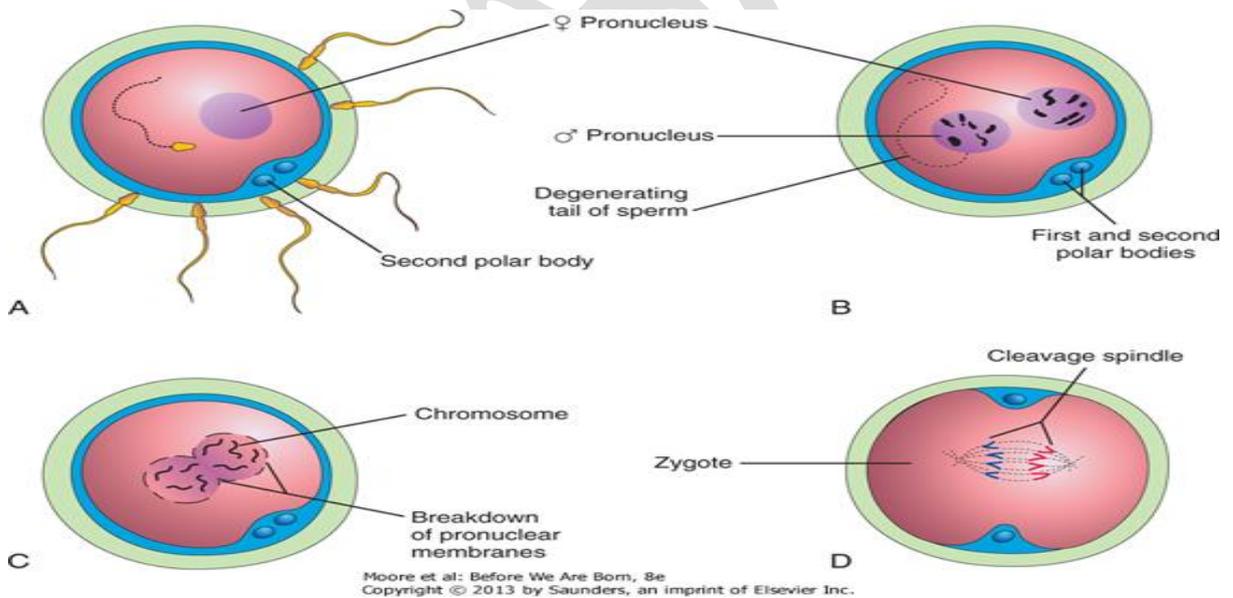


در صورت لقاح

۱- تخم

۲- انجام تقسیماتی در لوله رحمی

۳- جایگزینی (جنین) در یکی از فرورفتگی های جدار رحم



آ ابتدا اسپرم لایه کومولوس حداقل میتواند دولایه باشد رو با فشار کنار میزند

ب با آزاد سازی آنزیم های آکروزوم لایه و له ای روتخریب میکند

تغشای اسپرم باغشای تخمک ادغام میشود
تغشته اسپرم رها شده با هسته تمک ترکیب میشود
ج تشکیل جدار لقاحی برای جلوگیری از ورود بقیه اسپرم ها
ج باقی مانده اسپرم لقاح کرده توسط تخمک فاگوسیتوز میشود

در صورت عدم لقاح

۱- دفع اووسیت ثانویه (بدون جایگزینی)

۲- انجام قاعدگی

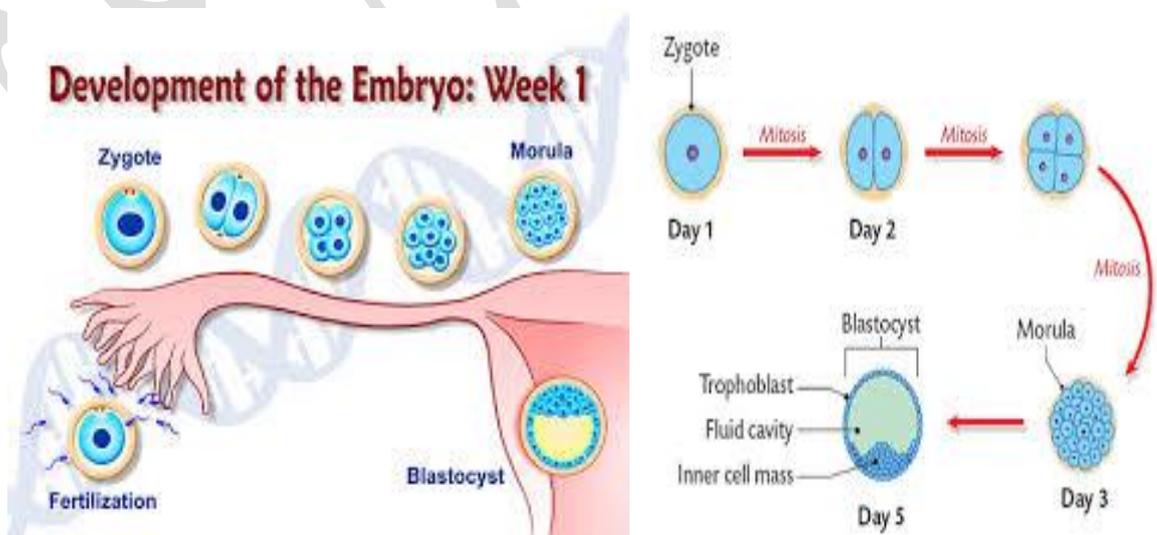
(حدود روز ۲۸ دوره)

۳- تخریب دیواره داخلی رحم

شروع دوره جنسی و چرخه رحمی بعدی

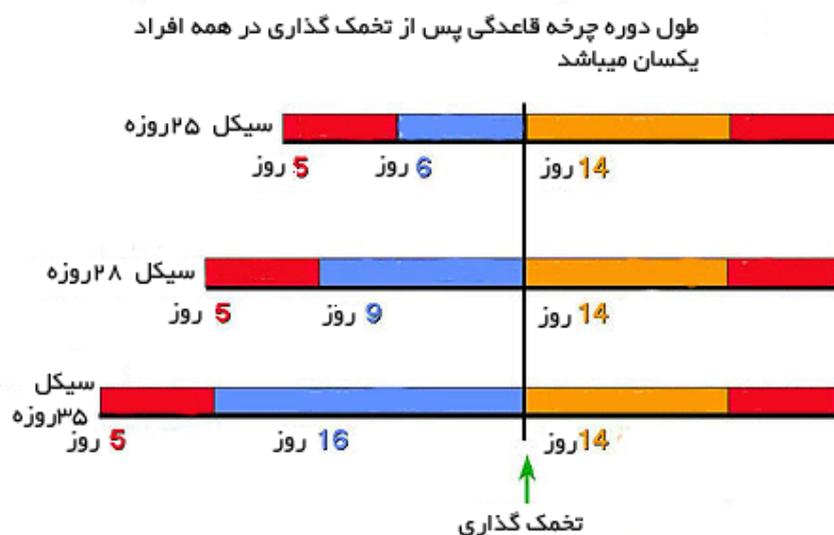
جایگزینی

شامل نفوذ جنین به درون جدار رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه ای با مادر است



تمام موجودات زنده تولید مثل می کنند. در انسان تولید مثل به وسیله دو نوع سلول انجام می پذیرد. اسپرم ها که به وسیله بیضه های مرد ساخته می شوند و تخمک ها که به وسیله تخمدان های زن تولید می شوند. هر یک از این سلول ها نیمی از مجموعه (DNA ماده ژنتیک) را در خود دارند. آنها از طریق مقاربت جنسی، کنار هم قرار می گیرند؛ اگر یک اسپرم وارد یک تخمک شود و آن را بارور کند، DNA مرد و زن ترکیب شده، سلول های جدیدی حاصل می شوند. بارداری زمانی رخ می دهد که این سلول ها خود را در رحم جای می دهند. در طول بارداری که حدود ۴۰ هفته (۹ ماه) طول می کشد، این سلول ها تکامل یافته، نوزاد را به وجود می آورند

سلولی که از اتصال تخمک و اسپرم حاصل می شود، تخم نام دارد. در عرض ۲ روز پس از بارداری، تخم سفر خود را از طریق لوله حمل تخمک به سمت رحم آغاز می کنند که این امر با فعالیت عضلات جدار لوله میسر می شود. در همین زمان، تخم خود را مکرراً تقسیم می کند تا مجموعه ای از سلول ها به نام مورولا حاصل شود. پس از ۵ تا ۷ روز این مجموعه سلول به رحم می رسد. ۲-۴ روز در فضای رحم شناور است سپس با ترشح استروژن نفوذپذیری اندومتر بیشتر کرده سپس انزیمی از تروفوبلاست ترشح شده اندومتر تخریب میشود تا به رگ خونی برسد این مجموعه خود را به صورت امنی در آندومتر (سطح داخلی رحم) جای می دهد و به رشد خود ادامه می دهد. از این لحظه به بعد از بارداری به خوبی تثبیت می شود. یک بخش از مجموعه سلولی به داخل آندومتر رشد می کند و تبدیل به جفت می شود که نوزاد در حال تکامل را تغذیه می کند. بقیه سلول ها که نوزاد به وسیله آنها رشد خواهد کرد، تبدیل به جنین می شوند



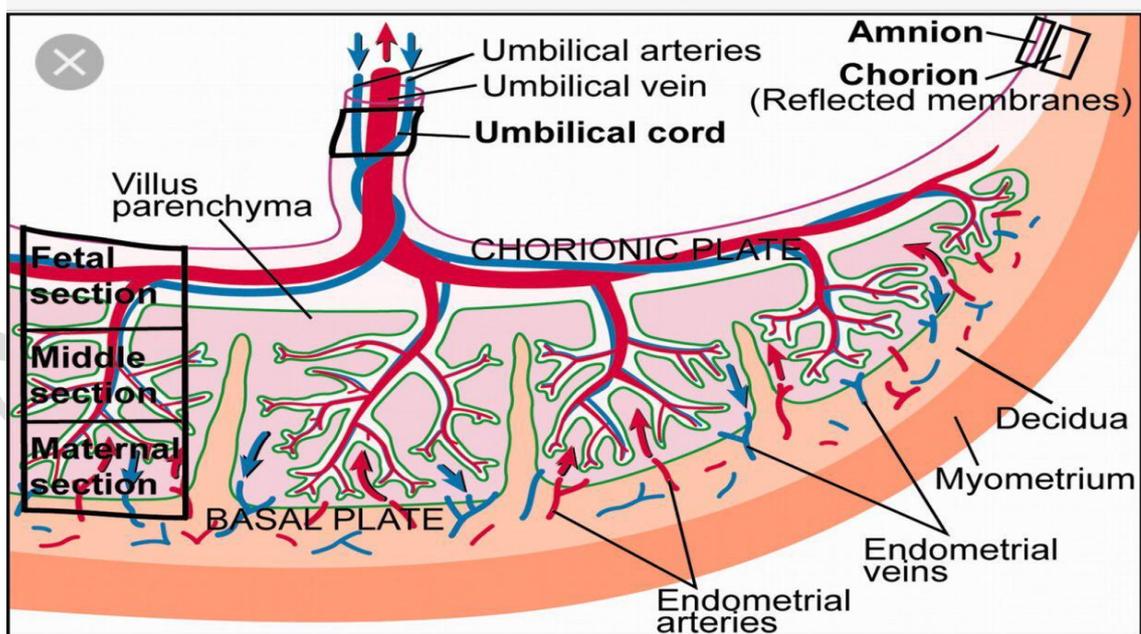
از تخمک تا جنین

با تقسیم سلول های در حال عبور از لوله حمل تخمک، تعداد آنها هر ۱۲ ساعت دو برابر می شود. وقتی مجموعه سلولی به رحم می رسد، شامل صدها سلول است. وقتی سلول ها در سطح داخلی رحم جای می گیرند، تکامل خود را برای تشکیل یک جنین آغاز می کنند

جنین برای برآوردن نیازهای خود به اکسیژن، مواد غذایی و پادتن های ضد عفونت و همچنین برای دفع مواد زاید خود به مادرش وابسته است. این مواد در داخل جفت که عضوی متصل به سطح داخلی رحم است و از طریق طناب نافه به نوزاد مرتبط می شود، بین خون مادر و خون جنین مبادله می شوند. در جفت، خون مادر و جنین نزدیک هم قرار می گیرند ولی واقعاً مخلوط نمی شوند

عروق خونی در جفت

عروق خونی طناب نافه در جایی که به جفت می رسند، ساختارهایی به نام پرز را تشکیل می دهند و پرزها به سمت نواحی حاوی خون مادر پیشروی می کنند. کوریون که غشایی است که مواد غذایی و سایر مواد از طریق آن عبور می کنند، آنها را محصور می کند



Search ProQuest

Human endogenous sodium pump inhibitors: Measurement, source ...

Human endogenous sodium pump inhibitors: Measurement, source, synthesis and regulation

از دیدگاه زیست شناسی، "رشد انسان از لقاح شروع می شود،" وقتیکه یک زن و یک مرد از هر دو کروموزوم خود را بواسطه اپیوند سلول های تناسلی خود ترکیب می کنند

سلول تناسلی یک زن را عموماً "تخمک" می نامند ولی کلمه صحیح آن اوسیت است

همچنین، سلول تناسلی یک مرد را بیشتر افراد به عنوان "اسپرم" می شناسند ولی اصطلاح صحیح آن منی دانه (اسپرماتوزون) است

بعد از رها شدن اوسیت تولید از تخم دان زنی در نتیجه عملی که آن را تولید اوول کردن نامیده می شود. اوسیت و اسپرماتوزون در داخل یکی از مجری های رحمی متحد می گردند، که غالباً بنام لوله فالوپ نامیده می شوند

این مجرای های رحمی تخم دان های زن را به بچه دان یا رحمش متصل می کنند

این باعث ایجاد یک جنین تک سلولی که زیگوت نامیده می شود، میگردد، که معنی آن "جفت یا به هم وصل شده" می باشد

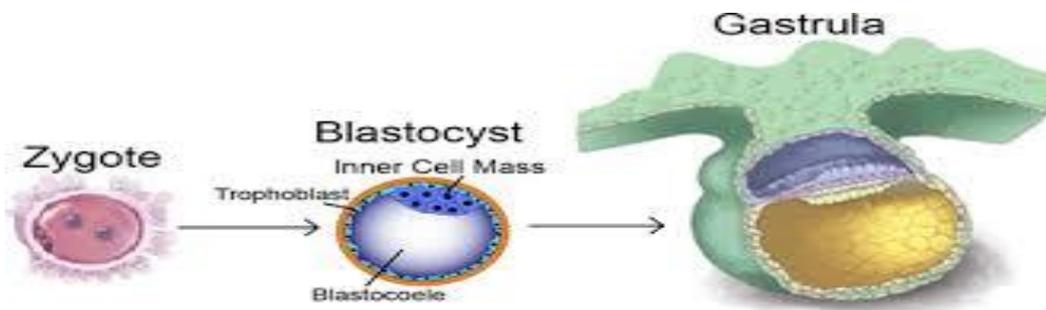
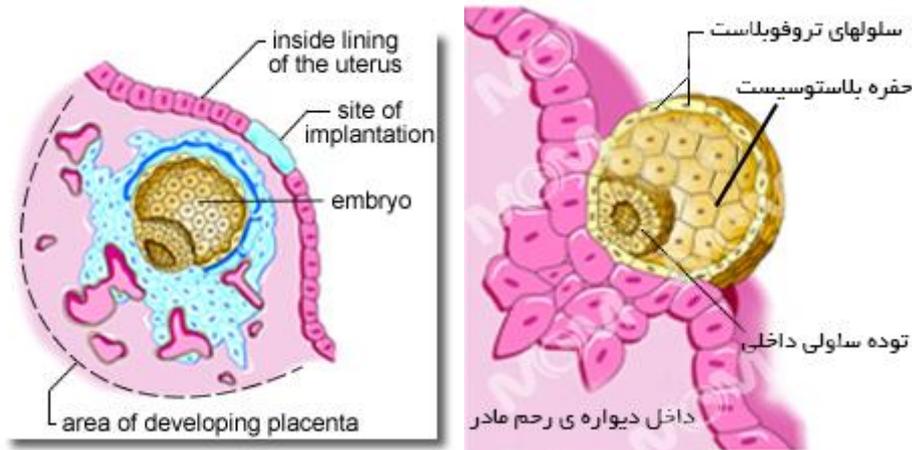
کروموزوم زیگوت نسخه بی نظیر کامل ژنتیکی فرد جدید را نمایش می دهد. این طرح کلی در ۴۶ قرار دارد. آنها حاوی دستورالعمل های رشد برای تمام بدن هستند DNA ملکولهای بهم پیچیده

قریباً ۲۴ تا ۳۶ ساعت بعد از لقاح، زیگوت نخستین تقسیم سلولی را با استفاده از فرآیند میتوز انجام می دهد یک سلول به دو قسمت، دو به چهارشنبه و به همین صورت این کار ادامه مییابد

بعد از ۲۴ تا ۴۸ ساعت بعد از شروع لقاح، آبستنی را می توان با شناسایی یک هورمون که به آن "عامل آبستنی اولیه" می گویند آبستنی را تایید کنند

در مدت ۳ تا ۴ روز بعد از لقاح، سلولهای تقسیم شونده جنین دارای یک شکل کروی می گردند. و این جنین را مورولا می خوانند

در مدت ۴ تا ۵ روز، در داخل توپ سلولی حفره ای ایجاد می شود. و پس از آن این جنین بلاستوسیست نامیده می شود



بعد از لقاح و تشکیل تخم، تقسیمات آن آغاز می شود. دو سلول حاصل از تقسیم میتوزی به هم متصل می ماند و هر کدام، تقسیم میتوزی دیگری را شروع می کنند. از آنجا که دو سلول به طور همزمان این کار را انجام می دهند، از تقسیم آنها چهار سلول حاصل می آید و این کار تقریباً تا وقتی که ۶۴ سلول ایجاد شود، ادامه می یابد. اما از این به بعد، همزمانی تقسیم از دست می رود. سلولها در مرحله ۱۶ تا ۳۲ تایی، مثل میوه توت به هم چسبیده اند. در این مرحله به مجموعه توده سلولی، «مورولا» گفته می شود.

با ادامه تقسیمات، سلولهای حاصل آرایش خود را تغییر می دهند و با انتقال به اطراف، تشکیل کره ای را می دهند که یک لایه سلول در اطراف دارد و درونش را مایعی پر کرده است. به این شکل «بلاستولا» گفته می شود. بلاستولا معمولاً در مرحله ۶۴ تا ۱۲۸ سلولی تشکیل می شود. تا این مرحله، عملاً حجم کلی بلاستولا از حجم تخم اولیه بیشتر نیست.

در مرحله بعد، یک فرورفتگی در قسمتی از کره سلولی پدید می آید. این فرورفتگی بیشتر می شود، آنگاه جنین به شکل کیسه ای دوجداره در می آید که آنرا «گاسترولا» می نامند. نام این دوجدار را به تناسب اکتودرم (لایه خارجی یا اپی بلاست) و آندودرم (لایه داخلی یا هیوبلاست) نهاده اند.

مرحله گاسترولا، در مورد جانوران مختلف اهمیت زیادی دارد. بعضی از جانوران مانند کیسه تنان، که بدنشان دولایه است، در واقع چیزی از مرحله گاسترولا پیش نمی روند، اما همه جانوران دولایه نیستند. از کرمها به بعد لایه سوم به نام مزودرم نیز در فاصله بین اکتودرم (اپی بلاست) و آندودرم (هیوبلاست) تشکیل می شود. منشاء مزودرم سلولهای آندودرمی هستند و طرز تشکیل آن در جانوران مختلف متفاوت است. حتی این تفاوت تا اندازه ای مبنای طبقه بندی نیز قرار می گیرد.

سلولهایی که در داخل بلاستوسست هستند توده داخلی سلول نامیده می شوند. و رشد سر، بدن و ساخت های دیگر را که برای انسان در حال رشد حیاتی است را باعث می شود

سلولهای داخل توده سلولی داخلی سلولهای بنیادین نامیده می شوند چون آنها توانایی ساخت بیش از ۲۰۰ نوع سلول که در بدن انسان هستند را تشکیل دهند

بعد از جابجا شدن بطرف پایین مجرای رحمی، جنین ابتدایی خود را در دیوار داخلی رحم مادر جاسازی می کند. این عمل را القاء می نامند، که ۶ روز بعد از لقاح آغاز و ۱۰ تا ۱۲ روز بعد از آن به پایان می رسد

هورمون های مادری را برای اینکه بعد از لقاح آبستنی را ادامه دهد بسوی قطع کردن دوره HCG قاعدگی عادی زنان متوجه می سازد. سلولهایی که پیرامون بلاستوسیسست (تروفوبلاست) گرفته اند قسمتی از یک ساخت را فعال می کنند که آن را جفت جنین (مشیمه) می نامند، که میان سیستمهای گردش خون مادر و جنینی نقش واسطه را ایفا می کند

مشیمه مادری اکسیژن، مواد مغذی، هورمون ها، و داروها را به انسان در حال رشد می رساند؛ همه مواد زائد را برطرف می کند؛ و خون مادر را از مخلوط شدن با خون جنین و رویان باز می دارد

و همچنین این مشیمه هورمون ها را تولید کرده و درجه حرارت بدن جنینی و رویانی را کمی بالاتر از درجه حرارت بدن مادر نگاه می دارد

این مشیمه بواسطه رگ های ریسمان نافی با انسان در حال رشد ارتباط برقرار می کند

توانایی های مشیمه با دستگاه های مراقبت ویژه که در بیمارستان های امروزی یافت می شوند رقابت می کند

در مدت ۱ هفته، سلول‌های توده داخلی سلول دو تا لایه را تشکیل می دهند (گاسترولا) که آن‌ها را هیوبلاست و اپی بلاست می نامند.

غشاء داخلی جنین کیسه محتویات نطفه را ایجاد می کند. که یکی از ساختارهایی است که مادر بواسطه آن مواد مغذی را برای جنین اولیه تامین می کند

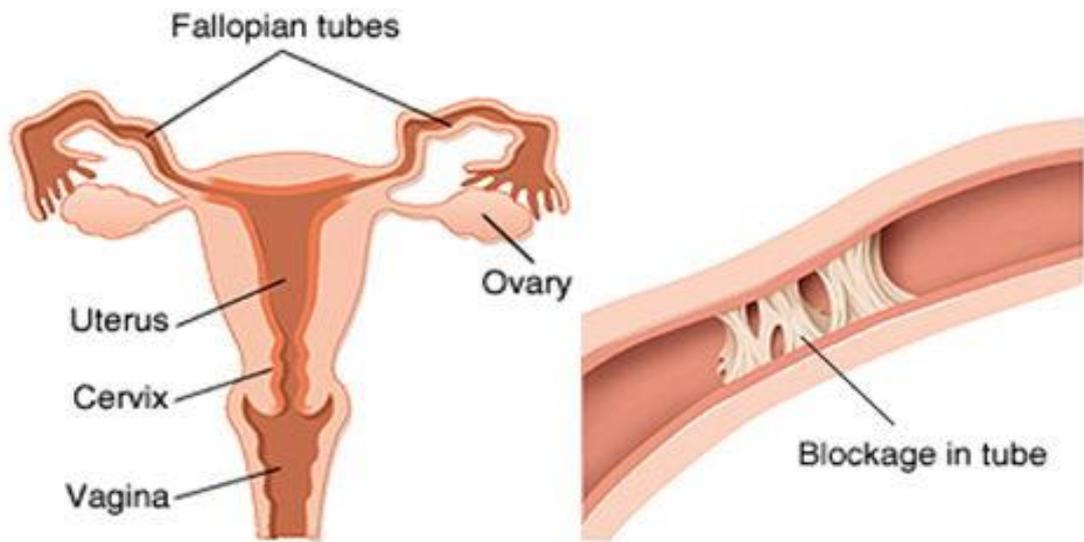
سلول‌هایی از اپی بلاست پرده ای را تشکیل می دهد که آن آمنیون می نامند که در داخل آن جنین و بعد از آن تا زمان تولد رویان رشد می کند وظیفه ۱- حفاظت ۲- تنظیم دما ۳- تقذیه لایه های زاینده تا تشکیل جفت.

در مدت تقریباً ۲/۵ هفته، اپی بلاست ۳ بافت تخصصی یا طبقات سلول ابتدایی جنین را تشکیل داده است که آن‌ها را اکتودرم اندودرم و میزودرم (لایه وسطی جرثومه) می نامند

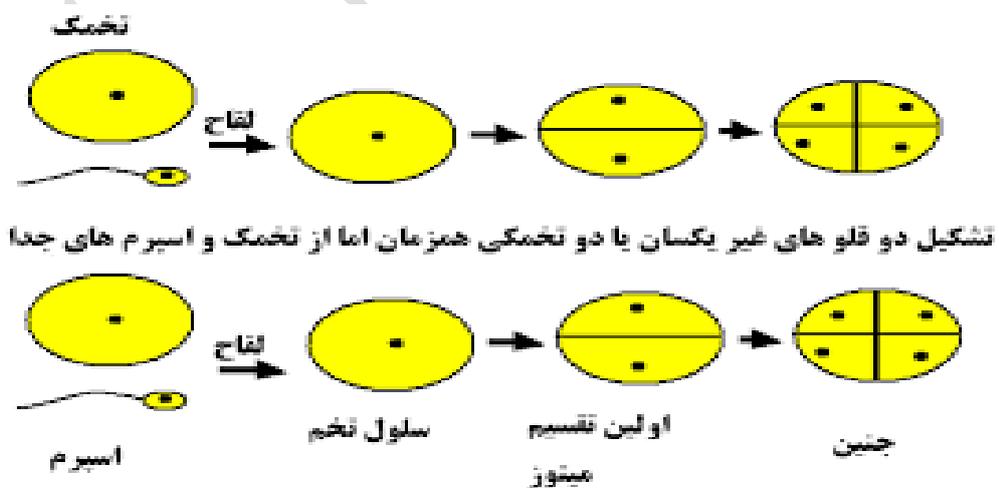
زندگی شما با لقاح یافتن یک اسپرم و یک تخمک آغاز گردیده. در این لحظه ۴۶ کروموزوم با ۳۰ هزار ژن با یکدیگر ترکیب می گردند تا تمام مشخصات فیزیکی شما همچون جنسیت، تیپ بدن، ویژگیهای چهره، رنگ پوست، مو و چشمان شما را تعیین کنند. هنگامی که لقاح صورت می گیرد زیگوت ایجاد می گردد. این زیگوت یا همان تخمک بارور شده تکثیر یافته و پس از گذشت ۵ روز از یک سلول به ۱۰۷ سلول میرسد

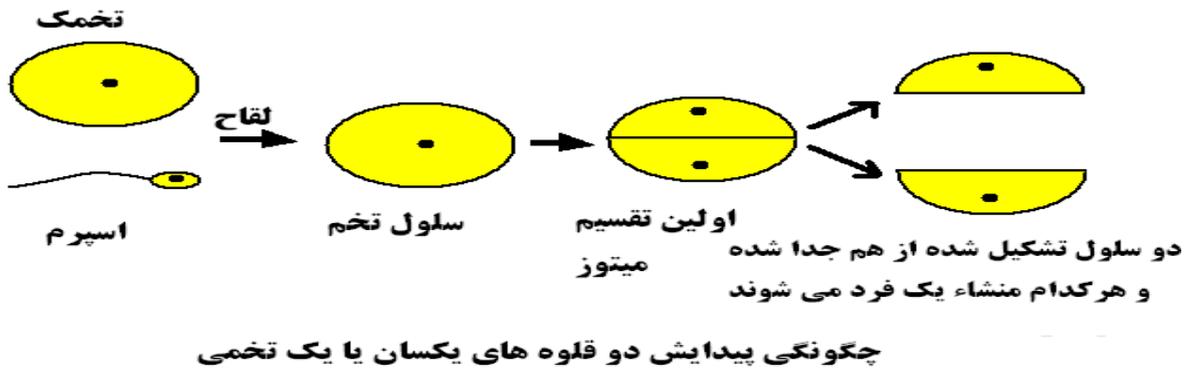
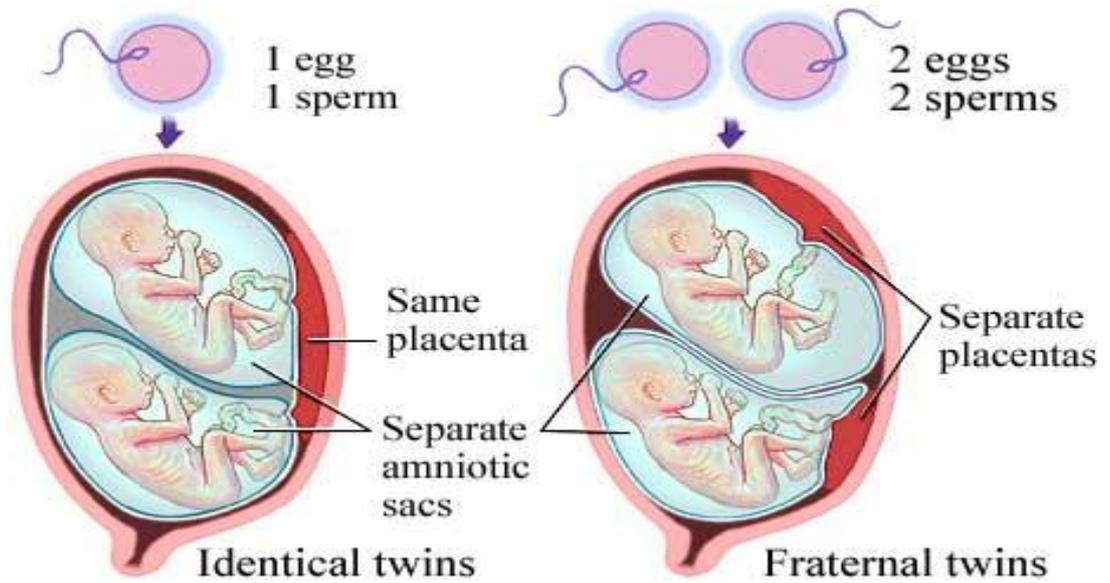
شما در طول مدتی که درون رحم قرار دارید توسط کیسه آمنیوتیک احاطه گشته اید. کیسه آمنیوتیک کیسه ای ست نازک که درون آن از مایع آمنیوتیک پر گردیده است. وظیفه این کیسه محافظت از جنین (شما) در برابر صدمات و همچنین تنظیم درجه حرارت بدن جنین میباشد. شما توسط عضوی بنام جفت که به شکل یک کیک تخت میباشد به رحم متصل گردیده اید. جفت وظیفه تبادل مواد متابولیک را میان شما و مادر به عهده دارد. در واقع شما غذا، خون، اکسیژن را از مادر دریافت کرده و دی اکسید کربن و دیگر مواد زائد را از طریق جفت دفع میکنید. البته شما مستقیماً به جفت متصل نشده اید و این بند ناف است که با ۲ سرخرگ و یک سیاهرگ شما را به جفت متصل میسازد. تمام سطح بدن جنین نیز از هفته ۲۰ م به بعد کاملاً از یک لایه پنیری و مومی شکل پوشیده میگردد که از پوست جنین در برابر مایع آمنیوتیک محافظت میکند. در غیر اینصورت پوست جنین بسیار چروکیده خواهد شد

انواع لانه گزینی منجر به حاملگی خارج رحم میشود :



تشکیل بیش از یک جنین





حالت های مختلفی که به شکل گیری «دوقلوهای همسان» منجر می شوند!!

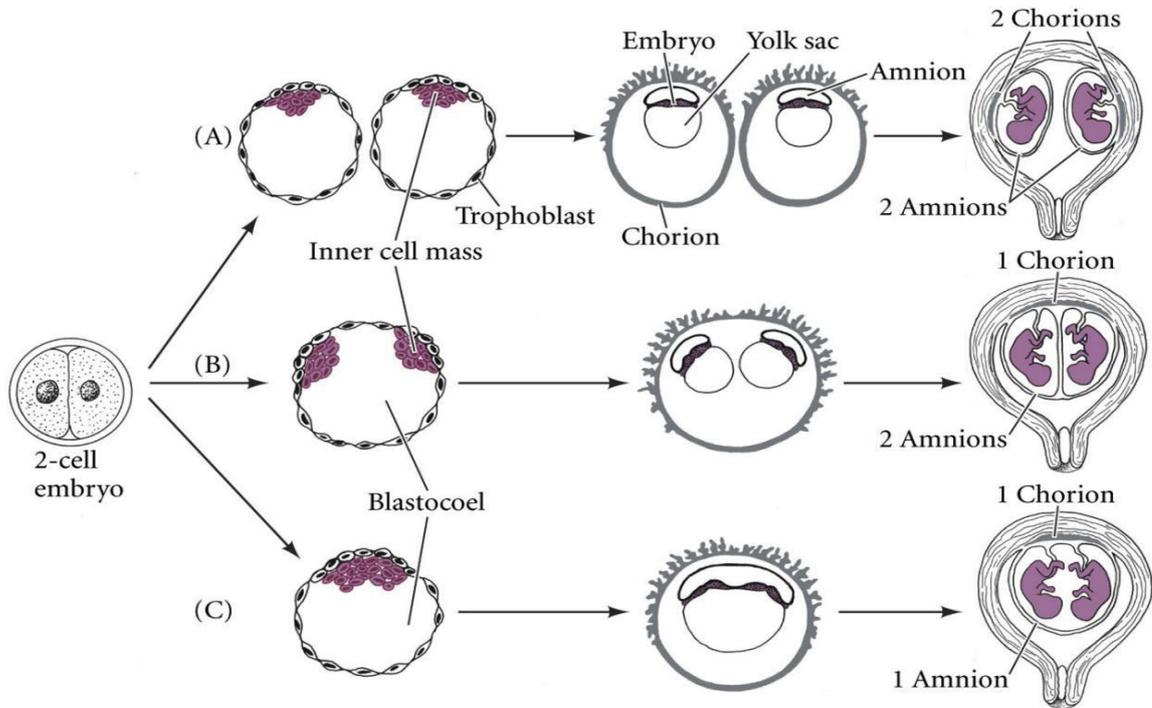
نکته: قسمت بنفش رنگ در شکل، بدن من و شما را می سازد و «توده سلولی داخلی» نامیده می شود.

✗ یک سوم موارد دوقلوهای همسان از طریق مسیر (A) شکل، ایجاد می شوند که در آن، یک جنین ۲ سلولی، شکافته شده و به تولید ۲ جنین اولیه می انجامد!

✗ دو سوم موارد دوقلوهای همسان از طریق مسیر (B) ایجاد می شوند که در آن، توده سلولی داخلی یک جنین، شکافته شده و به تولید ۲ جنین می انجامد!

✗ درصد بسیار کمی از دوقلوهای همسان از طریق مسیر (C) ایجاد می شوند که در آن، توده سلولی داخلی به طور کامل، از هم شکافته نشده و در نتیجه ۲ جنین حاصل از این شکافتگی، خیلی از هم فاصله نمی گیرند و هر دوی آنها، در یک کیسه آب (=مایع آمنیوتی) قرار می گیرند. در این حالت، اگر شکافته شدن توده

سلولی داخلی، زیادی ناقص باشد و نتواند کامل شود، دوقلوهای همسان «چسبیده به یکدیگر» ایجاد می شوند که بسته به میزان شکافتگی توده سلولی داخلی، میزان اتصال و نوع اتصال اندام های آنها به یکدیگر متغیر خواهد بود.



DEVELOPMENTAL BIOLOGY, Eighth Edition, Figure 11.37 © 2006 Sinauer Associates, Inc.

چرا نازاها چند قلو به دنیا می آورند؟

● دوقلو زایی در افراد نابارور می تواند علت های مختلف داشته باشد که در ادامه به این علت ها اشاره میشود:

۱) داروهای مصرفی:

▼ داروهایی که برای تحریک تخمک گذاری تجویز می شود به شدت باعث چند قلو زایی می شود .

۲) روش IVF:

▼ علت دیگر، روش های پیشرفته ی بارداری مانند IVF و IUI است که در این روش ها برای اینکه شانس بارداری بیشتر شود، چندین تخمک را به رحم مادر انتقال می دهند که احتمال چند قلو زایی را افزایش می دهد.

چند قلو زایی خود یکی از عوارض بارداری محسوب می شود، از دید متخصصان زنان اقدام برای دو قلو بودن برای افراد عادی چیز خوبی به نظر نمی آید چون احتمال سقط جنین، زایمان زودرس، فشارخون و دیابت بارداری را افزایش می دهد و از افراد درخواست می شود که تمایلی به دو قلو یا چند قلو زایی نداشته باشند.

۳) بالا رفتن سن مادر:

بالا رفتن سن مادر با چند قلو زایی ارتباط دارد، در این سن فعالیت تخمدان ها کم می شود و هورمون تحریک کننده فولیکول بیشتری آزاد می کند، که افزایش سطح این هورمون نشانه از کار افتادگی تدریجی تخمک ها و کاهش میزان باروری است، در نتیجه هر چند احتمال باردار شدن زنان مسن کمتر می شود اما اگر باردار شوند احتمال اینکه صاحب دو قلو شوند بیشتر است.

۴) وراثت:

وراثت نقش مهمی را در دو قلو زایی ایفا میکند، داشتن سابقه خانوادگی در خانواده ی مادری این شانس را افزایش می دهد، در صورتی که سابقه خانوادگی پدری چندان تاثیری بر وقوع دو قلو زایی ندارد.

واکسن هایی که در بارداری باید تزریق کنید

✓ واکسن هپاتیت ب برای محافظت مادر و جنین علیه عفونت ضروری است که تزریق این واکسن سه مرحله قبل و بعد زایمان صورت می گیرد.

▲ واکسن آنفولانزا در دوران ۲ تا سه ماهگی زنان باردار در صورت بروز آنفولانزای فصلی ضروری است و در صورت ابتلا به وضعیت پزشکی حاد، افراد با مشورت پزشک یک تا سه ماه پس از تزریق واکسن آنفولانزا از بارداری اجتناب کنند.

▲ واکسن های کزاز و دیفتری در زنان باردار که این واکسن ایمنی دائم نداشته و حتما باید هر ده سال یک بار تزریق شود.

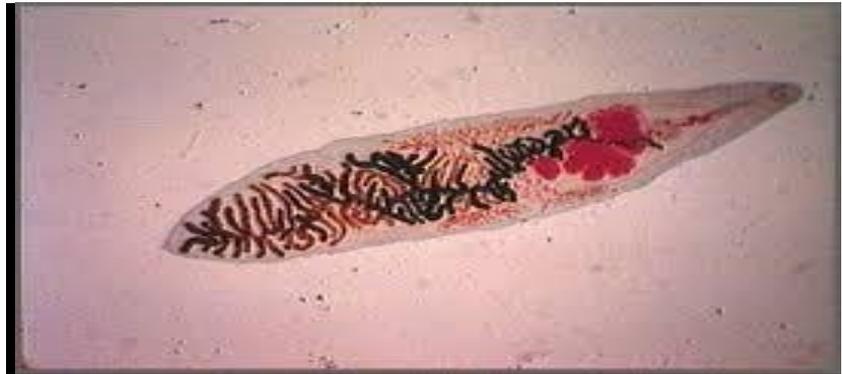
▲ استفاده از برخی واکسن ها در بارداری موجب افزایش احتمال انتقال بیماری به جنین، بروز زایمان زودرس، سقط جنین و نقایص مادرزادی می شود که زنان باردار باید از تزریق واکسن هپاتیت A در دوران ۹ ماهه بارداری خودداری کنند.

▲ در صورت استفاده زنان از واکسن MMR بر ضد سه بیماری سرخک، سرخجه و اوریون، حداقل سه ماه بعد از تزریق نباید باردار شوند.

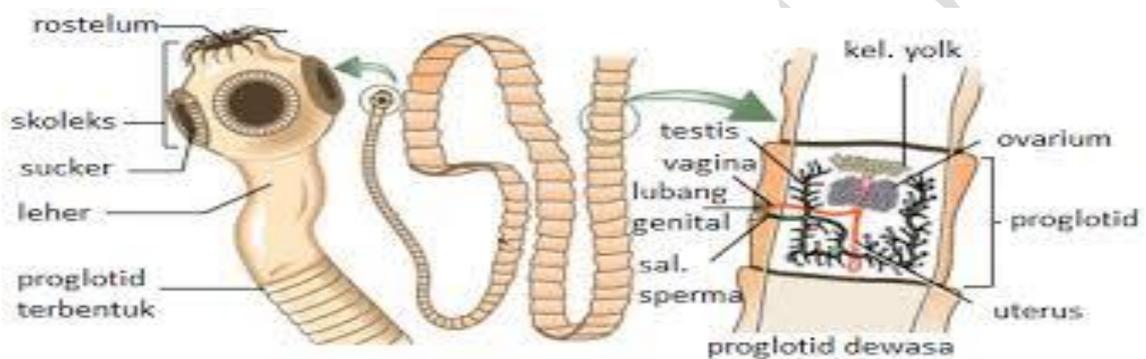
▲ درباره واکسن پنوموکوک نیز چون بی خطر بودن آن اثبات نشده است به پرهیز از تزریق این نوع واکسن توصیه می شود.

▲ واکسن های زنده یا همان فلج اطفال خوراکی برای زنان باردار توصیه نمی شود در حالیکه استفاده از واکسن تزریقی فلج اطفال در مادران باردار بلامانع است.

کرم کپک



کرم کدو



تولید مثل کرم خاکی:

کرم خاکی تک جنسی است و در هر کرم اندامهای جنسی نر و ماده در قسمت شکمی جای دارد. کرمهای خاکی در بیشتر سال ، تولید مثل می کنند، ولی حداکثر فعالیت تکثیری آنها در هوای گرم و مرطوب است. جفتگیری در شب صورت گرفته. دو کرم خود را از سوراخ بیرون کشیده، سطح شکمی قدامی شان را نزدیک هم می آورند، بطوری که انتهای قدامی شان در دو جفت مخالف هم قرار دارد. در هر کرم یک جفت شیپار اسپرمی تشکیل می شود که در طول آنها توده های اسپرم به منظور دخول در جایگاه اسپرمی دیگری عبور می کند. پس از این عمل ، کرمها از هم جدا می شوند. بنابراین عمل لقاح دو جانبه و متقابل است.

کرم های خاکی جاندارانی (Hermaphrodit یعنی الهه دو شاخه) یا نر ماده هستند .

یعنی هر جاندار در بدن خود هم گامت نر (اسپرم) تولید می کند و هم گامت ماده (تخمک).

از طرف دیگر اسپرم های یک کرم خاکی ، نمی تواند تخمک های خودش را بارور کند و برای باروری به فرد دیگری از گونه خود نیاز دارد. برای همین به کرمهای خاکی از لحاظ تولید مثلی ، هرمافروdit دیگر لقاح یا نر ماده دگر بارور گفته می شود

در سطح بدن کرم خاکی سوراخ هایی به غیر از دهان و مخرج وجود دارد که برخی از آنها در تولید مثل نقش دارند .

- چهار سوراخ کوچک مربوط به جایگاه اسپرمی یا جام نطفه ای که به طور جانبی در شیارهای میان حلقه ۹-۱۰ و ۱۰-۱۱ واقع است .

- سوراخهای تخم بر یا اوویدوکت به صورت زوج در سطح شکمی در حلقه ۱۴

- سوراخهای مجاری اسپرمی زوج با لبه های متورم در سطح شکمی حلقه ۱۵ .

همچنین هر کرم خاکی ۲ جفت بیضه (کوچک و بزرگ) و یک جفت تخمدان دارد .

کرمهای خاکی در قسمت بیشتر سال تولید مثل می کنند ولی حداکثر فعالیت تکثیری آنها در هوای گرم و مرطوب است .

جفت گیری معمولا در شب صورت گرفته و به ۲ یا ۳ ساعت وقت نیازمند است .

دو کرم خاکی از سوراخ خود خارج شده و سطح شکمی قدامیشان را نزدیک هم می آورند به طوری که امتداد قرار گیری سر در آنها در جهت مخالف هم قرار داشته باشد .

یعنی اگر سر یک کرم به سمت مشرق است ، سر کرمی که می خواهد با او جفت گیری کند به سمت مغرب خواهد بود در این زمان ، کمر بند تناسلی (حلقه ۳۱ تا ۳۷) هر کرم به حلقه های ۷ تا ۱۲ دیگری محکم می چسبد

سپس هر کرم لوله گلی به دور خودش تولید می کند که حلقه های ۹ تا ۳۶ را می پوشاند .

سپس هر کرم از طریق یک جفت شیار اسپرمی که از حلقه ۱۵ تا کمر بند تناسلی کشیده می شود به کرم دیگر اسپرم منتقل می کند . بعد از این کرم ها از هم جدا می شوند.

بعدا هر کرم پیله های (cocoons) محتوی تخم تولید می کند . پیله ها به شکل قطره اشک و به رنگ نارنجی یا قهوه ای هستند .

اندازه پیله ها در کرم خاکی معمولی ۷ تا ۵ میلی متر است و هر کدام دارای چندین تخم است که گویا فقط یکی از آنها به ثمر می رسد .

معمولا ۳ هفته تا یک ماه طول می کشد تا تخم به کرم تبدیل شود و این مدت وابسته به دما و رطوبت است . همچنین حدودا ۲ ماه طول می کشد تا کرم ها بالغ شوند.

هرمافرودیسیم یا دوجنسی بودن چیست؟

دوجنسی بودن در جانوران فوق خصوصیتی طبیعی است اما در انسان نوعی اختلال جنسی محسوب می شود. □ اگر مادری با جنین دختر در دوره حاملگی با هورمون های آندروژنیک درمان شود یا اگر در زمان حاملگی یک تومور آندروژنیک در بدن وی به وجود بیاید، اندام های جنینی نوزاد به میزان زیادی دچار تغییرات مردانه شده و منجر به نوعی دو جنستی می شود.

آیا پس از ورود اسپرم تغییر جنسیت ممکنه اتفاق بیفته ؟

بله . اگر فرد از نظر ژنتیکی XY باشد ولی به دلیل اتصال ژن SRY از Y به روی X به هنگام میوز، جنین چون فاکتور لازم برای پیدایش اندام های جنسی نروبیضه رونداره پس ماده میشه .

عکسش در فردی که XX هست روی یکی از اوها همون ژن SRY رو داشته باشه و اندام های نر داشته باشه .

یابه دلیل تقسیمات میتوزی ناهنجار در مراحل اولیه نمو تکوینی فرد موزاییسم باشه . یعنی بصورت XX/XY که در این صورت فرد ممکنه از نظر ظاهری ماده و از نظر اندام های جنسی نر باشه و نوع دیگه هرمافرودیت اینه که فرد دارای غدد جنسی مربوط به ژنتیکش باشه مثل بیضه در XY ولی اندام های تناسلی ماده یا کلا از جنس مخالف باشه که بهش هرمافرودیت کاذب میگن .

هرمافرودیسیم (دوجنسی) کاذب مونث:

بیمار از نظر ژنی و کروموزومی مونث است. اما ظاهر مردانه دارد. میزان مردانه شدن ممکن است خفیف بوده و تنها کلیتوریس مختصری بزرگ باشد، و یا در موارد شدید به صورت آلت تناسلی مردانه همراه با پیشابراه آلتی و اسکروتوم به هم پیوسته دارای رافه تظاهر کند.

○ هرمافرودیسیم (دوجنسی) کاذب مذکر:

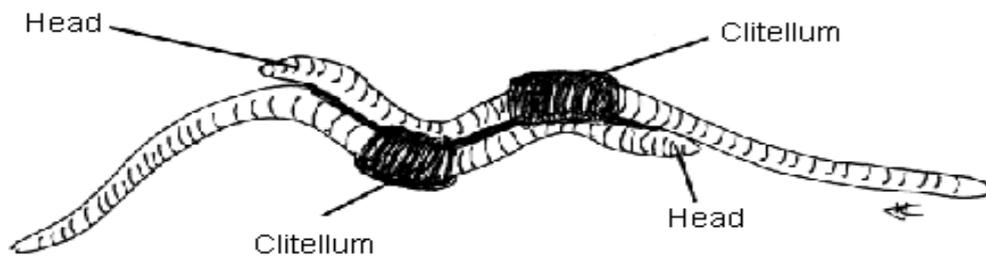
از نظر ژنی، بیمار مذکر است. اما آلت تناسلی کوچک بوده و دارای درجات مختلفی از هیپوسپادیاس (دهانه پیشابراه در زیر آلت یا در میاندوره) و خم شدن آلت به سمت پائین (chordee) یا چسبندگی در سطح

شکمی فالوس است. ممکن است نهان بیضگی (cryptorchidism) یک طرفه یا اغلب دو طرفه نیز وجود داشته باشد. باید به دقت در کانال اینگواینال و یا چین های لایو اسکروتال به دنبال بیضه ها (گنادها) گشت.

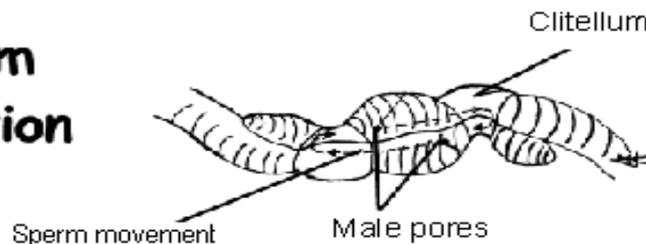
دوجنسی (هرمافرودیسیم) واقعی:

به ندرت گنادی که در کانال اینگواینال یا چین های لایو اسکروتال لمس می شود یک تخمدان و یا یک بیضه تخمدان (در فرد هرمافرودیت) است. بیماران هرمافرودیت (دوجنسی واقعی) هم دارای بافت تخمدان و هم بافت بیضه می باشند و دستگاه تناسلی مبهم دارند. تولید تستوسترون توسط یک گناد در داخل رحم نشانه آن است که بافت بیضه وجود داشته و برخی از سلولها دارای DNA مربوط به کروموزوم Y می باشند.

● منبع: فیزیولوژی پزشکی گایتون/هال



Earthworm Reproduction





Female with
no pouch



Male with pouch
under belly
attached to the tail



بکرزایی در میان کوسه ها

احتمال دارد که بکرزایی با توجه کاهش جمعیت کوسه ها، معمول تر شود زیرا کوسه های ماده در پیدا کردن جفت نر به مشکل بر میخورند. دانشمندان وقوع دومین پدیده بکرزایی کوسه ها را تایید کردند. در یکی از تحقیقاتی که جمعه در مجله Fish Biology منتشر شده است، ذکر شده که تست دی ان ای نوزادی که توسط یک کوسه ماهی اقیانوس آتلانتیک حمل می شده ، نشان می دهد هیچ ژنی از طرف جنس نر وجود نداشته است!

اولین نمونه مستند تولید مثل غیرجنسی یا بکرزایی در میان کوسه ها متعلق به چکش ماهی است که در باغ وحش اوماها زندگی می کرده است. دمیان چپمن یکی از محققان این موضوع می گوید: این امر کاملاً ممکن است که یک کوسه ماده در موقع لزوم دست به عمل بکرزایی بزند.

تمامی کوسه های آکواریومی که بدون شریک جنسی تولید مثل کرده بودند، تنها یک نوزاد دنیا آورند در حالیکه بعضی از گونه های کوسه قادرند تا ۱۲ نوزاد و حتی بیشتر به دنیا آورند. دانشمندان هشدار می دهند که تولید مثل غیرجنسی را نباید راه حلی برای نقصان جهانی کوسه ها دانست.

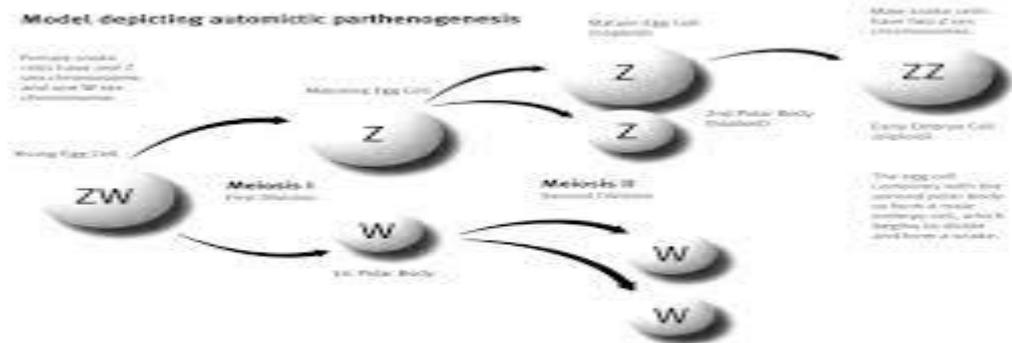
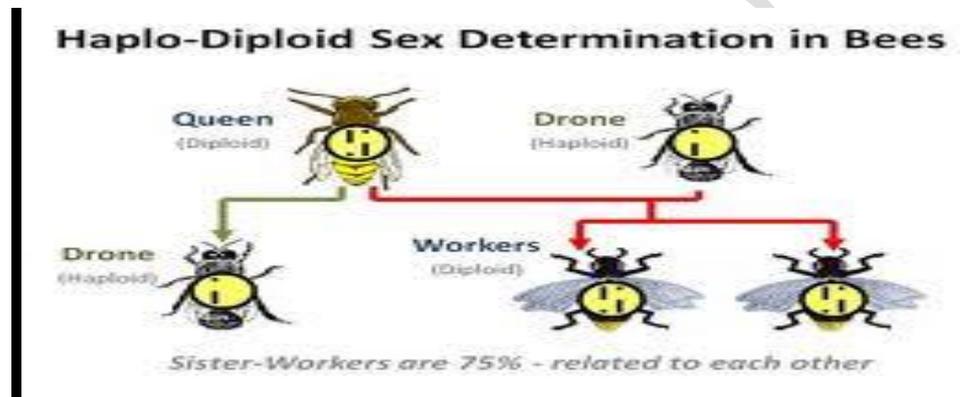
چپمن می گوید: احتمال بسیار کمی وجود دارد که تعدادی کوسه ماده بازمانده توانسته باشند از طریق بکرزایی تعداد خود را افزایش دهند.

این راز در دنیای پزشکی ۱۶ ماه پیش آغاز شد زمانی که کوسه نوک سیاهی به نام تیدیت در آکواریوم ساحل ویرجینیا مرد. در طول هشت سال زندگی اش در این آکواریوم هیچ کوسه نری در آنجا قرارداد نشده بود.

در ماه می ۲۰۰۷، این کوسه به طول یک و نیم متر و وزن ۴۳ کیلوگرم در اثر استرس و مشکلات ناشی از یک بارداری ناشناخته که در جریان چکاپ سالیانه اش مشخص شده بود، مرد. به هنگام کالبدشکافی کوسه، یک نوزاد به طول ۲۵۴ سانتیمتر نیز پیدا شد که کارکنان آکواریوم را شگفت زده کرد. آنها در همان ابتدا فکر کردند این جنین حاصل یک بکرزایی یا تولید مثل عادی باشد که کوسه نر در مستندات یافت نشد. نوزاد تیدیت تقریباً کامل شده بود و احتمال داشت که توسط کوسه های دیگر خورده شود. در آن زمان به نظر می آمد نوزاد توسط چیزی جویده شده و تست دی ان ای روی بقایای بدن او انجام شده است.

بکرزایی در میان موجوداتی از قبیل ماهی استخوانی، دوزیستها و خزندگان و پرندگان اثبات شده و در میان کوسه ها نیز مورد ظن قرار دارد. جنین این کوسه ها یک ست از کروموزوم ها را دارد و کروموزوم های مادر که در هنگام تخمگذاری تفسیم شده است، بعد از آن به هم پیوسته و یکی می شود.

غیبت کروموزوم موجود در اسپرم جنس نر و تولید مثل غیرجنسی ، تنوع ژنتیکی را کاهش می دهد و دانشمندان این پدیده را برای آینده دنیای وحش زیان آور می دانند. نوزادی که از این راه بدنیا آمده مستعد ابتلا به خطر اختلالات و بیماری های مادرزادی است.

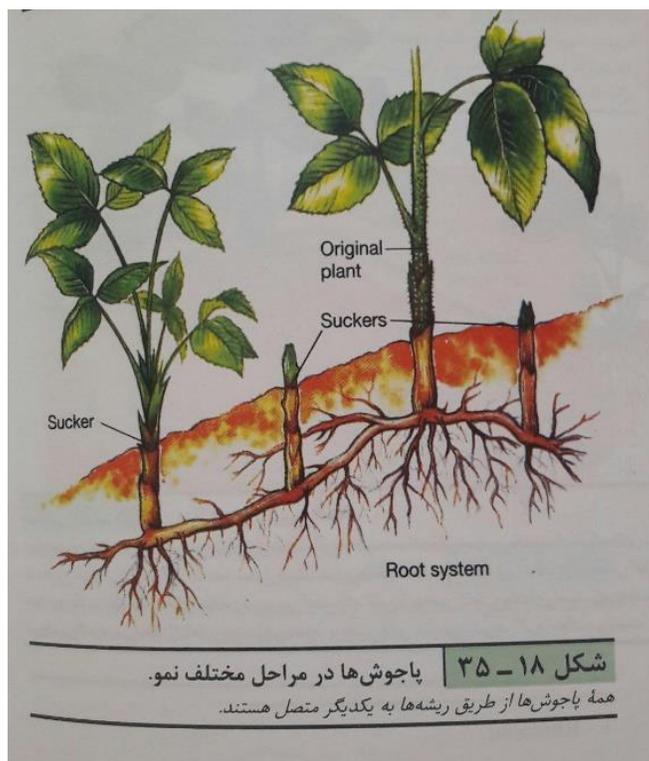


رده بندی گیاهان

گروه بندی گیاهان				
بدون گل	بدون دانه	خزه ها		بدون آوند
		سرخس ها		
		بازدانگان		
گل دار	دانه دار	تک لپه ای ها	نهاندانگان	آوند دار
		دولپه ای ها		

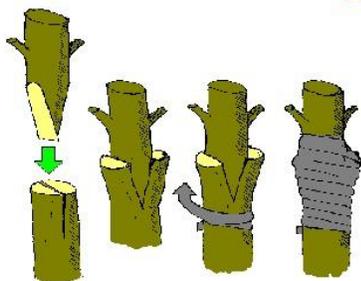
انواع تکثیر رویشی

تکثیر به کمک پاجوش ها

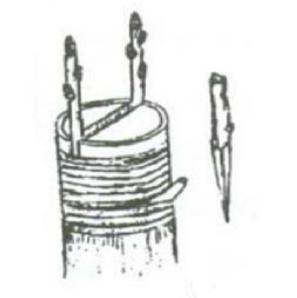




پیوند زدن :



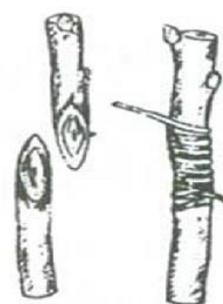
پیوند شکافی



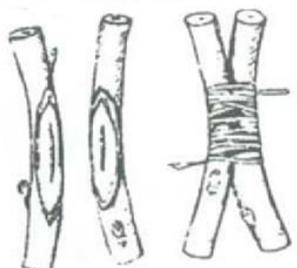
پیوند انگلیسی زبانه ای



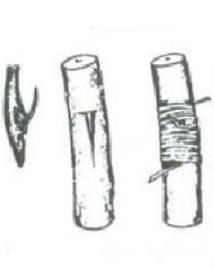
پیوند انگلیسی ساده



پیوند مجاورتی



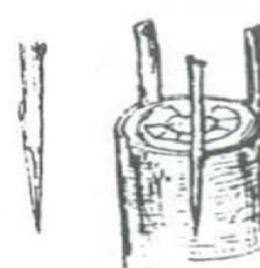
پیوند شکمی



پیوند پوستی



پیوند دیهیمی





پیوند زدن درختان میوه اغلب با اهداف زیر صورت می گیرد:

ازیاد درختان

در گیاهانی که نمی توان آنها را به طریق قلمه، خوابانیدن و تقسیم ریشه ازدیاد نمود برای حفظ صفات ظاهری و باطنی یعنی ژنتیکی کویبوند از پیوند استفاده می نماید به عبارت دیگر پیوند کردن تغییری در خواص ظاهری و یا باطنی پیوندک نمی دهد.

جوان سازی درختان

درختانی که اندام های هوایی آنها از بین رفته و یا فرسوده شده اند ولی دارای قابلیت های بسیاری را می توان به وسیله پیوند جوان کرد.

قوی کردن گیاه

درختانی که ریشه های آنها به علل مختلف (مقدار ریشه در آنها کم بوده و یا قادر به جذب شیره خام به اندازه کافی نمی باشند) قادر به استفاده کامل از مواد غذایی نیستند، با پیوند کردن شاخه ریشه دارای به تنه آنها می توان به جذب مواد غذایی در آنها کمک کرد.

سازگاری با بستر

عمل پیوند برای برخی از گیاهان که به بعضی از مناطق و خاک ها سازگار نمی باشند و رشد محدودی دارند لازم بوده ، مانند درخت بادام که در اراضی مرطوب نمی توانند رشد و نمو یابد، بنابراین آن را بر روی پایه دیگری که سازگاری فنی و تجاری دارد پیوند می نمایند، مانند پیوند بادام روی گوجه و یا رازقی را که در خاکهای آهکی نمو نمی یابد در این صورت آن را روی یاس معمولی که قادر به رشد و نمو در خاک آهکی می باشد پیوند می کنند.

ترمیم خسارت به تنه

در زمستان بعضی از جانوران چوننده مانند خرگوش پوست درختان را می جوند و با این عمل موجب خشک شدن درخت می گردند ،لذا می توان درخت را با عمل پیوند از مرگ حتمی نجات داد.

کنترل رشد رویشی و یا کوتاه کردن درختان

در درختانی که روی ریشه خود ضعیف و یا زیادتر از حد معمول و لازم قوی می شوند باغبان با پیوند نمودن این نوع درختان روی پایه مناسب دیگر قدرت و یا ضعف قسمت هوایی درخت مورد عمل را بنا بر میل خود تغییر می دهد. مانند پیوند درخت گلابی روی پایه به درخت به طبعاً کوتاه و تقریباً درختچه است و ریشه آن نیز کم و سطحی می باشد. پیوند درخت گلابی روی درخت به از این ضعف و کمی ریشه استفاده نموده کوتاه و کم رشد می شود ولی در عوض دارای میوه شیرین تر و کمی مرغوب تر می گردد.

پیوند زدن درختان نر روی درختان ماده برای ایجاد پلی نایزر

برای بعضی از درختان که دو پایه هستند، مانند پسته، که پایه نر و ماده از یکدیگر مجزا بوده و در روی دو درخت جدا قرار دارند، به نحوی که اگر تمام درختان پسته در باغی به تنهایی از درخت نر یا ماده تشکیل شده باشند آن باغ هیچگاه بهره نخواهد داد برای رفع این نقص می توان با پیوند یک شاخه یا جوانه نر روی پایه ماده ، هر ساله مقدار گرده کافی برای بارور کردن گل های ماده به وجود آورد تا بهره برداری و باردهی مرتب و منظم گردد.

تسریع در عمل بهره برداری از محصول و بالا بردن میزان بار دهی

درختان تکثیر شده از روش جنسی برای رسیدن به دوره بلوغ ، زمان نسبتاً طولانی لازم دارند که از ۶ تا ۱۰ سال متغیر است. ولی در درختان پایه بذری پیوند شده زمان باردهی اقتصادی ۴ تا ۷ سال به طول می کشد که تا حدود زیادی زمان انتظار برای باردهی کاهش می یابد.

تست رقم تیره های اصلاح شده

پیوند نقش به سزایی در رسیدن سریع به جواب دارد.

افزایش باردهی

با رعایت سازگاری زیپوند و پایه می توان افزایش محصول را باعث شد.

برای جلوگیری از نا مرغوبی میوه

معمولاً تکثیر مکرر گیاهی در مدت طولانی با بذر توانایی گیاه را از بین برده و محصول نامرغوبی جایگزین میوه یا گل مرغوب آن می گردد و این خاصیت در اصطلاح علمی انحطاط یا دژنرسانس نام دارد.

کاهش پاجوش دهی

بعضی از درختان تولید پاجوش فراوان می کنند. پاجوش زیاد باعث ضعف درخت می شود و قطع و بر طرف کردن آنها نیز دشوار و مستلزم مراقبت دائمی و هزینه می باشد. مانند انواع یاس درختی و پاره ای از گل های سرخ و نسترن برای رفع این زحمت اغلب گل یا میوه مطلوب را روی پایه ای که طبیعتاً پاجوش نمی دهد پیوند می نمایند. اغلب مشاهده می شود که درختی با دارا بودن تمام شرایط لازم برای میوه دادن مانند سن بلوغ قدرت کافی و عدم شاخ و برگ زیاد معهذاً میوه نمی دهد، علت این امر هنوز کاملاً روشن نیست ولی تجربه نشان داده است که هر گاه چند جوانه از درخت همجنس روی یکی از شاخه های آن پیوند کنند درخت مورد عمل در سالهای بعد مرتباً میوه خواهد داد.

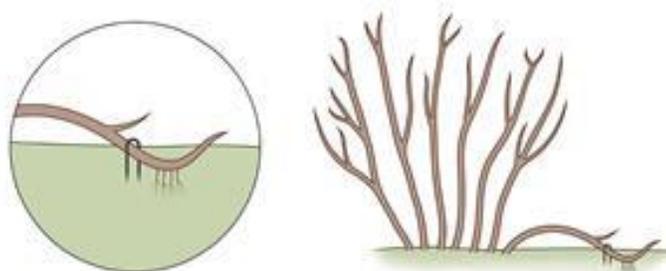
تربیت دلخواه

برای بدست آوردن شکل های ویژه ای از رشد، می توان از پیوند استفاده کرد. مثلاً برای تولید گل سرخ پا بلند و توت و بید مجنون به فرم های مورد نظر، روی آن رقم مورد نظر را پیوند می زنند. یا کاکتوسها را برای بدست آوردن شکل های غیر معمول و زیبا روی هم پیوند می زنند.

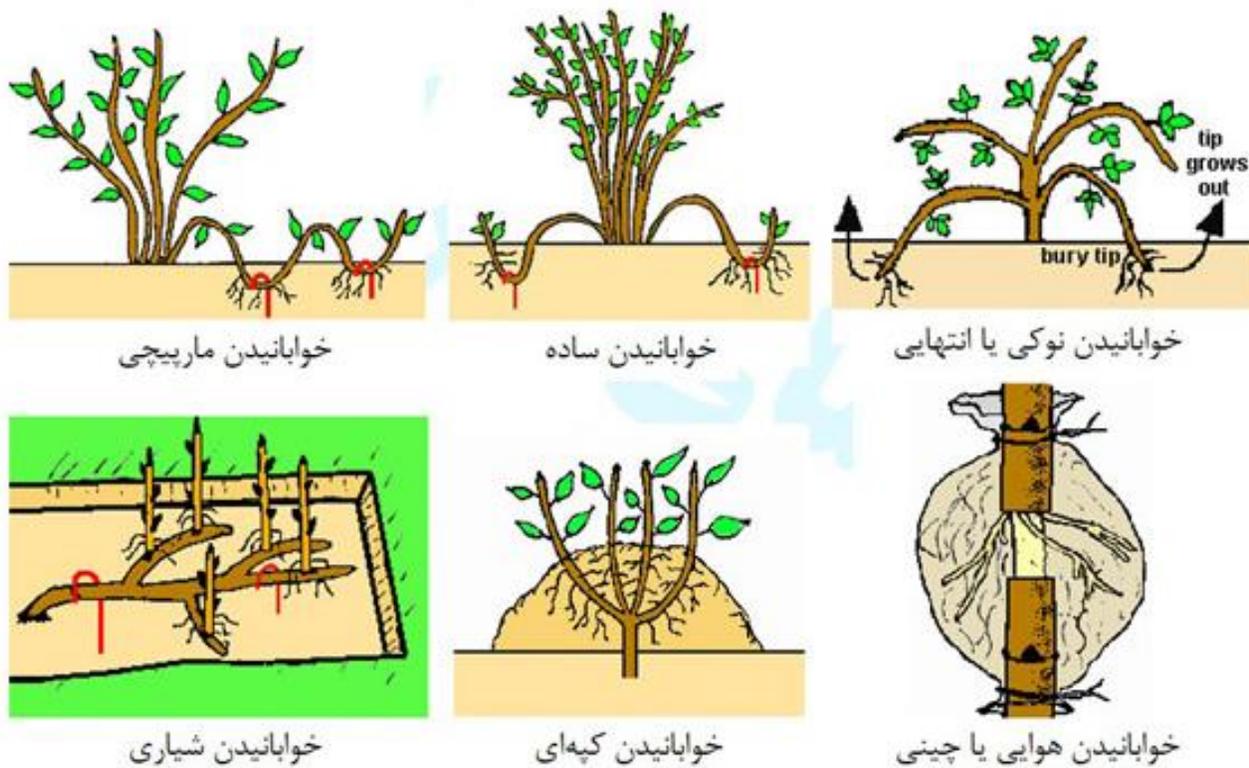


قلمه زدن

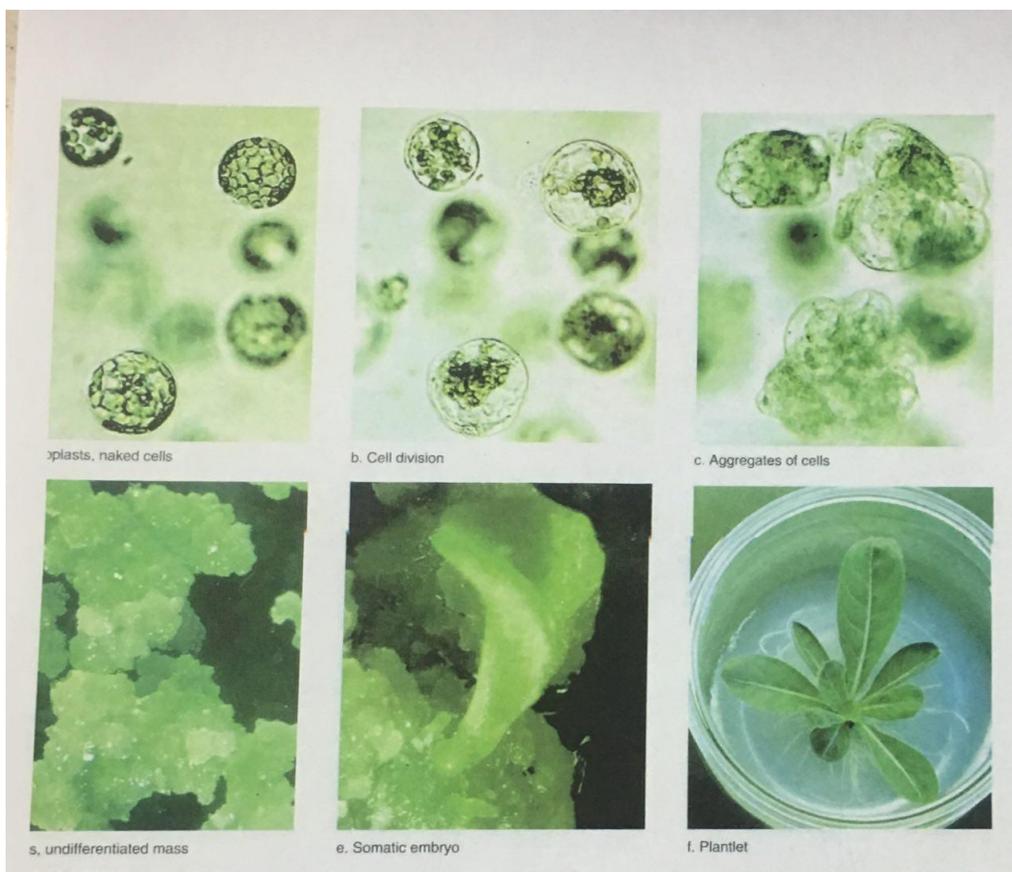
خوابانیدن



Simple Layering



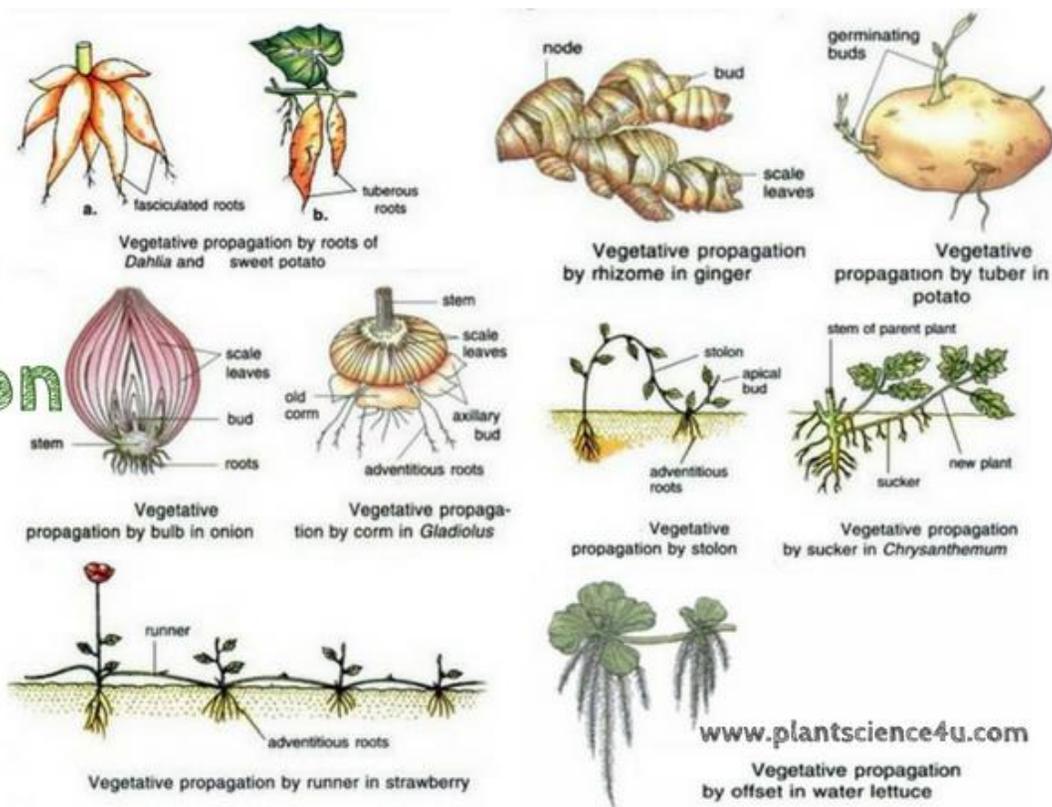
کشت بافت



انواع ساقه

Vegetative Propagation Methods

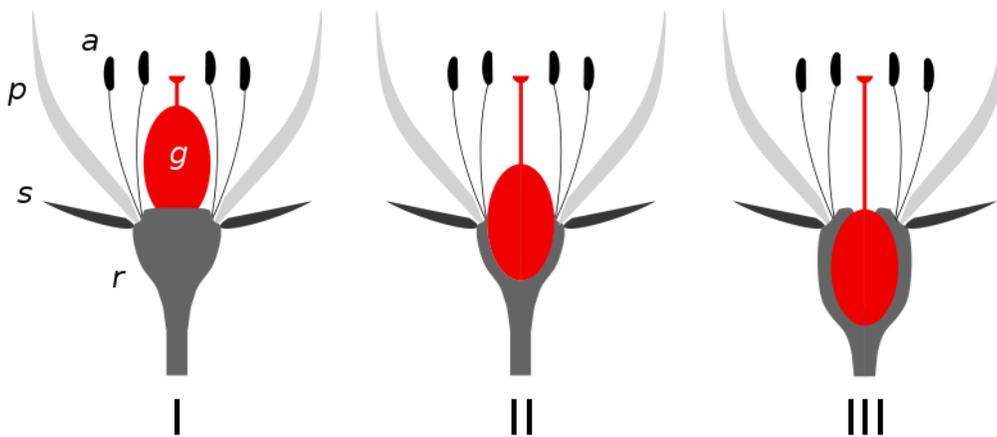
www.plantscience4u.com



www.plantscience4u.com

ساختار گل

۱- محور گل : شامل دمگل و نهنج (تالاموس)



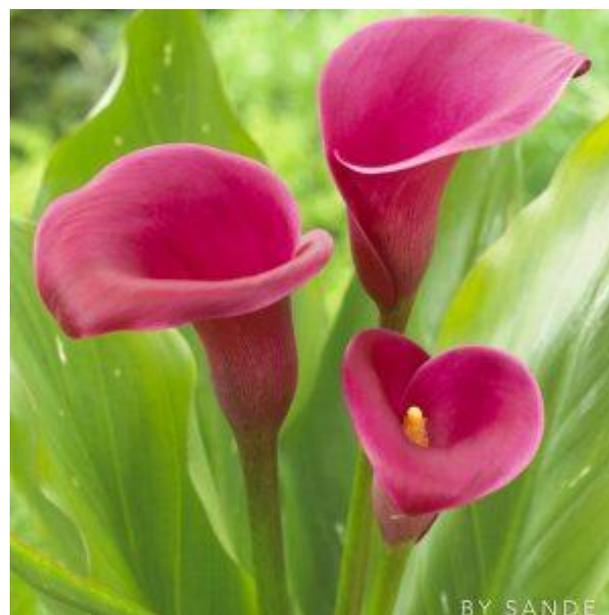
۲- کاسه گل (calyx): بیرونی ترین حلقه گل که شامل کاسبرگ (sepal) به دو شکل دیده می شود پیوسته کاسبرگ یا آزاد، معمولا به رنگ سبز و یا رنگ، نقش حفظ جوانه گل و در صورت رنگی بودن کمک به گرده افشانی و ذخیره شهد



در گیاهان فاقد گلبرگ جای آنها را می گیرد: لاله عباسی



۳- جام گل (corolla): دومین حلقه، برگ مانند، رنگین، شامل گلبرگ ها (petal) به صورت آزاد یا پیوسته به اشکال مختلف



مجموع گلبرگ و کاسبرگ گل پوش نامیده می شود. در برخی گیاهان تشخیص گلبرگ و کاسبرگ از هم امکان پذیر نمی باشد. در برخی گیاهان گلبرگ وجود ندارد که آنها را گیاهان بی گلبرگ (apetalie) می گویند.

۴- نافه گل : اولین حلقه زایشی شامل پرچم ها (میکروسپوروفیل)، شامل یک پایه دراز یا کوتاه به نام میله و سر حجیم لب دار به نام بساک درون آنها دانه های گرده (میکروسپور) تشکیل می شود. اتصال میله به بساک حالت های مختلف از جمله پشت چسب (دورسی فیکس)، پایه چسب (بازی فیکس) و

شکوفایی بساک : ۱- شیار عرضی ۲- شیار طولی ۳- با منافذ ۴- با دریچه ها



در اغلب گلها پرچم ها به نهنج اتصال دارند ولی ممکن است بر روی گلبرگ ها چسبیده باشند (کرولی فلور) در پامچال یا به کاسبرگ متصل باشند (کالسی فلور) در گل سرخ ممکن است پرچم ها با مادگی اتصال پیدا کنند (ژینوستم) در ثعلب شکوفایی بساک :

درون گشا: بساک ها به سمت درون گل باز می شوند.

برون گشا: بساک ها به سمت بیرون واقع شده اند و دور از مرکز گل باز می شوند.

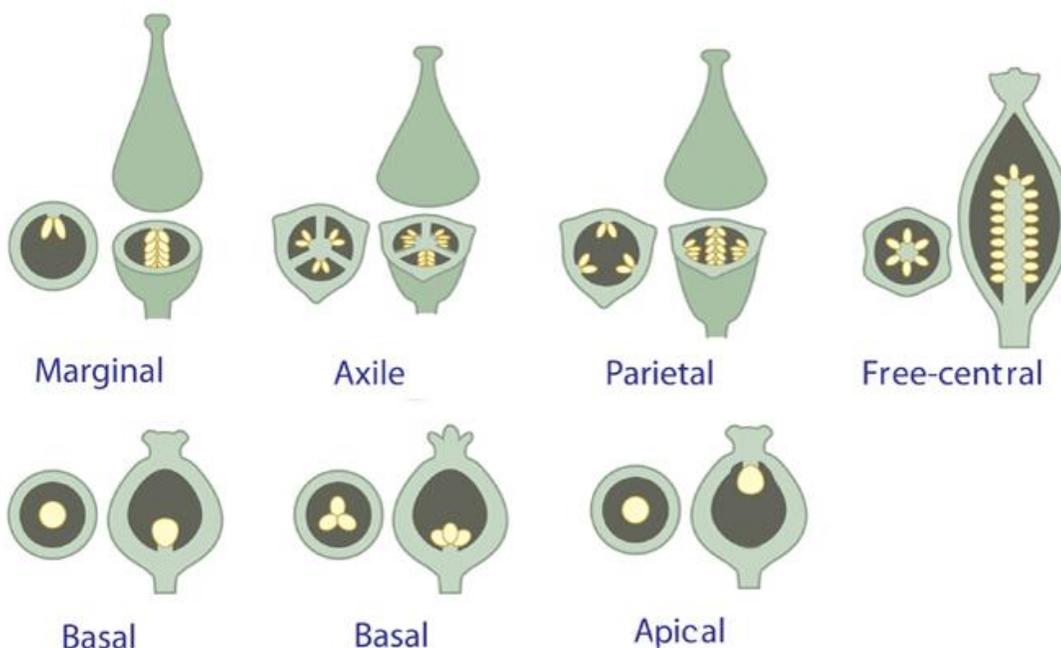
۵- مادگی (pistil): درونی ترین حلقه، دومین حلقه زایشی که بخش مرکزی را اشغال می کند و از یک یا چند واحد عملکردی به نام برچه (carpel) (مگاسپوروفیل) ساخته شده است. یک برچه از یک پایه متورم به نام

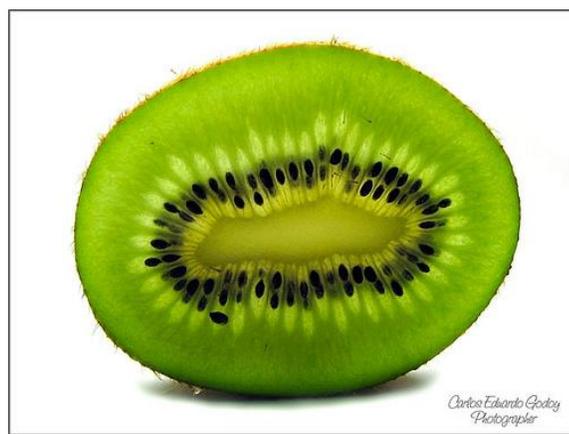
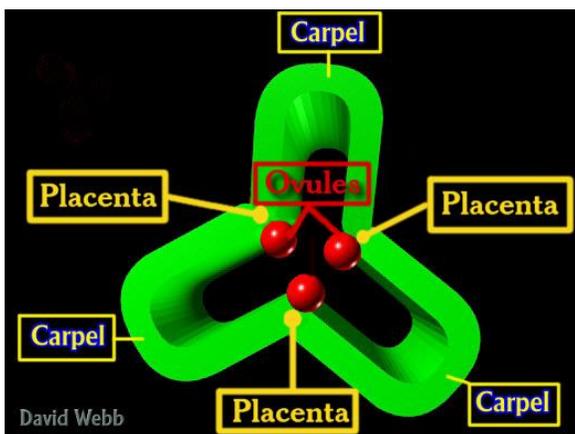
تخمدان (ovary)، در بالا میله ای دراز به نام خامه (style) که به نوک لب دار یا پهن به نام کللاه (stigma) پایان می گیرد.

اگر مادگی دارای یک برچه باشد آن را ساده می گویند نظیر گل های نخود و لوبیا. در برخی مادگی از چند برچه جدا از هم (آپوکارپوس) یا پیوسته (سینکارپوس) تشکیل شده است. پیوستگی برچه ها ممکن است به صورت کللاه آزاد، خامه آزاد یا تخمدان آزاد باشد.



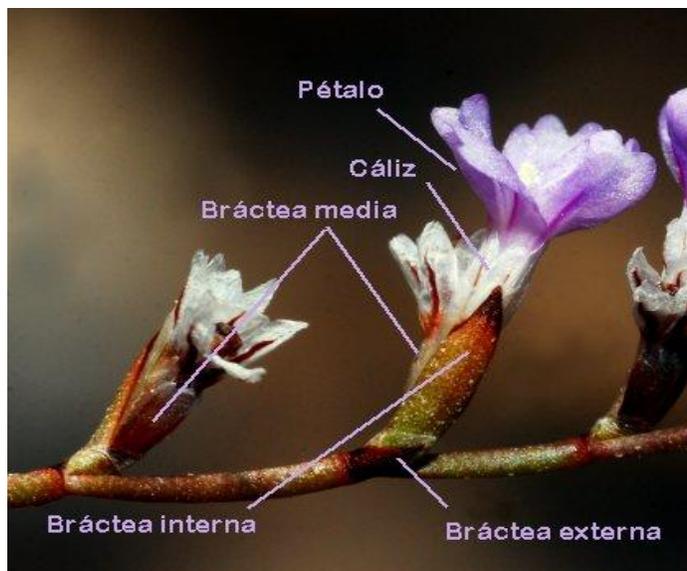
تخمدان های پیوسته ممکن است یک خانه یا چند خانه باشند. در حالت یک خانه برچه ها از کناره به هم می چسبند و فضای واحدی را بین آنها تشکیل می شود مانند پامچال و خشخاش ولی در حالت چند خانه بیه های برچه ها به هم رسیده و فضایی مستقل ایجاد می کنند مانند گل های سیب و لاله.



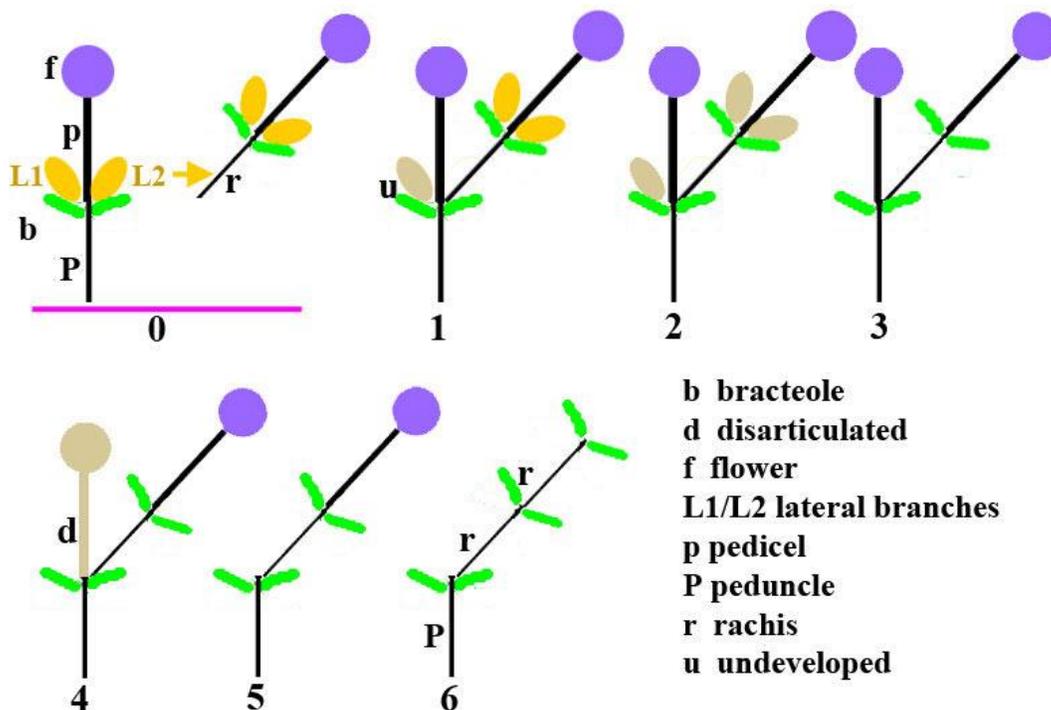


۶- ضمائم دیگر گل

۱- برگه (bracte) : برگ کوچکی است که در محل اتصال دمگل به محور گل قرار دارد. ممکن است رنگین باشد مانند براکتی در گل کاغذی



۲- برگچه (bracteole) : برگ های کوچکی که روی دمگل قرار دارند.



تنوع ساختار گل :

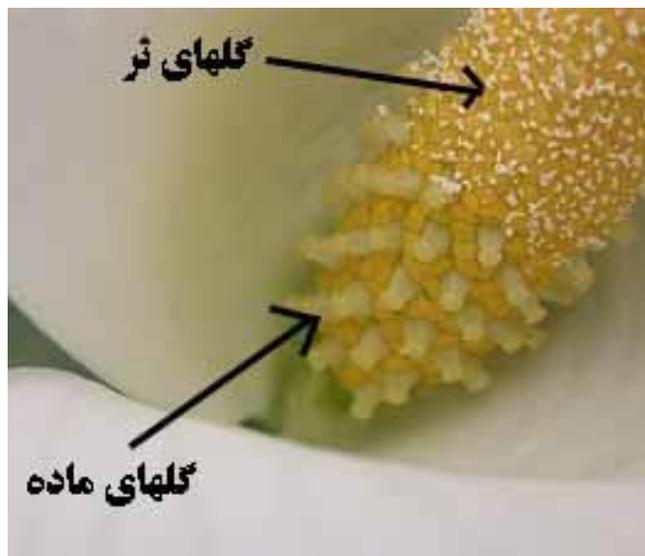
گلها ممکن است منظم، نامنظم، تک جنسه : گل نر(دارای پرچم) و یا ماده(دارای مادگی) و یا هرمافرودیت باشند.



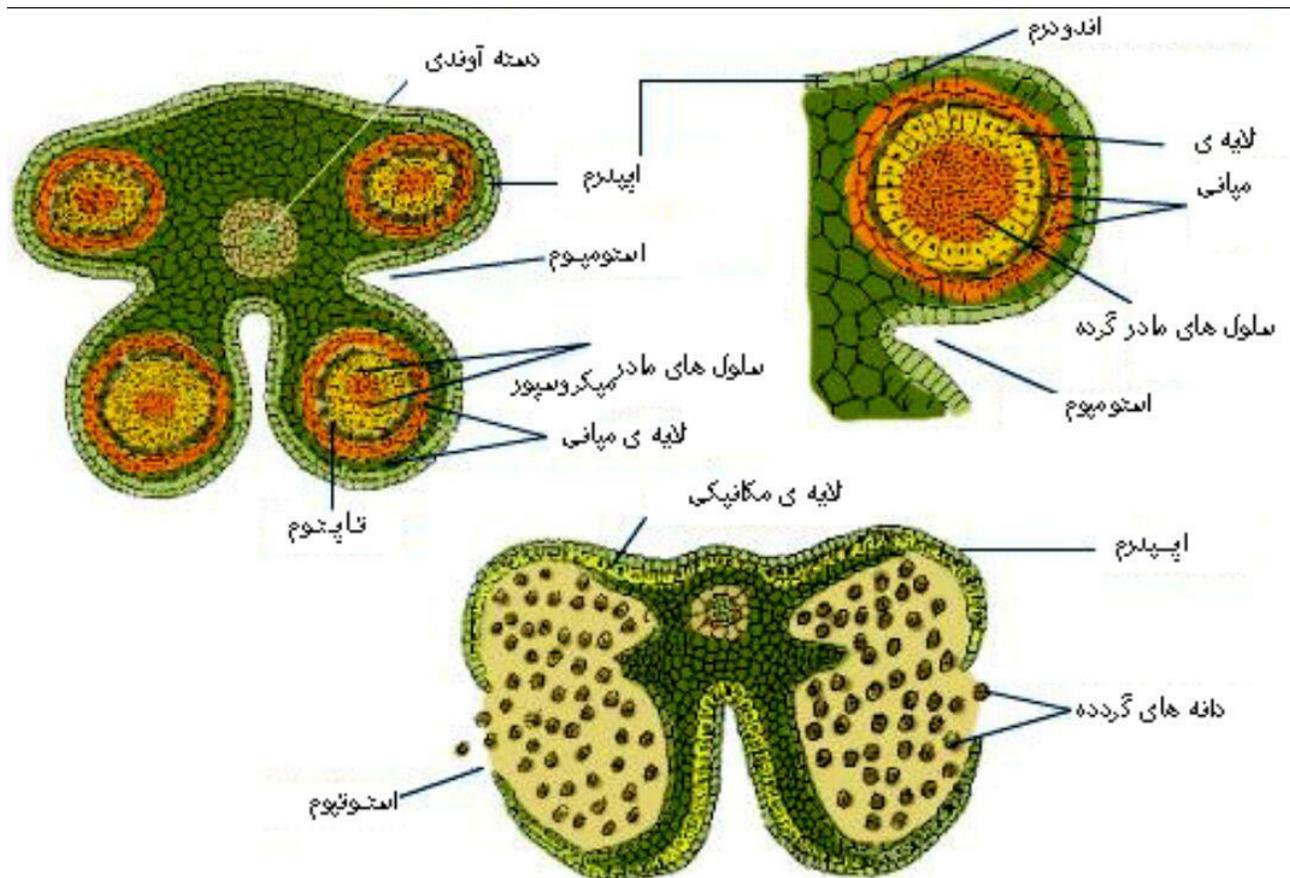
گل های نامنظم گل هایی با تقارن دو طرفی

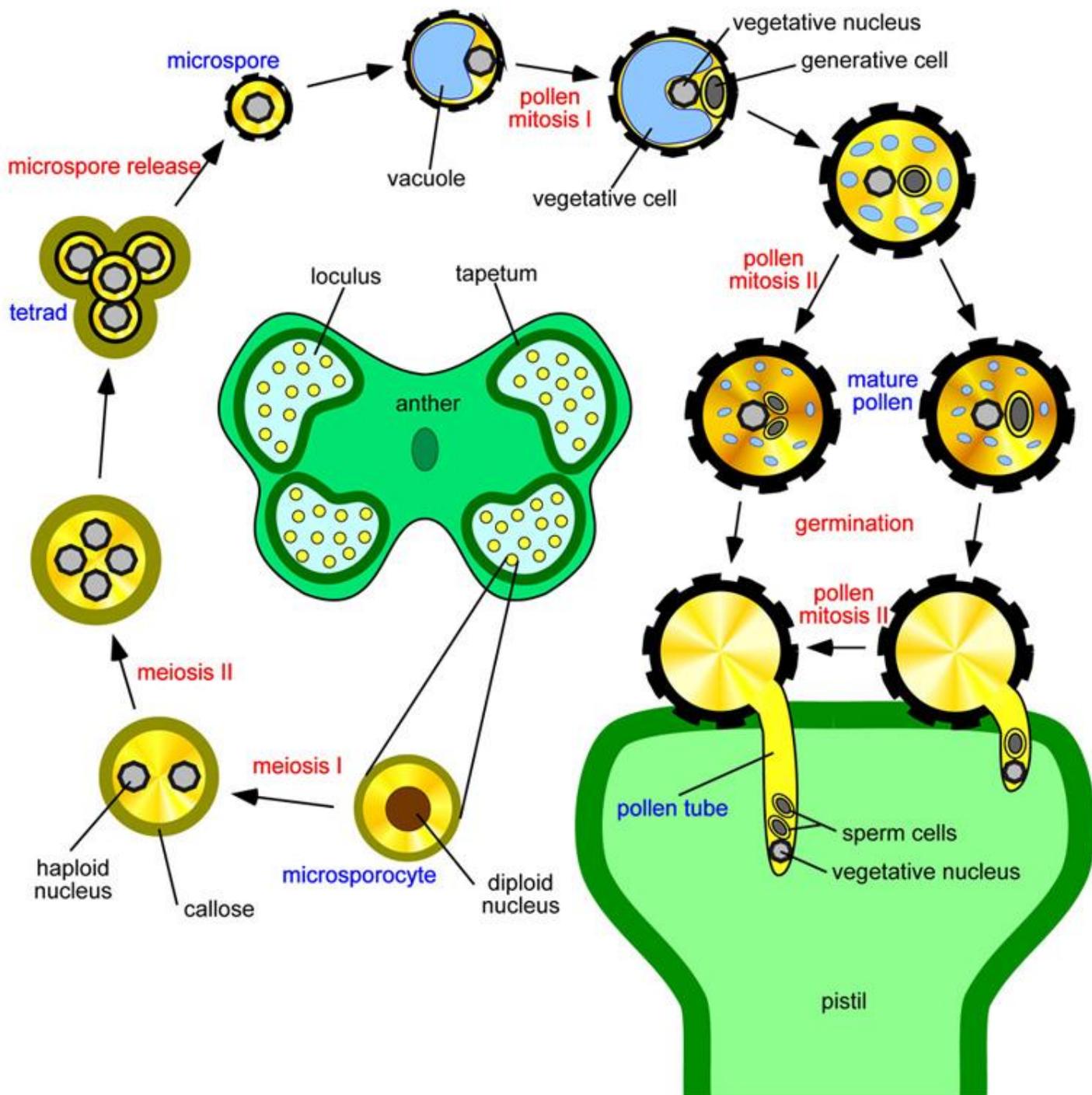


گل های منظم: گل های با تقارن شعاعی

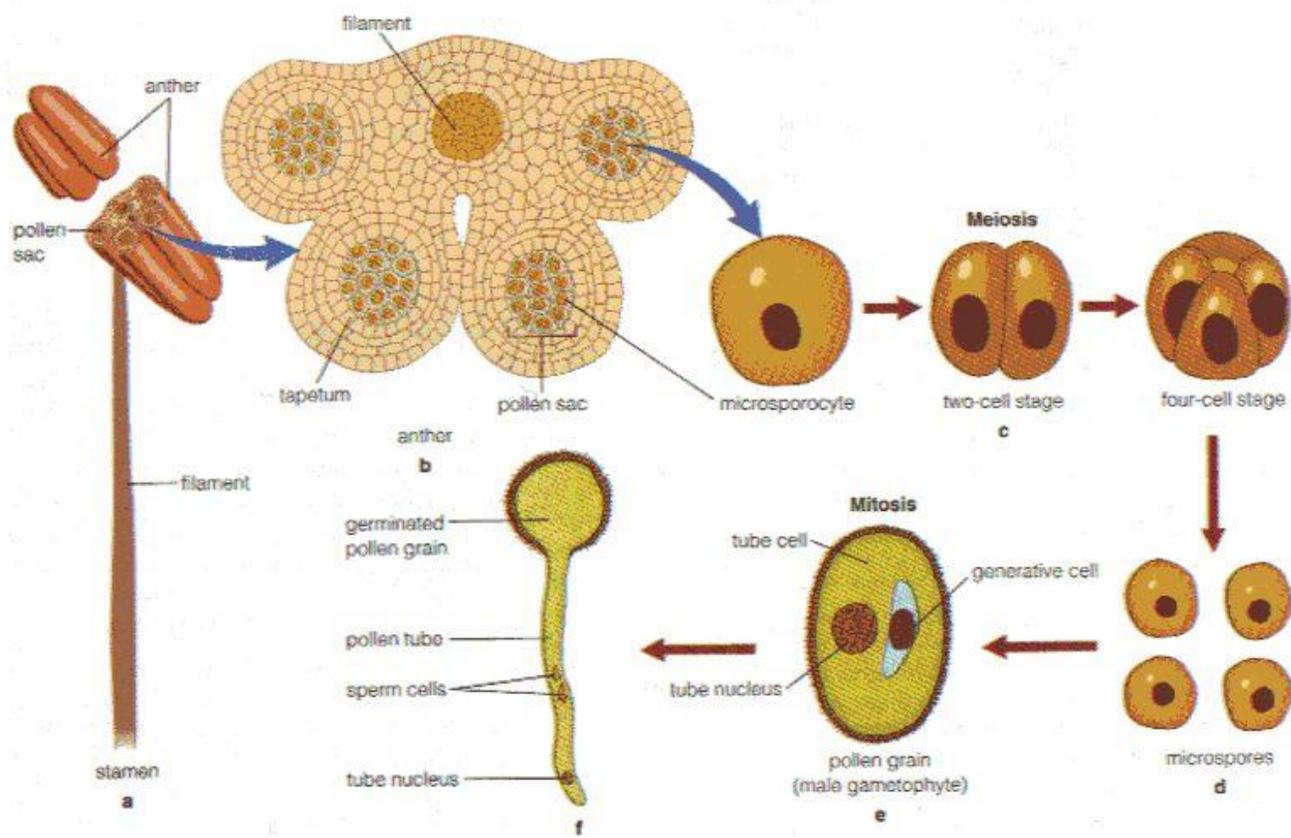


تشکیل گامت نر





فصل ۸ (تولید مثل نهاندانگان) مدرس: فرانک نصیرپوری

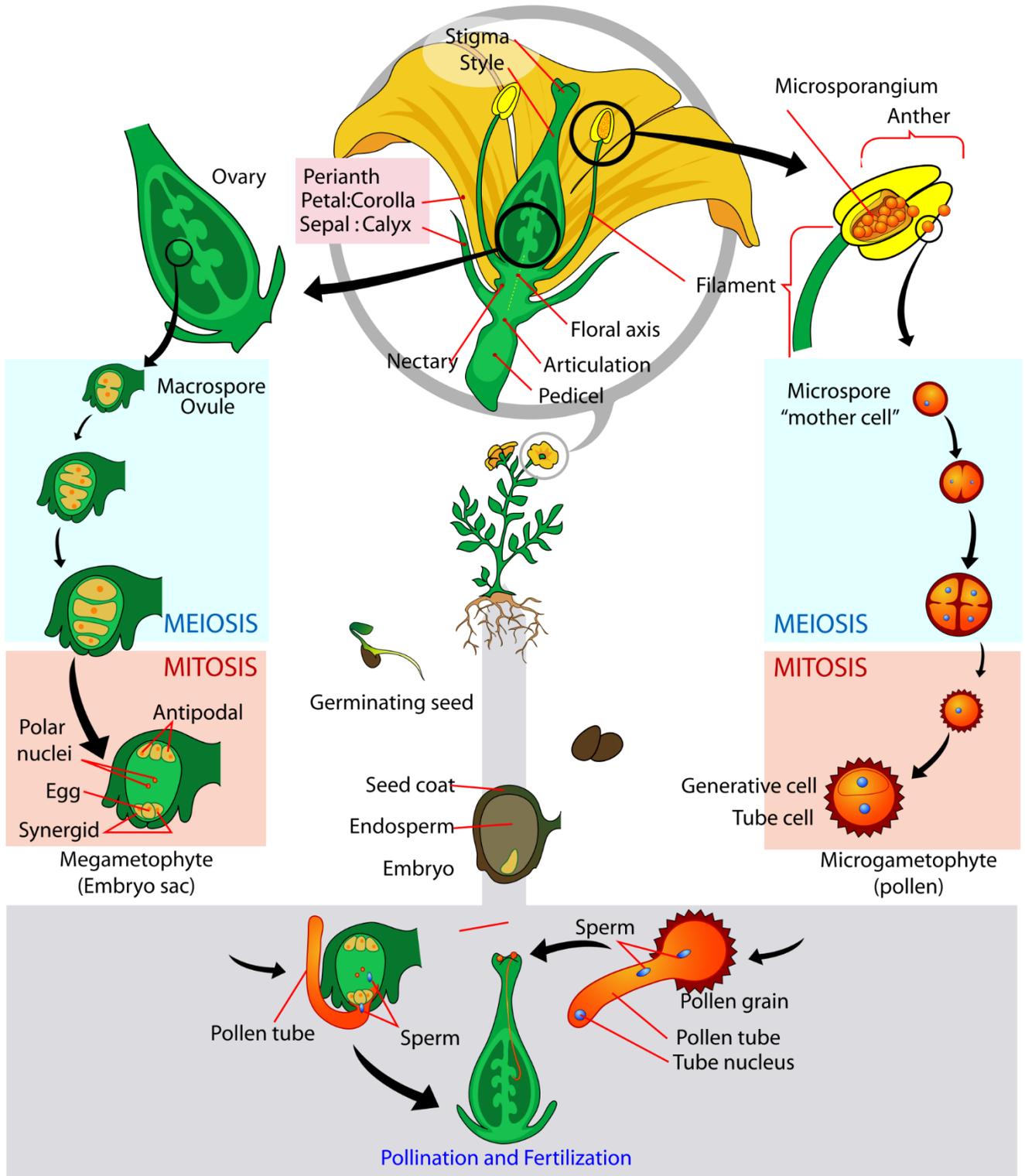


فصل ۸ (تولید مثل نهاندانگان) مدرس: فرانک نصیرپوری



گرده افشانی: به کمک باد و آب و جانوران

تخمک:



Types Of Ovule



Orthotropous



Anatropous



Hemitropous



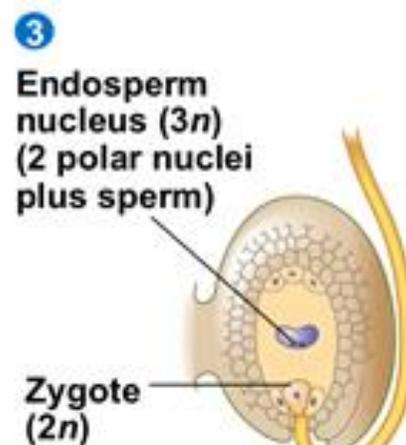
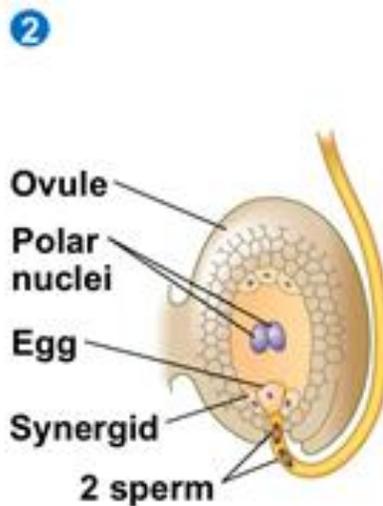
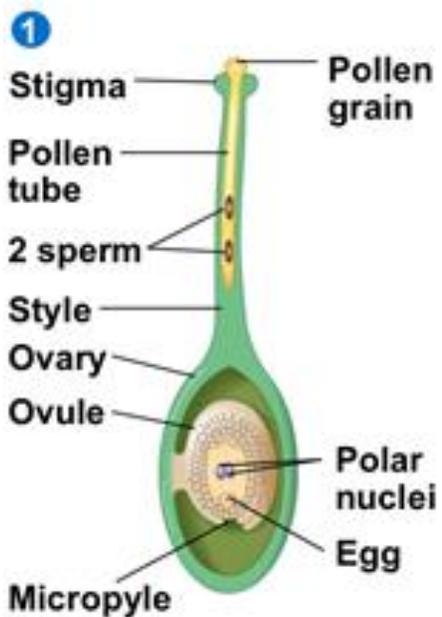
Campylotropous



Amphitropous



Circinotropous



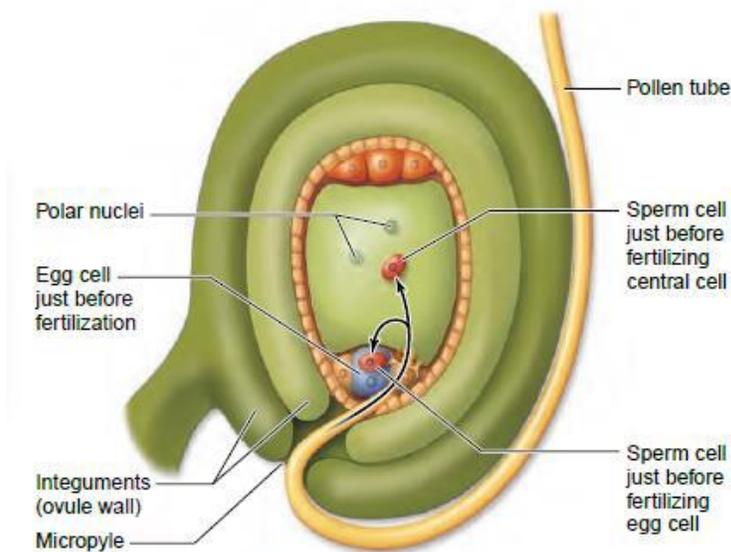
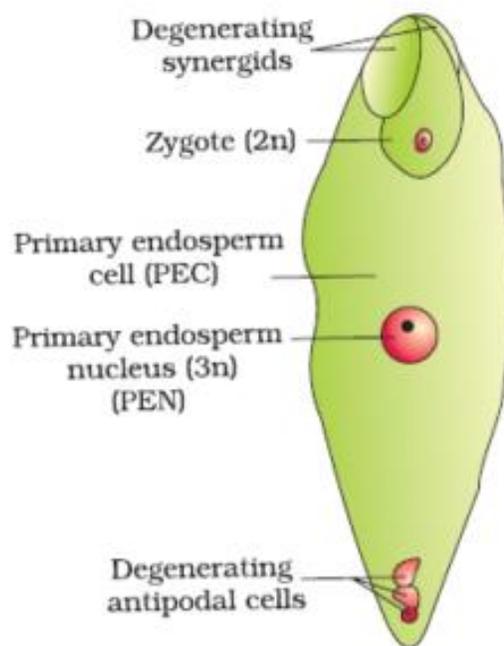
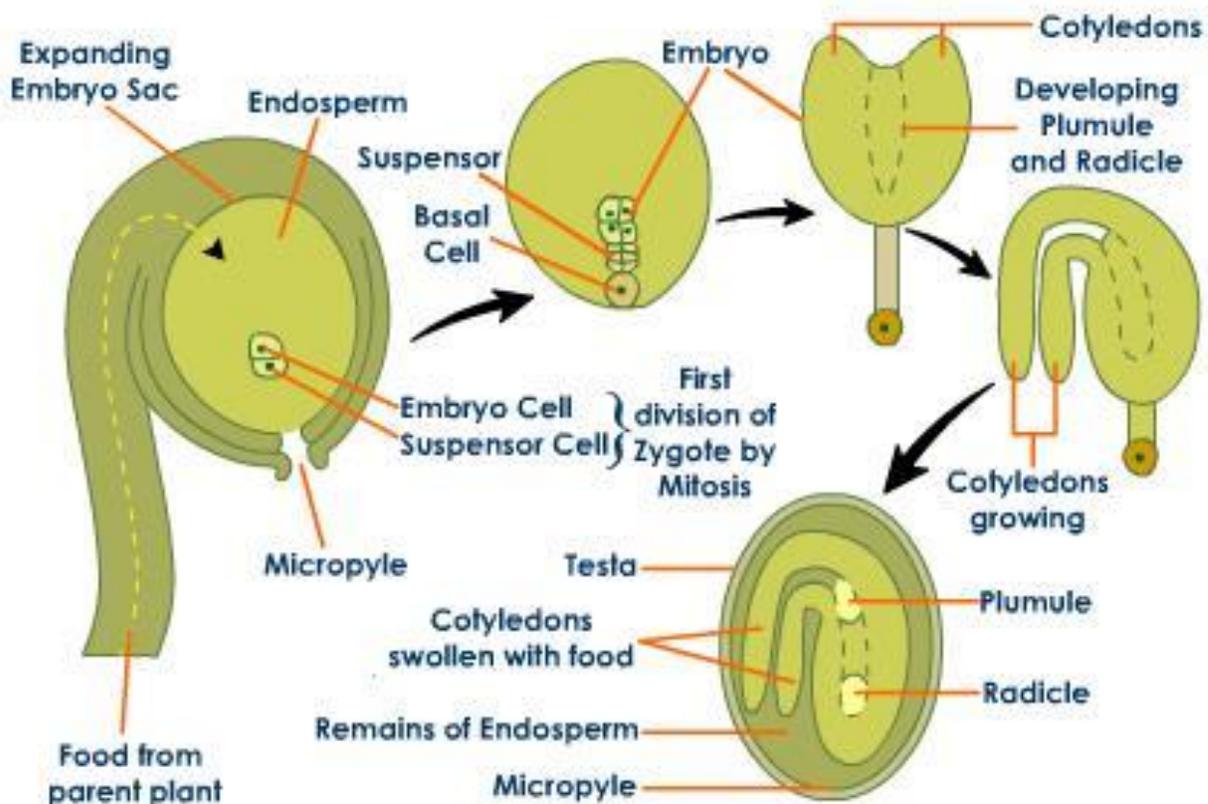
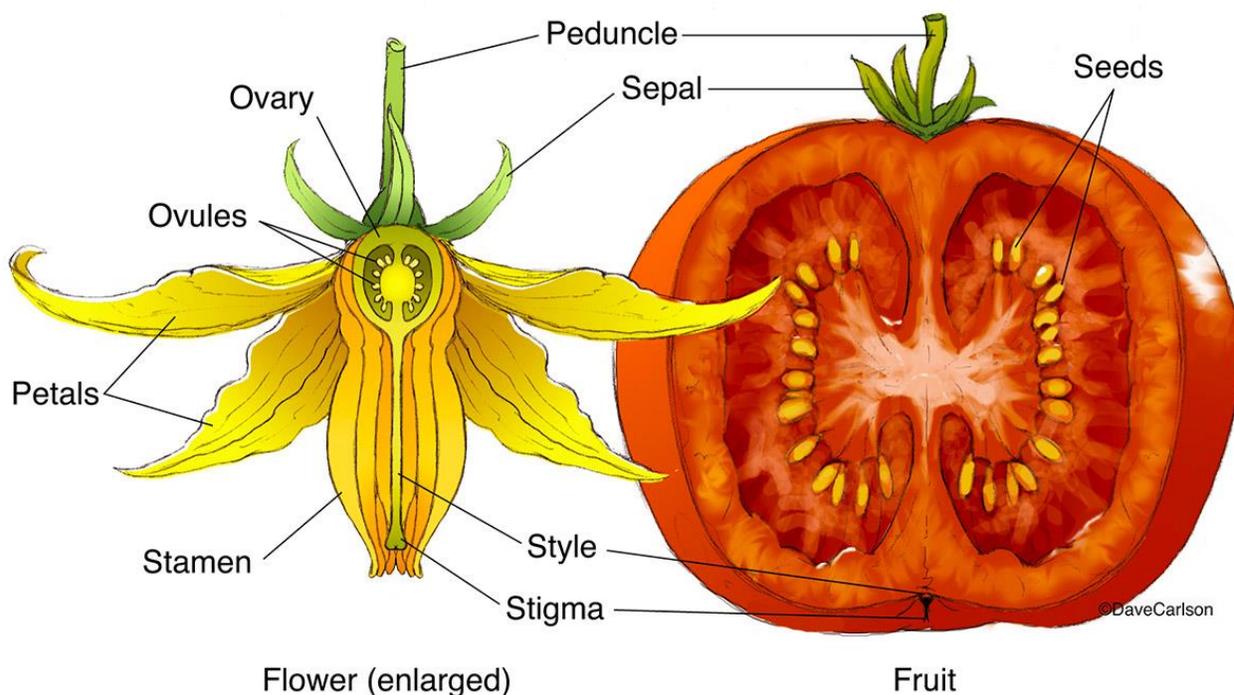


Figure 37.1 Fertilization triggers embryogenesis. The egg cell, within the embryo sac, is fertilized by one sperm cell released from the pollen tube. The second sperm cell fertilizes the central cell and initiates endosperm development. This diagram shows sperm just before fertilization.





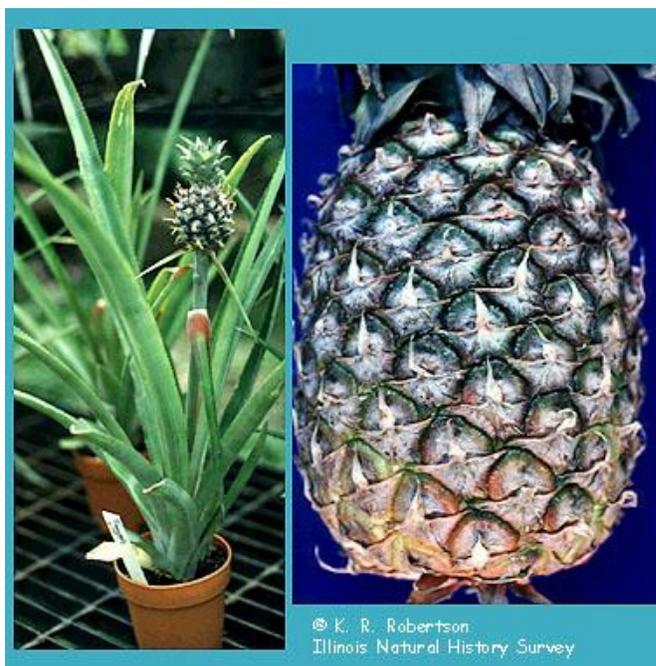
میوه: بخشی که از رشد قطعات گل حاصل می آید. که به دو صورت حقیقی و کاذب



انواع آن عبارتند از:

میوه های ساده: میوه های حاصل از یک مادگی منفرد را میوه ساده می گویند مانند گیلاس و سیب

میوه های مرکب: در این میوه ها ، میوه از رشد چندین مادگی یا چندین گل حاصل می شود مانند میوه انجیر و یا توت و یا ماگنولیا و یا آناناس

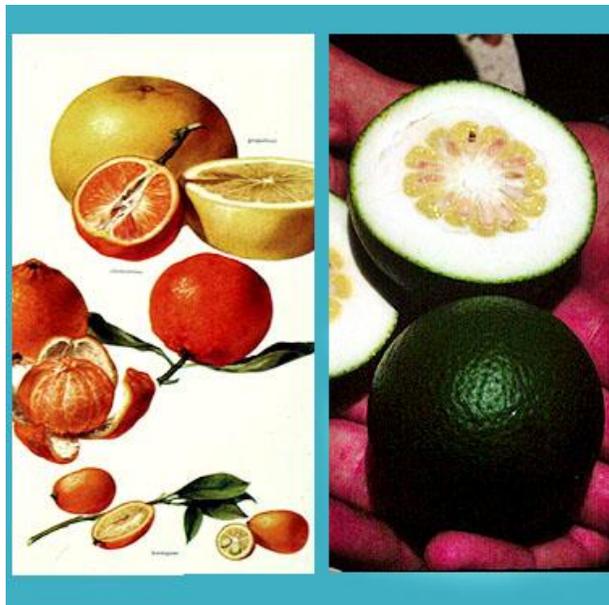


میوه های گوشتی: در این میوه ها برون بر از سلول های آبدار و اپیدرم از سلول های درشت و کرک دار پوشیده و میان بر را نوعی بافت پارانشیمی با سلول های درشت و با واکوئل بزرگ تشکیل می دهد.

شفاف: در این میوه برون بر نازک و غشایی مانده و میان بر گوشتی و آبدار می شود و درون بر نیز چوبی و استخوانی می شود مانند میوه هلو

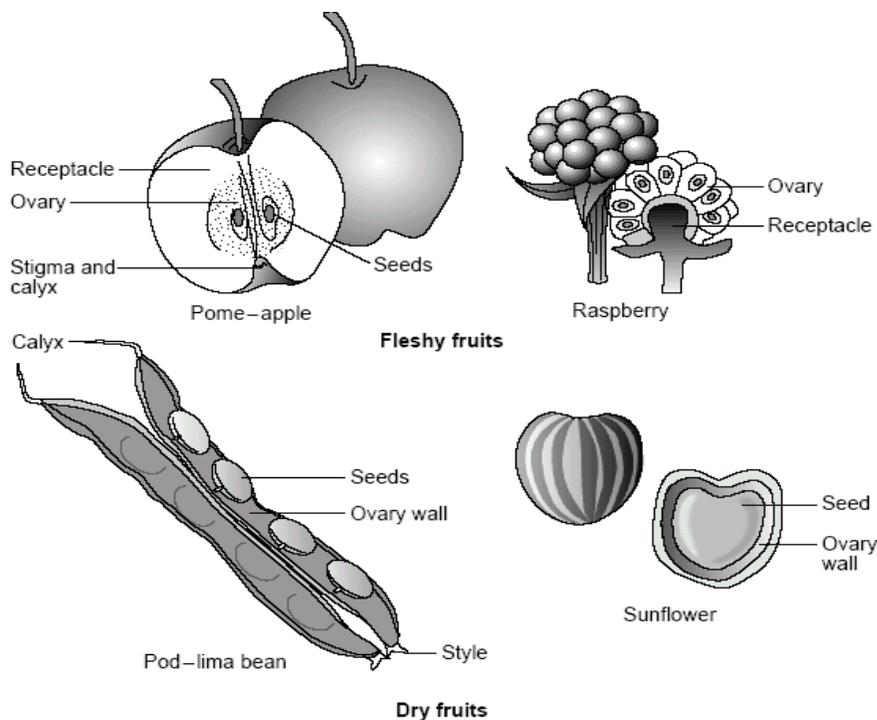
سنته: در این میوه برون بر نازک و غشایی مانده و میان بر گوشتی و آبدار می شود و درون بر بصورت پرده نازک و غشایی می ماند مانند گوجه فرنگی و یا انگور

هیسپیریدیوم: در این نوع میوه برون بر از نوع سلولهای پاراننشیمی و دارای غدد لیزوژنی است. میاب بر بسیار نازک که همراه برون بر پوست میوه را تشکیل می دهند. درون بر غیرعادی و شامل کیسه های آبدار است. مانند مرکبات

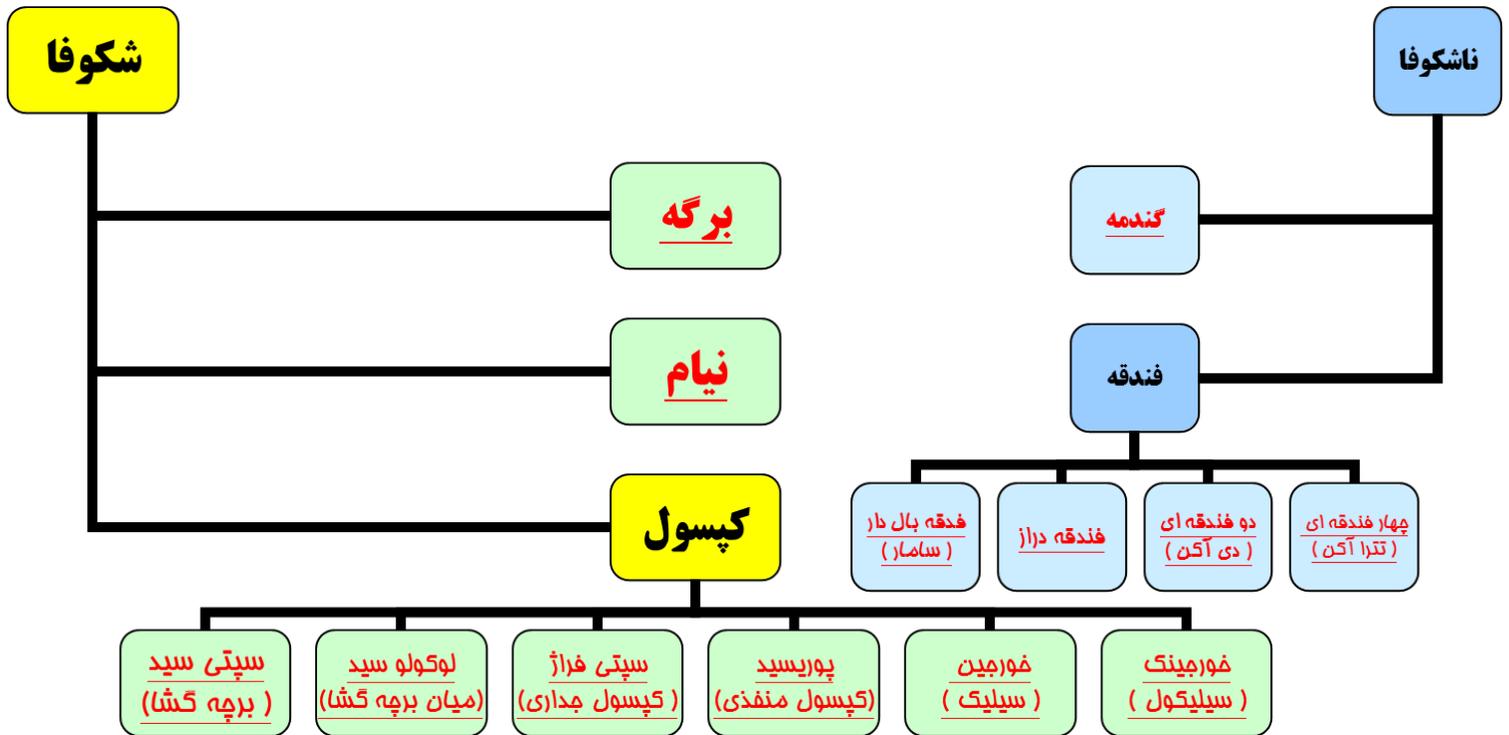


Pepo: دیواره میوه شامل برون بر و میان بر شدیداً گوشتی مانند کدو

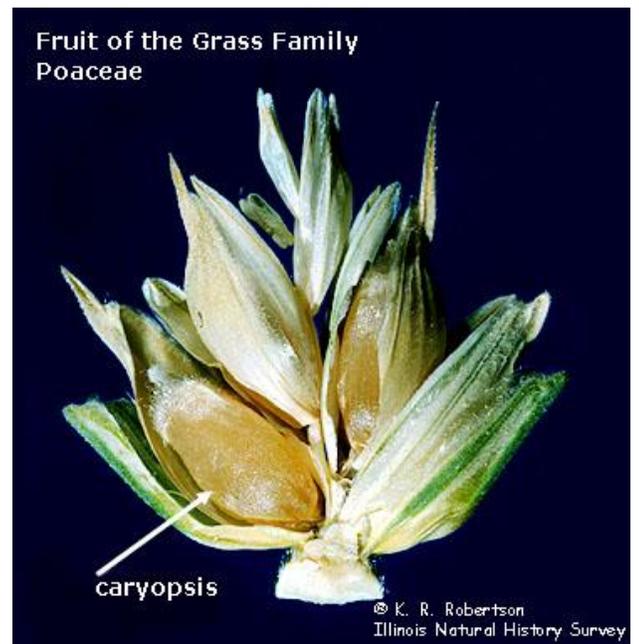
Pome: میوه های ساده گوشتی که از توسعه لوله گل به وجود می آیند مانند سیب و گلابی



میوه های خشک: در این میوه ها فرابر خشک و غیر قابل نفوذ شده و هنگام رسیدن بخش رویی آن به اشکال مختلف تحلیل رفته و غشایی می شود.

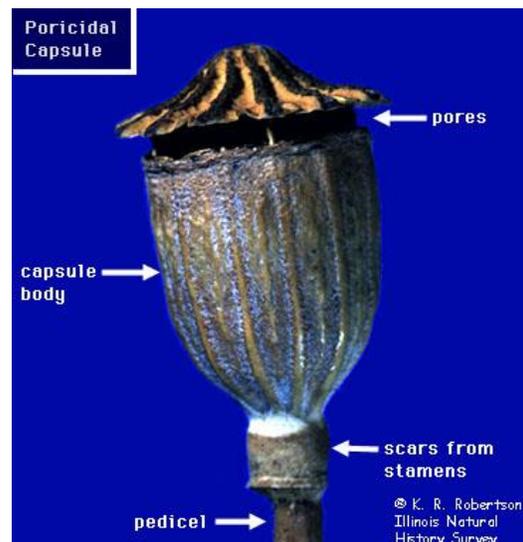
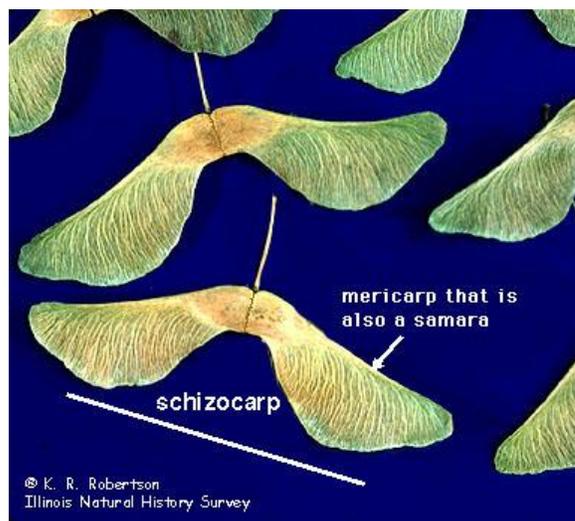


برگه



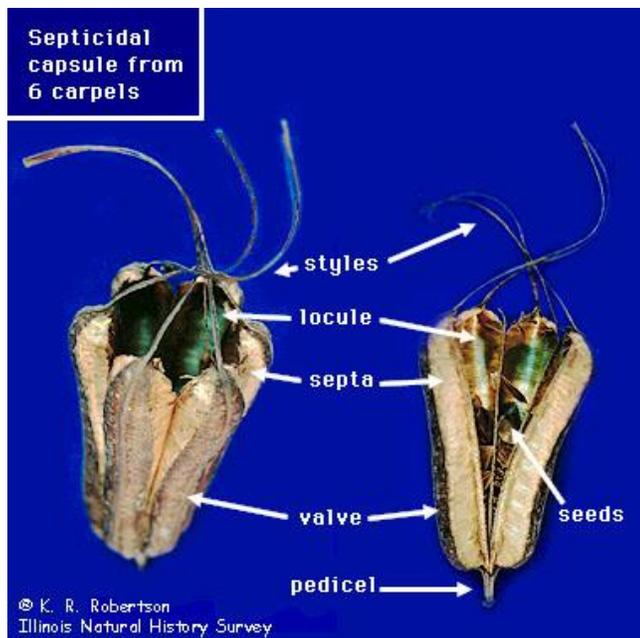
میوه گندمه

فندقه بال دار (سامار)



فندقه دراز

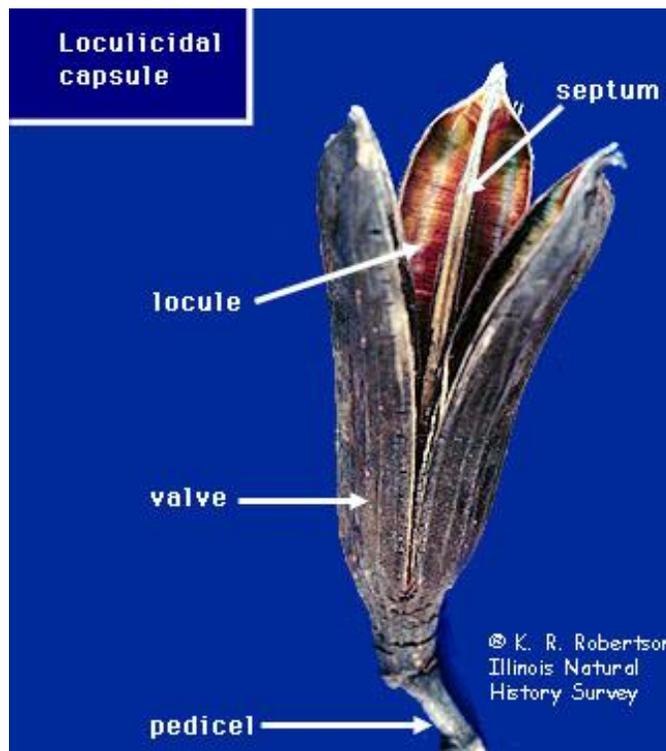
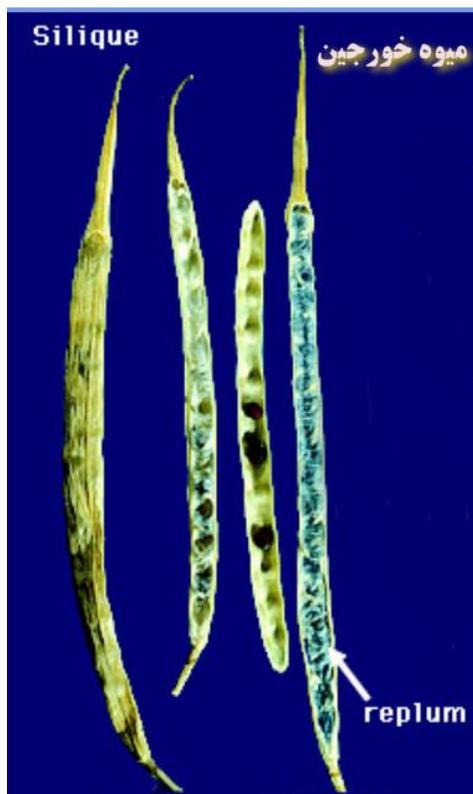




کپسول سپتی سید (برچه گشا)



نیام



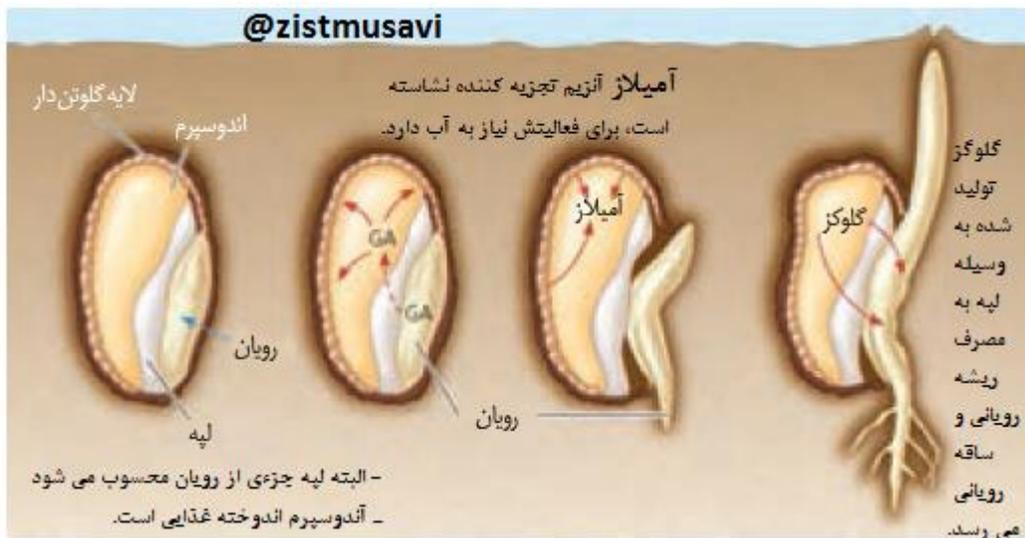
کپسول لوکولی سید

بنام خداوند بخشنده مهربان

جزوه زیست شناسی (۲)

فصل ۹

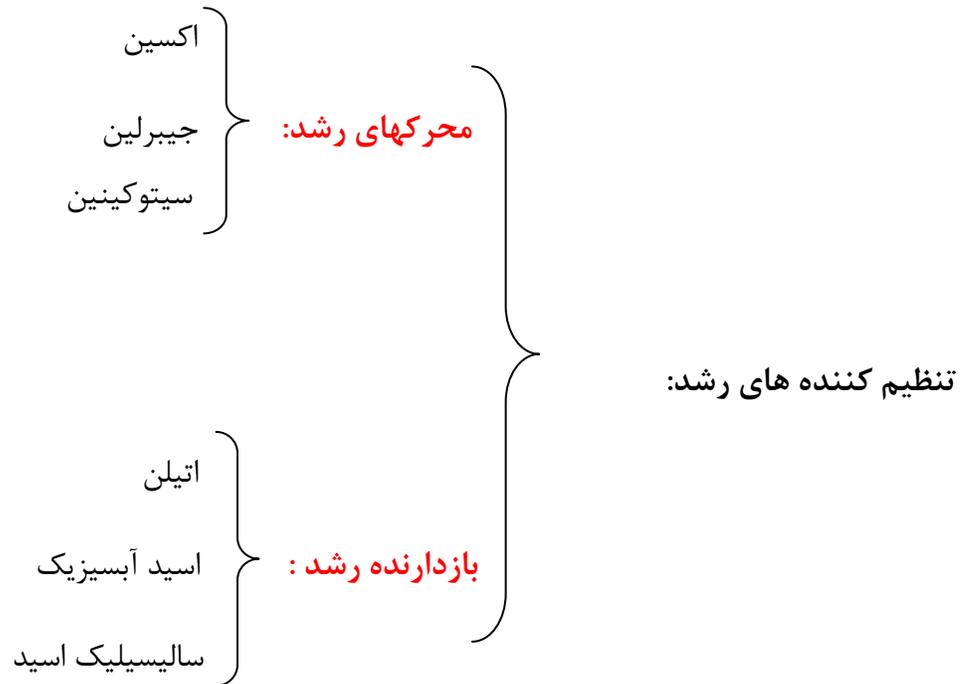
پاسخ گیاهان به محرکها



تنظیم: دکتر سید ولی موسوی



هورمونهای گیاهی (تنظیم کننده های رشد):



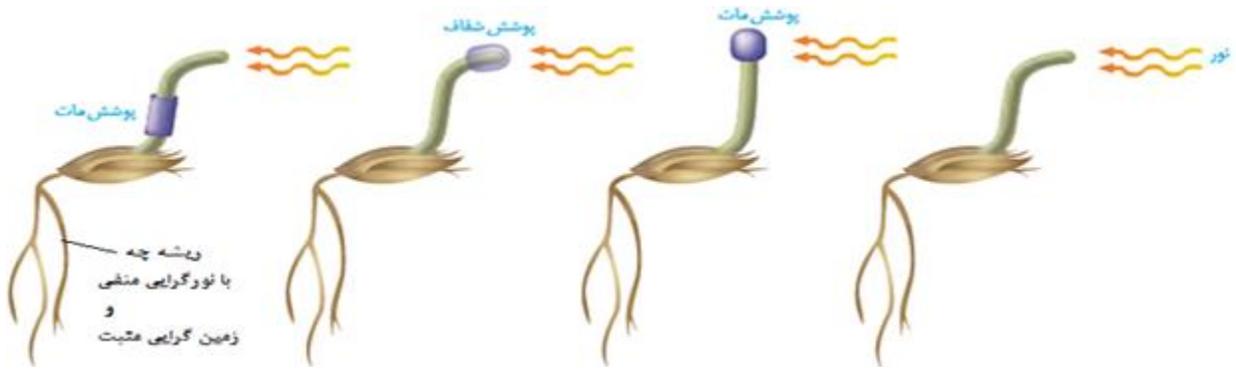
تمایل و خم شدن گیاهان به سمت نور پدیدی رایج در گیاهان است.

چارلز داروین به مطالعه پدیده حرکت در گیاهان علاقه مند بود.

داروین و پسرش اولین آزمایشهای مربوط به حرکت گیاه به سمت نور (نورگرایی) را انجام دادن آنها دریافتن که راس ساقه چه دانه رست چمن به سمت نور گرایش پیدا می کنند. و سمت نور ندیده رشد بیشتری انجام می دهد.

به رشد گیاه به سمت منبع نور را فتوتروپیسم یا نورگرایی می گویند.



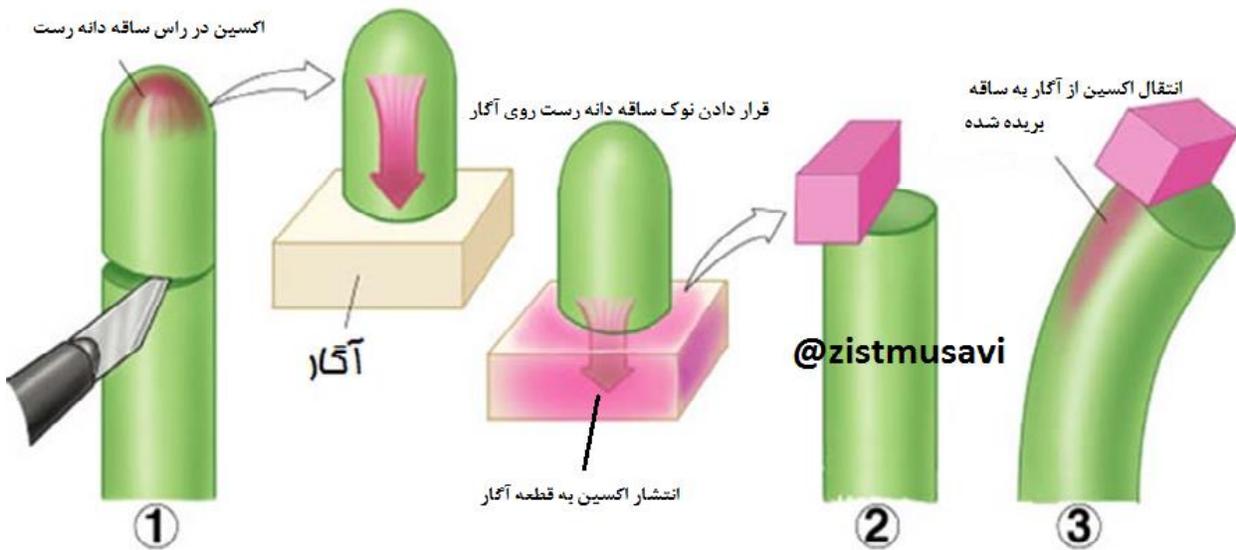


نکته: چمن گیاهی از خانواده گندمیان ، تک لپه، علفی و چند ساله است.

نکته: گیاهان علفی رشد قطری و مریستم های پسین(بن لاد) ندارند.

به گفته دانشمندی به نام فریتزونت عامل خمیدگی گیاه به سمت نور یک ترکیب شیمیایی در گیاه است که در نوک آن وجود دارد به نام اکسین.

این دانشمند با انجام آزمایشی پی وجود ماده اکسین در راس ساقه دانه رست برد:

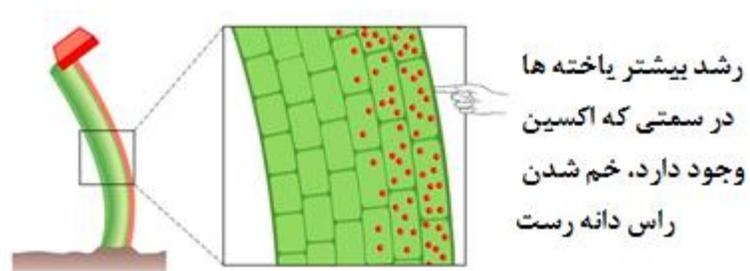


در این آزمایش :

نوک دانه رست را که در نور همه جانبه رشد می کرد بریدند ← برای مدتی روی قطعه آگار قرار دادند ← سپس قطعه آگار را روی لبه دانه رست راس بریده قرار دادند ← با انتشار اکسین از قطعه آگار به راس ساقه بریده شده راس دانه رست خم می شود. ← برای اطمینان قطعه آگار معمولی (بدون اکسین) را بر روی راس ساقه بریده شده قرار دادند، دانه رست خم نشده است.

نکته: در آزمایش داروین نور یک جانبه بود ولی در آزمایش دوم نور همه جانبه می تابید.

نکته: خم شدن راس دانه رست به علت اختلاف اندازه یاخته در دو طرف آن است. (سمت نور ندیده به واسطه حضور اکسین بیشتر رشد می کند.)



نکته: نور یک جانبه باعث حرکت اکسین به سمت نور ندیده و رشد بیشتر آن می شود. در صورت تابش نور همه جانبه اکسین به طور برابر در یاخته های راس ساقه پخش می شود.



نکته: اکسین همیشه در قسمت دور از نور تجمع نمی کند در صورت نور همه جانبه در همه قسمتهای راس ساقه پخش می شود.

اکسین یک هورمون گیاهی است، به معنی "رشد کردن" که محرک رشد گیاه محسوب می شود به دیواره سلولی، سلولهای گیاهی انعطاف پذیری می دهد و این امر باعث انعطاف پذیری گیاه هنگام رشد می شود.

نکته: انواعی از ترکیبات در گیاه تولید می شوند که اثر همانند اکسین دارند بنابراین نام اکسین را به این گروه از ترکیبات دارند.

محرکهای رشد:

اکسین ها، سیتوکین ها و جیبرلین ها در فرایندهای رشد مانند تحریک تقسیم یاخته ای، رشد طولی یاخته ها، ایجاد و حفظ اندامها نقش دارند.

نکته: محرکهای رشد بر اساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش بازدارندگی نیز داشته باشد.

اکسین:

۱. اکسین با افزایش رشد طولی یاخته، سبب افزایش طول ساقه می شود.
۲. برای تکثیر رویشی گیاه (غیر جنسی) به کار می رود. ریشه زایی را تحریک می کند و در ریشه دار کردن قلمه کاربرد دارد.
۳. تشکیل میوه ای بدون دانه و درشت کردن آنها به کار می رود.
۴. در ساخت سموم کشاورزی به کار می روند.
۵. در نورگرایی و چیرگی راسی نقش دارند.

نکته: در فرایند ریشه دار کردن قلمه با افزایش اکسین تعداد انشعابات و طول ریشه بیشتر می شود.

اکسین ها به طور مصنوعی هم ساخته می شوند با تحقیقات انجام شده، دانشمندان دریافتن بعضی از ترکیبات اکسین گیاهان دولپه را از بین می برد و می توان برای ساخت سموم کشاورزی از آنها استفاده کرد. مثلا در مزرعه گندم (تک لپه) می توان گیاهان خودرو دولپه (علف هرز) را از بین برد.



عامل نارنجی:

عامل نارنجی مخلوطی از اکسینها بود و باعث از بین رفتن درختان جنگل ها می شود. آمریکاییها در جنگ با ویتنام به مدت ده سال برای از بین بردن بخشی از جنگلهای ویتنام که مخفیگاه مبارزان ویتنامی بود استفاده کردند(حقوق بشر آمریکایی).

اثرات عامل نارنجی:

- باعث از بین رفتن گیاهان دولپه می شود (تقریبا همه درختها که رشد قطری دارند دولپه هستند).
- سرطان و تولد نوزادان با نقص مادر زادی.

نکته: آمریکایی ها بعد از بررسی اثرات عامل نارنجی بر روی انسانها و اکوسیستم تولید آن را برای کشور های دیگر ممنوع کردن!!!!

سوال: جمله زیر ص یا غ؟

سموم کشاورزی که از ترکیبات اکسین ها تولید می شود باعث از بین رفتن همه علف های هرز در مزرعه گندم می شود.

سیتوکینین(هورمون ساقه زایی):

هورمون سیتوکینین با تحریک تقسیم یاخته ای و ایجاد یاخته های جدید از پیر شدن اندام جلوگیری می کند و یا سرعت پیر شدن گیاه را پایین می آورد.

نکته: از سیتوکینین برای افزایش عمر و مدت نگهداری میوه ها و سبزیجات استفاده می شود.

نکته: هورمون سیتوکینین در فن کشت بافت برای تشکیل ساقه از یاخته های تمایز نیافته استفاده می شود.

نکته: هورمون سیتوکینین در گل فروشی ها باعث افزایش ماندگاری گل ها می شود.



چیرگی راسی ← بر هم کنش دو تنظیم کننده

اکسین همچنین باعث بازدارندگی رشد جوانه های جانبی می شود. این اثر بازدارندگی از طرف جوانه راسی بر جوانه جانبی است که به وسیله اکسین اعمال می شود. اکسین با اثر بر روی جوانه جانبی تولید اتیلن را در جوانه جانبی تحریک می کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه جانبی، رشد آن متوقف می شود. اگر راس ساقه بریده شود سیتوکینین در جوانه جانبی افزایش و اکسین کاهش می یابد و اثر چیرگی از بین می رود و نهایتاً جوانه های جانبی فعال می شود.

نکته: اگر بعد از برش جوانه راسی، آگار حاوی اکسین روی محل برش قرار دهیم جوانه جانبی رشد نمی کند و چیرگی راسی احیا می شود.

اکسین کم اکسین زیاد
سیتوکینین زیاد سیتوکینین کم



نکته: در فن کشت بافت در حضور مقادیر متفاوت اکسین و سیتوکینین پاسخ های متفاوتی از توده یاخته تمایز نیافته مشاهده می شود:

مقدار اکسین زیاد و سیتوکینین کم ← ریشه زایی

مقدار اکسین کم و سیتوکینین زیاد ← ساقه زایی

مقدار اکسین زیاد و سیتوکینین زیاد ← ساقه زایی و ریشه زایی

جیبرلین ها:

کشف جیبرلین ها حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی است.

دانشمندان ژاپنی در حال بررسی نوعی بیماری قارچی در دانه رست های برنج بودند، که به وجود ماده جیبرلین در دانه رست های آلوده به قارچ جیبرلا پی بردند.

آلودگی دانه رست ها به قارچ جیبرلا ← تولید جیبرلین ← افزایش سرعت رشد طولی ← بلند و نازک شدن ساقه ← کاهش بافت استحکامی در ساقه ← خم شدن ساقه ← کاهش محصول برنج ← زیان فراوان



نکته: بافت چسب آکنه (کلانشیم) بافت استحکامی زنده در زیر روپوست است که به ساقه استحکام و انعطاف می دهد و بافت سخت آکنه (اسکلرانسیم) از نوع فیبر بافت مرده استحکامی است که در اطراف آوندها چوبی و آبکشی باعث استحکام می شود.

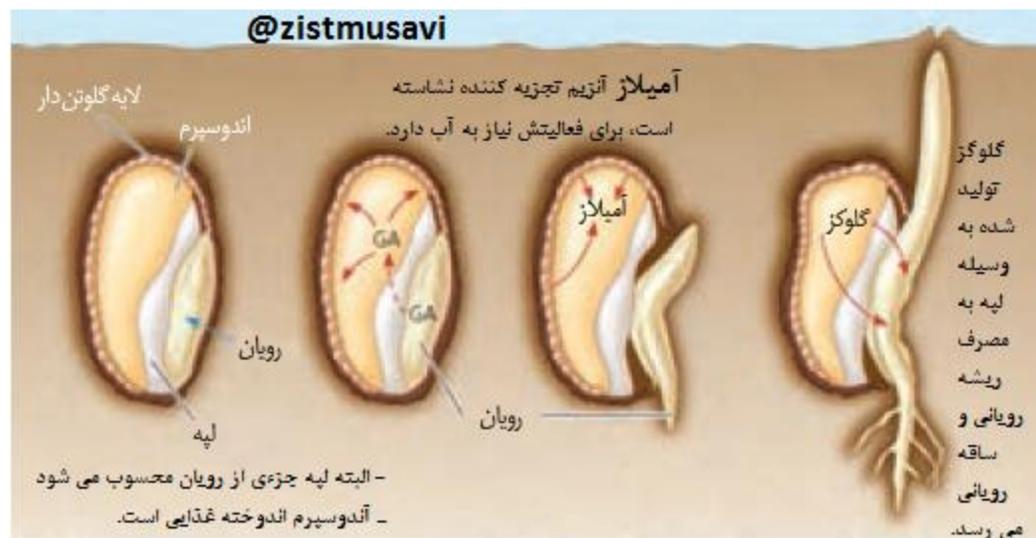
نکته: جیبرلین علاوه بر قارچ جیبرلا در گیاهان هم تولید می شود و رشد و فعالیت های آنها را کنترل می کند.

نکته: جیبرلین باعث افزایش سرعت و تعداد تقسیم میتوز می شود و سرعت چرخه یاخته ای را زیاد و مدت زمان مراحل چرخه یاخته ای را کاهش می دهد.

جیبرلین و رویش بذر غلات:

رویایان دانه غلات هنگام رویش مقدار فراوانی هورمون جیبرلین می سازد.

هنگام رویش دانه غلات ← اسید جیبرلیک (GA) (از خانواده جیبرلینها) از رویان آزاد می شود از آندوسپرم عبور می کند و بر خارجی ترین لایه آندوسپرم اثر می گذارد ← سبب تولید و آزاد شدن آنزیمهای گوارشی می شود ← آنزیمها، دیواره یاخته ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می کنند تولید گلوکز و آمینو اسید می کنند و به مصرف رویان می رسد.



نکته: جیبرلین با تولید و آزاد کردن آنزیمهای گوارشی در تجزیه ذخایر غذایی دانه نقش دارد. ذخایر نشاسته و پروتئین هستند.



نکته: غلات جزء دانه های آندوسپرم دار هستند و در آنها اندوخته غذایی (آندوسپرم) جزئی از رویان محسوب نمی شود.

نکته: نشاسته یکی از ذخایر آندوسپرم هست، بر اثر آنزیم آمیلاز به گلوکز تبدیل می شود و گلوکز به مصرف رویان می رسد.

نکته: گلوتن نوعی پروتئین است که در واکوئل یاخته های دانه جو و گندم ذخیره می شود. هنگام رویش دانه گلوتن توسط پروتئاز تجزیه می شود و آمینو اسید هایش به مصرف رویان می رسد. همانند نشاسته

نشاسته ← آمیلاز ← گلوکز ← به وسیله لپه ← به مصرف ساقه و ریشه رویانی می رسد.

گلوتن ← پروتئاز ← آمینو اسید ← به وسیله لپه ← به مصرف ساقه و ریشه رویانی می رسد.

نکته: این واکنشها از نوع واکنشهای هیدرولیز هستند که نیاز به آب دارند.

نکته: هورمون جیبرلین با تحریک رشد رویان هنگام رویش در ریشه زایی هم نقش دارد. (همانند اکسین)

غلات گیاهانی از خانواده گندمیان هستند که گیاهان **علفی تک لپه‌ای** بوده و دانه‌های ریز آنها، مصرف خوراکی دارد. غلات گیاهانی **یک ساله** هستند، یعنی چرخه زندگی خود را در یک فصل زراعی به پایان می‌رسانند. گندم، جو، برنج، ذرت و.....

نکته: هورمون جیبرلین باعث افزایش فاصله گره ها در ساقه می شود. (یعنی رشد میانگره)

نقش هورمون جیبرلین:

۱. افزایش رشد طولی ساقه با افزایش سرعت تقسیم
۲. تولید میوه های درشت و بدون دانه
۳. رویش دانه ها
۴. ریشه زایی



بازدارنده‌های رشد:

آبسیزیک اسید و **اتیلن** دو تنظیم‌کننده رشد در گیاهان هستند که در فرایندهای مربوط به مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه‌ها و ریزش برگ و میوه نقش دارند.

نکته: بازدارنده‌های رشد در شرایط سخت محیطی در جهت حفظ گیاه و بقاء نسل آنها فعالیت می‌کنند.

آبسیزیک اسید:

هورمون آبسیزیک اسید در پاسخ به شرایط سخت محیطی مثل کم‌آبی و خشکی ترشح می‌شود و رشد گیاه را کاهش می‌دهد تا گیاه بتواند این شرایط را تحمل کند و زنده بماند.

خشکی و کم‌آبی ← تولید آبسیزیک اسید ← اثر اسید آبسیزیک بر یاخته‌های نگهبان ← خروج یونهای کلر و پتاسیم از یاخته نگهبان ← به همراه خروج یونهای خروج آب ← پلاسمولیز یاخته نگهبان ← بسته شدن روزنه ← کاهش تعرق ← حفظ آب

نکته: آبسیزیک اسید با پلاسمولیز کردن یاخته‌های نگهبان باعث بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود.

نکته: آبسیزیک اسید اثری بر فرایند تعریق و روزنه‌های آبی ندارد.

نکته: آبسیزیک اسید با بستن روزنها ورود خروج گازها را کاهش می‌دهد و در نتیجه اثر منفی روی فرایند فتوسنتز دارد.

نکته: آبسیزیک اسید برخلاف جیبرلین بر رشد دانه‌ها و بر خلاف سیتوکینینها بر رشد جوانه‌ها اثر منفی دارد.

نکته: اسید آبسیزیک را می‌توان بعنوان هورمون ضد تنش در نظر گرفت که گیاه آن را در هنگام بروز عوامل نامساعد مثل خشکی تولید میکند تا با بسته شدن روزنه‌ها، ریزش برگ‌ها و ورود به زندگی کند گیاهی، حالت دفاعی برخورد می‌گیرد.



اتیلن:

هورمون اتیلن از هورمون های بازدارنده رشد محسوب می شود. این هورمون در گیاهان توسط میوه های رسیده، بافتهای آسیب دیده و جوانه های جانبی تولید می شود و باعث ایجاد پیری در نمو گیاه، تسریع رسیدگی میوه، ریزش برگ ها و ایجاد مقاومت در شرایط نامساعد مثل آسیب زدن و بیماریها می شود.

نکته: کشاورزان میوه ها(مثل مرکبات، انگور، گوجه فرنگی، موز...) را به صورت نرسیده برداشت می کنند و با دمیدن گاز اتیلن به این میوه های نرسیده باعث رسیدگی میوه می شوند. به طور کلی اتیلن باعث افزایش سرعت رسیدگی میوه بروی درخت یا انبار میشود.

نکته: اتیلن هم باعث رسیدگی میوه می شود هم تولید اتیلن را افزایش می دهد.

نکته: اتیلن از سوختههای فسیلی هم تولید می شود.

نکته: اتیلن با اثر هورمون اکسین در جوانه راسی تولید می شود و مانع رشد جوانه جانبی می شود.

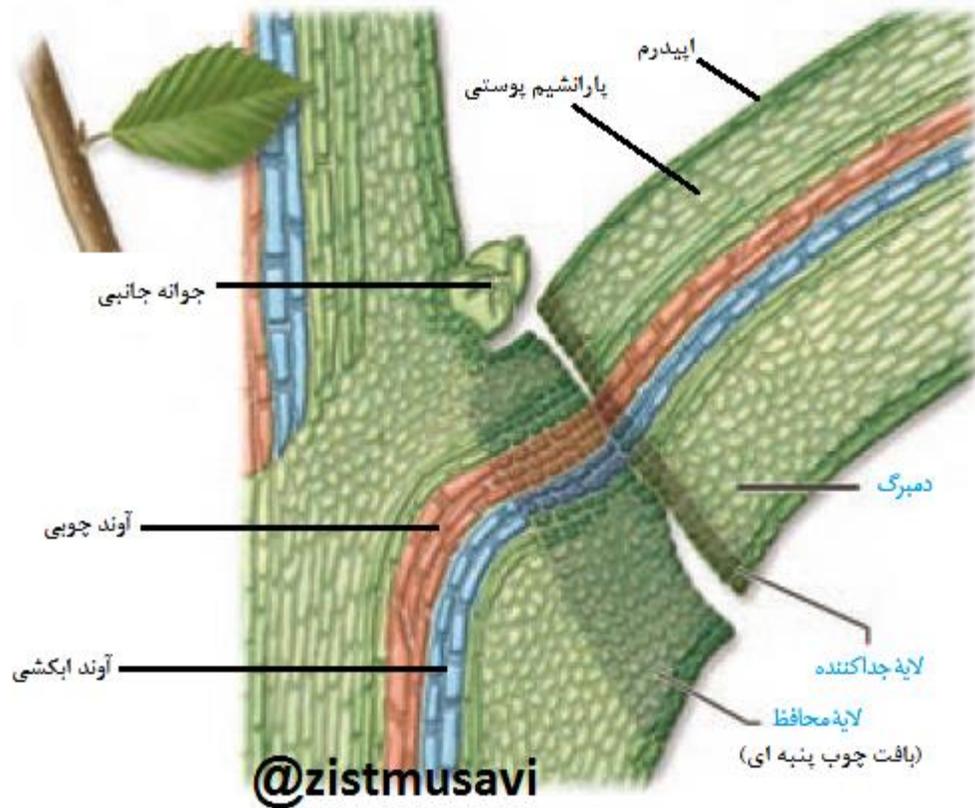
ریزش برگ:

برگ از سه بخش دمبرگ، رگبرگ و پهن برگ تشکیل شده است که به وسیله دمبرگ به شاخه متصل می شود. دمبرگ دارای بافت پوششی اپیدرم و سامانه آوندی چوبی و آبکشی است.

با قطع ارتباط دمبرگ با شاخه، برگ از درخت جدا می شود!!!

کوتاه شدن روز- کاهش دما- کاهش تابش نور خورشید ← کاهش فتوسنتز ← کاهش سبز دیسه(کاهش کلرو پلاست) ← افزایش کروموپلاست ← افزایش اتیلن و کاهش اکسین در گیاه ← ایجاد لایه جدا کننده در محل اتصال دمبرگ به ساقه(قاعده دمبرگ) ← فعالیت آنزیمهای تجزیه کننده ← جدایی یاخته ها ← تجزیه یاخته ها در محل اتصال به شاخه ← جدا شدن برگ از شاخه ← چوب پنبه ای شدن یاخته ها یعد از ریزش برگ ←^{نهایتا} تشکیل لایه محافظ





نکته: برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، انزیم تجزیه کننده دیواره را تولید می کند.

گفتار ۲- پاسخ به محیط

گیاهان به تغییرات شرایط محیط پاسخ می دهند مثل درختان با کاهش سرما گل می دهند، گلبرگهای بعضی گیاهان با تاریک شدن هوا بسته می شوند و

پاسخ به نور:

ساقه گیاهان به سمت نور یکجانبه خم می شود یعنی ساقه نورگرایی مثبت دارد.

ریشه گیاهان به نور واکنشی نمی دهد و به سمتش خم نمی شود یعنی نورگرایی منفی دارد.



نکته: نور علاوه بر رشد ساقه و فتوسنتز در تنظیم گلدهی گیاهان نیز نقش دارد.

گل دهی در گیاهان:

در گیاهان گلدار (نهاندانگان) هنگام گلدهی سرلادهای (مریستم) رویشی در جوانه ها به سرلادهای زایشی یا سرلادهای گل تبدیل می شوند.

گیاهان براساس نیاز به نور برای گلدهی به سه دسته تقسیم می شوند:

۱. روز کوتاه

گیاه داودی، روز کوتاه هستند. در اواخر تابستان و اوایل پاییز هنگامی که شبها در حال بلند شدن هستند، گل می دهند.

نکته: گیاهان داودی که در اوایل بهار با گل مشاهده می شود، در محیط گلخانه ای با شب های بلند مصنوعی تولید می شوند.

نکته: داودی گیاهی دولپه، علفی، چند ساله و روز کوتاه است.

۲. روز بلند

گیاه شبدر روز بلند است و برای گلدهی به شبهای کوتاه نیاز دارد.

اگر در پاییز (روز کوتاه)، گیاه شبدر در شب چند ساعت در معرض نور قرار بگیرد وارد فاز زایشی می شود و گل می دهد.

نکته: گیاهان روز بلند در فصل پاییز با نور مصنوعی گل می دهد.

نکته: شبدر گیاهی دولپه، علفی، چند ساله و روز بلند است.

۳. بی تفاوت

گلدهی بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست، چنین گیاهانی را بی تفاوت می گویند. مثل گوجه فرنگی



نکته: گوجه فرنگی گیاهی دولپه، علفی یکساله و بی تفاوت است.

دما:

گیاهان هر دمایی را نمی تواند تحمل کنند.

دمای پایین مانع از رویش دانه ها و جوانه ها می شود و در درختان خزان کننده باعث ریزش برگ می شود.

افزایش دما باعث جوانه زنی در گیاه می شود و دانه ها رویش می کنند.

نکته: بعضی از گیاهان برای گلدهی باید در معرض دمای پایین قرار گیرند. که به طور طبیعی این سرما در زمستان تامین می شود.

نکته: سرما عوامل بازدارنده رشد را تجزیه میکند و از بین می برد.

برای **کوتاه کردن طول دوره رویش** نوعی گندم بذر آن را **مرطوب** کرده و در معرض سرما قرار می دهند در این شرایط این بذر برای مناطقی که اکثر سال با برف و یخ پوشیده هستند و فصل رویش کوتاهی دارند مناسب است.

نکته: رطوبت و سرما طول دوره رویش و گلدهی را در نوعی گندم کوتاه می کند.

پاسخ به گرانش:

پاسخ اندامهای گیاه به گرانش زمین متفاوت است .

ریشه گیاه به سمت زمین گرایش دار و به سمت آن رشد می کند و اصطلاحا **زمین گرایی مثبت** دارد.

ولی

ساقه بر خلاف گرانش زمین رشد می کند به سمت نور حرکت می کند و اصطلاحا **زمین گرایی منفی** دارد.

رشد جهت دار اندامهای گیاه به گرانش زمین **زمین گرایی** نامیده می شود.



پاسخ به تماس

بعضی از گیاهان به برخورد و تماس پاسخ منطقی و مناسبی را از خود نشان می دهند.

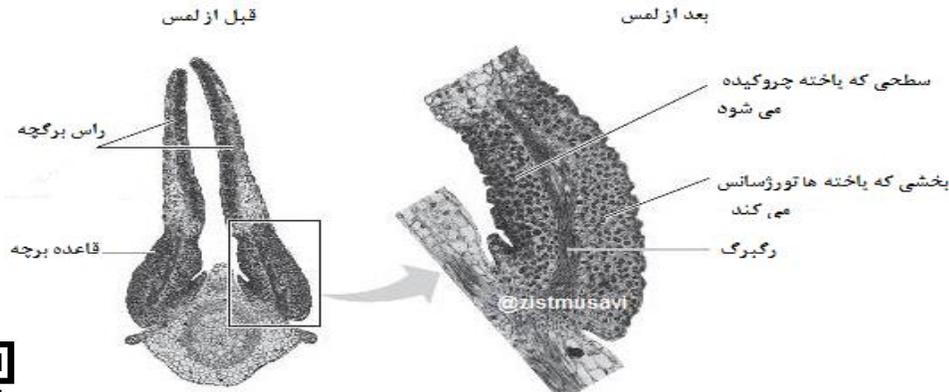


۱. **ساقه درخت مو (انگور)** در تماس با درختی دیگر به دور آن می پیچد. پیچش به علت رشد نابرابر در ساقه است.

یاخته های سمتی که به تکیه گاه (درخت دیگر) اتصال دارد رشد کمتری می کند نسبت به سمت مقابل آن در نتیجه این رشد متفاوت در دو سمت ساقه، پیچش ساقه درخت مو ایجاد می شود.

۲. **برگ گیاه حساس** به به ضربه زدن حساس است. ضربه باعث تا شدن برگ مرکب آن می شود. تا شدن برگ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته هایی رخ می دهد که در **قاعده برگ** قرار دارند.

نکته: هنگام تا شدن برگچه ها یاخته های قاعده در سطح خارجی دوچار **تورژسانس** و یاخته های سطح داخلی با از دست دادن آب **پلاسمولیز** می شوند. در نتیجه برگچه ها جمع می شوند.



۳. برگ گیاه گوشت خوار کرک هایی دارد که با برخورد حشره تحریک می شود



تحریک کرک در سطح داخلی برگ ← ایجاد پیام ← تا شدن و بسته شدن برگچه ها ← به دام افتادن حشره ← گوارش حشره در برگ تله مانند ← تامین نیتروژن و سایر مواد برای گیاه

نکته: برگ گیاه گوشت خوار توپرواش حالت کوزه مانند دارد.

نکته: کرک برگ تله مانند از تمایز یاخته های اپیدرم منشاء می شود.

نکته: گیاهان گوشت خوار فتو سنتز می کنند، در خاکهای فقیر از نیتروژن زندگی می کنند.

دشمن گیاهان

۱. عوامل بیماری زا در گیاهان قارچها، ویروسها و باکتریها هستند. مثل قارچ زنگ گندم یا سیاهک گندم که باعث تخریب محصولات کشاورزی می شوند.

۲. گیاهان خواران مثل گاو گوسفند (نشخوار کننده) اسب وفیل (غیر نشخوار کننده)

جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا

دفاع شیمیایی

مرگ یاخته ای

پاسخ های دفاعی در گیاهان

✓ جلوگیری از ورود عوامل بیماری زا

۱. بخشهای جوان گیاه: روپوست یا اپیدرم بافت پوششی در بخش های جوان گیاهان غیر علفی و گیاهان علفی است. اپیدرم در بخشهای هوایی توسط پوششی از جنس لیپید به نام پوستک یا کوتیکول پوشانده می شود. پوستک تا حدودی مانع از ورود عوامل بیماری زا به گیاه می شود.





نکته: اپیدرم در گیاهان غیر علفی فقط در بخشهای جوان دیده می شود. مثل برگ، اجزای مختلف گل، میوه و ساقه هایی که هنوز رشد قطری انجام ندادند.

نکته: اپیدرم در ریشه گیاه پوستک ندارد.

نکته: پوستک ساختار یاخته ای ندارد، بلکه ماده لیپیدی است به نام کوتین.

نکته: پوستک توسط یاخته های اپیدرم ترشح می شود و در سطحی از یاخته اپیدرم که با هوا در تماس است رسوب می کند.

نکته: وجود ترکیباتی مانند لیگنین (چوب) و سیلیس در دیواره یاخته ای به سخت شدن آن کمک می کند و مانع در برابر ورود میکروب است.

نقطه ضعف بخشهای جوان گیاه در مقابل ورود میکروب ← روزنه های هوایی

باتوجه به سطوح دفاعی که مانع ورود میکروب می شود عوامل بیماری زا مثل قارچها می تواند از طریق روزنه های هوایی وارد فضای بین یاخته ای و یاخته های برگ شوند و توسط اندامهای مکنده خود ترکیبات آلی گیاه را مصرف می کند. (شکل کتاب صفحه ۱۴۹)

نکته: پوستک سدی در برابر ورود میکروب است ولی روی روزنه های هوایی قرار نمی گیرد.

نکته: روزنه های آبی که در انتها الیه آوندهای چوبی قرار دارند هم می توانند راهی برای نفوذ میکروب باشند.

۲. بخشهای مسن گیاه:

بافت چوب پنبه ای نیز در بخشهای مسن گیاهان غیر علفی علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب رسان است.

نکته: چوب پنبه حاصل فعالیت بن لاد چوب پنبه ساز در ساقه و ریشه گیاهان غیر علفی است.



نکته: بن لاد چوب پنبه ساز در پوست گیاهان چوبی قرار دارد، به سمت بیرون چوب پنبه و به سمت داخل پارانشیم پوستی می سازد.

کرک، خار، مواد چسبناک و ترشحات از عواملی هستند که علاوه بر اپیدرم و پریدرم مانع ورود عوامل آسیب رسان به گیاه می شوند.

نکته: کرک دار بودن برگها و ترشح مواد چسبناک به وسیله آن حرکت حشرات را دشوار و گاه غیر ممکن می کند.

نکته: گیاهان خاردار توسط گیاه خواران خورده نمی شوند و در نتیجه خار باعث حفظ گیاه می شود.

نکته: بعضی گیاهان در پاسخ به زخم در اندامهای خود ترکیباتی ترشح می کنند تا مانع ورود عوامل آسیب رسان شوند. گاه حجم این ترشحات زیاد است و حشره به دام می افتد و تبدیل به سنگواره می شود.

نکته: سنگواره ها به دانشمندان اطلاعاتی در مورد گذشته و تغییر تحول زمین می دهد.

دفاع شیمیایی:

گیاهان ترکیباتی شیمیایی تولید می کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاهخواران می شود.

۱. **ترکیبات سیانید دار:** در تعدادی از گونه های گیاهی یافت می شود که با اثر بر میتوکندری تنفس یاخته ای را متوقف می کند.

۲. **آلکالوئیدها:** ترکیبات نیتروژن دار هستند که در شیرابه بعضی گیاهان به فراوانی یافت می شود و در دور کردن گیاهخواران و دفاع از گیاهان نقش دارد. مثل نیکوتین

نکته: آلکالوئیدها در ساخت داروهای مسکن، آرام بخش و داروهای سرطانی کاربرد دارند. و بعضی از آنها اعتیاد آور هستند.

نکته: جانوران از خوردن مجدد گیاهی که آنها را مسموم کرده خودداری می کنند.



نکته: ترکیبات سمی که باعث مسموم یا کشتن جانوران گیاهخوار می شود برای خود گیاه خطرناک نیست زیرا در واکوئل یاخته های گیاهی به صورت غیر فعال وجود دارد و به محض ورود به لوله گوارش گیاهخواران تجزیه و به ماده سمی فعال تبدیل می شود. همانند ترکیبات سیانید دار

نکته: بعضی گیاهان با تولید ترکیبات سمی و انتشار آن در اطراف خود از رشد گیاهان دیگر جلوگیری می کنند در این شرایط برای بقا و رشد بهتر گیاه مفید است.

مرگ یاخته ای:

مرگ یاخته ای یک دیگر از پاسخ های دفاعی گیاهان در مقابل میکروب وارد شده به گیاه است برای جلوگیری از گسترش آن.

ورود ویروس به گیاه ← آزاد شدن آنزیمهای گوارشی از واکوئل یاخته آلوده شده ← تجزیه و مرگ یاخته آلوده ← جلوگیری از گسترش ویروس.

نکته: با مرگ یاخته ای ارتباط یاخته آلوده با یاخته های سالم قطع می شود. (از بین رفتن پلاسمودسم)

سالیسیلیک اسید از تنظیم کننده های رشد گیاهان است که توسط یاخته آلوده آزاد و مرگ یاخته ای را القا می کند.

نکته: سالیسیلیک اسید جزء هورمونهای مهار کننده محسوب می شود.

جانوران از گیاهان حفاظت می کنند

آکاسیا گیاهیست که برگ های آن توسط حشرات گیاه خوار خورده می شود، مورچه با حمایت از اکاسیا مانع این کار می شوند.

گیاه آکاسیا در فصل گل دهی برای جلب زنبوران گرده افشان مورچه ها را از خود دور می کند.

هنگام گل دهی نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می کند که باعث فراری دادن مورچه ها می شود. و زنبوران گرده افشان به راحتی می توانند از گلهای گیاه بهره ببرند.

نکته: گیاه آکاسیا هنگامی که در فاز زایشی قرار دارد به علت نبود مورچه آسیب پذیر است.



سوال: هدف مورچه از حفاظت گیاه اکاسیا چیست؟

نکته: مورچه ها برای دفاع از گیاهان حتی به پستانداران کوچک و گیاهان دارزی نیز حمله می کند.

گیاهان دارزی گیاهانی هستند که بر روی درختان رشد می کنند مورچه حتی به این گیاهان نیز حمله می کند. (دار یعنی درخت) ← رابطه انگلی بین درخت و گیاه دارزی

گیاه تنباکو هنگامی که برگهایش توسط نوزاد کرمی شکل خورده می شود ← مواد فراری از خود آزاد می کند ← مواد فرار متصاعد شده باعث جلب نوعی زنبور وحشی می شود ← زنبور وحشی به نوزاد کرمی شکل حمله می کند و در سطح بدنش تخم گذاری می کند ← نوزادان زنبور از بدن کرم تغذیه می کنند و باعث مرگ کرم و نجات تنباکو می شوند.

نکته: در این زنجیره غذایی بین این جانداران زندگی هم زیستی وجود دارد:

گیاه تنباکو و زنبور وحشی ← همیاری

نوزاد کرمی شکل و زنبور وحشی ← انگلی

نوزاد کرمی شکل و گیاه تنباکو ← انگلی

نکته: گیاه تنباکو با تولید نیکوتین از خود در مقابل جانوران گیاه خوار دفاع می کند.

نکته: گیاه تنباکو دو نوع ماده شیمیایی برای حفاظت از خود تولید می کند، نیکوتین و ماده فرار

