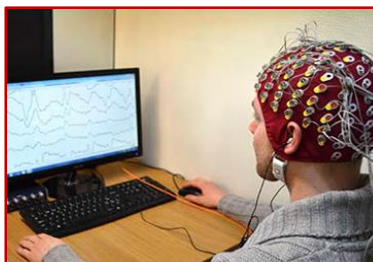


مقدمه



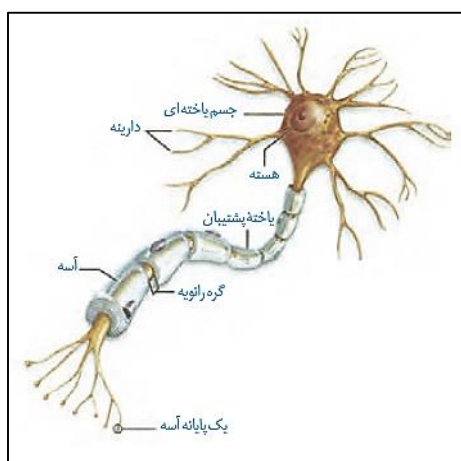
- ۱- متخصصان برای بررسی فعالیت های مغز از نوار مغزی استفاده می کنند.
- ۲- نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده، یاخته های عصبی (نورون های) مغز است.

گفتار ۱ : یاخته های بافت عصبی

۳- بافت عصبی از یاخته های عصبی و یاخته های غیرعصبی به نام یاخته های پشتیبان (نوروگلیاها) تشکیل شده است.

- | | | |
|---|---|------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> ۱- تولید پیام عصبی: می توانند در پاسخ به محرک، پیام عصبی تولید کنند. ۲- هدایت پیام عصبی: می توانند پیام عصبی را از یک نقطه یاخته عصبی به نقطه دیگر همان یاخته عصبی هدایت کنند. ۳- انتقال پیام عصبی: می توانند پیام عصبی را از پایانه آسه ای یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل کنند. | } | <p>۴- سه عملکرد یاخته های عصبی</p> |
|---|---|------------------------------------|

- | | | |
|--|---|---------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> ۱- محل قرار گرفتن هسته یاخته عصبی است. ۲- می تواند پیام عصبی را دریافت کند. | } | <p>۱- جسم یاخته ای</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> ۱- ساختار رشته ای دارد. ۲- پیام عصبی را دریافت و به جسم یاخته عصبی هدایت می کند. | } | <p>۲- دارینه (دندریت)</p> |
| <ol style="list-style-type: none"> ۱- ساختار رشته ای دارد. ۲- پیام عصبی را از جسم یاخته ای تا پایانه آکسون هدایت می کند. | } | <p>۳- آسه (آکسون)</p> |



۶- پایانه آسه ای: انتهای آسه، پایانه آسه ای نام دارد.

۷- رشته عصبی: آسه و دارینه بلند را رشته عصبی می نامند.

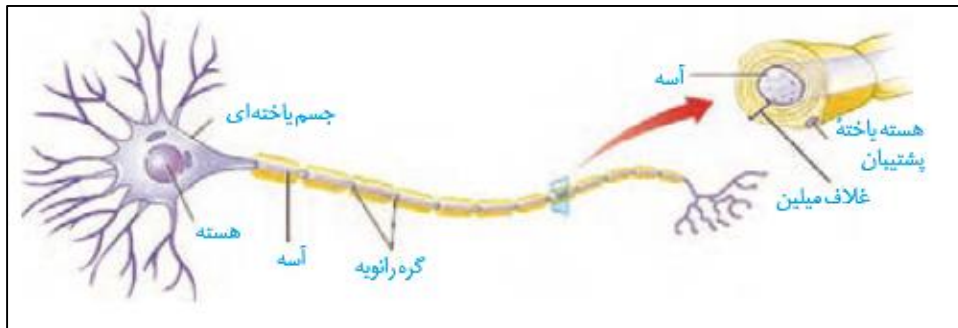
۸- یاخته های نوروگلیا (پشتیبان)

- درون بافت عصبی نوعی سلول غیرعصبی به نام سلول پشتیبان (نوروگلیا) وجود دارد.
- تعداد یاخته های پشتیبان چند برابر یاخته های عصبی است و انواع گوناگونی دارند.

- | | | |
|--|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> ۱- داربست هایی را برای استقرار یاخته های عصبی ایجاد می کنند. ۲- در ایجاد غلاف میلین اطراف رشته های عصبی نقش دارند. ۳- در دفاع از یاخته های عصبی نقش دارند. ۴- در حفظ هم ایستایی مایع اطراف یاخته های عصبی (مثل حفظ مقدار طبیعی یون ها) نقش دارند. | } | <p>وظایف سلول های نوروگلیا (سلول های پشتیبان)</p> |
|--|---|---|

۹- یاخته عصبی می تواند پوششی به نام غلاف میلین داشته باشد.

- سازنده غلاف میلین: توسط یاخته های پشتیبان بافت عصبی ساخته می شود.
- چگونگی ساخت غلاف میلین: غلاف میلین از پیچیده شدن یاخته پشتیبان به دور رشته عصبی ایجاد می شود.
- نقش غلاف میلین: رشته های آسه و دندريت بسيارى از ياخته هاى عصبى را مى پوشاند و آنها را عايق بندى مى کند.



۱۰- یاخته های عصبی از نظر عملی که انجام می دهند ۳ نوع هستند:

۱- یاخته های عصبی حسی:

- وظیفه: پیام ها را از گیرنده های حسی به سمت بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می آورند.
- ویژگی آسه ← کوتاهتر از دارینه، منفرد و دارای میلین
- ویژگی دارینه ← بلند، منفرد و دارای میلین

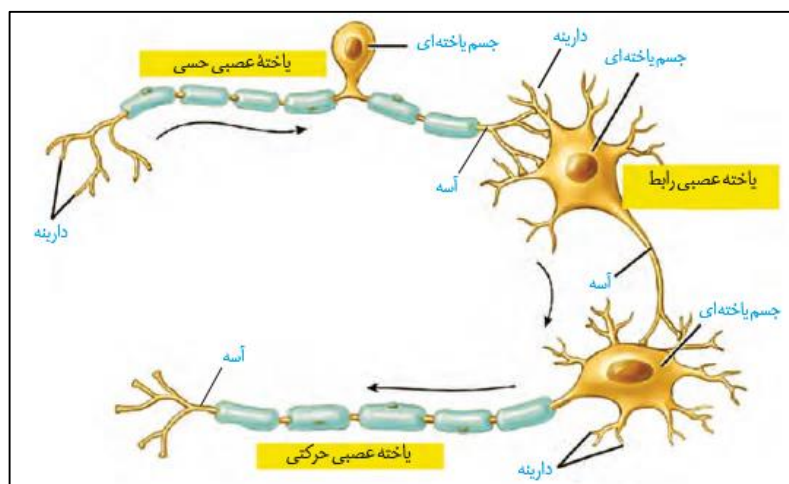
۲- یاخته های عصبی حرکتی:

- وظیفه: پیام ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام ها (مانند ماهیچه ها) می برند.
- ویژگی آسه ← بلند، منفرد و دارای میلین
- ویژگی دارینه ← کوتاه، متعدد، منشعب و فاقد میلین

۳- یاخته های عصبی رابط:

- در مغز و نخاع قرار دارند.
- وظیفه: ارتباط لازم بین یاخته های عصبی را فراهم می کنند.
- ویژگی آسه ← کوتاه
- ویژگی دارینه ← کوتاه

* توجه: هر سه نوع یاخته عصبی می توانند میلین دار و یا بدون میلین باشند.



فعالیت ۱:

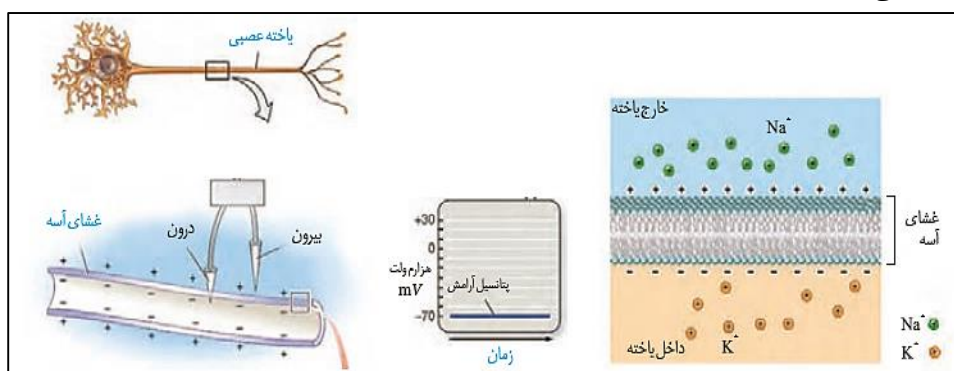
ساختار و کار سه نوع یاخته عصبی را مقایسه کنید.

یاخته‌های عصبی حسی دارینه بلند و آسه کوتاه دارند. پیام‌ها را از گیرنده‌های حسی به سمت بخش مرکزی دستگاه عصبی می‌آورند. یاخته‌های عصبی حرکتی دارینه کوتاه و آسه بلند دارند. یاخته‌های عصبی رابط، معمولا کوتاه‌تر هستند. این یاخته‌های پرانشعاب هستند.

۱۱- پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشاء یاخته عصبی به وجود می‌آید.

۱۲- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشای یاخته

■ علت ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی: مقدار یون‌ها در دو سوی غشاء، یکسان نیست ← بار الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی، متفاوت است ← بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد.



■ چگونگی اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء: دو الکتروود بسیار ریز را یکی درون یاخته و یکی در بیرون یاخته قرار داده و اختلاف پتانسیل اندازه‌گیری می‌شود. زمانی که نورون در حالت آرامش باشد؛ دستگاه اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا را 70 mV - نشان می‌دهد.

۱۳- اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشای نورون‌ها، به دو صورت مشاهده می‌شود {
۱- پتانسیل آرامش
۲- پتانسیل عمل

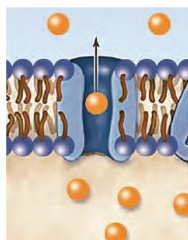
۱۴- پتانسیل آرامش {
۱- وقتی یاخته عصبی تحریک نشده باشد ← یاخته عصبی، در حال آرامش است.
۲- وضعیت پتانسیلی: در دو سوی غشای یاخته عصبی اختلاف پتانسیلی در حدود 70 mV - میلی ولت برقرار است.
۳- وضعیت یون‌ها:
• در نقطه تحریک مقدار یون‌های سدیم: در بیرون یاخته‌های عصبی زنده از داخل آن بیشتر است.
• در نقطه تحریک مقدار یون‌های پتاسیم: در درون یاخته عصبی زنده، از بیرون آن بیشتر است.
* در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته عصبی از بیرون آن کمتر است.

۱۵- پتانسیل عمل {
۱- وقتی یاخته 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.
* پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشاء، دوباره به حالت آرامش بر می‌گردد.
۲- وضعیت یون‌ها:
• در نقطه تحریک یون‌های سدیم در لحظه ایجاد پتانسیل عمل، به مقدار زیاد وارد یاخته می‌شود.
• در نقطه تحریک یون‌های پتاسیم مدت کوتاهی پس از ایجاد پتانسیل عمل، به مقدار زیاد از یاخته خارج می‌شود.



۱۶- در غشای یاخته ها، مولکول های پروتئینی وجود دارند که یون های سدیم و پتاسیم را از غشا عبور می دهند.

در غشای یاخته های عصبی ۱- کانال های نشستی ۲- پمپ سدیم - پتاسیم ۳- کانال های دریچه دار وجود دارد.

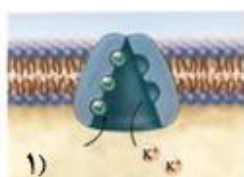


(۱) کانال های نشستی:

- مولکول های پروتئینی هستند که یون ها می توانند به روش انتشار تسهیل شده از غشا عبور کنند.
- از طریق کانال های نشستی، یون های پتاسیم، از یاخته عصبی خارج می شوند.
- از طریق کانال های نشستی، یون های سدیم به یاخته عصبی وارد می شوند.

(۲) پمپ سدیم - پتاسیم:

- مولکول های پروتئینی هستند که با مصرف انرژی ATP موجب انتقال فعال یون های سدیم و پتاسیم از غشا می شوند.
- در هر بار فعالیت این پمپ سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد می شوند.



(۳) کانال های دریچه دار:

- پروتئین هایی در غشای یاخته های عصبی هستند که با تحریک یاخته عصبی باز شده و یون ها از آنها عبور می کنند.
- کانال های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی، نقش عمده ای در ایجاد پتانسیل عمل دارند.

۱۷- نفوذ پذیری غشای یاخته، به یون های پتاسیم بیشتر از یون های سدیم است. ← در نتیجه، تعداد یون های پتاسیم خروجی بیشتر از یون های سدیم ورودی است.

فعالیت ۲:

۱- کار پمپ سدیم پتاسیم و کانال های نشستی را با هم مقایسه کنید.

۲- چرا در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته های عصبی از بیرون آنها کمتر است؟

۱- پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف ATP سه یون سدیم را از یاخته خارج و دو یون پتاسیم را به آن وارد می کند.

یون های پتاسیم، بدون مصرف ATP و به علت شیب غلظت از راه کانال های نشستی یاخته خارج می شوند و یون های سدیم با همین روش به یاخته وارد می شوند.

۲- چون در حالت آرامش، یون های پتاسیم از راه کانال های نشستی یاخته خارج می شوند و نفوذپذیری غشاء به این یون ها زیاد است.

۱۸- وقایعی که هنگام پتانسیل عمل، در یاخته عصبی روی می دهد به ترتیب عبارتند از:

(۱) غشای یاخته تحریک می شود.

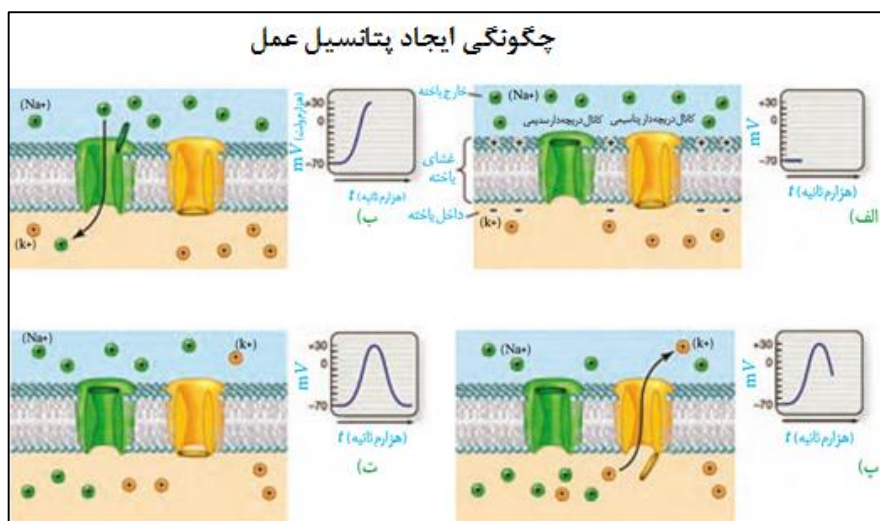
(۲) کانال های دریچه دار سدیمی باز می شوند ← یون های سدیم فراوانی وارد یاخته می شوند ← بار الکتریکی درون یاخته عصبی، مثبت تر می شود.

(۳) پس از زمان کوتاهی کانال های دریچه دار سدیمی بسته می شوند.

(۴) کانال های دریچه دار پتاسیمی باز می شوند ← یون های پتاسیم خارج می شوند.

(۵) کانال های دریچه دار پتاسیمی هم پس از مدت کوتاهی بسته می شوند

(۶) با فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم، دوباره پتانسیل غشا به حالت آرامش (۷۰-) بر می گردد.



۱۹- پس از بسته شدن کانال های دریچه دار پتاسیمی، فعالیت بیشتر پمپ سدیم- پتاسیم موجب می شود که غلظت یون های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.

فعالیت ۳:

وضعیت کانال های غشای یاخته عصبی را در ۴ مرحله شکل ۶ مقایسه کنید.

در مرحله الف، کانال های دریچه دار بسته می شوند و چون کانال های نشستی و پمپ سدیم- پتاسیم در حال فعالیت هستند، پتانسیل غشا ۷۰- میلی ولت است.

در مرحله ب، کانال های دریچه دار سدیمی باز و یون های سدیم وارد می شوند و پتانسیل غشاء مثبت تر می شود.

در مرحله پ، کانال های دریچه دار پتاسیمی باز و پتانسیل غشاء دوباره منفی می شود.

در مرحله ت، هر دو کانال دریچه دار، بسته و پتانسیل آرامش برقرار می شود. در این حالت پمپ سدیم- پتاسیم شیب غلظت یون های سدیم و پتاسیم را برقرار می کند.

۲۰- وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می شود، نقطه به نقطه در طول یاخته پیش می رود.

۲۱- میلیون عایق است و از عبور یون ها از غشا جلوگیری می کند.

۱- تعریف: غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش هایی از رشته قطع می شود. این بخش ها را گره رانویه می نامند.

۲- در محل گره های رانویه:

- میلین وجود ندارد.
- در این گره ها پتانسیل عمل ایجاد می شود.
- پیام عصبی درون رشته عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت می شود. (هدایت جهشی)

۲۲- گره رانویه

۲۳- هدایت پیام عصبی در رشته های عصبی میلین دار از رشته های بدون میلین هم قطر سریع تر است.

۲۴- سرعت ارسال پیام به ماهیچه های اسکلتی اهمیت زیادی دارد ← بنابراین، نورون های حرکتی که به این ماهیچه ها پیام می فرستند، میلیون دار هستند.

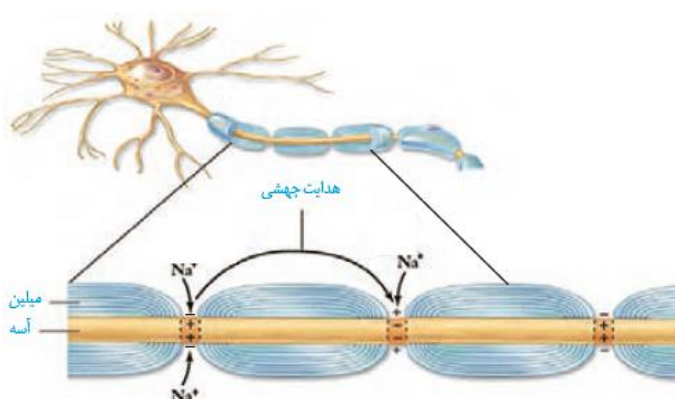
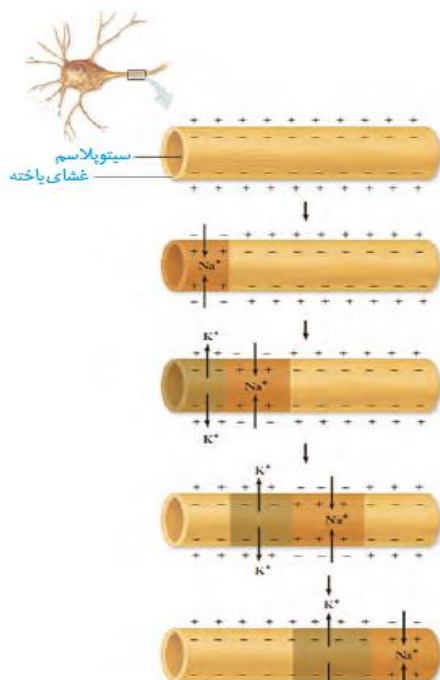
۲۵- انواع هدایت پیام عصبی

۱- هدایت پیوسته (نقطه به نقطه):

- در تارهای عصبی بدون میلین مشاهده می شود.
- در یک نقطه که پتانسیل عمل به وجود می آید، پتانسیل عمل به سرعت به نقطه مجاور منتقل شده و نقطه ای که پتانسیل عمل داشت، به سرعت به حالت آرامش بر می گردد.

۲- هدایت جهشی (گره به گره):

- در تارهای عصبی میلین دار مشاهده می شود.
- به علت عایق بودن میلین نسبت به هدایت جریان عصبی، پتانسیل عمل فقط در محل گره رانویه تشکیل و سپس به گره رانویه بعدی به صورت جهشی منتقل می شود.



هدایت جهشی در نورون میلین دار

فعالیت ۴ :

پژوهشگران براین باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه دار وجود دارد، این موضوع با هدایت جهشی چه ارتباطی دارد؟
وجود این کانال ها موجب حرکت یون ها (ورود و خروج آن ها) فقط در این گره ها می شود. در نتیجه پتانسیل عمل در این گره ها ایجاد و جریان عصبی سریع تر منتقل می شود.

۲۶- کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می شود. مانند: بیماری مالتیپل اسکلروزیس (MS)

علت بیماری: یاخته های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می سازند، از بین می روند.
← ارسال پیام های عصبی به درستی انجام نمی شود.

مالتیپل اسکلروزیس (MS) عوارض بیماری }
۱- اختلال در بینایی
۲- اختلال در حرکت

۲۷- وقتی پیام عصبی به پایانه آسه می رسد، می تواند از یاخته عصبی به یاخته دیگر انتقال یابد.

- همایه (سیناپس):

ارتباط ویژه یاخته های عصبی با یکدیگر را همایه می گویند. در واقع همایه محلی است که یاخته عصبی پیام را منتقل می کند .

- فضای همایه ای (فضای سیناپسی):

فضای بین یاخته های عصبی در محل سیناپس را فضای همایه ای می گویند.

نقش: دریافت ناقل عصبی و رساندن آن به یاخته پس همایه ای

- یاخته پیش همایه ای (یاخته پیش سیناپسی):

یک یاخته عصبی است که ناقل عصبی را در فضای همایه ای آزاد می کند.

- یاخته پس همایه ای (یاخته پس سیناپسی):

یک یاخته عصبی یا یاخته ماهیچه ای یا یاخته غده ای است که دریافت کننده ناقل عصبی می باشد.

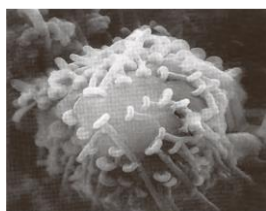
۲۸- تعریف چند واژه مرتبط با همایه (سیناپس)

- تعریف: وقتی پیام عصبی به پایانه آسه نوروں پیش همایه ای می رسد، باید فضای همایه ای را طی کند و به سلول پس همایه ای منتقل شود. این کار با ترشح ماده ای که ناقل عصبی نام دارد، انجام می شود.
- محل ساخت: در یاخته پیش همایه ای، در جسم یاخته عصبی تولید شده و درون ریز کیسه ها ذخیره می شود.
- نحوه ترشح: ریز کیسه های حاوی ناقل عصبی، با برون رانی (اگزوسیتوز) در فضای همایه ای ترشح می شوند.
- انواع ناقل عصبی:

۲۹- ناقل عصبی

۱- فعال کننده: سلول پس همایه ای را فعال (تحریک) می کنند.

۲- بازدارنده: سلول پس همایه ای را غیرفعال (مهار) می کنند.



تصویر همایه با میکروسکوپ الکترونی

۳۰- وقتی پیام عصبی به پایانه آسه می رسد به یاخته دیگر منتقل می شود.

۳۱- انواع همایه (سیناپس) بر اساس نوع یاخته:

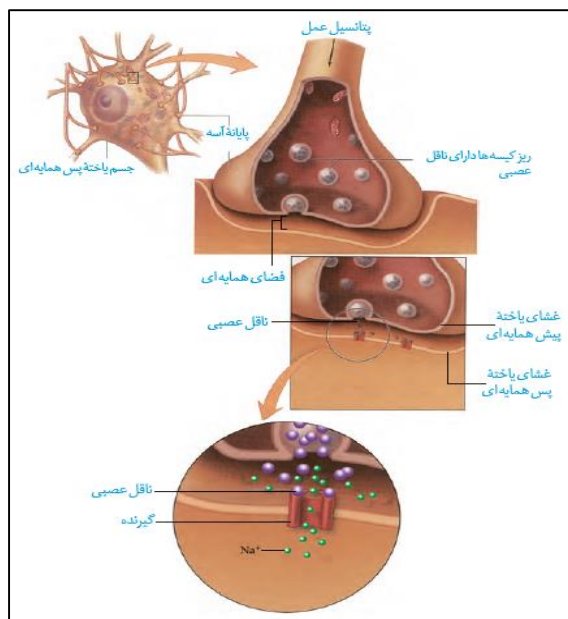
۱) همایه نوروں با نوروں ← همایه آسه به دارینه - همایه آسه به جسم سلولی - همایه آسه به آسه

۲) همایه نوروں با یاخته ماهیچه ای ← ماهیچه مخطط - ماهیچه صاف - ماهیچه قلبی

۳) همایه نوروں با یاخته غده ای ← غده درون ریز - غده برون ریز

۳۲- مراحل انتقال پیام عصبی در محل همایه:

پیام عصبی به پایانه آسه نوروں پیش همایه ای می رسد ← ریز کیسه های حاوی ناقل عصبی، با برون رانی (اگزوسیتوز)، ناقل را در فضای همایه ای ترشح می کنند. ← ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس همایه ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می شود. ← گیرنده پروتئینی همانند کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می شود ← ناقل عصبی با تغییر نفوذ پذیری غشای یاخته پس همایه ای به یون ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می دهد ← اگر ناقل عصبی تحریک کننده باشد، یاخته پس همایه ای تحریک می شود و اگر ناقل عصبی مهار کننده باشد، فعالیت یاخته پس همایه ای مهار می شود.

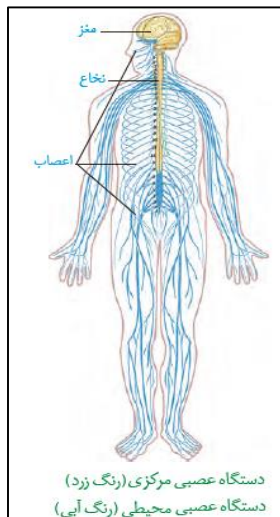


۳۳- پس از انتقال پیام عصبی، مولکول های ناقل باقی مانده، باید از فضای همایه ای تخلیه شوند.

- راه های تخلیه فضای همایه ای از
- ۱- جذب دوباره ناقل به یاخته پیش همایه ای
 - ۲- تجزیه ناقل عصبی توسط آنزیم های ترشح شده از یاخته های عصبی

۳۴- اگر ناقل در فضای همایه ای بماند: ۱- موجب انتقال بیش از حد پیام می شود. و ۲- امکان انتقال پیام های جدید فراهم نمی شود.

۳۵- تغییر در میزان طبیعی ناقل های عصبی از دلایل به بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

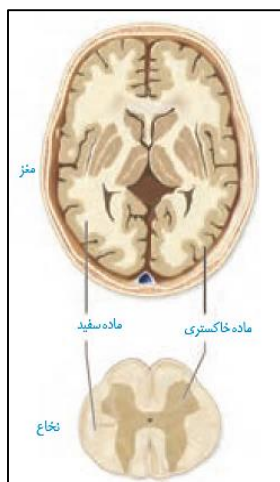


گفتار ۲ : ساختار دستگاه عصبی

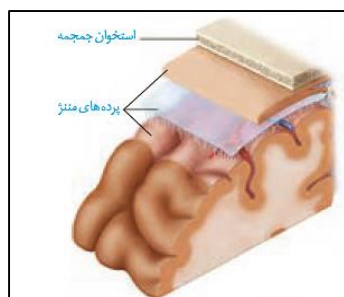
- ۳۶- دو بخش اصلی دستگاه عصبی
- ۱- بخش مرکزی
 - مغز
 - نخاع
 - ۲- بخش محیطی: (شامل تعداد زیادی عصب)
 - ۱۲ جفت عصب مغزی
 - ۳۱ جفت عصب نخاعی

۳۷- دستگاه عصبی مرکزی:

- اجزا: دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است.
- نقش: مغز و نخاع از مراکز نظارت بر فعالیت های بدن هستند.
- عملکرد: اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر کرده و به آنها پاسخ می دهد.
- ساختار: مغز و نخاع از ۱- ماده خاکستری و ۲- ماده سفید تشکیل شده اند.
- ۱- ماده خاکستری متشکل از: جسم یاخته های عصبی و رشته های عصبی بدون میلین است.
- محل قرارگیری: در بخش خارجی (قشری) مغز و در بخش داخلی نخاع قرار دارد.
- ۲- ماده سفید متشکل از: اجتماع رشته های میلین دار است.
- محل قرارگیری: در بخش داخلی مغز و در بخش خارجی نخاع قرار دارد.



۱- استخوان های جمجمه و ستون مهره ها: جمجمه از مغز و ستون مهره ها از نخاع محافظت می کنند.



۲- سه پرده از جنس بافت پیوندی به نام پرده های مننژ

۳- مایع مغزی - نخاعی: فضای بین پرده های مننژ را مایع مغزی - نخاعی پر کرده است ← مانند یک ضربه گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه محافظت می کند.

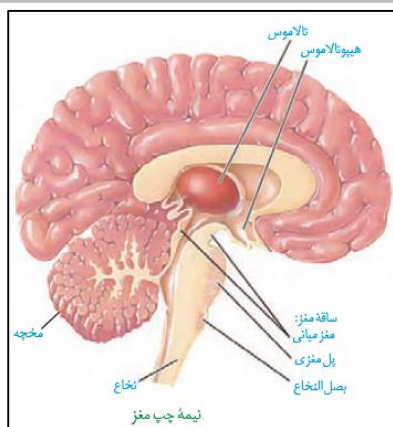
۳۸- حفاظت از

دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع)

۴- سد خونی - مغزی (عامل حفاظت کننده در مغز) و سد خونی - نخاعی (عامل حفاظت کننده در نخاع)

یاخته های بافت پوششی مویرگ ها در مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده اند و بین آنها منفذی وجود ندارد (مویرگ های پیوسته). در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب ها در شرایط طبیعی نمی توانند به مغز وارد شوند. به این عامل حفاظت کننده در مغز سد خونی - مغزی و در نخاع سد خونی - نخاعی گفته می شود.

۳۹- مولکول هایی مثل اکسیژن، کربن دی اکسید، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها می توانند از این سدها عبور کنند.



- ۱- مغز: ۳ بخش اصلی دارد:
- ۱- مخ
 - ۲- مخچه
 - ۳- ساقه مغز
- ۴۰- مغز
- ۱- مغز میانی
- ۲- پل مغزی
- ۳- بصل النخاع
- ۲- ساختارهای دیگری که در مغز قرار دارد
- ۱- تالاموس
 - ۲- هیپوتالاموس
 - ۳- لیمبیک (سامانه کناره ای) ← هیپوکامپ (اسبک مغز)

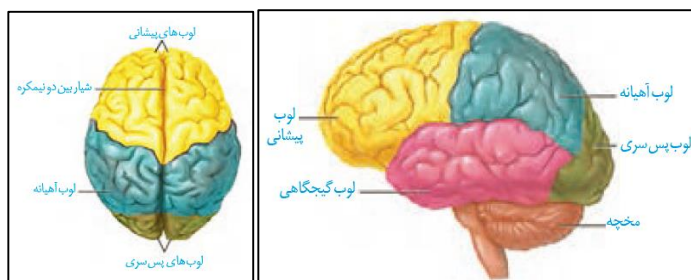
۴۱- مخ: در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می دهد.

مخ شامل: نیمکره های مخ، رابط های سفید رنگ و قشر مخ است.

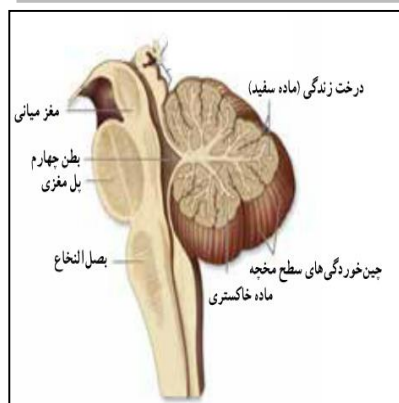
- ۴۲- نیمکره های مخ
- مخ دارای دو نیمکره است که از طریق رشته های عصبی به هم متصل هستند.
 - وظیفه دو نیمکره مخ: دو نیمکره به طور هم زمان از همه بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می کنند تا بخش های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند.
 - هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد مثلاً:
 - بخش هایی از نیمکره چپ ← مربوط به توانایی در ریاضیات و استدلال هستند.
 - نیمکره راست ← در مهارت های هنری تخصص یافته است.

۴۳- نوع رابط نیمکره های مخ: رابط های سفید رنگ به نام رابط پینه ای و سه گوش رشته های عصبی هستند که دو نیمکره را به هم متصل می کنند.

- ۴۴- قشر مخ
- قشر مخ چین خورده است و شیارهای متعددی دارد.
 - قشر مخ از ماده خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلیمتر تشکیل می دهد.
 - قشر مخ جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر، عملکرد هوشمندانه
 - قشر مخ شامل بخش های حسی، حرکتی و ارتباطی است.
- ۱) بخش های حسی، پیام اندام های حسی را دریافت می کنند.
- ۲) بخش های حرکتی به ماهیچه ها و غده ها، پیام می فرستند.
- ۳) بخش های ارتباطی بین بخش های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می کنند.



- ۴۵- شیارهایی عمیق هر یک از نیمکره های مخ را به چهار لوب تقسیم می کند.
- ۱- لوب پس سری
 - ۲- لوب آهیانه
 - ۳- لوب گیجگاهی
 - ۴- لوب پیشانی



- محل قرارگیری: پشت ساقه مغز قرار دارد.
- ساختار مخچه } از دو نیمکره تشکیل شده است.
وسط نیمکره های مخچه بخشی به نام کرمینه قرار دارد.
- وظیفه: مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل بدن است.

۴۶- مخچه

- مخچه به طور پیوسته از بخش های دیگر مغز، نخاع و اندام های حسی، مانند گوش ها پیام دریافت و بررسی می کند تا فعالیت ماهیچه ها و حرکات بدن را در حالت های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.
- قسمت سطحی مخچه (قشر مخچه) را ماده خاکستری پوشانده است. اما داخل مخچه سفید رنگ می باشد.

۴۷- ساقه مغز از بالا به پایین شامل ← مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع است.

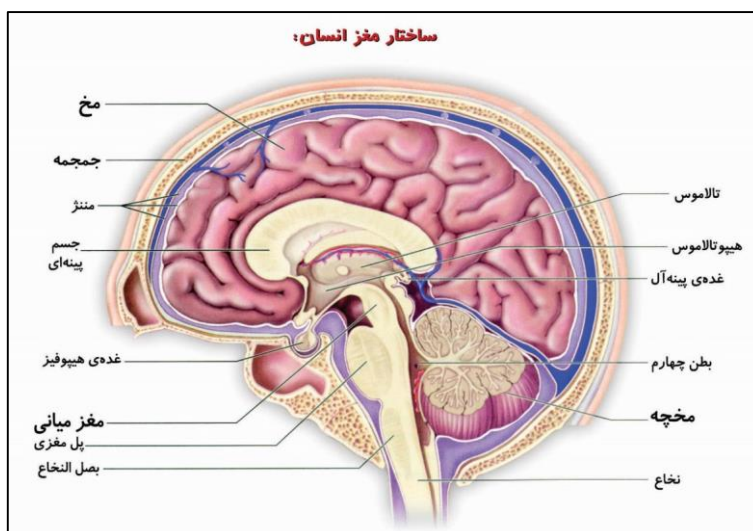
- مکان: در بالای پل مغزی قرار دارد.
- نقش: یاخته های عصبی آن در فعالیت های مختلف نقش دارند. از جمله: شنوایی, بینایی, حرکت
- برجستگی های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند.

۴۸- مغز میانی

- ۱- تنفس
 - ۲- ترشح بزاق
 - ۳- ترشح اشک
- ۴۹- پل مغزی در تنظیم فعالیت های مختلف نقش دارند. از جمله

- مکان: پایین ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد.

- ۱- فشار خون را تنظیم می کند.
 - ۲- ضربان قلب را تنظیم می کند.
 - ۳- مرکز اصلی تنظیم تنفس است.
 - ۴- مرکز انعکاس هایی مانند عطسه، بلع و سرفه است.
- ۵۰- بصل النخاع



با استفاده از آنچه آموختید در گروه خود درباره پرسش های زیر گفت و گو و پاسخ را به کلاس گزارش کنید.

۱- هنگام ورزش چگونه تعادل خود را حفظ می کنید؟

۲- هنگام راه رفتن با چشمان بسته، چه تغییری در راه رفتن ایجاد می شود؟ علت تغییر را توضیح دهید.

۳- چگونه ممکن است با وجود سلامت کامل چشم ها، فرد قادر به دیدن نباشد؟

۱- هنگام ورزش اندام هایی مانند چشم، گوش، پوست، پیام هایی برای مراکز عصبی به ویژه مخچه ارسال می کنند. مخچه با بررسی این اطلاعات پیام حرکتی را برای ماهیچه ها می فرستد تا با انقباض آن ها، تعادل بدن در هر حالتی حفظ شود.

۲- چون چشم ها بسته اند، اطلاعاتی از آن ها به مراکز عصبی مثل مخچه ارسال نمی شود. در نتیجه فرد نمی تواند به طور طبیعی راه برود.

۳- آسیب دیدن بخش هایی از مغز و راه های عصبی که به بینایی مربوط هستند، موجب می شود با وجود سلامت چشم فرد قادر به دیدن نباشد.

• تالاموس ها:

- وظیفه: محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی هستند.
- اغلب پیامهای حسی در تالاموس گرد هم می آیند ← تا به بخش های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

• هیپوتالاموس:

- محل قرارگیری: در زیر تالاموس قرار دارد.
- اعمال: ۱- دمای بدن، ۲- تشنگی، ۳- گرسنگی و ۴- خواب را تنظیم می کند.
- همچنین در ۱- تنظیم تعداد ضربان قلب و ۲- تنظیم فشار خون نقش دارد.

• سامانه کناره ای (لیمبیک):

- با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد.
- نقش: ۱- در حافظه و ۲- احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می کند.

• اسبک مغز (هیپوکامپ): یکی از اجزای سامانه لیمبیک است.

- نقش:

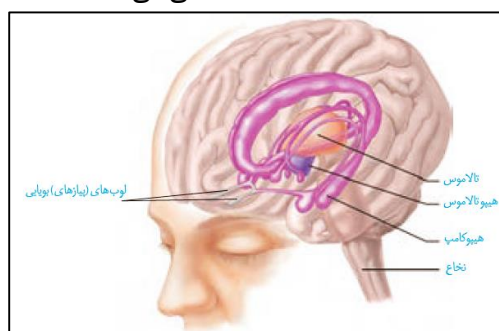
۱- در یادگیری نقش دارد.

۲- در تشکیل حافظه نقش دارد. (در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد.)

عوارض آسیب به هیپوکامپ: حافظه افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب دیده یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می شود، به طوریکه این افراد نمی توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آنها در تماس باشند، به خاطر بسپارند. نام های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می ماند. (البته در یادآوری خاطرات قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند.)

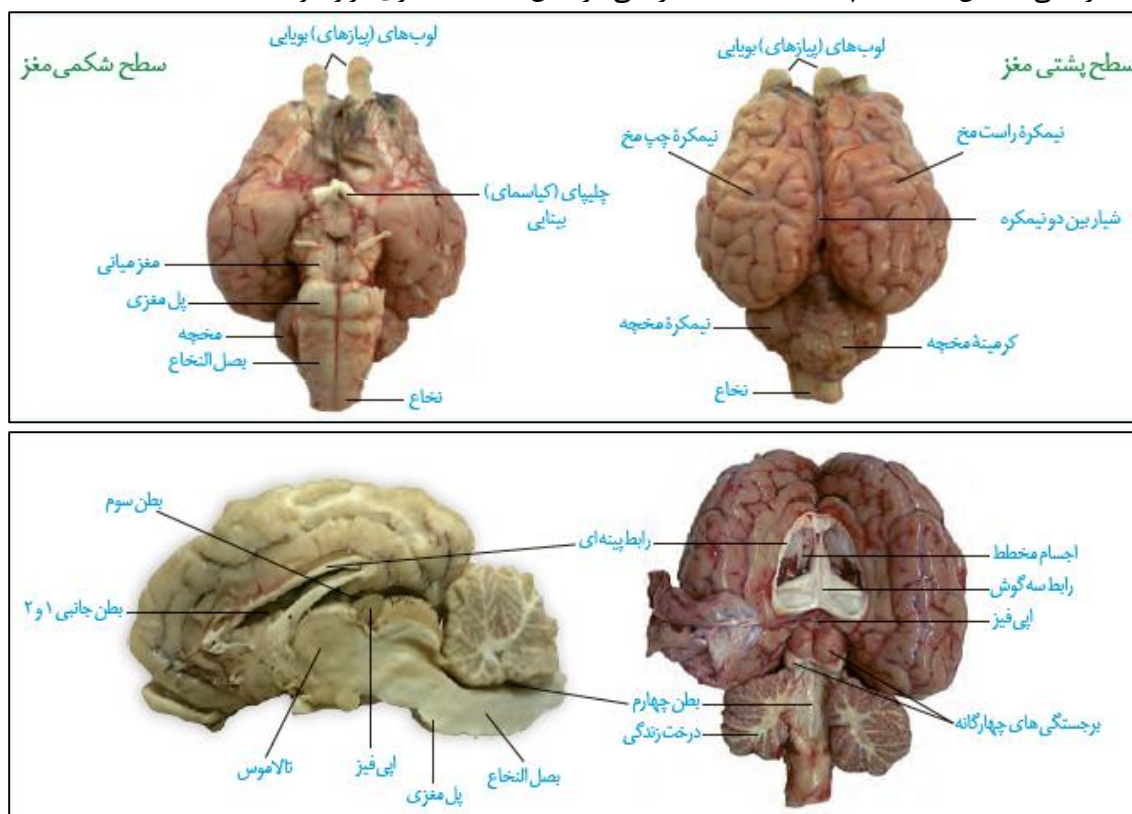
۵۱- ساختارهای دیگر مغز

→ بخش های تشکیل دهنده سامانه کناره ای (رنگ بنفش)



۵۲- تشریح مغز

- رابط سه گوش در زیر رابط پینه ای قرار دارد.
- در مغز انسان چهار بطن یا حفره اصلی وجود دارد و بین آن ها مایع مغزی نخاعی جریان دارد.
 - بطن های جانبی ۱ و ۲ ← درون هر نیمکره مخ قرار دارند.
 - بطن سوم ← در عقب تالاموس ها قرار دارد.
 - بطن چهارم ← بین مخچه و ساقه مغز قرار دارد.
- اجسام مخطط داخل بطن ۱ و ۲ قرار دارند.
- شبکه های مویرگی که مایع مغزی نخاعی را ترشح می کنند درون بطن ۱ و ۲ دیده می شوند.
- اگر با چاقوی جراحی در رابط سه گوش، یک برش طولی ایجاد کنیم، در زیر آن تالاموس ها را می بینیم.
- دو تالاموس با یک رابط به هم متصل هستند و با فشار کمی از هم جدا می شوند.
- در عقب تالاموس ها، بطن سوم قرار دارد.
- در لبه پایین بطن سوم، اپی فیز قرار دارد.
- در عقب اپی فیز، برجستگی های چهارگانه (مربوط به مغز میانی) قرار دارند.
- اگر کریمینه را در امتداد شیار بین دو نیمکره برش دهیم، درخت زندگی و بطن چهارم مغز را می بینیم.
- درخت زندگی ، بخش سفید مخچه است که شبیه درختی در میان ماده خاکستری قرار دارد.



۵۳- اعتیاد

- تعریف: وابستگی به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می آورد.
- مثال از اعتیادهای رفتاری: وابستگی به اینترنت یا بازی های رایانه ای نمونه ای از اعتیادهای رفتاری اند.
 - مثال از مواد اعتیادآور: مواد گوناگون مانند الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین قهوه اعتیاد آورند.

۵۴- **چگونگی تاثیر مواد اعتیاد آور:** استفاده مکرر از مواد اعتیادآور، تغییراتی را در مغز ایجاد می کند که فرد دیگر نمی تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند. این تغییرات ممکن است دائمی باشند. ← به همین علت، اعتیاد را بیماری برگشت پذیر می دانند که حتی سال ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد.

- محل اثر: مواد اعتیادآور بر سامانه لیمبیک و همچنین بر بخش هایی از قشر مخ تأثیر می گذارند.
- نحوه اثرگذاری بر سامانه لیمبیک:

موجب آزاد شدن ناقل های عصبی از جمله دوپامین می شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. ← با ادامه مصرف مواد اعتیاد آور دوپامین کمتری آزاد می شود ← به فرد احساس کسالت، بی حوصلگی و افسردگی دست می دهد. ← برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، ماده اعتیادآور بیشتری مصرف کند.

- نحوه اثرگذاری بر بخش هایی از قشر مخ:
- توانایی قضاوت، تصمیم گیری و خود کنترلی فرد را کاهش می دهند.

۵۵- مواد اعتیادآور و مغز

- الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می شود.
- الکل از غشای یاخته های عصبی بخش های مختلف مغز عبور کرده و فعالیت آنها را مختل می کند.
- الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل های عصبی تحریک کننده و بازدارنده تأثیر می گذارد.

۱- ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن

۲- اختلال در گفتار

۳- کاهش دهنده فعالیت های بدنی

۴- کند شدن فعالیتهای مغز ← افزایش زمان واکنش فرد به محرک های محیط

• اثرات کوتاه مدت

۱- مشکلات کبدی

۲- سکته قلبی

۳- انواع سرطان

• اثرات بلندمدت

۵۶- مواد اعتیادآور الکلی

۵۷- اثرات اعتیاد به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است، زیرا مغز آنان در حال رشد است.

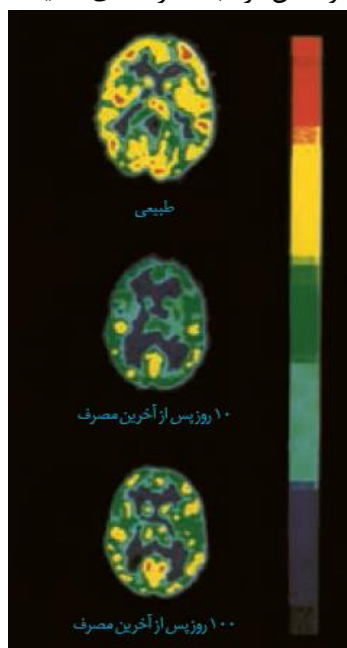
۵۸- مصرف مواد اعتیادآور ممکن است تغییرات برگشت ناپذیری را در مغز ایجاد کند.

۵۹- تصویر مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف کننده کوکائین نشان می دهند.

- رنگ های آبی تیره و روشن مصرف کم گلوکز و رنگ زرد و قرمز مصرف زیاد آن را نشان می دهند.

- بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد.

- بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می دهد.



فعالیت ۶ :

درباره درستی یا نادرستی عبارت های زیر اطلاعاتی را جمع آوری کرده و به کلاس ارائه کنید.

- استفاده از قلیان به اندازه سیگار خطرناک نیست.
- فرد با یک بار مصرف ماده اعتیادآور، معتاد نمی شود.
- مصرف تنباکو با سرطان دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد.
- مصرف مواد اعتیادآوری که از گیاهان به دست می آیند، خطر چندانی ندارد.
- فقط جمله سوم درست و بقیه نادرست است.

• محل قرار گیری: نخاع درون کانال ستون مهره ها قرار دارد و از بصل النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است.

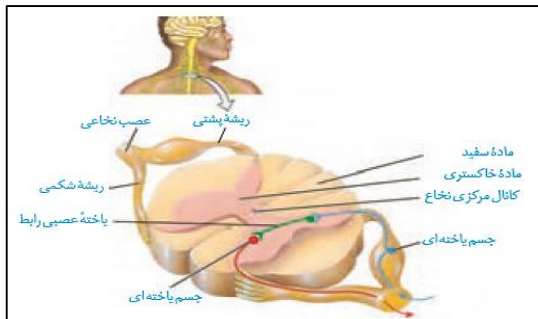
۱- نخاع مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می کند.

- انتقال پیام های حسی از اندام های بدن به مغز

- ارسال پیام های حرکتی از مغز به اندام ها

• نقش

۶۰- نخاع



۶۱- عصب: هر عصب مجموعه ای از رشته های عصبی است که درون بافت پیوندی

قرار گرفته اند.

۶۲- عصب نخاعی: هر عصب نخاعی دو ریشه دارد.

۱- ریشه پشتی ← عصب نخاعی حسی است و اطلاعات حسی را به نخاع وارد می کند.

۲- ریشه شکمی ← عصب نخاعی حرکتی است و پیام های حرکتی را از نخاع خارج می کند.

۶۳- دستگاه عصبی محیطی:

▪ تعریف: بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع (دستگاه عصبی مرکزی) را به اندام های دیگر بدن (مانند اندام های حس و ماهیچه ها) مرتبط می کند.

▪ اجزاء: شامل ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی می باشد.

۱- بخش حسی: اطلاعات اندام های حسی را به دستگاه عصبی مرکزی هدایت می کند.

۲- بخش حرکتی: پیام عصبی را به اندام های اجرا کننده مانند ماهیچه ها می رساند.

بخش های دستگاه عصبی محیطی

۶۴- بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو دستگاه مستقل است: ۱- پیکری ۲- خود مختار

۱- بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی:

وظیفه: پیام های عصبی را به ماهیچه های اسکلتی می رساند که فعالیت آن ها به شکل ارادی و غیر ارادی تنظیم می شود.

• مثال در ارتباط با زمانیکه فعالیت ماهیچه های اسکلتی به شکل ارادی تنظیم می شود ← وقتی تصمیم می گیرید کتاب را از روی میز بردارید، یاخته های عصبی بخش پیکری، دستور مغز را به ماهیچه های دست می رسانند.

• مثال در ارتباط با زمانیکه فعالیت ماهیچه های اسکلتی به شکل انعکاسی (غیر ارادی) تنظیم می شود ← وقتی که دست فرد با برخورد به جسم داغ، به عقب کشیده می شود. مرکز تنظیم این انعکاس نخاع است.

۶۵- بخش حرکتی

دستگاه عصبی

۲- بخش خود مختار دستگاه عصبی محیطی

وظیفه: این بخش کار ماهیچه های صاف، ماهیچه قلب و غده ها را به صورت نا آگاهانه تنظیم می کند. و همیشه فعال است.

۱- آسیمیک (سمپاتیک)

۲- پاد آسیمیک (پاراسمپاتیک)

- بخش های دستگاه عصبی خود مختار

هنگام هیجان بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده باش نگه می دارد.

- ۶۶- آسیمیک (سمپاتیک) نقش
- ۱- افزایش فشار خون
 - ۲- افزایش ضربان قلب
 - ۳- افزایش تعداد تنفس
 - ۴- هدایت جریان خون به سوی قلب
 - ۵- هدایت جریان خون به ماهیچه های اسکلتی

باعث برقراری حالت آرامش در بدن می شود.

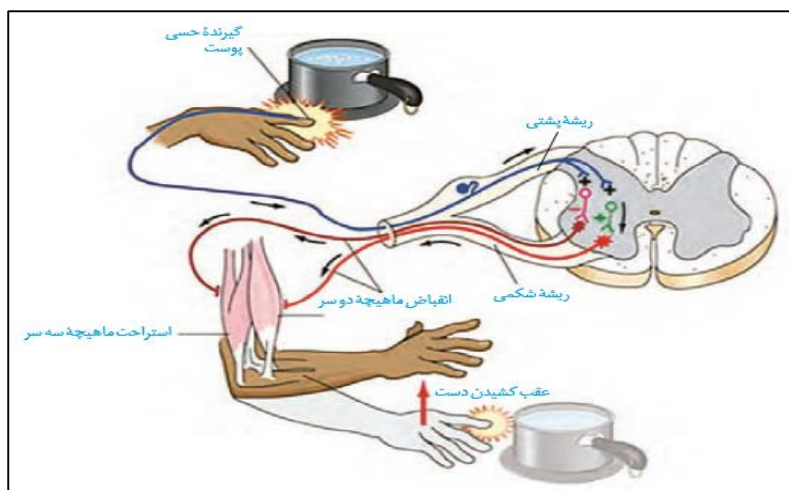
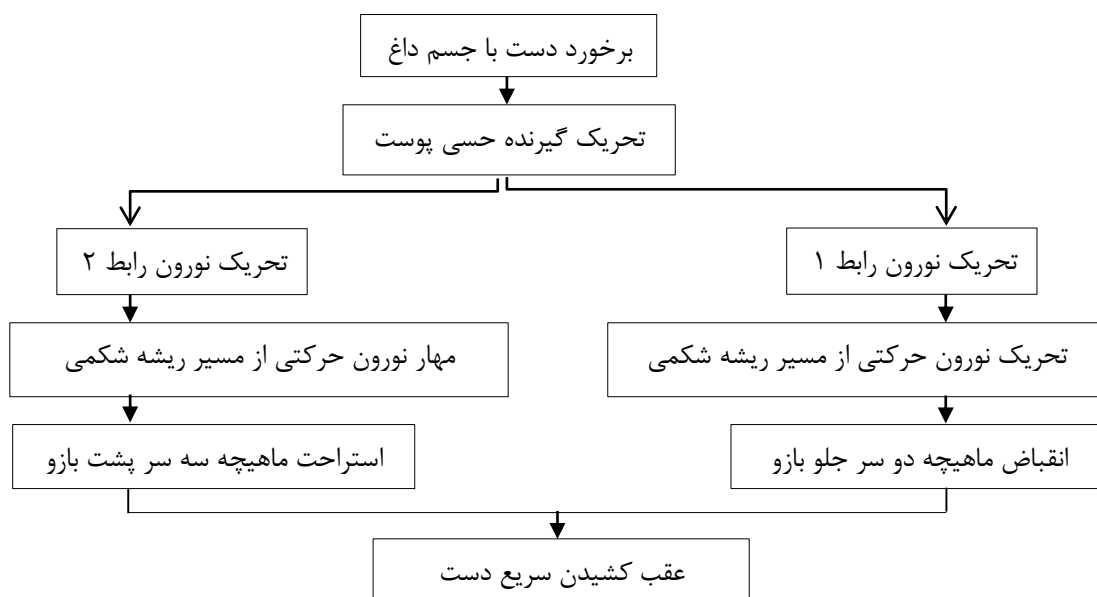
- ۶۷- پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) نقش
- ۱- کاهش فشار خون
 - ۲- کاهش ضربان قلب

۶۸- بخش های آسیمیک و پادآسیمیک معمولاً بر خلاف یکدیگر کار می کنند تا فعالیت های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند.

۶۹- هنگام شرکت در مسابقه ورزشی بخش سمپاتیک بر بخش پاراسمپاتیک غلبه می کند.

۷۰- انعکاس پاسخ سریع و غیر ارادی ماهیچه ها در پاسخ به محرک هاست.

۷۱- مکانیسم انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ



توجه داشته باشید که پایانه یاخته عصبی حسی در ماده خاکستری به طور هم زمان با تعدادی یاخته عصبی رابط، همایه برقرار می کند.

با استفاده از شکل ۱۹ (انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد به جسم داغ) به این پرسش ها پاسخ دهید:

۱- پس از احساس داغی جسم و درد، چه رویداد هایی رخ می دهد تا فرد دست خود را عقب بکشد؟

۲- در مسیر عقب کشیدن دست، کدام همایه ها از نوع تحریک کننده و کدام مهارکننده اند؟

۱- یاخته عصبی حسی پیام گیرنده حسی را به نخاع می برد و یاخته عصبی های رابط ۱ و ۲ این پیام را دریافت می کنند.

یاخته های عصبی رابط با یاخته های عصبی حرکتی همایه دارند که یکی از این یاخته های عصبی رابط به ماهیچه دو سر مرتبط است یا همایه دارد و ماهیچه دو سر را منقبض می کند و یاخته عصبی رابط دیگر با ماهیچه سه سر مرتبط است و ماهیچه سه سر را به استراحت وادار می کند و در نتیجه دست عقب کشیده می شود.

۲- همایه یاخته عصبی حسی به یاخته عصبی رابط ۱ و ۲ تحریکی، همایه یاخته عصبی رابط ۱ به یاخته عصبی تحریک کننده ماهیچه دو سر تحریکی و همایه یاخته عصبی رابط ۲ به ماهیچه سه سر بازدارنده است.

۷۲- ساختار عصبی در هیدر:



■ هیدر ساده ترین ساختار عصبی را دارد.

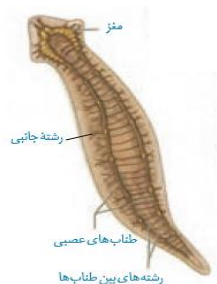
■ دستگاه عصبی هیدر به شکل یک شبکه عصبی است.

■ شبکه عصبی در هیدر: مجموعه ای از یاخته های عصبی پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند.

■ نحوه عمل: ۱- تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می شود.

۲- شبکه عصبی یاخته های ماهیچه ای بدن را تحریک می کند.

۷۳- ساختار عصبی در پلاناریا:



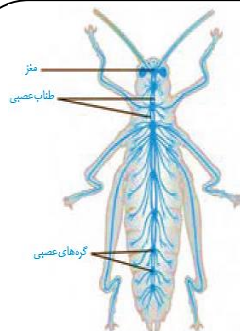
دارای بخش عصبی مرکزی و بخش عصبی محیطی است.

■ بخش عصبی مرکزی: مغز و دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده اند، دستگاه عصبی مرکزی پلاناریا را تشکیل می دهند.

مغز پلاناریا ← دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده اند که هر گره مجموعه ای از جسم یاخته های عصبی است.

■ بخش عصبی محیطی: رشته های جانبی متصل به دو طناب عصبی موازی، بخش محیطی را تشکیل می دهند.

۷۴- ساختار عصبی حشرات (ملخ):



دارای بخش عصبی مرکزی و بخش عصبی محیطی است.

■ بخش عصبی مرکزی:

- مغز حشرات: از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است.

- طناب عصبی: یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است.

- گره عصبی: در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه های آن بند را تنظیم می کند.

■ بخش عصبی محیطی: اعصاب خارج شده از طناب عصبی، بخش محیطی را تشکیل می دهند.

۷۵- ساختار عصبی مهره داران:

■ طناب عصبی: در مهره داران طناب عصبی پشتی وجود دارد.

■ مغز: بخش جلویی از طناب عصبی پشتی، برجسته شده و مغز را تشکیل می دهد.

■ طناب عصبی پشتی درون سوراخ مهره ها و مغز درون جمجمه ای غضروفی، یا استخوانی جای گرفته است.

* در مهره داران نیز مانند انسان، دستگاه عصبی شامل دستگاه عصبی مرکزی و محیطی است.

* در بین مهره داران اندازه نسبی مغز پستانداران و پرندگان (نسبت به وزن بدن) از بقیه بیشتر است.

گفتار ۱: گیرنده های حسی

۱- گیرنده حسی یاخته و یا بخشی از یاخته است که اثر محرک را دریافت می کند و اثر محرک در آن به پیام عصبی تبدیل می شود.

۲- تعریف محرک: عواملی که گیرنده حسی را تحریک می کنند.

۳- انواع محرک: ۱- محرک درونی مانند: کاهش اکسیژن خون- افزایش دی اکسید کربن خون

۲- محرک بیرونی مانند: بو - نور - گرما - صدا

۴- گیرنده های حسی انسان بر اساس نوع محرک در پنج دسته کلی طبقه بندی می شوند

- ۱- مکانیکی
- ۲- شیمیایی
- ۳- دمای
- ۴- نوری
- ۵- درد

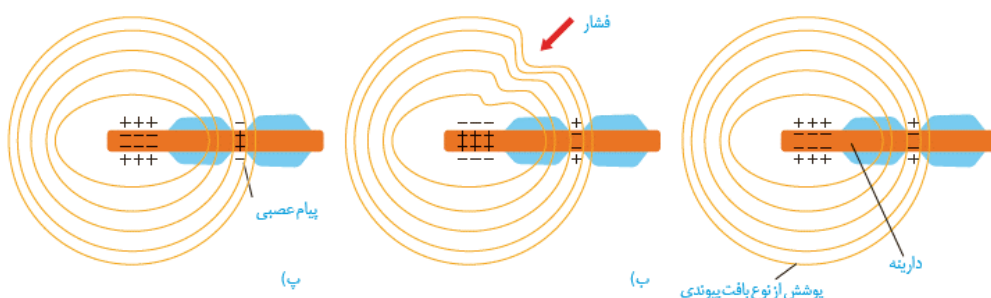
۵- چگونگی تبدیل اثر محرک به پیام عصبی توسط گیرنده:

عوامل گوناگونی مانند تغییر شکل در اثر فشار، مواد شیمیایی و تغییر دما، نفوذپذیری غشای گیرنده به یون ها ← و در نتیجه پتانسیل غشای آن را تغییر می دهند. (ایجاد پتانسیل عمل)

مثال: در گیرنده فشار، فشرده شدن پوشش گیرنده سبب تحریک گیرنده و تولید پیام عصبی می شود.

- ویژگی: این گیرنده انتهای دارینه (دندریت) یک نورون حسی است که درون پوششی چند لایه و انعطاف پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد.
- چگونگی ارسال پیام عصبی به وسیله گیرنده فشار: فشرده شدن پوشش گیرنده ← تحت فشار قرار گرفتن دندریت ← تغییر شکل دندریت ← باز شدن کانال های یونی غشای گیرنده ← تغییر پتانسیل الکتریکی غشا ← ایجاد پیام عصبی ← ارسال پیام عصبی به دستگاه عصبی مرکزی

۶- گیرنده فشار در پوست



۷- سازش گیرنده ها:

وقتی گیرنده ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می کنند، یا اصلاً پیامی ارسال نمی کنند. این پدیده را سازش گیرنده ها می نامند.

مثال: ۱- بوی غذا یا عطر را پس از گذشت مدتی، دیگر احساس نمی کنیم.

۲- سازش گیرنده های فشار پوست، موجب می شود وجود لباس را روی بدن حس نکنیم.

فایده سازش گیرنده ها: اطلاعات کمتری به مغز ارسال می شود ← در نتیجه مغز می تواند اطلاعات مهم تری را پردازش کند.

فعالیت ۱:

گیرنده های زیر را براساس نوع محرک طبقه بندی کنید.

گیرنده های چشایی روی زبان، گیرنده میزان اکسیژن در آئورت، گیرنده های شبکیه چشم، گیرنده گرما، گیرنده فشار پوست، گیرنده بویایی بینی، گیرنده فشار خون دیواره رگ ها

۱- گیرنده های شیمیایی: گیرنده های چشایی، گیرنده میزان اکسیژن آئورت، گیرنده بویایی بینی

۲- گیرنده های دمایی: گیرنده دما

۳- گیرنده های نوری: گیرنده های شبکیه چشم

۴- گیرنده های مکانیکی: گیرنده فشار پوست، گیرنده فشار خون در دیواره رگ ها

۸- گروهی از گیرنده ها مانند گیرنده های دما در بخش های گوناگون بدن پراکنده اند و گروهی از گیرنده های بدن ما در اندام های ویژه ای

قرار دارند؛ مانند گیرنده های بینایی در چشم. از این رو حواس را به تقسیم کرده اند: ۱- حواس پیکری ۲- حواس ویژه

حواس را به دو گروه تقسیم می کنند:

- محل حواس پیکری: در بخش هایی از بدن مثلاً پوست، ماهیچه های اسکلتی و زردپی ها وجود دارند.
- نقش گیرنده های حواس پیکری: اطلاعات حسی را دریافت می کنند.
- ساختار گیرنده های حواس پیکری:

۱- انتهای دندریت آزاد: مانند گیرنده های درد

۲- انتهای دندریت هایی درون پوششی از بافت پیوندی: مانند گیرنده های فشار در پوست

- حس های پیکری مانند
 - ۱- حس تماس
 - ۲- حس دما
 - ۳- حس وضعیت
 - ۴- حس درد

۱- حواس پیکری

- ۱- بینایی
- ۲- شنوایی و تعادل
- ۳- بویایی
- ۴- چشایی

۲- حواس ویژه: گیرنده ها در اندام های ویژه ای قرار دارند. مانند

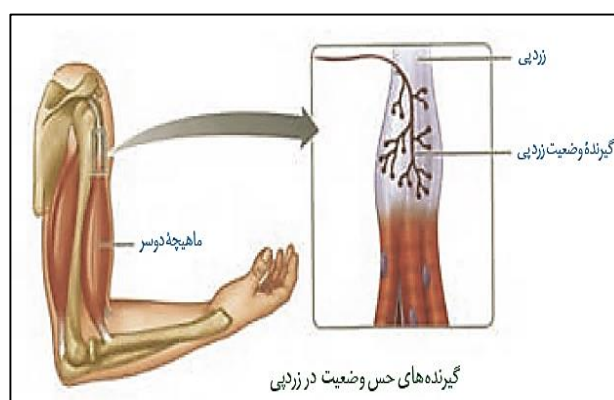
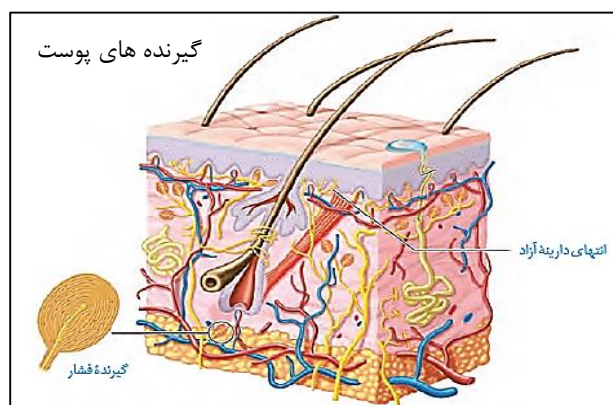
- نوع: گیرنده های مکانیکی
- مثال برای محل قرار گیری این گیرنده ها: پوست
- نوع محرک: تماس، فشار یا ارتعاش
- تعداد گیرنده های حس تماس: در پوست بخش های گوناگون بدن متفاوت است ← بخش هایی که تعداد گیرنده های بیشتری دارند، حساس تر هستند. مانند: نوک انگشتان و لب ها

۹- گیرنده های حس تماس

- نوع محرک: تغییر دما
- موقعیت: در بخش هایی از درون بدن، مانند برخی سیاهرگ های بزرگ و پوست جای دارند.
- گیرنده های دمایی درون بدن به تغییرات دمای درون بدن حساس هستند.
- گیرنده های دمایی پوست به تغییرات دمای سطح بدن حساس هستند.

۱۰- گیرنده های حس دما

- نوع: گیرنده های مکانیکی
 - نقش: موجب می شوند که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد.
- ۱۱- گیرنده های حس وضعیت
- محل قرار گرفتن گیرنده ها
 - ۱- در ماهیچه های اسکلتی
 - ۲- زردپی ها
 - ۳- کپسول پوشاننده مفصل ها
- * گیرنده های حس وضعیت درون ماهیچه ها به کشیده شدن حساس هستند؛ مثلاً وقتی دست خود را حرکت می دهید، گیرنده های درون ماهیچه کشیده و تحریک می شوند.



- محل: این گیرنده ها در پوست و برخی بخش های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ ها قرار دارند.
 - محرک این گیرنده ها: گیرنده های درد به آسیب بافتی پاسخ می دهند.
- ۱۲- گیرنده های حس درد
- آسیب بافتی در اثر عوامل
 - ۱- مکانیکی مانند بریدگی
 - ۲- دمایی مانند سرما یا گرمای شدید
 - ۳- برخی مواد شیمیایی مانند لاکتیک اسید
 - ویژگی: گیرنده های درد سازش پیدا نمی کنند.
 - اهمیت عدم سازش گیرنده های درد: این پدیده کمک می کند مدامی که محرک آسیب رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.

۱۳- درد یک ساز و کار حفاظتی است و فرد را از محرک آسیب رسان آگاه می کند.

* هرگاه یاخته ها در معرض تخریب قرار گیرند، درد ایجاد شده و موجب می شود که فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب نشان دهد.

مثلاً: در نتیجه نشستن طولانی مدت، جریان خون در بافت های تحت فشار کاهش و در نتیجه میزان اکسیژن رسانی به بافت کم می شود. این وضعیت باعث تولید و تجمع لاکتیک اسید در بافت و در نتیجه ایجاد درد در ماهیچه می شود. بنابراین، فرد به طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می دهد؛ در غیر این صورت، پوست در نقاط تحت فشار تخریب می شود.

گفتار ۲ : حواس ویژه

گیرنده های حواس ویژه در اندام های حسی سر انسان قرار دارند.

- ۱۴- گیرنده های حواس ویژه
- مانند
 - ۱- بینایی
 - ۲- شنوایی و تعادل
 - ۳- بویایی
 - ۴- چشایی

بینایی

۱۵- نقش حس بینایی: بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی، یعنی چشم دریافت می کنیم.

۱۶- محل کره چشم: در حفره ای استخوانی به نام کاسه چشم قرار دارد.

۱۷- حرکت چشم: توسط ماهیچه هایی که به کره چشم متصل هستند.

۱۸- گیرنده های نوری در شبکیه قرار دارند و پرتوهای بازتاب شده از اجسام را دریافت می کنند.

- ۱۹- عوامل حفاظت کننده چشم
- ۱- کاسه چشم
 - ۲- پلک ها
 - ۳- مژه ها
 - ۴- بافت چربی روی کره چشم
 - ۵- اشک

صلبیه: پرده سفید رنگ و محکم از جنس بافت پیوندی است.

قرنیه: پرده شفاف جلوی چشم است.

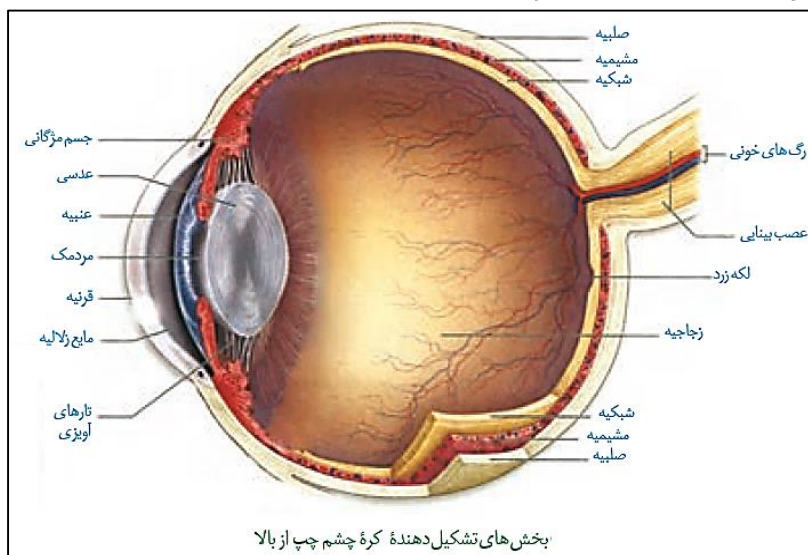
مشیمیه: لایه ای رنگدانه دار و پر از مویرگ های خونی است.

جسم مژگانی: حلقه ای بین مشیمیه و عنبیه و شامل ماهیچه های مژگانی و تارهای آویزی است.

عنبیه: بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است که در وسط آن، سوراخ مردمک قرار دارد.

گیرنده های نوری (مخروطی و استوانه ای)

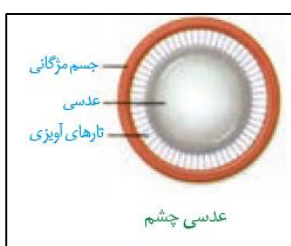
یاخته های عصبی



- در وسط عنبیه ، سوراخی به نام مردمک وجود دارد.
- میزان نور ورودی به چشم را تنظیم می کند.
- ماهیچه های صاف موجود در عنبیه باعث تنگ و گشاد شدن مردمک می شوند.
- ۱- ماهیچه های صاف حلقوی عنبیه ← تنگ کردن مردمک
- ۲- ماهیچه های صاف شعاعی عنبیه ← گشاد کردن مردمک

۲۱- مردمک چشم

- تنگ و گشاد شدن مردمک
- نور کم ← تحریک اعصاب سمپاتیک (آسیمیک) ← انقباض ماهیچه های صاف شعاعی عنبیه ← مردمک گشاد
- نور زیاد ← تحریک اعصاب پاراسمپاتیک (پادآسیمیک) ← انقباض ماهیچه های صاف حلقوی عنبیه ← مردمک تنگ



- همگراست. (محدب الطرفین است)
- انعطاف پذیر است.
- با رشته هایی به نام تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است.
- پرتوهای نور را روی شبکیه و گیرنده های توری آن متمرکز می کند.

۲۲- عدسی چشم

- مایعی شفاف است.
- فضای جلوی عدسی را پر می کند.
- از مویرگ ها ترشح می شود.
- نقش
 - ۱- مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم می کند.
 - ۲- مواد دفعی عدسی و قرنیه را جمع آوری می کند تا از طریق خون دفع شوند.

۲۳- زلالیه

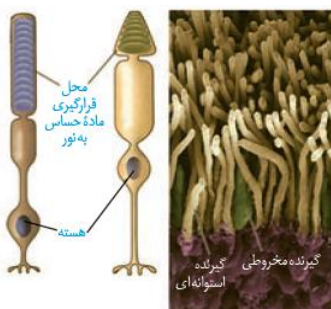
- ماده ای ژله ای و شفاف است.
- فضای پشت عدسی را پر می کند.
- نقش : باعث حفظ شکل کروی چشم می شود.

۲۴- زجاجیه

- انواع
 - ۱- یاخته های استوانه ای
 - در نور کم تحریک می شوند.
 - سبب دید سیاه و سفید می شوند.
 - ۲- یاخته های مخروطی
 - در نور زیاد تحریک می شوند.
 - تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان پذیر می کنند.

۲۵- گیرنده های نوری

- درون گیرنده های نوری ماده حساس به نور وجود دارد.
- ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.
- نحوه عملکرد گیرنده ها : برخورد نور به شبکیه ← تجزیه ماده حساس به نور ← به راه افتادن یکسری واکنش ها ← ایجاد پیام عصبی



۱- محل خروج عصب بینایی از شبکیه، نقطه کور نام دارد.

۲- در نقطه کور هیچ گیرنده نوری وجود ندارد.

۱- نقطه کور

۱- بخشی از شبکیه که در امتداد محور نوری چشم قرار دارد.

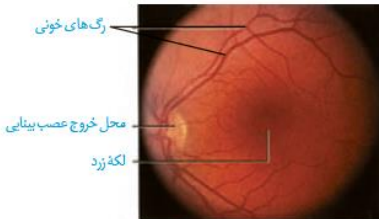
۲- در دقت و تیز بینی چشم اهمیت دارد.

زیرا

گیرنده های مخروطی در آن فراوان تر هستند.

۲- لکه زرد

۲۶- دو نقطه مهم در شبکیه



مشاهده شبکیه از مردمک با دستگاه ویزه

• آکسون یاخته های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می دهند.

• پیام های عصبی را از سلول های گیرنده نوری به مغز می فرستند.

• عصب بینایی از نقطه کور خارج می شود.

۲۷- عصب بینایی

۲۸- مسیر عبور نور از قرنیه تا شبکیه :

قرنیه ← زلالیه ← سوراخ مردمک ← عدسی ← زجاجیه ← شبکیه و گیرنده های نوری آن

۲۹- مسیر پتانسیل عمل از گیرنده های نوری تا مغز:

عصب بینایی ← کیاسمای بینایی ← تالاموس ← قشر مخ (لوب پس سری)

• تعریف: تغییر قطر عدسی برای تشکیل تصویر بر روی شبکیه ، تطابق نام دارد.

- وقتی به اشیای دور نگاه می کنیم، قطر عدسی کم می شود.

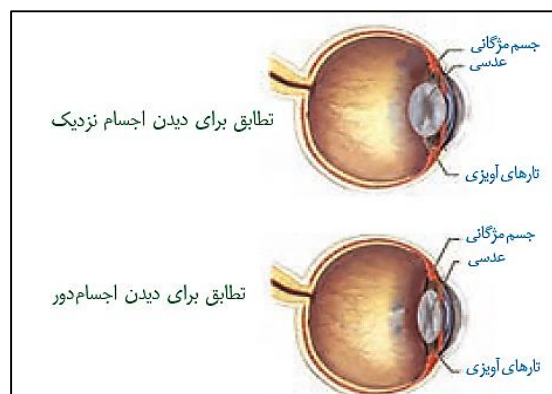
- وقتی به اشیای نزدیک نگاه می کنیم، قطر عدسی زیاد می شود.

• چگونگی عمل تطابق

۳۰- تطابق

- رویت اشیاء دور: استراحت ماهیچه های مژگانی ← کاهش قطر عدسی ← تشکیل تصویری دور روی شبکیه

- رویت اشیاء نزدیک: انقباض ماهیچه های مژگانی ← افزایش قطر عدسی ← تشکیل تصویری نزدیک روی شبکیه



فعالیت ۲:

با استفاده از شکل ۶، تغییرات چشم هنگام تطابق برای دیدن جسم دور و نزدیک را مقایسه کنید.

برای دیدن اجسام نزدیک : عدسی ضخیم می شود چون تارهای آویزی اطراف آن شل شده اند و علت آن هم انقباض ماهیچه های مژگانی است.

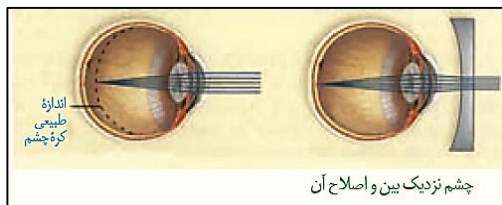
برای دیدن اجسام دور : عدسی باریک تر می شود چون تارهای آویزی آن را از اطراف می کشند و علت آن هم استراحت یا انقباض ماهیچه های مژگانی است.

۳۱- بیماری های چشم:

۱- نزدیک بینی:

تصویر اشیای دور جلوی شبکیه تشکیل می شود ← فرد نمی تواند اشیای دور را به وضوح ببیند.

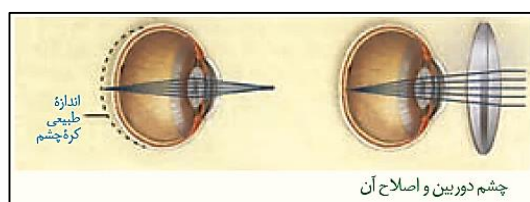
علت: ۱- کره چشم از اندازه طبیعی بزرگ تر است. ۲- تغییر همگرایی عدسی چشم به دلیل افزایش تحدب عدسی چشم اصلاح: استفاده از عینک هایی با عدسی واگرا (مقعر)



۲- دور بینی

تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه تشکیل می شود ← فرد نمی تواند اشیا نزدیک را به وضوح ببیند.

علت: ۱- کره چشم از اندازه طبیعی کوچک تر است. ۲- تغییر همگرایی عدسی چشم به دلیل کاهش تحدب عدسی چشم اصلاح: استفاده از عینک هایی با عدسی همگرا (محدب)



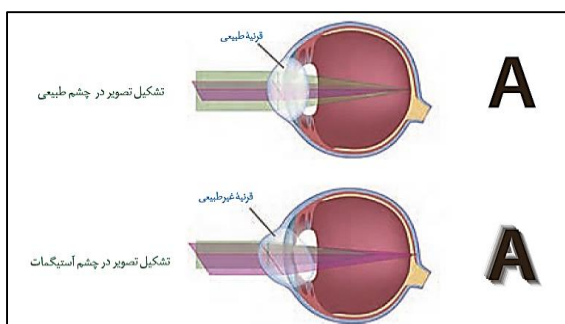
توجه: تغییر همگرایی عدسی نیز می تواند باعث نزدیک بینی و یا دور بینی شود.

۳- آستیگماتیسم:

همه پرتوهای نور در یک نقطه متمرکز نمی شوند ← در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی شود.

علت: سطح عدسی و یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نیست.

اصلاح: استفاده از عینکی که عدسی آن، عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی چشم را جبران کنند.



۴- پیر چشمی:

کاهش قدرت تطابق

علت: سفت شدن و کاهش انعطاف پذیری عدسی در اثر افزایش سن

اصلاح: استفاده از عینک های مخصوص

فعالیت ۳:

با استفاده از شکل ۷ بگویید نزدیک بینی و دور بینی با استفاده از کدام عدسی اصلاح می شوند؟

در برخی افراد، علت نزدیک بینی و دور بینی، تغییر همگرایی عدسی چشم است. با استفاده از آنچه آموختید، بگویید تغییر

همگرایی عدسی در چشم، چگونه موجب نزدیک بینی و دور بینی می شود؟

عدسی واگرا نزدیک بینی و عدسی هم گرا دور بینی را اصلاح می کند.

همگرا بودن بیش از حد عدسی، موجب نزدیک بینی و کم بودن تحدب آن به دور بینی منجر می شود.

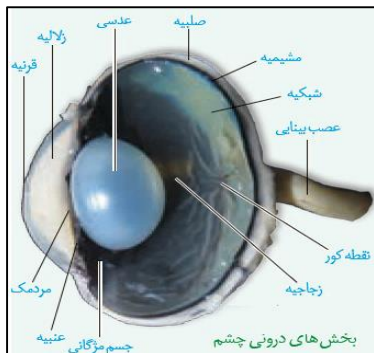
۳۲- تشریح چشم



- تشخیص بالا و پایین چشم: فاصله عصب بینایی تا قرنیه را در نظر بگیرید. سطحی که در آن فاصله، عصب تا روی قرنیه بیشتر است، بالای چشم و سطح دیگر، پایین آن است.
- تشخیص چپ یا راست بودن چشم:



- چشم را طوری در دست بگیرید که سطح بالایی آن رو به بالا باشد. قرنیه به شکل تخم مرغ دیده می شود و بخش پهن تر آن به سمت بینی و بخش باریک تر آن به سمت گوش قرار دارد.
- راه دیگر بررسی عصب بینایی است. این عصب پس از خروج از چشم به سمت مخالف، خم می شود.
- زالیه در هنگام تشریح به طور کامل شفاف نیست. زیرا مقداری از دانه های سیاه ملانین از بخش های دیگر چشم در آن رها شده اند.
- سوراخ مردمک در وسط عنیبه قرار دارد.
- جسم مژگانی به شکل حلقه ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد.
- جسم مژگانی و عنیبه به آسانی جدا می شوند و در زیر آنها قرنیه شفاف و برآمده دیده می شود.
- عنیبه درون حلقه جسم مژگانی، قرار دارد که نازک تر است و شامل ماهیچه های صاف حلقوی (تنگ کننده مردمک) و شعاعی (گشاد کننده مردمک) می باشد.



شنوایی و تعادل

۳۳- گیرنده های مکانیکی درون گوش، در ۱- شنیدن و ۲- حفظ تعادل بدن نقش دارند.

۳۴- گوش از سه بخش ← ۱- بیرونی ۲- میانی ۳- درونی تشکیل شده است.

- ۱- لاله گوش: لاله گوش امواج صوتی را جمع آوری می کند.
 - ۲- مجرای شنوایی
 - ۳- بخش بیرونی گوش
- ۱- امواج صوتی را به بخش میانی منتقل می کند.
 - ۲- موهای کرک مانند ← نقش حفاظتی دارند.
 - ۳- موادی که غده های درون مجرا ترشح می کنند. ← نقش حفاظتی دارند.

- ۱- محل: در انتهای مجرای شنوایی (بین گوش بیرونی و میانی) قرار دارد.
- ۲- نقش: ارتعاشات صدا را به استخوان چکشی که پشت صماخ (در گوش میانی) قرار دارد، منتقل می کند.

- ۳۶- پرده صماخ
 - ۳۷- بخش میانی گوش
- محفظه استخوانی پر از هواست .
 - سه استخوان کوچک به نام چکشی ← سندان ← رکابی به ترتیب به هم مفصل شده اند.
 - کف استخوان رکابی به دریچه بیضی متصل است.
 - نقش استخوان های گوش میانی: استخوان های گوش میانی ارتعاش پرده صماخ را به مایعی که محفظه گوش درونی را پر کرده است، انتقال می دهند.

۳۸- شیپور استاش

- ۱- مجرای است است که حلق را به گوش میانی مرتبط می کند.
- ۲- هوا از راه این مجرا به گوش میانی منتقل می شود تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده صماخ به درستی بلرزد.

۳۹- دریچه بیضی

- ۱- دریچه بیضی پرده ای نازک است که در پشت آن بخش حلزونی گوش قرار دارد.
 - ۲- نقش: ارتعاشات صوتی را از استخوان رکابی به بخش حلزونی گوش منتقل می کند.
- (کف استخوان رکابی طوری روی دریچه بیضی قرار دارد که ارتعاش آن، دریچه را می لرزاند)

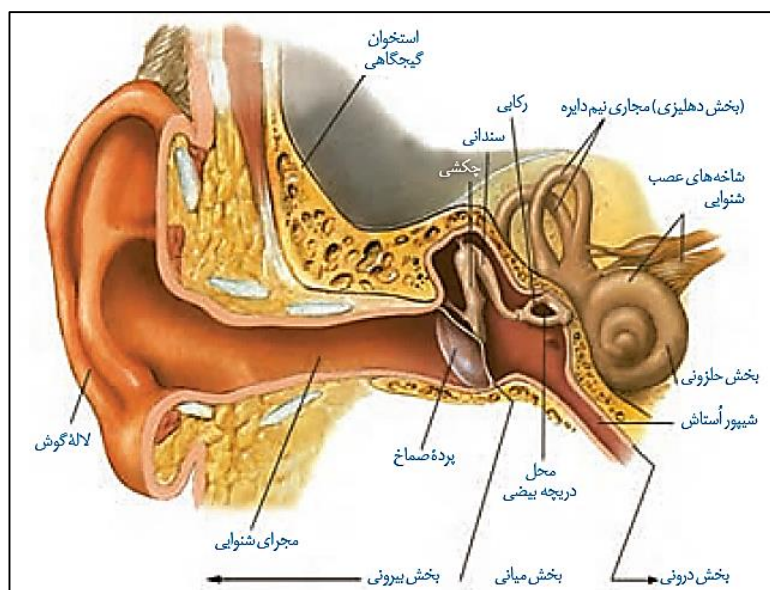
۴۰- بخش درونی گوش

- ۱- بخش حلزونی ← در شنوایی نقش دارد.
 - ۲- بخش دهلیزی ← در تعادل نقش دارد.
- * درون هر کدام از این دو بخش گیرنده های مکانیکی به نام یاخته های مژک دار و نیز مایعی وجود دارد.

۴۱- انتهای مجرا و بخش های میانی و درونی گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می کند.

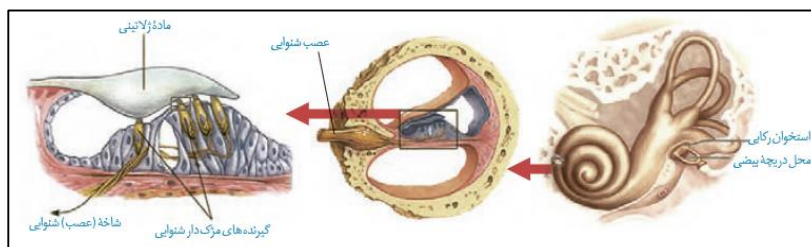
۴۲- عصبی که از گوش خارج می شود، شامل:

- ۱) شاخه شنوایی (عصب شنوایی): پیام عصبی بخش حلزونی را به مغز می برد.
- ۲) شاخه دهلیزی (شاخه تعادلی) (عصب تعادلی): پیام عصبی بخش دهلیزی را به مغز می برد.



۴۳- بخش حلزونی

- ۱- یاخته های مژک دار دارند و مژک هایشان با پوششی ژلاتینی تماس دارند.
- ۲- یاخته های مژک دار بخش حلزونی، گیرنده های مکانیکی اند.
- ۳- با لرزش مایع درون بخش حلزونی ← مژک های یاخته های مژک دار بخش حلزونی، خم می شوند. → کانال های یونی غشای آنها باز می شود. → این یاخته ها تحریک می شوند. → پیام عصبی ایجاد می شود. → شاخه شنوایی عصب گوش پیام عصبی ایجاد شده را به مغز می برد.



فعالیت ۵:

استفاده از شکل ۹ و مولاژ گوش به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- بین بخش بیرونی و میانی گوش کدام ساختار قرار دارد؟ پرده صماخ
- استخوان های کوچک در کدام بخش گوش قرار دارند؟ میانی
- حلزون گوش در کدام بخش آن قرار دارد؟ درونی

فعالیت ۶:

درباره نقش حفاظتی موها و مواد ترشحاتی در مجرای شنوایی گوش اطلاعات جمع آوری و به کلاس ارائه کنید.

جرم یا موم گوش مخلوطی از چربی ها و موم هاست که مجرای گوش را نرم می کند.

اسیدی بودن موم گوش از رشد میکروب ها در مجرای شنوایی پیشگیری می کند.

موهای درون گوش و موم گوش از ورود گرد و غبار ، حشرات و دیگر جانوران ریز به درون مجرای گوش جلوگیری می کنند.

۱- سه مجرای نیم دایره ای شکل عمود برهم (در سه جهت فضا) وجود دارد.

۲- یاخته های مژک دار حس تعادل درون مجاری نیم دایره قرار دارند.

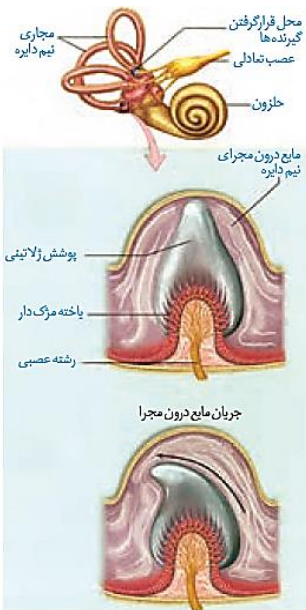
۳- درون مجاری نیم دایره از مایعی پر شده است.

۴- مژک های یاخته های گیرنده در ماده ای ژلاتینی قرار دارند.

۵- علت تولید پیام عصبی در بخش دهلیزی:

در اثر چرخش سر ← مایع درون مجرا به حرکت در می آید ← ماده ژلاتینی به یک طرف خم می شود ← مژک های یاخته های گیرنده، خم شده و این گیرنده ها تحریک می شوند ← آکسون یاخته های عصبی حسی که شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می دهند، پیام را به مغز به ویژه مخچه می برد ← مغز از موقعیت سر آگاه می شود.

۴۴- بخش دهلیزی گوش (مجاری نیم دایره)



* برای حفظ تعادل بدن، مغز از گیرنده های دیگر مانند گیرنده های وضعیت نیز پیام دریافت می کند.

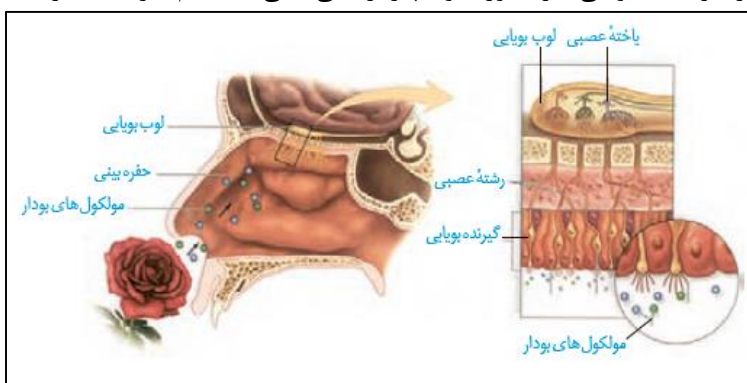
• محل: گیرنده های بویایی در سقف حفره بینی قرار دارند.

• چگونگی تشخیص بوها: مولکول های بودار هوای تنفسی گیرنده های بویایی را تحریک می کنند ← این یاخته ها پیام های بویایی را به لوب های (پیازهای) بویایی مغز می برند ← پیام بویایی سرانجام به قشر مخ ارسال می شود.

* حس بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد؛ مثلاً وقتی سرماخورده و دچار گرفتگی بینی شده ایم، مزه غذاها را به

درستی تشخیص نمی دهیم.

۴۵- بویایی

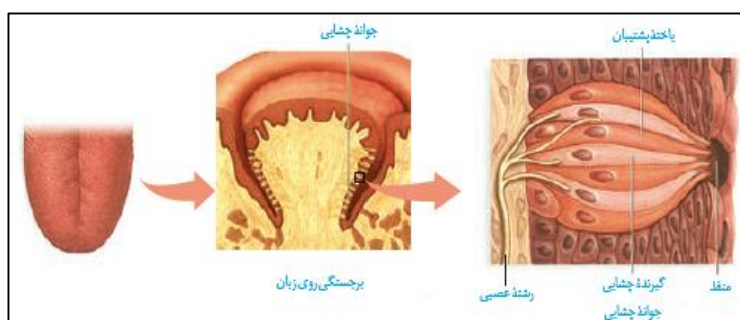


- محل گیرنده: در دهان و برجستگی های زبان جوانه های چشایی و درون این جوانه ها گیرنده های چشایی قرار گرفته اند.

- جوانه های چشایی شامل
 - ۲) یاخته های پشتیبان
 - ۳) منفذ چشایی
 - ۴) سلول های کوچکی در قاعده جوانه چشایی

- نحوه تحریک و انتقال پیام چشایی ذره های غذا در بزاق حل می شوند ← یاخته های گیرنده چشایی را تحریک می کنند ← پیام عصبی ایجاد می شود. ← بعد از عبور از بصل النخاع ← و تالاموس ← در قشر مخ درک و تشخیص مزه غذا صورت می گیرد.

۴۶- چشایی



- احساس پنج مزه اصلی توسط انسان:

- ۱- شیرینی
- ۲- شوری
- ۳- ترشی
- ۴- تلخی
- ۵- مزه اومامی

۴۷- اومامی: کلمه ای ژاپنی به معنای لذیذ است که برای توصیف یک مزه مطلوب که با چهار مزه دیگر تفاوت دارد، به کار می رود.

اومامی مزه غالب غذاهایی است که آمینو اسید گلوتامات دارند. مانند: عصاره گوشت

۴۸- پردازش اطلاعات حسی:

با وجود یکسان بودن ماهیت پیام عصبی که از گیرنده های گوناگون بدن به دستگاه عصبی مرکزی می رسند، مغز می تواند آنها را به شکل های متفاوتی مانند صدا، تصویر، یا مزه تفسیر کند.



پیام هایی که هر نوع از گیرنده های حسی ارسال می کنند، به بخش یا بخش های ویژه ای از دستگاه عصبی مرکزی و قشر مخ وارد می شوند.

۴۹- چلیپای (کیاسمای) بینایی: محلی است که بخشی از آکسون های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می روند.

۵۰- مسیر ارسال پیام های بینایی:

چشم ← عصب بینایی ← کیاسمای بینایی ← تالاموس ← لوب پس سری قشر مخ ← پردازش نهایی

گفتار ۳ : گیرنده های حسی جانوران

۵۱- گیرنده های حسی انسان می توانند محرک های گوناگون محیط را دریافت کنند. اما محرک هایی مانند پرتوهای فرابنفش نیز وجود دارد که انسان به کمک دستگاه های ویژه ای می تواند آنها را دریافت کند؛ در حالیکه گیرنده های نوری برخی حشرات مانند زنبور، پرتوهای فرابنفش را دریافت می کنند.

۱- محل : در دو سوی بدن ماهی ها زیر پوست قرار دارد.

۲- نقش: ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می شود.

۱- کانالی در زیر پوست جانور است.

۲- از راه سوراخ هایی با محیط بیرون ارتباط دارد.

۳- درون کانال، یاخته های مژک داری قرار دارند که به ارتعاش آب حساس هستند.

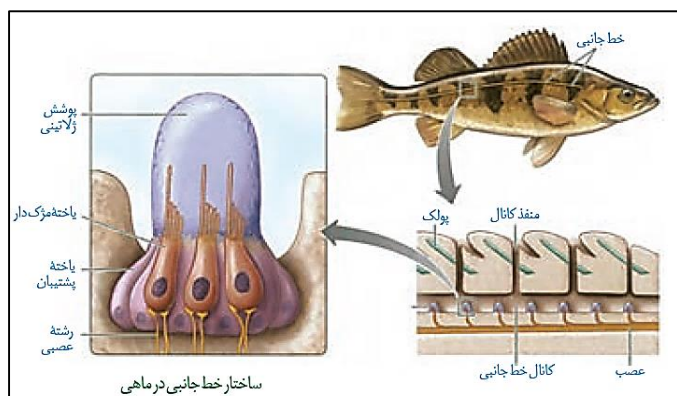
۴- مژک های این یاخته ها در ماده ای ژلاتینی قرار دارند.

۳- ساختار

۴- نحوه تحریک گیرنده های خط جانبی : جریان آب در کانال ← ماده ژلاتینی را به حرکت در می آورد ← یاخته های مژکدار تحریک می شوند (گیرنده مکانیکی) ← پتانسیل عمل ایجاد شده ← و پیام به مغز ماهی ارسال می شود.

۵۲- گیرنده های مکانیکی

خط جانبی در ماهی ها

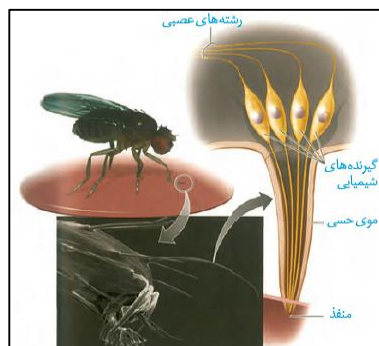


۱- در کدام جانور: مگس

۲- محل : در موهای حسی روی پاهای مگس

۳- نقش: گیرنده های شیمیایی هستند که مگس به کمک آن ها انواع مولکول ها را تشخیص می دهد.

۵۳- گیرنده های شیمیایی در پا



۱- در کدام جانور: جیرجیرک

۲- جایگاه: روی هر یک از پاهای جلویی جیرجیرک

۳- ساختار: یک محفظه هوا که پرده صماخ روی آن کشیده شده است.

۴- چگونگی عملکرد: لرزش پرده در اثر امواج صوتی، گیرنده های مکانیکی متصل به پرده را تحریک کرده و جانور صدا را دریافت می کند.

۵۴- گیرنده مکانیکی صدا در پا



۱- چشم مرکب در حشرات دیده می شود.

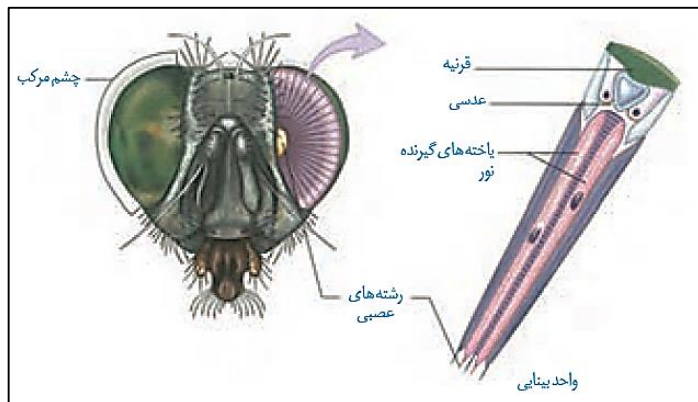
۲- ساختار: از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است.

۱- یک قرنیه

۲- یک عدسی

۳- تعدادی سلول گیرنده نور

۳- چگونگی عملکرد: هر یک از این واحدهای بینایی تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می کنند ← دستگاه عصبی جانور، این اطلاعات را یکپارچه و تصویری موزاییکی ایجاد می کند.



۵۵- گیرنده های نوری چشم مرکب



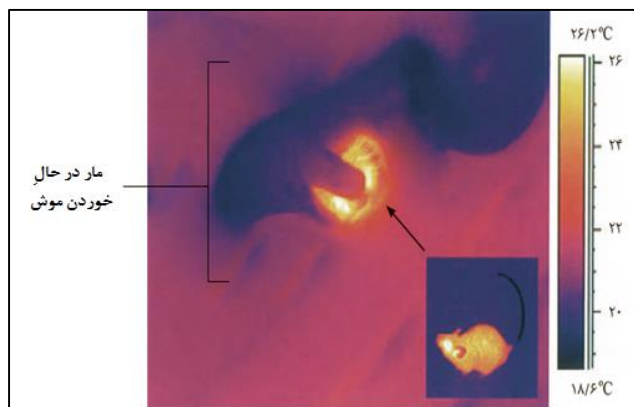
تصویر موزاییکی در مقایسه با تصویری که چشم انسان می بیند.

۱- برخی مارها می توانند پرتوهای فروسرخ را تشخیص دهند.

۲- محل گیرنده: در جلوی سر و زیر هر چشم مار زنگی سوراخی است که گیرنده های پرتوهای فرو سرخ در آن قرار دارند.

۳- نقش: مار زنگی به کمک این گیرنده ها، پرتوهای فرو سرخ تابیده از بدن شکار را دریافت و محل آن را در تاریکی تشخیص می دهد.

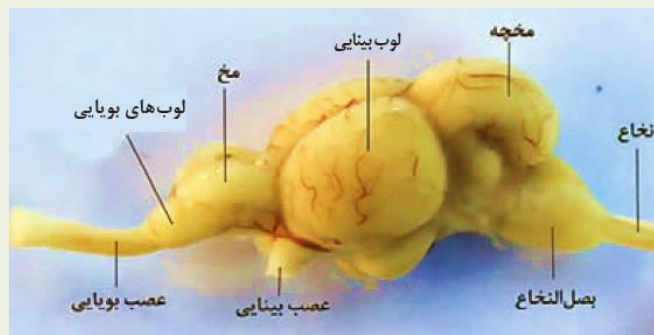
۵۶- گیرنده فرو سرخ



تصویر مار در حال شکار که با دوربین حساس به پرتوهای فروسرخ گرفته شده است.

فعالیت ۸ :

با توجه به آنچه درباره حواس و ساختارهای مرتبط با آن آموختید، به پرسش های زیر پاسخ دهید.
۱- طرح زیر مغز ماهی را نشان می دهد. لوب های بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب های بویایی انسان بزرگ تر هستند. این مطلب چه واقعیتی را درباره حس بویایی ماهی نشان می دهد؟



۲ - ساختار و عملکرد چشم مرکب و چشم انسان را مقایسه کنید.

۳- خط جانبی در ماهی ها با کدام ساختارها در انسان شباهت دارد؟

۱- حس بویایی ماهی قویتر از حس بویایی انسان است.

۲- در چشم حشرات، واحدهای بینایی و عدسی های متعدد وجود دارد و حاصل عملکرد چشم، یک تصویر موزائیکی است اما در چشم انسان یک عدسی وجود دارد و تصویر یک پارچه است.

۳- گیرنده های تعادلی در مجاری نیم دایره

مقدمه

- ۱- امروزه افراد دارای نقص عضو نیز می‌توانند با استفاده از اعضای مصنوعی تا حدودی بر محدودیت‌های حرکتی چیره شوند.
- ۲- مطالعات دقیق ساختار ماهیچه‌ها، مفاصل و استخوان‌ها، به همراه پیشرفت در علوم مربوط به مواد، مهندسان را قادر ساخته تا اندام‌های پیچیده را جایگزین بخش‌های آسیب دیده یا ناقص کنند.
- ۳- کارآمدی برخی اندام‌های مصنوعی آنقدر بالاست که در پارا المپیک برای جلوگیری از رقابت نابرابر قوانین سختگیرانه‌ای برای استفاده از این اندام‌ها وضع شده است.

گفتار ۱: استخوان‌ها و اسکلت

- ۴- اجزای دستگاه حرکتی در انسان
- ۱- اسکلت
 - ۱- استخوان‌ها
 - ۲- غضروف‌ها
 - ۳- مفاصل
 - ۲- ماهیچه‌ها



۵- اسکلت انسان شامل دو بخش است.

← **اسکلت محوری:** محور بدن را تشکیل می‌دهد.

نقش: ۱- از ساختارهایی مانند مغز و قلب حفاظت می‌کنند.

۲- بخش‌هایی از آن هم در جویدن، شنیدن، صحبت کردن و حرکات بدن نیز نقش دارند.

مثال: ستون مهره‌ها - دنده‌ها - جمجمه - چهره - جناغ



← **اسکلت جانبی:** این استخوان‌ها نسبت به اسکلت محوری، نقش بیشتری در حرکت بدن دارند.

مثال: استخوان‌های دست و پا

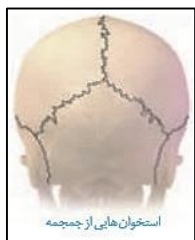
۶- اعمال استخوان‌ها

- (۱) پشتیبانی: استخوان‌ها شکل بدن را تعیین و نیز چارچوبی را ایجاد می‌کنند تا اندام‌ها بر روی آنها مستقر شوند.
- (۲) حرکت: اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها و انقباض آنها باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت آن می‌شود.
- (۳) حفاظت اندام‌های درونی: اسکلت استخوانی، بخش‌های حساسی مانند نخاع، قلب، مغز و شش‌ها را حفاظت می‌کند.
- (۴) تولید یاخته‌های خونی: بسیاری از استخوان‌ها مغز قرمز دارند. این بافت یاخته‌های خونی را تولید می‌کنند.
- (۵) ذخیره مواد معدنی: استخوان‌ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم هستند.
- (۶) کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر: استخوان‌های کوچک گوش در شنیدن و استخوان‌های آرواره در تکلم و جویدن

- ۷- اشکال مختلف استخوان ها
- ۱- استخوان های دراز: ران، درشت نی و نازک نی، بازو، زند زیرین و زند زیرین، کف و انگشتان دست و پا
 - ۲- استخوان های کوتاه: استخوان های مچ دست ها و مچ پاها
 - ۳- استخوان های پهن: استخوان جمجمه - کتف - جناغ
 - ۴- استخوان های نامنظم: استخوان های ستون مهره



استخوان نامنظم



استخوان پهن



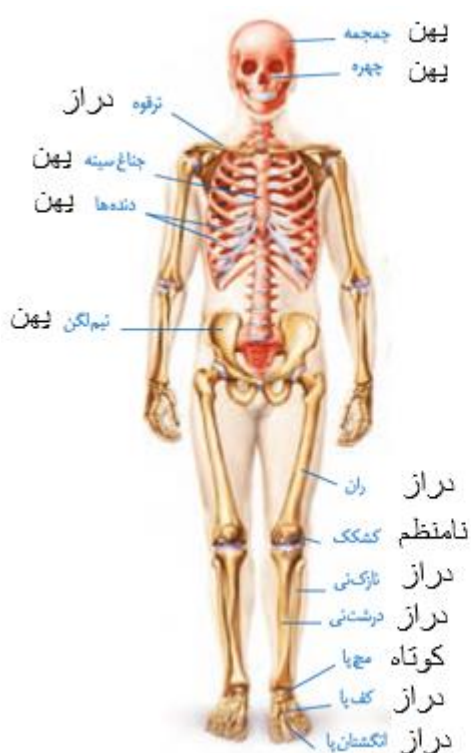
استخوان کوتاه



استخوان دراز

۸- اندازه های متفاوت استخوان ها: استخوان های بدن اندازه های متفاوتی دارند:

- درازترین استخوان بدن ← ران
- بزرگترین استخوان بدن ← نیم لگن
- کوچکترین استخوان های بدن ← استخوان های گوش میانی
- * استخوان رکابی از بقیه استخوان های گوش میانی، کوچک تر است.

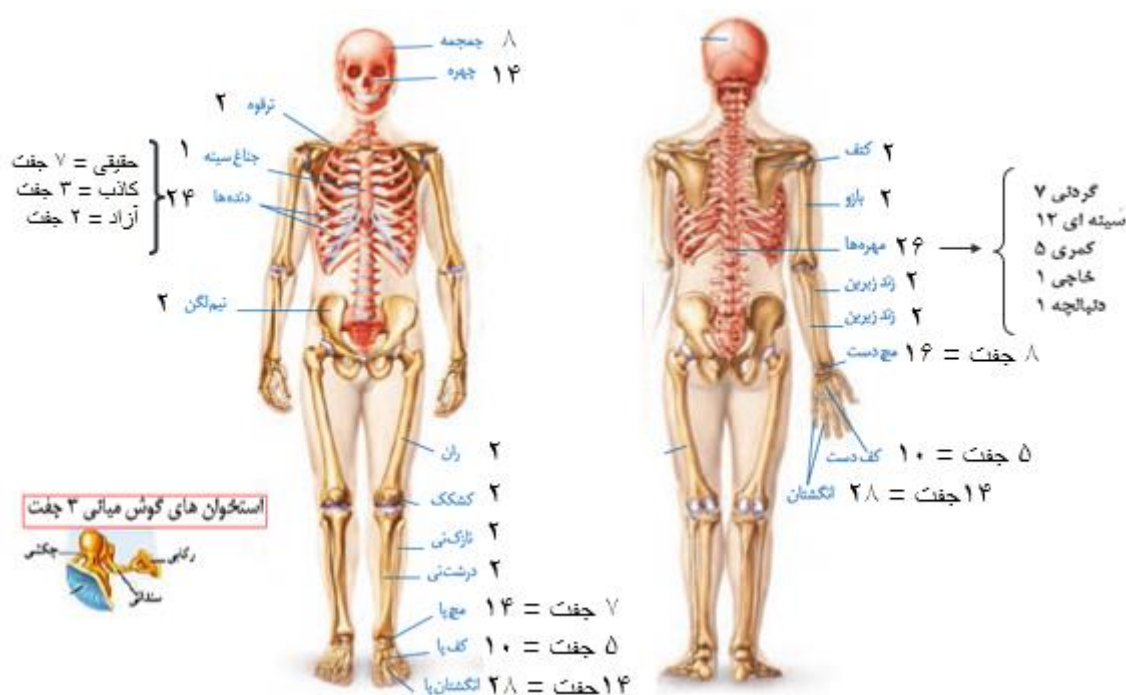


۹- چند نکته در رابطه با استخوان ها

- استخوان های شانه: ترقوه و کتف
- استخوان ترقوه از یک طرف به جناغ و از سمت دیگر به استخوان کتف اتصال دارد.
- کتف استخوان سه گوشی است که در قسمت پشتی بدن روی دنده های بالایی قرار گرفته است.
- بازو، استخوان دراز ناحیه بالای دست است.
- استخوان های ساعد: زند زیرین و زند زیرین
- در حالت ایستاده اگر کف دست به سمت جلو باشد، زند زیرین به سمت خارج و زند زیرین به سمت داخل قرار می گیرد.

- استخوان‌های نیم لگن دو تا هستند. از پشت با یکی از استخوان‌های ستون مهره‌ها و از جلو با یکدیگر، مفصل شده و حفره لگن را می‌سازند.
- استخوان‌های ساق پا: درشت نی و نازک نی
- در ساق پا، درشت نی در سمت داخل و نازک نی در سمت خارج قرار می‌گیرد.
- استخوان ران در پا، از یک سو با نیم لگن و از سوی دیگر با درشت نی مفصل می‌شود.
- کشکک به انتهای استخوان ران متصل است.
- شست پا در امتداد درشت نی و شست دست در امتداد زند زیرین است.
- دنده‌ها ۱۲ جفت هستند:

- همه دنده‌ها از پشت به ستون مهره‌ها، متصل می‌شوند.
- ۱۰ جفت از دنده‌ها به جناغ سینه متصل هستند و ۲ جفت پایینی به جناغ سینه متصل نیستند.
- ۱۰- **تعداد استخوان‌ها:** تعداد کل استخوان‌های بدن ۲۰۶ عدد است.



۱۱- **ساختار استخوان:** هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی **فشرده** و **اسفنجی** تشکیل شده است.

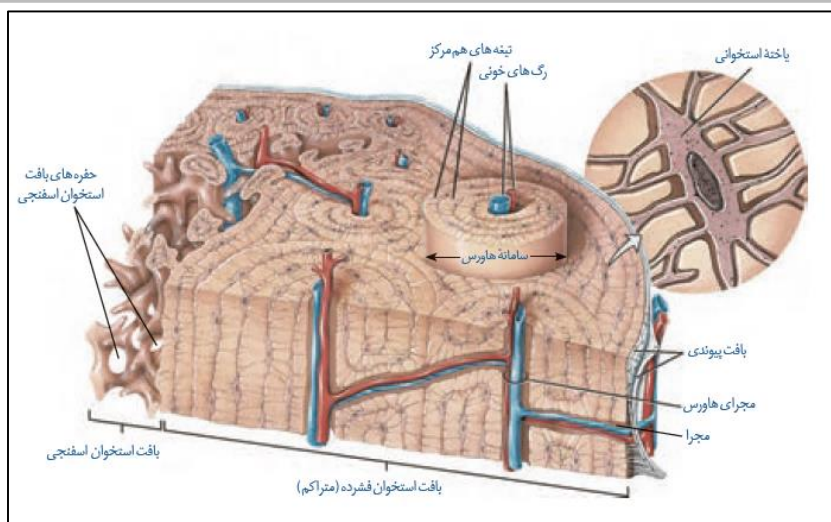
* میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف متفاوت است

- مثال بافت استخوانی فشرده: در طول استخوان ران
- ساختار: از واحدهایی به نام سامانه هاورس تشکیل شده است.
- سامانه هاورس: این سامانه‌ها به صورت استوانه‌هایی هم مرکز از تیغه‌های استخوانی هستند که از ۱- یاخته‌های استخوانی ۲- ماده زمینه‌ای و ۳- کلاژن در اطراف آنها تشکیل شده است.
- ماده زمینه‌ای استخوان: از پروتئین‌ها و مواد معدنی تشکیل شده است.
- اعصاب و رگ‌های درون مجرای مرکزی هر سامانه، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند.

۱۲- **بافت استخوانی فشرده (مترکم)**

- مثال بافت استخوانی اسفنجی: در سطح درونی تنه استخوان ران - انتهای برآمده استخوان ران
- ساختار: از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آن‌ها، حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند.

۱۳- **بافت استخوانی اسفنجی**



۱- لایه ای از جنس بافت پیوندی (دو لایه)

۲- بافت استخوانی متراکم

۳- بافت استخوانی اسفنجی

۴- مجرای مرکزی استخوان

۱۴- تنه استخوان های دراز (از خارج به داخل)

۱۵- در تنه استخوان های دراز:

- سطح خارجی ← توسط بافت پیوندی احاطه شده است و رگ ها و اعصاب از راه مجراهایی به بیرون ارتباط دارند.
- سطح میانی ← دارای سامانه های هورس می باشد که توسط ماده زمینه ای احاطه شده اند. (بافت متراکم)
- سطح داخلی ← بافت اسفنجی دارد که وسط آن مجرای مرکزی استخوان قرار دارد. درون مجرای مرکزی با مغز زرد پر شده است.

۱۶- دو سر برآمده استخوان دراز:

- انتهای برآمده استخوان های دراز توسط بافت اسفنجی پر شده است.
- حفرات بافت اسفنجی در سر استخوان های دراز از مغز قرمز استخوان پر شده اند.

مکان: در بافت استخوانی اسفنجی دیده می شود.

نقش: محل تشکیل یاخته های خونی است.

مغز قرمز

مکان: مجرای مرکزی استخوان های دراز را پر می کند.

جنس: مغز زرد بیشتر از چربی تشکیل شده است.

نقش: در کم خونی های شدید، مغز زرد به مغز قرمز تبدیل می شود.

مغز زرد

۱۷- انواع مغز استخوان

فعالیت ۱:

سال گذشته با ساختار بافت پیوندی و اجزای آن آشنا شدید.

الف) با توجه به اطلاعات قبلی هر بافت پیوندی از چه بخش هایی تشکیل شده است؟

ب) ماده زمینه های استخوان توسط چه بخشی ساخته می شود؟

الف) یاخته ها ، رشته ها و ماده زمینه ای ب) یاخته ها

- ۱۸- تشکیل و تخریب استخوان
- در دوران جنینی: استخوان ها از بافت های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک های کلسیم سخت می شوند.
 - اواخر سن رشد: از یاخته های استخوانی، ماده زمینه ای ترشح می شود و توده استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می کند.
 - با افزایش سن: یاخته های استخوانی کم کار می شوند و توده استخوانی به تدریج کاهش پیدا می کند.

۱۹- استخوان ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش، یا با افزایش وزن ضخیم، متراکم تر و محکم تر می شوند.
۲۰- استخوان هایی که کمتر مورد استفاده قرار می گیرند ظریف تر می شوند. مثلاً فغانوردان در محیط بی وزنی، تراکم استخوانشان کاهش می یابد.

- ۲۱- شکستگی استخوان
- میکروسکوپی: استخوان های بدن به طور پیوسته دچار شکستگی های میکروسکوپی می شوند که نتیجه حرکات معمول بدن هستند.
 - غیر میکروسکوپی: ناشی از ضربه یا برخورد هستند. در این حالت، یاخته های نزدیک محل شکستگی، یاخته های جدید استخوانی می سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می کنند.



شکستگی ناشی از صدمه در سر استخوان ران

تصویر رادیوگرافی از استخوان شکسته ران

۲۲- پوکی استخوان: تراکم توده استخوانی از عوامل مهم استحکام استخوان هاست و کاهش آن باعث پوکی استخوان می شود. در پوکی استخوان، تخریب استخوانی افزایش می یابد ← استخوان ها ضعیف و شکننده می شوند.

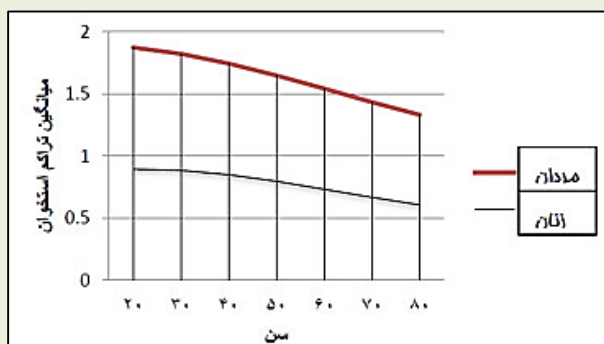
۲۳- عوامل پوکی استخوان

- ۱) با افزایش سن، یاخته های استخوانی کم کار می شوند و توده استخوانی به تدریج کاهش پیدا می کند.
- ۲) استخوان هایی که کمتر مورد استفاده قرار می گیرند ظریف تر می شوند.
- ۳) کمبود ویتامین D، کمبود کلسیم، نوشابه های گازدار، نوشیدنی های الکلی، و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان ها، باعث بروز پوکی استخوان می شوند.
- ۴) اختلال در ترشح بعضی هورمون ها نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.



فعالیت ۲:

میانگین تراکم استخوان		
سن	زن	مرد
۲۰	۰/۸۹۵	۰/۹۷۹
۳۰	۰/۸۸۶	۰/۹۳۶
۴۰	۰/۸۵۰	۰/۸۹۳
۵۰	۰/۷۹۷	۰/۸۵۱
۶۰	۰/۷۳۳	۰/۸۰۹
۷۰	۰/۶۶۷	۰/۷۶۶
۸۰	۰/۶۰۷	۰/۷۲۴



به طور کلی تراکم توده استخوانی در زنان و مردان با هم تفاوت دارد. جدول زیر تراکم استخوانی زنان و مردان را در سنین مختلف نشان می دهد.

۱- منحنی تغییر تراکم توده استخوانی را در دو جنس رسم کنید.

۲- در کدام جنس تراکم استخوان بالاتر است؟ مردان

۳- بین سنین ۲۰ تا ۵۰ سالگی شدت تغییرات تراکم استخوان در مردان بیشتر است یا زنان؟ مردان

تعریف: به محل اتصال استخوان ها با یکدیگر، اعم از اینکه بین آنها حرکت باشد یا نباشد مفصل می گوئیم.

• مفصل ثابت: در این مفصل ها، استخوان ها حرکت نمی کنند.

مثال: استخوان جمجمه

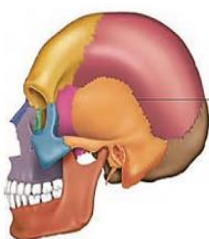
* استخوان جمجمه از چندین استخوان تشکیل شده است که لبه های دنداندار آنها در هم فرو رفته و محکم شده اند.

• مفصل متحرک: در بیشتر مفصل ها، استخوان ها قابلیت حرکت دارند.

* سر استخوان ها در محل این مفصل ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده است.

مثال: مفصل های زانو، انگشتان و لگن

۲۴- مفصل



مفصل ثابت



مفصل گوی-کاسه ای

• مفصل گوی و کاسه ای: این نوع مفصل آزادی حرکت در همه جهات را دارد.

مثال: مفصل استخوان ران با نیم لگن - مفصل استخوان بازو با کتف



مفصل لولایی

• مفصل لولایی: مانند لولا فقط در یک جهت اجازه خم و راست شدن را می دهند.

مثال: مفصل آرنج- مفصل زانو



مفصل لغزنده

• مفصل لغزنده: حرکت چرخشی و یا توانایی خم و راست شدن را ندارند. در

این نوع مفاصل استخوان ها بر روی یکدیگر می لغزند.

مثال: مفصل استخوان های ستون مهره ها

۲۵- انواع مفصل های متحرک

۱) کپسول مفصلی:

از جنس بافت پیوندی رشته ای است که استخوان ها را در محل مفصل احاطه می کند.

۲) مایع مفصلی:

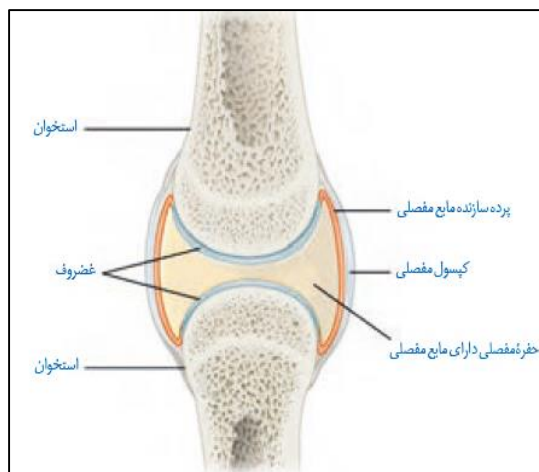
مایعی لغزنده که درون کپسول مفصلی را پر می کند.

۳) سطح صیقلی غضروف: به همراه مایع مفصلی به استخوان ها امکان می دهد که در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند.

۴) رباط:

بافت پیوندی رشته ای محکمی است که استخوان ها را به هم متصل می کند.

۲۶- ساختار مفصل های متحرک

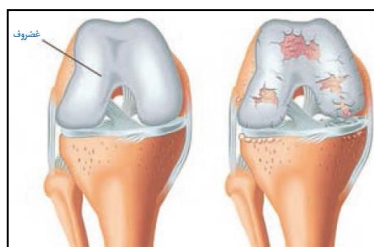


۲۷- کنار یکدیگر ماندن استخوان ها: علاوه بر کپسول مفصلی، رباطها و زردپی ها نیز به کنار یکدیگر ماندن استخوان ها کمک می کنند.

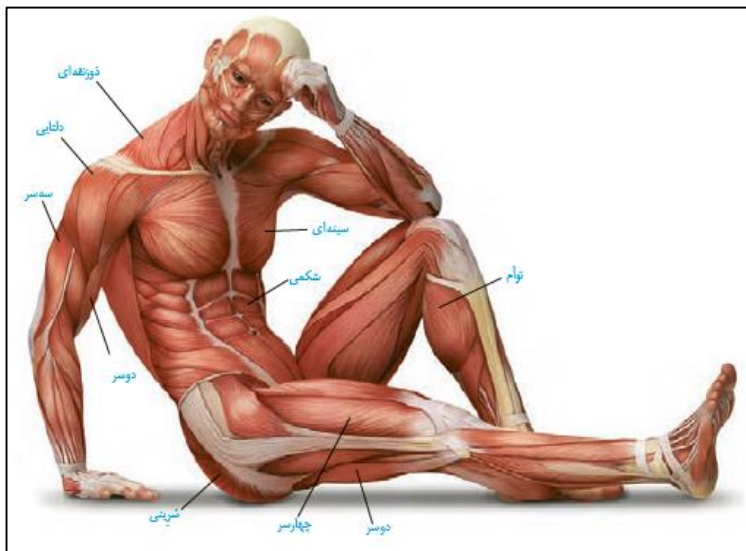
- رباط: بافت پیوندی رشته ای محکمی که استخوان ها را به هم متصل می کند.
- زردپی: بافت پیوندی رشته ای محکمی که استخوان ها را به ماهیچه ها متصل می کند.

۲۸- تخریب مفصل: بخش صیقلی غضروف ها در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب ها و بعضی بیماری ها تخریب می شود، ولی بدن دوباره آن را ترمیم می کند.

اگر سرعت تخریب بیش از ترمیم باشد ← می تواند باعث بیماری های مفصلی شود.



گفتار ۲ : ماهیچه و حرکت



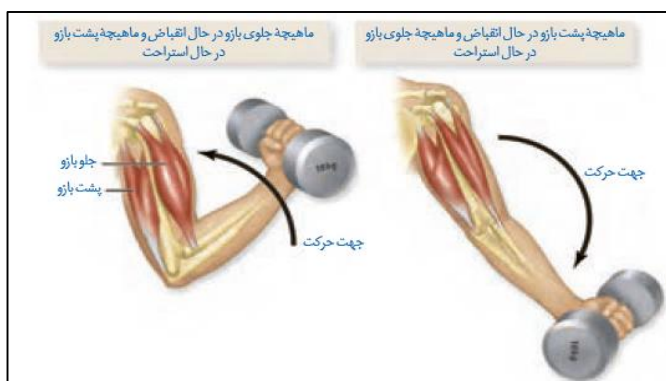
۲۹- بدن انسان بیش از ۶۰۰ ماهیچه اسکلتی دارد که با انقباض خود بسیاری از حرکات بدن را ایجاد می کنند.

۳۰- ماهیچه های متقابل:

بسیاری از ماهیچه ها به صورت جفت باعث حرکات اندام ها می شوند؛ زیرا ماهیچه ها فقط قابلیت انقباض دارند. انقباض هر ماهیچه فقط می تواند استخوانی را در جهتی خاص بکشد، ولی آن ماهیچه نمی تواند استخوان را به حالت قبل برگرداند، این وظیفه بر عهده ماهیچه متقابل آن است.

۳۱- مثال برای ماهیچه های متقابل:

ماهیچه روی بازو می تواند ساعد را به سمت جلو یا بالا بیاورد، ولی نمی تواند آن را به حالت قبل برگرداند و این حرکت توسط ماهیچه پشت بازو انجام می شود. ← بنابراین، هنگامی که یکی از جفت ماهیچه های متقابل در حالت انقباض است، ماهیچه دیگر در حال استراحت است.



عملکرد ماهیچه های متقابل ←

۳۲- همه ماهیچه های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی شوند.

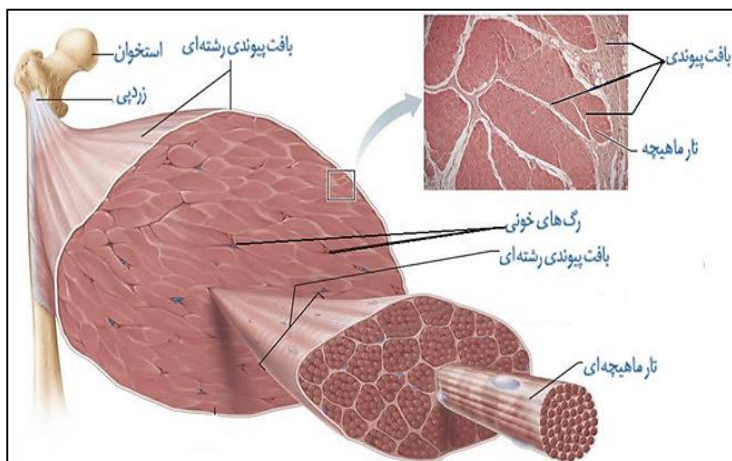
مثل: بنداره خارجی مخرج - بنداره خارجی میزراه - بنداره ابتدای مری - ماهیچه پلکها

۳۳- گرچه ماهیچه های اسکلتی تحت کنترل ارادی (اعصاب پیکری)، هستند، ولی بعضی از این ماهیچه ها به صورت غیر ارادی هم منقبض می شوند. انقباض ماهیچه ها در اثر انعکاس نمونه ای از این انقباض هاست.

۳۴- اعمال ماهیچه های اسکلتی

- **حرکات ارادی:** ماهیچه ها با اتصال به استخوان ها باعث ایجاد حرکت ارادی می شوند.
- **کنترل دریاچه های بدن:** ماهیچه های اسکلتی نوعی کنترل ارادی برای دهان، مخرج و پلک ها ایجاد می کنند.
- **حفظ حالت بدن:** ماهیچه ها با اتصال به استخوان ها و انقباض خود باعث اتصال استخوان ها به هم و نگهداری بدن به صورت قائم می شوند.
- **ارتباطات:** ماهیچه های اسکلتی با کمک به سخن گفتن، نوشتن یا رسم شکل و ایجاد حالات مختلف چهره، در برقراری ارتباط نقش دارند.
- **حفظ دمای بدن:** فعالیت های سوخت و ساز در یاخته های ماهیچه ای باعث ایجاد گرمای زیادی می شود که می تواند در حفظ دمای مناسب بدن مؤثر باشد.

- یک ماهیچه اسکلتی از چندین دسته تار ماهیچه ای تشکیل شده است.
 - هر دسته تار ماهیچه ای از تعدادی یاخته یا تار ماهیچه ای تشکیل شده است.
 - درون هر تار ماهیچه ای، تعداد زیادی رشته به نام تارچه ماهیچه ای وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار گرفته اند.
 - این دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته ای محکم احاطه شده است. این غلاف های پیوندی در انتها، به صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی در می آیند.
- ۳۵- ساختار ماهیچه اسکلتی



ساختار ماهیچه اسکلتی ←

۳۶- چگونگی اتصال ماهیچه به استخوان:

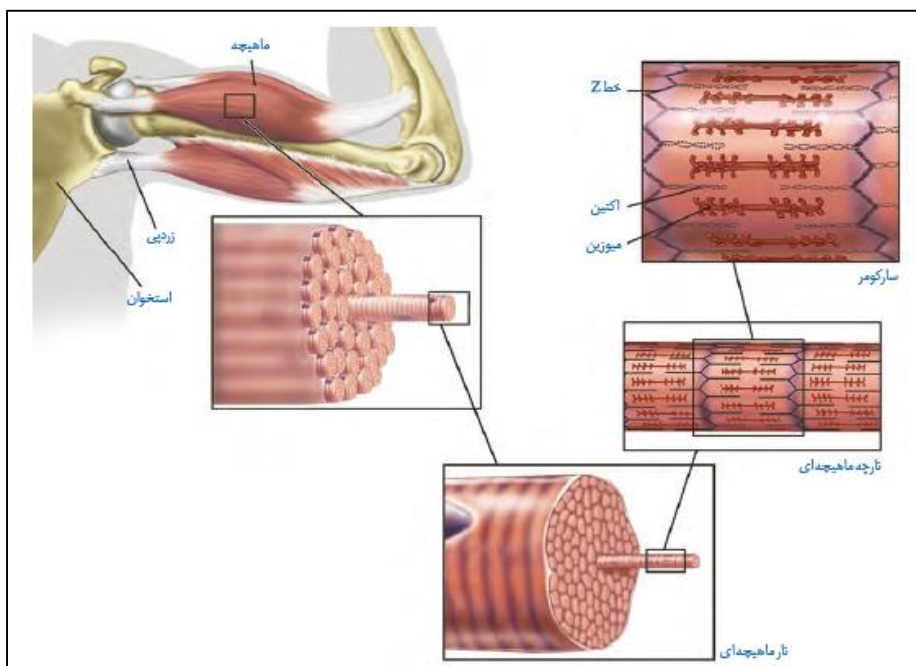
زردپی های دو انتهای ماهیچه، به استخوان های مختلف متصل می شوند ← با انقباض ماهیچه، دو استخوان به طرف هم کشیده می شوند. نحوه اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه جا می شود. مثلاً با کوتاه شدن حدود یک سانتی متر ماهیچه جلوی بازو، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می کند.

۳۷- علت چند هسته ای بودن یاخته های ماهیچه ای:

زیرا هر یاخته از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می شود.

۳۸- در ماهیچه تقسیم بندی اجزایی به شکل زیر است:

اکتین و میوزین ← سارکومر ← تارچه ← تار ← دسته تار ← ماهیچه مخطط یا اسکلتی





۳۹- رشته های اکتین: از دو زنجیره پروتئینی با زیر واحدهای کروی تشکیل شده است.

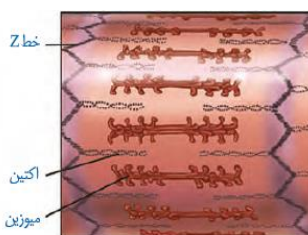
۴۰- رشته های میوزین: هر مولکول میوزین از دو رشته پروتئینی ساخته شده است که به دور یکدیگر پیچیده شده اند.



- هر کدام از این رشته های پروتئینی، دارای یک سر برآمده و یک دم میله ای بلند است.
- در مولکول میوزین سرها کنارهم قرار می گیرند و دم ها به هم می تابند.
- این رشته ها سرهایی برای اتصال به اکتین دارند.

• تعریف: هر تارچه از واحدهای تکراری به نام سارکومر ساخته شده است که واحد کار (واحد انقباضی) در تار ماهیچه ای محسوب می شوند .

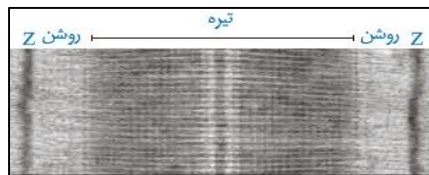
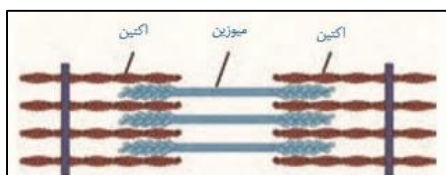
• ساختار سارکومر



- ۱) خط Z: دو انتهای هر سارکومر خطی به نام خط Z دیده می شود.
- ۲) اکتین: رشته های پروتئینی نازکی هستند که از یک طرف به خط Z متصل هستند و از طرف دیگر به درون سارکومر کشیده شده اند.
- ۳) میوزین: رشته های پروتئینی ضخیمی که بین رشته های اکتین جای گرفته اند.

۴۱- سارکومر

• سارکومر به تار ماهیچه ای ظاهر مخطط می دهد. ظاهر مخطط این یاخته ها به دلیل وجود دو نوع رشته پروتئینی اکتین و میوزین است که با آرایش خاصی در کنار هم قرار گرفته اند و ایجاد نوارهای تیره و روشن می کند.

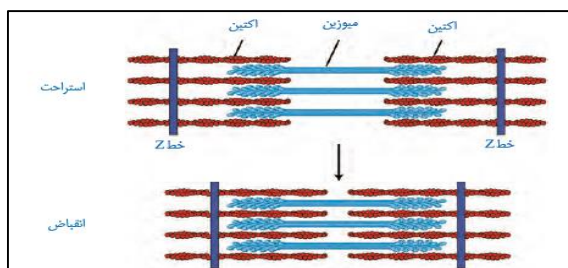


۴۲- مکانیسم (چگونگی) انقباض ماهیچه

با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق سیناپس ویژه ای از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه ای می رسد ← ناقل عصبی از پایانه یاخته عصبی آزاد می شود ← با اتصال این ناقلین به گیرنده های خود در سطح یاخته ماهیچه ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می شود ← با تحریک یاخته ماهیچه ای، یون های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می شود ← در نتیجه این عمل، سرهای پروتئین های میوزین به رشته های اکتین متصل می شوند ← با اتصال پروتئین های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن ← خطوط Z سارکومر به هم نزدیک می شوند ← نزدیک شدن خطوط Z باعث کوتاه شدن طول سارکومرها می شود ← و در نهایت، طول ماهیچه کاهش می یابد.

۴۳- توقف انقباض ماهیچه مخطط

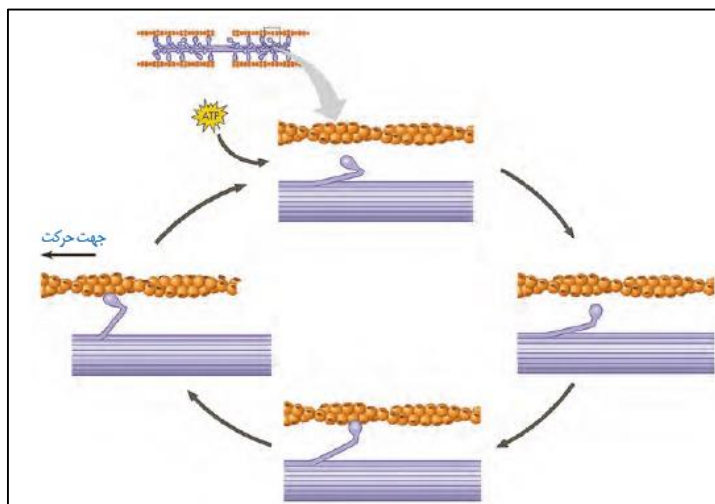
با توقف پیام عصبی انقباض ← یون های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می شوند ← در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می شوند ← در این حال، سارکومر تا زمان رسیدن پیام عصبی بعدی در حالت استراحت می ماند.



۴۴- نقش ATP در انقباض سارکومرها و ماهیچه:

لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به انرژی نیاز دارد.

برای این کار، باید پل های اتصال میوزین و اکتین دائماً تشکیل می شود ← سپس با حرکتی مانند پارو زدن به یک سمت کشیده شود ← سپس سرهای متصل جدا و به بخش جلوتر وصل شوند ← این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار می گردد ← در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می شود.



۴۵- راه های تأمین انرژی انقباض ماهیچه

۱) سوختن گلوکز

بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه ها از سوختن گلوکز به دست می آید. در ماهیچه ها گلیکوژن به صورت ذخیره وجود دارد و در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می شود.

- در شرایط عادی (در حضور اکسیژن کافی):

در صورت وجود اکسیژن، تجزیه گلوکز می تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند.

- در هنگام فعالیت های شدید (نرسیدن اکسیژن کافی به ماهیچه ها):

ماهیچه ها برای تجزیه کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند در فعالیت های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه ها نمی رسد، تجزیه گلوکز به صورت بی هوازی انجام می شود. در اثر این واکنش ها لاکتیک اسید تولید می شود که در ماهیچه انباشته می شود.

* انباشته شدن لاکتیک اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه ای می شود. لاکتیک اسید اضافی به تدریج تجزیه می شود و اثرات درد و گرفتگی ماهیچه ای کاهش می یابد.

تأمین انرژی انقباض
از سوختن گلوکز

۲) سوختن اسیدهای چرب:

برای انقباض طولانی تر، ماهیچه ها از اسید های چرب استفاده می کنند.

۳) کراتین فسفات:

ماده دیگر برای تأمین انرژی انقباض کراتین فسفات است که طبق واکنش زیر می تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت بازتولید کند.





- ۴۶- انواع یاخته های بافت ماهیچه ای بر اساس سرعت انقباض
- ۱- تار ماهیچه ای نوع کند
 - ۲- تارهای ماهیچه ای نوع تند

* بسیاری از ماهیچه های بدن هر دو نوع یاخته بافت ماهیچه ای (نوع کند و نوع تند) را دارند.

۴۷- مقایسه تارهای ماهیچه ای کند و تند

تارهای ماهیچه ای کند	تارهای ماهیچه ای تند
تار ماهیچه ای نوع کند قرمز رنگ هستند.	تارهای ماهیچه ای تند، سفید هستند.
برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن ویژه شده اند.	این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه اند.
مقدار زیادی رنگ دانه قرمز به نام میوگلوبین دارند.	مقدار میوگلوبین این تارها کمتر است.
بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می آورند.	بیشتر انرژی خود را به روش بی هوازی به دست می آورند.
این تارها تعداد میتوکندری بیشتری دارند.	این تارها تعداد میتوکندری کمتری دارند.
دیر انرژی خود را از دست می دهند و دیر خسته می شوند.	سریع انرژی خود را از دست می دهند و خسته می شوند.
افراد پر تحرک، تار ماهیچه ای کند بیشتری دارند.	افراد کم تحرک، تار ماهیچه ای تند بیشتری دارند.
■ با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می شوند.	

فعالیت ۴ :

الف) به نظر شما چه تفاوت هایی بین دوندگان دوی صدمتر و ماراتن از نظر تعداد و درصد تارهای ماهیچه ای تند و کند وجود دارد؟

ب) کدام گروه هنگام فعالیت ورزشی حرفه ای خود به اکسیژن نیاز بیشتری دارند؟

پ) مقدار میوگلوبین ماهیچه های مؤثر در ورزش حرفه ای این ورزشکاران چه تفاوتی دارد؟

الف) در دوندگان دو صد متر، درصد تارهای ماهیچه ای تند بیشتر و در دوندگان ماراتن (استقامتی) کند بیشتر است.
ب) دوندگان ماراتن

پ) در دوندگان ماراتن مقدار میوگلوبین ماهیچه ها بیشتر است.

۴۸- حرکت در جانوران:

- جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می توانند از جایی به جای دیگری حرکت کنند.
- شیوه های حرکتی در جانوران بسیار متنوع است. شنا کردن، پرواز کردن، دویدن و خزیدن، نمونه هایی از این حرکات هستند.
- برای انجام حرکت، جانوران نیازمند ساختارهای اسکلتی و ماهیچه ای هستند.

۴۹- ساختار اسکلت در جانوران متفاوت است، ولی می توان انواع اسکلت در جانوران را به سه گروه طبقه بندی کرد.

۱- اسکلت آب ایستایی (Hydrostatic): مانند عروس دریایی

- ویژگی: اسکلت آب ایستایی در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می دهد.
- نحوه حرکت: در این جانوران، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می کند. این حالت مانند حرکت بادکنک هنگام خالی شدن هوای آن است و باعث رانده شدن بادکنک در خلاف جهت خروج هوا می شود.

۲- اسکلت بیرونی: مانند حشرات و حلزون ها

- ویژگی: در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد.
- با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگتر و ضخیم تر شود ← بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین تر شدن آن می شود که در حرکات جانور محدودیت ایجاد می کند ← به همین علت، اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی شود.

۳- اسکلت درونی: مانند مهره داران (ماهی ها- دوزیستان- خزندگان - پرندگان - پستانداران)

- در انواعی از ماهی ها مانند کوسه ماهی، جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، و لی در سایر مهره داران استخوانی است که غضروف نیز دارد.
- ساختار استخوان در جانوران دارای اسکلت درونی بسیار شبیه به انسان است.

فعالیت ۵:

با استفاده از منابع علمی تحقیق کنید هریک از انواع اسکلت درونی یا بیرونی چه مزایا و محدودیت هایی دارند. نتایج تحقیق خود را به صورت گزارش در کلاس ارائه کنید.

بر اساس منابع ، پاسخ ها می تواند متفاوت باشد.

به طور کلی اسکلت بیرونی نقش حفاظتی بیشتری دارد ولی این نوع اسکلت با افزایش اندازه جانور، حجم و وزن بیشتری پیدا می کند که باعث سنگین شدن جاندار می شود. این مسئله موجب محدودیت در افزایش اندازه جانور می شود.

مقدمه

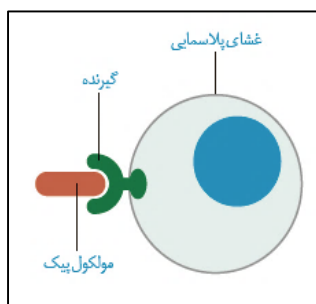
۱- در بدن جانداران پریاخته ای، یاخته ها نمی توانند از یکدیگر مستقل باشند ← دستگاه عصبی که یکی از دستگاه های ارتباطی بدن است، ارتباط بین یاخته های بدن را برقرار می کند.

و

از آنجایی که دستگاه عصبی با تک تک یاخته های بدن ارتباط ندارد ← ارتباطات شیمیایی بخش مهمی از فرایندهای بدن را انجام می دهند.

گفتار ۱: ارتباط شیمیایی

۲- دو دستگاه وظیفه هماهنگی فعالیت های بدن را بر عهده دارند:



۱- دستگاه عصبی (تنظیم عصبی) ← ترشح انتقال دهنده عصبی و ترشح هورمون

۲- دستگاه درون ریز (تنظیم شیمیایی) ← ترشح هورمون

۳- پیک شیمیایی: مولکولی است که پیامی را منتقل می کند.

۴- هورمون ها و انتقال دهنده های عصبی پیک های شیمیایی هستند.

۵- یاخته هدف: یاخته ای که پیام پیک شیمیایی را دریافت می کند و دارای گیرنده اختصاصی برای پیک شیمیایی است.

۶- چگونگی شناسایی یاخته های هدف توسط پیک شیمیایی: پیک شیمیایی با شناسایی گیرنده اختصاصی خود که می تواند در سطح غشا یا درون یاخته هدف باشد، فقط بر روی یاخته هدف خود اثر می گذارد و پیام را اشتباهی به یاخته دیگر بدن منتقل نمی کند.

۱) پیک های کوتاه بُرد

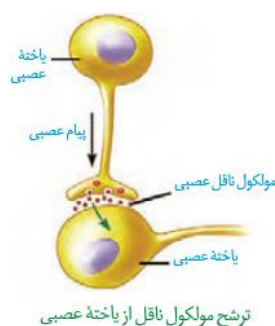
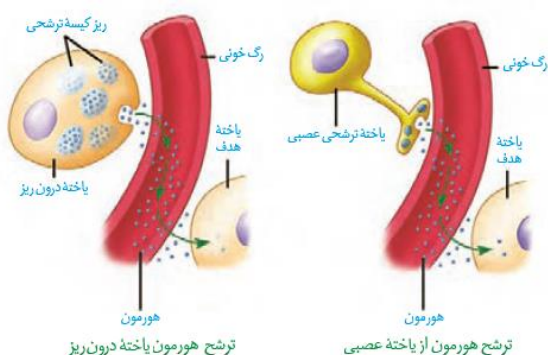
- نقش: بین یاخته هایی ارتباط برقرار می کند که در نزدیکی هم هستند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند.
- مثال: ناقل عصبی یک پیک کوتاه برد است.
- این پیک از یاخته پیش سیناپسی ترشح و بر یاخته پس سیناپسی اثر می کند.

۷- انواع پیک های شیمیایی

بر اساس مسافت اثر

۲) پیک های دور بُرد

- تعریف: پیک هایی هستند که به جریان خون وارد می شوند و پیام را به فاصله ای دور منتقل می کنند.
- مثال: هورمون ها پیک های دور برد هستند.
- محل ساخت هورمون ها: ۱- یاخته های درون ریز ۲- گیاخته جهای عصبی



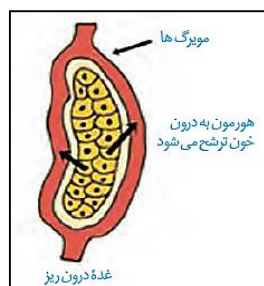
۸- گاهی نورون ها پیک شیمیایی را به خون ترشح می کنند ← این پیک یک هورمون به شمار می آید نه ناقل عصبی

۹- تفاوت انتقال دهنده عصبی و هورمون

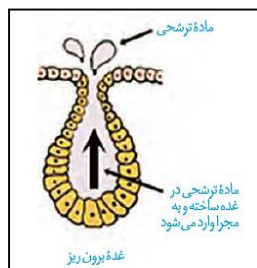
هورمون	انتقال دهنده عصبی
- توسط یاخته درون ریز یا نورون ترشح می شود.	- از انتهای آکسون نورون پیش سیناپسی ترشح می شود.
- وارد مایع میان بافتی و سپس خون می شوند.	- وارد فضای سیناپسی می شوند.
- از طریق جریان خون به سلول هدف می رسند.	- پس از عبور از فضای سیناپسی به سلول پس سیناپسی مجاور می رسند.
- مسافت بیشتری را طی می کنند.	- مسافت کوتاه تری را طی می کنند.
- اثر کند ولی طولانی دارد.	- اثر سریع و کوتاه مدت دارد.

۱۰- تشابه انتقال دهنده عصبی و هورمون

- (۱) هر دو پیک های شیمیایی هستند.
 - (۲) هر دو از سلول های تخصصی ترشح شده و بر عملکرد سلول دیگری تأثیر می گذارند.
 - (۳) هر دو وظیفه هماهنگی فعالیت های بدن را بر عهده دارند.
- ۱۱- غده: اندامی تخصص یافته که سلول های آن مواد خاصی را از خود ترشح می کنند.



- غده درون ریز هورمون ترشح می کنند.
- مثال: هیپوفیز- تیروئید- پاراتیروئید- تیموس - فوق کلیه
- * غده درون ریز دارای مجرای مشخصی نیستند و ترشحات خود را (هورمون) به خون می ریزند.



- غده ای که ترشحات خود را از طریق مجرای به سطح بدن (بیرون بدن) یا حفرات بدن (جایی غیر از خون) می ریزد.
- * حفرات بدن مانند: غده مخاطی معده و روده
- * بیرون بدن مانند: غده عرقی- غده اشکی- غده بزاقی- غده شیری- غده چربی

۱۲- انواع غده در بدن

- غده ای که هم بخش درون ریز دارد و هم بخش برون ریز دارد.
- مثال: لوزالمعده (پانکراس)
- بخش درون ریز ← ترشح انسولین و گلوکاگون
- بخش برون ریز ← ترشح آنزیم های گوارشی و بیکربنات

غده مختلط

۱۳- یاخته های درون ریز: به یاخته هایی که به صورت پراکنده در اندام ها قرار دارند و هورمون ترشح می کنند، یاخته های درون ریز گفته می شود.

بعضی یاخته های درون ریز در بدن انسان عبارتند از:

- یاخته های ترشح کننده هورمون اریتروپوئیتین در کبد و کلیه
- یاخته های ترشح کننده گاسترین در معده
- یاخته های ترشح کننده سکریتین در بخشی از روده باریک (دوازدهه)

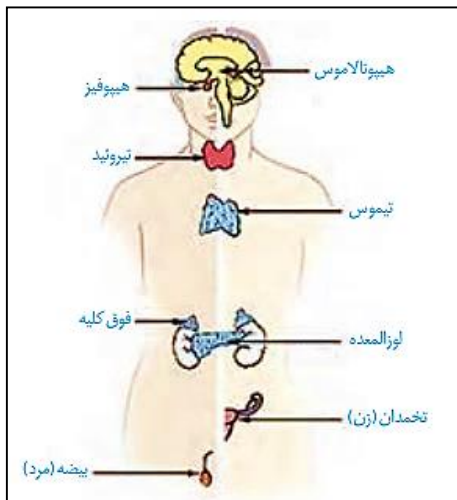
۱- یاخته های درون ریز

۲- غده های درون ریز

۳- هورمون ها

۱۴- دستگاه درون ریز

۱۵- دستگاه درون ریز به همراه دستگاه عصبی، فعالیت های بدن را تنظیم می کنند و نسبت به محرک های درونی و بیرونی پاسخ می دهند.



هیپوتالاموس

هیپوفیز

تیروئید

پاراتیروئید

تیموس

فوق کلیه

لوزالمعده

غدد جنسی (دو تخمدان در خانم ها و دو بیضه در آقایان)

۱۶- غده های درون ریز مهم در بدن انسان

گفتار ۲ : غده های درون ریز

۱۷- دستگاه درون ریز که غده ها بخش مهمی از آن هستند، فعالیت های بدن را به وسیله هورمون ها تنظیم می کند.



• مکان: این غده در مغز، در زیر تالاموس و بالای غده هیپوفیز قرار دارد.

• هیپوتالاموس با ترشح ۲ نوع هورمون روی قسمت پیشین هیپوفیز اثر می گذارد.

۱) هورمون های آزاد کننده ← باعث می شوند هورمون های بخش پیشین هیپوفیز ترشح شوند.

۲) هورمون های مهار کننده ← باعث می شوند که ترشح هورمون های بخش پیشین هیپوفیز متوقف شود.

• هیپوتالاموس توسط رگ های خونی با بخش پیشین هیپوفیز ارتباط دارد.

هیپوتالاموس هورمون های آزادکننده و مهارکننده ترشح می کند ← این هورمون ها را از طریق رگ های خونی وارد بخش پیشین هیپوفیز می کند ← که باعث می شوند هورمون های بخش پیشین ترشح شوند، یا اینکه ترشح آنها متوقف شود ← به همین دلیل، غده هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده ها بر عهده دارد.

۱۸- هیپوتالاموس

• انواع هورمون های هیپوتالاموس:

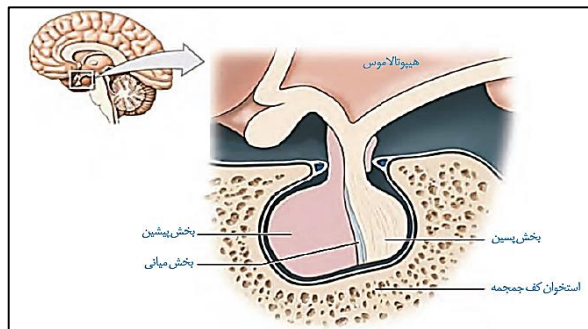
۱- هورمون های آزادکننده و مهارکننده که در هیپوتالاموس ساخته شده و در همان هیپوتالاموس هم ذخیره و ترشح می شوند.

۲- دو هورمون اکسی توسین و هورمون ضد ادراری که در یاخته های عصبی هیپوتالاموس ساخته می شود اما در بخش پسین هیپوفیز، ذخیره و از آنجا ترشح می شوند.

- مکان: این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد.
- اندازه: غده هیپوفیز تقریباً به اندازه یک نخود است که با ساقه ای کوتاه به هیپوتالاموس متصل است.
- غده هیپوفیز سه بخش دارد ← که پیشین، میانی و پسین نامیده می شوند.
- ساختار:

- دارای سلول های ترشحی درون ریز (بخش غده ای) ← هیپوفیز پیشین و هیپوفیز میانی
- دارای آکسون نوروں های هیپوتالاموسی (بخش عصبی) ← هیپوفیز پسین

۱۹- هیپوفیز:



۲۰- هیپوفیز پیشین:

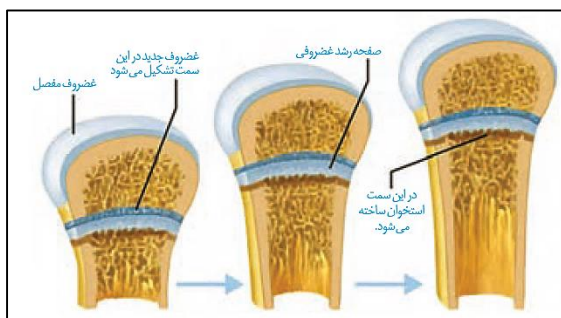
بخش پیشین هیپوفیز تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می کند.

- ۱- هورمون رشد
- ۲- هورمون پرولاکتین
- ۳- هورمون محرک تیروئید
- ۴- هورمون محرک فوق کلیه
- ۵- هورمون محرک غده های جنسی (LH)
- ۶- هورمون محرک غده های جنسی (FSH)

هورمون های هیپوفیز پیشین

- محل ساخت و ترشح هورمون رشد: بخش پیشین هیپوفیز
- نقش هورمون رشد: با رشد طولی استخوان های دراز، اندازه قد را افزایش می دهد.
- صفحات رشد: در نزدیکی دو سر استخوان های دراز، دو صفحه غضروفی وجود دارد که صفحات رشد نام دارند.
- محل اثر هورمون رشد: صفحات رشد غضروفی که در نزدیکی دو سر استخوان های دراز وجود دارند.
- چگونگی عملکرد هورمون رشد:
- در اثر عمل هورمون رشد، یاخته های غضروفی در صفحات رشد تقسیم می شوند ← همچنان که یاخته های جدیدتر پدید می آیند، یاخته های استخوانی جانشین یاخته های غضروفی قدیمی تر می شوند ← استخوان رشد می کند.

۲۱- هورمون رشد



- بسته شدن صفحات رشد: چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می شود و می گویند صفحات رشد بسته شده است.
- تا زمانی که صفحات رشد بسته نشده اند، هورمون رشد با اثر بر صفحات غضروفی، می تواند قد را افزایش دهد.

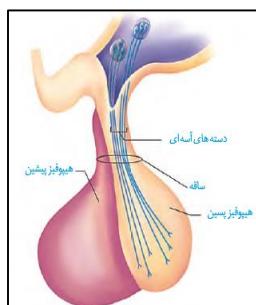
۲۲- هورمون پرولاکتین: پرولاکتین هورمون دیگر بخش پیشین هیپوفیز است.

- نقش های هورمون پرولاکتین
- (۱) تحریک غدد شیری برای تولید شیر (پس از تولد نوزاد)
 - (۲) تنظیم فرایندهای دستگاه تولید مثل در مردان
 - (۳) نقش مؤثر در دستگاه ایمنی
 - (۴) نقش در حفظ تعادل آب

۲۳- هورمون های محرک مترشح از بخش پیشین هیپوفیز:

هیپوفیز پیشین با ترشح این هورمون ها فعالیت سایر غدد را تنظیم می کنند.

- هورمون های محرک مترشح از هیپوفیز پیشین
- ۱- هورمون محرک تیروئید ← فعالیت غده تیروئید را تحریک می کند.
 - ۲- هورمون محرک فوق کلیه ← روی غده فوق کلیه تأثیر می گذارد.
 - ۳- هورمون های محرک غده های جنسی
 - FSH
 - LH
 - FSH و LH ← کار غده های جنسی (تخمندان و بیضه) را تنظیم می کنند.

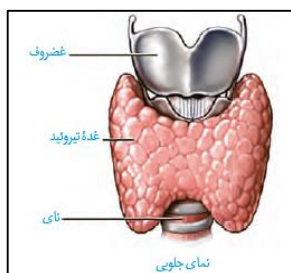


۲۴- هیپوفیز پسین:

بخش پسین هیچ هورمونی نمی سازد.

هورمون های بخش پسین (اکسی توسین و هورمون ضد ادراری) در یاخته های عصبی هیپوتالاموس تولید می شوند. این هورمون ها که در جسم یاخته ای ساخته شده اند از طریق آسه ها (آکسون) به بخش پسین می رسند.

۲۵- هیپوفیز میانی: عملکرد بخش میانی در انسان به خوبی شناخته نشده است.



- مکان: در ناحیه گردن، جلوی نای و زیر حنجره واقع شده است.
- علت نامگذاری: سپری شکل بودن آن (تیروس به معنی سپر است)

• هورمون های غده تیروئید

- ۲۶- غده تیروئید
- ۱- هورمون های تیروئیدی (T_3 و T_4) ← دو هورمون ید دار هستند.
 - نقش: میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس یاخته ها را تنظیم می کنند.
 - یاخته هدف هورمون های تیروئیدی: از آنجایی که تجزیه گلوکز در همه یاخته های بدن رخ می دهد ← پس همه یاخته ها، برای هورمون های تیروئیدی یاخته هدف هستند.
 - هورمون T_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی در دوران جنینی و کودکی لازم است. ← بنابر این، فقدان آن به ۱- اختلالات نمو دستگاه عصبی و ۲- عقب ماندگی ذهنی و ۳- عقب ماندگی جسمی جنین می انجامد.
 - ۲- هورمون کلسی تونین
 - زمان ترشح: هنگامی که کلسیم در خوناب (پلاسما) زیاد است.
 - نقش: از برداشت کلسیم از استخوان ها جلوگیری می کند.

۲۷- گواتر

به بزرگ شدن غده تیروئید به علت کمبود ید گواتر گفته می شود.

علت گواتر: اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آنگاه هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی شوند. در این حالت غده هیپوفیز 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.

- ید در غذاهای دریایی فراوان است.

- مقدار ید موجود در فراورده های کشاورزی و دامی یک منطقه، به مقدار ید خاک بستگی دارد.

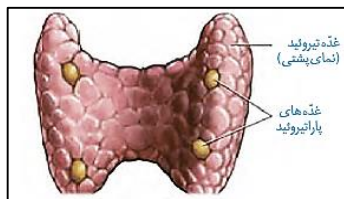
- با توجه به کمبود ید در خاک کشور ما، برنامه های غذایی متکی به فراورده های غیردریایی نمی تواند فراهم کننده ید مورد نیاز بدن باشد.

فعالیت ۱:

استفاده از نمک ید دار می تواند ید مورد نیاز بدن را تأمین کند. تحقیق کنید که نمک های ید دار در چه شرایطی خواص خود را حفظ می کنند و چه غذاهایی مانع جذب ید می شوند؟

شرایط حفظ نمک ید دار: باید دور از نو، هوا و رطوبت نگاه داشته شود. بسته بندی اولیه نمک ید دار باید دارای چنین شرایطی باشد. جنس ظرف نگهداری نمک باید پلاستیک، چوبی، سفالی یا شیشه های تیره باشد نه فلزی. زمان اضافه کردن آن به غذا باید در انتهای زمان پخت باشد تا حداکثر مقدار ید در آن حفظ شود.

نمک ید دار نباید بیش از یک سال نگهداری شود چون بخشی از ید آن از بین می رود. غذاهایی که مانع جذب ید می شوند: خانواده کلم، ذرت، سویا از مهمترین این مواد هستند.



• مکان: در پشت غده تیروئید واقع شده است.

• تعداد: ۴ عدد

• نام هورمون: هورمون پاراتیروئیدی

• زمان ترشح هورمون پاراتیروئیدی: در پاسخ به کاهش کلسیم خناب (پلاسما) ترشح می شود.

• نقش هورمون پاراتیروئیدی: در هم ایستایی کلسیم نقش دارد. (باعث افزایش کلسیم خون می شود).

• هورمون غده پاراتیروئید به سه روش مقدار کلسیم خون را افزایش می دهد.

۲۸- غده های پارا تیروئید

۱- کلسیم را از ماده زمینه ای استخوان جدا و آزاد می کند.

۲- باز جذب کلسیم را در کلیه افزایش می دهد.

۳- ویتامین D را به شکلی تبدیل می کند که می تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد.

۲۹- غده فوق کلیه:

غده فوق روی کلیه وجود دارد.

غده فوق کلیه از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است که از هم دیگر مستقل هستند.

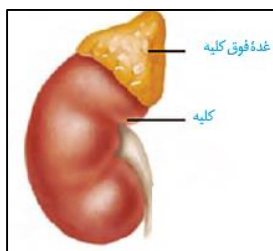
الف) بخش مرکزی غده فوق کلیه

بخش مرکزی ساختار عصبی دارد.

وقتی فرد در شرایط تنش قرار می گیرد، این بخش دو هورمون به نام های اپی نفرین و نور اپی نفرین ترشح می کند.

نقش هورمون های اپی نفرین و نور اپی نفرین ← آماده کردن فرد برای پاسخ های کوتاه مدت به تنش، از طریق:

- ۱- افزایش ضربان قلب
- ۲- افزایش فشار خون
- ۳- افزایش قند خوناب
- ۴- باز کردن نایزک ها شش ها



ب) بخش قشری غده فوق کلیه

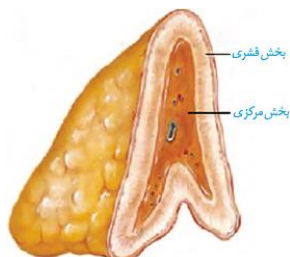
بخش قشری هورمون های ۱- کورتیزول، ۲- آلدوسترون و ۳- مقدار کمی از هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس ترشح می کند.

اثرات هورمون کورتیزول:

- به تنش های طولانی مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح پاسخ دیرپا می دهد.
- گلوکز خون را افزایش می دهد.
- اگر تنش ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می کند.

اثرات هورمون آلدوسترون:

- 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.

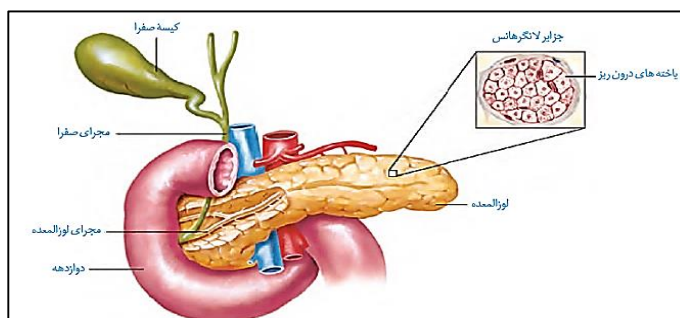


- مکان: زیر معده و موازی با آن و در مجاور دوازدهه واقع شده است.
- غده لوزالمعده از دو قسمت برون ریز و درون ریز تشکیل شده است:
 - بخش برون ریز ← آنزیم های گوارشی و بیکربنات ترشح می کند.
 - بخش درون ریز ← به صورت مجموعه ای از یاخته ها در بین بخش برون ریز است که جزایر لانگرهانس نام دارند.
 - از بخش درون ریز لوزالمعده دو هورمون ترشح می شود.

گلوکاگون: در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده و باعث تجزیه گلیکوژن به گلوکز در کبد می شود و به این ترتیب، قند خون را افزایش می دهد.

انسولین: در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح می شود. این هورمون باعث ورود گلوکز به یاخته ها و ساخته شدن گلیکوژن می شود و به این ترتیب، قند خون را کاهش می دهد.

۳۰- غده لوزالمعده (پانکراس)



۳۱- دیابت شیرین: اگر یاخته ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می شود. چنین وضعیتی به دیابت شیرین معروف است

۳۲- عوارض دیابت شیرین:

(۱) افزایش حجم ادرار و احساس تشنگی: با افزایش گلوکز خون ← گلوکز اضافی توسط کلیه دفع می شود. ← دفع آب به دنبال گلوکز ← باعث افزایش حجم ادرار ← و احساس تشنگی می شود.

(۲) کاهش وزن: یاخته ها مجبور هستند انرژی مورد نیاز خود را از چربی ها یا حتی پروتئین ها به دست آورند که به کاهش وزن می انجامد.

(۳) تولید محصولات اسیدی: بر اثر تجزیه چربی ها ← محصولات اسیدی تولید می شود ← که اگر این وضعیت درمان نشود به اغما و مرگ منجر خواهد شد.

(۴) کاهش مقاومت بدن: در اثر تجزیه پروتئین ها ← مقاومت بدن کاهش می یابد.

* افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را کاملاً رعایت کنند و مراقب زخم ها و سوختگی های هرچند کوچک باشند. زیرا تجزیه پروتئین ها مقاومت بدن را کاهش می دهد.

۳۳- دو نوع دیابت شیرین وجود دارد:

← (۱) دیابت نوع یک (وابسته به انسولین)

- هورمون انسولین یا ترشح نمی شود و یا به اندازه کافی ترشح نمی شود.
- با تزریق انسولین تحت کنترل در می آید.
- نوعی بیماری خود ایمنی است . دستگاه ایمنی یاخته های ترشح کننده انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می برد.

← (۲) دیابت نوع دو (غیر وابسته به انسولین)

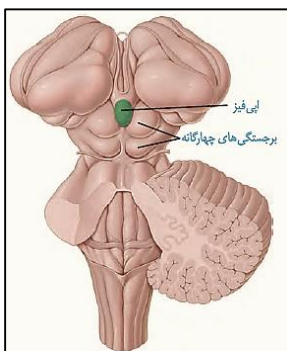
- انسولین به مقدار کافی وجود دارد.
- گیرنده های انسولین به انسولین پاسخ نمی دهند.
- بیماری معمولاً در سن بالاتر از چهل سالگی ایجاد می شود.
- در اثر چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینه بیماری را دارند، ایجاد می شود.

فعالیت ۲ :

تحقیق کنید که برای پیشگیری از دیابت نوع دو چه باید کرد؟

مهمترین کارهایی که برای پیشگیری از دیابت نوع ۲ باید انجام داد عبارت است از :

- ۱- برخورداری از رژیم غذایی متوازن
- ۲- جلوگیری از افزایش وزن و تجمع بافت چربی
- ۳- ورزش
- ۴- اندازه گیری قند خون
- ۵- به روز نگه داشتن دانش فردی درباره بیماری و دانستن توصیه های به روز پیشگیری از آن برای جلوگیری از بیماری ضروری است.



- مکان: در بالای برجستگی های چهارگانه قرار دارد.
- نام هورمون: هورمون ملاتونین ترشح می کند.
- نقش هورمون ملاتونین: عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست، اما پژوهش ها نشان می دهند که به تنظیم ریتم های شبانه روزی ارتباط دارد.
- مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می رسد.

۳۴- غده اپی فیز

۳۵- غده تیموس:

غده تیموس هورمون تیموسین ترشح می کند که در تمایز برخی لنفوسیت ها (لنفوسیت T) نقش دارد.

۳۶- گوناگونی پاسخ های یاخته ها به هورمون ها

ممکن است یک یاخته چند هورمون را دریافت کند یا اینکه چند یاخته، یک هورمون را دریافت کنند. براساس ۱- نوع هورمون و ۲- نوع یاخته هدف ← پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می شود. مثلاً وقتی هورمون پاراتیروئیدی که کلسیم خون را افزایش می دهد به کلیه می رسد، باز جذب کلسیم را زیاد می کند، اما همان هورمون در استخوان باعث تجزیه استخوان شده و کلسیم را آزاد می کند.

۳۷- تنظیم مقدار هورمون ها در بدن

هورمون ها در مقادیر خیلی کم ترشح می شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را بر جای می گذارند. بنابر این، تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون ها اثرات قابل ملاحظه ای در پی خواهد داشت. ← به همین علت ترشح هورمون ها باید به دقت تنظیم شود.

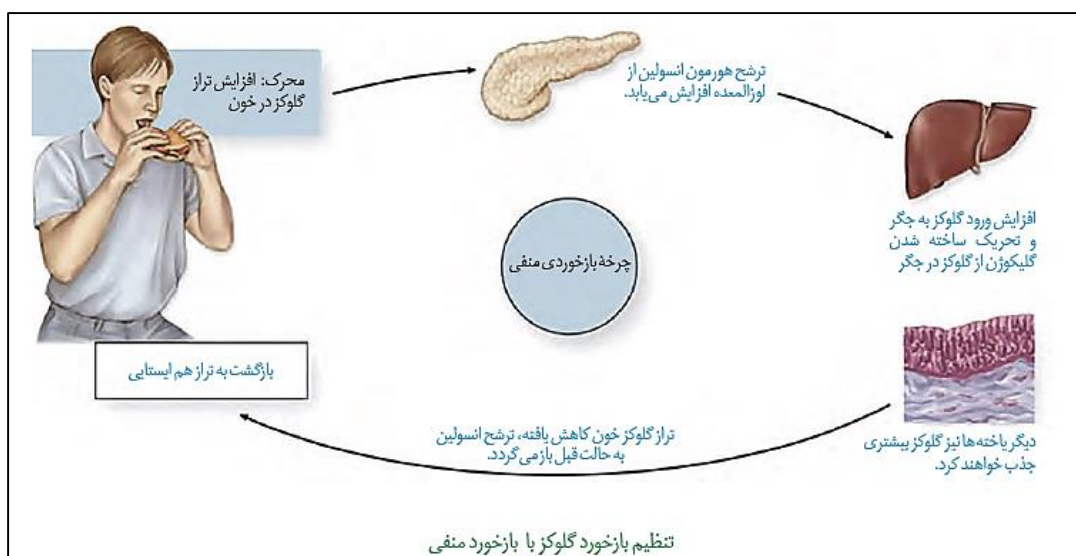
چرخه تنظیم بازخوردی روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده می شود.

← تنظیم بازخوردی منفی

- در تنظیم بازخوردی منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می شود و بالعکس.
- بیشتر هورمون ها توسط بازخورد منفی تنظیم می شوند.
- تنظیم انسولین، مثالی از یک بازخورد منفی است.

← تنظیم بازخوردی مثبت

- در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می شود.
- عملکرد اکسی توسین توسط چرخه بازخوردی مثبت تنظیم می شود.



۳۸- بعد از خوردن غذا به تدریج گلوکز خون بالا می رود ← در این حالت لوزالمعده شروع به افزایش تولید انسولین می کند ← تا گلوکز اضافی را از خون گرفته و به گلیکوژن ذخیره ای در کبد تبدیل کند و یا با تأثیر بر یاخته ها باعث افزایش قدرت جذب گلوکز و در نتیجه ورود بیشتر گلوکز به یاخته ها شود ← در این صورت قند خون پایین می آید ← و بدن با بازخورد منفی مانع ترشح بیشتر انسولین می شود و مقدار انسولین به حالت قبل باز می گردد

۳۹- ارتباط شیمیایی در جانوران

در دنیای جانوران از ارتباط شیمیایی ۱- برای ارتباط بین یاخته ها و ۲- برای ارتباط افراد با یکدیگر استفاده می شود.

فرومون: فرومون ها موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ های رفتاری ایجاد می کند. مثلا:

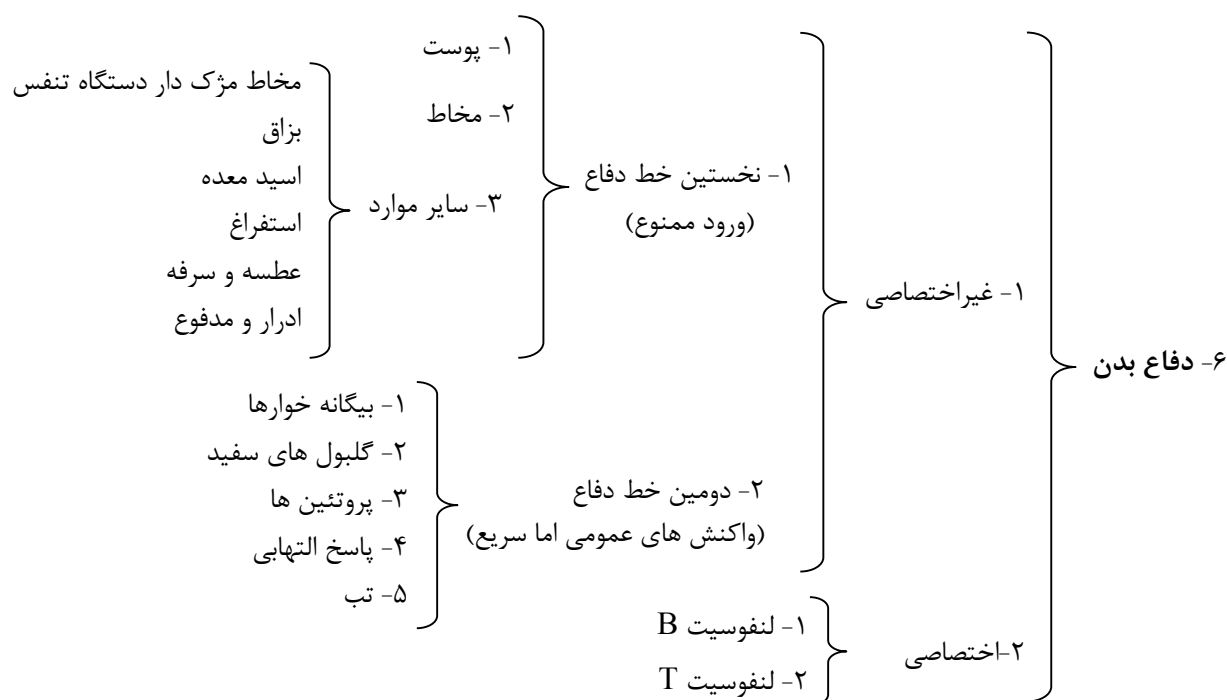
- **زنبورها:** از فرومون ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می کنند.
- **مارها:** از فرومون ها برای جفت یابی استفاده می کنند.
- **گره ها:** از فرومون ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می کنند.

مقدمه

- ۱- زمانی که میکروسکوپ، دنیای ناپیدای میکروب ها را آشکار کرد، تصور نمی شد که موجوداتی به این ریزی و سادگی، بتوانند جاننداری چون انسان را بیمار کنند. اما به تدریج شواهدی به دست آمد که به ارائه « نظریه میکروبی بیماری ها » انجامید.
- ۲- نظریه میکروبی بیماری ها:
 - در قرن نوزدهم ارائه شد.
 - نظریه میکروبی بیماری ها بیان می کند که ← میکروب ها می توانند بیماری را باشند.
- ۳- توانایی بدن انسان در بیمار نشدن یا بهبودی یافتن پس از ابتلا به بیماری های میکروبی نشان دهنده این واقعیت است که بدن می تواند در برابر میکروب ها از خود دفاع کند.
- ۴- بدن ما چند خط دفاعی دارد که از ورود میکروب ها جلوگیری، یا با میکروب های وارد شده مبارزه می کند.

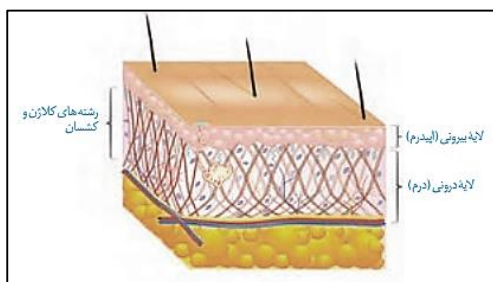
گفتار ۱ : نخستین خط دفاعی (ورود ممنوع)

- ۵- انواع مکانیسم های دفاع
- ۱- غیر اختصاصی: روش هایی به کار گرفته می شود که در برابر طیف وسیعی از میکروب ها مؤثر است.
 - ۲- اختصاصی: فقط یک نوع میکروب خاص را شناسایی و با آن مبارزه می کند.



- ۷- شاید بهترین راه در امان ماندن از میکروب ها، جلوگیری از ورود آنها به بدن باشد.
- ۸- پوست و مخاط، سدّ محکمی در برابر ورود میکروب ها ایجاد می کنند.
- ۹- پوست یکی از اندام های بدن است که لایه های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب ها به بدن نقش دارند.

- ۱۰- پوست
- لایه بیرونی پوست (اپیدرم)
 - ساختار: شامل چندین لایه یاخته پوششی است.
 - ویژگی: خارجی ترین یاخته های آن مرده اند.
 - نقش: یاخته های مرده این لایه به تدریج می ریزند و میکروب هایی را که به آن چسبیده اند، از بدن دور می کنند.
 - لایه درونی پوست (درم)
 - ساختار: از بافت پیوندی رشته ای تشکیل شده که رشته ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده اند.
 - ویژگی: این لایه محکم و با دوام است.
 - نقش: سدی محکم و غیر قابل نفوذ در مقابل میکروب ها است.
 - کاربرد صنعتی: چرم که از پوست جانوران درست می شود، از این لایه درونی پوست (درم) به دست می آید.



- ۱۱- ترشحات پوست
- چربی
 - ویژگی: به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد.
 - نقش: ایجاد محیط اسیدی در سطح پوست که برای زندگی میکروب های بیماری زا مناسب نیست.
 - عرق
 - ویژگی: ۱- حاوی نمک است که برای باکتری ها مناسب نیست.
 - ۲- حاوی آنزیم لیزوزیم است که با تخریب دیواره سلولی باکتری ها موجب مرگ آنها می شود.
 - نقش: در سطح پوست محیط نامناسبی برای زندگی میکروب های بیماری زا ایجاد می کند.

فعالیت ۱:

تحقیق کنید که:

الف) چربی سطح پوست چه فواید دیگری دارد؟

ب) جوش های پوستی و شوره سر چه ارتباطی با چربی پوست دارد؟

الف) فواید دیگر چربی سطح پوست :

۱- مانع از دست رفتن آب از یاخته های بدن می شود.

۲- مانع ورود بیش از حد آب به یاخته های بدن می شود. ۳- خشکی سطح پوست را برطرف می کند.

ب) جوش پوستی: گاهی منافذ غددی که ماده چرب ترشح می کنند مسدود می شوند. به این ترتیب ماده چرب در آن ها تجمع می یابد. باکتری هایی که این محیط برای آن ها مناسب است در این غده ها رشد می کنند و در نتیجه تجمع ماده چرب و فعالیت باکتری ها نقطه متورمی به صورت جوش پوستی ایجاد می شود.

شوره سر: یاخته های پوست سر نیز هم چون پوست سایر نقاط بدن در حال ریزش اند. این ریزش با سرعت مشخصی رخ می دهد اما ممکن است گاهی سرعت آن چنان زیاد شود که یاخته های مرده به هم بچسبند و به صورت پوسته های سفید یا شوره سر آشکار شوند.

- ۱۲- میکروب های سطح پوست
- ویژگی: در سطح پوست میکروب هایی زندگی می کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن آن، سازش یافته اند.
 - نقش: از تکثیر میکروب های بیماریزا جلوگیری می کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آنها پیروز می شوند.

- ۱۳- مخاط
- تعریف: یاخته های پوششی به هم چسبیده اند و ماده چسبناکی را به نام ماده مخاطی ترشح می کنند.
 - مکان: سطح مجاری ۱- دستگاه تنفس، ۲- دستگاه گوارش و ۳- دستگاه ادراری- تناسلی را مخاط پوشانده است.
 - جنس: مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی تشکیل شده است.
 - نقش:
 - ۱- یاخته های پوششی به هم چسبیده اند و سدّی را در برابر میکروب ها، ایجاد می کنند.
 - ۲- ماده مخاطی، که چسبناک است، میکروب ها را به دام می اندازد و از پیش روی آنها جلوگیری می کند.
 - ۳- ترشحات مخاط، با داشتن لیزوزیم موجب کشته شدن باکتری ها می شود.
 - مخاط مژکدار: مخاط مژکدار در دستگاه تنفس مانع نفوذ میکروب ها به بخش های عمیق تر می شود.

۱۴- راه های دیگر حفاظتی در اولین خط دفاعی

- ۱) بزاق موجود در دهان آنزیم لیزوزیم دارد.
- ۲) اسید معده، میکروب های موجود در غذا را نابود می سازد.
- ۳) ساز و کارهایی مانند عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع و ادرار باعث بیرون راندن میکروب های مجاری می شود.
- ۴) اشک با داشتن نمک و لیزوزیم از چشم محافظت می کند.

فعالیت ۲:

الف) مخاط مژکدار دستگاه تنفس چگونه مانع نفوذ میکروب ها می شود؟

ب) چه عواملی به این بخش آسیب می زند؟

- الف) ۱- ترشحات مخاط حاوی ماده ای چسبناک است که میکروب ها را به دام می اندازد و از نفوذ آن ها به قسمت های درونی تر جلوگیری می کند. ۲- ترشحات مخاط دارای مواد ضد میکروبی است. ۳- حرکت مژک ها مخاط و میکروب های به دام افتاده در آن را به سوی حلق می رانند. در آن جا به خارج بدن هدایت شده و یا با ورود به معده توسط اسید معده نابود می شوند.
- ب) عواملی که به این بخش آسیب می زنند شامل: دود سیگار و قلیان و آلاینده های هوا

گفتار ۲: دومین خط دفاعی (واکنش های عمومی اما سریع)

۱۵- اگر میکروب ها به نحوی از خط اول دفاعی عبور کنند، آنگاه با دومین خط دفاعی غیر اختصاصی روبرو می شوند.

- دومین خط دفاع غیر اختصاصی ۵ مکانیسم دارد
- ۱- بیگانه خوارها
 - ۲- گلبول های سفید
 - ۳- پروتئین ها
 - ۴- پاسخ التهابی
 - ۵- تب

۱۶- مشاهده یک دانشمند:

ایلیا مچنیکوف در حین مطالعه لارو ستاره دریایی یاخته های آمیبی شکل (بیگانه خوارها) را کشف کرد.

- مشاهدات ایلیا مچنیکوف ← برای نخستین بار، درون بدن لارو ستاره دریایی که شفاف است، یاخته هایی را دید که شبیه آمیب بودند، حرکت می کردند و مواد اطراف خود را می خوردند.
- فرضیه ← شاید یاخته های درون بدن لارو ستاره دریایی میکروب ها و ذرات خارجی را هم می خورند و در دفاع نقش دارند.
- آزمون ← خرده های ریزی از خارهای گل رز را به زیر پوست لارو وارد کرد.
- نتیجه ← یاخته های آمیبی، شکل تمام خرده های ریز گل رز را خوردند.
- نظریه ← یاخته های شبیه آمیب را بیگانه خوار نامید.
- افتخارات ← دریافت جایزه نوبل

۱۷- خودی و بیگانه:

قبل از آنکه بیگانه خوارهای بدن ما به میکروب حمله کند، ابتدا باید « بیگانه بودن » آن را تشخیص دهد. دستگاه ایمنی هر فرد، یاخته های «خودی» را می شناسد و تنها در برابر آنچه که بیگانه تشخیص داده می شود پاسخ می دهد.

۱۸- فاگوسیت ها (بیگانه خوارها):

- در انسان انواع مختلفی از یاخته های بیگانه خوار شناسایی شده اند.
- محل حضور: بیگانه خوارها در همه جای بدن انسان حضور دارند.



درشت خوار در حال بیگانه خواری

۱- درشت خوارها (ماکروفاژها)

۲- یاخته های دارینه ای

۳- ماستوسیت ها

۴- نوتروفیل ها

۱۹- انواع بیگانه خوارها

• محل : درشت خوارها در اندام های مختلف، از جمله گره های لنفاوی، حضور دارند.

• منشاء درشت خوارها ← گلبول های سفید خون (مونوسیت) می باشد.

• نقش: ۱- مبارزه با میکروب ها

۲- از بین بردن یاخته های مرده بافت ها یا بقایای آن ها

• مثال: ۱- درشت خوارهای کیسه های حبابک در شش ها که وظیفه بیگانه خواری ذرات خارجی را برعهده دارند.

۲- درشت خوارهای کبد و طحال که وظیفه پاکسازی گویچه های قرمز مرده را برعهده دارند.

۳- درشت خوارهای گره لنفی که با میکروب ها مبارزه می کنند.

• چگونگی عمل درشت خوارها:

با ایجاد فرورفتگی در غشای خود، ذره درشتی را در خود جای می دهند. ← سپس با ادامه این فرورفتگی، ذره

درشت را با ایجاد یک وزیکول به درون سیتوپلاسم خود می کشند. ← ذره درشت، درون درشت خوار توسط

آنزیم های لیزوزومی هضم می گردد.

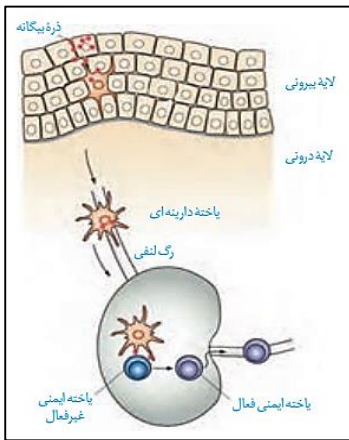
۲۰- درشت خوار (ماکروفاژ)

- علت نامگذاری: داشتن انشعابات دندریت مانند (دارینه مانند) برای اتصال به میکروب
- منشاء درشت خوارها ← گلبول های سفید خون (مونوسیت) می باشد.
- محل حضور: در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط هستند، مثل پوست و لوله گوارش
- نقش: ۱- بیگانه خواری

۲۱- یاخته های دارینه ای

- ۲- قسمت هایی از میکروب را در سطح خود قرار می دهند.
- ← سپس خود را به گره های لنفاوی نزدیک می رسانند، تا این قسمت ها را به یاخته های ایمنی درون گره های لنفی ارائه کنند.

نحوه عملکرد یاخته های دارینه ای ←



۲۲- ماستوسیت ها:

- جایگاه: مانند یاخته های دندریتی در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط اند، به فراوانی یافت می شوند.
- نقش: ماستوسیت ها ماده ای به نام هیستامین ترشح می کنند.

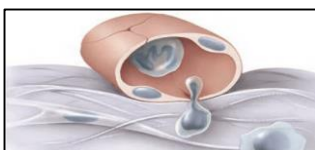
۲۳- نقش هیستامین:

هیستامین رگ ها را گشاد و نفوذپذیری آنها را زیاد می کند.

گشاد شدن رگ ها ← باعث افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه های سفید می شود. نفوذ پذیری بیشتر رگ ها موجب می شود، تا خونابه که حاوی پروتئین های دفاعی است بیش از گذشته به خارج رگ نشت کند.

۲۴- گویچه های سفید:

- در جریان بیماری های میکروبی، تعداد گویچه های سفید افزایش می یابد ← بین گویچه های سفید و میکروب ها ارتباط وجود دارد.
- دانشمندان مشاهده کردند که گویچه های سفید نه تنها در خون، بلکه در بافت های دیگر هم یافت می شوند.
- گویچه های سفید، توانایی خروج از خون را دارند.

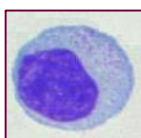


۲۵- تراگذاری (دیپدز): فرایند عبور گویچه های سفید را از دیواره مویرگ ها، تراگذاری (دیپدز) می نامند.

*تراگذاری از ویژگی های همه گویچه های سفید است.

انواع گلبول های سفید در دومین خط دفاع غیر اختصاصی

یاخته کشنده طبیعی



سیتوپلاسم بدون دانه

هسته تکی گرد یا بیضی

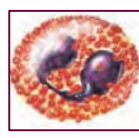
مونوسیت ها



سیتوپلاسم بدون دانه

هسته تکی لوبیایی شکل

اوزینوفیل ها



سیتوپلاسم دانه دار

هسته دو قسمتی دمبلی

بازوفیل ها



سیتوپلاسم دانه دار

هسته دو قسمتی روی هم افتاده

نوتروفیل ها



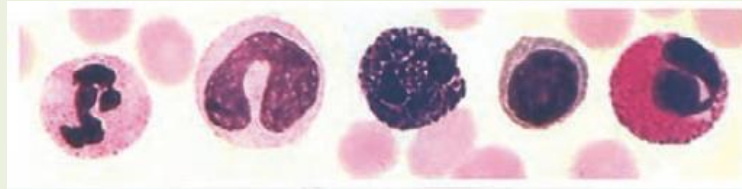
سیتوپلاسم دانه دار

هسته چند قسمتی

فعالیت ۳ :

در شکل زیر، انواع گویچه های سفید نشان داده شده است. (مقیاس گویچه ها نسبت به هم رعایت نشده است.) با توجه به آنچه که در سال قبل خوانده اید:
الف) نام هر یک را بیان کنید.

ب) سیتوپلاسم در کدام گویچه ها دانه دار و در کدام بدون دانه است؟
پ) تحقیق کنید که دانه ها از چه چیزی ساخته شده اند؟

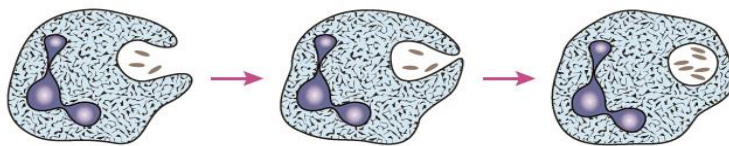


الف) از راست به چپ: ائوزینوفیل، لنفوسیت، بازوفیل، مونوسیت، نوتروفیل

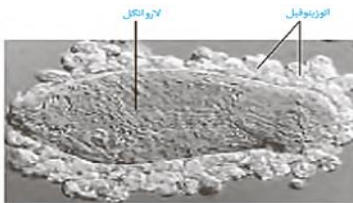
ب) دانه دار: ائوزینوفیل، بازوفیل، نوتروفیل بدون دانه: لنفوسیت و مونوسیت

ج) ریز کیسه های حاوی مولکولی دفاعی

- نوتروفیل ها دسته ای از گلبول های سفید هستند که نقش بیگانه خوری دارند.
- نوتروفیل ها را به نیروهای واکنش سریع تشبیه می کنند ← زیرا مواد دفاعی زیادی حمل نمی کنند و چابک هستند.
- اگر عامل بیماری زا در بافت وارد شود، نوتروفیل ها با تراگذاری خود را به آنها می رسانند و با بیگانه خوری آنها را نابود می کنند.



- نقش: در برابر عوامل بیماریزای بزرگتری مثل کرم های انگل که قابل بیگانه خوری نیستند، ائوزینوفیل ها مبارزه می کنند.
- عملکرد ائوزینوفیل ها: تعدادی ائوزینوفیل لارو انگل را احاطه کرده و محتویات دانه های خود را به روی انگل می ریزند.



- به مواد حساسیت زا پاسخ می دهند.
- محتویات دانه های بازوفیل: دانه های بازوفیل ها ۱- هیستامین و ۲- ماده ای به نام هیپارین دارند. هیپارین ضد انعقاد خون است و هیستامین گشادکننده رگ ها است.

۲۹- مونوسیت ها:

مونوسیت ها، از خون خارج می شوند و پس از خروج، تغییر کرده و به درشت خوار (ماکروفاژ) و یا یاخته های دارینه ای تبدیل می شوند.

- هم در دفاع اختصاصی و هم دفاع غیر اختصاصی نقش دارند.
- لنفوسیت ها انواع مختلفی دارند
 - ۱- یاخته (لنفوسیت) کشنده طبیعی ← در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد.
 - ۲- لنفوسیت B ← در دفاع اختصاصی نقش دارد.
 - ۳- لنفوسیت T ← در دفاع اختصاصی نقش دارد.

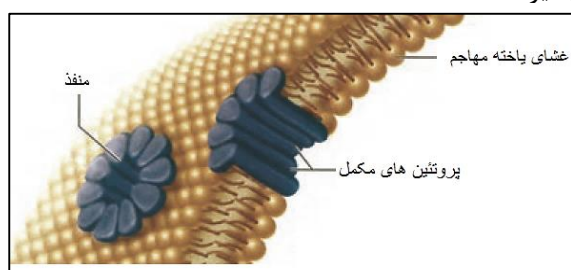
- نوع دفاع: در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد.
 - نقش: ۱- یاخته های سرطانی و ۲- یاخته های آلوده به ویروس را نابود می کنند.
 - نحوه عملکرد: این یاخته کشنده طبیعی، به یاخته سرطانی متصل می شود ← با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشا ایجاد می کند ← سپس با وارد کردن آنزیم به درون یاخته، باعث مرگ برنامه ریزی شده یاخته می شود.
- ۳۱- یاخته کشنده طبیعی (لنفوسیت کشنده طبیعی)

۳۲- مرگ برنامه ریزی شده: در یاخته ها، برنامه ای وجود دارد که در صورت اجرای آن، یاخته می میرد. این نوع مرگ را مرگ برنامه ریزی شده می نامند.



- ۳۳- انواعی از پروتئین های شرکت کننده در دفاع غیر اختصاصی
- ۱- پروتئین های مکمل
 - ۲- اینترفرون

- محل حضور: خون
- ویژگی: ۱- گروهی از پروتئین های خون (محلول در خوناب) هستند.
- ۲- این پروتئین ها در فرد غیر آلوده به صورت غیر فعال می باشند.
- فعال شدن پروتئین مکمل: اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می شوند. واکنش فعال شدن، به این صورت است که وقتی یکی فعال می شود، دیگری را فعال می کند و به همین ترتیب ادامه می یابد.
- نحوه عملکرد: ۱- پروتئین های فعال شده به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه مانند در غشای میکروب ها ← منافذی به وجود می آورند ← این منافذ عملکرد غشای یاخته ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می برند و ← سرانجام یاخته می میرد.



- ۲- علاوه بر آن، قرار گرفتن پروتئین های مکمل روی میکروب، باعث می شود که بیگانه خواری آسان تر انجام شود.

• جنس اینترفرون: پروتئین

۳۵- اینترفرون

• انواع اینترفرون

- ۱- اینترفرون نوع I
 - محل ترشح: از سلول های آلوده به ویروس ترشح می شود.
 - نقش: ۱- بر یاخته آلوده به ویروس و ۲- یاخته های سالم مجاور اثر می کند و آنها را در برابر ویروس مقاوم می کند.
- ۲- اینترفرون نوع II
 - محل ترشح: ۱- از یاخته های کشنده طبیعی و ۲- لنفوسیت های T ترشح می شود.
 - نقش: ۱- درشت خوارها (ماکروفاژها) را فعال می کند.
 - ۲- نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته های سرطانی دارد.

• تعریف: التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می کند.

• اهمیت التهاب

- ۱- از بین بردن میکروب ها
- ۲- جلوگیری از انتشار میکروب ها
- ۳- تسریع بهبودی

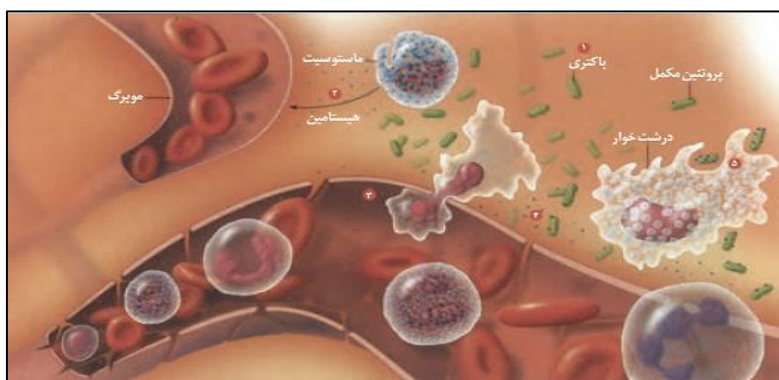
• علائم التهاب

- ۱- قرمزی
- ۲- تورم
- ۳- گرما
- ۴- درد
- ۵- برخی مواقع چرک

۳۶- پاسخ التهابی

- در التهاب، از ماستوسیت های آسیب دیده هیستامین رها می شود. ← به این ترتیب جریان خون در رگ ها افزایش می یابد ← گویچه های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می شوند و ← خوناب بیشتری به بیرون نشت می کند. ← پروتئین های مکمل که همراه با خوناب خارج شده اند باکتری ها متصل می شوند.
- یاخته های دیواره مویرگ ها و درشت خوارها با تولید پیک های شیمیایی باعث می شوند که نوتروفیل ها و مونوسیت ها با تراکداری از خون خارج شوند. ← نوتروفیل ها بیگانه خواری می کنند و مونوسیت ها به درشت خوار تبدیل می شوند.

- فرآیند التهاب: ۱- ورود باکتری به بدن با زخمی شدن پوست ۲- ماستوسیت های آسیب دیده هیستامین تولید می کنند. ۳- نوتروفیل ها و مونوسیت ها از مویرگ خارج می شوند. ۴- پروتئین های مکمل فعال شده به غشای باکتری متصل می شوند. ۵- درشت خوارها ضمن تولید پیک شیمیایی باکتری ها را بیگانه خواری می کنند.



فعالیت ۵ :

الف) علت قرمزی، تورم و گرم شدگی موضع التهاب را چگونه توضیح می دهید؟
 ب) خروج خوناب بیشتر در محل التهاب از رگ چه اهمیتی دارد؟
 در رابطه با چرک و مواد موجود در آن تحقیق کنید.

الف) قرمزی و گرم شدگی به دلیل جریان بیشتر خون می باشد و تورم به دلیل خروج خوناب می باشد.
 ب) پروتئین های موجود در خوناب (پادتن ها و پروتئین های مکمل) به مقدار بیشتری در محل آسیب حضور پیدا می کنند.
 در رابطه با چرک و مواد موجود در آن: چرک مایعی است که در محل التهاب و در عفونت های باکتریایی و قارچی پدید می آید و شامل گویچه های سفید مرده، میکروب های مرده و بقایای یاخته ای

• تعریف: حالتی که در آن دمای بدن به دلیل عواملی مانند بیماری های میکروبی افزایش می یابد.

• نقش : کاهش فعالیت میکروب ها با بالا بردن دمای بدن

• با ورود میکروب به بدن، بعضی از ترشحات آنها از طریق خون به بخشی از هیپوتالاموس می رسد و دمای بدن را بالا می برد.

فعالیت ۶ :

الف) تب چگونه بر فعالیت میکروب ها اثر می گذارد؟

ب) چرا تب های شدید خطرناک اند؟

الف) افزایش دما مانع کار آنزیم های میکروب ها می شود

ب) چون ممکن است آنزیم های خود بدن (از جمله آنزیم های تنفسی) هم نتوانند به درستی کار کنند و در کار یاخته ها اختلال ایجاد شده، مرگ رخ دهد.

سیالیت غشاء تحت تأثیر قرار می گیرد (بیشتر می شود) و غشاء نفوذپذیری بیشتری پیدا می کند.

گفتار ۳: دومین خط دفاعی (دفاع اختصاصی)

۳۸- ویژگی های دفاع اختصاصی:

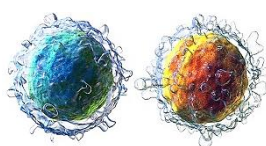
۱) به نوع عامل بیگانه بستگی دارد و تنها بر همان عامل مؤثر است. به عنوان مثال، پاسخی که علیه میکروب کزاز ایجاد می شود، بر سایر میکروب ها اثری ندارد.

۲) دفاع اختصاصی به وسیلهٔ لنفوسیت های B و T انجام می شود.

۳) برای شناسایی پادگن و تکثیر لنفوسیت ها به زمان نیاز دارد ← دفاع سریعی نیست.

۴) دارای پاسخ اولیه و ثانویه است.

۵) دارای حافظه است.



هستهٔ تکی گرد یا بیضی
میان یاخته بدون دانه

لنفوسیت

۳۹- لنفوسیت ها و شناسایی پادگن (آنتی ژن)

▪ منشاء و محل تولید لنفوسیت ها: لنفوسیت ها از سلول های بنیادی در مغز استخوان منشاء می گیرند.

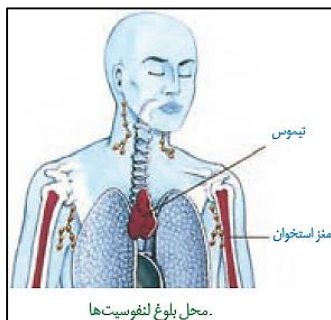
▪ لنفوسیت ها در ابتدا به صورت لنفوسیت نابالغ هستند یعنی توانایی شناسایی عامل بیگانه را ندارند.

محلی که لنفوسیت ها تکامل یافته و بالغ می شوند:

۱- گروهی در مغز استخوان باقی مانده و تکامل می یابند ← لنفوسیت B

۲- گروهی از طریق خون به تیموس رفته و آنجا بالغ می شوند ← لنفوسیت T

۴۰- تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می شود و اندازه آن تحلیل می رود.



۴۱- پادگین (آنتی ژن):

- تعریف: مولکول هایی که توسط لنفوسیت های B و T شناسایی می شوند.
- محل: سطح ویروس ها، سطح باکتری ها و سایر سلول های بیگانه
- سم میکروب ها و دانه های گرده نیز انواعی از پادگن ها (پادگن ها) هستند.

۴۲- گیرنده پادگنی (گیرنده آنتی ژنی):

- مولکول هایی که در سطح خارجی غشاء لنفوسیت ها قرار دارد و با پادگن خاصی که از نظر شکل با آن ها مکمل باشند، جفت می شود.
- ویژگی: اختصاصی عمل کرده و فقط به یک پادگن خاص متصل می شوند.

۴۳- چگونگی شناسایی پادگن (پادگن) توسط لنفوسیت ها

هر لنفوسیت B یا T در سطح خود، گیرنده های پادگن دارد که همگی از یک نوع هستند ← هر گیرنده اختصاصی عمل می کند؛ یعنی فقط می تواند به یک نوع پادگن متصل شود ← به این ترتیب، پادگن شناسایی می شود.

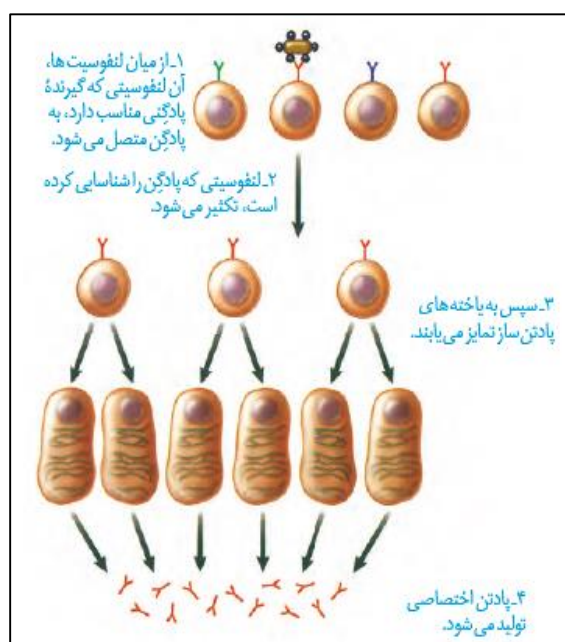
۱- آنتی ژن سطح میکروب ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب ها را شناسایی می کند.

۲- از میان لنفوسیت هایی با گیرنده های مختلف، آن لنفوسیتی که توانسته است آنتی ژن را شناسایی کند به سرعت تکثیر می شود.

۳- یاخته هایی به نام یاخته پادتن ساز (پلاسموسیت) را پدید می آورد.

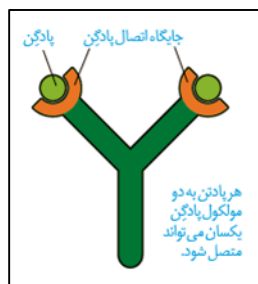
۴- یاخته پادتن ساز، پادتن ترشح می کند.

۴۴- نحوه عملکرد لنفوسیت B



۴۵- پادتن

■ نقش: پادتن همراه مایعات بین یاخته ای، خون و لنف به گردش در می آید و هر جا با میکروب یا پادگن های محلول برخورد کرد، آن را نابود، یا بی اثر می سازد.



■ شکل و ساختار: پادتن ها مولکول هایی Y شکل هستند.

■ هر پادتن به دو مولکول پادگن یکسان می تواند متصل شود.

■ جنس پادتن ها: پروتئینی هستند.

۴۶- روش های بی اثر یا نابود کردن آنتی ژن، توسط پادتن ها

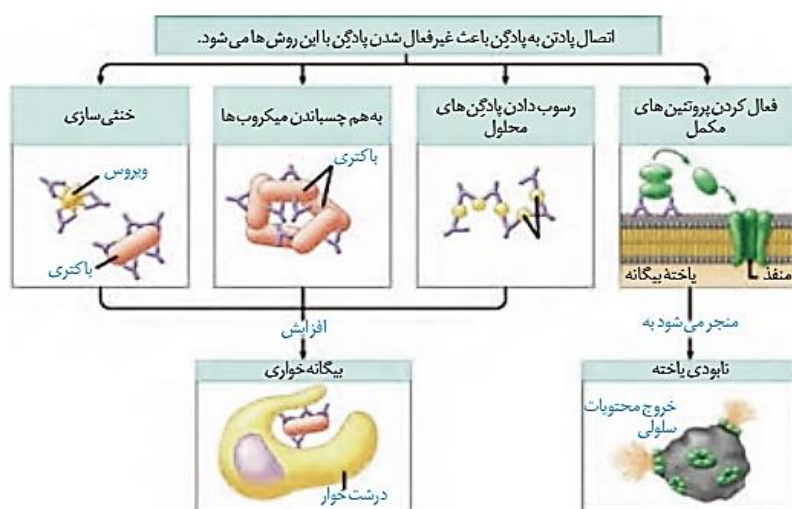
۱- در جهت افزایش بیگانه خواری

۲- در جهت نابودی یاخته ها

۱- خنثی سازی

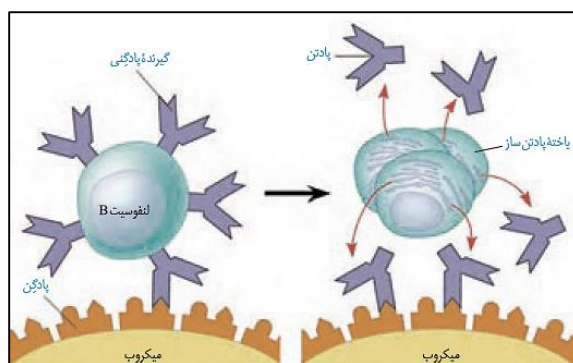
۲- به هم چسباندن میکروب ها

۳- رسوب دادن آنتی ژن های محلول



نحوه عملکرد پادتن ←

۴۷- هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرنده دارد که پس از تبدیل به یاخته پادتن ساز، پادتنی مشابه با گیرنده خود ترشح می کند.



۴۸- از پادتن ها می توان به عنوان دارو نیز استفاده کرد.

- تعریف: پادتن آماده را سرم می نامند.
- مثالی از کاربرد پادتن آماده (سرم):

۴۹- سرم

- ۱- در زخم های شدید، که احتمال فعالیت باکتری کزاز وجود دارد، از سرم ضد کزاز استفاده می شود.
- ۲- پادزهر سم مار که بعد از مارگزیدگی استفاده می شود، حاوی پادتن هایی است که سم مار را خنثی می کنند.

- ۱- یاخته‌های خودی را که تغییر کرده اند، مثلاً یاخته های سرطانی یا یاخته های آلوده به ویروس را نابود می کنند.
- ۲- یاخته های بخش پیوند شده حمله می کنند.
- ۳- نحوه عملکرد لنفوسیت T: تکثیر شدن لنفوسیت T پس از شناسایی آنتی ژن ← تولید لنفوسیت‌های T کشنده ← لنفوسیت‌های T کشنده به یاخته هدف متصل می شوند و با ترشح پرفورین و آنزیم، مرگ برنامه ریزی شده را به راه می اندازند.

۵۰- لنفوسیت T

فعالیت ۷:

آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می آورد که می تواند سایر گونه ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش ها حمله می کند و سبب می شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند. بدین ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازه لنفوسیت های T می انجامد.

الف) علت مرگ بر اثر آلودگی با این ویروس را چگونه توجیه می کنید؟

ب) چه راهی را برای کنترل این بیماری در جمعیت ها پیشنهاد می کنید؟

الف) افزایش غیرطبیعی یاخته های (T به علت تولید بیش از حد آن ها) باعث نابودی سلول های خودی و در نتیجه مرگ می شود.

ب) ممانعت از انتشار بیماری از فرد آلوده به فرد سالم با رعایت بهداشت فردی و عمومی، افزایش آگاهی جامعه و اطلاع رسانی.

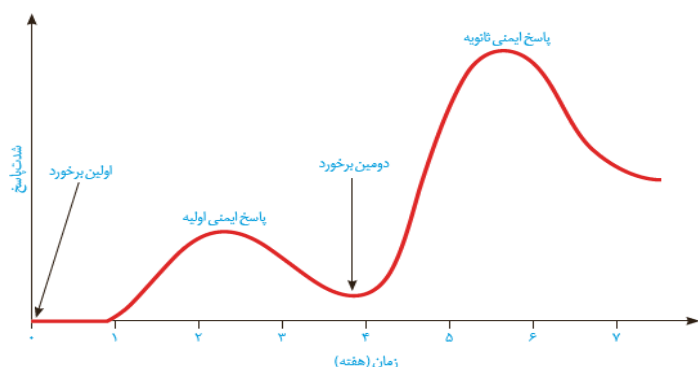
۵۱- پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی

دفاع اختصاصی، فرایندی است که برای شناسایی پادگن و تکثیر لنفوسیت ها به زمان نیاز دارد. از این رو، برخلاف دفاع غیر اختصاصی، دفاع سریعی نیست. اما اگر پادگنی که قبلاً به بدن وارد شده دوباره به بدن وارد شود، پاسخ دفاع اختصاصی نسبت به قبل سریع تر و قوی تر است.

پاسخ ایمنی

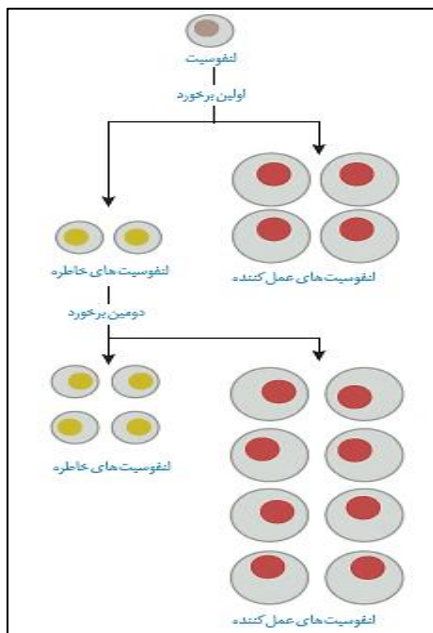
- تعریف: پاسخی که خط سوم دفاعی بدن (ایمنی اختصاصی) بعد از اولین برخورد با آنتی ژن، ایجاد می کند.
- ویژگی: برای شناسایی پادگن و تکثیر لنفوسیت ها به زمان نیاز دارد و سریع نیست.
- چگونگی ایجاد پاسخ اولیه: شناسایی پادگن خاص ← تولید لنفوسیت‌های عمل کننده (پادتن ساز یا T کشنده) و لنفوسیت خاطره

- تعریف: پاسخی که خط سوم دفاعی بدن (ایمنی اختصاصی) بعد از دومین برخورد با آنتی ژن، ایجاد می کند.
- ویژگی: هنگام ورود همان پادگن قبلی، پاسخ دفاع اختصاصی نسبت به قبل سریع تر و قوی تر است.
- چگونگی ایجاد پاسخ ثانویه: شناسایی سریعتر پادگن توسط لنفوسیت های خاطره موجود در خون ← تولید لنفوسیت عمل کننده و لنفوسیت خاطره (به میزان بیشتر در مقایسه با پاسخ اولیه)



پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی ←

۵۲- دستگاه ایمنی دارای «حافظه» است: یعنی وقتی با پادگنی برخورد کند، خاطره آن برخورد را نگه خواهد داشت. به این ترتیب، پادگنی که برای دفعات بعدی به بدن وارد می شود سریع تر شناسایی می شود.



۵۳- تولید لنفوسیت خاطره

- چگونگی تولید: لنفوسیت بعد از شناسایی یک نوع پادگن تکثیر می شود ← علاوه بر لنفوسیت های عمل کننده (پادتن ساز یا T کشنده)، یاخته های دیگری به نام لنفوسیت های خاطره پدید می آید که تا مدت ها در خون باقی می ماند.
- نقش لنفوسیت خاطره: وجود تعداد زیادی یاخته خاطره در خون، باعث می شود تشخیص پادگن سریع تر صورت پذیرد و برای برخوردهای بعدی، تعداد بیشتری یاخته خاطره پدید آید.

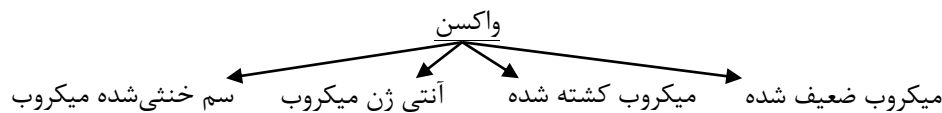
فعالیت ۸:

علت شدیدتر بودن پاسخ ایمنی در برخورد دوم نسبت به برخورد اول چیست؟

وجود یاخته های خاطره باعث می شود در مدت زمان کوتاه تری تعداد بیشتری لنفوسیت ایجاد شود.

۵۴- واکسیناسیون: خاصیت حافظه دار بودن دفاع اختصاصی، در واکسیناسیون استفاده می شود.

کافی است یک بار میکروب را در شرایط کنترل شده به دستگاه ایمنی معرفی کنیم و به این طریق یاخته های خاطره را پدید آوریم. بدین ترتیب، اگر دوباره همان میکروب به بدن وارد شود، قبل از آنکه فرصت عمل پیدا کند، دستگاه ایمنی آن را از پای در می آورد.

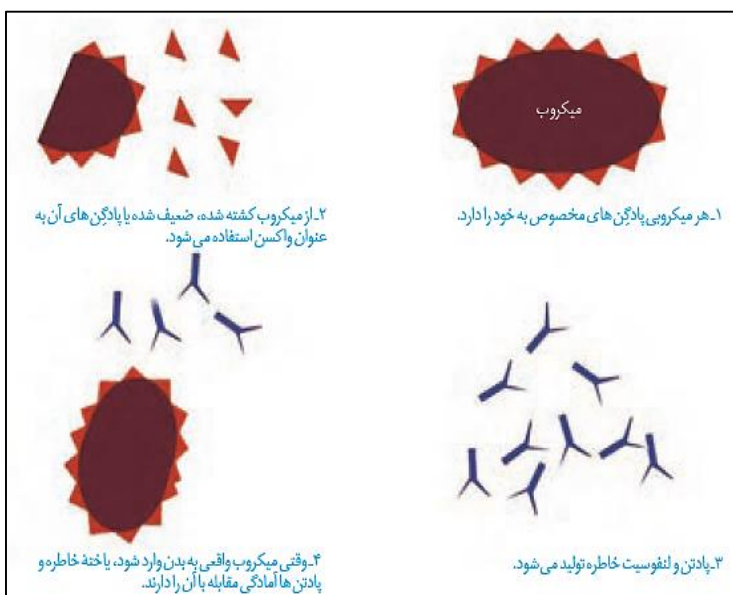


- نقش: با وارد کردن واکسن به بدن، یاخته های خاطره پدید می آید.

- نحوه عملکرد: واکسن آنتی ژن های بیماری را دارد. ← پروتئین های دفاع اختصاصی و لنفوسیت های خاطره این آنتی ژن ها، توسط گلبول های سفید خون ایجاد می شود. ← در اثر اتصال پروتئین ها به آنتی ژن ها، بیماریزایی آن کنترل و خنثی می شود. ← ایمنی فعال ایجاد می گردد.

۵۵- واکسن

نحوه عملکرد واکسن ها ←



۱- ایمنی فعال (حاصل از تزریق واکسن)

دستگاه ایمنی خود فرد نقش فعالی در مبارزه با عامل بیماری را دارد و سازنده پادتن خود فرد است و لنفوسیت خاطره به وجود می آید.

۲- ایمنی غیر فعال (حاصل از تزریق سرم)

سیستم ایمنی غیر فعال است و بدن پادتن آماده را از بیرون دریافت می کند و لنفوسیت خاطره به وجود نمی آید.

۵۶- انواع ایمنی

۵۷- مقایسه واکسن با سرم

سرم	واکسن
۱- ایمنی غیر فعال ایجاد می کند.	۱- ایمنی فعال ایجاد می کند.
۲- سرم بعد از ابتلا به بیماری استفاده می شود.	۲- واکسن قبل از ابتلا به بیماری تزریق می شود.
۳- پادتن آماده است.	۳- میکروب ضعیف شده یا کشته شده یا سم خنثی شده میکروب یا آنتی ژن میکروب است.
۴- پادتن آماده بعد از مدتی کاهش می یابد.	۴- باعث تولید لنفوسیت های خاطره و پادتن می شود.
۵- ایمنی حاصل از آن موقتی و کوتاه است.	۵- ایمنی حاصل از آن طولانی و پایدارتر است.

فعالیت ۹ :

الف (تحقیق کنید که کودکان ایرانی چه واکسن هایی را دریافت می کنند؟ در چه زمانی؟)

ب) چرا بعضی از واکسن ها را باید تکرار کرد؟

بدو تولد: ب ث ژ (BCG) واکسن مربوط به بیماری سل - فلج اطفال - هپاتیت ب

۲ ماهگی: سه گانه (واکسن های ديفتری، سیاه سرفه) - کزاز - فلج اطفال - هپاتیت ب

۴ ماهگی: سه گانه - فلج اطفال

۶ ماهگی: سه گانه - فلج اطفال - هپاتیت ب

۱۲ ماهگی: MMR (سرخک، سرخچه و اوریون)

۱۸ ماهگی: MMR - سه گانه - فلج اطفال

۴ تا ۶ سالگی: سه گانه - فلج اطفال

ب) چون در بار نخست تزریق، پادتن به مقدار کافی تولید نمی شود.

• نوع بیماری: نقص ایمنی اکتسابی که به اختصار ایدز (AIDS) نامیده می شود.

• عامل بیماری: ویروس HIV (ویروس نقص ایمنی انسانی)

• سلول هدف: گروه خاصی از لنفوسیت های T به نام لنفوسیت T کمک کننده

• دوره نهفته بیماری ایدز: ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری

ایجاد نکند. چنین فردی آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز را ندارد.

• راه تشخیص: تنها راه تشخیص آن، انجام آزمایش پزشکی است.

• درمان: درمانی قطعی برای ایدز یافت نشده است و بهترین راه مقابله با آن، پیشگیری و افزایش آگاهی عمومی است.

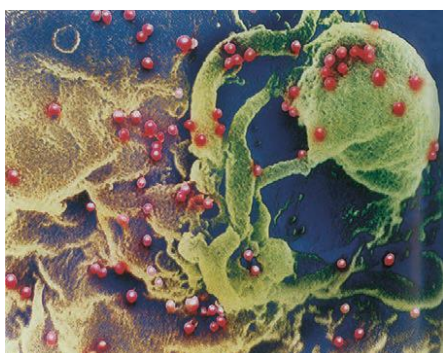
۵۸- ایدز

۵۹- **لنفوسیت T کمک کننده:** فعالیت لنفوسیت های B و دیگر لنفوسیت های T به کمک نوعی خاص از لنفوسیت ها، به نام لنفوسیت T کمک کننده انجام می شود.

۶۰- ویروس HIV به لنفوسیت T کمک کننده حمله می کند. ← عملکرد لنفوسیت های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی مختل می شود.

حمله ویروس HIV به لنفوسیت های T کمک کننده ← تکثیر در این لنفوسیت ها و از بین رفتن آن ها
 ← اختلال در عملکرد لنفوسیت های B و T ← مختل شدن سیستم ایمنی و کاهش قدرت دفاعی بدن
 عدم توانایی مقابله با خفیف ترین عفونت ها ← ابتلا به انواعی از بیماری های باکتریایی ، قارچی ، ویروسی و
 یا سرطان ← مرگ

مکانیسم بیماری ایدز ←



HIV ویروس مسبب ایدز

در این شکل، ویروس با رنگ قرمز نشان داده شده است. ویروس ها در حال آزاد شدن از یاخته آلوده اند. این ویروس چنان ریز است که نزدیک به ۲۰۰ میلیون عدد از آنها را می توان در نقطه پایان این جمله جای داد.

۶۱- ویروس HIV از راه های زیر منتقل می شود.

- ← ۱- رابطه جنسی
- ← ۲- تزریق خون و فراورده های خونی آلوده به ویروس
 (استفاده از هر نوع اشیای تیز و برنده ای که به خون آلوده به ویروس آغشته باشد مثل استفاده از سرنگ یا تیغ مشترک، خالکوبی و سوراخ کردن گوش با سوزن مشترک)
- ← ۳- مایعات بدن
- *مادر آلوده به HIV می تواند در دوران بارداری، به هنگام زایمان و شیر دهی ویروس را به فرزند خود منتقل کند.

۶۲- ویروس HIV از راه های زیر منتقل نمی شود.

- ← ۱- غذا
- ← ۲- آب
- ← ۳- نیش حشرات
- ← ۴- دست دادن
- ← ۵- روبوسی کردن

۶۳- انتقال ویروس HIV از راه های زیر منتقل اثبات نشده است:

- ← ۱- ترشحات بینی
- ← ۲- بزاق
- ← ۳- خلط
- ← ۴- عرق
- ← ۵- اشک
- ← ۶- ادرار و مدفوع

۶۴- تحمل ایمنی

- تعریف: عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل های خارجی تحمل ایمنی می گویند.
- مثال: دستگاه ایمنی به همه مواد خارجی پاسخ نمی دهد. مثلاً دستگاه ایمنی به حضور میکروب های مفید در دستگاه گوارش پاسخ نمی دهد.

۶۵- حساسیت

- تعریف : در فردی ممکن است دستگاه ایمنی به مواد بی خطر واکنش نشان دهد و پاسخ ایمنی ایجاد شود. در چنین حالتی می گوییم که این فرد نسبت به آن ماده حساسیت دارد.
- ماده حساسیت زا : ماده ای است که موجب ایجاد حساسیت می شود.
- پاسخ دستگاه ایمنی به ماده حساسیت زا: ترشح هیستامین از
 - ماستوسیت ها
 - بازوفیل ها
- علائم شایع حساسیت
 - قرمزی
 - آبریزش از بینی
- در نتیجه ترشح هیستامین ایجاد می شوند.

۶۶- بیماری های خود ایمنی

- تعریف: گاهی دستگاه ایمنی یاخته های خودی را به عنوان غیرخودی شناسایی و به آنها حمله می کند و باعث بیماری می شود. به این نوع بیماری ها، بیماری خود ایمنی می گویند.
- مثال ۱: دیابت نوع ۱: دستگاه ایمنی به یاخته های تولیدکننده انسولین حمله می کند و آنها را از بین می برد. ← کاهش ترشح انسولین به خون ← افزایش قند خون
- مثال ۲: مالتیپل اسکلروزیس یا MS: میلین اطراف یاخته های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می گیرد و در قسمت هایی از بین می رود ← در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد می شود.

مقدمه

۱- زندگی انسان، با تشکیل یاخته ای به نام تخم آغاز می شود و پس از چند ماه به نوزادی با میلیاردها یاخته تبدیل می شود ← روند افزایش یاخته ها حتی بعد از این هم ادامه می یابد به طوری که تعداد یاخته ها در بدن یک فرد بالغ به صدها میلیارد می رسد.

گفتار ۱ : فام تن (کروموزوم)

۲- ماده وراثتی درون هسته به دو شکل فامینه (کروماتین) و فام تن (کروموزوم) مشاهده می شود.

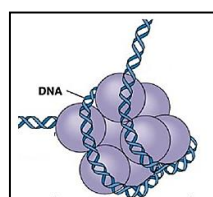
۳- ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز تقسیم، به صورت فامینه (کروماتین) است.

۴- فامینه (کروماتین):

زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی ماده وراثتی هسته (فام تن های هسته) کمتر است. در این زمان رشته های بلند و باریک و در هم تنیده ای از جنس DNA و پروتئین، در داخل هسته یاخته های یوکاریوتی وجود دارند، که به آن ها کروماتین (فامینه) گفته می شود.

۵- فام تن (کروموزوم):

وقتی یاخته برای تقسیم آماده می شود، هر یک از رشته های نامشخص کروماتین دو برابر شده و در حین تقسیم یاخته فشرده می شوند. (هر یک از رشته های نامشخص کروماتین همانندسازی می کنند تا در نهایت کروموزوم های مضاعف شده را به وجود آورند. کروموزوم های مضاعف شده به تدریج فشرده، قطور، کوتاه و قابل رؤیت با میکروسکوپ نوری می شوند.)



۶- فام تن و فامینه ← هر دو از دنا (DNA) و پروتئین تشکیل شده اند.

۷- هر رشته کروماتین از واحدهای تکراری به نام هسته تن (نوکلئوزوم) تشکیل می شود.

۸- نوکلئوزوم (هسته تن):

ساختاری است که در آن DNA دو رشته ای، حدود ۲ دور به اطراف ۸ مولکول هیستون پیچیده است.

۹- هیستون: پروتئین های کروی و کوچک که با DNA اتصالات محکمی برقرار کرده و باعث فشردگی DNA می شوند.

۱۰- هر فام تن مضاعف شده از دو بخش همانند به نام فامینک (کروماتید) تشکیل شده است که در محلی به نام سانترومر به هم متصل شده اند.

• فام تن تک فامینکی (کروموزوم تک کروماتیدی):

یک مولکول DNA (دو زنجیره پلی نوکلئوتیدی) + تعدادی پروتئین

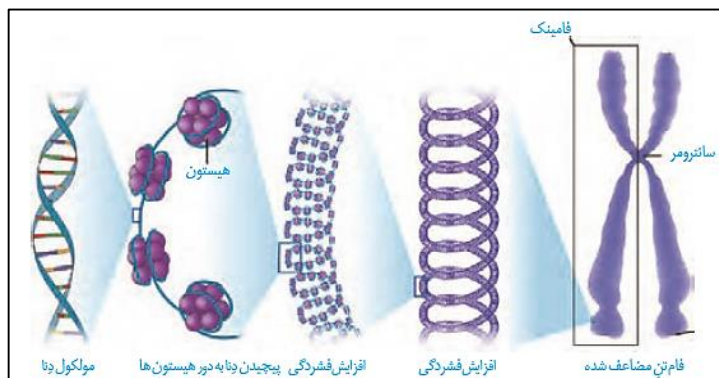
• فام تن دو فامینکی (کروموزوم دو کروماتیدی) (کروموزوم مضاعف شده):

دو مولکول DNA (چهار زنجیره پلی نوکلئوتیدی) + تعدادی پروتئین

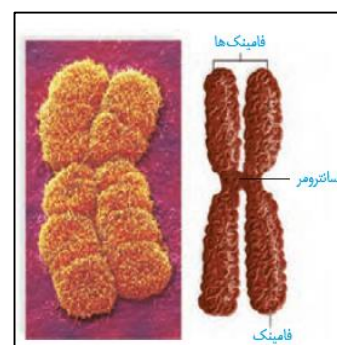
۱۱- انواع فام تن (کروموزوم)

۱۲- کروماتیدهای خواهری (فامینک های خواهری): دو کروماتید متصل به هم در کروموزوم های مضاعف شده، کروماتیدهای خواهری

(فامینک های خواهری) نامیده می شوند، که کاملاً همانند یکدیگر هستند.



مراحل فشرده شدن فام تن



ساختار یک فام تن مضاعف شده

۱۳- مقایسه فامینه (کروماتین) و فام تن (کروموزوم):



فامینه

(۱) هر دو از DNA و پروتئین ساخته شده اند.

(۲) فامینه رشته های بلند و باریک و در هم تنیده است ولی فام تن کوتاه و قطور می باشد.

(۳) فامینه زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، دیده می شود ولی فام تن در هنگام تقسیم یاخته دیده می شود.



فام تن

۱۴- عدد فام تنی (عدد کروموزومی) هر گونه از جانداران، تعداد معینی فام تن در یاخته های پیکری خود دارند که به آن عدد فام تنی (عدد کروموزومی) می گویند.

۱۵- تعداد فام تن ها

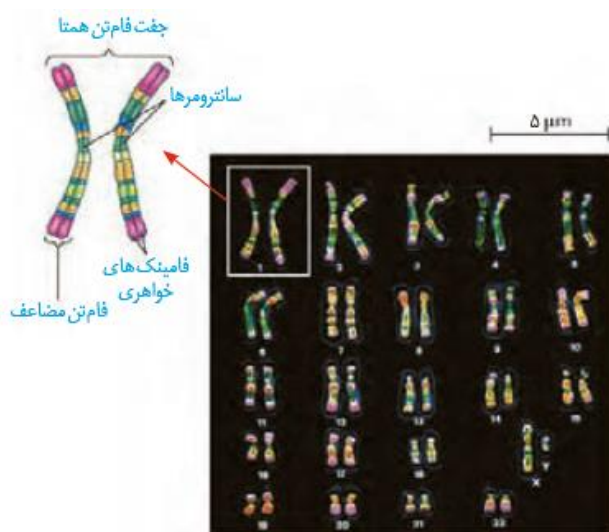
در جانوران

- تعداد کروموزوم ها در هر جاندار مشخص است.
- تعداد فام تن های موجود در هر سلول پیکری در تمام اعضاء یک گونه خاص یکسان می باشد.
- تعداد فام تن های جانداران مختلف (به جز باکتری ها) از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است.
- ممکن است تعداد فام تن سلول های پیکری بعضی از جانداران مانند هم باشد؛ مثلاً در سلول های پیکری انسان و درخت زیتون ۴۶ فام تن وجود دارد، ولی به طور مسلم ژن های آنها بسیار متفاوت هستند.
- مساوی بودن تعداد کروموزوم های چند گونه دلیل بر شباهت این گونه ها نیست، زیرا ژن های روی فام تن ها، می تواند متفاوت باشد.

تعریف: تصویری از فام تن ها با حداکثر فشردگی است که بر اساس اندازه، شکل و محل قرارگیری سانترومرها مرتب و شماره گذاری شده اند.

۱۶- کاریوتیپ

کاربرد: ۱- تعیین تعداد فام تن ها و ۲- تشخیص بعضی از ناهنجاری های فام تنی



فام تن های همتا ← هر فام تن دارای یک فام تن شبیه خود است که به این فام تن ها، همتا گفته می شود.

(از لحاظ اندازه، شکل و موضوع ژن ها مشابه هستند.)

۱۷- فام تن های همتا و غیرهمتا

فام تن های غیرهمتا ← فام تن هایی که از لحاظ اندازه، شکل، موضوع و نوع ژن ها مشابه نیستند.

- ۱۸- فام تن های جنسی و غیر جنسی
- فام تن های جنسی: فام تن هایی که در انسان و بعضی جانداران، در تعیین جنسیت نقش دارند. تعداد آن ها در انسان ۲ عدد یا ۱ جفت است.
 - فام تن های غیر جنسی: فام تن هایی که مستقیماً در تعیین جنسیت نقش ندارند. تعداد آن ها در انسان ۴۴ عدد یا ۲۲ جفت است.

۱۹- انواع فام تن های جنسی در انسان: در انسان، دو کروموزوم جنسی مسئول تعیین جنسیت را X و Y می نامند.

- هسته یاخته های پیکری زنان: دو فام تن X دارند. $XX + ۲۲$ جفت غیر جنسی = زن
- هسته یاخته های پیکری مردان: یک فام تن X و یک فام تن Y دارند. $XY + ۲۲$ جفت غیر جنسی = مرد

- ۲۰- یاخته های بدن انسان
- ۱- یاخته های پیکری ← همان یاخته های غیر جنسی هستند. (دیپلوئید هستند)
 - ۲- یاخته های جنسی ← گامت نر و ماده (هاپلوئید هستند)

۲۱- یاخته های جنسی انسان (گامت ها = کامه ها) ← دارای ۲۳ فام تن می باشند.

یاخته های پیکری انسان دارای ← ۴۶ فامتن (۲۳ جفت = دو مجموعه ۲۳ فام تنی) می باشند، که یک مجموعه از پدر و مجموعه دیگر از مادر به فرزند رسیده است.

۲۲- مجموعه فام تنی (مجموعه کروموزومی):

- مجموعه ای است که در آن از هر شکل فام تن فقط یکی داشته باشد.
- در یک مجموعه فام تنی تنها فام تن های غیر همتا قرار دارند. (به عبارتی در یک مجموعه فام تنی هیچ فام تنی با فام تن دیگر همتا نیست)
- برای نشان دادن یک مجموعه کروموزوم از نماد n استفاده می شود.

تعریف: یاخته ای که از هر فام تن فقط یک نسخه داشته باشد یا جانداری که هر یک از یاخته هایش یک مجموعه فام تن داشته باشد.

نماد: یاخته های هاپلوئید را با نماد کلی «n» نشان می دهند.

هاپلوئید (تک لاد)

تعریف: یاخته ای که از هر فام تن دو نسخه داشته باشد یا جانداری که هر یک از یاخته های پیکری اش دو مجموعه فام تنی داشته باشد.

نماد: یاخته های دیپلوئید را با نماد کلی «۲n» نشان می دهند.

دیپلوئید (دو لاد)

تعریف: یاخته ای که از هر فام تن بیش از دو نسخه داشته باشد یا جانداری که هر یک از یاخته هایش بیش از دو مجموعه فام تنی داشته باشد.

نماد: یاخته های پلی پلوئید را با توجه به تعداد مجموعه های فام تنی اش با نماد کلی «۳n، ۴n، ۵n و ...» نشان می دهند.

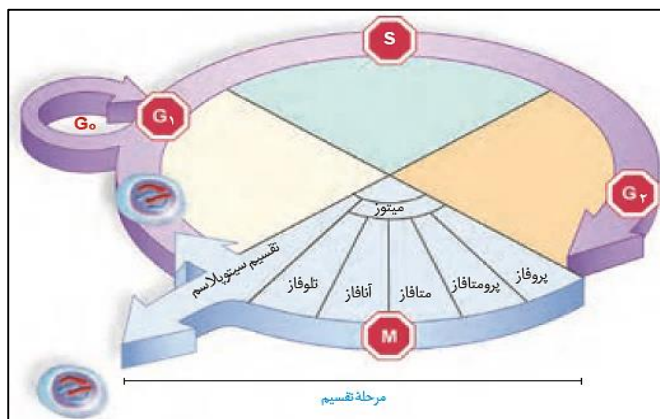
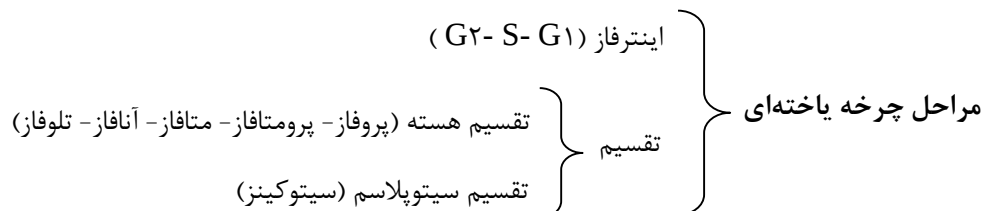
پلی پلوئید (چند لاد)



- تریپلوئید = یاخته ۳n فام تنی: یاخته ای که ۳ مجموعه فام تنی داشته باشد. (از هر شکل فام تن ۳ تا) مانند موز - یاخته اندوخته دانه ۳n در گیاهان نهان دانه
- تتراپلوئید = یاخته ۴n فام تنی: یاخته ای که ۴ مجموعه فام تنی داشته باشد. (از هر شکل فام تن ۴ تا) مانند گل مغربی
- هگزاپلوئید = یاخته ۶n فام تنی: یاخته ای که ۶ مجموعه فام تنی داشته باشد. (از هر شکل فام تن ۶ تا) مانند گندم نان

۲۳- چرخه یاخته ای

- مرحله‌ای که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را چرخه یاخته‌ای می‌گویند.
- چرخه یاخته‌ای، شامل مراحل اینترفاز و تقسیم است. (در یاخته‌های مختلف مدت این مراحل متفاوت است).



۲۴- اینترفاز:

تعریف: یاخته‌ها بیشتر مدت زندگی خود را در این مرحله می‌گذرانند. کارهایی مانند رشد، ساخت مواد مورد نیاز و انجام کارهای معمول یاخته در این مرحله انجام می‌شود.

- یاخته به سرعت رشد کرده و بزرگ می‌شود.
 - یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند.
- مرحله وقفه اول یا G_1

* مرحله G_0 (جی صفر): یاخته‌هایی که به طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در مرحله G_1 متوقف می‌شوند. این یاخته‌ها به طور موقت یا دائم وارد مرحله ای به نام مرحله G_0 (جی صفر) می‌شوند. مثال: نورون (یاخته عصبی) نمونه‌ای از این یاخته‌ها است.

مرحله S ← دو برابر شدن دِنای (DNA) هسته، در این مرحله انجام می‌شود که نتیجه همانندسازی است. * همانندسازی دِنَا: فرایندی است که طی آن از یک مولکول دِنَا، دو مولکول یکسان ایجاد می‌شود.

- این مرحله نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه‌تر است.
 - در این مرحله، یاخته‌ها آمادۀ مرحله تقسیم می‌شوند.
 - در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها، اندامک‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کنند.
- مرحله وقفه دوم یا G_2

۲۵- مرحله تقسیم یاخته:

- بعد از پایان یافتن G_2 ، یاخته وارد مرحله تقسیم می‌شود که به ترتیب شامل ۲ مرحله می‌باشد.

۱- تقسیم هسته ← شامل فرآیند رشتمان (میتوز) و یا کاستمان (میوز) می‌باشد.

۲- تقسیم سیتوپلاسم (تقسیم میان یاخته) ← با تقسیم سیتوپلاسم در نهایت، یاخته‌های جدید ایجاد می‌شود.

گفتار ۲ : رشتمان (میتوز)

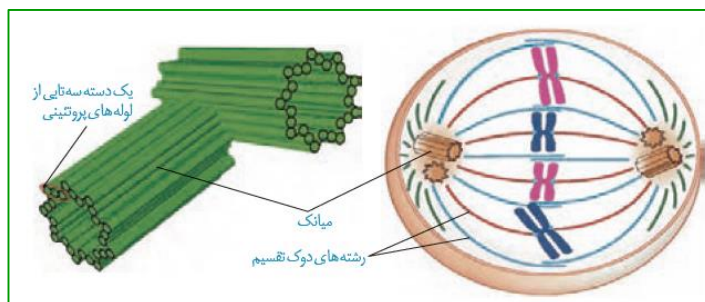
۲۶- در تقسیم میتوز، ماده ژنتیک که در مرحله S همانندسازی شده بود، تقسیم می شود و به یاخته های جدید می رسد.

- دوک تقسیم: فام تن ها که در هسته پراکنده اند، ابتدا باید به طور دقیق در وسط یاخته آرایش یابند و به مقدار مساوی بین یاخته های دختری تقسیم شوند. برای حرکت و جدا شدن صحیح فام تن ها، ساختارهایی به نام دوک تقسیم ایجاد می شود.
- دوک تقسیم که هنگام تقسیم یاخته ایجاد می شود، به سانترومر فام تن ها متصل می گردد. ← با کوتاه شدن رشته های دوک متصل به سانترومر، فام تن ها از هم جدا می شوند و به قطبین می روند.
- جنس دوک تقسیم: مجموعه ای از ریزلوله های پروتئینی است.
- منشاء ساخت دوک: در یاخته های جانوری میانک ها (سانتریول) ساخته شدن رشته های دوک را سازمان می دهند.
- نحوه تشکیل دوک تقسیم: با شروع میتوز (در مرحله پروفاز) جفت سانتریول ها از هم جدا شده و به سوی دو قطب سلول حرکت می کنند. هنگام دور شدن جفت سانتریول ها از هم، بین آن ها رشته هایی پروتئینی شکل می گیرد و ساختار دوک پدید می آید.

۲۷- دوک تقسیم

- دو جسم کوچک استوانه ای عمود بر هم در نزدیکی هسته (درون سیتوپلاسم) قرار دارند که به هر یک از آن ها سانتریول گفته می شود.
- ساختار: هر سانتریول از ۹ دسته سه تایی (۲۷ عدد) ریزلوله های پروتئینی ساخته شده است.
- نقش: در یاخته های جانوری، ساخته شدن رشته های دوک را سازمان می دهند.
- نکته: سانتریول ها در اینترفاز (مرحله G1) برای تقسیم یاخته دو برابر می شوند. بنابر این هر سلول هنگام ورود به مرحله میتوز ۲ جفت سانتریول (۴ عدد سانتریول) دارد.

۲۸- میانک (سانتریول)



۲۹- تقسیم رشتمان (میتوز): فرآیندی که طی آن هسته یاخته بدون کاهش تعداد فام تن ها به دو هسته تقسیم می شود.

۱- از یک یاخته مادری دو یاخته دختری حاصل می شود.

۲- تعداد فام تن های یاخته های دختری برابر با یاخته مادری است.

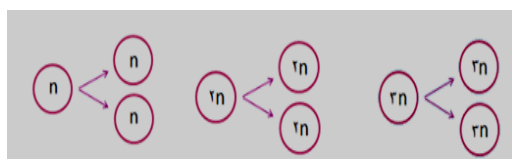
۳- در یاخته های پیکری بدن انجام می گیرد.

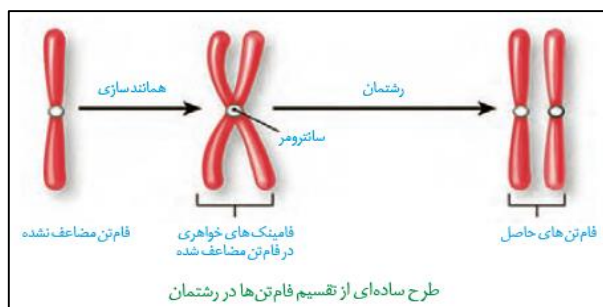
۴- هدف از انجام آن رشد بدن و ترمیم بافت های آسیب دیده است.

۵- یاخته های هاپلوئید، دیپلوئید، تریپلوئید و... قادر به انجام تقسیم میتوز هستند.

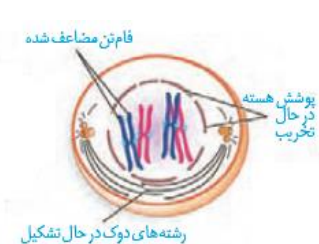
۶- تعداد یاخته های حاصل از تقسیم میتوز = 2^n تعداد دفعات تقسیم

۷- یاخته های فاقد هسته (گلبول های قرمز)، یاخته های مرده (آوند چوبی، کلاهک ریشه، یاخته های شاخی پوست) و گامت ها (اسپرم، تخمک، تخمزا) و ماهیچه مخطط تقسیم میتوز ندارند.





- ۱- پروفاز
۲- پرومتافاز
۳- متافاز
۴- آنافاز
۵- تلوفاز
- ۳۰- مراحل تقسیم میتوز



- ۱- از بین رفتن تدریجی پوشش هسته
۲- کوتاه و ضخیم شدن رشته های دراز و درهم تنیده کروماتین و مشاهده Fam-ten های مضاعف شده و قابل رؤیت شدن توسط میکروسکوپ نوری
۳- جدا شدن جفت سانتیریول ها از هم و حرکت به سمت دو قطب یاخته
۴- تشکیل دوک تقسیم
- پروفاز



- ۱- تجزیه پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی (برای اینکه رشته های دوک بتوانند به Fam-ten ها برسند).
۲- اتصال رشته های دوک به سانترومر Fam-ten ها
- پرومتافاز



- ۱- قرار گرفتن Fam-ten های مضاعف شده در سطح استوایی یاخته
۲- حداکثر فشردگی و حداقل طول دو کروماتید هر Fam-ten مضاعف شده
- متافاز



- ۱- تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر
۲- جدا شدن کروماتید های خواهری Fam-ten های مضاعف شده از محل سانترومر
۳- کوتاه شدن رشته های دوک متصل به Fam-ten ها
۴- کشیده شدن کروماتیدها به دو قطب یاخته
- آنافاز



- ۱- تخریب رشته های دوک (از بین رفتن دوک تقسیم)
۲- شروع باز شدن پیچ و تاب Fam-ten های تک کروماتیدی و تبدیل آن ها به کروماتین
۳- تشکیل مجدد پوشش هسته در اطراف Fam-ten های تک کروماتیدی، در هر یک از دو قطب یاخته
۴- ایجاد یاخته ای با دو هسته مشابه
- تلوفاز

۳۱- نکاتی در ارتباط با مراحل مختلف تقسیم میتوز

- ۱- در تقسیم یاخته ای حداکثر فشردگی و حداقل طول Fam-ten ها در مرحله متافاز و حداکثر طول در مرحله تلوفاز می باشد.
۲- پوشش هسته در مرحله پروفاز از بین می شود و در مرحله تلوفاز مجدداً تشکیل می شود.
۳- تشکیل رشته های دوک در مرحله پروفاز و از بین رفتن رشته های دوک در مرحله تلوفاز صورت می گیرد.
۴- مرحله اول و دوم و سوم میتوز (پروفاز و پرومتافاز و متافاز) Fam-ten ها ← دو کروماتیدی، دارای یک سانترومر، دو مولکول دنا، چهار نوار پلی نوکلئوتیدی هستند.
۵- در مرحله چهارم و پنجم (آنافاز و تلوفاز)، Fam-ten ها ← تک کروماتیدی، دارای یک سانترومر، یک مولکول دنا، دو نوار پلی نوکلئوتیدی هستند.

• در یاخته های جانوری:

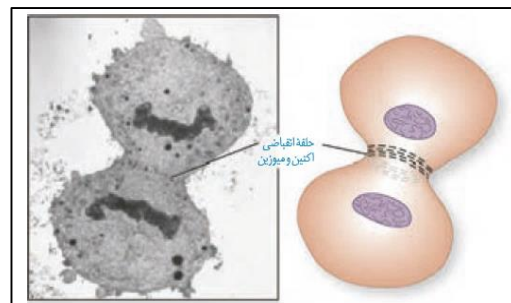
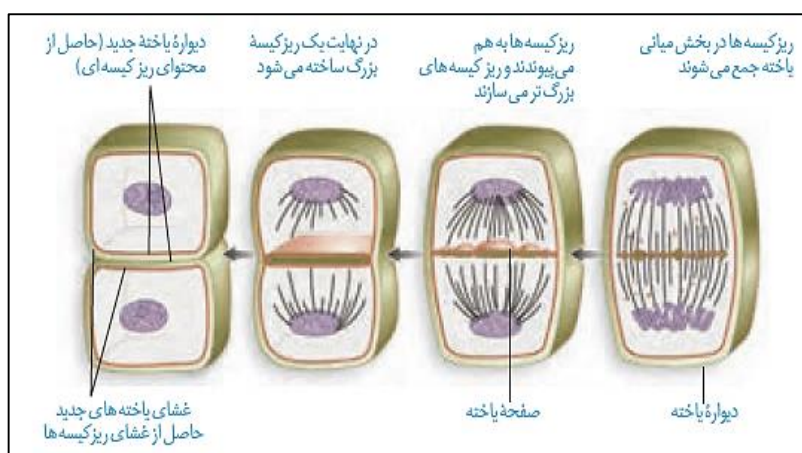
تشکیل حلقه انقباضی از جنس اکتین و میوزین که مانند کمربندی در سیتوپلاسم قرار می گیرد و به غشاء متصل است. ← ایجاد فرو رفتگی در وسط یاخته ← تنگ شدن این کمربندها (حلقه انقباضی) ← دو نیم شدن یاخته

۳۲- تقسیم سیتوپلاسم

• در یاخته های گیاهی:

ساخت ریزکیسه های دارای پیش سازهای تیغه میانی و دیواره یاخته ی، توسط دستگاه گلژی ← تجمع ریزکیسه ها در وسط یاخته و اتصال آن ها به همدیگر ← ایجاد صفحه یاخته ای ← ساخت دیواره ی یاخته جدید (حاصل از محتوای ریزکیسه ای) ← ایجاد غشای یاخته های جدید حاصل از غشای ریزکیسه ها

۳۳- ساختارهایی مانند لان و پلاسمودسم در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه گذاری می شوند.



تقسیم سیتوپلاسم در یک یاخته جانوری

تقسیم سیتوپلاسم در یک یاخته گیاهی

فعالیت ۱:

در دنیای جانداران یاخته های چندهسته ای به روش های مختلفی ایجاد می شوند. در سال گذشته با بعضی از این یاخته ها آشنا شدید. آیا می توانید بعضی از آنها را نام ببرید؟ در مورد نحوه تشکیل این نوع از یاخته ها تحقیق کنید و نتیجه آن را به کلاس ارائه دهید.

یاخته ماهیچه مخطط که از به هم پیوستن چند سلول در دوران جنینی ایجاد می شود.

بعضی از یاخته های چند هسته ای نیز از تقسیم هسته، بدون تقسیم سیتوپلاسم حاصل می شوند. مانند: بعضی قارچ ها و آغازیان

فعالیت ۲:

با توجه به آنچه درباره چرخه یاخته ای فراگرفته اید تصاویر میکروسکوپی زیر را بر اساس مراحل آن، با شماره گذاری مرتب کنید.



متافاز

پروفاز

تلوفاز

آنافاز

اینترفاز

۳۴- تقسیم یاخته، فرایندی تنظیم شده است.

- بعضی از یاخته های بدن جانداران می توانند دائماً تقسیم شوند. مانند:
 - از یاخته های جانوری ← یاخته های بنیادی مغز استخوان
 - از یاخته های گیاهی ← یاخته های مریستمی
- بعضی یاخته ها به ندرت تقسیم می شوند مانند: نوروں های دستگاه عصبی
- یاخته ها در شرایط خاصی تقسیم خود را کاهش می دهند و یا متوقف می کنند. مانند: ۱- شرایط نامساعد محیطی
- ۲- افزایش بیش از حد تعداد یاخته ها

۳۵- عوامل تنظیم کننده تقسیم یاخته:

- یاخته ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می کنند.
- پروتئین محرک رشد: انواعی از پروتئین ها وجود دارد که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته ای می شوند.
 - پروتئین مهارکننده رشد: پروتئین های دیگری نیز وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته ها می شوند.
- * این پروتئین ها در سرعت تقسیم یاخته، مانند پدال گاز و ترمز عمل می کنند. (منجر به تقسیم یاخته و یا مانع تقسیم یاخته می شوند.)

۳۶- مثال برای عوامل تنظیم کننده تقسیم یاخته

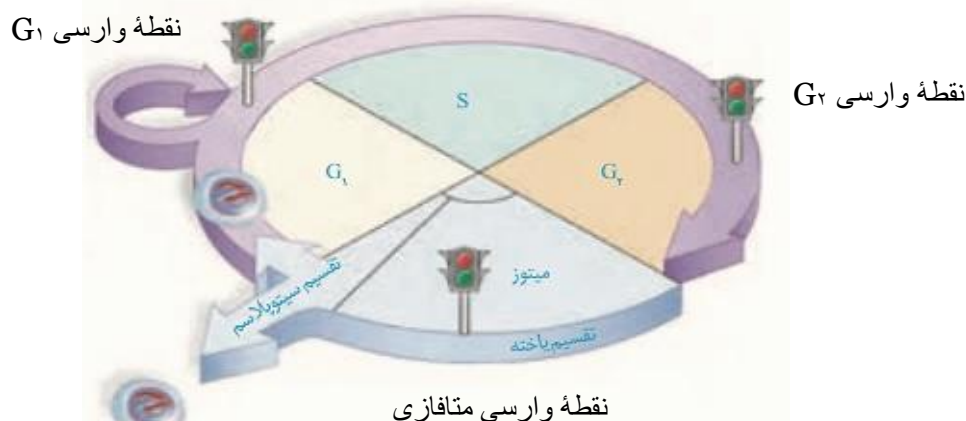
- مثال ۱: در گیاهان در محل آسیب دیده، نوعی عامل رشد تولید می شوند تا با تقسیم سریع، توده یاخته ایجاد کنند. نتیجه: این توده یاخته مانع نفوذ میکروب ها می شود. در پوست انسان زیر محل زخم، نوعی عامل رشد، تولید می شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می دهد.
- مثال ۲: در پوست انسان زیر محل زخم، نوعی عامل رشد، تولید می شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می دهد.
- مثال ۳: اریتروپویتین که از کبد و کلیه ترشح می شود ← بر یاخته های بنیادی مغز قرمز استخوان اثر می گذارد ← موجب افزایش تولید گلبول های قرمز خون می شود.

۳۷- نقاط واریسی (تنظیم چرخه یاخته ای)

در چرخه یاخته ای چند نقطه واریسی وجود دارد. نقاط واریسی مراحلی از چرخه یاخته هستند که به آن اطمینان می دهند که مرحله قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده اند.

۳۸- سه نقطه واریسی در هنگام چرخه یاخته ای عبارتند از:

- ← نقطه واریسی مرحله G_1 : نقطه واریسی G_1 یاخته را از سلامت دنا مطمئن می کند. اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرایندهای مرگ یاخته ای راه می افتد.
- ← نقطه واریسی مرحله G_2 : اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد، نقطه واریسی G_2 اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی دهد.
- ← نقطه واریسی متافازی : نقطه واریسی متافازی برای اطمینان از این موضوع است که فام تن ها به صورت دقیق به رشته های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته اند.



۳۹- تقسیم بی رویه یاخته:

یاخته ها با تقسیم، افزایش و با مرگ، کاهش می یابند. اگر تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته ها به هم بخورد ← ایجاد تومور می کند.
تومور: یک توده یاخته ای غیرعادی است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می شود.

• تومورهای خوش خیم:



- ۱- رشد کمی دارد.
- ۲- یاخته های آن در جای خود می مانند و منتشر نمی شوند.
- ۳- این نوع تومور معمولاً آنقدر بزرگ نمی شوند که به بافت های مجاور خود آسیب بزنند.
(البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند).
- ۴- مثال: لیپوما که در افراد بالغ متداول است. در این تومور، یاخته های چربی تکثیر شده و توده یاخته ایجاد می کند.

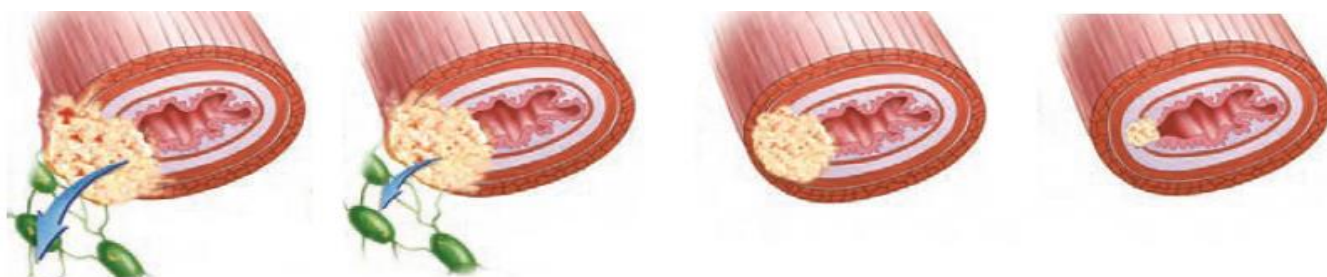
۴۰- انواع تومور

• تومورهای بدخیم (سرطان):



- ۱- به بافت های مجاور حمله می کند.
- ۲- یاخته هایی از این تومورها می توانند جدا شوند و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند.
- ۳- مثال: ملانوما که تکثیر زیاد یاخته های رنگدانه دار موجود در اپیدرم پوست است.

۴۱- مراحل رشد و پخش شدن یاخته های سرطانی (متاستاز)



- ۱- یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته های بافت می کند.
- ۲- یاخته های تومور در بافت گسترش می یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده اند.
- ۳- یاخته های سرطانی به بخشهای لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می کنند.
- ۴- یاخته های از راه لنف به بافت های دورتر می روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آنها می شوند.

۱- بافت برداری (Biopsy): روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می شود. آزمایش خون به این شناسایی کمک می کند.

۲- روش های رایج درمان سرطان

۴۲- تشخیص و درمان سرطان

- جراحی: برداشتن تومور یا اندامی که تومور در آن تشکیل شده است.
- پرتو درمانی: یاخته هایی که به سرعت تقسیم می شوند، به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می گیرند.
- شیمی درمانی: با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته ها در همه بدن می شود.

۴۳- معایب شیمی درمانی و پرتودرمانی

این روش های درمانی می توانند به یاخته های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش نیز آسیب برسانند. ← مرگ این یاخته ها از عوارض جانبی شیمی درمانی است که باعث ریزش مو، تهوع و خستگی می شود.
* بعضی افراد که تحت تأثیر تابش های شدید، یا شیمی درمانی قوی قرار می گیرند، مجبور به پیوند مغز استخوان می شوند تا بتوانند یاخته های خونی مورد نیاز را بسازند.

۴۴- وراثت و محیط، هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند.

← ۱- نقش وراثت: از آنجایی که پروتئین ها، تنظیم کننده چرخه یاخته و مرگ آن هستند و پروتئین ها هم محصول عملکرد ژن ها هستند ← بنابراین ژن ها در ایجاد سرطان، نقش دارند.
* ژن های زیادی شناخته شده اند که در بروز سرطان مؤثرند.
* علت شیوع بیشتر بعضی سرطان ها در بعضی جوامع، همین مسئله (ژن) است.
* علت اصلی سرطان: تغییر در ماده ژنتیکی سلول (جهش) ← اختلال در تنظیم چرخه سلولی ← ایجاد یاخته های سرطانی

← ۲- نقش محیط: عوامل محیطی از طریق آسیب به ساختار DNA (جهش) در بروز سرطان مؤثرند.
* عوامل محیطی مؤثر در بروز سرطان مانند: ۱- پرتوهای فرابنفش ۲- بعضی آلاینده های محیطی و دود خودروها ۳- مواد شیمیایی سرطان زا، ۴- مواد غذایی دودی شده مثل گوشت و ماهی دودی ۵- بعضی ویروس ها ۶- قرص های ضدبارداری ۷- نوشیدنی های الکلی ۸- دخانیات

فعالیت ۳ :

با استفاده از منابع علمی بررسی کنید که کدام نوع از سرطان ها در کشور ما شیوع بیشتری دارند.

چرا بعضی انواع سرطان در بخش های خاصی از کشور ما شایع تر هستند؟

قسمت الف بر عهده دانش آموز

به دلایلی مانند:

- ۱- سبک زندگی ناسالم از نظر تغذیه مانند استفاده زیاد از غذاهای کبابی، دودی و سرخ کردنی یا چایی داغ
- ۲- کم تحرکی منجر به شیوع چاقی
- ۳- منطقه جغرافیایی زندگی (مناطق با هوای آلوده یا آفتاب سوختگی بیشتر) و ایجاد سرطان پوست
- ۴- مناطق دارای بیشترین معتادان به مواد مخدر (ایجاد سرطان ریه، مری، معده و روده و کبد و ..)

مرگ تصادفی = بافت مردگی = Necrosis

مرگ یاخته‌ها می‌تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی، یاخته‌ها آسیب می‌بینند و از بین می‌روند.

مرگ برنامه ریزی شده = Apoptosis

شامل یک سری فرایندهای دقیقاً برنامه ریزی شده است که در بعضی یاخته‌ها و در شرایط خاص ایجاد می‌شود. مرگ برنامه ریزی شده با رسیدن علائمی به یاخته شروع می‌شود. ← در عرض چند ثانیه پروتئین‌های تخریب کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و مرگ آن می‌کنند.

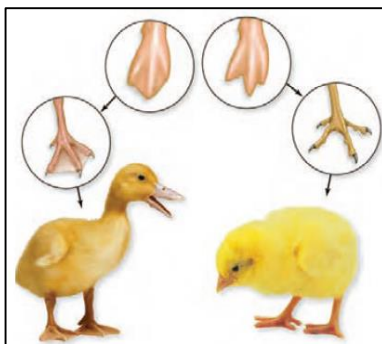
۴۵- مرگ یاخته‌ای

۴۶- مثال برای مرگ برنامه ریزی شده یاخته:

● مثال ۱: حذف یاخته‌های پیر یا آسیب دیده، مانند آنچه در آفتاب سوختگی اتفاق می‌افتد.

پرتوهای خورشید دارای اشعه فرابنفش هستند ← آفتاب سوختگی می‌تواند سبب آسیب به DNA یاخته‌ها و بروز سرطان شود ← مرگ برنامه ریزی شده با از بین بردن یاخته‌های آسیب دیده، آنها را حذف می‌کند. (پوسته ریزی)

● مثال ۲: حذف یاخته‌های اضافی از بخش‌های عملکردی مانند حذف پرده‌های بین انگشتان پا در دوران جنینی برخی از پرندگان



تولید مثل جنسی:

- دو والد شرکت دارند ← ایجاد تنوع در نسل بعد
- تولید یاخته‌های جنسی (گامت) با تقسیم میوز

تولید مثل غیر جنسی:

- یک والد دارد ← فرزند کاملاً شبیه والد
- تولید یاخته‌های پیکری (بدنی) با تقسیم میتوز

۴۷- دو نوع اصلی تولید مثل

فعالیت ۴:

با استفاده از خمیر بازی (چند رنگ) و بارعایت موارد بهداشتی، مراحل تقسیم رشتمان را طراحی کنید.

برای این کار، عدد فام تنی یاخته فرضی را ۴ یا ۶ در نظر بگیرید. هر مجموعه فام تن را با یک رنگ انتخاب کنید و با توجه به این فعالیت به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) در متافاز فام تن‌های هم‌تا نسبت به هم چگونه روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند؟

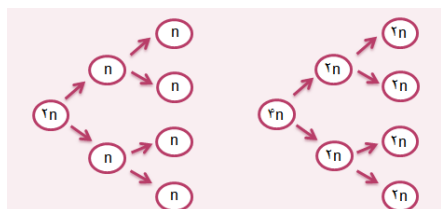
ب) با توجه به عدد فام تنی انتخابی، تعداد فام تن‌ها و فامینک‌ها را قبل و بعد از رشتمان تعیین کنید.

الف) به صورت جداگانه و مستقل

ب) تعداد فام تن‌ها قبل از رشتمان و بعد از رشتمان با هم برابرند ولی تعداد فامینک‌ها قبل از رشتمان، دو برابر تعداد آن‌ها بعد از رشتمان است.

گفتار ۳: کاستمان (میوز) و تولید مثل جنسی

۴۸- کاستمان (میوز): نوعی تقسیم است که طی آن از یک هسته یاخته، ۴ هسته با نصف تعداد فام‌تن‌های یاخته اولیه به وجود می‌آید.



۱- از یک یاخته مادری چهار یاخته دختری حاصل می‌شود.

۲- تعداد فام‌تن‌های یاخته‌های دختری نصف یاخته مادری است.

۳- در اندام‌های جنسی انجام می‌گیرد.

۴- هدف از انجام آن تشکیل یاخته‌های تخصص یافته و مسئول تولید مثل است.

در جانوران ← تولید گامت‌ها و در گیاهان ← تولید هاگ‌ها

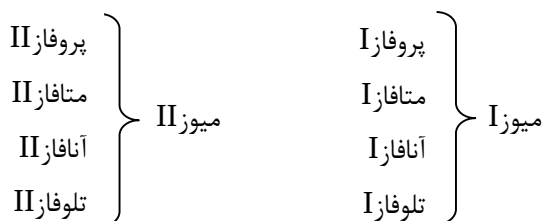
۵- فقط یاخته‌های دیپلوئید و پلی‌پلوئیدی که مضرب n آن‌ها زوج می‌باشد، قادر به انجام میوز هستند.

۶- یاخته میوز کننده در گیاهان ← یاخته مادر هاگ و یاخته میوز کننده در جانوران ← یاخته زاینده نامیده می‌شود.

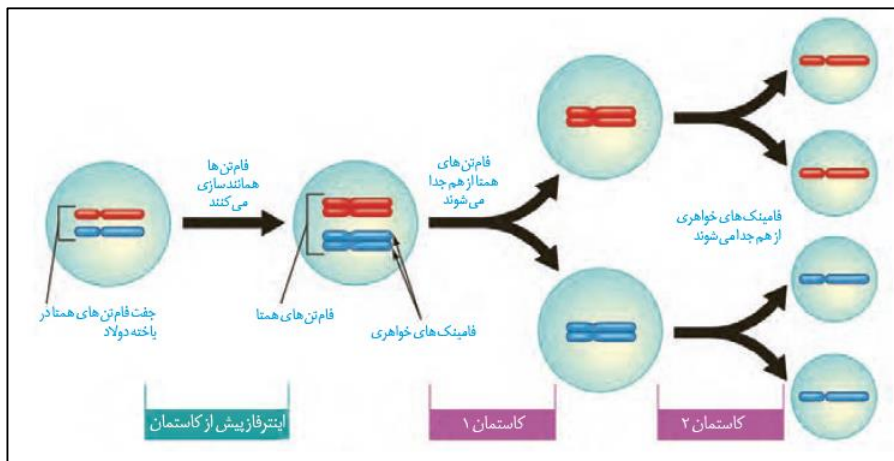
۴۹- اهمیت تقسیم میوز

۱- عامل تنوع و گوناگونی در جانوران

۲- ایجاد گامت‌های هاپلوئید ← در طی عمل لقاح عدد فام‌تنی از نسلی به نسل دیگر ثابت می‌ماند.



۵۰- تقسیم میوز طی دو مرحله انجام می‌شود.



۵۱- یاخته قبل از آغاز میوز، اینترفاز را سپری می‌کند.

• اینترفاز قبل از میوز I: دقیقاً همانند اینترفاز میتوز است.

۱- نخستین مرحله رشد (G_1) ← رشد و بزرگ شدن یاخته

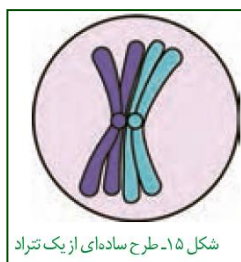
۲- مرحله سنتز (S) ← همانندسازی DNA

۳- دومین مرحله رشد (G_2) ← دو برابر شدن اندامک‌ها و آمادگی برای تقسیم هسته

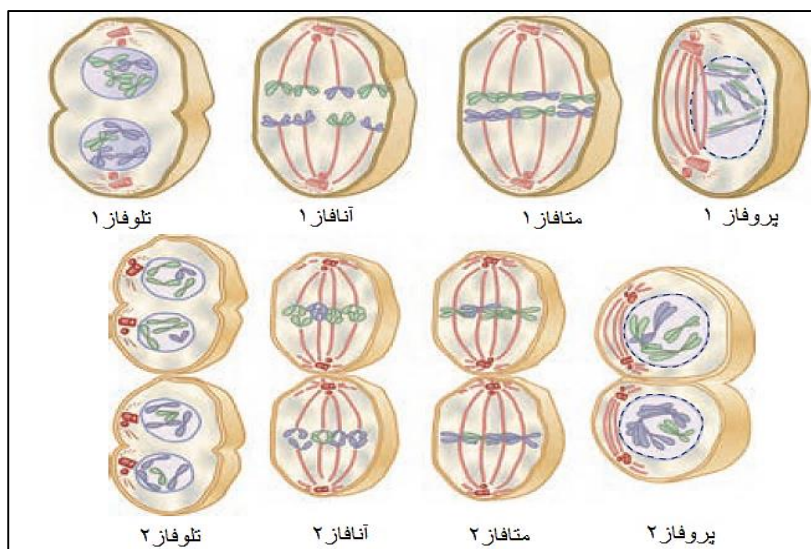
• اینترفاز قبل از میوز II: این اینترفاز کوتاه است. زیرا مولکول‌های DNA همانندسازی نمی‌کنند و یاخته فقط اندامک‌هایش را افزایش داده و سانتیریول را دو برابر می‌کند.

۵۲- **تتراد (چهارتایه):** کروموزوم‌های همتا که هر کدام دو کروماتید دارند، از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و ساختار چهارکروماتیدی به نام تتراد (چهارتایه) را پدید می‌آورند.

در ساختار یک تتراد کروموزومی:



- تعداد سانترومر : ۲
- تعداد مولکول های DNA : ۴
- تعداد کروماتید : ۴
- تعداد کروموزوم : ۲ کروموزوم مضاعف
- تعداد زنجیره پلی نوکلئوتیدی : ۸



← مراحل تقسیم میوز

۵۳- مراحل تقسیم میوز

- ۱- فشرده و قابل رؤیت شدن کروموزوم های مضاعف شده
 - ۲- از بین رفتن تدریجی پوشش هسته
 - ۳- جدا شدن جفت سانتیول‌ها از هم و حرکت آن‌ها به سمت دو قطب یاخته و تشکیل دوک تقسیم
 - ۴- اتصال سانترومرهای تترادها به رشته های دوک
 - ۵- قرارگرفتن کروموزوم های همتا در کنار هم و تشکیل تتراد (چهارتایه)
- *** سایر وقایع این مرحله شبیه پروفاز و پرومتافاز میتوز است.

پروفاز I

۱- در این مرحله یاخته ۴ عدد سانتیول دارد.

۲- کروموزوم ها دو کروماتیدی هستند.

۳- پدیده کراسینگ اور (چلیپایی شدن) می تواند در این مرحله رخ دهد.

۴- تعداد تترادهای تشکیل شده در یک یاخته $2n$ فام تنی برابر است با n (نصف تعداد فام تن ها)



متافاز I ← قرارگرفتن تترادها در سطح استوایی یاخته

۱- در این مرحله یاخته ۴ عدد سانتیول دارد.

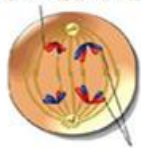
۲- کروموزوم ها دو کروماتیدی هستند.

۳- در این مرحله نحوه قرارگرفتن تترادها یا چگونگی آرایش آن ها بر روی دوک، تعیین کننده محتوای ژنتیکی گامت ها می باشد . به عبارتی نوع کروموزوم‌ها و ژن هایی که قرار است با هم وارد یک گامت شوند، در این مرحله مشخص می شود.

آنافاز I

- ۱- جدا شدن کروموزوم های همتا از یکدیگر (اما دو کروماتید خواهری همچنان در محل سانترومر به هم متصل هستند)
- ۲- کوتاه شدن رشته های دوک و کشیده شدن کروموزوم های همتای دو کروماتیدی، به سمت قطب های یاخته

کروماتیدهای خواهری متصل به هم



کروموزوم های همتای جدانشده

۱- در این مرحله یاخته ۴ عدد سانتیریول دارد.

۲- کروموزوم ها دو کروماتیدی هستند.

۳- نصف شدن عدد کروموزومی در این مرحله صورت می گیرد.

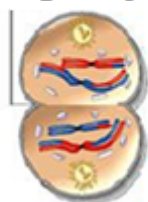
۴- در این مرحله در هر قطب فقط یکی از کروموزوم های همتا وجود دارد.

۵- در این مرحله عدد کروموزومی در کل سلول $2n$ است اما در هر قطب n می باشد.

۶- در این مرحله سانترومرها تقسیم نمی شوند.

تلفاز I

فرو رفتگی غشا



۱- تجمع کروموزوم های دو کروماتیدی در دو قطب یاخته

۲- تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم های دو کروماتیدی، در هر یک از دو قطب

۱- در این مرحله کنار هر هسته ۲ عدد سانتیریول دیده می شود.

۲- در این مرحله دو یاخته هاپلوئید با کروموزوم های دو کروماتیدی به وجود می آید.

۳- در هر یاخته فقط یکی از کروموزوم های همتا وجود دارد.

۴- هر یاخته نصف تعداد کروموزوم های یاخته اولیه را دارد، که این کروموزوم ها مانند هم نیستند و اطلاعات ژنتیکی متفاوتی دارند.

پروفاز II

۱- جدا شدن جفت سانتیریول ها از هم و حرکت آن ها به سمت دو قطب یاخته

۲- تشکیل دوک تقسیم

۳- از بین رفتن تدریجی پوشش هسته

۴- اتصال کروموزوم های مضاعف شده به رشته های دوک از ناحیه سانترومر



۱- در این مرحله هر یاخته هاپلوئید ۴ عدد سانتیریول دارد.

۲- در این مرحله یاخته n کروموزوم دو کروماتیدی دارد.

متافاز II

۱- استقرار سانتیریول ها در قطب های یاخته

۲- تجمع کروموزوم های دو کروماتیدی در سطح استوای یاخته



در این مرحله سلول ۴ عدد سانتیریول دارد.

آنافاز II

۱- جدا شدن دو کروماتید خواهری هر کروموزوم، از محل سانترومر

۲- حرکت کروماتیدها به سمت دو قطب یاخته در اثر کوتاه شدن رشته های دوک

کروماتیدهای خواهری جدا شده



۱- در این مرحله یاخته ۴ عدد سانتیریول دارد.

۲- کروموزوم ها تک کروماتیدی هستند.

۳- تقسیم سانترومرها در این مرحله صورت می گیرد.

۴- عدد کروموزومی به طور موقت دو برابر می شود، یعنی در کل یاخته $2n$ کروموزوم تک کروماتیدی داریم ولی در هر قطب n کروموزوم تک کروماتیدی داریم.



۱- تشکیل پوشش هسته در اطراف کروماتیدها

۲- از بین رفتن رشته های دوک

۳- شروع تبدیل کروموزوم به کروماتین

تلوفاز II

۱- در این مرحله کنار هر هسته ۲ عدد سانتیوپول دیده می شود.

۲- در پایان این مرحله که در واقع نتیجه تقسیم میوز می باشد، ۴ یاخته هاپلوئید با کروموزوم های تک کروماتیدی به وجود می آید.

۵۴- نکته

۱- یاخته های حاصل از میوز I ← هاپلوئید با فام تن های مضاعف

۲- یاخته های حاصل از میوز II ← هاپلوئید با فام تن های غیر مضاعف

۳- هر یاخته $2n$ فام تنی، در مرحله پروفاز میوز I توانایی تشکیل n تتراد را دارد.

۳- در انتهای میوز ۴ گامت ایجاد می شود:

• در صورت عدم وقوع کراسینگ اور (چلیپایی شدن)، ۴ عدد گامت از ۲ نوع مختلف حاصل می شود.

• در صورت وقوع کراسینگ اور ۴ عدد گامت از ۴ نوع مختلف حاصل می شود.

۵۵- چند تفاوت بین تقسیم کاستمان (میوز) و رشتمان (میتوز)

۱- تعداد فام تن ها در تقسیم میتوز ثابت می ماند ولی در تقسیم میوز نصف می شود.

۲- تقسیم میتوز در همه اندام های در حال رشد صورت می گیرد اما تقسیم میوز فقط در اندام های جنسی (یاخته های زاینده گامت) صورت می گیرد.

۳- در میتوز مراحل تقسیم (پروفاز و ...) یک بار انجام می شود اما در میوز دو بار تکرار می شود.

۴- حاصل یک بار تقسیم میتوز همیشه دو یاخته و حاصل یک بار تقسیم میوز همیشه چهار یاخته است.

۵- تقسیم میتوز در تمام یاخته های هاپلوئید و دیپلوئید و تریپلوئید و ... انجام می گیرد ولی تقسیم میوز فقط یاخته های دیپلوئید و پلی پلوئیدی که مضرب n آن ها زوج می باشد انجام می گیرد.

۶- تقسیم میوز عامل تنوع و گوناگونی در جانوران است اما تقسیم میتوز خیر.

*مهم ترین اختلاف میتوز و میوز این است که در پروفاز میوز I فام تن های همتا با هم جفت شده و آرایش تترادی ایجاد می کنند.

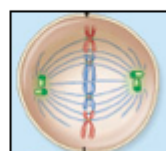
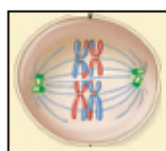
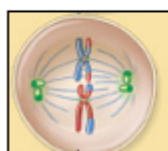
تفاوت میتوز، میوز I و میوز II در یاخته دیپلوئید

میوز III	میوز I	میتوز	
صورت نمی گیرد.	صورت می گیرد.	صورت نمی گیرد.	نصف شدن کروموزوم ها
تبدیل دو سلول n به چهار سلول n با کروموزوم های تک کروماتیدی	تبدیل یک سلول $2n$ به دو سلول n با کروماتیدی دوکروماتیدی	تبدیل یک سلول $2n$ به دو سلول $2n$ با کروموزوم های تک کروماتیدی	نتیجه نهایی

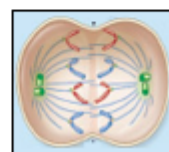
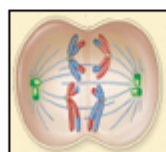
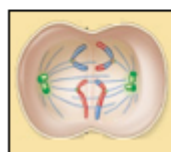
میوز I	میوز II	میوز III
کروموزوم های همتا دیده می شوند ولی پراکنده اند.	کروموزوم های همتا به صورت تتراد کنار قرار گرفته اند.	از هر جفت کروموزوم همتا فقط یک کروموزوم دیده می شود.



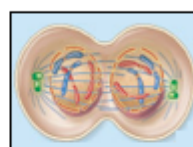
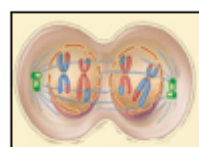
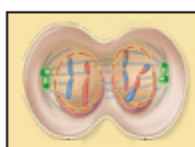
میوز I	میوز II	میوز III
کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند. (کروموزوم ها غیر همتا وجود دارد)	کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند. (کروموزوم ها غیر همتا وجود دارد)	کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند. (کروموزوم ها غیر همتا وجود دارد)



میوز I	میوز II	میوز III
کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند. (کروموزوم ها غیر همتا وجود دارد)	کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند. (کروموزوم ها غیر همتا وجود دارد)	کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند. (کروموزوم ها غیر همتا وجود دارد)



میوز I	میوز II	میوز III
کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند. (کروموزوم ها غیر همتا وجود دارد)	کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند. (کروموزوم ها غیر همتا وجود دارد)	کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می شوند. (کروموزوم ها غیر همتا وجود دارد)



فعالیت ۵:

۱- تقسیم کاستمان ۱ از نظر نحوه آرایش فام تن ها و جدا شدن آنها تفاوت اساسی با تقسیم رشتمان دارد. آیا می توانید با توجه به شکل های رشتمان و کاستمان، این تفاوت ها را بیان کنید؟

۲- تقسیم کاستمان ۲ را با تقسیم رشتمان مقایسه کنید. چه شباهت ها و تفاوت هایی بین این دو فرایند وجود دارد؟
۱- تفاوت ها:

- در مرحله پروفاز ۱ کاستمان، فام تن های همتا در کاستمان ۱ در کنار هم، تشکیل تتراد (چهارتاییه) می دهند ولی در رشتمان این طور نیست و همتاها از هم جدا هستند.

- در مرحله متافاز ۱ کاستمان، فام تن های همتا در کاستمان ۱ به شکل تتراد، روی یک رشته دوک قرار می گیرند ولی در رشتمان، مستقل از هم روی رشته های جداگانه دوک قرار می گیرند.

- در مرحله آنافاز ۱ کاستمان، فام تن های همتای دو فامینکی از هم جدا می شوند و توسط رشته های دوک به سمت دو قطب یاخته حرکت می کنند اما در رشتمان فامینک ها از هم جدا می شوند و توسط رشته های دوک به دو سمت مخالف (دو قطب) کشیده می شوند.

- در مرحله آنافاز ۱ کاستمان، عدد فام تنی نصف می شود ولی در رشتمان عدد فام تنی ثابت می ماند.

۲- شباهت ها

این دو فرایند از نظر نحوه آرایش فام تن ها در مراحل مختلف مشابه هستند ولی عدد فام تنی یاخته های کاستمان ۲ نصف تعداد فام تن های یاخته های مادری قبل از کاستمان است.

۵۶- تغییر در تعداد کروموزوم ها:

- اگرچه تقسیم یاخته ای با دقت زیاد انجام می شود، ولی به ندرت ممکن است اشتباهاتی نیز در روند تقسیم رخ دهد. اشتباه در تقسیم می تواند، هم در تقسیم میتوز و هم در تقسیم میوز رخ دهد، ولی چون یاخته های حاصل از میوز در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت بیشتری برخوردار هستند.

۵۷- نمونه هایی از خطاهای میوزی: ۱- چندلادی (پلی پلوئیدی) شدن ۲- با هم ماندن فام تن ها

۱- چندلادی (پلی پلوئیدی) شدن:

زمان و چگونگی وقوع: در مرحله آنافاز میوز همه فام تن ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته می روند ← آن یاخته دو برابر فام تن خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد فام تن خواهد بود.

چگونگی ایجاد به صورت مصنوعی: در آزمایشگاه می توان با تخریب رشته های دوک تقسیم این وضعیت را ایجاد کرد.

مثال: گندم زراعی $6n$ و میوز $3n$

۲- با هم ماندن کروموزوم ها:

زمان و چگونگی وقوع: در این حالت، یک یا چند فام تن در مرحله آنافاز (میتوز و میوز) از هم جدا نمی شوند. ← در یاخته های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند فام تن مشاهده می شود.

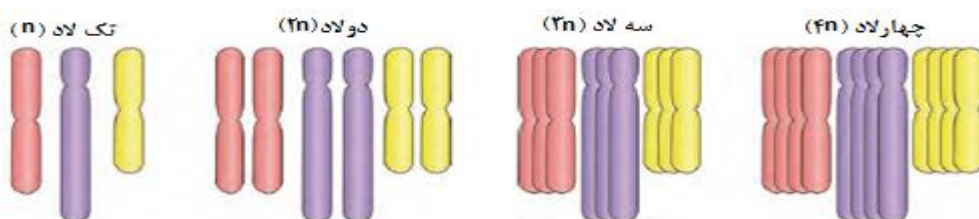
مثال: نشانگان داون

۵۸- نمونه هایی از

خطاهای

تقسیم یاخته

طرح ساده ای از تعداد فام تن ها ←





کاریوتیپ یک فرد مبتلا به داون

۵۹- **نشانگان:** به آمیزه ای از نشانه های یک بیماری، یا یک حالت نشانگان می گویند.

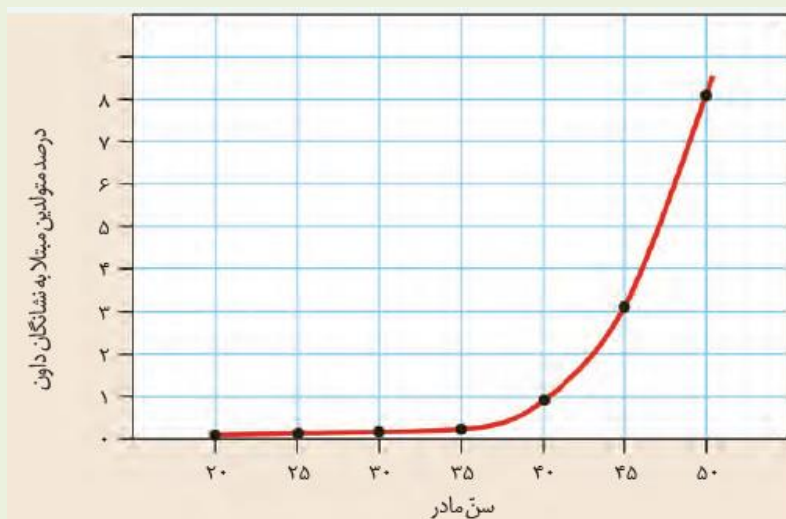
- افراد مبتلا به داون، در یاخته های پیکری خود ۴۷ فام تن دارند.
- این افراد یک فام تن شماره ۲۱ اضافی دارند. (یاخته های پیکری این افراد ۳ فام تن شماره ۲۱ دارند)
- علت بروز نشانگان داون: یکی از گامت های ایجادکننده فرد، به جای یک فام تن شماره ۲۱، دارای ۲ فام تن شماره ۲۱ می باشد. اگر گامتی که دو فام تن همتای شماره ۲۱ را دریافت کرده است با یک گامت عادی لقاح یابد، یاخته زیگوت (تخم) به جای دو فام تن شماره ۲۱، سه نسخه از آن فام تن را خواهد داشت.
- رابطه سن مادر و نشانگان داون: بالا بودن سن مادران در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است. زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای میوزی در تشکیل یاخته های جنسی وی بیشتر می شود → در نتیجه احتمال آسیب به دناى آنها افزایش می یابد.

نشانگان داون

۶۰- **عوامل محیطی که موجب با هم ماندن فام تن ها می شوند:** برخی عوامل می تواند در روند جدا شدن فام تن ها در هر دو جنس، اختلال ایجاد کند. مانند ← ۱- دخانیات ۲- الکل ۳- مجاورت با پرتوهای مضر ۴- آلودگی ها

فعالیت ۷:

منحنی زیر، رابطه بین سن مادر در هنگام بارداری و احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون را نشان می دهد. منحنی را تفسیر کنید.



الف) وقتی مادران در سن بالا باردار می شوند، احتمال این که فرزندشان مبتلا به نشانگان داون باشد بیشتر است. این افزایش احتمال در سنین بالای ۴۰ سال بیشتر خواهد بود.

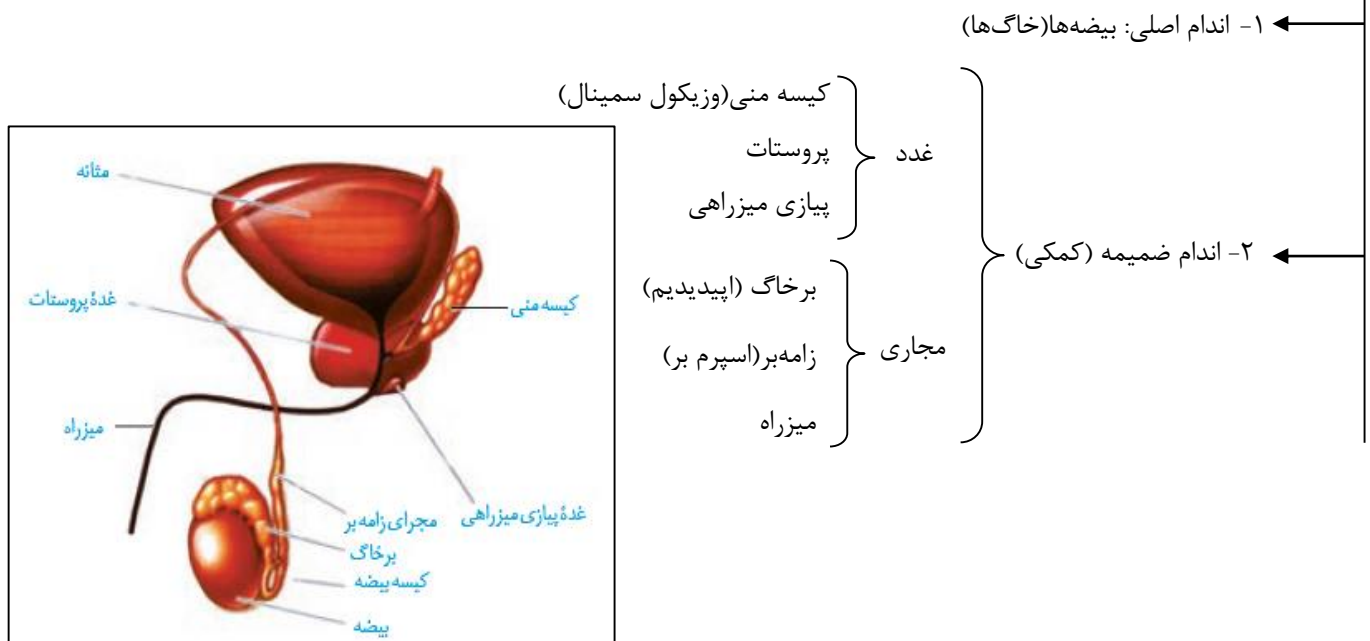
ب) ۸ درصد

مقدمه

- ۱- فرایند تولید مثل جنسی با تولید کامه (گامت) همراه است.
- ۲- نقش اصلی دستگاه تولید مثل بقای نسل است.

گفتار ۱ : دستگاه تولید مثل در مرد

۳- دستگاه تولید مثلی مرد را می توان از نظر اندام ها به دو دسته تقسیم بندی کرد:



۴- از دیدگاه دیگر، می توان دستگاه تولید مثلی مرد را به دو قسمت زیر تقسیم بندی کرد:

- ۱- یک جفت بیضه
 - ۲- یک جفت وزیکول سمینال
 - ۳- یک عدد غده پروستات
 - ۴- یک جفت غده پیازی میزراهی
- ← ۱- غدد دستگاه تناسلی مرد
-
- ۱- لوله های اسپرم ساز درون بیضه ها
 - ۲- یک اپیدیدیم روی هر بیضه (دو تا در کل بدن)
 - ۳- دو مجرای اسپرم بر
 - ۴- یک میزراه در کل بدن
- ← ۲- مجاری دستگاه تناسلی مرد
-
- ۱- تولید هورمون جنسی مردان (تستوسترون)
 - ۲- تولید زامه (اسپرم)
 - ۳- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرمها
 - ۴- انتقال زامه ها به خارج از بدن
- ← ۵- وظایف مجموعه اندام های دستگاه تولید مثلی مرد

۶- غده جنسی در مرد، خاگ یا بیضه نامیده می شود.

- وظیفه
- ۱- تولید اسپرم درون لوله های اسپرم ساز (از هنگام بلوغ تا پایان عمر)
 - ۲- تولید هورمون جنسی نر (تستوسترون) توسط یاخته های بینابینی درون بیضه

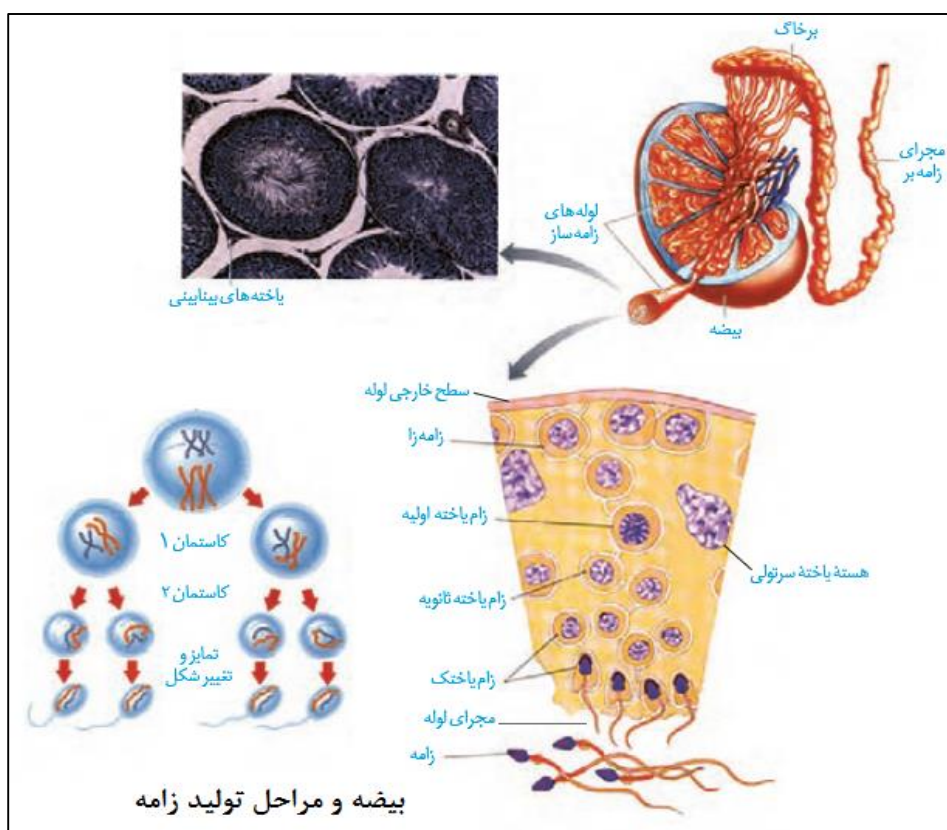
محل ← بیضه ها به تعداد یک جفت درون کیسه بیضه قرار دارند.
(محل طبیعی کیسه بیضه خارج و پایین محوطه شکمی است.)

- تنظیم دمای درون بیضه ها
- ۱- قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی باعث می شود دمای درون آن حدود سه درجه پایین تر از دمای بدن قرار گیرد.
 - ۲- وجود شبکه ای از رگ های کوچک در کیسه بیضه نیز به تنظیم این دما کمک می کند.

۷- بیضه ها (خاگ ها)

*دمای طبیعی بدن (۳۷ درجه) است ولی دمای داخل کیسه بیضه ۳ درجه سانتی گراد پائین تر از دمای بخش های مرکزی بدن است ← این دما برای فعالیت بیضه ها و تمایز صحیح اسپرم ها ضروری است.

- ساختار
- ۱- در بیضه ها تعداد زیادی لوله های پر پیچ و خم به نام لوله های اسپرم ساز وجود دارد. ← تولید اسپرم
 - ۲- در بین لوله های اسپرم ساز یاخته های بینابینی قرار دارند ← ترشح هورمون جنسی نر



۸- زامه زایی (اسپرم زایی)

- تعریف: فرایندی که در طی آن، اسپرم ها در لوله های اسپرم ساز بیضه تشکیل می شوند.
- نوع تقسیمات انجام شده جهت اسپرم زایی: در ابتدا میتوز و سپس میوز

۹- ترتیب یاخته های موجود و تولید شده در مسیر اسپرم زایی (زامه زایی)



یاخته های اسپرماتوگونی (زامه زا) ($2n$)



اسپرماتوسیت اولیه (زام یاخته اولیه) ($2n$)



اسپرماتوسیت ثانویه (زام یاخته ثانویه) (n)



اسپرماتید (زام یاختک) (n)



اسپرم (زامه) (n)

۱۰- یاخته های زامه زا (اسپرماتوگونی) ($2n$):

- تعریف: دیواره لوله های زامه ساز (اسپرم ساز) یاخته های زاینده ای دارد که به این یاخته ها، زامه زا (اسپرماتوگونی) گفته می شود.
- محل: نزدیک سطح خارجی لوله های اسپرم ساز قرار دارند.
- نقش: ابتدا با میتوز تقسیم می شوند:

الف) تعدادی از یاخته های حاصل از میتوزها به عنوان یاخته های زاینده باقی می ماند تا لایه زاینده حفظ شود.

ب) تعدادی از یاخته ها به زام یاخته اولیه (اسپرماتوسیت اولیه) تبدیل می شوند که وارد تقسیم میوز می شوند. زام یاخته اولیه

با تقسیم میوز ۱ دو یاخته به نام زام یاخته ثانویه تولید می کند.

۱۱- زام یاخته اولیه (اسپرماتوسیت اولیه) ($2n$):

- تعریف: یاخته های حاصل از تقسیمات میتوزی که توسط اسپرماتوگونی صورت می گیرد.
- نقش: با تقسیم میوز I دو یاخته به نام اسپرماتوسیت ثانویه تولید می کند.
- اسپرماتوسیت های اولیه دیپلوئید و دو کروماتیدی هستند.

۱۲- زام یاخته ثانویه (اسپرماتوسیت ثانویه) (n):

- تعریف: یاخته های حاصل از تقسیم میوز I که توسط اسپرماتوسیت اولیه صورت می گیرد.
- نقش: با تقسیم میوز II دو یاخته به نام اسپرماتید تولید می کند.
- اسپرماتوسیت های ثانویه هاپلوئید و دو کروماتیدی هستند.

۱۳- زام یاختک (اسپرماتید) (n):

- تعریف: یاخته های حاصل از تقسیم میوز II که توسط اسپرماتوسیت ثانویه صورت می گیرد.
- از یک یاخته اسپرماتوسیت اولیه، چهار اسپرماتید حاصل می شود.
- اسپرماتیدها هاپلوئید و تک کروماتیدی هستند.

۱۴- تمایز زام یاختک ها به زامه (تبدیل اسپرماتیدها به اسپرم):

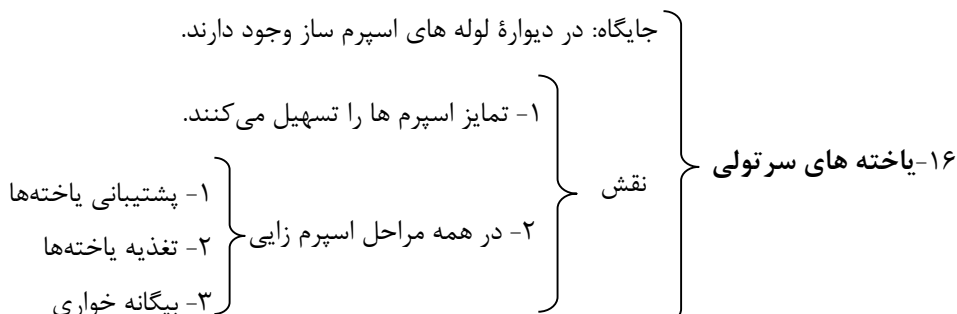
- تمایز اسپرم ها (زامه ها) در دیواره لوله از خارج به سمت مجرای لوله انجام می شود.
- هنگام عبور اسپرماتیدها (زام یاختک ها) به سمت مجرای لوله های زامه ساز، تمایزی در آنها رخ می دهد تا به اسپرم (زامه) تبدیل شوند.
- یاخته های سرتولی که در دیواره لوله های اسپرم ساز وجود دارند تمایز اسپرم ها را تسهیل می کنند.

۱۵- در نتیجه تمایز زام یاختک ها به زامه:

۱- یاخته‌ها تاژک دار می شوند.

۲- یاخته‌ها مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهند.

۳- هسته فشرده می شود.



فعالیت ۱:

با توجه به شکل ۲ کتاب درسی در مورد پرسش های زیر با هم گفت وگو کنید.

الف) به چه دلیل ابتدا تقسیم رشتمان و سپس کاستمان رخ می دهد؟

ب) در انسان زام یاخته اولیه، ثانویه و زام یاختک از لحاظ فام تنی با هم چه تفاوت هایی دارند؟

پ) زام یاختک و زامه با هم چه تفاوت ها و شباهت هایی دارند؟

الف) هدف از رشتمان افزایش تعداد یاخته ها در لایه زاینده است . با توجه به این که یاخته های این لایه مرتباً به زامه تبدیل می شوند برای پابرجا ماندن و حفظ لایه زاینده، ابتدا یاخته ها با رشتمان زیاد می شوند و سپس در تعدادی از آن ها کاستمان رخ می دهد.

ب) زام یاخته اولیه:

از تقسیم رشتمان زامه را ایجاد شده است و تعداد فام تن های آن با زامه را برابر است. دیپلوئید می باشد. در انسان ۴۶ فام تن دارد. از نظر شکل، فام تن هایش به شکل تترادی (۲۳ تتراد) دیده می شوند.

زام یاخته ثانویه:

از تقسیم کاستمان ۱ در زام یاخته اولیه ایجاد شده اند و تعداد فام تن های آن نصف زام یاخته اولیه و زامه را است. هاپلوئید هستند. در انسان ۲۳ فام تن دارند. از نظر شکل ، فام تن های این یاخته به شکل دو فامینکی (۲۳ فام تن دو فامینکی) هستند.

زام یاختک:

از تقسیم کاستمان ۲ در زام یاخته ثانویه ایجاد شده اند و تعداد فام تن های آن مثل زام یاخته ثانویه است. هاپلوئید هستند. در انسان ۲۳ فام تن دارند. از نظر شکل ، فام تن های این یاخته به شکل تک فامینکی (۲۳ فام تن تک فامینکی) هستند.

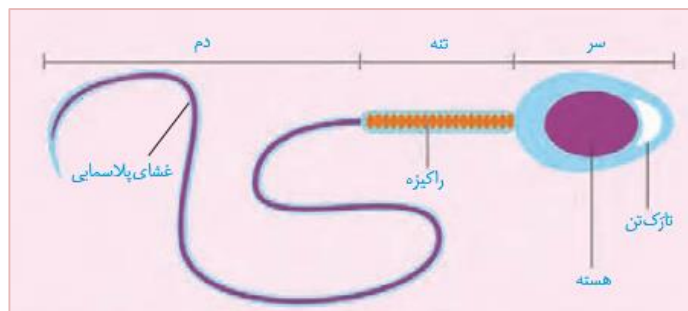
پ) شباهت: زام یاختک و زامه هر دو از نظر فام تنی مثل هم هستند، یعنی یاخته‌هایی هاپلوئیدی (n فام تنی) هستند و هر دو فام تن های تک فامینکی (۲۳ فام تن تک فامینکی) دارند.

تفاوت:

یاخته های زام یاختک، درون دیواره لوله زامه ساز و به صورت متصل به هم و تمایز نیافته (یاخته به حالت گردتر با هسته درشت و سیتوپلاسم زیادتر) وجود دارند اما یاخته های زامه در وسط لوله زامه ساز به صورت مجزا از هم و تمایز یافته (یاخته ها به حالت کشیده با هسته فشرده و سیتوپلاسم ناچیز و تاژک دار) دیده می شوند.

- ۱- سر: دارای یک هسته و مقداری سیتوپلاسم است که در آن کیسه‌ای پر از آنزیم به نام تارکتن (آکروزوم) وجود دارد.
- ۱۷- ساختار اسپرم بالغ
- ۲- تنه (قطعه میانی): دارای میتوکندری‌های فراوانی است که انرژی لازم برای حرکت اسپرم را فراهم می‌کنند.
- ۳- دم: با حرکت خود اسپرم را به جلو می‌راند.

- ۱۸- تارکتن (آکروزوم)
- کلاه مانند است و در جلوی هسته اسپرم قرار دارد.
 - نقش آکروزوم: در نفوذ اسپرم به تخمک نقش دارد.



- ۱۹- برخاگ (اپیدیدیم)
- اسپرم‌ها پس از تولید در لوله‌های اسپرم‌ساز، از بیضه خارج شده و به درون لوله‌ای پیچیده و طولی به نام اپیدیدیم منتقل می‌شوند.
 - مکان: لوله پرپیچ و خم طولی که روی بیضه‌ها قرار دارد.
 - نقش: محل ذخیره و کسب توانایی حرکت اسپرم‌ها می‌باشد. (اسپرم‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی تحرک در آن‌ها ایجاد شود).

- ۲۰- مجرای اسپرم‌بر (مجرای زامه‌بر)
- از هر بیضه یک مجرای طولی به نام مجرای اسپرم‌بر (مجرای زامه‌بر) خارج شده و وارد محوطه شکمی می‌شود.
 - نقش: انتقال اسپرم‌ها از اپیدیدیم به میزراه را به عهده دارد.

۲۱- غده‌های برون ریز سر راه خروج اسپرم:

- ۱- کیسه منی (وزیکول سمینال): هر کدام از مجراهای اسپرم‌بر ترشحات غده کیسه منی را دریافت می‌کند. - نقش: ترشحات وزیکول سمینال، مایعی غنی از فروکتوز است. ← فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند.
- ۲- پروستات: دو مجرای اسپرم‌بر در زیر مثانه به غده پروستات وارد و به میزراه متصل می‌شوند.
- ۳- پیازی - میزراهی: بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی میزراهی به میزراه متصل می‌شوند. - نقش غده پروستات و غده‌های پیازی میزراهی: ترشحات هر دو نوع غده، قلیایی هستند و به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت تخمک، کمک می‌کنند.

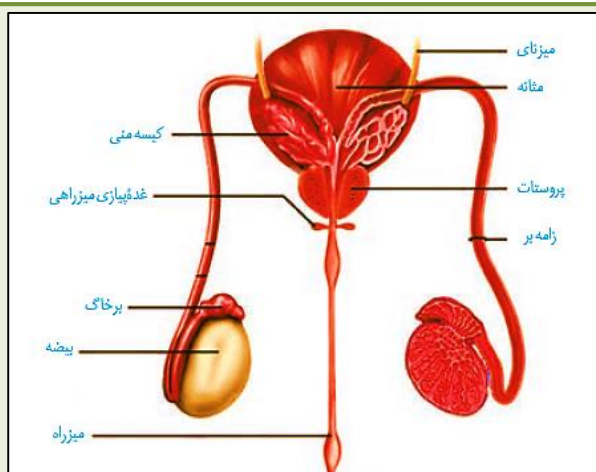
۲۲- مایع منی: به مجموع ترشحات غده کیسه منی (وزیکول سمینال)، غده پیازی- میزراهی و پروستات مایع منی گفته می‌شود.

۲۳- منی: به مجموع مایع منی و زامه‌ها منی می‌گویند.

۲۴- منی از طریق میزراه از بدن خارج می‌شود.

فعالیت ۲:

با توجه به شکل ۴ مسیر عبور زامه را مشخص کنید.



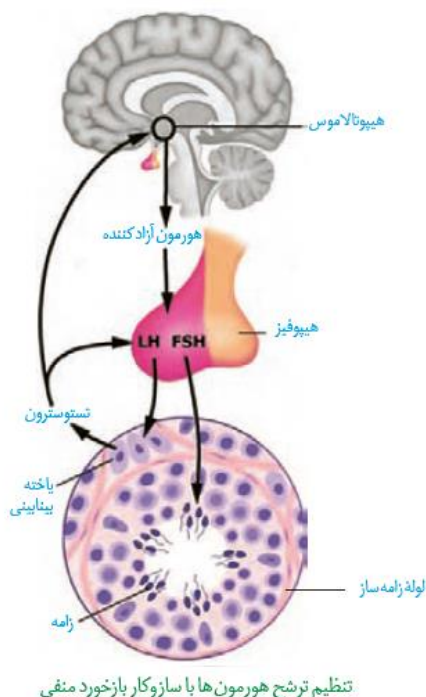
مسیر عبور زامه (از نمای پشتی مثانه)

از لوله های زامه ساز (اسپرم ساز)
↓
برخاگ (اپیدیدیم)
↓
مجرای زامه بر (مجرای اسپرم بر)
↓
میزراه

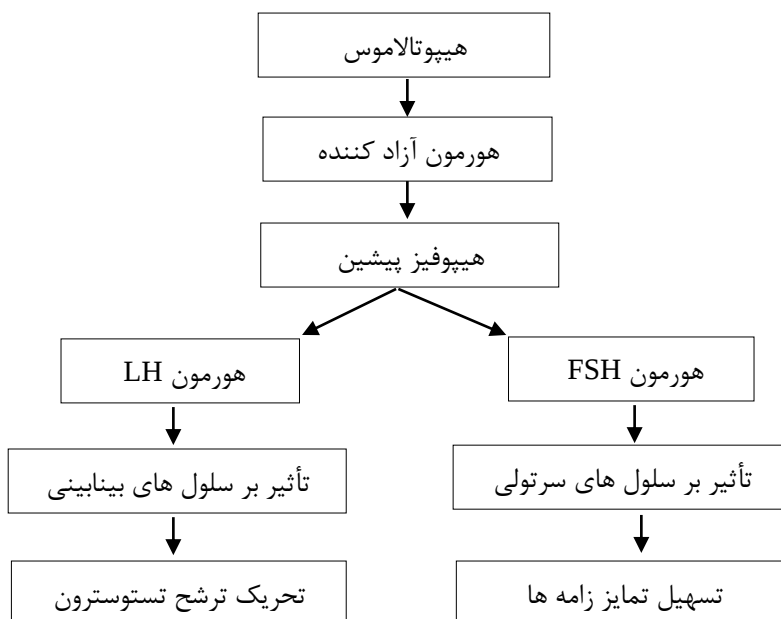
۲۵- هورمون ها فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد را تنظیم می کنند.

- از هیپوفیز پیشین، دو هورمون محرک غدد جنسی به نام های « FSH » و « LH » ترشح می شود.
- FSH در مردان:** یاخته های سرتولی را تحریک می کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند.
- LH در مردان:** یاخته های بینابینی را تحریک می کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند.
- اگرچه نام این هورمون ها به فعالیت آنها در جنس ماده مرتبط است، اما وجود آنها برای فعالیت دستگاه تولید مثل مردان نیز ضروری است.
- تنظیم میزان ترشح این هورمون ها با سازوکار بازخورد منفی انجام می شود.

- ۲۶- وظایف تستوسترون
- ۱) تحریک رشد اندام های جنسی
 - ۲) زامه زایی (اسپرم زایی)
 - ۳) بروز صفات ثانویه در مردان ← مثل بم شدن صدا، رویدن مو در صورت و قسمت های دیگر بدن، رشد ماهیچه ها و استخوان ها
 - ۴) برای ترشح هورمون LH ، به عنوان هورمون محرک عمل می کند.



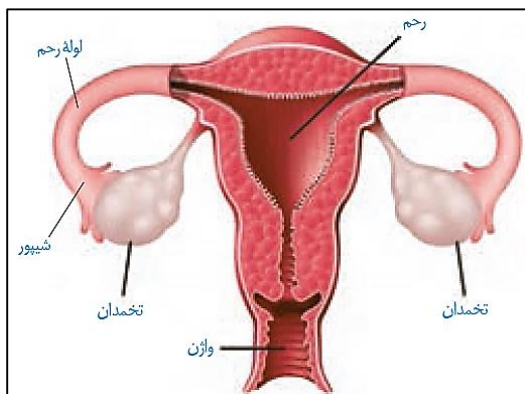
تنظیم ترشح هورمون ها با سازوکار بازخورد منفی



گفتار ۲ : دستگاه تولید مثل در زن

- ۱-تولید هورمون های جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون)
- ۲- تولید گامت ماده
- ۳-انتقال یاخته های جنسی ماده به سمت رحم
- ۴-ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه (اسپرم) و تخمک
- ۵-حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل

۲۷-وظایف مجموعه اندام های دستگاه تولید مثلی زن



۲۸-دستگاه تولید مثلی زن

- ← رحم: اندامی کیسه مانند و گلابی شکل است که جنین در دیواره آن، رشد و نمو می یابد.
- لایه های رحم : ۱- لایه داخلی (مخاطی)
- ۲- لایه میانی (ماهیچه ای)
- ۳- لایه خارجی (پیوندی)
- لایه داخلی دیواره رحم، در طول دوره جنسی و بارداری دچار تغییراتی می شود.
- ← لوله های رحم (لوله های فالوپ): بخش پهن و بالای رحم به دو لوله به نام لوله های فالوپ متصل است.
- ساختار: انتهای آزاد این لوله ها، شیپور مانند و دارای زوائدی انگشت مانند است.
- پوشش داخل لوله های رحم، مخاطی و مژکدار است. ← زنبش مژکهای آن تخمک را به سمت رحم می راند.
- ← دو تخمدان: غدد جنسی ماده هستند که درون محوطه شکم قرار دارند.
- تخمدان ها با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه ای به دیواره خارجی رحم متصل هستند.
- ← گردن رحم (دهانه رحم) بخش پایین رحم، باریک تر شده که به آن گردن رحم می گویند.
- ← واژن: در امتداد گردن رحم واژن قرار دارد.

۲۹- دوره جنسی در زنان:

- دوره جنسی از آغاز یک عادت ماهانه تا آغاز عادت ماهانه بعدی است.
- در قاعدگی یا عادت ماهانه، لایه داخلی دیواره رحم تخریب و مخلوطی از خون و بافت های تخریب شده از طریق واژن از بدن خارج می شود.
- عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می شود. ابتدا نامنظم، ولی کم کم منظم می شود.
- نظم عادت ماهانه مهم ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولید مثلی زن است.
- قاعدگی در روزهای اول هر دوره جنسی رخ می دهد که به طور متوسط هفت روز طول می کشد. (معمولاً حدود ۱۴ روز بعد از تخمک گذاری)
- علت شروع هر دوره از قاعدگی: غیرفعال شدن جسم زرد و کاهش استروژن و پروژسترون در خون است.

- ۳۰- یائسگی
- تعریف: توقف عادت ماهانه
 - زمان: معمولاً بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی
 - علت: از کار افتادن تخمدان ها

- ۳۱- دوره باروری و تولید مثلی
- دوره باروری و تولید مثلی در زن حدود ۳۰ تا ۳۵ سال است.
 - بهترین زمان برای باروری سال های ابتدای جوانی است.
 - دوره باروری در زنان، یعنی دوره ای که فرد توانایی باردار شدن را دارد.
 - شروع دوره باروری ← از سن بلوغ، از زمان شروع عادت ماهیانه
 - پایان دوره باروری ← زمان یائسگی، بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی
 - عواملی مانند تغذیه نامناسب، مصرف الکل و مواد اعتیادآور، کار زیاد و سخت و انواع تنش از طول مدت باروری می کاهند.

فعالیت ۳ :

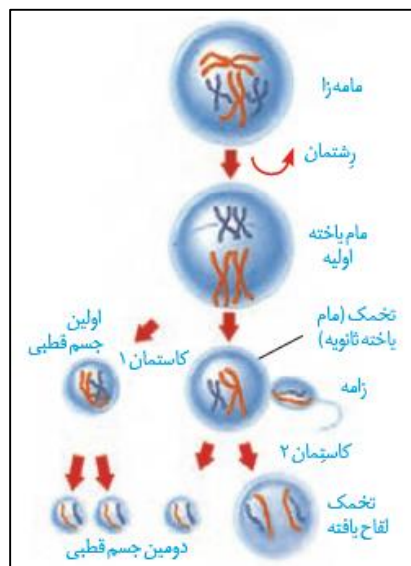
شروع یائسگی همراه با علائمی است. در مورد علائم این دوره و روش های کاهش بروز این علائم، تحقیق کرده و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

علائم:

گرگرفتگی، تعریق شبانه - اختلالات خواب - کاهش تمایلات جنسی - اضافه وزن - تغییرات ظاهری و ... پوکی استخوان درمان یا جلوگیری از عوارض:

مصرف دارو (هورمون درمانی) مصرف ترکیبی از هورمون های استروژن و پروژسترون - باعث کاهش عوارض به ویژه گرگرفتگی- تعرق شبانه و پوکی استخوان می شود، ولی مصرف آن باید با نظر پزشک باشد و در کنار آن، آزمایش های دوره ای و رژیم غذایی مناسب، اهمیت زیادی دارد.

۳۲- ترتیب یاخته های موجود و تولید شده در مسیر تخمک زایی و تشکیل تخم



اووگونی (ماده زای) ($2n$)
 ↓
 اووسیت اولیه (مادریافته اولیه) ($2n$)
 ↓
 اووسیت ثانویه (مادریافته ثانویه) (n) + اولین جسم قطبی (n)
 ↓
 تخمک لقاح یافته ($2n$) + دومین جسم قطبی (n)

۳۳- ماده زای (اووگونی) ($2n$):

- در جنین دختر یاخته های زاینده و دولا، به نام ماده زای (اووگونی) وجود دارند.
- یاخته های ماده زای با رشتان تکثیر می شوند.

۳۴- مادریافته اولیه (اووسیت اولیه) ($2n$):

- در دوران جنینی بعضی یاخته های حاصل از تقسیم رشتان ماده زای، کاستمان را آغاز می کنند؛ اما آن را به پایان نمی رسانند، بلکه در پروفاز ۱ کاستمان متوقف می شوند. ← به این یاخته ها مادریافته اولیه (اووسیت اولیه) می گویند.
- در تخمدان جنین دختر حدود یک میلیون مادریافته اولیه (اووسیت اولیه) وجود دارد.
- هر مادریافته اولیه را یاخته های تغذیه کننده ای احاطه می کنند.

۳۵- مام یاخته ثانویه (اووسیت ثانویه) (II) و جسم قطبی (I):

- مام یاخته‌های اولیه تا سن بلوغ جنسی بدون فعالیت باقی‌مانده و در آن زمان مراحل تقسیم میوز را از سر می‌گیرند و میوز I را به پایان می‌رسانند.
- از تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در میوز I از هر سلول اووسیت اولیه یک سلول بزرگ هاپلوئید به نام مام یاخته ثانویه و یک سلول کوچک هاپلوئید به نام اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود.
- مام یاخته ثانویه طی فرایندی به نام تخمک گذاری از تخمدان خارج می‌شود. بنابراین تخمک همان مام یاخته ثانویه است.

۳۶- تخمک لقاح یافته و دومین جسم قطبی:

- در صورتی که مام یاخته ثانویه (تخمک) پس از ترک تخمدان با اسپرم برخورد کند و فرآیند لقاح آغاز شود، تقسیم میوز II در تخمک انجام می‌شود.
 - از تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در میوز II از هر سلول مام یاخته ثانویه یک سلول بزرگ دیپلوئید به نام تخمک لقاح یافته و یک سلول کوچک هاپلوئید به نام دومین جسم قطبی ایجاد می‌شود.
- *** اگر لقاح صورت نگیرد ← تخمک از بین می‌رود و حدود روز بیست و هشتم، قاعدگی آغاز می‌شود.

تخمک‌زایی و تشکیل تخم



تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز شده و تا مرحله پروفاز ۱ کاستمان در مام یاخته اولیه پیش رفته است. ← در هر دوره جنسی، مام یاخته اولیه کاستمان ۱ را به پایان می‌رساند. سیتوپلاسم مام یاخته اولیه به طور نامساوی تقسیم می‌شود در نتیجه یک یاخته بزرگ به نام مام یاخته ثانویه و یک یاخته کوچک به نام اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود. ← مام یاخته ثانویه که در واقع همان تخمک است، طی فرایند تخمک گذاری از تخمدان خارج می‌شود. ← تخمک به کمک حرکات بخش شیپوری لوله رحم، به درون لوله رحم کشیده می‌شود. ← در صورت لقاح، تقسیم کاستمان ۲ در تخمک انجام می‌شود. تقسیم سیتوپلاسم در کاستمان ۲ همانند کاستمان ۱ نامساوی است. حاصل این تقسیم یک یاخته بزرگ به نام تخمک لقاح یافته و یک یاخته کوچک به نام دومین جسم قطبی است.

*** توجه داشته باشید که اولین جسم قطبی نیز تقسیم کاستمان ۲ را انجام می‌دهد که در نتیجه آن دو یاخته کوچک (جسم قطبی) ایجاد می‌شود.

۳۷- هدف از تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در تخمک‌زایی: این کار با هدف رسیدن مقدار بیشتری از سیتوپلاسم به تخمک است تا بتواند در مراحل اولیه رشد و نمو جنین نیازهای آن را برآورده کند.

فعالیت ۴:

با توجه به شکل ۸ درباره پرسش‌های زیر با هم گفت و گو کنید.

۱- در انسان مام یاخته اولیه، ثانویه و تخمک از لحاظ فام تن‌ها چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟

۲- اولین جسم قطبی با دومین اجسام قطبی چه تفاوتی دارند؟

۳- مراحل تخمک‌زایی در این شکل را با مراحل زامه‌زایی (شکل ۲) مقایسه کنید. شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها را بنویسید.

۱- مام یاخته اولیه دیپلوئید و ۴۶ کروموزومی است. فام تن‌های این یاخته به شکل تترادی هستند.

مام یاخته ثانویه هاپلوئید و ۲۳ کروموزومی است. فام تن‌های این یاخته به شکل دو فامینکی هستند.

تخمک هاپلوئید و ۲۳ کروموزومی است. فام تن‌های این یاخته به شکل تک فامینکی هستند.

۲- اولین جسم قطبی حاصل کاستمان یک است و از نظر فام تنی شبیه مام یاخته ثانویه اما دومین جسم قطبی حاصل کاستمان ۲ و از نظر فام تنی شبیه تخمک است.

ادامه فعالیت صفحه بعد

۳- تفاوت ها:

در تخمک‌زایی، میوز با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد ولی در زامه‌زایی، میوز عادی صورت می‌گیرد. در تخمک‌زایی حاصل میوز ۱، یک عدد مام یاخته ثانویه و یک عدد جسم قطبی است، ولی در زامه‌زایی حاصل میوز ۱، دو عدد زام یاخته ثانویه است.

در تخمک‌زایی حاصل میوز ۲، یک عدد تخمک است که با اسپرم لقاح یافته است، ولی در زامه‌زایی حاصل میوز ۲، دو زام یاختک است. در تخمک‌زایی میوز ۲ در صورتی رخ می‌دهد که مام یاخته ثانویه با اسپرم برخورد کرده باشد اما در زامه‌زایی، مرتباً میوز ۲ رخ می‌دهد و نیازی به محرک ندارد.

در زامه‌زایی، مرحله تمایز و تغییر شکل را داریم ولی در تخمک‌زایی نداریم. حاصل تخمک‌زایی یک عدد تخمک و ۳ عدد جسم قطبی است ولی حاصل زامه‌زایی ۴ عدد اسپرم است.

شباهت ها:

در هردو، ابتدا میتوز و سپس میوز رخ می‌دهد.

در هردو، دو مرحله میوز انجام می‌شود.

سلول‌های حاصل از لحاظ کروموزومی (فام تنی) مثل هم هستند.

۳۸- در جنس ماده، در هر دوره جنسی، دو رویداد چرخه‌ای در تخمدان‌ها و رحم انجام می‌شود.

← چرخه تخمدانی ← وقایعی که در هر دوره جنسی درون تخمدان رخ می‌دهد.

← چرخه رحمی = چرخه قاعدگی ← وقایعی که در هر دوره جنسی درون رحم رخ می‌دهد و رحم را برای پذیرش و پرورش جنین آماده می‌کند.

۳۹- انبانک‌هایی که در چرخه تخمدانی مشاهده می‌شوند:



• انبانک اولیه (فولیکول اولیه):

- مجموع مام یاخته اولیه و یاخته‌های تغذیه‌کننده اطراف آن را انبانک اولیه می‌نامند.

- مام یاخته اولیه که درون انبانک اولیه است، در مرحله پروفاز میوز ۱ قرار دارد.

- پس از تولد تعداد انبانک‌ها (فولیکول‌ها) افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی انبانک از بین می‌رود.

• انبانک در حال رشد (فولیکول در حال رشد):

- تحت تأثیر هورمون FSH مترشح از هیپوفیز پیشین، انبانک اولیه شروع به رشد می‌کنند. ← مام یاخته اولیه بزرگ می‌شود

و تعداد یاخته‌های انبانک اولیه افزایش می‌یابد.

- انبانک در حال رشد دارای حفره‌ای است که به تدریج بزرگتر می‌شود.

• انبانک بالغ (فولیکول بالغ):

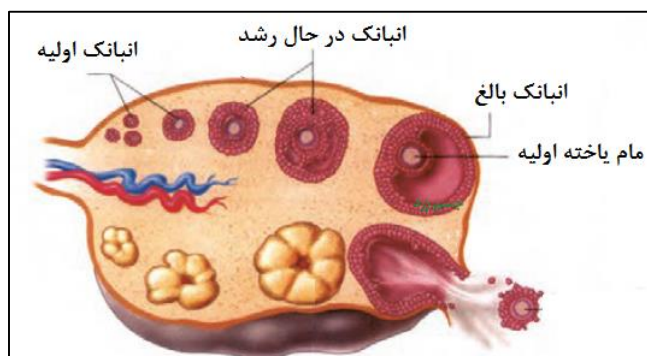
- در یک دوره جنس ۲۸ روزه، حدود روز چهاردهم رشد

انبانک اولیه به حدی رسیده است که مام یاخته اولیه، میوز ۱

را تمام کرده و مام یاخته ثانویه تشکیل شده است. از طرفی

به علت فعالیت ترشحی یاخته‌های انبانک، حفره‌ای پر از مایع

شامل موادی از جمله مواد مغذی، در انبانک به وجود می‌آید.



۴۰- چرخه تخمدانی

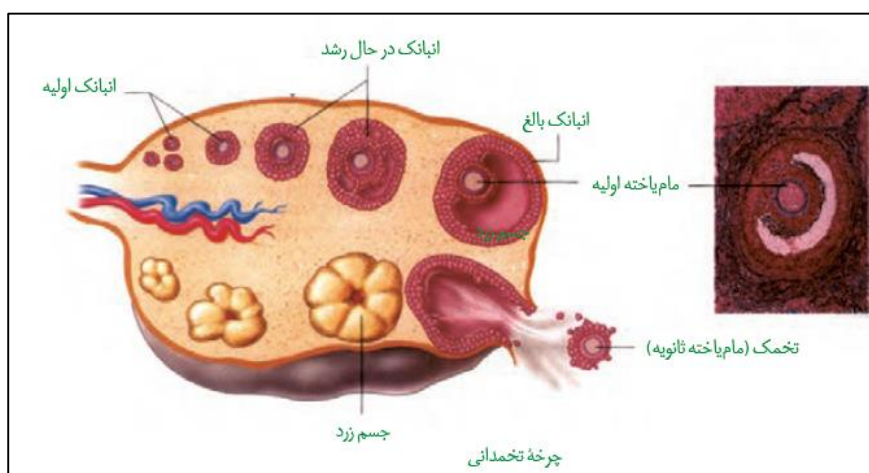
چرخه تخمدانی دارای دو مرحله مجزا است:

- ۱- مرحله انبانکی ← مربوط به نیمه اول از دوره جنسی (۱۴ روز اول از چرخه تخمدانی) است که در آن انبانک رشد می کند.
 - ۲- مرحله جسم زردی ← مربوط به نیمه دوم از دوره جنسی (۱۴ روز دوم از چرخه تخمدانی) است که با تشکیل جسم زرد آغاز می شود.
- * جداکننده این دو مرحله، فرآیند تخمک گذاری است.

۴۱- نقش FSH در چرخه تخمدانی ← با افزایش ترشح هورمون FSH از هیپوفیز پیشین در آغاز هر دوره جنسی، تعدادی انبانک اولیه شروع به رشد می کنند.

۴۲- رویدادهای درون تخمدان:

- ۱- در هر دوره جنسی یکی از انبانک (فولیکول) هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، رشد را ادامه می دهد.
 - ۲- مام یاخته اولیه بزرگ می شود و تعداد یاخته های انبانک اولیه افزایش می یابد.
 - ۳- یاخته های انبانک تحت تأثیر FSH، هورمون استروژن تولید و ترشح می کنند.
 - ۴- میزان استروژن همراه با رشد انبانک، افزایش می یابد ← که این خود باعث رشد بیشتر انبانک می شود.
 - ۵- حدود روز چهاردهم در یک دوره جنسی ۲۸ روزه، انبانک بالغ ایجاد می شود.
 - ۶- انبانک بالغ به دیواره تخمدان چسبیده و آماده تخمک گذاری است.
- تخمک گذاری زمانی انجام می شود که ترشح LH یک باره افزایش یابد.
 - در فرایند تخمک گذاری، تخمک (مام یاخته ثانویه) همراه با تعدادی از یاخته های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می شوند.
 - یاخته های انبانکی چسبیده به تخمک در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می کنند.
- ۷- تشکیل جسم زرد: به دنبال تخمک گذاری، باقی مانده انبانک در تخمدان به صورت توده یاخته ای در می آید که به آن جسم زرد می گویند.
 - ۸- یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را ادامه می دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می کنند.
- به طوری که ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر است.
- ۹- اگر بارداری رخ دهد ← جسم زرد تا مدتی به فعالیت خود ادامه می دهد و با ترشح هورمون ها دیواره رحم 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.
 - ۱۰- غیر فعال شدن جسم زرد باعث کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون می شود. ← کاهش این هورمون ها موجب ناپایداری دیواره رحم و تخریب و ریزش آن می شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.



۴۳- خلاصه رویدادهای درون تخمدان

رشد تعدادی انبانک تحت تأثیر هورمون FSH ← ادامه رشد یکی از انبانک‌ها که نسبت به بقیه رشد بیشتری داشته است ← تکمیل تقسیم میوز I ← ایجاد انبانک بالغ ← چسبیدن انبانک بالغ به دیواره تخمدان ← تخمک گذاری ← تشکیل جسم زرد ← ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد ↓

الف) بارداری رخ دهد: جسم زرد باقی می ماند ← ترشح استروژن و پروژسترون ← پایداری دیواره رحم
ب) بارداری رخ دهد: تجزیه جسم زرد ← تشکیل جسم سفید ← کاهش استروژن و پروژسترون ← ناپایداری دیواره رحم و تخریب و ریزش آن ← شروع دوره بعدی

۴۴- وقایع مراحل انبانکی و جسم زردی در چرخه تخمدان

۱- مرحله انبانکی (۱۴ روز اول چرخه تخمدانی) ← آغاز این مرحله با فولیکول است.

ترشح هورمون آزاد کننده از هیپوتالاموس ← ترشح هورمون های FSH و LH از هیپوفیز پیشین ← تأثیر FSH بر روی یکی از فولیکول های درون تخمدان ← رشد فولیکول و تکمیل تقسیم میوز I ← ترشح استروژن از فولیکول در حال رشد ← زیاد شدن LH در روز چهاردهم در اثر افزایش ترشح استروژن ← تخمک گذاری (خروج اووسیت ثانویه + جسم قطبی + تعدادی از یاخته های فولیکولی از سطح تخمدان + مایع درون فولیکول)

۲- مرحله جسم زردی (۱۴ روز دوم چرخه تخمدانی) ← آغاز این مرحله با جسم زرد است.

تشکیل جسم زرد از باقیمانده انبانک بالغ در تخمدان (تحت تأثیر LH) ← ترشح هورمون های استروژن و پروژسترون توسط جسم زرد ← تأثیر بر دیواره رحم ← آمادگی برای پذیرش جنین

- در صورت لقاح : جسم زرد باقی می ماند ← ترشح استروژن و پروژسترون ← پایداری جدار رحم
- در صورت عدم لقاح : تجزیه جسم زرد ← تشکیل جسم سفید ← ناپایداری رحم و ریزش دیواره رحم

• وضعیت دیواره رحم در زمان چرخه رحمی:

قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می دهد که به طور متوسط هفت روز طول می کشد. ← پس از آن، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می کند. ← ضخامت آن زیاد می شود و در آن چین خوردگی ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می آید. ← رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از تخمک گذاری نیز ادامه می یابد. ← پس از آن، سرعت رشد دیواره کم می شود ولی فعالیت ترشی در آن افزایش می یابد.

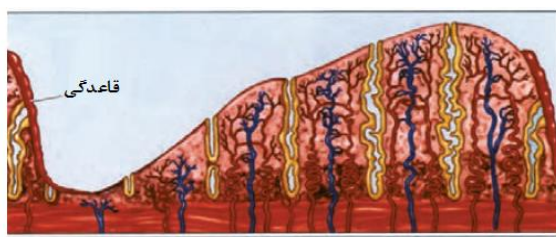
• نتیجه فعالیت ها و تغییرات دیواره رحم ← آماده شدن دیواره رحم برای پذیرش و پرورش جنین است.

• مدت زمان هر چرخه رحمی ← حدود ۲۸ روز به طول می انجامد.

• وقایع رحمی اگر لقاح صورت نگیرد ← تخمک از بین می رود و حدود روز بیست و هشتم، قاعدگی آغاز می شود که شروع دوره جنسی بعدی است.

• هورمون های مؤثر در وقایع چرخه رحمی ← وقایع رحمی تحت تأثیر هورمون های استروژن و پروژسترون است که از تخمدان ها ترشح می شوند.

۴۵- چرخه رحمی



چرخه رحمی، ریزش و رشد دیواره رحم

۴۶- تنظیم هورمونی دستگاه تولید مثل در زن:

■ هورمون های مترشحه از مکان های زیر، وقایع متفاوت در دستگاه تولید مثلی زن را تنظیم می کنند:

۱- هیپوتالاموس

۲- هیپوفیز پیشین

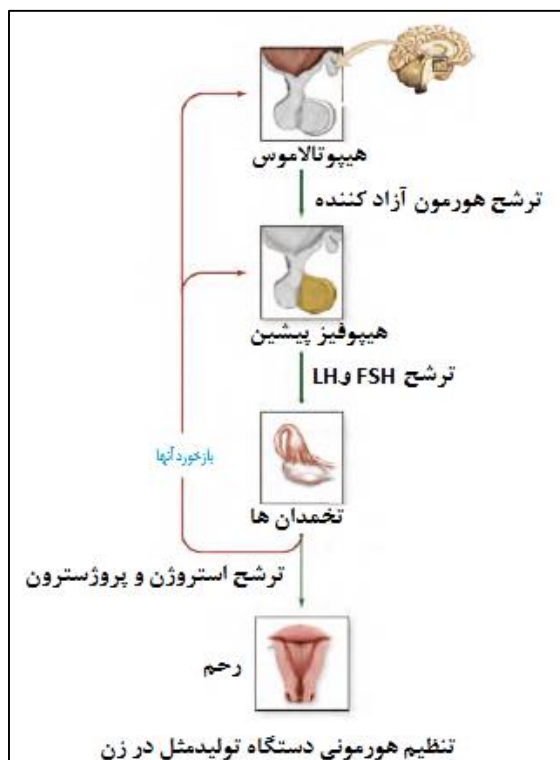
۳- تخمدان ها

- هیپوتالاموس هورمون آزادکننده و مهارکننده ترشح می کند.

- هیپوفیز هورمون FSH و هورمون LH ترشح می کند.

- تخمدان ها هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می کنند.

- تنظیم میزان این هورمون ها به صورت بازخوردی انجام می شود.



● در ابتدای دوره جنسی مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است.

این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می دهد که هورمون آزادکننده ای ترشح کند. ← هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می کند تا ترشح هورمون های FSH و LH را افزایش دهد.

● به تدریج که انبانک اولیه بالغ می شود، میزان استروژن خون افزایش می یابد.

۱- افزایش تدریجی و اندک هورمون استروژن از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می کند (بازخورد منفی) ← این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبانک های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می کند.

۲- استروژن باعث رشد لایه داخلی دیواره رحم و ضخیم شدن آن نیز می شود.

حدود تخمک گذاری، افزایش یکباره استروژن از انبانک بالغ، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می شود. (بازخورد مثبت) ← این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون ها، باعث می شود در تخمدان، باقی مانده انبانک به جسم زرد تبدیل شود.

● در انتهای دوره جنسی، کاهش پروژسترون و استروژن در خون دو اثر دارد:

۱- روی لایه داخلی دیواره رحم تأثیر می گذارد. ← استحکام لایه داخلی دیواره کاهش می یابد ← در طول چند روز بعد، تخریب می شود ← قاعدگی رخ می دهد.

۲- با اثر بر هیپوتالاموس ترشح مجدد FSH و LH را تحریک می کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است.

۴۷- تنظیم هورمونی

دستگاه تولید مثل زن

۴۸- در تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل زن، دو تنظیم بازخوردی وجود دارد.

۱- بازخورد منفی: افزایش تدریجی و اندک هورمون استروژن از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می کند.

۲- بازخورد مثبت: افزایش یکباره هورمون استروژن (حدود روز تخمک گذاری) محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می شود.

فعالیت ۵ :

چرخه تخمدانی را به دو قسمت انبانکی و جسم زردی تقسیم بندی می کنند.

۱- هر مرحله مربوط به چه بخشی از دوره جنسی است؟

۲- در هر مرحله، چه هورمون هایی از هیپوفیز بیشتر روی تخمدان اثر می گذارند؟

۳- در هر مرحله چه هورمون هایی از تخمدان ترشح می شوند و چه تغییری در میزان این هورمون ها رخ می دهد؟

۴- جداکننده این دو مرحله چه فرایندی است؟

۱- مرحله انبانکی مربوط به نیمه اول از دوره جنسی است که در آن انبانک رشد می کند و درونش مام یاخته در حال رشد است و مرحله جسم زردی مربوط به نیمه دوم از دوره جنسی است که با تشکیل جسم زرد آغاز می شود و با تشکیل جسم سفید تمام می شود.

۲- در مرحله انبانکی، هورمون FSH در ابتدای مرحله و هورمون LH در انتهای مرحله و در مرحله جسم زردی، هورمون LH در ابتدای مرحله و هورمون FSH در انتهای مرحله بیشتر روی تخمدان اثر می گذارد.

۳- در مرحله انبانکی با رشد انبانک، هورمون استروژن، از مقدار کم به بیشترین مقدار خود می رسد و بعد در انتهای مرحله مقدارش کاهش می یابد در مرحله جسم زردی، با رشد جسم زرد، ابتدا پروژسترون، به بیشترین مقدار خود می رسد و بعد در انتهای مرحله به تدریج کاهش می یابد. البته استروژن هم مقداری بالا می رود و در انتها کاهش می یابد.

۴- جداکننده این دو مرحله، فرآیند تخمک گذاری است.

گفتار ۳: رشد و نمو جنین

۴۹- زندگی آدمی از یک یاخته تخم آغاز می شود. تخم با تقسیم های پی درپی و گذر از مراحل سرانجام به جنین و نوزاد متمایز می شود.

۱- حرکات زوائد انگشت مانند شیبور فالوپ

۲- انقباض ماهیچه های دیواره لوله رحم

۳- زنش مژک های دیواره لوله رحم

۵۰- عوامل مؤثر در حرکت تخمک به سمت رحم

۵۱- در مرحله انبانکی چرخه تخمدانی، منطقه ای شفاف که دارای ساختاری ژله ای است، بین غشای تخمک و یاخته های انبانکی ایجاد می شود.

۵۲- چگونگی هضم منطقه شفاف و ژله ای بین غشای تخمک و یاخته های انبانکی توسط زامه:

در حین عبور زامه از بین یاخته های انبانکی، آنزیم های تارک تن (آکروزوم) موجود در سر زامه، رها می شوند و منطقه شفاف را هضم می کنند.

۵۳- مراحل پیش از لقاح

۱- حرکت تخمک به سمت رحم:

تخمک پس از تخمک گذاری از طریق شیبور فالوپ وارد لوله رحم می شود.

۲- حرکت زامه ها به سمت تخمک:

با ورود منی به رحم، میلیون ها زامه به سمت تخمک حرکت می کنند، ولی فقط تعداد کمی از زامه ها در لوله رحم به تخمک می رسند.

۳- رسیدن زامه به غشای تخمک

زامه ها از بین یاخته های انبانکی عبور می کنند و به منطقه شفاف و ژله ای که بین غشای تخمک و یاخته های انبانکی وجود دارد، می رسند. ← برای عبور زامه از منطقه شفاف، آنزیم ها از تارک تن رها می شوند. ← آنزیم های رها شده از تارک تن، منطقه شفاف را هضم می کنند و در نتیجه زامه به غشای تخمک می رسد.

۵۴- آغاز لقاح:

فرایند لقاح موقعی آغاز می شود که غشای زامه و غشای تخمک با همدیگر تماس پیدا کنند. در این زمان، ضمن ادغام غشای زامه با غشای تخمک، تغییراتی در سطح تخمک اتفاق می افتد که باعث ایجاد پوششی به نام پوشش لقاحی می شود.

۵۵- نقش پوشش لقاحی ← از ورود زامه های دیگر به تخمک جلوگیری می کند.

۵۶- وقایع پس ادغام غشای زامه با تخمک:

پس از ادغام غشای زامه با تخمک، هسته زامه به درون سیتوپلاسم تخمک وارد می شود.



پس از ورود هسته زامه، کاستمان ۲ انجام و گامت ماده تشکیل می شود.



هسته گامت ماده با هسته زامه ادغام می شود.



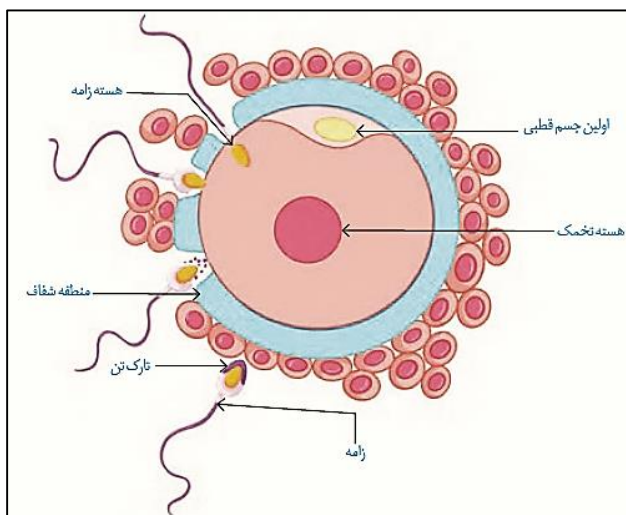
یاخته تخم (زیگوت) با ۲۳ جفت فام تن شکل می گیرد.

۵۷- خلاصه مراحل تشکیل تخم (زیگوت) در انسان



ورود تخمک به شیپور فالوپ ← حرکت تخمک به سمت رحم

ورود منی به رحم ← حرکت زامه ها به سمت تخمک ← رسیدن تعداد کمی از زامه ها به تخمک (در لوله رحم) ← عبور زامه ها از بین یاخته های انبانکی ← رسیدن زامه ها به منطقه شفاف و ژله ای بین غشای تخمک و یاخته های انبانکی ← رها شدن آنزیم ها از تارک تن ← هضم منطقه شفاف ← رسیدن زامه به غشای تخمک ← ادغام غشای زامه با تخمک ← ورود هسته زامه به درون سیتوپلاسم تخمک ← انجام کاستمان ۲ و تشکیل گامت ماده ← ادغام هسته گامت ماده با هسته زامه ← تشکیل یاخته تخم با ۲۳ جفت فام تن



نفوذ زامه در تخمک ←

شکل مراحل نفوذ تنها یک زامه را به تخمک نشان می دهد.

وقایع پس از لقاح

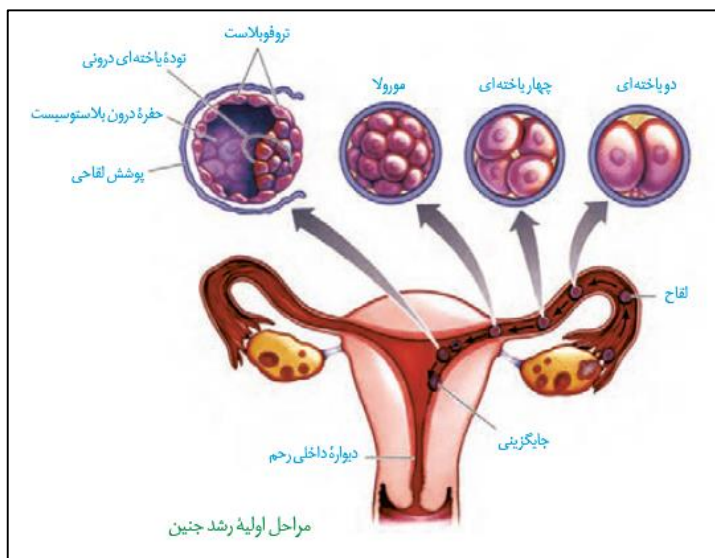
سلول تخم ← سلول دو یاخته ای ← تشکیل توده پریاخته ای توپر (مورولا) ← تشکیل توده بلاستوسیست ← جایگزینی

۵۸- مورولا:

- حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوزی خود را شروع می کند. ← نتیجه این تقسیمات تشکیل یک توده پر یاخته ای توپر به نام مورولا است که تقریباً به اندازه تخم می باشد.

- مورولا تقریباً به اندازه تخم است؛ زیرا یاخته های حاصل از تقسیم رشد نکرده اند.

- مورولا در لوله رحم به سمت رحم حرکت می کند.



۵۹- بلاستوسیست:

- در مسیر حرکت مورولا به سمت رحم و همزمان با ادامه تقسیمات رشتمانی، یاخته های مورولا مایعی ترشح می کنند، در نتیجه یاخته ها به تدریج از هم فاصله می گیرند و حفره ای درون آن تشکیل می شود که با مایع پر شده است. این توده یاخته ای که در این زمان به رحم رسیده است بلاستوسیست نامیده می شود.

- بلاستوسیست از یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست و یک توده یاخته ای درونی تشکیل شده است.

- بلاستوسیست با پاره شدن پوشش لقاحی رها می شود.

۶۰- ساختار بلاستوسیست

۱- تروفوبلاست:

بلاستوسیست، یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که:

- زه شامه (کوریون) را می سازد.
- آنزیم های هضم کننده ای را ترشح می کنند که یاخته های لایه داخلی دیواره رحم را تخریب کرده و حفره ای ایجاد می کنند که بلاستوسیست در آن جای می گیرد.

۲- توده یاخته ای درونی:

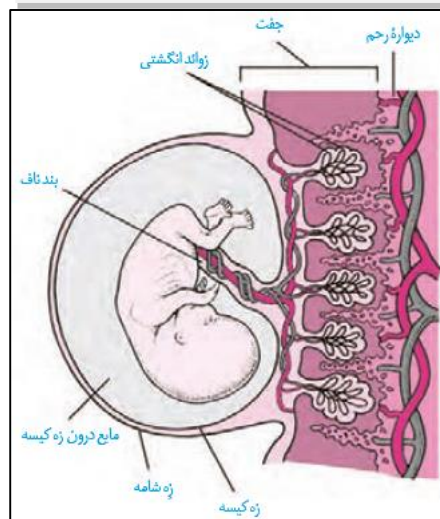
- توده یاخته ای درونی مجموعه ای از یاخته های بنیادی است.
- از توده درونی لایه های زاینده جنینی شکل می گیرند که منشأ بافت ها و اندام های مختلف هستند.

۳- مایع درون حفره بلاستوسیست

- تعریف: به فرایند نفوذ بلاستوسیست به لایه داخلی دیواره رحم جایگزینی می گویند.
- چگونگی جایگزینی: پس از تشکیل بلاستوسیست، آنزیم های هضم کننده ای که یاخته های تروفوبلاست ترشح می کنند ← یاخته های لایه داخلی دیواره رحم را تخریب کرده و حفره ای ایجاد می کنند ← که بلاستوسیست در آن جای می گیرد.
- یاخته های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از دیواره به دست می آورند.
- بعد از جایگزینی، پرده های محافظت کننده در اطراف جنین تشکیل می شوند.

۶۱- جایگزینی

۶۲- مهم ترین پرده های محافظت کننده اطراف جنین



۱- زه کیسه (آمنیون):

در ۱- حفاظت و ۲- تغذیه جنین نقش دارد.

۲- زه شامه (کوریون):

در ۱- تشکیل جفت و ۲- تشکیل بند ناف نقش دارد.

زه شامه از تروفوبلاست به وجود می آید.

زه شامه هورمونی به نام HCG ترشح می کند که وارد خون مادر می شود.

۶۳- هورمون HCG (Human Chorionic Gonadotropin)

• محل ترشح: زه شامه (کوریون)

• نقش: این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون های پروژسترون از آن می شود. ← وجود این هورمون ها در خون از قاعدگی و تخمک گذاری مجدد جلوگیری می کند.

• بررسی وجود هورمون HCG در خون، آزمایش رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است.

۱- بررسی وجود هورمون HCG در خون: آزمایش رایج و مطمئن است.

۲- آزمایش ادرار: تشخیص بارداری با دقتی کمتر انجام می شود.

۶۴- تشخیص بارداری

چندقلوهای ناهمسان:

• ممکن است در یک دوره جنسی بیش از یک تخمک آزاد و دو یا چند تخم تشکیل شود. ←

در این حالت، دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان ایجاد می شوند.

• میزان شباهت این زاده ها به یک دیگر، همانند شباهتی است که بین سایر خواهرها و برادرها وجود دارد.

• جنسیت چندقلوهای ناهمسان ممکن است یکسان یا متفاوت باشد.

چندقلوهای همسان:

• اگر یاخته های حاصل از تقسیم های اولیه تخم از یک دیگر جدا شوند ← هر کدام می توانند

منشأ یک جنین باشند که در صورت ادامه رشد و نمو، چندقلوهای همسان به وجود می آیند.

• اگر این جنین ها کاملاً از هم جدا نشوند، نوزادان به هم چسبیده متولد می شوند.



۶۵- تشکیل بیش از یک جنین

۶۶- ناباروری دلایل مختلفی دارد:

۱- ممکن است در بعضی زنان یا مردان، یاخته جنسی تولید نشود.

۲- ممکن است به دلایلی بین زامه و تخمک، لقاح موفق انجام نشود.

۶۷- زوج های نابارور با استفاده از ۱- دارو ۲- جراحی ۳- فناوری هایی مانند لقاح مصنوعی می توانند دارای فرزند شوند.

فعالیت ۶:

- ۱- دوقلوهای ناهمسان از لحاظ جنسیت می توانند مشابه یا متفاوت باشند، به نظر شما علت چیست؟
- ۲- دوقلوهای به هم چسبیده از لحاظ جنسیت و سایر صفات ظاهری نسبت به هم چگونه اند؟
- ۳- در مورد اثر انگشت دوقلوهای همسان و ناهمسان اطلاعاتی را جمع آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.
- ۱- چون دوقلوهای ناهمسان حاصل لقاح بین دو مام یاخته ثانویه با دو زامه مجزا هستند تخم های حاصل از هر کدام و در نتیجه جنین ها می توانند متفاوت یا مشابه باشند یعنی یکی دختر و یکی پسر یا هر دو دختر و یا هر دو پسر باشند.
- ۲- دوقلوهای به هم چسبیده چون حاصل یک تخم لقاح یافته هستند و در مراحل تقسیم به خوبی از هم جدا نشده اند. بنابراین با توجه به یکسان بودن فام تن هایشان دارای جنسیت مشابه و صفات ظاهری مشابه هستند.
- ۳- این اثر انگشت ها حتی در دوقلوهای همسان هم متفاوتند چون اثر انگشت تحت تاثیر عوامل اثر گذار بر رشد جنین در رحم می تواند تغییر کند. مثل قطر و طول بند ناف، استرس های وارده به جنین ها و ...

- رابط بین جنین و جفت است.
- ۶۸- **بند ناف**
- دو سرخرگ: خون جنین را به جفت می برند. (خون کم اکسیژن و حاوی مواد دفعی)
- یک سیاهرگ: خون را از جفت به جنین می رساند. (خون پر اکسیژن و سرشار از مواد غذایی)
- بند ناف دارای

۶۹- خون مادر و جنین در جفت مخلوط نمی شوند، گرچه مبادله مواد بین آنها صورت می گیرد.

- زه شامه (کوریون) در تشکیل جفت نقش دارد.
 - تشکیل جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می شود.
 - کامل شدن جفت تا هفته دهم طول می کشد.
- ۷۰- **جفت**
- ۱- مواد مورد نیاز برای رشد و نمو و محافظت جنین از طریق جفت به جنین منتقل می شوند.
- ۲- مواد دفعی جنین از طریق جفت به خون مادر می روند.
- ۳- موادی که می توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند. مانند:
- مواد قابل انتقال در جفت
 - عوامل بیماری زا
 - داروها
 - موادی مانند نیکوتین، کوکائین
 - الکل

۷۱- با توجه به تأثیر زیان آور بعضی داروها روی رشد و نمو، زنان باردار باید از مصرف هرگونه دارو در دوران بارداری، به جز با تجویز پزشک متخصص، خودداری کنند.



ارتباط جنین و جفت از طریق بند ناف ←

رشد و نمو جنین

۷۲- یاخته های توده درونی، لایه های زاینده را تشکیل می دهند که از رشد و نمو آنها بافت ها و اندام های متفاوت جنین ساخته می شوند.

- در سه ماه اول: ابتدا دستگاه های: ۱- عصبی ۲- گوارش ۳- گردش مواد ۴- تنفس شروع به تشکیل شدن می کنند. ← سپس جوانه های دست و پا ظاهر می شوند و به تدریج همه اندام ها شکل می گیرند.
- در انتهای ماه سوم: جنین دارای ویژگی های قابل تشخیص است.
- در سه ماهه دوم و سوم: ۱- جنین به سرعت رشد می کند. ۲- فعالیت اندام های آن به تدریج کامل می شود.
- در انتهای سه ماهه سوم: جنین قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

۷۳- وقایع دوران بارداری

- در این روش تشخیصی، از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می کنند.
- فایده سونوگرافی: امواج صوتی مورد استفاده در سونوگرافی برخلاف پرتو X که در رادیولوژی از آن استفاده می شود، برای جنین ضرری ندارند.
- چگونگی انجام سونوگرافی: امواج را با کمک دستگاهی به درون بدن می فرستند ← بازتاب این امواج تصویری از جنین را نشان می دهد.

۷۴- صوت نگاری (سونوگرافی)

- کاربردهای سونوگرافی:
 - ۱- تشخیص بارداری
 - ۲- اندازه گیری ابعاد جنین
 - ۳- تشخیص سن جنین
 - ۴- تشخیص جنسیت جنین
 - ۵- سالم بودن جنین
 - ۶- زمان تقریبی زایمان

۷۵- تولد - زایمان: هورمون ها در تولد نوزاد نقش اساسی دارند. اکسی توسین یکی از این هورمون ها است.

۷۶- نقش و اثرات هورمون اکسی توسین

• نقش هورمون اکسی توسین هنگام زایمان:

- اکسی توسین با تحریک ماهیچه های دیواره رحم، باعث انقباض رحم می شود. ← تداوم ترشح اکسی توسین باعث می شود که انقباض ها با شدت بیشتری تکرار شوند.
- انقباض های رحم باعث حرکت جنین به سمت گردن رحم می شوند. به همین دلیل، پزشکان برای سرعت دادن به زایمان گاهی به مادر اکسی توسین تزریق می کنند.
- با افزایش انقباض ها، ترشح اکسی توسین با بازخورد مثبت افزایش می یابد و باعث می شود نوزاد آسان تر و زودتر از رحم خارج شود.

• نقش اکسی توسین در شیردهی:

- هورمون اکسی توسین، ماهیچه صاف غدد شیری را منقبض می کند تا خروج شیر انجام شود.
- گیرنده های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد تحریک می شوند. این فرایند از طریق بازخورد مثبت، تنظیم می شود.
- مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون های ۱- پرولاکتین و ۲- اکسی توسین می شود. در نتیجه به ترتیب سبب افزایش تولید و خروج شیر می شود. (پرولاکتین ← تولید شیر اکسی توسین ← خروج شیر)
- تقویت احساس هایی مانند آرامش، اعتماد و محبت از اثرات هورمون اکسی توسین است.

۷۷- علت ایجاد درد های زایمان: نتیجه انقباض ماهیچه های رحم، دردهای زایمان است. ← گردن رحم در هربار انقباض، بیشتر باز می شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می آورد.

۷۸- ترتیب اجزای خروجی از رحم موقع زایمان:
به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن خارج می شود. با ادامه انقباض های رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن خارج می شوند.

فعالیت ۷:

تعیین زمان تولد

متخصصان زنان و زایمان در پیش بینی زمان تولد نوزاد ۲۸۴ روز را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می کنند. با اینکه مدت زمان بارداری ۹ ماه یا ۲۷۰ روز است؛ تحقیق کنید که چرا پزشکان ۲۸۴ روز را در نظر می گیرند؟
۱۴ روز ابتدای دوره که هنوز تخمک گذاری انجام نشده است را به آن اضافه می کنند، یعنی اگر دوران بارداری را همان ۹ ماه حساب کنیم و ۱۴ روز به آن اضافه کنیم، می شود ۲۸۴ روز

فعالیت ۸:

علاوه بر زایمان طبیعی، تولد نوزاد با عمل جراحی (سزارین) نیز انجام می شود. پزشکان زنان و زایمان، بیشتر توصیه می کنند که زایمان به صورت طبیعی انجام شود. در مورد جنبه های مثبت و منفی جراحی سزارین، اطلاعاتی را جمع آوری کنید و نتایج به دست آمده را به صورت گزارش در کلاس ارائه کنید.

جنبه های منفی سزارین:

دوره بهبود پس از عمل طولانی تر است و مدت اقامت در بیمارستان بیشتر - درد بعد از زایمان در سزارین بیشتر است - دوره نقاهت عمل سزارین دشوار است - در آغوش گرفتن نوزاد برای مادر دشوار است - ماندن جای زخم و بخیه روی شکم و احساس درد و حساسیت و خارش در محل زخم - احتمال عفونت بعد از عمل بیشتر است - احتمال چسبندگی پس از سزارین، عفونت مثانه یا رحم، انسداد روده - احتمال آسیب به جنین ضمن جراحی - چون به نوزاد فشاری نمی آید خروج کامل ترشحات ریه اتفاق نمی افتد که به معنی مشکلات تنفسی بیشتر نوزاد است - خونریزی بیشتر نسبت به زایمان طبیعی

جنبه های مثبت سزارین:

برنامه ریزی برای زمان سزارین - نیازی به تحمل درد طبیعی زایمان نیست به دلیل طولانی تر بودن زمان بستری در بیمارستان، مادر از تجارب و حمایت پرستاران و افراد حرفه ای در مورد ادامه شیردهی و گرفتن جواب سوالات خود در این زمینه برخوردار است.

گفتار ۴ : تولید مثل در جانوران

۷۹- اساس تولید مثل جنسی در همه جانوران مشابه است، ولی تفاوت هایی هم وجود دارد از جمله:

- ۱- چگونگی انجام تولیدمثل
- ۲- مراحل تولیدمثل جنسی
- ۳- حفاظت جنین
- ۴- تغذیه جنین

- ۸۰- انواع لقاح در جانوران
- ۱- لقاح خارجی: در این نوع لقاح سلول های جنسی در خارج از بدن جانور با هم ادغام می شوند.
 - ۲- لقاح داخلی: گامت نر وارد دستگاه تولید مثلی جانور ماده شده و لقاح در بدن جانور ماده صورت می گیرد.

۸۱- لقاح خارجی:



رفتار جفت گیری در ماهی که به صورت حرکات رقص مانند است.

- در آبزیان مثل ماهی ها، دوزیستان و بی مهرگان آبی دیده می شود.
- روش: در این روش، والدین گامت های خود را در آب می ریزند و لقاح در آب صورت می گیرد ← برای افزایش احتمال برخورد گامت ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم زمان وارد آب می کنند.
- در هم زمانی ورود گامت ها به آب عوامل متعددی نقش دارند از جمله:

۱- دمای محیط

۲- طول روز

۳- مواد شیمیایی خارج شده از بدن جانور

۴- رفتارهای جفت گیری

- حفاظت جنین در لقاح خارجی: در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره ای چسبناک و ژله ای دارد که پس از لقاح تخم ها را به هم می چسباند. این لایه ژله ای: ←
- ۱- ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می کند.
- ۲- سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می گیرد.

۸۲- لقاح داخلی:

- در برخی جانوران آبی و موجودات خشکی زی (خزندگان - پرندگان - پستانداران) دیده می شود.

↓
پستانداران تخمگذار ← پلاتی پوس

پستانداران کیسه دار ← مانند کانگورو و اپاسوم

پستانداران جفت دار ← مانند انسان و اغلب پستانداران

- روش لقاح داخلی: در این جانوران، اسپرم وارد دستگاه تولید مثلی فرد ماده می شود و لقاح در بدن ماده انجام می شود.
- ویژگی لقاح داخلی: انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه های تولید مثلی با اندام های تخصص یافته است.

۸۳- روش لقاح داخلی در اسبک ماهی:

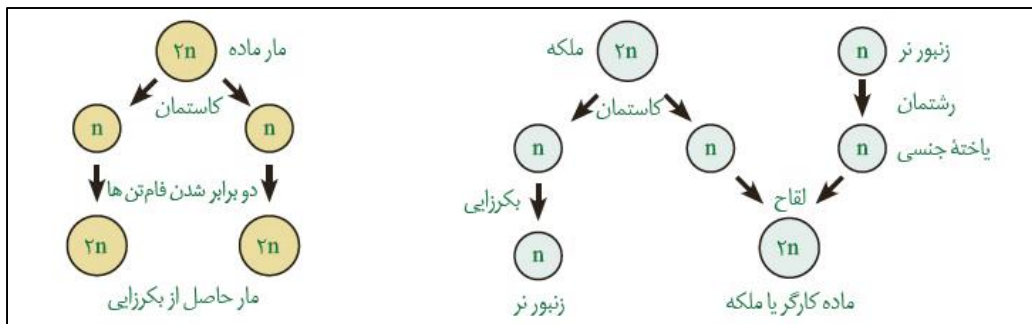
جانور ماده، تخمک را به درون حفره ای در بدن جنس نر منتقل می کند. ← لقاح در بدن نر انجام می شود و جنس نر، جنین ها را در بدن خود نگه می دارد ← پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می شوند.

تعریف: نوعی تولید مثل جنسی است در این روش ، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولید مثل می کند.
مثال: در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می شود.

۸۴- بکرزایی ←

۸۵- بکرزایی در زنبور عسل: تخمک بدون انجام لقاح شروع به تقسیم می کند و موجود تک لاد (هاپلوئید) را به وجود می آورد.

۸۶- بکرزایی در مارها: از روی کروموزوم های تخمک یک نسخه ساخته می شود تا کروموزوم های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می کند و موجود دولا (دیپلوئید) را به وجود می آورد.



ملکه ← قدرت لقاح دارد با میوز تخمک تولید می کند.

ماده 2n (دیپلوئید) }
کارگر ← قدرت لقاح ندارد. (عقیم)

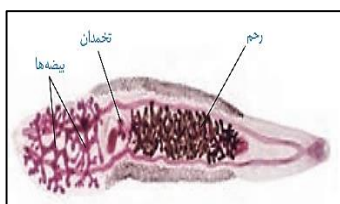
نر n (هاپلوئید) ← با میتوز اسپرم تولید می کند.

۸۷- در جمعیت زنبور عسل

تعریف: در این جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولید مثلی نر و ماده را دارد.

مثال: در کرم های پهن مثل کرم کبد و در کرم های حلقوی مثل کرم خاکی دیده می شود.

۸۸- نر ماده (هرمافرودیت) ←



۸۹- روش هرمافرودیت در کرم های پهن مثل کرم کبد: هر فرد تخمک های خود را بارور می کند.



۹۰- روش هرمافرودیت در کرم های حلقوی مثل کرم خاکی: لقاح دو طرفی انجام می شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می گیرند، اسپرم های هر کدام تخمک های دیگری را بارور می سازد.

۹۱- روش های تغذیه جنین: مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می شود. این اندوخته مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است.

۹۲- اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد:

- جانوران تخم گذار (پرندگان و خزندگان) ← اندوخته غذایی تخمک زیاد است زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد.
- پستانداران ← اندوخته غذایی تخمک کم است زیرا ارتباط خونی بین مادر و جنین وجود دارد.
- در ماهی ها و دوزیستان ← اندوخته غذایی تخمک کم است زیرا دوره جنینی کوتاهی دارند.

- در جانورانی که لقاح خارجی دارند ← دیواره چسبناک و ژله ای تخمک از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می کند.



لایه ژله ای اطراف تخم های قورباغه

- در جانورانی که لقاح داخلی دارند:

الف) در جانوران تخم گذار: وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می کند.

۱- در خزندگان مثل لاک پشت: برای محافظت بیشتر تخم ها با ماسه و خاک پوشانده می شوند.

۲- پرندگان: روی تخم ها می خوابند.

۳- پلاتی پوس: تخم را در بدن خود نگه می دارد ← چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم گذاری می کند و روی آنها می خوابد ← تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود.



تخم پلاتی پوس



تخم پرنده در آشیانه



تخم های لاک پشت

۹۳- روش های

حفاظت جنین

ب) در پستانداران کیسه دار: مانند کانگورو

جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می کند. ← جنین به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می شود ← جنین خود را به درون کیسه ای که بر روی شکم مادر است می رساند ← در آنجا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.

ج) در پستانداران جفت دار

جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می شود و از آن تغذیه می کند. ← پس از تولد هم از غدد شیری مادر تغذیه می کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.

مقدمه

- ۱- نهاندانگان تنها گروه از گیاهان هستند که گل تولید می کنند.
- ۲- تولید گل برای گیاهان هزینه بر است، به ویژه تولید گل هایی که رنگ های گوناگون، ترکیبات معطر و شهد دارند.
- ۳- گیاهان گل دار بیشترین گیاهان روی زمین هستند و توانسته اند پهنه وسیعی از زمین را به خود اختصاص دهند.
- ۴- وجود گل باعث شده که گوناگونی جانورانی مانند حشره ها در زیستگاهی با گیاهان گل دار بیشتر باشد.

- ۵- طبقه بندی گیاهان
- بدون آوند ← خزه ها (بدون دانه - بدون گل).
 - آوند دار
 - ۱- سرخس ها (بدون دانه - بدون گل)
 - ۲- بازدانگان (دانه دار- بدون گل)
 - ۳- نهاندانگان (دانه دار- دارای گل)

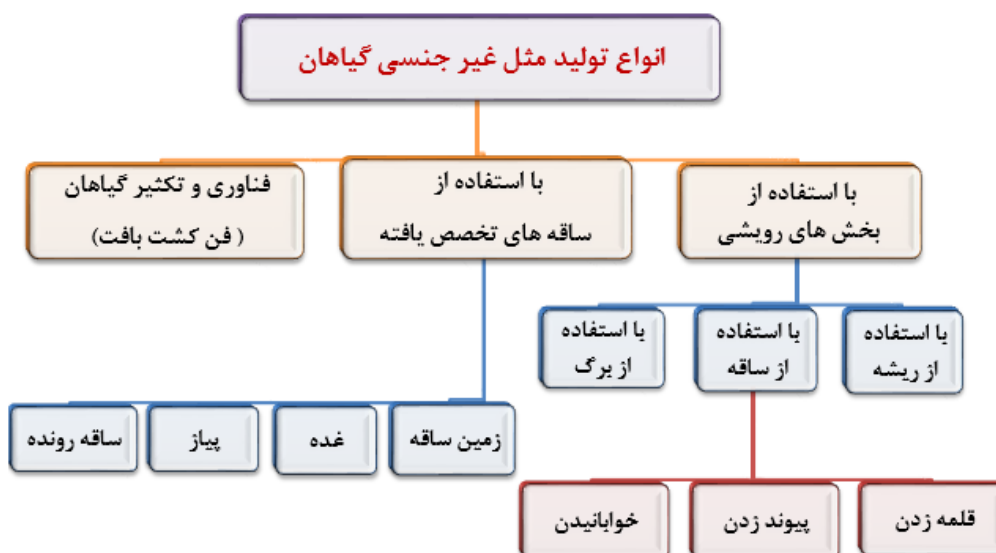
۶- بعضی جانوران فقط تولید مثل جنسی دارند. مانند: انسان

بعضی جانوران فقط تولیدمثل غیرجنسی دارند. مانند: مخمر

بعضی جانوران هم تولیدمثل جنسی و هم تولیدمثل غیرجنسی دارند. مانند: گیاهان

روش تولید مثل گیاهان	تولید مثل از طریق	سرعت تولید مثل
جنسی	هاگ و دانه (گامت ماده در تخمک و گامت نر در لوله گرده تولید می شود)	کم
غیرجنسی	۱- استفاده از بخش های رویشی ۲- بخش های تخصص یافته برای تولیدمثل غیرجنسی ۳- از طریق فن کشت بافت	زیاد

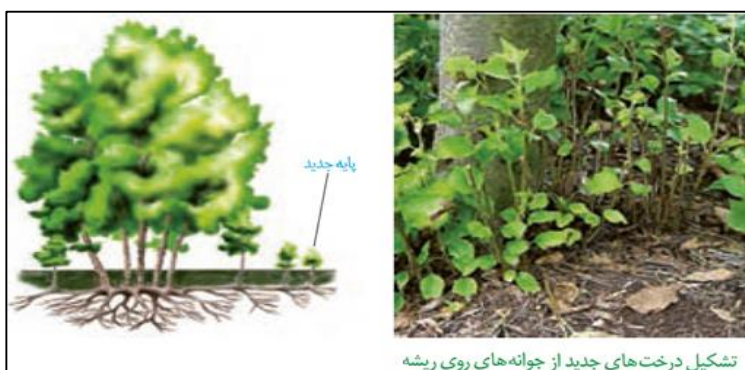
گفتار ۱ : تولیدمثل غیرجنسی



۷- گیاهان می توانند به روش غیر جنسی و با استفاده از بخش های رویشی، یعنی ساقه، برگ و ریشه تکثیر یابند.

تکثیر با کمک ساختارهای رویشی (این ساختارها برای تولیدمثل رویشی تخصصی نشده اند)	
جوانه های روی ریشه	درخت آلبالو
قلمه زدن	تکثیر با قطعه ای از ساقه که دارای جوانه جانبی باشد: حسن یوسف
پیوند زدن	تکثیر با کمک جوانه ای از درخت (پیوندک) و انتقال آن به ساقه درخت پایه: درختان میوه
خوابانیدن	تکثیر با بخشی از ساقه یا شاخه دارای گره که این بخش با خاک پوشانیده می شود.

۸- تکثیر با استفاده جوانه های روی ریشه: مثلاً روی ریشه درخت آلبالو، جوانه هایی تشکیل می شود که از رشد آنها درخت های آلبالو ایجاد می شوند.



۹- قلمه زدن: تکثیر گیاهان با گذاشتن قطعه هایی از ساقه در خاک یا آب

مثال : شمعدانی - حسن یوسف

* قطعه ای از ساقه که در این روش برای گیاه جدید استفاده می شود باید جوانه داشته باشد.

۱۰- پیوند زدن: در این روش قطعه ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک، روی تنه گیاه دیگری که به آن پایه می گویند، پیوند زده می شود. ← مدتی بعد از رشد جوانه، شاخه ای به وجود می آید که دارای ویژگی های درخت مطلوب است.

مثال: میوه های مختلف مانند انجیر- بادام و...

*ویژگی های پیوندک: دارای صفات مطلوب است. مثلاً میوه مطلوب دارد.

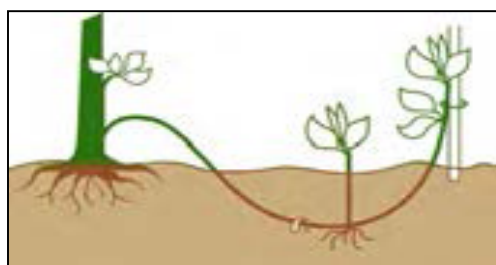
*ویژگی هایی گیاه پایه:

۱- مقاوم به بیماری های گیاهی

۲- سازگار با خشکی و یا شوری



۱۱- خوابانیدن: در روش خوابانیدن بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می پوشانند ← بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگدار ایجاد می شود ← که با جدا کردن از گیاه مادر، پایه جدیدی ایجاد می شود.



مثال: تمشک

۱۲- گیاهان می توانند به روش غیر جنسی و با استفاده از ساقه های تخصص یافته تکثیر یابند.

انواعی از ساقه ها در گیاهان که برای تولید مثل غیر جنسی ویژه شده اند.

← زمین ساقه (ریزوم)



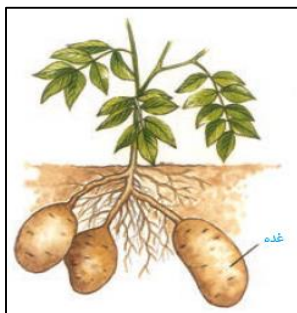
ویژگی: ۱- به طور افقی زیر خاک رشد می کند.

۲- همانند ساقه هوایی جوانه انتهایی و جانبی دارد.

روش تکثیر: این ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه های جدیدی در محل جوانه ها تولید می کند.

مثال: زنبق

← غده

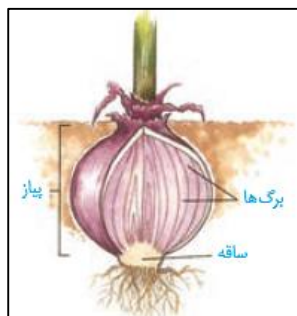


تعریف: ساقه ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است.

مثال: سیب زمینی چنین ساقه ای است.

روش تکثیر: هر یک از جوانه های تشکیل شده در سطح غده سیب زمینی، به یک گیاه تبدیل می شود ← برای تکثیر سیب زمینی، آن را به قطعه های جوانه دار تقسیم می کنند و در خاک می کارند.

← پیاز

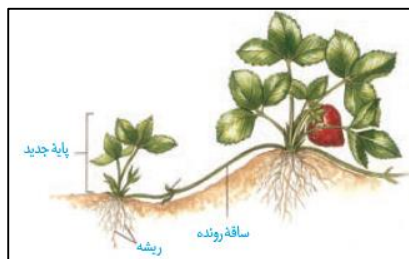


تعریف: ساقه زیر زمینی کوتاه و تکمه مانندی است که برگ های خوراکی به آن متصل هستند.

مثال: پیاز خوراکی، نرگس و لاله

روش تکثیر: از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می شود که هر یک خاستگاه یک گیاه می شوند.

← ساقه رونده



ویژگی: به طور افقی روی خاک رشد می کند.

مثال: گیاه توت

روش تکثیر: گیاهان توت فرنگی جدیدی در محل گره های ساقه، ایجاد می شوند.

فعالیت ۲ :

الف) نمونه هایی از ساقه های زیر زمینی را به کلاس بیاورید و در گروه خود مقایسه کنید.

ب) شلغم و سیب زمینی را با هم مقایسه کنید. آیا شلغم همانند سیب زمینی ساقه است؟ چه استدلالی برای پاسخ خود دارید؟

الف) می توانید پیاز گل ها، زمین ساقه زنجبیل و سیب زمینی را به کلاس بیاورید. در صورت در اختیار نداشتن گیاه توت فرنگی از تصویر آن استفاده کنید. در این فعالیت مواردی مانند شکل ظاهری، ذخیره ای یا ذخیره ای نبودن ساقه و محل ذخیره را مقایسه کنید

ب) بخش خوراکی شلغم، ریشه است. یکی از شواهد، وجود ریشه های فرعی و تارهای کشنده در سطح بخش خوراکی شلغم است در حالی که غده سیب زمینی دارای جوانه است که نشان می دهد ساقه می باشد.

۱۳- فناوری و تکثیر گیاهان (فن کشت بافت):

- کاربرد: از فن کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی های مطلوب و تولید انبوه آنها در آزمایشگاه استفاده می شود.
- مراحل: در فن کشت بافت، یاخته یا قطعه ای از بافت گیاهی در محیط کشت سترون که دارای مواد مورد نیاز برای رشد و نمو گیاه است، گذاشته می شود. ← یاخته و بافت، با تقسیم میتوز، توده ای از یاخته های هم شکل را به وجود می آورند که کال نامیده می شود. ← کال به گیاهان یکسان از نظر ژنی تمایز می یابد.
- همه مراحل کشت بافت در محیطی کاملاً سترون انجام می شود.



ایجاد گیاه از کال در کشت بافت

فعالیت ۳ :

فرض کنید از شما خواسته اند که با استفاده از یاخته های مجزای پاراننشیمی، گیاهی را به روش کشت بافت تکثیر دهید. توضیح دهید این یاخته ها را از چه سامانه بافتی جدا می کنید و چگونه این کار را انجام می دهید؟ از سامانه بافت زمینه ای زیرا این سامانه تعداد فراوانی یاخته نرم آکنه ای دارد. برای جداسازی یاخته ها می توان از آنزیم ها استفاده کرد.

گفتار ۲: تولید مثل جنسی

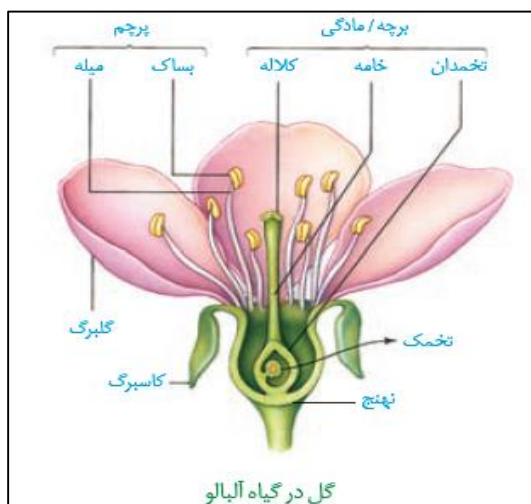
۱۴- گل ← ساختاری اختصاص یافته برای تولید مثل جنسی است.

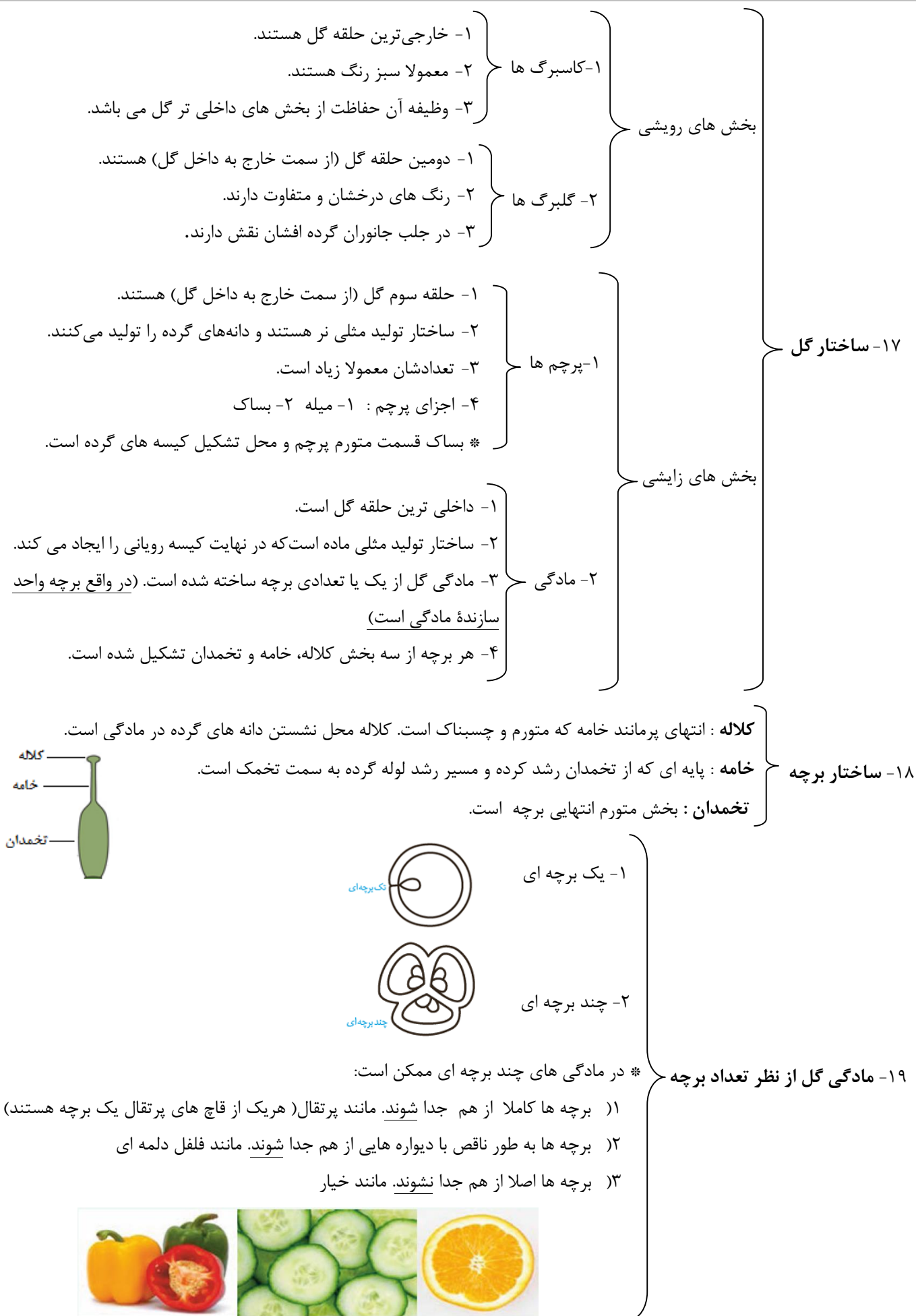
۱۵- بخش های مختلف گل روی چهار حلقه هم مرکز واقعند که از خارج به داخل عبارتند از: کاسبرگ، گلبرگ، پرچم و مادگی

۱۶- نهنج: بخش حجیمی که در انتهای دمگل قرار دارد.

اجزای گل روی نهنج قرار دارند.

نهنج ممکن است صاف، برآمده و یا گود باشد.





۲۰- گل ها را بر اساس وجود هر چهار حلقه یا نبودن بعضی حلقه ها در دو گروه گل های کامل، یا ناکامل قرار می دهند.

• گل کامل: گلی که هر چهار حلقه را دارد.

• گل ناکامل (ناقص): گلی که فاقد یک یا چند تا از این حلقه هاست.

۲۱- گل دو جنسی: گلی که هر دو حلقه زایشی (پرچم و مادگی) را دارد.

گل نر: گلی که فقط پرچم دارد.

گل ماده: گلی که فقط مادگی دارد.

۲۲- گل تک جنسی: گلی فقط یکی از حلقه های زایشی را دارد.



گل نر



گل ماده

گلبرگ های
متصل به هم
کاذبه
خامه
تخمندان

گل های تک جنسی در گیاه کدو

فعالیت ۴ :

چند نوع گل را با تعداد گلبرگ های چهار تا شش به کلاس بیاورید.

الف) تک لپه یا دولپه ای بودن آنها را مشخص کنید.

ب) تعداد هر یک از اجزای دیگر گل چیست؟

پ) گل ها را به دقت با ذره بین مشاهده و ویژگی های هر یک از اجزا را یادداشت کنید .

ت) با استفاده از تیغ برش های طولی و عرضی از مادگی گل، تهیه و آنچه را می بینید یادداشت و ترسیم کنید.

ث) با استفاده از داده هایی که به دست آورده اید، ساختار هر گل را گزارش کنید.

طبق دستورالعمل انجام می شود . منظور از گزارش ساختار گل ، توصیف گل از نظر تعداد ، شکل ، رنگ و ... و به عبارتی همه صفاتی است که گل دارد.

* تعداد گلبرگ های هر گل در تک لپه ای ها معمولا ۳ یا مضربی از ۳ است اما تعداد گلبرگ های هر گل در دولپه ای ها معمولا ۴ یا ۵ یا مضربی از این اعداد است.

۲۳- تشکیل یاخته های جنسی: در تولید مثل جنسی از لقاح کامه (گامت) نر با گامت ماده تخم ایجاد می شود.

۲۴- گامت نر ممکن است: ۱- دارای وسیله حرکتی باشد. ۲- وسیله حرکتی نداشته باشد.

• گامت نر در گیاهانی مانند خزه، همانند گامت نر در جانوران وسیله حرکتی دارد ← می تواند در قطره های آب یا رطوبتی که سطح گیاه را پوشانده، شنا کند و خود را به گامت ماده برساند.

• گامت نر در گیاهان گل دار وسیله حرکتی ندارد. ← بنابراین، در این گیاهان برای انتقال گامت نر ساختاری به نام لوله گرده تشکیل می شود. تا از این طریق خود را به گامت ماده برساند.

۲۵- تشکیل دانه های گرده ناری در بساک:

• کیسه های گرده در بساک پرچم تشکیل می شوند.

• درون کیسه های گرده یاخته های دیپلوئیدی (۲n) به نام مادر هاگ نر دارند.

• از تقسیم کاستمان (میوز) این یاخته ها، ۴ یاخته هاپلوئیدی ایجاد می شود که در واقع گرده های نارس هستند.

۲۶- تشکیل دانه گرده رسیده:

هریک از دانه های گرده نارس با انجام دادن تقسیم رشتمان (میتوز) و تغییراتی در دیواره به دانه گرده رسیده تبدیل می شود.



تولید دانه گرده و گامت نر:

گل ← پرچم ← بساک ← سلول های مادر هاگ نر موجود در هر کیسه گرده ($2n$) ← تولید ۴هاگ نر= دانه گرده نارس (n) ← در اثر رشد و تقسیم میتوز هر هاگ نر ← دانه گرده رسیده

۲۷- دانه گرده رسیده دارای ۲ هسته هاپلوئید و دو دیواره می باشد.

۱- سلول رویشی ← رشد کرده ← لوله گرده ایجاد می شود و به درون کلاله و خامه نفوذ می کند.

۲- سلول زایشی ← درون لوله گرده میتوز کرده ← دو گامت نر ایجاد می شود که به سوی تخمدان و کیسه رویانی هدایت می شوند.



۳- دیواره داخلی

۲۸- ساختار دانه گرده رسیده

۴- دیواره خارجی: ضخیم، منفذ دار است و ممکن است صاف یا دارای تزئینات باشد.

۲۹- مقایسه دانه گرده رسیده و دانه گرده نارس

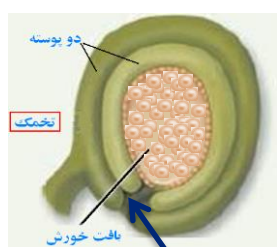
سرانجام	شکل ظاهری	محل تولید	تقسیم ایجاد کننده	عدد کروموزومی	
با میتوز دانه گرده رسیده را ایجاد می کند.	ابتدا هر ۴ تا به همدیگر چسبیده اند.	کیسه گرده در بساک	با تقسیم میوز تولید می شود.	n	دانه گرده نارس
با رشد یکی از یاخته ها (یاخته رویشی) لوله گرده را ایجاد می کند.	دارای یک دیواره داخلی و یک دیواره خارجی ضخیم و منفذدار	کیسه گرده در بساک	با تقسیم میتوز ایجاد می شود.	n	دانه گرده رسیده

۳۰- محل تشکیل تخمک: تخمک ها درون تخمدان (بخش متورم در مادگی گل) تشکیل می شوند.

۳۱- هر تخمک از دو بخش تشکیل شده است:

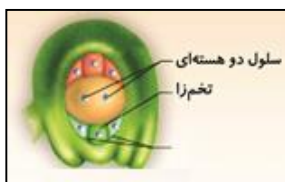
۱- پوششی دو لایه ای

۲- تعدادی یاخته $2n$ که توسط پوشش دو لایه ای احاطه شده اند و بافتی به نام خورش را می سازند.



منفذ

- نحوه تشکیل: یکی از یاخته های بافت خورش (به نام مادرهاگ ماده) بزرگ می شود و با تقسیم میوز ۴ یاخته هاپلوئیدی (هاگ ماده) ایجاد می کند ← از این چهار یاخته فقط یکی باقی می ماند که با تقسیم میتوز (۳ مرتبه پشت سر هم) ساختاری به نام کیسه رویانی ایجاد می کند.



• ساختار کیسه رویانی (n):

کیسه رویانی دارای هفت سلول با هشت هسته هاپلوئید می باشد.

• آرایش سلول ها در کیسه رویانی:

- یک سلول درشت با دو هسته هاپلوئید در وسط کیسه رویانی (سلول دو هسته ای)
- سه سلول هاپلوئید در قطب مجاور منفذ که به سلول وسطی آن تخم زار گفته می شود.
- سه سلول هاپلوئید در قطب دور از منفذ

۳۲- کیسه رویانی

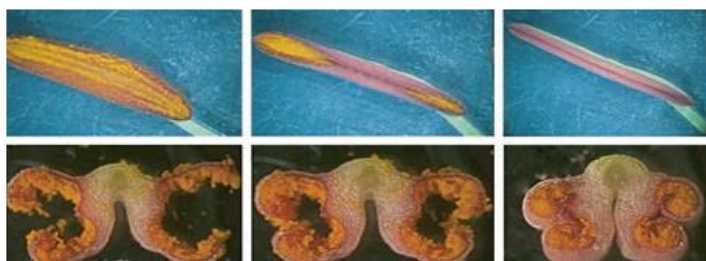


تشکیل کیسه رویانی و گامت ماده (تخم زار)

گل ← مادگی ← تخمدان ← تخمک

یکی از سلول های پارانشیم خورش موجود در تخمک جوان (مادرهاگ ماده) ($2n$) میوز می کند. ← تولید ۴ هاگ ماده (n) ← سه تا از بین رفته و یکی باقی می ماند ← رشد و تقسیمات میتوزی توسط هاگ باقی مانده (سه بار میتوز می کند). ← کیسه رویانی = (n) ← یکی از سلول های هاپلوئید در قطب مجاور منفذ (سلول وسطی) تخم زار است.

۳۳- گرده افشانی:



تعریف: به انتقال دانه گرده از بساک به کلانه گرده افشانی می گویند. با شکافتن دیواره بساک، گرده ها رها می شوند. ← دانه های گرده به وسیله باد، آب و جانوران در محیط پراکنده و از گلی به گل دیگر منتقل می شوند.

۳۴- جانوران گرده افشان:

- جانورانی که گرده ها را از گلی به گل دیگر منتقل می کنند.
- پیکر این جانوران، هنگام تغذیه از گل ها به دانه های گرده آغشته می شود و به این ترتیب، دانه های گرده را از گلی به گل دیگر منتقل می کنند.

۱. گلبرگ هایی با رنگ درخشان دارند.

۲. دارای شهد هستند.

۳. بوهای قوی دارند.

۴. شکل هایی جذاب برای جانوران گرده افشان دارند.

۳۵- اکثر گل ها، ویژگی هایی دارند که باعث جلب جانوران می شود

مثال: گل یاس

۱- حشرات مثل زنبور عسل: زنبورهای عسل گل هایی را گرده افشانی می کنند که:



آن طور که زنبور می بیند

آن طور که ما می بینیم

۱- شهد آنها قند فراوانی داشته باشد.

۲- همچنین این گل ها علائمی دارند که فقط در

نور فرابنفش دیده می شوند و زنبور را به سوی

شهد گل هدایت می کنند.

مثال: گل قاصد

۳۶- نمونه هایی از

جانوران گرده افشان

۲- خفاش ها: خفاش ها گل هایی را گرده افشانی می کنند که :

۱- سفید و بزرگ باشند.

۲- شب باز باشند.

۳- دارای بوهای قوی باشند.



۳۷- گرده افشانی با کمک باد: گرده افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است.

مثال: درخت بلوط

۱. تعداد فراوانی گل های کوچک تولید می کنند.

۲. گل ها فاقد رنگ های درخشان هستند.

۳. گل ها بوهای قوی ندارند.

۴. گل ها فاقد شیره هستند.

۳۸- ویژگی گیاهانی که گرده افشانی آن ها به کمک باد انجام می گیرد

۳۹- تشکیل گامت نر درون لوله گرده

- طی عمل گرده افشانی، دانه گرده روی کلاله مادگی می ریزد ← سلول رویشی رشد کرده و به سمت کیسه رویانی تولید لوله گرده می کند. ← سلول زایشی درون لوله گرده میتوز کرده و دو گامت نر ایجاد می کند.

۴۰- مراحل لقاح دوتایی (لقاح مضاعف)

۱) طی عمل گرده افشانی، دانه گرده روی کلاله مادگی می ریزد.

۲) سلول رویشی رشد کرده (افزایش طول پیدا می کند) و به سمت کیسه رویانی تولید لوله گرده می کند.

۳) سلول زایشی درون لوله گرده میتوز کرده و دو گامت نر ایجاد می کند.

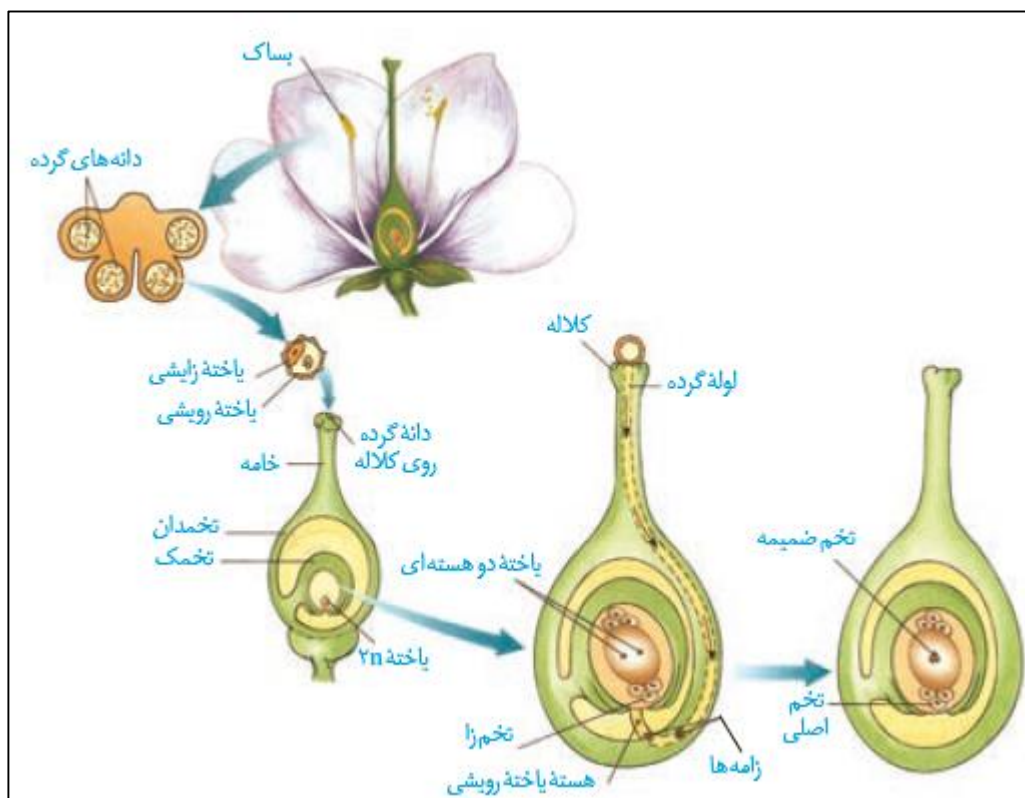
۴) لوله گرده از طریق منفذ تخمک جوان به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می کند.

۵) دو اسپرم (گامت نر) نیز از طریق لوله گرده وارد کیسه رویانی می شوند.

- یکی از اسپرم ها (n کروموزومی) با یاخته تخمزا (n کروموزومی) لقاح می دهد ← یاخته تخم اصلی ($2n$ کروموزومی) را تشکیل می دهند. ← تخم اصلی نمو پیدا کرده و رویان را به وجود می آورد.

- یکی از اسپرم ها (n کروموزومی) با یاخته دو هسته ای ($n+n$) لقاح می دهد ← یاخته تخم ضمیمه ($3n$ کروموزومی) را تشکیل می دهند. ← یاخته تخم ضمیمه با تقسیمات متوالی میتوزی بافتی به نام آندوسپرم (درون دانه) را ایجاد می کند.

مراحل تشکیل تخم اصلی و تخم ضمیمه



۱- حاوی یاخته های نرم آکنه‌ای (پارانشیم)

۴۱- محتویات آندوسپرم (درون دانه)

۲- ذخیره غذایی برای رشد رویان

۱- آندوسپرم مایع: هسته تخم ضمیمه تقسیم می شود، اما سیتوپلاسم تقسیم نمی شود.

مثال: شیر نارگیل

۴۲- انواع آندوسپرم

۲- آندوسپرم جامد: هم هسته تخم ضمیمه و هم سیتوپلاسم تقسیم می شوند.

مثال: بخش گوشتی و سفید رنگ نارگیل



آندوسپرم در نارگیل به صورت مایع و جامد است.

فعالیت ۵ :

الف) بعضی گرده افشان ها، مانند خفاش در شب تغذیه می کنند. به نظر شما گل هایی که به وسیله این جانوران گرده افشانی می شوند، چه ویژگی هایی دارند؟ با مراجعه به منابع معتبر درستی نظر خود را بررسی و نتیجه را گزارش کنید.

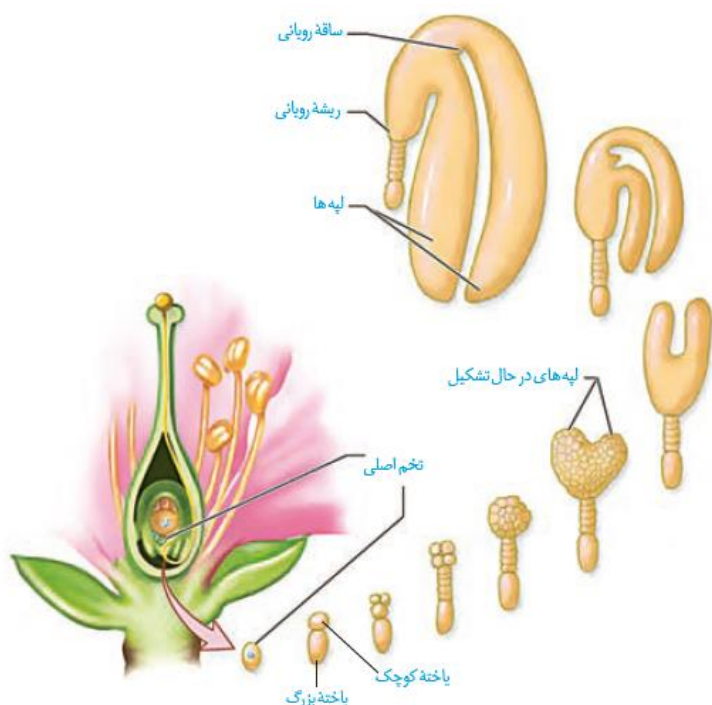
ب) با توجه به ویژگی گل ها در گیاهانی که با جانوران یا باد گرده افشانی می شوند، نوع گرده افشانی را در گیاهان محیط پیرامون خود پیش بینی و گزارش کنید.

الف) رنگ برای گرده افشان هایی که در شب فعال اند معنی دار نیست. این گل ها سفید رنگ و دارای بوهای قوی هستند.

ب) با توجه به رنگی بودن یا نبودن گلبرگ ها، وجود شهد یا بو درباره نوع گرده افشانی گیاهان پیرامون خود قضاوت کنید.

گفتار ۳: از یاخته تخم تا گیاه

۴۳- نحوه تشکیل رویان (جنین) در دانه:



لقاح یک گامت نر + سلول تخم زا

تخم اصلی دیپلوئید (۲n)

میتوز با تقسیم سلول نابرابر

سلول کوچکتر

میتوز

ایجاد توده کرووی شکل

رویان قلبی شکل

سلول بزرگتر

میتوز

ایجاد بخشی برای ارتباط
بین رویان و گیاه مادر

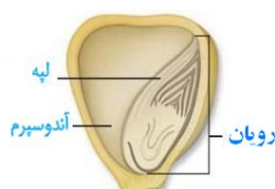
- از تقسیم یاخته بزرگ ← بخشی به وجود می آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می کند.
- یاخته کوچک ← منشأ رویان است.

۱- لپه ها ← بخشی از رویان هستند.

۲- ریشه رویانی (ریشه چه) ← در انتهای پایینی رویان تشکیل می شوند.

۳- ساقه رویانی (ساقه چه) ← در انتهای بالایی رویان تشکیل می شوند.

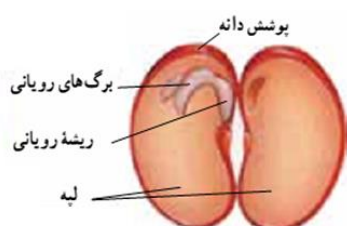
۴۴- رویان شامل



۱ - به عنوان ذخیره دانه باقی بماند ← مانند ذرت

۴۵- سرنوشت آندوسپرم (درون دانه)

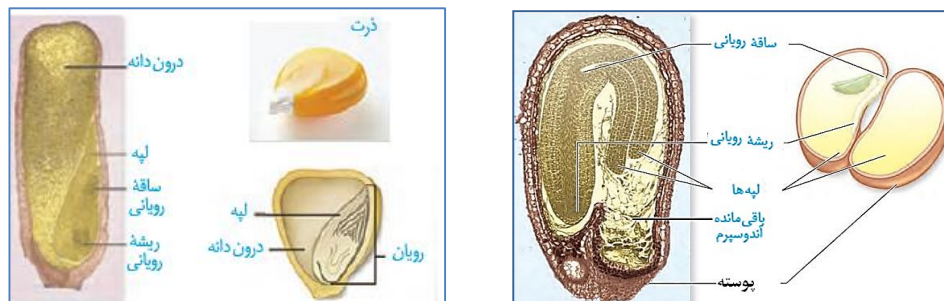
۲- جذب لپه ها می شود ← مانند لوبیا



۴۶- ذخیره غذایی هنگام رشد رویان به مصرف می‌رسد.

۴۷- نقش لپه در ذرت: انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است.

۴۸- نقش لپه در لوبیا: مواد غذایی آندوسپرم جذب لپه ها و در آنجا ذخیره می شوند ← در نتیجه لپه ها که بزرگ شده اند، بخش ذخیره ای دانه را تشکیل می دهند .



۴۹- برگ های رویانی: به لپه ها برگ های رویانی نیز می گویند؛ زیرا در بسیاری از گونه ها (مانند لوبیا و پیاز) از خاک بیرون می آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می کنند.

۱) انتقال غذا از آندوسپرم به رویان ← مثلاً در گیاهان تک لپه مانند ذرت

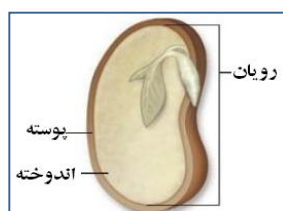
۲) ذخیره و انتقال مواد غذایی به رویان ← مثلاً گیاهان دو لپه مانند لوبیا

۳) در بسیاری از گیاهان به مدت کوتاهی فتوسنتز می کنند و در غذاسازی نقش دارند ← لپه = برگ رویانی

۵۰- وظایف لپه ها

۵۱- دانه: پس از لقاح، با رشد و نمو یاخته تخم اصلی و تقسیمات پی در پی یاخته تخم ضمیمه، در فضای داخلی تخمک که توسط پوسته ها

احاطه شده است، دانه به وجود می آید.



۵۲- پوسته تخمک تغییر می کند ← به پوسته دانه تبدیل می شود.

• منشاء: پوسته تخمک

• چگونگی تشکیل: دو پوسته تخمک فشرده و سخت شده و در محل منفذ بسته می شوند و پوسته دانه را می سازد.

• ویژگی: پوسته دانه ها معمولاً سخت است.

• نقش: ۱- حفاظت از رویان در برابر شرایط نامساعد محیط

۲- حفاظت از رویان در برابر صدمه های فیزیکی یا شیمیایی

۳- جلوگیری از ورود آب و اکسیژن به دانه و ممانعت از رشد سریع رویان

۱- پوسته دانه

۵۳- اجزای دانه

۲- رویان: پس از رشد و نمو اجزای رویانی (ریشه رویانی، ساقه رویانی، برگ های رویانی) را به وجود می آورد.

۳- اندوخته: با رشد و تقسیم یاخته تخم ضمیمه شکل می گیرد. (اما ممکن است در بیشتر دانه های بالغ تغییرات

ایجاد شود و اندوخته دانه، آندوسپرم ۳n کروموزومی نباشد.)

فعالیت ۶:

الف) دانه هایی مانند لوبیا و ذرت را در شرایط مناسب قرار دهید تا رویش یابند. این کار را چگونه انجام می دهید؟ با مشاهده دانه های در حال رویش، مشخص کنید ابتدا کدام یک از اندام های رویشی از دانه خارج می شوند. این مشاهده را برای انواعی از دانه های دیگر نیز انجام دهید. نتیجه را به صورت یک گزاره بنویسید.

ب) دانه های لوبیا و ذرت را در فواصل زمانی دو روزه، بعد از خیس خوردن از وسط نصف و با استفاده از شکل زیر آنچه را می بینید، نام گذاری کنید.

دانه ها برای رویش باید در شرایط مناسب (مثال از نظر رطوبت، دما، نور) قرار گیرند.

هنگام رویش، ریشه اولین اندامی است که خارج می شود.



۵۴- رویش دانه (تشکیل دانه رُست):

- بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می شود. ← رویان در شرایط مناسب رشد خود را از سر می گیرد و به صورت گیاهی کوچک که به آن دانه رُست می گویند از دانه خارج می شود. ← در این حالت گفته می شود که دانه رویش یافته است.
- عوامل مورد نیاز دانه برای رویش:
 - ۱- آب
 - ۲- اکسیژن
 - ۳- دمای مناسب
- دانه ها با جذب آب متورم می شوند ← پوسته آنها شکاف بر می دارد ← در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می رسد.
- رویان با استفاده از ذخایر غذایی، رشد و نمو خود را از سر می گیرد.
- تقسیم سریع یاخته های مریستمی به طول ساقه و ریشه می افزاید. ← سه سامانه بافتی (پارانشیم - کلانشیم - اسکلرانشیم) در ساقه و ریشه شکل می گیرند.
- گیاهان گل دار بعد از مدت زمانی که از رشد رویشی آن ها گذشت، یعنی برگ، شاخه و ریشه های جدید تولید کردند، می توانند به ترتیب گل، میوه و دانه تشکیل دهند.

- ۵۵- انواع رویش دانه
- ۱- رویش زیر زمینی: هنگام رویش دانه لپه ها درون خاک باقی می ماند. مثال: ذرت - نخود
 - ۲- رویش رو زمینی: هنگام رویش دانه لپه ها همراه با ساقه از خاک خارج می شوند. مثال: لوبیا - پیاز



۵۶- میوه

- پس از لقاح، هر تخمک تغییراتی کرده و به دانه تبدیل می شود.
- همزمان با تغییراتی که در تخمک ایجاد می شود، بعضی قسمت های گل رشد و نمو می یابند و میوه را ایجاد می کنند.

• میوه حقیقی: میوه ای که از رشد تخمدان ایجاد شده است.

مثال: هلو



۵۷- انواع میوه از نظر منشاء تولید

• میوه کاذب: میوه ای که از رشد قسمت های دیگر گل (غیر از تخمدان) ایجاد شده است.

مثال: میوه سیب که حاصل رشد نهنج است.



۱- حفظ دانه ها

۵۸- نقش میوه

۲- کمک به پراکنش دانه

فعالیت ۷ :

برچه ها را در میوه ها نیز می توانیم تشخیص دهیم. در شکل زیر تعدادی میوه از عرض برش خورده اند. تعدادی میوه را انتخاب و به طور عرضی برش دهید. در کدام میوه فضای تخمدان با دیواره برچه ها به طور کامل تقسیم شده است؟



هر یک از پره های پرتقال یک برچه را نشان می دهد.

همچنین از فلفل دلمه ای و خیار می توانیم برای مشاهده برچه ها استفاده کنیم. ضمن این که با ایجاد برش عرضی در میوه ها مفهوم برچه بهتر درک می شود.

ممکن است در فلفل دلمه ای برچه ها کاملاً از هم جدا نشده باشند.

- ۱- بعضی میوه ها به پیکر جانوران می چسبند و با آنها جابه جا می شوند.
 - ۲- باد و آب نیز میوه ها و دانه ها را جابه جا می کنند.
 - ۳- جانوران با خوردن میوه های رسیده، در پراکنش دانه ها نقش دارند.
- میوه های نارس معمولاً مزه ناخوشایندی دارند ← در نتیجه دانه های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن به وسیله جانوران حفظ می شوند .
 - پوسته بعضی دانه ها چنان سخت و محکم است که حتی در برابرشیره های گوارشی جانوران سالم می مانند.
 - رنگ های درخشان میوه های رسیده جانوران را به خود جذب می کنند.

۵۹- عوامل پراکنش میوه

فعالیت ۸ :

شکل زیر انواعی میوه را نشان می دهد. ویژگی های هر یک از این میوه ها را فهرست و براساس این ویژگی ها پیش بینی کنید که پراکنش آنها با کمک چه عاملی (باد /جانور) انجام می شود. با مراجعه به منابع معتبر درستی نظر گروه را بررسی و نتیجه را گزارش کنید.



میوه هایی که دارای کرک یا بال هستند (میوه های ۱ و ۴) با باد و میوه هایی که دارای زوائد خارمانند هستند (میوه ۲ و ۳) با چسبیدن به پشم، موی جانوران یا لباس انسان در محیط جابجا می شوند.

• میوه های دانه دار: بعد از لقاح تخم زا و اسپرم، دانه از رشد و نمو تخمک ایجاد می شود.

• میوه های بدون دانه:

(الف) اگر لقاح انجام نشود، دانه ای نیز تشکیل نخواهد شد.

مثال: پرتقال های بدون دانه

*برای تشکیل چنین میوه ای به تنظیم کننده های رشد یا هورمون های گیاهی نیاز داریم.

(ب) اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه های نارس تشکیل می شوند که ریز هستند و پوسته ای نازک دارند. به چنین میوه هایی نیز، میوه بدون دانه می گویند.

مثال: موزهای بدون دانه



دانه نارس

۶۰- انواع میوه از نظر دانه

۶۱- طول عمر گونه های متفاوت گیاهی فرق می کند و ممکن است از چند روز تا چند قرن باشد.

۶۲- معمولاً طول عمر درخت ها که مریستم پسین دارند از گیاهان (علفی) غیر درختی بیشتر است.



۶۳- گیاهان از نظر طول عمر سه دسته هستند:

← **گیاهان یک ساله:** این گیاهان در مدت یک سال یا کمتر، رشد و تولید مثل می کنند و سپس از بین می روند.
مثال: گیاه گندم و خیار



← **گیاهان دو ساله:** این گیاهان در سال اول رشد رویشی دارند و در سال دوم علاوه بر رشد رویشی، با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند.
مثال: شلغم و چغندر قند که در سال اول رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه آنها ذخیره می شوند. در سال دوم ساقه گل دهنده ایجاد می شود و مواد ذخیره شده در ریشه برای تشکیل گل و دانه به مصرف می رسند.



← **گیاهان چند ساله:** این گیاهان سال ها به رشد رویشی خود ادامه می دهند. ← بعضی از آنها هر ساله می توانند گل، دانه و میوه تولید کنند.
مثال: ۱- درخت ها و درختچه ها
۲- برخی از گیاهان علفی مانند زنبق که دارای زمین ساقه است و در خاک باقی می ماند.

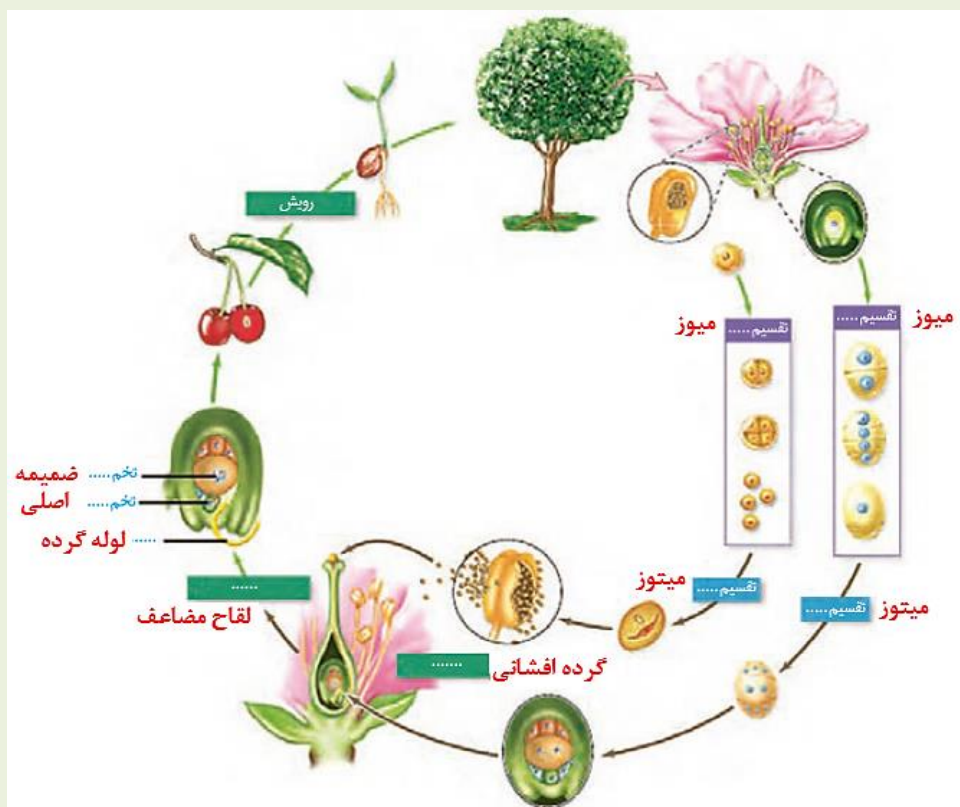
فعالیت ۹:

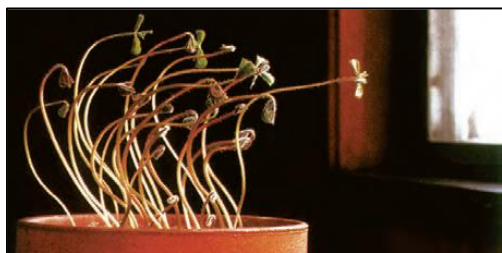
(الف) اکثر گرده افشان ها، حشره اند و گرده افشانی بسیاری از گیاهان کشاورزی و درختان میوه به کمک آنها انجام می شود.

درباره عواملی که زندگی حشره های گرده افشان را تهدید می کند، تحقیق و نتیجه را گزارش کنید.

(ب) شکل زیر چرخه زندگی یک گیاه نهان دانه را نشان می دهد. جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید.

(الف) به کارگیری حشره کش ها و سموم دفع آفات مشکل ساز است زیرا اثرات سوء دارد و باعث نابودی حشراتی می شود که آفت گیاهان کشاورزی و محصولات باغی به شمار نمی روند و در عوض برای آن ها مفیدند. از تهدید های دیگر می توان به امواج رادیویی که مثلاً شامل امواج تلفن های همراه می شود، اشاره کرد.





مقدمه:

ساقه به سمت نور و ریشه به سمت زمین رشد می کند.

گیاهان با تغییر فصل و در نتیجه تغییر دما و طول روز گل می دهند.

برگ های جدید به وجود می آورند.

برگ هایشان می ریزند.

و ...

سوال: چه عواملی در این پدیده ها نقش دارند؟

گفتار ۱ : تنظیم کننده های رشد در گیاهان

۱- خم شدن گیاهان به سمت نور پدیده ای رایج در طبیعت است.

۲- نورگرایی: رشد جهت دار اندام های گیاه در پاسخ به نور یک جانبه

۳- آزمایشات مربوط به نورگرایی منجر به شناخت هورمون اکسین شد.

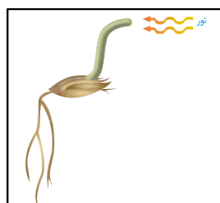
۴- آزمایشات مربوط به نورگرایی توسط:

• چارلز داروین و پسر او فرانسیس داروین: بررسی نحوه نورگرایی

• دانشمندان دیگر: تشخیص عامل نورگرایی

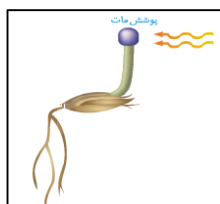
۵- چارلز داروین که به مطالعه پدیده حرکت در گیاهان علاقه مند بود، برای بررسی این موضوع، همراه با پسرش آزمایش هایی را با استفاده از دانه رست نوعی گیاه از گندمیان (چمن)، طراحی و اجرا کرد.

۶- خلاصه آزمایش های داروین برای کشف علت خم شدن شاخ و برگ گیاهان در مقابل نور یک جانبه



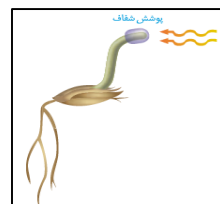
آزمایش اول

قرار دادن دانه رست چمن در برابر نور یک طرفه ← خم شدن نوک دانه رست به سمت نور



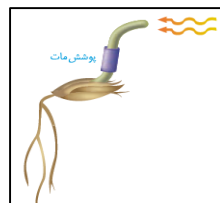
آزمایش دوم

پوشاندن نوک دانه رست با پوشش مات و قرار دادن در معرض نور ← عدم خم شدن نوک دانه رست



آزمایش سوم

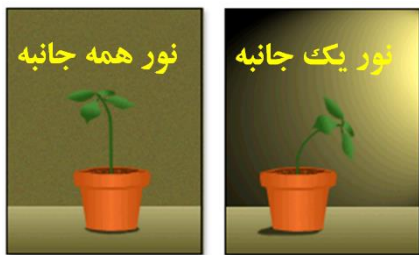
پوشاندن نوک دانه رست با پوشش شفاف و قرار دادن در معرض نور ← خم شدن نوک دانه رست به سمت نور



آزمایش چهارم

پوشاندن بخش زیرین نوک دانه رست (منطقه ای پایین تر از نوک دانه رست)، با پوشش مات و قرار دادن در معرض نور ← خم شدن نوک دانه رست به سمت نور

۷- نتیجه آزمایش داورین و پسرش:



دانه رست در صورتی به سمت نور یک جانبه خم می شود که نوک آن در برابر نور باشد.

* دانه رست در نور همه جانبه به طور مستقیم رشد می کند.

* رأس دانه رست های گیاهان گندمی نوری را که از یک طرف به آن تابیده می شود دریافت

می کند اما پاسخ خم شدگی در قسمت های پایین تر یعنی دور از رأس ایجاد می شود.

رأس دانه رست ← بخش دریافت کننده محرک (نور)

و

قسمت های پایین تر ← بخش پاسخ دهنده به محرک

۸- آزمایش محققان دیگر در مورد نورگرایی

هدف: تعیین عامل نورگرایی و نامگذاری آن

۱- نوک دانه رستی که در نور همه جانبه رشد کرده است را می برند.



۲- نوک بریده شده را بر روی قطعه ای از آگار قرار می دهند.

* عامل نورگرایی از رأس بریده شده به درون قطعه آگار نفوذ پیدا می کند.



۳- این قطعه آگار (که عامل نورگرایی به درون آن نفوذ کرده است) را روی یک طرف دانه رستی قرار می دهند که نوک آن قطع شده است.

مشاهده: خم شدن دانه رست پس از گذشت زمان



۴- آزمایش شاهد: قطعه آگار معمولی را به صورت یک طرفه بر روی دانه رستی قرار می دهند

که نوک آن بریده شده است.

مشاهده: دانه رست خم نمی شود.



۹- دانشمندان طی آزمایشات دیگری ماده ای که سبب خم شدن دانه رست ها به سمت نور یک جانبه می شود را جمع آوری ← شناسایی ← نامگذاری کردند. دانشمندان این ماده شیمیایی تحریک کننده رشد را که باعث خمیدگی ساقه می شود، اکسین به معنای رشد کردن نامیدند.

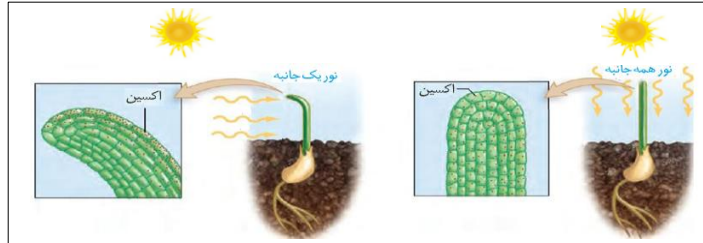
۱۰- نتیجه کلی از آزمایش های مرتبط با نورگرایی ← عامل خم شدن دانه رست به سمت نور، ماده ای است (اکسین) که در نوک آن وجود دارد.

۱۱- انواعی از ترکیبات مشابه اکسین در گیاهان متفاوت ساخته می شوند که اثرات مشابه دارند ← پژوهشگران نام اکسین ها را به این گروه از ترکیبات دادند.

۱۲- خم شدن دانه رست به معنای اختلاف اندازه یاخته های دو طرف آن است. ← رشد طولی یاخته ها در سمت سایه بیشتر از یاخته هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند.

۱۳- اثر اکسین بر نورگرایی

وقتی که نور از یک طرف به نوک ساقه می‌تابد، اکسین در سمت تاریک ساقه انباشته می‌شود. ← سلول های سمت تاریک ساقه نسبت به سمت روشن رشد طولی بیشتری پیدا می کنند. ← تفاوت بین طول دیواره های سلولی دو سمت دانه رست، باعث خمیدگی به سمت نور می شود. *توجه: تابش نور سبب تجمع اکسین در سمت سایه می شود. ← اکسین سبب طویل شدن سلول ها در سمت دور از نور (سایه) می شود.



۱۴- کشف اکسین سر آغازی برای شناسایی ترکیبات دیگری بود که رشد و فعالیت های گیاهان را تنظیم می کنند. ← این ترکیبات را تنظیم کننده های رشد یا هورمون های گیاهی نامیدند.

- ۱۵- تنظیم کننده های رشد (هورمون های گیاهی)
- محرک رشد: اکسین ها - سیتوکینین ها - جیبرلین ها
 - بازدارنده رشد: اتیلن - آبسزیک اسید

۱۶- نقش محرک های رشد: اکسین ها، سیتوکینین ها و جیبرلین ها در فرایندهای رشد نقش دارند. مانند:

- ۱- تحریک تقسیم یاخته
- ۲- رشد طولی یاخته ها
- ۳- ایجاد و حفظ اندام ها

۱۷- اگر چه این تنظیم کننده ها را به عنوان محرک رشد می شناسیم اما بر اساس مقدار و محل اثر ممکن است نقش باز دارندگی هم داشته باشند.

۱۸- نقش اکسین ها

- ۱- پدیده نورگرایی
- ۲- افزایش رشد طولی یاخته ها ← سبب افزایش طول ساقه
- تحریک ریشه زایی در قلمه ها ← تکثیر رویشی گیاهان در قلمه زدن
- تشکیل میوه های بدون دانه
- ۵- درشت کردن میوه ها
- ۶- چیرگی رأسی

۱۹- اکسین ها را به طور صنعتی می سازند و آنها را در مواردی مانند

تشکیل میوه های بدون دانه و درشت کردن میوه ها به کار می برند.

۲۰- اکسین مصنوعی: بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین ها، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته شدند.

• نقش: بعضی از این ترکیبات، گیاهان دو لپه ای را از بین می برند.

• کاربرد: ساختن سموم کشاورزی به منظور از بین بردن گیاهان خودرو در مزارعی مانند مزرعه گندم

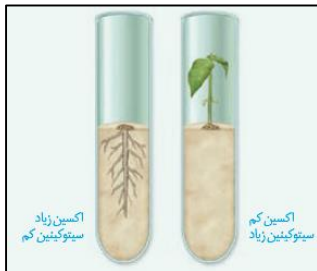
تعریف: عامل نارنجی مخلوطی از اکسین ها است.

* ایالات متحده آمریکا در جنگ با ویتنام به مدت ده سال عامل نارنجی را به کار برد..

- ۲۱- عامل نارنجی
- ۱- از بین رفتن جنگل ها و زمین های کشاورزی (در جنگ ویتنام که مخفی گاه مبارزان نیز بود)
 - ۲- سرطان
 - ۳- تولد نوزادان با نقص های مادرزادی
- اثرات

۲۲- نقش سیتوکینین ها
(هورمون جوانی)
(هورمون ساقه زایی)

- ۱- تحریک تقسیمات سلولی و ایجاد یاخته های جدید
- ۲- به تأخیر انداختن سرعت پیر شدن اندام های هوایی گیاه ← استفاده در کشاورزی به عنوان اسپری برای شادابی برگ ها و گل ها
- ۳- ساقه زایی: در محیط کشت بافت برای تشکیل ساقه از سلول های تمایز نیافته
- ۴- تحریک تولید یاخته های جدید در محل جوانه های جانبی ← و در نتیجه رشد سریعتر جوانه های جانبی و رشد شاخه ها و برگ های جدید



- ۲۳- تحریک ریشه زایی در توده تمایز نیافته کال (در محیط کشت بافت) ← اکسین زیاد و سیتوکینین کم
- تحریک ساقه زایی در توده تمایز نیافته کال (در محیط کشت بافت) ← اکسین کم و سیتوکینین زیاد



- ۲۴- با قطع جوانه رأسی، جوانه های جانبی رشد، و شاخه و برگ جدید ایجاد می شود. ← برای داشتن گیاهی با شاخ و برگ بیشتر، باید سرشاخه ها را که محل جوانه های رأسی (انتهایی) اند، قطع کنیم.

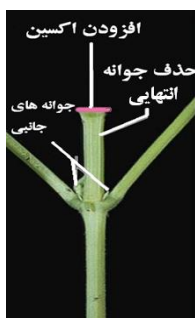
- ۲۵- چیرگی رأسی: به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد جوانه های جانبی، چیرگی رأسی می گویند.



۲۶- بریدن رأس ساقه ها (هرس کردن گیاهان) ← قطع جوانه

- ۱- کاهش مقدار اکسین در جوانه های جانبی ← کاهش چیرگی رأسی

- ۲- افزایش مقدار سیتوکینین در جوانه های جانبی ← رشد جوانه های جانبی ← پر شاخه و برگ شدن



- ۲۷- اگر بعد از قطع جوانه رأسی، در محل برش، اکسین قرار دهیم؛ جوانه های جانبی رشد نمی کنند.



این آزمایش نشان می دهد که اکسین از جوانه رأسی به جوانه های جانبی می رود و مانع از رشد آنها می شود.

فعالیت ۱:

شکل روبه رو تمایز ریشه و ساقه را از یک توده یاخته تمایز نیافته یا همان کال در حضور مقادیر متفاوت اکسین و سیتوکینین، در محیط کشت نشان می دهد. از این شکل چه نتیجه ای می گیرید؟

سیتوکینین در ریشه زایی به معنی ایجاد ریشه های فرعی (نقش بازدارنده یا نقش منفی دارد).



۱-افزایش طول ساقه

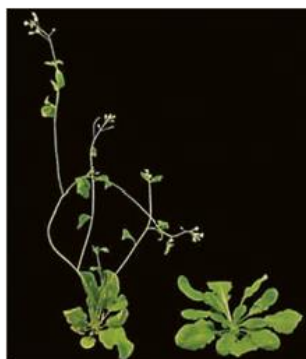
(جیبرلین هم باعث رشد طولی یاخته‌های ساقه و هم تحریک تقسیم یاخته ای در ساقه می‌شود)

۲- رویش دانه ها

۳- تولید میوه های بدون دانه

۴- درشت کردن میوه ها

۲۸-نقش جیبرلین ها



اثر جیبرلین بر گیاهان بوته‌ای و میوه ها

۲۹- دانشمندان ژاپنی در طی بررسی عامل بیماری قارچی(جیبرلا) که دانه رست های برنج به آن مبتلا می شدند، جیبرلین را کشف کردند.

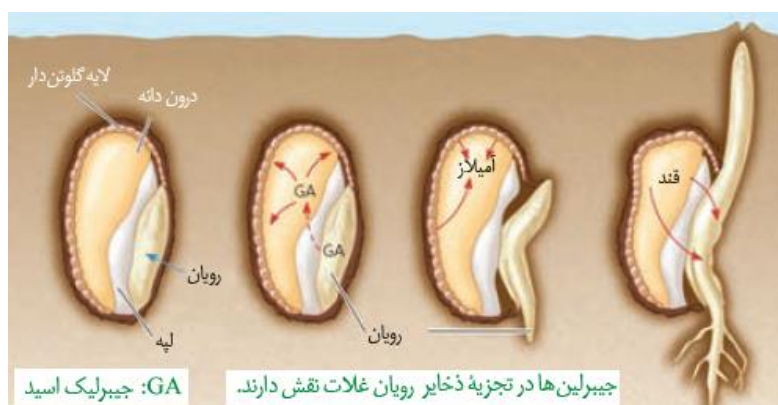
آلودگی دانه رست های برنج به قارچ جیبرلا سبب می شد:

دانه رست‌ها به سرعت رشد کنند ← این دانه رست‌ها باریک و دراز بودند ← بافت استحکامی کافی نداشتند ← در نتیجه خم می‌شدند و روی زمین می افتادند. ← این بیماری سبب کاهش محصول برنج و در نتیجه زیان های فراوان بود.

۳۰- جیبرلین‌ها علاوه بر قارچ‌ها در گیاهان نیز تولید می‌شوند و و رشد و فعالیت های آنها را کنترل می‌کنند.

۳۱- تأثیر جیبرلین بر رویش بذر غلات:

- تولید جیبرلین: در هنگام رویش دانه، رویان غلات به مقدار فراوانی جیبرلین می سازند.
- نقش جیبرلین هنگام رویش دانه: جیبرلین ساخته شده توسط رویان ← بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم (لایه گلوتن دار) اثر می گذارد ← آنزیم های گوارشی (آمیلاز) در لایه گلوتن دار تولید می شود ← آنزیم های تولید شده وارد درون دانه (آندوسپرم) می شوند. ← آنزیم های گوارشی دیواره یاخته ها و ذخایر آندوسپرم را تجزیه می کنند. (مثلا: نشاسته بر اثر آنزیم آمیلاز به گلوکز مورد نیاز برای رشد رویان، تجزیه می شود).



۳۲- بازدارنده های رشد در گیاهان شامل اتیلن و آبسیزیک اسید هستند.

۳۳- نقش مشترک این دو هورمون اتیلن و آبسیزیک

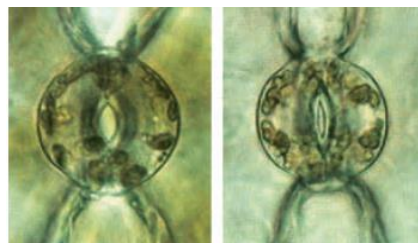
۱-کنترل فرایندهای مربوط به مقاومت گیاه در شرایط سخت

۲- رسیدگی میوه ها

۳- ریزش برگ ها

۴- ریزش میوه ها

شرایط تولید ← شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسیزیک اسید را در گیاهان تحریک می کند.



روزنه باز
روزنه بسته
حفظ آب گیاه با بسته شدن روزنه ها

۱- بسته شدن روزنه ها به منظور حفظ آب گیاه

۲- جلوگیری از رویش دانه در شرایط نامساعد

۳- جلوگیری از رشد جوانه ها در شرایط نامساعد

۴- رسیدگی میوه ها

۵- ریزش برگ ها

۶- ریزش میوه ها

نقش

۳۴- آبسیزیک اسید

* به طور کلی آبسیزیک اسید، رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می دهد.

ساختار ← ترکیب آلی گازی شکل (C_2H_4)

۱- سوختن سوخت های فسیلی

۲- میوه های رسیده

۳- بافت های آسیب دیده گیاهان

بعضی از منابع تولید

۱- رسیدن میوه

۲- ریزش برگ درختان

۳- ریزش میوه

۴- تاثیر در چیرگی رأسی

۵- افزایش مقاومت گیاه در شرایط سخت

نقش اتیلن

۳۵- اتیلن

* اگر میوه های مرکبات را در اتاقی که با بخاری گرم می شود نگه دارند، میوه ها زودتر می رسند. به علت هورمون اتیلن که در اثر سوختن ناقص نفت تولید می شود.

* برای رسیدن میوه های نارس می توان در پاکت میوه ها، یک سیب یا موز رسیده قرار داد. زیرا از میوه های رسیده اتیلن آزاد می شود.

* گاهی میوه ها را نارس می چینند و زمانی که می خواهند آنها را در بازار پخش کنند، به مدت مشخصی، در محیط اتیلن دار قرار می دهند تا رسیده شوند.

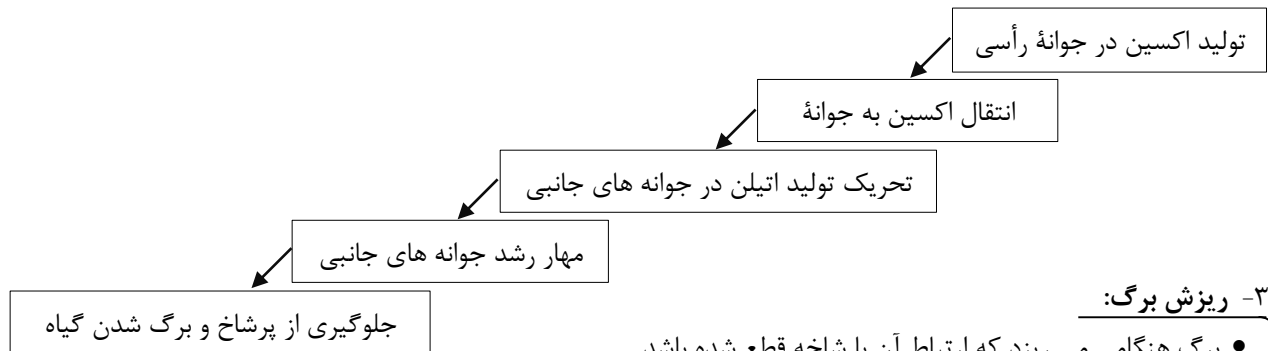
* یکی از دلایل خراب شدن میوه ها هنگام ذخیره یا انتقال، تولید اتیلن در آن ها است. ← برای رفع این مشکل، ترکیباتی به کار می برند که با اتصال به گیرنده های اتیلن که در یاخته وجود دارند، سبب توقف فرایند رسیدگی می شوند. (زیست شناسان در تلاش هستند که با تغییر در ژن، گیاهان را نسبت به اتیلن غیر حساس کنند.)



گوجه فرنگی های هر دو جعبه در یک زمان چیده شده اند، اما گوجه فرنگی های سمت راست، سه روز در محیط اتیلن دار بوده اند.

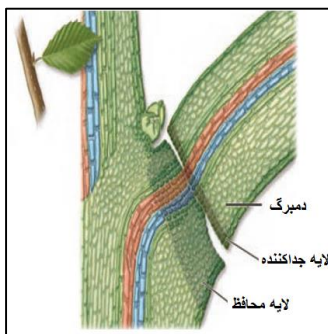
۳۶- رد پای اتیلن در چیرگی رأسی:

یادآوری: اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه های جانبی در حضور جوانه رأسی می شود.



۳۷- ریزش برگ:

- برگ هنگامی می ریزد که ارتباط آن با شاخه قطع شده باشد.
- برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم های تجزیه کننده دیواره را تولید می کند و در نتیجه باعث ریزش برگ می شود.



• چگونگی فرآیند ریزش برگ:

در قاعده دمبرگ در محل اتصال به شاخه، لایه جدا کننده تشکیل می شود. ← یاخته ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم های تجزیه کننده از هم جدا می شوند و به تدریج از بین می روند ← در نتیجه برگ از شاخه جدا می شود.

• تشکیل لایه محافظتی:

بعد از ریزش برگ، محل اتصال برگ به گیاه در تماس با محیط بیرون قرار می گیرد ← امکان آسیب گیاه، نفوذ میکروب ها و ... وجود دارد. ← بعد از ریزش برگ لایه محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می شود. * جهت تشکیل لایه محافظتی، یاخته هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند، چوب پنبه ای می شوند.

فعالیت ۲:

یکی از دلایل خراب شدن میوه ها هنگام ذخیره یا انتقال، تولید اتیلن در آنها است. برای رفع این مشکل، ترکیباتی به کار می برند که با اتصال به گیرنده های اتیلن که در یاخته وجود دارند، سبب توقف فرایند رسیدگی می شوند. اکنون زیست-شناسان در تلاش اند با تغییر در ژن، گیاهان را نسبت به اتیلن غیر حساس کنند. به نظر شما این ایده برای گیاهان میوه دار مناسب است؟ برای پاسخ خود دلیل ارائه دهید.

چنین ایده ای برای درختان میوه و به طور کلی گیاهانی که از میوه آنها استفاده می شود مناسب نیست. در صورتی که با تغییر ژن بتوان یاخته های گیاه را نسبت به اتیلن غیرحساس کرد به این معنی است که در فرآیند رسیدگی میوه اختلال ایجاد کرده ایم.

فعالیت ۳:

با توجه به اینکه فرمول شیمیایی تنظیم کننده های رشد گیاهی شناخته شده است، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته می شوند و برای تولید و نگهداری محصولات کشاورزی به کار می روند. به نظر شما آیا این ترکیبات می توانند سلامت انسان و محیط زیست را تهدید کنند؟

به علت شباهت های ساختاری که ممکن است با بعضی ترکیبات بدن انسان و جانداران دیگر داشته باشند در فرآیند های زیستی وارد می شوند و می توانند اثرات نامطلوبی بر محیط زیست و انسان بگذارند. مثلا سیتوکینین ها باعث تحریک تقسیم یاخته می شوند. حال اگر سیتوکینینی که به طور مصنوعی ساخته شده وارد بدن جانداران شود ممکن است سرعت تکثیر برخی یاخته ها را افزایش داده و منجر به سرطان شوند.

توجه کنید که این ترکیبات در گیاهان در حجم عظیم وجود ندارند در حالی که ترکیبات مصنوعی معمولا همراه مواد دیگر که نقش حجم دهنده یا پایدار کننده دارند و در مقادیر فراوان و گاه بدون رعایت استانداردهای لازم به کار می روند.

گفتار ۲ : پاسخ گیاهان به محیط

۳۸- پاسخ به نور:

نقش نور در گیاهان، حیاتی است.

نور بر ۱- فتوسنتز و ۲- در تنظیم فرایندهای متفاوتی در گیاهان مثل فرآیند گل دهی نقش دارد.

- پاسخ ساقه گیاه نور یک جانبه ← ساقه به سمت نور یک جانبه خم می شود.
- پاسخ ریشه گیاه نور یک جانبه ← ریشه برخلاف جهت نور یک جانبه خم می شود.

فعالیت ۴ :

الف) پیش بینی می کنید که پاسخ ریشه به نور یک جانبه چه باشد؟

ب) برای بررسی درستی پیش بینی خود، آزمایشی طراحی کنید.

پ) آزمایشی را که طراحی کرده اید با چند گیاه انجام و نتیجه را گزارش دهید.

در طراحی آزمایش باید متغیرهای مستقل و وابسته را مشخص کرد. متغیر مستقل در اینجا، نور و متغیر وابسته، پاسخ ریشه است. بنابر این پاسخ ریشه به متغیر مستقل در دو حالت وجود نور و نبود نور بررسی می شود. در این آزمایش برای کنترل بهتر شرایط باید پاسخ ریشه اولیه به نور یک جانبه بررسی شود. نتایج این آزمایش به صورت کیفی و در سه حالت ممکن ارائه می شود. گرایش مثبت به سمت نور، گرایش منفی به سمت نور، بی تفاوت (در اینجا منظور اینست که ریشه خم نشود)

۳۹- گل دهی در گیاهان: گیاه هنگامی گل می دهد که مریستم رویشی که در جوانه قرار دارد، به مریستم گل یا زایشی تبدیل شود.

۴۰- شرایط محیطی لازم برای گلدهی: ۱- دما ۲- طول روز و شب

۴۱- گیاهان را براساس میزان نور لازم برای گل دهی سه دسته هستند:

۱- گیاه روز کوتاه (شب بلند) :



برای گل دادن نیاز به شب های طولانی دارند. (زمانی گل می دهند که طول شب از حدی کمتر نباشد).

مثال: گل داوودی که در روزهای کوتاه پاییز گل می دهد.

۲- گیاه روز بلند (شب کوتاه) :



برای گل دادن نیاز به شب های کوتاه دارند. (زمانی گل می دهند که طول شب از حدی بیشتر نباشد).

مثال: شبدر که در روزهای بلند تابستان گل می دهد.

۳- گیاه بی تفاوت :



گلدهی این گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست.

مثال: گوجه فرنگی

۴۲- اهمیت دسته بندی گیاهان را براساس نیاز به نور: در گلخانه ها با ایجاد شرایط نوری مصنوعی می توانند گیاه مورد نظر را در هر موقع از سال وادار به گلدهی کنند.

* اگر یک شب بلند با کمک یک فلاش نوری شکسته شود، گیاهان روز بلند گل می دهند، اما گیاهان روز کوتاه گل نمی دهند.

نوع گیاه	مثال	اگر روز کوتاه یا شب بلند باشد	اگر روز بلند یا شب کوتاه باشد	اگر شب بلند را با یک جرعه نوری بشکنیم.
روز کوتاه (شب بلند)	داوودی	گل می دهد	گل نمی دهد	گل نمی دهد
روز بلند (شب کوتاه)	شبدر	گل نمی دهد	گل می دهد	گل می دهد
بی تفاوت	گوجه فرنگی	گل می دهد	گل می دهد	گل می دهد

فعالیت ۵ :

با توجه به شکل مقابل و شکل ۱۲ ب توضیح دهید که شکستن شب با یک جرعه نوری چه تأثیری بر گل دهی گیاه روز کوتاه دارد.



تصاویر نشان می دهد که شکستن شب با یک جرعه نوری سبب می شود که گیاه روز کوتاه داوودی، گل ندهد.

۴۳- پاسخ به دما: گیاهان هر دمایی را نمی توانند تحمل کنند. مثلاً:

- سرمای شدید می تواند مانع از رویش دانه ها و جوانه ها شود.
- برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییز می ریزد.
- جوانه ها با برگ های پولک ماندگی حفظ می شوند.

۴۴- اثر دما بر گلدهی: بعضی گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما دارند.

مثال: نوعی گیاه گندم که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می شود و زودتر گل می دهد.

* کشف این ویژگی در گیاهان، امکان بهره برداری از زمین هایی را فراهم کرد که اکثر سال با برف و یخ پوشیده شده اند. (در این زمین ها گیاهانی را بکاریم که برای گلدهی نیاز به گذراندن دوره سرما دارند.)

۴۵- پاسخ به گرانش زمین:

زمین گرایی: رشد جهت دار اندام های گیاه در جهت گرانش زمین

- ساقه ← در خلاف جهت گرانش زمین، رو به بالا رشد می کند.
- ریشه ← در جهت گرانش زمین، رو به پایین رشد می کند.

اگر گلدانی را به صورت افقی قرار دهیم ← بعد از گذشت مدتی، انشعابات ریشه به سمت پایین و انتهای ساقه به سمت بالا خم می شود.

تأثیر گرانش زمین بر جهت رشد ریشه و ساقه



۴۶- پاسخ به تماس:



← پیچش: مثال: ساقه درخت مو

تعریف: بعضی گیاهان به دور گیاهان دیگر یا یک پایه می پیچند.

علت: وجود تفاوت بین میزان رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه گاه و سمت مقابل آن، به طوری که رشد یاخته ها در محل تماس کاهش می یابد.



← تا شدن برگ: مثال: برگچه های گیاه حساس

علت: در اثر ضربه زدن به برگ، فشار تورژسانس در یاخته هایی که در قاعده برگ قرار دارند، تغییر می کند.



← بسته شدن برگ: مثال: برگ گیاه گوشت خوار دیونه

علت: برخورد حشره به کرک های برگ تله مانند، باعث تحریک و راه اندازی پیام های شیمیایی می شود که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می شود.

۴۷- پاسخ هایی از جنس دفاع:

سیاهک گندم و زنگ گندم دو نوع از بیماری های قارچی هستند که سبب تخریب محصولاتی مانند گندم و جو می شوند.



سیاهک گندم



زنگ گندم

پاسخ های دفاعی گیاهان عبارتند از:

۱- پوستک

۲- دیواره یاخته ای

۳- وجود ترکیباتی خاص در دیواره

۴- بافت چوب پنبه در اندام های مسن گیاهی

۵- کرک

۶- خار

۷- ترشح مواد چسبناک

۸- ترشح ترکیبات خاص در پاسخ به زخم

← الف) جلوگیری از ورود عوامل بیماریزا

۱- تولید ترکیبات کشنده (ترکیبات سیانید دار)

۲- ترکیبات آلكالوئیدی

۳- ساز و کارهای خاص گیاه برای جلوگیری از اثر مواد شیمیایی بر فرایندهای یاخته ای خودش

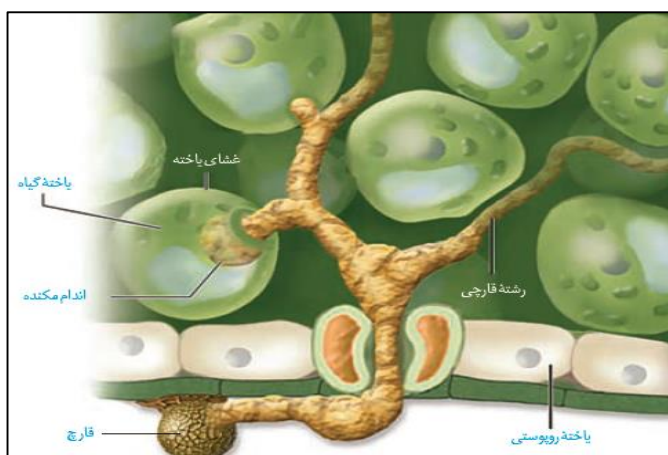
← ب) دفاع شیمیایی

← ج) مرگ سلولی

۴۸- جلوگیری از ورود عوامل بیماریزا

توضیحات	چگونگی دفاع
۱- توسط پوستک: تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری زا به گیاه می شود. *روپوست، خارجی ترین سامانه بافتی در بخش های جوان گیاه است. روپوست در بخش های هوایی گیاه با پوستک پوشیده شده است.	پوستک
دیواره یاخته ای گیاهان محکم است و ← عبور عوامل بیماریزا از آن کار آسانی نیست.	دیواره یاخته ای
وجود ترکیباتی مانند ۱- لیگنین یا ۲- سیلیس این ترکیبات در دیواره به سخت شدن آن و در نتیجه ← افزایش توان این سد فیزیکی کمک می کنند.	وجود ترکیباتی خاص در دیواره
نقش بافت چوب پنبه در اندام های مسن گیاهان: ۱- حفظ آب ۲- مانعی در برابر عوامل آسیب رسان	بافت چوب پنبه
حشره های کوچک نمی توانند روی برگ های کرک دار به راحتی حرکت کنند.	کرک
خارها گیاهان را از خورده شدن به وسیله گیاه خواران حفظ می کنند.	خار
اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاهی غیر ممکن می شود. مواد چسبناک در سطح گیاه که به حشره چسبیده اند.	ترشح مواد چسبناک
بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می کنند که در محافظت از آن ها نقش دارند. - گاهی حجم این ترکیبات زیاد است و حشره در آن به دام می افتد. - با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره هایی ایجاد می شود که حشره در آن حفظ شده است. (سنگواره گیاهی) سنگواره تشکیل شده از ترشحات گیاه و حشره	ترشح ترکیبات خاص در پاسخ به زخم

۴۹- با وجود عوامل مختلفی که نام برده شد مانند پوستک، دیواره یاخته ای سخت و ...، عوامل بیماری زا می توانند با عبور از منفذ روزنه ها یا فضای بین یاخته ها از این سدها بگذرند.



۱- تولید ترکیبات کشنده (ترکیبات سیانید دار):

گیاهان ترکیباتی تولید می کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاهخواران می شوند. ← ترکیبات سیانید دار از این گروه هستند که در تعدادی از گونه های گیاهی ساخته می شوند.
*سیانید تنفس یاخته ای را متوقف می کند.

۲- آلکالوئیدها:

آلکالوئیدها در دور کردن گیاهخواران نقش دارند.
نیکوتین از آلکالوئیدهاست و باعث دور کردن گیاهخواران در گیاه تنباکو می شود. (بیشتر به دلیل تلخی)
*بعضی ترکیباتی که گیاه می سازد، جانور را نمی کشد، بلکه آن را مسموم می کند. ← جانور از خوردن دوباره آن پرهیز می کند.

۵۰- دفاع شیمیایی

۳- ساز و کارهای خاص گیاه برای جلوگیری از اثر مواد شیمیایی بر فرایندهای یاخته ای خودش:

یکی از سازوکارهای گیاهان، تولید ترکیباتی است که برای خود گیاه سمی و مرگبار نیستند؛ بلکه در لوله گوارش جانوران تجزیه و به ماده سمی تبدیل می شوند.
مثال: گیاه ترکیب سیانید داری می سازد که تأثیری بر تنفس یاخته ای خود گیاه ندارد؛ اما وقتی جانور گیاه را می خورد، این ترکیب تجزیه شده و سیانید که سمی است از آن جدا می شود و روی گیاهخوار اثر می گذارد.
*برخی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی هستند ← ۱- از رویش دانه یا ۲- رشد گیاهان دیگر در اطراف خود جلوگیری می کنند.

فعالیت ۶:

بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمی اند، از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف خود جلوگیری می کنند. به نظر شما این ویژگی چه نقشی در ماندگاری چنین گیاهانی دارد؟
رقابت بین همه جانداران بر سر دست یابی به منابعی مانند مواد مغذی و جا، نور و ... وجود دارد. گیاهی که بتواند مانع از رشد گیاهان دیگر در اطراف خود شود به منابع بیشتری دست می یابد و احتمالاً در رقابت با گیاهان دیگر در ماندگاری موفق تر عمل می کند. این پدیده آلوپاتی (Allelopathy) نامیده می شود.

۵۱- مرگ یاخته ای:



مرگ یاخته ای یکی دیگر از پاسخ های دفاعی در گیاهان است که طی آن یاخته به وسیله آنزیم های خودش گوارش می یابد.

با ورود ویروس بیماریزا به گیاه فرایندهایی راه می افتد که در نتیجه آن:

۱- یاخته های آلوده به ویروس می میرند.

۲- ارتباط یاخته مرده با بافت های سالم قطع می شود ← ویروس نمی تواند در بافت های سالم گیاه تکثیر یابد.

۳- گیاه فرصت پیدا می کند تا با سازوکارهای دیگری مانند تولید ترکیبات ضد ویروس با آن مقابله کند.

۴- در یاخته های آلوده به ویروس سالیسیلیک اسید تولید می شود (نوعی بازدارنده های رشد در گیاهان) که رها سازی آن در یاخته، مرگ یاخته ای را القا می کند.

۵۲- جانوران از گیاهان حفاظت می کنند.



- مثال ۱- مورچه ها از درخت آکاسیا (که محیط زندگی را برای مورچه ها فراهم می کند) در برابر عوامل زیر محافظت می کنند:

۱- هجوم حشرات

۲- پستانداران کوچک

۳- گیاهان دارزی

گیاهان دارزی: گیاهانی هستند که روی درختان رشد می کنند.

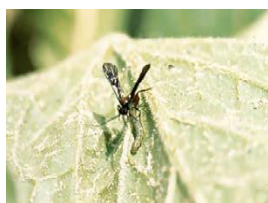
سوال: گرده افشانی درخت آکاسیا وابسته به زنبورهاست. چه چیزی مانع از حمله مورچه ها به زنبورهای گرده افشان می شود؟

پاسخ: مشخص شده است وقتی گل های آکاسیا باز می شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می کنند که با فراری دادن مورچه ها مانع از حمله آنها به زنبورهای گرده افشان می شود.

- مثال ۲- بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه خواران مواد فراری تولید و در هوا پخش می کنند که سبب جلب جانوران دیگر می شود.

- (الف) نوزاد کرمی شکل حشره برگ تنباکو را می خورد و سبب رها شدن ماده فرار از برگ می شود.
- (ب) نوعی زنبور وحشی ماده، با شناسایی این ماده فرار و دنبال کردن آن، به برگ آسیب دیده می رسد.
- (ج) زنبور پس از یافتن برگ به نوزاد کرمی شکل حمله می کند و روی آن تخم گذاری می کند.
- (د) نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم، از نوزاد کرمی شکل تغذیه کرده و در نتیجه آن را می کشند.

نتیجه این رویدادها کاهش جمعیت حشره آفت است.



زنبور وحشی در حال تخم گذاری روی نوزاد کرمی شکل حشره



فعالیت ۷:

(الف) فردی بر این باور است که امواج صوتی بر رشد و میزان محصول گیاهان تأثیر دارد. آیا شما با این نظر موافق اید؟ برای تأیید یا رد این نظر چه آزمایشی طراحی می کنید؟

(ب) نمونه هایی از سازوکارهای دفاعی در گیاهان محل زندگی خود و نیز ارتباط هایی که بین آنها و جانوران وجود دارد گزارش کنید.

(الف) در طراحی، آزمایش باید دارای فرضیه، مشخص کردن متغیرها و نیز روش کار باشد. مثبت یا منفی بودن پاسخ ما تأثیر چندانی در طرح آزمایش ندارد زیرا این طرح باید شامل یک گروه تیمار و حداقل یک گروه آزمودنی باشد.

گروه تیمار باید در محیطی بدون صدا و گروه آزمودنی باید در یک محیطی قرار بگیرد که صدایی با ویژگی های مشخص و کنترل شده در آن وجود دارد. سایر عوامل نیز باید برای گروه تیمار و آزمودنی یکسان باشد. می توان اثر صوت را مثلاً بر رویش دانه بررسی کرد.

(ب) دانش آموزان با استفاده از فصل ایمنی در جانوران و تجربه های خود می توانند ارائه ای ساده از این مفهوم در گیاهان داشته باشند.



<https://biolodge.ir/>