

تغذیه پایه یازدهم کتاب درسی

گروه آموزشی مدیکال

می‌دانید بافت عصبی از **پاخته‌های عصبی** و **پاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)** تشکیل شده است. شکل ۱، یک پاخته عصبی را نشان می‌دهد این پاخته عصبی از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟

پاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این پاخته‌ها **تحریک پذیری** و **پیام عصبی** تولید می‌کنند، آنها این پیام را **هدایت** و به پاخته‌های دیگر منتقل می‌کنند.

دارینه (دندریت) رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم پاخته عصبی وارد می‌کند. **آکسون** رشته‌ای است که پیام عصبی را از جسم پاخته عصبی تا انتهای خود که **پایانه آکسون** نام دارد، هدایت می‌کند. پیام عصبی از محل پایانه آکسون یک پاخته عصبی به پاخته دیگر منتقل می‌شود. جسم پاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته و **گلاز** **سوسپاندریول** پاخته عصبی است و می‌تواند پیام نیز دریافت کند. پاخته عصبی که در شکل ۱ می‌بینید، پوششی به نام **غلاف میلین** دارد. **غلاف میلین** رشته‌های آکسون و دارینه بسیاری از پاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آنها را عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را **گره رانویه** می‌نامند که با نقش آنها در ادامه درس، آشنا خواهید شد.

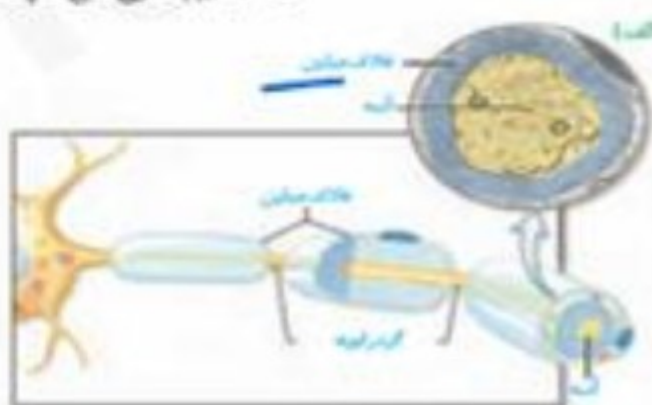


شکل ۱- پاخته عصبی

غلاف میلین پاخته‌های عصبی را پوشانده و می‌تواند پیام نیز دریافت کند. **غلاف میلین** پاخته‌های عصبی را پوشانده و می‌تواند پیام نیز دریافت کند.

تعداد پاخته‌های پشتیبان چند برابر پاخته‌های عصبی است و انواع گوناگونی دارند. این پاخته‌ها دارینه‌هایی را برای استقرار پاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند، آنها در دفاع از پاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند.

شکل ۲- آلفا، غلاف میلین به اپیگوتکی ساخت آن



چاپ 1403

صفحه 2 کتاب درسی

چاپ 1402

می‌دانید بافت عصبی از **پاخته‌های عصبی** و **پاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)** تشکیل شده است. شکل ۱، یک پاخته عصبی را نشان می‌دهد این پاخته عصبی از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟

پاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این پاخته‌ها می‌توانند در پاسخ به محرک، **پیام عصبی** تولید کنند، این پیام را **هدایت** و به پاخته‌های دیگر منتقل کنند.

دارینه (دندریت) رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم پاخته عصبی هدایت می‌کند. **آکسون** رشته‌ای است که پیام را از جسم پاخته عصبی تا انتهای خود که **پایانه آکسون** نام دارد، هدایت می‌کند. آکسون و دارینه بلند را **رشته عصبی** می‌نامند. پیام عصبی از محل پایانه آکسون یک پاخته عصبی به پاخته دیگر منتقل می‌شود. جسم پاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته است و می‌تواند پیام را نیز دریافت کند. پاخته عصبی که در شکل ۱ می‌بینید، پوششی به نام **غلاف میلین** دارد. این غلاف از پیچید شدن پاخته پشتیبان به دور رشته عصبی ایجاد می‌شود (شکل ۲). غلاف میلین، رشته‌های آکسون و دارینه بسیاری از پاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آنها را عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین پیوسته نیست و در بخش‌هایی از رشته قطع می‌شود. این بخش‌ها را **گره رانویه** می‌نامند که با نقش آنها در ادامه درس، آشنا خواهید شد.



شکل ۱- پاخته عصبی

تعداد پاخته‌های پشتیبان چند برابر پاخته‌های عصبی است و انواع گوناگونی دارند. این پاخته‌ها دارینه‌هایی را برای استقرار پاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند، همچنین در دفاع از پاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند.

شکل ۲- آلفا، غلاف میلین به اپیگوتکی ساخت آن



تغییر شکل

انواع یاخته‌های عصبی

شکل ۳، انواع یاخته‌های عصبی را نشان می‌دهد. یاخته‌های عصبی حسی پیام‌ها را به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند. یاخته‌های عصبی حرکتی پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند. نوع سوم یاخته‌های عصبی شکل ۳، یاخته‌های عصبی رابط‌اند که در مغز و نخاع قرار دارند. این یاخته‌ها ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کنند. هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلین دار یا بدون میلین باشند.

فعالیت ۱

ساختار و کار سه نوع یاخته عصبی را که در شکل ۳ می‌بینید، مقایسه کنید.

پیام عصبی چگونه ایجاد می‌شود؟

پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته عصبی به وجود می‌آید. از آنجا که مقدار یون‌ها در دو سوی غشا، یکسان نیست، بار الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی، متفاوت است و در نتیجه بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد. شکل ۴، تغییرات این اختلاف پتانسیل را نشان می‌دهد.

پتانسیل آرامش: وقتی یاخته عصبی فعالیت عصبی ندارد (حالت آرامش)، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- میلی‌ولت برقرار است (شکل ۵). این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می‌نامند. چگونه این اختلاف پتانسیل ایجاد می‌شود؟ برای پاسخ به این پرسش، درباره یاخته‌های عصبی باید بیشتر بدانیم.



چاپ 1403

صفحه 3 کتاب درسی

چاپ 1402

انواع یاخته‌های عصبی

شکل ۳، انواع یاخته‌های عصبی را نشان می‌دهد. یاخته‌های عصبی حسی پیام‌ها را به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می‌آورند. یاخته‌های عصبی حرکتی پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند. نوع دیگر یاخته‌های عصبی، یاخته‌های عصبی رابط‌اند که در مغز و نخاع قرار دارند (شکل ۳). این یاخته‌ها ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی را فراهم می‌کنند. هر سه نوع یاخته عصبی می‌توانند میلین دار یا بدون میلین باشند.

فعالیت ۱

ساختار و کار سه نوع یاخته عصبی را که در شکل ۳ می‌بینید، مقایسه کنید.

پیام عصبی چگونه ایجاد می‌شود؟

پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون‌ها در دو سوی غشای یاخته عصبی به وجود می‌آید. از آنجا که مقدار یون‌ها در دو سوی غشا، یکسان نیست، بار الکتریکی دو سوی غشای یاخته عصبی، متفاوت است و در نتیجه بین دو سوی آن، اختلاف پتانسیل الکتریکی وجود دارد (شکل ۴).

پتانسیل آرامش: وقتی یاخته عصبی تحریک نشده باشد (حالت آرامش)، در دو سوی غشای آن اختلاف پتانسیلی در حدود ۷۰- میلی‌ولت برقرار است (شکل ۴). این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می‌نامند. چگونه این اختلاف پتانسیل ایجاد می‌شود؟ برای پاسخ به این پرسش، درباره یاخته‌های عصبی باید بیشتر بدانیم.



شکل ۳-۱: پمپ‌های یونی در غشای سلول. یون‌های پتاسیم در بیرون و یون‌های سدیم در درون باخته نشان داده شده‌اند.

در حالت آرامش، مقدار یون‌های سدیم در بیرون باخته عصبی رانده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یون‌های پتاسیم درون باخته از بیرون آن بیشتر است. در غشای باخته‌های عصبی، مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که به عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا کمک می‌کنند. یکی از این پروتئین‌ها، کانال‌های تسهیل هستند که یون‌ها می‌توانند به روش انتشار تسهیل شده از آنها عبور کنند (شکل ۳-۲ الف). از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون باخته عصبی وارد می‌شوند. تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.

پمپ سدیم - پتاسیم: پروتئین دیگری است که در سلول گشته با آن آشنا شدید. در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از باخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند (شکل ۳-۲ ب).

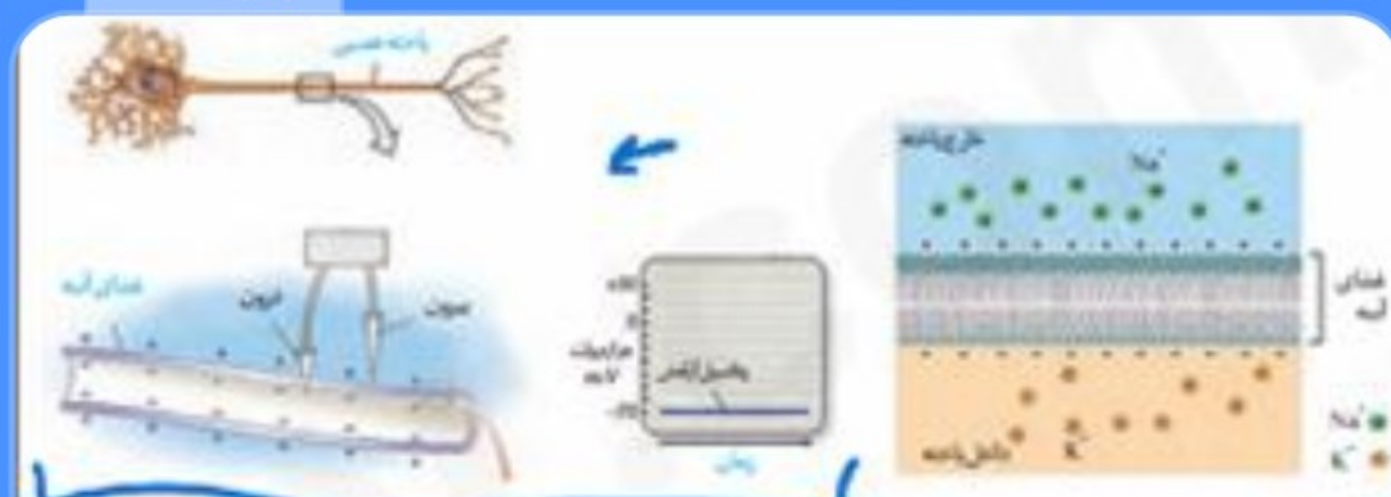


شکل ۳-۲: الف: کانال تسهیل که عبور یون‌های پتاسیم از آن نشان داده شده است. ب: پمپ‌های یونی که با مصرف انرژی کار می‌کنند.

چاپ 1403

صفحه 4 کتاب درسی

چاپ 1402



شکل ۳-۱: پمپ‌های یونی در غشای سلول. یون‌های پتاسیم در بیرون و یون‌های سدیم در درون باخته نشان داده شده‌اند.

در حالت آرامش، مقدار یون‌های سدیم در بیرون باخته عصبی رانده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یون‌های پتاسیم درون باخته از بیرون آن بیشتر است. در غشای باخته‌های مولکول‌های پروتئینی وجود دارند که یون‌های سدیم و پتاسیم را از غشا عبور می‌دهند. یک گروه از این پروتئین‌ها، کانال‌های تسهیل هستند که یون‌ها می‌توانند به روش انتشار تسهیل شده از آنها عبور کنند (شکل ۳-۲ الف). از راه این کانال‌ها، یون‌های پتاسیم، خارج و یون‌های سدیم به درون باخته عصبی وارد می‌شوند. تعداد یون‌های پتاسیم خروجی بیشتر از یون‌های سدیم ورودی است زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.

پمپ سدیم - پتاسیم: پروتئین دیگری است که در غشای باخته وجود دارد. در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از باخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می‌شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می‌کند (شکل ۳-۲ ب).



شکل ۳-۲: الف: کانال تسهیل که عبور یون‌های پتاسیم از آن نشان داده شده است. ب: پمپ‌های یونی که با مصرف انرژی کار می‌کنند.

فعالیت ۲

در گروه خود درباره پرسش‌های زیر گفت‌وگو و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

۱. کار پمپ سدیم-پتاسیم و کانال‌های ناشی را با هم مقایسه کنید.

۲. چرا در حالت آرامش، بار مثبت درون باخته‌های عصبی از بیرون آنها کمتر است؟

بیشتر بدانید

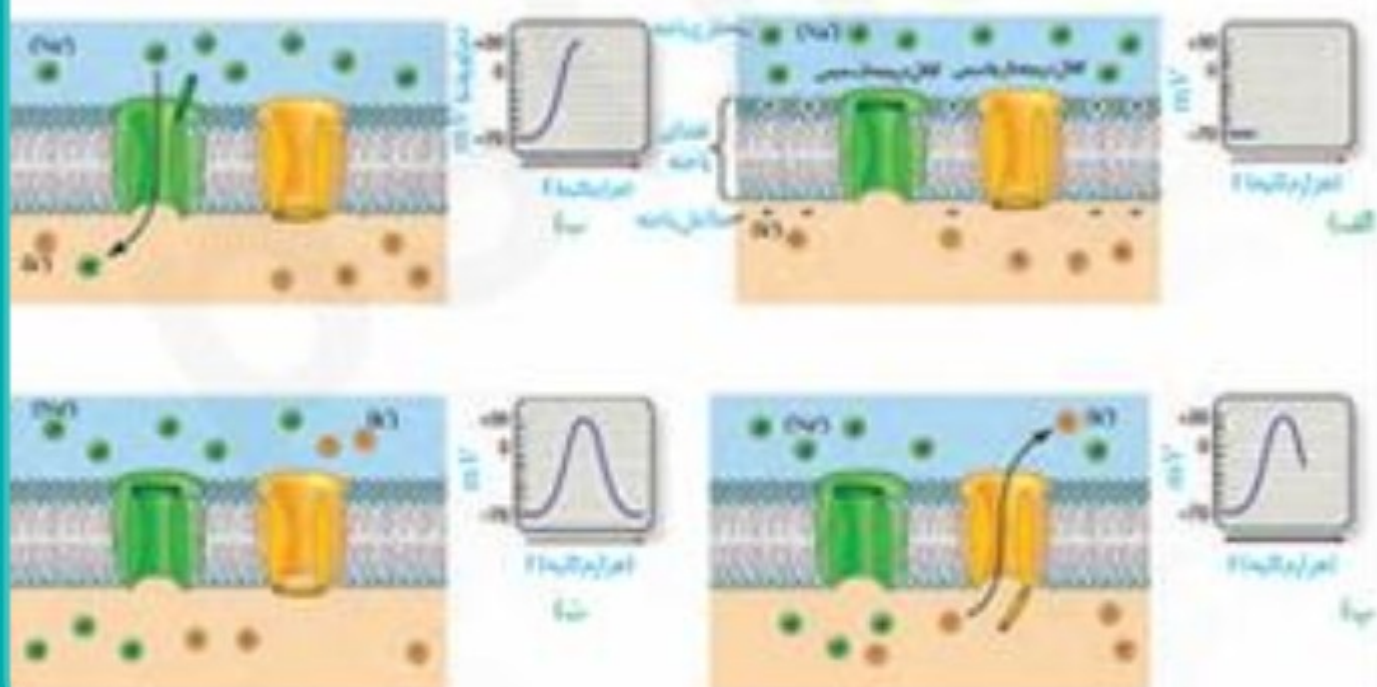
در دهه ۱۹۵۰ دو دانشمند به نام‌های هانکین و هاگسلی برای بررسی عبور الکتریکی غشای باخته عصبی از آبه محلول نوجن مرکب استفاده کردند. آنان پتانسیل الکتریکی غشای آبه را اندازه‌گیری و ترکیب شیمیایی یون آبه و اثر یون‌های سدیم و پتاسیم بر فعالیت‌های الکتریکی آن را نیز بررسی کردند. حاصل کار آنها یافته‌های جدیدی درباره عملکرد غشای تحریک‌پذیر باخته عصبی به دنیای علم عرضه و جایزه نوبل رشته فیزیولوژی - پزشکی سال ۱۹۶۲ را نصیب این دانشمندان کرد.

۱- Alan Lloyd Hodgkin
۲- Andrew Fielding Huxley

پتانسیل عمل: دانشمند که در حالت آرامش، بار مثبت درون باخته عصبی از بیرون آن کمتر است. وقتی باخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند. داخل باخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد. این تغییر را **پتانسیل عمل** می‌نامند. هنگام پتانسیل عمل، در باخته عصبی چه اتفاقی می‌افتد؟

در غشای باخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام **کانال‌های دریچه‌دار** وجود دارند که با تحریک باخته عصبی باز می‌شوند و یون‌ها از آنها عبور می‌کنند. وقتی غشای باخته تحریک می‌شود، ابتدا **کانال‌های دریچه‌دار سدیمی** باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد باخته و بار الکتریکی بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کانال‌ها بسته می‌شوند و **کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی** باز و یون‌های پتاسیم خارج می‌شوند. این کانال‌ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند. (شکل ۱۷ به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (۰ میلی‌ولت) برمی‌گردد.)

فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.



چاپ 1403

صفحه 5 کتاب درسی

چاپ 1402

فعالیت ۲

در گروه خود درباره پرسش‌های زیر گفت‌وگو و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

۱. کار پمپ سدیم-پتاسیم و کانال‌های ناشی را با هم مقایسه کنید.

۲. چرا در حالت آرامش، بار مثبت درون باخته‌های عصبی از بیرون آنها کمتر است؟

بیشتر بدانید

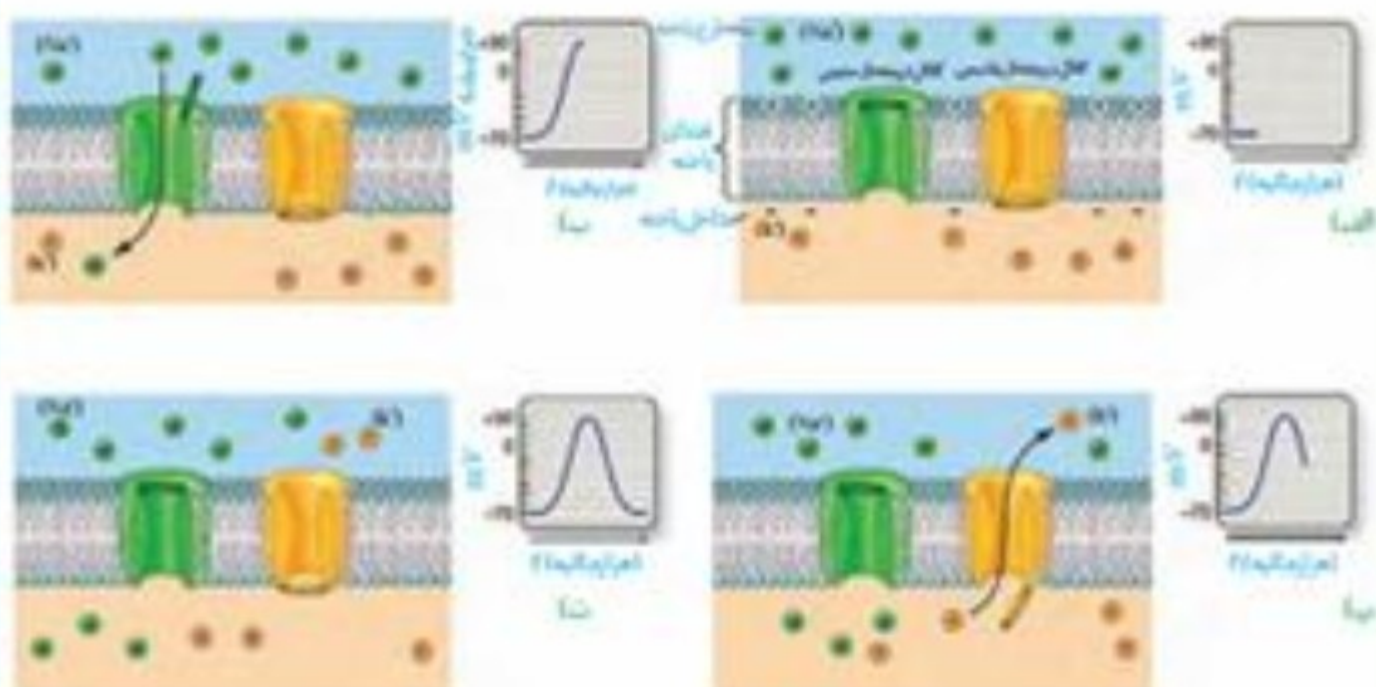
در دهه ۱۹۵۰ دو دانشمند به نام‌های هانکین و هاگسلی برای بررسی عبور الکتریکی غشای باخته عصبی از آبه محلول نوجن مرکب استفاده کردند. آنان پتانسیل الکتریکی غشای آبه را اندازه‌گیری و ترکیب شیمیایی یون آبه و اثر یون‌های سدیم و پتاسیم بر فعالیت‌های الکتریکی آن را نیز بررسی کردند. حاصل کار آنها یافته‌های جدیدی درباره عملکرد غشای تحریک‌پذیر باخته عصبی به دنیای علم عرضه و جایزه نوبل رشته فیزیولوژی - پزشکی سال ۱۹۶۲ را نصیب این دانشمندان کرد.

۱- Alan Lloyd Hodgkin
۲- Andrew Fielding Huxley

پتانسیل عمل: دانشمند که در حالت آرامش، بار مثبت درون باخته عصبی از بیرون آن کمتر است. وقتی باخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند. داخل باخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی‌گردد. این تغییرات در پتانسیل غشا را **پتانسیل عمل** می‌نامند. هنگام پتانسیل عمل، در باخته عصبی چه اتفاقی می‌افتد؟

در غشای باخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام **کانال‌های دریچه‌دار** وجود دارند که با تحریک باخته عصبی باز می‌شوند و یون‌ها از آنها عبور می‌کنند. وقتی غشای باخته تحریک می‌شود، ابتدا **کانال‌های دریچه‌دار سدیمی** باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد باخته و بار الکتریکی بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کانال‌ها بسته می‌شوند و **کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی** باز و یون‌های پتاسیم خارج می‌شوند. این کانال‌ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند. (شکل ۱۸ به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (۰ میلی‌ولت) برمی‌گردد.)

فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم موجب می‌شود غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.



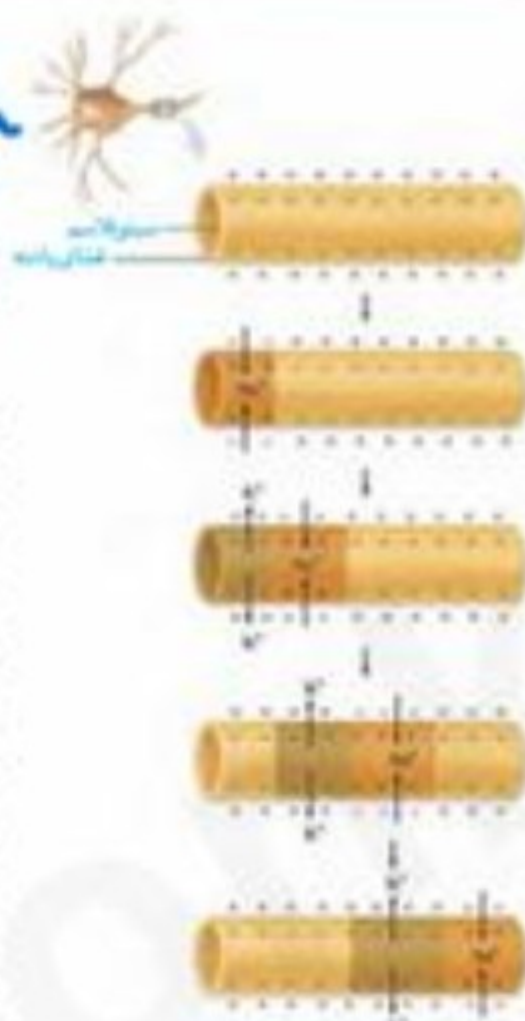
شکل ۱۸: چگونگی ایجاد پتانسیل عمل در شکل‌های آبه و یون‌های پتاسیم بیرون و یون‌های سدیم درون باخته غشای سلول.

فعالیت ۳

وضعیت کانال‌های غشای باخته عصبی را در ۴ مرحله شکل ۷ مقایسه کنید.

وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از باخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه

پیش می‌رود (شکل ۷). در طول باخته عصبی، حرکت یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند. دانستید در باخته‌های عصبی میلین دار، گره‌های رانویه وجود دارد. در محل این گره‌ها، میلین وجود ندارد. بنابراین، در این گره‌ها پتانسیل عمل ایجاد می‌شود و پیام عصبی درون رشته عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت می‌شود. در این حالت به نظر می‌رسد پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می‌جهد. به همین علت، این هدایت را هدایت جهشی می‌نامند (شکل ۸). در ماهیچه‌های اسکلتی سرعت ارسال پیام اهمیت زیادی دارد. بنابراین، نورون‌های حرکتی آنها میلین دار است. کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛ مثلاً در بیماری ام. اس (مالتیپل اسکلروزیس) باخته‌های پشیمانی که در سیستم عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. بیانی و حرکت، مختل و فرد دچار بی‌حسی و لرزش می‌شود.

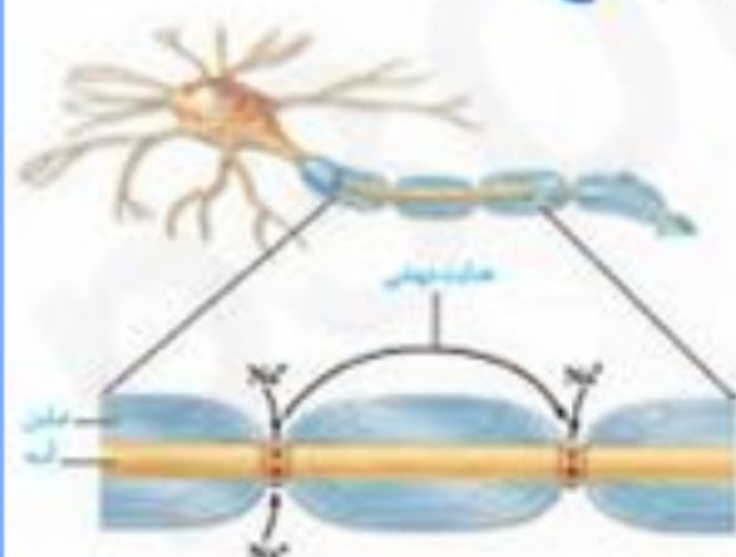


شکل ۸. هدایت پیام عصبی

بیشتر بدانید

سرعت هدایت پیام در رشته‌های عصبی از 0.72 m/s در رشته‌های بزرگ بدون میلین تا 120 m/s در رشته‌های میلین دار تغییر متفاوت است.

شکل ۹. هدایت جهشی در نورون میلین دار



چاپ 1403

صفحه 6 کتاب درسی

چاپ 1402

فعالیت ۳

وضعیت کانال‌های غشای باخته عصبی را در چهار مرحله شکل ۶ مقایسه کنید.

وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از باخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه

در طول باخته پیش می‌رود (شکل ۷).

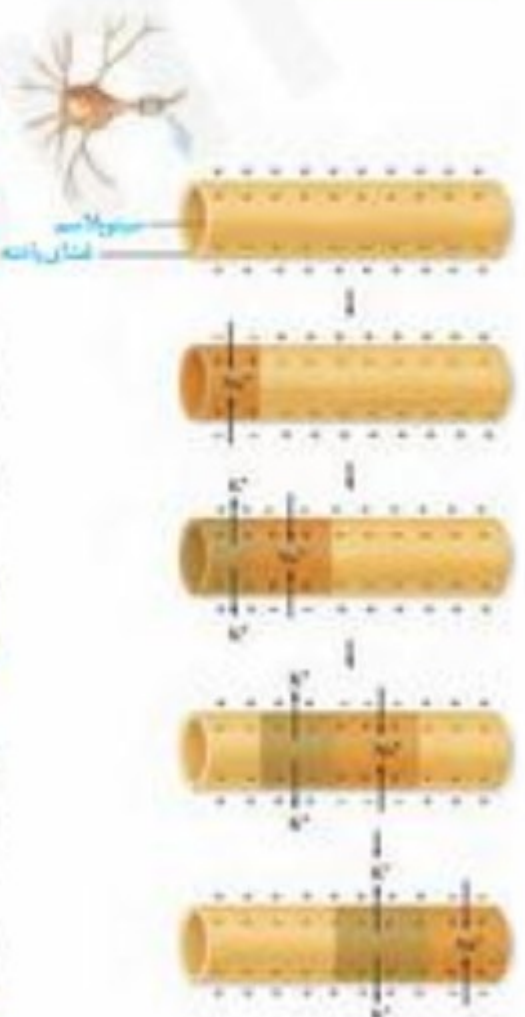
گره‌های رانویه چه نقشی دارند؟

هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین دار از رشته‌های بدون میلین

هم‌فقط سریع‌تر است؛ در حالی که میلین عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند. دانستید در باخته‌های عصبی میلین دار، گره‌های رانویه وجود دارند. در محل این گره‌ها، میلین وجود ندارد. بنابراین، در این گره‌ها پتانسیل عمل ایجاد و پیام عصبی درون رشته عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت می‌شود. در این حالت به نظر می‌رسد پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می‌جهد. به همین علت، این هدایت را هدایت جهشی می‌نامند (شکل ۸).

سرعت ارسال پیام به ماهیچه‌های اسکلتی اهمیت زیادی دارد و بنابراین، نورون‌های حرکتی که به این ماهیچه‌ها پیام می‌فرستند، میلین دار هستند. کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛ مثلاً در بیماری ام. اس (مالتیپل اسکلروزیس) باخته‌های پشیمانی که در سیستم عصبی مرکزی غلاف میلین می‌سازند از بین می‌روند؛ در نتیجه ارسال پیام‌های عصبی به درستی انجام نمی‌شود. اختلال در بیانی و حرکت، از عوارض این بیماری است.

باز نویسی بارگراف

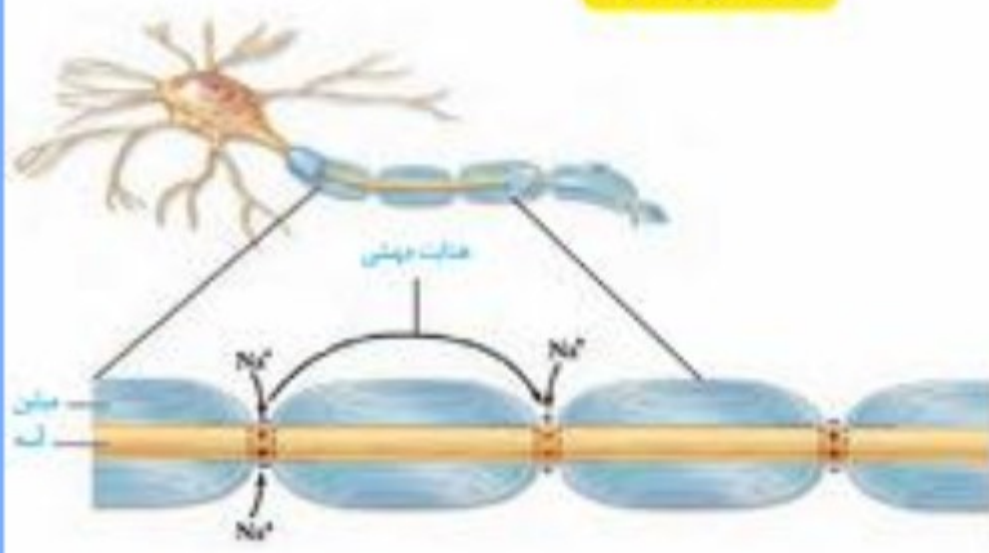


شکل ۷. هدایت پیام عصبی

بیشتر بدانید

سرعت هدایت پیام در رشته‌های عصبی از 0.72 m/s در رشته‌های بزرگ بدون میلین تا 120 m/s در رشته‌های میلین دار تغییر متفاوت است.

شکل ۸. هدایت جهشی در نورون میلین دار



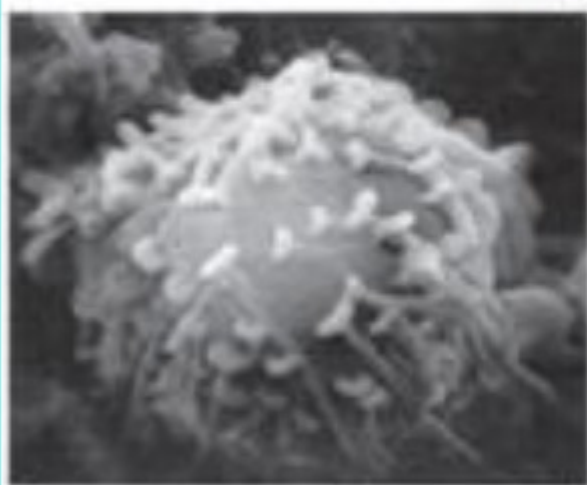
لغالب ۲

بزرگواران بر این باورند که در گروه‌های رتبه‌بندی تعداد زیادی کاتال درجه‌دار وجود دارد. ولی در فاصله بین گروه‌ها این کاتال‌ها وجود ندارند. این موضوع با هدایت چینی چه ارتباطی دارد؟

پاخته‌های عصبی، پیام عصبی را مستقل می‌کنند.

دانشتید پیام عصبی در طول سه هدایت می شود تا به پایانه آن برسد. همان طور که در شکل ۱۰ می بینید، پاخه های عصبی به یکدیگر نچسبیده اند؛ پس چگونه پیام عصبی از یک پاخه عصبی به پاخه دیگر منتقل می شود؟

پاخته‌های عصبی یا یکدیگر ارتباط و برزدهای به نام همایه (استایس) برقرار می‌کنند. بین این پاخته‌ها در محل همایه فضایی به نام فضای همایه‌ای وجود دارد. برای انتقال پیام از پاخته عصبی انتقال دهنده یا پاخته عصبی پیش همایه‌ای، ماده‌ای به نام ناقل عصبی در فضای همایه آزاد می‌شود. این ماده بر پاخته دریافت‌کننده، یعنی پاخته پس همایه‌ای اثر می‌کند. ناقل عصبی در پاخته‌های عصبی ساخته و درون ریز کبسه‌ها ذخیره می‌شود. این کبسه‌ها به پاخته‌های عصبی می‌رسند و ناقل عصبی را در فضای همایه ترشح می‌کند (شکل ۱۰). پاخته‌های عصبی با پاخته‌های ماهیچه‌ای نیز همایه دارند و با ارسال پیام موجب انقباض آنها می‌شوند.



شکل ۱۰- الف انصوری هدایه
مکتوب الکترونی
ب. افراد شدن نقل عینی و غیره
و یا حتی هدایه

ایستادن بر پا کنید

رغمی می‌مانم، تپانده‌ام، باز شدن کاتال‌های
فرچه‌دار ستایی و فرت‌نجه هدایت
یام عسی، جلوگیری کند این مواد
رنگر، گسترده‌ای می‌مانم، تپانده‌ام

وزارت اشتغال

همایه (Hemayah / همایس) هر دو
گفته به معنای به هم پیوستن و به هم
متصل شدن هستند. همایه از فعل به
هم آمدن و در معنای به هم پیوستن
است.

چاپ 1403

صفحه 7 کتاب درسی

چاپ 1402

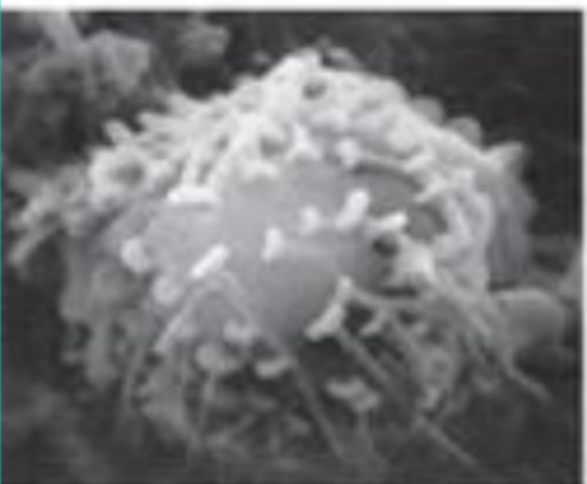
تغالبیت ۲

پژوهشگران برلین باورند که در گروه‌های رانویه، تعداد زیادی کتاب در دسترس وجود دارد. این موضوع با هدایت چشمی چه ارتباطی دارد؟

باخته‌های عصبی، پیام عصبی را منتقل می‌کنند

فانسید پیام عصبی در طول آسه هدایت می‌شود تا به پایانه آن برسد. همان‌طور که در شکل ۹ می‌بینید، پاخچه‌های عصبی به یکدیگر نچسبیده‌اند؛ پس چگونه پیام عصبی از یک پاخچه عصبی به پاخچه دیگر منتقل می‌شود؟

پاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویزمائی به نام همایه (استاپس) برقرار می‌کنند. بین این پاخته‌ها در محل همایه فضایی به نام فضای همایه‌ای وجود دارد. برای انتقال پیام از پاخته عصبی انتقال دهنده با پاخته عصبی پیش همایه‌ای، ماده‌ای به نام ناقل عصبی در فضای همایه آزاد می‌شود. این ماده بر پاخته دریافت‌کننده، یعنی پاخته پس همایه‌ای اثر می‌کند. ناقل عصبی در پاخته‌های عصبی ساخته و درون ریز کیسه‌ها ذخیره می‌شود. وقتی پیام عصبی به پایانه آسه می‌رسد، این کیسه‌ها با بیرون رفتن ناقل را در فضای همایه ترویج می‌کنند (شکل ۹). پاخته پس همایه‌ای ممکن است پاخته عصبی، پاخته ماهیچه‌ای و یا پاخته غده‌ای باشد.



شكل ٩-١: تصوير هوائي
محرك وسكوب الكترولني

ایستاد بزرگوار

در نتیجه هدایت پیام سیاسی، جلوگیری از

وزراء شتایی

هشامه (Hysam) / هیسام (Hysam) هم در
کلمه به معنای به هم پیوستن و به هم
متصل شدن هستند. هشامه از فعل به
هم آمدن و از معنای به هم پیوستن
ساخته شده است.

در گذشته آموختید که دستگاه عصبی دو بخش مرکزی و محیطی دارد (شکل ۱۱). به نظر شما چرا دو بخش این دستگاه را مرکزی و محیطی نامیده‌اند؟

دستگاه عصبی مرکزی

دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن اند. این دستگاه اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آنها پاسخ می‌دهد. مغز و نخاع از دو **ماده خاکستری** و **ماده سفید** تشکیل شده‌اند. شکل ۱۲ را ببینید و محل قرار گرفتن ماده خاکستری و ماده سفید در مغز و نخاع را مقایسه کنید. ماده خاکستری شامل جسم پاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده سفید اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.



شکل ۱۱. دستگاه عصبی مرکزی (رنگ زرد) و محیطی (رنگ آبی)

شکل ۱۲. برش عرضی مغز و نخاع

شکل ۱۲. برش عرضی مغز



حفاظت از مغز و نخاع: علاوه بر استخوان‌های جمجمه و ستون مهره، سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام **پرده‌های مننژ** از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند (شکل ۱۳). فضای بین پرده‌ها را **مایع مغزوی-نخاعی** پر کرده است که مانند یک ضربه گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند.

در سال گذشته با انواع مویرگ‌ها آشنا شدید. مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی از کدام نوع‌اند و چه ویژگی دارند؟ پاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین

چاپ 1402

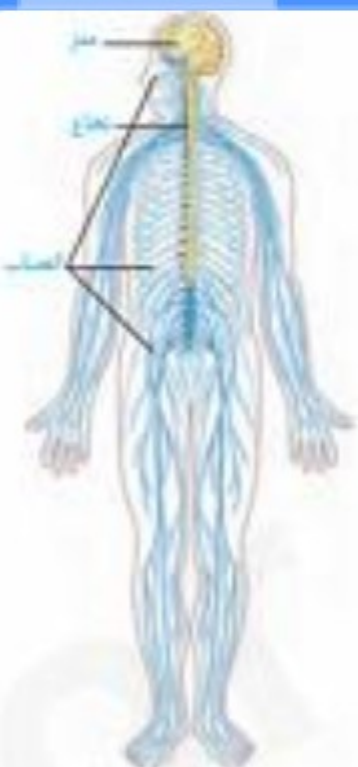
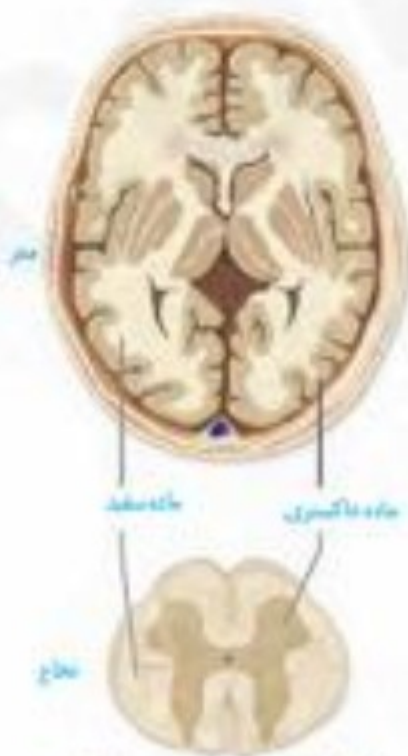
صفحه 9 کتاب درسی

چاپ 1403

در گذشته آموختید که دستگاه عصبی دو بخش مرکزی و محیطی دارد (شکل ۱۰). به نظر شما چرا دو بخش این دستگاه را مرکزی و محیطی نامیده‌اند؟

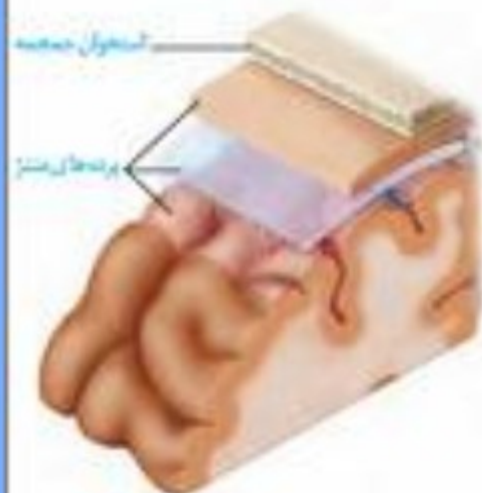
دستگاه عصبی مرکزی

دستگاه عصبی مرکزی شامل مغز و نخاع است که مراکز نظارت بر فعالیت‌های بدن اند. این دستگاه اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند و به آنها پاسخ می‌دهد. مغز و نخاع از دو **ماده خاکستری** و **ماده سفید** تشکیل شده‌اند. شکل ۱۱ را ببینید و محل قرار گرفتن ماده خاکستری و ماده سفید در مغز و نخاع را مقایسه کنید. ماده خاکستری شامل جسم پاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین و ماده سفید اجتماع رشته‌های میلین‌دار است.



شکل ۱۰. دستگاه عصبی مرکزی (رنگ زرد) و محیطی (رنگ آبی)

شکل ۱۲. پرده‌های مننژ



حفاظت از مغز و نخاع: علاوه بر استخوان‌های جمجمه و ستون مهره، سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام **پرده‌های مننژ** از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند (شکل ۱۳). فضای بین پرده‌ها را **مایع مغزوی-نخاعی** پر کرده است که مانند یک ضربه گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می‌کند.

در سال گذشته با انواع مویرگ‌ها آشنا شدید. مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی از کدام نوع‌اند و چه ویژگی دارند؟ پاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌ها در مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آنها منفذی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در

آنها مغزی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت کننده در مغز، سد خونی-مغزی و در نخاع سد خونی-نخاعی نام دارد. البته مولکول‌هایی مثل اکسیژن، گلوکز و آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از این سد‌ها عبور کنند.

مغز

می‌دانید مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است. (شکل ۱۱۴) در ادامه با ساختار و کار بخش‌های تشکیل دهنده مغز بیشتر آشنا می‌شوید.

نیمکره‌های مخ: در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد. دو نیمکره مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند. رابط‌های سفید رنگ به نام رابط پینه‌ای و سه گوش از این رشته‌های عصبی‌اند که هنگام تشریح مغز آنها را می‌بینید. دو نیمکره به‌طور هیرمان از همه بدن اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند تا بخش‌های مختلف بدن به‌طور هماهنگ فعالیت کنند. هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد؛ مثلاً بخش‌هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند و نیمکره راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

بخش خارجی نیمکره‌های مخ، یعنی قشر مخ از ماده خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد. قشر مخ، چین خورده است و شیارهای متعددی دارد. (شکل ۱۱۵) را ببینید. شیارهای عمیق هر یک از نیمکره‌های مخ را به چهار لوب پس‌سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می‌کنند. قشر مخ شامل بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی است. بخش‌های حسی، پیام‌های حسی را دریافت می‌کنند. بخش‌های حرکتی به مانع‌چهار و غده‌ها، پیام می‌فرستند. بخش‌های ارتباطی بین بخش‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند. قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

ساقه مغز: ساقه مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است. (شکل ۱۱۶)

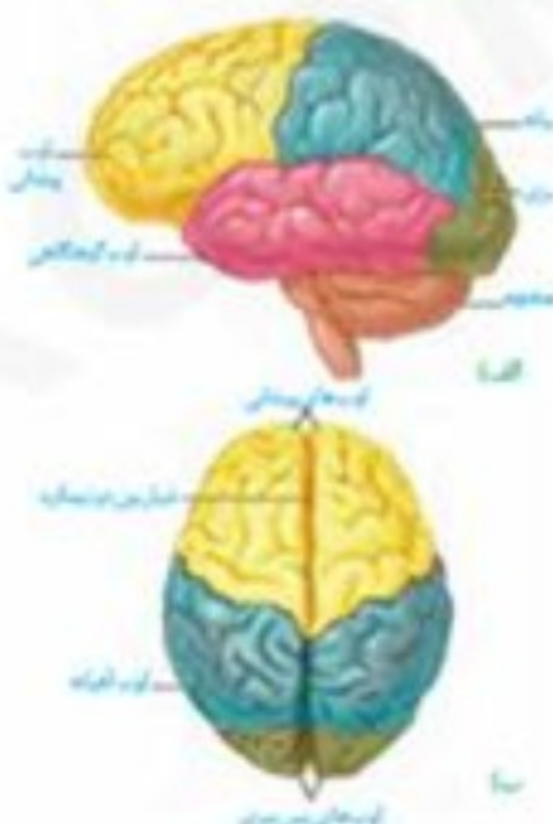
مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد و باخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند که در فعالیت تشریح مغز می‌توانید آنها را ببینید.

بیشتر بدانید

منزله‌بند: التهاب پرده‌های منز، منزهت نام دارد و از علائم‌های آن سردرد تب و خشکی گلو است. منزهت در اثر عفونت‌های ویروسی یا باکتریایی ایجاد می‌شود.



شکل ۱۱۴- سه بخش اصلی مغز



شکل ۱۱۵- لوب‌های مخ
الف) از تشریح ساقه مغز

شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت کننده در مغز، سد خونی-مغزی و در نخاع سد خونی-نخاعی نام دارد. البته مولکول‌هایی مثل اکسیژن، گلوکز، آمینواسیدها و برخی داروها می‌توانند از این سد‌ها عبور کنند.

مغز

می‌دانید مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است. (شکل ۱۱۳) در ادامه با ساختار و کار بخش‌های تشکیل دهنده مغز بیشتر آشنا می‌شوید.

نیمکره‌های مخ: در انسان بیشتر حجم مغز را مخ تشکیل می‌دهد. دو نیمکره مخ با رشته‌های عصبی به هم متصل‌اند. رابط‌های سفید رنگ به نام رابط پینه‌ای و سه گوش از این رشته‌های عصبی‌اند که هنگام تشریح مغز آنها را می‌بینید. دو نیمکره به‌طور هیرمان از همه بدن اطلاعات را دریافت و پردازش می‌کنند تا بخش‌های مختلف بدن به‌طور هماهنگ فعالیت کنند. هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد؛ مثلاً بخش‌هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند و نیمکره راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.

بخش خارجی نیمکره‌های مخ، یعنی قشر مخ از ماده خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی‌متر تشکیل می‌دهد. قشر مخ، چین خورده است و شیارهای متعددی دارد. (شکل ۱۱۴) را ببینید. شیارهای عمیق هر یک از نیمکره‌های مخ را به چهار لوب پس‌سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می‌کنند. قشر مخ شامل بخش‌های حسی، حرکتی و ارتباطی است. بخش‌های حسی، پیام‌های حسی را دریافت می‌کنند. بخش‌های حرکتی به مانع‌چهار و غده‌ها، پیام می‌فرستند. بخش‌های ارتباطی بین بخش‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند. قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

ساقه مغز: ساقه مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است. (شکل ۱۱۵)

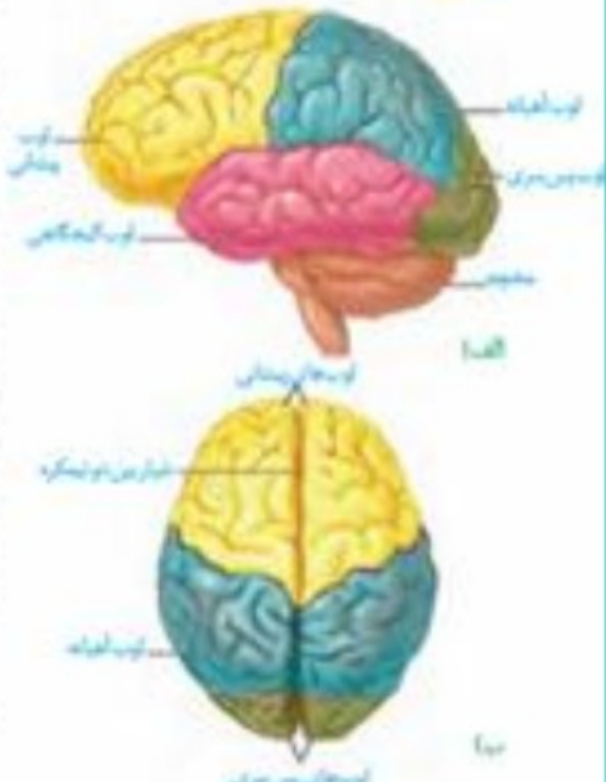
مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد و باخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند که در فعالیت تشریح مغز می‌توانید آنها را ببینید.

بیشتر بدانید

منزله‌بند: التهاب پرده‌های منز، منزهت نام دارد و از علائم‌های آن سردرد تب و خشکی گلو است. منزهت در اثر عفونت‌های ویروسی یا باکتریایی ایجاد می‌شود.



شکل ۱۱۳- سه بخش اصلی مغز



شکل ۱۱۴- لوب‌های مخ
الف) از تشریح ساقه مغز



پل مغزی: در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، تروشح بزاق و تشنگ نقش دارد.

بصل النخاع: پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل النخاع فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، یخ، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

مخچه: مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام گومینه در وسط آنهاست. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها، پیام‌ها دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت‌های ماهرچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

فعالیت ۵

- با استفاده از آنچه آموختید در گروه خود درباره پرسش‌های زیر گفت‌وگو و پاسخ را به کلاس گزارش کنید.
۱. هنگام ورزش چگونه تعادل خود را حفظ می‌کنید؟
 ۲. هنگام راه رفتن یا چشمان بسته، چه تغییری در راه رفتن ایجاد می‌شود؟ علت تغییر را توضیح دهید.
 ۳. چگونه ممکن است با وجود سلامت کامل چشم‌ها، فرد قادر به دیدن نباشد؟

ساختارهای دیگر مغز

تالاموس: محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوطه در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

هیپوتالاموس: که در زیر تالاموس قرار دارد (دمای بدن، تعداد ضربان قلب، فشار خون، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند).

سامانه کناره‌ای (لیمبیک): که با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد. سامانه لیمبیک در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند (شکل ۱۶).

اسبک مغز (هیپوکامپ): یکی از اجزای سامانه کناره‌ای است که در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آنها در تماس باشند، به خاطر بسازند. نام‌های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می‌ماند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند. پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد. مثلاً وقتی شعاری تلقین را می‌خوانید یا می‌شنوید، ممکن است پس از زمان کوتاهی آن را از یاد ببرید. ولی وقتی آن

بیشتر بدانید

استخراج مایع مغزی-نخاعی: متخصصان می‌توانند با استفاده از سوزن مفصلی از مایع مغزی-نخاعی را از بین مهره‌های کمر خارج کنند و با بررسی آن بیماری‌های احتمالی دستگاه عصبی را تشخیص دهند یا از این راه دلیلهای موریلیز را به بدن وارد کنند.

واژه‌شناسی

کتابهای حافظه لیمبیک این کلمه از ریشه فرانسوی limbic به معنای حلقه و کناره گرفته شده است و واژه کتابهای همان معنای را می‌دهد.

چاپ 1402

صفحه 11 کتاب درسی

چاپ 1403



پل مغزی: در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، تروشح بزاق و تشنگ نقش دارد.

بصل النخاع: پایین‌ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل النخاع فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، یخ، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

مخچه: مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام گومینه در وسط آنهاست. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به طور پیوسته از بخش‌های دیگر مغز، نخاع و اندام‌های حسی، مانند گوش‌ها، پیام‌ها دریافت و بررسی می‌کند تا فعالیت‌های ماهرچه‌ها و حرکات بدن را در حالت‌های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

فعالیت ۵

- با استفاده از آنچه آموختید در گروه خود درباره پرسش‌های زیر گفت‌وگو و پاسخ را به کلاس گزارش کنید.
۱. هنگام ورزش چگونه تعادل خود را حفظ می‌کنید؟
 ۲. هنگام راه رفتن یا چشمان بسته، چه تغییری در راه رفتن ایجاد می‌شود؟ علت تغییر را توضیح دهید.
 ۳. چگونه ممکن است با وجود سلامت کامل چشم‌ها، فرد قادر به دیدن نباشد؟

ساختارهای دیگر مغز

تالاموس: محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند تا به بخش‌های مربوطه در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند.

هیپوتالاموس: که در زیر تالاموس قرار دارد (این ساختار دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند؛ همچنین در تنظیم تعداد ضربان قلب و فشار خون نقش دارد).

سامانه کناره‌ای (لیمبیک): با قشر مخ، تالاموس و هیپوتالاموس ارتباط دارد (شکل ۱۵). این سامانه در حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند.

اسبک مغز (هیپوکامپ): یکی از اجزای سامانه کناره‌ای است (شکل ۱۶). این ساختار در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آنها در تماس باشند، به خاطر بسازند. نام‌های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می‌ماند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب دیدگی، مشکل چندانی ندارند. پژوهشگران بر این باورند که اسبک مغز در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد؛ مثلاً وقتی شعاری تلقین را می‌خوانید یا می‌شنوید، ممکن است پس از زمان کوتاهی آن

بیشتر بدانید

استخراج مایع مغزی-نخاعی: متخصصان می‌توانند با استفاده از سوزن مفصلی از مایع مغزی-نخاعی را از بین مهره‌های کمر خارج کنند و با بررسی آن بیماری‌های احتمالی دستگاه عصبی را تشخیص دهند یا از این راه دلیلهای موریلیز را به بدن وارد کنند.

واژه‌شناسی

کتابهای حافظه لیمبیک این کلمه از ریشه فرانسوی limbic به معنای حلقه و کناره گرفته شده است و واژه کتابهای همان معنای را می‌دهد.

در مرحله بعد به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش برش طولی ایجاد کنید تا در زیر آن، تالاموس‌ها را ببینید. دو تالاموس با یک رابط به هم متصل اند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لید پایین این بطن، ایمن فیز را ببینید. در عقب ایمن فیز برجستگی‌های چهارگانه قرار دارند.

در مرحله بعدی کر مینه مخچه را در امتداد شیار بین دو نیمکره برش دهید تا درخت زندگی و بطن چهارم مغز را ببینید.

نخاع: نخاع درون ستون مهره ها از بصل النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است. نخاع مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می کند و مسیر عبور پیام های حسی از اندام های بدن به مغز و ارسال پیام ها از مغز به اندام ها است. علاوه بر آن نخاع مرکز برخی انعکاس های بدن است. هر عصب نخاعی دو ریشه دارد (شکل ۱۹). ریشه پیشی عصب نخاعی حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است. ریشه پیشی اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام های حرکتی را از نخاع خارج می کند.



چاپ 1403

صفحه 15 کتاب درسی

چاپ 1402

در مرحله بعد به کمک چاقوی جراحی در رابطه سه گوش برش طولی ایجاد کنید تا در زیر آن، تالاموس ها را ببینید. دو تالاموس با یک رابطه به هم متصل اند و با کمترین فشار از هم جدا می شوند.

در عقب تالاموس ها، بطن سوم و در لبه پایین این بطن، این فیبر را ببینید. در عقب این فیبر برجستگی های چهارگانه قرار دارند.

در مرحله بعدی گرمه منجه را در امتداد شیار بین دو لیمبیکه برش دهید تا درخت زندگی و بطن چهارم مغز را ببینید.

نخاع: نخاع دیون کاتال ستون مهره‌ها قرار دارد و از بدست نخاع نا دومین مهره کمر کشیده شده است. نخاع، مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند و مسیر عبور پیام‌های حسی از

اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌هاست. علاوه بر آن، نخاع مرکز برخی انعکاس‌های بدن است.

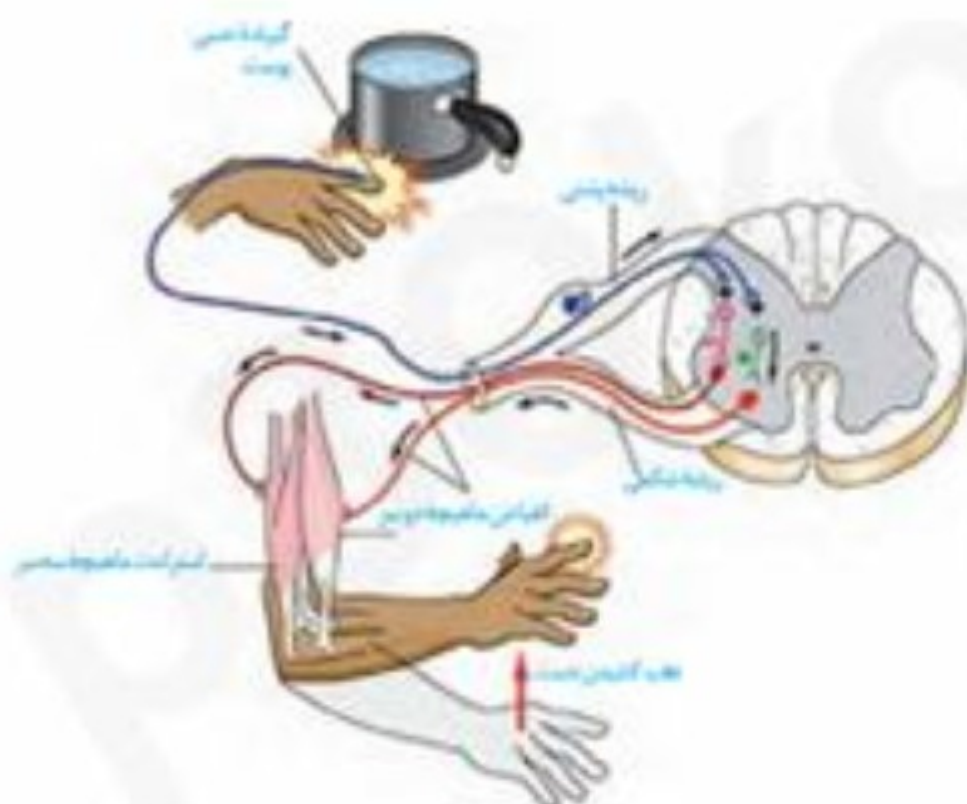
هر عصب نخاعی دو ریشه دارد (شکل ۱۸). ریشه پشتی عصب نخاعی حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است. ریشه پشتی، اطلاعات حسی را به نخاع وارد و ریشه شکمی پیام‌های حرکتی را از نخاع خارج می‌کند.



دستگاه عصبی محیطی

بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به بخش‌های دیگر مرتبط می‌کند، دستگاه عصبی محیطی نام دارد. ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن، مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند. هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند. دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حس و حرکتی است. با بخش حس این دستگاه در فصل بعد آشنا خواهید شد. بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام‌های اجرا کننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند. بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو بخش پیگری و خودمختار است.

بخش پیگری: این بخش پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیر ارادی تنظیم می‌شود. وقتی تصمیم می‌گیرید کتاب را از روی میز بردارید، باخته‌های عصبی بخش پیگری، دستور مغز را به ماهیچه‌های دست می‌رسانند. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می‌شود. مثلاً دایره انعکاس پاسخ سریع و غیر ارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست. همان‌طور که در شکل ۲۰ می‌بینید، دست فرد با برخورد به جسم داغ، به عقب کشیده می‌شود. مرکز تنظیم این انعکاس نخاع است.



شکل ۲۰: انعکاس عقب کشیدن دست (اندام‌های شکل واقعی نیستند)

چاپ 1403

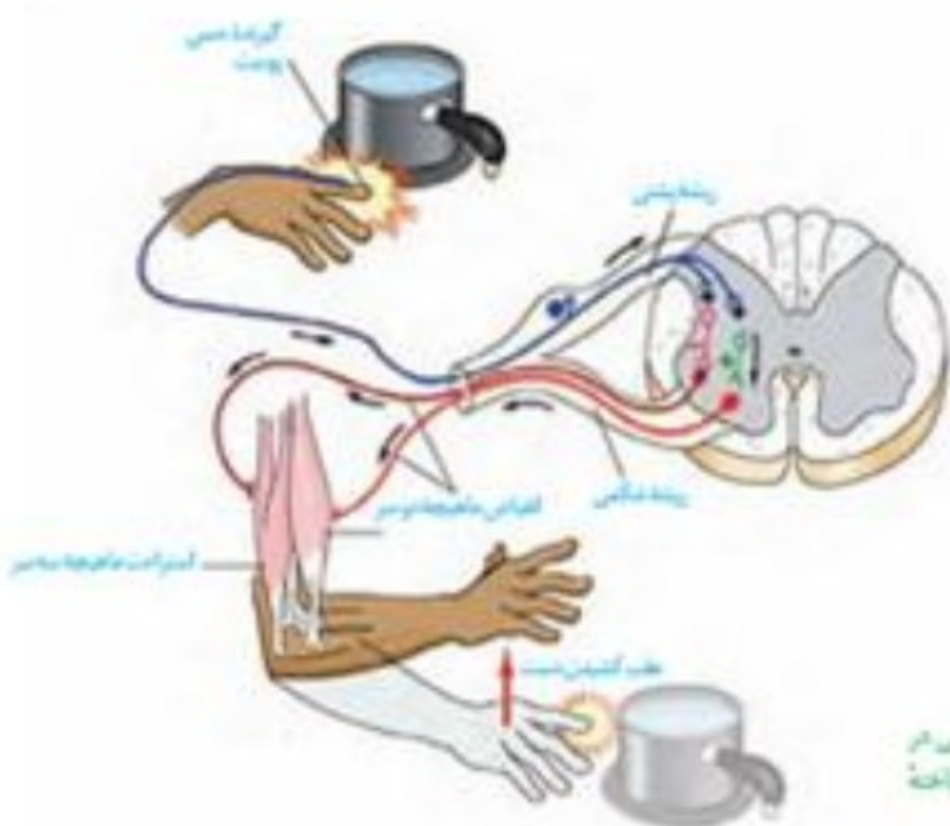
صفحه 16 کتاب درسی

چاپ 1402

دستگاه عصبی محیطی

بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به اندام‌های دیگر مرتبط می‌کند، دستگاه عصبی محیطی نام دارد. ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن، مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند. هر عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند. دستگاه عصبی محیطی شامل دو بخش حس و حرکتی است. با بخش حس این دستگاه در فصل بعد آشنا خواهید شد. بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام‌های اجرا کننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند. بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو بخش پیگری و خودمختار است.

بخش پیگری: این بخش پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. فعالیت این ماهیچه‌ها به شکل ارادی و غیر ارادی تنظیم می‌شود. وقتی تصمیم می‌گیرید کتاب را از روی میز بردارید، باخته‌های عصبی بخش پیگری، دستور مغز را به ماهیچه‌های دست می‌رسانند. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می‌شود. مثلاً دایره انعکاس پاسخ سریع و غیر ارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌هاست. همان‌طور که در شکل ۱۹ می‌بینید، دست فرد با برخورد به جسم داغ، به عقب کشیده می‌شود. مرکز تنظیم این انعکاس نخاع است.



شکل ۱۹: انعکاس عقب کشیدن دست (اندام‌های شکل واقعی نیستند)
توجه داشته باشید که پایانه باخته عصبی حس در ماده خاکستری به‌طور همزمان با تعدادی باخته عصبی پایانه همراه برقرار می‌کند.

* طرح پرسش از تعداد همراه مجاز نیست

فعالیت ۸

با استفاده از شکل ۲۰ به این پرسش‌ها پاسخ دهید:

۱. پس از احساس درد، چه رویدادهایی رخ می‌دهند تا فرد دست خود را عقب بکشد؟
۲. در مسیر عقب کشیدن دست، کدام سیناپس‌ها تحریک کننده و کدام مهارکننده‌اند؟

واژه‌شناسی

واژه‌های سمپتیک و پاراسمپتیک، مسوول هر گستره از بازوای فارسی برای دو واژه Sympathetic و Parasympathetic هستند. این واژه‌ها با استفاده از واژه سمه به معنی هراسیده، مضطرب و آشفته ساخته شده‌اند.

بخش خود مختار: بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناگهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش سمپتیک (سمپاتیک) و پاراسمپتیک (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند. فعالیت بخش پاراسمپتیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود. در این حالت، فشار خون کاهش یافته، ضربان قلب کم می‌شود. بخش سمپتیک هنگام هیجان بر بخش پاراسمپتیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقه ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش سمپتیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

چاپ 1403

صفحه 17 کتاب درسی

چاپ 1402

فعالیت ۸

با استفاده از شکل ۱۹ به این پرسش‌ها پاسخ دهید:

۱. پس از احساس داغی جسم و درد، چه رویدادهایی رخ می‌دهند تا فرد دست خود را عقب بکشد؟
۲. در مسیر عقب کشیدن دست، کدام همایه‌ها از نوع تحریک کننده و کدام مهارکننده‌اند؟

واژه‌شناسی

واژه‌های سمپتیک و پاراسمپتیک، مسوول هر گستره از بازوای فارسی برای دو واژه Sympathetic و Parasympathetic هستند. این واژه‌ها با استفاده از واژه سمه به معنی هراسیده، مضطرب و آشفته ساخته شده‌اند.

بخش خود مختار: بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناگهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش سمپتیک (سمپاتیک) و پاراسمپتیک (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند. فعالیت بخش پاراسمپتیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود. در این حالت، فشار خون کاهش یافته، ضربان قلب کم می‌شود. بخش سمپتیک هنگام هیجان بر بخش پاراسمپتیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقه ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش سمپتیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

فعالیت ۹

از بخش‌های تشکیل دهنده دستگاه عصبی، یک نقشه مفهومی تهیه کنید.

دستگاه عصبی جانوران

ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدر است. شبکه عصبی مجموعه‌ای از پاخه‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود. شبکه عصبی پاخه‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند. در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم پاخه‌های عصبی است. دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان مانند‌ای را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند (شکل ۲۱).

در مهره داران طناب عصبی پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای 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.

شکل ۲۱. ساختارهای عصبی چند جانور

چاپ 1403

صفحه 18 کتاب درسی

چاپ 1402

فعالیت ۹

از بخش‌های تشکیل دهنده دستگاه عصبی، یک نقشه مفهومی تهیه کنید.

دستگاه عصبی جانوران

ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدر است. شبکه عصبی مجموعه‌ای از پاخه‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود. شبکه عصبی پاخه‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند. در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده‌اند. هر گره مجموعه‌ای از جسم پاخه‌های عصبی است. دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان مانند‌ای را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

مغز حشرات از چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده است. یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد. هر گره فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند (شکل ۲۰).

در مهره داران طناب عصبی پشتی وجود دارد. بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره‌ها و مغز درون جمجمه‌ای 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.

شکل ۲۰. ساختارهای عصبی چند جانور

حواس پیکری

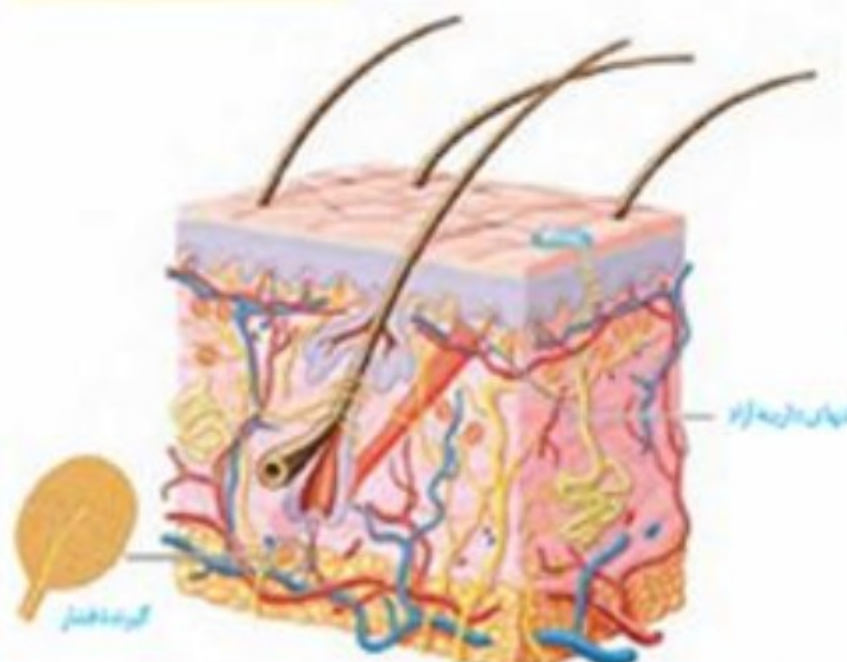
می‌شود اما اعصاب آنتن بر این باورند که بخشی از قشر مخ که اطلاعات اندام از دست رفته را پردازش می‌کند اکنون از بخش‌های دیگر بدن اطلاعاتی دریافت و این پیام‌ها را به عنوان پیام اندام از دست رفته تلقی می‌کند.

در بخش‌های گوناگون بدن مانند پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها، گیرنده‌هایی به نام گیرنده‌های حس‌های پیکری وجود دارند. حس‌های پیکری شامل حس تماس، دما، وضعیت و دردند. انتهای دارینه‌آرد، مانند گیرنده‌های درد، با انتهای دارینه‌هایی دیون پوششی از بافت پیوندی

مانند گیرنده فشار در پوست، نمونه‌هایی از گیرنده‌های حواس پیکری‌اند (شکل ۱).

گیرنده‌های تماس: گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند (شکل ۲). این گیرنده‌ها، مثلاً در پوست وجود دارند. تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها، حساس‌ترند.

گیرنده‌های دما: در بخش‌هایی از دیون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. گیرنده‌های دما، دیون بدن به تغییرات



1403 چاپ

صفحه 21 کتاب درسی

1402 چاپ

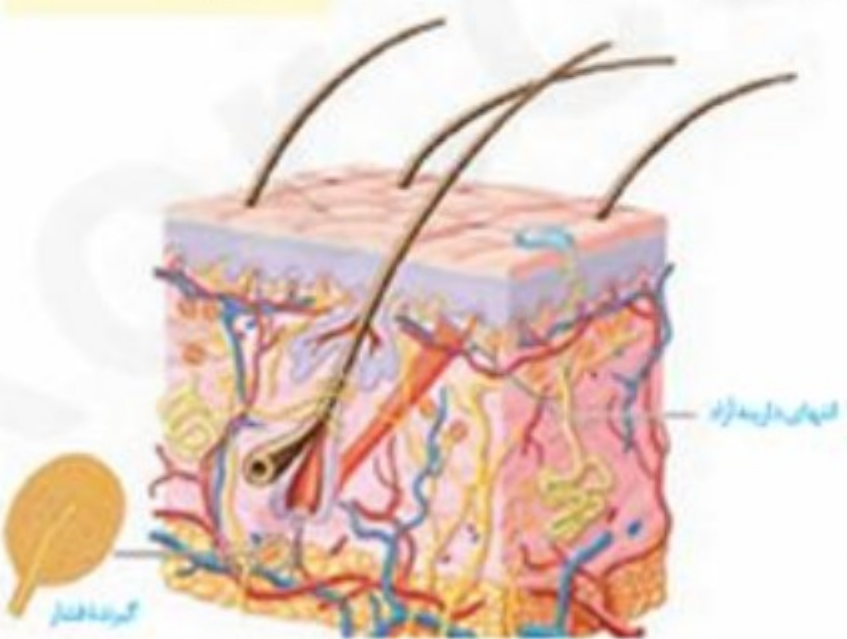
حواس پیکری

این احساسات و حواس حسی‌ها به نام اندامی که قطع شده، ایجاد می‌شود. اما اعصاب بر این باورند که بخشی از قشر مخ که اطلاعات اندام از دست رفته را پردازش می‌کند، اکنون از بخش‌های دیگر بدن اطلاعاتی دریافت و این پیام‌ها را به عنوان پیام اندام از دست رفته تلقی می‌کند.

در بخش‌هایی از بدن، مثلاً در پوست، ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها، گیرنده‌هایی به نام گیرنده‌های حس‌های پیکری وجود دارند. حس‌های پیکری شامل حس تماس، دما، وضعیت و دردند. انتهای دارینه‌آرد، مانند گیرنده‌های درد، با انتهای دارینه‌هایی دیون پوششی از بافت پیوندی مانند گیرنده فشار در پوست، نمونه‌هایی از گیرنده‌های حواس پیکری‌اند (شکل ۱).

گیرنده‌های حس تماس: گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند (شکل ۲). این گیرنده‌ها، مثلاً در پوست وجود دارند. تعداد گیرنده‌های تماس در پوست بخش‌های گوناگون بدن متفاوت است و بخش‌هایی که تعداد گیرنده‌های بیشتری دارند، مانند نوک انگشتان و لب‌ها، حساس‌ترند.

گیرنده‌های حس دما: در بخش‌هایی از دیون بدن، مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. گیرنده‌های دما، دیون بدن به تغییرات دما، دیون بدن و گیرنده‌های دما، پوست به



گیرنده‌های حس و وضعیت: گیرنده‌های مکانیکی هستند که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع باید. گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کیسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند و به کشیده شدن حساس‌اند. مثلاً وقتی دست خود را حرکت می‌دهید، گیرنده‌های درون ماهیچه کشیده و تحریک می‌شوند.

بافت‌های تخریب‌شده خارج می‌شوند. در زیر پوست، درد شدیدی را ایجاد می‌کند. به این ترتیب مشخص شده است که برخی مولدی که در بدن تولید می‌شوند، گیرنده‌های درد را تحریک می‌کنند.



شکل ۳. گیرنده‌های حس وضعیت در زردپی

گیرنده‌های درد: در پوست و برخی بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند. گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود. گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند؛ در نتیجه، این پدیده کمک می‌کند مادمی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.

درد یک ساز و کار حفاظتی است. هرگاه باخته‌ها در معرض تخریب قرار گیرند، درد ایجاد و موجب می‌شود که فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب نشان دهد؛ مثلاً نشستن طولانی مدت ممکن است موجب آسیب دیدن پوست در محل نشیمن گاه شود؛ بنابراین، فرد به‌طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می‌دهد؛ در غیر این صورت، پوست در نقاط تحت فشار تخریب می‌شود.

بیشتر بدانید

تحریک برخی گیرنده‌های تماسی، از انتقال پیام عصبی درد از آن بخش بدن جلوگیری می‌کند به همین علت مالش پوست در نزدیک محل دردناک، در تسکین درد تأثیر دارد.

1403 چاپ

صفحه 22 کتاب درسی

1402 چاپ

گیرنده‌های حس و وضعیت: گیرنده‌های مکانیکی هستند که موجب می‌شوند مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع باید. گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کیسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند و به کشیده شدن حساس‌اند. مثلاً وقتی دست خود را حرکت می‌دهید، گیرنده‌های درون ماهیچه کشیده و تحریک می‌شوند.

بیشتر بدانید

توزیع مولدی مانند هیستامین که از بافت‌های تخریب‌شده خارج می‌شوند، در زیر پوست، درد شدیدی را ایجاد می‌کند. به این ترتیب مشخص شده است که برخی مولدی که در بدن تولید می‌شوند، گیرنده‌های درد را تحریک می‌کنند.



شکل ۳. گیرنده‌های حس وضعیت در زردپی

گیرنده‌های حس درد: این گیرنده‌ها در پوست و برخی بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند. گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود. گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند؛ در نتیجه، این پدیده کمک می‌کند مادمی که محرک آسیب‌رسان وجود دارد، فرد از وجود محرک اطلاع داشته باشد.

درد یک ساز و کار حفاظتی است. هرگاه باخته‌ها در معرض تخریب قرار گیرند، درد ایجاد و موجب می‌شود که فرد برای برطرف کردن عامل ایجاد درد، واکنش مناسب نشان دهد؛ مثلاً در نتیجه نشستن طولانی مدت، جریان خون در بافت‌های تحت فشار کاهش و در نتیجه میزان اکسیژن‌رسانی به بافت کم می‌شود. این وضعیت باعث تولید و تجمع لاکتیک اسید در بافت و در نتیجه ایجاد درد در ماهیچه می‌شود. بنابراین، فرد به‌طور ناخودآگاه تغییر وضعیت می‌دهد؛ در غیر این صورت، پوست در نقاط تحت فشار تخریب می‌شود. (با شرایط تشکیل لاکتیک اسید در فصل ۳ بیشتر آشنا می‌شوید.)

بیشتر بدانید

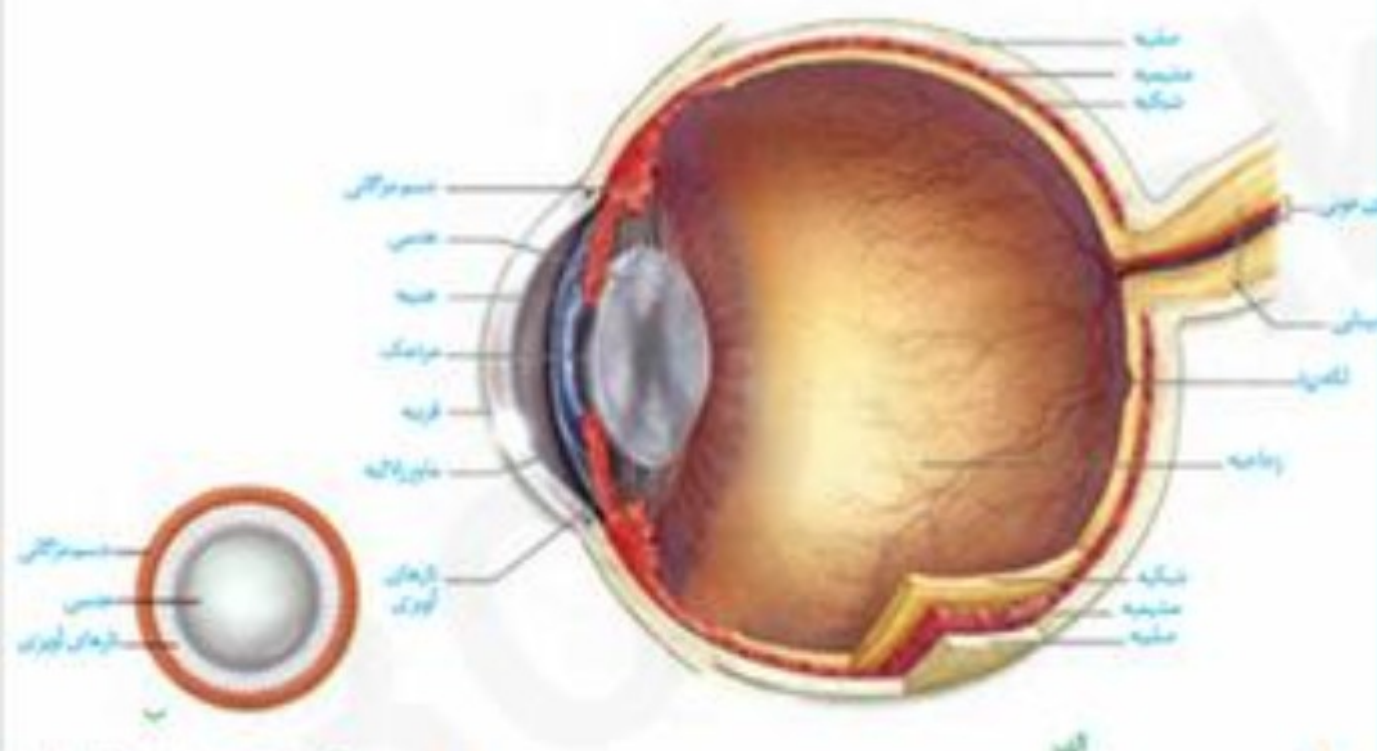
تحریک برخی گیرنده‌های تماسی، از انتقال پیام عصبی درد از آن بخش بدن جلوگیری می‌کند به همین علت مالش پوست در محل درد با اطراف آن، در تسکین درد تأثیر دارد. توجه داشته باشید که در دردهای مربوط به ضرب‌خستگی، محل درد را مالش ندهید؛ زیرا ممکن است باعث جابه‌جایی استخوان در محل شکستگی احتمالی شود.

گفتار ۲ حواس ویژه

گیرنده‌های حواس ویژه شامل گیرنده‌های حس بینایی، شنوایی، تعادل، بویایی و چشایی اند که در اندام‌های حسی قرار دارند. این گیرنده‌ها در کدام بخش هر یک از این اندام‌ها قرار دارند؟

بینایی

بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی، یعنی چشم دریافت می‌کنیم. کره چشم در حفره استخوانی **کاسه چشم** قرار دارد. ماهیچه‌هایی که به کره چشم متصل اند، آن را حرکت می‌دهند. این ماهیچه‌ها را در فعالیت تشریح چشم می‌توانید ببینید. پلک‌ها، مزه‌ها، بافت چربی روی کره چشم و اشک از چشم حفاظت می‌کنند. در شکل ۴ ساختار کره چشم را می‌بینید.



شکل ۴: ساختار داخلی و بیرونی کره چشم. الف: نمای بیرونی، ب: نمای داخلی.

می‌دانید نوری را که از اجسام بازتاب پیدا می‌کند، گیرنده‌های نوری شبکه دریافت می‌کنند. نور برای رسیدن به این بافته‌ها از چه مسیری عبور می‌کند؟

ساختار کره چشم: خارجی‌ترین لایه کره چشم از **قرنیه** و **عنبیه** تشکیل شده است. عنبیه سفید رنگ، محکم و **قرنیه** به شفاف جلوی چشم است. لایه میانی چشم شامل **عنبیه**، **جسم مژگانی** و **عنبیه** است. عنبیه لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است.

چاپ 1403

صفحه 23 کتاب درسی

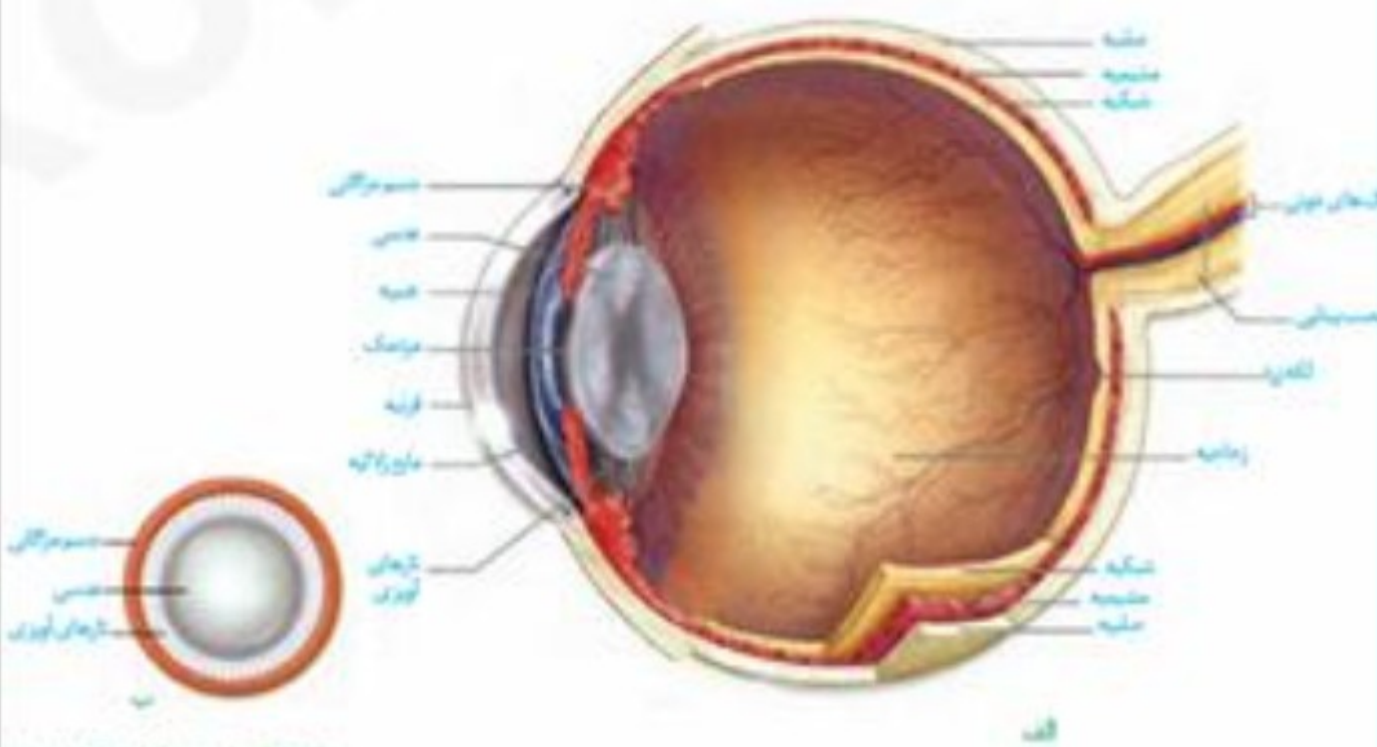
چاپ 1402

گفتار ۲ حواس ویژه

گیرنده‌های حواس ویژه شامل گیرنده‌های حس بینایی، شنوایی، تعادل، بویایی و چشایی اند که در اندام‌های حسی قرار دارند. این گیرنده‌ها در کدام بخش هر یک از این اندام‌ها قرار دارند؟

بینایی

بیشتر اطلاعات محیط پیرامون را از راه دیدن و به کمک اندام حس بینایی، یعنی چشم دریافت می‌کنیم. کره چشم در حفره استخوانی به نام **کاسه چشم** قرار دارد. ماهیچه‌هایی که به کره چشم متصل اند، آن را حرکت می‌دهند. این ماهیچه‌ها را در فعالیت تشریح چشم می‌توانید ببینید. **علاوه بر کاسه چشم، پلک‌ها، مزه‌ها، بافت چربی روی کره چشم و اشک از چشم حفاظت می‌کنند. در شکل ۴ ساختار کره چشم را می‌بینید.**



شکل ۴: ساختار داخلی و بیرونی کره چشم. الف: نمای بیرونی، ب: نمای داخلی.

می‌دانید که گیرنده‌های نوری در شبکه قرار دارند و پرتوهای بازتاب شده از اجسام را دریافت می‌کنند. نور برای رسیدن به این بافته‌ها از چه مسیری عبور می‌کند؟

ساختار کره چشم: خارجی‌ترین لایه کره چشم از **قرنیه** و **عنبیه** تشکیل شده است. عنبیه سفید رنگ و محکم است. **قرنیه** شفاف است و در جلوی چشم قرار دارد. لایه میانی چشم شامل **عنبیه**، **جسم مژگانی** و **عنبیه** است. عنبیه لایه‌ای رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است.

فعالیت ۲

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

بیماری‌های چشم

برای دیدن درست اجسام، قرنیه، عدسی و کره چشم باید شکل ویژه‌ای داشته باشند. تا پرتوهای نور به‌طور دقیق روی شبکیه متمرکز شوند.

نزدیک‌بینی و دور‌بینی: در افراد نزدیک‌بین، کره چشم بیش از اندازه بزرگ است و پرتوهای نور

چاپ 1402

صفحه 25 کتاب درسی

چاپ 1403

فعالیت ۲

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

بیماری‌های چشم

برای دیدن درست اجسام، قرنیه، عدسی و کره چشم باید شکل ویژه‌ای داشته باشند. تا پرتوهای نور به‌طور دقیق روی شبکیه متمرکز شوند.

نزدیک‌بینی و دور‌بینی: در افراد نزدیک‌بین، کره چشم از اندازه طبیعی بزرگ‌تر است و پرتوهای نور

فعالیت ۳

۱. با استفاده از شکل ۷ بگویید نزدیک‌بینی و دور‌بینی با استفاده از کدام عدسی اصلاح می‌شوند؟
۲. در برخی افراد، علت نزدیک‌بینی و دور‌بینی، تغییر همگرایی عدسی چشم است. با استفاده از آنچه آموختید، بگویید تغییر همگرایی عدسی در چشم، چگونه موجب نزدیک‌بینی و دور‌بینی می‌شود؟

بیشتر بدانید

عدسی (لنز) تماسی: امروز استفاده از عدسی تماسی برای اصلاح دید افراد متدلیل شده است. لایه نازک لنز که فضای بین عدسی تماسی و قرنیه چشم را پر می‌کند و آن را در جای خود محکم نگه می‌دارد استفاده از عدسی تماسی به‌ویژه وقتی شکل غیرطبیعی قرنیه عامل اختلال در همگرایی پرتوهای نور است از عینک کارآمدتر است.

استیگماتیسم: اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد پرتوهای نور **مستقیم به هم می‌رسند و یک نقطه کانونی مشخص ندارند.** در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود. در این حالت، چشم دچار استیگماتیسم است (شکل ۸). برای اصلاح دید این فرد از عینکی استفاده می‌کنند که عدسی آن عدم پکنواختی انحناي قرنیه یا عدسی را جبران می‌کند.

پیر چشمی: با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود. این حالت را پیر چشمی می‌گویند که به کمک عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود.

بیشتر بدانید

آب مروارید: گاهی در عدسی چشم افراد مسن رنگدانه‌های قهوه‌ای تجمع می‌یابند و شفافیت آن با کاهش می‌دهند. در این حالت عدسی کدر شده آب مروارید به‌وجود می‌آید. زایل‌قرمز گرفتن در معرض پرتوهای فرابنفش خورشید نیز، ممکن است به آب مروارید منجر شود.

چاپ 1402

صفحه 26 کتاب درسی

چاپ 1403

فعالیت ۳

۱. با استفاده از شکل ۷ بگویید نزدیک‌بینی و دور‌بینی با استفاده از کدام عدسی اصلاح می‌شوند؟
۲. در برخی افراد، علت نزدیک‌بینی و دور‌بینی، تغییر همگرایی عدسی چشم است. با استفاده از آنچه آموختید، بگویید تغییر همگرایی عدسی در چشم، چگونه موجب نزدیک‌بینی و دور‌بینی می‌شود؟

بیشتر بدانید

عدسی (لنز) تماسی: امروز استفاده از عدسی تماسی برای اصلاح دید افراد متدلیل شده است. لایه نازک لنز که فضای بین عدسی تماسی و قرنیه چشم را پر می‌کند و آن را در جای خود محکم نگه می‌دارد استفاده از عدسی تماسی به‌ویژه وقتی شکل غیرطبیعی قرنیه عامل اختلال در همگرایی پرتوهای نور است از عینک کارآمدتر است.

استیگماتیسم: اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نباشد، همه پرتوهای نور در یک نقطه متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود. در این حالت، چشم دچار استیگماتیسم است (شکل ۸). برای اصلاح دید این فرد از عینکی استفاده می‌کنند که عدسی آن عدم پکنواختی انحناي قرنیه یا عدسی را جبران می‌کند.

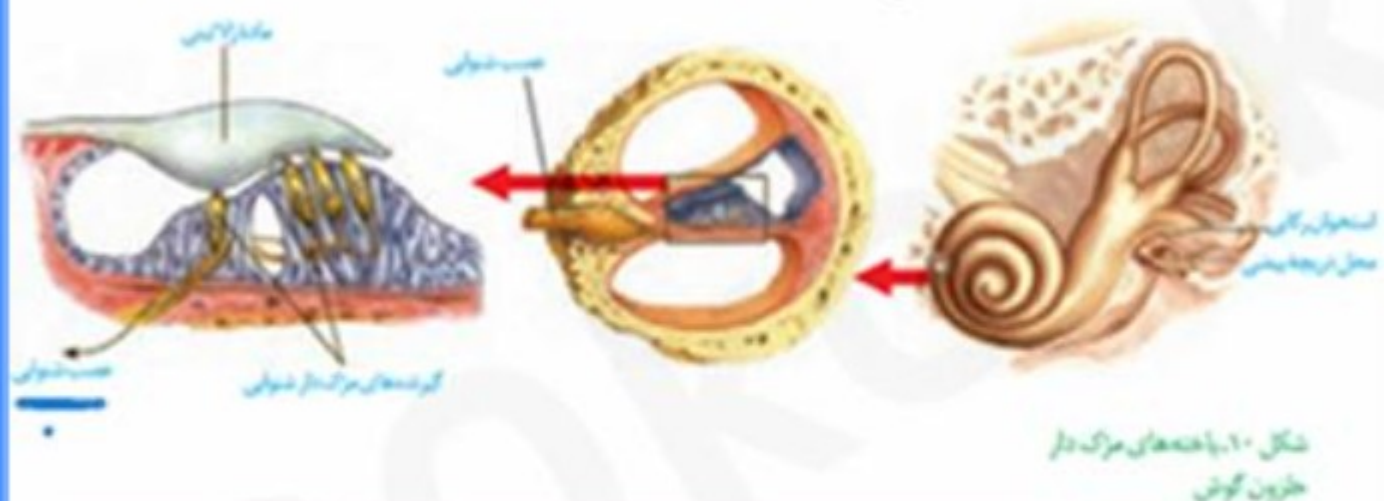
پیر چشمی: با افزایش سن، انعطاف‌پذیری عدسی چشم کاهش پیدا می‌کند و تطابق دشوار می‌شود. این حالت را پیر چشمی می‌گویند که به کمک عینک‌های ویژه اصلاح می‌شود.

بیشتر بدانید

آب مروارید: با افزایش سن، پروتئین‌های موجود در ساختار عدسی تغییر می‌کنند و در نتیجه شفافیت عدسی کاهش می‌یابد و عدسی کدر می‌شود. به این وضعیت آب مروارید می‌گویند. زایل‌قرمز گرفتن در معرض پرتوهای فرابنفش خورشید نیز، ممکن است به آب مروارید منجر شود.

آن می‌لرزد و استخوان‌های سنداقی و رکابی را نیز به ارتعاش درمی‌آورد. کف استخوان رکابی بطوری روی درجه‌ای به‌نام درجه بیضی قرار گرفته است که لغزش آن درجه را می‌لرزاند این درجه بردهای نازک است که در پشت آن بخش حلقونی گوش قرار دارد. بخش حلقونی را مایع پر کرده است. لغزش درجه بیضی، مایع درون حلقون را به لغزش در می‌آورد.

همان‌طور که در شکل ۱۰ می‌بینید، در بخش حلقونی پاخته‌های مرکز داری قرار دارند که مرکز هایشان با پوششی زلاتینی تماس دارند. این پاخته‌ها، گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با لغزش مایع درون بخش حلقونی، مرکز‌های آنها خم می‌شود. در نتیجه کاتال‌های بونی غشای آنها باز و این پاخته‌ها تحریک می‌شوند. در نتیجه بخش شنوایی عصب گوش پیام عصبی ایجاد شده را به مغز می‌برد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰. پاخته‌های مرکز دار حلقون گوش

در باره نقش حفاظتی موها و مواد ترش‌ی در مجرای شنوایی گوش اطلاعات جمع‌آوری و به کلاس ارائه کنید.

فعالیت ۶

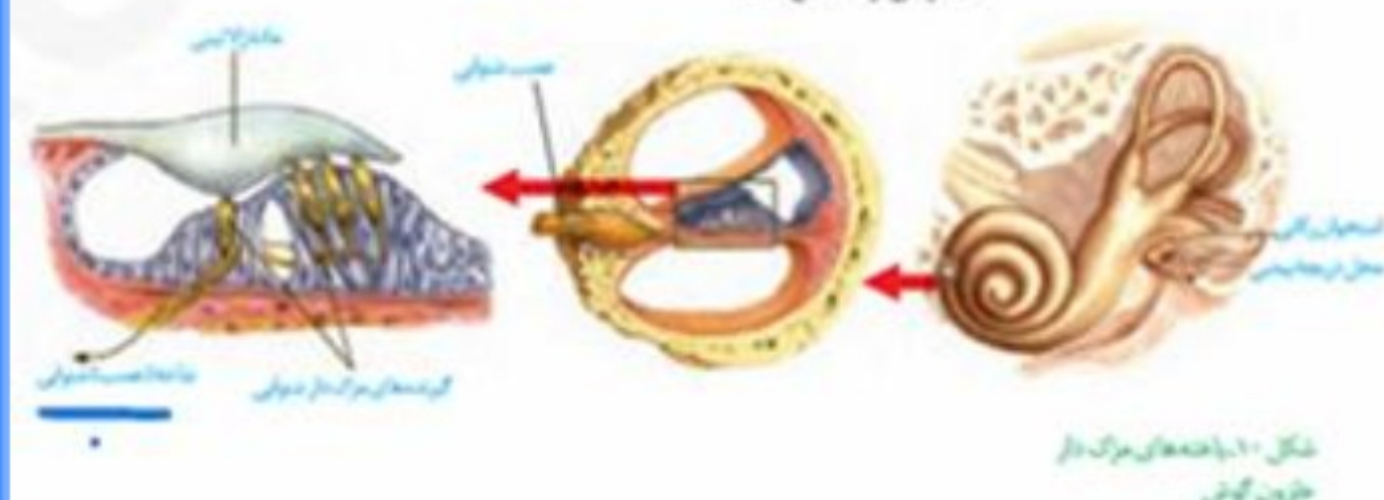
چاپ 1403

صفحه 30 کتاب درسی

چاپ 1402

آن می‌لرزد و استخوان‌های سنداقی و رکابی را نیز به ارتعاش در می‌آورد. کف استخوان رکابی بطوری روی درجه‌ای به‌نام درجه بیضی قرار گرفته است که لغزش آن درجه را می‌لرزاند این درجه بردهای نازک است که در پشت آن بخش حلقونی گوش قرار دارد. بخش حلقونی را مایع پر کرده است. لغزش درجه بیضی، مایع درون حلقون را به لغزش در می‌آورد.

همان‌طور که در شکل ۱۰ می‌بینید، در بخش حلقونی پاخته‌های مرکز داری قرار دارند که مرکز هایشان با پوششی زلاتینی تماس دارند. این پاخته‌ها، گیرنده‌های مکانیکی‌اند که با لغزش مایع درون بخش حلقونی، مرکز‌های آنها خم می‌شود. در نتیجه کاتال‌های بونی غشای آنها باز و این پاخته‌ها تحریک می‌شوند. در نتیجه شاخه شنوایی عصب گوش، پیام عصبی ایجاد شده را به مغز می‌برد (شکل ۱۰).



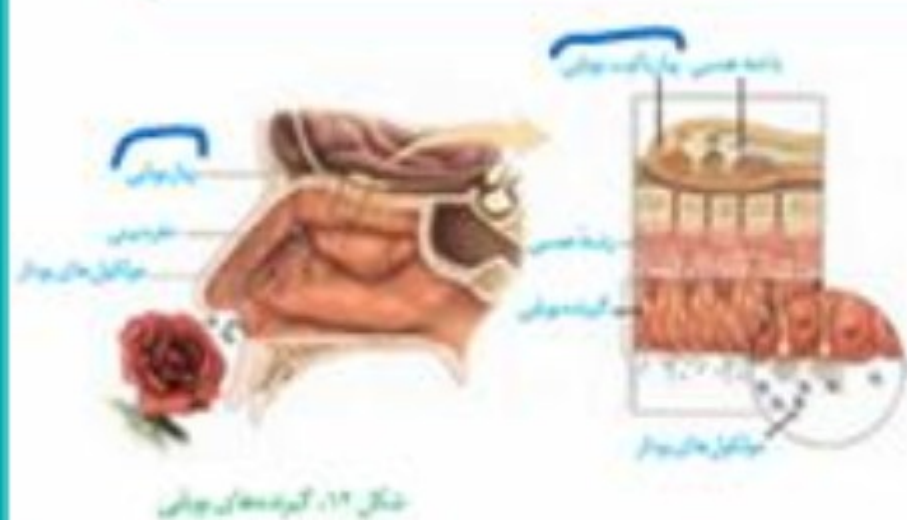
شکل ۱۰. پاخته‌های مرکز دار حلقون گوش

در باره نقش حفاظتی موها و مواد ترش‌ی در مجرای شنوایی گوش اطلاعات جمع‌آوری و به کلاس ارائه کنید.

فعالیت ۶

در باره شکل شنوایی سنحی و بیانی سنحی گزارشی تهیه و به کلاس ارائه کنید.

فعالیت ۷



شکل ۱۱. گیرنده‌های بونی

بونی
گیرنده‌های بونی در سقف حفره بینی قرار دارند. مولکول‌های بودام هوای تنفسی این پاخته‌ها را تحریک می‌کنند. این پاخته‌ها پیام‌های بونی را به لوب‌های ایازهای بونی مغز که در تئرج مغز آنها را مشاهده کردند. می‌تواند پیام بونی سرانجام به قشر مع ارسال می‌شود (شکل ۱۱).

چاپ 1403

صفحه 31 کتاب درسی

چاپ 1402

در باره شکل شنوایی سنحی و بیانی سنحی گزارشی تهیه و به کلاس ارائه کنید.

فعالیت ۷

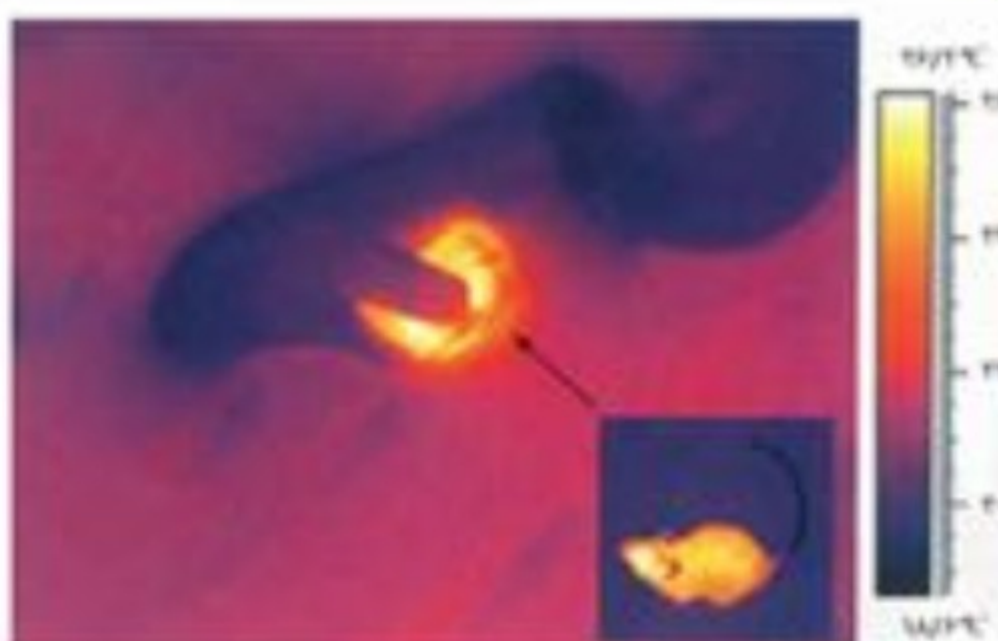


شکل ۱۱. گیرنده‌های بونی

بونی
گیرنده‌های بونی در سقف حفره بینی قرار دارند. مولکول‌های بودام هوای تنفسی این پاخته‌ها را تحریک می‌کنند. این پاخته‌ها پیام‌های بونی را به لوب‌های ایازهای بونی مغز که در تئرج مغز آنها را مشاهده کردند. می‌تواند پیام بونی سرانجام به قشر مع ارسال می‌شود (شکل ۱۱).

بسیار شبیه به یک شکر که با نورین خشن به پروتئین‌های فرسودگی گرفته شده است.

بیشتر بدانید



چاپ 1403

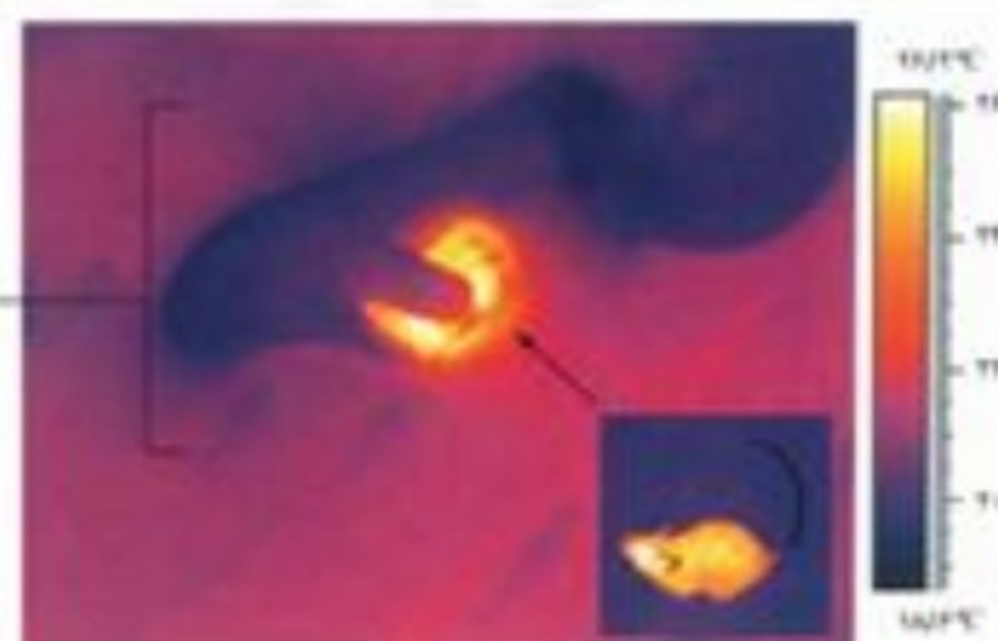
صفحه 35 کتاب درسی

چاپ 1402

بسیار شبیه به یک شکر که با نورین خشن به پروتئین‌های فرسودگی گرفته شده است.



بیشتر بدانید



فعالیت ۸

۱. طرح زیر مغز ماهی را نشان می‌دهد.



۱. لوب‌های ایپارهای بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگتر است. این مطلب چه واقعیتی را درباره حس بویایی ماهی نشان می‌دهد؟
۲. ساختار و عملکرد چشم مرکب و چشم انسان را مقایسه کنید.
۳. خط جانی در ماهی‌ها با کدام ساختارها در انسان شباهت دارد؟

چاپ 1403

صفحه 36 کتاب درسی

چاپ 1402

فعالیت ۸

با توجه به آنچه درباره حواس و ساختارهای مرتبط با آن آموختید، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱. طرح زیر مغز ماهی را نشان می‌دهد. لوب‌های بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگتر است. این مطلب چه واقعیتی را درباره حس بویایی ماهی نشان می‌دهد؟



۲. ساختار و عملکرد چشم مرکب و چشم انسان را مقایسه کنید.
۳. خط جانی در ماهی‌ها با کدام ساختارها در انسان شباهت دارد؟

هر میانک ساختاری استوانه‌ای شکل است. در باخته دو عدد میانک به صورت عمود بر هم وجود دارند که در اینتر فاز، برای تقسیم باخته، دوبرابر می‌شوند. هر میانک، از سه دسته سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی تشکیل شده‌است. ساختار میانک‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است.



چاپ 1403

صفحه 84 کتاب درسی

چاپ 1402

هر میانک ساختاری استوانه‌ای شکل است. در باخته دو عدد میانک به صورت عمود بر هم وجود دارند که در اینتر فاز، برای تقسیم باخته، دوبرابر می‌شوند. هر میانک، از سه دسته سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی تشکیل شده‌است. ساختار میانک‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است.



فصل ۷

تولیدمثل

در سال‌های گذشته با انواع تولیدمثل غیرجنسی و جنسی آشنا شدید. فرایند تولیدمثل جنسی با تولید باخته‌های جنسی (گامت) همراه است. در این فصل با دستگاه تولیدمثل آشنا می‌شوید که با تولید دستگاه‌های جنسی تفاوت دارد. اگر این دستگاه‌ها دست‌کاری نکند و حتی بخشی از آن را از بین ببرد، کسی زنده نمی‌ماند.

تولیدمثل در جانداران چگونه است؟

دستگاه تولیدمثل در انسان شامل چه بخش‌هایی است و دستگاه تولیدمثل بقیه جانوران چه تفاوت‌هایی دارد؟

نقش جانوران در تولیدمثل چیست؟

اینها بخشی از پرسش‌هایی است که با مطالعه این فصل، به پاسخ آنها می‌رسیم.

چاپ 1403

صفحه 97 کتاب درسی

چاپ 1402

فصل ۷

تولیدمثل

در سال‌های گذشته با تولیدمثل غیرجنسی و جنسی آشنا شدید. فرایند تولیدمثل جنسی با تولید باخته‌های جنسی (گامت) همراه است. در این فصل با دستگاه تولیدمثل آشنا می‌شوید که نقش اصلی آن بقای نسل است.

دستگاه تولیدمثل در انسان شامل چه بخش‌هایی است؟

هر یک از بخش‌های دستگاه تولید مثل چه کاری انجام می‌دهد؟

آیا تولیدمثل در همه جانوران یکسان است؟

اینها بخشی از پرسش‌هایی است که با مطالعه این فصل، به پاسخ آنها می‌رسیم.

واژه‌شناسی

زاده (Sperm) اسپرم

زاده از کلمه زام به معنی ازدواج کردن یا زاماد (زوماد) برای نشان دادن نر، گرفته شده است. با استفاده از آن واژه‌های زام‌زایی، زام‌زاد، زام‌پاختک و زام‌پاخته ساخته و معنی پیدا می‌کنند.

گفتار ۱

دستگاه تولیدمثل در مرد

اجزای دستگاه تولیدمثل مرد را در شکل ۱ می‌بینید. مجموعه اندام‌های این دستگاه و مخایف

معددی دارند از جمله:

۱. تولید زامه (اسپرم)

۲. ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها

۳. انتقال زامه‌ها به خارج از بدن

۴. تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)

بازنویسی پاراگراف

کار اصلی این دستگاه تولید پاخته

جنسی نر یا زامه است. زامه‌ها در یک جفت

خاک (بیضه) با همان غدد جنسی نر تولید

می‌شوند. بیضه‌ها درون کیسه بیضه قرار

دارند. محل طبیعی کیسه بیضه خارج و پایین

محوطه شکمی است. فرزگیری کیسه بیضه

خارج از محوطه شکمی باعث می‌شود دمای

درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن

قرار گیرد. این دما برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز

صحیح زامه‌ها ضروری است. علاوه بر این،

وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه

بیضه نیز به تنظیم این دما کمک می‌کند.

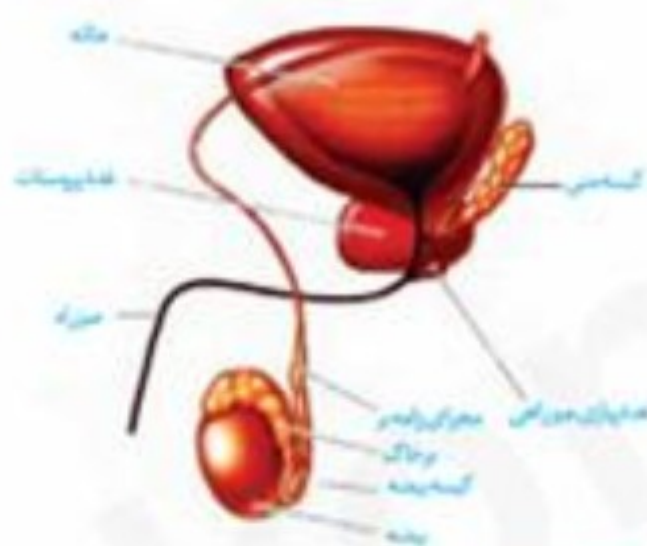
در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ و خم به نام لوله‌های زامه ساز وجود دارد. درون این لوله‌ها

از هنگام بلوغ تا پایان عمر، زامه تولید می‌شود. مراحل تولید زامه با زام‌زایی را در شکل ۲ می‌بینید.

در بین لوله‌های زامه‌ساز پاخته‌های بیثباتی قرار دارند که نقش ترشح هورمون جنسی نر را برعهده

شکل ۱. اندام‌های دستگاه تولیدمثل در مرد (مثله جزء آن نیست)

۲



چاپ 1403

صفحه 98 کتاب درسی

چاپ 1402

واژه‌شناسی

زاده (Sperm) اسپرم

زاده از کلمه زام به معنی ازدواج کردن یا زاماد (زوماد) برای نشان دادن نر، گرفته شده است. با استفاده از آن واژه‌های زام‌زایی، زام‌زاد، زام‌پاختک و زام‌پاخته ساخته و معنی پیدا می‌کنند.

گفتار ۱

دستگاه تولیدمثل در مرد

اندام‌های دستگاه تولیدمثل مرد را در شکل ۱ می‌بینید. این دستگاه شامل اندام‌هایی است که

در مجموع کارهای زیر را انجام می‌دهند:

۱. تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)

۲. تولید زامه (اسپرم)

۳. ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها

۴. انتقال زامه‌ها به خارج از بدن

بازنویسی پاراگراف

بیضه‌ها: غده جنسی در مرد، خاک با بیضه

نامیده می‌شود. بیضه‌ها به تعداد یک جفت

درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی

این کیسه خارج و پایین محوطه شکمی است.

فرزگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی

باعث می‌شود دمای درون آن حدود سه

درجه پایین‌تر از دمای بدن قرار گیرد. این دما

برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح زامه‌ها

ضروری است. علاوه بر این، وجود شبکه‌ای

از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه نیز به

تنظیم این دما کمک می‌کند. پاخته جنسی نر

با همان زامه درون بیضه تولید می‌شود.

در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ و خم به نام لوله‌های زامه ساز وجود دارد. درون این

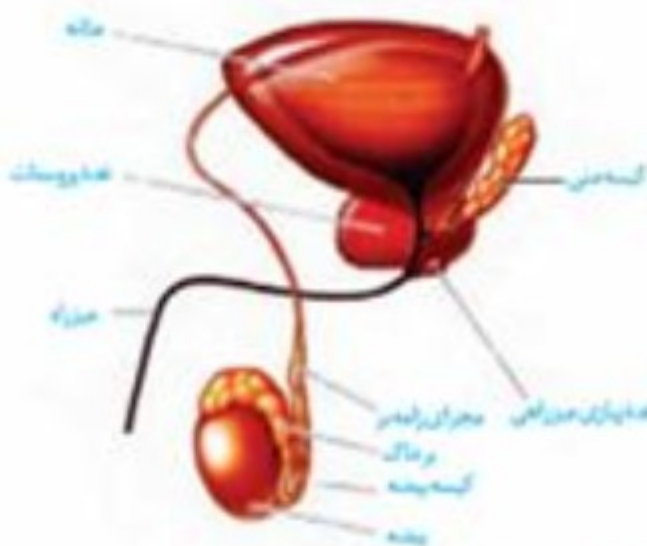
لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، زامه تولید می‌شود. مراحل تولید زامه با زام‌زایی را در شکل ۲

می‌بینید. در بین لوله‌های زامه‌ساز پاخته‌های بیثباتی قرار دارند که کار آنها ترشح هورمون جنسی

نر است

شکل ۱. اندام‌های جنسی دستگاه تولیدمثل در مرد. توجه داشته باشید که مثله جزء این دستگاه نیست

۲





هنگام عبور رام یا تختک‌ها به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز تمایزی در آنها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که پاخته‌ها از هم جدا و تازک دار می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از سیتولاسم خود را از دست می‌دهند. هسته این فشرده شده در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد و پاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. پاخته‌های سرتوتی که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز وجود دارند با نوعی از سیتولاسم غنی شده‌اند که در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه پاخته‌ها و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند (شکل ۲).

چاپ 1402



هر کدام از این یاخته‌ها با انجام کاستمان ۲. دو زام یاختک (اسپرماتید) ایجاد می‌کند. این یاخته‌ها نیز تک‌لادند اما فام‌تن‌های آنها مضاعف شده نیستند؛ بنابراین از یک زام‌یاخته اولیه، چهار زام یاختک حاصل می‌شود. تمایز زامه‌ها در دیواره لوله از خارج به سمت مجرای لوله انجام می‌شود. هنگام عبور زام یاختک‌ها به سمت مجرای لوله‌های زامه‌ساز، تمایزی در آنها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. در نتیجه این تمایز، یاخته‌ها تازک‌دار می‌شوند و مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند؛ همچنین، هسته فشرده می‌شود. یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز وجود دارند در همه مراحل زامه‌رایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌ها و نیز بیگانه‌خواری را بر عهده دارند (شکل ۳).

ساختار زامه

زامه‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند (شکل ۳). سر دارای یک هسته و مقداری سیتوپلاسم یکپارچه‌ای بر اثر انقباض به نام تارگ‌تن (اگروزوم) است. تارگ‌تن گلاب مانند و در جلوی هسته قرار دارد. انقباض زامه‌ها به زامه کمک می‌کنند تا بتوانند به گامت ماده (تخمک) نفوذ کنند. در تنه یا قطعه میانی تعداد زیادی راکیزه (میتوگندری) وجود دارد. به نظر شما وجود راکیزه زیاد در اینجا چه اهمیتی دارد؟ دم با حرکات خود، زامه را به جلو می‌راند.



شکل ۳. ساختار زامه انسان

اندام‌های منجمده (کرمی)

پس از تولید زامه در لوله‌های زامه‌ساز، زامه از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طولانی به نام برخاک (اییدیدیم) منتقل می‌شوند. این زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود.

سیس زامه‌ها وارد مجرای طولی به نام زامه‌بر (امپروم) می‌شوند. از هر بیضه یک مجرای زامه‌بر خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود. هر کدام از مجراهای زامه‌بر مجرای زامه‌بر ترشحات غده گبسه منی (ویزیکول سمینال) را دریافت می‌کنند. این غده، مایع منی از فروکتوز را برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.

دو مجرای زامه‌بر در زیر مثانه وارد غده پروستات شده و به مبرزه متصل می‌شوند. غده پروستات با ترشح مایع شیری رنگ و قلیایی به خونی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.

بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیلاری مبرزه‌ای نیز به مبرزه متصل می‌شوند. این غده‌ها ترشحات قلیایی و روان کننده‌ای را به مجرای منی می‌کنند (شکل ۴). به مجموع ترشحات سه نوع غده یاد شده که زامه‌ها را از طریق مبرزه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند، مایع منی گفته می‌شود.

چاپ 1403

صفحه 100 کتاب درسی

چاپ 1402

ساختار زامه

زامه‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند (شکل ۳). سر دارای یک هسته و مقداری سیتوپلاسم است که در آن کیسه‌ای بر اثر انقباض به نام تارگ‌تن (اگروزوم) وجود دارد. تارگ‌تن گلاب مانند و در جلوی هسته قرار دارد. تارگ‌تن در نفوذ زامه به تخمک نقش دارد. در تنه یا قطعه میانی تعداد زیادی راکیزه (میتوگندری) وجود دارد. به نظر شما وجود راکیزه زیاد در اینجا چه اهمیتی دارد؟ دم با حرکات خود، زامه را به جلو می‌راند.



شکل ۳. ساختار زامه انسان

اندام‌های منجمده (کرمی)

زامه‌ها پس از تولید در لوله‌های زامه‌ساز از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طولانی به نام برخاک (اییدیدیم) منتقل می‌شوند. این زامه‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود.

سیس زامه‌ها وارد مجرای طولی به نام زامه‌بر (امپروم) می‌شوند. از هر بیضه یک مجرای زامه‌بر خارج و وارد محوطه شکمی می‌شود. هر کدام از مجراهای زامه‌بر مجرای زامه‌بر ترشحات غده گبسه منی (ویزیکول سمینال) را دریافت می‌کنند. این ترشحات، مایع منی از فروکتوز است. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.

دو مجرای زامه‌بر در زیر مثانه به غده پروستات وارد و به مبرزه متصل می‌شوند. غده پروستات یک جفت غده به نام پیلاری مبرزه‌ای نیز به مبرزه متصل می‌شوند (شکل ۴). ترشحات غده پروستات و غده‌های پیلاری مبرزه‌ای قلیایی هستند و به خونی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت تخمک کمک می‌کنند.

به مجموع ترشحات این سه نوع غده، مایع منی گفته می‌شود. به مجموع مایع منی و زامه‌ها منی می‌گویند. منی از طریق مبرزه از بدن خارج می‌شود.

پارنوسی پاراکرمی

فعالیت ۲

الف) با توجه به شکل ۴ مسیر عبور رانه را مشخص کنید.

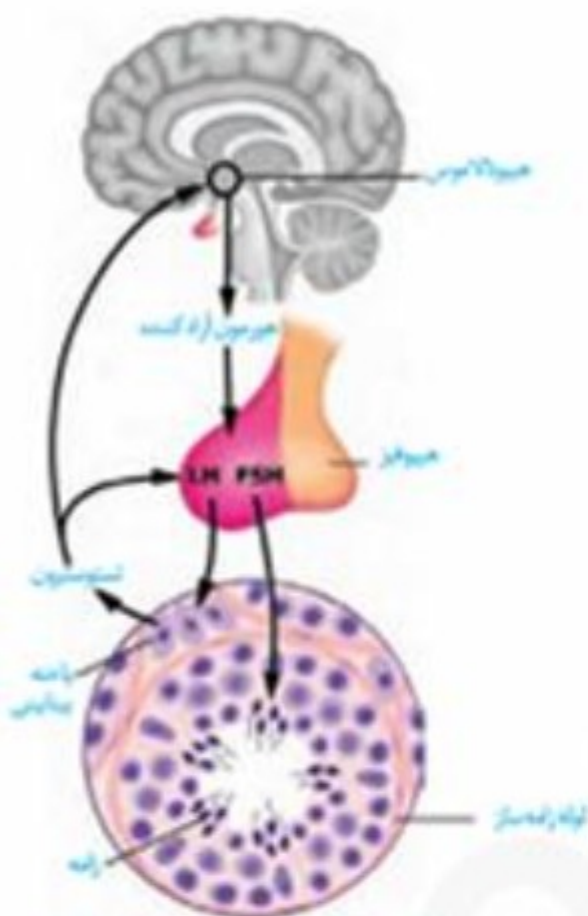
ب) آنچه به ترکیبات مایع منی و وجود تعداد زیادی رانه در آن برای جلوگیری از بعضی از بیماری‌ها مثل عفونت، التهاب پروستات چه نکاتی را باید رعایت کرد؟ در این رابطه اطلاعاتی را جمع‌آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

هورمون‌ها فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد را تنظیم می‌کنند.

همان‌طور که در فصل‌های قبل خواندید از بخش پیشین زیرمغزی دو هورمون محرک غدد جنسی ترشح می‌شود: «FSH» و «LH». اگرچه نام این هورمون‌ها به فعالیت آنها در جنس ماده مرتبط است، اما وجود آنها برای فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد نیز ضروری است. در مردان، FSH پاخته‌های سرنولی را تحریک می‌کند تا نامایز رانه را تسهیل کنند و LH، پاخته‌های بیابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. همان‌طور که می‌دانید تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و رانه‌ریزی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم شدن صدا، رویدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها.

تنظیم میزان ترشح این هورمون‌ها با سازوکار بازخورد منفی انجام می‌شود (شکل ۵).

۱. Follicle Stimulating Hormone
۲. Luteinizing Hormone



شکل ۵: تنظیم فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد

چاپ 1403

صفحه 101 کتاب درسی

چاپ 1402

فعالیت ۲

با توجه به شکل ۴ مسیر عبور رانه را مشخص کنید.

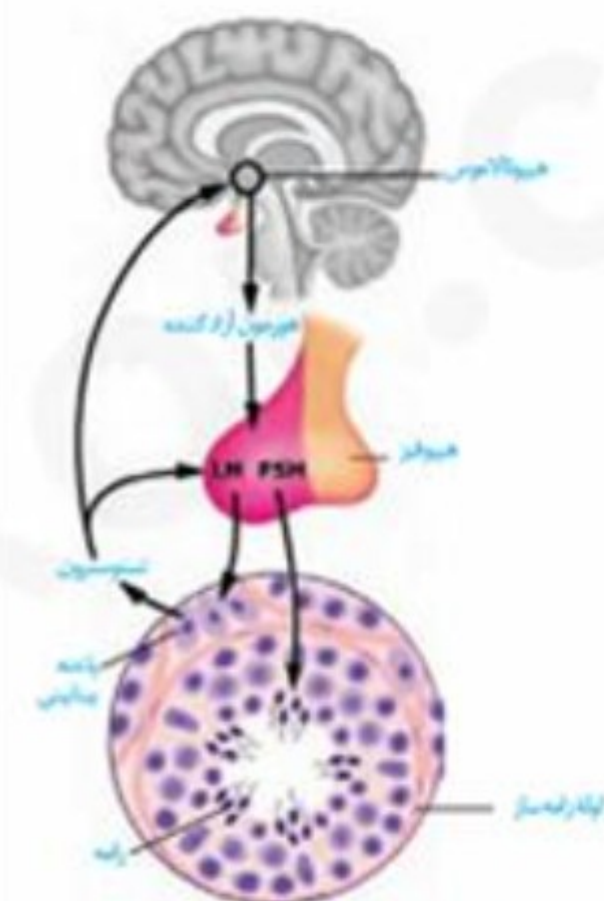
هورمون‌ها فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد را تنظیم می‌کنند.

همان‌طور که در فصل‌های قبل خواندید از بخش پیشین غده هیپوفیز دو هورمون محرک غدد جنسی ترشح می‌شود: «FSH» و «LH». اگرچه نام این هورمون‌ها به فعالیت آنها در جنس ماده مرتبط است، اما وجود آنها برای فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد نیز ضروری است.

در مردان، FSH پاخته‌های سرنولی را تحریک می‌کند تا نامایز رانه را تسهیل کنند و LH، پاخته‌های بیابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. همان‌طور که می‌دانید تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و رانه‌ریزی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم شدن صدا، رویدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن، رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها.

تنظیم میزان ترشح این هورمون‌ها با سازوکار بازخورد منفی انجام می‌شود (شکل ۵).

۱. Follicle Stimulating Hormone
۲. Luteinizing Hormone



شکل ۵: تنظیم ترشح هورمون‌ها با سازوکار بازخورد منفی

گفتار ۲ دستگاه تولیدمثل در زن

همان‌طور که در شکل ۶ می‌بینید این دستگاه شامل اقدام‌هایی است که مجموعاً نقش‌های زیر عهده دارند.

1. تولید و جداسازی اسپرم
2. انتقال یافته‌های جنسی ماده به سمت رحم
3. ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زنده و تخمک
4. حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل
5. تولد هر دو جنس



شکل ۶. دستگاه تولید سازه های پلیمری

نخستین ها: غدد جنسی ماده‌اند که دیون محوطة شکم قرار دارند و با کمک طثانی پیوندی و ماهیچه‌ای به دیواره خارج رحم متصل اند.

ساختار نخمدان با پهنه تفاوت دارد. دیون آن لوله‌های
پنج‌تایی وجود ندارد. دیون هر نخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون مام یاخته (لوپوسیت)
لایه وجود دارد. هر مام یاخته را یاخته‌های تعدیه‌کننده احاطه می‌کند. به مجموعه آنها انباتک
(لولیکول) گفته می‌شود. پس از تولد تعداد انباتک افزایش نخواهد یافت و به تدریج نامعلومی تعداد
زادی از مام یاخته‌ها و یاخته‌های تعدیه‌کننده از بین می‌روند. تغییراتی را که در نخمدان رخ می‌دهد
در شکل ۷ مرصه

وزارت اطلاعات

نام پخته (BOCCYNE) (بوکسین)
نام و نام به معنای مکرر برای نشان
دادن تعداد ماده به کار می‌رود.
نام پخته به معنای پخته‌ای که پس از
تقسیم گشت‌های ماده و نام پخته ایجاد
می‌کند و از معنای مثل نام‌های
نام پخته و نام از همین کلمه
پخته می‌باشد.



شكل ٧. التعداد في الظروف القاسية

چاپ 1403

صفحه 102 کتاب درسی

1402 چاپ

کفتار ۲ دستگاه تولیدمثل در زن

همان‌طور که در شکل ۶ می‌بینید، این دستگاه شامل اقدام‌هایی است که مجموعاً کارهای زیر را انجام می‌دهند:

۱. تولید هورمون های جنسی زنانه
۲. تولید گاسترین
۳. انتقال پاخته های جنسی ماده به سمت رحم
۴. ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک
۵. حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل



شکل ۶- دستگاه تولید محلول

تخمندان ها: غدد جنسی ماده‌اند که دیون محوطه شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه ای به دیواره خارج رحم متصل اند.

در جنین دختر پاخته‌های زاینده و فولاد به نام مامه‌زا (لووگولی) وجود دارند این پاخته‌ها به رشتگان تکثیر می‌شوند. بعضی پاخته‌های حاصل کاستمان را آغاز می‌کنند؛ اما آن را به پایان نمی‌رسانند، بلکه در پروفازا ۱ کاستمان متوقف می‌شوند. به این پاخته‌ها مام پاخته اولیه (اووسیت اولیه) می‌گویند. در تخمدان جنین حدود یک میلیون مام پاخته اولیه وجود دارد. هر یک از این پاخته‌ها را پاخته‌های تغذیه‌کننده‌ای احاطه می‌کنند. مجموع مام پاخته اولیه و پاخته‌های تغذیه‌کننده اطراف آن را انباتک اولیه (فولیکول اولیه) می‌نامند. پس از تولد تعداد انباتک‌ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی انباتک از بین می‌رود.



شکل ۷- ترمیمی (زبانک اولیه)

ولژد شناسی

مام پاخته (Mam Pachte) نام پخته و مام به معنای مادر برای نشان دادن تخصصک مانند به کار می رود.
مام پاخته به معنای پخته ای که پس از تقسیم کاسه ای مام پاخته کباب را می کند و وگرنه ای مثل مام پاخته مام پاختک و مام پاخته از همین کلمه ساخته می شود.

بازتویسی پاراگراف

بیشتر بدانید

احتمال بروز سرطان در غدد شیری سینه، گردن رحم و تخمدان‌ها زیاد است و در بین اینها سرطان سینه بیشترین فراوانی را در زنان دارد. علت این سرطان‌ها تجمع تغییرات بافتی غیر عادی در این قسمت‌ها است. بارداری و شیردهی در کاهش ابتلا به سرطان سینه و تخمدان نقش مثبت دارند. در عین حال تقریباً همه سرطان‌های گردن رحم به نوعی ویروس 'مرتبط' است. استفاده از واکسن علیه این ویروس و نیز رعایت بهداشت احتمال بروز این نوع سرطان را به شدت کاهش می‌دهد.

۱. Papillomavirus

واژه‌شناسی

ایانک (Ectocervix) ایانک با معنی حفره کوچک و گرد در میان بافت یا اندام و کیسه کوچک آمده است و واژه ایانک که از ایان به معنی کیسه به همراه (ک) علامت تعبیر تشکیل شده است همان معنی را می‌دهد.

بخش های دیگر دستگاه تولید مثل در زن شامل رحم، آیدام‌های رحم، گردن رحم و بیضه هستند. رحم، اندام کیسه مانند، گلابی شکل **مخاطی** است که جنین درون آن رشد و نمو می‌یابد. دیواره داخلی رحم، در دوران قاعدگی و بارداری دچار تغییراتی می‌شود. بخش پهن و بالایی رحم به دو لوله متصل است که به آنها **لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ)** می‌گویند. انتهای این لوله‌ها، شبیه‌رمانند و دارای زوائد انگشت مانند است. پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و مرکز دار است. زنی مرکزهای آن، مام یاخته را به سمت رحم می‌راند.

بخش پایین رحم، باریک‌تر شده که به آن **گردن رحم** می‌گویند. این قسمت به **مخاطی** منتهی می‌شود. **مخاطی** در واقع محل ورود یاخنده‌های جنسی از طریق **واژن** می‌باشد. **واژن** از **سوراخ** **مخاطی** خارج می‌شود.

دوره جنسی در زنان

این دوره با قاعدگی یا عادت ماهانه شروع می‌شود که در آن دیواره داخلی رحم همراه با رگ‌های خونی تخریب و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب شده از بدن خارج می‌شود. عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود ابتدا نامنظم، ولی کم کم منظم می‌شود. نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثل زن است.

معمولاً در زن‌های سالم بین ۲۵ تا ۵۰ سالگی عادت ماهانه به علت ازکار افتادن تخمدان‌ها متوقف می‌شود. این پدیده را **یائسگی** می‌نامند. به همین علت دوره باروری و تولیدمثل در زن حدود ۲۰ تا ۲۵ سال است. به هر حال بهترین زمان برای باروری سال‌های ابتدای جوانی است. تغذیه نامناسب، کار زیاد و سخت، فشار روحی و جسمی به گونه‌ای چشمگیر از طول این مدت می‌کاهد.

فعالیت ۳

شروع یائسگی همراه با علائمی است. در مورد علائم این دوره و روش‌های کاهش بروز این علائم، تحقیق کرده و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

تخمک‌زایی

فرایند تخمک‌زایی از پخته شدن و زاینده‌ای به نام **ماهیچه زرد (اووگولی)**، قبل از تولد و از دوران جنینی شروع می‌شود. مراحل تولید تخمک در شکل ۱۸-۱۹ دیده می‌شود.

چاپ 1403

صفحه 103 کتاب درسی

چاپ 1402

بیشتر بدانید

احتمال بروز سرطان در غدد شیری سینه، گردن رحم و تخمدان‌ها زیاد است و در بین اینها سرطان سینه بیشترین فراوانی را در زنان دارد. علت این سرطان‌ها تجمع تغییرات بافتی غیر عادی در این قسمت‌ها است. بارداری و شیردهی در کاهش ابتلا به سرطان سینه و تخمدان نقش مثبت دارند. در عین حال تقریباً همه سرطان‌های گردن رحم به نوعی ویروس 'مرتبط' است. استفاده از واکسن علیه این ویروس و نیز رعایت بهداشت احتمال بروز این نوع سرطان را به شدت کاهش می‌دهد.

۱. Papillomavirus

واژه‌شناسی

ایانک (Ectocervix) ایانک با معنی حفره کوچک و گرد در میان بافت یا اندام و کیسه کوچک آمده است و واژه ایانک که از ایان به معنی کیسه به همراه (ک) علامت تعبیر تشکیل شده است همان معنی را می‌دهد.

رحم، اندامی کیسه مانند و گلابی شکل است که جنین در دیواره آن رشد و نمو می‌یابد. دیواره رحم از سه لایه داخلی (مخاطی)، میانی (ماهیچه‌ای) و خارجی (بیضه‌ای) ساخته شده است. لایه داخلی دیواره رحم، در طول دوره جنسی و بارداری دچار تغییراتی می‌شود. بخش پهن و بالایی رحم به دو لوله متصل است که به آنها **لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ)** می‌گویند. انتهای این لوله‌ها، شبیه‌رمانند و دارای زوائد انگشت مانند است. پوشش داخل لوله‌های رحم، مخاطی و مرکز دار است. زنی مرکزهای آن **تخمک** را به سمت رحم می‌راند.

بخش پایین رحم، باریک‌تر شده که به آن **گردن (دهانه) رحم** می‌گویند. در امتداد این بخش **واژن** قرار دارد.

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 بافت‌های تخریب شده از طریق واژن از بدن خارج می‌شود. **باروری بالاگرای**

عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود ابتدا نامنظم، ولی کم کم منظم می‌شود. نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثل زن است.

معمولاً عادت ماهانه به علت ازکار افتادن تخمدان‌ها بین ۲۵ تا ۵۰ سالگی متوقف می‌شود. این پدیده را **یائسگی** می‌نامند. به همین علت دوره باروری و تولیدمثل در زن حدود ۲۰ تا ۲۵ سال است. به هر حال بهترین زمان برای باروری سال‌های ابتدای جوانی است. تغذیه نامناسب، مصرف الکل و مواد اعتیادآور، کار زیاد و سخت و انواع تنش، از طول این مدت می‌کاهد. **باروری بالاگرای**

فعالیت ۳

شروع یائسگی همراه با علائمی است. در مورد علائم این دوره و روش‌های کاهش بروز این علائم، تحقیق کرده و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

تخمک‌زایی و تشکیل تخم

تخمک‌زایی که در دوران جنینی آغاز شده، تا مرحله پروفازا ۱ کاستمان در مام پخته اولیه پیش رفته است.

فعالیت ۲

با توجه به شکل ۸ در بارهٔ پروسه‌های زیر با هم گفت‌وگو کنید.
در انسان مام یاختهٔ اولیه و ثانویه و تخمک از لحاظ زمان‌ها چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟
اولین جسم قطبی با دومین اجسام قطبی چه تفاوتی دارند؟
مراحل تخمک‌ریزی در این شکل را با مراحل زامهراری (شکل ۹) مقایسه کنید. شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها را بنویسید.



شکل ۸: مراحل تخمک‌ریزی

مراحل تخمک‌ریزی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع کاستمان ۱ متوقف می‌شود. با رسیدن به سن بلوغ هر ماه در یکی از آلیسک‌ها، مام یاختهٔ اولیه کاستمان را ادامه می‌دهد. ولی دوباره متوقف شده. یاختهٔ حاصل به صورت مام یاختهٔ ثانویه از تخمدان خارج می‌شود. حرکت زوائد انگشت‌مانند انتهایی فوله رحم در اطراف آن مام یاخته ثانویه را به درون فوله رحم هدایت می‌کند. در صورتی تقسیم کاستمان کامل می‌شود که زامه به آن برخورد کند و فرایند لقاح آغاز شود. در این حالت، مام یاختهٔ ثانویه تقسیم کاستمان را تکمیل می‌کند و تخمک ایجاد می‌کند که بازامه لقاح می‌یابد و تخم تشکیل می‌شود. اگر زامه با آن برخورد نکند با لقاح آغاز نشود. مام یاختهٔ ثانویه همراه با خون‌ریزی دوره‌ای از بدن دفع می‌شود.

از تفاوت‌های اساسی تخمک‌ریزی با زامهراری تقسیم نامساوی سیتوپلاسم است به این صورت که در تخمک‌ریزی پس از هر بار تقسیم هسته در کاستمان تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. در نتیجه یک یاختهٔ بزرگ و یک یاختهٔ کوچک‌تر به نام **جسم قطبی** به وجود می‌آید. این کار با هدف رسیدن مقدار بیشتری از سیتوپلاسم و اندامک‌ها به تخمک است تا بتواند در مراحل اولیهٔ رشد و نمو جنین نیازهای آن را برآورده کند.

به ندرت ممکن است زامه با جسم قطبی نیز لقاح یابد و تولد یاخته‌ای بی‌شکلی یا ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.

در جنس ماده، نوسانات هورمونی دو رویداد چرخه‌ای را پدید می‌آورد. این دو چرخه وابسته به هم در تخمدان‌ها و رحم انجام می‌شود. چرخهٔ تخمدانی، زمان‌بندی بالغ شدن مام یاخته را در تخمدان تنظیم و چرخهٔ رحمی، رحم را برای بارداری آماده می‌کند.

چرخهٔ تخمدانی: پیش‌تر خواندید که در تخمدان مام یاخته به همراه یاخته‌های اطرافشان آلیسک را تشکیل می‌دهند که از دورهٔ جنینی در تخمدان‌ها وجود دارند. در هر دورهٔ جنسی یکی از آلیسک‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخهٔ تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. لایه‌های یاخته‌ای این آلیسک بزرگ و حجیم می‌شوند و از یک سو شرایط رشد و نمو مام یاخته درون آلیسک را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می‌کنند که با رشد آلیسک میزان آن افزایش می‌یابد (شکل ۹).

چاپ 1403

صفحه 104 کتاب درسی

چاپ 1402

در هر دورهٔ جنسی، مام یاختهٔ اولیه کاستمان ۱ را به پایان می‌رساند. سیتوپلاسم مام یاختهٔ اولیه به‌طور نامساوی تقسیم می‌شود. در نتیجه یک یاختهٔ بزرگ به نام مام یاختهٔ ثانویه و یک یاختهٔ کوچک به نام اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود. مام یاختهٔ ثانویه طی فرایندی به نام تخمک‌گذاری از تخمدان خارج می‌شود. بنابراین تخمک همان مام یاختهٔ ثانویه است. به کمک حرکات بختی شبیری فوله رحم، تخمک به درون فوله گشوده 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 یاختهٔ بزرگ به نام تخمک لقاح یافته و یک یاختهٔ 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 یاختهٔ کوچک (جسم قطبی) ایجاد می‌شود (شکل ۸). تقسیم نامساوی سیتوپلاسم با هدف رسیدن مقدار بیشتری از سیتوپلاسم به تخمک است تا بتواند در مراحل اولیهٔ رشد و نمو جنین نیازهای آن را برآورده کند.

بنویسید بازگشت



کل ۸: مراحل تخمک‌ریزی و تشکیل تخم

فعالیت ۲

با توجه به شکل ۸ در بارهٔ پروسه‌های زیر با هم گفت‌وگو کنید.
۱. در انسان مام یاختهٔ اولیه و ثانویه، چه تفاوت‌هایی در زمان‌ها دارند؟
۲. اولین جسم قطبی با دومین جسم قطبی چه تفاوتی دارد؟
۳. مراحل تخمک‌ریزی در این شکل را با مراحل زامهراری (شکل ۹) مقایسه کنید. شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها را بنویسید.

در هر دورهٔ جنسی، دو رویداد چرخه‌ای در تخمدان‌ها و رحم انجام می‌شود که در ادامه به آنها می‌پردازیم.
چرخهٔ تخمدانی: پیش‌تر خواندید که تعداد زیادی آلیسک اولیه از دورهٔ جنینی در تخمدان‌ها وجود دارد. با افزایش ترشح هورمون FSH از هیپوفیز پیشین در آغاز هر دورهٔ جنسی، تعدادی آلیسک اولیه شروع به رشد می‌کنند و یکی از آلیسک‌هایی که از همه بیشتر رشد کرده است، رشد را ادامه می‌دهد. در این حالت مام یاختهٔ بزرگ می‌شود و تعداد یاخته‌های آلیسک افزایش می‌یابد. یاخته‌های آلیسک تحت تأثیر FSH هورمون استروژن تولید و ترشح می‌کنند. میزان استروژن همراه با رشد آلیسک افزایش می‌یابد که این خود باعث رشد بیشتر آلیسک می‌شود. **بنویسید بازگشت**

در یک دورهٔ جنسی ۲۸ روزه، آلیسک حدود روز چهاردهم به حدی رشد کرده است که مام یاخته، کاستمان ۱ را تمام کرده و در واقع مام یاختهٔ ثانویه تشکیل شده است. از طرفی به علت فعالیت ترشحی یاخته‌های آلیسک، حفره‌ای پر از مایع شامل مولای از جمله مواد مغذی، در آلیسک به وجود می‌آید. به این آلیسک، **آلیسک بالغ** می‌گویند (شکل ۹).

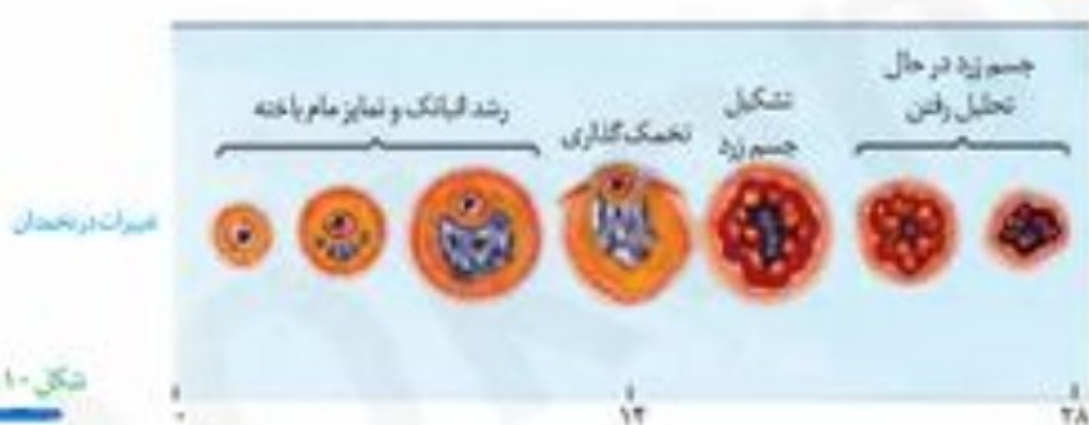


شکل ۹الف: تخمک‌گذاری تخمدان



شکل ۹ب: جسم زرد در تخمدان

چرخه تخمدانی با تأثیر هورمون‌های FSH و LH تنظیم و هدایت می‌شود. FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبساط می‌شود. حدود روز چهاردهم دوره در انبساط بالغ شده‌ای که در این زمان به دیواره تخمدان چسبیده است تخمک‌گذاری انجام می‌شود (شکل ۹الف). در این فرایند، مام یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های انبساطی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند. یاخته‌های انبساطی چسبیده به مام یاخته در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند. افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است. به دنبال تخمک‌گذاری، باقی‌مانده انبساط در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای در می‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند (شکل ۹ب). یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند. اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود نامدتی ادامه می‌دهد و با این هورمون‌ها جدار رحم و در نتیجه جنین جایگزین شده در آن حفظ می‌شود. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰: چرخه تخمدانی

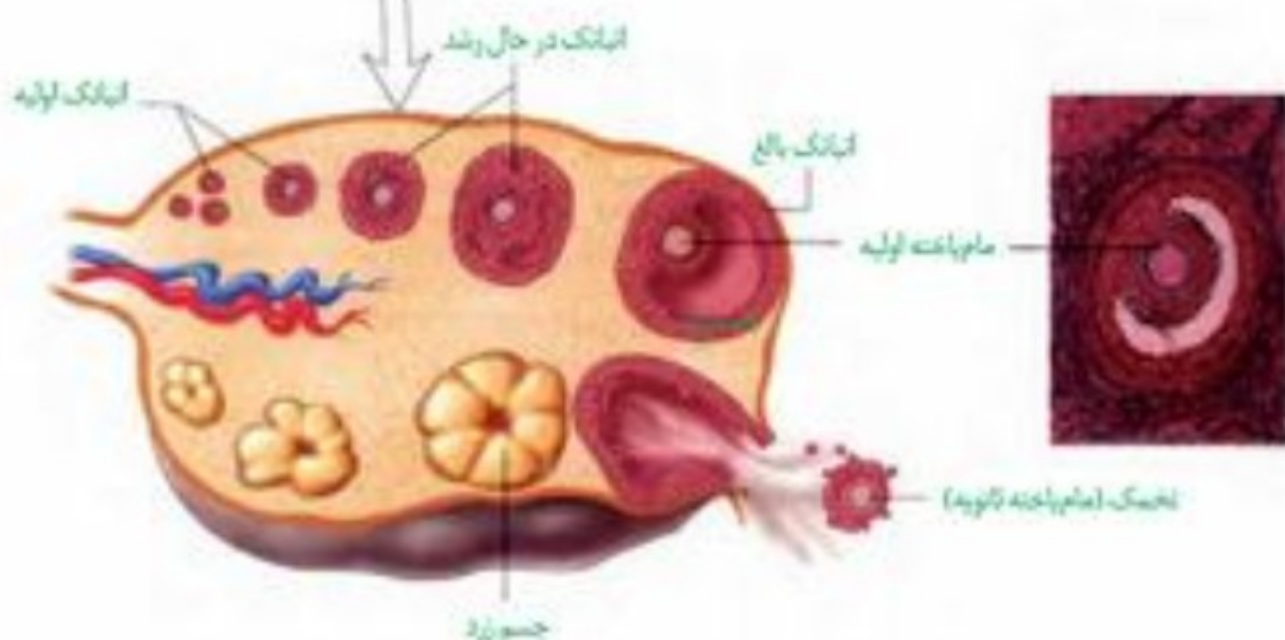
چاپ 1403

صفحه 105 کتاب درسی

چاپ 1402

انبساط بالغ به دیواره تخمدان چسبیده و آماده تخمک‌گذاری است (شکل ۹الف). تخمک‌گذاری زمانی انجام می‌شود که ترشح LH یک باره افزایش یابد. در فرایند تخمک‌گذاری، تخمک (مام یاخته ثانویه) همراه با تعدادی از یاخته‌های انبساطی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند. یاخته‌های انبساطی چسبیده به تخمک در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند. به دنبال تخمک‌گذاری، باقی‌مانده انبساط در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای در می‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند (شکل ۹ب). یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را ادامه می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند. به طوری که ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر است. اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد نامدتی به فعالیت خود ادامه می‌دهد و با این هورمون‌ها دیواره رحم حفظ می‌شود. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری دیواره رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.

بازنویسی به‌ترتیب



شکل ۹: چرخه تخمدانی

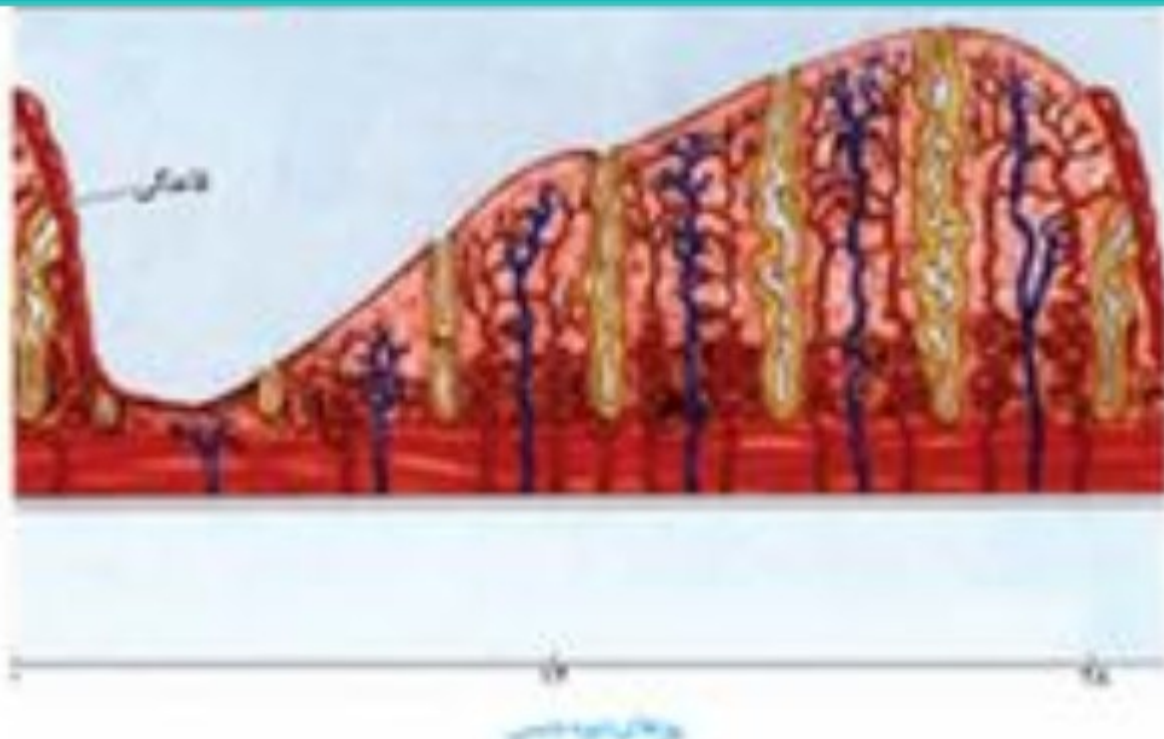
چرخه رحمی: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به طور متوسط هفت روز طول می‌کشد. پس از آن، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می‌آید. همان‌طور که در شکل ۱۱ می‌بینید، رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد آن کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می‌یابد. نتیجه این فعالیت‌ها آماده شدن جدار رحم برای پذیرش و پرورش جنین است.

چاپ 1403

صفحه 105 کتاب درسی

چاپ 1402

چرخه رحمی: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به طور متوسط هفت روز طول می‌کشد. پس از آن، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می‌آید. همان‌طور که در شکل ۱۰ می‌بینید، رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از تخمک‌گذاری نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد دیواره کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می‌یابد. نتیجه این فعالیت‌ها آماده شدن دیواره رحم برای پذیرش و پرورش جنین است.



اگر در حدود نیمه دوره جنسی زامه در مجاورت مام باخته ثانویه قرار گیرد، پس از تکمیل مراحل تخمک‌رزی لقاح صورت می‌پذیرد و تخم پس از انجام تقسیماتی در لوله رحمی، در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم جایگزین می‌شود. جایگزینی شامل نفوذ جنین به دیون جدار رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه‌ای با مادر است. اگر لقاح صورت نگیرد مام باخته ثانویه بدون جایگزینی دفع می‌شود و حدود روز بیست‌وهشتم، تخریب دیواره داخلی و دفع خون (قاعدگی) آغاز می‌شود که شروع دوره جنسی و چرخه رحمی یعنی را نشان می‌دهد.

تمام وقایع گفته شده با تأثیر هورمون‌های جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون) که از تخمدان‌ها ترشح می‌شوند انجام می‌گیرد.

تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن

هورمون‌های هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان‌ها **۱۳** وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثل زن را تنظیم می‌کنند. تنظیم میزان این هورمون‌ها به صورت بازخوردی (خودتنظیم) انجام می‌شود (شکل ۱۴).

در ابتدای دوره مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های FSH و LH را افزایش دهد.

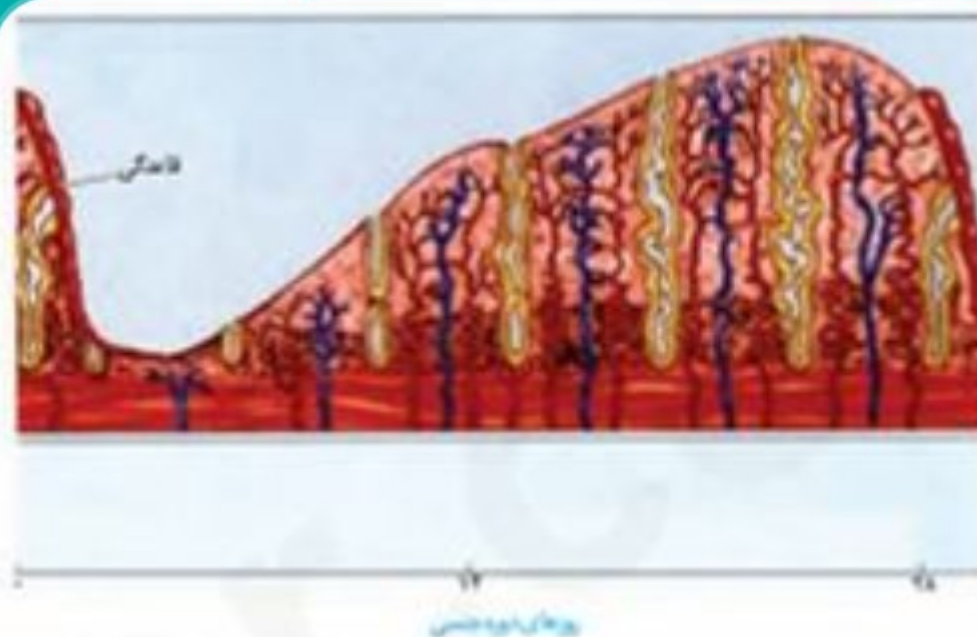
استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شود و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کند. همچنین با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH می‌کاهند. این بازخورد از رشد و بالغ شدن آلتانک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.

بارنوبسی بازگراف

چاپ 1403

صفحه 106 کتاب درسی

چاپ 1402



شکل ۱۰- چرخه رحمی و رشد دیواره رحم

هورمون جنسی

اگر لقاح صورت نگیرد تخمک از بین می‌رود و حدود روز بیست‌وهشتم، قاعدگی آغاز می‌شود که شروع دوره جنسی یعنی است. **بارنوبسی بازگراف** وقایع چرخه رحمی تحت تأثیر هورمون‌های استروژن و پروژسترون است که از تخمدان‌ها ترشح می‌شوند.

تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن

هورمون‌های هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان‌ها وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثل زن را تنظیم می‌کنند. تنظیم میزان این هورمون‌ها به صورت بازخوردی انجام می‌شود (شکل ۱۱). در ابتدای دوره مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های FSH و LH را افزایش دهد.

شتر بدانید

بهترین زمان لقاح برای تخمک تا ۱۲ ساعت پس از تخمک‌گذاری برای زامه تا ۲۴ ساعت پس از رود به مجاری تولید مثل فرد ماده است. گرچه قابلیت لقاح

در انتهای دوره، کاهش میزان این هورمون‌ها در خون به‌ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد. کاهش پروژسترون و استروژن همچنین بر هیپوتالاموس اثر و ترشح مجدد هورمون آزادکننده LH و FSH را آغاز می‌کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است.

استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می‌کند؛ افزایش اندک آن از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی)، اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک‌باره آن محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت). این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقی‌مانده انباتک به جسم زرد تبدیل شود.



شکل ۱۲- غدد و هورمون‌های مؤثر در تولیدمثل زن

فعالیت ۵

در بعضی منابع، دوره جنسی تخمدان‌ها را به دو قسمت انباتک و جسم زردی (فولیکل انقباضی) می‌کنند. به نظر شما:

۱. هر قسمت مربوط به چه بخشی از دوره جنسی است؟
۲. در هر قسمت، چه هورمون‌هایی از هیپوفیز بیشتر روی تخمدان اثر می‌گذارند؟
۳. در هر قسمت چه هورمون‌هایی از تخمدان ترشح می‌شوند و چه تغییری در میزان این هورمون‌ها رخ می‌دهد؟
۴. جداکننده این دو بخش چه مرحله‌ای است؟

چاپ 1403

صفحه 107 کتاب درسی

چاپ 1402

به تدریج که انباتک اولیه بالغ می‌شود، میزان استروژن خون افزایش می‌یابد. افزایش تدریجی و اندک این هورمون از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی). این بازخورد از رشد و بالغ شدن انباتک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند. استروژن باعث رشد لایه داخلی دیواره رحم و ضخیم شدن آن نیز می‌شود. اما حدود تخمک‌گذاری، افزایش یک‌باره استروژن از انباتک بالغ، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت). این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقی‌مانده انباتک به جسم زرد تبدیل شود.

بارنوبسی پراگراف

در انتهای دوره، کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون، روی لایه داخلی دیواره رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام لایه داخلی دیواره کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد. کاهش پروژسترون و استروژن همچنین با اثر بر هیپوتالاموس ترشح مجدد FSH و LH را تحریک می‌کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است.



شکل ۱۱- تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن

فعالیت ۵

چرخه تخمدانی را به دو مرحله انباتک و جسم زردی تقسیم می‌کنند. به نظر شما:

۱. هر مرحله مربوط به چه بخشی از دوره جنسی است؟
۲. در هر مرحله، چه هورمون‌هایی از هیپوفیز بیشتر روی تخمدان اثر می‌گذارند؟
۳. در هر مرحله چه هورمون‌هایی از تخمدان ترشح می‌شوند و چه تغییری در میزان این هورمون‌ها رخ می‌دهد؟
۴. جداکننده این دو مرحله چه فرایندی است؟

گفتار ۳ رشد و نمو جنین

نوزاد آدمی، زندگی را به صورت یک یاخته تخم آغاز می‌کند. تخم با تقسیم‌های پی‌درپی و گذر از مراحل سرانجام به جنین و نوزاد متمایز می‌شود.

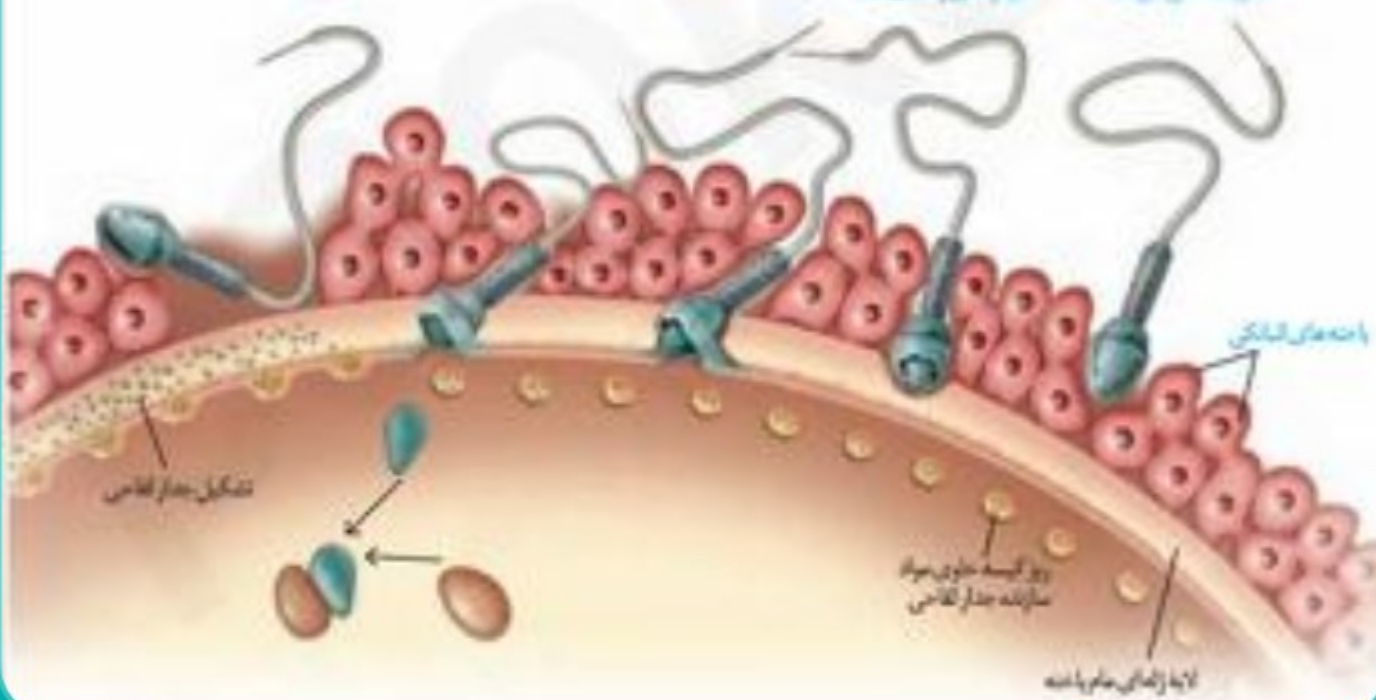
لقاح

مام یاخته ثانویه پس از تخمک‌گذاری از طریق انتهای شیپور مانند (شیپور فالوپ) وارد لوله رحم می‌شود. حرکات زوائد انگشت مانند، انقباض دیواره و رزش مرکز‌های دیواره لوله رحم، مام یاخته ثانویه را به سمت رحم حرکت می‌دهند. با ورود مایع منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت مام یاخته ثانویه شنا می‌کنند. ولی فقط تعداد کمی از آنها در لوله رحم به آن می‌رسند. زامه‌ها برای ورود باید از دو لایه خارجی و داخلی امپرات مام یاخته ثانویه عبور کنند. لایه خارجی، باقی‌مانده یاخته‌های انبساطی و لایه داخلی، شفاف و زلالی است (شکل ۱۲). در حین عبور زامه از لایه خارجی، تارکشن پاره می‌شود تا آتریم‌های آن لایه داخلی را هضم کنند.

لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای یک زامه و غشای مام یاخته ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند. در این زمان، ضمن ادغام غشای زامه با غشای مام یاخته، تغییراتی در سطح مام یاخته اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی می‌شود. جدار لقاحی از ورود زامه‌های دیگر به مام یاخته ثانویه جلوگیری می‌کند.

شکل ۱۲: برخورد و نفوذ زامه در مام یاخته

۱. زامه با فشار در بین یاخته‌های انبساطی وارد می‌شود تا به لایه زلالی مام یاخته ثانویه برسد.
۲. در حین عبور زامه از لایه خارجی، تارکشن پاره شده. آتریم‌های هضم‌کننده در لایه زلالی زامه‌ها را هضم می‌کند.
۳. غشای زامه به غشای مام یاخته ثانویه ملحق می‌شود.
۴. غشای زامه وارد مام یاخته ثانویه می‌شود. جلوگیری از ورود زامه‌های دیگر.
۵. تشکیل جدار لقاحی.



چاپ 1403

صفحه 108 کتاب درسی

چاپ 1402

گفتار ۳ رشد و نمو جنین

زندگی آدمی از یک یاخته تخم آغاز می‌شود. تخم با تقسیم‌های پی‌درپی و گذر از مراحل سرانجام به جنین و نوزاد متمایز می‌شود.

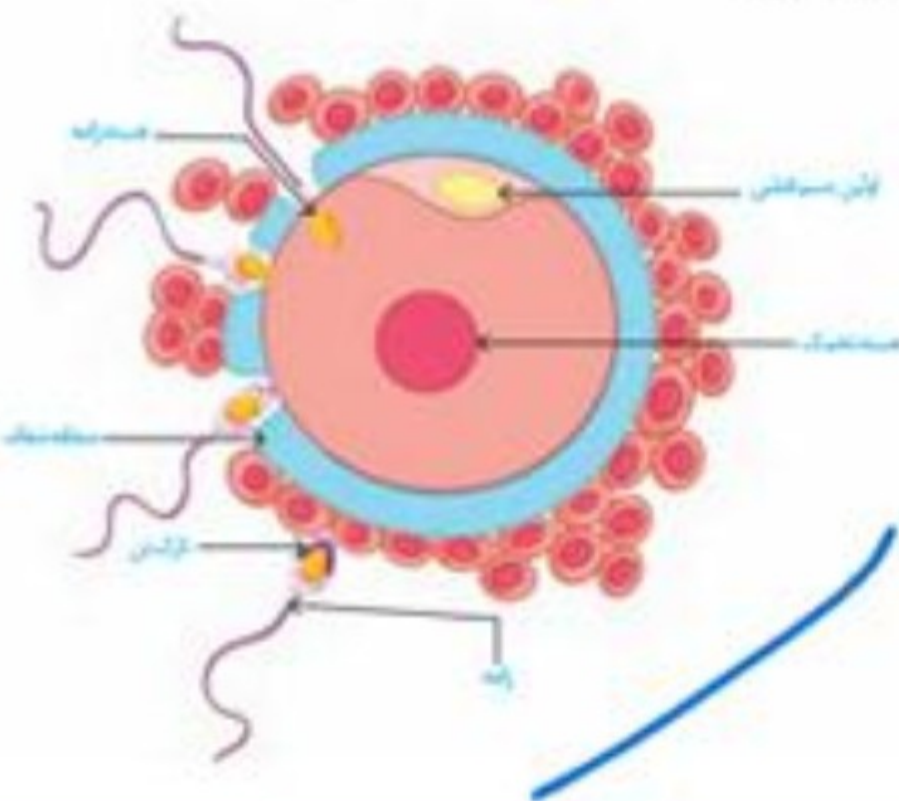
لقاح

باروری با زامه

تخمک پس از تخمک‌گذاری از طریق شیپور فالوپ وارد لوله رحم می‌شود. حرکات زوائد انگشت مانند، انقباض دیواره و رزش مرکز‌های دیواره لوله رحم، تخمک را به سمت رحم حرکت می‌دهند. با ورود منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت تخمک حرکت می‌کنند. ولی فقط تعداد کمی از زامه‌ها در لوله رحم به تخمک می‌رسند. در مرحله انبساطی، منطقه‌ای شفاف که دارای ساختاری زلالی است، بین غشای تخمک و یاخته‌های انبساطی ایجاد می‌شود. زامه‌ها از بین یاخته‌های انبساطی عبور می‌کنند و به منطقه شفاف می‌رسند. برای عبور زامه از منطقه شفاف باید آتریم‌ها از تارکشن رها شوند. آتریم‌ها منطقه شفاف را هضم می‌کنند و در نتیجه زامه به غشای تخمک می‌رسد (شکل ۱۲).

فرایند لقاح موقعی آغاز می‌شود 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 می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام پوشش لقاحی می‌شود. پوشش لقاحی از ورود زامه‌های دیگر به تخمک جلوگیری می‌کند.

شکل ۱۲: نفوذ زامه در تخمک. توجه داشته باشید که این شکل مراحل نفوذ تنها یک زامه را به تخمک نشان می‌دهد.



واژه‌شناسی

زده‌گینه (Amnion)

زده‌شامه (Chorion)

شامه به معنی پرده و پوشش است.
زده‌گینه درونی‌تر است و به آن گینه
آب هم می‌گویند. یکی از معانی
خرابه در زبان فارسی، «چینه» است.

با ورود سرزائمه به مایه‌ی باخته، هسته‌ی آن به درون سیتوتالاسم وارد می‌شود. در همین حال، مایه‌ی باخته
آلوده، کاستمان را تکمیل می‌کند و به تخمک تبدیل می‌شود. هسته‌ی تخمک با هسته‌ی زائمه ادغام
می‌شود و باخته‌ی تخم با ۲۳ جفت فام‌تن شکل می‌گیرد (شکل ۱۲).

وقایع پس از لقاح

حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، باخته‌ی تخم تقسیمات رشنمائی را شروع می‌کند. نتیجه‌ی آن، ایجاد
توده‌ی باخته‌ای است که تقریباً به اندازه‌ی تخم است؛ زیرا باخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند.
این توده‌ی پرباخته‌ای توپر با نام **مورولا** در لوله‌ی رحم به سمت رحم حرکت می‌کند (پس از
رسیدن به رحم به شکل گره‌ی توخالی در می‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله، به
آن **پلاستوسیت** گفته می‌شود. پلاستوسیت، یک لایه‌ی بیرونی به نام **تروفوبلاست** دارد که در
مراحل بعدی زده‌شامه (گوریون) را می‌سازد. زده‌شامه به همراه بخشی از دیواره‌ی رحم جفت را تشکیل
می‌دهد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲: مراحل اولیه‌ی رشد جنین

باخته‌های درون پلاستوسیت توده‌ی باخته‌ای درونی را تشکیل می‌دهند. این باخته‌ها حالت
بنیادی دارند و منشأ بافت‌های مختلف را تشکیل می‌دهند. این باخته‌های بنیادی، باخته‌هایی
تخصصی می‌باشند که توانایی تبدیل شدن به بافتهای مختلفی را دارند. از توده‌ی درونی لایه‌های زاینده
جنینی شکل می‌گیرند که هر کدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف

چاپ 1403

صفحه 109 کتاب درسی

چاپ 1402

واژه‌شناسی

زده‌گینه (Amnion)

زده‌شامه (Chorion)

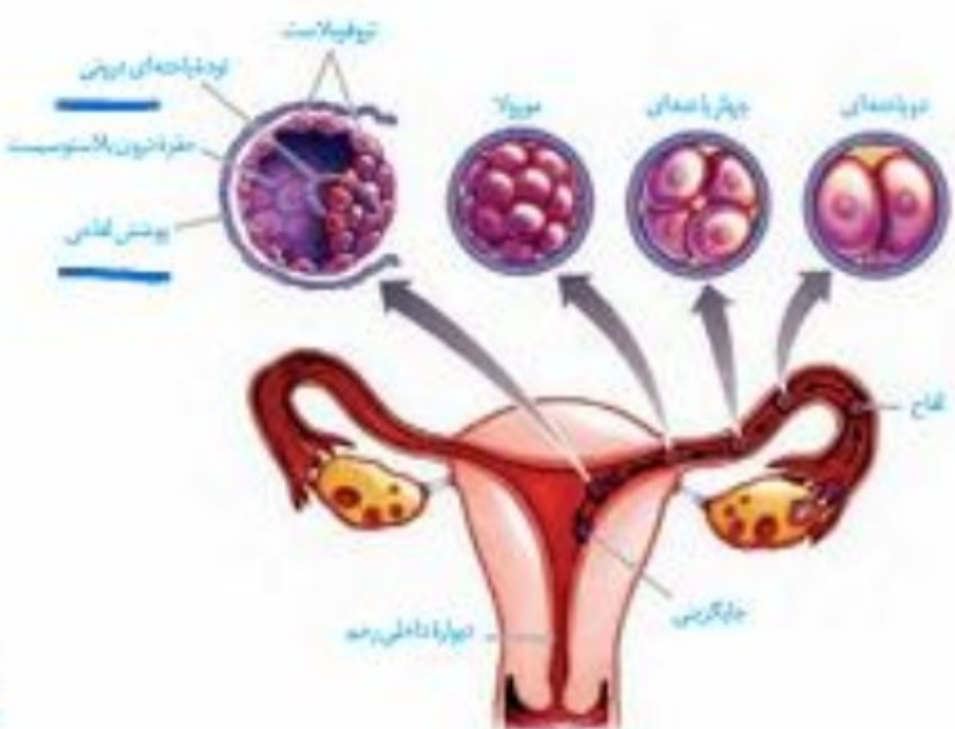
شامه به معنی پرده و پوشش است.
زده‌گینه درونی‌تر است و به آن گینه
آب هم می‌گویند. یکی از معانی
خرابه در زبان فارسی، «چینه» است.

پس از ادغام غشای زائمه با تخمک، هسته‌ی زائمه به درون سیتوتالاسم **تخمک** وارد می‌شود. پس
از ورود هسته‌ی زائمه، کاستمان ۲ انجام و گامت ماده تشکیل می‌شود. هسته‌ی گامت ماده با هسته‌ی زائمه
ادغام می‌شود و باخته‌ی تخم (زایگوت) با ۲۳ جفت فام‌تن شکل می‌گیرد.

وقایع پس از لقاح

حدود ۲۶ ساعت پس از لقاح، باخته‌ی تخم تقسیمات رشنمائی را شروع می‌کند. نتیجه‌ی آن، ایجاد
توده‌ی باخته‌ای است که تقریباً به اندازه‌ی تخم است؛ زیرا باخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند.
این توده‌ی پرباخته‌ای توپر که **مورولا** نامیده می‌شود در لوله‌ی رحم به سمت رحم حرکت می‌کند. در
این مسیر و هم زمان با ادامه‌ی تقسیم‌ها، باخته‌های مورولا مایع ترشح می‌کنند. در نتیجه باخته‌ها
به تدریج از هم فاصله می‌گیرند و حفره‌ای درون آن تشکیل می‌شود که با مایع پر شده است. این
توده‌ی باخته‌ای که در این زمان به رحم رسیده است **پلاستوسیت** نامیده می‌شود. پلاستوسیت از
یک لایه‌ی بیرونی به نام **تروفوبلاست** و یک توده‌ی باخته‌ای درونی تشکیل شده است. پلاستوسیت
با پاره شدن پوشش لقاحی رها می‌شود (شکل ۱۲).

مارلوسی بازگراف

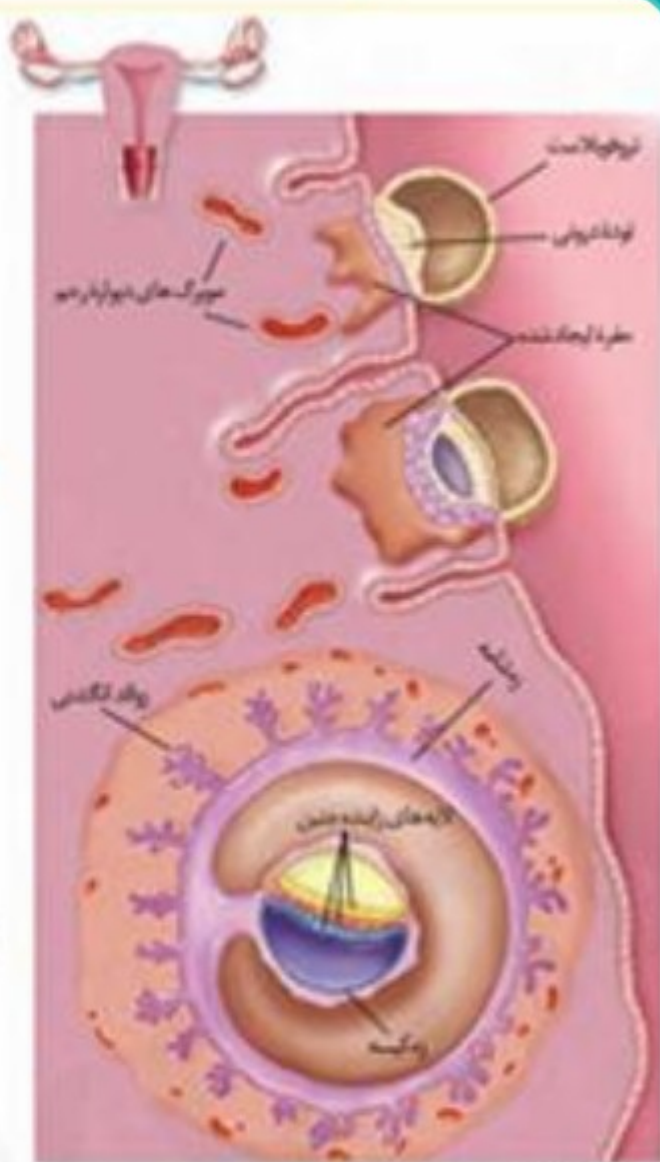


شکل ۱۲: مراحل اولیه‌ی رشد جنین

در ادامه باخته‌های لایه بیرونی پلاستوسیت آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که باخته‌های جذار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که پلاستوسیت در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. باخته‌های جنین در این مرحله می‌تواند مغزی مورد نیاز خود را از این بافت‌های هضم‌شده به دست می‌آورد (شکل ۱۵).

بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آنها زه‌کیسه (آمניون) و زه‌شامه (کورین) هستند. زه‌کیسه در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد. زه‌شامه در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند. جفت رابعا بین بند ناف و دیواره رحم است.

راه شامه: هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.



شکل ۱۵. چابگرهای جنین در رحم

4. Human Chorionic Gonadotropin

چاپ 1403

صفحه 110 کتاب درسی

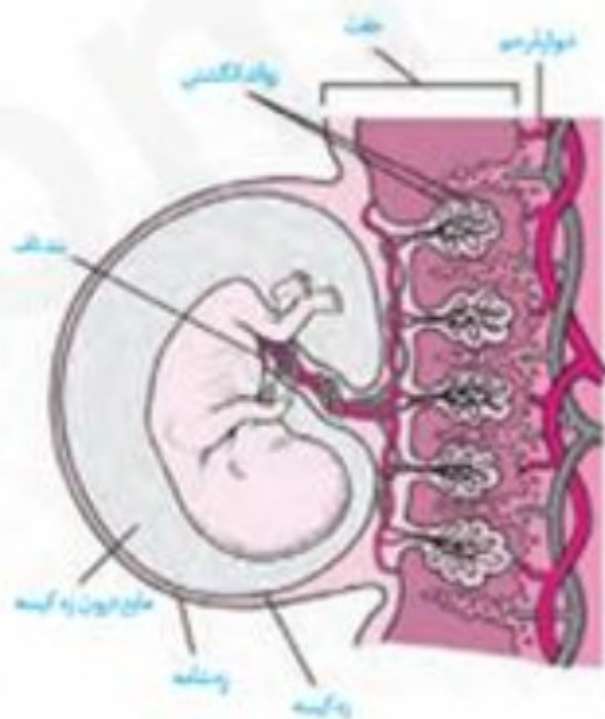
چاپ 1402

در ادامه پاخته‌های تروپوبلاست انزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که پاخته‌های لایه داخلی دیواره رحم را تجزیه و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که پلاستوسیت در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. پاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از دیواره به دست می‌آورند.

بعد از جایگزینی پرده های محافظت کننده در اطراف جنین تشکیل می شوند که مهم ترین آنها زه کیسه (آمניون) و زه شامه (کورین) هستند. زه کیسه در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد. زه شامه از تروفوبلاست به وجود می آید و در تشکیل جفت و بند ناف نقش دارد. بند ناف را با میان جنین و جفت است (شکل ۱۴).

راه شایع هورمونی به نام HCG ترشح می کند که وارد خون مادر می شود. بررسی وجود این هورمون در خون آزمایش رواج و مطمئن برای تأیید بارداری است. تشخیص بارداری با دقتی کمتر با آزمایش ادرار نیز انجام می شود. HCG سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می شود. وجود این هورمون ها در خون از قاعدگی و تخمک گذاری مجدد جلوگیری می کند.

نودۀ پاخته‌ای درونی مجموعه‌ای از پاخته‌های بنیادی است. از نودۀ پاخته‌ای درونی لایه‌های رابطۀ جنبشی شکل می‌گیرند که منشأ اجزای و اندام‌های مختلف اند.



شکل ۱۴. برده های اطراف جدول

3. Human Chorionic Gonadotropin

تشکیل بیش از یک جنین

در حین تقسیمات اولیه تخم ممکن است باخته‌های بنیادی از هم جدا شوند، یا نودۀ درونی
بلاستوسیت به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت، بیش از یک چنین شکلی می‌گیرند که این
چنین‌ها همسان‌اند؛ اگر این چنین‌ها کاملاً از هم جدا شوند، به هم حساسه متولد می‌شوند.

ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک ماه با عفت ثانویه آزاد کنند و دوبار چند لقاح انجام شود. در این حالت، اگر مراحل رشد و نمو در آنها کامل شود، دو قلب و چند کلیه‌های ناهمسان متولد می‌شوند که ممکن است شباهت به هم نداشته و حتی از لحاظ جنسیت هم متفاوت باشند (شکل ۱۶).



شکل ۱۶. دو قلوهای
(الف) (همسان و ب) همسان



1.2

فَعَالِيَت ٦

۱. دو قلوهای ناهمسان از لحاظ جنسیت می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند. به نظر شما علت چیست؟
۲. دو قلوهای به هم چسبیده از لحاظ جنسیت و سایر صفات ظاهری نسبت به هم چگونه‌اند؟
دو قلوهای همسان و ناهمسان اطلاعات را جمع‌آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

مطهرات به گوشتی که در بعضی **زیران** یا مردان یا کتبه جنسی تولید نشود یا به دلالتی بین زانیه و تخمک، لقاح موفق انجام نشود، در این صورت، موضوع ناباروری مطرح می شود که یا روش ها و کمک فناوری، بعضی از آنها را **مطهر** می کنند.

کنترل ورود و خروج مواد در جفت

نمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود. ولی تا هفته دهم ادامه دارد. بند ناف را با میان چین و جفت است که در آن سرخرگ‌ها خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ خون را از جفت به جنین می‌رساند. خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود پرده‌ها مخلوط نمی‌شود. ولی می‌تواند بین دو طرف این پرده مبادله مواد صورت گیرد (شکل ۱۷).

مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از یادکن ها از طریق جفت به جنین منتقل می شوند. تغذیه و سلامت جنین نیز از همین طریق به خون مادر منتقل می شود. در این حال، عوامل بیماری زا و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل نیز می توانند از جفت عبور کنند و روی جنین تأثیر سوء بگذارند.

پیشتر یاد آید

در برخی بارداری‌ها، سه ماهه اول همراه با ظهور صبحگاهی است. این حالت به علت تغییرات هورمونی مادر و نیز ترشح هورمون‌ها از جفت روی می‌دهد. تعادل بیشتر یا عدم تعادل به بعضی غذاها نیز در بیشتر افراد بروز می‌کند که به آن بیمار می‌گویند. بیمار ممکن است به علت تغییر مقدار هورمون‌ها، تغییر در حس چشایی و بویایی و نیز افزایش نیازهای غذایی به دلیل بارداری باشد.

چاپ 1403

صفحه 111 کتاب درسی

چاپ 1402

تشکیل بیش از یک جنین

ممکن است در یک دوره جنسی بیش از یک تخمک آزاد و دوتا چند تخم تشکیل شود. در این حالت دوقلو یا چند قلوهای ناقصان ایجاد می‌شوند. میزان شایعیت این زائده‌ها به یکدیگر، همانند شایعیت است که بین سایر خواهرها و برادرها وجود دارد. جنسیت آنها نیز ممکن است یکسان یا متفاوت باشد (شکل ۱۵).
(از موسسه بارزاد)

اگر باخته‌های حاصل از تقسیم‌های اولیه نهم از یک‌دیگر جدا شوند، هر کدام می‌توانند منشأ یک چنین باشند که در صورت ادامه رشد و نمو، چندقلوهای همسان به وجود می‌آیند. اگر این چنین‌ها کاملاً از هم جدا شوند، نوزادان به هم چسبیده متولد می‌شوند.



شکل ۱۵- دو خانواده
(الف) نامیان و (ب) همیان



1.25

فغالبیت ۶

۱. دو قلم‌های ناهمسان از لحاظ جنسیت می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند. به نظر شما علت چیست؟
۲. دو قلم‌های به هم چسبیده از لحاظ جنسیت و سایر صفات ظاهری نسبت به هم چگونه‌اند؟
۳. در مورد اثر انگشت دو قلم‌های همسان و ناهمسان اطلاعاتی را جمع‌آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

ممکن است در بعضی زنان یا مردان، پاخته جنسی تولید نشود یا به دلائی بین زامه و نخمک، لقاح موافق انجام نشود که نتیجه آن فالپروپی است. زوج های نابارور با استفاده از دلیو، جراحی و فالپروپی های مانند لقاح مصنوعی می توانند دارای فرزند شوند.

کنترل ورود و خروج مواد در جفت

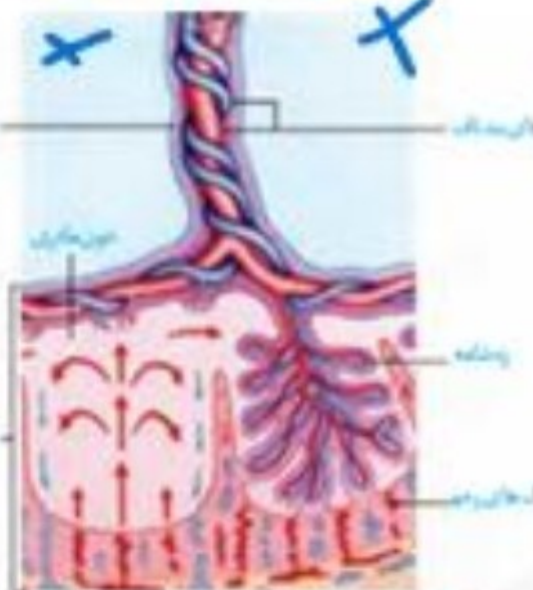
تشکیل جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می شود. کامل شدن جفت تا هفته دهم طول می کشد. بند ناف واقعاً بین جنین و جفت است که در آن سرخرگ ها خون جنین را به جفت می برند و سیاهرگ، خون را از جفت به جنین می رساند. خون مادر و جنین در جفت مخلوط نمی شوند. گرچه ماده ای می تواند این آنها صورت گیرد (شکل ۱۶).

مواد مورد نیاز برای رشد و نمو و محافظت جنین از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند. مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر می‌روند. در عین حال، عوامل بیماری‌زا، داروها و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل نیز می‌توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذرانند.

پیشتر بداند

در برخی بارداری‌ها، سه هفته اول
همراه با تهوع صبحگاهی است. نیز
حالت به علت تغییرات هورمونی مادر
و نیز ترشح هورمون‌ها از جفت روی
می‌دهد. تحلیل بیشتر یا عدم تحلیل
به بعضی خانها نیز در بیشتر افراد
بروز می‌کند که به آن دچار می‌گیند.
باز ممکن است به علت تغییر مقدار
هورمون‌ها، عسر در حش چشایی و
بوایی و نیز گرفتگی نایزهای غشایی به
مثال بارداری باشد.

با توجه به تغییر زبان آواز بعضی از داریوها روی رشد و نمو، زنان بارداری باید از مصرف هرگونه دارو در دوران بارداری، به جز با تجویز پزشک متخصص، خودداری کنند.



شکل ۵۷ جفت و ارتباط آن با مادر و جنین

فعالیت ۷ مادران بارداری ممکن است از پایان هفته چهارم بعد از لقاح هنوز از بارداری خود مطلع نباشند. با توجه به زمان‌های چرخه قاعدگی به نظر شما مناسبت مادران از نظر قاعدگی در چه وضعیتی هستند؟

همزمان با تشکیل جفت پخته‌های توده‌ای لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و نمو آنها بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود. در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند سپس جوله‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. در طی ماه دوم همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. در انتهای سه ماه اول اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. در سه‌ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند به‌طوری‌که در انتهای سه‌ماهه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

صوت‌نگاری (سونوگرافی)

در این روش تشخیصی، از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می‌کنند. این امواج برخلاف اشعه‌ها که در رادیولوژی از آن استفاده می‌شود، برای جنین ضرری ندارد. امواج را با کمک دستگاهی به دیون بدن می‌فرستند و بازتاب آنها را دریافت کرده به صورت تصویر ویدئویی نشان می‌دهند. تشخیص بارداری در ماه اول، اندازه‌گیری ابعاد جنین برای تعیین سن، جنسیت جنین، سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد بعضی از اندام‌ها مثل قلب از جمله مواردی است که در صوت‌نگاری، مشخص می‌شود.

بیشتر بدانید

تشخیص ناهنجاری‌های ژنتیکی پیش از تولد

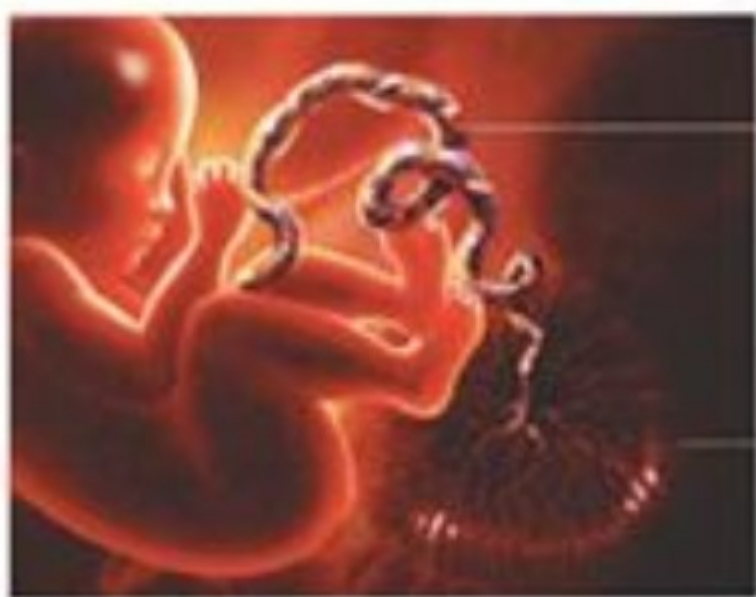
وضعیت سلامت جنین عموماً با انجام آزمایش خون و سونوگرافی بررسی می‌شود. اگر نشانه‌هایی مبنی بر وجود ناهنجاری‌های ژنتیکی باشد، ممکن است به منظور بررسی بیشتر، به کیسه آزمایش شود. به این منظور مقداری از مایع به کیسه یا بخشی از پلاک افکند مانند پستانچه را خارج می‌کنند. پخته‌های آنها را کشت می‌دهند و از آنها کربوباب تهیه می‌کنند. چون محتوای ژنتیک این پخته‌ها با جنین یکسان است، می‌توان ناهنجاری‌های قاعدگی مثل تشنگان دیون را در کربوباب آنها تشخیص داد.

چاپ 1403

صفحه 112 کتاب درسی

چاپ 1402

با توجه به تغییر زبان آواز بعضی داریوها روی رشد و نمو، زنان بارداری باید از مصرف هرگونه دارو در دوران بارداری، به جز با تجویز پزشک متخصص، خودداری کنند.



شکل ۵۸ ارتباط جنین و جفت از طریق بند ناف

رشد و نمو جنین

پانویس پزشکی

پخته‌های توده‌ای لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و نمو آنها بافت‌ها و اندام‌های متفاوت جنین ساخته می‌شوند. ابتدا دستگاه‌های عصبی، گوارشی، گردش مواد و تنفسی شروع به تشکیل شدن می‌کنند. سپس جوله‌های دست و پا ظاهر می‌شوند و به تدریج همه اندام‌ها شکل می‌گیرند. به‌طوری‌که در انتهای ماه سوم جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است. در سه‌ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و فعالیت اندام‌های آن به تدریج کامل می‌شود. به‌طوری‌که در انتهای سه‌ماهه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

صوت‌نگاری (سونوگرافی)

در این روش تشخیصی، از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می‌کنند. این امواج برخلاف پرتو X که در رادیولوژی از آن استفاده می‌شود، برای جنین ضرری ندارند. امواج را با کمک دستگاهی به دیون بدن می‌فرستند. بازتاب این امواج تصویری از جنین را نشان می‌دهد. (صوت‌نگاری در تشخیص بارداری، تعیین سن و جنسیت جنین، سالم بودن جنین و زمان تقریبی زایمان کاربرد دارد.)

بیشتر بدانید

تشخیص ناهنجاری‌های ژنتیکی پیش از تولد

وضعیت سلامت جنین عموماً با انجام آزمایش خون و سونوگرافی بررسی می‌شود. اگر نشانه‌هایی مبنی بر وجود ناهنجاری‌های ژنتیکی باشد، ممکن است به منظور بررسی بیشتر، به کیسه آزمایش شود. به این منظور مقداری از مایع به کیسه یا بخشی از پلاک افکند مانند پستانچه را خارج می‌کنند. پخته‌های آنها را کشت می‌دهند و از آنها کربوباب تهیه می‌کنند. چون محتوای ژنتیک این پخته‌ها با جنین یکسان است، می‌توان ناهنجاری‌های قاعدگی مثل تشنگان دیون را در کربوباب آنها تشخیص داد.

پانویس پزشکی

فعالیت ۸

تعیین زمان تولد

متخصصان زنان و زایمان در پیش بینی زمان تولد نوزاد ۲۸۴ روز را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کنند. در این رابطه به شما پیشنهاد می‌کنیم:

چرا این رابطه به شما پیشنهاد می‌شود؟

چرا متخصصان زنان و زایمان این رابطه را پیشنهاد می‌کنند؟

محاسبه مدت زمان بارداری ۹ ماه یا ۲۷۰ روز است. چرا پزشکان ۲۸۴ روز را مطرح می‌کنند؟

تولد زایمان

در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و زه‌گیره را پاره می‌کند. در نتیجه مایع آمنیوتیک از یک مرتبه به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع، نشانه نزدیک بودن زایمان است. هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند. از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند. تا انقباض آغاز شود و در ادامه دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. به همین دلیل پزشکان برای سرعت دادن به زایمان گاهی اکسی‌توسین را به مادر تزریق می‌کنند. شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است. دهانه رحم در هر بار انقباض بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد. با افزایش انقباضات ترشح اکسی‌توسین با باز خورد مثبت افزایش یافته و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود. به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود.

هورمون اکسی‌توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود. گریزنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، اتفاق می‌افتد و از طریق باز خورد مثبت، تنظیم می‌شود. مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود.

فعالیت ۹

علاوه بر زایمان طبیعی، تولد نوزاد با عمل جراحی (سزارین) نیز انجام می‌شود. پزشکان زنان و زایمان، بیشتر توصیه می‌کنند که زایمان به صورت طبیعی انجام شود. در مورد جنبه‌های مثبت و منفی جراحی سزارین، اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید و نتایج به‌دست آمده را به صورت گزارش در کلاس ارائه کنید.

چاپ 1403

صفحه 113 کتاب درسی

چاپ 1402

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 می‌کنند.

با اینکه مدت زمان بارداری ۹ ماه یا ۲۷۰ روز است، تحقیق کنید که چرا پزشکان ۲۸۴ روز را در نظر می‌گیرند؟

تولد زایمان

هورمون‌ها در تولد نوزاد نقش اساسی دارند. اکسی‌توسین یکی از این هورمون‌ها است. این هورمون با تحریک ماهیچه‌های دیواره رحم، باعث انقباض رحم می‌شود. تا لوم ترشح اکسی‌توسین باعث می‌شود که انقباض‌ها با شدت بیشتری تکرار شوند. انقباض‌های رحم باعث حرکت جنین به سمت گردن رحم می‌شوند. به همین دلیل، پزشکان برای سرعت دادن به زایمان گاهی به مادر اکسی‌توسین تزریق می‌کنند.

نتیجه انقباض ماهیچه‌های رحم، دردهای زایمان است. گردن رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد. با افزایش انقباض‌ها ترشح اکسی‌توسین با باز خورد مثبت افزایش می‌یابد و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود. به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن خارج می‌شود. با ادامه انقباض‌های رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن خارج می‌شود.

هورمون اکسی‌توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود. تقویت احساس‌هایی مانند آرامش، اعتماد و محبت از اثرات هورمون اکسی‌توسین است. گریزنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد تحریک می‌شوند. این فرایند از طریق باز خورد مثبت، تنظیم می‌شود. یعنی مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌های پرولاکتین و اکسی‌توسین و در نتیجه به ترتیب سبب افزایش تولید و خروج شیر می‌شود.

فعالیت ۸

علاوه بر زایمان طبیعی، تولد نوزاد با عمل جراحی (سزارین) نیز انجام می‌شود. پزشکان زنان و زایمان، بیشتر توصیه می‌کنند که زایمان به صورت طبیعی انجام شود. در مورد جنبه‌های مثبت و منفی جراحی سزارین، اطلاعاتی را جمع‌آوری کنید و نتایج به‌دست آمده را به صورت گزارش در کلاس ارائه کنید.

گفتار ۴

تولیدمثل در جانوران

اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران مشابه است. ولی در چگونگی انجام مراحل آن و حفاظت و تغذیه جنین، تفاوت‌هایی وجود دارد که به بعضی از آنها اشاره می‌کنیم.

نحوه لقاح

در آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی لقاح خارجی دیده می‌شود. در این روش، والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می‌کنند. برای همزمان شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب عوامل متعددی دخالت دارد از جمله دعای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- رقص عروسی ماهی‌ها

لقاح داخلی در جانوران خشکی‌زی و بعضی آبزیان دیده می‌شود. در این جانوران، زامه وارد دستگاه تولیدمثل فرد ماده می‌شود و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود. انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته است. در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به دیون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. لقاح در بدن نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد. پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند.

چاپ 1403

صفحه 115 کتاب درسی

چاپ 1402

گفتار ۴

تولیدمثل در جانوران

اساس تولیدمثل جنسی در همه جانوران مشابه است. ولی در چگونگی انجام مراحل آن و حفاظت و تغذیه جنین، تفاوت‌هایی وجود دارد که به بعضی از آنها اشاره می‌کنیم.

نحوه لقاح

در آبزیان مثل ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبزی لقاح خارجی دیده می‌شود. در این روش، والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را همزمان وارد آب می‌کنند. در این همزمانی عواملی مانند دعای محیط، طول روز، مواد شیمیایی خارج شده از بدن جانور و رفتارهای جفت‌گیری نقش دارند (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- رفتار جفت‌گیری در ماهی که به صورت حرکت رقص مانند است

لقاح داخلی در جانوران خشکی‌زی و بعضی آبزیان دیده می‌شود. در این جانوران، زامه وارد دستگاه تولیدمثل فرد ماده می‌شود و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود. انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته است. در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به دیون حفره‌ای در بدن جنس نر منتقل می‌کند. لقاح در بدن نر انجام می‌شود و جنس نر، جنین‌ها را در بدن خود نگه می‌دارد. پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می‌شوند.

میدان الکتریکی یکنواخت: اگر دوباره اسباب فعالیت ۱-۲ را سوار کنید و این بار الکترودهای نقطه‌ای را با دو صفحه فلزی موازی جایگزین کنید و دوباره به سمت گیری دانه‌ها در فضای بین دو الکتروده توجه کنید، طرحی از خطوط میدان الکتریکی را مشاهده می‌کنید که در شکل ۱-۱۹ نشان داده شده است. خطوط این میدان، در فضای بین دو صفحه و دور از لبه‌های صفحات، مستقیم، موازی و هم‌فاصله‌اند؛ یعنی بردار میدان در تمام نقاط بین دو صفحه هم‌اندازه و هم‌جهت است. به چنین میدانی، میدان الکتریکی یکنواخت گفته می‌شود (شکل ۱-۲۰).



شکل ۱-۱۹ سمت‌گیری دانه‌ها در فضای بین دو الکتروده صفحه‌ای موازی

نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی در یک میدان الکتریکی: گرچه برای تعریف میدان الکتریکی یک جسم باردار از بار آزمون مثبت استفاده کردیم، ولی وجود این

۱. ۲. ۳. ۴. ۵. ۶. ۷. ۸. ۹. ۱۰. ۱۱. ۱۲. ۱۳. ۱۴. ۱۵. ۱۶. ۱۷. ۱۸. ۱۹. ۲۰. ۲۱. ۲۲. ۲۳. ۲۴. ۲۵. ۲۶. ۲۷. ۲۸. ۲۹. ۳۰. ۳۱. ۳۲. ۳۳. ۳۴. ۳۵. ۳۶. ۳۷. ۳۸. ۳۹. ۴۰. ۴۱. ۴۲. ۴۳. ۴۴. ۴۵. ۴۶. ۴۷. ۴۸. ۴۹. ۵۰. ۵۱. ۵۲. ۵۳. ۵۴. ۵۵. ۵۶. ۵۷. ۵۸. ۵۹. ۶۰. ۶۱. ۶۲. ۶۳. ۶۴. ۶۵. ۶۶. ۶۷. ۶۸. ۶۹. ۷۰. ۷۱. ۷۲. ۷۳. ۷۴. ۷۵. ۷۶. ۷۷. ۷۸. ۷۹. ۸۰. ۸۱. ۸۲. ۸۳. ۸۴. ۸۵. ۸۶. ۸۷. ۸۸. ۸۹. ۹۰. ۹۱. ۹۲. ۹۳. ۹۴. ۹۵. ۹۶. ۹۷. ۹۸. ۹۹. ۱۰۰.

چاپ 1403

صفحه 18 کتاب درسی

چاپ 1402

میدان الکتریکی یکنواخت: اگر دوباره اسباب فعالیت ۱-۲ را سوار کنید و این بار الکترودهای نقطه‌ای را با دو صفحه فلزی موازی جایگزین کنید و دوباره به سمت گیری دانه‌ها در فضای بین دو الکتروده توجه کنید، طرحی از خطوط میدان الکتریکی را مشاهده می‌کنید که در شکل ۱-۱۹ نشان داده شده است. خطوط این میدان، در فضای بین دو صفحه و دور از لبه‌های صفحات، مستقیم، موازی و هم‌فاصله‌اند؛ یعنی بردار میدان در این نقاط هم‌اندازه و هم‌جهت است. به چنین میدانی، میدان الکتریکی یکنواخت گفته می‌شود (شکل ۱-۲۰).



شکل ۱-۱۹ سمت‌گیری دانه‌ها در فضای بین دو الکتروده صفحه‌ای موازی

نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی در یک میدان الکتریکی: گرچه برای تعریف میدان الکتریکی یک جسم باردار از بار آزمون مثبت استفاده کردیم، ولی وجود این میدان مستقل از بار آزمون است. بنابراین، اگر بار الکتریکی ذره‌ای q در میدان الکتریکی $\vec{E}$ ناشی از اجسام باردار دیگری قرار گیرد، این میدان بر آن نیروی $\vec{F}$ را وارد می‌کند. نیروی $\vec{F}$ از رابطه زیر به دست می‌آید:



تمرین ۱-۲

روی سطح بادکنکی به جرم 10^{-6} g بار الکتریکی $-2.0 \times 10^{-9} \text{ C}$ ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی قرار می‌دهیم. بزرگی و جهت این میدان الکتریکی را در صورتی که بادکنک معلق بماند، تعیین کنید. از نیروی شناوری وارد به بادکنک چشم‌پوشی کنید.

چاپ 1403

صفحه 19 کتاب درسی

چاپ 1402

تمرین ۱-۲

روی سطح بادکنکی به جرم 10^{-6} g بار الکتریکی $-2.0 \times 10^{-9} \text{ C}$ ایجاد می‌کنیم و آن را در یک میدان الکتریکی قرار می‌دهیم. بزرگی و جهت این میدان الکتریکی را در صورتی که بادکنک معلق بماند، تعیین کنید. اندازه نیروی شناوری رویه بالای وارد بر بادکنک را فرض کنید.

فعالیت ۱-۶



الف) در شکل شخصی را داخل یک قفس توری فلزی می بینید که نوعی از قفس فاراده است. در مورد قفس فاراده و کاربردهایش تحقیق و به کلاس گزارش کنید.

ب) ~~تخن کبد~~ چرا معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیماست از خطر آذرخش در امان می ماند.

پ) با اعضای گروه خود آزمایش های دیگری را طراحی و اجرا کنید که نشان دهد بار اضافی داده شده به رسانا، روی سطح خارجی آن قرار می گیرد.

چاپ 1403

صفحه 26 کتاب درسی

چاپ 1402

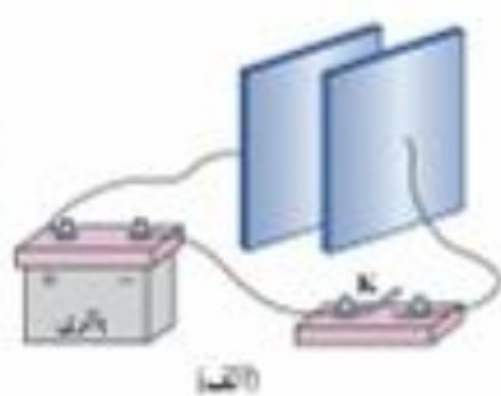
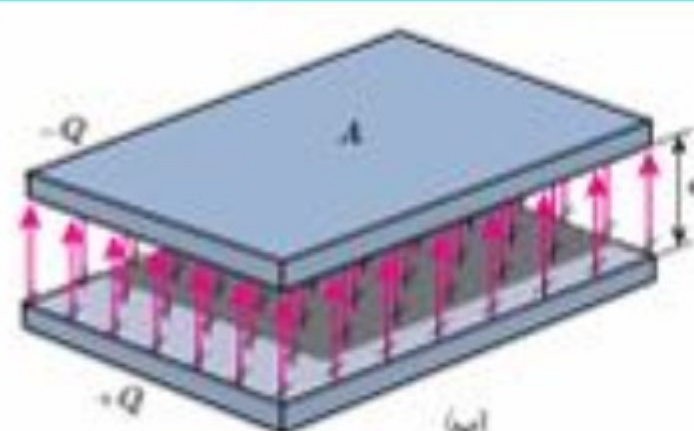
فعالیت ۱-۶



الف) در شکل شخصی را داخل یک قفس توری فلزی می بینید که نوعی از قفس فاراده است. در مورد قفس فاراده و کاربردهایش تحقیق و به کلاس گزارش کنید.

ب) چرا معمولاً شخصی که در داخل اتومبیل یا هواپیماست از خطر آذرخش در امان می ماند.

پ) با اعضای گروه خود آزمایش های دیگری را طراحی و اجرا کنید که نشان دهد بار اضافی داده شده به رسانا، روی سطح داخلی رسانا توزیع نمی شود.



شکل ۱-۳۵ الف) یک روش برای باردار کردن خازن، اتصال صفحه های آن به یک باتری است. ب) صفحه های این خازن بارهایی هم اندازه و با علامت مخالف پیدا می کنند. میدان الکتریکی از صفحه مثبت به سمت صفحه منفی است.

ظرفیت خازن: اگر اختلاف پتانسیل بین صفحه های خازن (ΔV) را زیاد کنیم، بار خازن (Q) نیز به همان نسبت زیاد می شود. به عبارتی نسبت $\frac{Q}{\Delta V}$ همواره مقداری ثابت است که به این نسبت ثابت، ظرفیت خازن می گویند و آن را با C نشان می دهند. ~~ظرفیت خازن به اندازه بار خازن و اختلاف پتانسیل دو صفحه~~

~~آبجکت دارد~~ عبارت ظرفیت الکتریکی را نخستین بار ولتا در تشابه با ظرفیت گرمایی به کار برد. بنابه دلایل تاریخی، قدرمطلق اختلاف پتانسیل ΔV بین دو صفحه خازن را با V نمایش می دهند. بنابراین:

$$C = \frac{Q}{V}$$

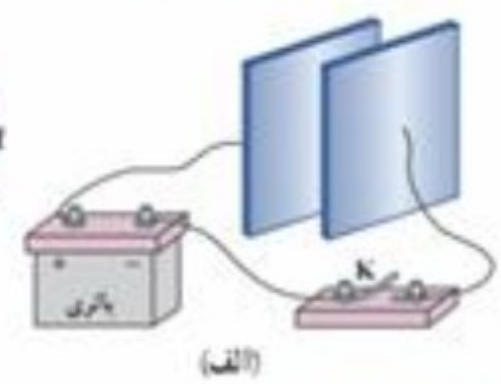
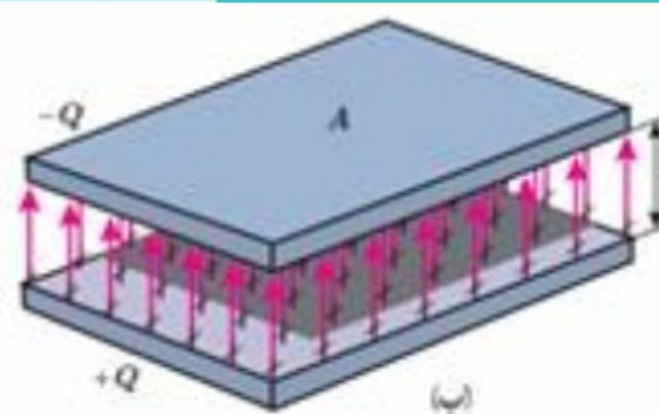
(۱۲-۱)

در رابطه ۱۲-۱ یکای بار الکتریکی، کولن (C) ، یکای اختلاف پتانسیل، ولت (V) و بنابراین یکای ظرفیت، کولن بر ولت (C/V) می شود که به پاس خدمات مایکل فاراده، فاراد (F) نامیده شده است. فاراد یکای بسیار بزرگی است و عملاً ظرفیت اکثر خازن های متداول در محدوده میکوفاراد $(10^{-6} F)$ تا میلی فاراد $(10^{-3} F)$ است. گرچه امروزه فناوری ساخت خازن ها، دستیابی به ظرفیت هایی بسیار بیشتر را نیز ممکن ساخته است.

چاپ 1403

صفحه 29 کتاب درسی

چاپ 1402



شکل ۱-۳۵ الف) یک روش برای باردار کردن خازن، اتصال صفحه های آن به یک باتری است. ب) صفحه های این خازن بارهایی هم اندازه و با علامت مخالف پیدا می کنند. میدان الکتریکی از صفحه مثبت به سمت صفحه منفی است.

ظرفیت خازن: اگر اختلاف پتانسیل بین صفحه های خازن (ΔV) را زیاد کنیم، بار خازن (Q) نیز به همان نسبت زیاد می شود. به عبارتی نسبت $\frac{Q}{\Delta V}$ همواره مقداری ثابت است که به این نسبت ثابت، ظرفیت خازن می گویند و آن را با C نشان می دهند. عبارت ظرفیت الکتریکی را نخستین بار ولتا در تشابه با ظرفیت گرمایی به کار برد. بنابه دلایل تاریخی، قدرمطلق اختلاف پتانسیل ΔV بین دو صفحه خازن را با V نمایش می دهند. بنابراین:

$$C = \frac{Q}{V}$$

(۱۲-۱)

در رابطه ۱۲-۱ یکای بار الکتریکی، کولن (C) ، یکای اختلاف پتانسیل، ولت (V) و بنابراین یکای ظرفیت، کولن بر ولت (C/V) می شود که به پاس خدمات مایکل فاراده، فاراد (F) نامیده شده است. فاراد یکای بسیار بزرگی است و عملاً ظرفیت اکثر خازن های متداول در محدوده میکوفاراد $(10^{-6} F)$ تا میلی فاراد $(10^{-3} F)$ است. گرچه امروزه فناوری ساخت خازن ها، دستیابی به ظرفیت هایی بسیار بیشتر را نیز ممکن ساخته است.

ظرفیت خازن به ویژگی های هندسی و جنس عایق بین صفحه های خازن بستگی دارد و با تغییر بار با اختلاف پتانسیل خازن، تغییر نمی کند.

۳-۱ قانون کولن

۱ دو گوی رسانا، کوچک و یکسان به بارهای $q_1 = 4/0 \text{ nC}$ و $q_2 = -6/0 \text{ nC}$ را با هم تماس می‌دهیم و سپس با فاصله $r = 30 \text{ cm}$ از هم دور می‌کنیم. نیروی برهم‌کنش الکتریکی بین دو گوی را محاسبه کنید. این نیرو راستی است یا رابینسی؟

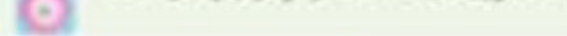
۲ سه ذره باردار q_1 ، q_2 و q_3 مطابق شکل در سه رأس مربعی به ضلع 3 m ثابت شده‌اند. اگر $q_1 = q_2 = -5/0 \text{ nC}$ و $q_3 = 4/0 \text{ nC}$ باشد، نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_3 را بر حسب بردارهای یکک $\hat{i}$ و $\hat{j}$ تعیین کنید.



۳ بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -4/0 \text{ nC}$ ، $q_2 = -5/0 \text{ nC}$ و $q_3 = 4/0 \text{ nC}$ مطابق شکل، در جای خود ثابت شده‌اند. نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای q_1 و q_2 را محاسبه کنید.

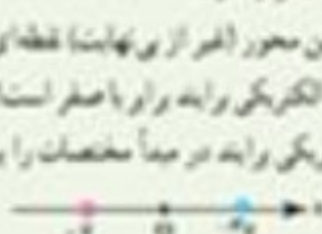


۴ در شکل روبرو، دو گوی مشابه به جرم 10 g و بار یکسان مثبت q در فاصله $1/0 \text{ cm}$ از هم قرار دارند. به طوری که گوی بالایی به حالت معقل مانده است. القای اندازه بار q را به دست آورید. به تعداد الکترون‌های گدشته از هر گوی چقدر است؟



۱ هسته اتم آهن شعاعی در حدود $4/0 \times 10^{-14} \text{ m}$ دارد و تعداد پروتون‌های آن ۲۶ عدد است. القای بزرگی نیروی دافعه بین دو پروتون این هسته که به فاصله $4/0 \times 10^{-14} \text{ m}$ از هم قرار دارند چقدر است؟ به اندازه میدان الکتریکی ناشی از هسته در فاصله $1/0 \times 10^{-14} \text{ m}$ از مرکز هسته چقدر است؟

۲ شکل زیر، دو ذره باردار را نشان می‌دهد که در جای خود روی محور x ثابت شده‌اند. بارها در فاصله یکسان a از مبدأ مختصات (نقطه O) قرار دارند.



۳ در یک میدان الکتریکی یکواخت به بزرگی $5/0 \times 10^6 \text{ N/C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره بارداری به جرم $2/0 \text{ g}$ معقل و به حال سکون قرار دارد. اگر $E = 9/0 \text{ N/C}$ باشد، اندازه و نوع بار الکتریکی ذره را مشخص کنید.

۴ خطوط میدان الکتریکی برای دو کره رسانای باردار کوچک در شکل زیر نشان داده شده است. نوع بار هر کره را تعیین کرده و اندازه آنها را مقایسه کنید.



۳-۱ قانون کولن

۱ دو گوی رسانا، کوچک و یکسان به بارهای $q_1 = 4/0 \text{ nC}$ و $q_2 = -6/0 \text{ nC}$ را با هم تماس می‌دهیم و سپس با فاصله $r = 30 \text{ cm}$ از هم دور می‌کنیم. نیروی برهم‌کنش الکتریکی بین دو گوی را محاسبه کنید. این نیرو راستی است یا رابینسی؟

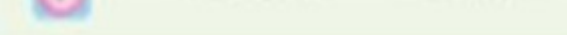
۲ سه ذره باردار q_1 ، q_2 و q_3 مطابق شکل در سه رأس مربعی به ضلع 3 m ثابت شده‌اند. اگر $q_1 = q_2 = -5/0 \text{ nC}$ و $q_3 = 4/0 \text{ nC}$ باشد، نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار q_3 را بر حسب بردارهای یکک $\hat{i}$ و $\hat{j}$ تعیین کنید.



۳ بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -4/0 \text{ nC}$ ، $q_2 = -5/0 \text{ nC}$ و $q_3 = 4/0 \text{ nC}$ مطابق شکل، در جای خود ثابت شده‌اند. نیروی خالص الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای q_1 و q_2 را محاسبه کنید.



۴ در شکل روبرو، دو گوی مشابه به جرم 10 g و بار یکسان مثبت q در فاصله $1/0 \text{ cm}$ از هم قرار دارند. به طوری که گوی بالایی به حالت معقل مانده است. القای اندازه بار q را به دست آورید. به تعداد الکترون‌های گدشته از هر گوی چقدر است؟



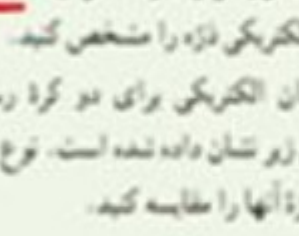
۱ هسته اتم آهن شعاعی در حدود $4/0 \times 10^{-14} \text{ m}$ دارد و تعداد پروتون‌های آن ۲۶ عدد است. القای بزرگی نیروی دافعه بین دو پروتون این هسته که به فاصله $4/0 \times 10^{-14} \text{ m}$ از هم قرار دارند چقدر است؟ به اندازه میدان الکتریکی ناشی از هسته در فاصله $1/0 \times 10^{-14} \text{ m}$ از مرکز هسته چقدر است؟

۲ شکل زیر، دو ذره باردار را نشان می‌دهد که در جای خود روی محور x ثابت شده‌اند. بارها در فاصله یکسان a از مبدأ مختصات (نقطه O) قرار دارند.



۳ در یک میدان الکتریکی یکواخت به بزرگی $4/9 \times 10^6 \text{ N/C}$ که جهت آن قائم و رو به پایین است، ذره بارداری به جرم $2/0 \text{ g}$ معقل و به حال سکون قرار دارد. اگر $E = 9/0 \text{ N/C}$ باشد، اندازه و نوع بار الکتریکی ذره را مشخص کنید.

۴ خطوط میدان الکتریکی برای دو کره رسانای باردار کوچک در شکل زیر نشان داده شده است. نوع بار هر کره را تعیین کرده و اندازه آنها را مقایسه کنید.



۱۳ دو بار الکتریکی نقطه‌ای غیرهمنام $q_1 = +1/0 \text{ nC}$ و $q_2 = -1/0 \text{ nC}$ مطابق شکل زیر به فاصله $6/0 \text{ cm}$ از یکدیگر قرار دارند.

الف) جهت و اندازه میدان الکتریکی را در نقطه‌های O و A به دست آورید.

ب) آیا بر روی محور، نقطه‌ای وجود دارد که میدان خالص در آن صفر شود؟



چاپ 1402

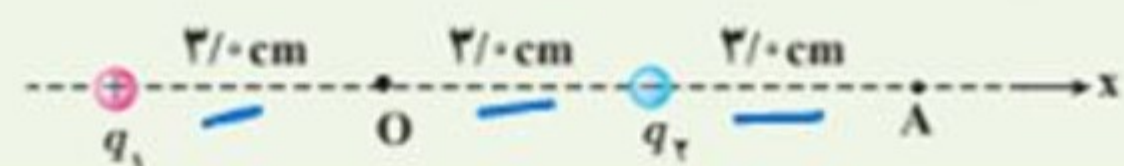
صفحه 37 کتاب درسی

چاپ 1403

۱۳ دو بار الکتریکی نقطه‌ای غیرهمنام $q_1 = +1/0 \text{ nC}$ و $q_2 = -1/0 \text{ nC}$ مطابق شکل زیر به فاصله $6/0 \text{ cm}$ از یکدیگر قرار دارند.

الف) جهت و اندازه میدان الکتریکی را در نقطه‌های O و A به دست آورید.

ب) آیا بر روی محور، نقطه‌ای وجود دارد که میدان خالص در آن صفر شود؟



و فاصله دو صفحه از هم، 0.5 mm است. عایقی با ثابت دی الکتریک $2/9$ بین دو صفحه قرار داده شده است. ظرفیت خازن را تعیین کنید.

۱۱- انرژی خازن

۲۶ دو صفحه خازن تخت بارداری را به هم وصل می کنیم. در نتیجه جرقه ای زده می شود. حال اگر دوباره صفحات را به همان اندازه باردار کنیم ولی فاصله آنها را دو برابر کنیم و سپس دو صفحه را به هم وصل کنیم، آیا جرقه حاصل بزرگتر از قبل می شود، یا کوچکتر و یا تغییری نمی کند؟ توضیح دهید.

۲۷ ظرفیت خازن تختی 2 nF و بار الکتریکی آن 180 nC است.

الف) انرژی ذخیره شده در این خازن چقدر است؟
ب) بین صفحات خازن هواست. خازن را از باتری جدا و فاصله بین صفحه های آن را دو برابر می کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن چقدر افزایش می یابد؟

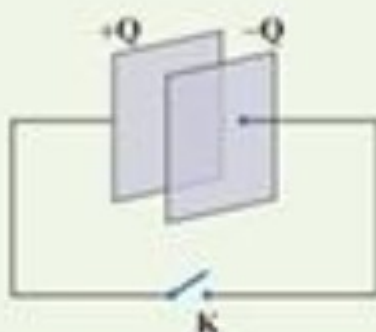
چاپ 1403

صفحه 38 کتاب درسی

چاپ 1402

۱۱- انرژی خازن

۲۶ دو صفحه خازن تخت بارداری را همانند شکل با بستن کلید به هم وصل می کنیم. در نتیجه جرقه ای زده می شود. حال اگر دوباره صفحات را به همان اندازه باردار کنیم ولی فاصله آنها را دو برابر کنیم و سپس دو صفحه را به هم وصل کنیم، آیا جرقه حاصل بزرگتر از قبل می شود، یا کوچکتر و یا تغییری نمی کند؟ توضیح دهید.



۲۷ ظرفیت خازن تختی 2 nF و بار الکتریکی آن 180 nC است. الف) انرژی ذخیره شده در این خازن چقدر است؟

پایه های ایادی دریا بهرید کیفیت بالای فودرهای الکتریکی و میبیدی (که در آنها از موتورهای دیون سیر بلایی الکتریکی با هم استفاده می شود) در حال انجام است. یک نوع از این بلایی ها، بلایی لیتمی است که یکی از قطب های آن لیتم و قطب دیگر آن کربن است. مسافتی که یک فودری الکتریکی با هر بار شارژ شدن طی می کند، عامل مهمی است. بر خلاف فودرهای بلایی که سهفت گیری آنها چند دقیقه ای بیشتر طول نمی کشد، شارژ کردن بلایی این فودرها به چند ساعت (مان لیلا دارد). از همین رو دانشمندان در تلاش اند (مان شارژ این بلایی ها را کاهش دهند. یکی از این راهها استفاده از مایع های لیوی مبرکه است که از آب فلان ها استفاده می کند. با استفاده از این فناوری ممکن است بتوان فودرهای الکتریکی را در مدت کوتاهی شارژ کرد.

چاپ 1403

صفحه 39 کتاب درسی

چاپ 1402

پایه های ایادی دریا بهرید کیفیت بالای فودرهای الکتریکی و میبیدی (که در آنها از موتورهای دیون سیر بلایی و موتورهای الکتریکی با هم استفاده می شود) در حال انجام است. یک نوع از این بلایی ها، بلایی لیتمی است که یکی از قطب های آن لیتم و قطب دیگر آن کربن است. مسافتی که یک فودری الکتریکی با هر بار شارژ شدن طی می کند، عامل مهمی است. بر خلاف فودرهای بلایی که سهفت گیری آنها چند دقیقه ای بیشتر طول نمی کشد، شارژ کردن بلایی این فودرها بسیار طولانی است. از همین رو دانشمندان در تلاش اند (مان شارژ این بلایی ها را کاهش دهند. یکی از این راهها استفاده از مایع های لیوی مبرکه است که از آب فلان ها استفاده می کند. با استفاده از این فناوری ممکن است بتوان فودرهای الکتریکی را در مدت کوتاهی شارژ کرد.

برقراری جریان الکتریکی در رسانا می‌شود (شکل ۷-۲). اندازه سرعت سوق در یک رسانای فلزی بسیار کم و مثلاً در سیم‌های مسی از مرتبه بزرگی 10^{-5} m/s با 10^{-4} m/s است. توجه کنید که جهت قراردادی جریان الکتریکی I ، برخلاف جهت سوق الکترون‌هاست.



شکل ۷-۲ مسیر زیگزاگ یک الکترون آزاد در یک رسانای فلزی. در حضور میدان الکتریکی، این مسیر زیگزاگ در خلاف جهت میدان سوق یافته است.

در رابطه ۱-۲ بار الکتریکی (Δq) بر حسب کولن (C) ، مدت زمان (Δt) بر حسب ثانیه (s) و جریان (I) بر حسب آمپر (A) است. برخی از مقادیر تقریبی جریان‌های متداول عبارت‌اند از $1A$ برای لامپ‌های $100W$ ، $200A$ برای استارت خودرو، $1mA$ برای تأمین انرژی نمایشگر گونشی همراه $1nA$ برای جریان نوری‌های مغزی، $10kA$ در یک یورش آذرخش نوعی، و $1GA$ در بادهای خورشیدی^۱. در این فصل با جریان مستقیم^۲ سروکار داریم که در آن جهت جریان با زمان تغییر نمی‌کند و مقدار جریان ثابت می‌ماند.

۱- در واقع، هر بخش این مسیر زیگزاگ اندکی خمیده است که در شکل برای سادگی نشان داده نشده است.
۲- به خاطر سیردن این مقادیر ضرورتی ندارد.

برقراری جریان الکتریکی در رسانا می‌شود (شکل ۷-۲). اندازه سرعت سوق در یک رسانای فلزی در مقایسه با تندی کانورهای الکترون‌های آزاد، بسیار کم و مثلاً در سیم‌های مسی از مرتبه بزرگی 10^{-5} m/s با 10^{-4} m/s است. توجه کنید که جهت قراردادی جریان الکتریکی I ، برخلاف جهت سوق الکترون‌هاست.



شکل ۷-۲ مسیر زیگزاگ یک الکترون آزاد در یک رسانای فلزی. در حضور میدان الکتریکی، این مسیر زیگزاگ در خلاف جهت میدان سوق یافته است.

در رابطه ۱-۲ بار الکتریکی (Δq) بر حسب کولن (C) ، مدت زمان (Δt) بر حسب ثانیه (s) و جریان (I) بر حسب آمپر (A) است. برخی از مقادیر تقریبی جریان‌های متداول عبارت‌اند از $1A$ برای لامپ‌های $100W$ ، $200A$ برای استارت خودرو، $1mA$ برای تأمین انرژی نمایشگر گونشی همراه $1nA$ برای جریان نوری‌های مغزی، $10kA$ در یک یورش آذرخش نوعی، و $1GA$ در بادهای خورشیدی^۱. در این فصل با جریان‌های الکتریکی سروکار داریم که در آن جهت جریان با زمان تغییر نمی‌کند و مقدار جریان نیز ثابت می‌ماند. این نوع جریان، نمونه‌ای از جریان مستقیم^۲ است.

۱- در واقع، هر بخش این مسیر زیگزاگ اندکی خمیده است که در شکل برای سادگی نشان داده نشده است.
۲- به خاطر سیردن این مقادیر ضرورتی ندارد.

در این رابطه مقاومت الکتریکی (R) برحسب ولت بر آمپر (V/A) می‌شود که به پاس خدمات علمی جرج سیمون اهم به نام **اهم** نام گذاری شده است و با نماد Ω نشان داده می‌شود. رسانایی را که دارای مقاومت الکتریکی است، اصطلاحاً **مقاومت**^۲ می‌نامند و آن را در مدارهای الکتریکی با نماد  نمایش می‌دهند.

۱- Resistance

۲- از حروف الفبای یونانی که امگا خوانده می‌شود.

۳- Resistor

چاپ 1403

صفحه 43 کتاب درسی

چاپ 1402

در این رابطه مقاومت الکتریکی (R) برحسب ولت بر آمپر (V/A) می‌شود که به پاس خدمات علمی جرج سیمون اهم به نام **اهم** نام گذاری شده است و با نماد Ω نشان داده می‌شود. رسانایی را که دارای اومت الکتریکی مشخصی است، اصطلاحاً **مقاومت**^۲ می‌نامند و آن را در مدارهای الکتریکی با نماد  نمایش می‌دهند.

۱- Resistance

۲- از حروف الفبای یونانی که امگا خوانده می‌شود.

۳- Resistor

مثال ۱-۱



یک لامپ چراغ قوه کوچک از یک باتری $1.5V$ ، جریانی برابر $0.3A$ می‌کشد. با فرض آنکه رشته لامپ، یک رسانای اهمی باشد، الف) مقاومت آن چقدر است؟ ب) اگر باتری ضعیف شود و ولتاژ به $1.2V$ افت کند، جریان چقدر می‌شود؟

پاسخ: الف) با استفاده از رابطه ۲-۲ برای مقاومت رشته لامپ داریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{1.5V}{0.3A} = 5.0\Omega$$

ب) دوباره از رابطه ۲-۲ استفاده می‌کنیم. با توجه به اینکه اکنون مقاومت رشته لامپ را داریم، جریان عبوری از آن

چنین می‌شود:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{1.2V}{5.0\Omega} = 0.24A$$

چاپ 1403

صفحه 45 کتاب درسی

چاپ 1402

مثال ۲-۲



یک لامپ چراغ قوه کوچک از یک باتری $1.5V$ ، جریانی برابر $0.3A$ می‌کشد. با فرض آنکه رشته لامپ، یک رسانای اهمی باشد، الف) مقاومت آن چقدر است؟ ب) اگر باتری ضعیف شود و ولتاژ به $1.2V$ افت کند، جریان چقدر می‌شود؟ از تغییر مقاومت رشته لامپ در اثر تغییر دما چشم پوشی می‌شود.

پاسخ: الف) با استفاده از رابطه ۲-۲ برای مقاومت رشته لامپ داریم:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{1.5V}{0.3A} = 5.0\Omega$$

ب) دوباره از رابطه ۲-۲ استفاده می‌کنیم. با توجه به اینکه اکنون مقاومت رشته لامپ را داریم، جریان عبوری از آن

چنین می‌شود:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{1.2V}{5.0\Omega} = 0.24A$$



صفحه	تغییر چاپ 1403	حالت اولیه چاپ 1402
در جدول صفحه 29	به توضیح و مصرف	تبدیل مصرف
صفحه 47 - در میان تارنما - خط سوم	فرآورده های نفی و خوردگی لوله های نفی تهیه	تبدیل فرآورده های نفی تهیه

مثال

در شکل مقابل با کمک انتقال نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x}$ ، نمودار مربوط به هر یک از توابع زیر رسم شده است. مشخص کنید که هر نمودار، مربوط به کدام تابع است. سپس دامنه آنها را تعیین کنید.

الف) $g(x) = \sqrt{x-2}$ $D_g = \dots$ ب) $h(x) = \sqrt{x} + 2$ $D_h = \dots$
پ) $h(x) = \sqrt{x+2}$ $D_h = \dots$ ت) $l(x) = \sqrt{x-2}$ $D_l = \dots$

می‌خواهیم نمودار تابع با ضابطه $y = -2 + \sqrt{x+3}$ را رسم کنیم.
اولاً (مرحله اول) نمودار تابع با ضابطه $y = \sqrt{x}$ در صفحه قبل را در نظر بگیرید.
بنا (مرحله دوم) حال، نمودار تابع با ضابطه $y = \sqrt{x+3}$ را رسم کنید.

بنا (مرحله سوم) در پایان، نمودار تابع با ضابطه $y = -2 + \sqrt{x+3}$ را رسم کنید.

با توجه به شکل می‌بینید که دامنه این تابع $(-3, +\infty)$ است.

با توجه به شکل می‌بینید که دامنه این تابع $(-3, +\infty)$ است.

نمودار تابع با ضابطه $f(x) = 1 + \sqrt{x+1}$ را رسم کنید؛ سپس دامنه آن را بنویسید.

چاپ 1403

صفحه 53 کتاب درسی

چاپ 1402

در شکل مقابل با کمک انتقال نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x}$ ، نمودار مربوط به هر یک از توابع زیر رسم شده است. مشخص کنید که هر نمودار، مربوط به کدام تابع است. سپس دامنه آنها را تعیین کنید.

الف) $g(x) = \sqrt{x-2}$ $D_g = \dots$ ب) $h(x) = \sqrt{x} + 2$ $D_h = \dots$
پ) $h(x) = \sqrt{x+2}$ $D_h = \dots$ ت) $l(x) = \sqrt{x-2}$ $D_l = \dots$

نمودار تابع با ضابطه $y = -2 + \sqrt{x+3}$ را رسم کنید.
با توجه به شکل می‌بینید که دامنه این تابع $(-3, +\infty)$ است. چگونه می‌توان بدون استفاده از نمودار تابع و تنها با توجه به ضابطه آن، دامنه تابع را تعیین کرد؟

تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{3x-6}$ را در نظر بگیرید.

الفاظ $f(1)$ ، $f(2)$ و $f(3)$ را در صورت وجود بنویسید.

بنا آیا می‌توان گفت دامنه این تابع همانند تابع $f(x) = \sqrt{x}$ ، اعداد نامنفی است؟ چرا؟
بنا می‌دانیم برای بهیمن بودن هر رادیکال با فرجه زوج، عبارت زیر رادیکال باید نامنفی باشد. بنابراین برای معلوم کردن دامنه تابع $f(x) = \sqrt{3x-6}$ به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$3x - 6 \geq 0 \Rightarrow 3x \geq 6 \Rightarrow x \geq 2 \dots$$

دامنه تابع f بازه $\dots$ است.

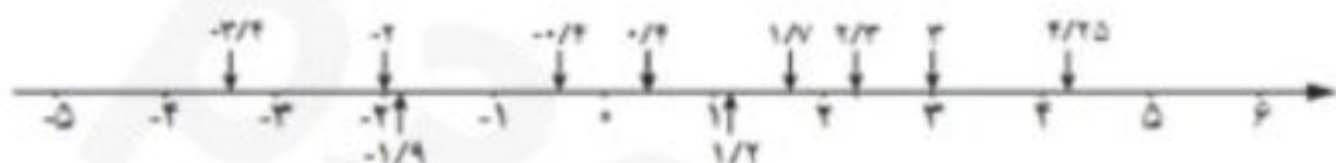
دامنه تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x^2-1}$ به صورت $[-1, 1]$ است. در مورد آن با دوستان خود بحث کنید.

دامنه تابع با ضابطه $g(x) = \sqrt{x^2-4}$ را بدست آورید.

اضافه شدن سوالات جدید و ویرایش

کار در کلاس

۱ با کمک گرفتن از محور اعداد، جزء صحیح اعداد خواسته شده را به دست آورید.



$$\begin{aligned} [-3/4] &= & [-2] &= & [-1/9] &= & [0/4] &= & [-0/4] &= \\ [4/25] &= & [2] &= & [2/3] &= & [1/7] &= & [1/2] &= \end{aligned}$$

۲ حاصل عبارت‌های زیر را به دست آورید.

$$\left[\frac{41}{37} \right] = \quad \left[-\frac{13}{51} \right] =$$

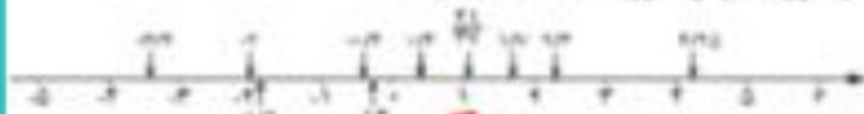
چاپ 1403

صفحه 55 کتاب درسی

چاپ 1402

کار در کلاس

۱ جزء صحیح اعداد زیر را به دست آورید و در صورت نیاز از محور اعداد استفاده کنید.



$$\begin{aligned} [-3/4] &= & [-2] &= & [-1/9] &= & [0/4] &= & [-0/4] &= \\ [4/25] &= & \left[\frac{41}{37} \right] &= & [2/3] &= & [1/7] &= & \left[-\frac{13}{51} \right] &= \end{aligned}$$

مجموعه اول | انتشارات یزدان

۱ حاصل $[\sqrt{10}] + [\sqrt{3}] + [\sqrt{4}] + [1]$ را به دست آورید.

۲ حاصل $[3x] + [2x] + [x]$ را به ازای $x = -\frac{5}{4}$ به دست آورید.

اضافه شدن کار در کلاس جدید

کار در کلاس

۱ معادلات مقابل را حل کنید. (ب) $[2x + 3] = -1$ (الف) $[x - 1] = 2$

۲ جاهای خالی را در جدول مقابل پر کنید و به کمک آن ضابطه تابع زیر را تکمیل کنید. آیا

می‌توان گفت تابع زیر یک تابع یکنوا است؟

x	$-x$	$[x]$	$[-x]$	$[x] + [-x]$
1				
-2				
2/3				
1/4				
$\sqrt{2}$				
0				

$$[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ \text{---} & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

تمرین

۱ نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{1}{x}$ و دامنه $D_f = [-5, 5] - \{0\}$ را رسم کنید.

۲ دامنه تابع گویای با ضابطه $f(x) = \frac{x+3}{x-3}$ را به دست آورید.

۳ در هر مورد آیا دو تابع داده شده با هم برابرند؟

$$\text{الف) } f(x) = \begin{cases} -1 & x < 0 \\ 1 & x > 0 \end{cases}, \quad g(x) = \frac{|x|}{x} \quad \text{ب) } f(x) = x-2, \quad g(x) = \frac{x^2-4}{x+2}$$

۴ تابعی گویا بنویسید که دامنه‌اش برابر $\mathbb{R} - \{-1\}$ شود. پاسخ خود را با جواب دوستانتان مقایسه کنید.

۵ نمودار تابع با ضابطه $g(x) = -3 + \sqrt{x-4}$ را رسم کنید.

۶ حاصل عبارت‌های مقابل را حساب کنید. $[-2309/54]$ $[-103/003]$ $[300/4002]$

۷ تابع پله‌ای روبه‌رو را رسم کنید.

$$f(x) = \begin{cases} 3 & x \in [0, 1) \\ 0 & x \in [1, 5] \\ 2 & x \in (6, 7] \end{cases}$$

۸ تابع با ضابطه $f(x) = [x] + 2$ و دامنه $D_f = [-3, 2]$ را رسم کنید.

چاپ 1403

صفحه 56 کتاب درسی

چاپ 1402

اضافه شدن سوال جدید

تمرین

۱ نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \frac{1}{x}$ و دامنه $D_f = [-5, 5] - \{0\}$ را رسم کنید.

۲ دامنه تابع گویای با ضابطه $f(x) = \frac{x+3}{x-3}$ را به دست آورید.

۳ در هر مورد آیا دو تابع داده شده با هم برابرند؟

$$\text{الف) } f(x) = \begin{cases} -1 & x < 0 \\ 1 & x > 0 \end{cases}, \quad g(x) = \frac{|x|}{x} \quad \text{ب) } f(x) = x-2, \quad g(x) = \frac{x^2-4}{x+2}$$

۴ تابعی گویا بنویسید که دامنه‌اش برابر $\mathbb{R} - \{-1\}$ شود. پاسخ خود را با جواب دوستانتان مقایسه کنید.

۵ ابتدا دامنه تابع با ضابطه $g(x) = -3 + \sqrt{x-4}$ را به دست آورده، سپس نمودار آن را رسم کنید.

۶ دامنه توابع مقابل را به دست آورید: $f(x) = \sqrt{x^2 - x}$ ب) $k(x) = \sqrt{1-4x}$ الف) $h(x) = \sqrt{2x} + 1$

۷ حاصل عبارت‌های مقابل را حساب کنید. $[-2309/54]$ $[-103/003]$ $[300/4002]$

۸ تابع پله‌ای روبه‌رو را رسم کنید.

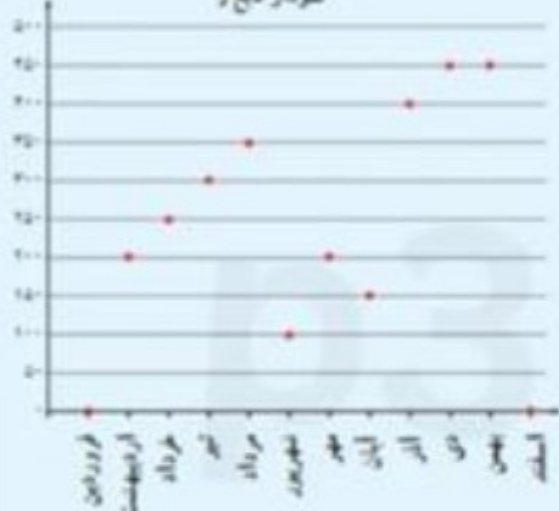
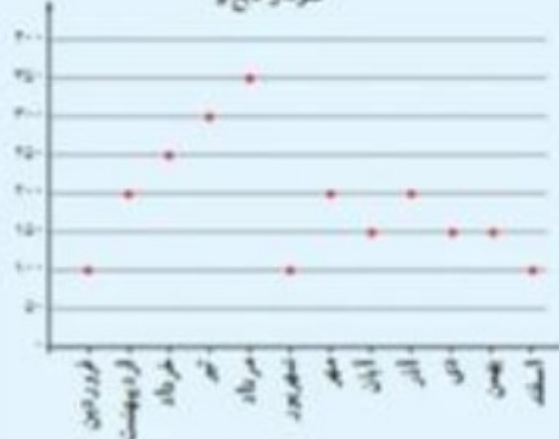
$$f(x) = \begin{cases} 3 & x \in [0, 1) \\ 0 & x \in [1, 5] \\ 2 & x \in (6, 7] \end{cases}$$

۹ تابع با ضابطه $f(x) = [x] + 2$ و دامنه $D_f = [-3, 2]$ را رسم کنید.

خواندنی

علی در یک کارگاه خانگی، محصولات دست‌دوز جرمی تولید می‌کند. او بخشی از مواد و لوازم مورد نیاز خود را از فروشگاه جرم و بخشی را از فروشگاه اوزار و برای خریداری می‌کند. وی پس از تولید محصولاتی هنری، آنها را در بازارچه‌های کثرت‌آفرینی به فروش می‌رساند. نمودارهای زیر مقدار خرید او را در یک سال نشان می‌دهد.

نمودار تابع f نشان می‌دهد که در هر ماه سال گذشته، چند هزار تومان جرم خریداری شده است؛ برای مثال با توجه به شکل، $f(3) = 300$ ، پس این هنرمند در چهارمین ماه سال، 300 هزار تومان جرم خریده است.

نمودار تابع f

نمودار تابع g


نمودار تابع g نشان می‌دهد که این هنرمند در هر ماه سال گذشته چند هزار تومان اوزار و برای خریده است.

چاپ 1403

صفحه 66 کتاب درسی

چاپ 1402

اضافه شدن سوال جدید

1 توابع f و g به صورت زیر تعریف شده‌اند.

$$f = \{(-2, 3), (-1, 5), (0, -2), (1, 2)\}$$

$$g = \{(-2, \frac{1}{3}), (-1, 0), (1, \frac{7}{3}), (2, -6)\}$$

با توجه به توابع f و g جاهای خالی را پر کنید.

$$D_f = \{-2, -1, 0, 1\}$$

$$D_g = \{ \dots \}$$

$$D_f \cap D_g = \{-2, -1, 0\}$$

$$f + g = \{(-2, 3 + \frac{1}{3}), (-1, 5 + 0), (\dots, 2 + \frac{7}{3})\} = \{(-2, \dots), (-1, 5), (1, \frac{10}{3})\}$$

$$g - f = \{(-2, \frac{1}{3} - 3), (-1, 0 - 5), (1, \dots - 2)\} = \{(-2, -\frac{8}{3}), (-1, \dots), (1, \dots)\}$$

$$f \cdot g = \{(-2, 3 \times \frac{1}{3}), (\dots, 5 \times 0), (\dots, 2 \times \frac{7}{3})\} = \{(-2, 1), (\dots, \dots), (1, \frac{14}{3})\}$$

$$D_{f/g} = \{-2, -1, 0\} - \{0\} = \{-2, -1\}$$

$$\frac{f}{g} = \{(-2, \frac{3}{1/3}), (1, \frac{2}{7/3})\} = \{(-2, \dots), (1, \dots)\}$$

$$D_{g/f} = \{-2, -1, 0\} - \dots = \dots$$

$$\frac{g}{f} = \dots$$

کار در کلاس

۱ برای دو تابع با ضابطه های $f(x) = x^2 + 3x + 1$ و $g(x) = x - 3$ جدول داده شده را کامل کنید.

تابع	ضابطه	دامنه
$f+g$	$(f+g)(x)=$	
$f-g$	$(f-g)(x)=$	
$f \cdot g$	$(f \cdot g)(x)=$	
$\frac{f}{g}$	$\left(\frac{f}{g}\right)(x)=$	

۲ برای دو تابع با ضابطه های $u(x) = \sqrt{x} + 1$ و $v(x) = x - 1$ جدول داده شده را کامل کنید.

تابع	ضابطه	دامنه
$u+v$	$(u+v)(x)=$	
$u-v$	$(u-v)(x)=$	
$u \cdot v$	$(u \cdot v)(x)=$	
$\frac{u}{v}$	$\left(\frac{u}{v}\right)(x)=$	

فعالیت

چاپ 1403

صفحه 67 کتاب درسی

چاپ 1402

اضافه شدن سوال جدید

کار در کلاس

$$f = \{(1, 0), (2, 0), (-3, 4)\}$$

$$g = \{(1, 2), (1, \frac{3}{5}), (-3, \frac{2}{5}), (2, -2)\}$$

۱ توابع f و g را در نظر بگیرید.



دامنه و ضابطه توابع $\frac{g}{f}$ و $\frac{f}{g}$ ، $f \cdot g$ ، $f-g$ ، $f+g$ را بدست آورید.

تابع	ضابطه	دامنه
$f+g$	$(f+g)(x)=$	
$f-g$	$(f-g)(x)=$	
$f \cdot g$	$(f \cdot g)(x)=$	
$\frac{f}{g}$	$\left(\frac{f}{g}\right)(x)=$	

۲ برای دو تابع با ضابطه های $f(x) = x^2 + 3x + 1$ و $g(x) = x - 3$ جدول داده شده را کامل کنید.

تابع	ضابطه	دامنه
$u+v$	$(u+v)(x)=$	
$u-v$	$(u-v)(x)=$	
$u \cdot v$	$(u \cdot v)(x)=$	
$\frac{u}{v}$	$\left(\frac{u}{v}\right)(x)=$	

۲ برای دو تابع با ضابطه های $u(x) = \sqrt{x} + 1$ و $v(x) = x - 1$ جدول داده شده را کامل کنید.



Medical_Stus

تغییرات کتاب درسی | زمین شناسی

**تغییرات به دلیل زیاد بودن بهتر است کتاب چاپ جدید را تهیه فرمایید یا فایل جدید را
دانلود کرده و پرینت بگیرید!**