

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ

زیست شناسی (۲)

رشته علوم تجربی

پایه یازدهم

دوره دوم متوسطه



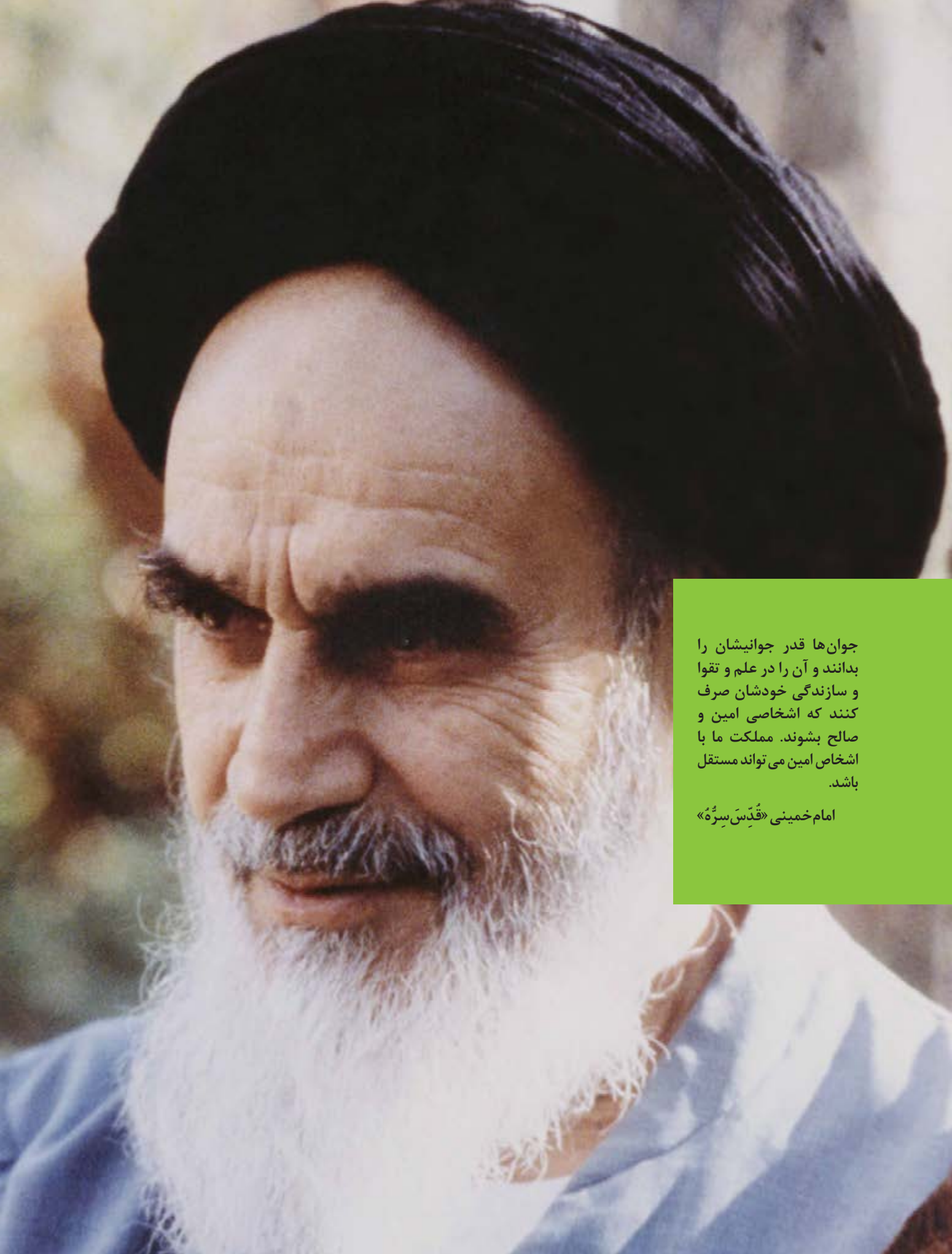


وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب:
پدیدآورنده:
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:
مدیریت آماده‌سازی هنری:
شناسه افزوده آماده‌سازی:
نشانی سازمان:
ناشر:
چاپخانه:
سال انتشار و نوبت چاپ:

زیست‌شناسی (۲) - پایه یازدهم دوره دوم متوسطه - ۱۱۱۲۱۶
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر تألیف کتاب‌های درسی عمومی و متوسطه نظری
علی آل محمد، محمد ابراهیمی، مریم انصاری، علیرضا ساری، الهه علوی، اعظم غلامی و بهمن فخریان (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
علی آل محمد، محمد ابراهیمی، مریم انصاری، الهه علوی و بهمن فخریان (اعضای گروه تألیف) - بهمن فخریان (ویراستار علمی) - محمد کاظم بهنیا (ویراستار ادبی) - اعظم غلامی، سید علی آل محمد و الهه علوی (بازنگری و اصلاح)
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
احمد رضا امینی (مدیر امور فنی و چاپ) - مجید ذاکری یونسی (مدیر هنری) - احسان رضوانی (طراح گرافیک، طراح جلد و صفحه‌آرا) - عزیز عذار (عکاس تشریح اندام‌ها) - فاطمه باقری‌مهر، فاطمه گیتی‌جبین، زهرا رشیدی‌مقدم، فریبا سیر و فاطمه رئیسیان فیروزآباد (امور آماده‌سازی)
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۹۲۶۶۰۸۸۳۰، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وبگاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران - تهران: کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش)
تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
چاپ هشتم ۱۴۰۳

شابک ۹۷۸-۹۶۴-۰۵-۲۷۸۵-۶
ISBN: 978-964-05-2785-6



جوان‌ها قدر جوانیشان را
بدانند و آن را در علم و تقوا
و سازندگی خودشان صرف
کنند که اشخاصی امین و
صالح بشوند. مملکت ما با
اشخاص امین می‌تواند مستقل
باشد.

امام خمینی «قُدَسِ سِرَّة»

۱	فصل ۱ - تنظیم عصبی
۲	گفتار ۱ - یاخته‌های بافت عصبی
۹	گفتار ۲ - ساختار دستگاه عصبی
۱۹	فصل ۲ - حواس
۲۰	گفتار ۱ - گیرنده‌های حسی
۲۳	گفتار ۲ - حواس ویژه
۳۳	گفتار ۳ - گیرنده‌های حسی جانوران
۳۷	فصل ۳ - دستگاه حرکتی
۳۸	گفتار ۱ - استخوان‌ها و اسکلت
۴۵	گفتار ۲ - ماهیچه و حرکت
۵۳	فصل ۴ - تنظیم شیمیایی
۵۴	گفتار ۱ - ارتباط شیمیایی
۵۶	گفتار ۲ - غده‌های درون‌ریز
۶۳	فصل ۵ - ایمنی
۶۴	گفتار ۱ - نخستین خط دفاعی: ورود ممنوع
۶۶	گفتار ۲ - دومین خط دفاعی: واکنش‌های عمومی اما سریع
۷۲	گفتار ۳ - سومین خط دفاعی: دفاع اختصاصی
۷۹	فصل ۶ - تقسیم یاخته
۸۰	گفتار ۱ - فام‌تن (کروموزوم)
۸۴	گفتار ۲ - ریشتمان (میتوز)
۹۲	گفتار ۳ - کاستمان (میوز) و تولیدمثل جنسی
۹۷	فصل ۷ - تولیدمثل
۹۸	گفتار ۱ - دستگاه تولیدمثل در مرد
۱۰۲	گفتار ۲ - دستگاه تولیدمثل در زن
۱۰۸	گفتار ۳ - رشد و نمو جنین
۱۱۵	گفتار ۴ - تولیدمثل در جانوران
۱۱۹	فصل ۸ - تولیدمثل نهان‌دانگان
۱۲۰	گفتار ۱ - تولیدمثل غیر جنسی
۱۲۴	گفتار ۲ - تولیدمثل جنسی
۱۳۰	گفتار ۳ - از یاخته تخم تا گیاه
۱۳۷	فصل ۹ - پاسخ گیاهان به محرک‌ها
۱۳۸	گفتار ۱ - تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان
۱۴۶	گفتار ۲ - پاسخ به محیط
۱۵۳	فهرست منابع

کتاب زیست‌شناسی ۲ دومین کتاب زیست‌شناسی دوره دوم متوسطه است که برای پایه یازدهم رشته علوم تجربی تألیف و چاپ شده است. این کتاب ادامه اجرای برنامه ۱۲ ساله حوزه تربیت و یادگیری علوم تجربی در موضوع زیست‌شناسی است که از دوره ابتدایی آغاز و در سه سال اول متوسطه در قالب کتاب‌های علوم تجربی ادامه یافته و با کتاب زیست ۱ پایه دهم به دوره دوم متوسطه رسید.

برنامه درسی زیست‌شناسی براساس برنامه درسی حوزه تربیت و یادگیری علوم تجربی و در چارچوب برنامه درسی ملی تدوین شده است. اهداف این برنامه مطابق با برنامه درسی ملی در سه عرصه ارتباطی انسان یعنی ارتباط با خود، خلق و خلقت که بر ارتباط انسان با خداوند متعال مبتنی است، تعریف شده و در جهت تقویت پنج عنصر (تفکر و تعقل، ایمان، علم، عمل و اخلاق) پیش می‌رود. بر این اساس مهم‌ترین شایستگی‌های مدنظر حوزه علوم تجربی که درس زیست‌شناسی تلاش می‌کند در دانش‌آموز تحقق یابد در زیر فهرست شده‌اند. انتظار می‌رود دانش‌آموز بتواند:

نظام مندی طبیعت را به عنوان بخشی از خلقت، براساس درک و تحلیل مفاهیم، الگوها و روابط بین پدیده‌های طبیعی به عنوان آیات الهی کشف و گزارش کند و نتایج آن را برای حل مسائل حال و آینده در ابعاد فردی و اجتماعی در قالب ایده یا ابزار ارائه دهد و به کار گیرد.

با ارزیابی رفتارهای متفاوت در ارتباط باخود و دیگران در موقعیت‌های گوناگون زندگی، رفتارهای سالم را انتخاب کند، گزارش کند و به کار گیرد.

با درک ماهیت، روش و فرایند علم تجربی، امکان به کارگیری این علم را در حل مسائل واقعی زندگی (حال و آینده)، تحلیل و محدودیت‌ها و توانمندی‌های علوم تجربی را در حل این مسائل گزارش کند.

با استفاده از منابع علمی معتبر و بهره‌گیری از علم تجربی، بتواند ایده‌هایی مبتنی بر تجارب شخصی را برای مشارکت در فعالیت‌های علمی ارائه دهد و در این فعالیت‌ها با حفظ ارزش‌ها و اخلاق علمی مشارکت فعالی داشته باشد.

کتاب زیست‌شناسی ۲ در ادامه کتاب زیست‌شناسی ۱ به معرفی سازوکارهای مهم در انسان و سایر جانداران برای تنظیم فعالیت‌های زیستی و نیز حفظ و پایداری نسل می‌پردازد. دانش‌آموزان با مطالعه این کتاب با فرایندها و ساختارهایی آشنا می‌شوند که با وجود تنوع در دنیای زنده از اصول ثابتی پیروی می‌کنند. محتوای این کتاب در تم و زمینه «تنظیم و پایداری» در نه فصل، ارائه شده است.

محتوای این نه فصل شامل تنظیم عصبی و شیمیایی، حس و حرکت، ایمنی، تقسیم یاخته ای، تولیدمثل در انسان، جانوران و گیاهان نهاندانه و پاسخ گیاهان به محرک هاست که در قالب متن، تصویر و فعالیت های گوناگون سازماندهی شده است.

مفاهیم اساسی در این کتاب با توجه به بازخوردهای حاصل از آموزش های قبلی، اصلاح و متناسب با یافته های جدید در علم زیست شناسی، به روز شده است.

انتخاب و سازماندهی محتوا در این کتاب با محور قرار دادن انسان انجام شده است. نقطه شروع ارائه محتوا در این کتاب مانند کتاب زیست شناسی ۱ آموخته های دانش آموزان در دوره اول متوسطه بوده است. در ارائه محتوا، اولویت با آنهایی است که دانش آموز در زندگی با آن مواجه می شود. همچنین بر اساس تجربیات به دست آمده از آموزش مفاهیم زیست شناسی، سعی شده تا حد امکان از محتواهای صرفاً دانشی پرهیز شود.

آموزش این کتاب مستلزم به کار گیری ظرفیت دانش آموزان در کلاس درس و مشارکت هر چه بیشتر آنها در امر یادگیری است. معلم در این جایگاه نقش تسهیل گر آموزش و نه انتقال دهنده دانش را ایفا می کند.

در تألیف این کتاب چند نکته مدنظر مؤلفان و شورای تألیف بوده است:

- حجم کتاب با ساعت اختصاص یافته به آن (۴ ساعت در هفته) متناسب باشد.
- مباحث مطرح شده در دوره اول متوسطه در این کتاب کامل تر شده و به صورت تخصصی تر به آن پرداخته شده است، البته سعی شده از تکرار مطالب دوره اول خودداری شود.
- در بعضی از قسمت های کتاب تصاویری از دوره اول متوسطه آمده است. هدف از این کار یادآوری آموخته های قبلی است.
- در بیشتر قسمت های کتاب بحث با طرح سؤالاتی شروع می شود هدف از این روش درگیر کردن دانش آموز با مبحث، بارش فکری و تا حدی مفهوم سازی توسط خود دانش آموز است.
- سعی شده مباحث گیاهی و جانوری جداگانه مطرح شوند تا دانش آموزان انگیزه بیشتری برای یادگیری داشته باشند.

گروه زیست شناسی

دفتر تألیف کتاب های درسی عمومی و متوسطه نظری



نظر سنجی کتاب درسی

■ مطالب «بیشتر بدانید» و «واژه شناسی» در این کتاب، صرفاً جنبه آگاهی بخشی دارد و نباید در ارزشیابی، آزمون ها و کنکور مورد پرسش قرار گیرد.

■ طرح پرسش ها و مسئله های عددی و محاسباتی از مطالب این کتاب در ارزشیابی آزمون ها و کنکور ممنوع است.





فصل ۱

تنظیم عصبی

گروهی از یاخته‌های بافت عصبی

متخصصان برای بررسی فعالیت‌های مغز از نوار مغزی استفاده می‌کنند. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است. چگونه در یاخته‌های عصبی، جریان الکتریکی ایجاد می‌شود؟ جریان الکتریکی در فعالیت این یاخته‌ها چه نقشی دارد؟ برای پاسخ به این پرسش‌ها باید با ساختار یاخته‌های عصبی و دستگاه عصبی بیشتر آشنا شویم.



گفتار ۱

یاخته‌های بافت عصبی

یاخته پستیان (نورگلیا)
یاخته عصبی (نورون)

می‌دانید بافت عصبی از یاخته‌های عصبی و یاخته‌های پستیان (نوروگلیاها) تشکیل شده است. شکل ۱، یک یاخته عصبی را نشان می‌دهد. این یاخته عصبی از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟

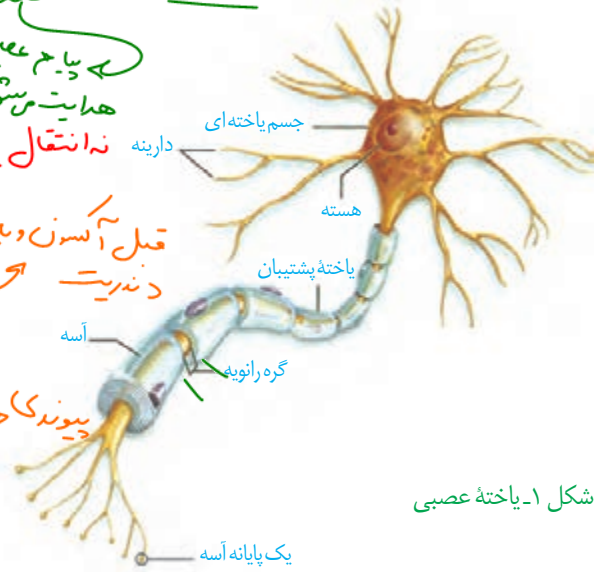
یاخته‌های عصبی سه عملکرد دارند: این یاخته‌ها می‌توانند در پاسخ به محرک، پیام عصبی تولید کنند؛ این پیام را هدایت و به یاخته‌های دیگر منتقل کنند. از انتهای آکسون (هائیه)

دارینه (دندریت) رشته‌ای است که پیام‌ها را دریافت و به جسم یاخته عصبی هدایت می‌کند. آسه (آکسون) رشته‌ای است که پیام را از جسم یاخته عصبی تا انتهای خود که پایانه آسه نام دارد هدایت می‌کند. آسه و دارینه بلند را رشته عصبی می‌نامند. پیام عصبی از محل پایانه آسه یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می‌شود.

جسم یاخته‌ای محل قرار گرفتن هسته است و می‌تواند پیام را نیز دریافت کند. یاخته عصبی که در شکل ۱ می‌بینید، پوششی به نام غلاف میلین دارد. این غلاف از پیچیده شدن یاخته پستیان به دور رشته عصبی ایجاد می‌شود (شکل ۲). غلاف میلین، رشته‌های آسه و دارینه بسیاری از یاخته‌های 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.

تعداد یاخته‌های پستیان چند برابر یاخته‌های عصبی است و انواع گوناگونی دارند. این یاخته‌ها داربست‌هایی برای استقرار یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند؛ همچنین در دفاع از یاخته‌های عصبی و حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف آنها (مثل حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نیز نقش دارند.

شکل ۱- یاخته عصبی



شکل ۱- یاخته عصبی

شکل ۲- الف) غلاف میلین ب) چگونگی ساخت آن

شکل ۲- الف) غلاف میلین ب) چگونگی ساخت آن

شکل ۲- الف) غلاف میلین ب) چگونگی ساخت آن

شکل ۲- الف) غلاف میلین ب) چگونگی ساخت آن

شکل ۲- الف) غلاف میلین ب) چگونگی ساخت آن

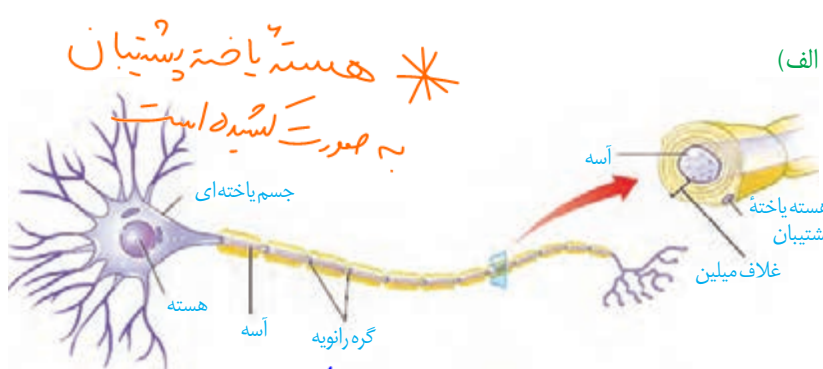
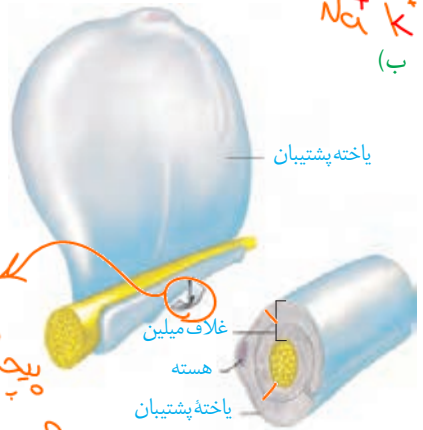
شکل ۲- الف) غلاف میلین ب) چگونگی ساخت آن

شکل ۲- الف) غلاف میلین ب) چگونگی ساخت آن

شکل ۲- الف) غلاف میلین ب) چگونگی ساخت آن

شکل ۲- الف) غلاف میلین ب) چگونگی ساخت آن

شکل ۲- الف) غلاف میلین ب) چگونگی ساخت آن



الف)

هسته یاخته پستیان به صورت کسیده است

هسته نورون گرد است

اندازه‌های نورون وجود دارد در آکسون و جسم یاخته ارتباط می‌شود

انواع یاخته های عصبی

واژه شناسی

آسه (axon / آکسون) هر دو کلمه به معنی محور است. آسه از کلمه آس گرفته شده است که به محور سنگ آسیا گفته می شود.

دارینه (dendrite / دندریت) هر دو کلمه به معنی درخت و درخت وار است. دارینه از کلمه دار به معنی درخت و (ینه) که پسوند شباهت است ساخته شده که در کل، آنچه شبیه درخت است معنی می دهد.

* آکسون حرکتی نسبت به دندریت آن بلندتر است

* هسته حسی و رابط

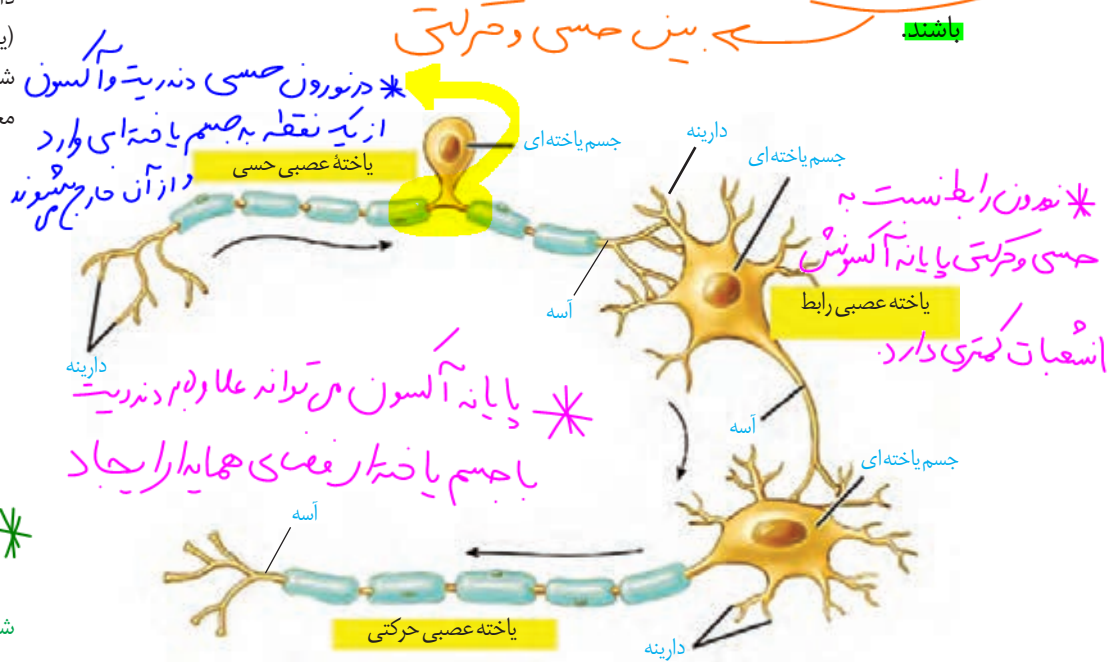
به صورت گرد اما هسته حرکتی به صورت کشیده است

* دندریت درون حسی نسبت به آکسون

آن بلندتر است

شکل ۳- انواع یاخته های عصبی

شکل ۳، انواع یاخته های عصبی را نشان می دهد. یاخته های عصبی حسی پیام ها را به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (مغز و نخاع) می آورند. یاخته های عصبی حرکتی پیام ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام ها (مانند ماهیچه ها) می برند. نوع دیگر یاخته های عصبی، یاخته های عصبی رابط که در مغز و نخاع قرار دارند (شکل ۳). این یاخته ها ارتباط لازم بین یاخته های عصبی را فراهم می کنند. هر سه نوع یاخته عصبی می توانند میلین دار یا بدون میلین باشند.



فعالیت ۱

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

پیام عصبی چگونه ایجاد می شود؟

پیام عصبی در اثر تغییر مقدار یون ها در دو سوی غشای یاخته عصبی به وجود می آید. از آنجا که مقدار یون ها 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 -70 میلی ولت برقرار است (شکل ۴). این اختلاف پتانسیل را پتانسیل آرامش می نامند. چگونه این اختلاف پتانسیل ایجاد می شود؟ برای پاسخ به این پرسش، درباره یاخته های عصبی باید بیشتر بدانیم.

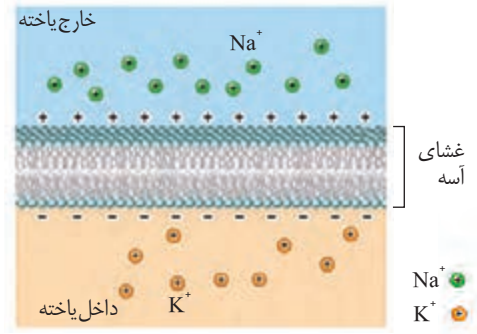
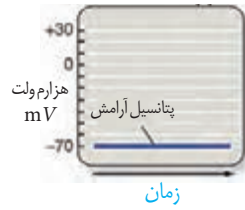
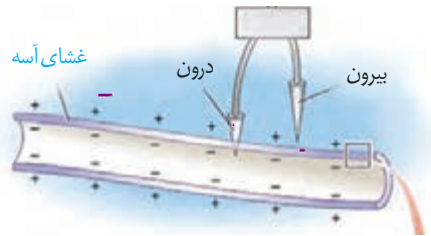
* هر آناتی که بیرون

مقدار یون سریم در خارج از

نورون بیشتر از درون است

و مقدار یون پتاسیم در درون بیشتر از

بیرون آن است!

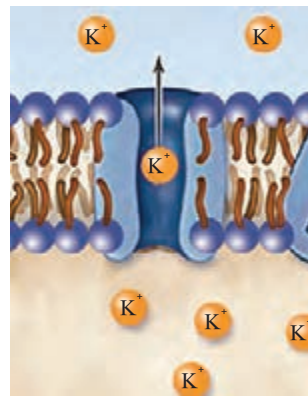


اختلاف پتانسیل -V-

در حالت آرامش، مقدار یون های سدیم در بیرون یاخته عصبی زنده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یون های پتاسیم درون یاخته از بیرون آن بیشتر است. در غشای یاخته ها، مولکول های پروتئینی وجود دارند که یون های سدیم و پتاسیم را از غشا عبور می دهند.

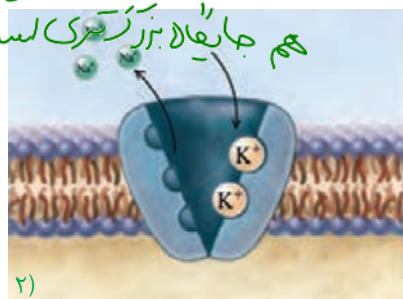
شکل ۴- پتانسیل آرامش. توجه داشته باشید که در شکل، یون های پتاسیم در بیرون و یون های سدیم در درون یاخته نشان داده نشده اند.

یک گروه از این پروتئین ها، کانال های نشستی هستند که یون ها می توانند به روش انتشار تسهیل شده از آنها عبور کنند (شکل ۵- الف). از راه این کانال ها، یون های پتاسیم خارج و یون های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می شوند. تعداد یون های پتاسیم خروجی بیشتر از یون های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون نفوذپذیری بیشتری دارد. پمپ سدیم-پتاسیم، پروتئین دیگری است که در غشای یاخته وجود دارد. در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتاسیم وارد آن می شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می کند (شکل ۵- ب).

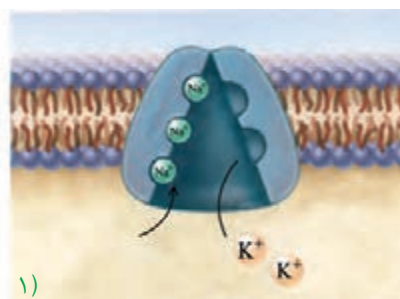


(الف)

انتقال فعال است و در خلاف جهت سیب غلظت یون ها را جا می کند



(ب)



(۱)

شکل ۵- الف) کانال نشستی که عبور یون های پتاسیم از آن نشان داده شده است. ب) پمپ سدیم-پتاسیم

* با توجه به اینکه اندازه یون پتاسیم بیشتر از یون سدیم است جایگاه اتصال آن در پمپ سدیم پتاسیم هم جایگاه بزرگتری است

* وقتی پمپ سدیم پتاسیم به سمت خارج یا قشر بازمی شود سدیم از آن خارج و پتاسیم به آن وارد می شود

* وقتی پمپ سدیم پتاسیم به داخل سلول بازمی شود یون پتاسیم از آن خارج و سدیم به آن وارد می شود

فعالیت ۲

در گروه خود درباره پرسش های زیر گفت و گو و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

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

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

بیشتر بدانید

در دهه ۱۹۵۰ دو دانشمند به نام های هاجکین^۱ و هاگسلی^۲ برای بررسی تغییرات الکتریکی غشای یاخته عصبی از آسۀ قطور نرم تن مرکب استفاده کردند. آنان پتانسیل الکتریکی غشای آسۀ را اندازه گیری و ترکیب شیمیایی درون آسۀ و اثر یون های سدیم و پتاسیم بر فعالیت های الکتریکی آن را نیز بررسی کردند. حاصل کار آنها یافته های جدیدی درباره عملکرد غشای تحریک پذیر یاخته عصبی به دنیای علم عرضه و جایزه نوبل رشته فیزیولوژی - پزشکی سال ۱۹۶۳ را نصیب این دانشمندان کرد.

۱- Alan Lloyd Hodgkin

۲- Andrew Fielding Huxley

پتانسیل عمل: دانستید که در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته عصبی از بیرون آن کمتر است. وقتی یاخته عصبی تحریک می شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبت تر می شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش برمی گردد. این تغییرات در پتانسیل غشا را **پتانسیل عمل** می نامند. هنگام پتانسیل عمل، در یاخته عصبی چه اتفاقی می افتد؟

در غشای یاخته های عصبی، پروتئین هایی به نام **کانال های دریچه دار** وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی باز می شوند و یون ها از آنها عبور می کنند. وقتی غشای یاخته تحریک می شود، ابتدا **کانال های دریچه دار سدیمی** باز می شوند و یون های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبت تر می شود. پس از زمان کوتاهی این کانال ها بسته می شوند و **کانال های دریچه دار پتاسیمی** باز می شوند. یون های پتاسیم خارج می شوند. این کانال ها هم پس از مدت کوتاهی بسته می شوند (شکل ۶). به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (۷۰-) بر می گردد.

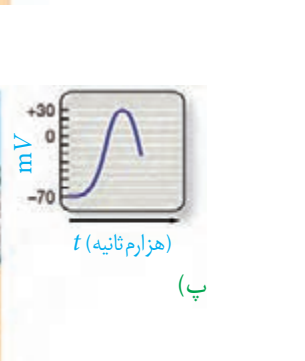
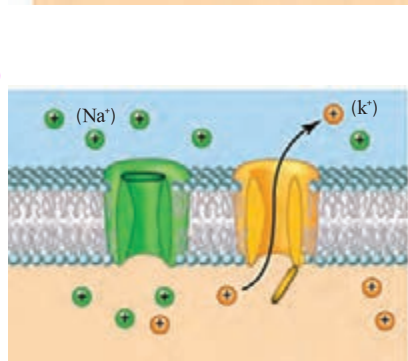
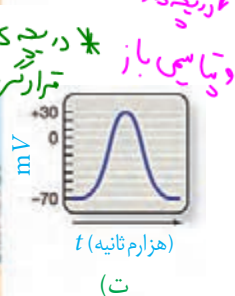
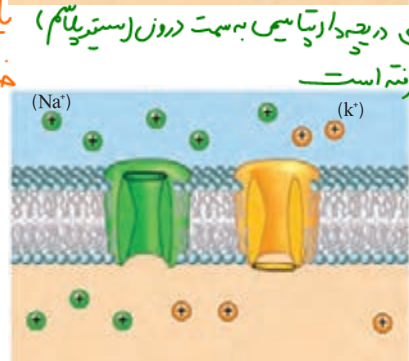
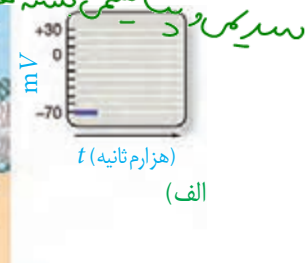
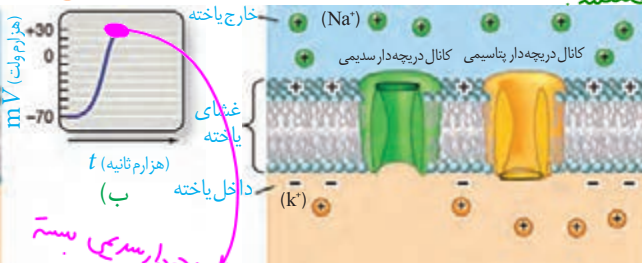
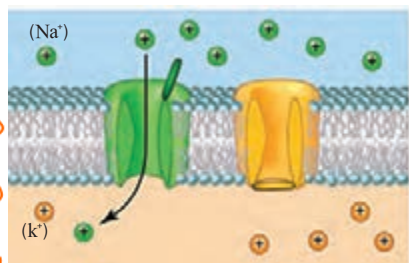
فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتاسیم موجب می شود غلظت یون های سدیم و پتاسیم در دو سوی

غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.

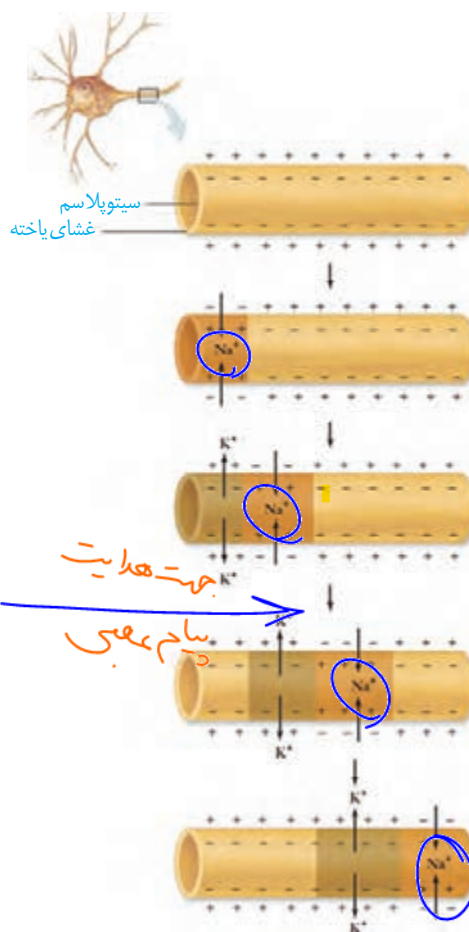
* دریچه دار سدیمی در اواسط پتانسیل عمل

بسته می شود و دریچه پتاسیمی در انتهای پتانسیل عمل بسته می شود.

* دریچه لخته در پتانسیل عمل به صورت همزمان دریچه دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند!



شکل ۶- چگونگی ایجاد پتانسیل عمل. در شکل های الف و ب یون های پتاسیم بیرون و یون های سدیم درون یاخته، نشان داده نشده اند.



شکل ۷- هدایت پیام عصبی

بیشتر بدانید

سرعت هدایت پیام در رشته های عصبی از 0.2 m/s در رشته های نازک بدون میلین تا 120 m/s در رشته های میلین دار قطور متفاوت است.

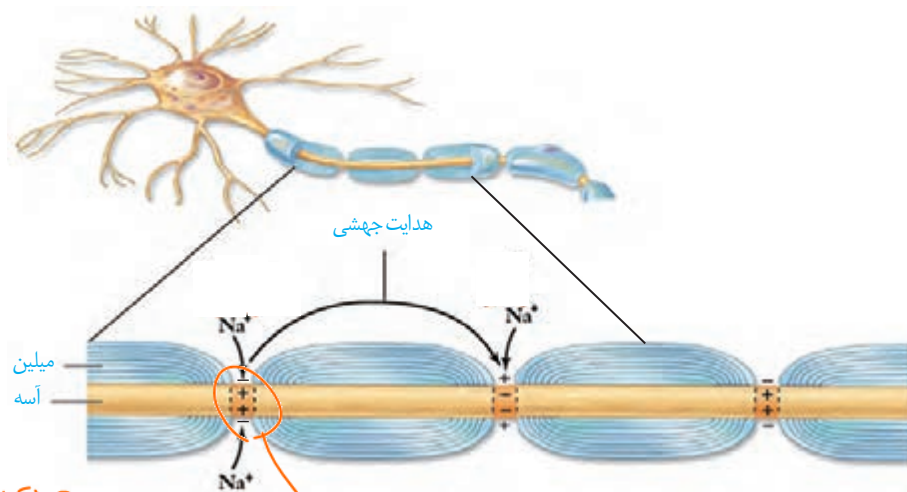
شکل ۸- هدایت جهشی در نورون میلین دار

وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می شود، نقطه به نقطه عمل را می دهد. در طول یاخته پیش می رود (شکل ۷).

گره های رانویه چه نقشی دارند؟ یک نقطه به اشتراک خودنرسیده است. نقطه بعد از آن وارد پتانسیل عمل می شود.

هدایت پیام عصبی در رشته های عصبی میلین دار از رشته های بدون میلین هم قطر سریع تر است؛ در حالی که میلین عایق است و از عبور یون ها از غشا جلوگیری می کند. دانستید در یاخته های عصبی میلین دار، گره های رانویه وجود دارند. در محل این گره ها، میلین وجود ندارد. بنابراین، در این گره ها پتانسیل عمل ایجاد و پیام عصبی درون رشته عصبی از یک گره به گره دیگر هدایت می شود. در این حالت به نظر می رسد پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می جهد. به همین علت، این هدایت را هدایت جهشی می نامند (شکل ۸).

سرعت ارسال پیام به ماهیچه های اسکلتی اهمیت زیادی دارد و بنابراین، نورون های حرکتی که به این ماهیچه ها پیام می فرستند، میلین دار هستند. کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می شود؛ مثلاً در بیماری ام.اس (مالتیل اسکلروزیس) یاخته های پشتیبانی که در سیستم عصبی مرکزی غلاف میلین می سازند از بین می روند؛ در نتیجه ارسال پیام های عصبی به درستی انجام نمی شود. اختلال در بینایی و حرکت، از عوارض این بیماری است.



فعالیت ۴

پژوهشگران براین باورند که در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد. این موضوع با هدایت جهشی چه ارتباطی دارد؟

بیشتر بدانید

بی‌حس کننده‌های موضعی می‌توانند از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و در نتیجه هدایت پیام عصبی، جلوگیری کنند.

یاخته‌های عصبی، پیام عصبی را منتقل می‌کنند

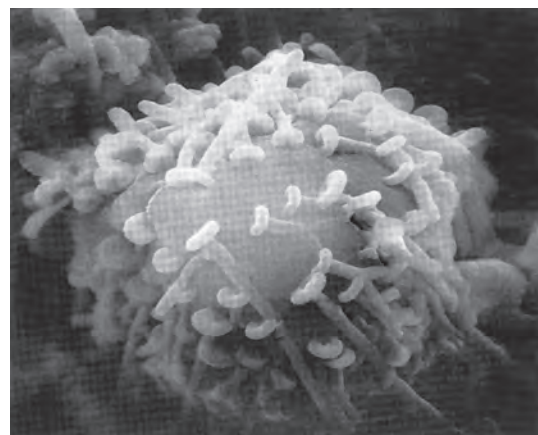
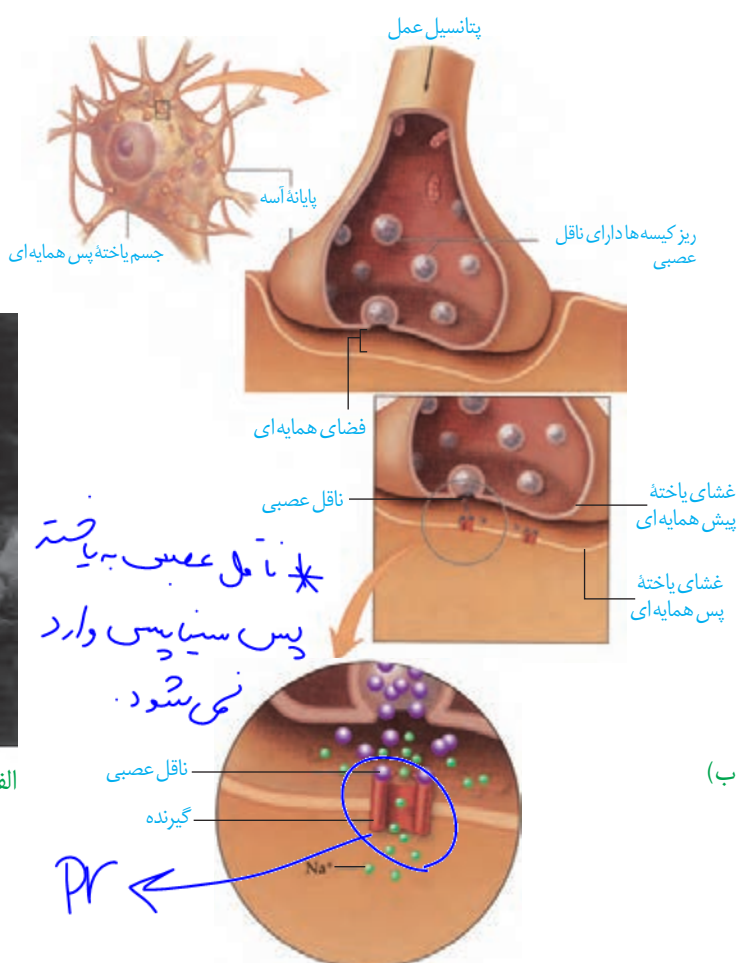
دانستید پیام عصبی در طول آسه هدایت می‌شود تا به پایانه آن برسد. همان طور که در شکل ۹ می‌بینید، یاخته‌های عصبی به یکدیگر نچسبیده‌اند؛ پس چگونه پیام عصبی از یک یاخته عصبی به یاخته دیگر منتقل می‌شود؟

یاخته‌های عصبی با یکدیگر ارتباط ویژه‌ای به نام همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند. بین این یاخته‌ها در محل همایه، فضایی به نام فضای همایه‌ای وجود دارد. برای انتقال پیام از یاخته عصبی انتقال دهنده یا یاخته عصبی پیش همایه‌ای، ماده‌ای به نام ناقل عصبی در فضای همایه آزاد می‌شود. این ماده بر یاخته دریافت کننده، یعنی یاخته پس همایه‌ای اثر می‌کند. ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی ساخته می‌شود و درون ریز کیسه‌ها ذخیره می‌شود. وقتی پیام عصبی به پایانه آسه می‌رسد، این کیسه‌ها با برون رانی، ناقل را در فضای همایه ترشح می‌کنند (شکل ۹). یاخته پس همایه‌ای ممکن است یاخته عصبی، یاخته ماهیچه‌ای و یا یاخته غده‌ای باشد.

با آنزیم استراز (با آنزیم) صرف ATP سطح غشای یاخته واژه‌شناسی

همایه (synapse / سیناپس) هر دو کلمه به معنای به هم پیوستن و به هم متصل شدن هستند. همایه از فعل به هم آمدن و در معنای به هم پیوستن ساخته شده است.

* ریز کیسه‌ها اندازه غیر یکسان دارند



(الف)

(ب)

شکل ۹- الف) تصویر همایه با میکروسکوپ الکترونی. ب) آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاخته پس همایه‌ای

بیشتر بدانید

در بخش‌های مختلف دستگاه عصبی، مواد گوناگونی به عنوان ناقل عصبی فعالیت می‌کنند. دوپامین، سروتونین، هیستامین، آمینواسیدهایی مانند گاما آمینو بوتیریک اسید، گلوتامات، گلیسین و گاز نیتریک اکساید از این موادند. معمولاً گاما آمینو بوتیریک اسید و گلیسین، مهارکننده و گلوتامات تحریک‌کننده‌اند.

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس همایه‌ای، به پروتئینی به نام **گیرنده متصل** می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذپذیری غشای یاخته پس همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. براساس این که ناقل عصبی تحریک‌کننده یا بازدارنده باشد، یاخته پس همایه‌ای تحریک، یا فعالیت آن مهار می‌شود.

پس از انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش همایه‌ای انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند. تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

بیشتر بدانید

پارکینسون: در این بیماری، یاخته‌های بخشی از مغز که ناقل عصبی دوپامین ترشح می‌کنند، تخریب می‌شوند. در نتیجه ماهیچه‌های بدن سفت و حرکات کند می‌شود؛ دست و پای فرد در حالت استراحت لرزش دارند. برای بهبود اختلال‌های حرکتی این بیماری، دارویی تجویز می‌کنند که در مغز به ناقل عصبی دوپامین تبدیل می‌شود.

آلزایمر: این بیماری یک نوع اختلال تحلیل برنده مغز است که به زوال عقل و ناتوانی فرد در انجام فعالیت‌های روزانه منجر می‌شود. در این بیماری، یاخته‌های عصبی مغز بر اثر تجمع نوعی پروتئین تخریب می‌شوند. فراموشی، ناتوانی در تکلم، اختلال در حس به‌ویژه در بینایی و راه رفتن، از عوارض بیماری آلزایمر است. با پیشرفت بیماری، فرد نیازمند مراقبت مداوم خواهد بود. تجویز دارو می‌تواند پیشرفت بیماری را آهسته کند. فعالیت بدنی و ورزش منظم، تغذیه سالم، معاشرت با دیگران، فعالیت‌های فکری مانند حفظ کردن شعر، آموختن یک زبان جدید به پیشگیری از بیماری آلزایمر کمک می‌کند.

ثبت نوار مغزی (الکتروانسفالوگرافی): فعالیت الکتریکی مغز را می‌توان با دستگاه مغزنگار (الکتروانسفالوگراف) ثبت و بررسی کرد. الکترودهای دستگاه را به پوست سر متصل می‌کنند. جریان الکتریکی مغز به شکل منحنی‌های نوار مغز (الکتروانسفالوگرام) روی نوار کاغذی، یا صفحه نمایش دستگاه ثبت می‌شود. متخصصان از این منحنی‌ها برای بررسی فعالیت‌های مغز و تشخیص بیماری‌های آن استفاده می‌کنند.

گفتار ۲



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 نامیده اند؟

امیده اند؟

دستگاه عصبی مرکزی

نخاع
مغز

مخ
ساقه مغز
مغز

مغزهای نیمه
پایین
پایین
پایین

نخاع

دستگاه عصبی مرکزی شامل
مغز و نخاع است که مراکز نظارت

بر فعالیت های بدن اند. این دستگاه،
اطلاعات دریافتی از محیط و

درون بدن را تفسیر می کند و به آنها پاسخ می دهد. مغز و نخاع از 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
هسته‌ها و ماده سفید است
یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی

بدون میلین و ماده سفید، اجتماع رشته های میلین دار است.



شکل ۱۱- برش عرضی مغز و نخاع

* نه‌خاست ماده‌ها خاستری
در نخاع از مغز بدیستر است
(رنگ زرد)

* ما ده سنجید، مقرر صفحات
بستری دار نیست به نفع

* منتر میانی و داخلی ولایت درونی منتر
خارجی در سیارهای محلی نفوذ کرده

* در حفاظت از مغز و نخاع استخوان

حفاظت از مغز و نخاع: علاوه بر استخوان‌های جمجمه

و ستون مهره سه پرده از نوع بافت پیوندی به نام پرده‌های منتر از مغز و نخاع حفاظت می‌کنند (شکل ۱۲). فضای بین پرده‌ها را

مایع مغزی - نخاعی پر کرده است که مانند یک ضربه گیر، دستگاه عصبی مرکزی را در برابر ضربه حفاظت می کند

در سال گذشته با انواع مویرگ‌ها آشنا شدید. مویرگ‌های دستگاه

عصبی مرکزی از کدام نوع اند و چه ویژگی دارند؟ یاخسته‌های بافت

پوششی مویرگ‌ها در مغز و نخاع به یکدیگر چسبیده‌اند و بین آنها

منفذی وجود ندارد. در نتیجه بسیاری از مواد و میکروب‌ها در



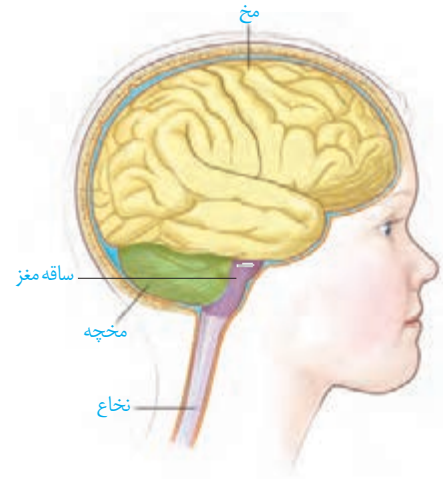
* آلهای خونی معده
با متمرکز افلی و سانی (ر)

نیمکره ها

شرایط طبیعی نمی توانند به مغز وارد شوند. این عامل حفاظت کننده در مغز، **سد خونی- مغزی** و در نخاع **سد خونی- نخاعی** نام دارد. البته مولکول هایی مثل **اکسیژن**، **کربن دی اکسید**، **گلوکز**، **آمینواسیدها** و **برخی داروها** می توانند از این سدها عبور کنند.

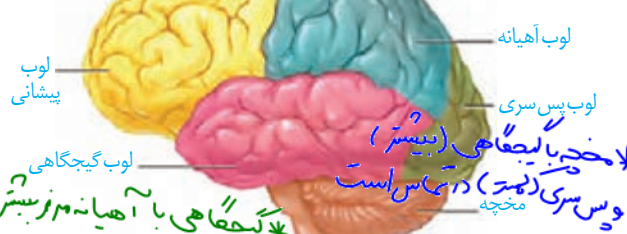
بیشتر بدانید

مننژیت: التهاب پرده های مننژ، مننژیت نام دارد و از علامت های آن سردرد، تب و خشکی گردن است. مننژیت در اثر عفونت های ویروسی یا باکتریایی ایجاد می شود.



شکل ۱۳- سه بخش اصلی مغز

* **لوب بیسنانی بزرگترین و لوب پس سری کوچکترین**
 * **لوب مغزی با بیشترین**



الف) * **لوب گیجگاهی با آهیانه بزرگترین**
 * **لوب بینایی با آهیانه کوچکترین**
 * **لوب پس سری با آهیانه در نسبت به**
 * **لوب گیجگاهی با آهیانه در نسبت به**



شکل ۱۴- لوب های مغز
 الف) از نیمکره (ب) از بالا

* **مخ از درم با لوب گیجگاهی دیدنی**
 * **سرد!**

بصل النخاع
 مغز میانی

مغز

می دانید مغز از سه بخش اصلی **مخ**، **مخچه** و **ساقه مغز** تشکیل شده است (شکل ۱۳). در ادامه با ساختار و کار بخش های تشکیل دهنده مغز بیشتر آشنا می شوید.

بیشتر حجم مغز را تشکیل می دهد.

نیمکره های مخ: در انسان بیشتر حجم مغز را **مخ** تشکیل می دهد. دو نیمکره مخ با رشته های عصبی به هم متصل اند. رابط های سفید رنگ به نام **رابط پینه ای** و **سه گوش** از این رشته های عصبی اند که هنگام تشریح مغز آنها را می بینید. دو نیمکره به طور هم زمان از همه بدن، اطلاعات را دریافت و پردازش می کنند تا بخش های مختلف بدن به طور هماهنگ فعالیت کنند. هر نیمکره کارهای اختصاصی نیز دارد؛ مثلاً بخش هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط اند و نیمکره راست در مهارت های هنری تخصص یافته است.

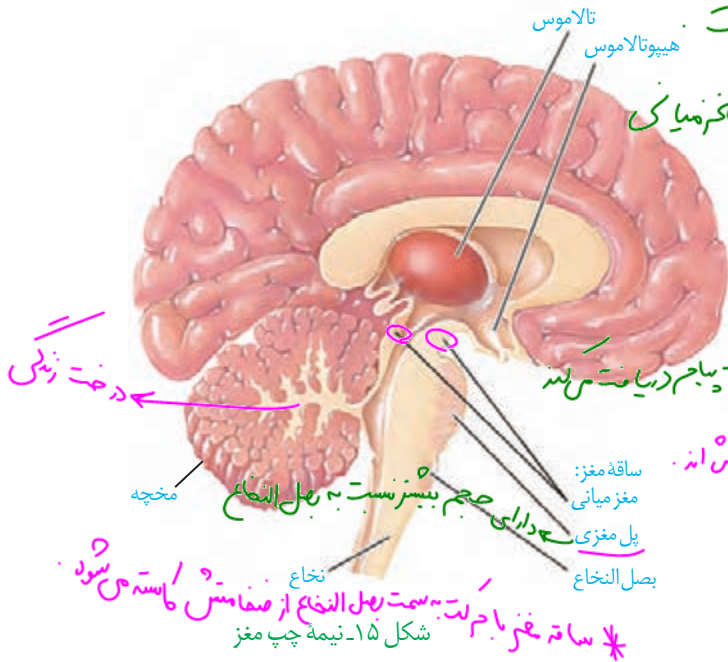
بخش خارجی نیمکره های مخ، یعنی قشر مخ از ماده خاکستری است و سطح وسیعی را با ضخامت چند میلی متر تشکیل می دهد. قشر مخ، چین خورده است و شیارهای متعددی دارد. شکل ۱۴ را ببینید، شیارهای عمیق هر یک از نیمکره های مخ را به چهار لوب پس سری، گیجگاهی، آهیانه و پیشانی تقسیم می کنند. قشر مخ شامل بخش های **حسی**، **حرکتی** و **ارتباطی** است. بخش های **حسی**، پیام های حسی را دریافت می کنند. بخش های **حرکتی** به ماهیچه ها و غده ها، پیام می فرستند. بخش های **ارتباطی** بین بخش های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می کنند. قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که نتیجه آن **تفکر** و **عملکرد هوشمندانه** است.

ساقه مغز: ساقه مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع تشکیل شده است (شکل ۱۵).

مغز میانی: در بالای پل مغزی قرار دارد و یاخته های عصبی آن، در فعالیت های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. برجستگی های چهارگانه بخشی از مغز میانی اند که در فعالیت تشریح مغز می توانید آنها را ببینید.

بسیار با...
 نور...
 باسن!

بصل النخاع تا سیرمی راست



پل مغزی: در تنظیم فعالیت های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. **بصل النخاع:** پایین ترین بخش مغز است که در بالای نخاع قرار دارد. بصل النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می کند و مرکز انعکاس هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

مخچه: مخچه در پشت ساقه مغز قرار دارد و شامل دو نیمکره و بخشی به نام **کر مینه** در وسط آنهاست. مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل آن است. مخچه به طور پیوسته از بخش های دیگر مغز، نخاع و اندام های حسی، مانند گوش ها پیام را دریافت و بررسی می کند تا فعالیت ماهیچه ها و حرکات بدن را در حالت های گوناگون به کمک مغز و نخاع هماهنگ کند.

فعالیات ۵

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

- ۱- هنگام ورزش چگونه تعادل خود را حفظ می کنید؟ با کمک سینه های داخل بدن درونی گوش - سینه و منقبض - منقبض
- ۲- هنگام راه رفتن با چشمان بسته، چه تغییری در راه رفتن ایجاد می شود؟ علت تغییر را توضیح دهید.
- ۳- چگونه ممکن است با وجود سلامت کامل چشم ها، فرد قادر به دیدن نباشد؟

ساختارهای دیگر مغز

تالاموس ها: محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی اند. اغلب پیام های حسی در تالاموس گرد هم می آیند تا به بخش های مربوط در قشر مخ، جهت پردازش نهایی فرستاده شوند. **هیپوتالاموس:** در زیر تالاموس ها قرار دارد. این ساختار دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می کند؛ همچنین در تنظیم تعداد ضربان قلب و فشار خون نقش دارد.

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

اسبک مغز (هیپوکامپ): یکی از اجزای سامانه کناره ای 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 می شود. این افراد نمی توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آنها در تماس باشند، به خاطر بسیارند. نام های جدید، حد اکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می ماند. 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 شماره تلفنی را می خوانیم، یا می شنویم، ممکن است پس از زمان کوتاهی آن را از یاد ببریم، ولی وقتی آن را بارها به کار ببریم، در حافظه بلند مدت ذخیره می شود.

بیشتر بدانید

استخراج مایع مغزی - نخاعی: متخصصان می توانند با استفاده از سرنگ مقداری از مایع مغزی - نخاعی را از بین مهره های کمر خارج کنند و با بررسی آن بیماری های احتمالی دستگاه عصبی را تشخیص دهند یا از این راه، داروهای مورد نیاز را به بدن وارد کنند.

واژه شناسی

کناره ای (Limbic / لیمبیک) این کلمه از ریشه فرانسوی Limbe به معنای حاشیه و کناره گرفته شده است و واژه کناره ای همان معنا را می دهد.

بیشتر بدانید

کُما: کما حالت بیهوشی عمیق است که در آن، فرد زنده است، ولی نمی تواند حرکت کند و به محرک های محیطی پاسخ هدفمند بدهد. کُما معمولاً با آسیب وسیع مغز به ویژه بخش هایی از آن که با حفظ هوشیاری در ارتباط اند همراه است. فرد در حالت کُما ممکن است بهبود پیدا کند، یا به حالت زندگی نباتی برود.

شکل ۱۶- سامانه کناره ای (بخش های بنفش رنگ)

بیشتر بدانید

زندگی نباتی: در زندگی نباتی بخش خودمختار مغز فعالیت دارد؛ ضربان قلب، تنفس و فشار خون تنظیم می شود و فرد حرکات غیرارادی نیز نشان می دهد؛ اما به محرک های محیطی پاسخ معناداری نمی دهد؛ صداهایی تولید می کند ولی نمی تواند سخن بگوید؛ فعالیت انجام دهد و نیازهای خود را برآورده کند.

بیشتر بدانید

مرگ مغزی: چهار رگ اصلی به مغز خون رسانی می کنند، اگر این رگ ها بسته شوند، خون رسانی به مغز مختل می شود و اکسیژن رسانی به آن انجام نمی شود، در نتیجه مغز به طور غیر قابل برگشتی تخریب می شود. در نوار مغزی هیچ علامتی از فعالیت مغز دیده نمی شود. فرد به محرک ها هیچ پاسخی نمی دهد؛ حتی بدون دستگاه تنفس مصنوعی نمی تواند نفس بکشد. البته در این حالت، اندام های دیگر بدن مانند قلب، کبد و کلیه ها برای مدتی فعال اند که در صورت اهدای آنها زندگی افراد دیگری نجات پیدا می کند.

لباس مرتب به سمت لوب آویانه
و لیجگاهی قشر سلانه لیسید
از اسب میابه

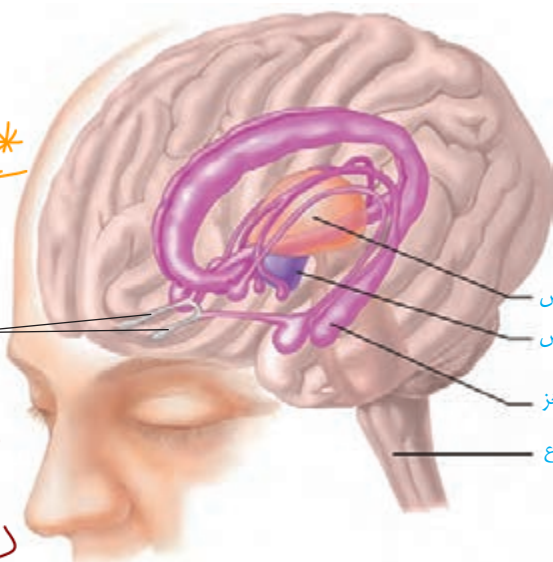
لوب های (پیاژه ای) بویایی

تالاموس

هیپوتالاموس

اسبک مغز

نخاع



لباس مرتب به سمت لوب آویانه
و لیجگاهی قشر سلانه لیسید
از اسب میابه
در تالاموس انجاسم می شود

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

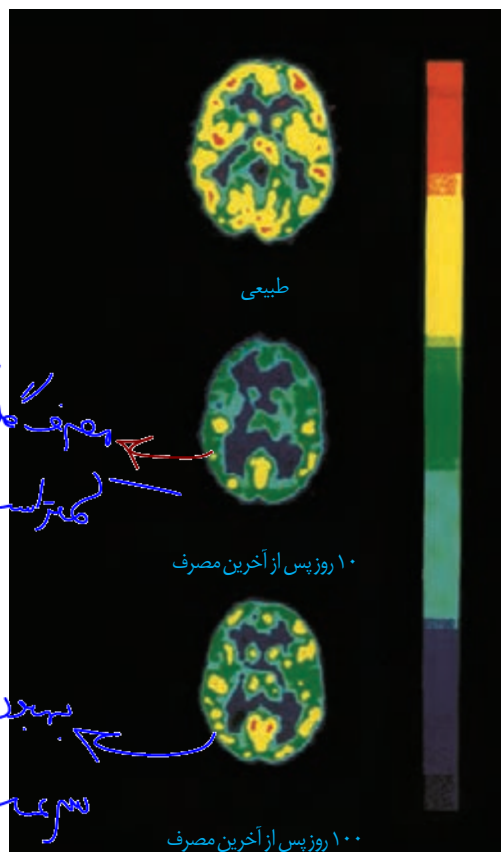
اعتیاد نه فقط سلامت جسمی و روانی فرد مصرف کننده، بلکه سلامت خانواده او و نیز افراد دیگر اجتماع را به خطر می اندازد.

مواد اعتیاد آور و مغز: نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیاد آور در اغلب افراد اختیاری

است، اما استفاده مکرر از این مواد، تغییراتی را در مغز ایجاد می کند که فرد دیگر نمی تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند. این تغییرات ممکن است دائمی باشند. به همین علت، اعتیاد را

بیماری برگشت پذیر می دانند که حتی سال ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد. مواد اعتیاد آور بر سامانه کناره ای اثر می گذارند و موجب آزاد شدن ناقل های عصبی از جمله دوپامین می شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامه مصرف، دوپامین کمتری آزاد می شود و به فرد احساس کسالت، بی حوصلگی و افسردگی دست می دهد. برای رهایی از این حالت و دستیابی به سرخوشی نخستین، فرد مجبور است، ماده اعتیاد آور بیشتری مصرف کند. مواد اعتیاد آور بر بخش هایی از قشر مخ نیز تأثیر می گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم گیری و خود کنترلی فرد را کاهش می دهند. این اثرات به ویژه در مغز نوجوانان شدیدتر است؛ زیرا مغز آنان در حال رشد است. مصرف مواد اعتیاد آور ممکن است تغییرات برگشت ناپذیری را در مغز ایجاد کند. شکل ۱۷ اثر یک ماده اعتیاد آور بر فعالیت مغز را با بررسی مصرف گلوکز در آن نشان می دهد.

شکل ۱۷- تصویرها مصرف گلوکز را در مغز فرد سالم و فرد مصرف کننده کوکائین نشان می دهند. رنگ های آبی تیره و روشن مصرف کم گلوکز و رنگ زرد و قرمز مصرف زیاد آن را نشان می دهند. توجه کنید بهبود فعالیت مغز به زمان طولانی نیاز دارد؛ بخش پیشین مغز بهبود کمتری را نشان می دهد.



بیشتر بدانید

مصرف الکل، زمان واکنش به محرک را افزایش می دهد؛ بنابراین، رانندگی پس از مصرف الکل، جان خود و دیگران را به خطر می اندازد. وجود الکل را در خون، ادرار و هوای بازدم می توان سنجید.

بیشتر بدانید

در گذشته تصور می کردند تولید یاخته های عصبی فقط در دوران جنینی انجام می شود. اما نتایج پژوهش های آتمن در دهه هفتاد میلادی، این باور را تغییر داد. پژوهش روی پستانداران بالغ نشان داده است که در بخش هایی از اسبک مغز تولید یاخته های عصبی رخ می دهد. تولید یاخته های عصبی شامل تکثیر، مهاجرت و تمایز یاخته های عصبی به بنیادی به یاخته های عصبی است. الکل بر تکثیر یاخته ای و بقای یاخته ها اثر نامطلوب دارد. در افراد معتاد به الکل حجم اسبک مغز کاهش پیدا می کند.

نمونه

اعتیاد به الکل: مقدار الکل (اتانول) در نوشیدنی های الکلی متفاوت است؛ حتی مصرف کمترین مقدار الکل (بدن) را تحت تأثیر قرار می دهد. الکل در دستگاه گوارش به سرعت جذب می شود. الکل از غشای یاخته های عصبی بخش های مختلف مغز عبور و فعالیت های آنها را مختل می کند. الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل های عصبی تحریک کننده و بازدارنده تأثیر می گذارد؛ و عامل کاهش دهنده فعالیت های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار است. الکل فعالیت مغز را کند می کند و در نتیجه زمان واکنش فرد به محرک های محیطی افزایش پیدا می کند. مشکلات کبدی، سکته قلبی و انواع سرطان از پیامدهای مصرف بلند مدت الکل است.

لکه یعنی در تقسیم بی رویه یاخته تأثیر ندارد

فعالیت ۶

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

- استفاده از قلیان به اندازه سیگار خطرناک نیست. ✗
- فرد با یک بار مصرف ماده اعتیادآور، معتاد نمی شود. ✗
- مصرف تنباکو با سرطان دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد. ✓
- مصرف مواد اعتیادآوری که از گیاهان به دست می آیند، خطر چندان ندارد. ✗

مواد و وسایل لازم: مغز سالم گوسفند (یا گوساله)، وسایل تشریح، دستکش

با کمک معلم مغز را برای تشریح آماده کنید.

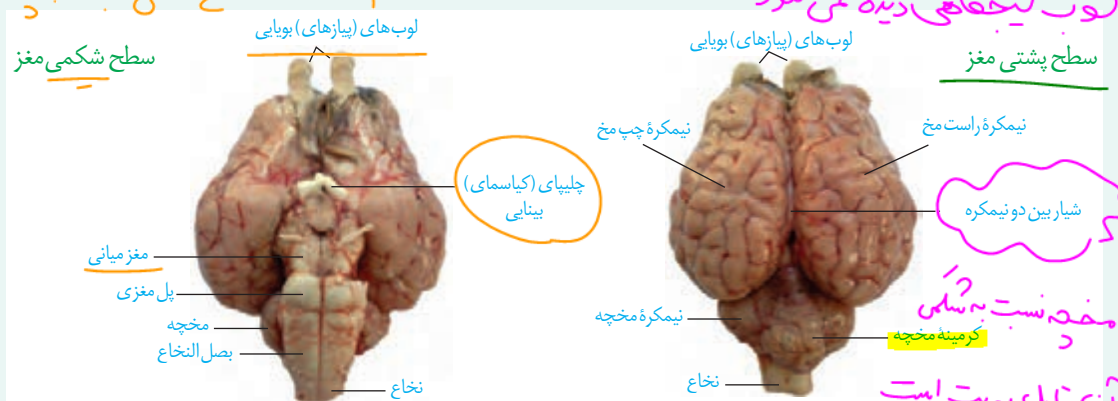
۱- بررسی بخش‌های خارجی مغز

(الف) مشاهده سطح پشتی: مغز را مانند شکل در ظرف تشریح قرار دهید. روی مغز بقایای پرده مننژ وجود دارد. آنها را جدا کنید تا شیارهای مغز بهتر دیده شوند. کدام بخش‌های مغز را با مشاهده سطح پشتی آن می‌توانید ببینید؟

(ب) مشاهده سطح شکمی مغز: مغز را برگردانید، باقیمانده مننژ را به آرامی جدا کنید و بخش‌های مغز را در این سطح مشاهده کنید.

در سطح شکمی نسبت به پشتی بیشتر دیده می‌شود

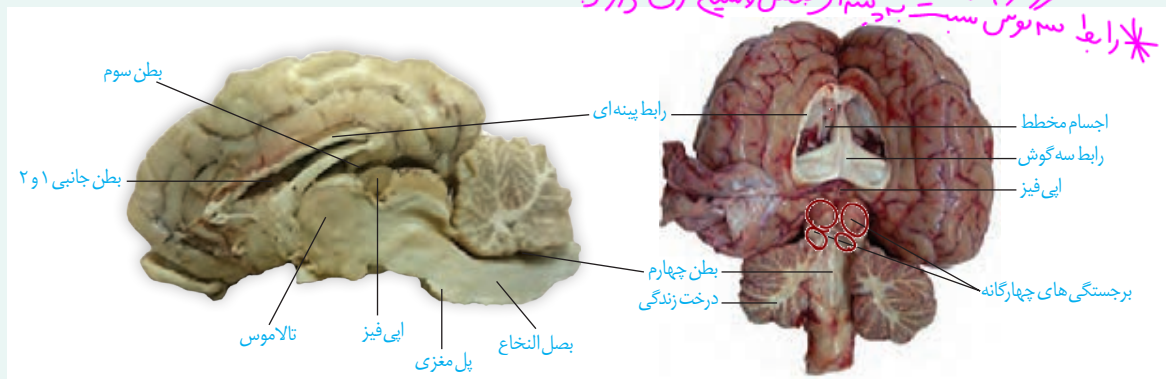
لوب گیجگاهی دیده نمی‌شود



۲- مشاهده بخش‌های درونی مغز: مغز را طوری در ظرف تشریح قرار دهید که سطح پشتی آن را ببینید. با انگشتان شست، به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آنها از یکدیگر فاصله دهید و بقایای پرده‌های مننژ را از بین دو نیمکره خارج کنید تا نوار سفید رنگ **رابط پینه‌ای** را ببینید.

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

رابط سه گوش نسبت به سایر بخش‌ها وسیع‌تری دارد



در مرحله بعد به کمک چاقوی جراحی در رابط سه گوش، برش طولی ایجاد کنید تا در زیر آن تالاموس ها ببینید. دو تالاموس با یک رابط 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 ایفی فیز را ببینید. در عقب ایفی فیز برجستگی های چهارگانه قرار دارند.

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

به استخوان مهره - برده های منته

نخاع: نخاع درون کانال ستون مهره ها قرار دارد و 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 ۱۸). ریشه پشتی عصب نخاعی

حسی و ریشه شکمی آن حرکتی است.

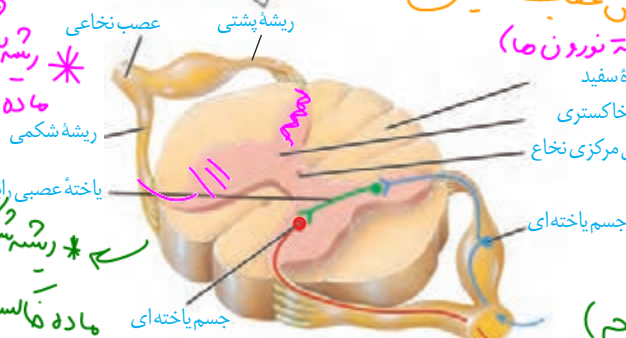
ریشه پشتی، اطلاعات حسی را به نخاع

وارد و ریشه شکمی پیام های حرکتی را از

نخاع خارج می کند.



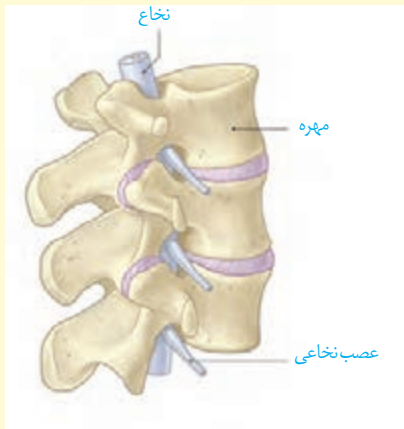
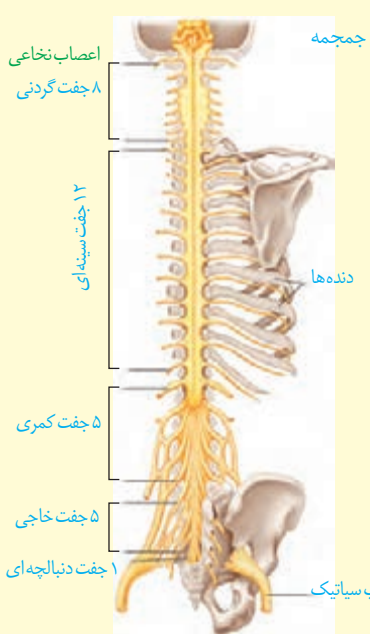
بصل النخاع
انعکاس عقب رسیدن



شکل ۱۸- عصب نخاعی

بیشتر بدانید

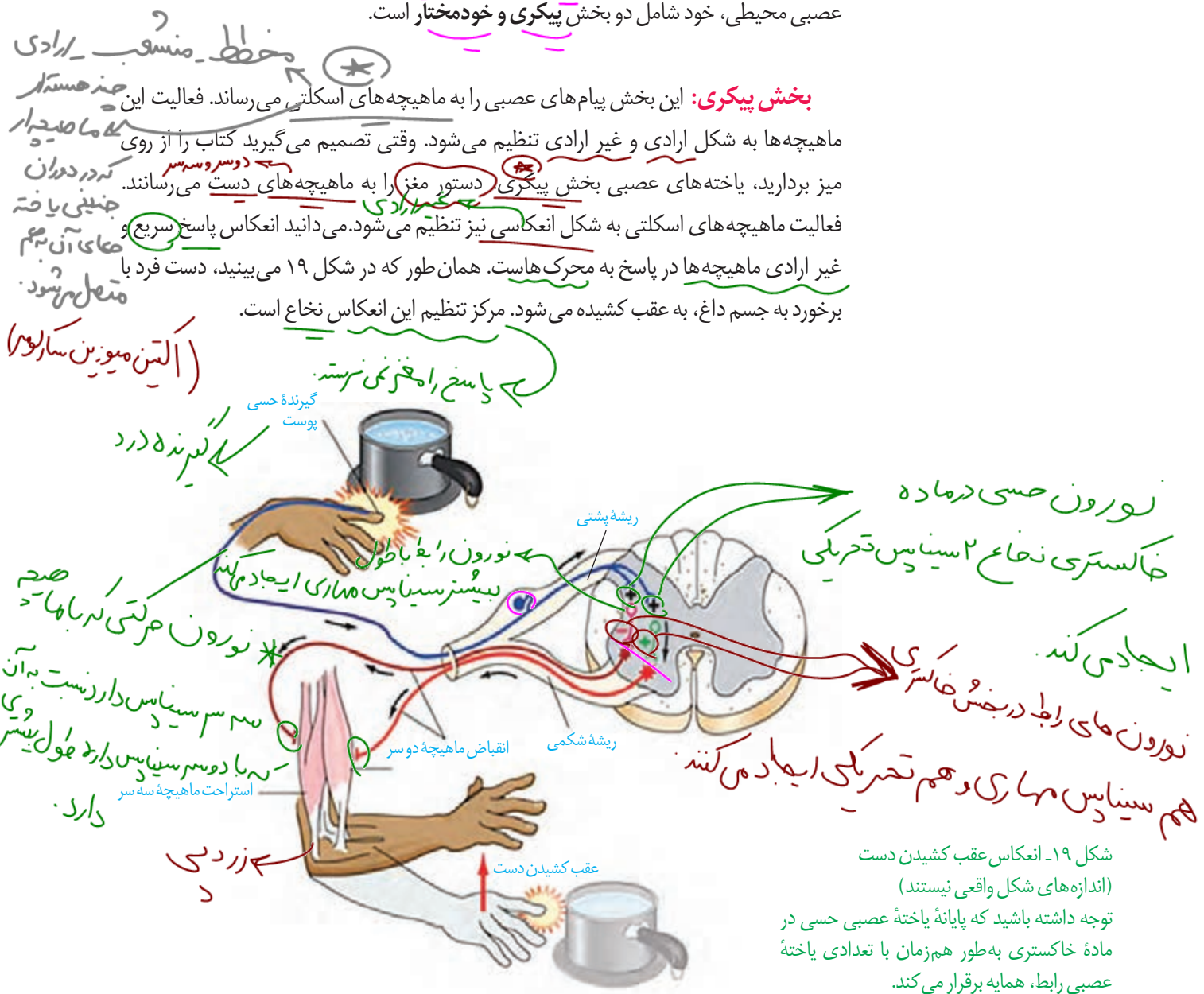
اعصاب مغزی و نخاعی را در شکل های زیر ببینید.



دستگاه عصبی محیطی

بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به اندام‌های دیگر مرتبط می‌کند، دستگاه عصبی محیطی نام دارد. جفت عصب مغزی و 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 حسی و حرکتی است. با بخش حسی این دستگاه در فصل بعد آشنا خواهیم شد. بخش حرکتی این دستگاه پیام عصبی را به اندام‌های اجرا کننده مانند ماهیچه‌ها می‌رساند. بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی، خود شامل دو بخش پیکری و خودمختار است.

بخش پیکری: 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، یاخته‌های عصبی بخش پیکری دستور مغز را به ماهیچه‌های دست می‌رسانند. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به شکل انعکاسی نیز تنظیم می‌شود. می‌دانید 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.



* طرح پرسش از تعداد همایه مجاز نیست.

فعالیت ۸

با استفاده از شکل ۱۹ به این پرسش‌ها پاسخ دهید:

۱- پس از احساس داغی جسم و درد، چه رویدادهایی رخ می‌دهد تا فرد دست خود را عقب بکشد؟

۲- در مسیر عقب کشیدن دست، کدام همایه‌ها از نوع تحریک کننده و کدام مهارکننده‌اند؟

دوکی - سینه صوفی - غیر ارادی

واژه‌شناسی

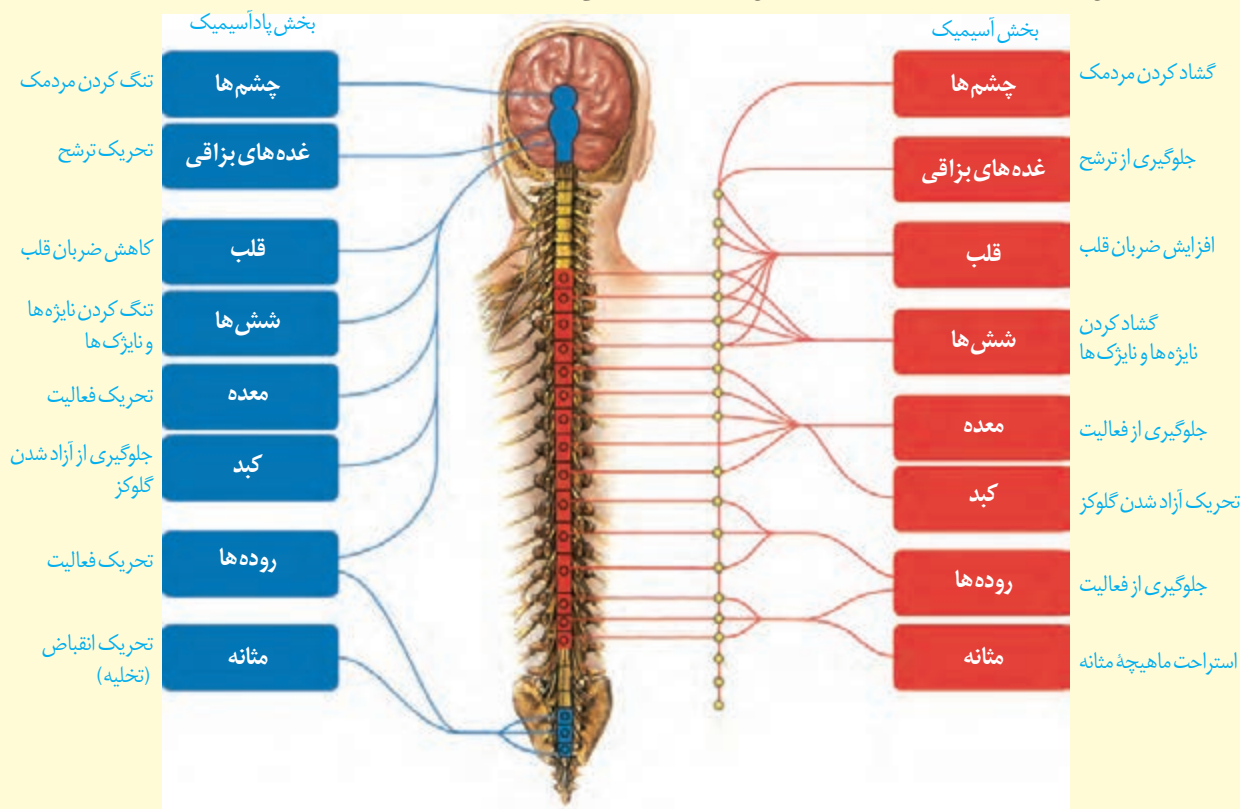
واژه‌های آسیمیک و پادآسیمیک، مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی، دو واژه برای Parasympathetic هستند. این واژه‌ها با استفاده از واژه آسیمه به معنی هراسیده، مضطرب و آشفته، ساخته شده‌اند.

بخش خود مختار: بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند. فعالیت بخش پادآسیمیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود. در این حالت، فشار خون کاهش یافته، ضربان قلب کم می‌شود. بخش آسیمیک هنگام هیجان بر بخش پادآسیمیک 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 آسیمیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

لحظه مغزدارای تأثیرش باشد

بیشتر بدانید

در شکل زیر، نقش دستگاه آسیمیک و پادآسیمیک را در بخش‌های مختلف بدن می‌بینید.



گوارش بیرون سلولی (اول) و بعد درون سلولی

ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه عصبی در هیدر است. شبکه عصبی مجموعه‌ای از یاخته‌های

عصبی پراکنده، دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می شود. شبکه عصبی یاخته های ماهیچه ای بدن را تحریک می کند.

در پلاناریا دو گره عصبی در سر جانور، مغز را تشکیل داده اند. هر گره مجموعه ای از جسم

یاخته‌های عصبی است. دو **طناب عصبی** متصل به مغز که در طول بدن جانور کشیده شده‌اند، با

رشته‌هایی به هم متصل اند و ساختار نردبان ماندنی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی

رشته‌های جانبی متصل به آن نیز، بخش محیطی دستگاه عصبی را

تشکیل می دهند. $\frac{1}{2} \text{ و } \frac{1}{3} \text{ و } \frac{1}{6}$

مغز حشرات ۱) 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).

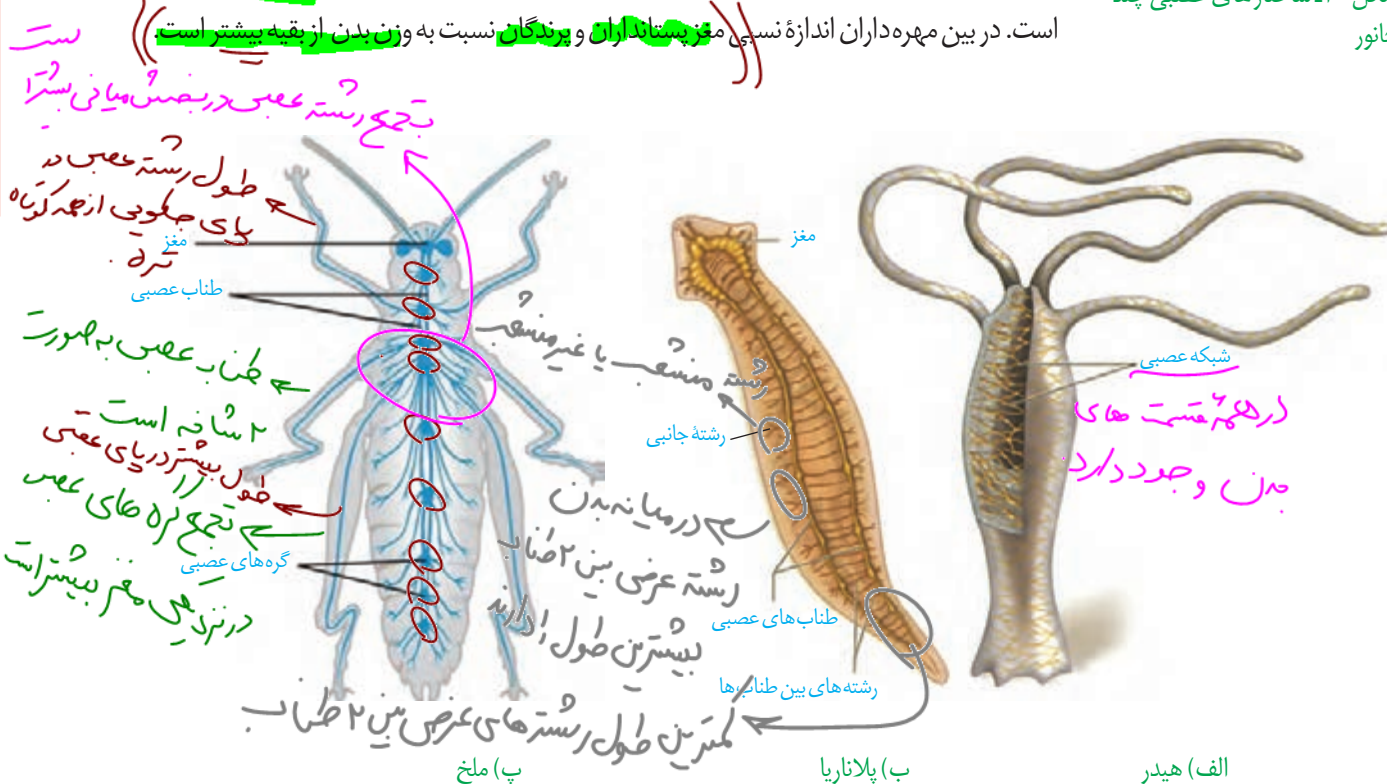
در مهره داران طناب عصبی پشتی وجود دارد. بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل

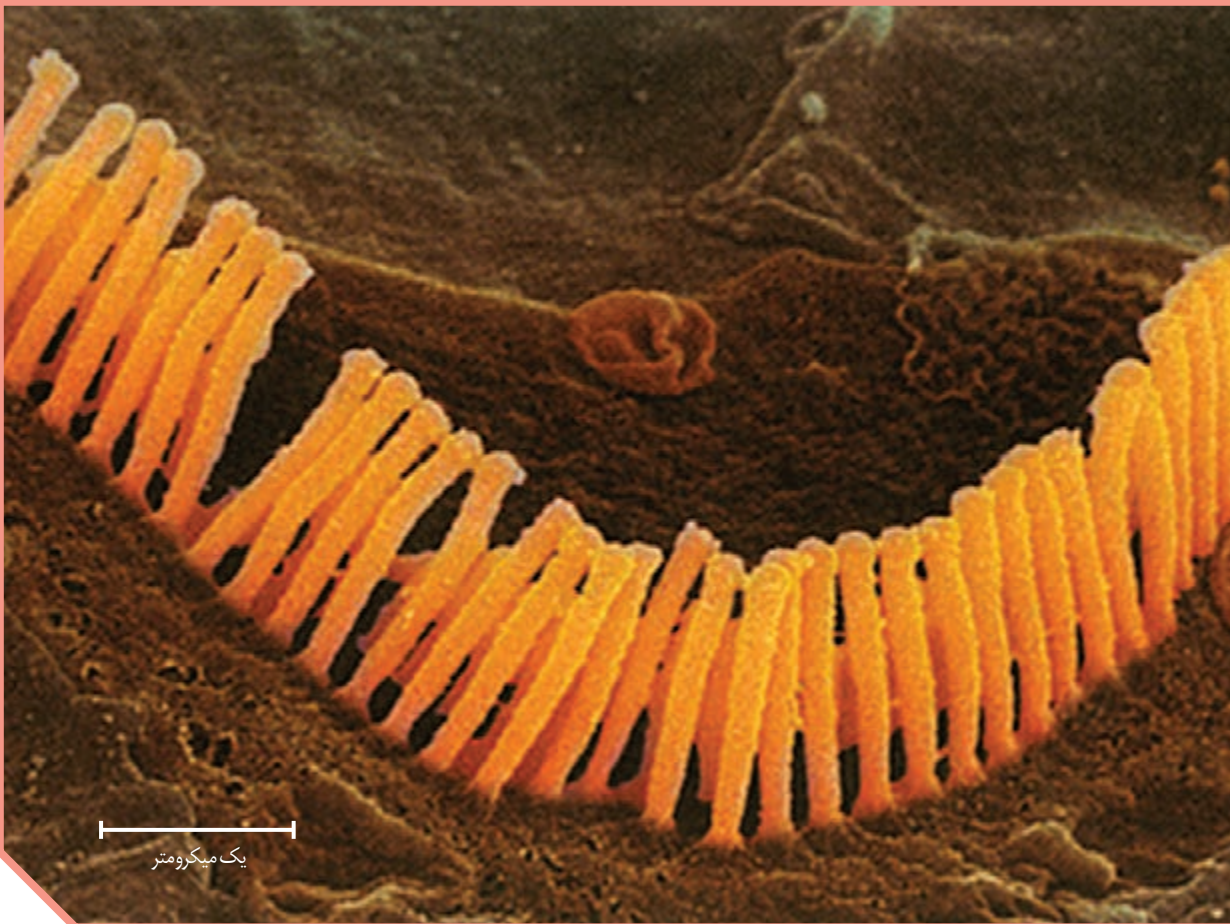
می دهد. طناب عصبی درون سوراخ مهره ها و مغز درون **جمجمه ای غضروفی** یا استخوانی جای

گرفته است. در مهره‌داران نیز مانند انسان، **دستگاه عصبی** شامل **دستگاه عصبی مرکزی** و **محیطی**

است. در بین مهره‌داران اندازه نسبی مغز استخوان و دندان نسبت به وزن بدن از بقیه بیشتر است.

شکل ۲۰- ساختارهای عصبی چند جانور





فصل ۲

حواس

مخاطب فردا (شنبه) شمس

تصویر مژک‌های یاخته گیرنده شنوایی با میکروسکوپ الکترونی

د، ب، ا، س

* دستگاه عصبی مرکزی هم از درون دهم از بیرون بدن اطلاعات دریافت میکنند



اکنون که این متن را می‌خوانید، چشم‌های شما، پیام‌های بینایی را به مغز ارسال می‌کنند. وقتی به صفحه کتاب دست می‌زنید، اطلاعاتی از پوست به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسد. در این حالت، دستگاه عصبی از وضعیت نشستن شما و میزان اکسیژن خون شما نیز آگاه است.

بدن چگونه اطلاعات گوناگون را دریافت می کند و به آنها پاسخ می دهد؟ چرا گاهی تماس ساعت یا عینک با پوست خود را احساس نمی کنیم؟ چرا فردی که تحت عمل جراحی قرار دارد، دردی احساس نمی کند؟ چرا برخی جانوران می توانند اطلاعاتی را دریافت کنند که ما بدون استفاده از ابزار مناسب، نمی توانیم آنها را درک کنیم؟

نمی‌کند؟ چرا برخی جانوران می‌توانند اطلاعاتی را دریافت کنند که ما بدون استفاده از ابزار مناسب، نمی‌توانیم آنها را درک کنیم؟

* اطلاعات بنیادی مستقیماً به مغز ارسال می‌شود اما اطلاعاتی که از پوست ارسال می‌شود ابتدا به نواحی و سپس به مغز می‌رسد.

آزاد

پوست

مغز

* آئینده های مدرسه بکتری همگی در انشای نوروز

۱۹ - سوندي

از

گیرنده حسی، یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت می‌کند و اثر محرک در آن به پیام عصبی تبدیل می‌شود. صدا، فشار، اکسیژن، گرما و نور نمونه‌هایی از این محرک‌ها هستند که هر کدام گیرنده ویژه‌ای را در بدن تحریک می‌کنند. گیرنده‌های حسی انسان گوناگون‌اند؛ ولی می‌توان آنها را براساس نوع محرک، در پنج دسته کلی طبقه‌بندی کرد: گیرنده‌های مکانیکی، شیمیایی، دمایی، نوری و درد. در ادامه درس با این گیرنده‌ها آشنا می‌شوید.

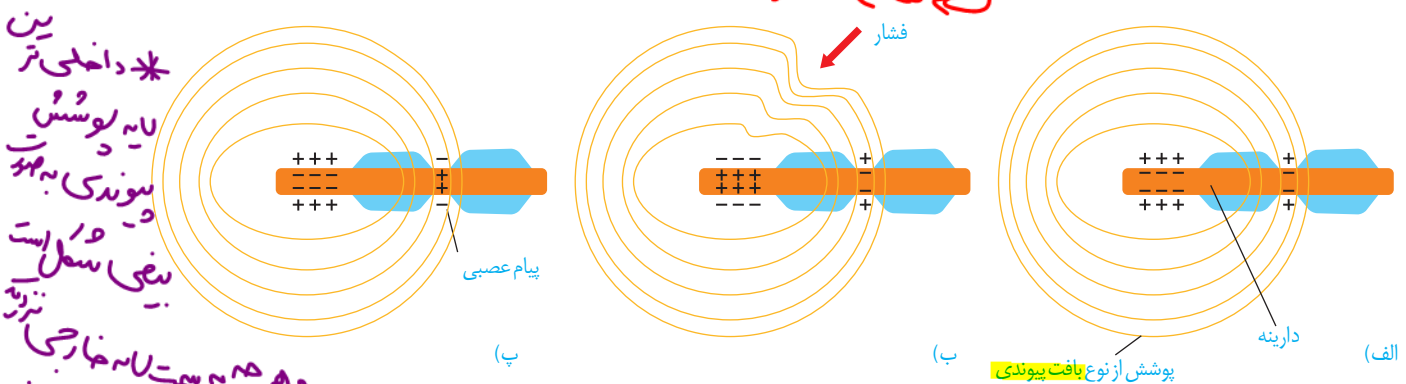
کار گیرنده‌های حسی

در بخش صعودی پتانسیل عمل نفوذ پذیری غشای یون سدیم بیشتر است اما در بخش نزولی پتانسیل عمل نفوذ پذیری یون پتاسیم بیشتر است.

گیرنده چگونه اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کند؟ در فصل قبل با چگونگی ایجاد پیام عصبی در یاخته‌های عصبی آشنا شدید. عوامل گوناگونی مانند تغییر شکل در اثر فشار مواد شیمیایی و تغییر دما، نفوذپذیری غشای گیرنده به یون‌ها و در نتیجه پتانسیل غشای آن را تغییر می‌دهند. شکل ۱، یک گیرنده فشار پوست را نشان می‌دهد. این گیرنده انتهای داربته یک نورون حسی است که درون پوششی چند لایه و انعطاف‌پذیر از نوع بافت پیوندی قرار دارد. فشرده شدن این پوشش، رشته داربته را تحت فشار قرار می‌دهد و در آن تغییر شکل ایجاد می‌کند. در نتیجه کانال‌های یونی غشای گیرنده، باز و پتانسیل الکتریکی غشا تغییر می‌کند. به این ترتیب در داربته، پیام عصبی ایجاد و به دستگاه عصبی مرکزی ارسال می‌شود.

پتانسیل آرامش به پتانسیل عمل

لحظه نفاذ - غر



شکل ۱- ایجاد پیام عصبی به وسیله گیرنده فشار.
(الف) ساختار گیرنده،
(ب) وارد آمدن تحریک (فشار)
(پ) تبدیل اثر محرک به پیام عصبی (هدایت پیام عصبی)

گیرنده‌ها سازش پیدا می‌کنند

شاید توجه کرده باشید که بوی غذا یا عطر را پس از گذشت مدتی، دیگر احساس نمی‌کنیم. در این حالت، آیا مولکول‌های بودار در محیط کم می‌شوند، یا گیرنده‌های بو درست کار نمی‌کنند؟ وقتی گیرنده‌ها مدتی در معرض محرک ثابتی قرار گیرند، پیام عصبی کمتری ایجاد می‌کنند، یا اصلاً پیامی ارسال نمی‌کنند. این پدیده را سازش گیرنده‌ها می‌نامند. سازش گیرنده‌ها چه فایده‌ای دارد؟

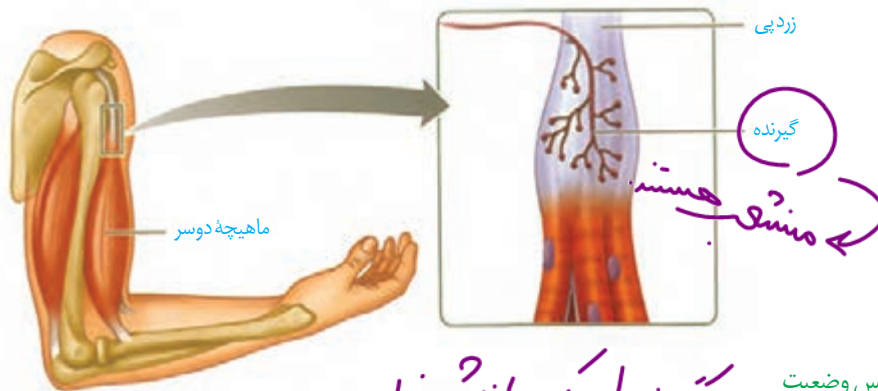
51

بیشتر بدانید

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

گیرنده‌های حس وضعیت: گیرنده‌های مکانیکی هستند که موجب می‌شوند مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. 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.

مخروط - منتهی‌المراد - ارادی - مغایه
غیر ارادی نیز دارند.



گیرنده‌ای که سازش ندارد.

شکل ۳- گیرنده‌های حس وضعیت در زردپی

قسمت متعلق به ماهیچه

استخوان

ای درم درم

گیرنده‌های حس درد: این گیرنده‌ها در پوست و برخی بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخ‌ها 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 یاخته‌ها 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 دردی اطراف آن، در تسکین درد تأثیر دارد. توجه داشته باشید که در دردهای مربوط به ضرب‌دیدگی، محل درد را مالش ندهید؛ زیرا ممکن است باعث جابه‌جایی استخوان در محل شکستگی احتمالی شود.

ابن هیثم که اروپاییان او را الحازن (Alhazan) می‌نامند، دانشمند مسلمان قرن چهارم هجری است. او کسی است که برای نخستین بار در کتاب المناظر خود، بخش‌های چشم را با نام‌های صلیبه، زجاجیه و... نام‌گذاری کرد؛ و همچنین چگونگی دیدن اجسام را توضیح داد. تا قبل از آن بر طبق نظر اقلیدس، تصور می‌کردند که نور از چشم بیننده به اجسام می‌تابد و باعث دیدن آنها می‌شود، ولی ابن هیثم با استدلال تجربی ثابت کرد نور پس از تابیدن بر اجسام و بازتاب از آنها وارد عدسی چشم می‌شود و عدسی، تصویر اجسام را روی پرده شبکیه می‌اندازد. ابن هیثم دریافت که پرده شبکیه از راه عصب بینایی با مغز ارتباط دارد. بعدها ابن سینا، ابوریحان بیرونی و دیگران نظر او را پذیرفتند. ترجمه کتاب او برای سال‌ها، یکی از کتاب‌های درسی دانشگاه‌های اروپا بود.

شبکیه داخلی ترین لایه چشم است که گیرنده های نوری، یعنی یاخته های مخروطی و استوانه ای و نیز یاخته های عصبی در آن قرار دارند (شکل ۵- الف). آسه یاخته های عصبی، عصب بینایی را تشکیل می دهند که پیام های بینایی را به مغز می برد. محل خروج عصب بینایی از شبکیه نقطه کور نام دارد. درون گیرنده های نوری ماده حساس به نور وجود دارد (شکل ۵- ب).

استوانه‌ار - میزان ماده‌ی صامی به نور بد
مخروطی - بخش حجم در لیزنه
خروطی بزرگ‌تر از استوانه‌ای است
گیرنده مخروطی
گیرنده استوانه‌ای

*** فراوانی در شبکیه به سبب حس با**

گیرنده های نوری

ماده حساس بنور

در مغز طی به خلاصه

استخوان های اندام های

متعادلی دارد

پرتوهای نور

آسه های عصبی

یاخته های عصبی شبکیه

محل قرارگیری قراقرص ماده حساس به نور

هسته

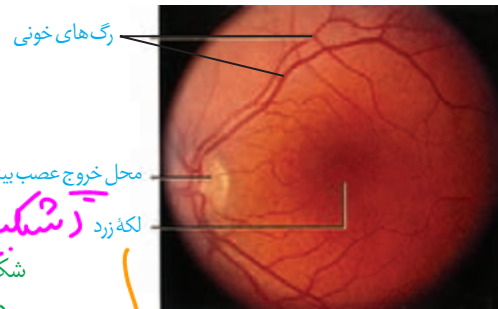
گیرنده نوری کسیده است

شکل ۵ - الف) گیرنده های نوری و یاخته های عصبی شبکیه

*** طرح سؤال از این شکل مجاز نیست.**

اثر نور بر شبکیه: پرتوهای نور از قرنیه می گذرند و به عِلّت انحنای آن همگرا می شوند. این پرتوها از زلالیه، سوراخ مردمک، عدسی و زجاجیه عبور می کنند. عدسی، پرتوهای نور را روی شبکیه و گیرنده های نوری آن متمرکز می کند.

شکل ۵- ب) گیرنده های نوری
(رنگ های تصاویر واقعی نیستند)



(نقطه نور)
(شکلی که از سته در این قسمت)

شکل ۵- پ) مشاهده شبکیه از مردمک با دستگاه ویژه

لکه زرد نسبت به باقی نقاط تیره تر دیده می شود

مردمک گشاد

یاخته های استوانه ای در نور کم و یاخته های مخروطی در نور زیاد تحریک می شوند. گیرنده های مخروطی، تشخیص رنگ و جزئیات اجسام را امکان پذیر می کنند. بخشی از شبکیه را که در امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد، لکه زرد می نامند. این بخش در دقت و تیزبینی اهمیت دارد؛ زیرا گیرنده های مخروطی در آن فراوان ترند.

با برخورد نور به شبکیه، ماده حساس به نور، درون گیرنده های نوری تجزیه می شود و واکنش هایی را به راه می اندازد که به ایجاد پیام عصبی منجر می شود. ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.

کم کم تار آویزی و مژگانی



تطابق: با تغییر همگرایی عدسی چشم، می توان اجسام دور و نزدیک را واضح دید. هنگام دیدن اشیای نزدیک، با انقباض ماهیچه های جسم مژگانی، عدسی ضخیم می شود. وقتی به اشیای دور نگاه می کنیم با استراحت این ماهیچه ها، عدسی باریک تر می شود. به این ترتیب، تصویر در هر حالت روی شبکیه تشکیل می شود. این فرایندها تطابق نام دارد (شکل ۶).

بیشتر بدانید

رنگ چشم: در عنبیه دانه های رنگی وجود دارد که حاوی ملانین اند. تراکم این دانه ها، رنگ چشم را تعیین می کند. رنگدانه سیاه ملانین موجود در یاخته های مشیمیه و شبکیه، برای جلوگیری از بازتاب نور و دید واضح، لازم است. افراد زال به طور ژنتیکی فاقد رنگدانه اند و پرتوهای نور درون کره چشم این افراد در جهت های گوناگون بازتاب پیدا می کنند. در نتیجه این افراد، دید واضحی ندارند.

شکل ۶- تطابق برای دیدن اجسام (الف) نزدیک

فاصله مژگانی با عدسی خاص میا به

(ب) دور

فاصله مژگانی با عدسی اخراست میا به

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

فعالیت ۲

بیماری های چشم

برای دیدن درست اجسام، قرنیه، عدسی و کره چشم باید شکل ویژه ای داشته باشند، تا پرتوهای نور به طور دقیق روی شبکیه متمرکز شوند.

نزدیک بینی و دور بینی: در افراد نزدیک بین کره چشم از اندازه طبیعی بزرگ تر است و پرتوهای

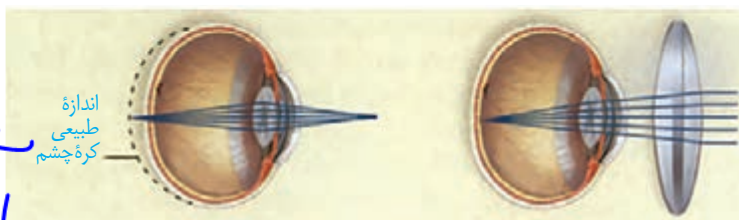
نور اجسام دور، در جلوی شبکیه متمرکز می شوند. در نتیجه فرد، اجسام دور را واضح نمی بیند.

در فرد دوربین، کره چشم از اندازه طبیعی کوچک تر است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکیه متمرکز می شوند و فرد این اجسام را واضح نمی بیند. تغییر همگرایی عدسی نیز می تواند باعث نزدیک بینی و یا دوربینی شود.

اجسام دور را واضح می بیند و نزدیک



الف) چشم نزدیک بین و اصلاح آن



ب) چشم دوربین و اصلاح آن

شکل ۷- اصلاح نزدیک بینی و دوربینی

فعالیت ۳

- با استفاده از شکل ۷ بگویید نزدیک بینی و دوربینی با استفاده از کدام عدسی اصلاح می شوند؟
- در برخی افراد، علت نزدیک بینی و دوربینی، تغییر همگرایی عدسی چشم است. با استفاده از آنچه آموختید، بگویید تغییر همگرایی عدسی در چشم، چگونه موجب نزدیک بینی و دوربینی می شود؟

بیشتر بدانید

عدسی (لنز) تماسی: امروز استفاده از عدسی تماسی برای اصلاح دید افراد متداول شده است. لایه نازک اشک، فضای بین عدسی تماسی و قرنیه چشم را پر می کند و آن را در جای خود محکم نگه می دارد. استفاده از عدسی تماسی به ویژه وقتی شکل غیرطبیعی قرنیه، عامل اختلال در همگرا شدن پرتوهای نور است، از عینک کارآمدتر است.

بیشتر بدانید

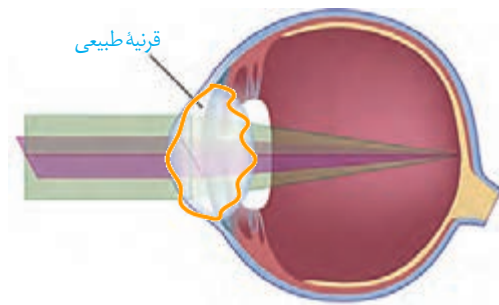
آب مروارید: با افزایش سن، پروتئین های موجود در ساختار عدسی تغییر می کنند و در نتیجه شفافیت عدسی کاهش می یابد و عدسی کدر می شود. به این وضعیت آب مروارید می گویند. زیاد قرار گرفتن در معرض پرتوهای فرابنفش خورشید نیز، ممکن است به آب مروارید منجر شود.

شکل ۸- مقایسه تشکیل تصویر در

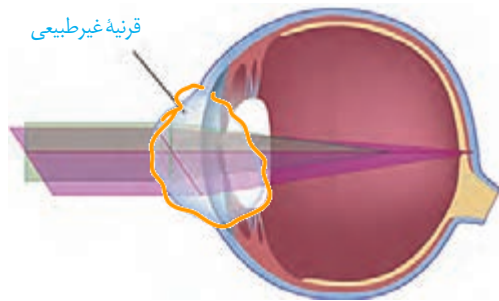
الف) چشم طبیعی

ب) چشم آستیگمات و تصویری که

هر کدام می بینند.



A



A

(الف)

(ب)

بیشتر بدانید

بیماری آب سیاه: مایع زلالیه به طور مرتب تولید می شود و به طور معمول از منافذ کوچک دور عنبیه به خون وارد می شود. اگر به علتی مسیر تخلیه این مایع مسدود شود، فشار مایع داخل چشم افزایش می یابد، بیماری آب سیاه ایجاد می شود. افزایش فشار داخل چشم به تحلیل عصب بینایی و کاهش بینایی منجر می شود.

۱- Glaucoma

فعالیت ۴

تشریح چشم

اسکلتی

مواد و وسایل لازم: چشم سالم گاو به همراه ماهیچه های آن، وسایل تشریح، دستکش برای هر گروه.

برای آماده کردن چشم از دبیر خود راهنمایی بخواهید.



شکل ۱- بالا و پایین چشم



شکل ۲- چشم راست

۱- **بررسی ویژگی های ظاهری چشم گاو:** برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله **عصب بینایی** تا **قرنیه** را در نظر بگیرید. **سطحی** از **کره چشم** که در آن فاصله عصب تا روی قرنیه بیشتر است، **سطح بالایی** چشم و **سطح دیگر**، **سطح پایینی** آن است (شکل ۱). برای تشخیص چپ یا راست بودن چشم، آن را طوری در دست بگیرید که **سطح بالایی** آن رو به بالا باشد. قرنیه به شکل تخم مرغ دیده می شود و **بخش پهن تر آن** به سمت **بینی** و **بخش باریک تر آن** به سمت **گوش** قرار دارد (شکل ۲). راه دیگر، بررسی عصب بینایی است. این عصب پس از خروج از چشم به سمت مخالف، خم می شود.

در ادامه، بافت های چربی بین ماهیچه ها و کره چشم را جدا و ماهیچه های آن را مشاهده کنید. برای مشاهده دقیق ماهیچه ها از مولاژ چشم استفاده کنید.

۲- **تشریح:** ماهیچه ها را با قیچی از کره چشم جدا کنید. چشم را روی ظرف تشریح قرار دهید و با چاقوی جراحی، صلبیه را در فاصله یک سانتی متری از قرنیه سوراخ کنید و با قیچی دورتا دور قرنیه را در این فاصله برش دهید. دقت کنید قیچی را خیلی درون کره چشم فرو نبرید تا زجاجیه آسیب نبیند (شکل ۳). پس از برش

بسمت عروسی

بیرون - میانی - درونی



شکل ۳- کره چشم برش خورده



شکل ۴- بخش های درونی چشم

می توانید سه لایه چشم و بخش های تشکیل دهنده آنها و نقطه کور را ببینید. لایه شبکیه بسیار نازک است، دقت کنید هنگام کار جمع نشود. به طرز قرار گرفتن عدسی توجه کنید. در کنار عدسی، جسم مزگانی، و تارهای آویزی که عدسی را احاطه کرده اند، دیده می شوند. عدسی را به آرامی خارج کنید. مایع زلالیه و زجاجیه ژله ای را مشاهده کنید. در این حالت، زلالیه به طور کامل شفاف نیست؛ زیرا مقداری از دانه های سیاه ملانین از بخش های دیگر چشم در آن رها شده اند.

جسم مزگانی به شکل حلقه ای دور محل استقرار عدسی قرار دارد. درون این حلقه، عنبیه قرار دارد که نازک تر و شامل ماهیچه های صاف خلطی (تنگ کننده مردمک) و شعاعی (گشاد کننده مردمک) است. سوراخ وسط عنبیه همان مردمک است. جسم مزگانی و عنبیه به آسانی جدا می شوند و قرنیه شفاف و برآمده دیده می شود.

پس از انجام تشریح و با استفاده از مشاهده های خود، به این پرسش ها پاسخ دهید.

الف) ویژگی های هریک از سه لایه چشم و بخش های تشکیل دهنده آنها را بیان کنید.

ب) زجاجیه و زلالیه را با یکدیگر مقایسه کنید.

از فعالیت خود گزارش تهیه کنید و به معلم ارائه دهید.

بیشتر بدانید

در پشت شبکیه چشم بسیاری از مهره داران، لایه ای درخشان وجود دارد که پرتوهای نور را باز می تاباند تا گیرنده ها، نور بیشتری دریافت کنند. این موضوع به دید بهتر جانور در شب کمک می کند. همچنین موجب درخشندگی چشم این جانوران در شب می شود.



لایه درخشان در چشم گاو

نفس در فعالیت مخفی دارد

هله زونی
شنوایی و تعادل
دهلیزی

بیرون
میانی
درونی
بیشتر بدانید

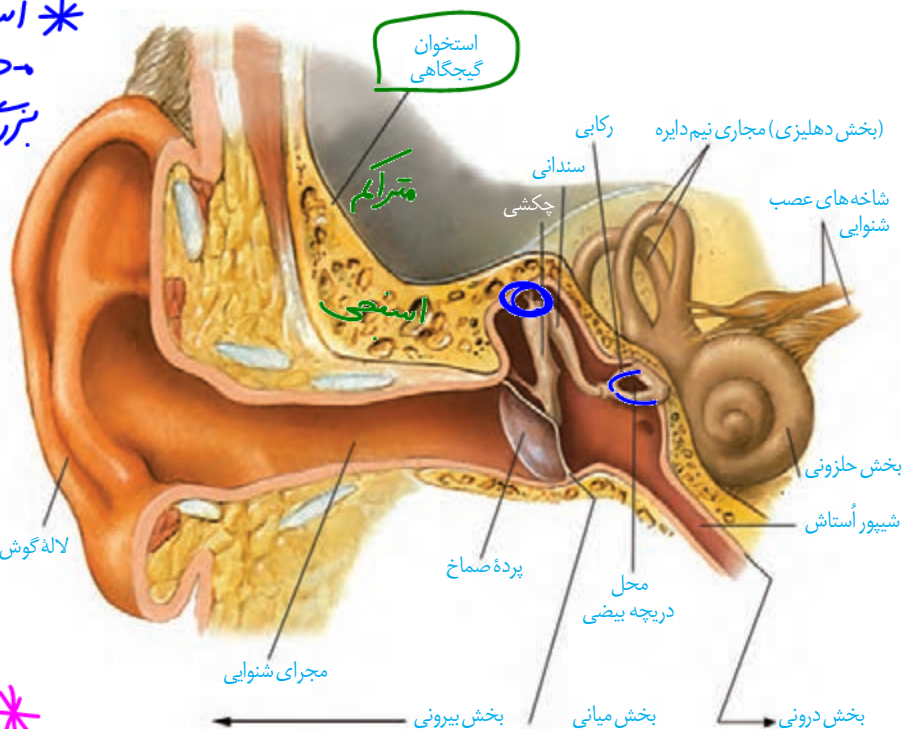
گیرنده های مکانیکی درون گوش، در شنیدن و حفظ تعادل بدن نقش دارند. این گیرنده ها در کدام بخش های گوش قرار گرفته اند؟ همان طور که آموخته اید، گوش از سه بخش بیرونی، میانی و درونی تشکیل شده است (شکل ۹).

* استخوان های گوش میانی از نوع استخوان محوری هستند که در آن ساختاری از قبیل بزرگتر و ضخیمتر است

* استخوان گیجگاهی که بخش اسفنجی بیشتری نسبت به مترکم دارد کل گوش میانی و بخش از گوش

بهره منی را در بر می گیرد
* بخش بالایی استخوان چکشی به دیواره گوش میانی متصل است
شکل ۹- بخش های تشکیل دهنده گوش

* عصب قاعده ای نسبت به عصب شنوایی در قسمت بالاتری قرار دارد



فعالیت ۵

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

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

ساختار گوش: لاله گوش و مجرای آن بخش بیرونی گوش را تشکیل می دهند. لاله گوش

امواج صوتی را جمع آوری و مجرای شنوایی، آنها را به بخش میانی منتقل می کند. موهای کرک مانند درون مجرا و موادی که غده های درون مجرا ترشح می کنند، نقش حفاظتی دارند. انتهای مجرا و بخش های میانی و درونی گوش را استخوان گیجگاهی حفاظت می کند.

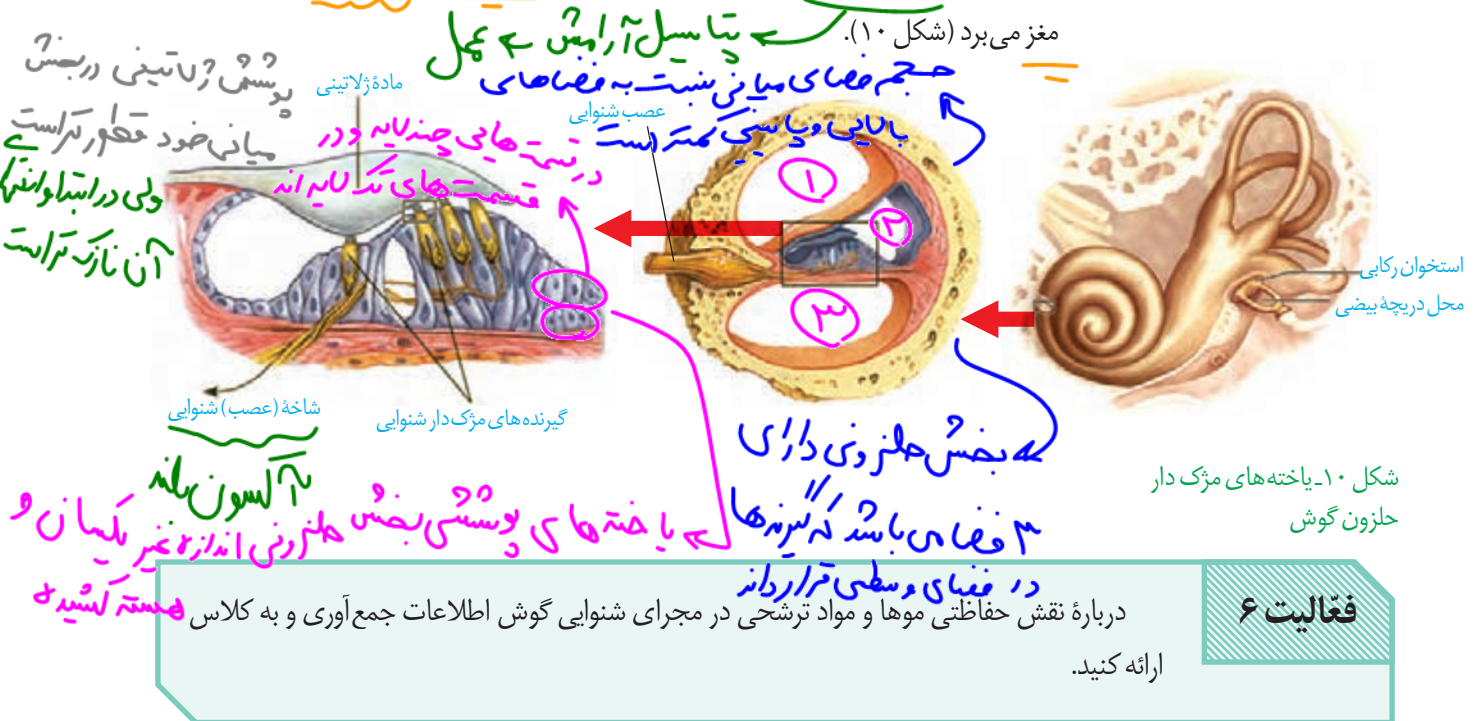
بیشتر بدانید

آلیب دیدن حلزون گوش، عصب شنوایی، یا اختلال در ساختارهای هدایت کننده صدا به بخش حلزونی، مانند استخوان های کوچک گوش میانی به ناشنوایی منجر می شود. کاشت حلزون روشی برای بازگرداندن شنوایی است. این دستگاه را با جراحی در زیر پوست پشت گوش قرار می دهند. دستگاه امواج صوتی را جمع آوری کرده، به جریان الکتریکی تبدیل و الکترودهای آن عصب شنوایی را به طور مستقیم تحریک می کنند.

پرده صماخ در انتهای مجرای شنوایی و بین گوش بیرونی و میانی قرار دارد. گوش میانی محفظه استخوانی پر از هواست. درون گوش میانی و پشت پرده صماخ سه استخوان کوچک چکشی، سندان و رگابی، به ترتیب قرار دارند و به هم مفصل شده اند. همان طور که در شکل ۹ می بینید، بخشی به نام شیپور استاش، حلزون را به گوش میانی مرتبط می کند. هوا از این مجرا به گوش میانی منتقل می شود، تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده به درستی بلرزد. گوش درونی از دو بخش حلزونی و دهلیزی تشکیل شده است. بخش حلزونی در شنوایی و بخش دهلیزی در تعادل نقش دارد.

تبدیل صدا به پیام عصبی: امواج صوتی پس از عبور از مجرای شنوایی، به پرده صماخ برخورد می کنند و آن را به ارتعاش درمی آورند. دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ چسبیده و با ارتعاش

آن می لرزد و استخوان های سندان و رکابی را نیز به ارتعاش درمی آورد. کف استخوان رکابی طوری روی دریچه ای به نام دریچه بیضی قرار گرفته است که لرزش آن، دریچه را می لرزاند. این دریچه پرده ای نازک است که در پشت آن، بخش حلزونی گوش قرار دارد. بخش حلزونی را مایعی پر کرده است. لرزش دریچه بیضی، مایع درون حلزون را به لرزش درمی آورد. میکروسکوپ الکترونی همان طور که در شکل ۱۰ می بینید، در بخش حلزونی یاخته های مژک داری قرار دارند که مژک هایشان با پوششی ژلاتینی تماس دارند. این یاخته ها، گیرنده های مکانیکی اند که با لرزش مایع درون بخش حلزونی، مژک های آنها خم می شود. در نتیجه کانال های یونی غشای آنها باز و این یاخته ها تحریک می شوند. در نتیجه شاخه شنوایی عصب گوش، پیام عصبی ایجاد شده را به مغز می برد (شکل ۱۰).

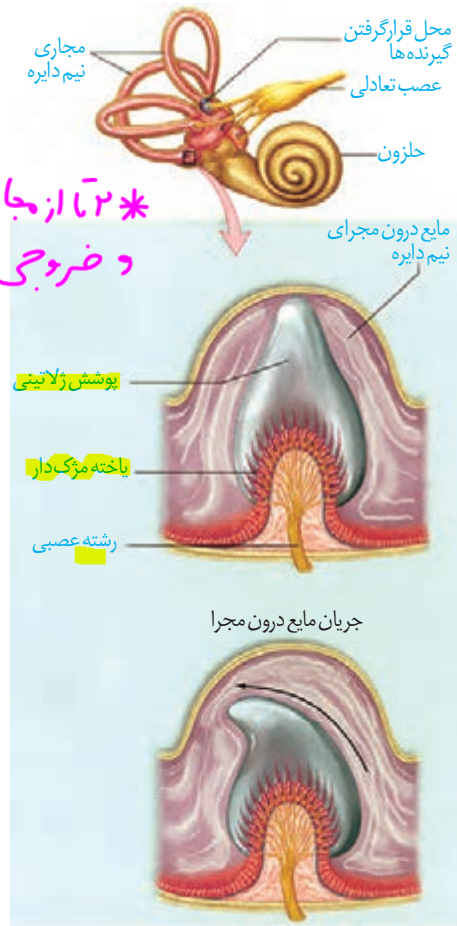


حفظ تعادل

در بخش دهلیزی گوش داخلی سه مجرای نیم دایره ای شکل عمود برهم (در سه جهت فضا) وجود دارد که یاخته های مژک دار حس تعادل درون آنها قرار گرفته اند. حرکت سر، این یاخته ها را تحریک می کند. شکل ۱۱ یاخته های گیرنده تعادل در یک مجرای نیم دایره را نشان می دهد. درون مجرای نیم دایره از مایعی پر شده است و مژک های یاخته های گیرنده نیز در ماده ای ژلاتینی قرار دارند. با چرخش سر، مایع درون مجرا به حرکت درمی آید و ماده ژلاتینی را به یک طرف خم می کند. مژک های یاخته های گیرنده، خم و این گیرنده ها تحریک می شوند. آسه یاخته های عصبی حس می کنند که شاخه دهلیزی (تعادلی) عصب گوش را تشکیل می دهند، پیام را به مغز و به ویژه منحنه می برند و آن را از موقعیت سر آگاه می کنند. برای حفظ تعادل بدن، مغز از گیرنده های دیگر مانند گیرنده های وضعیت نیز پیام دریافت می کند.

بیشتر بدانید

بر اساس اعلام سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۳۹۳ (۲۰۱۵ میلادی) ۱/۱ میلیارد نفر نوجوان و جوان در جهان در خطر از دست دادن شنوایی قرار داشته‌اند. استفاده نایمن از وسایل صوتی شخصی و یا قرار گرفتن در مکان‌های تفریحی پر سروصدا این خطر را به وجود آورده است. این سازمان توصیه کرده است برای حفظ شنوایی باید صدای وسایل صوتی شخصی و زمان استفاده از این وسایل را به کمتر از یک ساعت در روز کاهش داد. همچنین هنگام استفاده از این دستگاه‌ها، از نرم‌افزارهایی استفاده کنند که سطح ایمن شنوایی را نشان می‌دهند و معاینه شنوایی را نیز به طور منظم انجام دهند.



شکل ۱۱- چگونگی تحریک گیرنده‌های تعادلی در مجاری نیم دایره

فعالیت ۷

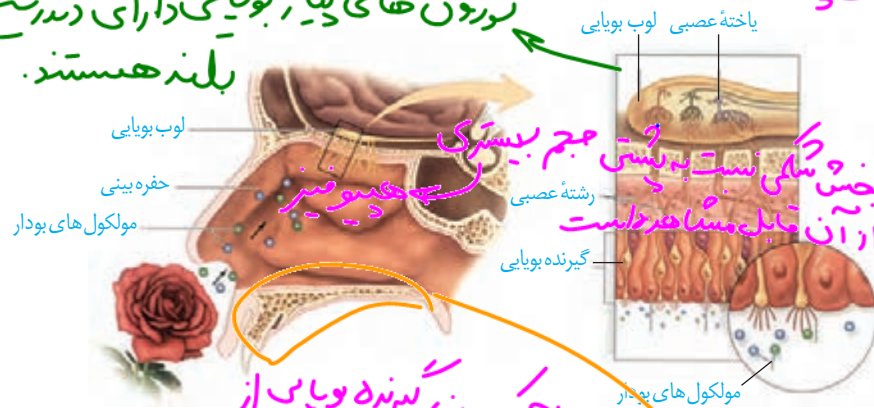
در باره شغل شنوایی سنجی و بینایی سنجی گزارشی تهیه و به کلاس ارائه کنید.

بویایی

گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی قرار دارند. مولکول‌های بودار هوای تنفسی این یاخته‌ها را تحریک می‌کنند. این یاخته‌ها پیام‌های بویایی را به لوب‌های (پیاپی‌های) بویایی مغز که در تشریح مغز آنها را مشاهده کردید، می‌برند. پیام بویایی سرانجام به قشر مخ ارسال می‌شود (شکل ۱۲).

نورون‌های بویایی دارای دندریت بلند هستند.

در تمام مویس پردازش نمی‌شود



شکل ۱۲- گیرنده‌های بویایی

در تمام مویس پردازش نمی‌شود

استفاده از کف دست برای تشخیص بوی

دندان قلو تر می‌شود

چشایی

یاخته‌های چشایی

در دهان و برجستگی‌های زبان جوانه‌های چشایی و درون این جوانه‌ها گیرنده‌های چشایی قرار گرفته‌اند. ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و یاخته‌های گیرنده چشایی را تحریک می‌کنند.

(شکل ۱۳).

* یاخته‌های گیرنده چشایی در

بطن یاخته‌های چشایی قرار دارد و هسته یاخته‌های چشایی



برجستگی روی زبان

رشته عصبی

گیرنده چشایی

منفذ

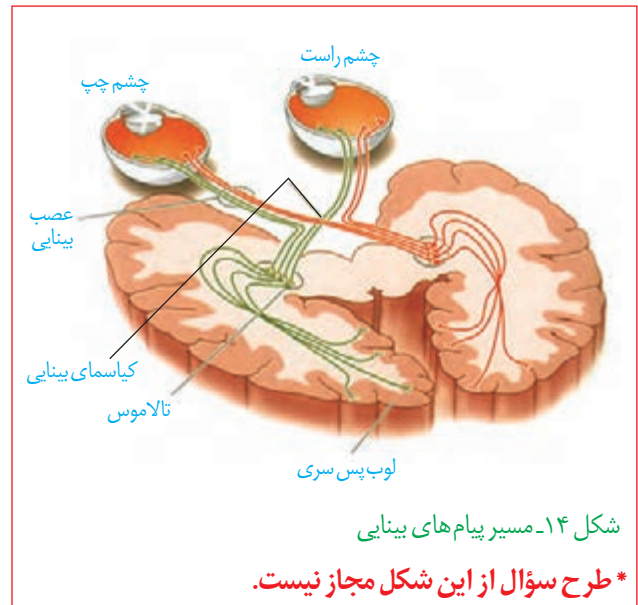
شکل ۱۳- گیرنده‌های چشایی زبان

انسان پنج مزه اصلی شیرینی، شوری، ترشی، تلخی و مزه اوامی را احساس می‌کند. اوامی، کلمه‌ای ژاپنی به معنای لذیذ است که برای توصیف یک مزه مطلوب که با چهار مزه دیگر تفاوت دارد، به کار می‌رود، اوامی مزه غالب غذاهایی است که آمینواسید گلوتامات دارند، مانند عصاره گوشت (شش بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد؛ مثلاً وقتی سرماخورده و دچار گرفتگی بینی شده ایم، مزه غذاها را به درستی تشخیص نمی‌دهیم).

با یاخته‌های بویایی با ترشح شدن به مغز پیام‌ها را به مغز می‌رساند

پردازش اطلاعات حسی

با وجود یکسان بودن ماهیت پیام عصبی که از گیرنده‌های گوناگون بدن به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسند، مغز چگونه آنها را به شکل‌های متفاوتی مانند صدا، تصویر، یا مزه تفسیر می‌کند؟ پیام‌هایی که هر نوع از گیرنده‌های حسی ارسال می‌کنند، به بخش یا بخش‌های ویژه‌ای از دستگاه عصبی مرکزی وقشر مخ وارد می‌شوند. شکل ۱۴ مسیر ارسال پیام‌های بینایی را نشان می‌دهد. چلیپای (کیاسمای) بینایی که در فعالیت تشریح مغز آن را مشاهده کردید، محلی است که بخشی از آسه‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مخ مقابل می‌روند. پیام‌های بینایی سرانجام به لوب‌های پس سری قشر مخ وارد و در آنجا پردازش می‌شوند. پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ از بخش‌های دیگری از مغز مانند تالاموس می‌گذرند.



شکل ۱۴- مسیر پیام‌های بینایی

* طرح سؤال از این شکل مجاز نیست.

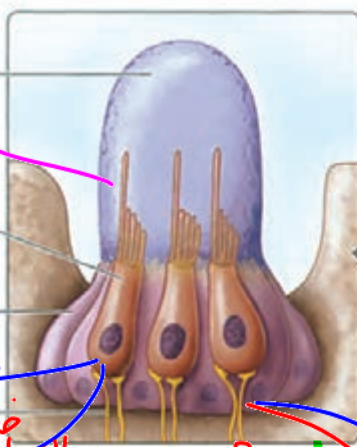
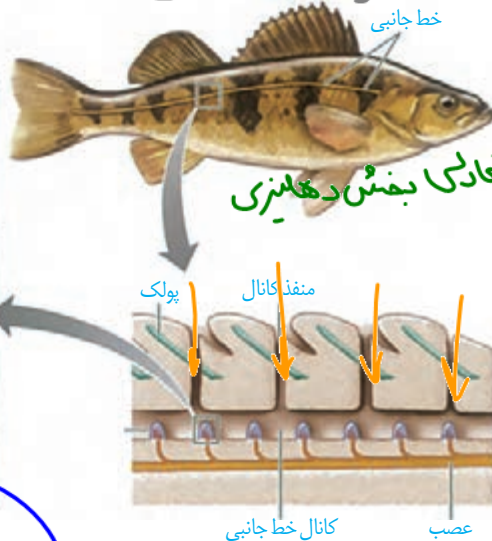
گیرنده‌های حسی جانوران

گفتار ۳

گیرنده‌های حسی انسان می‌توانند محرک‌های گوناگون محیط را دریافت کنند. اما محرک‌هایی مانند پرتوهای فرابنفش نیز وجود دارد که انسان به کمک دستگاه‌های ویژه‌ای می‌تواند آنها را دریافت کند؛ در حالی که برخی جانوران گیرنده‌های دریافت‌کننده آنها را دارند. در ادامه به برخی گیرنده‌های حسی در جانوران می‌پردازیم.

گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی: در دو سوی بدن ماهی‌ها ساختاری به نام خط جانبی وجود دارد. این ساختار کانالی در زیر پوست جانور است که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد. درون کانال، یاخته‌های مؤثر قرار دارند که به ارتعاش آب حساس‌اند. مؤثرهای

یاخته‌ها در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند. جریان آب در کانال، ماده ژلاتینی را به حرکت در می‌آورد. حرکت ماده ژلاتینی، یاخته‌های گیرنده را تحریک می‌کند و ماهی به کمک خط جانبی از وجود اجسام و جانوران دیگر (شکار و شکارچی) در پیرامون خود آگاه می‌شود (شکل ۱۵).



دارایی می باشد که به ترتیب یاخته مؤثر دار طول آب خاصه یاخته پشتیبان یاخته های یاخته

شکل ۱۵- ساختار خط جانبی در ماهی ها سیانوس می دهد در فرورفتگی قرار دارند به انسحاب سمت راست متصل به گیرنده نسبت به انسحاب دیگر طول بیشتری دارد طول پای عقبی ملنس نسبت به باقی پاها بلندتر است



گیرنده‌های شیمیایی در پا:

در مگس، گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پاهای آن قرار دارند. مگس‌ها به کمک این گیرنده‌ها انواع مولکول‌ها را تشخیص می‌دهند (شکل ۱۶).

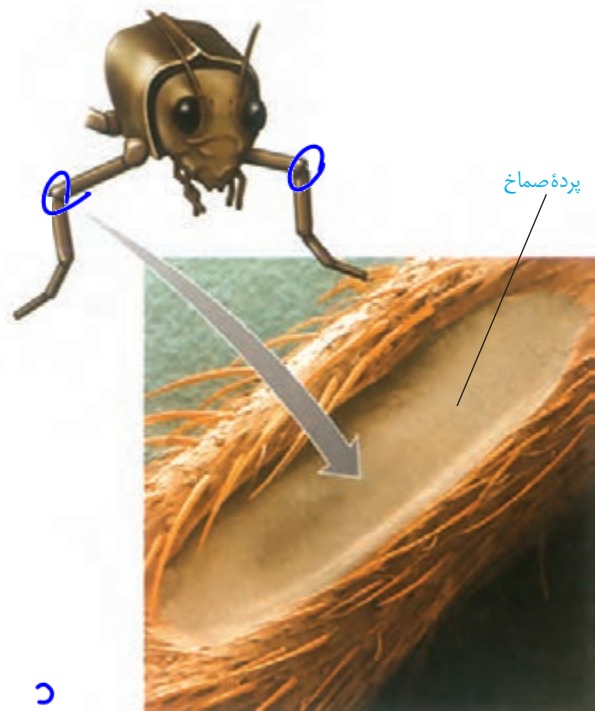
شکل ۱۶- گیرنده شیمیایی در مگس

بفشی از دندرت گیرنده شیمیایی در خارج از موی حسی قرار دارد

نگه پستی

گیرنده مکانیکی صدا در پا: روی هر یک از پاها **جلوبی**

جیرجیرک یک محفظه هوا وجود دارد که پرده صماخ روی آن کشیده شده است. لرزش پرده در اثر امواج صوتی، **گیرنده های مکانیکی** را که در **پشت پرده صماخ قرار دارند**، تحریک و جانور صدا را دریافت می کند (شکل ۱۷).

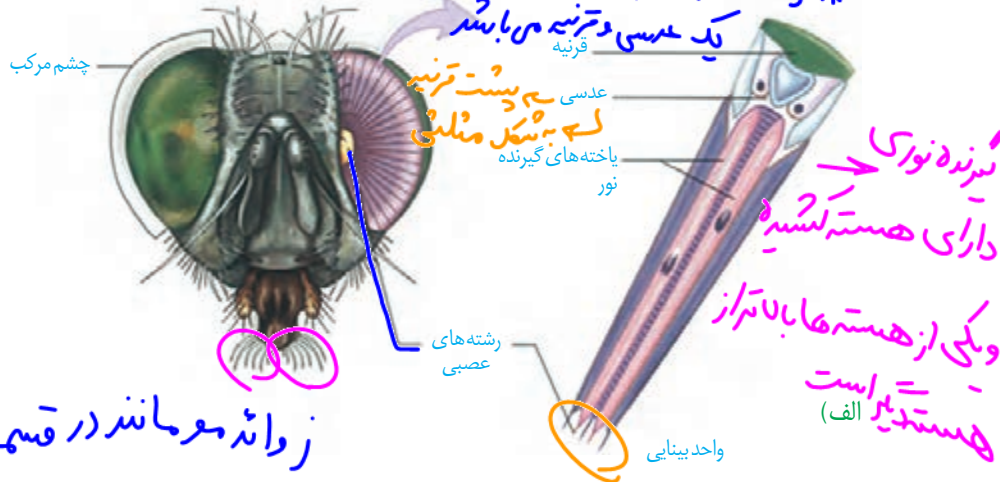


* گیرنده صدای کوتاه ترین یا قریب دارد

گیرنده های نوری چشم مرکب: چشم مرکب که در حشرات

دیده می شود، از **تعداد زیادی** واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک **قرنیه**، یک **عدسی** و تعدادی **گیرنده نوری** دارد. هر یک از این واحدها **تصویر کوچکی** از **بخشی** از **میدان بینایی** را ایجاد می کنند. **دستگاه عصبی جانور**، این **اطلاعات** را **یکپارچه** و **تصویری موزاییکی** ایجاد می کند (شکل ۱۸). **گیرنده های نوری برخی حشرات** مانند **زنبور پرتوهای فرابنفش** را نیز دریافت می کنند.

شکل ۱۷- پرده صماخ در جیرجیرک
* چشم حشرات برخلاف چشم انسان دارای پس از یک عصبی و ترنیه می باشد



زوائد مو مانند در قسمت سر حشرات با طول غیر یکنوا

بیشتر بدانید



بیشتر حشرات سه چشم ساده روی سر خود دارند. شواهد نشان می دهند، زنبور عسل از چشم ساده خود برای تشخیص شدت نور و طول روز استفاده می کند؛ اما این چشم، تصویری ایجاد نمی کند.

تصویر چشم های زنبور با میکروسکوپ الکترونی



(ب)

شکل ۱۸- الف) چشم مرکب حشرات و ب) تصویر موزاییکی در مقایسه با تصویری که چشم انسان می بیند.

بیشتر بدانید

گیرنده‌های مغناطیسی:

جانورانی مانند لاک‌پشت‌های دریایی که هنگام مهاجرت مسافت‌های طولانی را می‌پیمایند، گیرنده‌های مغناطیسی دارند که به کمک آنها جهت و موقعیت خود را به درستی تشخیص می‌دهند؛ زیرا الگوی میدان مغناطیسی زمین، در نواحی مختلف کره زمین متفاوت و تقریباً در طول زمان ثابت است و با تغییر آب و هوا و شب و روز تغییر نمی‌کند.

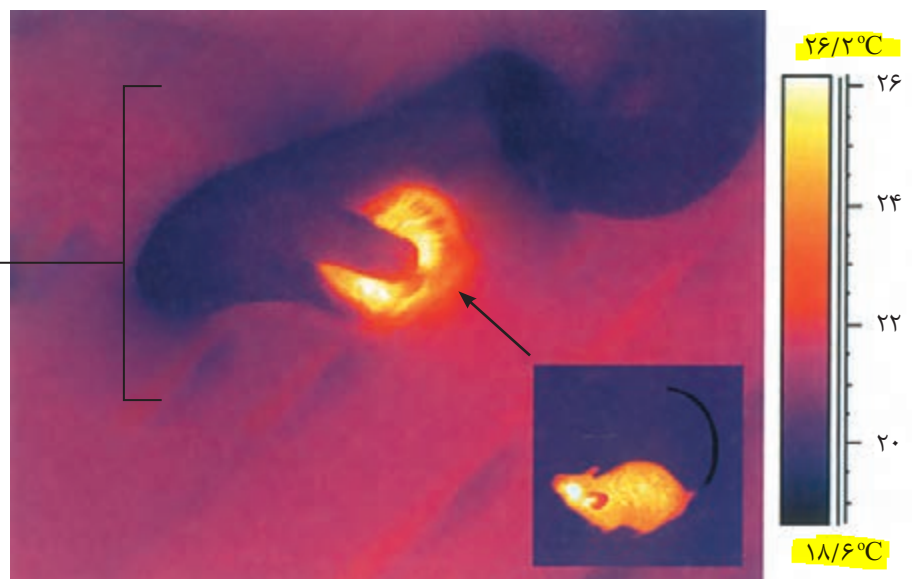
* حاصله‌ای سوراخ‌های گیرنده فرو سرخ نسبت به فاصله چشم‌ها کمتر است
شکل ۱۹-الف) محل گیرنده فرو سرخ در مار زنگی

نرجه
گیرنده فرو سرخ مار زنگی: برخی مارها می‌توانند پرتوهای فرو سرخ را تشخیص دهند. همان طور که در شکل ۱۹ می‌بینید، **در جلو** و **زیر هر چشم** مار زنگی **سوراخی** است که گیرنده‌های پرتوهای فرو سرخ در آن قرار دارند. به کمک این گیرنده‌ها، مار پرتوهای فرو سرخ تابیده از بدن شکار را دریافت می‌کند و محل آن را در تاریکی تشخیص می‌دهد.



ب) تصویر مار در حال شکار که با دوربین حساس به پرتوهای فرو سرخ گرفته شده است.

مار در حال خوردن موش



بیشتر بدانید

گیرنده‌های الکتریکی:

بسیاری از کوسه‌ها و برخی از پستانداران مانند پلاتی پوس (نوک اردکی)، گیرنده‌هایی دارند که میدان‌های الکتریکی را تشخیص می‌دهند. این جانوران از گیرنده‌های الکتریکی برای یافتن شکار و جهت‌یابی استفاده می‌کنند. برخی از ماهی‌ها برای ایجاد ارتباط با هم‌نوعان این گیرنده‌ها را به کار می‌برند.

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 بزرگ‌ترند.

این مطلب چه واقعیتهایی را درباره حس بویایی ماهی نشان می‌دهد؟



* طول عصب بویایی
نسبت به بینایی
بلندتره

* عصب بویایی و بینایی نسبت به نخاع
قطر آترند

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

* رز خون در سطح مخچه و لوب بینایی

قابل دیدن است

دارد

لکه با آئیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی در گوش درونی دارای تشابه

می باشد



فصل ۳

دستگاه حرکتی

استفاده ما از دست و پا به قدری است که تصور زندگی بدون آنها برایمان بسیار سخت است. خوشبختانه امروزه افراد دارای نقص عضو نیز می‌توانند با استفاده از اعضای مصنوعی **تأخیری** **نه کاملاً** محدودیت‌های حرکتی چیره شوند. مطالعات دقیق ساختار ماهیچه‌ها، مفاصل و استخوان‌ها، به همراه پیشرفت در علوم مربوط به مواد و الکترونیک، مهندسان را قادر ساخته تا اندام‌های پیچیده را جایگزین بخش‌های آسیب‌دیده یا ناقص کنند. کارآمدی بعضی اندام‌های مصنوعی آن قدر بالاست که در پارالمپیک برای جلوگیری از رقابت نابرابر، قوانین سختگیرانه‌ای برای استفاده از این اندام‌ها وضع شده است.

اندام‌های حرکتی از چه بخش‌هایی تشکیل شده‌اند؟ نحوه عملکرد این بخش‌ها چگونه است؟ چه آسیب‌های احتمالی اندام‌های حرکتی را تهدید می‌کند؟ به چه روش‌هایی می‌توان این اجزا را از آسیب حفظ کرد؟



استخوان ها و اسکلت

گفتار ۱

استخوان ها بخشی از اسکلت انسان را تشکیل می دهند. اسکلت انسان شامل دو بخش محوری

و جانبی است. بخش محوری همان طور که از نامش مشخص است، محور بدن را تشکیل می دهد و از ساختارهایی مانند مغز و قلب حفاظت می کند؛ گرچه بخش هایی از آن هم در جويدن، شنيدن، صحبت کردن و حرکات بدن نیز نقش دارند. استخوان های دست و پا از اجزای اسکلت جانبی اند.

این استخوان ها نسبت به اسکلت محوری، نقش بیشتری در حرکت بدن دارند. بخش های مختلف اسکلت در شکل ۱ دیده می شوند.

★ فاصله بین زنده زیرین در دو ساعه

از فاصله بین زنده زیرین ۲ ساعه بپیشتر است

★ استخوان های سرن ۴۵

با نزدیک شدن به قسمت تحتانی

آن از دسونه بزرگ تر می شود

★ نازک نی در مفصل زانو سرت

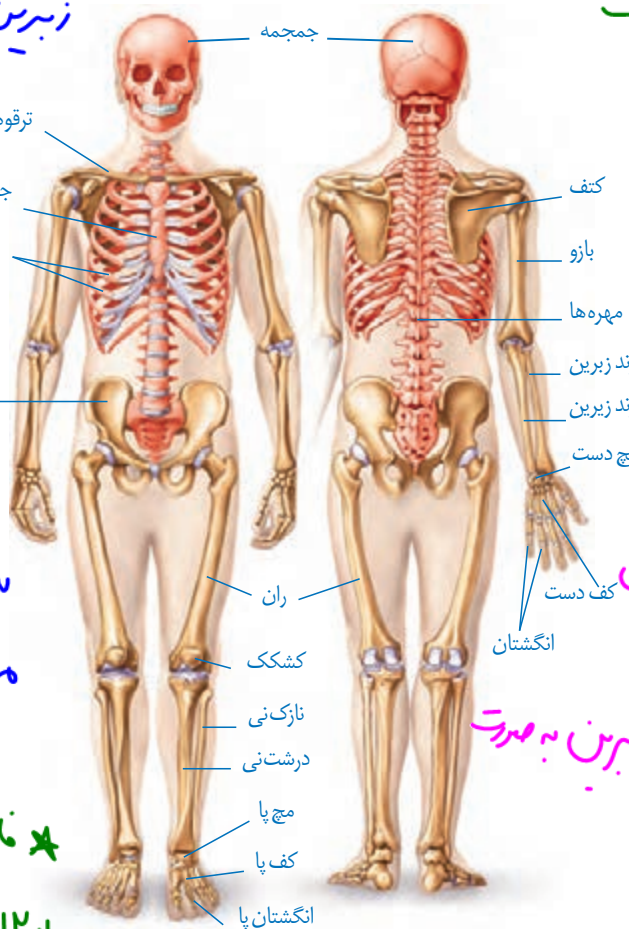
ندارد

★ اگر فردی به صورت ایستاده و کف دستش

به سمت بدن باشد استخوان های زنده زیرین و زنده زیرین به صورت

ضربیدی دیده می شوند

شکل ۱- اسکلت انسان



★ سطح بیشتری از مفصل مچ را از زنده زیرین تشکیل داده است.

★ استخوان ترقوه

★ به قسمت بالایی جناغ و استخوان کتف مفصل دارد

★ هفت استخوان های

شماره ۱۱ از ۱۲ دنده با جناغ

مفصل ندارد

★ فاصله بین ۲ استخوان نازک نی

از ۲ استخوان درشت نی بیشتر است

اعمال استخوان ها

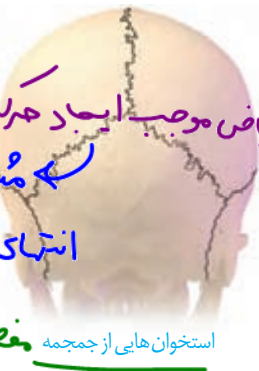
استخوان ها علاوه بر حفاظت و پشتیبانی اندام ها، اعمال دیگری هم انجام می دهند؛ مثلاً

استخوان های کوچک گوش در شنیدن دقیق مؤثرند. همچنین استخوان ها به کمک ماهیچه ها

موجب حرکت بدن می شوند. سایر اعمال استخوان ها در جدول یک خلاصه شده است.

جدول ۱-وظایف اسکلت استخوانی در انسان

وظیفه	توضیح
پشتیبانی	استخوان ها شکل بدن را تعیین و نیز چارچوبی را ایجاد می کنند تا اندام ها روی آنها مستقر شوند.
حرکت	اتصال ماهیچه های اسکلتی به استخوان ها و انقباض آنها باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت آن می شود.
حفاظت اندام های درونی	اسکلت استخوانی، بخش های حساسی، مانند نخاع، قلب، مغز و شش ها را حفاظت می کند.
تولید یاخته های خونی	بسیاری از استخوان ها مغز قرمز دارند که یاخته های خونی را تولید می کند.
ذخیره مواد معدنی	استخوان ها محل ذخیره مواد معدنی، مانند فسفات و کلسیم اند.
کمک به شنیدن، تکلم و اعمال دیگر	استخوان های کوچک گوش در شنیدن و استخوان های آرواره در تکلم و جویدن نقش دارند.



استخوان مهره



استخوان های مچ دست



استخوان ران

شکل ۲-انواع استخوان (از بالا به پایین): پهن، نامنظم، کوتاه، دراز (در تصاویر مقیاس رعایت نشده است).

انواع استخوان

استخوان ها اشکال مختلفی دارند. استخوان ران و بازو از انواع استخوان های درازند، در حالی که استخوان های مچ از انواع استخوان های کوتاه اند. استخوان جمجمه از استخوان های پهن هستند. استخوان های ستون مهره از نوع استخوان های نامنظم اند (شکل ۲). استخوان های بدن اندازه های متفاوتی دارند، از استخوان های کوچک گوش میانی تا استخوان بزرگ لگن.

ساختار استخوان: هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است. میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان های مختلف متفاوت است. مثلاً بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران، به صورت واحدهایی به نام سامانه هاورس قرار گرفته است (شکل ۳). این سامانه ها به صورت استوانه هایی هم مرکز از تیغه های استخوانی اند که از یاخته های استخوانی، ماده زمینه ای و کلاژن در اطراف آنها تشکیل شده است. ماده زمینه ای پروتئین ها و مواد معدنی تشکیل شده است. اعصاب و رگ های درون مجرای مرکزی هر سامانه، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می کنند. سطح درونی تنه این استخوان نیز بافت اسفنجی دارد. سطح خارجی این استخوان، توسط بافت پیوندی احاطه شده است و رگ ها و اعصاب از راه مجراهایی به بیرون ارتباط دارند.

انتهای برآمده استخوان ران از بافت اسفنجی پر شده است. بافت استخوانی اسفنجی، از میله ها و صفحه های استخوانی تشکیل شده است که بین آنها حفره هایی وجود دارد که توسط رگ ها و مغز استخوان پر شده اند. مغز استخوان در دو نوع زرد و قرمز وجود دارد. مغز زرد بیشتر از چربی تشکیل

مغز زرد

بازر - زنده زین دزین واران

شده است و مجرای مرکزی استخوان های دراز را پر می کند. مغز قرمز استخوان در بافت استخوانی اسفنجی دیده می شود. در کم خونی های شدید، مغز زرد می تواند به مغز قرمز تبدیل شود.

نه مژگونگی های

دارای سیستولاسم منسحب

* سیاه صای داخل عوارض
سطح داخلی بنزتری

دانه
حفره های بافت
استخوان اسفنجی

* هم مجرای

سامانه های هادین

توسط تیغه های اسفنجی

امامه شده اند

بافت استخوان اسفنجی

بافت استخوان فشرده (مترکم)

شکل ۳- ساختار بخشی از تنه یک استخوان دراز و اجزای آن

فاصله بین ۲ سر فر سر سامانه های هادین مجاور
کمتر از فاصله بین ۲ سیاه هرگز این سامانه ها است

فعالیت ۱

سال گذشته با ساختار بافت پیوندی و اجزای آن آشنا شدید. الف) با توجه به اطلاعات قبلی هر بافت پیوندی از چه بخش هایی تشکیل شده است؟ ب) ماده زمینه ای استخوان توسط چه بخشی ساخته می شود؟

یاخته های استخوانی

تشکیل و تخریب استخوان

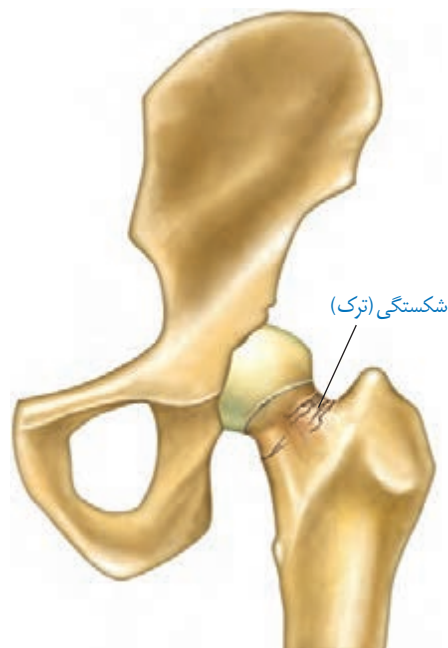
در دوران جنینی، استخوان ها از بافت های نرمی تشکیل و به تدریج با افزوده شدن نمک های کلسیم سخت می شوند. یاخته های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه ای ترشح می کنند و بنابراین، توده استخوانی و تراکم آن افزایش پیدا می کند. با افزایش سن، یاخته های استخوانی کم کار می شوند و توده استخوانی به تدریج کاهش پیدا می کند. در همه این مراحل، تغییرات استخوانی در حال انجام است. استخوان ها در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش، یا با افزایش وزن ضخیم، متراکم تر و محکم تر می شوند و استخوان هایی که کمتر مورد استفاده قرار می گیرند، ظریف تر می شوند. مشابه این حالت، در فضا نوردان دیده می شود که در محیط بی وزنی تراکم استخوانشان کاهش می یابد. استخوان های بدن به طور پیوسته دچار شکستگی های میکروسکوپی می شوند که نتیجه حرکات معمول بدن اند. شکستگی های دیگر می توانند ناشی از ضربه یا برخورد باشند (شکل ۴).

ماده زمینه ای
سیستم ترشح می شود

در این حالت، یاخته‌های نزدیک به محل شکستگی، یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند و پس از چند هفته آسیب بهبود پیدا می‌کنند.



(ب)



(الف)

شکل ۴- الف) شکستگی ناشی از صدمه در سر استخوان ران و ب) تصویر رادیوگرافی از استخوان شکسته ران

با افزایش سن و کم شدن تراکم استخوان

و در فضا خوردن با خاصیت

تراکم توده استخوانی

احتمال ابتلا به پوکی استخوان افزایش

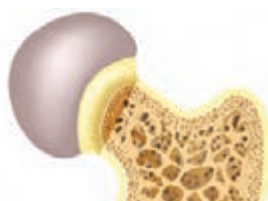
میابد.

تراکم توده استخوانی از عوامل مهم استحکام استخوان هاست و کاهش آن باعث پوکی استخوان می‌شود. در پوکی استخوان، تخریب استخوانی افزایش می‌یابد. در نتیجه استخوان‌ها ضعیف و شکننده می‌شوند (شکل ۵). کمبود ویتامین D و کلسیم غذا، نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند. اختلال در ترشح بعضی هورمون‌ها و مصرف نوشابه‌های گازدار نیز در کاهش تراکم استخوان نقش دارند.

* افرادی که افامه وزن دارند نسبت

به افرادی که کمبود وزن دارند استخوان متراکم‌تری دارند.

شکل ۵- مقایسه استخوان طبیعی با استخوان دچار پوکی



استخوان مبتلا به پوکی



استخوان طبیعی

فعالیت ۲

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

میانگین تراکم استخوان		
سن	زن	مرد
۲۰	۰/۸۹۵	۰/۹۷۹
۳۰	۰/۸۸۶	۰/۹۳۶
۴۰	۰/۸۵۰	۰/۸۹۴
۵۰	۰/۷۹۷	۰/۸۵۱
۶۰	۰/۷۳۳	۰/۸۰۹
۷۰	۰/۶۶۷	۰/۷۶۶
۸۰	۰/۶۰۷	۰/۷۲۴

طرح پرسش از اعداد جدول در همه آزمون‌ها از جمله کنکور سراسری ممنوع است.

* در مردان تراکم استخوانی از زنان بیشتر است.
* با افزایش سن تراکم استخوانی کاهش می‌یابد.
* تغییرات تراکم استخوان در سنین پایین‌تر در مردان بیشتر است.

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

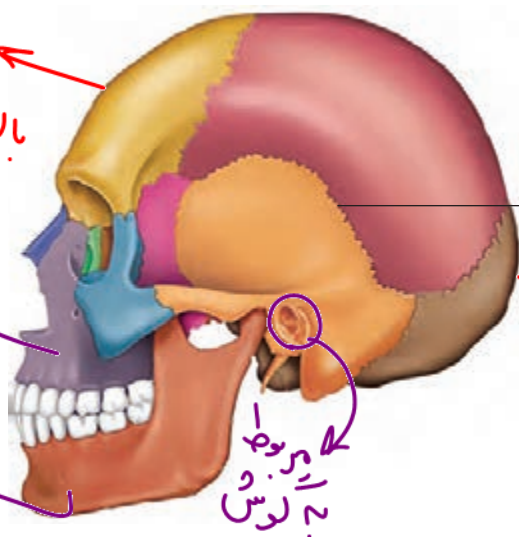
۲- در کدام جنس تراکم استخوان بالاتر است؟

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

مفصل

مفصل محل اتصال استخوان‌ها با هم است. در بعضی مفصل‌ها، استخوان‌ها حرکت نمی‌کنند. نمونه آن مفصل ثابت در استخوان‌های جمجمه است. مجموعه از چندین استخوان تشکیل شده است که در محل مفصل‌های ثابت لبه‌های دنداندار آنها در هم فرو رفته و محکم شده‌اند (شکل ۶).

استخوان بیضی‌شکل
بالایی
کاسه چشم را در بر می‌گیرد



* فک متحرک با استخوان گیجگاهی دارای مفصل می‌باشد
مفصل ثابت

لجج‌ترین استخوان در برگیرنده مخ مربوطه

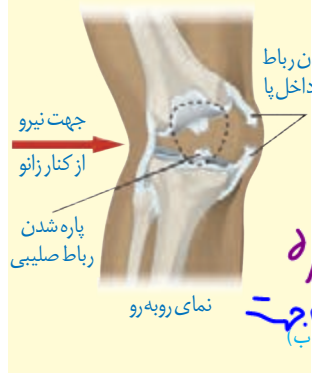
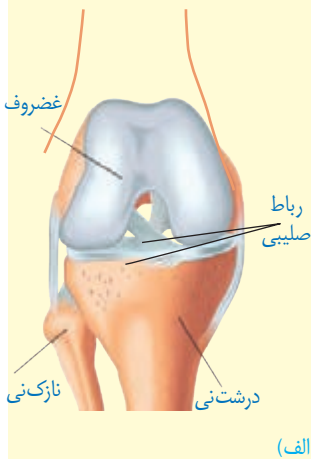
شکل ۶- مفصل ثابت در استخوان‌های جمجمه

به استخوان پس سری است

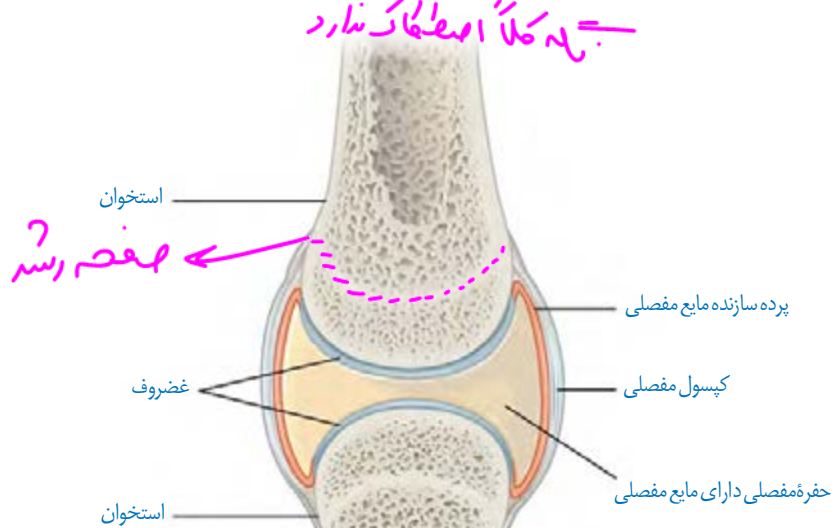
بیشتر بدانید

پارگی رباط صلیبی یکی از موارد شایع آسیب دیدگی در ورزشکاران است. این رباط که به دلیل شکل ظاهر آن به این نام خوانده می شود سبب نگه داشتن استخوان ران در مقابل استخوان درشتنی می شود. ممکن است فرد با پارگی رباط صلیبی سال ها بدون مشکل زندگی کند. تغییر ناگهانی وضعیت تنه روی زانو، ایستادن ناگهانی در حین دویدن، جهیدن و افتادن دوباره به زمین در وضعیت نامناسب و ضربات ناگهانی و شدید از جوانب زانو می توانند عامل ایجاد آسیب در این رباط باشد.

(الف) شکل رباط صلیبی زانو
(ب) نحوه آسیب دیدن آن.



در بیشتر مفاصل ها، استخوان ها قابلیت حرکت دارند. سر استخوان ها در محل این مفصل ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده است. نمونه آن مفصل های زانو، انگشتان و لگن است. استخوان ها در محل این نمونه ها توسط یک کپسول از جنس بافت پیوندی رشته ای احاطه شده اند که پر از مایع مفصلی لغزنده است. مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف به استخوان ها امکان می دهد که سالیان زیادی در مجاور هم لیز بخورند و اصطکاک چندانی نداشته باشند (شکل ۷).



شکل ۷- بخش های تشکیل دهنده مفصل

استخوان را به استخوان متصل می کند

علاوه بر کپسول مفصلی، رباط ها و زردپی ها هم به کنار یکدیگر ماندن استخوان ها کمک می کنند. رباط، بافت پیوندی رشته ای محکمی است که استخوان ها را به هم متصل می کند. بعضی انواع مفصل های متحرک را در شکل ۸ مشاهده می کنید. با توجه به شکل نحوه حرکت هر نوع مفصل را مقایسه کنید.

بخش صیقلی غضروف ها در اثر کارکرد زیاد، ضربات، آسیب ها و بعضی بیماری ها تخریب می شود، ولی بدن دوباره آن را ترمیم می کند. اگر سرعت تخریب بیش از ترمیم باشد، می تواند باعث بیماری های مفصلی شود.

تحریک نشدگی زنده در



شکل ۸- انواعی از مفصل های متحرک. (الف) گوی-کاسه ای (ب) لولایی (پ) لغزنده.

با استفاده از مولاژهای موجود و نمونه‌های آماده میکروسکوپی آزمایشگاه مدرسه، انواع استخوان و بافت‌های استخوانی را مشاهده و با هم مقایسه کنید.

بیشتر بدانید

شکستگی استخوان در کتاب قانون

ابن سینا همانند بسیاری از دانشمندان مسلمان در دوران شکوفایی تمدن اسلامی، در بسیاری از علوم روزگار خود تبحر داشت. او که موضوع‌های علمی متفاوتی نوشته است، به فلسفه و پزشکی علاقه ویژه‌ای داشت؛ به طوری که دو اثر مهم او یعنی *شفا* در فلسفه و *قانون* در طب همچنان مورد رجوع و استفاده هستند. *قانون* شامل پنج کتاب و با موضوع‌های متفاوتی درباره پزشکی، بیماری‌ها و درمان آنها است. ابن سینا در یکی از این کتاب‌ها به توصیف انواع شکستگی‌ها و راه‌های درمان آن پرداخته است. ابن سینا می‌دانسته اگر شکستگی در محل مفصل باشد، ممکن است حرکت آن پس از بهبود شکستگی، محدود شود. امروزه برای رفع محدودیت حرکتی در چنین شکستگی‌هایی فیزیوتراپی توصیه می‌شود. توصیه و تأکید ابن سینا مبنی بر تأخیر چند روزه در آتل‌بندی شکستگی، امروزه به تأخیر در آتل‌بندی معروف است؛ گرچه به نام او ثبت نشده است.

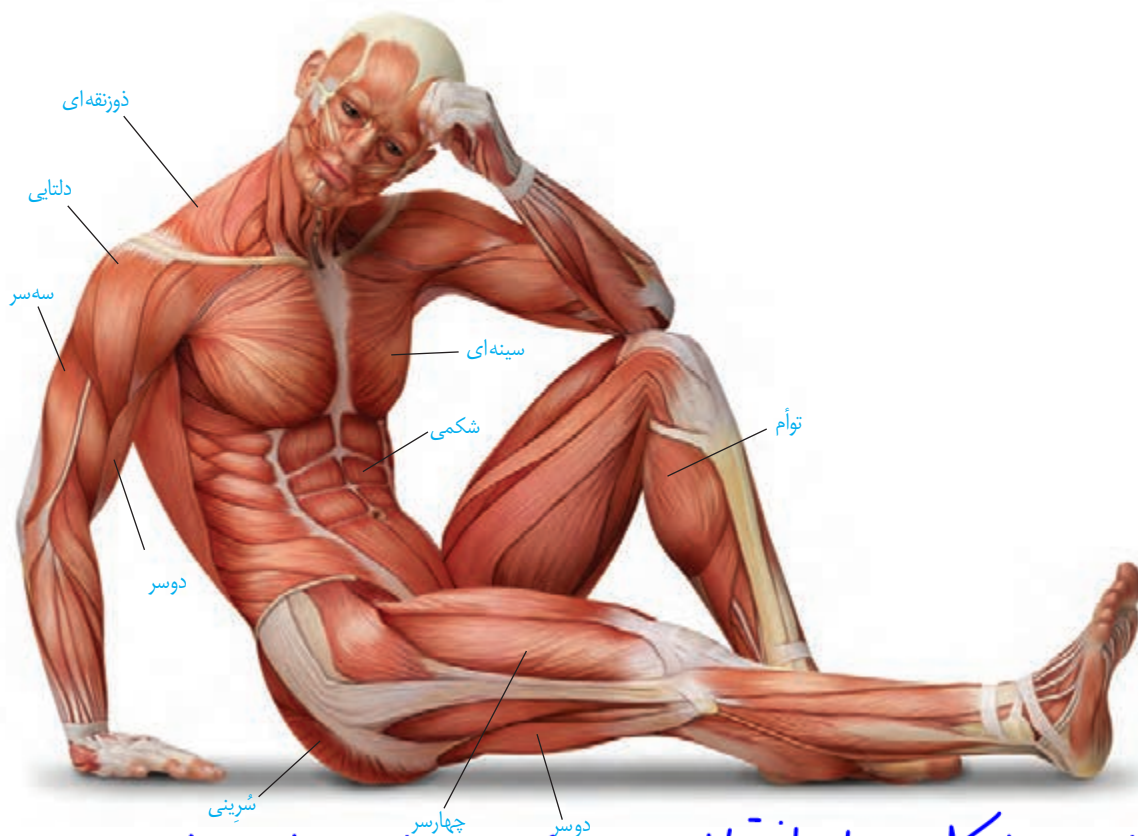
بیشتر بدانید

روماتیسم مفصلی

روماتیسم مفصلی بیماری‌ای است که در آن پرده سازنده مایع مفصلی در زیر کپسول مفصلی، دچار التهاب می‌شود. با افزایش التهاب این پرده، ترشح مایع مفصلی هم افزایش می‌یابد که موجب تورم و التهاب در محل آسیب می‌شود. با پیشرفت بیماری، غضروف‌ها آسیب می‌بینند. التهاب مفصل معمولاً در اندام‌های دوطرف بدن به صورت متقارن بروز می‌کند. تداوم این بیماری ممکن است باعث ساییدگی استخوان در محل آسیب شود. گرچه علت دقیق بروز این بیماری کاملاً شناخته شده نیست، ولی عوامل ارثی، جنسیت، محیط و بعضی بیماری‌های میکروبی در بروز این بیماری مؤثرند. این بیماری در زنان شایع‌تر از مردان است که احتمالاً به دلیل اثر هورمون‌های جنسی زنانه است. اثر مصرف دخانیات و آلودگی هوا نیز در بروز این بیماری، اثبات شده است. به دلیل دخالت عوامل متعدد در بروز این بیماری، هنوز درمان قطعی برای آن وجود ندارد. استفاده از داروهای کاهنده التهاب مانند مشتقات هورمون کورتیزول از پیشرفت بیماری می‌کاهد و علائم آن را تا حدی کاهش می‌دهد. در موارد شدید بیماری، ممکن است مفصل آسیب‌دیده با مفصل مصنوعی جایگزین شود.



بدن انسان بیش از ۶۰۰ ماهیچه اسکلتی دارد که با انقباض خود بسیاری از حرکات بدن را ایجاد می کنند. با این ماهیچه ها در سال های قبل آشنا شدید. شکل ۹ بعضی از این ماهیچه ها را در بدن انسان نشان می دهد.



*** ماهیچه اسکلتی پیام انقباض دریافت می کند اما پیام استراحت نه.**

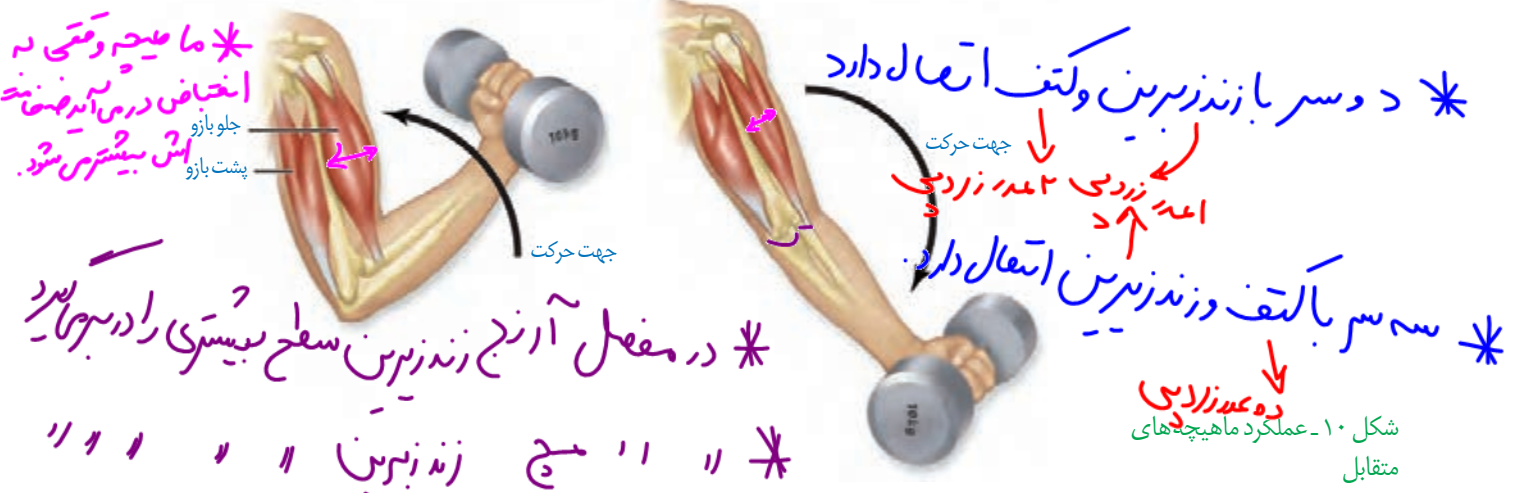
شکل ۹- ماهیچه های اسکلتی بدن انسان

بسیاری از ماهیچه ها به صورت جفت باعث حرکات اندام ها می شوند؛ زیرا ماهیچه ها فقط قابلیت انقباض دارند. انقباض هر ماهیچه فقط می تواند استخوانی را در جهتی خاص بکشد، ولی آن ماهیچه نمی تواند استخوان را به حالت قبل برگرداند، این وظیفه بر عهده ماهیچه متقابل آن است. برای مثال، ماهیچه روی بازو می تواند ساعد را به سمت جلو یا بالا بیاورد، ولی نمی تواند آن را به حالت قبل برگرداند و این حرکت توسط ماهیچه پشت بازو انجام می شود. بنابراین، هنگامی که یکی از جفت ماهیچه های متقابل در حالت انقباض است، ماهیچه دیگر در حال استراحت است (شکل ۱۰). همه ماهیچه های اسکلتی باعث حرکت استخوان نمی شوند. شما چه ماهیچه های اسکلتی (مخطط) را می شناسید

که به استخوان متصل نیستند؟ ماهیچه اسکلتی انتهایی مخرج (اسفنکتر)

ماهیچه جلوی بازو در حال انقباض و ماهیچه پشت بازو در حال استراحت

ماهیچه پشت بازو در حال انقباض و ماهیچه جلوی بازو در حال استراحت



گرچه ماهیچه های اسکلتی تحت کنترل ارادی هستند، ولی بعضی از این ماهیچه ها به صورت غیر ارادی هم منقبض می شوند. انقباض ماهیچه ها در اثر انعکاس نمونه ای از این انقباض ها است که با آنها در گذشته آشنا شدید. ماهیچه ها همچنین با انقباض خود در حفظ شکل و حالت بدن و ایجاد حرارت مؤثرند (جدول ۲).

جدول ۲- اعمال ماهیچه های اسکلتی

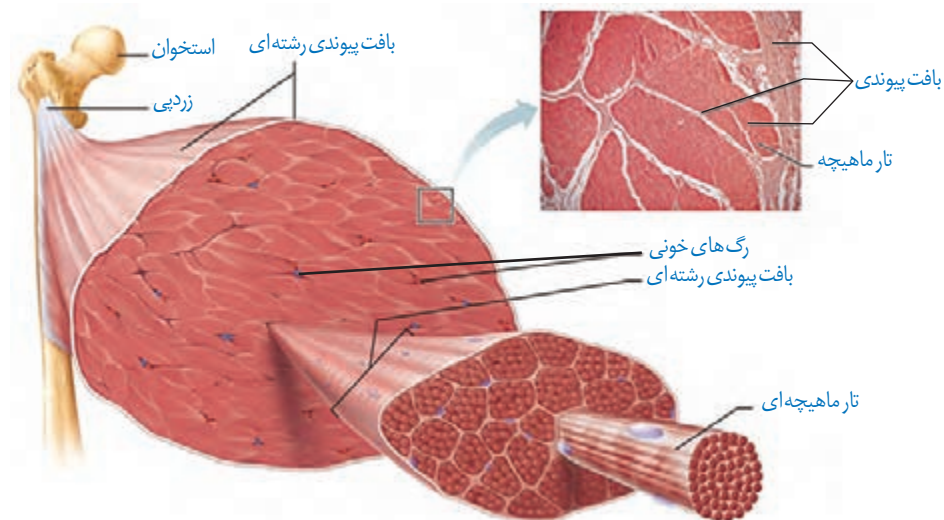
وظیفه	توضیح
حرکات ارادی	ماهیچه ها با اتصال به استخوان ها باعث ایجاد حرکت ارادی می شوند.
کنترل دریچه های بدن	ماهیچه های اسکلتی نوعی کنترل ارادی برای دهان، مخرج و پلک ها ایجاد می کنند.
حفظ حالت بدن	ماهیچه ها با اتصال به استخوان ها و انقباض خود باعث اتصال استخوان ها به هم و نگهداری بدن به صورت قائم می شوند.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

ساختار ماهیچه اسکلتی

یک ماهیچه اسکلتی مانند آنچه که در شکل ۱۱ دیده می شود از چندین دسته تار ماهیچه ای تشکیل شده است. هر دسته تار ماهیچه ای از تعدادی یاخته یا تار ماهیچه ای تشکیل شده است.



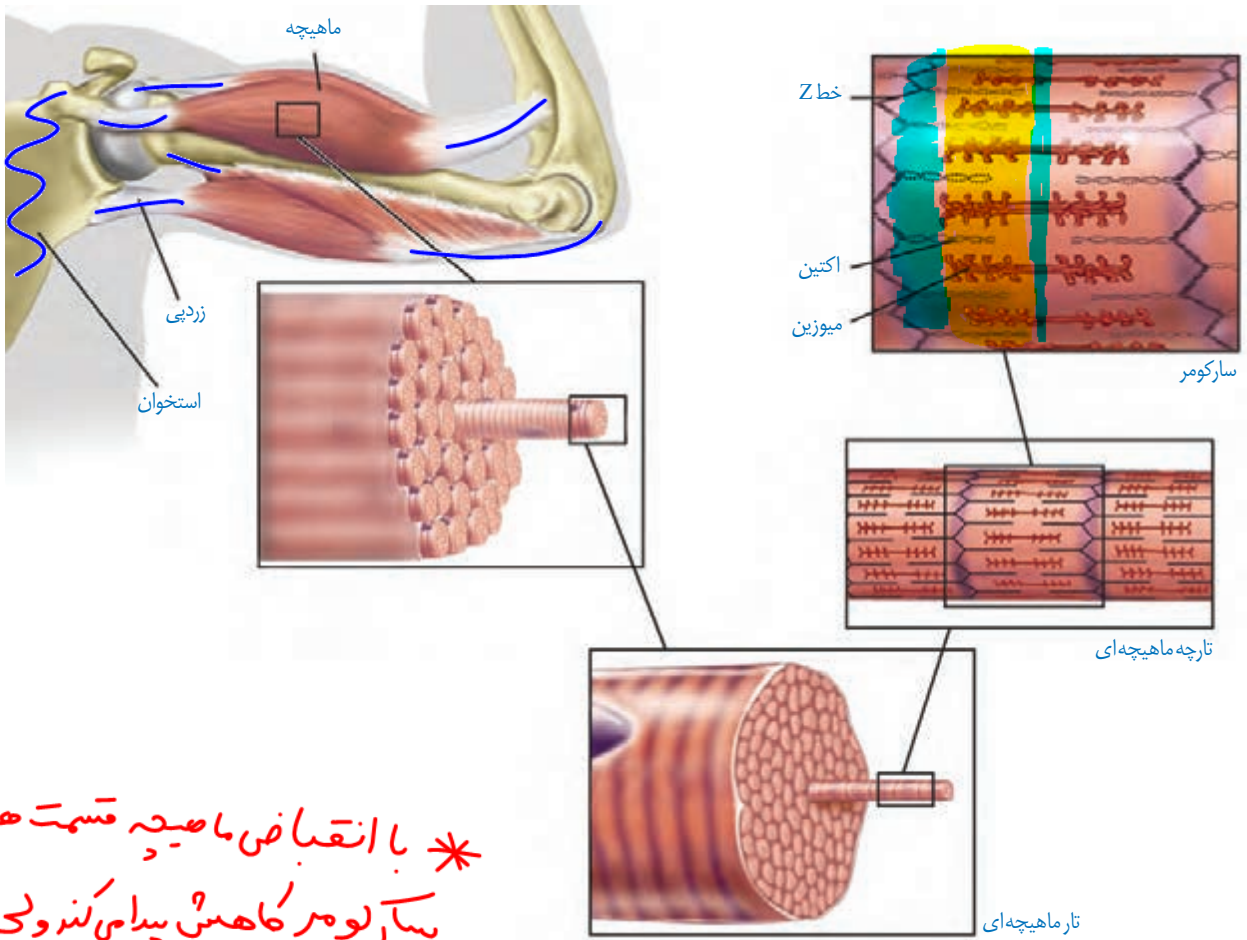
این دسته تارها با غلافی از بافت پیوندی رشته ای محکم احاطه شده است. این غلاف های پیوندی در انتها، به صورت طناب یا نواری محکم به نام **زردپی** در می آیند (شکل ۱۱). زردپی های دو انتهای ماهیچه، به استخوان های مختلف متصل می شوند. با انقباض ماهیچه، دو استخوان به طرف هم کشیده می شوند. نحوه اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه جا می شود. مثلاً با کوتاه شدن حدود یک سانتی متر ماهیچه جلوی بازو، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می کند.



شکل ۱۱- ساختار ماهیچه اسکلتی

یاخته (تار) ماهیچه اسکلتی: در شکل ۱۲، یاخته های ماهیچه ای مانند استوانه ای با چندین هسته دیده می شوند. در واقع هر یاخته از به هم پیوستن چند یاخته در دوره جنینی ایجاد می شود و به همین علت چند هسته دارد. درون هر یاخته، تعداد زیادی رشته به نام **تارچه ماهیچه ای** وجود دارد که موازی هم در طول یاخته قرار گرفته اند (شکل ۱۲).

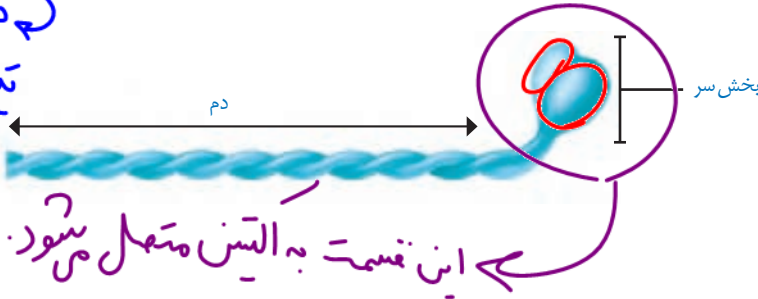
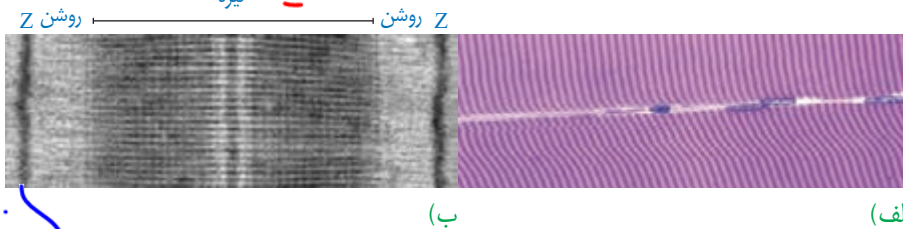
تارچه ها از واحدهای تکراری به نام **سارکومر** تشکیل شده اند که به تار ماهیچه ای ظاهر مخطط (خط خط) می دهند. دو انتهای هر سارکومر خطی به نام **خط Z** دیده می شود. آیا با توجه به شکل ۱۲ می توانید علت این نام گذاری را حدس بزنید؟ ظاهر مخطط این یاخته ها به دلیل وجود دو نوع رشته پروتئینی **اکتین** و **میوزین** است که با آرایش خاصی در کنار هم قرار گرفته اند. رشته های **اکتین** نازک و از یک طرف به خط **Z** متصل اند. این رشته ها به درون سارکومر کشیده شده اند. رشته های **میوزین**، ضخیم و بین رشته های **اکتین** جا گرفته اند. این رشته ها سرهایی برای اتصال به **اکتین** دارند. آیا می توانید با توجه به شکل ۱۳ و نحوه قرارگیری رشته های **اکتین** و **میوزین** در شکل ۱۲، علت تیره و روشن دیده شدن این تارهای ماهیچه ای را بیان کنید؟



شکل ۱۲- اجزای یک تار و تارچه ماهیچه‌ای

شکل ۱۳- تصویر میکروسکوپی از الف) ساختار ماهیچه مخطط و ب) سارکومر

شکل ۱۴- بخش‌های مختلف مولکول میوزین



مکانیسم انقباض ماهیچه

مغز و نخاع

با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه ویژه‌ای از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه‌ای می‌رسد و ناقل عصبی از پایانه یاخته عصبی آزاد می‌شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در

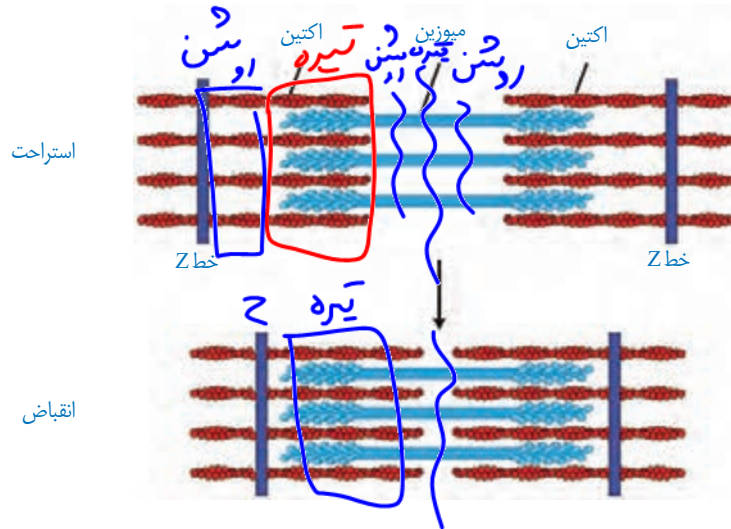
آکتروستیوز (اتراس سطح غشا)

سطح یاخته ماهیچه ای، یک موج تحرکی در طول غشای یاخته ایجاد می شود. با تحریک یاخته ماهیچه ای، یون های **کلسیم** از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می شود. در نتیجه این عمل، سرهای پروتئین های میوزین به رشته های **اکتین** متصل می شوند.

با اتصال پروتئین های میوزین به اکتین و تغییر شکل آن، خطوط **Z** سارکومر به هم نزدیک می شوند. نزدیک شدن خطوط **Z** باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می شود (شکل ۱۵).

سارکومر کوتاه می شود

کاهش ضخامت ماهیچه



شکل ۱۵- طرح ساده ای از انقباض سارکومرها

ATP

لغزیدن میوزین و اکتین در مجاورت هم به انرژی نیاز دارد. برای این کار، باید پل های اتصال میوزین و اکتین دائماً تشکیل و با حرکتی مانند پارو زدن، خطوط **Z** به سمت هم کشیده شوند؛ سپس سرهای متصل جدا و به بخش جلوتر وصل شوند. این لیز خوردن، اتصال و جدا شدن سرهای میوزین صدها مرتبه در ثانیه تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می شود (شکل ۱۶).

صرف ATP

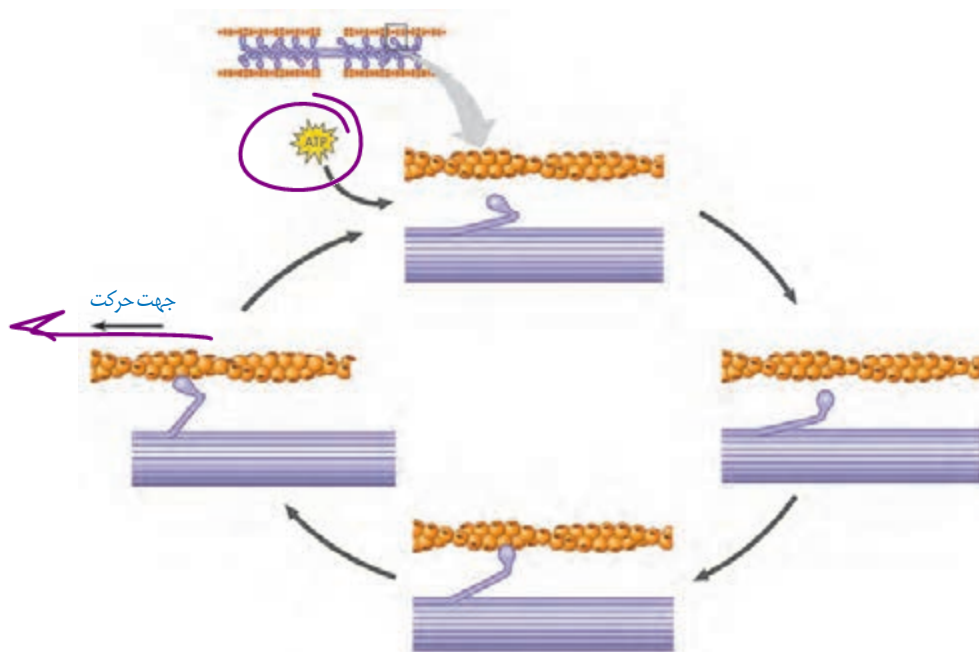
نه ارسال پیام استراحت

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

افزایش سطح رن

سارکومر

بیشتر بدانید
بعضی عوامل بیماری زا می توانند در انقباض ماهیچه اختلال ایجاد کنند؛ مثلاً نوعی باکتری سمی خطرناک به نام بوتولینوم تولید می کند. این سم مانع از آزاد شدن استیل کولین از یاخته های عصبی حرکتی می شود، در نتیجه ماهیچه هیچ پیامی برای تحریک دریافت نمی کند. این سم که به بوتاکس نیز معروف است در مقادیر بسیار کم برای کاهش چین و چروک های ظاهری چهره استفاده می شود. تزریق مقادیر بسیار کم بوتاکس در اطراف چشم و پیشانی به طور موقت باعث فلج ماهیچه های چهره می شود و تا مدتی چروک های صورت رافع می کند، ولی از طرفی باعث بی حالت شدن چهره می شود که به چهره یخی یا بی روح معروف است.



شکل ۱۶- نحوه انقباض ماهیچه

تأمین انرژی انقباض



بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید. در ماهیچه‌ها گلیکوزن به صورت ذخیره وجود دارد و در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می‌شود. در صورت وجود اکسیژن، تجزیه گلوکز می‌تواند تا چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم کند. برای انقباض طولانی‌تر، ماهیچه‌ها از اسیدهای چرب استفاده می‌کنند.

ماده دیگر کراتین فسفات است که طبق واکنش زیر می‌تواند با دادن فسفات خود، مولکول ATP را به سرعت بازتولید کند.



ماهیچه‌ها برای تجزیه کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند. در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک اسید تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود. انباشته شدن لاکتیک اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی درد ماهیچه‌ای می‌شود. لاکتیک اسید اضافی به تدریج تجزیه می‌شود و اثرات درد و گرفتگی ماهیچه‌ای کاهش می‌یابد.

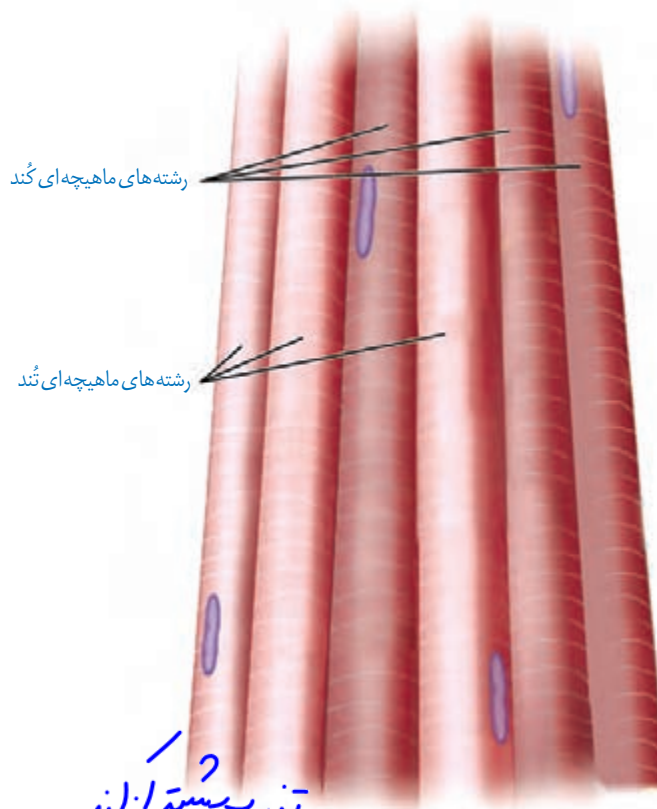
محرک سرنده درد

انواع یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای

یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد. این تقسیم‌بندی براساس سرعت انقباض است. بسیاری از ماهیچه‌های بدن هر دو نوع یاخته را دارند. تار ماهیچه‌ای نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن ویژه شده‌اند. این تارها مقدار زیادی رنگ‌دانه قرمز

به نام **میوگلوبین** (شبه هموگلوبین) دارند که می توانند مقداری اکسیژن را ذخیره کنند. این تارها بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به دست می آورند (شکل ۱۷).

تارهای ماهیچه ای تند (یا سفید) سریع منقبض می شوند. این تارها مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه اند. این تارها تعداد میتوکندری کمتری دارند و انرژی خود را بیشتر از راه تنفس بی هوازی به دست می آورند. مقدار میوگلوبین این تارها هم کمتر است. این تارها سریع انرژی خود را از دست می دهند و خسته می شوند. افراد کم تحرک، دارای تارهای ماهیچه ای تند بیشتری هستند که با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند تبدیل می شوند (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- تارهای ماهیچه ای تند و کند

تند بیسترازند
کند بیسترازند

فعالیت ۴

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

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

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

میوگلوبین در دونده گان دوی ماراتن

بیستراز دوی صدمتر است

حرکت در جانوران

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

ساختار اسکلت در جانوران متفاوت است، ولی می‌توان انواع اسکلت در جانوران را به سه گروه آب‌ایستایی^۱، بیرونی و درونی طبقه‌بندی کرد. اسکلت آب‌ایستایی در اثر تجمع مایع درون بدن به آن شکل می‌دهد. عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد. ضمناً در این جانوران، با فشار جریان آب به بیرون، جانور به سمت مخالف حرکت می‌کند. این حالت مانند حرکت بادکنک هنگام خالی شدن هوای آن است و باعث رانده شدن بادکنک در خلاف جهت خروج هوا می‌شود.

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

مهره‌داران اسکلت درونی دارند. در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی جنس این اسکلت از نوع غضروفی است، ولی در سایر مهره‌داران استخوانی است که غضروف نیز دارد. ساختار استخوان در این جانوران بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.

فعالیت ۵

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



فصل ۴

تنظیم شیمیایی

تصور کنید روزی تمام وسایل ارتباطی مثل تلفن، اینترنت و رادیو در یک شهر قطع شود. آیا اداره کردن آن شهر ممکن خواهد بود؟ آیا می‌توان بخش‌های مختلف شهر را که در فواصل دور یا نزدیک قرار دارند، با یکدیگر هماهنگ کرد؟ آیا می‌توان یک خبر را به اطلاع همهٔ مردم شهر رساند؟
در پریاختگان، یاخته‌ها نمی‌توانند از یکدیگر مستقل باشند. در فصل اول دیدیم که دستگاه عصبی، یکی از دستگاه‌های ارتباطی بدن است. اما دستگاه عصبی با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط ندارد. در این فصل، با ارتباطات شیمیایی آشنا می‌شویم و خواهیم دید که چگونه بخش مهمی از فرایندهای بدن توسط آن انجام می‌شود.



گفتار ۱ ارتباط شیمیایی

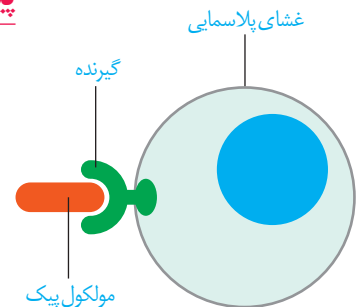
در فصل اول دیدیم که یاخته‌های عصبی ارتباط بین نقاط مختلف بدن را برقرار می‌کنند. در این گفتار، نقش مولکول‌ها را در برقراری ارتباط خواهیم دید.

پیک شیمیایی

پیک شیمیایی مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. یاخته‌ای که پیام را دریافت می‌کند **یاخته هدف** نام دارد.

پیک، چگونه یاخته هدف را از میان انبوه یاخته‌ها پیدا می‌کند و پیام را اشتباهی به یاخته دیگر نمی‌رساند؟ یاخته هدف، برای پیک گیرنده‌ای دارد (شکل ۱). مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرنده آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاخته هدف است.

بر اساس مسافتی که پیک طی می‌کند تا به یاخته هدف برسد، پیک‌ها را به دو گروه **کوتاه‌برد** و **دور‌برد** تقسیم می‌کنند.



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

پیک‌های کوتاه‌برد

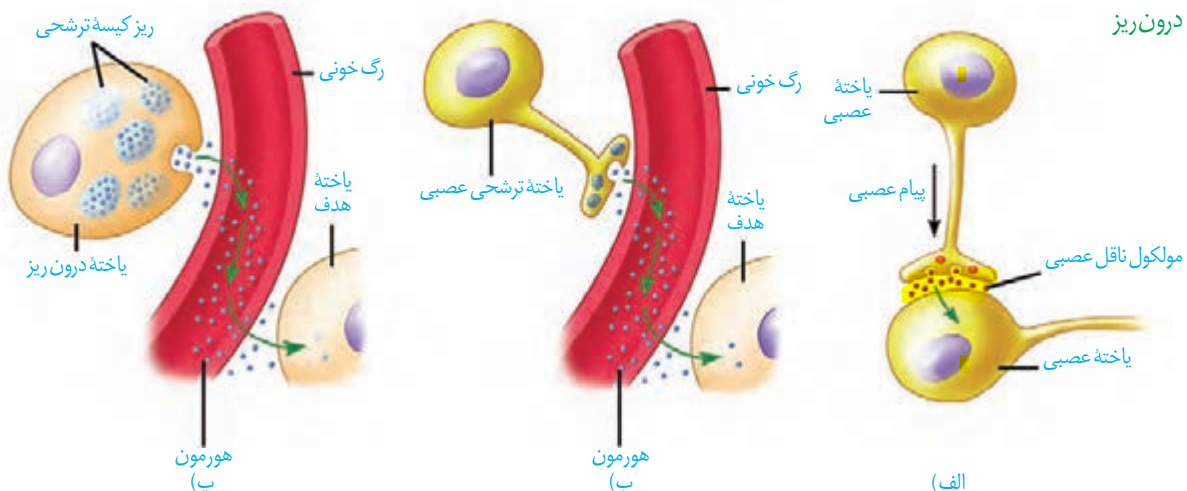
پیک کوتاه‌برد، چنان‌که از نام آن پیداست، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند. ناقل عصبی یک پیک کوتاه‌برد است. این پیک از یاخته پیش‌همایه‌ای ترشح و بر یاخته پس‌همایه‌ای اثر می‌کند.

آنزیم ترشح

پیک‌های دور‌برد

پیک‌های دور‌برد پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند. **هورمون‌ها** پیک‌های دور‌بردند (شکل ۲).

شکل ۲- مقایسه هورمون و ناقل عصبی. الف) ترشح مولکول ناقل از یاخته عصبی، ب) ترشح هورمون از یاخته عصبی، پ) ترشح هورمون از یاخته درون‌ریز



گاهی باخته‌های عصبی پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند؛ در این صورت، این پیک یک هورمون به شمار می‌آید، نه یک ناقل عصبی.

غده‌های بدن

هورمون‌ها از **یاخته‌های درون ریز** ترشح می‌شوند. این یاخته‌ها ممکن است به صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند. مثال این یاخته‌ها را قبلاً دیده ایم. مثلاً در سال گذشته خواندیم که یاخته‌های درون ریز در معده و دوازدهه به ترتیب، هورمون **گاسترین** و **سکرتین** را ترشح می‌کنند. همچنین ممکن است یاخته‌های درون ریز را به صورت مجتمع یافت که در این صورت، **غده درون ریز** را تشکیل می‌دهند. ترشحات غده درون ریز به خون وارد می‌شود، اما غده برون ریز ترشحات خود را از طریق مجرایی به سطح یا حفرات بدن می‌ریزد (شکل ۳).

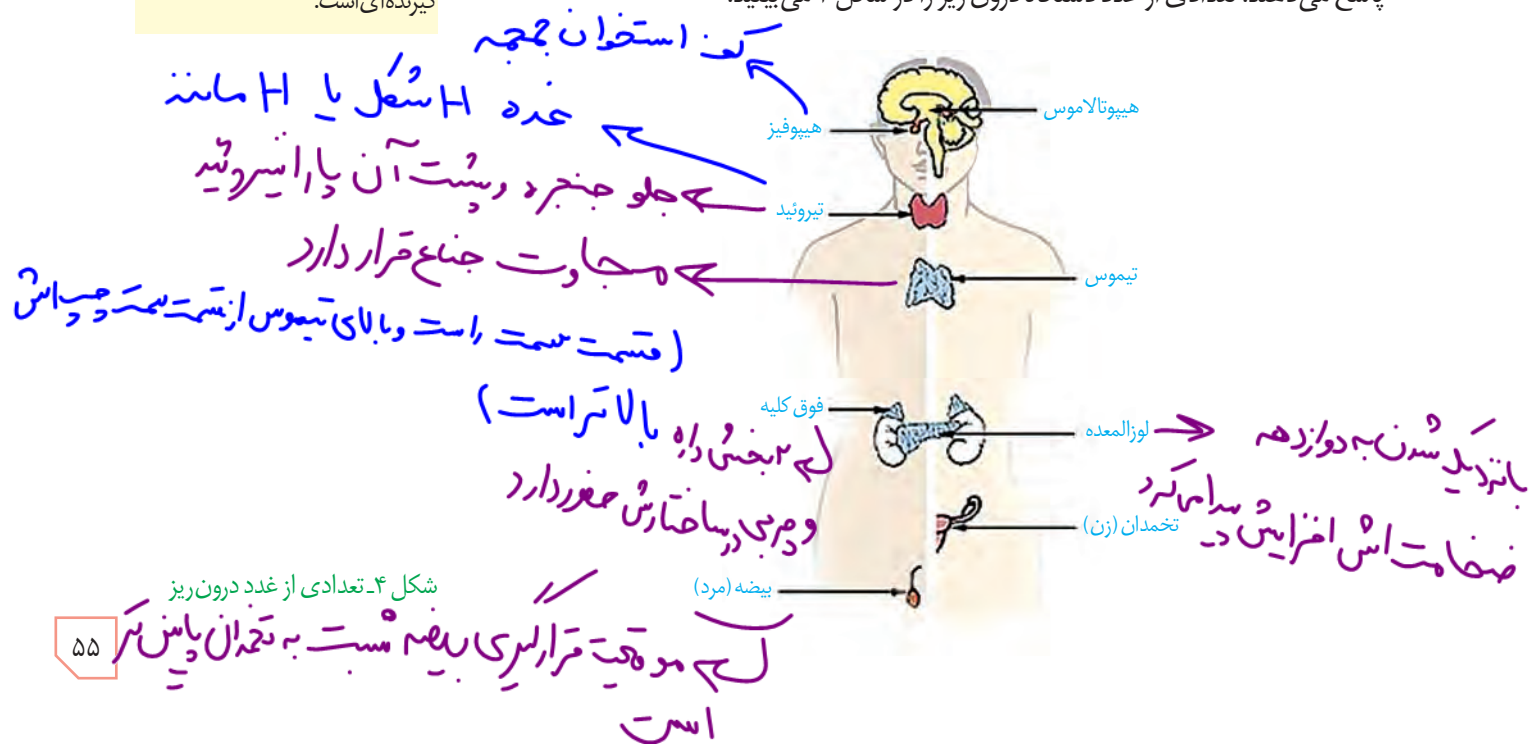
شکل ۳- غده درون ریز و برون ریز



بیشتر بدانید

جنس مولکول گیرنده از نوع پروتئین است. در واقع یکی از وظایف پروتئین‌های غشایی، عملکرد گیرنده‌ای است.

مجموع یاخته‌ها و غدد درون ریز و هورمون‌های آنها را **دستگاه درون ریز** می‌نامند. این دستگاه به همراه **دستگاه عصبی**، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کنند و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند. تعدادی از غدد دستگاه درون ریز را در شکل ۴ می‌بینید.



شکل ۴- تعدادی از غدد درون ریز

گفتار ۲ غده‌های درون ریز

دستگاه درون ریز که غده‌ها بخش مهمی از آن اند، فعالیت‌های بدن را به وسیلهٔ هورمون‌ها تنظیم می‌کند. در این گفتار، غدد درون ریز و هورمون‌های آنها را در انسان بررسی می‌کنیم.

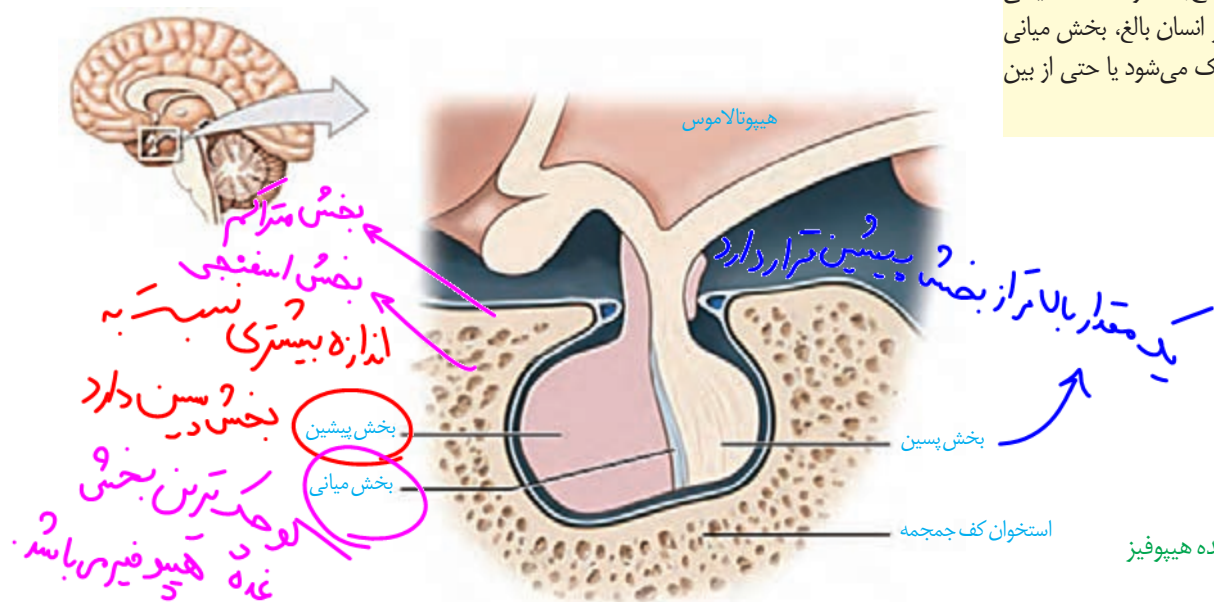
جمع تعدادی یاخته در بدن

هیپوفیز نه دقتاً

غدهٔ هیپوفیز تقریباً به اندازهٔ یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است (شکل ۵). این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. غدهٔ هیپوفیز سه بخش دارد که پیشین، میانی و پسین نامیده می‌شوند. عملکرد بخش میانی در انسان به خوبی شناخته نشده است.

بیشتر بدانید

نقش بخش میانی غدهٔ هیپوفیز در ماهی‌ها و دوزیستان بهتر شناخته شده است. این بخش، هورمونی ترشح می‌کند که باعث تیره‌تر شدن یاخته‌های پوست در پاسخ به محرک‌های محیطی می‌شود. در انسان بالغ، بخش میانی بسیار کوچک می‌شود یا حتی از بین می‌رود.



شکل ۵- غده هیپوفیز

بخش پیشین

بخش پیشین تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می‌کند. هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند، یا اینکه ترشح آنها متوقف شود. به همین دلیل، غدهٔ هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها بر عهده دارد.

هورمون رشد، یکی از هورمون‌های بخش پیشین است که با رشد طولی استخوان‌های دراز، اندازهٔ قدر را افزایش می‌دهد. در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز، دو صفحهٔ غضروفی وجود دارد که صفحات رشد نام دارند (شکل ۶). یاخته‌های غضروفی در این صفحات تقسیم می‌شوند. همچنان

به سمت داخل صفحات رشد یا خسته استخوانی جانشین

مستورد

بیشتر بدانید

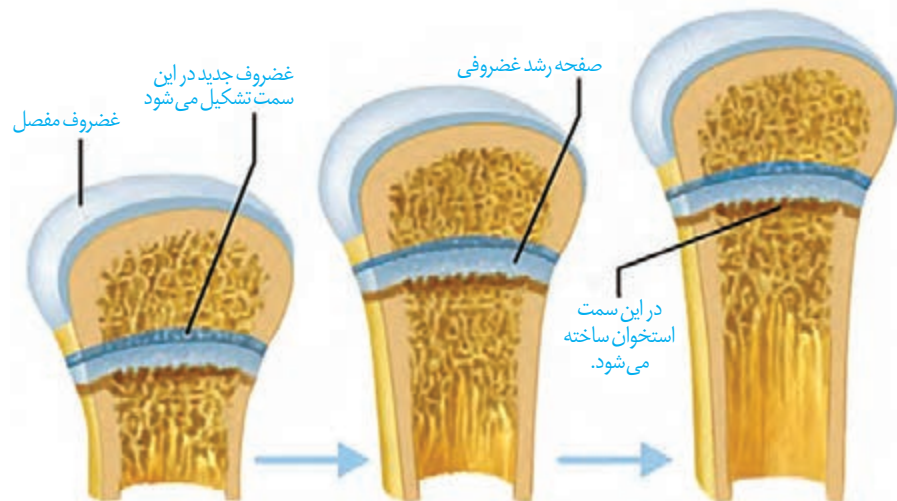
اندازه قد هر فرد علاوه بر ژنتیک به محیط هم بستگی دارد. ژن‌هایی که از والدین به فرزند می‌رسد تعیین‌کننده اندازه قد اوست. اندازه قد به نژاد هم بستگی دارد (که آن هم موردی از ژنتیک است). به عنوان مثال، میانگین قد در آسیای جنوب شرقی کمتر از ایران است.

محیط تأثیر غیر قابل انکاری بر اندازه نهایی قد دارد. تغذیه، ورزش و حتی استراحت از عوامل مؤثر بر اندازه قد هستند.



شکل ۶- صفحات رشد در استخوان‌های دراز و چگونگی رشد استخوان

که یاخته‌های جدیدتر پدید می‌آیند، یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند و به این ترتیب، استخوان رشد می‌کند. چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می‌شود و می‌گویند «صفحات رشد بسته شده‌اند». تا زمانی که این صفحات بسته نشده‌اند، هورمون رشد می‌تواند قد را افزایش دهد.



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

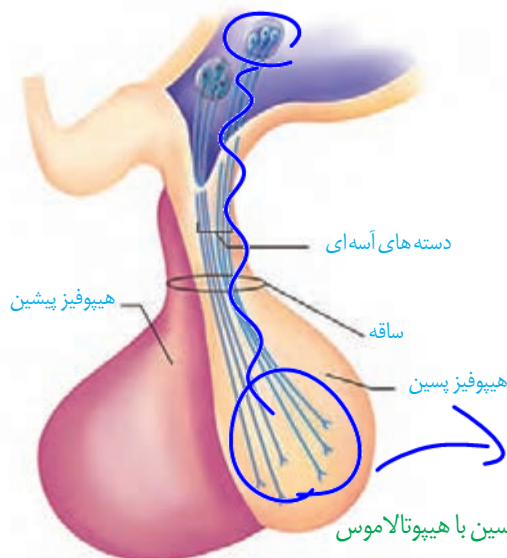
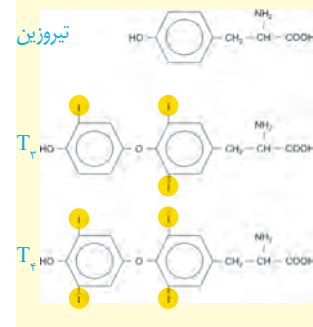
هورمون‌های محرک، چهار هورمون باقی مانده بخش پیشین را تشکیل می‌دهند. بخش پیشین با ترشح این هورمون‌ها فعالیت سایر غدد را تنظیم می‌کنند. هورمون محرک تیروئید، فعالیت غده سپردیس (تیروئید) را تحریک می‌کند؛ هورمون محرک فوق کلیه روی غده فوق کلیه تأثیر می‌گذارد و هورمون‌های محرک غده‌های جنسی که LH و FSH نام دارند، کار غده‌های جنسی (تخمندان و بیضه) را تنظیم می‌کنند.

بخش پسین

بخش پسین هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های بخش پسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند. این هورمون‌ها که در جسم یاخته‌ای ساخته شده‌اند از طریق آسه‌ها به بخش پسین می‌رسند (شکل ۷). دو هورمون به نام‌های ضد‌ادراری، که در سال قبل با آن آشنا شدیم، و آکسی‌توسین، که در فصل ۷ با آن آشنا می‌شویم، در هیپوتالاموس ساخته و در بخش پسین، ذخیره و ترشح می‌شوند.

بیشتر بدانید

هورمون‌های تیروئیدی از پیوستن دو مشتق آمینو اسید تیروزین پدید آمده‌اند. یکی از آنها سه اتم ید دارد و دیگری چهار اتم ید؛ به همین دلیل، آن دو را به ترتیب، با T_3 و T_4 نمایش می‌دهند. T_4 که تیروکسین نیز نامیده می‌شود در مجاورت یاخته‌های هدف به T_3 تبدیل می‌شود.



غده تیروئید ۱۸ مانده

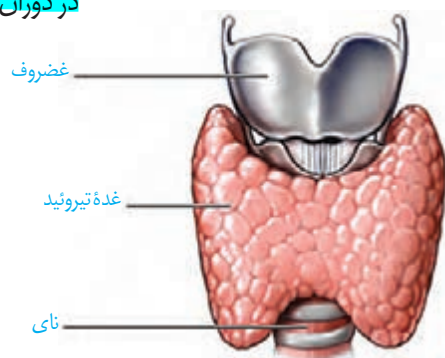
غده تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع است (شکل ۸). هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند، عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین. هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون ید دار به نام‌های T_3 و T_4 هستند.

هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی یاخته هدف این هورمون‌ها هستند. در دوران جنینی و کودکی، T_4 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین، فقدان آن به

اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.

اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت غده هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کند. فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن گواتر می‌گویند.

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



نمای جلویی

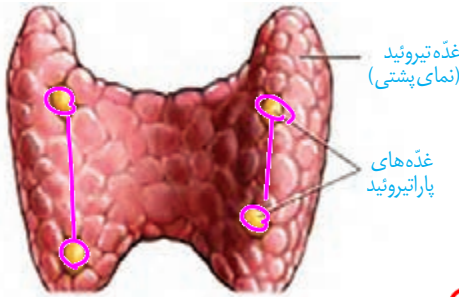
شکل ۸- غده تیروئید

استفاده از نمک ید دار می‌تواند ید مورد نیاز بدن را تأمین کند. تحقیق کنید که نمک‌های ید دار در چه شرایطی خواص خود را حفظ می‌کنند و چه غذاهایی مانع جذب ید می‌شوند؟

فعالیت ۱

هورمون دیگر تیروئید، کلسی تونین است. زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان ها جلوگیری می کند.

غده های پاراتیروئید



شکل ۹- غده های پاراتیروئید

غده های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت غده تیروئید قرار دارند (شکل ۹). این غدد، هورمون پاراتیروئیدی ترشح می کنند.

هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می شود و در هم ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، کلسیم را از ماده زمینه استخوان جدا و آزاد می کند. همچنین باز جذب کلسیم را در کلیه افزایش می دهد.

یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می کند که می تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می شود.

غده فوق کلیه

غده فوق کلیه روی کلیه قرار دارد و از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است که از همدیگر مستقل اند (شکل ۱۰).

بخش مرکزی ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می گیرد، این بخش دو هورمون به نام های اپی نفرین و نور اپی نفرین ترشح می کند. این هورمون ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خوناب را افزایش می دهند و نایزک ها را در شش ها باز می کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ های کوتاه مدت آماده می کند.

بخش قشری به تنش های طولانی مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می دهد. این هورمون گلوکز خوناب را افزایش می دهد. اگر تنش ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می کند. هورمون دیگر بخش قشری آلدوسترون است که باز جذب سدیم را از کلیه افزایش می دهد. به دنبال باز جذب سدیم، آب هم باز جذب می شود و در نتیجه فشار خون بالا می رود.

بخش قشری هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس نیز ترشح می کند.

* غده های پاراتیروئید
راست از خود بسته است
غده فوق کلیه
کلیه
میزنای
بخش قشری
بخش مرکزی
در غده فوق کلیه
دو قسمت دایمی بخش
مرکزی ۲ قسمت دارد
نه یکی از آنها از دیگر
ضخیم تر است
مقدار کمی ترشح می شود
شکل ۱۰- غده فوق کلیه

صرف ATP نیز
انرژی
ملا به

ATP به بدن صرف

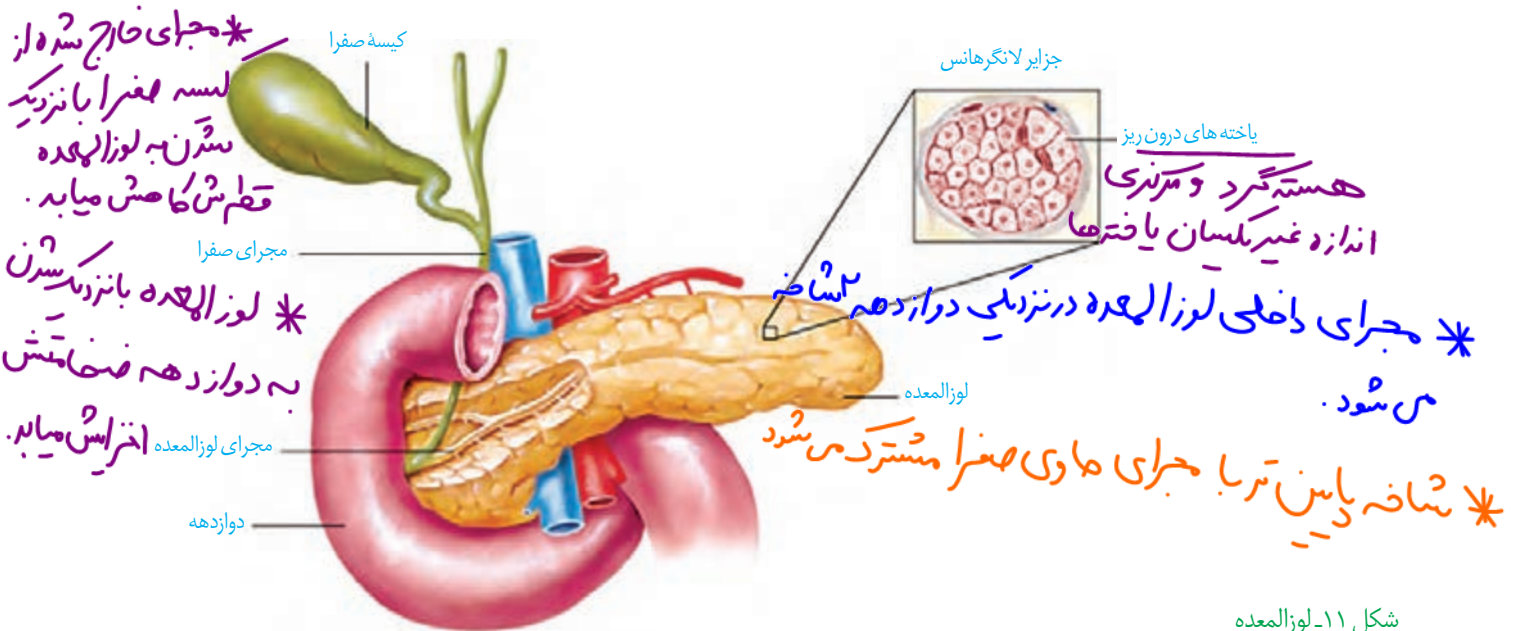
تستسترون (مردان) به خاطر غده فوق کلیه در بدن زنان نیز دیده می شود.
پرورسترون (زنان) در بدن مردان نیز به خاطر غده فوق کلیه یافت می شود.

از جسم زرد تخمیان

غده لوزالمعده

در خود لوز المعده
غیر فعال هستند

غده لوزالمعده از دو قسمت برون ریز و درون ریز تشکیل شده است (شکل ۱۱). بخش برون ریز، آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات ترشح می‌کند که در سال گذشته با آن آشنا شدیم. بخش درون ریز به صورت مجموعه‌ای از یاخته‌ها در بین بخش برون ریز است که **جزایر لانگرهانس** نام دارند.



شکل ۱۱- لوزالمعده

از بخش درون ریز لوزالمعده دو هورمون به نام‌های **گلوکاگون** و **انسولین** ترشح می‌شوند. **گلوکاگون** در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح و باعث تجزیه گلیکوژن به گلوکز در کبد می‌شود و به این ترتیب، قند خون را افزایش می‌دهد. **انسولین** در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح می‌شود. این هورمون باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها و ساخته شدن گلیکوژن می‌شود و به این ترتیب، قند خون را کاهش می‌دهد.

اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. چنین وضعیتی به **دیابت شیرین** معروف است. در این نوع دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به **اغما و مرگ** منجر خواهد شد. علاوه بر آن، تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. بنابراین، افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هرچند کوچک باشند.

دیابت بر دو نوع است. در نوع یک، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری، یک بیماری خود ایمنی است که در آن دستگاه ایمنی یاخته‌های ترشح کننده انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می‌برد. این بیماری با تزریق انسولین تحت کنترل در خواهد آمد. در دیابت نوع دو اشکال در تولید انسولین نیست. در نوع دو انسولین به مقدار کافی وجود دارد، اما گیرنده‌های

بیشتر بدانید

امکان ایجاد نوعی دیابت به نام **دیابت بارداری** در دوران بارداری وجود دارد؛ بنابراین یکی از مراقبت‌های این دوران، انجام آزمایش خون به منظور تعیین میزان قند خون مادر است. دیابت بارداری معمولاً بعد از تولد نوزاد برطرف می‌شود، گرچه در تعدادی از این مادران، احتمال ابتلا به دیابت نوع دو در سال‌های بعد افزایش می‌یابد. شواهد نشان می‌دهند که شیردهی کامل این احتمال را کاهش می‌دهد. دیابت بارداری در صورتی که کنترل نشود به سلامت جنین آسیب می‌رساند. تغذیه مناسب و سبک زندگی فعال در پیشگیری و کنترل دیابت نوع دو و سلامت جنین مؤثر است.

انسولین به آن پاسخ نمی دهند. دیابت نوع دو از سن حدود چهل سالگی به بعد در نتیجه چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینه بیماری را دارند ظاهر می شود.

نه هم!

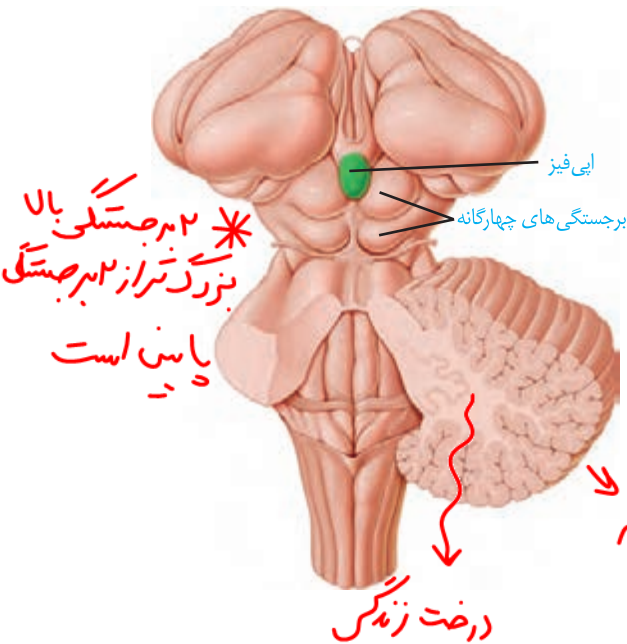
فعالیت ۲

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

سایر غدد درون ریز

غده اپی فیز یکی دیگر از غدد درون ریز مغز است که در بالای برجستگی های چهارگانه قرار دارد (شکل ۱۲) و هورمون ملائونین ترشح می کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می رسد. عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست، اما پژوهش ها نشان می دهند که به تنظیم ریتم های شبانه روزی ارتباط دارد.

غده تیموس هورمون تیموسین ترشح می کند که در تمایز لنفوسیت ها نقش دارد. با تمایز لنفوسیت ها در فصل ۵ بیشتر آشنا خواهیم شد. همچنین عملکرد غده های جنسی و هورمون های آنها را در فصل ۷ خواهید دید.



شکل ۱۲- جایگاه غده اپی فیز

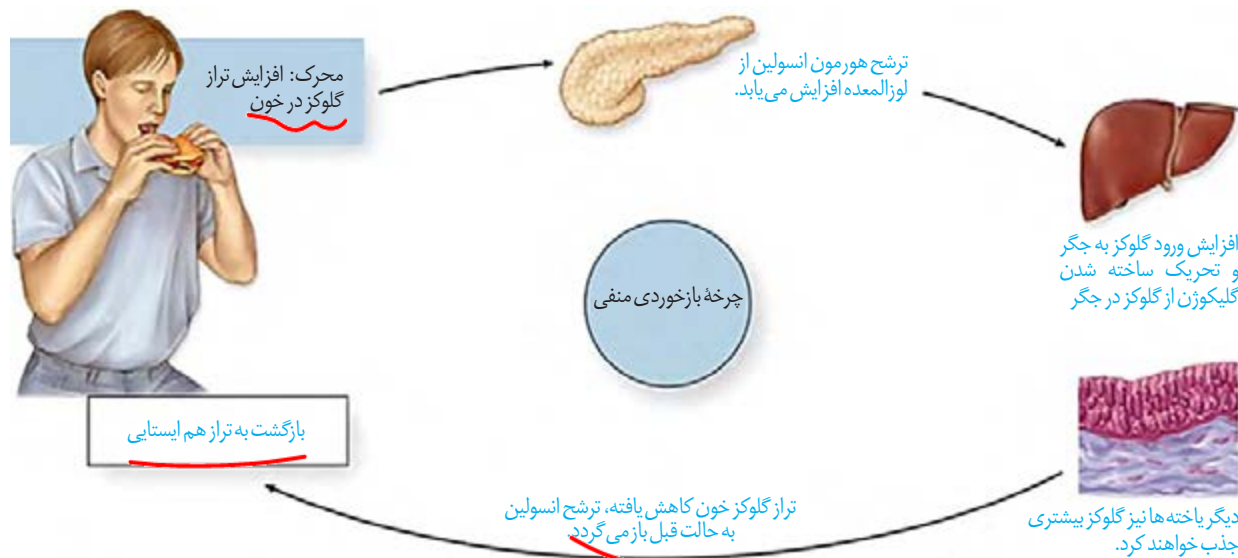
ممکن است یک یاخته چند هورمون را دریافت کند یا اینکه چند یاخته، یک هورمون را دریافت کنند. براساس نوع هورمون و نوع یاخته هدف، پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می شود. مثلاً وقتی هورمون پاراتیروئیدی که کلسیم خون را افزایش می دهد به کلیه می رسد، بازجذب کلسیم را زیاد می کند، اما همان هورمون در استخوان باعث تجزیه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

تنظیم بازخوردی ترشح هورمون ها

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

چرخه تنظیم بازخوردی روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده می شود. در تنظیم بازخوردی منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می شود و بالعکس. بیشتر هورمون ها توسط بازخورد منفی تنظیم می شوند. تنظیم انسولین، مثالی از یک بازخورد منفی است (شکل ۱۳).

در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخه بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود که در فصل ۷ با آن آشنا خواهید شد.



شکل ۱۳- تنظیم بازخورد گلوکز با بازخورد منفی

ارتباط شیمیایی در جانوران

در دنیای جانوران از ارتباط شیمیایی نه فقط برای ارتباط بین یاخته‌ها، بلکه برای ارتباط افراد با یکدیگر نیز استفاده می‌شود. فرومون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح می‌شوند و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند. مثلاً زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. مارها از فرومون‌ها برای جفت‌یابی و گریه‌ها از آن برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند.



* برای انجاست تزریقات باید سوزنی به دست نوزاد وارد
می شود به صورت زانو به زانو با سوزنی که به دست نوزاد وارد

فصل ۵

ایمنی

زمانی که میکروسکوپ، دنیای ناپیدای میکروب ها را آشکار کرد، تصور نمی شد که موجوداتی به این ریزی و سادگی، بتوانند جاننداری چون انسان را بیمار کنند. اما به تدریج شواهدی به دست آمد که به ارائه «نظریه میکروبی بیماری ها» در قرن نوزدهم انجامید. نظریه ای که بیان می کند میکروب ها می توانند بیماری را باشند.

توانایی بدن انسان در بیمار نشدن یا بهبودی یافتن پس از ابتلا به بیماری های میکروبی نشان دهنده این واقعیت است که بدن می تواند در برابر میکروب ها از خود دفاع کند.

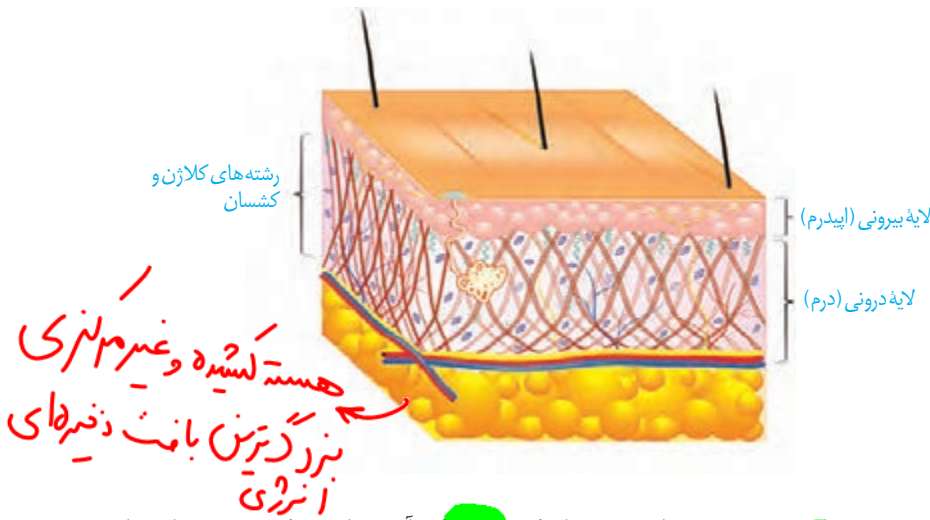
بدن ما چند خط دفاعی دارد که از ورود میکروب ها جلوگیری، یا با میکروب های وارد شده مبارزه می کند. در این فصل، با این خطوط دفاعی آشنا می شویم. اگر بدن ما توانایی دفاع دارد، چرا واکسن می زنیم؟ دستگاه ایمنی در برابر چه چیزهای دیگری به جز میکروب ها، دفاع می کند؟ اینها سؤالاتی است که در این فصل، پاسخ آنها را خواهیم یافت.



شاید بهترین راه در امان ماندن از میکروب‌ها، جلوگیری از ورود آنها به بدن باشد. واقعیت هم همین است. همان‌گونه که با دیوار کشیدن در گرداگرد یک شهر، می‌توان سدی در برابر حملهٔ بیگانگان ایجاد کرد، بدن ما به وسیلهٔ سدهایی در اطراف خود، محافظت می‌شود. پوست و مخاط، سدّ محکمی در برابر ورود میکروب‌ها ایجاد می‌کنند.

اندام پوست یکی از اندام‌های بدن است که لایه‌های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند (شکل ۱).

لایهٔ بیرونی شامل چندین لایهٔ یاختهٔ پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های مرده به تدریج می‌ریزند و به این ترتیب، میکروب‌هایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند.



شکل ۱- لایه‌های مختلف پوست

در لایهٔ درونی، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم ناییده‌اند. این لایه محکم و با دوام است. چرم که از پوست جانوران درست می‌شود مربوط به همین لایه است.

لایهٔ درونی، عملاً سدی محکم و غیر قابل نفوذ است.

پوست فقط یک سد ساده نیست؛ بلکه ترشحات مختلفی هم دارد. سطح پوست را ماده‌ای چرب می‌پوشاند. این ماده به علت داشتن اسیدهای چرب، خاصیت اسیدی دارد. محیط اسیدی برای زندگی میکروب‌های بیماری‌زا مناسب نیست.

فعالیت ۱

تحقیق کنید که:

الف) چربی سطح پوست چه فواید دیگری دارد؟

ب) جوش‌های پوستی و شورهٔ سر چه ارتباطی با چربی پوست دارد؟

یکی دیگر از ترشحات سطح پوست، عرق است که نمک دارد نمک برای باکتری‌ها مناسب نیست. عرق، آنزیم لیزوزیم هم دارد. آیا به خاطر دارید که لیزوزیم چه نقشی داشت؟ آنزیم موجود در بزاق دهان برای از بین بردن باکتری در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند. این میکروب‌ها از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آنها پیروز می‌شوند.

با اینکه پوست سد محکمی است، اما همه جای بدن را نپوشانده است. دستگاه‌های تنفس، گوارش و ادراری - تناسلی با محیط بیرون در ارتباط‌اند و امکان نفوذ میکروب‌ها از طریق آنها وجود دارد. سطح مجاری این دستگاه‌ها را مخاط پوشانده است. به یاد دارید که مخاط از یک بافت پوششی با آستری از بافت پیوندی تشکیل شده است و ماده چسبناکی را به نام ماده مخاطی ترشح می‌کند. یاخته‌های پوششی به هم چسبیده‌اند و سدّی را ایجاد می‌کنند. همچنین ماده مخاطی، که چسبناک است، میکروب‌ها را به دام می‌اندازد و از پیش روی آنها جلوگیری می‌کند. ترشحات مخاط با داشتن لیزوزیم موجب کشته شدن باکتری‌ها می‌شود.

علاوه بر مخاط، در هر کدام از دستگاه‌های یادشده سازوکارهای دیگری هم برای مبارزه با میکروب‌ها وجود دارد. به عنوان مثال، مخاط مزکدار در دستگاه تنفس مانع نفوذ میکروب‌ها به بخش‌های عمیق‌تر می‌شود. در دستگاه گوارش، بزاق لیزوزیم دارد. همچنین اسید معده، میکروب‌های موجود در غذا را نابود می‌سازد. ساز و کارهایی مانند عطسه، سرفه، استفراغ، مدفوع و ادرار باعث بیرون راندن میکروب‌های مجاری می‌شود. اشک با داشتن نمک و لیزوزیم از چشم محافظت می‌کند.

عمل مخفی در ترشح بزاق و اشک

فعالیت ۲

مخاط مزکدار دستگاه تنفس چگونه مانع نفوذ میکروب‌ها می‌شود؟
چه عواملی به این بخش آسیب می‌زند؟

چنان که می‌بینیم میکروب‌ها، از هر نوعی که باشند، هنگام ورود به بدن، با خط اول دفاع بدن روبه‌رو می‌شوند. پوست و مخاط، در برابر نفوذ میکروب‌ها، بدون توجه به نوع آنها، سدّی ایجاد می‌کنند. به این نوع دفاع، دفاع غیر اختصاصی می‌گویند. در دفاع غیر اختصاصی، روش‌هایی به کار گرفته می‌شود که در برابر طیف وسیعی از میکروب‌ها مؤثر است. در مقابل، دستگاه ایمنی می‌تواند به طور اختصاصی نیز در برابر میکروب‌ها دفاع کند. در دفاع اختصاصی پاسخ دستگاه ایمنی فقط بر همان نوع میکروب مؤثر است و بر میکروب‌هایی از انواع دیگر اثری ندارد.

گفتار ۲ دومین خط دفاعی: واکنش‌های عمومی اما سریع

اگر میکروبی بتواند از نخستین خط دفاعی عبور کند، آیا یاخته‌های بدن مای توانمند با آن مبارزه کنند؟

مشاهده یک دانشمند

کلید پاسخ به این سؤال، از مشاهده جانورشناسی به نام ایلیا مچنیکوف^۱ به دست آمد. او در حین مطالعه لارو ستاره دریایی، که شفاف است، به مشاهده شگفت انگیزی دست یافت. مچنیکوف برای نخستین بار، درون بدن لارو، یاخته‌هایی را دید که شبیه آمیب بودند؛ حرکت می‌کردند و مواد اطراف خود را می‌خوردند. در این هنگام فکری به ذهن او خطور کرد: شاید این یاخته‌ها میکروب‌ها و ذرات خارجی را هم می‌خورند و در دفاع نقش دارند. اگر چنین باشد باید بتوانند ذره‌ای را که از خارج به بدن لارو وارد شده است نابود کنند. او برای آزمودن این فرضیه، خرده‌های ریزی از خارهای گل رز را به زیر پوست لارو وارد کرد و مشتاقانه منتظر ماند. او درست حدس زده بود. تا صبح فردا، این یاخته‌های آمیبی شکل، اثری از خرده‌ها باقی نگذاشته بودند. مچنیکوف این یاخته‌ها را بیگانه‌خوار نامید. او بقیه عمر خود را به مطالعه نحوه دفاع بدن در برابر میکروب‌ها پرداخت و سرانجام موفق شد جایزه نوبل را به دست آورد.

خودی و بیگانه

قبل از آنکه بیگانه‌خوارهای بدن ما به میکروب حمله کنند، ابتدا باید «بیگانه بودن» آن را تشخیص دهد. دستگاه ایمنی هر فرد، یاخته‌های «خودی» را می‌شناسد و تنها در برابر آنچه که «بیگانه» تشخیص داده می‌شود پاسخ می‌دهد. دومین خط دفاعی شامل ساز و کارهایی است که بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی آنها شناسایی می‌کند. بنابراین، از نوع دفاع غیر اختصاصی است. دومین خط دفاعی شامل بیگانه‌خوارها، گویچه‌های سفید، پروتئین‌ها، پاسخ التهابی و تب است.

بیگانه‌خوارها (فاگوسیت‌ها)

در انسان انواع مختلفی از یاخته‌های بیگانه‌خوار شناسایی شده‌اند. بیگانه‌خوارها در جای جای بدن انسان حضور دارند. درشت‌خوار (ماکروفاژ) یکی از بیگانه‌خوارهاست (شکل ۲).

واژه درشت‌خوار برای شما آشناست. آیا درشت‌خوارهای حبابکی را در شش‌ها به یاد دارید؟ درشت‌خوارها در اندام‌های مختلف از جمله گره‌های لنفاوی، حضور دارند و با



شکل ۲- درشت‌خوار در حال بیگانه‌خواری

۱. Metchnikoff (۱۸۴۵-۱۹۱۶)

ذره بیگانه



یاخته دارینه ای

و مجرای اداری - تناسلی و تنفسی

یاخته ایمنی غیرفعال

یاخته ایمنی فعال

شکل ۳- نحوه عملکرد یاخته های دارینه ای

دانه بردن این

که هسته چند هسته ای

میکروب ها مبارزه می کنند.

یکی دیگر از وظایف درشت خوار از بین بردن یاخته های مرده بافت ها یا بقایای آنهاست. از سال گذشته به یاد دارید که کبد و طحال گویچه های قرمز مرده را پاک سازی می کنند. می دانید چگونه؟ این کار به وسیله درشت خوارهای این اندام ها انجام می شود.

نوع دیگری از بیگانه خوارها یاخته های دارینه ای نام دارد. این یاخته ها را به علت داشتن انشعابات دارینه مانند، به این نام می خوانند. یاخته های دارینه ای در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط اند، مثل پوست و لوله گوارش، نه فقط در این مکان ها به فراوانی یافت می شوند. این یاخته ها علاوه بر بیگانه خواری، قسمت هایی از میکروب را در سطح خود قرار می دهند. سپس خود را به گره های لنفاوی نزدیک می رسانند، تا این قسمت ها را به یاخته های ایمنی ارائه کنند (شکل ۳). یاخته های ایمنی با شناختن این قسمت ها، میکروب مهاجم را شناسایی خواهند کرد.

بیگانه خوار دیگر ماستوسیت نام دارد. ماستوسیت ها مانند یاخته های دارینه ای در بخش هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط اند، به فراوانی یافت می شوند. ماستوسیت ها ماده ای به نام هیستامین دارند. هیستامین رگ ها را گشاد و نفوذپذیری آنها را زیاد می کند. گشاد شدن رگ ها باعث افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه های سفید می شود. نفوذپذیری بیشتر رگ ها موجب می شود تا خونابه که حاوی پروتئین های دفاعی است بیش از گذشته به خارج رگ نشت کند. سرریج تر و حامل مواد کمتری بود نوتروفیل، بیگانه خوار دیگری است که از انواع گویچه های سفید است. نوتروفیل ها را در بخش گویچه های سفید بررسی می کنیم.

گویچه های سفید

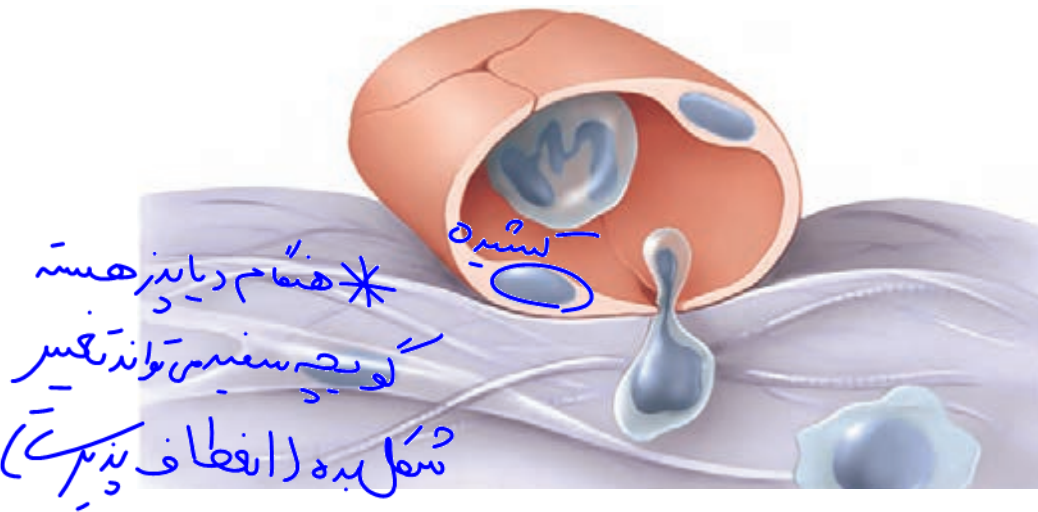
واژه شناسی

تراگذاری (diapedesis) دیاپدز) دیاپدز به معنای از میان چیزی گذشتن است و تراگذاری نیز از دو جزء ترا به معنی آن سو (طرف دیگر) و گذر به معنی عبور کردن تشکیل شده است.

یافته های اولیه نشان داد که در جریان بیماری های میکروبی، تعداد گویچه های سفید افزایش می یابد و به این ترتیب، مشخص شد که بین این گویچه ها و میکروب ها ارتباط وجود دارد. اما هنوز یک سؤال دیگر باقی مانده بود: گویچه های سفید در خون اند، اما میکروب ها همه جا می توانند باشند. گویچه های سفید چگونه با میکروب های خارج از خون مبارزه می کنند؟ آیا گویچه های سفید می توانند از خون خارج شوند؟

با پیشرفت روش های رنگ آمیزی و کار با میکروسکوپ، دانشمندان به کشفی دست یافتند که می توانست این معما را حل کند. دانشمندان مشاهده کردند که گویچه های سفید نه تنها در خون، بلکه در بافت های دیگر هم یافت می شوند. پس گویچه های سفید توانایی خروج از خون را دارند. فرایند عبور گویچه های سفید را از دیواره مویرگ ها، تراگذاری (دیاپدز) می نامند (شکل ۴). تراگذاری از ویژگی های همه گویچه های سفید است.

۳ مدل = ۲ پیوسته - منفذ دار - ناپیوسته



شکل ۴- تراگذاری گویچه سفید

در سال گذشته دانستید گویچه‌های سفید انواع مختلفی دارند و به روش‌های مختلفی مبارزه می‌کنند. در این قسمت آنهایی را بررسی می‌کنیم که در دومین خط دفاعی نقش دارند. سایر گویچه‌های سفید را در قسمت‌های بعدی بررسی خواهیم کرد.

فعالیت ۳

در شکل زیر، انواع گویچه‌های سفید نشان داده شده است (مقیاس گویچه‌ها نسبت به هم رعایت نشده است). با توجه به آنچه که در سال قبل خوانده‌اید:



الف) نام هر یک را بیان کنید.

ب) سیتوپلاسم در کدام گویچه‌ها دانه دار و در کدام بدون دانه است؟

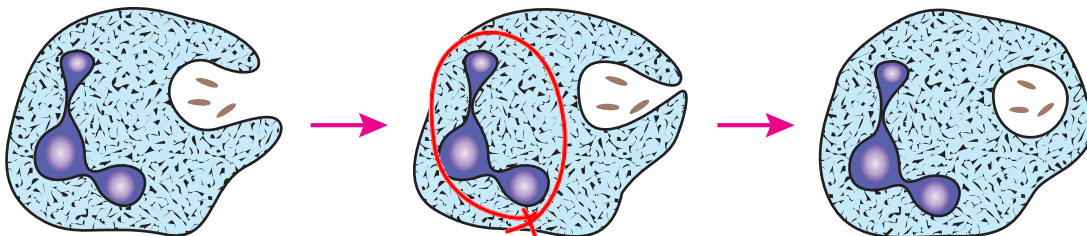
پ) تحقیق کنید که دانه‌ها از چه چیزی ساخته شده‌اند؟

ریزلیسه‌های مولکول دفاعی

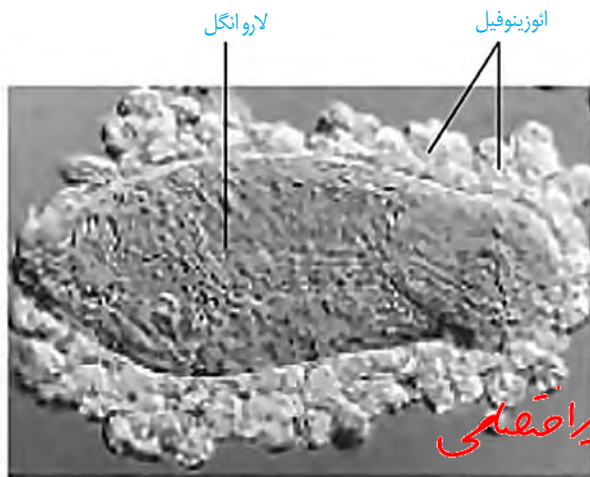
نوتروفیل‌ها را می‌توان به «نیروهای واکنش سریع» تشبیه کرد. اگر عامل بیماری‌زا در بافت وارد شود، نوتروفیل‌ها با تراگذاری خود را به آنها می‌رسانند و با بیگانه‌خواری آنها را نابود می‌کنند (شکل ۵).

نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند و جایک‌اند.

شکل ۵- بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها



هسته چند قسمتی



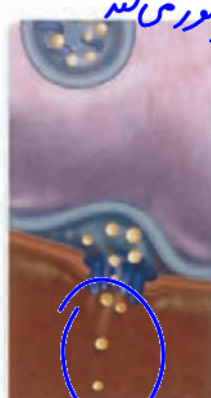
شکل ۶- ائوزینوفیل‌ها لارو انگل را احاطه کرده‌اند.

همه عوامل بیماری‌زا را نمی‌توان با بیگانه‌خواری از بین برد. در برابر عوامل بیماری‌زای بزرگ‌تری مثل کرم‌های انگل که قابل بیگانه‌خواری نیستند، ائوزینوفیل‌ها مبارزه می‌کنند. ائوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزند (شکل ۶).

لنفوسیت‌ها، به مواد حساسیت‌زا پاسخ می‌دهند. دانه‌های این یاخته‌ها هیستامین و ماده‌ای به نام هیپارین دارند. هیپارین ضد انعقاد خون است. مونوسیت‌ها، از خون خارج می‌شوند و پس از خروج، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند. لنفوسیت‌ها انواع مختلفی دارند (لنفوسیتی) را که در دفاع غیر اختصاصی نقش دارد، یاخته‌کشنده طبیعی می‌نامند که یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کنند. یاخته‌کشنده طبیعی، به یاخته سرطانی متصل می‌شود، با ترشح پروتئینی به نام پرفورین، منفذی در غشا ایجاد می‌کند. سپس با وارد کردن آنزیمی به درون یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شود (شکل ۷). در یاخته‌ها، برنامه‌ای وجود دارد که در صورت اجرای آن، یاخته می‌میرد. این نوع مرگ (مرگ برنامه‌ریزی شده) می‌نامند. لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی را لنفوسیت‌های B و T می‌نامند و کمی بعد با آنها آشنا خواهیم شد.



یاخته مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.



آنزیم از منافذ عبور کرده، به یاخته وارد می‌شود و باعث مرگ یاخته می‌شود.



پرفورین‌ها، منافذی را در غشا ایجاد می‌کند.



ریزکیسه‌های حاوی پرفورین و مولکول‌های آنزیم، محتویات خود را با برون‌رانی ترشح می‌کنند.



یاخته‌کشنده طبیعی به یاخته هدف متصل می‌شود.

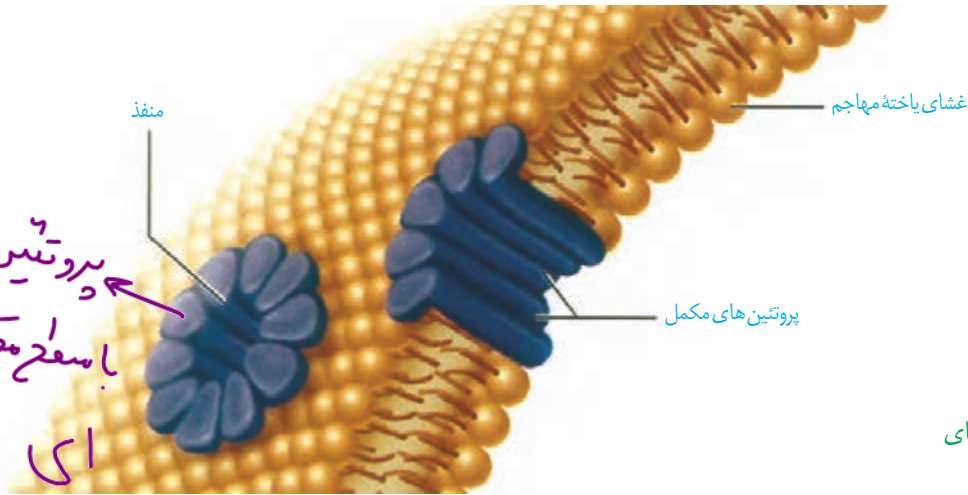
شکل ۷- نحوه عملکرد یاخته‌کشنده طبیعی

یک گسترش آماده خون را با میکروسکوپ مشاهده و انواع گویچه‌های سفید را در آن مشاهده کنید.

فعالیت ۴

پروتئین‌ها

علاوه بر یاخته‌ها، پروتئین‌ها هم در ایمنی بدن نقش دارند. پروتئین‌های مکمل، گروهی از پروتئین‌های خون (محلول در خوناب) اند. این پروتئین‌ها در فرد غیر آلوده به صورت غیرفعال اند؛ اما اگر میکروبی به بدن نفوذ کند، فعال می‌شوند. واکنش فعال شدن، به این صورت است که وقتی یکی از این پروتئین‌ها فعال می‌شود، دیگری را فعال می‌کند و به همین ترتیب ادامه می‌یابد. پروتئین‌های فعال شده به کمک یکدیگر، با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروب‌ها منافذی به وجود می‌آورند. این منافذ عملکرد غشای یاخته‌ای میکروب را در کنترل ورود و خروج مواد از بین می‌برند و سرانجام یاخته بیگانه می‌میرد (شکل ۸)؛ علاوه بر آن، قرار گرفتن پروتئین‌های مکمل روی میکروب باعث می‌شود که بیگانه خواری آن آسان‌تر انجام شود.



شکل ۸- نحوه عملکرد پروتئین‌های مکمل

یکی دیگر از روش‌های دفاع، ترشح پروتئینی به نام اینترفرون است. اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آنها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. اینترفرون نوع دو از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود و درشت‌خوارها را فعال می‌کند. این نوع اینترفرون نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد.

پاسخ التهابی

هر یک از ما به نوعی تجربه زخمی شدن یا بریدگی را داشته‌ایم. در این موارد، پوست آسیب می‌بیند و میکروب‌ها فرصتی برای نفوذ پیدا می‌کنند. قرمزی، تورم، گرما و درد که در موضع آسیب دیده مشاهده می‌شوند، نشانه‌های التهاب اند.

التهاب، پاسخی موضعی است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند. این پاسخ به از بین بردن میکروب‌ها، جلوگیری از انتشار میکروب‌ها و تسریع بهبودی می‌انجامد. التهاب چگونه ایجاد می‌شود؟ در التهاب، از ماستوسیت‌های آسیب دیده هیستامین رها می‌شود. به این ترتیب جریان خون

بدون مصرف ATP
لخته‌اند و رگ‌ها منقبض می‌شوند

در رگ‌ها افزایش می‌یابد و گویچه‌های سفید بیشتری به موضع آسیب هدایت می‌شوند؛ همچنین خوناب بیشتری به بیرون نشت می‌کند (شکل ۹). پروتئین‌های مکمل که همراه با خوناب خارج شده‌اند، به باکتری‌ها متصل می‌شوند.

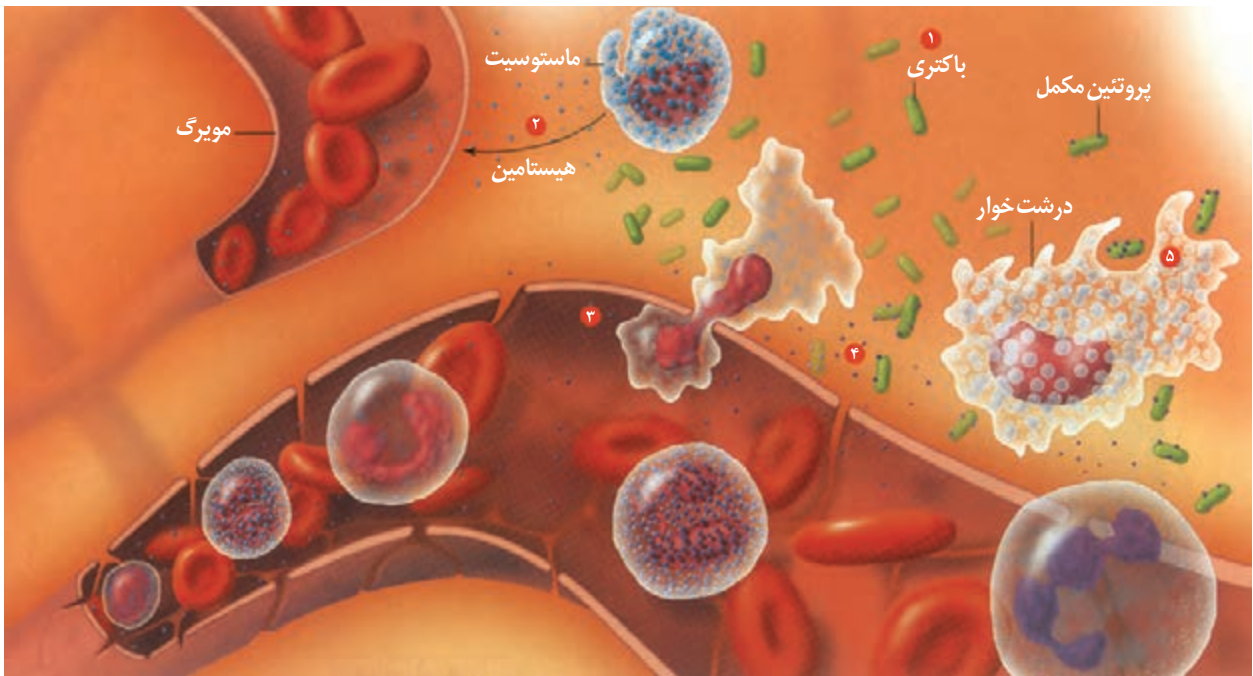
باخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها با تولید پیک‌های شیمیایی باعث می‌شوند که نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها با تراگذاری از خون خارج شوند. نوتروفیل‌ها بیگانه‌خواری می‌کنند و مونوسیت‌ها به درشت‌خوار تبدیل می‌شوند.

فعالیت ۵

الف) علت قرمزی، تورم و گرم‌شدگی موضع التهاب را چگونه توضیح می‌دهید؟

ب) خروج خوناب بیشتر در محل التهاب از رگ چه اهمیتی دارد؟

در رابطه با چرک و مواد موجود در آن تحقیق کنید.



شکل ۹- فرایند التهاب:

- ۱- ورود باکتری به بدن با زخمی شدن پوست.
- ۲- ماستوسیت‌های آسیب دیده هیستامین (نقاط قرمز) را می‌کنند.
- ۳- نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌ها از مویرگ خارج می‌شوند.
- ۴- پروتئین مکمل فعال شده به غشای باکتری متصل می‌شود.
- ۵- باکتری‌ها را پیک‌های شیمیایی توجه داشته باشید که شماره‌ها، رویدادهای فرایند التهاب را بدون در نظر گرفتن ترتیب زمانی نشان و توضیح می‌دهند.

تب

یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی، تب است. فعالیت میکروب‌ها در دماهای بالا کاهش می‌یابد، هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد.

فعالیت ۶

الف) تب چگونه بر فعالیت میکروب‌ها اثر می‌گذارد؟

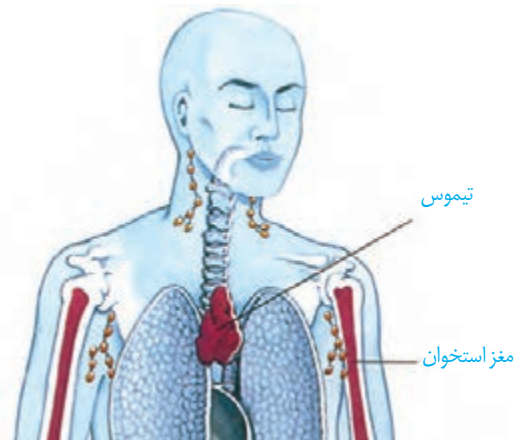
ب) چرا تب‌های شدید خطرناک‌اند؟

دفاع اختصاصی چنان که از نام آن برمی آید به نوع عامل بیگانه بستگی دارد و تنها بر همان عامل مؤثر است. به عنوان مثال، پاسخی که علیه میکروب کزاز ایجاد می شود بر سایر میکروب ها اثری ندارد. چگونه عامل غیر خودی به طور اختصاصی شناسایی می شود؟ این وظیفه برعهده لنفوسیت ها است.

افصاحی
نه کسند طبعی

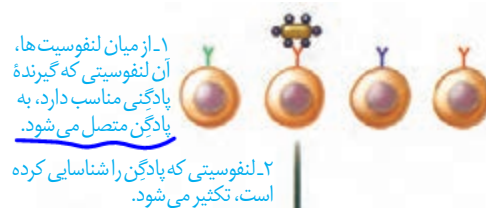
لنفوسیت ها و شناسایی پادگن

دفاع اختصاصی به وسیله لنفوسیت های B و T انجام می شود. هر دو نوع لنفوسیت در مغز استخوان تولید می شوند و در ابتدا نابالغ اند؛ یعنی توانایی شناسایی عامل بیگانه را ندارند. لنفوسیت های B در همان مغز استخوان اما لنفوسیت های T در تیموس بالغ می شوند و به این ترتیب، توانایی شناسایی عامل بیگانه را به دست می آورند (شکل ۱۰). تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می شود و اندازه آن تحلیل می رود.



شکل ۱۰- محل بلوغ لنفوسیت ها

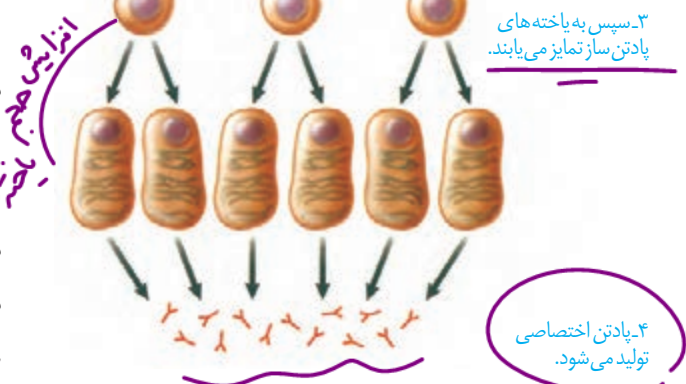
مولکول هایی که این لنفوسیت ها شناسایی می کنند پادگن (آنتی ژن) نام دارند. لنفوسیت ها چگونه پادگن را شناسایی می کنند؟ هر لنفوسیت B یا T در سطح خود، گیرنده های پادگن دارد که همگی از یک نوع اند. هر گیرنده اختصاصی عمل می کند؛ یعنی فقط می تواند به یک نوع پادگن متصل شود و به این ترتیب، پادگن شناسایی می شود.



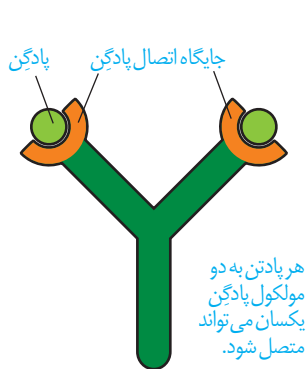
نحوه عملکرد لنفوسیت B

لنفوسیت B پادگن سطح میکروب ها یا ذرات محلول مثل سم میکروب ها را شناسایی می کند.

از میان لنفوسیت های B با گیرنده های مختلف، آن لنفوسیتی که توانسته است پادگن را شناسایی کند به سرعت تکثیر می شود و یاخته هایی به نام پادتن ساز (پلاسموسیت) را پدید می آورد (شکل ۱۱). یاخته پادتن ساز پادتن ترشح می کند. پادتن همراه مایعات بین یاخته ای، خون و لنف به گردش در می آید و هر جا با میکروب یا پادگن های محلول برخورد کرد آن را نابود، یا بی اثر می سازد.

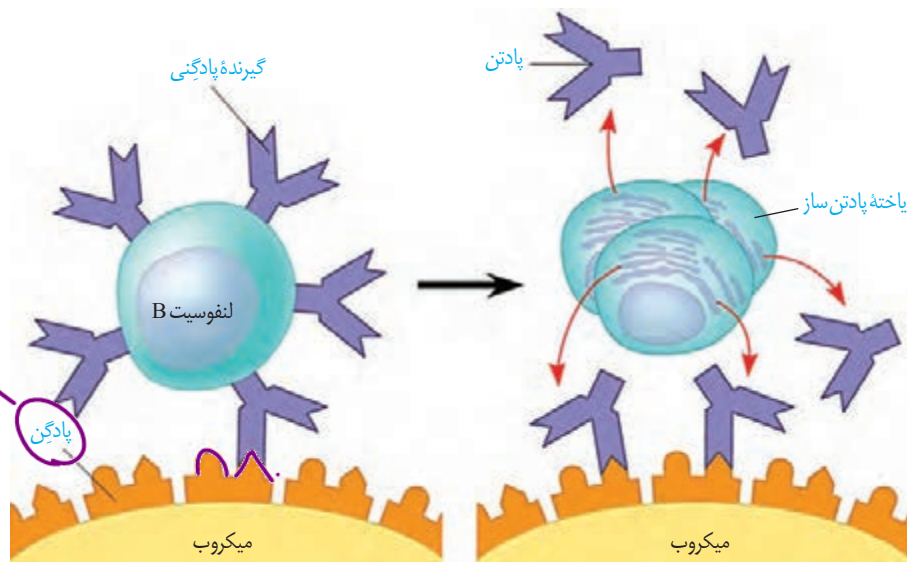


شکل ۱۱- نحوه عملکرد لنفوسیت B



شکل ۱۲- مولکول پادتن

پادتن ها مولکول هایی Y شکل و از جنس پروتئین اند. هر پادتن دو جایگاه برای اتصال به پادگن دارد (شکل ۱۲). هر لنفوسیت B می تواند پس از تبدیل به پادتن ساز، پادتنی مشابه با گیرنده خود ترشح کند (شکل ۱۳).



پادتن پادگن را با روش هایی که در شکل ۱۴ نشان داده شده است، بی اثر یا نابود می کند. از پادتن ها می توان به عنوان دارو نیز استفاده کرد پادتن آماده را سرم می نامند. به عنوان مثال، در زخم های شدید، که احتمال فعالیت باکتری کزاز وجود دارد، از سرم ضد کزاز استفاده می شود. همچنین پادتن هر سرم مار که بعد از مارگزیدگی استفاده می شود، حاوی پادتن هایی است که سرم مار را خنثی می کنند.



شکل ۱۴- نحوه عملکرد پادتن

دارای ۲ شکل مختلف

شکل ۱۳- هر لنفوسیت فقط یک نوع گیرنده دارد که پس از تبدیل به پادتن ساز پادتنی مشابه با گیرنده خود را ساخته و ترشح می کند.

* برای فعال شدن پادتن
منفذ به پادتن نیاز دارد
هم پادتن و هم پروتئین مکمل
فعال کنند.

* اتصال پروتئین مکمل به پادتن
انتهای پادتن موجب فعال شدن می شود

* در روش رسوب دادن پادتن هر پادگن ۲ پادتن اتصال دارد اما هر پادتن به ۲ پادگن اتصال ندارد

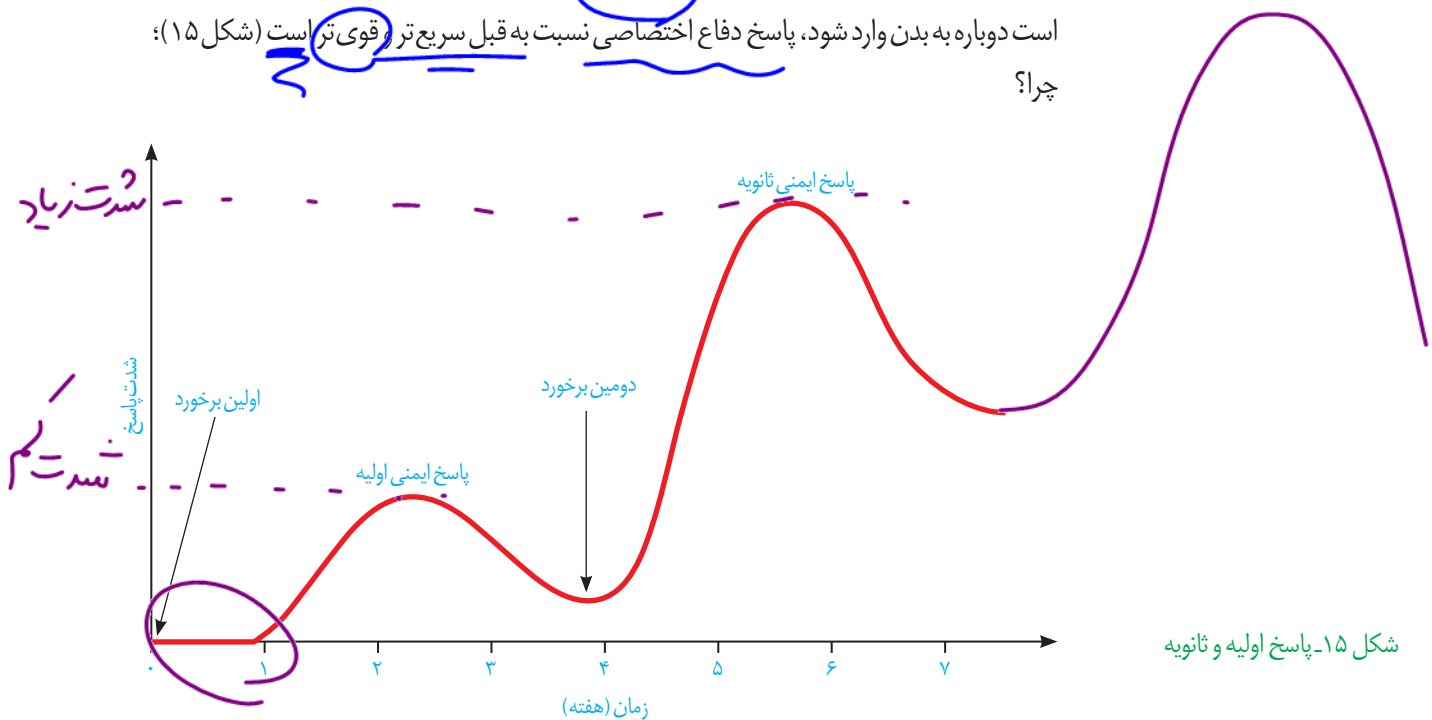
تقسیم بی اوه
 ضرسلولی نوره
 نحوه عملکرد لنفوسیت T
 مانند کسنده طبیعی
 لنفوسیت T، یاخته های خودی را که تغییر کرده اند، مثلاً سرطانی یا آلوده به ویروس شده است را نابود می کند. همچنین به یاخته های بخش پیوند شده حمله می کند. لنفوسیت T پس از شناسایی پادگن تکثیر می شود و لنفوسیت های T کشنده را پدید می آورد. تمايز T به T کسنده
 لنفوسیت های T کشنده به یاخته هدف متصل می شوند و با ترشح پرفورین و آنزیم «مرگ برنامه ریزی شده» را به راه می اندازند.

فعالیت ۷

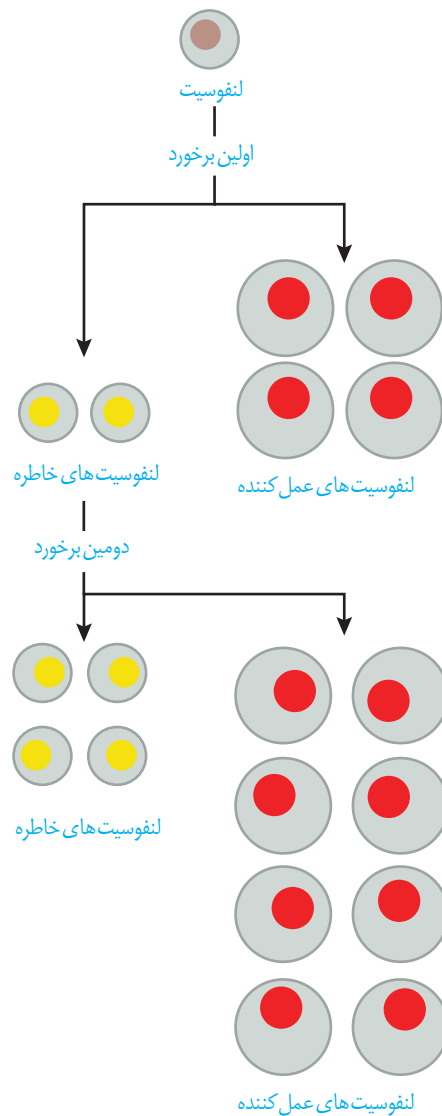
آنفلوآنزای پرندگان را ویروسی پدید می آورد که می تواند سایر گونه ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس به شش ها حمله می کند و سبب می شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند. بدین ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازه لنفوسیت های T می انجامد.
 الف) علت مرگ بر اثر آلودگی با این ویروس را چگونه توجیه می کنید؟
 ب) چه راهی را برای کنترل این بیماری در جمعیت ها پیشنهاد می کنید؟

پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی

دفاع اختصاصی، فرایندی است که برای شناسایی پادگن و تکثیر لنفوسیت ها به زمان نیاز دارد. از این رو، برخلاف دفاع غیر اختصاصی دفاع سریعی نیست. اما اگر پادگنی که قبلاً به بدن وارد شده است دوباره به بدن وارد شود، پاسخ دفاع اختصاصی نسبت به قبل سریع تر و قوی تر است (شکل ۱۵):
 چرا؟



شکل ۱۵- پاسخ اولیه و ثانویه



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

وقتی لنفوسیت پادگنی را شناسایی می کند تکثیر می شود و علاوه بر لنفوسیت های عمل کننده (پادتن ساز یا T کشنده) یاخته های دیگری به نام لنفوسیت های خاطره پدید می آید که تا مدت ها در خون باقی می مانند (شکل ۱۶).

وجود تعداد زیادی لنفوسیت خاطره در خون، باعث می شود تشخیص پادگن سریع تر صورت پذیرد و برای برخوردهای بعدی، تعداد بیشتری لنفوسیت خاطره پدید آید.

شکل ۱۶- لنفوسیت های خاطره

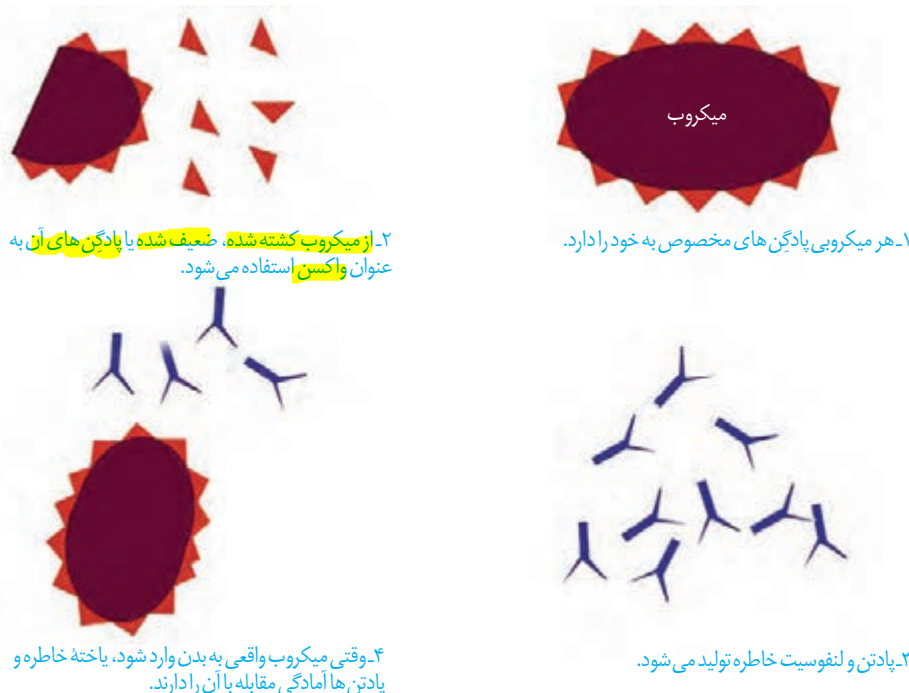
* اندازه لنفوسیت
خاطره از اندازه لنفوسیت
عمل کننده کوچکتر است

فعالیت ۸

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

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

واکسن، میکروب ضعیف شده، کشته شده، پادگن میکروب یا سم خنثی شده آن است که با وارد کردن آن به بدن، یاخته های خاطره پدید می آید (شکل ۱۷). به همین علت، ایمنی حاصل از واکسن را ایمنی فعال می نامند. در مقابل، ایمنی حاصل از سرم ایمنی غیر فعال است چون پادتن در بدن تولید نشده و یاخته خاطره ای نیز پدید نیامده است.



شکل ۱۷- نحوه عملکرد واکسن

فعالیت ۹

الف) تحقیق کنید که کودکان ایرانی چه واکسن هایی را دریافت می کنند؟ در چه زمانی؟
 ب) چرا بعضی از واکسن ها را باید تکرار کرد؟

ایدز، نگاهی دقیق تر به ایمنی اختصاصی

نقص ایمنی اکتسابی که به اختصار ایدز (AIDS) نامیده می شود، نوعی بیماری است که عامل آن ویروس است. ویروس این بیماری HIV نام دارد. در این بیماری عملکرد دستگاه ایمنی فرد، دچار نقص می شود. به همین دلیل حتی ابتلا به کم خطرترین بیماری های واگیر ممکن است به مرگ منجر شود.

ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند. چنین فردی آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز را ندارد. تنها راه تشخیص آن، انجام آزمایش پزشکی است. فرد آلوده یا بیمار می تواند این ویروس را به دیگران منتقل کند. به این ترتیب، باعث انتشار ویروس شود.

HIV از طریق رابطه جنسی خون و فرآورده های خونی آلوده و نیز استفاده از هر نوع اشیای تیز و برنده ای که به خون آلوده به ویروس آغشته باشد (مثل استفاده از سرنگ یا تیغ مشترک، خالکوبی و سوراخ کردن گوش با سوزن مشترک) و مایعات بدن منتقل می شود. مادری که آلوده به HIV است می تواند در جریان بارداری، زایمان و شیردهی، ویروس را به فرزند خود منتقل کند. دست دادن، روبوسی، نیش حشرات آب و غذا، این ویروس را منتقل نمی کند. انتقال ویروس از طریق ترشحات

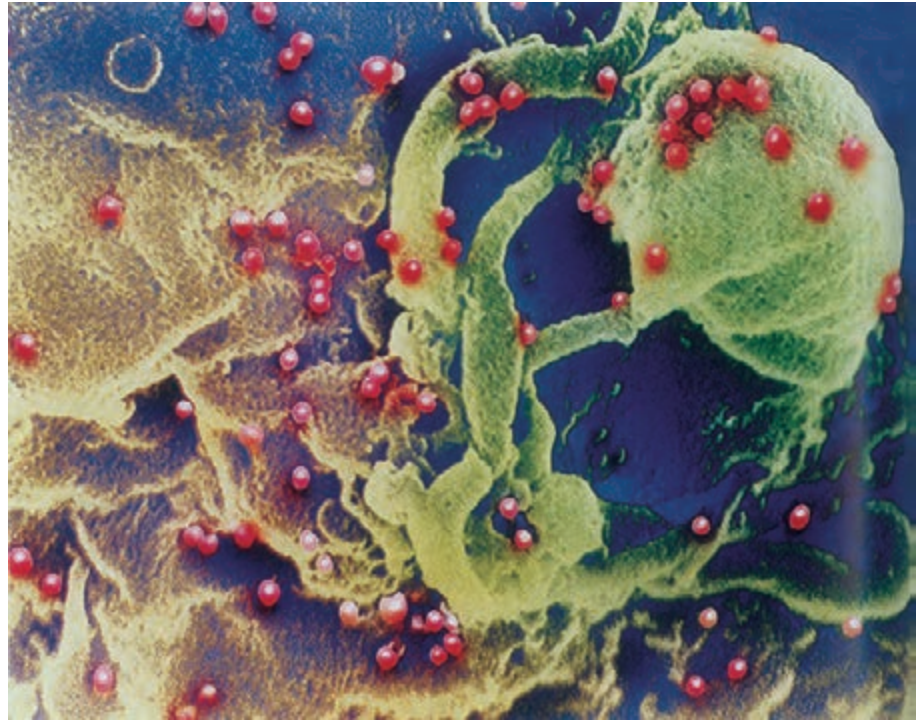
۱- Acquired Immune Deficiency Syndrome

یعنی نمیشه گفت از این طریق مقها از نی دمه

بیشتر بدانید

تنها راه آگاهی از آلودگی به ویروس ایدز آزمایش است و هیچ علامتی را نمی‌توان برای آلوده بودن در نظر گرفت. آزمایش ایدز به روش‌های مختلفی صورت می‌گیرد. اگر جواب آزمایش‌های اولیه، وجود ویروس را نشان دهد، از آزمایش‌های تکمیلی برای تأیید آن استفاده می‌شود. آزمایش اولیه بر مبنای سنجش پادنتی است که علیه ویروس تولید می‌شود. بنابراین، زمانی این آزمایش انجام می‌شود که پادتن ساخته شده باشد. حداقل دو هفته طول می‌کشد تا مقدار پادتن به اندازه قابل سنجش برسد. بر مبنای روش آزمایش و دقت آن می‌توان سه هفته بعد از زمانی که احتمال آلودگی می‌رود نسبت به انجام آزمایش اقدام کرد. اما چون ممکن است در این مدت بدن هنوز به اندازه کافی پادتن نساخته باشد؛ لذا این آزمایش باید ۳ و ۶ ماه بعد دوباره انجام شود. آزمایش ایدز در شمار آزمایش‌های رایج نیست. بنابراین، فرد باید به‌طور مشخص این آزمایش را درخواست کند. انجام این آزمایش در مراکز مشاوره بیماری‌های رفتاری (ایدز) رایگان و نتیجه آن محرمانه است.

بینی، یزاق، خلیط، عرق و اشک، یا از طریق ادرار و مدفوع ثابت نشده است. تاکنون درمانی قطعی برای ایدز یافت نشده است و بهترین راه مقابله با آن پیشگیری و افزایش آگاهی عمومی است. دستگاه ایمنی چگونه در ایدز آسیب می‌بیند؟ زیست‌شناسان دریافته‌اند که علت بیماری ایدز، حمله ویروس به لنفوسیت‌های T و از پای درآوردن آنهاست (شکل ۱۸). این مشاهده بلافاصله پرسشی را مطرح می‌کند: چرا از بین رفتن لنفوسیت‌های T به تضعیف کل دستگاه ایمنی، حتی لنفوسیت‌های B می‌انجامد؟ فعالیت لنفوسیت T چه ارتباطی با لنفوسیت B دارد؟



شکل ۱۸- HIV ویروس مسبب ایدز. در این شکل، ویروس با رنگ قرمز نشان داده شده است. ویروس‌ها در حال آزاد شدن از یاخته آلوده‌اند. این ویروس چنان ریز است که نزدیک به ۲۰۰ میلیون عدد از آنها را می‌توان در نقطه پایان این جمله جای داد.

پاسخ به این سؤال، به درک مدل دقیق‌تری از نحوه عمل دستگاه ایمنی انجامید. مشاهدات بیشتر نشان داد که HIV نه به همه لنفوسیت‌های T، بلکه به نوع خاصی از آنها حمله می‌کند. در واقع فعالیت لنفوسیت‌های B و دیگر لنفوسیت‌های T به کمک این نوع خاص انجام می‌شود؛ لذا آن را لنفوسیت T کمک‌کننده نامیدند. ویروس با از بین بردن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی را مختل می‌کند.

حساسیت

دستگاه ایمنی به همه مواد خارجی پاسخ نمی‌دهد. مثلاً دستگاه ایمنی به حضور میکروب‌های مفید در دستگاه گوارش پاسخ نمی‌دهد. به عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل‌های خارجی تحمل ایمنی می‌گویند.

میکروب مفید سفر پوست

بیشتر بدانید

بیماری MS

عوامل مسبب بیماری MS هنوز به طور قطع مشخص نیستند. علائم این بیماری متفاوت است اما غالباً با اختلالات دید (تاری و دوبینی) و اختلالات حسی و حرکتی (مثل اختلال در راه رفتن) همراه است.

بیماری های خود ایمنی

در اطراف ما مواد گوناگونی وجود دارد که بی خطرند و دستگاه ایمنی نسبت به آنها تحمل دارد. اما در فردی ممکن است دستگاه ایمنی به این مواد بی خطر واکنش نشان دهد و پاسخ ایمنی ایجاد شود. در چنین حالتی می گوییم که این فرد نسبت به آن ماده حساسیت دارد. ماده ای را که باعث حساسیت شده است، حساسیت زا می نامند.

پاسخ دستگاه ایمنی به ماده حساسیت زا، ترشح هیستامین از ماستوسیت ها و بازوفیل ها است. در نتیجه ترشح هیستامین علائم شایع حساسیت مثل قرمزی و آبریزش از بینی ایجاد می شود.

گاهی دستگاه ایمنی یاخته های خودی را به عنوان غیرخودی شناسایی و به آنها حمله می کند و باعث بیماری می شود؛ به این نوع بیماری ها، بیماری خودایمنی می گویند. دیابت نوع یک، مثالی از بیماری خود ایمنی است. در این بیماری، دستگاه ایمنی به یاخته های تولیدکننده انسولین حمله می کند و آنها را از بین می برد.

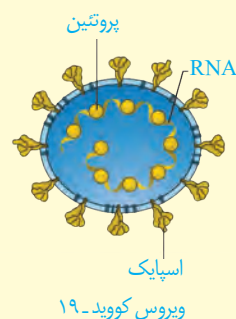
ام. اس. بیماری خودایمنی دیگری است که در آن میلین اطراف یاخته های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می گیرد و در قسمت هایی از بین می رود. بدین ترتیب، در ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن اختلال ایجاد می شود.

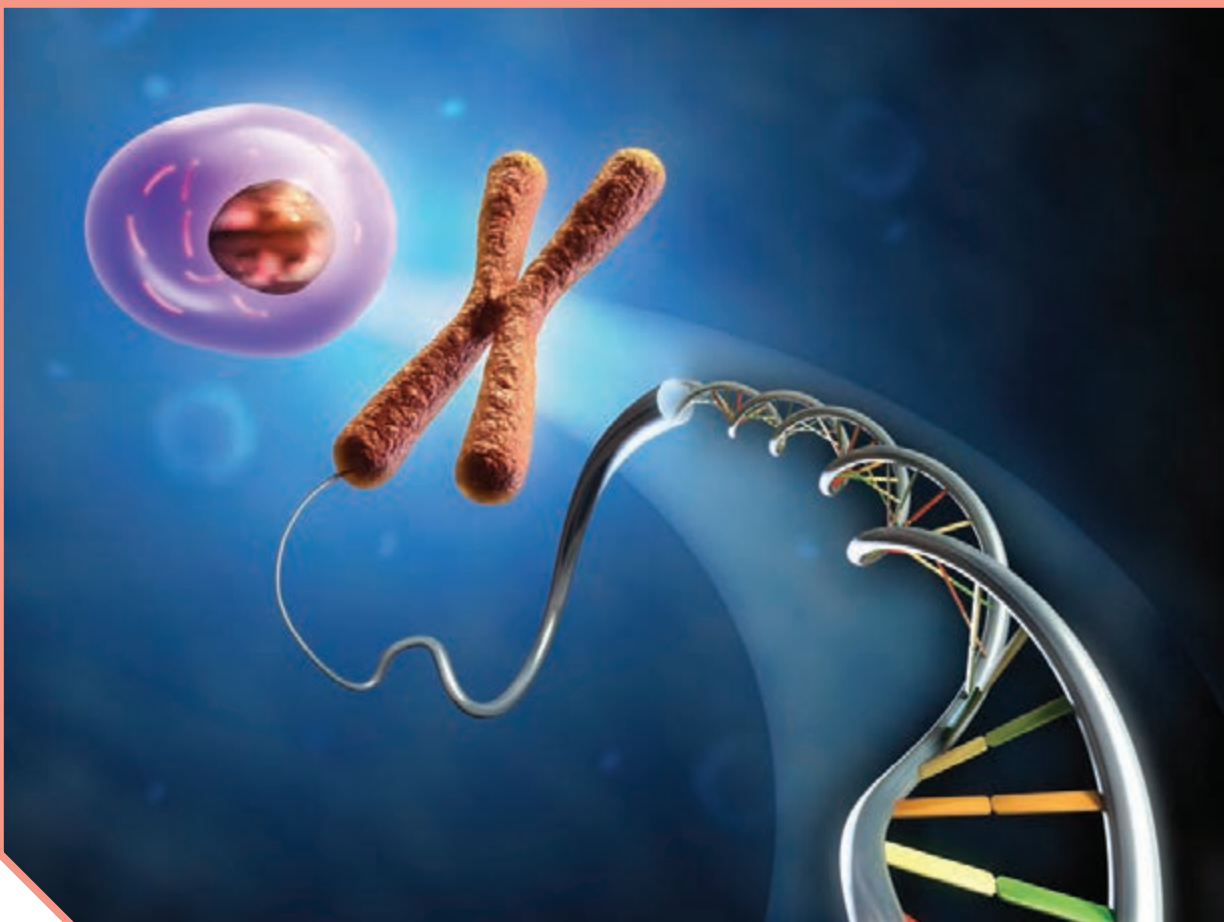
بیشتر بدانید

دنیاگیری کووید-۱۹

در اواخر سال ۲۰۱۹ نوعی بیماری واگیر که قبل از آن در شهر ووهان چین مشاهده شده بود، بسیاری از کشورها را فراگرفت؛ به طوری که در اوایل سال ۲۰۲۰ از سوی سازمان بهداشت جهانی وضعیت دنیاگیری (pandemic) برای آن اعلام شد. در همان ابتدا مشخص شد که عامل این بیماری، ویروس جدیدی از خانواده کروناویروس ها است. به همین علت، این بیماری را «بیماری کروناویروس ۲۰۱۹» یا به اختصار کووید-۱۹ نامیدند. ویروس کرونا به کمک پروتئین هایی به نام اسپایک (spike) به یاخته میزبان متصل می شود. دانشمندان با شناختی که از ساختار ویروس کووید-۱۹ به دست آوردند، توانستند انواعی از واکسن ها را برای مقابله با آن بسازند. در ادامه انواعی از این واکسن ها معرفی شده است.

- واکسن های ویروس غیرفعال (کشته) شده. این ویروس ها نمی توانند تکثیر کنند.
- واکسن های ویروس ضعیف شده. این ویروس ها تکثیر می شوند، اما بیماری را نیستند.
- واکسن های پروتئینی. این واکسن ها اسپایک را وارد بدن می کنند.
- واکسن های ناقل ویروسی. در این واکسن ها از یک ویروس غیربیماری را استفاده می کنند که ژن مربوط به اسپایک را حمل می کند.
- واکسن های رنادر. این واکسن ها دارای دستورالعمل ساختن اسپایک هستند.





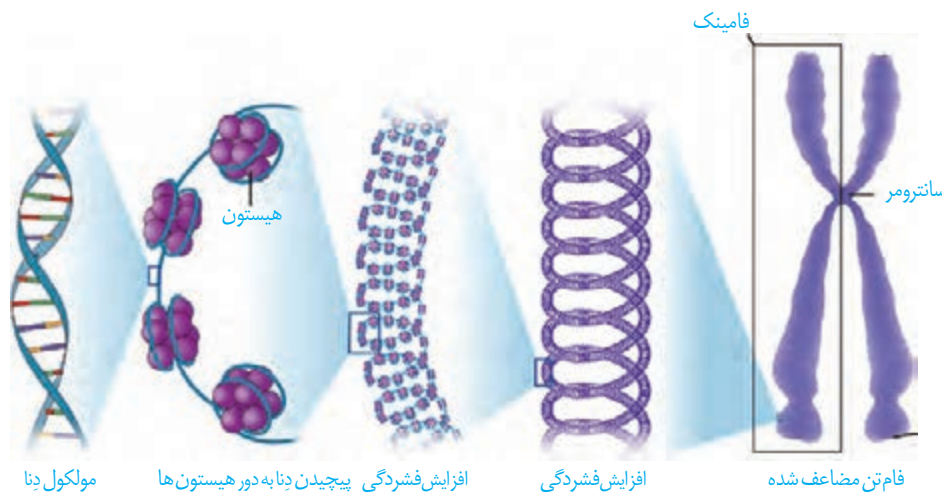
فصل ۶

تقسیم یاخته

زندگی انسان، با تشکیل یاخته‌ای به نام تخم آغاز می‌شود و پس از چند ماه به نوزادی با میلیاردها یاخته تبدیل می‌شود. روند افزایش یاخته‌ها حتی بعد از این هم ادامه می‌یابد، به طوری که تعداد یاخته‌ها در بدن یک فرد بالغ به صدها میلیارد می‌رسد. این افزایش شگفت‌انگیز با تقسیمات پیاپی یاخته‌ها صورت می‌پذیرد. با توجه به مطالبی که در سال‌های گذشته فراگرفتید، چه انواعی از تقسیم در بدن یک فرد بالغ را می‌شناسید؟ هر نوع از این تقسیم‌ها در چه نوع یاخته‌هایی، انجام می‌شود؟ نتیجه هر نوع از تقسیم چیست؟ آیا همه یاخته‌های بدن، تقسیم می‌شوند؟



همان طور که می دانید فام تن از دنا (DNA) و پروتئین تشکیل شده است. به شکل ۱ توجه کنید. زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی فام تن های هسته، کمتر و به صورت توده ای از رشته های درهم است که به آن، فامینه (کروماتین) می گویند. هر رشته فامینه دارای واحدهای تکراری به نام هسته تن (نوکلئوزوم) است. در هر هسته تن، مولکول دنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام هیستون پیچیده است. ماده وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به جز تقسیم، به صورت فامینه است. پیش از تقسیم یاخته، رشته های فامینه دو برابر و در حین تقسیم یاخته فشرده می شوند (شکل ۱).



شکل ۱- مراحل فشرده شدن فام تن

* سانترومر در میانه در وسط کروموزوم قرار ندارد.
* هر چه به سانترومر نزدیک تر شویم از ضخامت فامینک کاسته می شود

شکل ۲، تصویر یک فام تن را در حداکثر فشردگی نشان می دهد. همان طور که در این شکل مشاهده می شود، این فام تن از دو بخش همانند به نام فامینک (کروماتید) تشکیل شده است. به این فام تن ها، فام تن های مضاعف شده می گویند. فامینک های هر فام تن مضاعف از نظر نوع ژن ها یکسان اند و به آنها فامینک های خواهری گفته می شود. فامینک های خواهری در محلی به نام سانترومر به هم متصل اند.



شکل ۲- ساختار یک فام تن مضاعف شده

* تسایه کروموزوم های گامتوگامیتی و دو کروماتیدی در آن است که تعداد سانترومر مساوی ای دارند (ایده)

تعداد فام تن

واژه شناسی

فامینه (chromatin/کروماتین)
فامینک (chromatid/کروماتید)
فام تن (chromosome/کروموزوم)
فام و کروم هر دو به معنای رنگ هستند که در کلمات متفاوتی به کار رفته، وقتی به صورت توده رنگ پذیر دیده می شوند فامینه، به صورت اجسام رنگ پذیر فام تن و جزء کوچکتر اینها همراه با پسوند صغیر (ک) به کار رفته و فامینک خوانده می شود.

هرگونه از جانداران، تعداد معینی فام تن در یاخته های پیکری خود دارند که به آن **عدد فام تنی** می گویند. یاخته های پیکری، همان یاخته های غیرجنسی جاندارند. ممکن است تعداد فام تن یاخته های پیکری بعضی از جانداران مانند هم باشد؛ مثلاً در یاخته های پیکری انسان و درخت زیتون ۴۶ فام تن وجود دارد، ولی به طور مسلم ژن های آنها بسیار متفاوت اند. تعداد فام تن های جانداران مختلف (به جز باکتری ها) از ۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد متغیر است. ← تعداد پروموزوم یاخته های

یاخته های پیکری انسان، دولا (دیپلوئید) هستند

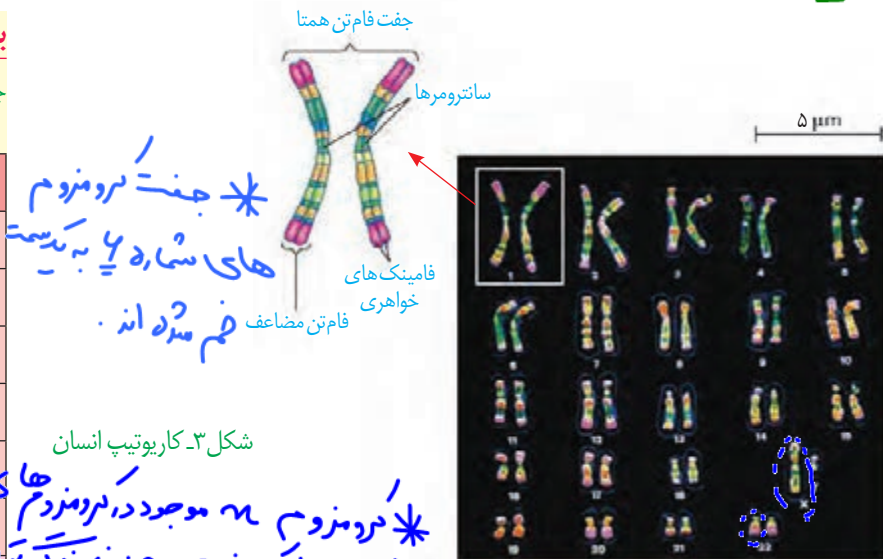
برای تعیین تعداد فام تن ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری های فام تنی، کار یوتیپ تهیه می شود. کار یوتیپ تصویری از فام تن ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه شکل و محل قرارگیری سانترومرها، مرتب و شماره گذاری شده اند (شکل ۳).

بیشتر بدانید

جدول ۱- عدد فام تنی برخی جانداران

نام جاندار	تعداد فام تن
مگس خانگی	۱۲
ذرت	۲۰
گوجه فرنگی	۲۴
زرافه	۳۰
گره	۳۸
موش	۴۰
انسان	۴۶
شامپانزه	۴۸
سیب زمینی	۴۸
اسب	۶۴
سگ	۷۸
نوعی سرخس	۱۲۶۰

با توجه به جدول آیا بین ساده و پیچیده بودن جاندار و تعداد فام تن ها می تواند ارتباطی وجود داشته باشد؟



با بررسی کار یوتیپ انسان، مشاهده می شود که هر فام تن دارای یک فام تن شبیه خود است که به این فام تن ها، **همتا** گفته می شود. به جاندارانی که یاخته های پیکری آنها از هر فام تن دو نسخه داشته باشند، **دولا** می گویند. در این یاخته ها، دو مجموعه فام تن وجود دارد که دو به دو به یکدیگر شبیه اند؛ یک مجموعه فام تن از **والد مادری** و یک مجموعه از **والد پدری** دریافت شده است. این یاخته ها را با نماد کلی (۲n) نشان می دهند.

در انسان و بعضی جانداران، فام تن هایی وجود دارند که در تعیین جنسیت نقش دارند. به این فام تن ها، فام تن جنسی گفته می شود. فام تن های جنسی ممکن است شبیه هم نباشند. نمونه این فام تن ها را در کار یوتیپ شکل ۳ مشاهده می کنید. فام تن های جنسی در انسان را با نماد X و Y نشان می دهند. هسته یاخته های پیکری زنان دو فام تن X و مردان یک فام تن X و یک فام تن Y دارند.

۱- Homologous

Xy XX

$$2n = 46$$

$$n = 23$$

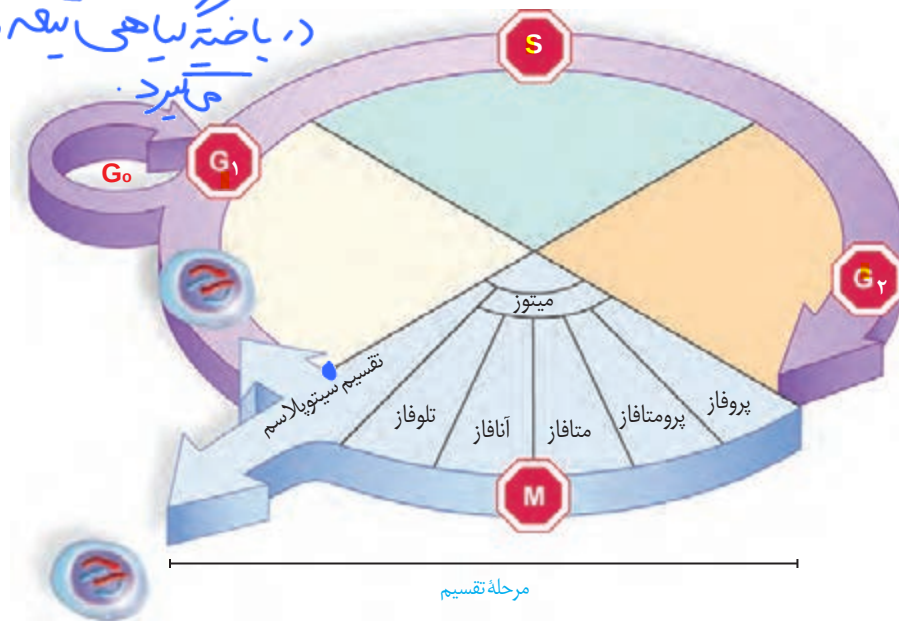
بعضی یاخته‌ها مانند یاخته جنسی انسان، **تک‌لاد (هاپلوئید)** هستند؛ یعنی یک مجموعه فام‌تن دارند. یاخته‌های تک‌لاد را با نماد کلی «n» نشان می‌دهند. «n» تعداد فام‌تن‌های یک مجموعه است؛ مثلاً در انسان $n=23$ است. در یک مجموعه فام‌تنی، هیچ فام‌تنی با فام‌تن دیگر هم‌تا نیست.

در اسپرم و تخم

چرخه یاخته‌ای

مراحل که یک یاخته از پایان یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند را **چرخه یاخته‌ای** می‌گویند. این چرخه، شامل مراحل **اینترفاز** و تقسیم است. در یاخته‌های مختلف، مدت این مراحل متفاوت است (شکل ۴).

* **حین انجام سیتوکینز**
در یاخته‌های بی‌تغییری میانی شکل
همانند



شکل ۴- مراحل مختلف چرخه یاخته

اینترفاز

اینترفاز:

یاخته‌ها بیشتر مدت زندگی خود را در این مرحله می‌گذرانند. کارهایی مانند رشد، ساخت مواد مورد نیاز و انجام کارهای معمول یاخته در این مرحله انجام می‌شود. اینترفاز شامل مراحل G_1 ، S و G_2 است. **G_0 جزو مراحل اینترفاز نیست.**

G_0

مرحله وقفه اول یا G_1 : مرحله رشد یاخته‌هاست و یاخته‌ها مدت زمان زیادی در این مرحله می‌مانند. یاخته‌هایی که به طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در این مرحله متوقف می‌شوند. این یاخته‌ها به طور موقت یا دائم به مرحله‌ای به نام G_0 وارد می‌شوند. **یاخته عصبی** نمونه‌ای از این یاخته‌هاست.

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

مرحله وقفه دوم یا G₂: این مرحله نسبت به مراحل قبلی اینترفاز، کوتاه‌تر است و در آن، یاخته‌ها آماده مرحله تقسیم می‌شوند. در این مرحله، ساخت پروتئین‌ها و عوامل مورد نیاز برای تقسیم یاخته افزایش پیدا می‌کنند و یاخته‌ها آماده تقسیم می‌شوند.

تقسیم یاخته: ← نه اینکه شروع بشود
سیتوکلینز
در این مرحله، دو فرایند تقسیم هسته (رشتمان یا کاستمان) و تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. در سال‌های گذشته تا حدودی با این فرایندها آشنا شدید. با تقسیم سیتوپلاسم، در نهایت یاخته‌های جدید ایجاد می‌شود.

بیشتر بدانید

چرخه یاخته‌ای در گیاهان: تحمل شرایط دشوار

گیاهان جاندارانی شگفت‌انگیزند؛ نه فقط به این علت که می‌توانند فتوسنتز کنند، بلکه به علت توانایی‌شان برای پاسخ به تغییرات محیط. توانایی جابه‌جایی، جانوران را در پاسخ دادن به محرک‌های محیطی یاری می‌دهد. مثلاً وقتی باران می‌آید پناهگاهی برای خود می‌یابند یا اگر هوا سرد شود می‌توانند مهاجرت کنند؛ اما گیاهان قادر به جابه‌جایی نیستند؛ پس برای پاسخ به تغییرات محیط نمی‌توانند محیط را ترک کنند و بنابراین نیاز به سازوکارهایی دارند که با استفاده از آنها بتوانند شرایط دشوار محیط را تحمل کنند.

از روش‌های مقابله گیاهان با سرمای محیط، توقف رشد و ورود به وضعیتی است که اصطلاحاً خواب گفته می‌شود. هر ساله انواعی از گیاهان نواحی معتدل، با سرد شدن هوا در پاییز یا زمستان به خواب می‌روند و هنگام بهار رشد خود را از سر می‌گیرند. ورود به خواب به علت توقف جمعیتی از یاخته‌ها در بخشی از چرخه یاخته‌ای و وابسته به تنظیم دقیق این چرخه است.

تشخیص اینکه چه درصدی از یک جمعیت یاخته‌ای در هریک از مراحل چرخه قرار دارد، با استفاده از روشی به نام فلوسایتومتری (flow cytometry) امکان‌پذیر است. در این روش ماده‌ای رنگی با خاصیت درخشندگی را در اختیار یاخته‌ها قرار می‌دهند که به دنا متصل می‌شود. مقدار درخشش به‌طور مستقیم با مقدار دنا در هر یاخته متناسب است.

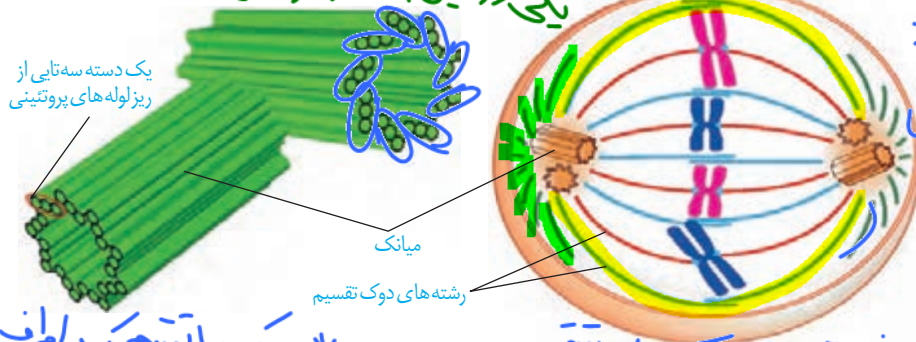
رشته‌مان (میتوز/ mitosis)

(میتو) به معنی رشته و میتوز فرایندی است که در آن تعداد رشته‌های فام‌تن ثابت می‌ماند و واژه رشته‌مان از کلمه‌های رشته و مان تشکیل شده که رشته به فام‌تن‌ها و مان حالت و فرایندی را نشان می‌دهد که در آن فام‌تن‌ها ثابت می‌مانند.

در رشته‌مان ماده ژنتیک، که در مرحله S همانندسازی شده بود، تقسیم می‌شود و به یاخته‌های جدید می‌رسد. فام‌تن‌ها که در هسته پراکنده‌اند، ابتدا باید به‌طور دقیق در وسط یاخته آرایش یابند و به مقدار مساوی بین یاخته‌های حاصل تقسیم شوند. برای حرکت و جدا شدن صحیح فام‌تن‌ها، ساختارهایی به نام دوک تقسیم ایجاد می‌شود (شکل ۵-الف). دوک تقسیم، مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است که هنگام تقسیم، پدیدار و سانترومر فام‌تن به آن متصل می‌شود. با کوتاه شدن رشته‌های دوک، متصل به سانترومر، فام‌تن‌ها از هم جدا می‌شوند و به قطبین می‌روند. ریزلوله‌های جانوری میانک‌ها (سانتریول‌ها) ساخته شدن رشته‌های دوک را سازمان می‌دهند.

هر میانک ساختاری استوانه‌ای شکل است. در یاخته دو عدد میانک به صورت عمود بر هم وجود دارند که در اینترفاز، برای تقسیم یاخته، دوبرابر می‌شوند. هر میانک، از نه دسته سه‌تایی از ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل شده است. ساختار میانک‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است.

* دورهای تقسیم که در سمت کمر و مزوم‌ها قرار دارند به صورت یکی در میان به سانترومر متصل می‌شوند.



* همه دورهای تقسیم موجود در سلول به سانترومر و مزوم‌ها متصل نمی‌شوند.

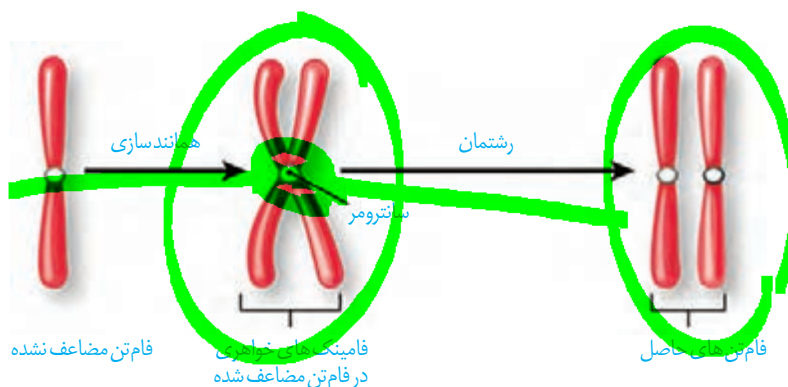
شکل ۵-الف) دوک تقسیم (ب) جفت میانک

* دورهای تقسیم که در اطراف سانترومر قرار دارند و به سمت کمر و مزوم‌ها نرفتنده توانایی دارند را می‌کنند.

* آن دور تقسیمی که طول بلندی دارد و نسبت به سایر دورهای تقسیم

به‌نشیای یاخته نزدیک است به سانترومر اتصال ندارد.

رشته‌مان، فرایندی پیوسته است، ولی زیست‌شناسان برای سادگی، آن را مرحله‌بندی می‌کنند. طرح ساده‌ای از تقسیم فام‌تن‌ها در رشته‌مان را در شکل ۶ مشاهده می‌کنید.



شکل ۶- طرح ساده‌ای از تقسیم فام‌تن‌ها در رشته‌مان

* در مرحله پروفاز پوشش هسته به صورت کامل تخریب نمی شود.

پروفاز: در این مرحله، رشته های فامیند فشرده، ضخیم و کوتاه تر می شوند. به طوری که به تدریج با میکروسکوپ نوری می توان آنها را مشاهده کرد. ضمن فشرده شدن فام تن، میانک ها به دو طرف یاخته حرکت می کنند و بین آنها دوک تقسیم تشکیل می شود. در این مرحله پوشش هسته شروع به تخریب می کند.

سروم تشکیل تقسیم در پروفاز

پرومتافاز: در این مرحله، پوشش هسته و شبکه اندوپلاسمی تجزیه می شوند تا رشته های دوک بتوانند با فام تن ها برسند. در همین حال سانترومر فام تن ها به رشته های دوک متصل می شوند.

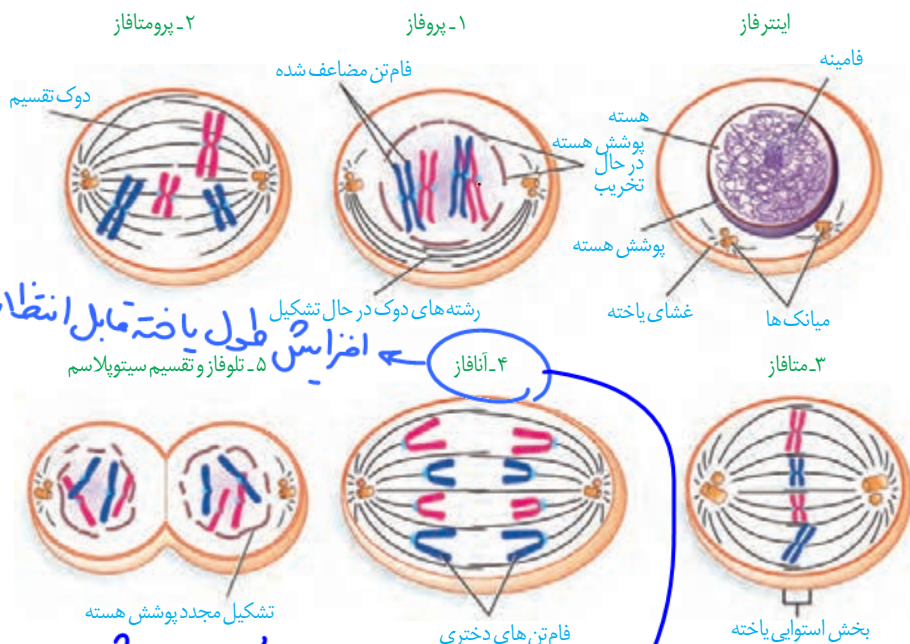
متافاز: فام تن ها بیشترین فشردگی را پیدا می کنند و در وسط (سطح استوایی) یاخته ردیف می شوند.

آنافاز: در این مرحله، با تجزیه پروتئین اتصالی در ناحیه سانترومر، فامینک ها از هم جدا می شوند. فاصله گرفتن فامینک ها با کوتاه شدن رشته های دوک متصل به فام تن انجام می شود. فام تن ها که اکنون تک فامینکی اند، به دو سوی یاخته (قطب) کشیده می شوند.

سروم کاهش فشردگی کروموزوم ها

تلوفاز: رشته های دوک تخریب شده و فام تن ها شروع به باز شدن می کنند تا به صورت فامینه در آیند. پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می شود. در پایان تلوفاز، یاخته، دو هسته مشابه دارد. مراحل تقسیم رشتمان در شکل ۷ نشان داده شده است.

که از نظم تعداد کروموزوم برابرانه

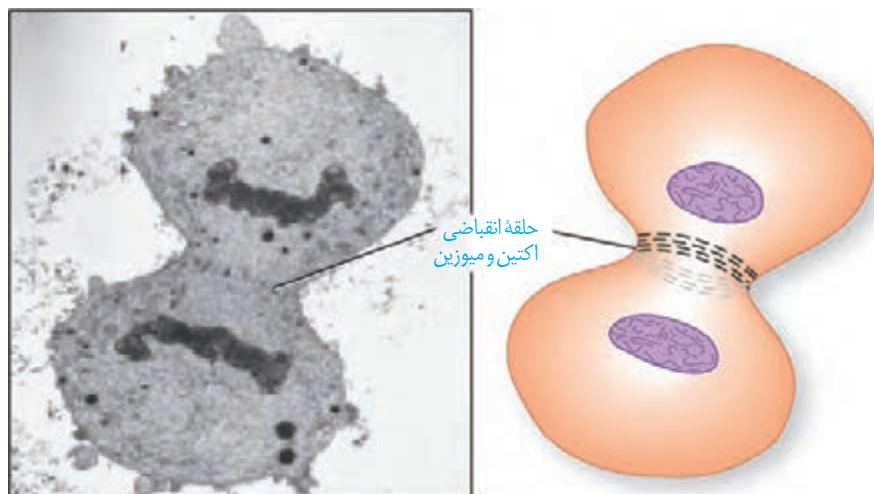


تقسیم سیتوپلاسم

پس از رشتمان، اجزای یاخته بین دو سیتوپلاسم تقسیم می شوند. با تقسیم سیتوپلاسم دو یاخته جدید تشکیل می شود.

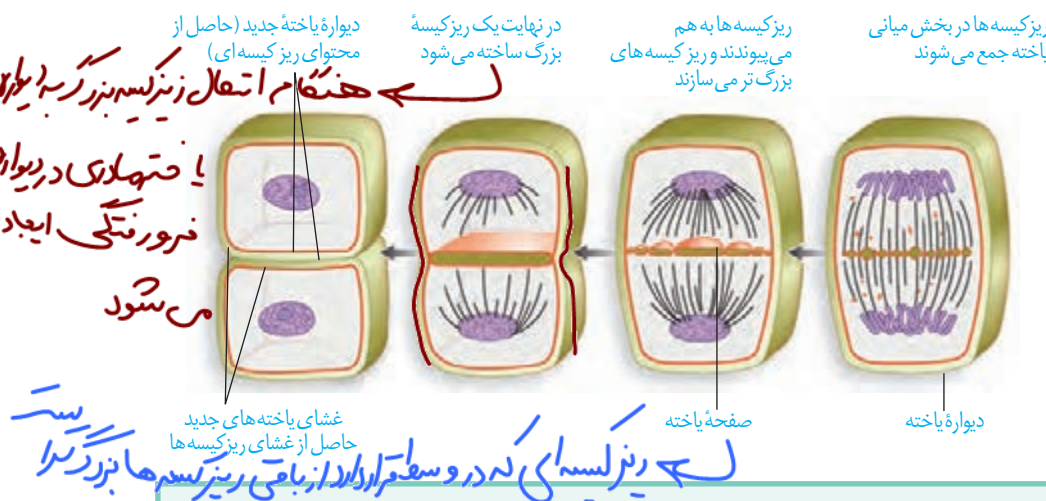
* در متافاز کروموزوم های وسط یاخته همگی با هم در یک راستا قرار می گیرند. شکل ۷- طرح ساده ای از مراحل تقسیم رشتمان (پایه از کروموزوم ها با کروموزوم های زردی زاده دارد)

در یاخته‌های جانوری تقسیم سیتوپلاسم با ایجاد فرورفتگی در یاخته شروع می‌شود (شکل ۸). این فرورفتگی حاصل انقباض حلقه‌ای از جنس **اکتین و میوزین** است که مانند کمر بندی در سیتوپلاسم قرار می‌گیرد و به **غشا متصل** است. با **تنگ شدن** این حلقه انقباضی در نهایت دو یاخته از هم جدا می‌شوند (شکل ۸).



شکل ۸- تقسیم سیتوپلاسم در یک یاخته جانوری

در **یاخته‌های گیاهی** حلقه انقباضی تشکیل نمی‌شود. در این یاخته‌ها نخست ساختاری به نام **صفحه یاخته‌ای** در محل تشکیل دیواره جدید، ایجاد می‌شود. این صفحه با تجمع **ریزکیسه‌های دستگاه گلژی** و به هم پیوستن آنها تشکیل می‌شود. این ریزکیسه‌ها، دارای **پیش سازهای تیغه میانی** و **دیواره یاخته‌اند**. با اتصال این صفحه به دیواره یاخته مادری دو یاخته جدید از هم جدا می‌شوند (شکل ۹). ساختارهایی مانند **لان و پلاسمودسم** که سال گذشته با آنها آشنا شدید در هنگام تشکیل دیواره جدید، پایه گذاری می‌شوند.



شکل ۹- تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی

فعالیت ۱

در دنیای جانداران یاخته‌های چندهسته‌ای به روش‌های مختلفی ایجاد می‌شوند. در سال گذشته با بعضی از این یاخته‌ها آشنا شدید. آیا می‌توانید بعضی از آنها را نام ببرید؟ در مورد نحوه تشکیل این نوع از یاخته‌ها تحقیق کنید و نتیجه آن را به کلاس ارائه دهید.

فعّالیت ۲

با توجه به آنچه دربارهٔ چرخه یاخته‌ای فراگرفته‌اید تصاویر میکروسکوپی زیر را بر اساس مراحل آن، با شماره گذاری مرتب کنید.



متافاز



پروفاز



انافاز



تلفاز



اینترفاز

تقسیم یاخته، فرایندی تنظیم شده است

بعضی یاخته‌های بدن جانداران، مانند یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و یاخته‌های مریستمی گیاهان می‌توانند دائماً تقسیم شوند. همین یاخته‌ها در شرایط خاصی، مثلاً شرایط نامساعد محیطی یا افزایش بیش از حد تعداد یاخته‌ها، تقسیم خود را کاهش می‌دهند و یا متوقف می‌کنند. برعکس، یاخته‌های عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند. این یاخته‌ها چگونه تشخیص می‌دهند در چه زمان یا به چه مقداری باید تقسیم شوند؟ چه عواملی تنظیم کنندهٔ سرعت و تعداد تقسیم یاخته‌اند؟ چگونه تعداد چرخه‌های یاخته تنظیم می‌شوند و چرا این تنظیم در برخی یاخته‌ها به هم می‌خورد؟

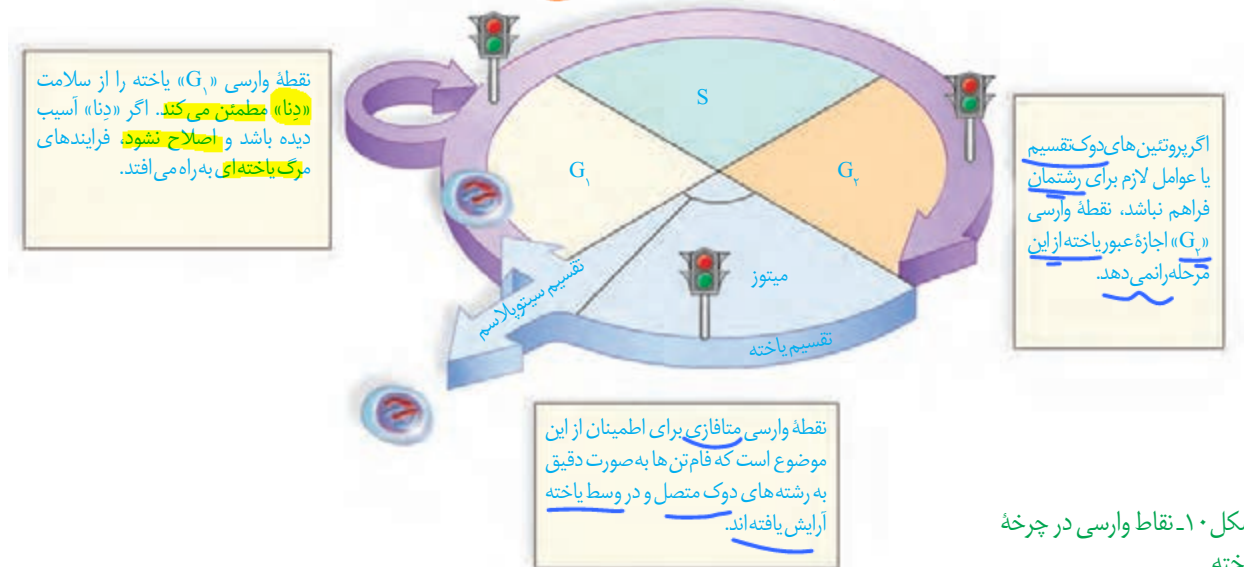
عوامل تنظیم کنندهٔ تقسیم یاخته

یاخته‌ها در پاسخ به بعضی عوامل محیطی و مواد شیمیایی سرعت تقسیم خود را تنظیم می‌کنند. انواعی از پروتئین‌ها وجود دارد که با فرایندهایی منجر به تقسیم یاخته‌ای می‌شوند. پروتئین‌های دیگری نیز وجود دارند که در شرایط خاصی، مانع از تقسیم یاخته‌ها می‌شوند. این پروتئین‌ها در سرعت تقسیم یاخته مانند پدال گاز و ترمز عمل می‌کنند؛ یا در گیاهان در محل آسیب دیده، نوعی عامل رشد تولید می‌شوند تا با تقسیم سریع، تودهٔ یاخته ایجاد کنند. این تودهٔ یاخته مانع نفوذ میکروب‌ها می‌شود؛ یا نوعی عامل رشد، در پوست انسان زیر محل زخم تولید می‌شود که با افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ها، سرعت بهبود زخم را افزایش می‌دهد. مثال دیگر این مواد، اریتروپویتین است که در سال گذشته با آن آشنا شدید. با توجه به آنچه آموختید این ماده بر کدام بخش بدن اثر می‌گذارد و نتیجهٔ آن چیست؟

پارانشیم: ترمیم
نقش «ایمنی»
(تسابه با پوست)

در چرخه یاخته ای، چند نقطه واریسی وجود دارد. نقاط واریسی، نقاطی از چرخه یاخته اند که به آن اطمینان می دهند که مرحله قبل کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده اند. در شکل ۱۰ بعضی از این نقاط را می بینید.

همه نقاط واریسی نشان داده نشده اند.



تقسیم بی رویه یاخته

یاخته ها با تقسیم، افزایش و بامرگ، کاهش می یابند. اگر تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته ها به هم بخورد، چه وضعی پیش می آید؟ نتیجه می تواند ایجاد یک تومور باشد. تومور، توده ای است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می شود. تومورها به دو نوع خوش خیم و بدخیم تقسیم می شوند. نوع خوش خیم رشدی کم دارد و یاخته های آن در جای خود می مانند و منتشر نمی شوند. این نوع تومور معمولاً آن قدر بزرگ نمی شود که به بافت های مجاور خود آسیب بزند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود، می تواند در انجام اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند. لیپوما یکی از انواع تومورهای خوش خیم است که در افراد بالغ متداول است. در این تومور، یاخته های چربی تکثیر شده و توده یاخته ایجاد می کند (شکل ۱۱- الف).

هسته کسیده - نزدیک غشاء
در بعضی بزرگ ترین بافت
ذخیره انرژی



(ب)

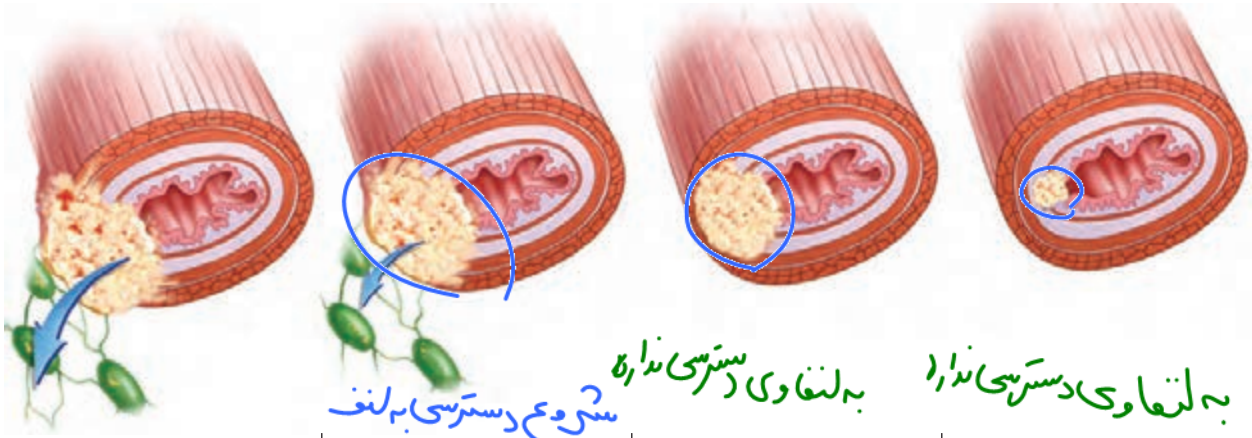


(الف)

شکل ۱۱- الف) تومور خوش خیم، لیپوما در نزدیکی آرنج
ب) ملانوما: نوعی تومور بدخیم یاخته های رنگدانه دار پوست

تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند؛ یاخته‌هایی از این تومورها می‌توانند جدا شوند و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف، به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند (شکل ۱۲). علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که باعث می‌شود چرخه یاخته از کنترل خارج شود (شکل ۱۱-ب).

شکل ۱۲- مراحل رشد و پخش یاخته‌های سرطانی



۴- یاخته‌های سرطانی از راه لنف به بافت‌های دورتر می‌روند و پس از استقرار موجب سرطانی شدن آنها می‌شوند.

۳- یاخته‌های سرطانی به بخش‌های لنفی مجاور محل تکثیر خود، دسترسی پیدا می‌کنند.

۲- یاخته‌های سرطانی در بافت‌ها گسترش می‌یابند، ولی هنوز به دستگاه لنفی مجاور راه پیدا نکرده‌اند.

۱- یاخته سرطانی شروع به تهاجم به یاخته‌های بافت می‌کند.

بیشتر بدانید

یاخته‌های سرطانی در صورت وجود ماده غذایی و فضای کافی می‌توانند به طور دائم تقسیم شوند. یاخته‌های سرطانی زنی سیاه‌پوست به نام هنریتا لکس Henrietta Lacks که در سال ۱۹۵۱ در اثر همین بیماری درگذشت، همچنان در حال تقسیم در محیط آزمایشگاهی بسیاری از نقاط جهان است. محققان زیادی از یاخته‌های هلا Hela (مخفف نام هنریتا لکس) در آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی استفاده می‌کنند. این یاخته‌ها می‌توانند در مجاورت یاخته‌های دیگر، آنها را به حالت سرطانی در بیاورند.

تشخیص و درمان سرطان

روش‌های متعددی برای تشخیص و درمان سرطان‌ها وجود دارد و گاهی ترکیبی از این روش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. بافت‌برداری روشی است که در آن، تمام یا بخشی از بافت سرطانی یا مشکوک به سرطان برداشته می‌شود. آزمایش خون به این شناسایی کمک می‌کند.

روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی درمانی و پرتودرمانی است. در پرتودرمانی، یاخته‌هایی که به سرعت تقسیم می‌شوند، به طور مستقیم تحت تأثیر پرتوهای قوی قرار می‌گیرند. شیمی درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود. این روش‌های درمانی می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش نیز آسیب برسانند. مرگ این یاخته‌ها از عوارض جانبی شیمی درمانی است که باعث ریزش مو، تهوع و خستگی می‌شود. حتی بعضی افراد که تحت تأثیر تابش‌های شدید یا شیمی درمانی قوی قرار می‌گیرند مجبور به پیوند مغز استخوان می‌شوند تا بتوانند یاخته‌های خونی مورد نیاز را بسازند.

۱- Biopsy لنفوسیت T به یاخته مل

پیوند جمله می‌کرد

بخشی از DNA

وراثت و محیط، هر دو در ایجاد سرطان نقش دارند

پروتئین ها، تنظیم کننده چرخه یاخته و مرگ آن هستند. پروتئین ها محصول عملکرد ژن ها هستند. بنابراین، مشخص است که در ایجاد سرطان، ژن ها نقش دارند. ژن های زیادی شناخته شده اند که در بروز سرطان مؤثرند. علت شیوع بیشتر **بعضی** سرطان ها در **بعضی** جوامع، همین مسئله است.

عوامل محیطی هم در بروز سرطان مؤثرند. پرتوهای فرابنفش، بعضی آلاینده های محیطی و دود خودروها به ساختار «DNA» آسیب می زنند. سایر پرتوها و مواد شیمیایی سرطان زا، مواد غذایی دودی شده مثل گوشت و ماهی دودی، **بعضی** ویروس ها، قرص های ضدبارداری، نوشیدنی های الکلی و دخانیات از عوامل مهم سرطان زایی اند.

فعالیت ۳

با استفاده از منابع علمی بررسی کنید که کدام نوع از سرطان ها در کشور ما شیوع بیشتری دارند. چرا بعضی انواع سرطان در بخش های خاصی از کشور ما شایع ترند؟

بیشتر بدانید

جدول ۲- برخی عوامل مؤثر بر بروز سرطان

پرتوها	عوامل شیمیایی	خوراکی و آشامیدنی ها	ویروس ها	هورمون	عوامل ژنی
- پرتو X - پرتو گاما - پرتو فرابنفش (سولاریوم - آفتاب سوختگی)	- دخانیات - نیکل - آرسنیک - بنزن - دیوکسین - آزبست (پشم شیشه) - اورانیوم - پلی وینیل کلراید - PVC	- نوشیدنی های الکلی - گوشت و ماهی دودی - غذاهای نیترات دار	- هپاتیت ب - هرپس سیمپلکس - پاپیلوما	قرص های ضد بارداری	- ژن های مؤثر در بروز رتینوبلاستوما - سرطان پروستات - سرطان معده - سرطان پوست - سرطان خون - سرطان رحم

بیشتر بدانید

یاخته های سرطانی و یاخته های عادی با هم تفاوت دارند؛ مثلاً:

۱- یاخته های سرطانی، تقسیمات بدون کنترل دارند.

۲- شکل یاخته های سرطانی با یاخته های عادی تفاوت دارد. همچنین ممکن است یاخته های سرطانی، چند هسته ای شوند.

۳- بسیاری از یاخته های سرطانی نامیرا هستند؛ یعنی برخلاف یاخته های عادی بعد از چند تقسیم نمی میرند.

۴- یاخته های عادی در حضور عوامل رشد تقسیمات خود را شروع می کنند و با اتمام آن، پایان می دهند. بسیاری از یاخته های سرطانی حتی بدون حضور عوامل رشد، می توانند تقسیم شوند.

۵- در یاخته های عادی در محیط کشت، با تکثیر و رسیدن لبه یاخته ها به هم، تقسیم متوقف می شود. در ضمن، یاخته های عادی در محیط کشت نیازمند سطح جامد برای اتصال اند. یاخته های سرطانی هیچ کدام از این خصوصیات را ندارند.

۶- یاخته های سرطانی موادی را تولید می کنند که باعث ایجاد رگ های جدید خونی می شوند تا فرایند غذارسانی و دفع مواد زائد به راحتی انجام شود.

مرگ برنامه ریزی شده یاخته

مرگ یاخته ها می تواند تصادفی باشد؛ مثلاً در بریدگی، یاخته ها آسیب می بینند و از بین می روند. به این حالت **بافت مردگی** گفته می شود. ولی **مرگ برنامه ریزی شده** یاخته ای شامل یک سری فرایندهای دقیقاً **برنامه ریزی شده** است که در **بعضی** یاخته ها و در شرایط خاص ایجاد می شود. این فرایند با رسیدن علایمی به یاخته شروع می شود. به دنبال این رخداد، در چند ثانیه **پروتئین های** تخریب کننده در یاخته شروع به تجزیه اجزای یاخته و **مرگ آن می کنند**.

حذف یاخته های **پیر** یا **آسیب دیده**، مانند آنچه در **آفتاب سوختگی** اتفاق می افتد، مثالی از **مرگ برنامه ریزی شده** یاخته ای است؛ چون پرتوهای خورشید دارای **اشعه فرابنفش** اند آفتاب سوختگی می تواند سبب آسیب به «دنا» یاخته ها و بروز سرطان شود. **مرگ برنامه ریزی شده** یاخته ای، با از بین بردن یاخته های **آسیب دیده**، آنها را **حذف** می کند. مثال دیگر، حذف یاخته های **اضافی** از بخش های عملکردی مانند پرده های **بین انگشتان** یا در **پرندگان** است (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- حذف پرده های میانی انگشتان در دوران جنینی برخی پرندگان در اثر مرگ برنامه ریزی شده

فعالیت ۴

با استفاده از خمیر بازی (چند رنگ) و بارعایت موارد بهداشتی، مراحل تقسیم رشتان را طراحی کنید. برای این کار، عدد فام تنی یاخته فرضی را ۴ یا ۶ در نظر بگیرید. هر مجموعه فام تن را با یک رنگ انتخاب

کنید و با توجه به این فعالیت به پرسش های زیر پاسخ دهید:

(الف) در متافاز فام تن های همتا نسبت به هم چگونه روی رشته های دوک قرار می گیرند؟

(ب) با توجه به عدد فام تنی انتخابی، تعداد فام تن ها و فامینک ها را قبل و بعد از رشتان تعیین کنید.

کاستمان (میوز) و تولیدمثل جنسی

کاستمان (meiosis/میوز)

meioun به معنی کاستن است. کاست از مصدر کاستن همراه با (مان) واژه کاستمان را می‌سازد که به فرایند کاسته شدن تعداد فام‌تن‌ها در چین تقسیم اشاره دارد.

نقش

* در تولیدمثل جنسی هم میوز و هم میوز دارای نقش

در گذشته با تولیدمثل جنسی و غیرجنسی آشنا شدید. با توجه به آنچه آموخته‌اید، چه تفاوت‌های اصلی در این دو نوع تولیدمثل وجود دارد؟ هریک از این روش‌ها چه مزایایی دارد؟ چه روش‌های تولیدمثل غیرجنسی را می‌شناسید؟ کدام نوع تقسیم با تولیدمثل جنسی ارتباط بیشتری دارد؟ میوز

* در تولیدمثل جنسی وجود دو جاندار نر و ماده

کاستمان، کاهش تعداد فام‌تن‌ها

الزای نیست

در تولیدمثل جنسی، دو یاخته جنسی (گامت) با هم ترکیب و هسته‌های آنها با هم ادغام می‌شوند. یاخته‌های مؤثر در تولیدمثل جنسی با نوعی تقسیم کاهش به نام کاستمان ایجاد می‌شوند. به نظر شما اهمیت این نوع تقسیم در جانداران چیست؟

کاستمان از دو مرحله کلی کاستمان ۱ و ۲ تشکیل شده است؛ پس از تقسیم هسته نیز تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود (شکل ۱۴). پیش از این تقسیم نیز، مانند رشتمان، اینترفاز رخ می‌دهد.

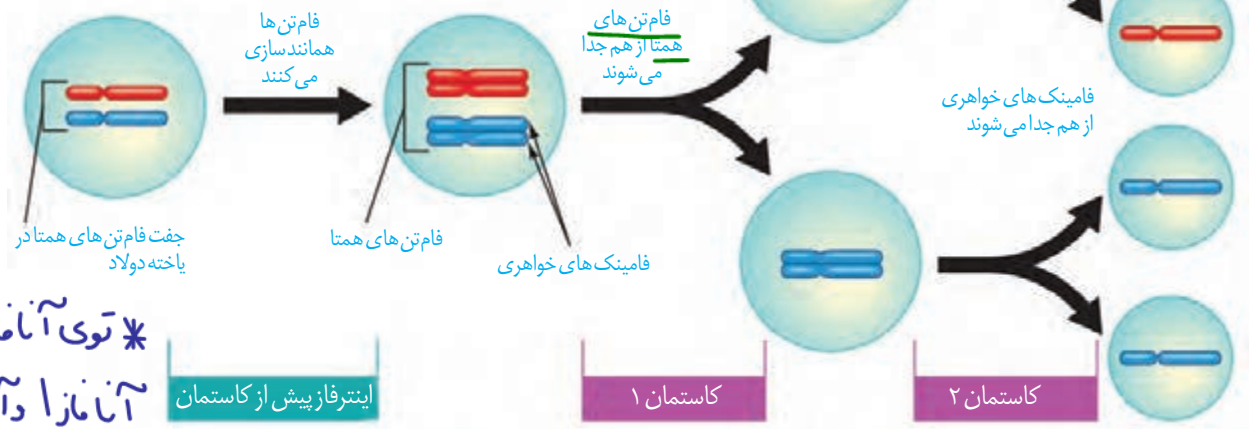
استرین

* یاخته حاصل از میوز ۲۲ یاخته * معمولاً در پایان میوز

حاصل از میوز یک کروماتید است

رخ می‌دهد

ن پروماترها



* توی آنماز ۲ به خلاص

آنماز ۱ و آنماز ۲ میوز

تفسیری در تعداد فام‌تن

رخ نمی‌دهد

کاستمان ۱

شکل ۱۴- طرح ساده‌ای از تقسیم کاستمان

در این مرحله از تقسیم کاستمان عدد فام‌تنی نصف می‌شود. این بخش از کاستمان چهار مرحله

دارد که عبارت‌اند از: پروفاز ۱، متافاز ۱، آنافاز ۱ و تلوفاز ۱ (شکل ۱۶). شروع خسرگی

پروفاز ۱: فام‌تن‌های هم‌تن از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشردگی می‌شوند. به این ساختار

چهار فامینکی، چهار تاییه (تتراد) گفته می‌شود. چهار تاییه از ناحیه سانترومر به رشته‌های دوک متصل

می‌شوند. سایر وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز رشتمان است (شکل ۱۵).

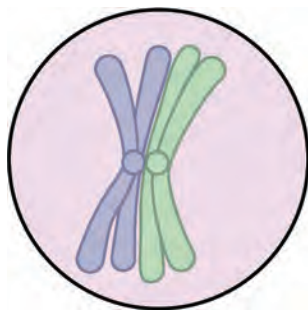
در پروفاز ۱ یوسس هسته و سلب

آندوپلاسمی کامل تخریب می‌شوند



* در میوز ابر خلاص میوز رسته‌های

دور تنها از یک طرف به پروماترها می‌رسد



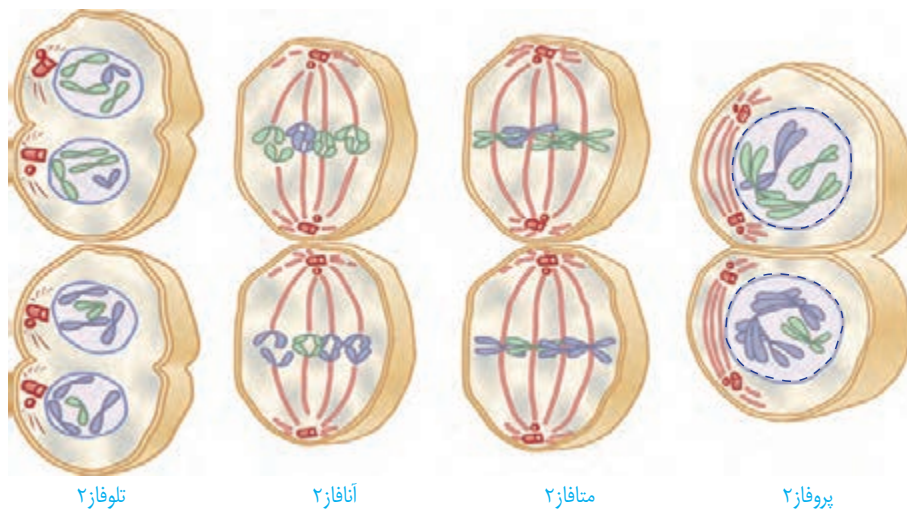
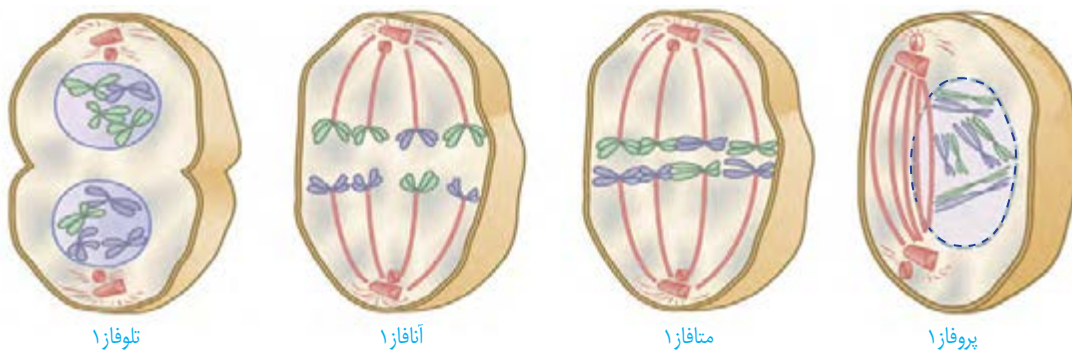
متافاز ۱: چهار تاییه‌ها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.
آنافاز ۱: فام‌تن‌های همتا که مضاعف شده‌اند، از هم جدا می‌شوند و به سمت قطبین یاخته حرکت می‌کنند. نحوه کوتاه شدن رشته‌های دوک، شبیه فرایند رشتان است.
تئوفاز ۱: با رسیدن فام‌تن‌ها به دو سوی یاخته، پوشش هسته دوباره تشکیل می‌شود.
معمولاً: در پایان کاستمان ۱ تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. نتیجه کاستمان ۱ ایجاد دو یاخته است (شکل ۱۶).

باتوجه به شکل ۱۶ می‌توانید بگویید عدد فام‌تنی یاخته‌های حاصل، چه تفاوتی با یاخته مادری دارد؟

شکل ۱۵- طرح ساده‌ای از یک چهار تاییه

کاستمان ۲

در این مرحله یاخته‌های حاصل از کاستمان ۱، مراحل **پروفاز ۲**، **متافاز ۲**، **آنافاز ۲** و **تئوفاز ۲** را می‌گذرانند. وقایع کاستمان ۲ بسیار شبیه رشتان است و در پایان آن، از هر یاخته دو یاخته شبیه هم ایجاد می‌شود که نصف فام‌تن‌های یاخته‌های مادر را دارند. این فام‌تن‌ها مضاعف نیستند. در پایان کاستمان ۲، تقسیم سیتوپلاسم انجام می‌شود. در مجموع و با پایان تقسیم کاستمان (۲) یک یاخته $2n$ ، چهار یاخته n فام‌تنی حاصل می‌شود.



شکل ۱۶- طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم کاستمان

فعالیت ۵

۱- تقسیم کاستمان ۱ از نظر نحوه آرایش فام‌تن‌ها و جدا شدن آنها تفاوت اساسی با تقسیم رشتمان دارد.

آیا می‌توانید با توجه به شکل‌های رشتمان و کاستمان، این تفاوت‌ها را بیان کنید؟

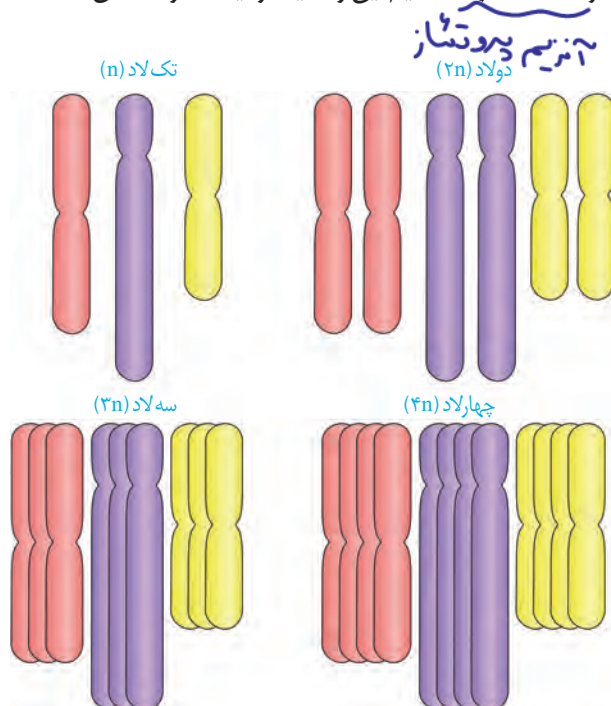
۲- تقسیم کاستمان ۲ را با تقسیم رشتمان مقایسه کنید. چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی بین این دو فرایند وجود دارد؟

۳- با استفاده از خمیر بازی و بارعایت موارد بهداشتی، طرح ساده‌ای از مراحل تقسیم کاستمان را بسازید. برای این کار، عدد فام‌تنی یاخته فرضی را ۴، ۶ و یا ۸ در نظر بگیرید. بهتر است که هر مجموعه از فام‌تن‌ها با یک رنگ انتخاب شوند.

تغییر در تعداد فام‌تن‌ها

گرچه تقسیم یاخته‌ای با دقت زیاد انجام می‌شود، ولی به ندرت ممکن است اشتباهاتی در روند تقسیم رخ دهد. چندلادی (پلی پلوئیدی) شدن و با هم ماندن فام‌تن‌ها، نمونه‌هایی از این خطاهای کاستمانی هستند. اشتباه در تقسیم می‌تواند، هم در تقسیم رشتمان و هم در تقسیم کاستمان رخ دهد، ولی چون یاخته‌های حاصل از کاستمان در ایجاد نسل بعد دخالت مستقیم دارند، از اهمیت بیشتری برخوردارند.

چندلادی شدن: اگر در مرحله آنافاز همه فام‌تن‌ها بدون اینکه از هم جدا شوند به یک یاخته بروند، آن یاخته دو برابر فام‌تن خواهد داشت و یاخته دیگر فاقد فام‌تن خواهد بود. در آزمایشگاه می‌توان با تخریب رشته‌های دوک تقسیم این وضعیت را ایجاد کرد (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- طرح ساده‌ای از تعداد فام‌تن‌ها

به یاخته یا جاننداری که یاخته‌های آن بیش از دو مجموعه فام‌تن داشته باشد، چندلاد گفته می‌شود؛ مثلاً گندم زراعی ۶۱ و فوز ۲۱ است (شکل ۱۷).

با هم ماندن فام‌تن‌ها: در این حالت، یک یا چند فام‌تن در مرحلهٔ آنافاز (رشتمان و کاستمان) از هم جدا نمی‌شوند. بنابراین، در یاخته‌های حاصل، کاهش یا افزایش یک یا چند فام‌تن مشاهده می‌شود (شکل ۱۸). نمونهٔ این حالت، **نشانگان داون** است. به آمیزه‌ای از نشانه‌های یک بیماری، یا یک حالت **نشانگان** می‌گویند. افراد مبتلا به داون، در یاخته‌های پیکری خود ۴۷ فام‌تن دارند (شکل ۱۸). فام‌تن اضافی مربوط به شمارهٔ ۲۱ است؛ یعنی یاخته‌های پیکری این افراد ۳ فام‌تن شمارهٔ ۲۱ دارند. علت بروز این حالت آن است که یکی از یاخته‌های جنسی ایجادکنندهٔ فرد، به جای یک فام‌تن شمارهٔ ۲۱، دارای دو فام‌تن ۲۱ بوده است. **بالا بودن سن مادران** در هنگام بارداری از عوامل مهم بروز این بیماری است؛ زیرا با افزایش سن مادر، احتمال خطای کاستمانی در تشکیل یاخته‌های جنسی وی بیشتر می‌شود. علت این موضوع را در فصل‌های آینده خواهید آموخت.

عوامل محیطی نیز می‌توانند موجب اختلال در تقسیم کاستمان شوند. (دخانیات، الکل، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی‌ها نیز می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس، اختلال ایجاد کنند).



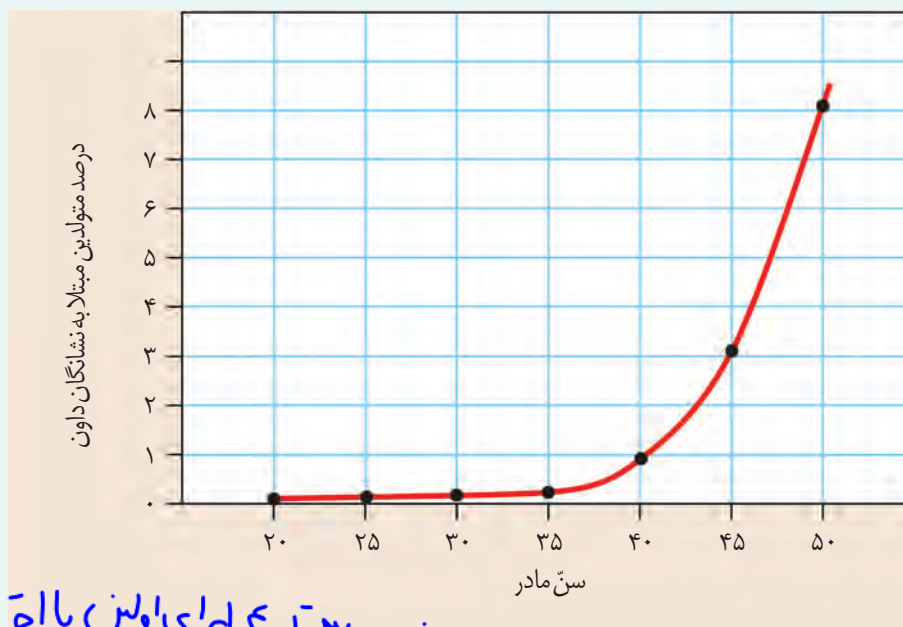
شکل ۱۸- کاریوتیپ یک فرد مبتلا به داون. آیا می‌توانید جنسیت این فرد را تشخیص دهید؟

فعالیت ۶

با استفاده از منابع علمی، با انواع دیگری از بیماری‌های ناشی از باهم ماندن فام‌تن‌ها آشنا شوید و گزارش این بررسی را در کلاس ارائه کنید.

فعالیت ۷

منحنی زیر، رابطه بین سن مادر در هنگام بارداری و احتمال به دنیا آمدن فرزند مبتلا به نشانگان داون را نشان می‌دهد. منحنی را تفسیر کنید.



* در بازه سنی ۲۰ تا ۳۵، برای اولین بار احتمال تولد فرزند

نشانگان داون افزایش قابل توجهی می‌کند.

* افزایش احتمال در بازه ۳۵ تا ۴۰، از ۰.۳ تا ۱.۰ بیشتر.

* و افزایش احتمال در بازه ۴۰ تا ۵۰، از ۱.۰ تا ۸.۰ بیشتر.

می‌سود.



فصل ۷

تولیدمثل

در سال‌های گذشته با تولیدمثل غیرجنسی و جنسی آشنا شدید. فرایند تولیدمثل جنسی با تولید یاخته‌های 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 تولیدمثل 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.



زامه (sperm/اسپرم)

زامه از کلمه زام به معنی ازدواج کردن یا زاماد (زوماد) برای نشان دادن نر، گرفته شده است. با استفاده از آن واژه‌های زامه‌زایی، زامه‌زاه، زام‌یاختک و زام‌یاخته ساخته و معنی پیدا می‌کنند.

اندام‌های دستگاه تولیدمثلی 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) ← در فوق کلیه نیز تولید می‌شود.

۲- تولید زامه (اسپرم)

۳- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها

۴- انتقال زامه‌ها به خارج از بدن

بیضه‌ها: غده جنسی در مرد، خاک یا بیضه

نامیده می‌شود. بیضه‌ها به تعداد یک جفت

درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی

قرارگیری کیسه بیضه خارج و پایین محوطه شکمی است.

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. یاخته جنسی نر

یا همان زامه درون بیضه تولید می‌شود.

در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این

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

می‌بینید. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که کار آنها ترشح هورمون جنسی

نر است.

مجرای زامه بر ترشحات غده

بیضه‌ها می‌باشد. بیضه‌ها به تعداد یک جفت

درون کیسه بیضه قرار دارند. محل طبیعی

قرارگیری کیسه بیضه خارج و پایین محوطه شکمی است.

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. یاخته جنسی نر

یا همان زامه درون بیضه تولید می‌شود.

در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این

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

می‌بینید. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که کار آنها ترشح هورمون جنسی

نر است.

در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این

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

می‌بینید. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که کار آنها ترشح هورمون جنسی

نر است.

در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این

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

می‌بینید. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که کار آنها ترشح هورمون جنسی

نر است.

در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این

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

می‌بینید. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که کار آنها ترشح هورمون جنسی

نر است.

در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این

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

می‌بینید. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که کار آنها ترشح هورمون جنسی

نر است.

در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم به نام لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد. درون این

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

می‌بینید. در بین لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که کار آنها ترشح هورمون جنسی

نر است.

میزرای

قطع میزراه از مجرای زامه‌بر

کیسه منی

بسیتر است

مجرای زامه‌بر با دور شدن از

بیضه در سمت‌هایی

قطعش کاهش می‌یابد.

شکل ۱- نمای جانبی دستگاه

تولیدمثل در مرد. توجه داشته باشید

که مثانه جزء این دستگاه نیست.

شکل ۱- نمای جانبی دستگاه

تولیدمثل در مرد. توجه داشته باشید

که مثانه جزء این دستگاه نیست.

شکل ۱- نمای جانبی دستگاه

تولیدمثل در مرد. توجه داشته باشید

که مثانه جزء این دستگاه نیست.

شکل ۱- نمای جانبی دستگاه

تولیدمثل در مرد. توجه داشته باشید

که مثانه جزء این دستگاه نیست.

شکل ۱- نمای جانبی دستگاه

تولیدمثل در مرد. توجه داشته باشید

که مثانه جزء این دستگاه نیست.

از یاخته‌های بینابینی نسبت به فوق کلیه

هورمون تستوسترون بیشتر ترشح می‌شود.

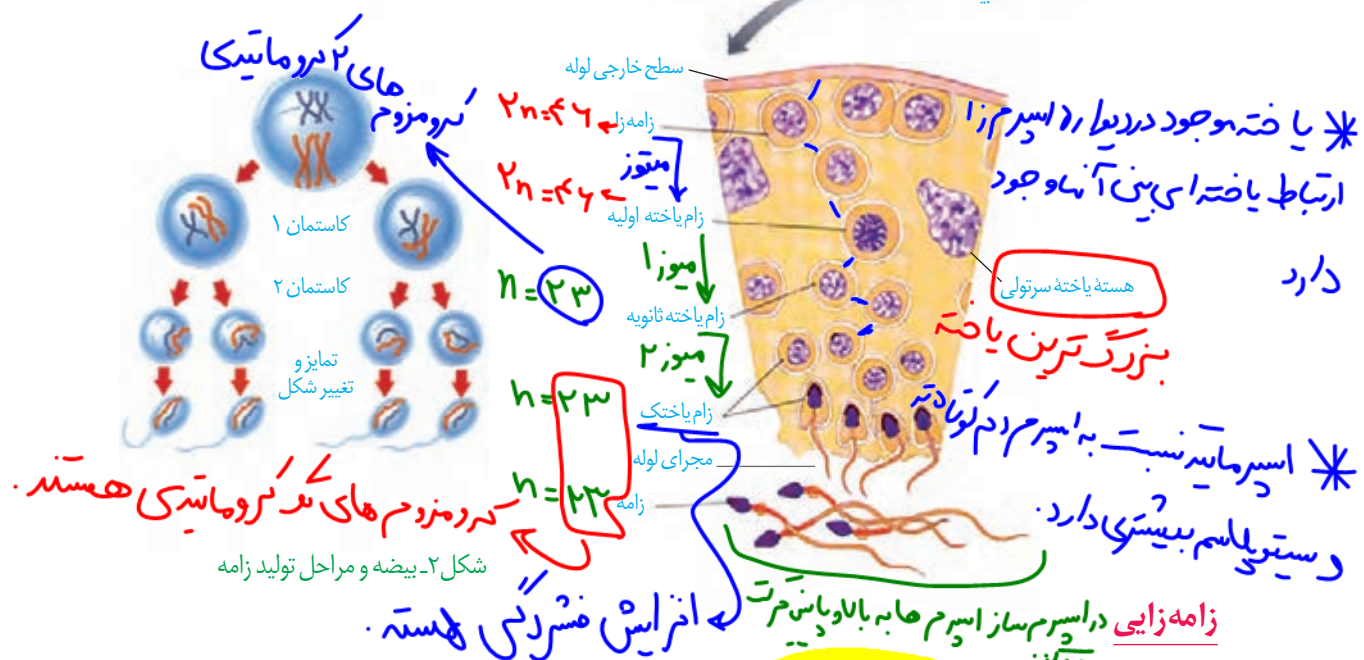
با توجه به شکل ۲ در مورد پرسش‌های زیر با هم گفت‌وگو کنید.

الف) به چه دلیل ابتدا تقسیم رشتمان و سپس کاستمان رخ می‌دهد؟ برای دوام و ماندگاری لایه زامه‌ساز

ب) در انسان زام یاخته اولیه، ثانویه و زام یاختک از لحاظ قام‌تنی با هم چه تفاوت‌هایی دارند؟

پ) زام یاختک و زامه با هم چه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی دارند؟

فعالیت ۱



دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز، یاخته‌های زاینده‌ای دارد که به این یاخته‌ها **زامه‌زا** (اسپرماتوگونی) گفته می‌شود. این یاخته‌ها که نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند، ابتدا با رشتمان تقسیم می‌شوند. تعدادی از یاخته‌های حاصل از رشتمان **به عنوان یاخته‌های زاینده**، باقی می‌مانند تا لایه زاینده حفظ شود. **تعدادی** دیگر از یاخته‌ها به **زام یاخته** (اسپرماتوسیت) **اولیه** تبدیل می‌شوند. زام یاخته اولیه، با کاستمان ۱، دو یاخته به نام **زام یاخته ثانویه** تولید می‌کند. این یاخته‌ها **تک‌لادند**، ولی فام‌تن‌های آن مضاعف شده‌اند.

هر کدام از این باخته‌ها با انجام کاستمان ۲، دو زام یاختک (اسپرماتید) ایجاد می‌کند. این باخته‌ها نیز تک‌لادند اما فام‌تن‌های آنها مضاعف شده نیستند؛ بنابراین از یک زام یاخته 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، باخته‌ها تاژک دار می‌شوند و مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند؛ همچنین هسته فشرده می‌شود. باخته‌های سر تنولی که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز وجود دارند در همه مراحل زامه‌زایی پشتیبانی و تغذیه باخته‌ها و نیز بیگانه‌خواری را بر عهده دارند (شکل ۲).

در این دنیا ای نفس است

بیشتر بدانید

دلایل عقیمی مردان:

عوامل متعددی در بروز آن دخالت دارند:

- **بیماری‌ها:** بیماری‌های عفونی مثل سل، سوزاک و اورپون و بیماری‌های دیگر مثل بالا قرار گرفتن بیضه‌ها، کوچک بودن بیضه‌ها، واریکوسل (واریس در رگ‌های بیضه)، اختلال در هورمون‌های هیپوفیز و سپردیس که با تغییر درجه حرارت بدن ممکن است زامه‌سازی را مختل کنند. استرس و افسردگی نیز باعث کاهش تستوسترون و کاهش تولید زامه می‌شوند.

- **عوامل محیطی:** داروهای هورمونی مثل تستوسترون که در باشگاه‌های ورزشی استفاده می‌شود مواد مخدر، الکل، سیگار و قلیان، اشعه‌های UV و X، استفاده زیاد از محیط‌های داغ مثل سونا و وان داغ همچنین استفاده از لباس‌های تنگ و پلاستیکی که باعث افزایش دما در اطراف بیضه‌ها می‌شود می‌تواند در روند زامه‌سازی اختلال ایجاد کند.

بیشتر بدانید

سرطانی شدن پروستات از بیماری‌های شایع است و از لحاظ فراوانی بعد از سرطان شش، رتبه دوم را دارد. در این بیماری، بزرگ شدن پروستات باعث بسته شدن میزراه شده و خروج ادرار و منی با مشکل مواجه می‌شود. بزرگ شدن پروستات به صورت خوش خیم در افراد مسن شایع است. **سرطان بیضه** که معمولاً در افراد کمتر از ۴۰ سال رخ می‌دهد کمیاب‌تر است. در این بیماری تقسیم یاخته‌ای در بیضه‌ها از کنترل خارج می‌شود و توده‌های غیرطبیعی در بیضه‌ها ایجاد می‌شود. برای پیشگیری از چنین بیماری‌هایی لازم است در مردان به‌ویژه بعد از ۴۵ سالگی کنترل دوره‌ای انجام شود.

ساختار زامه

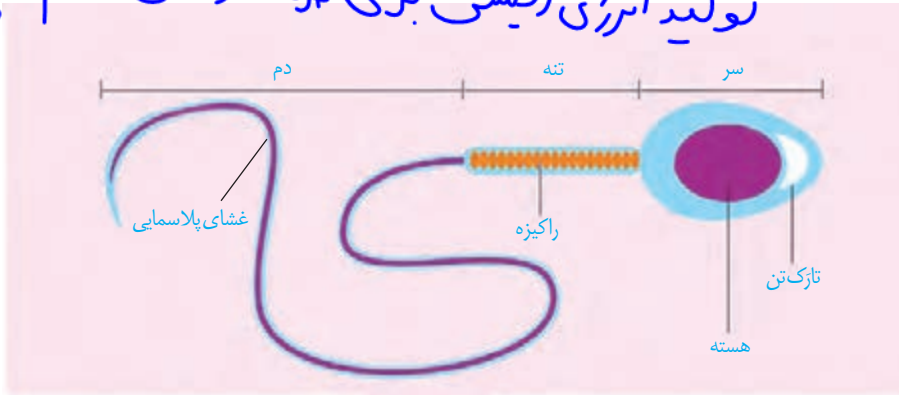
بزرگ‌ترین قسمت

کُشیده و فشرده

زامه‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند (شکل ۳). سر دارای یک هسته و مقداری سیتوپلاسم است که در آن کیسه‌ای پر از آنزیم به نام **تارک تن** (آکروزوم) وجود دارد. تارک تن کلاه مانند و در جلوی هسته قرار دارد. تارک تن در نفوذ زامه به تخمک نقش دارد.

در تنه یا **قطعه میانی** تعداد زیادی راکیزه (متوکندری) وجود دارد. به نظر شما وجود راکیزه زیاد در اینجا چه اهمیتی دارد؟ دم با حرکات خود، زامه را به جلو می‌راند.

تولید انرژی زیستی برای حرکت (شای) دم اسپرم



شکل ۳- ساختار زامه انسان

اندام‌های ضمیمه (کمکی)

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

سپس زامه‌ها وارد مجرای طولی به نام **زامه‌بر** (اسپرم‌بر) می‌شوند. از هر بیضه یک مجرای زامه‌بر خارج و وارد **محوطه شکمی** می‌شود. هر کدام از مجراهای زامه‌بر ترشحات غده **کیسه منی** (**وزیکول سمینال**) را دریافت می‌کند. این ترشحات، مایعی غنی از فروکتوز است. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.

دو مجرای زامه‌بر در **پروستات** وارد و به **میزراه متصل** می‌شوند. بعد از پروستات، یک جفت غده به نام **پیاپی میزراهی** نیز به میزراه متصل می‌شوند (شکل ۴). ترشحات غده **پروستات** و غده‌های پیاپی میزراهی **هستند** و به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت تخمک، کمک می‌کنند.

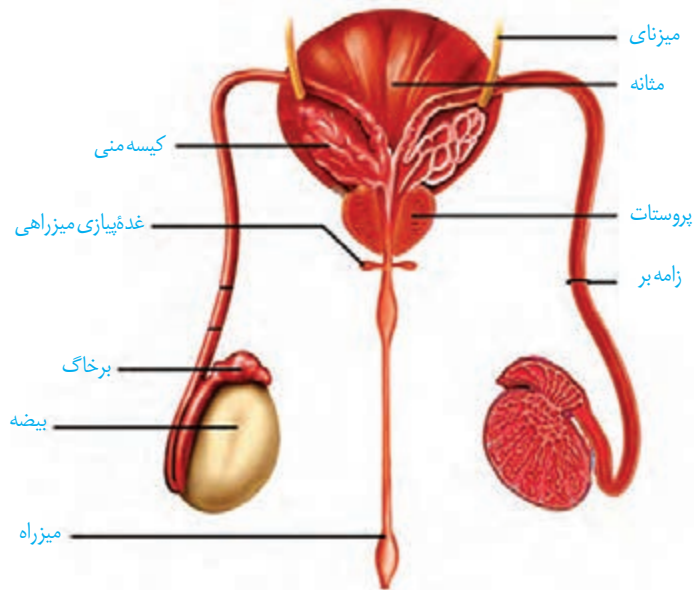
به **مجموع ترشحات** این سه نوع غده، **مایع منی** گفته می‌شود. به مجموع مایع منی و زامه‌ها **منی** می‌گویند. منی از طریق **میزراه** از بدن خارج می‌شود.

نگه میزنای

واژه‌شناسی

برخاک (epididymis/اپیدیدیم)
epi به معنای روی و بر روی و
didymos به معنای بیضه است.
برخاک برگرفته از خاک به معنای
بیضه و بر به معنای روی بیضه است
و به ساختاری رشته‌مانند بر روی
بیضه اشاره دارد.

شکل ۴- مسیر عبور زامه (از نمای
پشتی مثانه)

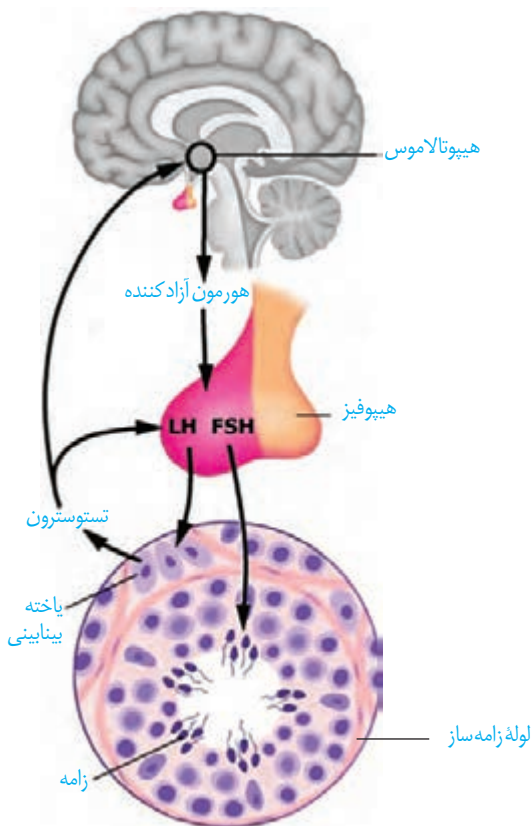


فعالیت ۲

با توجه به شکل ۴ مسیر عبور زامه 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** یاخته‌های **سرتولی** را تحریک می‌کند تا **تامین زامه** را تسهیل کنند؛ **LH** یاخته‌های **بینابینی** را تحریک می‌کند تا هورمون **تستوسترون** را ترشح کنند. همان‌طور که می‌دانید **تستوسترون** ضمن تحریک **رشد اندام‌های جنسی** و **زامه زایی** 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

همان طور که در شکل ۶ می بینید، این دستگاه شامل اندام هایی است که مجموعاً کارهای زیر را انجام می دهند.

۱- تولید هورمون های جنسی زنانه ← از فوق کلیه هم دستم

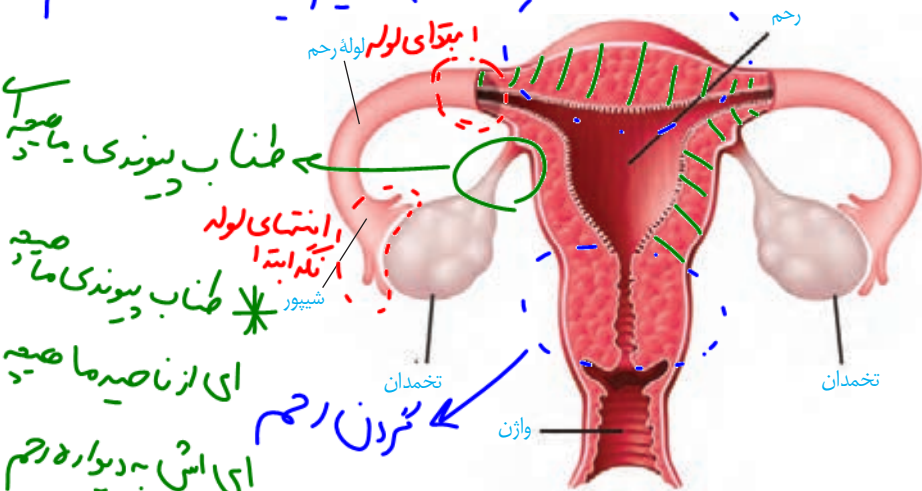
۲- تولید گامت ماده

۳- انتقال یاخته های جنسی ماده به سمت رحم ← به کمک لوله های رحم

۴- ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک

۵- حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل

← ضمیمه ترین بخش رحم



واژه شناسی

مام یاخته (oocyte/اووسیت)
مامه و مام به معنای مادر برای نشان دادن تخمک ماده به کار می رود.
مام یاخته به معنای یاخته ای که پس از تقسیم کاستمانی، مامه یا تخمک ایجاد می کند و واژه هایی مثل مامه زایی، مام یاختک و مامه زای از همین کلمه ساخته می شود.

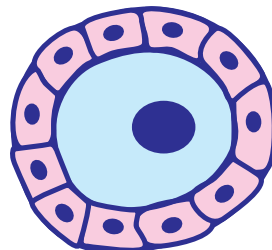
* دیواره رحم بعد از لوله رحمی
انتراس فضامت خداده داشت

شکل ۶- دستگاه تولیدمثل در زن

تخمدان ها: غدد جنسی ماده اند که درون محوطه شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه ای به دیواره خارجی رحم متصل اند.

در جنین دختر یاخته های زاینده و دولا به نام مامه زای (اووگونی) وجود دارند. این یاخته ها با رشتمان تکثیر می شوند. بعضی یاخته های حاصل کاستمان را آغاز می کنند؛ اما آن را به پایان نمی رسانند، بلکه در پروفاز ۱ کاستمان متوقف می شوند. به این یاخته ها مام یاخته اولیه (اووسیت اولیه) می گویند. در تخمدان جنین دختر حدود یک میلیون مام یاخته اولیه وجود دارد.

هر یک از این یاخته ها را یاخته های تغذیه کننده ای احاطه می کنند. مجموع مام یاخته اولیه و یاخته های تغذیه کننده اطراف آن را انبانک اولیه (فولیکول اولیه) می نامند. پس از تولد تعداد انبانک ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی انبانک از بین می رود.



شکل ۷- ترسیمی از انبانک اولیه

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 انجام تقسیم‌های یاخته‌ای 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 رحمی به نوعی ویروس^۱ مرتبط اند. استفاده از واکسن علیه این ویروس و نیز رعایت بهداشت، احتمال بروز این نوع سرطان را به شدت کاهش می‌دهد.

۱ - Papillomavirus

واژه‌شناسی

انباتک (follicle/فولیکول) انباتک با معنی حفره کوچک و گرد در میان بافت یا اندام و کیسه کوچک آمده است و واژه انباتک که از انبان به معنی کیسه به همراه (ک) علامت تصغیر 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 (پیوندی) 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 آزاد این لوله‌ها، شیپور مانند و دارای **زوائد انگشت** مانند است. پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و مژک دار است. زنش مژک‌های آن تخمک را به سمت رحم می‌رانند.

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

د دیواره آن امراض مخاطی پیدا کرده

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.

عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود ابتدا نامنظم، ولی کم کم منظم می‌شود. نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است. معمولاً عادت ماهانه به علت از کار افتادن تخمدان‌ها بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی متوقف می‌شود. این پدیده را **یائسگی** می‌نامند. به همین علت دوره باروری و تولیدمثلی در زن حدود ۳۰ تا ۳۵ 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 می‌کاهند.

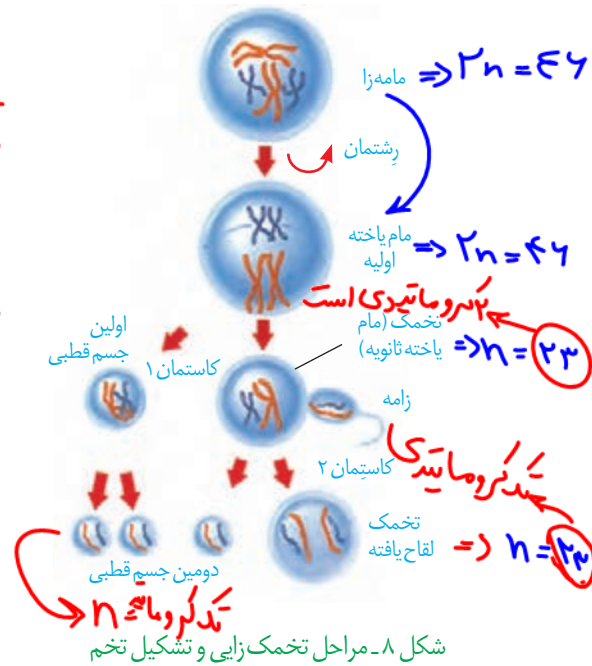
فعالیت ۳

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 پروفاز ۱ کاستمان در مام یاخته اولیه پیش رفته است.

در هر دوره جنسی، مام یاخته اولیه کاستمان ۱ را به پایان می‌رساند. سیتوپلاسم مام یاخته اولیه به طور نامساوی تقسیم می‌شود، در نتیجه یک یاخته بزرگ به نام مام یاخته ثانویه و یک یاخته کوچک به نام اولین جسم قطبی ایجاد می‌شود. مام یاخته ثانویه طی فرایندی به نام تخمک گذاری از تخمدان خارج می‌شود؛ بنابراین تخمک همان مام یاخته ثانویه است. به کمک حرکات بخش شیپوری لوله رحم تخمک به درون لوله کشیده می‌شود. در صورت لقاح، تقسیم کاستمان ۲ در تخمک انجام می‌شود. تقسیم سیتوپلاسم در کاستمان ۲ همانند کاستمان ۱ نامساوی است. حاصل این تقسیم یک یاخته بزرگ به نام تخمک لقاح یافته و یک یاخته کوچک به نام دومین جسم قطبی است. توجه داشته باشید که اولین جسم قطبی نیز تقسیم کاستمان ۲ را انجام می‌دهد که در نتیجه آن دو یاخته کوچک (جسم قطبی) ایجاد می‌شود (شکل ۸). تقسیم نامساوی سیتوپلاسم با هدف رسیدن مقدار بیشتری از سیتوپلاسم به تخمک است تا بتواند در مراحل اولیه رشد و نمو جنین نیازهای آن را برآورده کند.



فعالیت ۴

با توجه به شکل ۸ درباره پرسش‌های زیر با هم گفت‌وگو کنید.

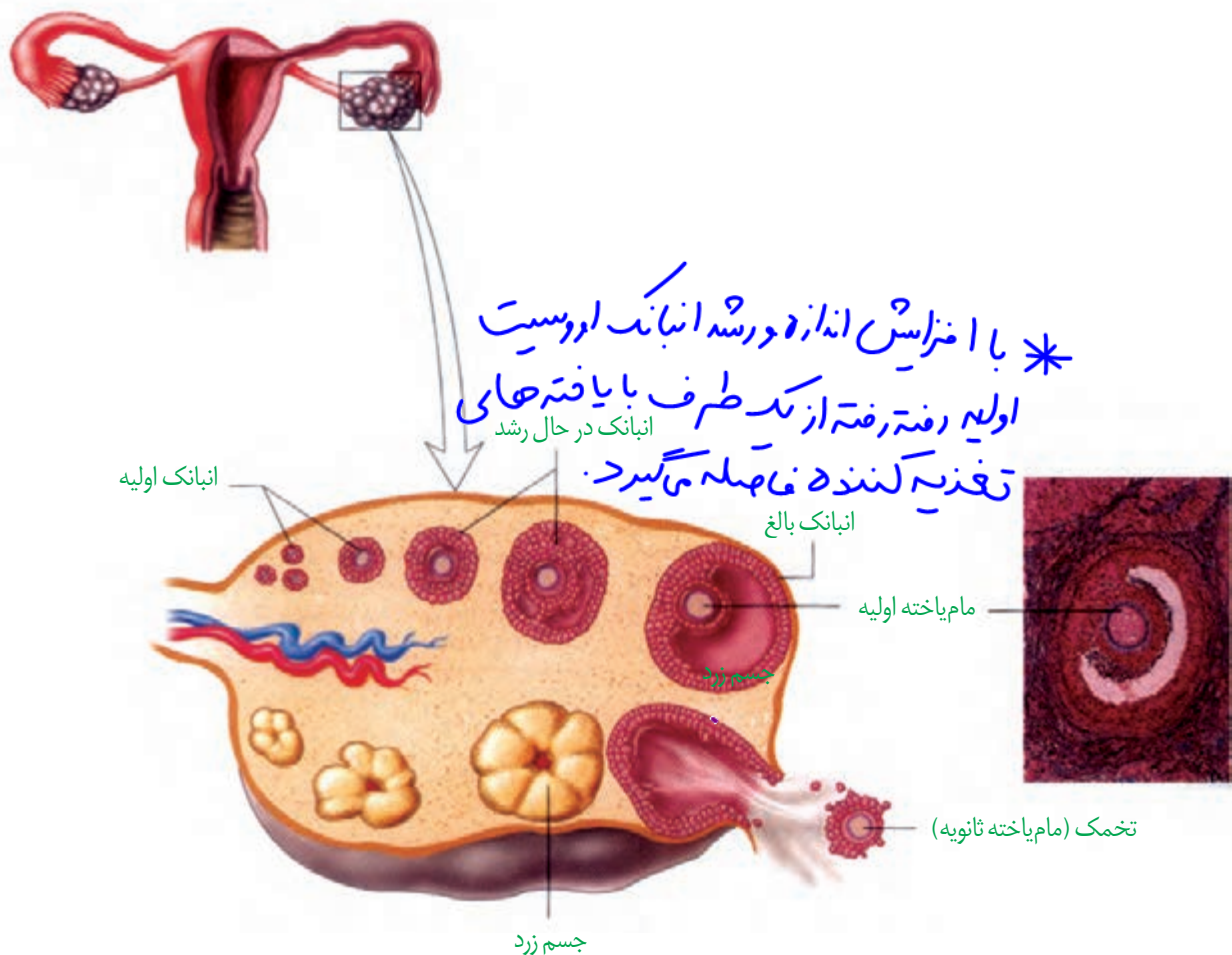
- ۱- در انسان مام یاخته اولیه و ثانویه، چه تفاوت‌هایی در فام‌تن‌ها دارند؟
- ۲- اولین جسم قطبی با دومین جسم قطبی چه تفاوتی دارد؟
- ۳- مراحل تخمک زایی در این شکل را با مراحل زامه زایی (شکل ۲) مقایسه کنید. شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها را بنویسید.

در هر دوره جنسی، دو رویداد چرخه‌ای در تخمدان‌ها و رحم انجام می‌شود که در ادامه به آنها می‌پردازیم.

چرخه تخمدانی: پیش‌تر خواندید که تعداد زیادی انبانک اولیه از دوره جنینی در تخمدان‌ها وجود دارد. با افزایش ترشح هورمون FSH از هیپوفیز پیشین در آغاز هر دوره جنسی، تعدادی انبانک اولیه شروع به رشد می‌کنند و یکی از انبانک‌هایی که از همه بیشتر رشد کرده است، رشد را ادامه می‌دهد. در این حالت مام یاخته بزرگ می‌شود و تعداد یاخته‌های انبانک افزایش می‌یابد. یاخته‌های انبانک تحت تأثیر FSH، هورمون استروژن تولید و ترشح می‌کنند. میزان استروژن همراه با رشد انبانک، افزایش می‌یابد که این خود باعث رشد بیشتر انبانک می‌شود.

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

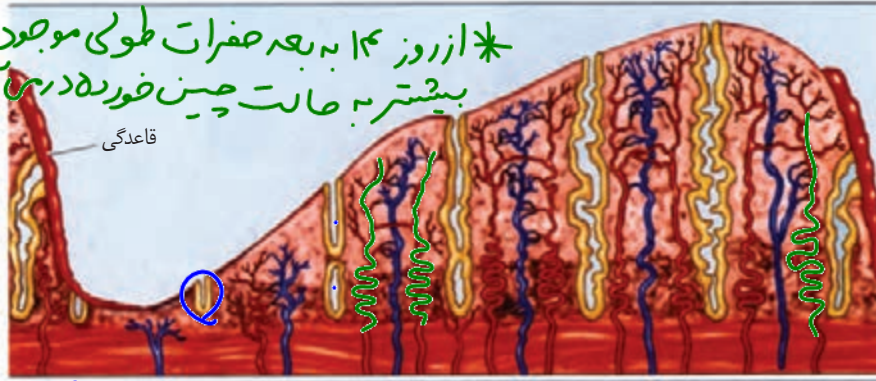
انباتک بالغ به دیواره تخمدان چسبیده و آماده تخمک گذاری است (شکل ۹). تخمک گذاری زمانی انجام می شود که ترشح LH یک باره افزایش یابد. در فرایند تخمک گذاری، تخمک (مام یاخته ثانویه) همراه با تعدادی از یاخته های انباتکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می شوند. یاخته های انباتکی چسبیده به تخمک در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می کنند. به دنبال تخمک گذاری، باقی مانده انباتک در تخمدان به صورت توده یاخته ای درمی آید که به آن جسم زرد می گویند (شکل ۹). یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را ادامه می دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می کنند، به طوری که ترشح پروژسترون از استروژن بیشتر است. اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد تا مدتی به فعالیت خود ادامه می دهد و با این هورمون ها دیواره رحم حفظ می شود. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می رود و به جسمی غیر فعال به نام جسم سفید تبدیل می شود. غیر فعال شدن جسم زرد باعث کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون می شود. کاهش این هورمون ها موجب ناپایداری دیواره رحم و تخریب و ریزش آن می شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.



شکل ۹- چرخه تخمدانی

چرخه رحمی: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می دهد که به طور متوسط هفت روز طول می کشد. پس از آن، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می کند، ضخامت آن زیاد می شود و در آن چین خوردگی ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می آید. همان طور که در شکل ۱۰ می بینید، رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از تخمک گذاری نیز ادامه می یابد. پس از آن، سرعت رشد دیواره کم می شود، ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می یابد. نتیجه این فعالیت ها آماده شدن دیواره رحم برای پذیرش و پرورش جنین است.

* بعد از تخمک گذاری سرعت رشد دیواره شروع به کاهش می کند.



* در سرفازهای دیواره رحم در قسمت پایینی نسبت به بالایی رشد بیشتری دارند.

* تا قبل از روز ۴ تعداد حفرات ۲ عدد دایره ای است از روز ۵ تا ۱۲ در این ۲ عدد حفره شروع به بهم پیوستن می کنند.

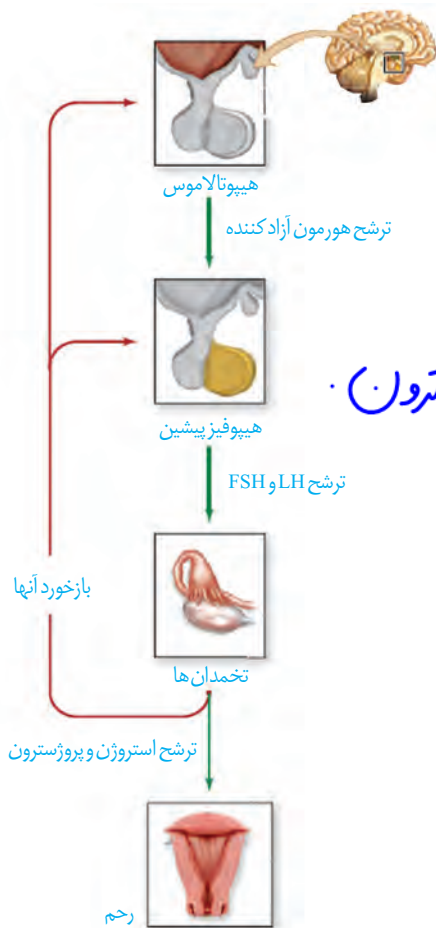
اگر لقاح صورت نگیرد تخمک از بین می رود و حدود روز بیست و هشتم، قاعدگی آغاز می شود که شروع دوره جنسی بعدی است. وقایع چرخه رحمی تحت تأثیر هورمون های استروژن و پروژسترون است که از تخمدان ها ترشح می شوند.

تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن

هورمون های هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان ها وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثلی زن را تنظیم می کنند. تنظیم میزان این هورمون ها به صورت یخوردی انجام می شود (شکل ۱۱). در ابتدای دوره مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می دهد که هورمون آزادکننده ترشح کند. هورمون آزادکننده، بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می کند تا ترشح هورمون های FSH و LH را افزایش دهد.

بیشتر بدانید

بهترین زمان لقاح برای تخمک تا ۱۲ ساعت پس از تخمک گذاری و برای زامه تا ۲۴ ساعت پس از ورود به مجاری تولید مثلی فرد ماده است؛ گرچه قابلیت لقاح زامه می تواند تا ۷۲ ساعت، باقی بماند.



شکل ۱۱- تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن

به تدریج که انبانک اولیه بالغ می شود، میزان استروژن خون افزایش می یابد. افزایش تدریجی و اندک این هورمون از آزاد شدن FSH و LH مانع می کند (بازخورد منفی). این بازخورد از رشد و بالغ شدن (انبانک های جدید) در طول دوره جنسی جلوگیری می کند. استروژن باعث رشد لایه داخلی دیواره رحم و ضخیم شدن آن نیز می شود. اما حدود تخمک گذاری، افزایش یکباره استروژن از انبانک بالغ، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می شود (بازخورد مثبت). این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون ها، باعث می شود در تخمدان، باقی مانده انبانک به جسم زرد تبدیل شود. استروژن + پروژسترون در خون، روی لایه داخلی دیواره رحم تأثیر می گذارد. استحکام لایه داخلی دیواره کاهش می یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می شود (قاعدگی) رخ می دهد. کاهش پروژسترون و استروژن همچنین با اثر بر هیپوتالاموس ترشح مجدد FSH و LH را تحریک می کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است.

فعالیت ۵

چرخه تخمدانی را به دو مرحله انبانکی و جسم زردی تقسیم می کنند.

به نظر شما:

- ۱- هر مرحله مربوط به چه بخشی از دوره جنسی است؟
- ۲- در هر مرحله، چه هورمون هایی از هیپوفیز بیشتر روی تخمدان اثر می گذارند؟
- ۳- در هر مرحله چه هورمون هایی از تخمدان ترشح می شوند و چه تغییری در میزان این هورمون ها رخ می دهد؟
- ۴- جدا کننده این دو مرحله چه فرایندی است؟

فرآیند تخمک گذاری

فولیکولی: اول FSH بعد LH
جسم زردی: اول LH بعد FSH

فولیکولی: ابتدا ترشح کم استروژن و بعد افزایش تدریجی استروژن با در انتها دوره میزان آن کاهش میابد.

جسم زردی: ابتدا ترشح پروژسترون زیاد و در انتهای دوره کاهش میابد، استروژن نیز کم مقدار با نامی در در انتهای دوره کاهش میابد.

زندگی آدمی از یک یاخته تخم آغاز می شود. تخم با تقسیم های پی در پی و گذر از مراحل سرانجام به جنین و نوزاد متمایز می شود.

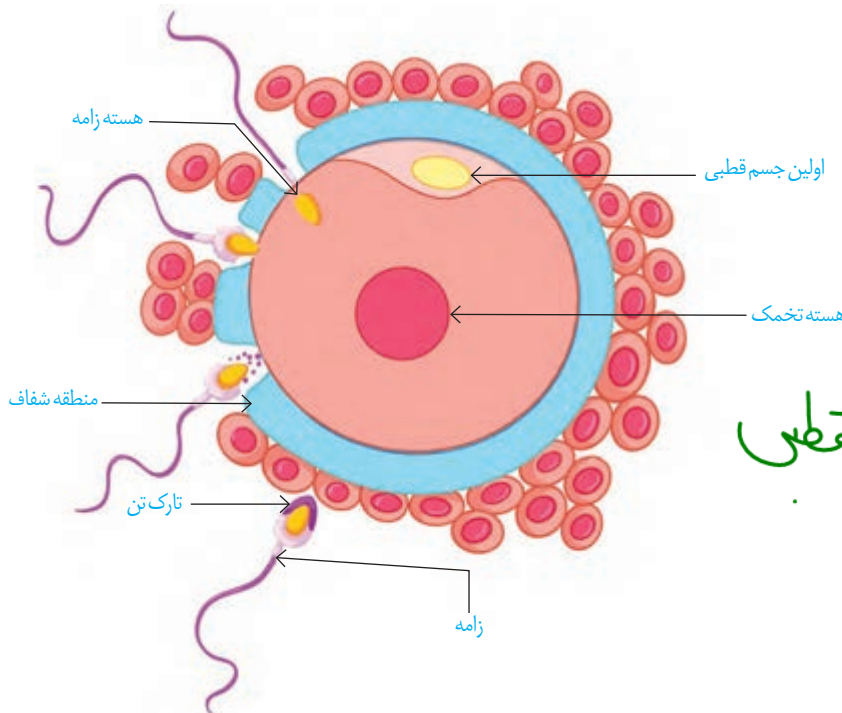
مستور

انتهای لوله رحمی

لقاح با ورود اسپرم به ترشحات غده

تخمک پس از تخمک گذاری از طریق شپور فالوپ وارد لوله رحم می شود. حرکات زوائد انگشت مانند، انقباض دیواره و زدن مژک های دیواره لوله رحم تخمک را به سمت رحم حرکت می دهند. با ورود منی به رحم، میلیون ها زامه به سمت تخمک حرکت می کنند، ولی فقط تعداد کمی از زامه ها در لوله رحم به تخمک می رسند. در مرحله انبانکی چرخه تخمدانی، منطقه ای شفاف که دارای ساختاری ژله ای است، بین غشای تخمک و یاخته های انبانکی ایجاد می شود. زامه ها از بین یاخته های انبانکی عبور می کنند و به منطقه شفاف می رسند. برای عبور زامه از منطقه شفاف باید آنزیم ها از تارک تن رها شوند. آنزیم ها منطقه شفاف را هضم می کنند و در نتیجه زامه به غشای تخمک می رسد (شکل ۱۲).

فرایند لقاح موقعی آغاز می شود که غشای زامه و غشای تخمک با همدیگر تماس پیدا کنند. در این زمان، ضمن ادغام غشای زامه با غشای تخمک، تغییراتی در سطح تخمک اتفاق می افتد که باعث ایجاد پوششی به نام پوشش لقاحی می شود. پوشش لقاحی از ورود زامه های دیگر به تخمک جلوگیری می کند.



شکل ۱۲- نفوذ زامه در تخمک.
توجه داشته باشید که این شکل
مراحل نفوذ تنها یک زامه را به تخمک
نشان می دهد.

* هسته اسپرم
از هسته تخمک و جسم قطبی
کوچک تر است.

واژه‌شناسی

زه کیسه (amnion/آمینون)
 زه شامه (chorion/کورئون)
 شامه به معنی پرده و پوشش است.
 زه کیسه درونی تر است و به آن کیسه
 آب هم می‌گویند. یکی از معانی
 «زه» در زبان فارسی، «بچه» است.

پس از ادغام غشای زامه با تخمک، هسته زامه به درون سیتوپلاسم تخمک وارد می‌شود. پس از ورود هسته زامه، کاستمان ۲ انجام و گامت ماده تشکیل می‌شود. هسته گامت ماهه با هسته زامه ادغام می‌شود و یاخته تخم (زیگوت) با ۲۳ جفت فام تن شکل می‌گیرد.

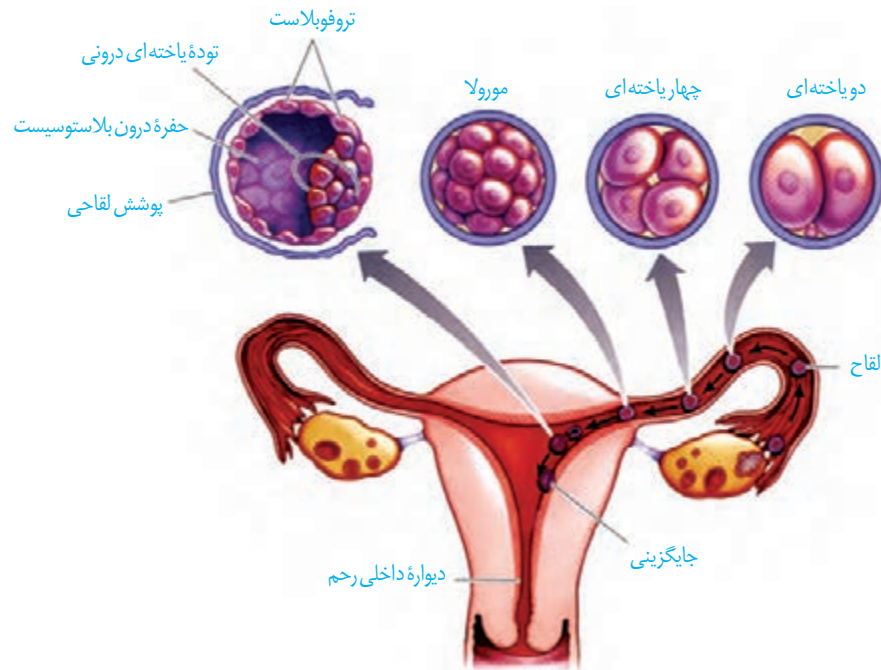
۵۴۶

وقایع پس از لقاح

حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات رشتمانی را شروع می‌کند. نتیجه آن، ایجاد توده یاخته‌ای است که تقریباً به اندازه تخم است؛ زیرا یاخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند. این توده پریاخته‌ای توپر که مورولا نامیده می‌شود در لوله رحم به سمت رحم حرکت می‌کند. در این مسیر و هم زمان با ادامه تقسیم‌ها، یاخته‌های مورولا مایعی ترشح می‌کنند، در نتیجه یاخته‌ها به تدریج از هم فاصله می‌گیرند و حفره‌ای درون آن تشکیل می‌شود که مایع پر شده است. این توده یاخته‌ای که در این زمان به رحم رسیده است بلاستوسیست نامیده می‌شود. بلاستوسیست از یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست و یک توده یاخته‌ای درونی تشکیل شده است. بلاستوسیست با پاره شدن پوشش لقاحی رها می‌شود (شکل ۱۳).

* مورولا در لوله رحم
 تشکیل می‌شود.

* بلاستوسیست در لوله رحمی
 وجود ندارد.

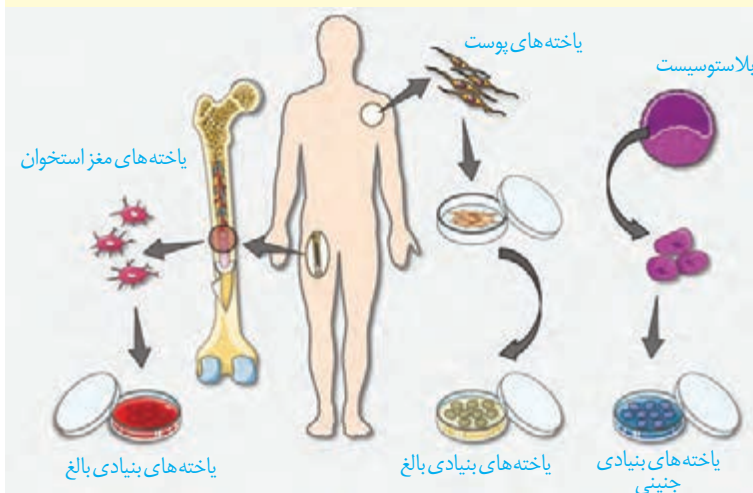


شکل ۱۳- مراحل اولیه رشد جنین

یاخته‌های بنیادی: جانوران عموماً دو دسته یاخته‌های بنیادی دارند:

جنینی و بالغ (شکل مقابل).

یاخته‌های بنیادی جنینی می‌توانند به تمامی یاخته‌های مورد نیاز بدن تبدیل شوند. انواع بالغ تا حدی تمایز یافته‌اند و توانایی محدودی در تولید یاخته‌های دیگر دارند. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و پوست از این نوع‌اند. خون موجود در رگ‌های بند ناف، منبعی سرشار از یاخته‌های بنیادی جنینی است. در حال حاضر، یاخته‌های بنیادی در پژوهش‌های پزشکی و زیست‌شناسی، اهمیت زیادی دارند و پیش‌بینی می‌شود در آینده در درمان بسیاری از بیماری‌های علاج‌ناپذیر مثل صدمات نخاعی، پارکینسون، دیابت و بیماری‌های قلبی، مؤثر واقع شوند.

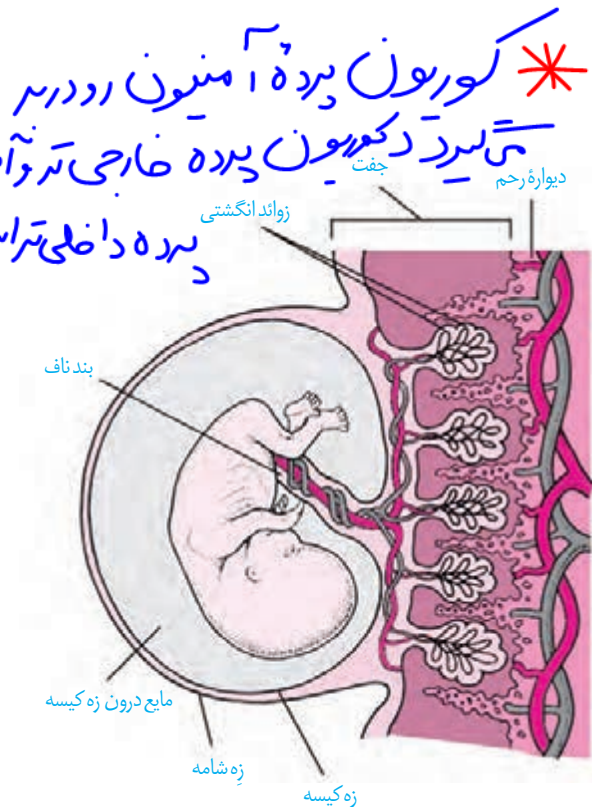


در ادامه یاخته های تروفوبلاست، آنزیم های هضم کننده ای را ترشح می کنند که یاخته های لایه داخلی دیواره رحم را تخریب و جفراهی ایجاد می کنند که بلاستوسیست در آن جای می گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می شود. یاخته های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از دیواره به دست می آورند.

بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جبین
تتشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آنها **زه‌کیسه (آمنیون)** و **زه‌شامه (کورین)** هستند. زه‌کیسه در **حفاظت و تغذیه** جبین نقش دارد.
زه‌شامه از **تروفوبلاست** به وجود می‌آید و در تشکیل **جفت و بند ناف** نقش دارد. **بند ناف** رابط بین **جبین و جفت** است (شکل ۱۴).

زه شامه، هورمونی به نام HCG ترشح می کند که وارد خون مادر می شود. بررسی وجود این هورمون در خون، آزمایش رایج 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، تخمک گذاری مجدد جلوگیری می کند.

تودهٔ یاخته‌ای درونی مجموعه‌ای از یاخته‌های بنیادی است. از تودهٔ یاخته‌ای درونی لایه‌های زایندهٔ جنینی شکل می‌گیرند که منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف اند.



شکل ۱۴- پرده‌های اطراف جنین

تشکیل بیش از یک جنین

ممکن است در یک دوره جنسی بیش از یک تخمک آزاد و دو یا چند تخم تشکیل شود. در این حالت، دوقلو یا چند قلوهای **ناهمسان** ایجاد می شوند. میزان شباهت این زاده ها به یک دیگر، همانند شباهتی است که بین سایر خواهرها و برادرها وجود دارد. جنسیت آنها نیز **ممکن است** یکسان یا متفاوت باشد (شکل ۱۵).

اگر یاخته های حاصل از تقسیم های اولیه **تخم** از یک دیگر جدا شوند، هر کدام می توانند منشأ یک جنین باشند که در صورت ادامه رشد و نمو، چندقلوهای **همسان** به وجود می آیند. اگر این جنین ها کاملاً از هم جدا نشوند، **نوزادان به هم چسبیده** متولد می شوند.



شکل ۱۵- دوقلوهای
الف) ناهمسان و ب) همسان



الف)

ب)

فعّالیت ۶

- ۱- دوقلوهای ناهمسان از لحاظ جنسیت می توانند مشابه یا متفاوت باشند، به نظر شما علت چیست؟
- ۲- دوقلوهای به هم چسبیده از لحاظ جنسیت و سایر صفات ظاهری نسبت به هم چگونه اند؟
- ۳- در مورد اثر انگشت دوقلوهای همسان و ناهمسان اطلاعاتی را جمع آوری و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

ممکن است در بعضی زنان یا مردان، یاخته جنسی تولید نشود یا به دلایلی بین زامه و تخمک، لقاح موفق انجام نشود که نتیجه آن **ناباروری** است. زوج های نابارور با استفاده از دارو، جراحی و فناوری هایی مانند لقاح مصنوعی می توانند دارای فرزند شوند.

بیشتر بدانید

در برخی بارداری ها، سه ماهه اول همراه با تهوع صبحگاهی است. این حالت به علت تغییرات هورمونی مادر و نیز ترشح هورمون ها از جفت روی می دهد. تمایل بیشتر یا عدم تمایل به بعضی غذاها نیز در بیشتر افراد بروز می کند که به آن ویار می گویند. ویار ممکن است به علت تغییر مقدار هورمون ها، تغییر در حس چشایی و بویایی و نیز افزایش نیازهای غذایی به دلیل بارداری باشد.

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 رابط 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 مبادله مواد بین آنها صورت گیرد (شکل ۱۶).
مواد مورد نیاز برای رشد و نمو و محافظت جنین از طریق جفت به جنین منتقل می شوند. مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر می روند. در عین حال، عوامل بیماری زا، داروها و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل نیز می توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند.

با توجه به تأثیر زیان آور بعضی داروها روی رشد و نمو، زنان باردار باید از مصرف هرگونه دارو در دوران بارداری، به جز با تجویز پزشک متخصص، خودداری کنند.



بندناف

* ۲۰ درصد سرخورد بندناف به صورت بیعی به دو ۱۰ درصد سیاه گرد بندناف مرخصه است
* قهقر سیاه گرد بندناف بیستر از جفت سرخورد هاست

شکل ۱۶- ارتباط جنین و جفت از طریق بند ناف

بیشتر بدانید

تشخیص ناهنجاری های ژنتیکی پیش از تولد

وضعیت سلامت جنین عموماً با انجام آزمایش خون و سونوگرافی بررسی می شود. اگر نشانه هایی مبنی بر وجود ناهنجاری های ژنتیکی باشد، ممکن است به منظور بررسی بیشتر، زه کیسه آزمایش شود. به این منظور مقداری از مایع زه کیسه یا بخشی از زوائد انگشت مانند زه شامه را خارج می کنند. باخته های آنها را کشت می دهند و از آنها، کاریوتیپ تهیه می کنند. چون محتوای ژنتیک این باخته ها با جنین یکسان است، می توان ناهنجاری های فام تری مثل نشانگان داون را در کاریوتیپ آنها تشخیص داد.

رشد و نمو جنین

یاخته های توده درونی، لایه های زاینده را تشکیل می دهند که از رشد و نمو آنها بافت ها و اندام های متفاوت جنین ساخته می شوند. ابتدا دستگاه های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل شدن می کنند؛ سپس جوانه های دست و پا ظاهر می شوند. به تدریج همه اندام ها شکل می گیرند؛ به طوری که در انتهای ماه سوم جنین دارای ویژگی های بدنی قابل تشخیص است. در سه ماهه دوم و سوم جنین به سرعت رشد می کند و فعالیت اندام های آن به تدریج کامل می شود؛ به طوری که در انتهای سه ماهه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

* از ماه چهارم بارداری سرعت رشد بسیار زیاد می باشد. * در ۶ ماه آخر بارداری نسبت به ۳ ماه اول سرعت رشد جنین بیشتر است.

در این روش تشخیصی، از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می کنند. این امواج برخلاف پرتو X که در رادیولوژی از آن استفاده می شود، برای جنین ضرری ندارند. امواج را با کمک دستگاهی به درون بدن می فرستند بازتاب این امواج تصویری از جنین را نشان می دهد. صوت نگاری در تشخیص بارداری، تعیین سن و جنسیت جنین، سالم بودن جنین و زمان تقریبی زایمان کاربرد دارد.

فعالیت ۷

تعیین زمان تولد

متخصصان زنان و زایمان در پیش بینی زمان تولد نوزاد (۲۸۴) روز

را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می کنند.

با اینکه مدت زمان بارداری ۹ ماه یا ۲۷۰ روز است؛ تحقیق کنید که چرا پزشکان ۲۸۴

روز را در نظر می گیرند؟ $284 - 270 = 14$ ← ۱۴ روز ابتدای دوره نه تمهید گذاری هنوز انجام نشده است.

تولد-زایمان

هورمون ها در تولد نوزاد نقش اساسی دارند. اکسی توسین یکی از این هورمون ها است. این هورمون با تحریک ماهیچه های دیواره رحم، باعث انقباض رحم می شود. تداوم ترشح اکسی توسین

باعث می شود که انقباض ها با شدت بیشتری تکرار شوند. انقباض های رحم باعث حرکت جنین به سمت گردن رحم می شوند. به همین دلیل، پزشکان برای سرعت دادن به زایمان گاهی به مادر

اکسی توسین تزریق می کنند. اکسی توسین منجر به تحریک گیرنده درد می شود.

نتیجه انقباض ماهیچه های رحم، دردهای زایمان است. گردن رحم در هر بار انقباض، بیشتر

باز می شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می آورد. با افزایش انقباض ها ترشح اکسی توسین با

باز خورد مثبت افزایش می یابد و باعث می شود نوزاد آسان تر و زودتر از رحم خارج شود. به طور طبیعی

ابتدا سر و سپس بقیه بدن خارج می شود. با ادامه انقباض های رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن خارج می شوند.

هورمون اکسی توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می کند

تا خروج شیر انجام شود. تقویت احساس هایی مانند آرامش، اعتماد و محبت از اثرات هورمون

اکسی توسین است. گیرنده های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد تحریک می شوند. این فرایند

از طریق باز خورد مثبت، تنظیم می شود؛ یعنی مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون های پرولاکتین و

اکسی توسین و در نتیجه به ترتیب سبب افزایش تولید و خروج شیر خروج می شود.

فعالیت ۸

علاوه بر زایمان طبیعی، تولد نوزاد با عمل جراحی (سزارین) نیز

انجام می شود. پزشکان زنان و زایمان، بیشتر توصیه می کنند که

زایمان به صورت طبیعی انجام شود. در مورد جنبه های مثبت و منفی جراحی سزارین،

اطلاعاتی را جمع آوری کنید و نتایج به دست آمده را به صورت گزارش در کلاس ارائه کنید.

بیشتر بدانید

فناوری های کمک به رفع

ناباروری

- تلقیح مصنوعی

(Artificial Insemination):

در این روش، زامه سالم مرد، توسط

متخصص در مجرای تولید مثلی زن،

در کنار تخمک قرار داده می شود.

زوج هایی که مرد به دلیل تعداد کم

زامه عقیم است یا تعداد زیادی زامه

ناسالم دارند، ممکن است با این

روش دارای فرزند شوند.

- لقاح آزمایشگاهی

(In Vitro Fertilization or IVF):

در این روش، زامه و تخمک در خارج

از بدن زن، لقاح می یابند. در بعضی

زنان ممکن است تخمدان و رحم

سالم، ولی لوله های رحمی مسدود

باشند، یا ممکن است شخصی

بخواهد از تخمک اهدایی به جای

تخمک خود استفاده کند. در این

روش، تخمک و زامه را با محیط

کشت حاوی مایعات رحم مخلوط

می کنند. تخم دو یا سه بار تقسیم

می شود و به همین صورت آن را وارد

رحم می کنند. در این روش دوقلو زایی

و بیشتر، زیاده رخ می دهد. آیا می دانید

چرا؟

بیشتر بدانید

سقط جنین (پایان بارداری قبل از زایمان):

عوامل مختلفی می‌تواند باعث سقط جنین شود. در این حالت، جنین کامل نشده از دیواره رحم جدا و از بدن مادر خارج می‌شود یا به عبارتی، بارداری به اتمام می‌رسد. سقط اگر در مراحل اولیه بارداری صورت گیرد بیشتر ناشی از وجود ناهنجاری‌های فام‌تنی شدید مثل پلی‌پلوئیدی در جنین است. اما اگر در سه ماهه دوم اتفاق بیفتد، عامل آن ممکن است از طرف مادر باشد؛ مثلاً در اثر دیابت، فشار خون بالا، ناهنجاری‌های هورمونی، بیماری‌های عفونی، مشکل رحمی، یا مصرف مواد اعتیادآور ممکن است سقط رخ دهد.

بیشتر بدانید

بیماری‌های مقاربتی

همان‌طور که می‌دانید یکی از راه‌های انتقال عوامل بیماری‌زا از فردی به فرد دیگر ارتباط جنسی است. به این بیماری‌ها مقاربتی گویند. بعضی از آنها عبارت‌اند از:

بیماری	بعضی از علائم و پیامدها	عامل
عفونت کلامیدیا	خروج ترشحات چرکی، خارش، التهاب ناحیه لگن، دفع ادرار با سوزش	باکتری
سوزاک	خروج ترشحات چرکی، خارش، التهاب ناحیه لگن، دفع ادرار با سوزش	باکتری
سیفلیس	زخم سفت بدون درد و خارش در پوست و اندام تناسلی، لکه‌های قرمز رنگ در کف دست و پا، تب	باکتری
هپاتیت B	زرد شدن پوست، علائم مشابه آنفلوانزا	ویروس
ایدز	ضعف سیستم ایمنی، مستعد شدن برای ابتلا به انواع بیماری	ویروس
هرپس تناسلی	تاول‌های دردناک در ناحیه تناسلی، ران یا باسن، افزایش احتمال بروز سرطان	ویروس
زگیل‌های تناسلی	بروز زگیل‌های دردناک در ناحیه تناسلی، افزایش احتمال بروز سرطان	ویروس
تريکوموناسیس	سوزش، خارش و ترشحات چرکی	آغازی

بیشتر بدانید

جنین در هفته‌های مختلف بعد از لقاح (بارداری)



چهار هفته



پایان هفته پنجم



سه ماهه



چهار ماهه

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 لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند. در این هم‌زمانی عواملی مانند دمای 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 حرکات رقص مانند است.

لقاح داخلی در جانوران خشکی‌زی و بعضی آبزیان دیده می‌شود. در این جانوران، زامه وارد دستگاه تولیدمثلی فرد ماده می‌شود و لقاح در بدن ماده انجام می‌شود. انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است. در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون 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.

واژه‌شناسی

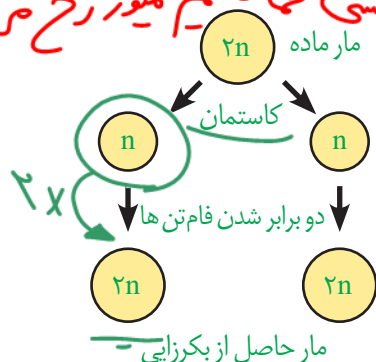
نرماده (Hermaphrodite)
هرمافروdit

هرمافروdit از دو کلمه Hermes به معنی مذکر و aphrodite به معنی مؤنث است و به موجودی اشاره دارد که هر دو اندام تناسلی نر و ماده را دارد. واژه نرماده نیز صورت صریح همین مفهوم است.

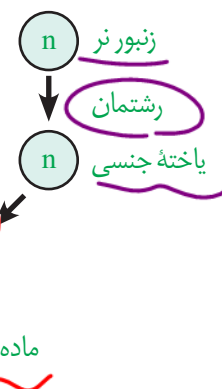
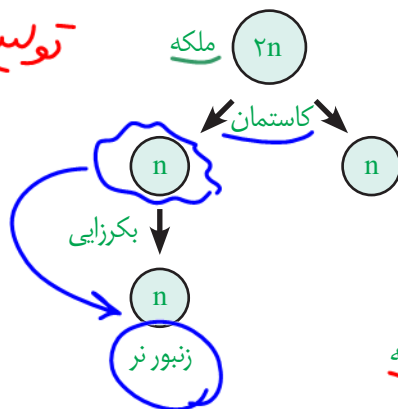
بکرزایی

نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد (شکل ۱۸-الف) یا از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولا را به وجود می‌آورد (شکل ۱۸-ب).

۲n



(ب)

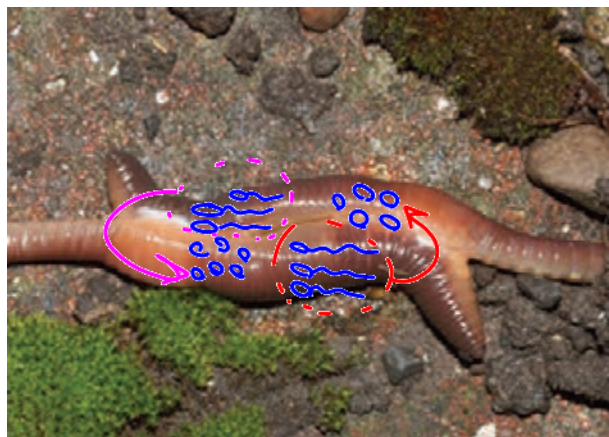


(الف)

شکل ۱۸-الف و ب) انواع بکرزایی

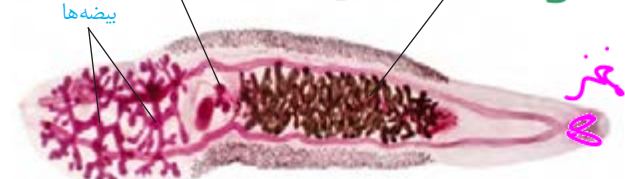
نرماده (هرمافروdit)

در این جانوران، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارد. در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند (شکل ۱۹-الف). در مورد کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دو طرفی انجام می‌شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، زامه‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد (شکل ۱۹-ب).



(ب)

* تخمدان نسبت به بیضه به مغز و سر نزدیک‌تر است



* رحم نسبت به تخمدان و بیضه به سر و مغز نزدیک‌تر است
شکل ۱۹-الف) کرم کبد، ب) کرم خاکی

تغذیه و حفاظت جنین



مواد غذایی مورد نیاز جنین تا چند روز پس از لقاح و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می‌شود. این اندوخته مخلوطی از مواد مغذی متفاوت است. اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد. در جانوران تخم‌گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد. در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است. در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح، تخم‌ها را به هم می‌چسباند. این لایه ژله‌ای ابتدا از جنین در برابر عوامل نامساعد محیطی محافظت می‌کند و سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می‌گیرد (شکل ۲۰).



شکل ۲۰ - لایه ژله‌ای اطراف تخم‌های قورباغه

در جانورانی که لقاح داخلی دارند، حفاظت جنین به صورت‌های متفاوتی انجام می‌شود. در جانوران تخم‌گذار وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می‌کند. البته برای محافظت بیشتر در خزندگانی مثل لاک‌پشت تخم‌ها با ماسه و خاک پوشانده می‌شوند. پرندگان روی تخم‌ها می‌خوابند و پستاندار تخم‌گذاری مثل پلاتی پوس، تخم ادر بدن خود نگه می‌دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم‌گذاری می‌کند و روی آنها می‌خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمو طی شود (شکل ۲۱). در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آنجا ضمن حفاظت، از غدد شیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.

در پستانداران جفت‌دار، جنین درون رحم مادر رشد و نمو را آغاز و از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط می‌شود و از آن تغذیه می‌کند. نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می‌کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد.

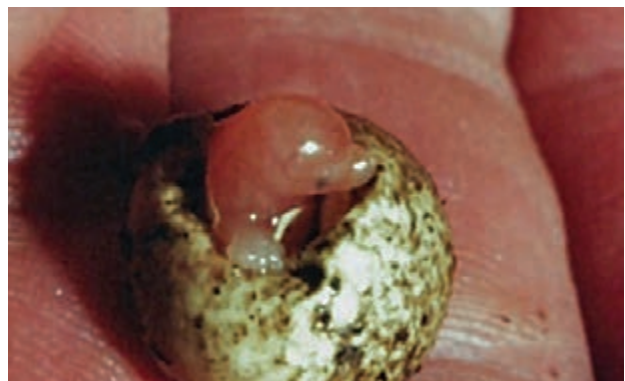
مواد زنجی را به خون مادر منتقل می‌کنند.



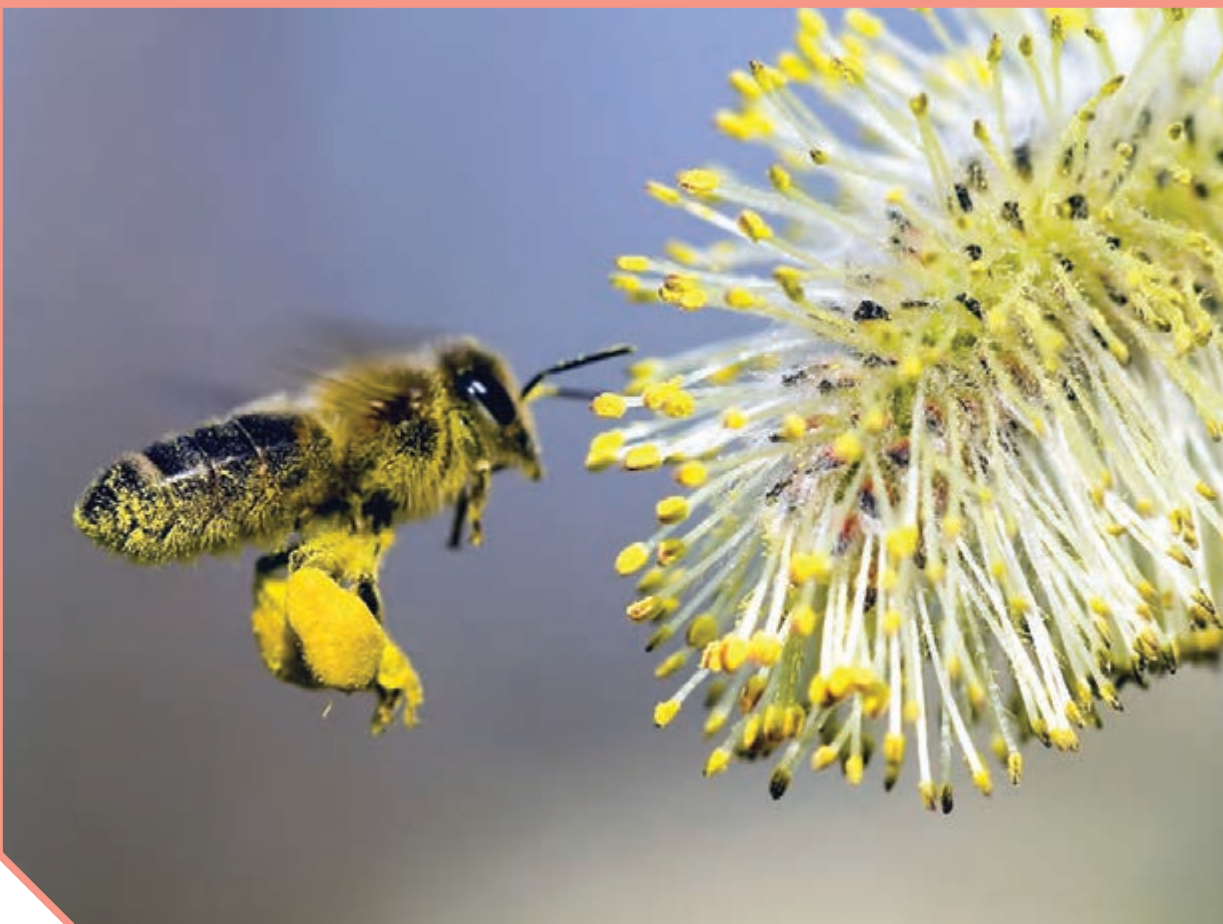
ب) تخم پرندۀ درآشیانۀ



شکل ۲۱- الف) تخم‌های لاک‌پشت



پ) تخم پلاتی‌پوس



فصل ۸

تولید مثل نهان دانگان

نهان دانگان تنها گروه از گیاهان اند که گل تولید می کنند. تولید گل برای گیاهان هزینه بر است؛ به ویژه تولید گل هایی که رنگ های گوناگون، ترکیبات معطر و شهد دارند. آیا می دانید چرا؟ با وجود این، گیاهان گل دار بیشترین گیاهان روی زمین اند و توانسته اند پهنه وسیعی از زمین را به خود اختصاص دهند. داشتن گل چه مزایایی دارد؟ چرا گوناگونی جانورانی مانند حشره ها در زیستگاهی با گیاهان گل دار بیشتر است؟ گل چه ساختاری دارد و چه فرایندهایی در آن انجام می شود؟

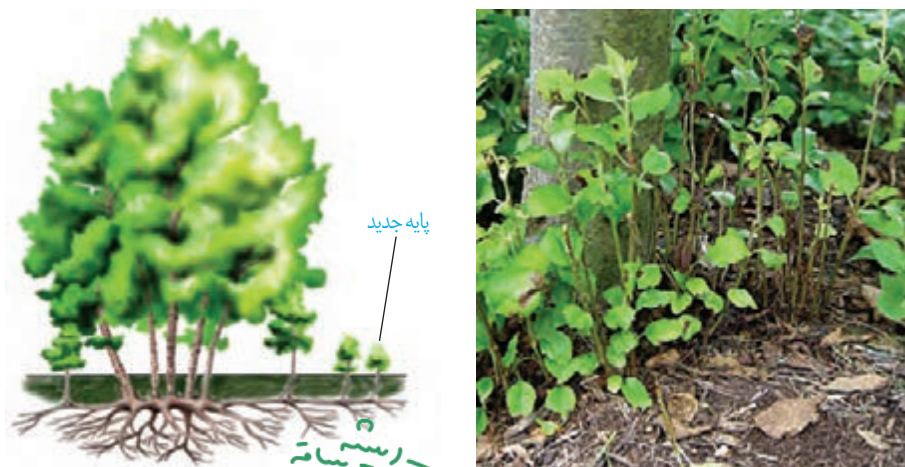


گفتار ۱ تولیدمثل غیرجنسی

فرض کنید گیاهی مانند یک بوته گل سرخ یا یک درخت انگور دارید و می خواهید آن را تکثیر کنید. آیا صبر می کنید تا دانه تولید کنند و دانه های آنها را می کارید، یا روش دیگری به کار می برید؟

تکثیر با بخش های رویشی

گیاهان می توانند به روش غیر جنسی و با استفاده از بخش های رویشی، یعنی ساقه، برگ، ریشه تکثیر یابند. مثلاً روی ریشه درخت آلبالو، جوانه هایی تشکیل می شود که از رشد آنها درخت های آلبالو ایجاد می شوند. چنین تولید مثلی از نوع غیر جنسی، یا رویشی است. تولیدمثل غیرجنسی را چگونه توصیف می کنید؟



شکل ۱- تشکیل درخت های جدید از جوانه های روی ریشه.

یادآوری

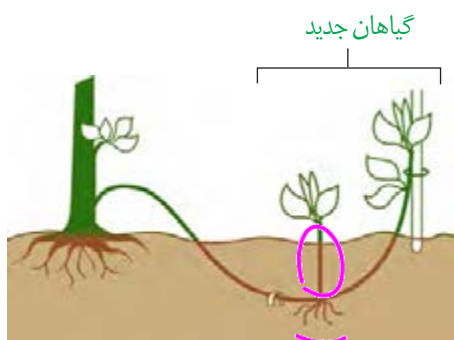
گیاهان را براساس صفت های داشتن یا نداشتن آوند، دانه و گل به طور کلی گروه بندی می کنند.

معمولاً برای تکثیر گیاهان از بخش های رویشی گیاه استفاده می کنیم. شاید شما هم با گذاشتن قطعه هایی از ساقه در خاک یا آب گیاهی را تکثیر کرده باشید. در این حالت برای تکثیر گیاه، روش قلمه زدن را به کار برده اید (شکل ۲- الف). به نظر شما قطعه ای از ساقه که گیاه جدید ایجاد می کند، چه چیزی باید داشته باشد؟

پیوند زدن یکی دیگر از روش های تکثیر رویشی است. در این روش قطعه ای از یک گیاه مانند جوانه یا شاخه به نام پیوندک روی تنه گیاه دیگری که به آن پایه می گویند، پیوند زده می شود (شکل ۲- ب). گیاه پایه ویژگی هایی مانند مقاومت به بیماری ها، سازگار با خشکی یا شوری دارد، در حالی که گیاهی که پیوندک از آن گرفته می شود، مثلاً میوه مطلوب دارد.

در روش خوابانیدن بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می پوشانند. بعد از مدتی از محل گره، ریشه، ساقه برگردار ایجاد می شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایه جدیدی ایجاد می شود (شکل ۲- پ).

گروه بندی گیاهان			
بدون آوند	خزه ها	بدون دانه	بدون گل
آونددار	بازدانگان	تک پدای ها	گل دار
آونددار	نهان دانگان	دانه دار	گل دار
آونددار	تک پدای ها	دانه دار	گل دار



(پ)



(ب)



(الف)

شکل ۲- روش های متفاوت تکثیر
رویشی در گیاهان. الف) قلمه زدن،
(ب) پیوند زدن، پ) خواباندن.

فعالیت ۱

با مراجعه به یک مرکز پرورش گل، یا گل فروشی درباره روش تکثیر
رویشی گیاهان متفاوت، گزارش تصویری تهیه و در کلاس ارائه دهید.

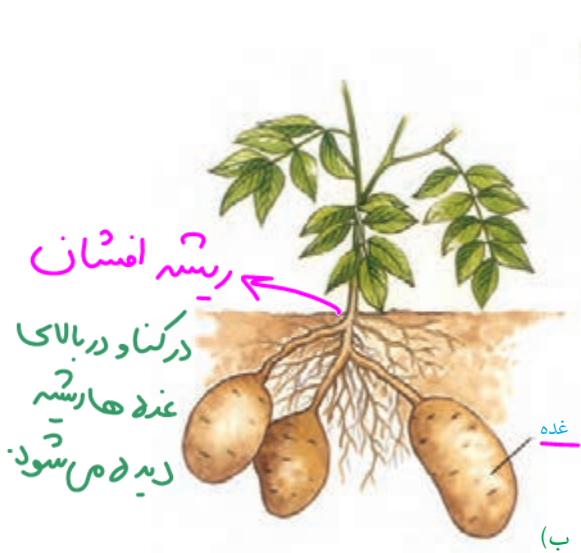
تخصص یافته ها

انواعی از ساقه ها در گیاهان وجود دارند که برای تولید مثل غیر جنسی ویژه شده اند. **زمین ساقه** (**ریزوم**)، **غده**، **پیاز** و **ساقه رونده**، نمونه هایی از ساقه های ویژه شده برای تولید مثل غیر جنسی اند. **زمین ساقه**، به طور افقی زیر خاک رشد می کند و همانند **ساقه هوایی** جوانه انتهایی و **جانبی** دارد. این ساقه به موازات رشد افقی خود در زیر خاک **پایه های** جدیدی در محل جوانه ها تولید می کند. **ریش** از گیاهانی است که زمین ساقه دارد (شکل ۳- الف).

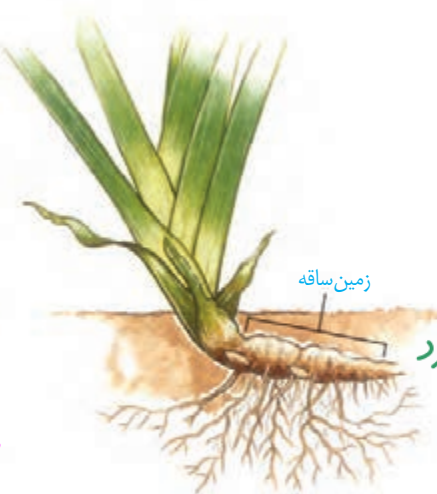
غده ساقه ای زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است. سیب زمینی چنین ساقه ای است. هر یک از جوانه های تشکیل شده در سطح غده سیب زمینی، به یک گیاه تبدیل می شود (شکل ۳- ب). برای تکثیر سیب زمینی، آن را به قطعه های جوانه دار تقسیم می کنند و در خاک می کارند.

پیاز، ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه مانند است که برگ های خوراکی به آن متصل اند (شکل ۳- پ). پیاز خوراکی چنین ساختاری است (نگرس) **لاله** نیز پیاز دارند. از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می شود که هر کدام، یک گیاه ایجاد می کند.

ساقه رونده، به طور افقی روی خاک رشد می کند (شکل ۳- ت). گیاه توت فرنگی ساقه رونده دارد. گیاهان توت فرنگی جدیدی در محل گره ها ایجاد می شوند.



(ب)

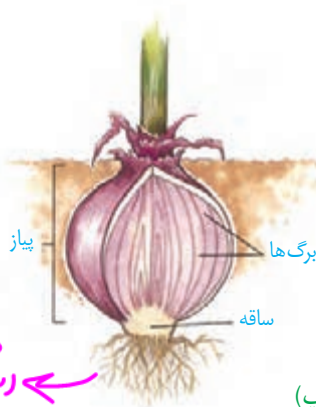


(الف)

* زمین ساقه ریشه افشان دارد
در قسمت بالای زمین ساقه
ریشه دیده نمی‌شود.



(ت)



(پ)

* برگ‌های خوراکی پیاز می‌توانند
خارج از خاک نیز دیده شوند

شکل ۳- ساقه‌های تخصص یافته
برای تولید مثل غیرجنسی

ریشه افشان
زیر پیاز دیده می‌شود

فعالیت ۲

(الف) نمونه‌هایی از ساقه‌های زیر زمینی را به کلاس بیاورید و در گروه خود مقایسه کنید.

(ب) شلغم و سیب زمینی را با هم مقایسه کنید. آیا شلغم همانند سیب زمینی ساقه است؟ چه استدلالی

برای پاسخ خود دارید؟ **شلغم ریشه خوراکی (در سطح شلغم تارک‌شده دیده می‌شود)**

سیب زمینی ساقه خوراکی (در سطح سیب زمینی جوانه دیده می‌شود)

بیشتر بدانید

تثبیت خاک

گندمیانی مانند مرغ که زمین ساقه دارند، ضمن اشغال سطح وسیعی از خاک، در تثبیت آن نیز نقش دارند.



فناوری و تکثیر گیاهان

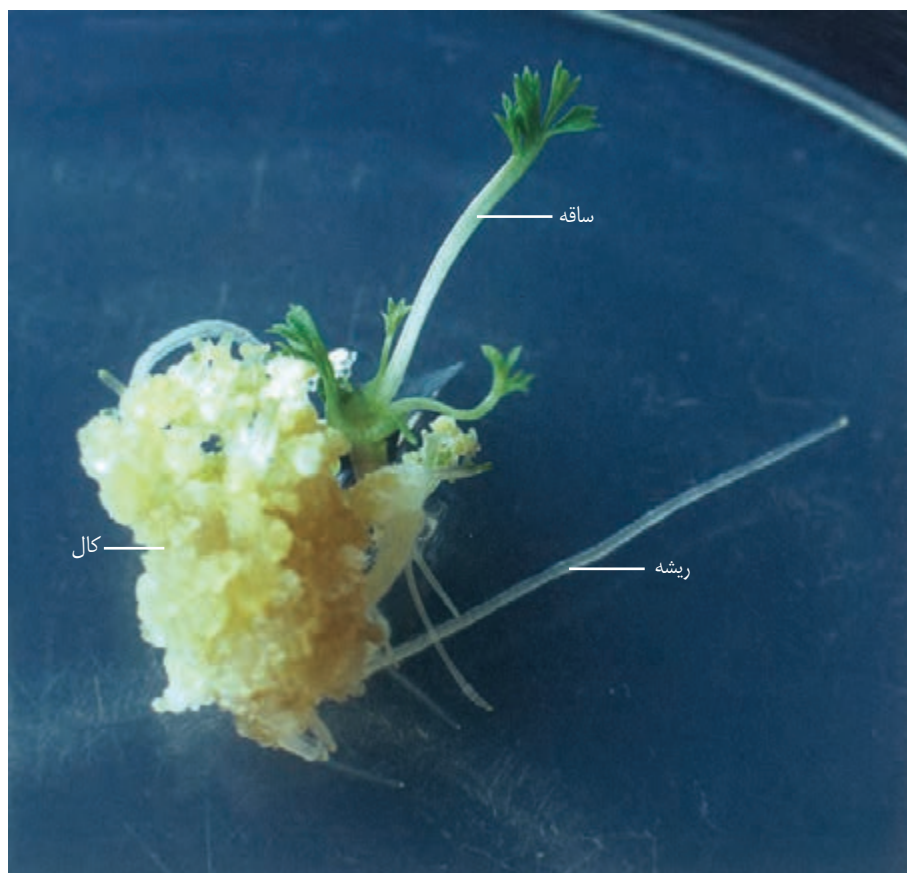
بیشتر بدانید

گیاه در شیشه

با استفاده از فن کشت بافت می توان گیاهی گل دار را در ظرف های شیشه ای پرورش داد.



از فن کشت بافت برای تولید گیاهان با ویژگی های مطلوب و تولید انبوه آنها در آزمایشگاه استفاده می شود. در این فن، **یاخته یا قطعه ای از بافت گیاهی** در محیط کشت گذاشته می شود. این محیط دارای مواد مورد نیاز برای **رشد و نمو** گیاه است. یاخته و بافت در شرایط مناسب، با **تقسیم رستمان**، **توده ای** از یاخته های **هم شکل** را به وجود می آورند که **کال** نامیده می شود. کال می تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی یکسان اند. **همه مراحل** کشت بافت در محیطی کاملاً **استرون** انجام می شود (شکل ۴).



شکل ۴- ایجاد گیاه از کال در کشت بافت.

فعالیت ۳

فرض کنید از شما خواسته اند که با استفاده از یاخته های مجزای پاراننشیمی، گیاهی را به روش کشت بافت تکثیر دهید. توضیح دهید این یاخته ها را از چه سامانه بافتی جدا می کنید و چگونه این کار را انجام می دهید؟

گفتار ۲ تولیدمثل جنسی

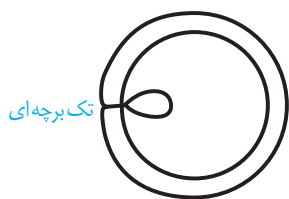
با ساختار گل در سال‌های گذشته آشنا شده‌اید. می‌دانید گل بخش‌های متفاوتی دارد. نام بخش‌هایی از گل را که به یاد دارید، بنویسید. هر یک از این بخش‌ها چه کاری انجام می‌دهد؟

هر گلی کامل نیست

گل ساختاری اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی است. گلی که در شکل ۵ می‌بینید دارای گلبرگ، کاسبرگ، پرچم و مادگی است که روی بخشی به نام **نهنج** قرار دارند. **نهنج** وسیع و **ممکن** است صاف، برآمده یا گود باشد.

اجزای گل در **چهار حلقه** هم‌مرکز تشکیل می‌شوند. کاسبرگ‌ها در **خارجی‌ترین حلقه** قرار می‌گیرند. گلبرگ‌ها در **حلقه دوم و معمولاً به رنگ‌های متفاوت** وجود دارند. آیا می‌دانید رنگی بودن گلبرگ‌ها چه اهمیتی دارد؟ **پرچم‌ها در حلقه سوم و مادگی در چهارمین حلقه** تشکیل می‌شوند. مادگی گل از یک یا تعدادی **برچه ساخته شده** است. در واقع **برچه** واحد سازنده مادگی است. در مادگی‌های چندبرچه‌ای، ممکن است فضای مادگی با دیواره **برچه‌ها** از هم جدا شوند (شکل ۵-ب).

می‌تواند پیوسته یا غیر پیوسته باشد.

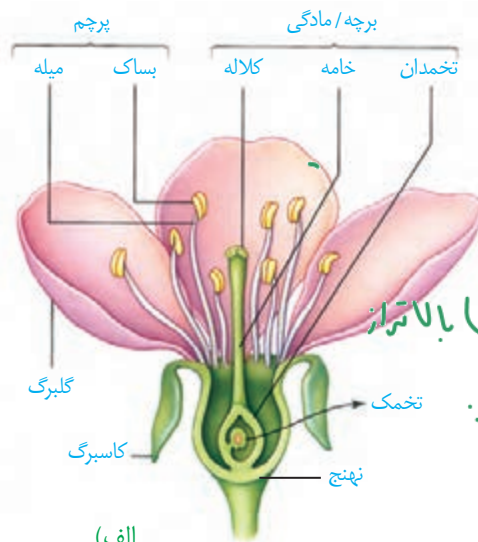


تک برچه‌ای



چند برچه‌ای

(ب)



(الف)

شکل ۵- الف) گل در گیاه آلبالو، ب) مادگی تک برچه‌ای و چند برچه‌ای

فعالیت ۴

چند نوع گل را با تعداد گلبرگ‌های چهار تا شش به کلاس بیاورید.

الف) تک لپه یا دولپه‌ای بودن آنها را مشخص کنید.

ب) تعداد هر یک از اجزای دیگر گل چیست؟ (پ) گل‌ها را به دقت با ذره‌بین مشاهده و ویژگی‌های هر یک از اجزا را یادداشت کنید.

ت) با استفاده از تیغ برش‌های طولی و عرضی از مادگی گل، تهیه و آنچه را می‌بینید یادداشت و ترسیم کنید.

ث) با استفاده از داده‌هایی که به دست آورده‌اید، ساختار هر گل را گزارش کنید.

ص

آیا در همه گل ها این چهار حلقه تشکیل می شوند؟ مشاهده گل در گیاهان متفاوت نشان می دهد، چنین چیزی نیست. بنابراین، گل ها را بر اساس وجود هر چهار حلقه یا نبودن بعضی حلقه ها در دو گروه گل های **کامل** یا **ناکامل** قرار می دهند. همچنین گل هایی که هر دو حلقه پرچم و مادگی را داشته باشند، گل **دوجنسی** و آنهایی که فقط یکی از این حلقه ها را دارند، گل **تک جنسی** می نامند (شکل ۶).

* کدو دارای گلبرگ های
به هم پیوسته است

* بخش متورم زیر خامه تخمدان
را سفیل می دهند.

شکل ۶- گل های تک جنسی در
گیاه کدو



گل نر



گل ماده

تشکیل یاخته های جنسی

می دانید که در تولیدمثل جنسی از لقاح **یاخته جنسی نر** با **یاخته جنسی ماده**، تخم ایجاد می شود. یاخته جنسی نر در گیاهانی مانند **خزه**، همانند یاخته جنسی نر در جانوران وسیله حرکتی دارد و می تواند در قطره های آب یا رطوبتی که سطح گیاه را پوشانده، شنا کند و خود را به یاخته جنسی ماده برساند. اما یاخته جنسی نر در گیاهان گل دار وسیله حرکتی ندارد. بنابراین، در این گیاهان برای انتقال یاخته جنسی نر ساختاری به نام **لوله گرده** تشکیل می شود.

بیشتر بدانید

چندین گل

برخی گل ها مانند گل آفتاب گردان، اجتماعی از چندین گل کوچک یا گلچه اند. در گل آفتاب گردان گلچه های بیرونی ماده، و گلچه های درونی دوجنسی اند.



گل ژربرا



گل آفتاب گردان



گل ماده گل دوجنسی

به شکل ۷ نگاه کنید. کیسه‌های گرده در پساک تشکیل می‌شوند و یاخته‌های دولا ^{۲n} دارند. از تقسیم کاستمان این یاخته‌ها، چهار یاخته تک لاد ایجاد می‌شود که در واقع گرده‌های نارس اند. هریک از این یاخته‌ها با انجام دادن تقسیم رشتمان و تغییراتی در دیواره به دانه گرده رسیده تبدیل می‌شود. دانه گرده رسیده یک دیواره خارجی، یک دیواره داخلی، یک یاخته رویشی و یک یاخته زایشی دارد.

تخمندان که به صورت بخشی متورم در گل دیده می‌شود، محل تشکیل تخمک هاست. تخمک پوششی دو لایه‌ای دارد که یاخته‌های دولا ^{۲n} را در بر می‌گیرد. مجموع این یاخته‌ها، بافتی به نام بافت خورش را می‌سازند (شکل ۷).

یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود و با تقسیم کاستمان چهار یاخته تک لادی ایجاد می‌کند. از این چهار یاخته فقط یکی باقی می‌ماند که با تقسیم رشتمان، ساختاری به نام کیسه رویانی با تعدادی یاخته ایجاد می‌کند. تخمزا و یاخته دوهسته‌ای از یاخته‌های کیسه رویانی‌اند که در لقاح با یاخته‌های جنسی نر شرکت می‌کنند.



شکل ۷- تشکیل دانه‌های گرده و کیسه رویانی

بیشتر بدانید

طلای سرخ

زعفران گیاهی تک لپه و چند ساله است. زعفران با نوعی ساقه زیرزمینی به نام بینه تکثیر می‌شود. در بینه برخلاف پیاز مواد غذایی در برگ‌ها ذخیره نمی‌شود؛ بلکه در ساقه تجمع می‌یابند. پوشش گل زعفران شش قسمتی است. کلاله سه رشته‌ای و قرمز رنگ آن برای مزه دار و معطر کردن خوراکی‌ها به کار می‌رود. زعفران از صادرات مهم ایران است.

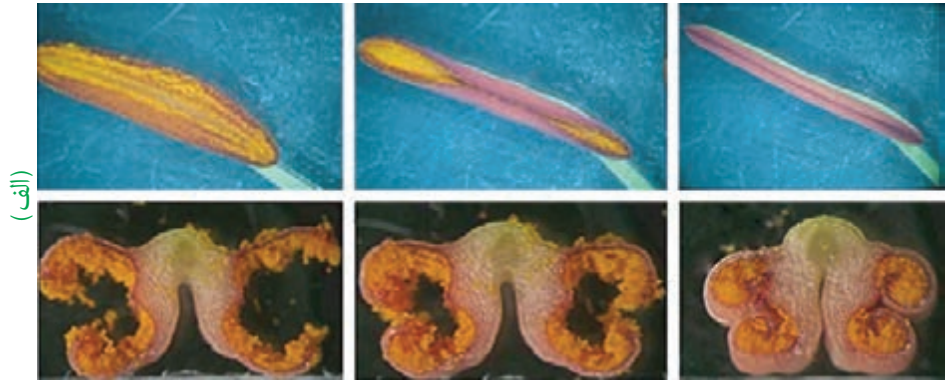


گرده افشانی و لقاح

رسیده

با شکافتن دیواره بساک، گرده‌ها می‌شوند (شکل ۸-الف). دیواره خارجی دانه‌های گرده منفذدار و ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد (شکل ۸-ب).

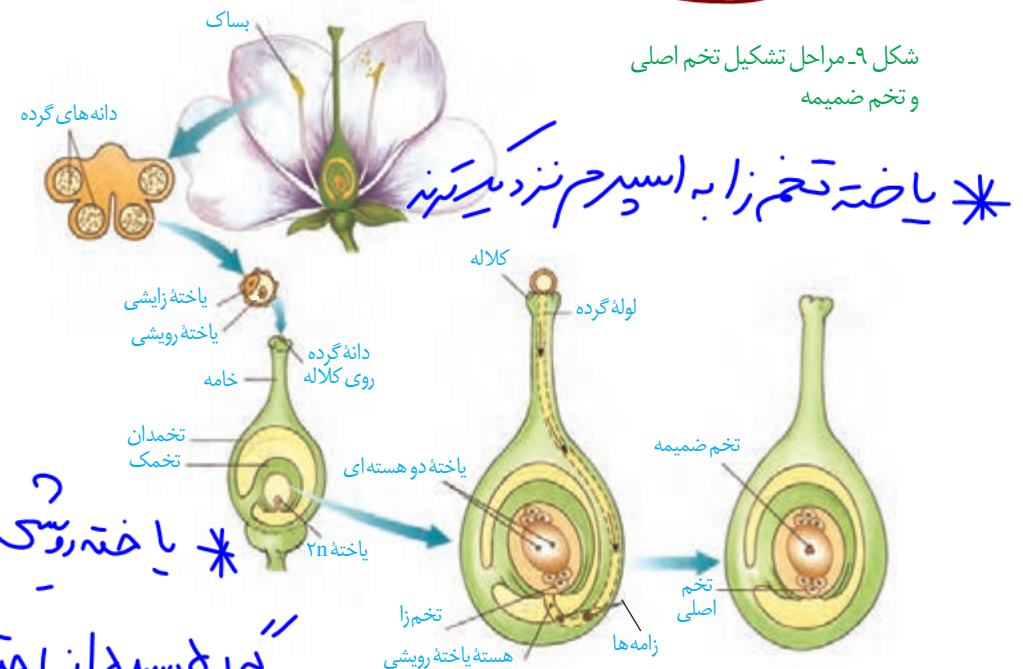
شکل ۸-الف) شکوفایی بساک و رها شدن دانه‌های گرده؛
(ب) انواعی از دانه‌های گرده در مشاهده با میکروسکوپ الکترونی



باشند

دانه‌های گرده به وسیله باد، آب و جانوران در محیط پراکنده و زگلی به گل دیگر منتقل می‌شوند. به انتقال دانه گرده از بساک به کلاله **گرده افشانی** می‌گویند. در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد، یاخته رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لوله گرده تشکیل می‌شود. لوله گرده به درون پافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند و همراه با خود، دو زامه را که از تقسیم یاخته زایشی در لوله گرده ایجاد شده‌اند، به سمت تخمک و کیسه رویانی می‌برد (شکل ۹).

شکل ۹- مراحل تشکیل تخم اصلی و تخم ضمیمه



* یاخته رویشی



گرده رسیده از یاخته زایشی بزرگ‌تر است

* ۶ عدد تخم زار در دره ۳ تا می‌باشد

واژه‌شناسی

درون دانه (endosperm/آندوسپرم)
endo به معنای درون و sperm به معنی دانه است. بافت ذخیره‌ای درون دانه با این نام خوانده می‌شود که واژه درون دانه با تعریف علمی آن مطابقت دارد.

از آمیزش یکی از زامه‌ها با یاخته تخم ز **تخم اصلی** تشکیل می‌شود. این تخم به **رویان** نمو می‌یابد. زامه دیگر با یاخته دو هسته‌ای آمیزش می‌یابد که نتیجه آن تشکیل **تخم ضمیمه** است. تخم ضمیمه با تقسیم‌های متوالی بافتی به نام **درون دانه (آندوسپرم)** را ایجاد می‌کند. این بافت از یاخته‌های **پارانشیمی ساخته شده** و **ذخیره غذایی** برای رشد رویان است (شکل ۹). همین طور که دیدید، دو لقاح رخ می‌دهد، به همین علت گفته می‌شود که نهاندانگان لقاح **مضاعف یا دوتایی** دارند.
اگر هسته تخم ضمیمه تقسیم شود، اما تقسیم سیتوپلاسم **انجام نگیرد**، بافت **درون دانه** به صورت **مایع** دیده می‌شود. شیر نارگیل مثالی از **چنین بافتی** است. در حالی که بخش **گوشتی** و سفیدرنگ نارگیل، **درون دانه‌ای** است که در آن تقسیم سیتوپلاسم نیز **انجام شده** است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- درون دانه در نارگیل به حالت مایع و جامد است

گل‌ها و گرده افشان‌ها

به نظر شما گل‌ها چه ویژگی‌هایی باید داشته باشند که **جانوران** را به سمت **خود** جلب کنند؟ جانورانی که گرده‌ها را از گلی به گل دیگر منتقل می‌کنند، **گرده افشان** نامیده می‌شوند. بیکر این جانوران، هنگام تغذیه از گل‌ها به دانه‌های گرده آغشته می‌شود و به این ترتیب، دانه‌های گرده را از

شکل ۱۱- گرده افشانی به وسیله جانوران



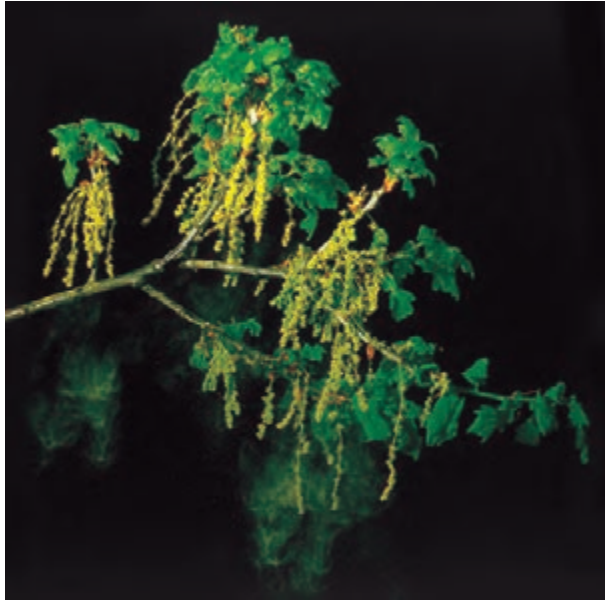
رسیده

*گرده افشانی می‌تواند توسط پستاندار، انجام شود. (پستاندار پرنده به خفاش)

گلی به گل دیگر منتقل می‌کنند (شکل ۱۱). رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها از عوامل جذب جانوران به سمت گل‌ها هستند.

زنبورهای عسل گل‌هایی را گرده افشانی می‌کنند که شهد آنها قند فراوانی داشته باشد؛ همچنین این گل‌ها علائمی دارند که فقط در نور فرابنفش دیده می‌شوند و زنبور را به سوی شهد گل هدایت می‌کنند (شکل ۱۲).

← اشاره کسرنده فرابنفش چشم زنبور است؟



گرده افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و فاقد رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیرینند (شکل ۱۳).

شکل ۱۲- گل قاصد آن‌طور که ما می‌بینیم (الف) آن‌طور که زنبور می‌بیند (ب).



(ب)



(الف)

فعالیت ۵

الف) بعضی گرده افشان‌ها، مانند خفاش در شب تغذیه می‌کنند. به نظر شما گل‌هایی که به وسیله این جانوران گرده افشانی می‌شوند، چه ویژگی‌هایی دارند؟ با مراجعه به منابع معتبر درستی نظر خود را بررسی و

نتیجه را گزارش کنید.

ب) با توجه به ویژگی گل‌ها در گیاهانی که با جانوران یا باد گرده افشانی می‌شوند، نوع گرده افشانی را در گیاهان محیط پیرامون خود پیش‌بینی و گزارش کنید.

بیشتر بدانید

گل‌های فریب‌کار!



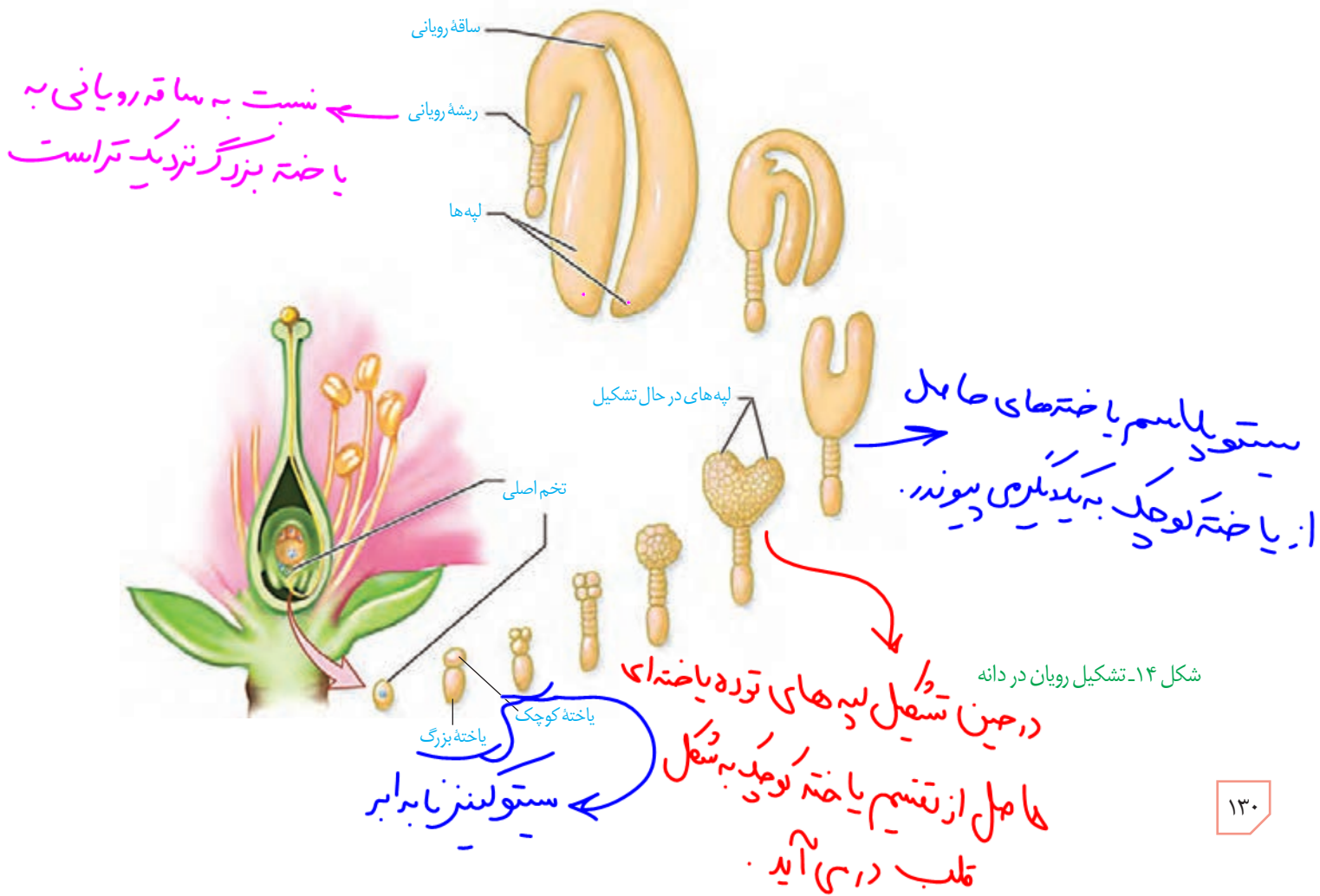
بعضی گل‌ها حشرات را فریب می‌دهند. مثلاً گل رافلیزا بوی گوشت گندیده می‌دهد و مگس‌ها را به سمت خود می‌کشاند. مگس‌ها چیزی گیرشان نمی‌آید، اما وقتی از روی گل بلند می‌شوند، گرده‌های آن را با خود به گل دیگر می‌برند.

گفتار ۳ از یاخته تخم تا گیاه

گفتیم که تخم اصلی از لقاح یکی از زامه‌ها با یاخته تخم تشکیل می‌شود. تخم چه مرحله‌ای را طی می‌کند تا به یک گیاه جدید تبدیل شود؟ تشکیل گیاه جدید از یاخته تخم با ایجاد چه ساختارهایی همراه است؟

تخم تقسیم می‌شود

رویان از تقسیم پی‌درپی یاخته تخم تشکیل می‌شود. در نخستین تقسیم تخم، دو یاخته بزرگ و کوچک ایجاد می‌شود (این تقسیم از چه نوعی است؟) **میتوز**. از تقسیم یاخته بزرگ، بخشی به وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند. یاخته کوچک منشأ رویان است. مراحل تشکیل رویان را در شکل ۱۴ می‌بینید. لپه‌ها بخشی از رویان اند. ساقه و ریشه روئیانی نیز در دو انتهای رویان تشکیل می‌شوند. پوسته تخمک نیز تغییر می‌کند و به پوسته دانه تبدیل می‌شود. بنابراین، دانه شامل پوسته، رویان و ذخیره غذایی است (شکل ۱۴). ذخیره غذایی هنگام رشد رویان به مصرف می‌رسد. با توجه به شکل، رویان از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟



* لپه های لوبیا نسبت به ذرت حجم بیشتری دارند.

لپه ها دارای کلروپلاست اند.

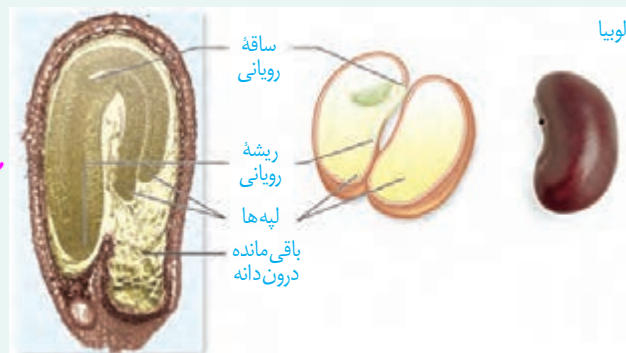
ممکن است درون دانه به عنوان ذخیره دانه باقی بماند، یا اینکه جذب لپه ها شود؛ مثلاً درون دانه، ذخیره دانه در ذرت است و نقش لپه، انتقال مواد غذایی از درون دانه به رویان در حال رشد است. در دانه لوبیا مواد غذایی درون دانه جذب لپه ها و در آنجا ذخیره می شوند، در نتیجه لپه ها که بزرگ شده اند، بخش ذخیره ای دانه را تشکیل می دهند. به لپه ها برگ های رویانی نیز می گویند؛ زیرا در بسیاری از گیاهان گل دار از خاک بیرون می آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می کنند.

فعالیت ۶

الف) دانه هایی مانند لوبیا و ذرت را در شرایط مناسب قرار دهید تا رویش یابند. این کار را چگونه انجام

می دهید؟ با مشاهده دانه های در حال رویش، مشخص کنید ابتدا کدام یک از اندام های رویشی از دانه خارج می شوند این مشاهده را برای انواعی از دانه های دیگر نیز انجام دهید. نتیجه را به صورت یک گزاره بنویسید.

ب) دانه های لوبیا و ذرت را در فواصل زمانی دو روزه، بعد از خیس خوردن از وسط نصف و با استفاده از شکل زیر آنچه را می بینید، نام گذاری کنید.



* لپه های لوبیا نسبت به ذرت حجم بیشتری دارند. در انتهای آن لپه قرار گرفته با هم برابر نیست، آن قسمت که بزرگتر است دانه نزدیک تر است طول بیشتری دارد.

بیشتر حجم دانه را تشکیل داده

رویش دانه

پوسته دانه ها معمولاً سخت است. به نظر شما پوسته دانه از چه نوع یاخته هایی تشکیل شده است؟ پوسته دانه، رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمه های فیزیکی یا شیمیایی حفظ می کند و با جلوگیری از ورود آب و اکسیژن به دانه مانع از رشد سریع رویان می شود. ~~نه اینکه مانع از رشد رویان شود~~ بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می شود. رویان در شرایط مناسب رشد خود را از سر می گیرد و به صورت گیاهی کوچک که به آن دانه رست می گویند از دانه خارج می شود. در این حالت گفته می شود که دانه رویش یافته است.

دانه برای رویش به آب اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد. دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند و پوسته آنها شکاف برمی‌دارد. در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می‌رسد. رویان با استفاده از ذخایر غذایی رشد و نمو خود را از سر می‌گیرد.

تقسیم سریع یاخته‌های مریستمی به طول ساقه و ریشه می‌افزاید. سه سامانه بافتی نیز در ساقه و ریشه شکل می‌گیرند (آیا سه سامانه بافتی را به یاد دارید؟). در نهان دانگان بر اساس اینکه لپه‌ها درون خاک بمانند یا همراه با ساقه از خاک خارج شوند، به ترتیب رویش زیر زمینی و رویش روزمینی تعریف شده است (شکل ۱۵).

گیاهان گل‌دار بعد از مدتی که از رشد رویشی آنها گذشت؛ یعنی برگ، شاخه و ریشه‌های جدید تولید کردند، می‌توانند به ترتیب گل، میوه و دانه تشکیل دهند.



(الف)

ریشه از پایین نقطه دانه لوبیا خارج نمی‌شود
و ابتدا یک ریشه ضخیم و سپس ریشه‌اش به صورت
افشان باروش ریشه‌های نازک‌تر در اطراف
میوه در کنار ریشه ضخیم می‌رویند و افشان می‌شوند

گفتیم که تخمک‌ها به دانه تبدیل می‌شوند. میوه از رشد و نمو تخمدان یا بخش‌هایی دیگر تشکیل می‌شود. میوه‌ای که از رشد تخمدان ایجاد شده، میوه حقیقی نامیده می‌شود (شکل ۱۶)؛ در غیر این صورت میوه را کاذب می‌نامند؛ مانند میوه سیب که حاصل رشد نهج است.

* میوه تشکیل شده الزاماً

حامل از ریشه تخمدان نیست



(ب)



(الف)

شکل ۱۶- الف) میوه درخت هلو حاصل رشد تخمدان و ب) میوه درخت سیب حاصل رشد نهج است.



میوه سیب

رشد نهج

ریزش گلبرگ‌ها

گرده افشانی

فعالیت ۷

برچه‌ها را در میوه‌ها نیز می‌توانیم تشخیص دهیم. در شکل زیر تعدادی میوه از عرض برش خورده‌اند. تعدادی میوه را انتخاب و به طور عرضی برش دهید. در کدام میوه فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به طور کامل تقسیم شده است؟



پراکنش میوه‌ها: میوه‌ها علاوه بر حفظ دانه‌ها در پراکنش آنها نقش دارند. بعضی میوه‌ها به پیکر جانوران می‌چسبند و با آنها جابه‌جا می‌شوند (شکل ۱۷). باد و آب نیز میوه‌ها و دانه‌ها را جابه‌جا می‌کنند.

میوه‌های نارس معمولاً مزه ناخوشایندی دارند. در نتیجه دانه‌های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن به وسیله جانوران حفظ می‌شوند. از طرفی جانوران با خوردن میوه‌های رسیده، در پراکنش دانه‌ها نقش دارند. پوسته بعضی دانه‌ها چنان سخت و محکم است که حتی در برابر شیرهای گوارشی جانوران سالم می‌مانند. رنگ‌های درخشان میوه‌های رسیده جانوران را به خود جذب می‌کنند.

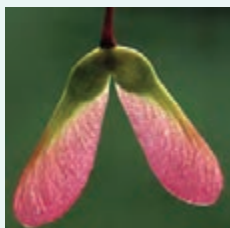
شکل ۱۷- پراکنش میوه‌ها.



فعالیت ۸

شکل زیر انواعی میوه را نشان می‌دهد. ویژگی‌های هر یک از این میوه‌ها را فهرست و براساس این ویژگی‌ها پیش‌بینی کنید که پراکنش آنها با کمک چه عاملی (باد / جانور) انجام می‌شود. با مراجعه به منابع

معتبر درستی نظر گروه را بررسی و نتیجه را گزارش کنید.



۴



۳



۲



۱

میوه‌های بدون دانه: شاید میوه بدون دانه را به میوه‌ای که دانه دارد، ترجیح دهید. اما چگونه میوه بدون دانه ایجاد می‌شود؟ آیا هر میوه‌ای که به آن بدون دانه می‌گوییم، واقعاً بدون دانه است؟ دانستیم بعد از لقاح تخم‌زا و زامه، دانه از رشد و نمو تخمک ایجاد می‌شود؛ بنابراین اگر لقاح انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. پرتقال‌های بدون دانه به این روش ایجاد می‌شوند. برای تشکیل چنین میوه‌ای به تنظیم‌کننده‌های رشد نیاز داریم که در فصل بعد با آنها آشنا می‌شوید. حال اگر لقاح انجام شود، اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین برود، دانه‌های نارس تشکیل می‌شوند که ریزند و پوسته‌ای نازک دارند. به چنین میوه‌هایی نیز، میوه بدون دانه می‌گویند. موزهای بدون دانه از این نوع‌اند. به نظر شما تشکیل میوه‌های بدون دانه در طبیعت، پدیده‌ای رایج است؟



دانه نارس

شکل ۱۸- در بعضی موزها دانه‌های ریز و نارس دیده می‌شوند.

عمر گیاهان چقدر است؟

طول عمر گونه‌های متفاوت گیاهی فرق می‌کند و ممکن است از چند روز تا چند قرن باشد. معمولاً طول عمر درخت‌ها که مریستم پسین دارند از گیاهان علفی (غیر درختی) بیشتر است. گیاهان را بر اساس طول عمر به چند گروه تقسیم می‌کنند. **گیاهان یک ساله:** این گیاهان در مدت یک سال یا کمتر، رشد و تولید مثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند. گیاه گندم و خیار از گیاهان یک ساله‌اند (شکل ۱۹- الف).

بیشتر بدانید

درختان کهنسال

در مناطق متفاوت ایران درختان کهنسالی زندگی می کنند که طول عمر بعضی از آنها به هزاران سال هم می رسد. چنار ۱۵۰۰ ساله روستای نصرآباد در اطراف شهرستان تفت از استان یزد و گردوی ۱۴۰۰ ساله در روستای کدوکده از توابع فیروزکوه از این درختان اند.

گیاهان دو ساله: این گیاهان در سال اول رشد رویشی دارند و در سال دوم علاوه بر رشد رویشی با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند؛ مثلاً گیاهانی مانند شلغم و چغندر قند در سال اول رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در ریشه آنها ذخیره می شوند. در سال دوم ساقه گل دهنده ایجاد می شود و مواد ذخیره شده در ریشه برای تشکیل گل و دانه به مصرف می رسند (شکل ۱۹-ب).

گیاهان چند ساله: این گیاهان سال ها به رشد رویشی خود ادامه می دهند. بعضی از آنها هر ساله می توانند گل دانه و میوه تولید کنند. درخت ها و درختچه ها از گیاهان چند ساله اند که ممکن است حتی تا چند قرن نیز زندگی کنند. گیاهان علفی چندساله نیز وجود دارد. زنبق مثالی از چنین گیاهانی و دارای زمین ساقه است که در خاک باقی می ماند (شکل ۱۹-پ).



(ت)

(پ)

(ب)

(الف)

شکل ۱۹-الف) خیار، ب) شلغم، پ و ت) زنبق. از رشد جوانه های رویش یافته از زمین ساقه، گیاهان جدیدی ایجاد می شوند.

بیشتر بدانید

انواع میوه

میوه ها در دو گروه کلی آبدار و خشک قرار می گیرند. میوه های آبدار از گوشتی و آبدار شدن بافت های تشکیل دهنده میوه، ایجاد می شوند. مثلاً زردآلو میوه ای آبدار است. در میوه های خشک مانند فندق این اتفاق نمی افتد.

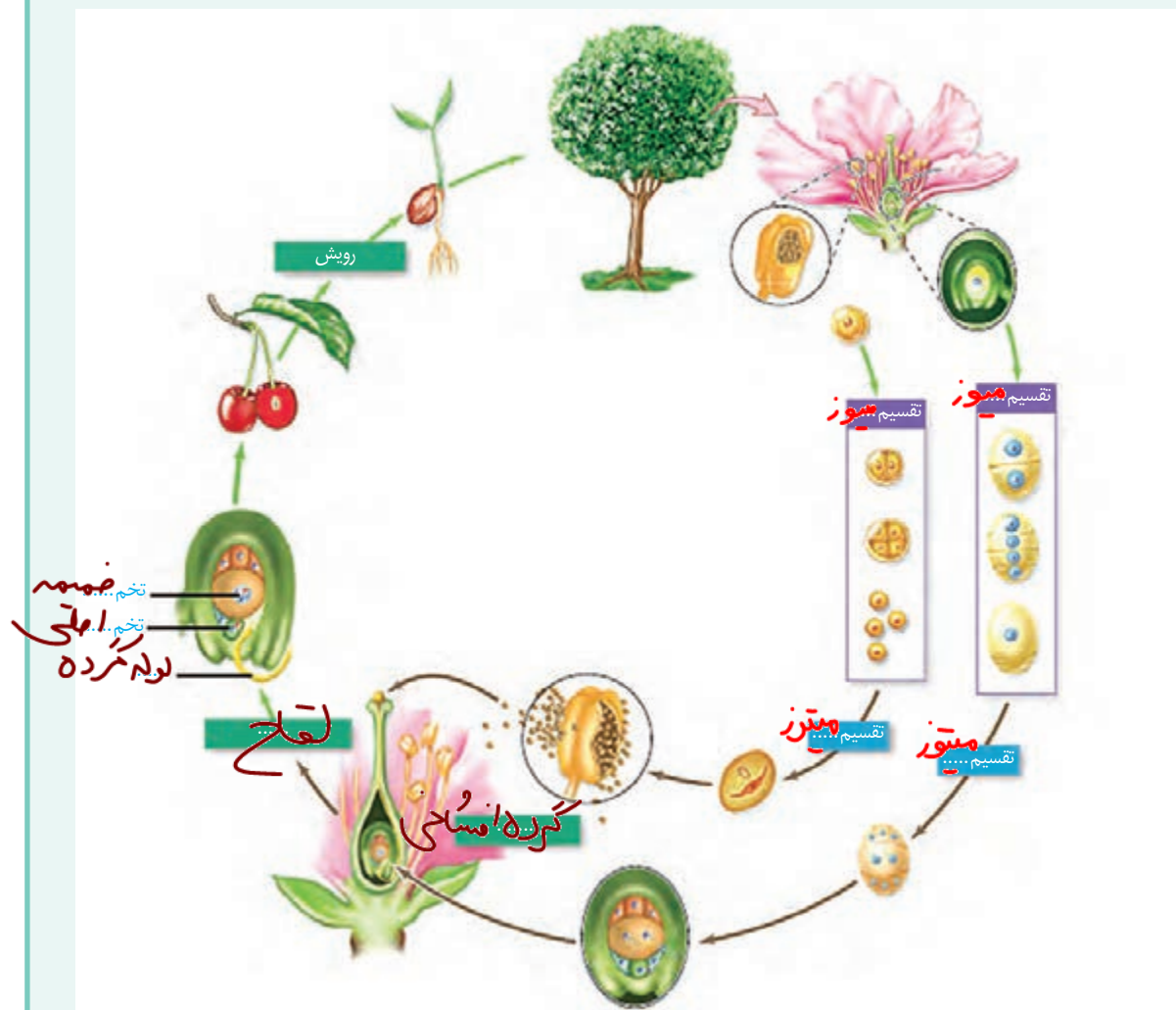


بیشتر بدانید

میوه های مرکب

- آنچه به عنوان میوه توت فرنگی می شناسیم در واقع اجتماعی از میوه های کوچکی است که از رشد برچه های مجزای یک گل ایجاد شده اند. این میوه ها به صورت ذراتی سخت در نهج آبدار توت فرنگی قرار دارند.
- انجیر تعدادی میوه کوچک است که از رشد مادگی گل های جداگانه ای تشکیل شده است که روی نهجی مشترک قرار دارند.
- میوه آناناس از آبدار شدن محوری تشکیل شده است که گل ها روی آن قرار دارند.

الف) اکثر گرده افشان ها، حشره اند و گرده افشانی بسیاری از گیاهان کشاورزی و درختان میوه به کمک آنها انجام می شود. درباره عواملی که زندگی حشره های گرده افشان را تهدید می کند، تحقیق و نتیجه را گزارش کنید.
 ب) شکل زیر چرخه زندگی یک گیاه نهان دانه را نشان می دهد. جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید.





فصل ۹

پاسخ گیاهان به محرک‌ها

شاید دیده باشید که ساقه به سمت نور و ریشه به سمت زمین رشد می‌کند. گیاهان با تغییر فصل و در نتیجه تغییر دما و طول روز گل می‌دهند، برگ‌های جدید به وجود می‌آورند یا اینکه برگ‌هایشان می‌ریزند. چه عواملی در این پدیده‌ها نقش دارند؟ آیا رشد و نمو گیاهان نیز همانند جانوران تنظیم می‌شود؟

آیا گیاهان به علائمی که از محیط دریافت می‌کنند، پاسخ می‌دهند؟ اگر چنین است، به چه عوامل محیطی واکنش نشان می‌دهند؟ دما - نور - گرانش زمین

تنظیم کننده های رشد:

- اتیلن

- اکسن

- آبسیزینک اسید

- سیتوکینین

- هورمونی

- جبریلین



گفتار ۱ تنظیم کننده های رشد در گیاهان

به شکل ۱ نگاه کنید؛ احتمالاً وضعیتی مشابه این شکل را در پیرامون خود دیده اید. به نظر شما علت خم شدن گیاه به سمت نور چیست؟ در این حالت چگونه می توانیم مانع خم شدن ساقه ها شویم؟ آیا طول ساقه در بخش رو به نور با طول ساقه در بخش دور از نور یکسان است؟ خم شدن گیاه به سمت نور، چه تأثیری در ماندگاری گیاه دارد؟

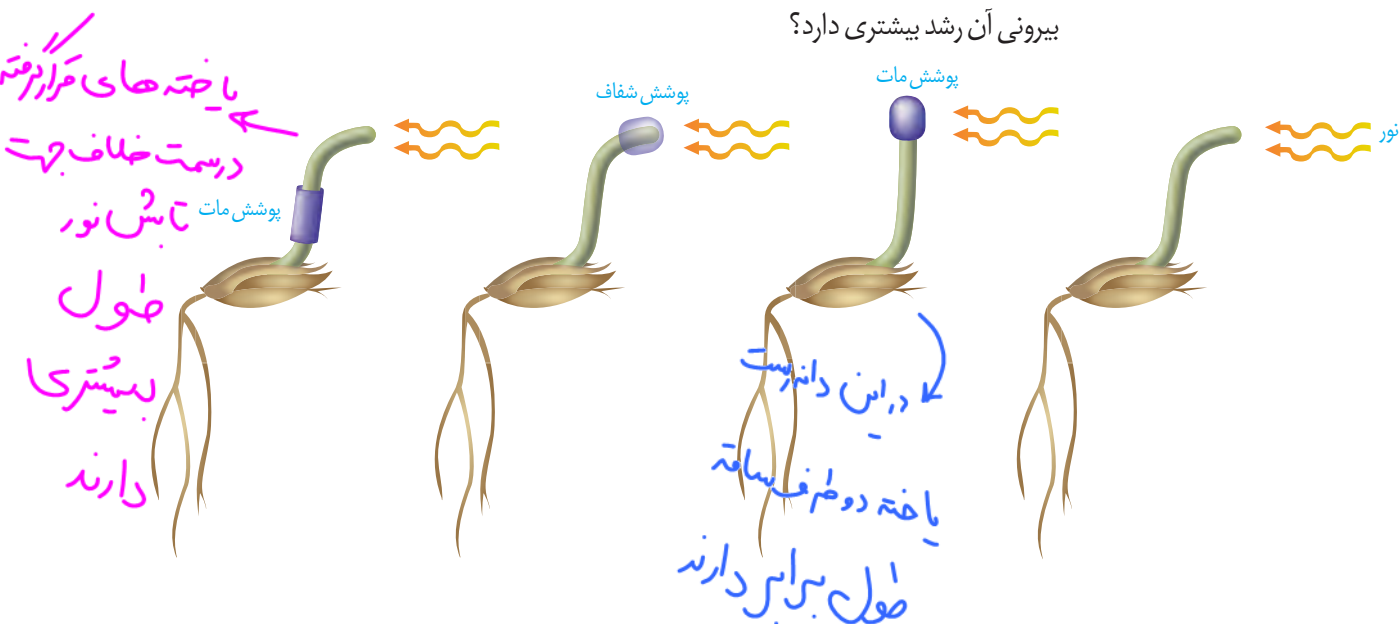


شکل ۱- خم شدن گیاهان به سمت نور.

اولین آزمایش

خم شدن گیاهان به سمت نور پدیده ای رایج در طبیعت است. چارلز داروین که به مطالعه پدیده حرکت در گیاهان علاقه مند بود، برای بررسی این موضوع، همراه با پسرش آزمایش هایی را با استفاده از دانه رست نوعی گیاه از گندمیان، طراحی و اجرا کرد (شکل ۲). آنها دریافتند دانه رست در صورتی به سمت نور یک جانبه (نوری که از یک طرف به گیاه می تابد)، خم می شود که نوک آن در برابر نور باشد. با توجه به خم شدن دانه رست به سمت نور یک طرفه، به نظر شما کدام یک از سطوح داخلی یا بیرونی آن رشد بیشتری دارد؟

شکل ۲- آزمایش داروین ها با دانه رست چمن. دانه رست در نور همه جانبه به طور مستقیم رشد می کند.



محرك: اكسين - جبرلين - سيتوكينين
 بازدارنده: آبسيزيد اسيد - اتيلن

كشوف اكسين سرآغازى براى شناسايى تركيبات ديگرى بود كه رشد و فعاليت هاى گياهان را تنظيم مى كنند. اين تركيبات را تنظيم كننده هاى رشد يا هورمون هاى گياهى ناميدند. انواعى از تنظيم كننده هاى رشد در گياهان توليد مى شوند. اكسين ها، سيتوكينين ها، جبرلين ها، اتيلن و آبسيزيك اسيد پنج تنظيم كننده رشد هستند كه در ادامه با آنها آشنا مى شويد.

محرك هاى رشد

اكسين ها، سيتوكينين ها و جبرلين ها در فرايندهاى رشد مانند تحريك تقسيم ياخته، رشد طولى ياخته ها، ايجاد و حفظ اندام ها نقش دارند. گرچه اين تنظيم كننده ها را به عنوان محرك رشد مى شناسيم؛ اما بر اساس مقدار و محل اثر ممكن است نقش باز دارندگى نيز داشته باشند. در ادامه به عملكرد هريك از اين تنظيم كننده ها مى پردازيم.

اكسين ها

اكسين با افزايش رشد طولى ياخته ها، سبب افزايش طول ساقه مى شود. اكسين ريشه زايى را تحريك مى كند؛ بناى اين، براى تكثير رويشى گياهان با استفاده از قلمه به كار مى رود (شكل ۵). اكسين ها را به طور صنعتى مى سازند و آنها را در مواردى مانند تشكيل ميوه هاى بدون دانه و درشت كردن ميوه ها به كار مى برند.



شكل ۵- تاثير اكسين بر ايجاد ريشه

بعد از كشف ساختار شيميايى اكسين ها، اين تركيبات به طور مصنوعى ساخته و پژوهش هاى براى شناسايى اثر آنها بر گياهان انجام شدند. محققان دريافتند كه بعضى از اين تركيبات، گياهان دو لپه اى را از بين مى برند؛ بناى اين، آنها را براى ساختن سموم كشاورزى به منظور از بين بردن گياهان خودرو در مزارعى مانند مزرعه گندم، به كار بردند. عامل نارنجى كه مخلوطى از اكسين ها بود، چنين اثرى داشت. ايالات متحده امريكا در جنگ با ويتنام به مدت ده سال عامل نارنجى را به كار برد.

بيشتر بدانيد

كاربرد اكسين

دانه هاى در حال نمو اكسين توليد مى كنند؛ بناى اين، در رشد ميوه و درشت شدن آن نقش دارند. بعضى گوجه فرنگى هاى گلخانه اى، دانه هاى فراوانى توليد نمى كنند، در نتيجه ميوه رشد چندانى ندارد. به همين علت با افزايش كردن اكسين روى گوجه فرنگى ها، رشد مطلوب را در آنها ايجاد مى كنند.

* اكسين مى تواند باعث
 گسترانده شدن تارهاى گسترده
 و افزايش سطح تماس
 ريشه با خاک سرد

بیشتر بدانید

بعضی بر این باورند که نباید واژه هورمون را برای تنظیم کننده های رشد به کار ببریم؛ زیرا معمولاً هورمون در یک محل تولید و بر محلی دیگر تأثیر می گذارد، در حالی که ممکن است محل تولید و تأثیر تنظیم کننده های رشد در گیاهان یکی باشد. همچنین تنظیم کننده های گیاهی در غلظت های متفاوت می توانند یک فرایند را در اندامی مهار یا تحریک کنند. با این حال واژه هورمون گیاهی (Phytohormone) همچنان به کار می رود.

در نتیجه بخشی از جنگل های ویتنام که مخفی گاه مبارزان بود و نیز زمین های کشاورزی آنها از بین رفت. تولید عامل نارنجی با اتمام این جنگ، ممنوع شد؛ اما چند دهه طول کشید تا جنگل ها احیا شوند. **سرطان و تولد نوزادان با نقص های مادرزادی** از اثرهای این ماده بود.

* عامل نارنجی می تواند منجر به تقسیم بی رویه

سیتوکینین ها: هورمون جوانی یاخته بشود.

سیتوکینین ها با تحریک تقسیم یاخته ای و در نتیجه ایجاد یاخته های جدید پیر شدن اندام های هوایی گیاه را به تأخیر می اندازند. به همین علت با افشانه کردن سیتوکینین روی برگ ها و گل ها آنها را تازه نگه می دارند. سیتوکینین ها **هورمون ساقه زایی** نیز نامیده می شوند. به کارگیری این هورمون در کشت بافت، سبب ایجاد ساقه از یاخته های تمایز نیافته می شود.

* سیتوکینین می تواند منجر به

تسریع تقسیم سلولی و سترگتر شدن شاخه و برگ های بیشتر: برهم کنش دو تنظیم کننده

اگر بخواهید گیاهی پر شاخ و برگ تر داشته باشید، چه کار می کنید؟ احتمالاً سرشاخه ها را که محل جوانه های رأسی (انتهایی) اند، قطع می کنید. همان طور که در شکل ۶-ب می بینید با قطع جوانه رأسی، جوانه های جانبی رشد، و شاخه و برگ جدید ایجاد کرده اند. به اثر بازدارندگی جوانه رأسی بر رشد جوانه های جانبی، **چیرگی رأسی** می گویند. با قطع جوانه رأسی مقدار **سیتوکینین** در جوانه های جانبی افزایش و مقدار **اکسین** آنها کاهش می یابد، در نتیجه جوانه های جانبی رشد می کنند. اگر بعد از قطع جوانه رأسی، در محل برش، **اکسین** قرار دهیم؛ جوانه های جانبی رشد نمی کنند (شکل ۶-پ). این آزمایش نشان می دهد که اکسین از جوانه رأسی به جوانه های جانبی می رود و مانع از رشد آنها می شود.



پ) حذف جوانه انتهایی و افزودن اکسین در سطح برش



ب) رشد سریع جوانه های جانبی بعد از حذف جوانه رأسی و در نتیجه ایجاد شاخه های جدید



الف) رشد کم جوانه های جانبی در صورت بودن جوانه رأسی در گیاه

* فرایند رشد جوانه جانبی با قطع شدن جوانه رأسی تسریع می شود.

* اکسین در محل جوانه ها جانبی می تواند نقش بازدارندگی (مانع رشد) داشته باشد.

شکل ۶- جوانه رأسی مانع از رشد جوانه های جانبی می شود.

فعالیت ۱

شکل روبه‌رو تمایز ریشه و ساقه را از یک توده یاخته تمایز نیافته یا همان کال در حضور مقدار متفاوت اکسین و سیتوکینین، در محیط کشت نشان می‌دهد. از این شکل چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟



جیبرلین‌ها: تلاش برای رفع مشکل

کشف جیبرلین‌ها حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود که دانه‌رست‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند. آلودگی دانه‌رست‌ها به قارچ جیبرلا سبب می‌شد تا به سرعت رشد کنند. این دانه‌رست‌ها باریک و دراز بودند و بافت استحکامی کافی نداشتند، در نتیجه خم می‌شدند و روی زمین می‌افتادند. مسلماً چنین بیماری سبب کاهش محصول برنج و در نتیجه زیان‌های فراوان بود. دانشمندان با استخراج و شناسایی ترکیبات به دست آمده از قارچ جیبرلا، توانستند جیبرلین‌ها را شناسایی و معرفی کنند. پس از آن مشخص شد که جیبرلین‌ها در گیاهان نیز تولید می‌شوند و رشد و فعالیت‌های آنها را کنترل می‌کنند. این تنظیم‌کننده‌های رشد در افزایش طول ساقه از طریق تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن رشد میوه و رویش دانه‌ها نقش دارند؛ این هورمون گیاهی را برای تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها به کار می‌برند (شکل ۷).



ب) درشت شدن میوه



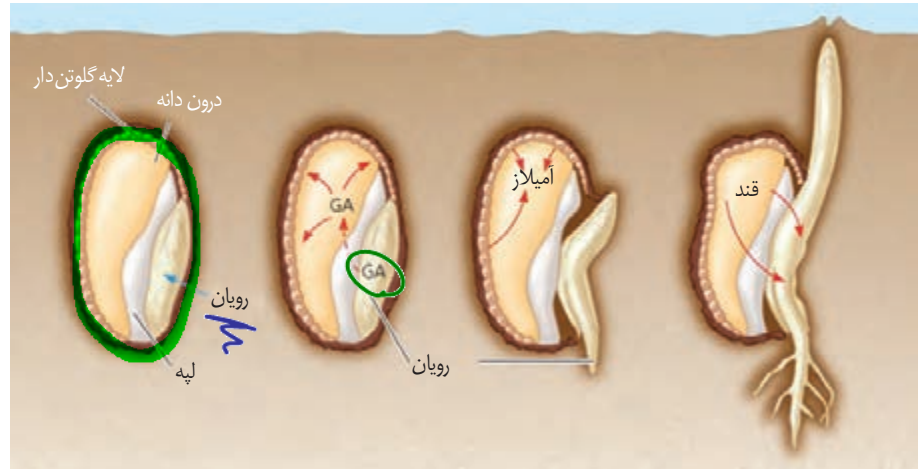
الف) افزایش طول ساقه

شکل ۷- اثر جیبرلین بر گیاهان بوته‌ای (الف) و میوه‌ها (ب).

السن
جیبرلین

جیبرلین ها و رویش بذر غلات: رویان غلات در هنگام رویش دانه، مقدار فراوانی جیبرلین می سازند. این هورمون بر خارجی ترین لایه درون دانه (لایه گلوتن دار) اثر می گذارد و سبب تولید و رهاشدن آنزیم های گوارشی در دانه می شود (شکل ۸). این آنزیم ها دیواره یاخته ها و ذخایر درون دانه را تجزیه می کنند. نشاسته یکی از این ذخایر است که بر اثر آنزیم آمیلاز تجزیه می شود.

شکل ۸- جیبرلین ها در تجزیه ذخایر رویان غلات نقش دارند.
GA: جیبرلیک اسید



بازدارنده های رشد

آبسیزیک اسید و اتیلن دو تنظیم کننده رشدند که در فرایندهای متفاوتی مانند مقاومت گیاه در شرایط سخت، رسیدگی میوه ها، ریزش برگ و میوه نقش دارند.

آبسیزیک اسید: مقابله با شرایط نامساعد

فرض کنید محیط رطوبت کافی برای تأمین آب مورد نیاز برای رشد دانه رُست را نداشته باشد. اگر دانه در این شرایط رویش یابد، چه بر سر دانه رُست می آید؟ اگر گیاه در شرایط خشکی قرار گیرد و روزنه ها همچنان باز بمانند چه چیزی رُخ می دهد؟ شرایط نامساعد محیط مانند خشکی، تولید آبسیزیک اسید را در گیاهان تحریک می کند. آبسیزیک اسید سبب بسته شدن روزنه ها و در نتیجه حفظ آب گیاه و همچنین مانع رویش دانه و رشد جوانه ها در شرایط نامساعد می شود. به طور کلی این تنظیم کننده، رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامساعد، کاهش می دهد (شکل ۹).

اتیلن: رسیدن میوه ها

شاید شما هم شنیده باشید که برای رسیدن میوه های نارس می توانید در پاکت میوه ها، یک سیب یا

بیشتر بدانید

نام گذاری نادرست

آبسیزیک اسید از واژه Abscission به معنای ریزش گرفته شده است. پژوهشگران ابتدا براین باور بودند که این ماده عامل ریزش برگ ها است. پژوهش های بیشتر نشان داد که این ترکیب نقشی در ریزش برگ ها ندارد؛ اما نام آبسیزیک اسید برای این تنظیم کننده رشد باقی ماند.



روزنه باز

روزنه بسته

شکل ۹- حفظ آب گیاه با بسته شدن روزنه ها.

بیشتر بدانید

تغییر در ژن‌ها

این گل‌های اطلسی در یک زمان چیده شده و به مدت ۱۸ ساعت در محیط اتیلن‌دار قرار گرفته‌اند. همان‌طور که می‌بینید بعضی پژمرده و بعضی همچنان شاداب‌اند. گل‌های شاداب متعلق به گیاهی است که با دستکاری ژنی، نسبت به اتیلن غیرحساس شده‌اند.



شکل ۱۰- گوجه فرنگی‌های هر دو جعبه در یک زمان چیده شده، اما گوجه فرنگی‌های سمت راست، سه روز در محیط اتیلن‌دار بوده‌اند.

موز رسیده قرار دهید. از میوه رسیده چه چیزی خارج می‌شود که باعث رسیدگی میوه‌های نارس می‌شود؟ دانشمندان در پژوهش‌های خود دریافتند که از میوه‌های رسیده اتیلن آزاد می‌شود و مقدار اتیلن با رسیدن میوه افزایش می‌یابد. اتیلن گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود. سال‌ها قبل از آنکه دانشمندان بدانند گیاهان اتیلن تولید می‌کنند، معلوم شده بود که اتیلن حاصل از سوخت‌های فسیلی باعث ریزش برگ درختان می‌شود. اتیلن در ریزش میوه نیز نقش دارد. بافت‌های آسیب دیده گیاهان نیز اتیلن تولید می‌کنند. گاهی میوه‌ها را نارس می‌چینند و زمانی که می‌خواهند آنها را در بازار پخش کنند، به مدت مشخصی، در محیط اتیلن‌دار قرار می‌دهند تا رسیده شوند (شکل ۱۰).



رد پای اتیلن در چیرگی رأسی

دیدید که اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه رأسی یا انتهایی می‌شود. اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آنها متوقف می‌شود.

ریزش برگ

برگ هنگامی می‌ریزد که ارتباط آن با شاخه قطع شده باشد. با توجه به شناختی که از ساختار یاخته‌ها و بافت‌های گیاهی دارید آیا می‌توانید تغییری را که در ساختار برگ رخ می‌دهد، پیش‌بینی کنید؟ اگر بنا باشد که ارتباط برگ با شاخه قطع شود باید یاخته‌ها از هم جدا شوند. مشاهدات میکروسکوپی نشان می‌دهد که در قاعده دم‌برگ در محل اتصال به شاخه، لایه جداکننده تشکیل می‌شود. یاخته‌ها در این منطقه به علت فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده از هم جدا می‌شوند و به تدریج از بین می‌روند، در

بیشتر بدانید

تنظیم‌کننده‌های دیگر

انواع دیگری از ترکیبات تنظیم‌کننده در گیاهان وجود دارد. براسینوستروئیدها، جاسمونات‌ها و سالیسیلیک اسید از این ترکیبات‌اند.

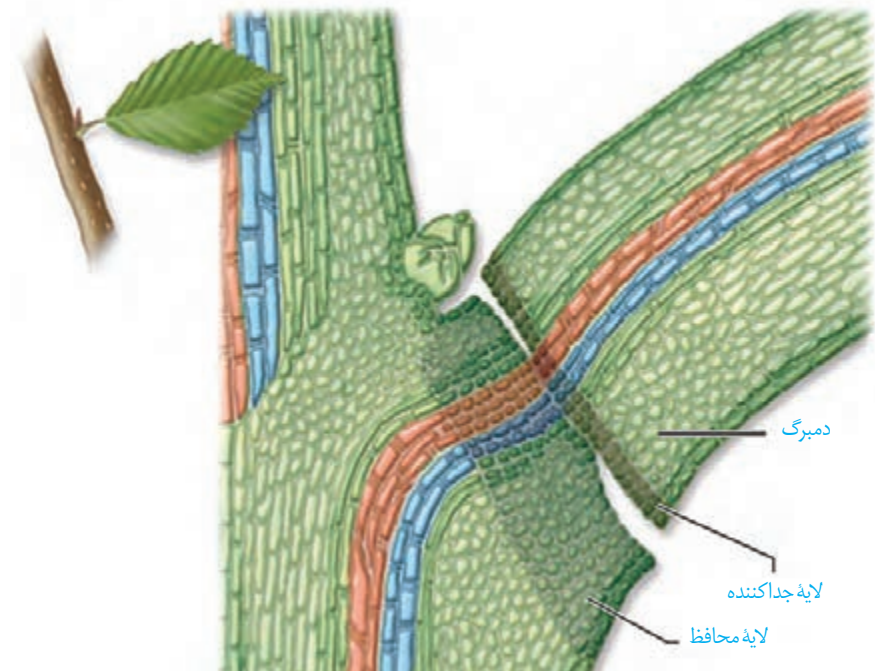
از دست دادن سیستم است - مردن یا ضربه

بیشتر بدانید

ترکیباتی مشابه هورمون‌های جانوری

ترکیباتی در سویا وجود دارد که شبیه هورمون‌های جنسی‌اند. یکی از آنها ترکیبات شبه استروژنی است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که سرطان پروستات در کشورهای شرق دور که استفاده فراوانی از فراورده‌های غذایی سویا (لوبیای روغنی) دارند، کمتر از کشورهای دیگر است. همچنین از فراورده‌های سویا داروهایی برای کاهش علائم یائسگی ساخته می‌شود.

نتیجه برگ از شاخه جدا می‌شود. با چوب پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دم‌برگ قرار دارند، لایه محافظی در برابر محیط بیرون ایجاد می‌شود (شکل ۱۱). مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند.



شکل ۱۱- ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده.

فعالیت ۲

یکی از دلایل خراب شدن میوه‌ها هنگام ذخیره یا انتقال، تولید اتیلن در آنهاست. برای رفع این مشکل، ترکیباتی به کار می‌برند که با اتصال به گیرنده‌های اتیلن که در یاخته وجود دارند، سبب توقف فرایند رسیدگی می‌شوند. اکنون زیست‌شناسان در تلاش‌اند با تغییر در ژن، گیاهان را نسبت به اتیلن غیر حساس کنند. به نظر شما این ایده برای گیاهان میوه‌دار مناسب است؟ برای پاسخ خود دلیل ارائه دهید.

فعالیت ۳

با توجه به اینکه فرمول شیمیایی تنظیم‌کننده‌های رشد گیاهی شناخته شده است، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته می‌شوند و برای تولید و نگهداری محصولات کشاورزی به کار می‌روند. به نظر شما آیا این ترکیبات می‌توانند سلامت انسان و محیط زیست را تهدید کنند؟

با افزایش دما



شاید توجه کرده باشید که درختان با کاهش سرما گل می‌دهند، یا اینکه گلبرگ‌های بعضی گیاهان در شب بسته می‌شوند. آیا می‌توانید مثال‌های دیگری نیز درباره پاسخ گیاهان به شرایط محیطی ارائه دهید؟ در ادامه انواعی از این پاسخ‌ها را بررسی می‌کنیم.

~ تماس - نور - گرانش

پاسخ به نور

رسد نابرابر اندازه یاخته‌ها در دوست سانه.

دیدیم که ساقه به سمت نور یک جنبه خم می‌شود. آیا پاسخ ریشه به نور یک جنبه، همانند ساقه است؟ می‌دانید که نقش نور در گیاهان، حیاتی است؛ اما نور افزون بر نقشی که در فتوسنتز دارد، فرایندهای متفاوتی را در گیاهان تنظیم می‌کند. گل‌دهی یکی از این فرایندهاست که در ادامه به آن می‌پردازیم.

فعالیت ۴

الف) پیش‌بینی می‌کنید که پاسخ ریشه به نور یک جنبه چه باشد؟

ب) برای بررسی درستی پیش‌بینی خود، آزمایشی طراحی کنید.

پ) آزمایشی را که طراحی کرده‌اید با چند گیاه انجام و نتیجه را گزارش دهید.

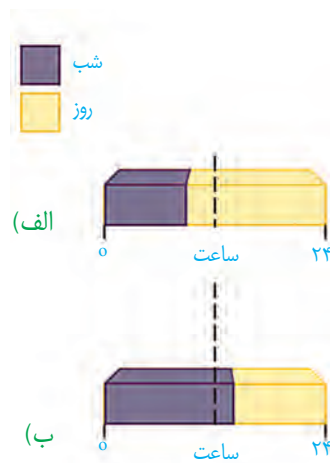
گل‌دهی در گیاهان

گیاهانی که در محل زندگی خود می‌بینید، در چه فصل یا فصل‌هایی گل می‌دهند؟ چرا بعضی گیاهان در فصلی خاص و بعضی در همه فصل‌ها گل می‌دهند؟ اگر بخواهیم گیاهی را که در تابستان گل می‌دهد، مثلاً در پاییز وادار به گل‌دهی کنیم، آن را باید در چه شرایطی قرار دهیم؟

گیاه هنگامی گل می‌دهد که مریستم رویشی که در جوانه قرار دارد، به مریستم گل یا زایشی تبدیل شود. این تبدیل به شرایط محیطی مانند دما و طول روز و شب وابسته است.

گیاهان را براساس نیاز به نور، برای گل‌دهی در سه دسته روز کوتاه، روز بلند و بی‌تفاوت قرار می‌دهند. گیاه داوودی در روزهای کوتاه پاییز گل می‌دهد. در واقع این گیاه برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد. شبدر که در تابستان گل می‌دهد، روز بلند است. این گیاه برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی بیشتر نباشد (شکل ۱۲). آگاهی از تأثیر نور بر گل‌دهی به پرورش‌دهندگان گل امکان داد تا با ایجاد شرایط نوری مصنوعی بتوانند در همه فصل‌ها، گل‌هایی با نیازهای نوری متفاوت پرورش دهند.

به هر حال گل دادن بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست. چنین گیاهانی را بی‌تفاوت می‌نامند؛ گیاه گوجه فرنگی از این گروه است.



شکل ۱۲- گل دهی در گیاه روز بلند و روز کوتاه.

فعالیت ۵

با توجه به شکل مقابل و شکل ۱۲-ب توضیح دهید که شکستن شب با یک جرعه نوری چه تأثیری بر گل دهی گیاه روز کوتاه دارد.



پاسخ به دما

گیاهان هر دمایی را نمی توانند تحمل کنند. مثلاً سرمای شدید می تواند مانع شود از رویش دانه ها و جوانه ها شود. برگ بعضی درختان با کاهش دما در فصل پاییز می ریزد و جوانه ها با برگ های پولک ماندنی حفظ می شوند. دیدیم که گیاهان برای گل دادن نیازهای نوری متفاوتی دارند. بعضی گیاهان برای گل دادن نیاز به گذراندن یک دوره سرما نیز دارند. مثلاً برای نوعی گیاه گندم مشاهده شده است که اگر بذر آن را مرطوب کنیم و در سرما قرار دهیم، دوره رویشی آن کوتاه می شود و زودتر گل می دهد. کشف این ویژگی در گیاهان، امکان بهره برداری از زمین هایی را فراهم کرد که اکثر سال با برف و یخ پوشیده شده اند.

پاسخ به گرانش زمین

آیا گرانش زمین بر جهت رشد ساقه و ریشه اثر دارد؟ به شکل ۱۳ نگاه کنید. همان طور که می بینید ساقه در خلاف جهت گرانش و ریشه در جهت گرانش زمین رشد می کند. رشد جهت دار اندام های گیاه به گرانش زمین، زمین گرایی نامیده می شود. می توانید با طراحی و اجرای آزمایش هایی، زمین گرایی را در انواعی از دانه رست ها بررسی کنید.

* کاهش دما می تواند باعث افزایش تولید اتیلن در گیاهان (الف)



شکل ۱۳- تأثیر گرانش زمین بر جهت رشد ریشه و ساقه.

پاسخ به تماس

حساس به ضربه
حساس به حشره
پیچشی

در شکل ۱۴ مثال هایی از پاسخ گیاهان به تماس را مشاهده می کنید. شاید بعضی گیاهان را دیده باشید که به دور گیاهان دیگر یا یک پایه می پیچند. مثلاً ساقه درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه، به دور آن می پیچد. پیچش به علت تفاوت رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه گاه و سمت مقابل آن ایجاد می شود؛ به طوری که رشد یاخته ها در محل تماس کاهش می یابد. ضربه زدن به برگ گیاه حساس، باعث تا شدن برگ می شود. این پاسخ به علت تغییر فشار تورژسانس در یاخته های رخ می دهد که در قاعده برگ قرار دارند. برگ تله مانند گیاه گوشت خوار کرک هایی دارد که با برخورد حشره به آنها تحریک و پیام هایی را به راه می اندازند که سبب بسته شدن برگ و در نتیجه به دام افتادن حشره می شود.



(الف)



(ب)

(پ)

شکل ۱۴- الف) پیچش ساقه مو،
ب) روی هم تا شدن برگچه های
گیاه حساس،
پ) بسته شدن برگ گیاه گوشت خوار
با برخورد حشره.

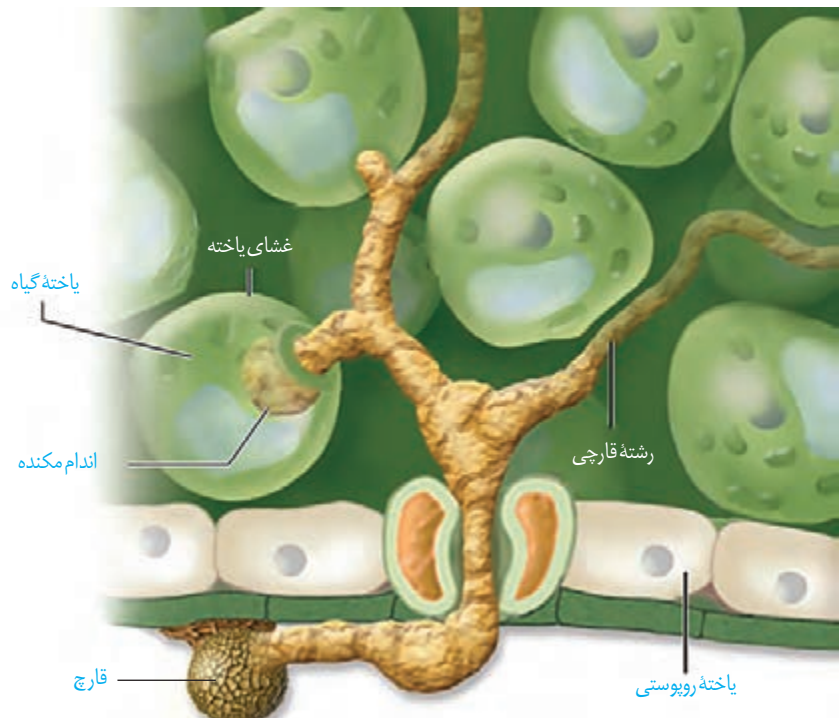
پاسخ هایی از جنس دفاع

گیاهان در معرض هجوم عوامل بیماری زا و جانوران گیاه خوار قرار دارند. شاید نام بیماری های قارچی مانند زنگ گندم یا سیاهک گندم را شنیده باشید. این بیماری ها سبب تخریب محصولات می مانند گندم و جو می شوند. به هر حال گیاهان در برابر آنها بی دفاع نیستند. به نظر شما گیاهان چگونه از خود دفاع می کنند؟

تلاش برای جلوگیری از ورود

می دانید روپوست، خارجی ترین سامانه بافتی در بخش های جوان گیاه است و در بخش های هوایی گیاه با پوست پوشیده شده است. نقش پوست را به یاد دارید؟ پوست تا حدودی مانع از نفوذ عوامل بیماری زا به گیاه می شود. همچنین دیواره یاخته ای محکم است و عبور از آن کار آسانی نیست.

وجود ترکیباتی مانند لیگنین یا سیلیس در دیواره به سخت شدن آن و در نتیجه افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند. با این حال عوامل بیماری‌زا می‌توانند با عبور از منفذ روزنه‌ها یا فضای بین یاخته‌ها از این سد بگذرند (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- پوستک، سدی در برابر ورود عوامل بیماری‌زاست.

بافت چوب پنبه نیز در اندام‌های مسن گیاهان، علاوه بر حفظ آب، مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است. کرک و خار نیز در دفاع از گیاهان نقش دارند (شکل ۱۶). مثلاً حشره‌های کوچک نمی‌توانند روی برگ‌های کرک‌دار به راحتی حرکت کنند؛ همچنین اگر گیاه مواد چسبناک ترشح کند، حرکت حشره دشوارتر و گاه غیر ممکن می‌شود.

شکل ۱۶- الف) خارها گیاهان را از خورده شدن به وسیله گیاهخواران حفظ می‌کنند. ب) مواد چسبناک در سطح گیاه که به حشره چسبیده‌اند.



(ب)



(الف)

بعضی گیاهان در پاسخ به زخم، ترکیباتی ترشح می کنند که در محافظت از آنها نقش دارند. گاه حجم این ترکیبات آن قدر زیاد است که حشره در آن به دام می افتد. با سخت شدن این ترکیبات، سنگواره‌هایی ایجاد می شود که حشره در آن حفظ شده است (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- سنگواره تشکیل شده از ترشحات گیاه و حشره

دفاع شیمیایی: گیاهان ترکیباتی تولید می کنند که سبب مرگ یا بیماری گیاه خواران می شوند. ترکیبات سیانید دار از این گروه اند که در تعدادی از گونه‌های گیاهی ساخته می شوند. سیانید تنفس یاخته‌ای را متوقف می کند.

آلکالوئیدها در دور کردن گیاهخواران نقش دارند. نیکوتین که از آلکالوئیدها است، چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد.

اگر ترکیباتی که گیاه می سازد جانور را نکشد، آن را مسموم می کند و جانور از خوردن دوباره آن پرهیز می کند. جالب است که چنین ترکیباتی برای خود گیاه مرگبار نیستند؛ به نظر شما گیاه با چه سازوکاری خود را در برابر این ترکیبات حفظ می کند؟

مشخص شده است که گیاهان سازوکارهای متفاوتی برای جلوگیری از اثر این مواد بر فرایندهای یاخته‌ای خود دارند. یکی از این سازوکارها تولید ترکیباتی است که در خود گیاه سمی نیستند؛ بلکه در لوله گوارش جانوران تجزیه و به ماده سمّ تبدیل می شوند. مثلاً گیاه ترکیب سیانید داری می سازد که تأثیری بر تنفس یاخته‌ای ندارد؛ اما وقتی جانور گیاه را می خورد، این ترکیب تجزیه و سیانید که سمّی است از آن جدا می شود.

بیشتر بدانید

گون سمی

گون‌ها گیاهانی بوته‌ای اند و در مراتع می رویند. نوعی گون که به گون سمی مشهور است، ترکیبات آلکالوئیدی دارد که بر دستگاه عصبی تأثیر می گذارد. اگر دام‌ها از این گیاه تغذیه کنند، سست می شوند و از غذا خوردن باز می مانند.



فعالیت ۶

بعضی گیاهان با تولید موادی که برای گیاهان دیگر سمّی اند، از رویش دانه یا رشد گیاهان دیگر در اطراف خود جلوگیری می کنند. به نظر شما این ویژگی چه نقشی در ماندگاری چنین گیاهانی دارد؟

مرگ یاخته‌ای

مرگ یاخته‌ای یکی دیگر از پاسخ‌های دفاعی در گیاهان است. فرض کنید نوعی ویروس بیماری‌زا توانسته است به گیاه نفوذ کند. ورود ویروس در گیاه فرایندهایی را به راه می‌اندازد که نتیجه آن، مرگ یاخته‌های آلوده و قطع ارتباط آنها با بافت‌های سالم است. در نتیجه ویروس نمی‌تواند در بافت‌های سالم گیاه تکثیر یابد و گیاه فرصت پیدا می‌کند تا با سازوکارهای دیگری مانند تولید ترکیبات ضد ویروس با آن مقابله کند (شکل ۱۸). در مرگ یاخته‌ای، یاخته به وسیله آنزیم‌های خود گوارش می‌شود. سالیسیلیک اسید که از تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان است در مرگ یاخته‌ای نقش دارد. یاخته‌های آلوده، این ترکیب را رها و مرگ یاخته‌ای را القا می‌کند.



بیشتر بدانید

گیاه کاساوا

این گیاه بومی آمریکای جنوبی است و پوست ریشه آن سرشار از ترکیب سیانیددار است. این ریشه نشاسته فراوان دارد و یکی از منابع غذایی است. مقدار اندکی ترکیب‌های سیانیددار در مغز دانه زردآلو نیز وجود دارد.



شکل ۱۸- با مرگ یاخته‌ها ارتباط یاخته‌های آلوده با سالم قطع می‌شود.

جانوران از گیاهان حفاظت می‌کنند

به شکل ۱۹ نگاه کنید! انبوهی از مورچه‌ها به حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های آکاسیا را دارد، هجوم برده‌اند. بعید است که حشره بتواند از حمله‌های مرگبار این مورچه‌ها جان سالم به در برد. دیده شده است که این مورچه‌ها حتی به پستانداران کوچک و گیاهان دارزی نیز حمله می‌کنند. گیاهان دارزی، گیاهانی‌اند که روی درختان رشد می‌کنند. جالب است که گرده افشانی درخت

شکل ۱۹- این مورچه‌ها در حقیقت از محل زندگی خود محافظت می‌کنند.



آکاسیا وابسته به زنبورهاست. چه چیزی مانع از حمله مورچه‌ها به زنبورهای گرده افشان می‌شود؟ مشخص شده است وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند، نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حمله آنها به زنبورهای گرده افشان می‌شود.

بعضی گیاهان در برابر حمله گیاه خواران، مواد فراری تولید و در هوا پخش می کنند که سبب جلب جانوران دیگر می شود. همین طور که در شکل ۲۰- الف می بینید، نوزاد کرمی شکل حشره در حال خوردن برگ تنباکو است. از بافته های آسیب دیده برگ، ترکیب فراری متصاعد می شود که نوعی زنبور وحشی آن را شناسایی می کند. زنبور ماده ای که در آن اطراف زندگی می کند، با ردیابی این مواد، خود را به نوزاد کرمی شکل می رساند و روی آن تخم می گذارد. نوزادان زنبور بعد از خروج از تخم از نوزاد کرمی شکل تغذیه می کنند و در نتیجه آن را می کشند. نتیجه این رویداد کاهش جمعیت حشره آفت است.



شکل ۲۰- چه روابطی بین این سه جاندار وجود دارد؟



ث) زنبور وحشی در حال تخم گذاری روی نوزاد کرمی شکل حشره

بیشتر بدانید

سم در گیاهان

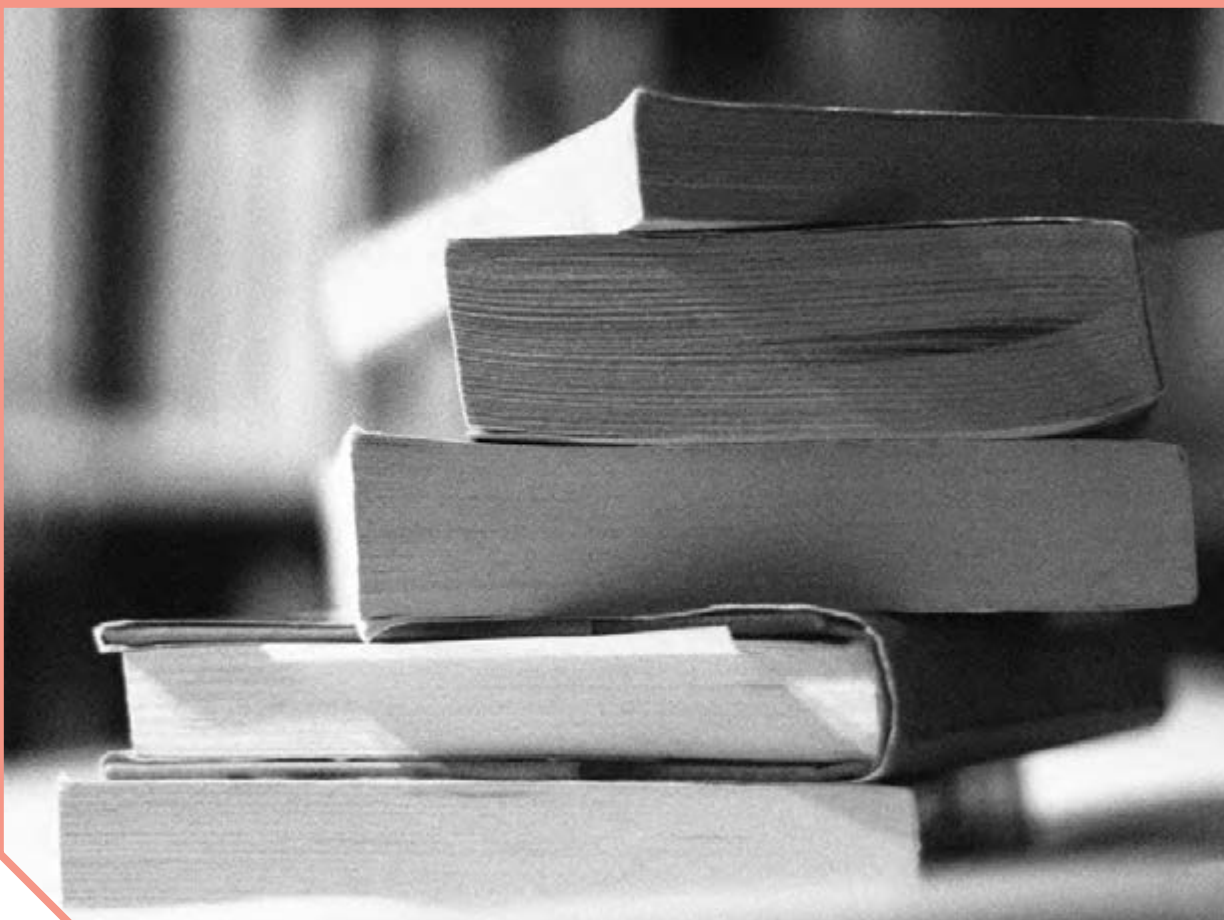
ترکیبی به نام ریسین در پوسته دانه کرچک وجود دارد که از سیانید و سم مار کبری کشنده تر است. روغن کرچک از دانه بدون پوسته گرفته می شود.



فعالیت ۷

الف) فردی بر این باور است که امواج صوتی بر رشد و میزان محصول گیاهان تأثیر دارد. آیا شما با این نظر موافق اید؟ برای تأیید یا ردّ این نظر چه آزمایشی طراحی می کنید؟

ب) نمونه هایی از سازوکارهای دفاعی در گیاهان محل زندگی خود و نیز ارتباط هایی که بین آنها و جانوران وجود دارد گزارش کنید.



فهرست منابع

- Raven Peter, Mason Kenneth, Losos Jonathan, Singer Susan, Biology, 11th Edition, McGraw-Hill, 2017.
- John E. Hall, Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology , 13th Edition, Elsevier, 2016.
- Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, David Morgan, Martin Ra, Keith Roberts, and Peter Walter, Molecular Biology of The Cell ,6th Edition, Garland Science, 2015.
- Neil A.Campbell,Biology A Global Approach,10 th Edition, Pearson Education,2015.
- Abul Abbas Andrew H.Lichtman, Shiv Pillai, Basic Immunology ,Functions and Disorders of the Immune System, 5th Edition, Elsevier, 2015.
- Solomon Eldera ,Berg Linda, Martin Diana, Biology, 10 th Edition, Thomson, 2015.
- Hoefnagels Marielle, Biology, Concepts and Investigations, 3rd Edition, McGraw-Hill, 2015.
- Abul Abbas, Andrew H.Lichtman, Shiv Pillai, Cellular and Molecular Immunology, 8th Edition, Elsevier, 2014.
- L. Mescher, Junqueira's Basic Histology Anthony,13th Edition, Mc GrawHill ,2013.
- Eric P. Widmaier, Vander's Human Physiology, 13th Edition, Mc GrawHill, 2013.
- Cecie Starr, Biology Today and Tomorrow with Physiology ,Broks/Cole,Cengage Learning, 4th Edition, 2013.
- Mader Sylvia &Windelspecht Michael, Biology,11th Edition,McGraw-Hill, 2013.
- Russel Hertz Mcmillan, Biology The Dynamic Science, 2nd Edition, Broks/Cole, Cengage Learning, 2011.
- Cleveland P. Hickman, Integrated Principles of Zoology, 14th Edition, M Graw-Hill, 2008.
- Linda Berg, Introductory Botany, Plants, People, and Environment, Thomson Brooks, 2008.



واژه‌های مصوب فرهنگستان زبان و ادب فارسی در
کتاب زیست‌شناسی ۲ پایه یازدهم

واژه به انگلیسی	واژه مصوب	واژه بیگانه	فصل ۱
Axon	آسه	اکسون	
Parasympathetic	پادآسمپتیک	پاراسمپاتیک	
Dendrite	دارینه	دندریت	
Sympathetic	آسمپتیک	سمپاتیک	
Synapse	همایه	سیناپس	
Limbic	کناره‌ای	لیمبیک	
Chiasma	چلیپا	کیاسما	فصل ۲
Thyroid	سپر دیس	تیروئید	فصل ۴
Antigen	پادگن	آنتی ژن	فصل ۵
Diapedesis	تراگذاری	دی‌اپدز	
Polyploid	چندلاد	پلی‌پلوئید	فصل ۶
Tetrad	چهار تابه	تتراد	
Diploid	دولاد	دیپلوئید	
Centriole	میانک	سانتریول	
Chromatid	فامینک	کروماتید	
Chromatin	فامینه	کروماتین	
Chromosome	فام‌تن	کروموزوم	
Mitosis	رشتمان	میتوز	
Meiosis	کاستمان	میوز	
Nucleosome	هسته‌تن	نوکلئوزوم	
Haploid	تک‌لاد	هاپلوئید	

Acrosome	تازکتن	آکروزوم	فصل ۷
Amnion	زه کیسه	آمنیون	
Epididymis	برخاگ	اپیدیدیم	
Spermatocyte	زام یاخته	اسپرماتوسیت	
Spermatogonium	زامه ز	اسپرماتوگون	
Spermatid	زام یاختک	اسپرماتید	
Spermatogenesis	زامه زایی	اسپرم زایی (اسپرماتوژنز)	
Oocyte	مام یاخته	اووسیت	
Oogonium	مامه ز	اووگون	
Sonography	صوت نگاری	سونوگرافی	
Follicle	انبانک	فولیکول	
Chorion	زه شامه	کورین	
Sperm	زامه	گامت نر (اسپرم)	
Seminal vesicle	کیسه منی	وزیکول سمینال	
Hermaphrodite	نر ماده	هرمافروdit	
Endosperm	درون دانه	آندوسپرم	فصل ۸

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی جهت ایفای نقش خطیر خود در اجرای سند تحول بنیادین در آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، مشارکت معلمان را به عنوان یک سیاست اجرایی مهم دنبال می‌کند. برای تحقق این امر در اقدامی نوآورانه سامانه تعاملی بر خط اعتبارسنجی کتاب‌های درسی راه‌اندازی شد تا با دریافت نظرات معلمان درباره کتاب‌های درسی نونگاشت، کتاب‌های درسی را در اولین سال چاپ، با کمترین اشکال به دانش‌آموزان و معلمان ارجمند تقدیم نماید. در انجام مطلوب این فرایند، همکاران گروه تحلیل محتوای آموزشی و پرورشی استان‌ها، گروه‌های آموزشی، دبیرخانه راهبری دروس و مدیریت محترم پروژه آقای محسن باهو نقش سازنده‌ای را بر عهده داشتند. ضمن ارج نهادن به تلاش تمامی این همکاران، اسامی دبیران و هنرآموزانی که تلاش مضاعفی را در این زمینه داشته و با ارائه نظرات خود سازمان را در بهبود محتوای این کتاب یاری کرده‌اند به شرح زیر اعلام می‌شود.

کتاب زیست شناسی ۲ - کد ۱۱۱۲۱۶

ردیف	نام و نام خانوادگی	استان محل خدمت
۱	مهران داوری فر	گلستان
۲	مجید بقایی	شهر تهران
۳	مسعود خانمحمدی	آذربایجان شرقی
۴	فهیمه حاجی محمد سمیعی	البرز
۵	غلامرضا زمردی	همدان
۶	ملیحه نظام دوست	خراسان جنوبی
۷	مزگان نظری	کرمانشاه
۸	وحید لطفی	آذربایجان غربی
۹	سکینه طبیبی	البرز
۱۰	شیوا خیرجوئی	آذربایجان غربی
۱۱	گیتی بالالی دهکردی	چهارمحال و بختیاری
۱۲	فرانک نصیرپور	آذربایجان شرقی
۱۳	گیتی علیزاده	اصفهان
۱۴	بتول جلیلی	خراسان جنوبی
۱۵	محبوبه فردوسی مکان	خراسان رضوی
۱۶	عفت نخعی سرودانی	کرمان
۱۷	زهرا جزایری	فارس
۱۸	علی مقدم	گیلان
۱۹	ماشالله درویشی	بوشهر
۲۰	منصوره رییس دانا	شهر تهران
۲۱	مهناز هجران	شهر تهران

۲۲	منصوره بیان	قم
۲۳	راضیه دانا	بوشهر
۲۴	خدابخش بهزادی	فارس
۲۵	سیدرضا جعفری	کرمان
۲۶	مهرانوش صفاریور	شهرستان های تهران
۲۷	حمیدرضا قلیچ خانی	قم
۲۸	محسن هادی	آذربایجان شرقی
۲۹	علی صدق آمیز	گیلان
۳۰	صفا رشیدی	ایلام
۳۱	سکینه حاجی ولیئی	همدان
۳۲	ناهید منور	خراسان شمالی
۳۳	مختار حیدری	چهارمحال وبختیاری
۳۴	الهه صفاریه	سمنان
۳۵	ابوالفضل یاسائی	کردستان
۳۶	مسعود پارسامجد	قزوین
۳۷	فاطمه نبوی چاشمی	سمنان
۳۸	قدیر فتاحی کیاسری	مازندران
۳۹	علیرضا شمس آبادی	اصفهان
۴۰	مریم ستوده	کهگیلویه وبویراحمد
۴۱	بهمن هرمزی	سیستان و بلوچستان
۴۲	غلامحسن ویسکرمی	لرستان
۴۳	علیرضا حسین زاده	خراسان شمالی
۴۴	فخرالسادات قریشی	هرمزگان
۴۵	عارفه منظمی	زنجان
۴۶	ثریا جلیلیان	اردبیل
۴۷	ثریا کریمی	کردستان
۴۸	مهناز جابروند	ایلام
۴۹	مهرداد فرخی	کرمانشاه
۵۰	مهدیه تقدیسی سیار	یزد
۵۱	جعفر پوراکرمی	یزد
۵۲	مریم قاسم زاده دهکردی	خوزستان
۵۳	علیرضا لطفی	خراسان رضوی
۵۴	فاطمه یحیی زاده ساروی	مازندران

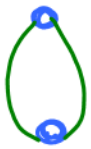
معلّمان محترم، صاحب نظران، دانش آموزان عزیز و اولیای آنان می توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب های درسی از طریق سامانه «نظر سنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «nazar.roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ - ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.



سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی



۱ کدام گزینه در ارتباط با ملخ درست است؟



- ۱ رشته عصبی وارد شده به طویل‌ترین پای این جانور از گره سوم طناب عصبی خارج شده است. ☒
- ۲ دو رشته موجود در طناب عصبی در ناحیه گره‌های عصبی به یکدیگر متصل هستند. ☒
- ۳ طناب‌های عصبی این جانور از نوع شکمی بوده و دارای چندین گره عصبی است. ☒
- ۴ چهارمین گره طناب عصبی در نیمه عقبی بدن این جانور قرار گرفته است. ☒

مغز میانی

۲ کدام گزینه در ارتباط با بخشی از ساقه مغز انسان که در سطح بالاتری نسبت به بخش‌های دیگر این ساقه قرار دارد، درست است؟

- ۱ در ضخیم‌ترین بخش ساقه مغز قرار داشته و بلافاصله در جلوی بطن چهارم مغزی قرار دارد. ☒
- ۲ نسبت به غده هیپوفیز، از بخشی که اغلب پیام‌های حسی را پردازش و تقویت می‌کند، دورتر است. ☒
- ۳ با برخی از گیرنده‌های موجود در گوش و بخشی از مغز که در زیر لوب پس‌سری قرار دارد، همکاری می‌کند. ☒
- ۴ در فردی که به بیماری ام‌اس مبتلا شده است، این بخش برخلاف بخش زیرین خود، فعالیت کاملاً عادی دارد. ☒

۳ کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با هر بخشی از مغز که، می‌توان اظهار کرد»

- ۱ در بروز انعکاس‌ها در بدن نقش دارد - توسط استخوان‌های مهره حفاظت می‌شود. ☒
- ۲ به عنوان پایین‌ترین قسمت مغز است - در تنظیم قدرت انقباضی بطن‌ها فاقد نقش است. ☒
- ۳ در قطورترین بخش ساقه مغز قرار دارد - در فعالیت برخی گیرنده‌های حسی دارای نقش است. ☒
- ۴ هر پیام وارد شده به مغز را ابتدا پردازش و تقویت می‌کند - در سطح زیرین رابط‌های مغز قرار دارند. ☒

۴ موارد بیان شده در کدام گزینه به ترتیب می‌تواند سبب افزایش و کاهش احتمال ایجاد ادم شود؟

- ۱ اختلال در عملکرد یاخته‌های اصلی معده - مصرف کم مایعات ☒
- ۲ افزایش مصرف نمک - تخریب پرزهای طویلاًترین بخش لوله گوارش ☒
- ۳ افزایش آلبومین در خوناب - تحریک برخی یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ☒
- ۴ کاهش ترشح برون‌ریز اسید کلریدریک در معده - کاهش فشار خون در سیاهرگ‌ها ☒

۵ کدام گزینه در ارتباط با جانور مطرح شده در کتاب درسی که گوارش مکانیکی مواد غذایی را خارج از لوله گوارش و توسط آرواره‌های خود انجام می‌دهد، درست است؟

- ۱ در ناحیه سر با به هم پیوستن دو گره عصبی، مغز جانور تشکیل می‌شود. ☒
- ۲ رشته‌های عصبی وارد شده به کوتاه‌ترین پاهای جانور، از گره دوم طناب عصبی منشعب شده‌اند. ☒
- ۳ تحریک یک نقطه از بدن، توسط رشته‌های عصبی در تمام سطح بدن منتشر می‌شود. ☒
- ۴ نزدیک‌ترین دو گره موجود در طناب عصبی این جانور، در نیمه عقبی پیکر آن قرار دارد. ☒

۶ در ارتباط با مغز انسان، کدام یک از گزینه‌ها نسبت به سایر گزینه‌ها به غدهٔ اپی‌فیز نزدیک‌تر است؟

- ۱ بصل‌النخاع ۲ هیپوفیز ۳ مغز میانی ۴ بطن چهارم

۷ کدام گزینه در ارتباط با بطن‌های مغزی گوسفند، درست است؟

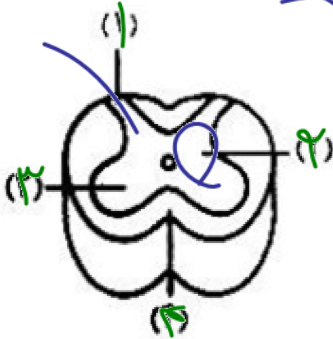
- ۱ هر بطنی که در بخش جلویی درخت زندگی قرار دارد، دارای اجسام مخطط است.
۲ هر بطنی که در بخش عقبی مرکز تنفس قرار دارد، با برش عمقی کرمینه مشاهده می‌شود. *بصل النخاع ← بطن چهارم*
۳ هر بطنی که پس از برش طولی در رابط سه‌گوش، در زیر آن مشاهده می‌شود، بالاترین بطن مغز است. *بطن سوم*
۴ هر بطنی که در بخش عقبی تقویت‌کننده اطلاعات حسی قرار دارد، در پایین اپی‌فیز قرار گرفته است. *بطن دوم*

۸ مشخصه مشترک دستگاه عصبی پلاناریا و حشرات در کدام مورد به درستی اشاره شده است؟

- ۱ تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح بدن پخش می‌شود. *هیپر*
۲ گره‌های عصبی، حاوی هسته یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) هستند. *صفا حشرات*
۳ فعالیت ماهیچه‌های هر بند بدن توسط دستگاه عصبی کنترل می‌شود. *صفا حشرات نه پلاناریا*
۴ گره‌های عصبی، محل خروج رشته‌های عصبی از طناب عصبی جانور هستند.

۹ با در نظر گرفتن یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مؤثر در انعکاس عقب کشیدن دست، در ارتباط با شکل مقابل، کدام موارد درست است؟

- الف بخش ۳ نسبت به بخش ۱، به سطح جلویی بدن نزدیک‌تر است. *نورون رابط*
ب) در بخش ۲ کوتاه‌ترین یاخته‌های عصبی مربوط به این انعکاس قابل مشاهده هستند. *بسته عصبی سلین دار*
پ) گروهی از یاخته‌های عصبی با قابلیت هدایت جهشی پیام، در بخش ۴ دیده می‌شوند.
ت) یاخته‌های عصبی حسی از طریق بخش ۱، آسه (آکسون) میلین‌دار خود را وارد نخاع می‌کنند.



- ۱ ب و ت ۲ الف، ب و پ ۳ ب، پ و ت ۴ الف و پ

۱۰ در ارتباط با فعالیت یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز و اثر کوکائین بر آن‌ها، کدام مورد درست است؟ (تصویربرداری از مغز، مدنظر است.)

- ۱ بیشتر بخش‌های مغز در حالت طبیعی، مقدار زیادی گلوکز مصرف می‌کنند. *بیشتر طبیعی*
۲ لوب‌های پس‌سری، نیمکره‌های مخ، اختلال بیشتری با مصرف کوکائین پیدا می‌کنند. *بیشتر طبیعی*
۳ برای بازگشت فعالیت مغز به حالت طبیعی حداقل زمان مورد نیاز حدود ۳ ماه می‌باشد. *پس از ۳ ماه نیز اختلال وجود دارد*
۴ در تصویربرداری از مغز، رنگ زرد مصرف کم و رنگ قرمز مصرف زیاد گلوکز را نشان می‌دهد. *هم زرد و هم قرمز*

مصرف زیاد است

ترشح انوعی از ناقل‌های عصبی مغز در پی مصرف الکل دچار تغییر می‌شود. در خصوص همه این ناقل‌های عصبی، کدام مورد درست است؟

- ۱ موجب ایجاد حس سرخوشی و لذت در فرد می‌شوند. $\leftarrow$ دوپامین نه چنان ناقل‌های عصبی
- ۲ با تحریک یاخته پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی)، پیام عصبی ایجاد می‌کنند. $\leftarrow$ ناقل‌های بازدارنده باعث تحریک می‌شوند
- ۳ در پی هر بار مصرف الکل، ترشح این ناقل‌ها در بخش‌های مختلف مغز افزایش شدیدی پیدا می‌کند. $\leftarrow$ نه الزماً
- ۴ با اتصال به گیرنده، موجب تغییراتی در پتانسیل غشای یاخته پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی) می‌شوند. ✓

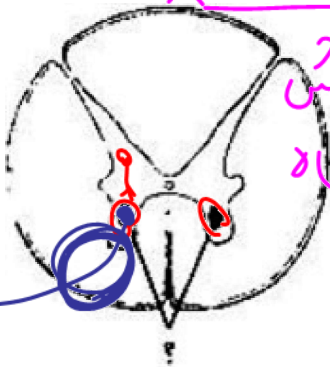
پرده بسونی متر

۱۲ کدام مورد، در خصوص پرده منژری که از دو لایه تشکیل شده است، نادرست است؟

- ۱ در موازات شیار میانی نیمکره‌ها، دو لایه آن از یکدیگر فاصله می‌گیرند. ✓
- ۲ از بافتی با فضای بین‌یاخته‌ای زیاد و حاوی ماده زمینه‌ای تشکیل شده است. ✓ $\leftarrow$ بافت بسوند
- ۳ در سمت داخل خود با پرده منژری که دارای زوائد تارمانند است، مجاورت دارد. ✓ $\leftarrow$ پرده میانی
- ۴ هنگام تشریح مغز، بقایای آن را باید از چین‌خوردگی‌های نیمکره‌های مخ جداسازی کرد. $\leftarrow$ متر داخلی

۱۳ در خصوص گروهی از یاخته‌های عصبی (نورون‌ها) که جسم یاخته‌ای آن‌ها در انعکاس عقب کشیدن دست در محل مشخص شده قرار دارد، کدام مورد نادرست است؟ $\leftarrow$ نورون حرکتی

- الف ارتباط بین یاخته‌های عصبی دیگر را برقرار می‌کنند. $\leftarrow$ راجع به حرکتی
- ب بخشی از آسه (آکسون) آن‌ها در ماده سفید نخاع قرار گرفته است. ✓
- پ با یاخته‌هایی همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند، که الزاماً قابلیت تولید پیام عصبی دارند. ✓ $\leftarrow$ ماهیچه + نورون
- ت در فرد مبتلا به ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس)، غلاف‌های میلین این یاخته‌ها از بین می‌رود. $\leftarrow$



$\leftarrow$ نه انوعی که در بخش محیطی دستگاه عصبی هستند

۴ ب، پ و ت

۳ ب و ت

۲ الف و ب

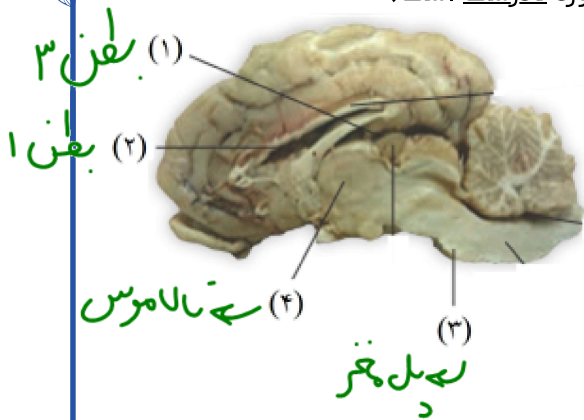
۱ الف، پ و ت

۱۴ انواعی از پروتئین‌ها در غشای یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، یون‌های سدیم و پتاسیم را جابه‌جا می‌کنند. ویژگی مشترک پروتئین‌هایی که همواره در حال فعالیت هستند، در کدام مورد به درستی اشاره شده است؟

- ۱ با مصرف انرژی مولکول‌های زیستی فعالیت می‌کنند. $\leftarrow$ سنتی انتشار $\leftarrow$ ATP ندارد
- ۲ به میزان بیشتری موجب جابه‌جایی یون‌های پتاسیم می‌شوند. $\leftarrow$ پمپ ۳ پتاسیم جابه‌جا می‌کند
- ۳ ایجاد پتانسیل عمل در نتیجه فعالیت این مولکول‌ها، دور از انتظار است. $\leftarrow$ در پی دار
- ۴ همواره با مولکول‌هایی از غشا که دارای نیتروژن در ساختار خود هستند، تماس دارد. ✓ $\leftarrow$ همواره

$\leftarrow$ همواره با فسفولیپید در تماس که نیتروژن ندارد

با توجه به شکل روبه‌رو که مقطعی از مغز گوسفند را نشان می‌دهد. کدام مورد نادرست است؟



۱ اجسام مخطط در داخل بخش ۲ قابل مشاهده هستند. ✓

۲ بخش ۱ مایع تولید شده در بخش ۲ را دریافت می‌کند. ✓

۳ پیام‌های حسی از اندام‌های مختلفی وارد بخش ۴ می‌شوند. ✓

۴ بخش ۳ در فعالیت‌های بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد. ✗ *بخش ۳ در فعالیت‌های بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد.*

۱۶ در تشریح مغز گوسفند، بلافاصله پس از فاصله دادن نیمکره‌ها با انگشتان شست از محل شیار بین دو نیمکره، بخشی مشاهده می‌شود که در نقش دارد. *رابط بینایی*

- ۱ فعالیت‌های بینایی، شنوایی و حرکت *مخچه* ✓
- ۲ تولید مایع محافظت‌کننده از مغز و نخاع *ماده سفید* ✓
- ۳ جابه‌جایی پیام‌های یک نیمکره به نیمکره مقابل *رابط نیمکره‌ها* ✓
- ۴ تقویت پیام‌های حسی بینایی پیش از رسیدن به قشر مخ *مخچه* ✗

۱۷ کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در بخشی از مغز انسان سالم که همانند بخشی که مشاهده رشته‌های عصبی میلین‌دار انتظار می‌رود.»

- ۱ موجب یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می‌شود - پایین‌ترین قسمت مغز به شمار می‌رود *قشر مخ* ✗
- ۲ مرکز تنظیم وضعیت و تعادل بدن است - برجستگی‌های چهارگانه بخشی از آن هستند *مخچه* ✓
- ۳ مرکز اصلی تنفس محسوب می‌شود - از اجتماع جسم یاخسته‌های عصبی تشکیل شده است *جسم یاخسته* ✗
- ۴ با درونی‌ترین پرده مننژ در تماس است - بین اجزای دیگر ساقه مغز قرار گرفته است *قشر مخ* ✗

۱۸ کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با توجه به انواع یاخسته‌های بافت عصبی، در خصوص یاخسته‌های می‌توان گفت»

- ۱ پشתיبان (نوروگلیاها) - با ایجاد غلاف میلین، داربستی برای استقرار یاخسته‌های عصبی ایجاد می‌کنند. ✗
- ۲ پشתיبان (نوروگلیاها) - فعالیت آن‌ها به منظور عملکرد درست یاخسته‌های عصبی ضروری است. ✓
- ۳ عصبی (نورون‌ها) - قطر رشته‌های سیتوپلاسمی بیشتر از قطر محل قرارگیری هسته است. ✗
- ۴ عصبی (نورون‌ها) - هر پایانه آسه (آکسون) انشعابات مختلفی را ایجاد می‌کند. ✗

نورون + نورگلیا
در بافت عصبی، هر یاخته‌ای که قطعاً
نورون گلیا میلن ساز

۱ در بیماری MS از بین می‌رود - در استقرار گروه دیگری از یاخته‌های این بافت، نقش تأثیرگذاری دارد. X

۲ توانایی ترشح ناقل عصبی مهاری را دارد - آسه آن توسط گروهی از یاخته‌های پشتیبان، عایق شده است.

۳ در شرایط خاصی، پیک شیمیایی کوتاه‌برد برون‌رانی می‌کند - باعث حفظ هم‌ایستایی بافت عصبی می‌شود. ✓

۴ یون‌هایی را از غشای خود عبور می‌دهد - تحت تأثیر ناقل عصبی، اختلاف پتانسیل غشای آن تغییر می‌کند. X

۲۰ کدام ویژگی را نمی‌توان برای هر نیمکره موجود در مغز انسان در نظر گرفت؟

۱ در بخش داخلی حاوی رشته‌های میلین‌دار است. ✓ صدرد می‌توان

۲ اطلاعاتی را از اندام حسی و نخاع دریافت می‌کند. ✓ صدرد می‌توان

۳ در بخش خارجی آن، جسم یاخته‌های عصبی وجود دارد. ✓ صدرد می‌توان

۴ مایع مغزی - نخاعی، فضای درون بطن‌های آن را پر کرده است. X

✓ برای نیم‌کره‌های مخ صادق است

اما مخچه چون بطن ندارد مخ‌تول آن را

انتظار داشت

۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طناب عصبی دارای دو رشته است که این دو رشته در بخش‌هایی به هم متصل می‌شوند. محل اتصال این دو رشته، ناحیه گره عصبی است. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) رشته‌هایی از چهارمین گره طناب عصبی منشعب شده و وارد پاهای عقبی جانور (طویل‌ترین پاهای ملخ) می‌شود.
(۳) ملخ تنها یک طناب (نه طناب‌ها!) عصبی دارد.
(۴) چهارمین گره طناب عصبی در نیمه جلویی بدن ملخ قرار دارد.

۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، مغز میانی است. مغز میانی در فعالیت‌های مختلف از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد. گیرنده‌های دهلیزی گوش در حفظ تعادل و مخچه (بخش زیر لوب پس‌سری) نیز در تعادل نقش دارد. بنابراین مغز میانی می‌تواند برای کمک در انجام درست حرکت، با این بخش‌ها همکاری کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) این گزینه در ارتباط با پل مغزی درست است.
(۲) مغز میانی نسبت به هیپوفیز به تالاموس‌ها نزدیک‌تر است.
(۴) در فرد مبتلا به ام‌اس، حرکات و بینایی فرد دچار اختلال می‌شود. با توجه به اینکه این بخش در فعالیت‌هایی نظیر شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد، می‌توان گفت در ام‌اس این بخش نیز دچار اختلال می‌شود.

۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور قسمت اول پل مغزی است. پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله تنفس، ترشح بزاق و اشک نقش دارد. با توجه به اینکه ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و یاخته‌های گیرنده چشایی را تحریک می‌کنند، پس می‌توان گفت که پل مغزی در فعالیت برخی گیرنده‌های حسی دارای نقش است. بررسی سایر گزینه‌ها:

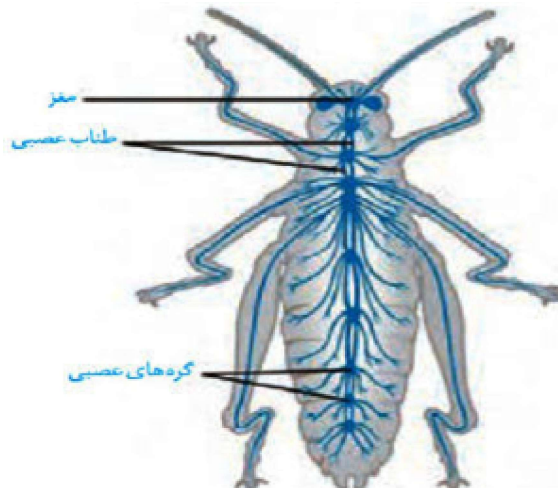
(۱) قسمت اول در ارتباط با بصل‌النخاع است. جمجمه (نه ستون مهره!) از بصل‌النخاع حفاظت می‌کند.
(۲) قسمت اول در ارتباط با بصل‌النخاع است. بصل‌النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند. فشار خون، نیرویی است که از سوی خون بر دیواره رگ وارد می‌شود و ناشی از انقباض دیواره بطن‌ها یا سرخرگ‌ها است. از طرفی به دلیل نقش در تنظیم ضربان قلب می‌توان گفت در انقباض بطن‌ها، نیز نقش دارد.
(۴) دقت کنید که تالاموس همه پیام‌ها را دریافت و پردازش نمی‌کند. برای مثال پیام بویایی از تالاموس عبور نمی‌کند.

۴

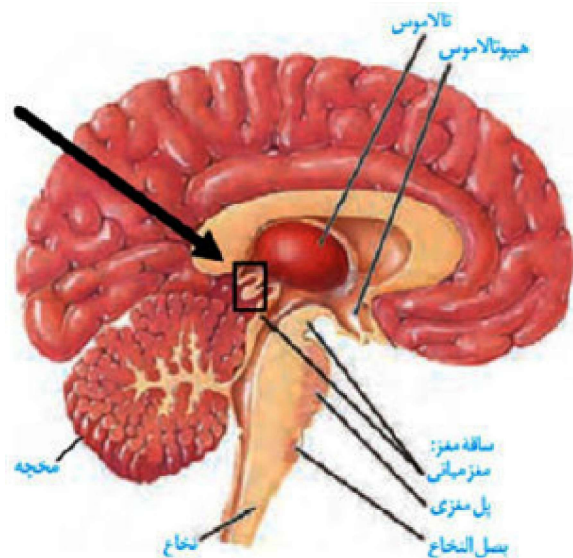
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اختلال در یاخته‌های کناری غدد معدی سبب ترشح کمتر اسید کلریدریک می‌شود و تبدیل پپسین به پپسینوژن کاهش می‌یابد پس گوارش پروتئین‌ها به درستی انجام نشده و جذب آمینواسیدها کاهش می‌یابد در این حالت پروتئین کمتری ساخته شده و پروتئین پلاسما کاهش می‌یابد پس احتمال ادم افزایش خواهد یافت و کاهش فشار سیاهرگ‌ها احتمال ادم را کاهش می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: با اختلال در عملکرد یاخته‌های اصلی معده گوارش پروتئین‌ها به درستی انجام نشده و جذب آمینواسیدها کاهش می‌یابد. در این حالت پروتئین کمتری ساخته شده و پروتئین پلاسما کاهش می‌یابد پس احتمال ادم افزایش خواهد یافت مصرف کم مایعات احتمال ادم را افزایش می‌دهد.
گزینه ۲: روده باریک طویل‌ترین بخش لوله گوارش است پس تخریب پرزهای روده باریک سبب کاهش جذب آمینواسیدها می‌شود و در نتیجه پروتئین‌ها کمتر ساخته شده و پروتئین‌های خوناب کاهش می‌یابد پس احتمال ادم افزایش می‌یابد افزایش مصرف نمک هم احتمال ادم را بالا می‌برد.
گزینه ۳: افزایش آلبومین خوناب سبب کاهش احتمال ادم می‌شود و تحریک برخی یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس سبب تحریک مرکز تشنگی و مصرف آب شده پس احتمال ادم را کاهش می‌دهد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، ملخ است. مطابق شکل روبه‌رو، رشته‌های عصبی وارد شده به کوتاه‌ترین پاهای جانور، از گره دوم طناب عصبی منشعب شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مغز حشرات از به هم پیوستن چند گره عصبی به هم، ایجاد می‌شوند.
 (۳) تحریک یک نقطه از بدن، توسط رشته‌های عصبی در تمام سطح بدن هیدر (نه ملخ!) منتشر می‌شود.
 (۴) مطابق شکل، گره سوم و چهارم بسیار به هم نزدیک هستند. این دو گره در نیمه جلویی پیکر ملخ قرار دارند.



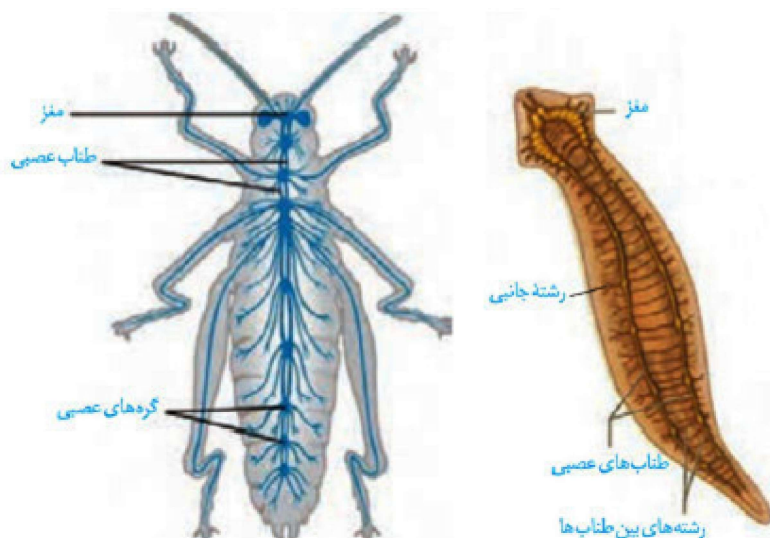
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق توضیحات داده شده در تشریح مغز گوسفند، اپیفیز تقریباً در عقب تالاموس قرار دارد؛ بنابراین بخش مشخص شده در تصویر روبه‌رو، غده اپیفیز است. مطابق شکل، مغز میانی نسبت به سایر گزینه‌ها به غده اپیفیز نزدیک‌تر است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بطن چهارم مغز گوسفند، در بخش عقبی بصل‌النخاع دیده می‌شود. این بطن با برش عمقی کرמینه قابل مشاهده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اجسام مخطط در درون بطن‌های جانبی (اول و دوم) قرار دارند.
 (۳) بطن سوم پس از برش طولی در رابط سه‌گوش زیر آن قابل رؤیت است. بطن اول و دوم بالاترین بطن‌های مغز هستند.
 (۴) بطن سوم در بخش عقبی تالاموس دیده می‌شود. دقت کنید که این بطن در بالای اپیفیز است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در پلاناریا و حشرات، گره‌های عصبی مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی هستند. جسم یاخته‌ای حاوی هسته است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) شبکه عصبی در هیدر مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند. تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه سطح آن منتشر می‌شود.
- (۳) این عبارت فقط درباره حشرات درست است. یک طناب عصبی شکمی در حشرات 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.
- (۴) این عبارت فقط درباره حشرات درست است. مطابق شکل بالا، در پلاناریا برخلاف حشرات، رشته‌های عصبی از طریق گره از طناب عصبی خارج نمی‌شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی همه موارد:

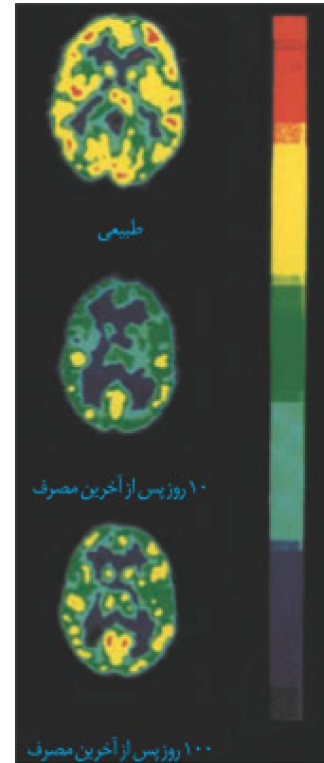
- الف) بخش ۳ در سطح شکمی نخاع و بخش ۱ در سطح پشتی آن قرار دارد. سطح شکمی جلوتر از سطح پشتی واقع شده است.
- ب) نورن‌های رابط در بخش ۲ قرار دارند؛ نورن‌های رابط نسبت به نورن‌های حسی و حرکتی در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، کوتاه‌تر هستند.
- پ) بخش ۴ بخشی از ماده سفید نخاع را نشان می‌دهد؛ ماده سفید از رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده است. هدایت پیام در رشته‌های عصبی میلین‌دار به صورت جهشی است.
- ت) باید توجه داشت که اگر آکسون نورن‌های حسی این انعکاس میلین‌دار بودند، در ماده خاکستری نخاع دیده نمی‌شدند؛ ماده خاکستری از جسم یاخته‌ای نورن‌ها و رشته‌های عصبی بدون میلین تشکیل شده است.

مطابق با شکل مقابل، بیشتر بخش‌های مغز به رنگ زرد دیده می‌شوند. رنگ زرد مصرف زیاد گلوکز را نشان می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق با شکل مقابل، لوب‌های پیشانی بهبود کمتری پیدا می‌کنند. بنابراین آسیب بیشتری می‌بینند.

۳) شکل مقابل نشان می‌دهد که با وجود گذشت حدود ۳ ماه (۱۰۰ روز)، فعالیت مغز به حالت طبیعی بازنگشته است.

۴) در تصویربرداری مقابل، رنگ‌های زرد و قرمز نشان‌دهنده مصرف زیاد گلوکز هستند.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. الکل علاوه بر دوپامین، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده و بازدارنده تأثیر

می‌گذارد. همه ناقل‌های عصبی مغز، با اتصال به گیرنده، موجب تغییراتی در پتانسیل غشای یاخته پس‌همایه‌ای

(پس‌سیناپسی) می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این عبارت درباره دوپامین درست است. نمی‌توان گفت همه ناقل‌های عصبی موجب ایجاد حس سرخوشی و لذت می‌شوند.

۲) ناقل‌های عصبی بازدارنده نمی‌توانند موجب تحریک یاخته پس‌سیناپسی شوند.

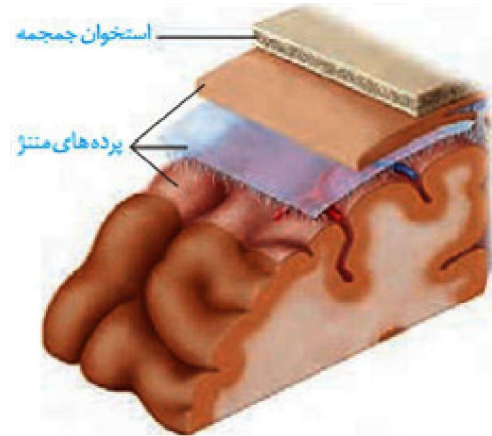
۳) نمی‌توان گفت ترشح ناقل‌های عصبی در پی مصرف الکل الزاماً افزایش پیدا می‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پرده بیرونی مننژ از دو لایه تشکیل شده است. مطابق با شکل مقابل، فقط لایه درونی در چین‌خوردگی‌های روی نیمکره‌های مخ قابل مشاهده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق با شکل مقابل، در موازات و بالای شیار بین دو نیمکره مخ، دو لایه پرده بیرونی از یکدیگر فاصله می‌گیرند.

۲) پرده‌های مننژ از جنس بافت پیوندی هستند؛ یاخته‌های بافت پیوندی دارای فضای بین‌یاخته‌ای زیاد و خود بافت پیوندی دارای ماده زمینه‌ای است.

۳) مطابق با شکل مقابل، پرده میانی مننژ دارای زوائد متعدد و تارمانند است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. عبارت سؤال مطرح‌کننده نوروهای حرکتی است. بررسی همه موارد:

الف) این عبارت درباره نوروهای رابط درست است؛ نه نوروهای حرکتی.

ب) بخشی از آکسون نوروهای حرکتی نخاع در ماده سفید و بخش بیشتر آکسون آن‌ها در دستگاه عصبی محیطی قرار دارد.

پ) نوروهای حرکتی با نوروهای رابط و یاخته‌های ماهیچه اسکلتی سیناپس برقرار می‌کنند. یاخته‌های ماهیچه‌ای قابلیت تولید پیام عصبی را ندارند.

ت) در بیماری ام‌اس، یاخته‌های پشتیبانی که در دستگاه عصبی مرکزی میلین می‌سازند، از بین می‌روند. باید توجه داشت که بیشتر میلین نوروهای حرکتی مدنظر سؤال در دستگاه عصبی محیطی قرار دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کانال‌های نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم همواره در حال فعالیت هستند. ایجاد پتانسیل عمل، نتیجه فعالیت کانال‌های دریچه‌دار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کانال‌های نشتی به روش انتشار تسهیل شده فعالیت می‌کنند. بنابراین از انرژی مولکول‌های زیستی استفاده نمی‌کنند.

۲) کانال‌های نشتی به میزان بیشتری یون‌های پتاسیم را جابه‌جا می‌کنند. در حالی که پمپ سدیم - پتاسیم، یون‌های سدیم را بیشتر جابه‌جا می‌کند.

۴) دقت کنید که پروتئین‌ها می‌توانند با فسفولیپیدهای غشا در تماس باشند. فسفولیپیدها در ساختار خود، فاقد عنصر نیتروژن هستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بخش ۱ بطن ۳، بخش ۲ بطن جانبی ۱ و ۲، بخش ۳ پل مغزی و بخش ۴ تالاموس را نشان می‌دهد. مغز میانی (نه پل مغزی) در بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اجسام مخطط در داخل بطن‌های جانبی ۱ و ۲ هستند.

۲) مایع مغزی - نخاعی در بطن‌های جانبی ترشح شده و به بطن‌های دیگر جریان می‌یابد.

۳) تالاموس، پیام‌های حسی را از اندام‌های مختلف جمع‌آوری کرده و تقویت می‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زمانی که با انگشتان شست، به آرامی دو نیمکره را از محل شیار بین آنها از یکدیگر فاصله دهیم و بقایای پرده‌های منژ را از بین دو نیمکره خارج کنیم، نوار سفید رنگ رابط پینه‌ای را مشاهده می‌کنیم. رابط پینه‌ای، ارتباط بین نیمکره‌ها را برقرار می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های عصبی مغز میانی در فعالیت‌های مختلف از جمله بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند.

۲) مایع مغزی - نخاعی که از دستگاه عصبی مرکزی محافظت می‌کند، توسط مویرگ‌های درون بطن‌های ۱ و ۲ ترشح می‌شود.

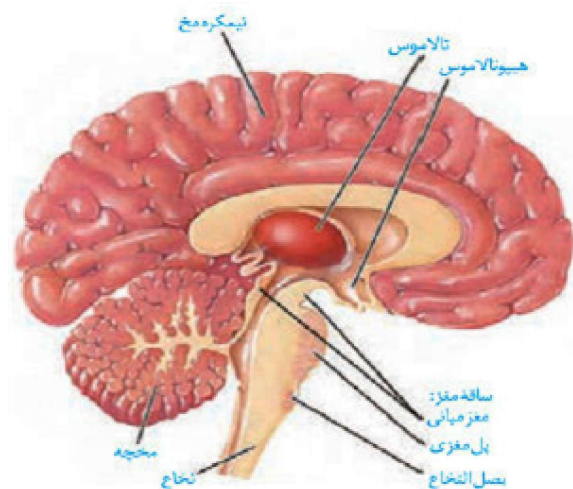
۴) بیشتر پیام‌های حسی پیش از رسیدن به قشر مخ توسط تالاموس تقویت می‌شوند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مخچه مرکز تنظیم وضعیت و تعادل بدن بوده و برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی هستند. بخش‌های سفید رنگ از رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نتیجه نهایی عملکرد قشر مخ یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است. قشر مخ بخشی از ماده خاکستری بوده و فاقد بخش‌های سفید رنگ است.

۳) بصل‌النخاع مرکز اصلی تنفس است. بخش‌هایی که از اجتماع جسم یاخته‌های عصبی تشکیل شده‌اند همان بخش خاکستری است که طبیعتاً فاقد رشته‌های عصبی میلین‌دار هستند.

۴) قشر مخ، سطحی‌ترین بخش نیمکره‌های مخ بوده و با درونی‌ترین پرده منژ در تماس است. قشر مخ فاقد رشته‌های عصبی میلین‌دار است.



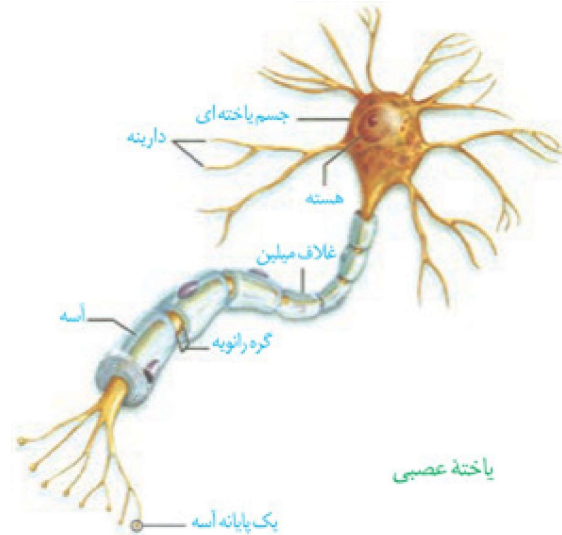
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گروهی از یاخته‌های پشتیبان، در حفظ هم‌ایستایی مایع اطراف نورون‌ها (حفظ مقدار طبیعی یون‌ها) نقش دارند؛ بنابراین فعالیت این یاخته‌ها برای عملکرد صحیح نورون‌ها ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باید توجه داشت که یاخته‌های پشتیبان سازنده غلاف میلین، با یاخته‌های پشتیبان ایجادکننده بستر برای قرارگیری نورون‌ها متفاوت هستند.

۳) مطابق با شکل مقابل، قطر دندریت و آکسون کمتر از جسم یاخته‌ای است.

۴) باید توجه داشت که پایانه آکسون به انشعابات دیگری تقسیم نمی‌شود.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. همه یاخته‌های بافت عصبی هنگام آلوده شدن به ویروس، اینترفرون ترشح می‌کنند که نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد محسوب می‌شود؛ عملکرد همه یاخته‌های بافت عصبی در حفظ هم‌ایستایی این بافت، تأثیرگذار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بیماری MS گروهی از یاخته‌های پشتیبان میلین‌ساز در دستگاه عصبی مرکزی از بین می‌روند؛ این یاخته‌ها نقشی در تشکیل داربست و استقرار یاخته‌های عصبی ندارند.

۲) نورون‌های رابطی که در بخش خاکستری نخاع، ناقل عصبی مهارتی تولید می‌کنند، غلاف میلین ندارند و آسه آنها عایق نشده است.

۴) همه یاخته‌های بافت عصبی، یون‌هایی را از غشای خود عبور می‌دهند اما اختلاف پتانسیل در دو سوی غشای یاخته‌های پشتیبان دچار تغییر نمی‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مغز دو اندام وجود دارد که هر یک دو نیمکره دارند؛ اولی مخ و دومی مخچه. پس عبارت هر نیمکره یعنی نیم‌کره‌های مخ و مخچه.

گزینه ۱: غلط - می‌توان گفت، هر نیمکره دو اندام دارای بخش قشری و بخش مرکزی است که بخش قشری (بخش خارجی) هر دو خاکستری بوده و از تجمع بخش‌های بدون میلین یاخته‌های عصبی و بخش مرکزی (داخلی) حاصل تجمع قسمت رشته‌های میلین‌دار است.

گزینه ۲: غلط - می‌توان گفت، هر نیمکره (مخ یا مخچه) اطلاعاتی را از اندام‌های حسی و نخاع دریافت می‌کند.

گزینه ۳: غلط - می‌توان گفت، بخش خارجی هر نیمکره خاکستری بوده که حاصل تجمع بخش‌های بدون میلین و جسم یاخته‌های عصبی است.

گزینه ۴: صحیح - نمی‌توان گفت، مایع مغزی - نخاعی درون بطن‌های هر نیمکره را پر کرده است چون نیمکره‌های مخچه بطن ندارند.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴

۱ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر ساختار شفاف مربوط به چشم انسان سالم که جزئی از لایه‌های اصلی تشکیل‌دهنده»

- ۱ نیست، دارای یاخته‌هایی با توانایی مصرف انرژی زیستی می‌باشد. ~~X~~ زلالیه نه قرنیه زلالیه عدسی زجاجیه
- ۲ است، توسط عروقی با دیواره نازک و حرکت آهسته مواد مستقیماً تغذیه می‌شود. مخروط
- ۳ نیست، موجب حفظ شکل کروی چشم شده و در تماس با بخش رنگین چشم است. X عدسی این ویژگی را ندارد
- ۴ است، در طرفین خود می‌تواند دارای مایعات مختلفی بوده و نقش مهمی در هم‌گرایی نور دارد. ✓

۲ کدام گزینه در ارتباط با بیماری‌های چشم یک انسان درست است؟

- ۱ یکی از اصول درمانی برای ترشح بیش از حد میزان زجاجیه، استفاده از عدسی محدب است. مقعر
- ۲ اگر سطح عدسی و قرنیه، کروی یا صاف نباشد، چشم فرد دچار بیماری آستیگماتیسم است.
- ۳ تغییر تراکم و ساختار یاخته‌های موجود در عدسی می‌تواند منجر به اختلاف در دیدن دور گردد. ✓
- ۴ فردی که دچار عدم یکنواختی انحنای قرنیه است، توانایی مشاهده اجسام مختلف را دارا نمی‌باشد. ~~X~~ فقد استیگمات

۳ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در ارتباط با یاخته‌های سقف حفره بینی می‌توان اظهار کرد»

- ۱ همه - در پی تماس با مولکول‌های شیمیایی هوا تحریک می‌شوند. X یاخته‌های پوششی تحریک نمی‌شوند.
- ۲ همه - به صورت مستقیم به استخوان مربوط به کف جمجمه اتصال دارند. X زلالیه اول یاخته درستی
- ۳ بیشتر - توسط مژک‌های خود وجود مولکول‌های بودار را به مغز مخابره می‌کنند. X بیشتر یاخته‌های سقف مغز در بینی
- ۴ برخی از - ماهیت عصبی داشته و محل خروج دارینه و آسه آن‌ها، از دو نقطه مختلف است. X پوششی حساس

۴ کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ در مگس جسم یاخته‌ای هر گیرنده شیمیایی در بیرون موی حسی قرار دارد. ✓ ۳ عده نورون داشتم
- ۲ در جیرجیرک گیرنده‌های مکانیکی در محل اتصال پاهای جلویی به سینه قرار دارد. X
- ۳ در ماهی لوب بینایی از مخچه و مخ بزرگتر است و عصب بینایی از زیر به آن وارد می‌شود. ✓
- ۴ در ماهی بعضی از یاخته‌هایی که با پوشش ژلاتینی کانال خط جانبی در تماس‌اند، مژک دارند. ✓ ۳ عده

۵ کدام مورد در ارتباط با گیرنده فشار و نحوه ایجاد پیام عصبی به وسیله آن درست است؟

- ۱ در هنگام ایجاد پیام عصبی تمامی لایه‌های اطراف گیرنده فشار دچار تغییر شکل می‌شوند. ✓ ۳ عده
- ۲ در هنگام ایجاد پیام عصبی لایه‌های پوششی دورتر از دارینه بیشتر دچار تغییر شکل می‌شوند. X پیوندی
- ۳ برای ایجاد پیام عصبی الزاماً باید غلاف میلین اطراف دارینه دچار تغییر شکل شود. X
- ۴ درون پوشش لایه‌ای اطراف دارینه غلاف میلین برخلاف گره رانویه مشاهده می‌شود. X

۶

کدام گزینه، در ارتباط با جوانه‌های چشایی درست است؟ (گیرنده‌های چشایی مژکدار هستند.)

۱ هر گیرنده چشایی این بخش، با رشته عصبی مخصوص خود ارتباط برقرار می‌کند.

۲ هسته گیرنده‌های چشایی در مقایسه با مژک‌های گیرنده به غشای پایه نزدیک‌تر است. ✓

۳ هر رشته عصبی بعد از عبور از غشای پایه، چندین انشعاب را ایجاد می‌کند.

۴ هر یاخته مجاور گیرنده‌های چشایی، طول نسبتاً یکسانی با این گیرنده‌ها دارند. X

۷ در ارتباط با گیرنده‌های بویایی یک فرد سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟

۱ همانند گیرنده‌های بینایی که در لکه زرد چشم فراوانی بیشتری دارند، مژکدار هستند. X

۲ در مجاورت یاخته‌های پوششی قرار دارند، که شکل مشابهی با یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک دارند. ✓ استخوانی اندام دارد.

۳ هر رشته عصبی حاوی پیام بویایی پس از ورود به لوب بویایی، با چند یاخته عصبی حسی همایه برقرار می‌کند. فقط یکی

۴ رشته‌های عصبی گیرنده‌های بویایی پس از عبور از بافت پیوندی رشته‌ای پشتیبان‌کننده بافت پوششی، از منافذی در جمجمه عبور می‌کنند. X

توجه: بافت پیوندی هسته پشتیبانی می‌کند.

۸ کدام مورد، در خصوص جوانه‌های چشایی به نادرستی بیان شده است؟

۱ مشاهده این جوانه‌ها در بخش‌هایی غیر از برجستگی‌های زبان نیز قابل انتظار است. ✓

۲ گیرنده‌های چشایی نسبت به سایر یاخته‌های جوانه چشایی، دارای تعداد بیشتری هستند. X نسبت به پوششی فراوانی بیشتری دارند.

۳ گیرنده‌های چشایی موجود در جوانه‌ها برخلاف گیرنده‌های حس وضعیت، از نوع شیمیایی هستند. ✓ مکانیکی

۴ در تفسیر درست پیام‌های تولید شده در جوانه‌ها، گیرنده‌های حس بویایی نیز می‌توانند نقش داشته باشند. ✓

۹ در یک جوانه چشایی موجود در زبان، دورترین یاخته نسبت به منفذ جوانه چشایی، دارای چه مشخصه‌ای است؟

۱ یاخته‌های بافت سنگفرشی چند لایه اطراف جوانه مدنظر نیست. (یاخته‌های توخالی یا سین جوانه چشایی)

۲ با دو گیرنده چشایی در تماس مستقیم هستند. نه الزماً

۳ اندازه کوچک‌تری نسبت به سایر یاخته‌های جوانه، دارند. ✓

۴ تماس مولکول‌های غذا با این یاخته‌ها باعث تولید پیام عصبی می‌شود. X

۵ با یاخته‌های عصبی (نورون‌های) حسی، همایه (سیناپس) برقرار می‌کنند. X گیرنده چشایی سیناپس برقرار می‌کند نه اینها.

۱۰ کدام مورد، در ارتباط با بیشترین یاخته‌های مخاط بویایی انسان، درست است؟

۱ بخشی از این یاخته‌ها در پیازهای بویایی قابل مشاهده است. X آکسون نورون دارد پیاز می‌باشد.

۲ می‌توانند در تماس با گیرنده‌های بویایی بوده و دارای شکل استوانه‌ای باشند. ✓

۳ تماس مولکول‌های بودار با مژک‌های آن‌ها باعث تولید پیام عصبی می‌شود. X مژک ندارند.

۴ دارینه (دندریت) گیرنده‌های بویایی پس از عبور از بین این یاخته‌ها وارد مغز می‌شود. X

آکسون نه دندریت

منشأ گروهی از بیماری‌های چشمی می‌تواند عاملی غیر از تغییرات عدسی چشم داشته باشد. کدام مورد در خصوص

همه این بیماری‌ها درست است؟ **در بینی-نزدیکی بینی و آستیگماتسم**

۱) در نتیجه تغییرات اندازه کره چشم ایجاد می‌شوند. **آستیگماتسم نه**

۲) ممکن است در اثر تغییرات ساختار قرنیه ایجاد شده باشند **در ورنی + نزدیک بینی نه**

۳) موجب عدم متمرکز شدن پرتوهای نور **همه یا برخی** اجسام بر روی شبکیه چشم می‌شوند. ✓

۴) توسط عدسی‌هایی با قابلیت جبران عدم یکنواختی قرنیه یا عدسی، مورد درمان قرار می‌گیرند **صراحتاً آستیگماتسم**

فعالیت گیرنده‌های تعادلی در مجاری نیم‌دایره‌ای گوش داخلی انسان همراه با فعالیت گروهی از گیرنده‌های حواس

پیکری موجب حفظ تعادل بدن می‌شود. چند مورد، در خصوص این گیرنده‌های حواس پیکری، به درستی بیان شده

است؟ **گیرنده حس وضعیت**

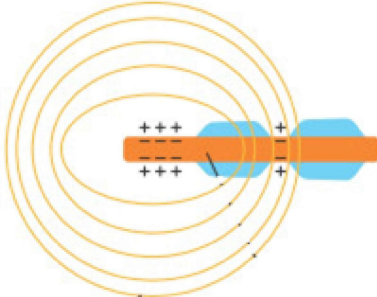
الف) توسط عوامل مکانیکی همانند **عوامل شیمیایی تحریک می‌شوند**. **نیست**

ب) هنگام سکون و عدم تحرک بدن، تحریک این گیرنده‌ها دور از انتظار است. **هم سکون هم تحرک**

پ) در صورت انقباض زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفاصل، دچار تحریک می‌شوند. **لستیدگی نه انقباض**

ت) به بخشی از مغز که در مجاورت بطن چهارم قرار گرفته است، پیام ارسال می‌کنند. ✓

شکل مقابل یکی از انواع گیرنده‌های حسی را نشان می‌دهد. کدام مورد، در ارتباط با این گیرنده نمی‌تواند درست باشد؟



گیرنده فشار

۱) پیام عصبی ایجاد شده را بدون ورود به نخاع، وارد مغز می‌کند. ✓

۲) تغییر شکل **بافت پوششی** اطراف دارینه موجب ایجاد پیام عصبی می‌شود. **پیوندی نه پوششی**

۳) همانند گیرنده‌های حس وضعیت، در بخش‌های مختلف بدن پراکنده است. ✓

۴) عدم تولید پیام عصبی توسط این گیرنده علی‌رغم وجود محرک، قابل انتظار است. **سازش گیرنده**

کدامیک نیازمند تغذیه نیست؟

۱) عدسی ✓

۲) قرنیه ✓

۳) مردمک

۴) جسم مژگانی **ماهیچه است**

نوع یاخته گیرنده در کدامیک با بقیه متفاوت است؟

۱) موهای حسی روی پای مگس **سیمیایی**

۲) کانال جانبی حساس به ارتعاش آب در ماهی **مخاطی**

۳) گیرنده‌های مژکدار موجود در مجاری نیم‌دایره **مخاطی**

۴) گیرنده متصل به پرده صماخ در پای جلویی جیرجیرک

درون جوانه چشایی، به جز گیرنده چشایی وجود دارد.

۱) یاخته ماهیچه‌ای **ماهیچه**

۲) نوروگلیا **ماهیچه**

۳) یاخته پشتیبان **ماهیچه**

۴) یاخته مخاطی **ماهیچه**

ماهیچه پشتیبان داریم ولی نوروگلیا نیست

۱۷

در ارتباط با گیرنده‌های نوری چشم یک فرد سالم و بالغ، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

مخروطی و استوانه‌ای

۱ قطر دندریت گیرنده مخروطی کمتر از قطر دندریت گیرنده استوانه‌ای است. X

۲ تعداد ماده حساس به نور در گیرنده استوانه‌ای نسبت به مخروطی کمتر است. X در استوانه‌ای بیشتر است

۳ طول دندریت در گیرنده‌های استوانه‌ای بیشتر از طول آکسون این گیرنده است. ✓

۴ در اغلب بخش‌های شبکه تعداد گیرنده‌های مخروطی بیشتر از استوانه‌ای است. X خبر فقط در لایه زرد

۱۸

کدام مورد از موارد زیر در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهنده گوش انسان، درست است؟

۱ هر چه به سمت شیپور استاش می‌رویم ضخامت استخوان سندانى کمتر می‌شود. ✓

۲ بیشترین ضخامت استخوان گیجگاهی در مجاورت استخوان سندانى است. X ضخامت لیجگاهی کاهش می‌یابد

۳ بخش قطور مجرای نیم‌دایره‌ای، در مجاورت شیپور استاش قرار دارد. X

۴ در یکی از مجاری درون بخش حلزونی، گیرنده‌های حس تعادل قرار دارند. X نه در یکی

۱۹

کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«گیرنده‌های شنوایی و چشایی از لحاظ با یکدیگر هستند.»

۱ تحریک شدن توسط عوامل شیمیایی - مشابه گیرنده شنوایی قرار دارند. X

۲ قرار گرفتن در مجاورت یاخته‌های غیرعصبی - متفاوت X مشابه اند

۳ قابلیت تغییرپذیری پتانسیل غشای فسفولیپیدی - متفاوت X مشابه اند

۴ ارسال پیام عصبی به قشر خاکستری نیمکره‌های مخ - مشابه ✓ در آخر هر دو به قشر مخ می‌روند

۲۰

ویژگی جایگاه پردازش نهایی پیام‌های بویایی در مغز، در کدام گزینه به درستی اشاره شده است؟

۱ محل پردازش اولیه و تقویت بیشتر پیام‌های حسی می‌باشد. X تالاموس

۲ بخش خارجی نیمکره‌ها را به ضخامت چند سانتی‌متر تشکیل می‌دهد. X حینه میلی متر

۳ از جسم یاخته‌های عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین تشکیل شده است. ✓ در قشر مخ قابل مشاهده اند

۴ به طور مستقیم، آسه (آکسون) گیرنده‌های بویایی ابتدا وارد این بخش از مغز می‌شود. X

ابتدای آسهای بویایی

۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در چشم انسان، ساختارهای شفاف متعددی وجود دارد: ۱- قرنیه ۲- عدسی ۳- زلالیه ۴- زجاجیه. قرنیه، قسمت شفاف لایه خارجی کره چشم بوده و بخش جلویی آن را می‌سازد. در قسمت عقب قرنیه، زلالیه و بر روی آن ترشحات اشکی وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) درباره زجاجیه و زلالیه صادق نیست.

۲) مایعی شفاف به نام زلالیه فضای جلوی عدسی چشم را پر کرده است که از مویرگ‌ها ترشح می‌شود. زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای عدسی و قرنیه فراهم و مواد دفعی آن‌ها را جمع‌آوری می‌کند و به خون می‌دهد. دقت کنید که قرنیه مستقیماً توسط عروق خونی تغذیه نمی‌شود.

۳) درباره عدسی و زلالیه صادق نیست.

۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در برخی افراد، علت نزدیک‌بینی و دوربینی، تغییر همگرایی عدسی چشم است. دقت کنید که یکی از عوامل مؤثر در این همگرایی، به یاخته‌های سازنده عدسی برمی‌گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در افراد نزدیک‌بین، کره چشم بیش از اندازه بزرگ است، این بزرگی می‌تواند به سبب ترشح بیش از حد زجاجیه باشد. نوعی درمان در افراد نزدیک‌بین، استفاده از عدسی مقعر است.

۲) دقت کنید که اگر سطح عدسی یا قرنیه، کروی و صاف نباشد، چشم فرد دچار بیماری آستیگماتیسم است.

۴) فردی که آستیگمات است حرف A را می‌بیند اما نه به صورت واضح بلکه به صورت تار!

۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های بویایی، در سقف حفره بینی هستند. این یاخته‌ها ماهیت عصبی دارند. محل خروج آسه و دارینه از دو نقطه کاملاً متفاوت جسم یاخته‌ای می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فقط گیرنده‌های بویایی در پی حضور مولکول‌های بودار هوا تحریک می‌شود.

۲) هیچ‌کدام از یاخته‌های لایه اول سقف حفره بینی به صورت مستقیم با استخوان جمجمه در تماس نیستند.

۳) بیشتر یاخته‌های سقف حفره بینی پوششی هستند.

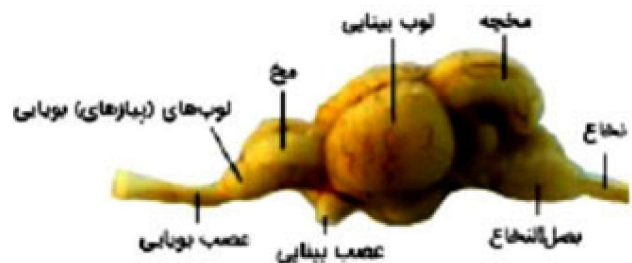
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل زیر گیرنده‌های مکانیکی در قسمت میانی پاهای جلویی قرار دارند نه محل اتصال پاها به سینه.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل بالا می‌بینید جسم یاخته‌ای هیچ کدام از گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی مگس قرار ندارند.

۳) مطابق شکل زیر لوب بینایی بزرگ‌ترین بخش در مغز ماهی است و عصب بینایی نیز از زیر مغز به آن وارد می‌شود.



۴) یاخته‌های پشتیبان و یاخته‌های مژکدار با پوشش ژلاتینی در خط جانبی ماهی تماس دارند که فقط یاخته‌های مژکدار، حاوی مژک هستند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

ب) توجه شود که لایه‌های اطراف دارینه پیوندی هستند نه پوششی.

ج) غلاف میلین دچار تغییر شکل نمی‌شود این لایه پیوندی اطراف دارینه است که دچار تغییر شکل می‌شود.

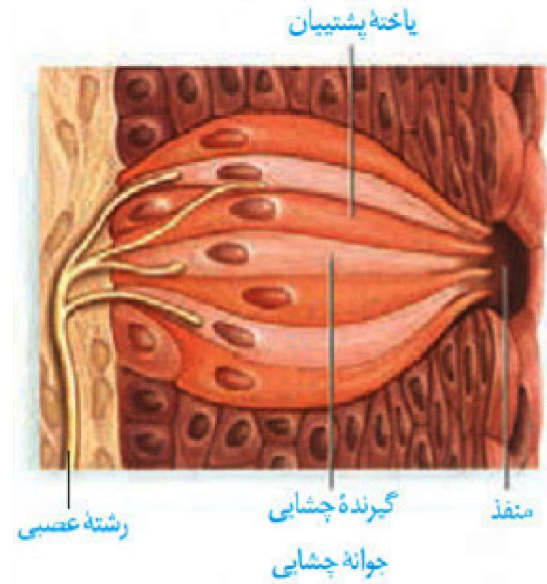
د) اولین گره رانویه در پوشش چند لایه پیوندی اطراف دارینه دیده می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق شکل روبه‌رو، هسته گیرنده‌های چشایی به غشای پایه نزدیک‌ترند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که یک رشته عصبی انشعاب ایجاد کرده و با چند گیرنده در ارتباط است.

(۳) رشته عصبی در محدوده خود غشای پایه (نه بعد از عبور از آن!) انشعابات ایجاد می‌کند.

(۴) در مجاورت گیرنده‌های چشایی دو نوع یاخته قابل مشاهده است. اولی یاخته‌های پشتیبان هستند که تقریباً طول هم‌اندازه با گیرنده‌ها دارند و دومی یاخته‌های قاعده‌ای هستند که بسیار کوچک‌تر از گیرنده‌های چشایی می‌باشند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یاخته‌های پوششی مجاور گیرنده‌های بویایی از نوع استوانه‌ای هستند. یاخته‌های پوششی مخاط روده باریک نیز از نوع استوانه‌ای است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های بویایی، نورون‌های مژکدار هستند. گیرنده‌های بینایی فاقد مژک هستند. گیرنده‌های مخروطی در لکه زرد فراوانی بیشتری دارند.

(۳) رشته عصبی هر گیرنده بویایی، از منفذی در جمجمه عبور کرده و در لوب بویایی، با یک نورون حسی، سیناپس برقرار می‌کند.

(۴) می‌دانیم که بافت پیوندی سست از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند. بنابراین بافت پیوندی زیرین مخاط بویایی از نوع بافت پیوندی سست است؛ نه رشته‌ای.

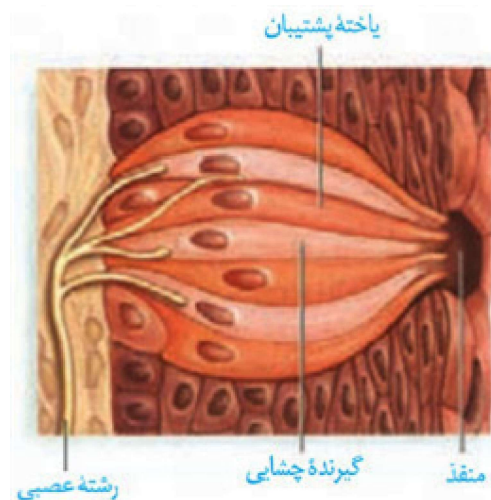


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق با شکل مقابل، گیرنده‌های چشایی نسبت به یاخته‌های استوانه‌ای مجاور خود تعداد کمتری دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جوانه‌های چشایی در دهان و برجستگی‌های زبان قرار دارند.

(۳) گیرنده‌های چشایی از نوع شیمیایی هستند؛ اما باید توجه داشت که حس وضعیت از نوع مکانیکی هستند.

(۴) حس بویایی در درک درست مزه غذا تأثیر دارد؛ مثلاً وقتی سرما خورده و دچار گرفتگی بینی شده‌ایم، مزه غذاها را به درستی تشخیص نمی‌دهیم.

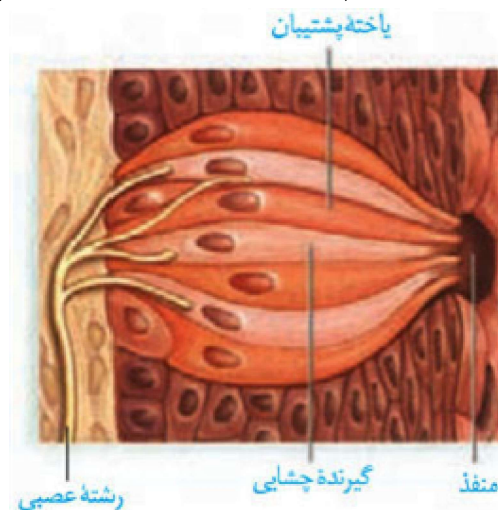


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق با شکل مقابل، یاخته‌های کوچکی که در قاعده جوانه چشایی قرار دارند، هسته دورتری نسبت به منفذ دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل مقابل، نمی‌توان گفت این یاخته‌ها الزاماً با دو گیرنده چشایی در تماس هستند.

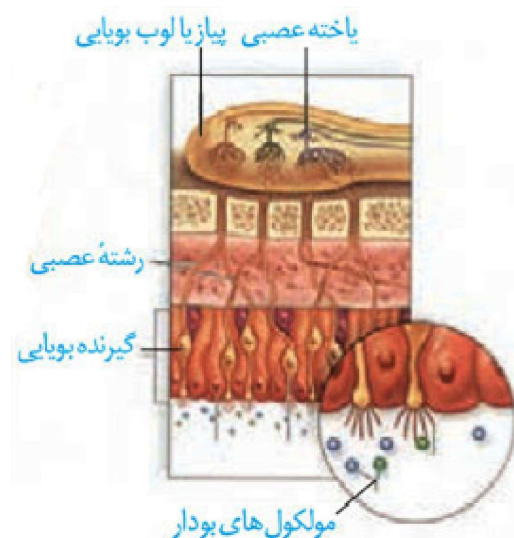
(۳) تماس مولکول‌های غذایی محلول در بزاق با گیرنده‌های چشایی باعث تولید پیام عصبی می‌شود.

(۴) گیرنده‌های چشایی با نورون‌های حسی، سیناپس برقرار می‌کند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق با شکل مقابل، بیشترین یاخته‌های مخاط بویایی، در تماس با گیرنده‌های بویایی بوده و دارای شکل استوانه‌ای هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) آکسون گیرنده‌های بویایی پس از عبور از سقف حفره بینی وارد پیازهای بویایی می‌شود.
- (۳) تماس مولکول‌های بودار با مژک‌های گیرنده‌های بویایی باعث تولید پیام عصبی می‌شود.
- (۴) باید توجه داشت که آکسون گیرنده‌های بویایی وارد مغز می‌شود، نه دندریت آن‌ها.



- گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دوربینی، نزدیک‌بینی و آستیگماتیسم می‌توانند عاملی غیر از تغییرات عدسی داشته باشند. همه بیماری‌های چشمی در نهایت موجب عدم متمرکز شدن پرتوهای نور بر روی شبکیه چشم می‌شوند. در بیماری آستیگمات، پرتوی نور اجسام هم دور و هم نزدیک، در بیماری دوربینی پرتوی نور اجسام نزدیک و در بیماری نزدیک‌بینی پرتوی نور اجسام دور بر روی شبکیه متمرکز نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) عامل بیماری آستیگماتیسم، تغییرات اندازه کره چشم نمی‌باشد.
 - (۲) در بیماری‌های دوربینی و نزدیک‌بینی انتظار تغییر در قرنیه چشم را نداریم.
 - (۴) این عبارت فقط درباره بیماری آستیگماتیسم درست است.

- گزینه ۱ پاسخ صحیح است. فقط مورد ت درست است. عبارت سؤال درباره گیرنده‌های حس وضعیت مطرح شده است. بررسی همه موارد:
- الف) گیرنده‌های حس وضعیت توسط عوامل شیمیایی تحریک نمی‌شوند.
- ب) فعالیت گیرنده‌های حس وضعیت موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری بخش‌های مختلف بدن هنگام سیکون و حرکت اطلاع پیدا کند.
- پ) گیرنده‌های حس وضعیت به کشیده شدن حساس هستند؛ باید توجه داشت که زردپی و کپسول پوشاننده مفصل منقبض نمی‌شوند.
- ت) گیرنده‌های حس وضعیت به مخچه پیام ارسال می‌کنند. مخچه در عقب بطن چهارم مغزی قرار گرفته است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شکل نشان‌دهنده گیرنده فشار است. باید توجه داشت که پوشش اطراف دارینه این گیرنده، از نوع بافت پیوندی است، نه پوششی.

توجه: در صورت سؤال به دلیل اینکه از فعل «نمی‌تواند درست باشد» استفاده شده است، بنابراین گزینه‌هایی که ممکن است رخ دهند را جزء گزینه‌های درست و گزینه‌ای که اصلاً ممکن نیست رخ دهد را جزء گزینه‌های نادرست باید در نظر بگیریم. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر گیرنده فشار در جایی مانند پوست صورت قرار گرفته باشد، پیام عصبی بدون ورود به نخاع وارد مغز می‌شود. (ممکن است)

۳) گیرنده‌های فشار و حس وضعیت از گیرنده‌های حواس پیکری بوده و بنابراین در بخش‌های مختلف بدن پراکنده هستند. (ممکن است)

۴) گیرنده فشار می‌تواند سازش پیدا کند؛ در این صورت علی‌رغم وجود محرک، پیامی در گیرنده تولید نمی‌شود. (ممکن است)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

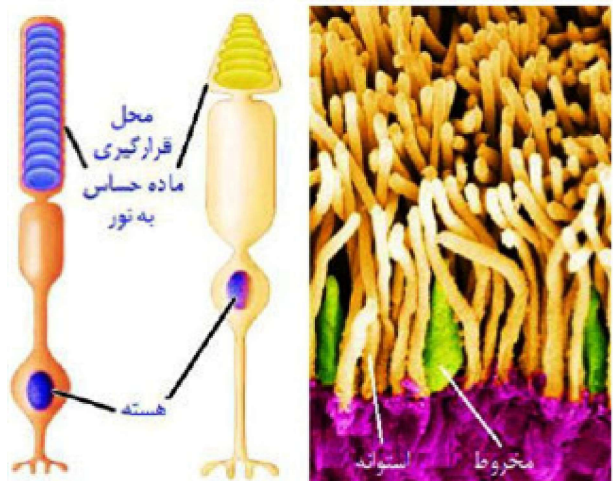
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مطابق شکل روبه‌رو، طول دندریت در گیرنده‌های استوانه‌ای بیشتر از طول آکسون این گیرنده‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل روبه‌رو، قطر دندریت گیرنده مخروطی بیشتر از گیرنده استوانه‌ای است.

۲) مطابق شکل روبه‌رو، تعداد ماده حساس به نور در گیرنده استوانه‌ای بیشتر از مخروطی است.

۴) غیر از لکه زرد در بقیه قسمت‌ها تعداد گیرنده استوانه‌ای بیشتر از مخروطی است. (مطابق شکل نیز واضح است.)



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گزینه‌های دیگر با توجه به شکل کتاب درسی صحیح نیستند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هر دو گیرنده شنوایی و چشایی در نهایت موجب ارسال پیام به قشر مخ می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های چشایی توسط عوامل شیمیایی (مولکول‌های غذای حل شده در بزاق) تحریک می‌شوند. اما گیرنده‌های شنوایی از نوع مکانیکی هستند.

۲) هر دو گیرنده شنوایی و چشایی در مجاورت یاخته‌های غیرعصبی قرار گرفته‌اند.

۳) گیرنده‌های حسی دارای غشایی هستند که پتانسیل آن قابلیت تغییر دارد؛ به همین علت می‌توانند پیام عصبی تولید کنند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پردازش نهایی پیام‌های بویایی در قشر مخ صورت می‌گیرد. قشر مخ از جسم یاخته‌های

عصبی و رشته‌های عصبی بدون میلین تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت پیام‌های حسی می‌باشد.

۲) قشر مخ، بخش خارجی نیمکره‌های مغز را به ضخامت چند میلی‌متر (نه سانتی‌متر) تشکیل می‌دهد.

۴) آکسون گیرنده‌های بویایی وارد پیازهای بویایی می‌شود، نه قشر مخ.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴

۱ کدام گزینه در ارتباط با استخوان‌های ناحیه سر درست است؟

- ۱ استخوانی که از لوب آهیانه حفاظت می‌کند با استخوان فک پایین مفصل دارد. ~~نادر~~
- ۲ استخوانی که از لوب گیجگاهی حفاظت می‌کند، با استخوانی دیگر مفصل متحرک دارد. ~~بلند مدیاسین~~
- ۳ هر استخوانی که در ارتباط با استخوان فک پایین است، در ناحیه کاسه چشم دیده می‌شود. ~~لیجگاهی نه~~
- ۴ هر استخوانی که با استخوان لوب آهیانه مفصل دارد، از آکسون، گیرنده‌های بویایی حفاظت می‌کند. ~~فقط بیضی~~

۲ کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟
«نوعی تار ماهیچه‌ای که نسبت به نوع دیگر تار، بیشتر است،»

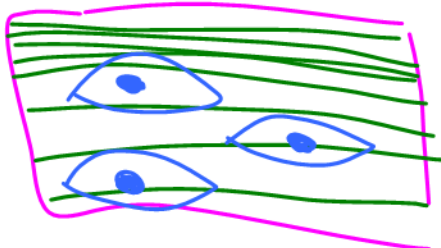
- ۱ مصرف اسید چرب آن - دارای تعداد پروتئین‌های ذخیره‌کننده اکسیژن کمتری است. ~~نسبت به میوگلوبین بیشتر دارد~~
- ۲ در افراد کم‌تحرک - یون‌های کلسیم را به سرعت از نوعی شبکه آندوپلاسمی، آزاد می‌کند. ~~نسبت کند~~
- ۳ گستردگی مویرگ خونی اطراف آن - در شناگران نسبت به دوندگان دوی صدمتر، بیشتر است. ~~نسبت به تندر~~
- ۴ میزان تنفس هوازی در آن - میزان اکسیژن بیشتری مصرف کرده و در دوندگان دوی ماراتن تعداد آن بیشتر است. ~~نسبت به تندر~~

۳ کدام گزینه، در ارتباط با بافت‌های فشرده و اسفنجی استخوان‌های بدن فردی سالم و بالغ نادرست است؟

- ۱ نسبت و محل قرارگیری این دو نوع بافت موجود در استخوان درشتنی با سایر استخوان‌های بدن می‌تواند متفاوت باشد. ~~میزان و محل عبارت از استخوانی به استخوان دیگر می‌تواند متفاوت باشد~~
- ۲ ارتباط بخش داخلی استخوان ران با بیرون توسط ساختارهایی انجام می‌شود که توانایی خروج از بافت پیوندی خارجی را دارند. ~~اعصاب درک منقوره~~
- ۳ میله‌ها و صفحات موجود در انتهای برآمده استخوان‌های ران، فاقد توده‌ای از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی و لنفوئیدی است. ~~واحد است نه فاقه~~
- ۴ تنها برخی از بخش‌های سازنده تیغه‌های استخوانی بافت فشرده به مواد مغذی نیاز داشته و این مواد از طریق مجرای مرکزی به عروق مختلف وارد می‌شود. ~~یاخته استخوانی + پلاژن + ماده زمینه‌ای~~

۴ کدام گزینه در ارتباط با مفاصل موجود در بدن انسان سالم و بالغ، درست است؟

- ۱ هر مفصل متحرک موجود در بدن، در زیر ناحیه گردن قابل مشاهده است. ~~بافت دایسین و لیجگاهی~~
- ۲ در محل هر مفصل دارای قابلیت حرکت، یاخته‌های دوکی شکل قابل مشاهده‌اند. ~~در بافت پیوندی مترکم~~
- ۳ هر مفصل گوی و کاسه‌ای موجود در بدن انسان، در زیر پرده دیافراگم قابل مشاهده هستند. ~~توی و کاسه تلف و بازر~~
- ۴ کپسول مفصلی موجود در محل هر مفصل بدن، از جنس بافتی با فضای بین‌یاخته‌ای زیاد است. ~~نه هر مفصل~~



مفاصل متحرک ۲
نه هر مفصل

۵ در رابطه با مراحل با ماهیچه توقف انقباض در ماهیچه سیرینی صورت می‌گیرد، لازم است درون تارهای این ماهیچه، کدام اتفاق قبل از سایرین رخ دهد؟

- ۱ توقف پیام عصبی انقباض از نورون‌های حرکتی دستگاه عصبی پیکری ~~X~~ در مراحل توقف نیست (آغاز توقف)
- ۲ جدا شدن نوعی مولکول آلی سه‌فسفات از رشته‌های پروتئینی ضخیم‌تر ATP به سرمیوزین
- ۳ بازگشت یون‌های کلسیم در جهت شیب غلظت به شبکه آندوپلاسمی

۴ جدا شدن رشته‌های پروتئینی تشکیل‌دهنده سارکومر از یکدیگر ~~X~~ **الی باید رخ بدهد**

۶ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در شرایط طبیعی، هر گاه در ماهیچه یک انسان سالم شود

- ۱ بین‌دنده‌ای داخلی - خطوط Z به هم نزدیک - جناغ در حال دور شدن از قلب است. **بازدم** **جناغ و قلب نزدیک شوند**
- ۲ دیافراگم - خطوط Z از میوزین‌ها دور - برگشت خون سیاهرگی در قفسه سینه افزایش می‌یابد. **در دم** **استراحت** **بازدم**
- ۳ گردنی - مساحت بخش‌های روشن در سارکومر کمتر - هوای مرده بخشی از هوای جاری را تشکیل می‌دهد. **هوای مرده** **دم عمیق**
- ۴ بین دنده‌های خارجی - طول تارچه‌های موجود در سلول کوتاه‌تر - CO_2 در مویرگ‌های بافتی به هموگلوبین متصل می‌شود. **هوای مرده در حال رخ دادن**

۷ کدام گزینه در ارتباط با استخوان‌های اسکلت فردی سالم و بالغ که به صورت قائم ایستاده است، درست است؟

- ۱ هر استخوان پهن موجود در ناحیه قفسه سینه، تنها از سطح جلویی قابل مشاهده است. **جناغ + دنده** **در عقبی هم می‌شود**
- ۲ بزرگ‌ترین استخوان ستون مهره با یکی از استخوان‌های جمجمه مفصل ثابت تشکیل داده است. **کجا مفصل دارن**
- ۳ استخوانی از جمجمه که از لوب گیجگاهی محافظت می‌کند با استخوان ناحیه پیشانی مفصل تشکیل داده است. **آهیانه پیشانی**
- ۴ استخوان محافظت‌کننده از لوبی از مغز که پردازش نهایی پیام‌های بینایی را انجام می‌دهد، با وسیع‌ترین استخوان جمجمه مفصل تشکیل می‌دهد. **آهیانه پسری**

۸ در ارتباط با ساختار درونی یک سارکومر در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی بدن انسان، کدام گزینه درست است؟ (تنها اکتین و میوزین را در نظر بگیرید.)

- ۱ هر رشته پروتئینی که ضخامت کمتری نسبت به رشته دیگر دارد به طور حتم به خطوط Z موجود در سارکومر متصل است. **اکتین** **به خط Z نه خطوط**
- ۲ هر رشته پروتئینی که فقط در بخش روشن سارکومر یافت می‌شود به طور حتم به خط تیره Z در انتهای سارکومر متصل است. **هم اکتین و هم میوزین در ناحیه تاریک هستند پس پروتئینی نیست نه فقط در روشن**
- ۳ هر رشته پروتئینی که فراوانی کمتری نسبت به رشته دیگر دارد به طور حتم در هنگام انقباض سبب جابه‌جایی بیش از یک رشته پروتئینی می‌شود. **میوزین می‌تواند موجب جابه‌جایی چند اکتین شود**
- ۴ هر رشته پروتئینی که در هنگام استراحت از رشته مشابه خود دور می‌شود به طور حتم دارای سرهایی برای اتصال به رشته‌های دیگر است. **اکتین** **میوزین**

۹ کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های تشکیل‌دهنده بافت استخوانی فشرده درست است؟

- ۱ هر سیستم هاورس دارای یک تیغه استخوانی به صورت دایره‌ای است. ~~تیغه‌های استخوانی هم مرکز~~
- ۲ در درون مجراهای مرکزی هر سامانه هاورس، رگ‌ها و اعصاب قرار گرفته‌اند. ~~بد مجرا داره~~
- ۳ سلول‌های استخوانی این بخش، هسته کاملاً گرد داشته و به صورت منشعب هستند. ~~نشته~~
- ۴ رگ‌های خونی موجود در این بافت هم به صورت عمودی و هم به صورت افقی قابل مشاهده هستند. ✓

۱۰ در بدن انسان تارهای ماهیچه‌ای تنها از طریق

- ۱ کوتاه شدن طول سارکومر، منقبض می‌شوند. ✓
- ۲ تنفس بی هوازی، انرژی مورد نیاز خود را به دست می‌آورند. ~~ATP می‌پس~~
- ۳ ذخیره میوگلوبین، نیاز خود به اکسیژن را تأمین می‌کنند. ~~تبدیل میوگلوبین می‌کنند~~
- ۴ تجزیه هوازی گلوکز، ATP مورد نیاز خود را تأمین می‌کنند. ~~تنفس هوازی ← ATP~~

۱۱ چه عاملی باعث می‌شود که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه‌جا شود؟

- ۱ عبور ماهیچه‌ها از روی مفاصل ~~وجود تارهای تیره و روشن در تارچه‌ها~~
- ۲ نحوه اتصال ماهیچه به استخوان ✓
- ۳ آرایش خاص رشته‌های اکتین و میوزین ~~وجود تارهای تیره و روشن در تارچه‌ها~~

۱۲ کدام عبارت ب را طوری کامل می‌کند که از نظر درستی یا نادرستی، مشابه عبارت الف شود؟

- الف باخته‌های استخوانی تا اواخر سن رشد، ماده زمینه‌ای ترشح می‌کنند و توده استخوانی و تراکم آن، افزایش پیدا می‌کند. ✓
- ب (نوعی بافت استخوانی که در فاصله کمتری از غضروف مفصل مجاورش در انتهای استخوان ران مستقر شده است، دارد. ~~بافت فشرده~~

- ۱ در مجاورت دو لایه بافت پیوندی در سطح خارجی تنه استخوان قرار ✓

- ۲ ماده زمینه‌ای آن مقادیر فراوانی از رشته‌های پروتئینی کشسان و کلاژن ~~رشته پروتئینی جزو ماده زمینه‌ای به حساب~~

- ۳ بین تیغه‌ها و حفرات نامنظم و استخوانی خود، مویرگ‌های خونی متعددی ~~اسفنجی نماید~~

- ۴ هر یاخته استخوانی آن، درون استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیغه‌های استخوانی قرار ~~اسفنجی و هاورس~~

۱۳ کدام موارد در ارتباط با ماهیچه‌های بدن انسان صدق می‌کند؟

- ۱ باخته‌های ماهیچه‌ای بر اساس سرعت انقباض تقسیم‌بندی می‌شوند. ~~کند و تند (سرعت انقباض کند و تند تر)~~

- ۲ در بسیاری از ماهیچه‌ها، فقط یکی از انواع یاخته تند و کند وجود دارد. ~~هر دو نه فقط یکی~~

- ۲ تارهای نوع کند، برای حرکات استقامتی مثل بلند کردن وزنه، ویژه شده‌اند. ~~استقامتی نیست بلند کردن وزنه~~

- ۲ افراد کم‌تحرك، تار کند بیشتری دارند که با ورزش، به نوع تند تبدیل می‌شوند. ~~تند بیشتری دارند~~

کدام گزینه، در مورد تخریب و تشکیل انواع بافت استخوانی در درشتنی صادق است؟

- ۱) کاهش میزان مواد معدنی در ماده زمینه‌ای استخوان، یکی از عوامل افزایش تعداد حفرات بافت اسفنجی است. ☒
- ۲) تعداد یاخته‌های واجد هسته جاشیه‌ای و مؤثر در ذخیره انرژی در مجرای هاورس استخوان فضاوردان کمتر است. ☒
- ۳) در تصویر رادیوگرافی، بافت متصل به لایه پیوندی احاطه‌کننده استخوان نسبت به بافت دیگر استخوانی، روشن‌تر است. ☒

۴) طی مصرف نوشابه‌های گازدار، تغییرات صورت گرفته در بافت مرکزی سر این استخوان نسبت به بافت خارجی، کمتر است. ☒

در یکی استخوان تغییرات اسفنجی بیشتر از متراکم است

کدام، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«به طور معمول، در انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، در تارهای هر ماهیچه‌ای که با استخوان ارتباط دارد،»

۱) ~~سرد~~ استراحت به روشن آتین ☒

۲) زرد زیرین - در بخش‌هایی از هر سارکومر، فقط رشته‌های اکتین دیده می‌شود. ☒

۳) کتف - با اتصال ناقل عصبی به گیرنده خود، موج تحریکی در طول غشا ایجاد می‌شود. ☒

۴) زرد زیرین - با تغییر شکل پروتئین‌های میوزین، خطوط Z می‌توانند به هم نزدیک شوند. ☒

۵) بازو - خطوط موجود در دو انتهای هر سارکومر با دمه‌های رشته‌های ضخیم آن، تماس ندارند. ☒

۱۶) فردی را در نظر بگیرید که ایستاده، پاهایش را جفت کرده، دستانش را آویزان نموده و کف آنها را به سمت جلو قرار داده است. به طور معمول کدام مورد، درباره این فرد نادرست است؟

۱) استخوان بازو نسبت به استخوان قوطرتر ساق پا، طول کمتری دارد. ☒

۲) استخوان زرد زیرین با استخوان بازو مفصل شده و آرنج را به وجود آورده است. ☒

۳) استخوان زرد زیرین نسبت به استخوان زرد زیرین از بخش محوری اسکلت بدن دورتر است. ☒

۴) استخوان‌های نازک‌تر دو ساق پا نسبت به استخوان‌های قوطرتر دو ساق پا، از یکدیگر دورترند. ☒

۱۷) در نوعی ساختار اسکلتی جانوران که به طور حتم می‌شود.

۱) دارای ساختارهای غضروفی است - استخوان‌هایی با ساختار مشابه استخوان‌های اسکلت انسان پیدا ☒

۲) نمی‌گذارد اندازه جانور از حد خاصی بیشتر شود - ساختارهای محافظت‌کننده از اندام‌های حیاتی، مشاهده ☒

۳) تغییر حجم آن، باعث ایجاد حرکت در جانور می‌شود - نیروی لازم برای حرکت در یک جهت، در همان جهت وارد ☒

۴) سنگینی آن می‌تواند باعث محدودیت در حرکت شود - شکل عمومی بدن جانور به دنبال تجمع مایع درون آن، تعیین می‌شود. ☒

محوری یا جانبی

چند مورد عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در انسان، استخوان به بخشی از اسکلت بدن تعلق دارد که (در این بخش»

الف) فک پایین - به طور مستقیم در حفاظت از اندام‌های حیاتی نقش ندارد. ☒

ب) متصل به پرده بیضی در گوش میانی - نقش کمتری در حرکت‌های بدن دارد. ☒

ج) نیم‌لگن - استخوان کوتاه برخلاف استخوان‌های دراز و پهن، مشاهده نمی‌شود. ☒

د) مهره‌ها - برخی استخوان‌ها، فاقد بافت استخوانی متشکل از میله و صفحه هستند. ☒

الف و ب ☒

۳ فقط ب ☒

۲ ج و د ☒

۱ فقط ج ☒

کدام عبارت در خصوص عضله دو سر بازوی انسان، صحیح است؟

- ۱) آنزیمی دارد که از اکسیژن و کراتین فسفات، برای تولید کراتین استفاده می‌کند.
- ۲) اغلب با اکسایش نوعی پروتئین، انرژی مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.
- ۳) از طریق دو زردپی به ناحیه شانه متصل شده است.
- ۴) از یک انتها به استخوان زند زیرین متصل است.

تعداد کدامیک از موارد زیر در ماهیچه سرینی از سایرین بیشتر است؟

- ۱) تار ماهیچه‌ای
- ۲) تارچه
- ۳) سارکومر
- ۴) رشته‌های ضخیم و نازک

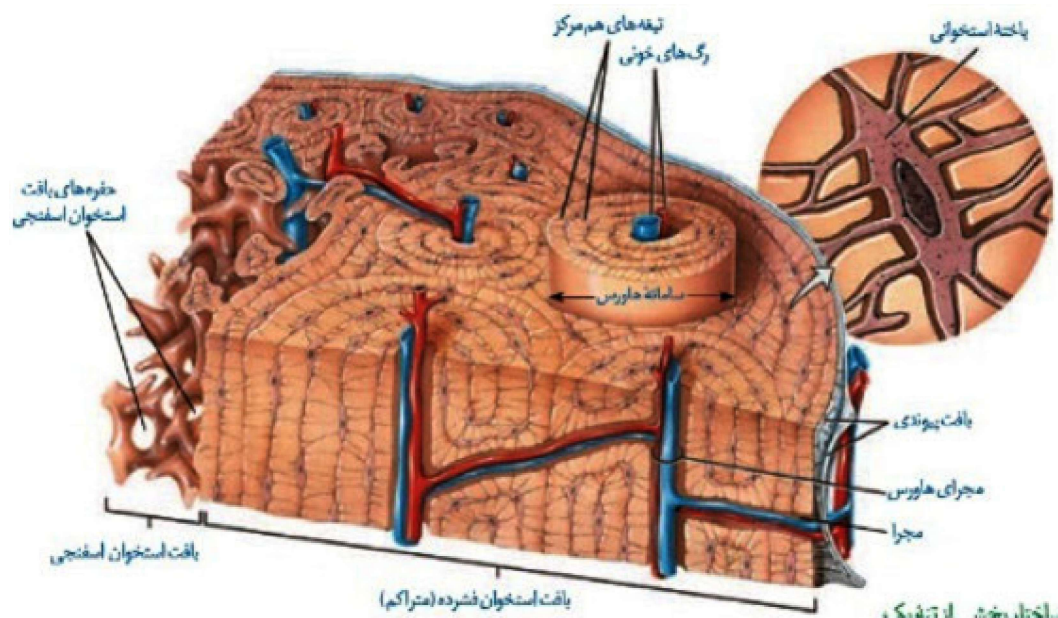
۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. استخوان گیجگاهی با استخوان فک پایین مفصل متحرک می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) استخوان محافظت‌کننده از لوب آهیانه با استخوان فک پایین مفصل نمی‌دهد.
(۳) استخوان‌های گیجگاهی و گونه در ارتباط با استخوان فک پایین هستند. این گزینه در ارتباط با استخوان ناحیه گیجگاهی درست نیست.
(۴) منظور قسمت اول، استخوان‌های لوب گیجگاهی، پس‌سری و پیشانی است. قسمت دوم تنها در ارتباط با استخوان ناحیه پیشانی می‌تواند درست باشد.

۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مصرف اسید چرب در تارهای ماهیچه‌ای کند بیشتر از تند است. تارهای کند، تعداد میوگلوبین بیشتری دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۲) تار ماهیچه‌ای تند در افراد کم‌تحرک بیشتر از کند است. سرعت آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی، زیاد است.
(۳) تارهای ماهیچه‌ای کند در مجاورت شبکه مویرگی گسترده‌ای است. تعداد این نوع تارها، در ورزشکاران دوی ماراتن و شناگران بیشتر از ورزشکاران دوی صدمتر و وزنه‌برداران، است.
(۴) تارهای ماهیچه‌ای کند میزان تنفس هوازی بالا دارند. این تارها اکسیژن بیشتری مصرف کرده و تعداد آن‌ها در دوندگان دوی ماراتن بیشتر است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انتهای برآمده استخوان ران از بافت اسفنجی پر شده است. بافت استخوانی اسفنجی، از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است که بین آن‌ها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند. یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، یاخته‌هایی هستند که توانایی تقسیم و تولید چندین نوع یاخته را دارند. ابتدا این یاخته‌ها تقسیم می‌شوند و دو نوع یاخته را ایجاد می‌کنند: یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی که در جهت تولید لنفوسیت‌ها عمل می‌کنند و یاخته‌های بنیادی میلوئیدی که منشأ بقیه یاخته‌های خونی هستند.

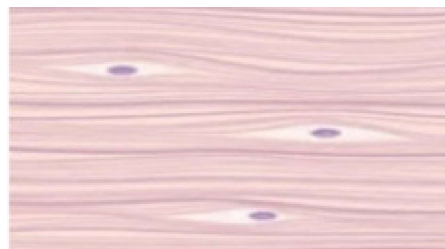


بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) میزان و محل قرارگیری هر نوع بافت استخوانی در استخوان‌های مختلف متفاوت است.
- (۲) اعصاب و رگ‌های درون مجرای مرکزی سامانه هاورس، ارتباط بافت زنده را با بیرون برقرار می‌کنند. همانطور که در شکل بالا مشاهده می‌کنید، این ساختارها از بافت پیوندی پوشش‌دهنده خارج استخوان عبور می‌کنند.
- (۴) تیغه‌های استخوانی از یاخته‌های استخوانی، ماده زمینه‌ای و کلاژن در اطراف آن‌ها تشکیل شده است. دقت کنید که فقط یاخته‌های این بخش دارای نیاز به مواد مغذی و دفع مواد هستند، سایر اجزا زنده نیستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در بیشتر مفصل‌ها، استخوان‌ها قابلیت حرکت دارند. سر استخوان‌ها در محل این مفصل‌ها توسط بافت غضروفی پوشیده شده است. استخوان‌ها در محل مفصل توسط یک کپسول از جنس بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده‌اند. همان‌طور که در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید، گروهی از یاخته‌های موجود در بافت پیوندی رشته‌ای ظاهری دوکی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دقت کنید که مفصل آرواره پایین با استخوان گیجگاهی، متحرک است اما در بالای گردن قرار دارد.
- (۳) مفصل بین بازو و کتف در ناحیه کتف نیز از نوع گوی و کاسه است.
- (۴) مفاصل ثابت فاقد کپسول مفصلی هستند.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توقف پیام عصبی انقباض (توسط دستگاه عصبی پیکری)، فرایند توقف انقباض آغاز می‌شود ولی در نظر داشته باشید که در صورت سؤال در ارتباط با مراحل توقف انقباض در داخل تارهای ماهیچه سیرینی صحبت شده است (نادرستی گزینه ۱). در مرحله بعد یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال (در خلاف جهت شیب غلظت) به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده می‌شود (نادرستی گزینه ۳). در نتیجه این فرایند، مولکول ATP (مولکول آلی سه فسفات) به سرهای میوزین متصل شده (نادرستی گزینه ۲) و رشته‌های اکتین و میوزین از یکدیگر جدا می‌شوند (درستی گزینه ۴).

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. حین انقباض ماهیچه بین‌دنده‌ای خارجی و کوتاه شدن طول تارچه‌های آن دم رخ می‌دهد. توجه داشته باشید که عمل تبادل گازهای تنفسی در شش و بافت‌های دیگر همواره رخ می‌دهد و ربطی به دم و بازدم ندارد. در واقع همواره در بافت‌ها CO_2 در حال اتصال به هموگلوبین و اکسیژن در حال جدا شدن از آن است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در فرایند بازدم شدید ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی منقبض شده و خطوط Z آن به هم نزدیک می‌شوند. همان‌طور که می‌دانید در بازدم استخوان جناغ به قلب نزدیک‌تر می‌شود.
- ۲) به هنگام استراحت دیافراگم در بازدم خطوط Z از میوزین‌ها دور می‌شود. در فرایند دم و انقباض ماهیچه دیافراگم فشار از روی سیاهرگ‌های ناحیه سینه برداشته می‌شود و برگشت خون سیاهرگی را تحریک می‌کند.
- ۳) کاهش مساحت بخش‌های روشن در سارکومرهای ماهیچه گردنی به هنگام انقباض آن در دم عمیق رخ می‌دهد. در فرایند دم عمیق، هوای مرده بخشی از هوای ذخیره دمی است نه هوای جاری.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور قسمت اول استخوان لوب پس‌سری است. این استخوان با استخوان ناحیه آهیانه مفصل تشکیل می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

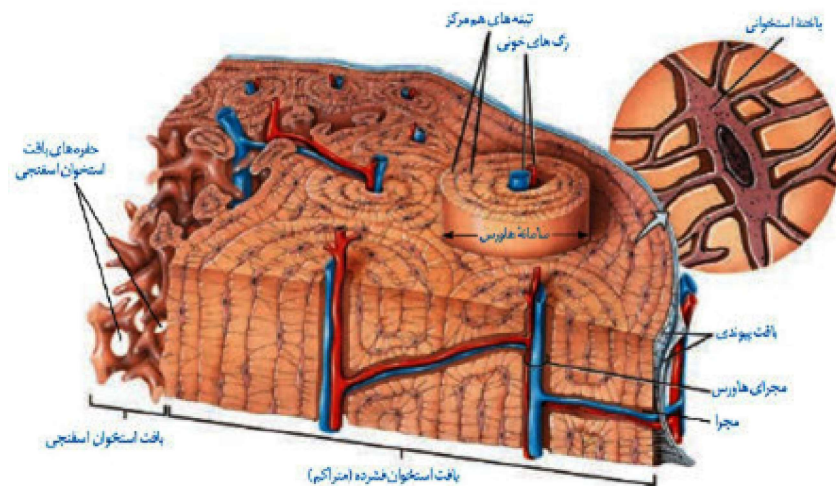
- ۱) دنده‌ها و جناغ از استخوان‌های پهن هستند. دنده‌ها هم از سطح جلویی و هم پشتی دیده می‌شود.
- ۲) بزرگ‌ترین استخوان ستون مهره در ناحیه کمری قرار دارد. این استخوان با جمجمه فاقد مفصل مشترک است.
- ۳) استخوان ناحیه گیجگاهی با استخوان ناحیه آهیانه، پس‌سری و فک پایین می‌تواند مفصل دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور پروتئین میوزین است. هر میوزین می‌تواند با بیش از یک اکتین در ارتباط باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) منظور رشته‌های اکتین هستند. دقت کنید که هر رشته اکتین تنها به یک خط Z متصل است.
- ۲) دقت کنید که نه اکتین و نه میوزین نمی‌توانند تنها در بخش روشن سارکومر باشند.
- نکته: در زیر میکروسکوپ، خط Z به رنگ تیره دیده می‌شود.

۴) منظور رشته اکتین است. قسمت دوم در ارتباط با پروتئین میوزین درست است؛ به عبارتی میوزین دارای سرهایی برای اتصال است نه اکتین!

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق شکل زیر، رگ‌های خونی موجود در بافت استخوانی فشرده، هم به صورت عمومی و افقی قابل مشاهده است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) سیستم هاورس دارای چند تیغه استخوانی هم‌مرکز است.
- ۲) هر سامانه هاورس تنها یک مجرای مرکزی دارد نه مجراها!
- ۳) مطابق شکل، هسته یاخسته‌های استخوانی بیضی شکل (غیرکروی) است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همه تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی (چه کند و چه تند) از واحدهای تکرارشونده سارکومر در تارچه‌های خود ساخته شده‌اند که تنها راه انقباض این تارها، کوتاه شدن طول همین سارکومرها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ و ۴) تارهای دارای رنگدانه قرمز فراوان، تارهای کند هستند که دیرتر خسته می‌شوند. این تارها انرژی (ATP) مورد نیاز خود را بیشتر (نه فقط!) از راه تنفس هوازی تأمین می‌کنند.
- ۳) تارهای ماهیچه‌ای علاوه بر ذخیره اکسیژن میوگلوبین، از طریق شبکه مویرگی اطراف خود نیز اکسیژن به دست می‌آورند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با انقباض ماهیچه، دو استخوان به طرف هم کشیده می‌شوند. نحوه اتصال ماهیچه به استخوان طوری است که معمولاً با تغییر کوتاهی در طول ماهیچه، استخوان به اندازه زیادی جابه‌جا می‌شود؛ مثلاً با کوتاه شدن حدود یک سانتی‌متر ماهیچه جلوی بازو، ساعد دست به اندازه زیادی حرکت می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در تنه استخوان‌های دراز، بافت فشرده در سطح خارجی بافت اسفنجی قرار گرفته است؛ بنابراین، بافت فشرده نسبت به بافت اسفنجی، فاصله کمتری با غضروف مفصل مجاورش دارد. با توجه به اینکه عبارت الف به مطلب درستی اشاره می‌کند، گزینه مورد نظر سؤال است که عبارت ب را به درستی کامل کند. بررسی همه گزینه‌ها:

۱) دو لایه بافت پیوندی رشته‌ای، تنه استخوان دراز را احاطه کرده است؛ این دو لایه در سطح خارجی بافت فشرده قرار گرفته‌اند.

۲) رشته‌های پروتئینی، یکی از اجزای اصلی تشکیل‌دهنده بافت استخوان هستند و بخشی از ماده زمینه‌ای آن محسوب نمی‌شوند.

۳) حفرات نامنظم در بافت فشرده استخوانی دیده نمی‌شوند و یکی از ویژگی‌های بافت اسفنجی به حساب می‌آیند.

۴) تعدادی از یاخته‌های استخوانی بافت فشرده، خارج از سامانه‌های هاورس (سامانه‌های متشکل از چندین تیغه هم‌مرکز) قرار دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان به دو نوع یاخته‌های تند و کند تقسیم کرد؛ این

تقسیم‌بندی بر اساس سرعت انقباض است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در بسیاری از ماهیچه‌های بدن، هر دو نوع یاخته تند و کند وجود دارد.

۳) تار ماهیچه‌ای نوع کند، برای حرکات استقامتی مانند شنا کردن، ویژه شده‌اند.

۴) افراد کم‌تحرك، تار تند بیشتری دارند که با ورزش، به نوع کند تبدیل می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بافت متصل به لایه پیوندی احاطه‌کننده استخوان، بافت فشرده است که در تصویر

رادیوگرافی نسبت به بافت استخوانی اسفنجی، روشن‌تر دیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاهش میزان مواد معدنی در ماده زمینه‌ای استخوان باعث بروز پوکی استخوان می‌شود؛ در این حالت، اندازه حفرات بافت اسفنجی، افزایش و تعداد آنها، کاهش می‌یابد.

۲) یاخته‌های واجد هسته حاشیه‌ای و مؤثر در ذخیره انرژی، یاخته‌های بافت چربی هستند؛ در مجرای هاورس استخوان، تجمع چربی دیده نمی‌شود.

۴) به دنبال مصرف نوشابه‌های گازدار، تراکم استخوان کاهش و بروز پوکی استخوان افزایش می‌یابد؛ در این حالت بافت استخوانی اسفنجی نسبت به متراکم بیشتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ماهیچه سه سر بازو به استخوان کتف متصل شده است؛ هنگام بروز انعکاس عقب

کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، نوروں حرکتی این ماهیچه، مهار می‌شود و در نتیجه هیچ ناقل عصبی تحریکی و موج تحریکی در آن دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ماهیچه سه سر بازو که به زند زیرین متصل است، هنگام بروز این انعکاس در حالت استراحت قرار دارد؛ در بخش‌های روشن دو انتهای هر سارکومر درون تارهای این ماهیچه، فقط اکتین دیده می‌شود.

۳) اتصال پروتئین‌های میوزین به اکتین در سارکومرهای تارهای ماهیچه دو سر بازو که به زند زیرین متصل است، با تغییر شکل میوزین‌ها انجام می‌گیرد؛ سپس حرکت پارویی میوزین‌ها باعث نزدیک شدن خطوط Z به یکدیگر می‌شود.

۴) در یاخته‌های ماهیچه‌ای، چه در حالت استراحت و چه در هنگام انقباض، هیچ‌گاه دمه‌های رشته‌های میوزین با خطوط Z موجود در دو انتهای سارکومر تماس ندارند.

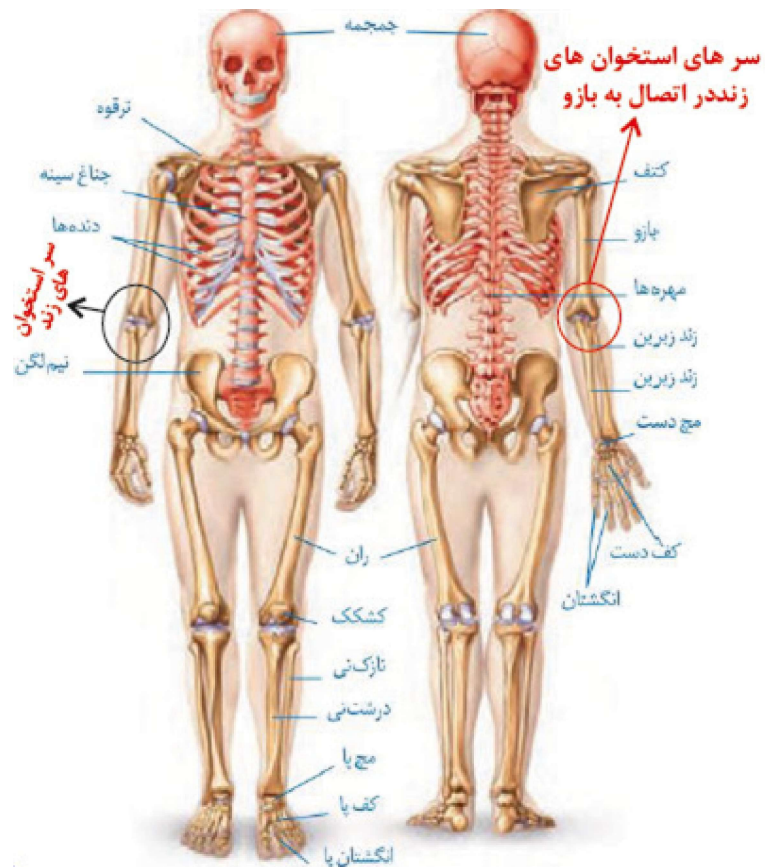
درشت‌نی = استخوان قطورتر پا، استخوان نازک‌تر پا = نازک‌نی.

گزینه ۱: غلط - عبارت صحیح است. کاملاً واضح است که استخوان بازو نسبت به استخوان درشت‌نی = استخوان قطورتر پا طول کمتری دارد.

گزینه ۲: غلط - عبارت صحیح است. چون با توجه به ناحیه مشخص شده در شکل روبه‌رو در ناحیه آرنج زند زیرین و زیرین با استخوان بازو مفصل می‌شوند و آرنج را به وجود می‌آورند.

گزینه ۳: صحیح - عبارت نادرست است. چون برخلاف شکل استخوان زند زیرین نسبت به زیرین به بخش محوری اسکلت نزدیک‌تر است.

گزینه ۴: غلط - عبارت صحیح است. چون استخوان‌های نازک‌تر که نازک‌نی‌ها هستند نسبت به استخوان‌های قطورتر یا درشت‌نی‌ها از یکدیگر دورتراند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حشرات و سخت‌پوستان نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. با افزایش

اندازه این جانوران، اسکلت آنها هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود. بزرگ بودن اسکلت خارجی، باعث سنگین‌تر شدن آن

می‌شود و در حرکات جانور محدودیت ایجاد می‌کند؛ به همین علت، اندازه این جانوران از حد خاصی بیشتر نمی‌شود؛ در

این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ماهی‌هایی مثل کوسه‌ماهی، اسکلت درونی از جنس غضروف است و ساختار استخوانی وجود ندارد.

(۳) جانوران برای حرکت در یک سو باید نیرویی برخلاف آن وارد کنند؛ این ویژگی اساس حرکت در همه جانوران است.

(۴) ایجاد محدودیت‌های حرکتی به دلیل سنگین شدن مربوط به اسکلت خارجی است اما شکل جانورانی که اسکلت آب ایستایی دارند به دنبال تجمع مایع درون بدن آنها تعیین می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فقط مورد ب عبارت مشخص شده را به درستی کامل می‌کند. بررسی همه عبارت‌ها:

الف) استخوان فک پایین، بخشی از اسکلت محوری است؛ این بخش از اسکلت انسان در محافظت از اندام‌های حیاتی مثل مغز و قلب نقش مستقیم دارد.

ب) استخوان رکابی، بخشی از اسکلت محوری است؛ اسکلت محوری نقش کمتری در حرکت‌های بدن دارد.

ج) استخوان نیم‌لگن بخشی از اسکلت جانبی به حساب می‌آید؛ در اسکلت جانبی، انواع استخوان‌های پهن، دراز و کوتاه مشاهده می‌شود.

د) بافت استخوانی اسفنجی، از میله و صفحه تشکیل شده است؛ در همه استخوان‌های اسکلت انسان، این بافت استخوانی وجود دارد.

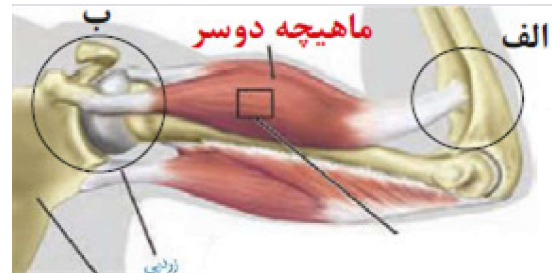
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: غلط - ساخته شدن کراتین از کراتین فسفات نیازی به اکسیژن ندارد.

گزینه ۲: غلط - عضله اغلب با اکسایش گلوکز انرژی خود را تأمین می‌کند اما بسیار آمین‌دار می‌تواند پروتئین باشد.

گزینه ۳: صحیح - طبق شکل مقابل ماهیچه دو سر از طریق دو زردپی به ناحیه شانه اتصال دارد.

گزینه ۴: غلط - طبق شکل و محل نشان داده شده ماهیچه دو سر از یک انتها به زند زبرین متصل است، نه زند زیرین.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴

۱ کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«پیک‌های شیمیایی که ساختار پروتئینی دارند و»

برون‌رین و درون‌رین

۱ در یاخته‌های مجرا تغییر ایجاد می‌کنند، به طور حتم توسط نوعی غده برون‌رین ساخته شده‌اند.

۲ از طریق بازخورد منفی تنظیم می‌شوند، در مقادیر بسیار کم ترشح شده‌اند.

۳ به خون وارد می‌شوند، ممکن است از غده یا یاخته‌های درون‌رین ترشح شده باشند.

۴ پس از ترشح، بر روی چندین نوع یاخته تأثیر می‌گذارند، به طور حتم مدتی در درون ریزکیسه (وزیکول)‌هایی قرار داشته‌اند.

پاراآندروتنه (۳۰ ع)

۲ در یک مرد سالم، چندین غده درون‌رین کوچک در پشت غده درون‌رین دیگری قرار گرفته‌اند. کدام مورد یا موارد زیر، درباره این غدد کوچک صادق است؟

الف) از طریق چرخه بازخوردی منفی تنظیم می‌شوند.

ب) همه آنها در یک راستا قرار گرفته‌اند.

ج) در یاخته‌های متفاوت، پاسخ‌های گوناگونی را ایجاد می‌کنند.

د) مواد ساخته شده یاخته‌های دیگر را ذخیره و در صورت لزوم ترشح می‌کنند.

هیپوفیز پسین

۴ الف، ج و د

۳ الف و ج

۲ ب و د

۱ ب

۳ کدام عبارت نادرست است؟

۱ با زیاد شدن ترشح هورمون رشد، یاخته‌های استخوانی در مجاورت یاخته‌های غضروفی جدیدتر به وجود می‌آیند.

۲ با کم شدن غیرطبیعی ترشح هورمون پاراتیروئیدی، برون‌ده قلب کودک کاهش می‌یابد.

۳ با کاهش غیرعادی ترشح انسولین، محصولات اسیدی خون کودک افزایش می‌یابد.

۴ با زیاد شدن ترشح هورمون پرولاکتین، باروری یک مرد دستخوش تغییر می‌شود.

کاهش کالیم ← کاهش برون

قلب

۴ کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه درون‌رویز بدن یک خانم جوان، درست است؟

۱ هر غده‌ای که هورمون جنسی ترشح می‌کند، در ناحیه شکم قرار دارد.

۲ هر غده‌ای که بر تراکم بافت استخوان مؤثر است، در زیر حنجره قرار دارد.

۳ هر غده‌ای که باعث حفظ تعادل آب در بدن می‌شود، در ناحیه مغز قرار گرفته است.

۴ هر غده‌ای که بازجذب ماده‌ای را به خون افزایش می‌دهد، مستقیماً تحت تأثیر هورمون محرک هیپوفیز است.

غده فوق‌قلبه + غده تخماری

پاراآندروتنه و هم هیپوفیز (بالای حنجره)

آندوسون فوق‌قلبه در حنجره نیست

پاراآندروتنه حنجره

1

3

F

٩

1

۲

3

F

Y

«در ایا

1

2

~~F~~

3

» به ط

1

۳

F

9

1



۳

F

کدام عبارت، در ارتباط با انسان درست است؟

- ۱) همه ی یاخته های درون ریز، به صورت پراکنده در اندام ها یافت می شوند. ~~X~~ غده درون ریز یا دگانه درون ریز.
- ۲) همه ی پیک های شیمیایی خون، از یاخته های غدد درون ریز ترشح می شوند. پاسخ التهابی (فصل ۱۱)
- ۳) همه ی پیک های تولید شده توسط یاخته های عصبی (نورون ها)، از نوع کوتاه بُردند. ضد ادرازی مثال نفق
- ۴) همه ی یاخته های سازنده ی پیک های شیمیایی، با روش مشابهی مولکول های پیک را خارج می سازند. آنزیم سیتوز

کدام مورد، در ارتباط با غده فوق کلیه یک خانم جوان صحیح است؟

- ۱) با کم کاری بخش مرکزی این غده، توان فرد برای مقابله با موقعیت های تنش زا کم می شود. کم ترشح ای تی تی
- ۲) با پرکاری بخش مرکزی این غده، صدا به صورت بم درآمد و نایزک ها بسته می شود. ربطی ندارد
- ۳) با پرکاری بخش قشری این غده، آزادسازی پروتئین ها و چربی ها از بافت های بدن فرد کم می شود. PRD
- ۴) با کم کاری بخش قشری این غده، غلظت گویچه های قرمز خون بالا می رود و میزان برون ده قلبی فرد زیاد می شود. کم می شود

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر جاندار پریاخته ای، به منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا»

- ۱) اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود. X الزمانه
- ۲) نفوذپذیری غشای یاخته ی پس سیناپسی تغییر نماید. انعکاس عصبی پس سیناپسی
- ۳) پیک های کوتاه برد از یاخته ی پیش سیناپسی ترشح گردد. X نه اثر
- ۴) مولکول های شیمیایی به گیرنده های اختصاصی خود متصل گردند. ✓

چند مورد زیر، درست است؟

- الف) با کاهش غیرعادی ترشح انسولین، محصولات اسیدی خون کودک افزایش می یابد. ✓ کم ترشح انسولین
- ب) با کم شدن غیرطبیعی ترشح هورمون پاراتیروئیدی، برون ده قلب کودک کاهش می یابد. ✓ کم ترشح پاراتیروئیدی
- ج) با زیاد شدن ترشح هورمون پرولاکتین، باروری یک مرد دستخوش تغییر می شود. ✓ فرآیندهای تولید مثل
- د) با زیاد شدن ترشح هورمون رشد، یاخته های استخوانی در مجاورت یاخته های غضروفی جدیدتر، به وجود می آیند. X
- ۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۱

در خصوص ساختاری از مغز انسان که با سامانه کناره ای (لیمبیک) ارتباط نزدیک دارد و در پاسخ به بعضی ترشحات



- میکروبها، دمای بدن را بالا می برد، چند مورد زیر، درست است؟ هیپوتالاموس
- الف: با تولید نوعی هورمون محرک، ترشح هورمون آزادکننده را تنظیم می کند. X هیپوفیز
- ب: هورمونی را می سازد که به گیرنده های یاخته های استخوانی متصل می شود. هیپوفیز
- ج: پیک های دوربردی را می سازد که در محل دیگری ذخیره می شوند. ✓
- د: تنها مرکز تنظیم فشارخون بدن محسوب می شود. فوق کلیه X
- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک خانم جوان، اندامی وجود دارد که علاوه بر این که گیرنده هورمون را دارد، می تواند مستقیماً تحت تأثیر

- ترشحات خارج شده از بخش غده هیپوفیز نیز قرار گیرد.»
- LH - پیشین $\rightarrow$ تخم زان $\rightarrow$ FSH • پیشین $\rightarrow$ استخوان $\rightarrow$ هورمون رشد
- پاراتیروئیدی - پسین • قشر غده فوق کلیه - پسین

- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار
- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار
- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هورمون‌ها می‌توانند روی یاخته‌های مختلف از جمله مجاری گوارشی اثر بگذارند ولی همیشه توسط غدد ترشح نمی‌شوند و ممکن است توسط سلول‌های پراکنده که خارج از غدد قرار دارند ترشح شوند. ضمناً هورمون‌ها از غدد درون‌ریز ترشح می‌شوند به برون‌ریز! بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هورمون‌ها در مقادیر بسیار کم ترشح می‌شوند.

۳) هورمون‌ها توسط یاخته‌های درون‌ریز ترشح می‌شود.

۴) پروتئین‌های ترشحی، پس از ساخته شدن و بسته‌بندی، در ریزکیسه‌های دستگاه گلژی قرار می‌گیرند.

۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، غدد پاراتیروئید است. موارد الف و ج صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) هورمون پاراتیروئیدی طی بازخورد منفی تنظیم می‌شود.

ب) این غدد در دو ردیف دوتایی قرار دارند.

ج) هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر استخوان، باعث آزاد شدن کلسیم از مادهٔ زمینه استخوان می‌شود.

د) این غدد خودشان هورمون تولید و ترشح می‌کنند. ویژگی ذکر شده مربوط به هیپوفیز پسین است.

۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با اثر هورمون رشد یاخته‌های استخوانی جدید در مجاور یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر ایجاد می‌شود و در سمت دیگر صفحه رشد (در سمت سر استخوان) یاخته‌های غضروفی جدید تشکیل می‌شوند. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۲: با کاهش غیرطبیعی هورمون پاراتیروئیدی، کلسیم خون کاهش می‌یابد و برای انقباض ماهیچه‌ها یون کلسیم نیاز است بنابراین قدرت انقباض قلب و برون‌ده قلبی کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: با کاهش غیرطبیعی انسولین ورود گلوکز به یاخته‌ها کاهش می‌یابد و یاخته‌ها با مصرف اسید چرب برای تولید ATP محصولات اسیدی تولید می‌کنند.

گزینه ۴: هورمون پرولاکتین در مردان در تنظیم فرایندهای تولیدمثل نقش دارد.

۴

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. غدهٔ فوق‌کلیه و غدد تخمدانی در ترشح هورمون‌های جنسی مؤثر هستند و در ناحیهٔ شکم قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: دقت کنید غدهٔ هیپوفیز با ترشح هورمون رشد، بر تراکم استخوان مؤثر است. این غده در بالای حنجره قرار دارد.

گزینه ۳: غدهٔ فوق‌کلیه با ترشح آلدوسترون در حفظ تعادل آب مؤثر است. این غده درون حفرهٔ شکمی قرار دارد.

گزینه ۴: هورمون پاراتیروئیدی در بازجذب کلسیم مؤثر است اما تحت اثر هیپوفیز نمی‌باشد.

۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور سؤال غدد پاراتیروئیدی است که هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کنند. هورمون پاراتیروئیدی در یاخته‌های کلیه باعث افزایش بازجذب کلسیم و در یاخته‌های استخوانی باعث برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان می‌شود. بنابراین در یاخته‌های مختلف پاسخ متفاوتی ایجاد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دو غده پاراتیروئیدی در چپ و دوتای دیگر در راست قرار دارد بنابراین در یک راستا نیستند.

گزینه ۳: ترشحات غدد پاراتیروئیدی با بازخورد منفی تنظیم می‌شود.

گزینه ۴: این گزینه در مورد هیپوفیز پسین صحیح است نه غدد پاراتیروئیدی.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال هیپوتالاموس است که در تنظیم دمای بدن و بروز تب مؤثر است. این غده، هورمون‌های اکسی‌توسین و ضداداری می‌سازد که در بخش پشتی هیپوفیز ذخیره می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تولید هورمون‌های محرک مربوط به غده هیپوفیز است.

گزینه ۳: هیپوکامپ در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه درازمدت نقش دارد.

گزینه ۴: این مورد مربوط به هیپوفیز است. گیرنده هورمون‌های هیپوتالاموسی در بخش پیشین هیپوفیز، کلیه، ماهیچه صاف اطراف غدد شیری و رحم است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تیروئید و پاراتیروئید در مجاورت حنجره قرار دارند و در تنظیم یون کلسیم خوناب نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تیموس و تیروئید و پاراتیروئید در مجاورت نای هستند. این مورد تنها درباره تیموس صادق است.

گزینه ۳: غده فوق کلیه با ترشح آلدوسترون، بازجذب یون‌های سدیم را افزایش می‌دهد و در نتیجه فشارخون بیشتر می‌شود.

گزینه ۴: برای غده اپی‌فیز صادق نیست تنها برای هیپوفیز صادق است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. کلیه در نزدیکی ماهیچه‌های دیواره شکم قرار دارد. می‌دانیم که ماهیچه‌های مری و بنداره انتهای مری در ورود غذا به معده نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غده فوق کلیه در نزدیکی کلیه است و با ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین در افزایش ضربان قلب و فشار خون نقش دارد.

گزینه ۲: کلیه در نزدیکی پانکراس قرار دارد و این اندام آنزیم گوارشی و بیکربنات تولید می‌کند.

گزینه ۳: کلیه در نزدیکی طحال قرار دارد و طحال نوعی اندام لنفی است که در از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی نقش دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در کم‌کاری پاراتیروئید کلسیم خون کاهش می‌یابد لذا در تبدیل پروترومبین به ترومبین اختلال ایجاد می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پیک‌های شیمیایی همگی توسط فرایند برون‌رانی از یاخته‌ی سازنده‌ی خود آزاد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دقت کنید گروهی از یاخته‌های درون‌ریز به صورت مجتمع در غدد درون‌ریز قرار دارند.

گزینه ۲: برای پیک‌های شیمیایی فرایند التهاب صادق نیست.

گزینه ۳: برای هورمون‌هایی مانند ضداداری و اکسی‌توسین صادق نیست.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. غده فوق کلیه دو بخش قشری و مرکزی دارد، در بخش قشری هورمون‌های کورتیزول، آلدوسترون و هورمون‌های جنسی استروژن، پروژسترون و تستوسترون در هر دو جنس زن و مرد و در بخش مرکزی که ساختاری عصبی دارد هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین تولید می‌شود. یعنی هورمون تستوسترون فقط در مرد و هورمون‌های استروژن و پروژسترون فقط در زنان دیده نمی‌شود.

گزینه ۱: صحیح - هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین جهت مقابله کوتاه مدت با شرایط استرس‌زا ترشح می‌شوند، در نتیجه با کم‌کاری بخش مرکزی این غده، تولید هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین کاهش می‌یابد و توان فرد در مقابل موقعیت‌های تنش‌زا کم می‌شود.

گزینه ۲: غلط - با پرکاری بخش مرکزی نایزک‌ها باز می‌شوند ولی کم‌کاری یا پرکاری بخش مرکزی غده فوق کلیه ربطی به بهم شدن صدا ندارد.

گزینه ۳: غلط - با پرکاری بخش قشری، تولید هورمون کورتیزول افزایش یافته، در نتیجه پروتئین‌ها و چربی‌ها در بدن تجزیه و آزاد می‌شوند.

گزینه ۴: غلط - با کم‌کاری بخش قشری به دلیل کاهش تولید آلدوسترون بازجذب سدیم و آب از کلیه‌ها کاهش می‌یابد و مقدار آب پلاسما کم می‌شود، در نتیجه آن غلظت یاخته‌های خونی افزایش یافته و میزان برون‌ده قلب کاهش می‌یابد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. محرک‌ها می‌توانند سبب تحریک نوروها، غدد و حتی سلول‌های ماهیچه‌ای بشوند و به این منظور باید به گیرنده‌ی اختصاصی خود متصل شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. موارد الف، ب و ج صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) با کاهش انسولین، چون سلول‌ها به سراغ مصرف اسیدهای چرب برای به دست آوردن انرژی می‌روند، محصولات اسیدی خون افزایش می‌یابد.

ب) با کاهش هورمون پاراتیروئیدی، چون کلسیم پلاسما، کاهش می‌یابد، انقباض ماهیچه‌های قلب دچار مشکل شده و برون‌ده قلب کاهش می‌یابد.

ج) یکی از اثرات هورمون پرولاکتین، نقش در فرایندهای تولیدمثل مردان است.

د) سلول‌های استخوانی در مجاورت سلول‌های غضروفی قدیمی‌تر به وجود می‌آیند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور سؤال هیپوتالاموس است که در ایجاد تب نقش دارد. بررسی گزینه‌ها:

الف: غلط است - هیپوفیز ۴ محرک ترشح می‌کند LH، FSH، محرک فوق‌کلیه و محرک تیروئیدی

ب: غلط است - هورمون رشد توسط هیپوفیز پیشین ساخته می‌شود.

ج: صحیح است - هورمون ضدادراری و اکسی‌توسین در هیپوفیز پسین ذخیره و ترشح می‌شوند.

د: غلط است - غده فوق‌کلیه هم در تنظیم فشارخون بدن نقش دارد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

مورد اول) تخمدان تحت تأثیر هورمون LH قرار می‌گیرد. این اندام تحت اثر هورمون رشد و FSH نیز قرار می‌گیرد. (درست)

مورد دوم) اندام استخوان تحت تأثیر هورمون تیروئیدی قرار می‌گیرد. این اندام تحت تأثیر هورمون رشد نیز قرار دارد. (درست)

مورد سوم) هورمون پاراتیروئیدی بر روی کلیه اثر دارد و بازجذب کلسیم را زیاد می‌کند. همچنین می‌دانیم کلیه تحت اثر هورمون ضدادراری مترشحه از بخش پسین هیپوفیز نیز قرار دارد. (درست)

مورد چهارم) هورمون آلدوسترون بر روی کلیه اثر دارد. این اندام تحت اثر هورمون ضدادراری نیز قرار دارد. (درست)

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

۱ مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در خصوص یاخته‌هایی که قادرند ماده اصلی ایجادکننده علائم شایع حساسیت را تولید کنند، کدام مورد زیر درست است؟

بازوفیل - ماستوسیت - هیستامین

۱ همه آنها درشت‌خوار هستند.

۲ همه آنها، سیتوپلاسمی با دانه‌های روشن دارند.

۳ فقط بعضی از آنها، دارای هسته چندقسمتی هستند.

۴ فقط بعضی از آنها در شرایط طبیعی در بافت‌ها حضور دارند.

۲ در خصوص آن دسته از یاخته‌های ایمنی اختصاصی که وظیفه آنها ترشح مقادیر نسبتاً زیاد مولکول‌هایی شبیه به گیرنده‌های موجود در سطحشان است، کدام مورد را می‌توان بیان داشت؟

لنفوسیت B

۱ مراحل بلوغ و تکامل آنها در غیر از محل تولیدشان طی می‌شود.

۲ در فرایند تجزیه اجزای یاخته بیگانه مستقیماً وارد عمل می‌شوند.

۳ می‌توانند تحت تأثیر عامل ایجادکننده نقص ایمنی اکتسابی قرار گیرند.

۴ با ترشح نوعی ماده شیمیایی، رگ‌ها را گشاد و نفوذپذیری آنها را زیاد می‌کنند.

۳ هر مولکولی که مستقیماً به بخش پایینی پادتن (Y)، متصل می‌شود، کدام مشخصه را دارد؟

PR مکمل غشای ماکروفاژ

۱ می‌تواند جزئی از ساختار ریزکیسه (وزیکول) یک یاخته بیگانه‌خوار باشد.

۲ به یکی از چهار گروه اصلی مولکول‌های تشکیل‌دهنده یاخته تعلق دارد.

۳ می‌تواند محل تشکیل منفذ در غشای میکروب را مشخص نماید.

۴ در فرد غیرآلوده، به صورت فعال است.

۴ هر مولکولی که مستقیماً به بخش پایینی پادتن (Y) متصل می‌شود، کدام مشخصه را دارد؟

۱ در فرد غیرآلوده، فعال است.

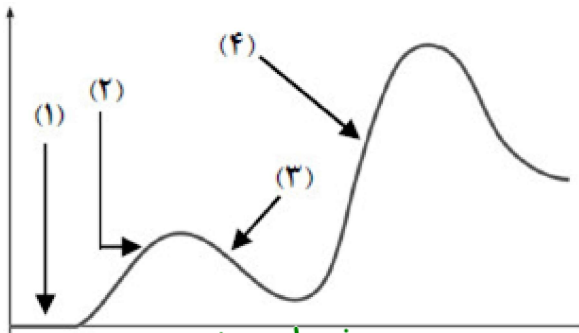
۲ در تشکیل منفذ در غشای میکروب نقش دارد.

۳ از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده است.

۴ می‌تواند جزئی از ساختار ریزکیسه (وزیکول) یک یاخته بیگانه‌خوار باشد.

۵

فرض کنید که فردی اخیراً به چند نوع بیماری عفونی مبتلا شده و بهبود یافته است. نمودار زیر پاسخ اولیه و ثانویه آخرین بیماری این فرد را نشان می‌دهد. کدام مورد با توجه به بخش‌های موردنظر، به طور حتم، صحیح است؟



- ۱ در بخش ۳، فقط یک نوع لنفوسیت B خاطره، در خون فرد قابل شناسایی است. *خاطره نداریم*
- ۲ در بخش ۲، پادگن‌های محلول توسط بیگانه‌خوارها رسوب داده شده‌اند. *پادگن نه بیگانه خوار*
- ۳ در بخش ۱، هر پادتن به دو مولکول پادگن یکسان متصل شده است. *می‌تواند متفاوت باشد*
- ۴ در بخش ۴، یاخته‌های خاطره با سرعت زیادی تقسیم شده‌اند. *طحال*

در ارتباط با بزرگ‌ترین اندام لنفی یک فرد بزرگسال (به غیر از مغز استخوان)، که فعالیت زیادی دارد، کدام مورد نادرست است؟

- ۱ محتویات خود را از طریق رگ‌های لنفی به مجرای لنفی چپ وارد می‌کند. *از بین بدن RBC آسیب دیده تولید RBC جدید*
- ۲ در بالا بردن ظرفیت حمل اکسیژن خون نقش مؤثری دارد. *از بین بدن RBC آسیب دیده تولید RBC جدید*
- ۳ بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید تک‌هسته‌ای را تولید می‌کند. *منونوست مغز استخوان*
- ۴ یاخته‌های خونی غیرطبیعی را تخریب می‌کند. *طحال*

در انسان، کدام مورد در ارتباط با همه یاخته‌های دارای توانایی بیگانه‌خواری، همواره صادق است؟

- ۱ تعداد آن‌ها در محاسبه خون‌بهر (هماتوکریت)، مورد سنجش قرار می‌گیرد. *نه چون ربطی به بیگانه خوارها ندارد*
- ۲ پس از ورود عوامل بیماری‌زا به بافت، با تراگذاری (دیپدز) خود را به آن‌ها می‌رسانند. *ماستوسیت*
- ۳ فقط در صورت قرار گرفتن در لابه‌لای یاخته‌های بافت هدف، شروع به فعالیت می‌کنند. *هر جایی می‌توانند رخ دهد*
- ۴ حاوی مولکول‌هایی هستند که بر روی ساختارهای مختلف، عمل اختصاصی دارند. *آنتی‌بodies*

در خصوص همه یاخته‌های خونی سفید انسان، کدام موارد زیر، درست است؟

- الف: در راکیزه (میتوکندری) آن‌ها، یک یا چند مولکول دنا وجود دارد. *ATP*
- ب: به منظور ایجاد نوعی فرورفتگی یا برآمدگی در نوعی غشای آن‌ها، انرژی زیستی به مصرف می‌رسد. *آنتی‌دستوز و اندوستوز*
- ج: با استفاده از منافذ موجود در میان فسفولیپیدهای نوعی غشای آن‌ها، عبور مواد از آن غشا ممکن می‌شود. *آنتی‌دستوز و اندوستوز*
- د: با تغییر وضعیت قرارگیری نوکلئوزوم (هسته‌تن)‌های آن‌ها نسبت به هم، فرایند همانندسازی دنا ی هسته‌ای انجام می‌شود. *همه آن‌ها توانایی تقسیم ندارند*

- ۱ ب، ج و د ۲ الف، ب، ج و د ۳ ب و ج ۴ الف، ب و ج

در انسان، کدام مورد فقط در ارتباط با بعضی از یاخته‌های بیگانه‌خوار، صادق است؟

۹

۱

در محاسبه خون‌بهر (هماتوکریت) مورد سنجش قرار می‌گیرد.

۲

حاوی مولکول‌هایی هستند که بر روی ساختارهای مختلف، عمل اختصاصی دارند.

۳

پس از ورود عوامل بیماری‌زا به بافت، با تراگذاری (دیپدز) خود را به آن‌ها می‌رسانند.

۴

در مواجهه با عامل بیگانه، بخش اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته‌ای آن‌ها می‌تواند جابه‌جا شود.

۱۰

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«یاخته‌هایی که میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند و به یاخته‌های T غیرفعال عرضه می‌کنند.....»

۱

برخلاف همه یاخته‌های هیستامین‌ساز، از تغییر نوعی یاخته خونی ایجاد می‌شوند.

۲

همانند همه یاخته‌های پادتن‌ساز، شبکه آندوپلاسمی گسترده و هسته‌ای مرکزی دارند.

۳

همانند همه یاخته‌های پرفورین‌ساز، نقش مهمی در نابودی یاخته‌های سرطانی ایفا می‌کنند.

۴

برخلاف همه یاخته‌های هیپارین‌ساز، می‌توانند با داشتن انشعابات سیتوپلاسمی متعدد به رگ لنفی وارد شوند.

۱۱

کدام عبارت درباره عملکرد گروهی از یاخته‌هایی که توانایی تراگذاری (دیپدز) دارند، درست است؟

۱

ضمن تولید نوعی مولکول متصل شونده به یاخته‌های ایمنی دیگر، آنتی‌ژن‌های غیرفعال شده را نیز شناسایی می‌کنند.

۲

به طور حتم، از طریق نوعی پروتئین ساختاری به دو پادگن (آنتی‌ژن) یکسانی متصل می‌شوند که به دو یاخته مجزا تعلق دارند.

۳

ابتدا از طریق مولکول‌های آنزیمی خود، منافذی در غشای یاخته هدف ایجاد می‌کنند.

۴

با تولید هیستامین، ابتدا گویچه‌های سفید خون را در محل التهاب افزایش می‌دهند.

۱۲

در ارتباط با یاخته‌های ایمنی انسان، چند مورد، درست است؟

۱

الف) چابک‌ترین یاخته‌های شرکت‌کننده در فرایند التهاب، درشت‌خوارند و هسته چندقسمتی دارند.

۲

ب) یاخته‌ی دارینه‌ای با ارائه‌ی پادگن (آنتی‌ژن) به یاخته ایمنی فعال، زمینه‌ی شناسایی میکروب مهاجم را فراهم می‌کند.

۳

ج) بزرگ‌ترین لنفوسیت‌های حاصل از پاسخ ایمنی اولیه، هسته‌ای غیرمرکزی و شبکه آندوپلاسمی وسیعی دارند.

۴

د) همه لنفوسیت‌ها می‌توانند عامل غیرخودی را به طور اختصاصی شناسایی کنند.

۱۳

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول بخشی از کلیه انسان، در نزدیکی است که»

۱

۱) اندامی - آنزیم‌های گوارشی و بیکربنات تولید می‌کند.

۲

۲) غده‌ای - یاخته‌های پرفورین‌ساز در آن تکامل می‌یابند.

۳

۳) غده‌ای - ساختار عصبی افزایش‌دهنده ضربان قلب را دارد.

۴

۴) اندامی - به بازگشت مایعی حاوی مواد مختلف و گویچه‌های سفید به خون کمک می‌نماید.

به هنگام بروز التهاب در بخشی از پیکر انسان، همه‌ی یاخته‌هایی که با تولید پیکر شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضوع آسیب هدایت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱ در صورت لزوم، از دیواره‌ی مویرگ‌های خونی عبور می‌نمایند.
- ۲ از طریق گیرنده‌های اختصاصی خود، به یاخته‌های هدف متصل می‌شوند.
- ۳ علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند.
- ۴ می‌توانند در صورت ادامه حیات و در مواجهه با عامل بیماری‌زا پروتئین دفاعی بسازند.



ک ← اشتراک

در ارتباط با یاخته‌هایی که با تولید نوعی ماده شیمیایی، در ایجاد علائم شایع حساسیت نقش اصلی را دارند، کدام مورد زیر نادرست است؟

- ۱ همه آنها، می‌توانند بیگانه‌ها را بر اساس ویژگی‌های عمومی‌شان شناسایی کنند.
- ۲ فقط بعضی از آنها، در شرایط طبیعی در بافت‌ها حضور دارند.
- ۳ فقط بعضی از آنها، درشت‌خوار هستند.
- ۴ همه آنها، سیتوپلاسم دانه‌داری دارند.

✓ هر دو اختصاصی نیستند.

بازوفیل - ماستوسیت

✓ بازوفیل در خون - ماستوسیت در بافت

X هر دو درست خوار هستند

بازوفیل را نه درست تیره و ماستوسیت هم سیتوپلاسم بارانه دارد.

۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. صورت سؤال به بازوفیل و ماستوسیت اشاره دارد که می‌توانند هیستامین بسازند. هیستامین عامل اصلی در ایجاد علائم حساسیت است. بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: این ویژگی برای ماکروفاژ است.
گزینه ۲: برای هیچکدام صحیح نیست.
گزینه ۳: ویژگی نوتروفیل است.
گزینه ۴: تنها برای ماستوسیت صحیح است.

۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لنفوسیت B می‌تواند پس از تبدیل به یاخته‌های پادتن‌ساز، پادتنی مشابه با گیرنده خود ترشح کند. بررسی همه گزینه‌ها:
(۱) لنفوسیت‌های B در مغز استخوان تولید و بالغ می‌شوند.
(۲) لنفوسیت‌های B در فرایند تجزیه اجزای یاخته بیگانه مستقیماً وارد عمل نمی‌شوند و این کار بر عهده ماکروفاژها است.
(۳) ویروس HIV با از بین بردن لنفوسیت‌های T کمک‌کننده عملکرد لنفوسیت‌های B و T و سیستم ایمنی را مختل می‌کنند.
(۴) ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها با ترشح هیستامین موجب گشاد شدن و افزایش نفوذپذیری رگ‌ها می‌شوند.

۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال، فسفولیپیدهای غشای ماکروفاژ و مولکول‌های پروتئین مکمل است. فسفولیپید و پروتئین از مولکول‌های اصلی تشکیل‌دهنده غشای یاخته هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: پروتئین مکمل جزو ساختار وزیکول یاخته بیگانه‌خوار نیست.
گزینه ۳: این گزینه فقط برای پروتئین‌های مکمل صادق است.
گزینه ۴: پروتئین مکمل در فرد غیرآلوده فعال نیست!

۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال فسفولیپیدهای غشای ماکروفاژ و مولکول‌های پروتئین مکمل هستند. بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: پروتئین مکمل در فرد غیرآلوده فعال نیست.
گزینه ۲: فقط پروتئین مکمل منفذ ایجاد می‌کند.
گزینه ۳: عنصرهای کربن، هیدروژن و اکسیژن از اجزای سازنده پروتئین‌ها و لیپیدها هستند.
گزینه ۴: این مورد درباره پروتئین مکمل صادق نیست زیرا جزئی از ساختار ریزکیسه نمی‌باشند، بلکه ممکن است درون ریزکیسه مشاهده شوند.

۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دقت کنید در برخورد دوم شدت پاسخ ایمنی بیشتر است و یاخته‌های خاطره با سرعت بیشتری تقسیم می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: در این قسمت هنوز برخورد دوم رخ نداده است. پس یاخته خاطره تولید نشده است.
گزینه ۲: آنتی‌ژن‌ها توسط پادتن‌ها رسوب داده می‌شوند (نه توسط بیگانه‌خوارها).
گزینه ۳: پادتن‌ها می‌توانند فقط از یک شاخه خود به آنتی‌ژن متصل شوند یا حتی آنتی‌ژن‌های یک یاخته می‌توانند متفاوت باشند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال طحال می‌باشد. بزرگترین گویچه‌های سفید تک‌هسته‌ای، مونوسیت‌ها هستند که این یاخته‌ها تنها در مغز قرمز استخوان تولید می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لنف طحال به مجرای لنفی چپ تخلیه می‌شود.

گزینه ۲: طحال با تخریب گویچه‌های قرمز آسیب دیده و آزاد شدن آهن حاصل از آن‌ها می‌تواند شرایط را برای تولید سایر یاخته‌های خونی مهیا کند و در نتیجه در بالا بردن ظرفیت حمل اکسیژن خون مؤثر هستند.

گزینه ۴: این بخش محل تخریب گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون که به صورت درصد بیان می‌شود ربطی به یاخته‌های بیگانه ندارد.

گزینه ۲: ماستوسیت بیگانه‌خوار بافتی است.

گزینه ۳: فاگوسیتوز هر جایی اتفاق می‌افتد.

گزینه ۴: حاوی آنزیم است آنزیم لیزوزومی را همگی دارند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

الف: صحیح است. همه گلبول‌های سفید دارای میتوکندری و در میتوکندری، دارای دنای حلقوی هستند.

ب: صحیح است. منظور گزینه درون‌بری و برون‌رانی است که با صرف ATP همراه است.

ج: صحیح است. منظور منافذ پروتئین‌های سراسری است که به صورت کانال یا پمپ روی غشا کار می‌کنند.

د: غلط است. فقط بعضی از آن‌ها توانایی تقسیم شدن دارند مثل لنفوسیت‌ها در برخورد با یک آنتی‌ژن.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از بین بیگانه‌خوارها تنها نوتروفیل‌ها توانایی تراگذاری را دارند و سایرین این توانایی را ندارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در محاسبه خون‌بهر تنها گویچه‌های قرمز مورد سنجش قرار می‌گیرند و هیچ‌یک از سایر انواع یاخته‌های خونی مهم نیستند.

گزینه ۲: دقت کنید همه بیگانه‌خوارها یاخته‌های زنده هستند و در نتیجه در ساختار خود آنزیم‌هایی دارند که عمل اختصاصی دارند.

گزینه ۴: منظور این سؤال فرایند بیگانه‌خواری و تشکیل ریزکیسه درون سیتوپلاسم (جابه‌جایی فسفولیپیدهای غشایی به درون سیتوپلاسم) است. این مورد درباره همه بیگانه‌خوارها صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پلاسموسیت‌ها (یاخته‌های پادتن‌ساز) هسته مرکزی ندارند بلکه هسته در آن‌ها به بخشی از سلول رانده شده. به ترتیب منظور گزینه‌های ۱، ۲ و ۳، بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها، یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده و بازوفیل‌ها هستند که عبارتهای ذکر شده برای آنها صادق است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. منظور از یاخته‌های دارای توانایی تراگذاری، گویچه‌های سفید است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: لنفوسیت‌ها گروهی از گلبول‌های سفید هستند که می‌توانند آنتی‌ژن‌های غیرفعال‌شده‌ای که توسط یاخته‌های دندردیتی به آن ارائه می‌شود را شناسایی کنند. همچنین با تولید اینترفرون نوع ۲ می‌توانند در تولید مولکول‌های متصل‌شونده به یاخته‌های ایمنی دیگر نیز مؤثر باشند.

گزینه ۲: الزامی به اتصال گیرنده‌های آنتی‌ژنی یک لنفوسیت به دو آنتی‌ژن از دو یاخته مجزا، وجود ندارد.

گزینه ۳: دقت کنید که پرفورین آزاد شده از برخی یاخته‌های ایمنی که باعث ایجاد منفذ در یاخته هدف می‌شود، آنزیم نیست!

گزینه ۴: تولید هیستامین در محل التهاب توسط ماستوسیت‌ها انجام می‌شود که توانایی دیپدز ندارند.

الف) چابک‌ترین یاخته‌های شرکت‌کننده در التهاب، نوتروفیل‌ها هستند که هستهٔ چند قسمتی دارند. (نادرست)
 ب) یاختهٔ دارینه‌ای، آنتی‌ژن‌ها را به یاختهٔ ایمنی غیرفعال ارائه می‌کند و بدین ترتیب باعث فعال شدن آن‌ها می‌شود. (نادرست)

ج) منظور پلاسموسیت‌ها هستند. این یاخته‌ها هستهٔ غیرمرکزی و شبکهٔ آندوپلاسمی وسیعی دارند. (درست)
 د) دربارهٔ یاختهٔ کشندهٔ طبیعی که در خط دوم دفاعی فعالیت دارد، صادق نیست. (نادرست)

۱: پانکراس در نزدیکی کلیه قرار دارد که این اندام آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات تولید می‌کند.
 ۲ و ۳: غده فوق‌کلیه که مجاور کلیه است می‌تواند ضربان قلب و فشارخون را افزایش دهد. دقت کنید تکامل یاخته‌های پرفورین‌ساز در تیموس اتفاق می‌افتد.
 ۴: طحال مجاور کلیه چپ قرار دارد که نوعی اندام لنفی است و به از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا کمک می‌کند.
 در گزینه ۴ به تعریف لنف اشاره شده است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترشح پیک در التهاب توسط سلول‌های دیواره مویرگ و بیگانه‌خوار بافتی انجام می‌گیرد. همه‌ی سلول‌های هسته‌دار بدن قادرند اینترفرون بسازند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ماده اصلی ایجادکننده علائم شایع حساسیت هیستامین تولید شده از یاخته‌های ماستوسیت بافت‌ها و بازوفیل در خون است.

گزینهٔ ۱: غلط - عبارت صحیح است. هر دو یاخته در شناسایی بیگانه‌ها بر اساس ویژگی‌های عمومی‌شان توانایی دارند.
 گزینهٔ ۲: غلط - عبارت صحیح است. ماستوسیت‌ها در شرایط طبیعی در بافت‌ها و بازوفیل‌ها در خون (خون بافت حساب نشده) حضور دارند.

گزینهٔ ۳: صحیح - عبارت نادرست است. چون هر دو یاخته ماستوسیت و بازوفیل دارای توانایی بیگانه‌خواری (فاگوسیتوز) هستند.

گزینهٔ ۴: غلط - عبارت صحیح است. هر دو سلول بازوفیل (دانه‌های درشت تیره) و ماستوسیت‌ها سلول‌های دانه‌داری هستند.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

۱ کدام گزینه درست است؟

- ۱) تومور بدخیم توانایی عبور از بافت پوششی عروق خونی را بلافاصله پیش از گسترش در بافت دارند. ☒
- ۲) تومور خوش خیم همواره در اعمال طبیعی اندام اختلالی ایجاد نمی کند و برای بدن خطرناک نمی باشد. ☒
- ۳) تومور بدخیم توانایی جدا شدن از محل تشکیل و انتقال به نواحی دیگر بدن به منظور ادامه رشد را دارند. ☒
- ۴) تومور خوش خیم در پی افزایش فعالیت همه پروتئین های کنترل سرعت تقسیم باخته های تشکیل می شوند. ☒

۲ کدام گزینه در ارتباط با سندرم داون درست است؟

- ۱) میزان افزایش درصد ابتلای متولدین، در بازه های سنی نزدیک به سن پائسگی مادر، رشد چندان ندارد. ☒
- ۲) دلیل اصلی این بیماری، اختلال در تخریب رشته های دوک مربوط به مرحله آخر تقسیم کاستمان ۲ است. ☒
- ۳) در بروز این اختلاف برخی از عوامل محیطی که نقش به سزایی در افزایش شانس ابتلا به سرطان دارند، مؤثراند. ☒
- ۴) در مرحله ای که یاخته دچار اختلال شده است، یکی از یاخته های دختری فاقد کروموزوم و دیگری دو برابر کروموزوم دارد. ☒

۳ کدام مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در تقسیم میتوز یک یاخته جانوری هر رشته دوک تقسیم»

- ۱) در مرحله تلو فاز بپدید می شود. ☒
- ۲) حداکثر در مرحله متافاز طویل می شود. ☒
- ۳) در مرحله پرومتافاز به سانترومر فام تن های دو فامینکی متصل می شوند. ☒
- ۴) به دنبال فاصله گرفتن دو استوانه عمود بر هم میانک (سانتریول) از هم شروع به تشکیل می کند. ☒

۴ در خصوص فردی که به علت نوعی تومور بدخیم داروهای شیمی درمانی دریافت می کند، کدام مورد صحیح است؟

- ۱) از نظر افزایش یا کاهش در تعداد یاخته های ایمنی، مشابه با فرد مبتلا به آنفلوآنزای پرندگان است. ☒
- ۲) به دلیل تغییر در تعداد یاخته های ایمنی، احتمال پیشرفت بیماری مالتیپل اسکروزیس افزایش می یابد. ☒
- ۳) احتمال ورود عوامل بیماری زای خارجی به خون از طریق دیواره درونی لوله گوارش، افزایش پیدا می کند. ☒
- ۴) تعداد یاخته های درشت خواری که از نقاط واریسی چرخه یاخته های به طور کامل عبور می کنند، تغییر می یابد. ☒

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در فرایند تقسیم هسته یاخته پوششی در پوست انسان، (در) همه مراحل که فامتن‌ها تک‌فامینگی هستند، همه

مراحل که فامتن‌ها دو فامینگی هستند،»

۱) همانند - غشای فسفولیپیدی دولایه‌ای که اطراف فامتن‌های هسته‌ای را احاطه می‌کند، از بین رفته است. ~~X~~

۲) برخلاف - همه رشته‌های دوک تخریب شده و فامتن‌ها فشردگی خود را از دست داده و به فامینه تبدیل شده‌اند.

۳) همانند - دو جفت استوانه عمود بر هم که متشکل از دسته‌های لوله‌های پروتئینی هستند، در سیتوپلاسم قابل مشاهده می‌باشند.

۴) برخلاف - یاخته در بزرگ‌ترین حالت ممکن بوده و کمربندی از مولکول‌های اکتین و میوزین در استوای یاخته قابل مشاهده می‌باشد. ~~X~~

۶) با توجه به نقاط واریسی، در فاصله اولین و دومین نقطه واریسی چرخه یاخته پوششی مری انسان، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

۱) ورود برخی از سلول‌ها به مرحله G_1 به طور موقت یا دائم ~~قبل از نقطه واریسی G_1~~

۲) آغاز فشردگی و کوتاه و ضخیم شدن رشته‌های فامینه ~~بعد از G_1 برای پروفاز~~

۳) تشکیل شدن دوک تقسیم بین سانتیولیول‌ها ~~بعد از G_1~~

۴) باز شدن ماریپیج مولکول DNA ~~برای هماهنگ‌سازی بایه این اتفاق رخ بدهد~~

۷) به منظور مشاهده و بررسی فامتن (کروموزوم)‌های فردی که مبتلا به نشانگان داون است، از فامتن (کروموزوم)‌های کدام مرحله یا مراحل تقسیم یاخته می‌توان استفاده کرد؟

۱) ~~تلفاز و پرومتافاز~~ ۲) متافاز ۳) ~~انتهای آنافاز~~ ۴) ~~انتهای تلفاز~~

۸) با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در خصوص پنج ساختاری که مراحل فشردگی فامتن (کروموزوم) را نشان می‌دهد، کدام مورد زیر را نمی‌توان بیان نمود؟

۱) در ساختار اول و دوم، ماریپیج دو رشته‌ای وجود دارد ~~در هر دو وجود دارد (ساختارها)~~

۲) در ساختار چهارم، ماده ژنتیکی حداکثر فشردگی را دارد. ~~در هر دو وجود دارد~~

۳) در ساختار سوم و چهارم، ماده ژنتیکی به شکل فرمانندی درآمده است. ~~در هر دو وجود دارد~~

۴) در ساختار پنجم، واحدهای تکراری غیرمجاور، در نزدیکی به یکدیگر قرار گرفته‌اند. ~~در هر دو وجود دارد~~

۹) کاستمان ۱ از نظر چند مورد از ویژگی‌های زیر با تقسیم رشتمان تفاوت اساسی دارد؟

الف) نحوه آرایش فامتن‌ها ~~در هر دو اینترفاز می‌باشد~~ ~~ب) جدا شدن فامتن‌ها از هم~~
ج) نیاز به رخدادهای اینترفاز ~~د) شیوه تقسیم سیتوپلاسم~~

۱) سه مورد ۲) صفر مورد ۳) دو مورد ۴) یک مورد

۱۰ طی مرحله‌ای از تقسیم رشتان که در تصویر میکروسکوپی مقابل دیده می‌شود، کدام رخداد امکان‌پذیر است؟



متافاز

۱ اتصال فام‌تن‌ها به رشته‌های دوک

۱ شروع تخریب پوشش هسته

۴ جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر

۳ تهیه کاریوتیپ برای بررسی فام‌تن‌ها

۱۱ به منظور تهیه کاریوتیپ یک فرد مبتلا به نشانگان داون، از فام‌تن (کروموزوم)های کدام مرحله یا مراحل تقسیم یاخته، می‌توان استفاده کرد؟

۳ ~~استای آنافاز~~ ۴ تلوفاز و پرومتافاز

۱ انتهای آنافاز ۲ تلوفاز

۱۲ کدام سلول زیر برای تهیه کاریوتیپ انسان مناسب است؟

۲ اسپرم انسان $n=23$

۱ سلول ماهیچه‌ای توأم چند هسته

۴ سلول مغز قرمز استخوان

۳ منوسیت تقسیم نمی‌شود

۱۳ با توجه به فرایند تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی کدام عبارت نادرست است؟

۱ تقسیم سیتوپلاسم در یاخته گیاهی قبل از پایان تقسیم هسته آغاز می‌شود. ~~انتهای آنافاز سرد می‌شود.~~

۲ در تقسیم سیتوپلاسم یاخته‌های گیاهی ایجاد صفحه یاخته‌ای به تخریب کامل رشته‌های دوک مقدم است.

۳ غشای یاخته‌ای جدید حاصل از غشای ریزکیسه‌های مشتق شده از دستگاه گلژی است.

۴ دیواره‌های یاخته جدید حاصل از دیواره ریزکیسه‌های مشتق شده از دستگاه گلژی است. ~~دیواره یاخته جدید نه‌ها~~

۱۴ کدام مورد ویژگی مشترک بین تقسیم میتوز (رشتان) و میوز (کاستمان) یک یاخته $2n$ جانوری است؟

۱ دور شدن فام‌تن‌های همتای مضاعف از هم و حرکت به قطبین یاخته ~~در آنافاز میوز یک!~~

۲ چسبیدن فام‌تن‌های همتای مضاعف از سراسر طول خود ~~در پروفاز میوز یک!~~

۳ جدا شدن فامینک‌های خواهری از محل سانترومر

۴ تشکیل مجدد پوشش هسته و تخریب مجدد آن ~~تلوفاز میوز یک + پروفاز میوز ۲~~

۱۵ با توجه به تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های گیاهی، مشاهده کدام مورد دور از انتظار است؟

۱ مشاهده رشته‌هایی شبیه به دوک در اطراف هسته‌های تازه تشکیل شده

۲ تشکیل هسته‌های جدید پیش از اتصال همه ریزکیسه‌ها به یکدیگر

۳ شروع اتصال زیرکیسه‌ها از بخش مرکزی سیتوپلاسم به سمت غشا

۴ تجمع ریزکیسه‌ها در استوای یاخته همزمان با مشاهده ماده وراثتی به صورت فامینه (کروماتین) ~~کروموزوم نه کروماتین~~

۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تومور بدخیم یا سرطان به بافت‌های مجاور حمله می‌کند و توانایی دگرنشینی دارد؛ یعنی می‌تواند یاخته‌هایی از آن جدا شده و همراه با جریان خون، یا به ویژه لنف به نواحی دیگر بدن بروند، در آنجا مستقر شوند و رشد کنند. علت اصلی سرطان، بعضی تغییرات در ماده ژنتیکی یاخته است که باعث می‌شود چرخه یاخته از کنترل خارج شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) توده‌های بدخیم، برای دگرنشینی، نخست باید به بافت مبدأ حمله کنند سپس گسترش یابند.

۲) توده خوش‌خیم رشدی کم دارد و یاخته‌های آن در جای خود می‌مانند و منتشر نمی‌شوند. این نوع تومورها معمولاً آن قدر بزرگ نمی‌شوند که به بافت‌های مجاور خود آسیب بزنند. البته در مواردی که تومور بیش از اندازه بزرگ شود می‌تواند در اعمال طبیعی اندام اختلال ایجاد کند.

۴) یاخته‌ها با تقسیم، افزایش و با مرگ، کاهش می‌یابند. اگر تعادل بین تقسیم یاخته و مرگ یاخته‌ها به هم بخورد، نتیجه می‌تواند ایجاد یک تومور باشد، تومور، توده‌ای است که در اثر تقسیمات تنظیم نشده ایجاد می‌شود. دقت کنید که پروتئین‌های محرک تقسیم دچار افزایش فعالیت و پروتئین‌های مهارکننده دچار کاهش فعالیت می‌شوند.

۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گرچه تقسیم یاخته‌ای با دقت زیاد انجام می‌شود، ولی به ندرت ممکن است اشتباهاتی در روند تقسیم رخ دهد. اشتباه در این روند تقسیم که منجر به ایجاد سندرم داون از نوع با هم ماندن کروموزوم است. عوامل محیطی نیز می‌توانند موجب اختلال در تقسیم کاستمان شوند. دخانیات، الکل، مجاورت با پرتوهای مضر و آلودگی‌ها نیز می‌توانند در روند جدا شدن فام‌تن‌ها در هر دو جنس، اختلال ایجاد کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معمولاً در زن‌های سالم بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی عادت ماهانه متوقف می‌شود که این پدیده را یائسگی می‌نامند. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، هر چه به این سن نزدیک می‌شویم، درصد ابتلای متولدین در مادرها افزایش پیدا می‌کند.

۲) دقت کنید که مرحله پایانی، رشته‌ها به صورت طبیعی تخریب می‌شوند و خطا در مرحله آنافاز صورت می‌گیرد.

۴) این گزینه در ارتباط با پلی‌پلوئیدی شدن درست است نه با هم ماندن کروموزوم!

۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تشریح سایر گزینه‌ها:

ب) در مرحله آنافاز رشته‌های دوکی که به سانترومر متصل نیستند طویل می‌شوند.

ج) فقط گروهی از رشته‌های دوک به سانترومر متصل می‌شوند.

د) دو استوانه عمود بر هم یک میانک از هم دور نمی‌شود، بلکه یک جفت میانک از یکدیگر دور می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پرتودرمانی و شیمی‌درمانی می‌توانند به یاخته‌های مغز استخوان، پیاز مو و پوشش دستگاه گوارش نیز آسیب برسانند. مرگ این یاخته‌ها از عوارض جانبی شیمی‌درمانی است که باعث ریزش مو، تهوع و خستگی می‌شود. با آسیب به پوشش دستگاه گوارش، مخاط که یکی از عوامل مؤثر در نخستین خط دفاعی است، آسیب می‌بیند و بنابراین، احتمال ورود عوامل بیماری‌زا به خون بیشتر می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شیمی‌درمانی با استفاده از داروها باعث سرکوب تقسیم یاخته‌ها در همه بدن می‌شود، با آسیب به مغز استخوان و سرکوب تقسیم یاخته‌های بنیادی در این قسمت، تعداد یاخته‌های ایمنی کاهش پیدا می‌کند. ویروس آنفلوآنزای پرندگان، به شش‌ها حمله می‌کند و سبب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند. بدین ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازه لنفوسیت‌های T می‌انجامد. بنابراین تعداد یاخته‌های دستگاه ایمنی در این بیماری افزایش پیدا می‌کند.

(۲) مطابق با توضیحات گزینه ۱، بعد از شیمی‌درمانی، احتمال کاهش تعداد یاخته‌های ایمنی بدن و کاهش قدرت دستگاه ایمنی خود دارد. ام‌اس (مالتیپل اسکلروزیس)، یک بیماری خودایمنی است که در آن میلین اطراف یاخته‌های عصبی در مغز و نخاع مورد حمله دستگاه ایمنی قرار می‌گیرد و در قسمت‌هایی از بین می‌رود. با کاهش قدرت دستگاه ایمنی، توانایی حمله به یاخته‌های خودی سازنده میلین نیز کمتر می‌شود و بنابراین تعداد کمتری از یاخته‌های خودی از بین می‌روند. بنابراین احتمال پیشرفت این بیماری کاهش می‌یابد، نه افزایش.

(۴) با شیمی‌درمانی، تقسیم یاخته‌ها در همه بدن سرکوب می‌شود. بنابراین به دلیل کاهش توانایی تقسیم، تعداد یاخته‌هایی که از همه نقاط واریسی عبور می‌کنند، کاهش پیدا می‌کند (چون بعضی از نقاط واریسی، در مراحل تقسیم قرار دارند). اما دقت کنید که یاخته‌های درشت‌خوار اصلاً تقسیم نمی‌شوند و در فرد سالم نیز از همه نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور نمی‌کنند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یاخته‌های پوششی پوست تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند. فام‌تن‌ها در آنافاز و تلوفاز، تک‌فامینکی و در پروفاز، پرومتافاز و متافاز، دو فامینکی هستند. در همه این مراحل، دو جفت سانتیریول (چهار سانتیریول) در سیتوپلاسم دیده می‌شود. هر سانتیریول از نه دسته سه‌تایی لوله‌های پروتئینی تشکیل شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) غشای فسفولیپیدی هسته، دو لایه‌ای بوده و فام‌تن‌ها را احاطه می‌کند. در پروفاز، پوشش هسته هنوز از بین نرفته است. همچنین در تلوفاز، پوشش هسته در حال تشکیل است.

(۲) در آنافاز گروهی از (نه همه!) رشته‌ها تخریب می‌شوند.

(۴) در آنافاز، یاخته در بزرگ‌ترین حالت ممکن می‌باشد. تقسیم سیتوپلاسم در یاخته‌های جانوری با تشکیل حلقه انقباضی از جنس اکتین و میوزین صورت می‌گیرد. تقسیم سیتوپلاسم می‌تواند در طی تلوفاز آغاز شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نقطه واریسی G_1 و نقطه واریسی G_2 به ترتیب اولین و دومین نقاط واریسی نشان داده شده در کتاب هستند.

برای انجام همانندسازی که در مرحله S چرخه یاخته‌ای اتفاق می‌افتد، مارپیچ مولکول دنا باید باز شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این گزینه قبل از نقطه واریسی اول است.

(۲) این گزینه مربوط به مرحله پروفاز است.

(۳) این گزینه مربوط به مرحله پروفاز است.

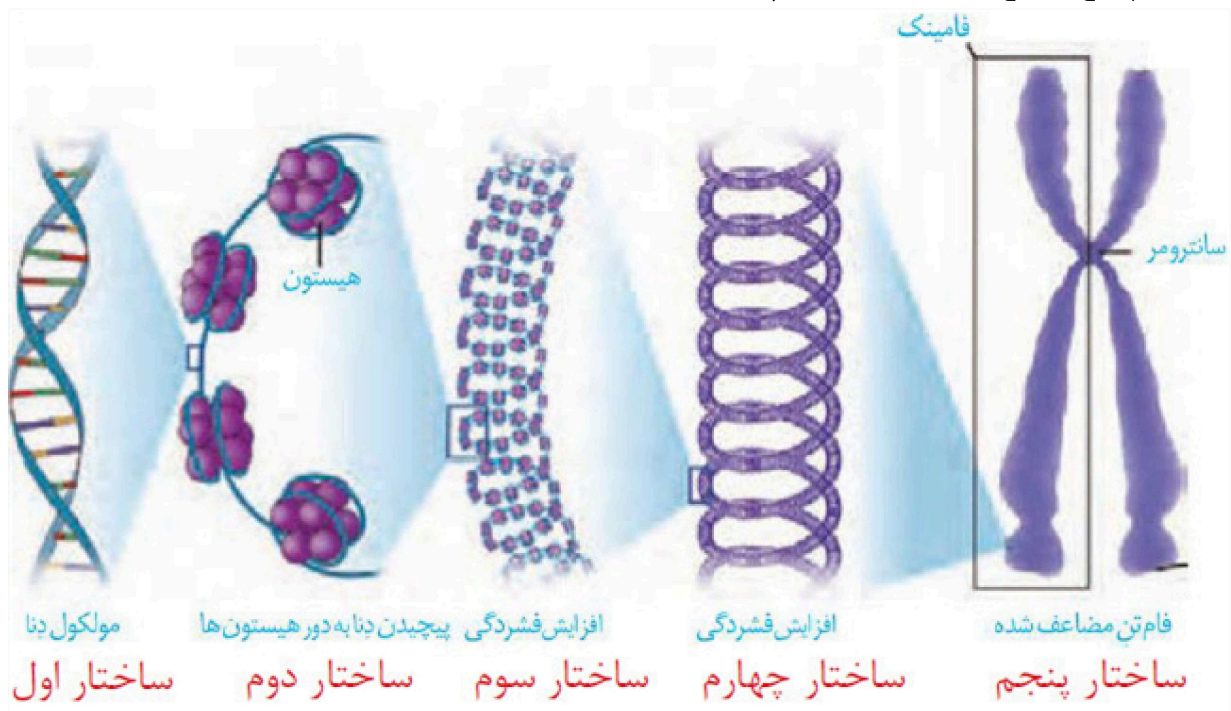
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کاریوتیپ، تصویر کروموزوم (فام‌تن)‌های یک سلول در حالت تقسیم سلولی و داشتن بیشترین فشردگی ماده ژنتیک هسته است که در مرحله متافاز و ابتدای آنافاز (بیشترین فشردگی فام‌تن‌ها) تقسیم‌های سلولی تهیه شده و برای تشخیص ناهنجاری‌های فام‌تنی استفاده می‌شود.

گزینه ۴: غلط

گزینه ۳: غلط

گزینه ۲: صحیح

گزینه ۱: غلط



گزینه ۱: غلط - می‌توان بیان نمود، منظور از مارپیچ دو رشته‌ای دنا است که در همه ساختارها وجود دارد.

گزینه ۲: صحیح - می‌توان گفت ساختار چهارم ماده ژنتیک حداکثر فشردگی را دارد چون طبق شکل بالا ساختار پنجم حداکثر فشردگی را دارد.

گزینه ۳: غلط - می‌توان بیان نمود، چون کاملاً واضح است که در ساختارهای سوم و چهارم، ساختارهای فنی شکل وجود دارند.

گزینه ۴: غلط - می‌توان بیان نمود، در ساختار پنجم به دلیل افزایش فشردگی و نحوه فشردسازی فامتن واحدهای تکراری غیرمجاور (نوکلئوزوم‌ها) به هم نزدیک می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تقسیم کاستمان ۱ از نظر نحوه آرایش فامتن‌ها و جدا شدن آنها تفاوت اساسی با تقسیم رشتمان دارد؛ بنابراین موارد الف و ب درست هستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تصویر مشخص شده مربوط به مرحله متافاز تقسیم رشتمان است؛ در این مرحله فامتن‌ها

به حداکثر فشردگی می‌رسند و بهترین زمان برای تهیه کاریوتیپ محسوب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تخریب پوشش هسته در مرحله پروفاز شروع می‌شود.

۲) اتصال سانترومر فامتن‌ها به رشته‌های دوک مربوط به مرحله پرومتافاز است.

۴) جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر یکی از وقایع مرحله آنافاز به حساب می‌آید.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. برای تعیین تعداد فامتن‌ها و تشخیص بعضی از ناهنجاری‌های فامتنی، کاریوتیپ تهیه می‌شود.

کاریوتیپ تصویری از فامتن‌ها با حداکثر فشردگی است.

در مرحله متافاز از تقسیم یاخته، فامتن‌ها بیشترین فشردگی را پیدا کرده‌اند، بنابراین به منظور تهیه کاریوتیپ از فامتن‌ها از این مرحله می‌توان استفاده کرد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. توجه کنید «دیواره یاخته جدید» حاصل از محتوای درون ریزکیسه‌ها است.

(۱) بله، حدوداً در اواخر آنافاز شروع می‌شود.

(۲ و ۳) صحیح می‌باشد.

۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. جدا شدن فامینک‌های خواهری از محل سانترومر در مرحله آنافاز میتوز و آنافاز ۲ میوز دیده

می‌شود. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) ویژگی آنافاز ۱ میوز است.

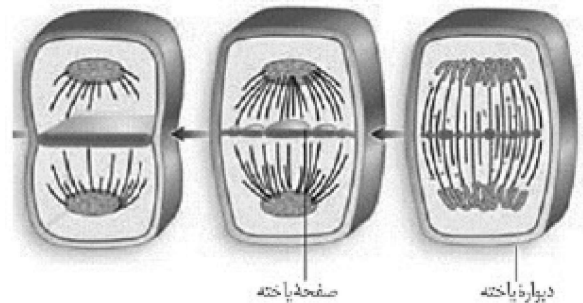
(۲) ویژگی پروفاز ۱ میوز است.

(۴) ویژگی تلوفاز ۱ و پروفاز ۲ میوز است.

۱۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در یاخته‌های گیاهی، هنگامی که ریزکیسه‌ها در استوای یاخته تجمع پیدا می‌کنند، ماده

وراثتی به صورت فامتن (کروموزوم) فشرده قرار دارد، نه فامینه! چون در مرحله آنافاز تقسیم هستیم.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل بالا، در اطراف هسته‌های تازه تشکیل شده، رشته‌های دوک قابل مشاهده هستند.

(۲) مطابق با شکل بالا، هسته‌های جدید پیش از اتصال همه ریزکیسه‌ها به یکدیگر تشکیل می‌شوند.

(۳) مطابق با شکل بالا، بزرگ‌ترین ریزکیسه حاوی پیش‌سازهای دیواره در وسط قابل مشاهده است و در کناره‌ها کوچک‌تر

هستند این بدان معنی است که اتصال آن‌ها از مرکز به حاشیه شروع شده.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

۱ کدام گزینه، در ارتباط با اندام رحم در زنی سالم و غیرباردار به درستی بیان شده است؟

۱ محل ورود یاخته‌های جنسی نر و خروج برخی بافت‌های تخریب شده از بدن است. ~~۱~~ ← **واژن**

۲ تخمدان‌ها از طریق طنابی پیوندی و عضلانی، با دیواره خارجی این اندام در اتصال هستند. ~~۲~~ ✓

۳ تعداد یاخته‌ها و عروق تشکیل‌دهنده سطح درونی آن، به صورت فزاینده و ثابتی افزایش می‌یابد. ~~۳~~ X

۴ همواره به واسطه برخی ترشحات درون‌ریزی می‌تواند بر میزان فعالیت ترشح یاخته‌هایی در هیپوفیز مؤثر باشد. ~~۴~~ ✓

۲ فرض کنید مادری صاحب فرزندهایی شده است که به طور کامل از یکدیگر جدا نشده‌اند. مطابق توضیحات داده شده، کدام گزینه قطعاً درست است؟ **همسان**

۱ فرزندان متولد شده از نوع همسان‌اند و از یک تخمک بارور شده منشأ گرفته‌اند. ~~۱~~ ✓

۲ تخمدان‌های مادر بیش از یک اووسیت ثانویه را آزاد کرده‌اند. ~~۲~~ ✓ ← **همسان‌ها - نواحی باید متغیر**

۳ یاخته‌های بنیادی در مرحله مورولا از یکدیگر جدا شده‌اند. ~~۳~~ ✓ ← **از بالاستوسیت به قبل**

۴ نوزادان متولد شده کاملاً با یکدیگر متفاوت خواهند بود. ~~۴~~ ✓

۳ به طور معمول، در یک خانم جوان و با در نظر گرفتن یاخته‌هایی که می‌توانند مراحل تخمک‌زایی را طی کنند کدام مورد نادرست است؟ **اودئونوی - اوسیت اولیه - اوسیت ثانویه جسم قطبی**

۱ هر یاخته‌ای که توانایی تشکیل جدار لقاحی را دارد بعد از دوران بلوغ به وجود آمده است. ~~۱~~ ✓

۲ هر یاخته‌ای که دو مجموعه فام‌تن کروموزوم دارد در دوران جنینی به وجود آمده است. ~~۲~~ ✓ ← **جسم قطبی اول**

۳ هر یاخته‌ای که فام‌تن (کروموزوم)‌های دو فامینکی (کروماتیدی) دارد در درون غده جنسی تشکیل شده است. ~~۳~~ ✓ ← **اوسیت اولیه - جسم قطبی اول**

۴ هر یاخته‌ای که ساختار چهار فامینکی (کروماتیدی) دارد تحت تأثیر هورمون‌های تخمدانی شروع به رشد و تمایز می‌کند. ~~۴~~ ✓

۴ فقط آن انبساطی که از هم رسیده بیشتر دانه‌های تحت تأثیر هورمون ترشح می‌کند. ~~۴~~ ✓

۴ کدام گزینه، در ارتباط با رشد و نمو جنین درست است؟

۱ دستگاه گوارش و عصبی در پی ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا شروع به تشکیل می‌کنند. ~~۱~~ ✓

۲ ویژگی بدنی قابل تشخیص در پی زمانی است که همه اندام‌ها به تدریج شکل می‌گیرند. ~~۲~~ ✓

۳ ترشح هورمون اریتروپویتین از اندام کبد، در انتهای سه ماهه اول دیده می‌شود. ~~۳~~ ✓ ← **دوم دوم**

۴ تشکیل لایه‌های زاینده در پی ساخته شدن بافت‌های مختلف صورت می‌گیرد. ~~۴~~ ✓

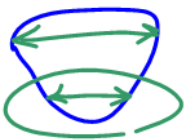
توده درونی ← لایه زاینده ← در تشکیل بافت‌های مختلف دارا نقش است

۵ کدام مورد، از نظر درستی یا نادرستی، عبارت زیر را به شکل متفاوتی تکمیل می‌کند؟
«در یک مرد بالغ و سالم، هر بخشی از ساختار زامه (اسپرم) که قطعاً»

- ۱ حجیم‌ترین بخش آن است - نخستین قسمتی است که از دیوارهٔ لوله‌های زامه (اسپرم) ساز خارج می‌شود. ☒
- ۲ توسط مقدار کمی سیتوپلاسم احاطه شده است - ساختاری کلاه‌مانند دارد که در پشت هسته قرار گرفته است. ☒
- ۳ دارای تعداد زیادی راکیزه به صورت مارپیچ است - انرژی مورد نیاز برای حرکت یاخته درون بیضه را تأمین می‌کند. ☒
- ۴ کیسه‌ای غشایی در جلویی‌ترین قسمت آن وجود دارد - باعث نفوذ زامه در نوعی لایهٔ حفاظت‌کننده از گامت ماده می‌شود. ☒

۶ با در نظر گرفتن دورهٔ جنسی در یک خانم جوان، کدام دو رخداد ذکر شده در یکی از گزینه‌های زیر، نمی‌توانند مربوط به یک روز باشند؟

- ۱ مشاهدهٔ طویل‌ترین رگ‌های خونی در دیوارهٔ رحم - شروع تشکیل جسم زرد ☒
- ۲ بازخورد منفی هورمون‌های جنسی و هیپوفیزی - ترشح هورمون آزادکننده ☒
- ۳ افزایش غلظت پروژسترون در خون - شروع تقسیمات میتوزی یاختهٔ تخم ☒
- ۴ چسبیدن فولیکول بالغ شده به دیوارهٔ تخمدان - افزایش یکبارگی استروژن ☒



۷ کدام گزینه در رابطه با دستگاه تولیدمثلی مردی سالم، به درستی بیان شده است؟

- ۱ غدد جنسی موجود در کیسه‌های بیضه، دمای حدود سه درجهٔ پایین‌تر از دمای طبیعی بدن را دارا می‌باشند. ☒
- ۲ اندام ضمیمه‌ای دریافت‌کنندهٔ زامه‌های بدون دم فاقد توانایی حرکت، حداقل ۱۸ ساعت زامه‌ها را نگه می‌دارند. ☒
- ۳ بخشی از بزرگ‌ترین غدهٔ موجود در مسیر حرکت اسپرم در این دستگاه با بخش کم‌قطرتر مثانه همپوشانی دارد. ☒
- ۴ بخش کیسه‌ای شکل و ماهیچه‌ای این دستگاه نسبت به غدد پیازی میزراهی به غدهٔ وزیکول سمینال نزدیک‌تر است. ☒

مثانه

۸ در مسیر حرکت اسپرم‌های بالغ جهت خروج از دستگاه تولید مثل مردی سالم و بالغ، تعدادی غدد برون‌ریز دارای ترشحات قلیایی قابل مشاهده‌اند. کدام گزینه در ارتباط با این غدد به درستی بیان شده است؟

- ۱ تنها بعضی از این غدد، (ضمن تولید ترکیبات روان‌کننده) آن‌ها را به زیر اولین بخش برآمدهٔ میزراه وارد می‌کند. ☒
- ۲ تنها بعضی از این غدد، در تأمین انرژی مورد نیاز برای زنش تاژک یاخته‌های جنسی مؤثر می‌باشند. ☒
- ۳ همهٔ این غدد، در سطحی پایین‌تر از محل اتصال میزنای به مثانه، ترشحات خود را آزاد می‌کنند. ☒
- ۴ همهٔ این غدد، می‌توانند به طور مستقیم مجرای خارج‌کنندهٔ ادرار را درون خود جای دهند. ☒



میزراه

اسپرم‌ها و سpermatozoa میزراه در خود دارد

اما پیازی میزراهی میزراه را از خود

عبور نمی‌دهد

با توجه به شکل مقابل که یکی از یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی را نشان می‌دهد، یاخته‌های حاصل از تقسیم این یاخته و یاخته به وجود آورنده آن از نظر به یکدیگر شباهت داشته و از نظر متفاوت هستند.



اسپرماتوسیت ثانویه

اسپرماتوسیت اولیه

اسپرماتوسیت اولیه بله دی اسپرماتید خیر

توانایی همانندسازی مولکول‌های دناي خطی - توانایی تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی

توانایی مضاعف کردن سانتیئول‌ها - عدم توانایی از دست دادن بخشی از سیتوپلاسم خود

تعداد کروموزوم‌های موجود در درون هسته خود - داشتن کروموزوم‌های مضاعف شده

عدم توانایی بیگانه‌خواری باکتری - وجود کروموزوم‌های همتای درون هسته خود

در هنگام لقاح اسپرم و اووسیت ثانویه، مرحله‌ای که نسبت به مرحله‌ای که دیرتر روی می‌دهد.

غشای سر زامه با اووسیت ثانویه یکی می‌شود - ریزکیسه‌های حاوی مواد تشکیل‌دهنده جدار لقاحی آزاد می‌شوند

پروتئین اتصال محلی سانترومرها تجزیه می‌شود - بخشی از لایه محافظت‌کننده اووسیت ثانویه تخریب می‌گردد

سر و تنه اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شوند - یاخته دارای فام‌تن‌های همتای تک‌فامینگی تشکیل می‌شود

اووسیت ثانویه نسبت به اسپرم نفوذناپذیر می‌شود - هسته واجد فام‌تن‌های همتا تقسیم میتوز انجام می‌دهد

کدام گزینه در ارتباط با حفاظت و تغذیه جنین درست است؟

در هر مهره‌داری که بر روی تخم‌های خود می‌خوابد، به دلیل ارتباط غذایی کم بین جنین و مادر، اندوخته غذایی

تخمک زیاد است.

در هر مهره‌داری که دارای رحم ابتدایی است، اندوخته غذایی تخمک کمتری نسبت به نوعی پستاندار تخم‌گذار

داشته، تخم آن‌ها دارای پوسته ضخیم محافظت‌کننده است.

در هر مهره‌داری که اندوخته غذایی تخمک کمی دارد، همواره دستگاه گردش خون ساده آن‌ها وظیفه خون‌رسانی

به بخش‌های مختلف بدن را دارد.

در هر مهره‌داری که اندوخته غذایی زیادی در تخمک خود دارد و دارای شش می‌باشد، خون ضمن یکبار گردش در

بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند.

در خصوص بخشی که رابط بین جفت و جنین است، کدام مورد یا موارد زیر را می‌توان بیان نمود؟

الف) از تمایز توده یاخته‌ای درونی به وجود می‌آید.

ب) تمایز آن تا هفته دهم پس از لقاح ادامه دارد.

ج) در سرخرگ‌های آن برخلاف سیاهرگ‌های آن خون تیره جریان دارد.

د) یکی از مهم‌ترین پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین در تشکیل آن دخالت دارد.

د

ج

الف، ب و د

ب و ج

افزایش

کدام عبارت دربارهٔ چرخه‌های تخمدانی، رحمی و جنسی در یک زن جوان و سالم نادرست است؟

- ۱) لافاصله پس از تخمک‌گذاری، سرعت رشد دیوارهٔ داخلی رحم افزایش، اما فعالیت ترشحی آن کاهش می‌یابد. X
- ۲) به دنبال آغاز چرخهٔ تخمدانی، هورمونی که از یاخته‌های در حال تکثیر انبانک ترشح می‌شود، با میزان رشد انبانک افزایش می‌یابد. تخمدانی
- ۳) چرخه‌ای که با تنظیم هورمون‌های هیپوفیزی تنظیم و هدایت می‌شود، با تبدیل جسم زرد به جسم سفید پایان می‌یابد. ✓
- ۴) یکی از هورمون‌هایی که رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند، در حدود نیمهٔ دورهٔ جنسی، بازخورد مثبت بر روی هورمون‌های هیپوفیزی دارد. ✓

به طور طبیعی در یک فرد بالغ و سالم، کدام عبارت دربارهٔ بیشترین تعداد یاخته‌های تولید شده در یک روند زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) که تنها در دیوارهٔ لوله‌های زامه‌ساز یافت می‌شوند، صحیح است؟ اسپرماتید

- ۱) در نزدیک سطح خارجی لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند. اسپرماتوئونی
- ۲) به دنبال تاژک‌دار شدن، مقدار زیادی سیتوپلاسم از دست می‌دهد. ✓
- ۳) یاخته‌هایی تک‌لاد ولی حاوی کروموزوم‌های مضاعف (دو کروماتیدی) اند. اسپرماتوسیت ثانویه
- ۴) در قطعهٔ میانی خود، حاوی تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) هستند. اسپرم

چند مورد در ارتباط با اسپرم درست است؟

- الف) طی نوعی تقسیم کاهش‌ی از یاخته‌ای با ۲۳ کروموزوم تک‌لادی ایجاد می‌شود. X از یاختهٔ موجود میانه تقسیم
- ب) از لحاظ محتوای ژنی همهٔ اسپرم‌های موجود در لولهٔ پیچ‌خورده، یکسان هستند. X برخی اسپرم‌ها می‌توانند دارای
- پ) پس از ادغام غشای آن با غشای یاختهٔ تخمک، کیسهٔ حاوی آنزیم پاره می‌شود. X قبل از
- ت) ضخامت بخش محرک آن در ابتدا بیشتر از انتها بوده و تنه در حرکت آن مؤثر است. ✓ نردمزد جنسی را باشته

۴ ۱

۳ ۲

۲ ۳

۱ ۴

و برخی

میتوکندری

ATP



۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. تخمدان‌ها غدد جنسی ماده‌اند که درون محوطه شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی عضلانی به دیواره خارجی رحم متصل‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت کنید که واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و در هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است.

(۳) دیواره داخلی رحم، در دوران قاعدگی و بارداری دچار تغییراتی می‌شود؛ این تغییرات در طول قاعدگی شامل افزایش و کاهش می‌باشد.

(۴) دقت کنید که رحم در حالت عادی ترشحات درون‌ریز ندارد.

۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. این فرزندان از نوع چندقلوهای همسان‌اند و از یک تخمک بارور شده منشأ گرفته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) جنین‌های به هم چسبیده در حالت چندقلوایی همسان ایجاد می‌شوند. آزاد شدن بیش از یک مام‌یاخته ثانویه موجب چندقلوایی ناهمسان می‌شود.

(۳) تشکیل چندقلوهای همسان می‌تواند ناشی از جدا شدن یاخته‌های بنیادی در مرحله بلاستوسیست یا مراحل قبل از آن باشد (به قطعاً صورت سؤال دقت کنید).

(۴) دوقلو یا چندقلوهای همسان، مشابه یکدیگر بوده و جنسیت یکسانی دارند.

۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور از صورت سؤال یاخته‌های مام‌زا، مام‌یاخته اولیه، مام‌یاخته ثانویه و جسم‌های قطبی است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: جدار لقاحی از ورود زامه‌های دیگر به مام‌یاخته ثانویه جلوگیری می‌کند با رسیدن به سن بلوغ هر ماه در یکی از انبانک‌ها مام‌یاخته اولیه کاستمان را ادامه می‌دهد. یاخته حاصل به صورت مام‌یاخته ثانویه از تخمدان خارج می‌شود.

گزینه ۲: یاخته‌های مام‌زا و مام‌یاخته اولیه دو مجموعه فام‌تن دارند. مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع کاستمان در پروفاز ۱ متوقف می‌شود.

گزینه ۳: مطابق شکل یاخته‌های مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی فام‌تن‌های دو فامینکی دارند که در درون تخمدان تشکیل شده‌اند با توجه به اینکه در صورت تست به خانم جوان اشاره شده مام‌زها به مام‌یاخته تبدیل شده و فرد فاقد مام‌زا است.

گزینه ۴: مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع کاستمان در پروفاز ۱ متوقف می‌شود؛ بنابراین

مام‌یاخته اولیه از دوران جنینی ساختار چهارفامینکی (تتراد) دارد. چرخه تخمدانی با تأثیر هورمون‌های FSH و LH تنظیم و هدایت می‌شود FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود در طول دوران جنسی یک خانم بسیاری از انبانک‌ها از بین می‌روند و بالغ نمی‌شوند و لفظ «هر» باعث نادرست شدن جمله می‌شود.

۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و نمو آن‌ها بافت‌ها و اندام‌های متفاوت جنین ساخته می‌شوند (رد گزینه ۴). ابتدا دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل شدن می‌کنند، سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند (رد گزینه ۱) و به تدریج همه اندام‌ها شکل می‌گیرند، به طوری که در انتهای ماه سوم جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.

در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و فعالیت (برای مثال ترشح هورمون اریتروپویتین از کبد) اندام‌های آن به تدریج کامل می‌شوند (رد گزینه ۳). به طوری که در انتهای سه ماه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه ۴ صحیح و سایر گزینه‌ها غلط هستند.

سر اسپرم دارای یک هستهٔ بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به نام آکروزوم است. نفوذ اسپرم در لایهٔ حفاظت‌کننده از اووسیت ثانویه با کمک ساختاری کلاه‌مانند انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نخستین قسمتی از اسپرم که از دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز خارج می‌شود تاژک است، نه حجیم‌ترین بخش اسپرم که سر آن می‌باشد.

(۲) دقت کنید که آکروزوم (دارای ساختار کلاه‌مانند) در جلوی هسته قرار گرفته است نه در پشت آن!

(۳) در قطعهٔ میانی اسپرم، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد که به حالت مارپیچی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. میتوکندری‌ها در تأمین انرژی لازم برای حرکت تاژک موجود در دم اسپرم نقش دارند. دقت کنید که حرکت تاژک‌های اسپرم در بیضه مشاهده نمی‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شروع تشکیل جسم زرد بعد از تخمک‌گذاری و قبل از رسیدن ضخامت دیوارهٔ رحم به بیشترین مقدار آن رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در شروع دورهٔ جنسی، بازخورد منفی بین هورمون‌های جنسی و هیپوفیزی وجود دارد و در این زمان، ترشح هورمون آزادکننده نیز مشاهده می‌شود.

(۳) در اوایل مرحلهٔ لوتئال، ازدیاد ترشح پروژسترون آغاز شده و غلظت آن در خون افزایش می‌یابد. در همین زمان، ممکن است لقاح نیز رخ داده باشد و ۳۶ ساعت پس از لقاح، زمانی که غلظت پروژسترون در خون نیز در حال افزایش است، تقسیمات میتوزی تخم آغاز می‌شود.

(۴) در حدود روز چهاردهم دورهٔ جنسی، فولیکول بالغ شده به دیوارهٔ تخمدان چسبیده است. در همین زمان، افزایش یکبارهٔ استروژن نیز مشاهده می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور قسمت اول غده پروستات است که با بخشی از مثانه که قطر کمتری نسبت به سایر بخش‌های خود دارد همپوشانی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هر مرد یک کیسه بیضه دارد. بنابراین لفظ کیسه‌های بیضه برای یک مرد در حالت طبیعی، نادرست است.

(۲) اسپرماتیدها در پی تمایز وارد لوله‌های اسپرم‌بر و اپیدیدیم می‌شوند. طی تمایز این اسپرم‌ها دم‌دار می‌شوند.

(۴) بخش کیسه‌ای شکل و ماهیچه‌ای مثانه است. مثانه جزء دستگاه تولیدمثلی مردان نیست.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. صورت سؤال در ارتباط با غدد پیازی میزراهی و غده پروستات درست است.

هر دو نوع غده در سطح پایین‌تری از محل اتصال میزنای به مثانه قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جمله در ارتباط با غدد پیازی میزراهی است. میزراه دارای دو بخش برآمده است. دقت کنید که غدد پیازی میزراهی در بالای اولین بخش برآمده میزراه قرار دارد.

(۲) هیچکدام از این غدد نقش تأمین انرژی برای زنش تاژک را ندارند. این وظیفهٔ وزیکول سمینال است.

(۴) غدد پیازی میزراهی ترشحات خود را از طریق مجرایی وارد میزراه می‌کنند. به عبارتی مجرای خارج‌کنندهٔ ادرار از بدن از درون این غده عبور نمی‌کند.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تصویر سؤال، اسپرماتوسیت ثانویه را نشان می‌دهد. یاخته به وجودآورنده و یاخته حاصل از تقسیم آن به ترتیب اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتید هستند. هر دوی این یاخته‌ها فاقد توانایی بیگانه‌خواری هستند. از سوی دیگر، درون هسته اسپرماتوسیت اولیه کروموزوم‌های همتا دیده می‌شوند؛ در حالی‌که درون هسته اسپرماتیدها امکان مشاهده کروموزوم همتا وجود ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسپرماتوسیت‌های اولیه برخلاف اسپرماتیدها توانایی تشکیل ساختارهای چهار کروماتیدی را دارند و همچنین قادر هستند تا مولکول‌های دناى خطی خود را همانندسازی کنند.

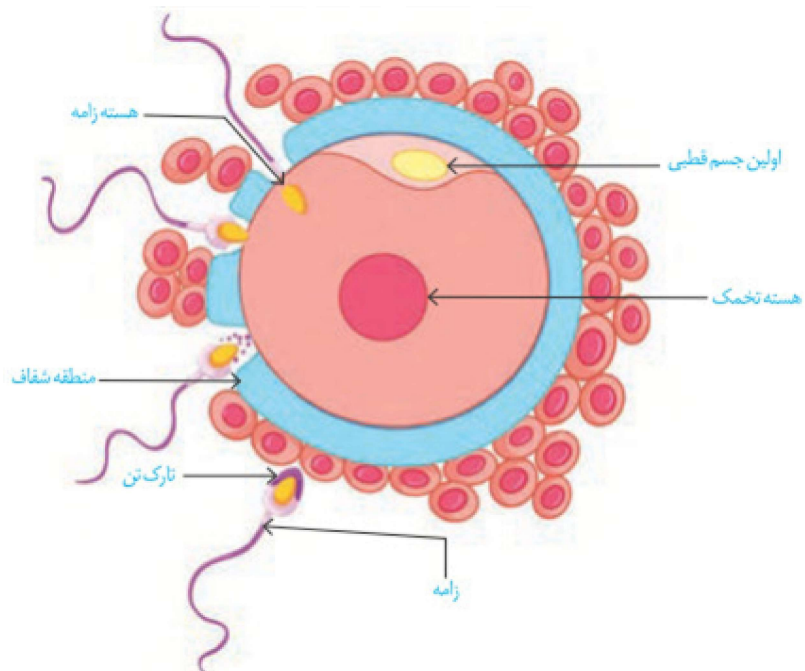
(۲) اسپرماتوسیت‌های اولیه، توانایی مضاعف کردن سانتیریول‌ها را دارند؛ ولی اسپرماتیدها چنین امکانی را ندارند. ضمناً در این بین، اسپرماتیدها برخلاف اسپرماتوسیت‌های اولیه توانایی از دست دادن بخشی از سیتوپلاسم خود را دارند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرآیند لقاح زمانی آغاز می‌شود که غشای یک اسپرم و غشای اووسیت ثانویه با یکدیگر تماس پیدا کند. با ورود سر اسپرم به درون اووسیت ثانویه، اووسیت ثانویه میوز خود را تکمیل می‌کند. تجزیه پروتئین اتصالى ناحیه سانترومر در مرحله آنافاز میوز ۲ اووسیت ثانویه رخ می‌دهد. قبل از ورود سر اسپرم به اووسیت، اسپرم‌ها از بین یاخته‌های فولیکولی عبور کرده و با پاره شدن کیسه آکروزومی موجود در سر یکی از اسپرم‌ها، آنزیم‌های هضم‌کننده لایه ژله‌ای اووسیت ثانویه آزاد و بخشی از این لایه تخریب می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تشکیل جدار لقاحی پیش از ورود نخستین اسپرم به اووسیت ثانویه، غیرممکن است!

(۳) در روند لقاح، تنه اسپرم وارد اووسیت ثانویه نمی‌شود!

(۴) تشکیل جدار لقاحی قبل از تقسیم میتوز یاخته حاصل از لقاح رخ می‌دهد.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در بین مهره‌داران، دوزیستان بالغ، خزندگان، پرندگان و پستانداران دارای گردش خون مضاعف و شش هستند و خون ضمن یک بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) در پرندگان، خزندگان و پستاندار پلاتی‌پوس به دلیل اینکه ارتباط غذایی بین جنین و مادر وجود ندارد (نه اینکه کم باشد!)، اندوخته غذایی تخمک زیاد است.

(۲) پستانداری نظیر کانگورو رحم ابتدایی دارد. این جانور فاقد پوسته ضخیم محافظت‌کننده اطراف تخم می‌باشد.

(۳) در مهره‌دارانی نظیر ماهی‌ها و دوزیستان، اندوخته غذایی تخمک کم است. در دوزیست بالغ، دستگاه گردش خون از نوع مضاعف است نه ساده!

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور سؤال بندناف است. بررسی موارد:

الف و د) زه‌شامه (کورئون) در تشکیل بندناف دخالت دارد که از تروفوبلاست (لایه بیرونی بلاستوسیست) منشأ گرفته است نه از یاخته‌های درون بلاستوسیست (توده یاخته‌ای درونی).

ب) تمایز جفت تا هفته دهم پس از لقاح ادامه دارد.

ج) در بندناف تنها یک سیاهرگ وجود دارد.

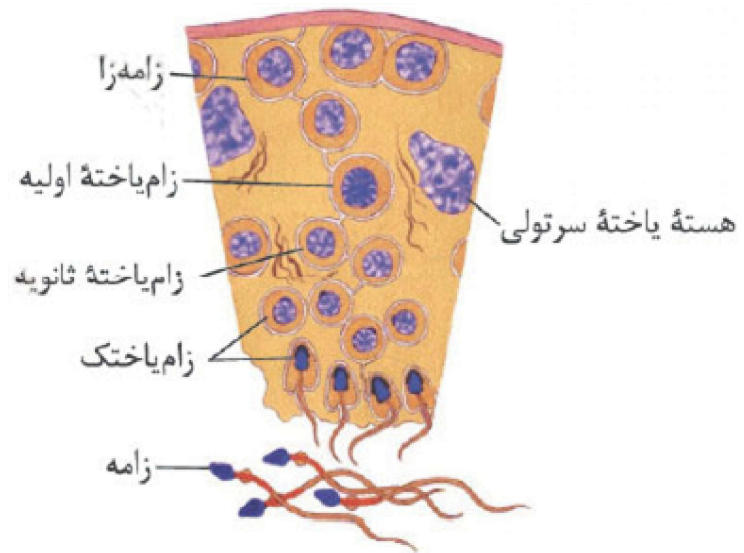
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تخمک‌گذاری حدود روز چهاردهم (نیمه دوره جنسی) رخ می‌دهد، در حالی‌که رشد و نمو دیواره داخلی رحم بعد از نیمه دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن سرعت رشد آن کم می‌شود ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) منظور ترشح هورمون استروژن از لایه‌های یاخته‌ای انبانک (فولکول) در حال تکثیر است که با رشد انبانک میزان آن افزایش می‌یابد.

(۳) چرخه تخمدانی با تأثیر هورمون‌های هیپوفیزی FSH و LH تنظیم و هدایت می‌شود، با تحلیل جسم زرد و تبدیل آن به جسم سفید، چرخه تخمدانی پایان می‌یابد.

(۴) استروژن و پروژسترون، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. در حدود روز چهاردهم دوره (نیمه دوره جنسی) افزایش یکباره استروژن در طی بازخورد مثبت سبب آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور سؤال زام یا ختک (اسپرماتید)ها هستند که از نظر تعداد همانند زامه (اسپرمها) بیشترین یاخته‌های مسیر زامه‌زایی‌اند، با این تفاوت که در حالت طبیعی تنها در دیواره لوله‌های زامه‌ساز یافت می‌شوند. در مراحل تبدیل اسپرماتید به اسپرم، یاخته‌ها از هم جدا و تارکدار می‌شوند، سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مربوط به یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) است.

۳) مربوط به زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه است.

۴) مربوط به زامه (اسپرم) است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها مورد ت درست است. بررسی همه موارد:

الف) اسپرم‌ها طی تمایز (نه تقسیم!) اسپرماتیدها ایجاد می‌شوند.

ب) اسپرم‌ها در کروموزوم جنسی، با هم تفاوت دارند. گروهی دارای کروموزوم X و گروهی دارای کروموزوم Y می‌باشند.

پ) تارکتن حین حرکت پاره می‌شود نه پس از ادغام.

ت) زامه‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند. سر دارای یک هسته بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به نام تارکتن (آکروزوم) است. تارکتن کلاه‌مانند است و در جلوی هسته قرار دارد. ضخامت بخش انتهایی دم، از سایر بخش‌ها کمتر است.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

۱ کدام گزینه در ارتباط با دو یاخته اولیه حاصل از تقسیم میتوز یاخته تخم در گیاه آلبالو به درستی بیان شده است؟

- ۱) فاصله زمانی بین دو متافاز در این یاخته‌ها با هم برابر نبوده و در یاخته کوچکتر، کمتر می‌باشد. ✓
- ۲) ساختار قلبی شکل، با تقسیمات متوالی یاخته‌ای که مقدار بیشتری سیتوپلاسم دارد، ایجاد می‌شود. ✗
- ۳) در هر دو یاخته، ریزکیسه‌های حاوی پیش ساز مولد صفحه یاخته‌ای، در استوا و مرکز قرار می‌گیرند. ✗
- ۴) یاخته‌ای که در ایجاد نقش رابط والد با زاده، شرکت می‌کند، در نهایت برگ‌های رویانی را نیز ایجاد می‌کند. ✗

۲ کدام گزینه، در ارتباط با ساختار گل در گیاه آلبالو $2n$ درست است؟

- ۱) سومین حلقه گل، محل تشکیل یاخته‌های جنسی دارای یک مجموعه کروموزومی است. ✗
- ۲) اولین حلقه گل، توانایی انجام فتوسنتز را داشته و رشد آن در خلاف جهت جاذبه است. ✓
- ۳) دومین حلقه گل، در افزایش شانس انتقال صفات به نسل آینده فاقد نقش مؤثر است. ✗
- ۴) چهارمین حلقه گل، در تشکیل یاخته‌های جنسی در پی تقسیم کاستمان نقش دارد. ✗

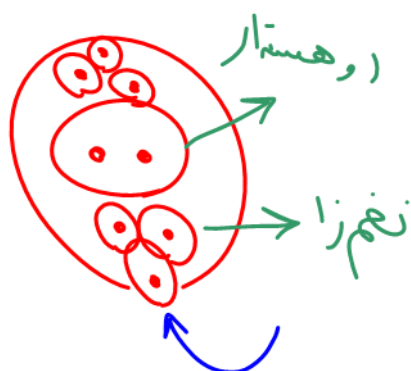
۳ کدام مورد در ارتباط با میوه‌ها نادرست می‌باشند؟

- الف) همه میوه‌های کاذب، بر اثر تمایز یکی از حلقه‌های چهارگانه گل حاصل شده‌اند. ✗
- ب) همه میوه‌های دانه‌دار، واجد پوسته ضخیم، در اطراف دانه خود می‌باشند که نقش حفاظتی دارند. ✗
- ج) همه میوه‌های بدون دانه، بر اثر عدم لقاح بین یاخته‌های جنسی نر و ماده ایجاد می‌شوند. ✗
- د) همه میوه‌های حقیقی، از چندین برچه تشکیل شده‌اند که دیواره آن‌ها کاملاً از یکدیگر جدا می‌باشند. ✗

- ۱) الف، ب، ج و د ۲) ب، ج و د ۳) ب و ج ۴) ج و د

۴ به طور معمول، برای تولید یاخته‌های تخم در یک گل دو جنسی، کدامیک از اتفاقات زیر رخ می‌دهد؟

- ۱) پس از ورود اسپرم‌ها به درون فضای کیسه رویانی، همواره پایین‌ترین یاخته موجود در آن، در تولید تخم اصلی شرکت می‌کند. ✓
- ۲) پس از لقاح میان اسپرم و بزرگ‌ترین یاخته کیسه رویانی، همواره یک یاخته تخم واجد سه مجموعه فام‌تنی تشکیل می‌شود. ✗
- ۳) بعد از نفوذ لوله گرده به درون کلاله، همواره با تقسیم میتوز نوعی یاخته، یاخته‌های جنسی هاپلوئیدی تولید می‌شوند. ✗
- ۴) بعد از قرارگیری دانه گرده رسیده بر روی کلاله، همواره یاخته‌ای با اندازه بزرگ‌تر شروع به رشد درون خامه می‌کند. ✗



ممکن است ملاله دانه گرده را پذیرا نباشد

۵

کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک گل گیاه آلبالو، (در) بخش حجیم برچه بخش حجیم پرچم، ممکن است»

۱ همانند - یاخته‌های هاپلوئیدی را تولید کند که قادر به عبور از مراحل چرخهٔ یاخته‌ای هستند.

۲ برخلاف - پس از تقسیمی که با تشکیل تتراد همراه است، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم انجام شود.

۳ همانند - به ساختاری دراز و باریک متصل بوده و ساختاری دولایه یا واجد دو دیواره را در برگرفته باشد.

۴ برخلاف - محل تشکیل همهٔ انواع یاخته‌های جنسی گیاه بوده و در اتصال با محل شروع رشد یاختهٔ رویشی باشد.

۶ کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های بخش متورم مادگی در گلی کامل، درست است؟

۱ هر یاختهٔ هاپلوئیدی که توانایی لقاح دارد، به دنبال تشکیل ساختار چهارتاییه (تتراد) توسط یاختهٔ قبلی ایجاد شده است.

۲ هر یاختهٔ هاپلوئیدی که بر اثر میوز ایجاد می‌شود، در آینده یاخته‌های هاپلوئیدی را ایجاد می‌کند که توانایی لقاح را دارند.

۳ هر یاختهٔ دیپلوئیدی که جزء بخشی است که کیسه رویانی را در برگرفته است، عدد کروموزومی مشابه با ساختار پوستهٔ دانه دارد.

۴ هر یاختهٔ دیپلوئیدی که توانایی تقسیم میوز را دارد در هر بار فرایند گامت‌زایی، بزرگ شده و با تقسیم خود چهار یاختهٔ هم اندازه را ایجاد می‌کند.

۷ در ارتباط با روش تکثیر گیاهان از طریق خوابانیدن، کدام گزینه درست است؟

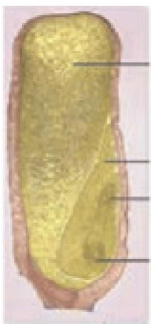
۱ گیاه پایه ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگاری با خشکی یا شوری خاک را دارد.

۲ یاخته‌هایی که گیاه جدید را پایه‌گذاری می‌کنند، ممکن است در شرایطی دارای سرعت تقسیم پایینی باشند.

۳ در این روش از طریق ساقه تخصص یافته تکثیر صورت می‌گیرد به طوری که این ساقه به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند.

۴ بیشتر حجم سیتوپلاسم یاخته‌های ایجادکننده گیاه جدید، توسط اندامک حاوی رنگیزه آنتوسیانین اشغال شده است.

۸ با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه درست است؟



(1) → درون دانه

(2) → بیه

(3) → ساقه رویانی

(4) → ریشه رویانی

یاختهٔ بارانشیمی به پروتوپلاست از دست نمی‌دهد

۱ رسوب لیگنین در دیواره یاخته‌های بخش ۱ موجب از بین رفتن پروتوپلاست آن‌ها شده است.

۲ مواد غذایی موجود در بخش ۱ توسط ساختار ۲ به یاخته‌های در حال تقسیم انتقال پیدا می‌کنند.

۳ بخش ۲ برخلاف بخش‌های ۳ و ۴ در پی تقسیم یاخته کوچک حاصل از تخم اصلی ایجاد می‌شوند.

۴ همه یاخته‌های دانه گیاهی مقابل، در پی تقسیمات رشتمان (میتوز) تخم اصلی یا تخم ضمیمه به وجود آمده‌اند.

پوسته دانه به تغییرات تفکد

۹

گیاهانی مانند شلغم و سیب زمینی، توانایی ذخیره مواد حاصل از فتوسنتز را در بخش هایی از خود دارند. با توجه به این ویژگی، مشخصه مشترک هر دو گیاه کدام است؟

- ۱) برخلاف گیاهانی مانند زنبق، تکثیر آن ها توسط جوانه دور از انتظار است. *ریشه خراکی (شلغم)*
- ۲) مواد حاصل از فتوسنتز را در اندامی ذخیره می کنند، که زیر خاک قرار دارد. *سیب زمینی به قسمت جوانه دار*
- ۳) در برش عرضی ساقه آن ها، دستجات آوندی به صورت پراکنده آرایش پیدا کرده اند. *تکثیر*
- ۴) ریشه این گیاهان در اتصال به ساقه ای زیرزمینی با قابلیت تولید مثل غیرجنسی قرار دارد. *سیب زمینی به دلیله است*

۱۰

مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درباره پوشش دولایه ای تخمک گیاه کدو درست است؟

- ۱) به یک گل کامل تعلق دارد. *غیر کامل*
- ۲) پس از عمل لقاح از بین می رود. *تغییرات رخداد به پوسته دانه*
- ۳) از طریق پایه ای به دیواره بخش حجیم برچه متصل می شود. *به طور کامل*
- ۴) به طور کامل یاخته های بافت خورش را دربر می گیرد. *غیر دربرگیرنده یا فته بافت خورش نیست!*

کدام عبارت به مطلب درستی اشاره نمی کند؟

- ۱) نوعی پستاندار وجود دارد که در شب تغذیه کرده و به گرده افشانی گیاهان کمک می کند. *خفاش*
- ۲) مهره داران، عامل گرده افشانی بسیاری از گیاهان کشاورزی و درختان میوه به حساب می آیند. *حشرات*
- ۳) اکثر گرده افشان ها، دارای یک طناب عصبی هستند که در سطح شکمی بدن آنها قرار دارد.
- ۴) پیکر جانوران گرده افشان هنگام تغذیه از گل های گیاهان به دانه های گرده آغشته می شود.

۱۲

در ارتباط با ساختارهایی که علاوه بر حفظ دانه ها، در پراکنش آنها هم نقش دارند، کدام مورد همواره صدق می کند؟

- ۱) هر میوه حقیقی، حاصل رشد و نمو بخش متورم برچه است. *تخمدان*
- ۲) رشد و نمو بخشی به غیر از گل، منجر به تشکیل میوه کاذب می شود. *تخمدان*
- ۳) در میوه های بدون دانه، بخشی که حاصل از تمایز تخمک باشد، وجود ندارد. *موز به پوسته نازک به نمایر می شود*
- ۴) در میوه (های) گیاهی که گل چندبرچه ای دارد، دانه هایی با پوسته سخت شکل می گیرد. *پوسته سخت الزاماً ندارد*

۱۳

کدام عبارت به مطلب درستی در ارتباط با تولید مثل غیرجنسی گیاهان اشاره می کند؟

- ۱) معمولاً برای تکثیر گیاهان مختلف از بخش هایی معروف به ساختارهای زایشی استفاده می شود. *اویشی*
- ۲) هنگام پیوند زدن، قطعه ای از یک گیاه را که به آن پایه می گویند، روی تنه گیاه دیگری پیوند می زنند. *قطعه ای از روی*
- ۳) در روش خوابانیدن، بخشی از ساقه را که دارای گره است، از گیاه مادر جدا می کنند و با خاک می پوشانند. *ریشه می دهد و ساقه و ریشه*
- ۴) گر با گذاشتن قطعه هایی از ساقه در خاک یا آب، گیاهی را تکثیر کرده باشند، از روش قلمه زدن کمک گرفته اند. *قرار می گیرند*

۱۴

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیاهانی که به کمک گرده افشانی می کنند، به طور حتم دارای توانایی تولید هستند.»

- ۱) زنبورها - ترکیبات قندی فراوان *شبه شیرین*
- ۲) جانوران - بوهای قوی جهت جذب جانور *بوی گل*
- ۳) باد - تعداد کمی از گل های کوچک *تعداد زیادی نه کمی*
- ۴) خفاش ها - گلبرگ های فاقد رنگ سفید *خفاش به بوی گل حساس است*

در نخستین تقسیم یاخته تخم در گیاه آلبالو، دو یاخته بزرگ و کوچک تولید می‌شود؛ با توجه به این مورد، کدام مطلب درست است؟

- ۱) تقسیم یاخته بزرگ، بخش رابط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند. ✓
- ۲) رویان دولپه دارد که از تقسیم‌های نابرابر یاخته کوچک به وجود می‌آیند. ← یاخته بزرگ تقسیم برابر
- ۳) ذخیره غذایی دانه حاصل تقسیم‌های رشتمانی متوالی یاخته بزرگ هستند. ← تخم ضمیمه ذخیره غذایی
- ۴) پوسته دانه که مانع نفوذ اکسیژن می‌شود، حاصل تقسیم یاخته کوچک است. ←

← حامل تغییرات نسل است.

۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از تقسیم یاختهٔ بزرگ، بخشی به وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد می‌کند. یاختهٔ کوچک منشأ رویان است. لپه‌ها بخشی از رویان‌اند. ساقه و ریشهٔ رویانی نیز در دو انتهای رویان تشکیل می‌شوند. انجام تقسیم در یاختهٔ کوچک‌تر بیشتر است؛ در نتیجه حفاصل بین دو تقسیم در زمان کوتاه‌تری انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که ساختار قلبی از تقسیم یاختهٔ کوچک ایجاد می‌شود نه یاختهٔ بزرگ.

۳) یاختهٔ بزرگ، با تقسیم خود دو یاختهٔ کوچک و بزرگ ایجاد می‌کند. به عبارت دیگر صفحهٔ یاخته‌ای در جایی غیر از مرکز و استوا تشکیل شده است.

۴) دقت کنید که منشأ ساختار ارتباطی بین رویان و والد، یاختهٔ بزرگ و منشأ رویان و اجزای آن، یاختهٔ کوچک است.

۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. خارجی‌ترین بخش گل کاسبرگ است که توانایی فتوسنتز دارد. دقت کنید که رشد کاسبرگ در خلاف جهت جاذبه صورت می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پرچم سومین حلقهٔ گل است. دقت کنید که در پرچم یاختهٔ جنسی نر تشکیل نمی‌شود. یاختهٔ جنسی نر نیز در بخش مادگی (در لولهٔ گرده) ایجاد می‌شود.

۳) گلبرگ‌ها در حلقهٔ دوم بوده و معمولاً به رنگ‌های متفاوت وجود دارند. رنگ گلبرگ‌ها در گرده‌افشانی و افزایش شانس لقاح و در پی آن انتقال صفات به نسل آینده نقش دارد.

۴) یاخته‌های جنسی در گیاهان حاصل تقسیم رشتمان (نه کاستمان!) هستند.

۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. همهٔ موارد نادرست هستند. بررسی موارد:

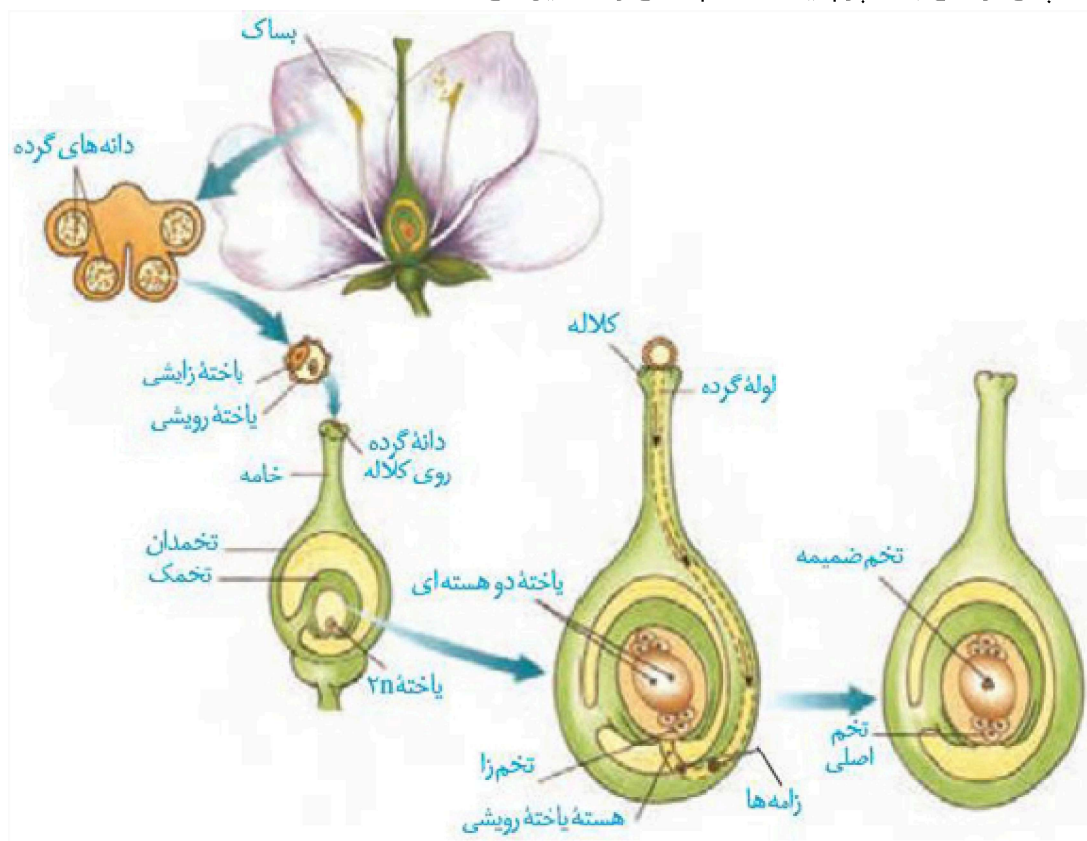
الف) میوهٔ سیب از رشد نهج ایجاد شده است که جزئی از حلقه‌های چهارگانهٔ گل نیست و در واقع هر چهار حلقهٔ گل بر روی نهج قرار گرفته‌اند.

ب) پوستهٔ بعضی دانه‌ها چنان سخت و محکم است که حتی در برابر شیرهای گوارشی جانوران سالم می‌مانند. بنابراین این نکته در ارتباط با تمامی میوه‌های دانه‌دار صادق نیست.

ج) میوه‌های بدون دانه به دو دسته تقسیم می‌شوند، میوه‌هایی که در گل‌های آن‌ها، لقاحی صورت نمی‌گیرد (مانند پرتقال‌های بدون دانه) و میوه‌هایی که در آن‌ها، رویان قبل از طی کردن مراحل رشد و نمو از بین می‌رود و این میوه‌ها واجد دانه‌هایی با پوستهٔ نازک می‌باشند (مانند موزهای بدون دانه).

د) میوه‌های حقیقی، به دنبال رشد تخمدان ایجاد می‌شوند. گل‌ها می‌توانند دارای یک مادگی و در نتیجه یک برچه باشند. بنابراین، ممکن است در میوه‌های حقیقی، شاهد یک برچه باشیم.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل زیر، از میان هفت یاخته موجود در کیسه رویانی، پایین‌ترین یاخته تخم‌زا است که پس از لقاح با اسپرم، یاخته تخم اصلی را تشکیل می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳ از آنجایی که در متن سؤال به دیپلوئید بودن گیاه اشاره نشده است و گیاهان پلی‌پلوئیدی همچون گندم زراعی $6n$ وجود دارند، ممکن است یاخته‌های جنسی، هاپلوئید نباشند. به عنوان مثال یاخته‌های جنسی تولید شده در گیاه گندم زراعی $2n$ خواهند بود و همچنین یاخته تخم ضمیمه n خواهد بود.

۴ در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد (نه همواره!)، یاخته رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لوله گرده تشکیل می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بخش حجیم برچه، تخمدان بوده و بخش حجیم پرچم، بساک است.

محل شروع رشد یاخته رویشی کلاله است که به تخمدان اتصال ندارد! در مورد تشکیل یاخته‌های جنسی تشکیل یاخته‌های جنسی ماده، درون تخمدان صورت می‌گیرد؛ در مورد یاخته‌های جنسی نر هم ممکن است که تقسیم یاخته زایشی درون تخمدان صورت گیرد و یاخته‌های جنسی نر هم درون این بخش ایجاد گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هم در تخمدان و هم در بساک، امکان تولید یاخته‌های هاپلوئیدی وجود دارد که قادر به انجام میتوز می‌باشند. این یاخته‌های هاپلوئید برای انجام میتوز لازم است تا از مراحل چرخه یاخته‌ای عبور کنند.

۲) تقسیم میوز با تشکیل تتراد همراه است. تقسیم میوز در حلقه مادگی با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم همراه است، اما تقسیم میوز در حلقه پرچم با تقسیم مساوی سیتوپلاسم همراه است.

۳) هم تخمدان و هم بساک به ساختاری دراز و باریک متصل هستند. تخمدان، تخمک را در بر گرفته است که ساختاری دولایه است. از سوی دیگر، بساک هم دانه‌های گرده را ممکن است در برگرفته باشد که دو دیواره دارند. بنابراین این گزینه ممکن است صحیح باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور قسمت اول می‌تواند یاخته‌های بافت خورش باشد. پوسته دانه ژنوتیپ یکسانی با بخش‌هایی از مادگی به ویژه یاخته‌های بافت خورش دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) یاخته تخم‌زا و دو هسته‌ای و اسپرم از یاخته‌های هاپلوئیدی مشاهده شده در بخش متورم مادگی هستند. دقت کنید گامت‌های گیاهی حاصل میتوز هستند نه میوز!

(۲) دقت کنید ۳ یاخته حاصل از میوز یاخته بافت خورش از بین رفته و ۱ عدد از آن‌ها فرایند تولید گامت را ادامه می‌دهند.

(۴) دقت کنید یاخته‌هایی که طی میوز ایجاد می‌شوند غیرهم‌اندازه‌اند. از طرف دیگر در هر بار فرایند گامت‌زایی، تنها یک یاخته دیپلوئید بافت خورش میوز می‌دهد نه هر یاخته دارای توانایی انجام میوز!

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. یاخته‌های مریستمی، گیاه جدید را پایه‌گذاری می‌کنند. یاخته‌های مریستمی به طور معمول دارای سرعت تقسیم بالایی هستند ولی در شرایط نامساعد محیطی سرعت تقسیم خود را کاهش می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این عبارت درباره روش پیوند زدن درست است. گیاه پایه، ویژگی‌هایی مانند مقاومت به بیماری‌ها، سازگاری با خشکی یا شوری خاک را دارد و گیاهی که پیوندک از آن گرفته می‌شود، میوه مطلوب دارد.

(۳) تنها ساقه‌ای که به صورت افقی در زیر خاک رشد می‌کند، مربوط به گیاه زنبق است. ساقه رونده در توت فرنگی به

صورت افقی بر روی زمین رشد می‌کند. از طرفی خوابانیدن یک نوع تکثیر با بخش رویشی غیرتخصص یافته است!

(۴) یاخته‌های مریستمی گیاه جدید را ایجاد می‌کنند. بیشتر حجم سیتوپلاسم یاخته‌های مریستمی توسط هسته اشغال شده است. آنتوسیانین در واکوئل گیاهان ذخیره می‌شود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شکل نشان‌دهنده دانه ذرت است. بخش ۱ درون‌دانه، بخش ۲ لپه، بخش ۳ ساقه رویانی و بخش ۴ ریشه رویانی را نشان می‌دهد. درون‌دانه، ذخیره دانه در ذرت است. نقش دانه، انتقال مواد غذایی از درون‌دانه به

رویانی در حال رشد است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درون‌دانه از یاخته‌های پارانشیمی ساخته شده است. یاخته‌های پارانشیمی، دیواره نخستین نازک و نفوذپذیر به آب دارند؛ دیواره این یاخته‌ها لیگنینی (چوبی) نمی‌شود.

(۳) لپه، ساقه و ریشه رویانی از تقسیم یاخته کوچک حاصل از تخم اصلی ایجاد می‌شوند. یاخته بزرگ حاصل از تقسیم تخم اصلی، نقشی در ایجاد لپه و ... ندارد.

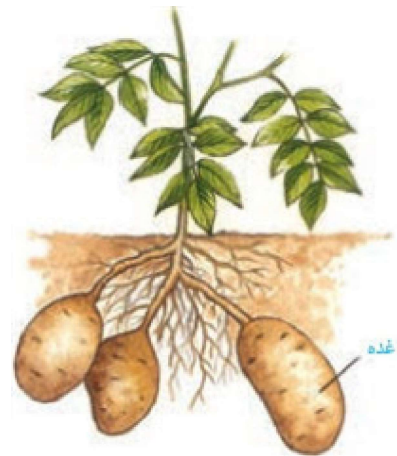
(۴) پوسته دانه، از تغییرات پوسته تخمک ایجاد می‌شود. تخم اصلی در تشکیل لپه، ساقه و ریشه رویانی نقش داشته و تخم ضمیمه، درون‌دانه را ایجاد می‌کند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سیبزمینی مواد غذایی را در غده (ساقه زیرزمینی) و شلغم در ریشه ذخیره می‌کند. غده و ریشه، اندامهایی هستند که زیر خاک قرار می‌گیرند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زنبق که به واسطه زمین‌ساقه (ریزوم) تکثیر می‌شود، دارای جوانه انتهایی و جانبی است. در سطح گیاه سیبزمینی نیز جوانه‌هایی قابل مشاهده است که تکثیر گیاه به واسطه آن‌ها صورت می‌گیرد.

(۳) سیبزمینی (با توجه به شکل برگ‌های آن) از گیاهان دولپه است. در ساقه گیاهان تک‌لپه (نه دولپه)، دستجات آوندی به صورت پراکنده قرار دارند.

(۴) ساقه‌ای زیرزمینی با قابلیت تولید مثل غیرجنسی در سیبزمینی، غده نام دارد. شلغم فاقد ساقه تخصص یافته برای تکثیر غیرجنسی است.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل روبه‌رو نشان‌دهنده پوشش دولایه تخمک است.

گزینه ۱: غلط - گیاه کدو یک گل ناکامل است.

گزینه ۲: غلط - چون پس از لقاح پوشش تخمک باقی مانده و به پوسته دانه تبدیل می‌شود.

گزینه ۳: درست - عبارت درست است، پوشش دولایه از طریق پایه‌ای به تخمدان (بخش حجیم برچه) متصل است.

گزینه ۴: غلط - طبق شکل به علت وجود منفذ در پوشش تخمک، بافت خورش توسط آن کاملاً احاطه نشده است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گرده‌افشانی بسیاری از گیاهان کشاورزی و درختان میوه به کمک حشرات انجام می‌گیرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعضی گرده‌افشان‌ها، مانند خفاش در شب تغذیه می‌کنند؛ خفاش‌ها جزء پستانداران به حساب می‌آیند.

(۳) اکثر گرده‌افشان‌ها، حشره‌اند و حشرات دارای یک طناب عصبی در سطح شکمی خود هستند.

(۴) پیکر جانوران گرده‌افشان هنگام تغذیه از گل‌ها به دانه‌های گرده آغشته می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ساختاری که علاوه بر حفظ دانه‌ها، در پراکنش آنها هم نقش دارد، میوه است؛ میوه‌های

حقیقی حاصل رشد تخمدان (بخش متورم مادگی) هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) میوه کاذب، حاصل رشد بخش‌هایی از گل به جز تخمدان است و از ساختاری خارج از گل به وجود نمی‌آید.

۳) برخی میوه‌های بدون دانه دارای دانه‌های ریز و ناری با پوسته نازک هستند که به دنبال لقاح و از بین رفتن زود هنگام رویان ایجاد می‌شوند.

۴) پرتقال بدون دانه و خیار، میوه‌هایی هستند که از گل چندبرچه‌ای به وجود می‌آیند اما دانه با پوسته سخت در آنها دیده نمی‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در روش قلمه زدن می‌توان با گذاشتن قطعه‌هایی از ساقه در خاک یا آب، گیاهی را تکثیر

کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) معمولاً برای تکثیر گیاهان از بخش‌های رویشی آنها استفاده می‌شود.

۲) هنگام پیوند زدن، قطعه‌ای از یک گیاه را روی تنه گیاه دیگری که به آن پایه می‌گویند، پیوند می‌زنند.

۳) در روش خوابانیدن، بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای گره است، با خاک می‌پوشانند؛ بعد از مدتی از محل گره، ریشه و ساقه برگدار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایه جدید ایجاد می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زنبورهای عسل گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که شهد آنها قند فراوانی داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها از عوامل جذب جانوران به سمت گل‌ها هستند.

۳) گرده‌افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است؛ این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند.

۴) بعضی گرده‌افشان‌ها مانند خفاش، در شب تغذیه می‌کنند؛ گل‌هایی که توسط این جانوران گرده‌افشانی می‌شوند، گلبرگ‌هایی با رنگ سفید دارند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. از تقسیم یاخته بزرگ، بخشی به وجود می‌آید که ارتباط بین رویان و گیاه مادر را ایجاد

می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) لپه‌ها بخشی از رویان هستند و طی تقسیم‌های برابر یاخته کوچک به وجود می‌آیند.

۳) ذخیره غذایی دانه حاصل تقسیم‌های رشتمانی متوالی تخم ضمیمه است و از این یاخته‌ها منشاء نمی‌گیرد.

۴) پوسته دانه حاصل تغییر پوسته تخمک است و از تقسیم یاخته کوچک به وجود نمی‌آید.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

۱ کدام گزینه در ارتباط با فرایند ریزش برگ درست است؟

۱) لایه جداکننده بدون آسیب جوانه نزدیک آن تشکیل می‌شود. ✓

۲) لایه محافظ و لایه جداکننده از یک ردیف یاخته تشکیل شده‌اند. ✓

۳) ضخامت لایه جداکننده از لایه محافظ بیشتر بوده و زودتر ایجاد می‌شود. ✓

۴) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۵) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۶) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۷) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۸) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۹) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۱۰) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۱۱) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۱۲) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۱۳) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۱۴) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۱۵) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۱۶) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۱۷) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۱۸) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۱۹) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۲۰) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۲۱) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۲۲) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۲۳) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۲۴) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۲۵) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۲۶) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۲۷) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۲۸) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۲۹) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗

۳۰) آنزیم‌های تجزیه‌کننده از یاخته‌های دمبرگ در پی افزایش نسبت اکسین به اتیلن تولید می‌شود. ✗



اکسین
سیتولینین

هم اکسین و هم سیتولینین اثر دارند

برگ دگل ✓

جبرلین و اکسین

درشت کردن میوه

گلبرگ سفید زرد

گلبرگ زرد

دایره ✓

دایره ✗

دایره ✗

دایره ✗

اکسین

۴

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کنند؟

«هورمون گیاهی که موجب رشد جهت‌دار اندام‌های گیاهی در پاسخ به نور یک‌جانبه می‌شود، هورمونی که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود،»

آی‌لین

آبسیزینک اسیدن اکسین

- ۱) همانند - مستقیماً دارای توانایی بستن روزنه‌های هوایی می‌باشد. ~~X~~
- ۲) همانند - در فرایند چیرگی رأسی، میزان تولید آن دچار تغییر نمی‌شود. ~~X~~
- ۳) برخلاف - در افزایش رنگیزه‌های ذخیره شده در رنگ‌دیس (کروموپلاست) ها نقش مهمی دارد. ~~X~~
- ۴) برخلاف - در صورت افزایش مقادیر آن، تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره توسط برگ دور از انتظار است. ~~X~~

۵

نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی با خاصیت اسیدی، در دانه تک‌لپه‌ها باعث خروج ریشه رویانی می‌شود. کدام گزینه درباره این هورمون گیاهی نادرست است؟

جیبرلین

- ۱) فقط توسط گروهی از یاخته‌های رویان موجود در دانه تولید می‌شود. ~~X~~
 - ۲) امکان انتقال این تنظیم‌کننده رشد از طریق پلاسمودسم‌ها وجود دارد. ~~X~~
 - ۳) باعث تحریک تولید آنزیم پکتیناز توسط خارجی‌ترین بخش آندوسپرم می‌شود. ~~X~~
 - ۴) تنها از طریق افزایش وسعت دیواره نخستین، باعث رشد اندام‌های گیاهی می‌شود. ~~X~~
- با توجه به شکل زیر، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«مقدار منجر به تحریک پدیده از توده یاخته‌های می‌شود.»



کال

- ۱) اکسین زیاد و سیتوکینین کم - ریشه‌زایی - تمایز نیافته ~~X~~
- ۲) سیتوکینین زیاد و اکسین کم - ساقه‌زایی - تمایز یافته ~~X~~
- ۳) سیتوکینین کم و اکسین زیاد - ساقه‌زایی - تمایز یافته ~~X~~
- ۴) اکسین کم و سیتوکینین زیاد - ریشه‌زایی - تمایز نیافته ~~X~~

۷

کدام مطلب با متن کتاب درسی زیست‌شناسی مطابقت بیشتری دارد؟

- ۱) قبل از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، پژوهش‌هایی برای شناسایی اثر آنها بر گیاهان انجام شد. ~~X~~
 - ۲) جیبرلین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای می‌توانند پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر بیاورند. ~~X~~
 - ۳) اگر پس از قطع جوانه راسی، در محل برش، اکسین قرار دهیم، جوانه‌های جانبی رشد نخواهند کرد. ~~X~~
 - ۴) آلودگی دانه‌رست‌های برنج به قارچ جیبرلا باعث افزایش تولید بافت‌های استحکامی در آنها می‌شود. ~~X~~
- در ازو لسیز می‌شود ~~X~~

اکسین

در کشاورزی، از نوعی تنظیم‌کننده رشد گیاهی، جهت ممانعت از ریزش برگ استفاده می‌شود. کدام دو نقش زیر به این هورمون اختصاص دارد؟

۸

- ۱) کنترل علف‌های هرز و بالا بردن کیفیت میوه‌ها ✓
- ۲) سریع خارج کردن جوانه‌های برنج از آب و زرد نمودن پوست موز نارس ✓
- ۳) پر شاخه و برگ نمودن گیاه توتون و به خواب بردن بذرهای سیب‌زمینی ✓
- ۴) به تعویق انداختن گل‌دهی گیاه زنبق و تأخیر فرایند پیری در گل داوودی ✓

کدام، در مورد نوعی هورمون گیاهی صدق می‌کند که طی بررسی یک بیماری قارچی توسط دانشمندان ژاپنی کشف شد؟

۹

- ۱) برخلاف اکسین، در درشت کردن میوه‌ها به کار می‌رود. ✓
- ۲) همانند اتیلن، توسط یاخته‌های غیرگیاهی نیز تولید می‌شود. ✓
- ۳) برخلاف اکسین، در خم شدن نوک گیاه تحت تأثیر نور یک جانبه تأثیر می‌گذارد. ✗
- ۴) همانند اکسین، تقسیم یاخته‌ای در بافت ساقه را می‌تواند تحریک کند. ✓

در کشت گیاهانی که عمده آب موردنیازشان از باران تأمین می‌شود (کشت دیم) در هنگام کاهش بارندگی کدام هورمون می‌تواند در تحمل این شرایط به گیاه کمک کند؟

۱۰

- ۱) جیبرلین
- ۲) سیتوکینین
- ۳) آبسزیک اسید
- ۴) داکسین

در افزودن معرف لوگول (به رنگ قهوه‌ای) به ذرات تراشیده شده از دانه نو رسته و دانه تازه خیسانده شده، به ترتیب چه تغییری رخ می‌دهد؟

۱۱

- ۱) در هر دو ذرات به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شوند. ✗
- ۲) ذرات دانه نو رسته، آبی کمی تیره و ذرات دانه خیسانده شده، آبی کاملاً تیره می‌شود. ✓
- ۳) ذرات دانه نو رسته، آبی کاملاً تیره و ذرات دانه خیس شده، آبی کمی تیره می‌شود. ✗
- ۴) در هر دو مورد ذرات به رنگ آبی تیره درمی‌آیند. ✗

وجه تشابه و تمایز اولین هورمون گیاهی کشف شده و هورمونی که توسط قارچ جیبرلا تولید می‌شود، در کدام گزینه به درستی مشخص شده است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

۱۲

- ۱) تشکیل میوه‌های بدون دانه - تحریک رشد طولی ساقه ✓
- ۲) درشت کردن میوه‌ها - از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع ✓
- ۳) تحریک تقسیم یاخته‌ای - تولید توسط گیاهان و نوعی قارچ ✓
- ۴) تحریک ریشه‌زایی در کشت بافت - افزایش طول ساقه‌ها ✓

با علت تحریک ریشه‌زایی می‌شود

و جیبرلین خبر ✗

۱۳

ساز

چند مورد از گزینه‌های زیر درست هستند؟

- الف) یاخته‌های لایهٔ محافظ از یاخته‌های دمبرگ محسوب می‌شوند. ~~X~~
- ب) در هنگام ریزش برگ جوانه‌های جانبی هم همراه برگ جدا می‌شوند. ~~X~~
- ج) اگر بذر نوعی زنگ گندم را مرطوب و در سرما قرار بدهیم تبدیل مریستم رویشی به مریستم زایشی در آن سریع‌تر انجام می‌شود. ~~X~~
- د) نوع تغییر در میزان رشد یاخته‌های محل تماس درخت مو با نوع تغییر در میزان رشد یاخته‌های سمت نور دانه‌رست چمن متفاوت است. ✓

۱ ۱

۲ ۲

۳ ۳

۴ ۴

سمت سایه به افزایش رشد
سمت سایه به افزایش رشد

کمی کاهش رشد

۱۴

کدام مورد دربارهٔ پاسخی که به گیاه فرصت می‌دهد تا با تولید ترکیبات ضدویروسی با عامل خارجی مبارزه کند به درستی بیان شده است؟ سالیسیلیک اسید

۱) نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد علاوه بر تسهیل در فرآیند مرگ برنامه‌ریزی شده، باعث مقاوم شدن یاخته‌های سالم می‌شود. ~~X~~

سالیسیلیک اسید در مقاومت سالم فایده‌مند است

۲

تأثیر این روش در مقابل ویروس‌ها در ساختار پهنک برگ به شکل یکنواخت قابل مشاهده است. ~~X~~

۳

با ایجاد فرآیندی تدریجی باعث از بین رفتن یاخته‌های آلوده به ویروس می‌شود. ~~X~~

۴

در هنگام این پاسخ دو نوع تنظیم‌کنندهٔ رشد از بافت‌های برگ رها می‌شوند. ✓

این دو سالیسیلیک اسید و جابهای دارد.

۱۵

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟
ترشح ترکیبات نوعی روش دفاع شیمیایی است.

۱

چسبناک ترشح شده از کرک‌های روپوستی ✓

۲

آلکالوئید همانند ترکیبات سیانیددار ~~X~~

۴

سیانیددار گیاه تنباکو علیه گیاهان دارزی ~~X~~

۳

شیمیایی فرار در گیاه آکاسیا ~~X~~

زنبور به ترده افسانی کمک می‌کند به فراری مورچه‌ها

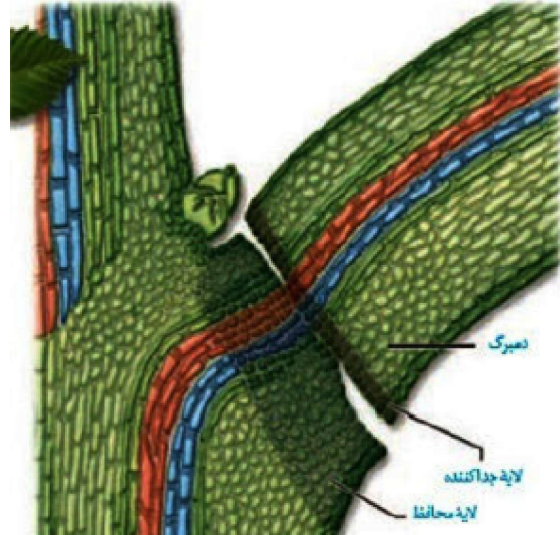
۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل، تشکیل لایه جداکننده می‌تواند بدون آسیب به جوانه باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت کنید که لایه جداکننده از دو ردیف یاخته تشکیل شده است.

۳) ضخامت لایه محافظ بیشتر از جداکننده است.

۴) آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره، در پی افزایش اتیلن نسبت به اکسین ایجاد می‌شوند.



۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در این شکل، نسبت اکسین به سیتوکینین بالاست. بنابراین هورمون ۱ اکسین و هورمون ۲

سیتوکینین است. سیتوکینین بر شادابی برگ (اندام رویشی) و گل (اندام زایشی) اثر دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اکسین سبب جلوگیری از رشد جوانه‌های جانبی می‌شود و سیتوکینین رشد آن‌ها را تحریک می‌کند. پس هر دو بر جوانه‌های جانبی اثر دارند.

۳) از اکسین و جیبرلین (نه سیتوکینین) برای تشکیل میوه‌های بدون دانه استفاده می‌شود.

۴) از جیبرلین (نه اکسین) نیز برای درشت کردن میوه استفاده می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شبدر یک گیاه روز بلند و شب کوتاه بوده و داودی یک گیاه روز کوتاه و شب بلند است. بر اساس شکل برگ‌های این گیاهان، می‌توان متوجه شد که هر دو گیاه از نوع دولپه هستند. شبدر دارای گلبرگ سفید است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آژولا نوعی سرخس است و لفظ تک‌لپه و دولپه برای آن درست نیست.

(۲) این گزینه در ارتباط با شبدر درست است، اما شبدر گلبرگ سفید دارد.

(۴) گل داوودی دارای گلبرگ‌های زرد رنگ است. این گیاه، از نوع دولپه است. بنابراین دستجات آوندی ساقه آن روی یک دایره متحدالمرکز (نه دوایر متحدالمرکز!) قرار دارند.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اکسین، موجب رشد جهت‌دار اندام‌های گیاهی در پاسخ به نور یک‌جانبه می‌شود. اتیلن، گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.

مشخص شده است که برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره را تولید می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آب‌سبزیک اسید در شرایط نامساعد محیطی با اثر بر یاخته‌های نگهبان روزنه موجب بسته شدن روزنه‌های هوایی می‌شود. اکسین و اتیلن نقشی در بسته شدن روزنه‌های هوایی ندارند.

(۲) اکسین، عامل چیرگی رأسی است و مانع رشد جوانه‌های جانبی در حضور جوانه رأسی یا انتهایی می‌شود. اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند و در نتیجه با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی، رشد آن‌ها متوقف می‌شود.

(۳) اتیلن موجب رسیدن میوه‌های نارس می‌شود. مثلاً در میوه گوجه‌فرنگی، رسیدن میوه همراه با افزایش رنگدانه قرمز موجود در رنگ‌دپسه‌های گیاه می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال هورمون جیبرلین است. این هورمون در تقسیم یاخته و افزایش ابعاد یاخته نقش دارد. هورمون جیبرلین از این دو روش، باعث رشد اندام‌های گیاهی می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون جیبرلین توسط یاخته‌های رویان تولید می‌شود؛ دقت کنید که لپه‌ها هورمون جیبرلین تولید نمی‌کنند.

(۲) هورمون جیبرلین از طریق پلاسمودسم از یاخته‌های رویان خارج شده و بر روی لایه گلوتن‌دار مؤثر است.

(۳) هورمون جیبرلین با اثر لایه گلوتن‌دار، باعث آزادسازی آنزیم تجزیه‌کننده دیواره از این لایه می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اکسین زیاد و سیتوکینین کم باعث تحریک پدیده ریشه‌زایی از کال می‌شود؛ کال شامل یک

توده یاخته تمایز نیافته است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) سیتوکینین زیاد و اکسین کم منجر به ساقه‌زایی می‌شود اما این پدیده با استفاده از یاخته‌های تمایز نیافته رخ می‌دهد.

(۳) سیتوکینین کم و اکسین زیاد، ریشه‌زایی را تحریک می‌کند و نمی‌تواند باعث ساقه‌زایی شود.

(۴) اکسین کم و سیتوکینین زیاد، موجب بروز ساقه‌زایی از یاخته‌های تمایز نیافته می‌شود و ریشه‌زایی را تحریک نمی‌کند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اکسینی که در محل برش قرار گرفته است، پس از انتقال به جوانه‌های جانبی باعث افزایش

اتیلن و کاهش سیتوکینین می‌شود؛ بنابراین، پدیده چیرگی رأسی رخ داده و جوانه‌های جانبی رشد نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعد از کشف ساختار شیمیایی اکسین‌ها، این ترکیبات به طور مصنوعی ساخته و پژوهش‌هایی برای شناسایی اثر آنها بر گیاهان انجام شد.

(۲) سیتوکینین‌ها با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازند.

(۴) آلودگی دانه‌رست‌های برنج به قارچ جیبرلا باعث افزایش سرعت رشد آنها می‌شود به طوری‌که بافت استحکامی کافی نمی‌سازند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اکسین‌ها در به تعویق انداختن ریزش برگ گیاهان به علت رابطه با اتیلن نقش دارند.

فقط گزینه ۱ دارای هر دو ویژگی مربوط به هورمون اکسین می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) جیبرلین باعث رشد سریع گیاه برنج می‌شود. اتیلن نیز باعث تسریع رسیدگی میوه می‌شود و می‌تواند باعث تبدیل رنگ سبز موز نارس به رنگ زرد موز رسیده شود.

(۳) سیتوکینین در رشد جوانه‌های جانبی و پر شاخه و برگ شدن گیاه نقش دارد. آبسزیک اسید نیز مانع از رویش دانه می‌شود و در به خواب رفتن بذر گیاه نقش دارد.

(۴) آبسزیک اسید مانع از رشد جوانه‌ها می‌شود و گلدهی گیاهان را به تعویق می‌اندازد. سیتوکینین نیز با تحریک تقسیم یاخته‌ای و در نتیجه ایجاد یاخته‌های جدید، پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه را به تأخیر می‌اندازد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کشف جیبرلین حاصل تلاش دانشمندان ژاپنی در بررسی نوعی بیماری قارچی بود که

دانه‌رست‌های برنج به آن مبتلا می‌شدند. بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) هورمون اکسین همانند جیبرلین بر درشت کردن میوه‌ها مؤثر است.

(۲) هورمون جیبرلین هم در گیاهان و هم در قارچ جیبرلا تولید می‌شود؛ اتیلن نیز علاوه بر یاخته‌های گیاهی، طی مصرف سوخت‌های فسیلی نیز تولید می‌شود.

(۳) اکسین، عامل پدیده نورگرایی است اما جیبرلین تأثیری بر این فرایند ندارد.

(۴) اکسین‌ها فقط با تحریک افزایش رشد طولی یاخته‌ها، باعث افزایش طول ساقه می‌شوند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. منظور سؤال به ترتیب اکسین‌ها و جیبرلین‌ها از بین بردن گیاهان خودرو در مزارع مربوط به اکسین‌هاست. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نادرست - وجه تشابه صحیح اما هم اکسین‌ها و هم جیبرلین‌ها در تحریک رشد طولی ساقه نقش دارند.
- ۳) نادرست - اکسین‌ها در تحریک تقسیم یاخته‌ای گیاه نقش ندارند. جیبرلین‌ها توسط قارچ جیبرلا تولید می‌شود.
- ۴) نادرست - اکسین در ریشه‌زایی نقش دارد اکسین و جیبرلین در رشد طولی یاخته نقش دارند.

۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد درست است. در محل تماس درخت مو با پایه رشد یاخته‌ها کاهش می‌یابد اما در سمت روشنایی دانه‌رست چمن رشد یاخته‌ها تغییری نمی‌کند. بررسی سایر موارد:

الف) لایه یاخته‌های محافظ جزء یاخته‌های شاخه محسوب می‌شود نه یاخته‌های دمبرگ.

ب) در هنگام ریزش برگ جوانه‌های جانبی روی گیاه باقی می‌ماند.

ج) زنگ گندم نوعی قارچ هست نه نوعی گندم.

۱۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون در هنگام این فرآیند آسیب به بافت‌ها ایجاد می‌شود اتیلن نیز از بافت‌ها رها خواهد شد در ضمن سالیسیلیک اسید هم در حال رهاسازی است. رد سایر گزینه‌ها:

۱) سالیسیلیک اسید یاخته‌های سالم را مقاوم نمی‌کند بلکه در مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته‌های آلوده به ویروس نقش دارد.

۲) ورود ویروس در لبه‌های برگ بیشتر است به همین دلیل از بین رفتن و مرگ بافت‌ها در لبه‌های برگ بیشتر انجام شده.

۳) مرگ برنامه‌ریزی شده در چند ثانیه انجام می‌شود.

۱۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

