

فهرست نامه

جزوه فصل یک دهم : ۲ تا ۳۶

تست فصل یک دهم : ۳۷ تا ۴۷

جزوه فصل دو دهم : ۴۸ تا ۶۰

تست فصل دو دهم : ۶۱ تا ۷۱

جزوه فصل یک دوازدهم : ۷۲ تا ۱۰۱

تست فصل یک دوازدهم : ۱۰۲ تا ۱۱۱

قیدنامه‌ی سه فصل : ۱۱۲ تا ۱۱۴

پایان : ۱۱۵

✓ با مشاهده پیشرفت ها و آثار علم زیست شناسی این تصور شکل می گیرد که این علم می تواند به همه ی پرسش های ما پاسخ دهد و همه مشکلات زندگی ما را حل کند در حالی که علم تجربی محدودیت هایی دارد

✓ دانشمندان علوم تجربی فقط در جست و جوی پدیده های طبیعی و قابل مشاهده و اندازه گیری اند



اساس علوم تجربی مستقیم یا غیرمستقیم

✓ ویژگی های زیست شناسی نوین

← کل نگری = در هریک از جانداران (تک و پر یاخته) ارتباط بین اجزا مانند خود اجزا در تشکیل جاندار موثر و سامانه چیزی بیشتر از اجتماع اجزاست

← نگرش بین رشته ای = استفاده از اطلاعات سایر رشته ها برای شناخت سامانه های زنده

← نوار مغز ، نوار قلب ، بررسی ژن ها ، عکس هوایی و ...

← فناوری های نوین ← اطلاعاتی و ارتباطی = جمع آوری، بایگانی، تحلیل داده ها

← مقایسه حافظه ۲ ترابایتی امروزی با ۵ مگابایتی گذشته

← مهندسی ژنتیک = انتقال ژن به گونه ای که اثر خود را ظاهر کنند موجب انتقال صفات می شود

← اخلاق زیستی ← محرمانه بودن اطلاعات ژنی و پزشکی افراد و حقوق جانوران

← سوء استفاده از علم ← سلاح زیستی ← عامل بیماری زای مقاوم + فرآورده ی با عواقب زیاد

✓ زیست شناسی در خدمت انسان

غذای انسان به صورت مستقیم یا غیر مستقیم

از گیاهان به دست می آید

← تأمین غذای سالم و کافی = شناخت روابط سودمند و زیان مند گیاهان و عوامل زنده و غیر زنده محیط پیچیده زندگی آنها موجب افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان می شود
(غذای بیشتر) افزایش محصول
غذا با مواد مغذی بیشتر

← حفاظت از بوم سازگان ← میزان خدمات بوم سازگان (منابع و سود های آن) به میزان تولیدکنندگان (اغلب گیاهان، برخی باکتری، برخی آغازیان) بستگی دارد، بنابراین پایداری آن به گونه ای که در صورت تغییر اقلیم تغییر چندانی در مقدار تولید کنندگی آن رخ ندهد موجب ارتقا می شود

← تأمین انرژی تجدید پذیر ← انرژی
فسیلی = افزایش CO₂، آلودگی هوا، گرمایش زمین / جانداران قدیمی
زیستی = پایدار تر، موثر تر، پاک تر / جانداران امروزی

← درمان بیماری ها ← تشخیص و درمان بیماری ها با بررسی وضعیت بیمار و اطلاعات دناي هر فرد

✓ تعریف حیات دشوار است و بجای آن ویژگی های حیات را بررسی می کنیم

✓ ویژگی های حیات

← نظم و ترتیب = همه جانداران (تک و پر یاخته ای) سطحی از سازمان یابی دارند
همه جانداران همه سطوح را ندارند مثلاً تک یاخته ای ها سطح ۲ و ۳ و ۴ را ندارند

← هم ایستایی = مجموع اعمال در همه جانداران برای نگه داشتن وضع درونی پیکر (محیط داخلی در پر یاخته ها، سیتوپلاسم در تک یاخته) در محدوده ثابت (نقطه ثابت نه) با وجود محیط بیرونی همواره متغیر

فقط پر یاخته

رشد و نمو ← افزایش برگشت ناپذیر تعداد یا ابعاد یاخته = رشد

تک و پر یاخته

تورن~~انس~~ ، بافت~~جری~~

عبور از مرحله به مرحله دیگر = پیدایش بخش های جدید = نمو

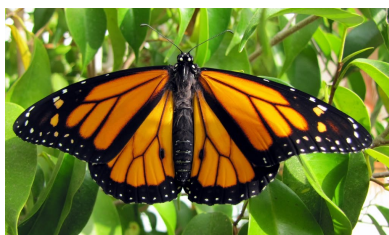
جذب و استفاده از انرژی ← اغلب انرژی برای فعالیت زیستی و مقداری برای گرم کردن بدن

پاسخ به محیط = تغییر یا ایجاد یک ویژگی به دلیل تغییر محیط

تولید مثل = همه~~جانداران~~ نه ← زنبور عسل ماده / گل مغربی $3n$ / جاندار نابالغ / موز بدون دانه

سازش با محیط = وجود ویژگی هایی جدید که هر جاندار برای سازش با محیط مخصوص خود دارد

✓ مسیر یابی پروانه های موناک فقط در روز اتفاق می افتد زیرا بر اساس نور خورشید است



✓ پروانه موناک نوعی بال نارنجی با خطوط مشکی دارد

✓ پروانه موناک بر روی نوعی درخت به صورت گروهی زندگی می کند

✓ فصل ۸ دوازدهم = جهت یابی ← نور خورشید در روز: موناک ها، سارها

موقعیت ستاره ها در شب: سارها

میدان مغناطیسی

فاقد ذرات مغناطیسی: لاک پشت ← ذرات مغناطیسی در سر: برخی پرندگان دریایی ماده
مثل کبوتر خانگی



فصل ۱

رفتاری غریزی که یادگیری هم در آن نقش دارد

دنیای زنده

جابجایی طولانی و رفت و برگشتی

به تنهایی ✕

پروانه‌های موناک یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارند. جمعیت این پروانه‌ها هر سال هزاران کیلومتر را از مکزیک تا جنوب کانادا و بالعکس می‌پیمایند.

چگونه پروانه‌های موناک مسیر خود را پیدا می‌کنند و راه را به اشتباه نمی‌روند؟ زیست‌شناسان پس از سال‌ها پژوهش، به تازگی این معما را حل کرده‌اند. آنان در بدن پروانه موناک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) یافته‌اند که پروانه‌ها با استفاده از آنها، جایگاه خورشید در آسمان و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به‌سوی آن پرواز می‌کنند. فقط روز

نوعی گیرنده

آیا علم زیست‌شناسی قادر است همه رازهای حیات را بیابد؟ زیست‌شناسان علاوه بر تلاش برای پی‌بردن به رازهای آفرینش، سعی می‌کنند یافته‌های خود را در بهبود زندگی انسان به کار برند.

موجودات زنده چه ویژگی‌هایی دارند که آنها را از موجودات غیرزنده متمایز می‌کند. در این فصل به پاسخ

چنین پرسش‌هایی می‌پردازیم.

✓ چه در نوزاد موناک و چه پروانه بالغ نورون وجود دارد اما این نوع نورون فقط در افراد بالغ این پروانه هست، پس فقط موناک بالغ این مهاجرت را دارد

- چگونه می‌توان گیاهانی پرورش داد که در مدتی کوتاه‌تر، مواد غذایی بیشتری تولید کنند؟
- چرا باید تنوع زیستی حفظ شود؟ چرا باید حیات وحش حفظ شود؟
- چرا بعضی از یاخته‌های بدن انسان سرطانی می‌شوند؟ چگونه می‌توان یاخته‌های سرطانی را در مراحل اولیه سرطانی شدن شناسایی و نابود کرد؟
- چگونه می‌توان سوخت‌های زیستی مانند الکل را جانشین سوخت‌های فسیلی، مانند مواد نفتی کرد؟

● چگونه می‌توان از بیماری‌های ارثی، پیشگیری، و یا آنها را درمان کرد؟ اینها فقط چند پرسش از میان انبوه پرسش‌هایی است که زیست‌شناسان تلاش می‌کنند پاسخ‌های آنها را بیابند تا علاوه بر پی‌بردن به رازهای آفرینش، به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی نیز کمک کنند و در این راه به موفقیت‌هایی هم‌رسیده‌اند. زیست‌شناسی، شاخه‌ای از علوم تجربی است که به بررسی علمی جانداران و فرایندهای زیستی می‌پردازد.

فعالیت

یک روزنامه خبری معمولی تهیه کنید. خبرهای مربوط به زیست‌شناسی را انتخاب کنید (برای تعیین خبرهای مربوط به زیست‌شناسی از معلم خود کمک بخواهید). در روزنامه‌ای که انتخاب کرده‌اید، چند درصد از خبرها به زیست‌شناسی مربوط است؟ از این خبرها، چند خبر خوب و چند خبر بد هستند؟ می‌توانید به جای روزنامه از وبگاه‌های خبری در بازه زمانی خاصی استفاده و درصد خبرهای زیستی آن را پیدا کنید.



دیابت شیرین

محدوده علم زیست‌شناسی

امروزه بسیاری از بیماری‌ها مانند بیماری فند و افزایش فشارخون که حدود صد سال پیش به مرگ منجر می‌شدند، مهار شده‌اند و به علت روش‌های درمانی و داروهای جدید، دیگر مرگ‌آور نیستند. ممکن است با مشاهده پیشرفت‌ها و آثار علم زیست‌شناسی، این تصور در ذهن ما شکل بگیرد که این علم به اندازه‌ای توانا و گسترده است که می‌تواند به همه پرسش‌های انسان پاسخ دهد و همه مشکلات زندگی ما را حل کند؛ درحالی که این طور نیست. به‌طور کلی علم تجربی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همه پرسش‌های ما پاسخ دهد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.

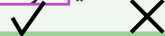
دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند. مشاهده، اساس علوم تجربی است؛ بنابراین، در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا

فرایندهایی را بررسی می کنیم که برای ما به طور **مستقیم یا غیر مستقیم** قابل مشاهده و اندازه گیری اند. پژوهشگران علوم تجربی نمی توانند درباره زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش های هنری و ادبی نظر بدهند.

فعالیت

مجری یک برنامه تلویزیونی گفته است «زیست شناسان ثابت کرده اند که شیر، مایعی خوشمزه است».

این گفته درست است یا نادرست؟



زیست شناسی نوین

امروزه زیست شناسی ویژگی هایی دارد که آن را به رشته ای مترقی، توانا، پویا و امیدبخش تبدیل کرده است. در ادامه به این ویژگی ها می پردازیم.

1 کل نگری: جورچینی (پازلی) را در نظر بگیرید که از قطعات بسیار زیادی تشکیل شده است. ممکن است هر یک از قطعات آن به تنهایی بی معنی به نظر آید؛ اما اگر قطعه های آن را یکی یکی در جای درست در کنار همدیگر قرار دهیم، مشاهده می کنیم که اجزای جورچین، به تدریج نمایی بزرگ، کلی و معنی دار پیدا می کنند و تصویری از شیئی آشنا به ما نشان می دهند.

پیکره های یک از جانداران نیز از اجزای بسیاری تشکیل شده است. هر یک از این اجزا بخشی از یک سامانه بزرگ را تشکیل می دهد که در نمای کلی برای ما معنی پیدا می کند. بنابراین، جانداران را نوعی سامانه می دانند که اجزای آن باهم ارتباط دارند؛ به همین علت ویژگی های سامانه را نمی توان فقط از طریق مطالعه اجزای سازنده آن توضیح داد و ارتباط بین اجزا نیز مانند خود اجزا در تشکیل جاندار، مؤثر و کل سامانه، چیزی بیشتر از مجموع اجزای آن است.

2 نگرش بین رشته ای: زیست شناسان امروزی برای شناخت هر چه بیشتر سامانه های زنده از اطلاعات رشته های دیگر نیز کمک می گیرند؛ مثلاً برای بررسی ژن های جانداران، علاوه بر اطلاعات زیست شناختی، از فنون و مفاهیم مهندسی، علوم رایانه، آمار و بسیاری رشته های دیگر هم استفاده می کنند.

3 فناوری های نوین: این فناوری ها نقش مهمی در پیشرفت علم زیست شناسی داشته و دارند. در ادامه به نمونه هایی از این فناوری ها می پردازیم.

فناوری های اطلاعاتی و ارتباطی: امروزه بیشتر از هر زمان دیگر به جمع آوری، بایگانی و تحلیل اطلاعات حاصل از پژوهش های زیست شناختی نیاز داریم؛ دستاوردها و تحولات بیست ساله اخیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در پیشرفت زیست شناسی، تأثیر بسیاری داشته است. این فناوری ها امکان انجام محاسبات را در کوتاه ترین زمان ممکن فراهم کرده اند (شکل ۱).

چه تک یاخته چه پر یاخته
پس یاخته هم می تواند
نوعی سامانه پیچیده باشد

بیشتر بدانید

زیست شناسی مصنوعی

زیست شناسی مصنوعی موضوعی مختلف، مانند زیست فناوری، زیست شناسی مولکولی، زیست شناسی سامانه ها، مهندسی رایانه و مهندسی ژنتیک را به هم مرتبط می کند. متخصصان این علم می کوشند سامانه هایی طراحی و اجرا کنند که به طور طبیعی یافت نمی شوند. طراحی و تولید آنزیم هایی با کارایی بهینه و کاربرد آنها مثلاً برای تولید مواد پاک کننده، یک نمونه از کاربردهای این رشته است. رعایت اخلاق زیستی در زیست شناسی مصنوعی، اهمیت فراوان دارد.

✓ نوار قلب و نوار مغز نمونه ای نگرش بین رشته ای است

شکل ۱- راست: انتقال حافظه ۵ مگابایتی شرکت آی بی ام، پیشرفته ترین سخت افزار روز جهان در سال ۱۹۵۶؛ این حافظه را از نظر اندازه، ظرفیت و قیمت با حافظه های امروزی مقایسه کنید. چپ: یک حافظه ۲ ترابایتی امروزی



گونه متفاوت

اخیرا

مهندسی ژنتیک: مدت هاست که زیست شناسان می توانند ژن های یک جاندار را به بدن جانداران دیگر وارد کنند، به گونه ای که ژن های منتقل شده بتوانند اثرهای خود را ظاهر کنند. این روش که باعث انتقال صفت یا صفاتی از یک جاندار به جانداران دیگر می شود، مهندسی ژنتیک نام دارد.

4 اخلاق زیستی: پیشرفت های سریع علم زیست شناسی، به ویژه در مهندسی ژنتیک، زمینه سوء استفاده هایی را در جامعه فراهم کرده است. محرمانه بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع های اخلاق زیستی هستند.

یکی از سوء استفاده ها از علم زیست شناسی، تولید سلاح های زیستی است. چنین سلاحی مثلاً می تواند عامل بیماری زایی باشد که نسبت به داروهای رایج مقاوم است یا فراورده های غذایی و دارویی با عواقب زیانبار برای افراد باشند. بنابراین وضع قوانین جهانی برای جلوگیری از چنین سوء استفاده هایی از علم زیست شناسی ضروری است.

زیست شناسی در خدمت انسان

امروزه با مسائل فراوانی در زمینه های متفاوت مواجه هستیم. زیست شناسی به حل این مسائل چه کمکی می تواند بکند؟ در ادامه مروری بر نقش زیست شناسی در حل این مسائل داریم.

1 تأمین غذای سالم و کافی: گفته می شود که هم اکنون حدود یک میلیارد نفر در جهان از گرسنگی و سوء تغذیه رنج می برند؛ چگونه غذای سالم و کافی برای جمعیت های رو به افزایش انسانی فراهم کنیم؟

می دانیم غذای انسان به طور مستقیم یا غیر مستقیم از گیاهان به دست می آید؛ پس شناخت بیشتر گیاهان یکی از راه های تأمین غذای بیشتر و با مواد مغذی بیشتر است.

از راه های افزایش کمیت و کیفیت غذای انسان، شناخت روابط گیاهان و محیط زیست است. گیاهان مانند همه جانداران دیگر در محیط پیچیده شامل عوامل غیرزنده مانند دما، رطوبت، نور و عوامل زنده شامل باکتری ها، قارچ ها، حشرات و مانند آنها رشد می کنند و محصول می دهند.

بوم سازگان (سطح ۸)

✓ در مهندسی ژنتیک جانداران باید از گونه متفاوت باشند
✓ به جانداران دارای ژن های گونه دیگر جانداران تراژنی (تغییر یافته ژنتیکی) می گویند

بنابراین، شناخت بیشتر تعامل‌های سودمند یا زیانمند بین این عوامل و گیاهان، به افزایش محصول کمک می‌کند.

✓ تولید کننده:
اغلب گیاهان
برخی آغازیان
برخی باکتری‌ها

2 حفاظت از بوم‌سازگان‌ها، ترمیم و بازسازی آنها: انسان، جزئی از دنیای زنده است و لذا نمی‌تواند بی‌نیاز و جدا از موجودات زنده دیگر و در تنهایی به زندگی ادامه دهد. به‌طورکلی منابع و سودهایی را که هر بوم‌سازگان دربردارد، خدمات بوم‌سازگان می‌نامند. میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به‌طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آنها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

شکل ۲- یکی از بوم‌سازگان‌های آسیب‌دیده ایران، دریاچه ارومیه است.



✓ عکس هوایی دریاچه
نمونه ای از نگرش بین
رشته‌ای است

بیشتر بدانید

دریاچه ارومیه

دریاچه ارومیه بزرگ‌ترین دریاچه داخلی ایران است و در سال ۱۳۵۲ در فهرست پارک‌های ملی ایران به ثبت رسیده است. پارک ملی دریاچه ارومیه از زیستگاه‌های طبیعی ایران است. بررسی تصاویر ماهواره‌ای نشان می‌دهد که این دریاچه تا سال ۱۳۹۴ مقدار زیادی از مساحت خود را از دست داده است. خشکسالی، حفر بی‌حساب چاه‌های کشاورزی در اطراف آن، بی‌توجهی به قوانین طبیعت، احداث بزرگراه روی دریاچه، استفاده غیرعلمی از آب‌های رودخانه‌هایی که به این دریاچه می‌ریزند و سدسازی در مسیر این رودها، از عوامل این خشکی هستند.

دریاچه ارومیه چندین سال است که در خطر خشک شدن قرار گرفته است. زیست‌شناسان کشورمان با استفاده از اصول علمی بازسازی بوم‌سازگان‌ها، راهکارهای لازم را برای احیای آن ارائه کرده‌اند و امید دارند که در آینده از نابودی این میراث طبیعی جلوگیری کنند (شکل ۲).
قطع درختان جنگل‌ها برای استفاده از چوب یا زمین جنگل، مسئله محیط‌زیستی امروز جهان است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در سال‌های اخیر، مساحت بسیار گسترده‌ای از جنگل‌های ایران و جهان تخریب و بی‌درخت شده‌اند. از بین رفتن جنگل‌ها پیامدهای بسیار بدی برای سیاره زمین دارد. تغییر آب‌وهوا، سیل، کاهش تنوع زیستی و فرسایش خاک از آن جمله‌اند.

۴ ۳ ۲ ۱

3 تأمین انرژی‌های تجدیدپذیر: نیاز مردم جهان به انرژی در حال افزایش است. بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی، مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود؛ اما می‌دانیم که سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و درنهایت باعث گرمایش زمین

قطع نه ✕

می شوند. بدین لحاظ، انسان باید در پی منابع پایدار، مؤثرتر و پاک تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت های فسیلی باشد. زیست شناسان می توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت های زیستی مانند گازوئیل زیستی که از دانه های روغنی به دست می آید، کمک کنند.

+ الکل

فعالیت
اگرچه سوخت های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده اند؛ اما امروزه سوخت زیستی به سوخت هایی می گویند که از جانداران امروزی به دست می آیند. مزایا و زیان های سوخت های فسیلی و زیستی را از دید محیط زیستی با هم مقایسه کنید.

4 سلامت و درمان بیماری ها: به تازگی، روشی برای تشخیص و درمان بیماری ها در حال گسترش است که پزشکی شخصی نام دارد. پزشکان در پزشکی شخصی برای تشخیص و درمان بیماری ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا (DNA) هر فرد وجود دارد، روش های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می کنند.

فعالیت
با مراجعه به منابع معتبر درباره زمینه های فعالیت زیست شناسان در ایران و جهان اطلاعاتی جمع آوری و در کلاس ارائه دهید.

✓ هر دو نوع سوخت زیستی و فسیلی منشأ زیستی دارند اما باید توجه کنیم سوخت فسیلی از جانداران قدیمی اما سوخت زیستی از جانداران امروزی به دست می آید

بیشتر بدانید

نانوفناوری در خدمت بینایی انسان

بیماری تحلیل شبکیه چشم، یکی از علت های نابینایی کهن سالان است. در این بیماری که ممکن است از ۶۵ سالگی به بعد در افراد ظاهر شود، یاخته های حساس به نور در شبکیه به تدریج از بین می روند، یا نمی توانند به درستی کار کنند.

برای کمک به این بیماران، شبکیه مصنوعی ساخته شده است. می توان عصب هایی را که از یاخته های عصبی مسئول بینایی در شبکیه خارج می شوند و به مغز می روند به ریزتراشه هایی شامل مجموعه ای از چشم های الکترونیکی میکروسکوپی متصل کرد که می توانند اثر نور را به پیام عصبی تبدیل کنند، در نتیجه، بیمارانی که نابینا هستند، می توانند اشیاء را ببینند و خطوط درشت روزنامه ها را بخوانند.

واژه شناسی

دنا (DNA / دی.ان.ای)

دی اکسی ریبونوکلیئیک اسید با نام اختصاری DNA و تلفظ دی.ان.ای شناخته می شود. فرهنگستان زبان و ادب فارسی به جای حروف تک تک (د) و (ن) و (آ) کلمه «دنا» را معرفی می کند که در تلفظ و ترکیب سهل تر و خوش آوا تر است.

✓ سدیم پایین ← آلدسترون بالا ← بازجذب سدیم زیاد ← بازجذب آب زیاد ← فشار خون بالا

گستره حیات

گفتار ۲

✓ تولید اولین گل = نمو

✓ تولید دومین گل = رشد

زیست‌شناسی، علم بررسی حیات است؛ اما حیات چیست؟ تعریف حیات بسیار دشوار است و شاید حتی غیرممکن باشد. بنابراین، معمولاً به جای تعریف حیات، ویژگی‌های آن و با ویژگی‌های جانداران را بررسی می‌کنیم. گستره حیات، از یاخته شروع می‌شود و با پست‌کره پایان می‌یابد.

همه جانداران همه این هفت ویژگی زیر را باهم دارند: ← سطوح سازمان یابی حیات / همه ~~یاخته~~ ها

نظم و ترتیب: یکی از ویژگی‌های جالب حیات، سطوح سازمان یابی آن است (شکل ۳). همه

جانداران، سطحی از سازمان یابی دارند و منظم‌اند. **هم تک یاخته ای هم پر یاخته ای**

هم ایستایی (هومئوستازی): محیط جانداران همواره در تغییر است؛ اما جاندار می‌تواند وضع

همه جانداران همه سطوح سازمان یابی حیات را ندارند = تک یاخته ای ها سطح ۲ و ۳ و ۴ را ندارند

درونی پیکر خود را در محدوده ثابتی نگه دارد؛ مثلاً وقتی سدیم خون افزایش می‌یابد، دفع آن از طریق ادرار زیاد می‌شود. مجموعه اعمالی را که برای پایدار نگه داشتن وضعیت درونی جاندار انجام می‌شود

هم ایستایی (هومئوستازی) می‌نامند. هم ایستایی از ویژگی‌های اساسی **همه جانداران** است.

رشد و نمو: جانداران رشد و نمو می‌کنند. رشد به معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت ناپذیر

ابعاد یا تعداد یاخته‌هاست. نمو به معنی عبور از مرحله‌ای به مرحله دیگری از زندگی است؛ مثلاً تشکیل گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

✓ تورژسانس + ذخیره TG در چربی رشد نیست چون برگشت پذیر است

✓ رشد ← ابعادی ← بزرگ شدن سلول ها / همه جانداران

تعدادی ← افزایش تعداد سلول ها با تقسیم فقط در پر یاخته ها

← زیرا در تک یاخته ای ها تقسیم به معنای تولید مثل است (دوتایی)

(میتوز × میوز نه)

✓ هر یاخته زنده توانایی حفظ هم ایستایی خود را دارد اما علاوه بر آن نوعی نوروگلیا در فصل یک یازدهم معرفی می‌شود که علاوه بر هم ایستایی خود در حفظ هم ایستایی نوروها نیز نقش دارد

✓ هم ایستایی یعنی نگه داشتن وضع درونی پیکر در محدوده ثابت برای همه جانداران چه تک و چه پر یاخته ای درست است اما باید توجه شود بخش درونی پیکر در پر یاخته ها محیط داخلی اما در تک یاخته‌ای ها درون سلول است

✓ آزمایش گرفتیت در فصل یک دوازدهم نمونه ای از نمو در پروکاریوت هاست

سوخت و ساز = متابولیسم = تولید و مصرف ATP

همه سلول های زنده

فرایند جذب و استفاده از انرژی: جانداران انرژی می گیرند؛ از آن برای انجام فعالیت های

زیستی خود استفاده می کنند و بخشی از آن را به صورت گرما از دست می دهند؛ مثلاً گنجشک غذا می خورد و از انرژی آن برای گرم کردن بدن و نیز برای پرواز و جست و جوی غذا استفاده می کند.

نقش هیپوتالاموس (تنظیم دمای بدن)

طی تنفس یاخته ای

✓ پرندها به دلیل پرواز انرژی بیشتری مصرف می کنند

✓ پاسخ به محیط به هر گونه باشد به پیک شیمیایی نیاز دارد بنابراین بخشی برای پاسخ به آن دارد (یاخته یا بخشی از آن)

نه همه X

✓ بسیاری از بیماری ها به دلیل برهم خوردن هم ایستایی است ← برخی بیماری های جنسی اینگونه نیستند

تغییر یا ایجاد یک ویژگی به دلیل تغییر محیط

بیرونی

پاسخ به محیط: همه جانداران به محرک های محیطی پاسخ می دهند؛ مثلاً ساقه گیاهان به سمت نور خم می شود. (به دلیل اکسین) ← نورگرایی +

تولید مثل: جانداران موجوداتی کم و بیش شبیه خود را به وجود می آورند. یوزپلنگ همیشه از یوزپلنگ زاده می شود. کاملاً نه X

جنسی و غیر جنسی

سازش با محیط: جانداران ویژگی هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط، به آنها کمک می کنند؛ مانند موهای سفید خرس قطبی.

ویژگی هایی که هر جاندار مخصوص خود دارد

تغییر می کند
وجود ژنوتیپ مشابه فنوتیپ
✓ در سازش با محیط با

✓ به طور استثنا برخی از جانداران توانایی تولید مثل ندارند:

زنبور های عسل ماده کارگر / گل مغربی 3n / موز بدون دانه / جانداران نابالغ (نوزادان)

✓ رشد های ابعادی مطرح در کتاب:

یاخته رویشی گیاه / یاخته های فولیکولی / عضله اسکلتی / بر اثر اکسین در دانه رست

✓ پیدایش بخش های تکراری رشد نیست
← تولید ریشه فرعی، تبدیل دانه به گل

✓ پیدایش بخش های جدید ← نمو
← رویش دانه، تولید اولین گل، تولید
اولین ریشه

✓ نمو به معنی ایجاد ویژگی جدید در فرد است: ایجاد صفات ثانویه جنسی، تمایز
توده درونی و لایه زاینده، جدت شدن انگشتان در برخی پرندگان



✓ فصل چهار دوازدهم = سازش با محیط بر اساس
انتخاب طبیعی تعیین می شود

✓ یاخته کوچکترین واحد سازنده حیات است و ما
مولکول های زیستی و اندامک ها را به تنهایی زنده
نمی دانیم

✓ در یک بافت یاخته ها مشابه نبوده و وظایف یکسان ندارند مثلاً بافت
عصبی شامل دو یاخته نورون و نوروگلیاست

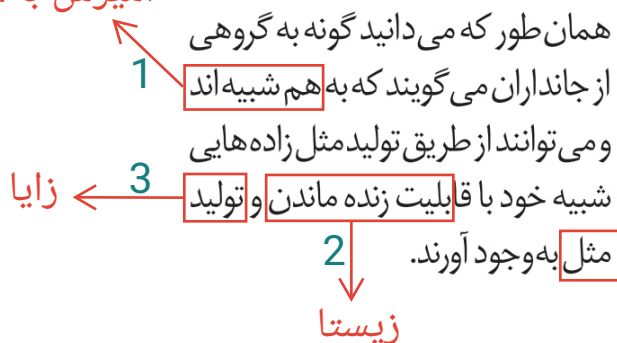
✓ بکرزایی ← زنبور عسل، برخی مارهای ماده | خود لقاحی ← کرم، برخی گیاهان

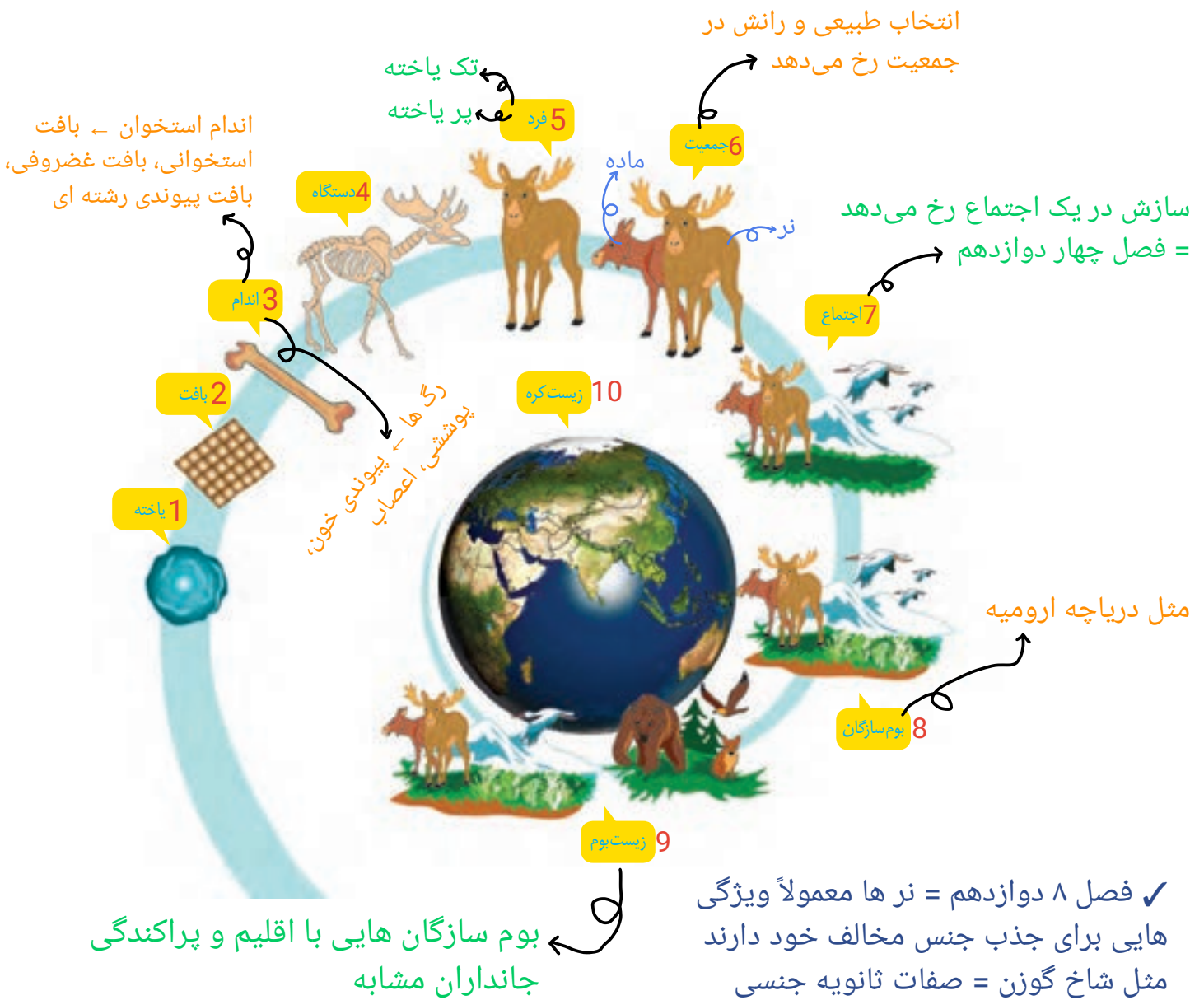
✓ تعریف ارنست مایر تنها برای اغلب (نه همه X) جاندارانی که تولید مثل جنسی
دارند پاسخگو هست

✓ طبق فصل چهار دوازدهم: تعریف گونه
تنها در محدوده مشخصی کاربرد دارد /
تعریف ارنست مایر = جاندارانی که در
طبیعت می توانند در طبیعت آمیزش کنند و
می توانند زاده های زیستا (قابلیت زنده
ماندن) و زایا (قابلیت تولید مثل) به
وجود آورند

دارای قابلیت
آمیزش با هم

یادآوری تعریف گونه





✓ همه افراد یک جمعیت از یک گونه اند اما لزوماً همگی توانایی تولید مثل ندارند زیرا ممکن است نابالغ باشند همچنین فقط افراد با جنسیت متفاوت می‌توانند با هم آمیزش کنند

در تک یاخته ای ها سطح یک = سطح ۵
یاخته همان جاندار هست



- ۵- جاننداری مانند این گوزن، فردی از جمعیت گوزن هاست.
- ۶- افراد یک گونه که در زمان و مکانی خاص زندگی می کنند، یک جمعیت را به وجود می آورند.
- ۷- جمعیت های گوناگونی که با هم تعامل دارند، یک اجتماع را به وجود می آورند.
- ۸- عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می گذارند، بوم سازگان را می سازند.
- ۹- زیست بوم از چند بوم سازگان تشکیل می شود که از نظر اقلیم (آب و هوا) و پراکندگی جانداران مشابه اند.
- ۱۰- زیست کره شامل همه زیست بوم های زمین است.

✓ در تعریف جمعیت سه رکن اهمیت دارد: گونه، زمان، مکان

✓ مثالی از اجتماع = فصل هشت دوازدهم = اجتماع مورچه های برگبر شامل دو جمعیت حمل کننده و دفاع کننده از دو گونه متفاوت اند که طبق شکل کتاب مورچه حمل کننده بزرگ تر بوده و داری زوائدی در سر برای برش برگ و مورچه مدافع کوچک تر و دارای زوائدی برای دفاع در انتهای بدن است



رنگ آنها اهمیتی ندارد / تفاوت در اندازه - شکل - وظیفه

- ✓ به تفاوت شکل اجتماع و بوم سازگان توجه شود:
- (۱) افزوده شدن خاک در بوم سازگان = عوامل غیرزنده
- (۲) افزوده شدن بوته های بیشتر

✓ امکان گونه زایی از سطح ۶ به بعد امکان پذیر است

✓ اولین سطح با عوامل غیرزنده = سطح ۸ = بوم سازگان

✓ هر بوم سازگان فقط شامل یک اجتماع، عوامل غیر زنده و تأثیرات آنهاست یعنی تنوع گونه دارد اما تنوع اجتماع خیر ← تنوع گونه اولین بار در سطح ۷ (اجتماع) و تنوع فرد اولین بار در سطح ۶ (جمعیت) دیده می شود

مولکول های زیستی

در جانداران مولکول هایی وجود دارند که در دنیای غیر زنده دیده نمی شوند.

کربوهیدرات ها، لیپیدها، پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها چهار گروه اصلی مولکول های تشکیل دهنده

✓ بنابر هورمون پرولاکتین که در تولید شیر موثر است در تولید لاکتوز و مصرف گلوکز موثر است

یاخته‌اند و در جانداران ساخته می‌شوند. این مولکول‌ها، **مولکول‌های زیستی** نیز نامیده می‌شوند. در ادامه به بررسی آنها می‌پردازیم.

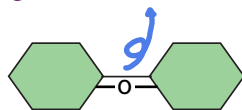
کربوهیدرات‌ها ← CHO (با هیدروکربن متفاوت است)

این مولکول‌ها از سه عنصر کربن ¹(C)، هیدروژن ²(H) و اکسیژن ³(O) ساخته شده‌اند.

مونوساکاریدها ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها هستند. گلوکز و فروکتوز مونوساکاریدهایی با شش

کربن‌اند. ریوز مونوساکاریدی با پنج کربن است (شکل ۴).

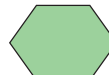
پیوند اتصال دهنده دو مونوساکاریدی = اشتراکی



مالتوز



ریوز



گلوکز

C₆H₁₂O₆

شکل ۴- مونوساکارید واحد ساختاری

قندهاست. مونومر = تک پار

شکل ۵- مالتوز نوعی دی ساکارید است.

از محتویات غذایی اندوسپرم (فصل ۸ یازدهم)

دی ساکاریدها از ترکیب دو مونوساکارید تشکیل می‌شوند. شکر و قندی که می‌خوریم، دی ساکاریدی به نام ساکارز هستند. ساکارز از پیوند بین گلوکز و فروکتوز تشکیل می‌شود. مالتوز دی ساکارید دیگری است که از دو گلوکز تشکیل می‌شود. این قند در جوانه گندم و جو وجود دارد (شکل ۵). لاکتوز دی ساکارید دیگری است که به قند شیر نیز معروف است.

در نشادیسسه یا آمیلوپلاست سلول های لایه خارجی آندوسپرم غلات

پلی ساکاریدها از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شوند. نشاسته، سلولز و گلیکوژن پلی ساکاریدند. این پلی ساکاریدها از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده‌اند. نشاسته مثلاً در سیب زمینی و غلات وجود دارد. آیا روش تشخیص نشاسته را به یاد می‌آورید؟

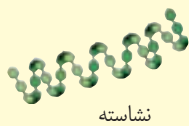
با استفاده از محلول ید (گلول) = با برخورد نشاسته، گلول از رنگ نارنجی به بنفش متمایل به آبی تبدیل می‌شود

سلولز از پلی ساکاریدهای مهم در طبیعت است. سلولز ساخته شده در گیاهان در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.

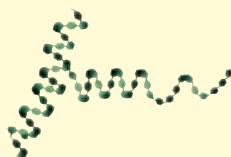
بیشتر بدانید سلول فیبر هم در تولید انواع طناب و پارچه اهمیت دارد



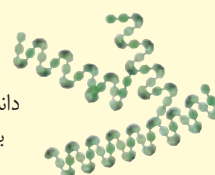
دانه‌های نشاسته در سیب زمینی



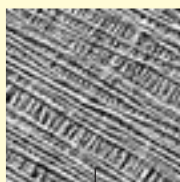
نشاسته



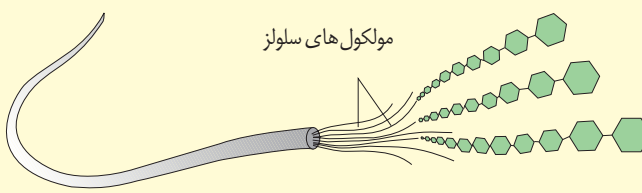
دانه‌های گلیکوژن در بافت ماهیچه ای



گلیکوژن



دیواره یاخته ای در گیاه



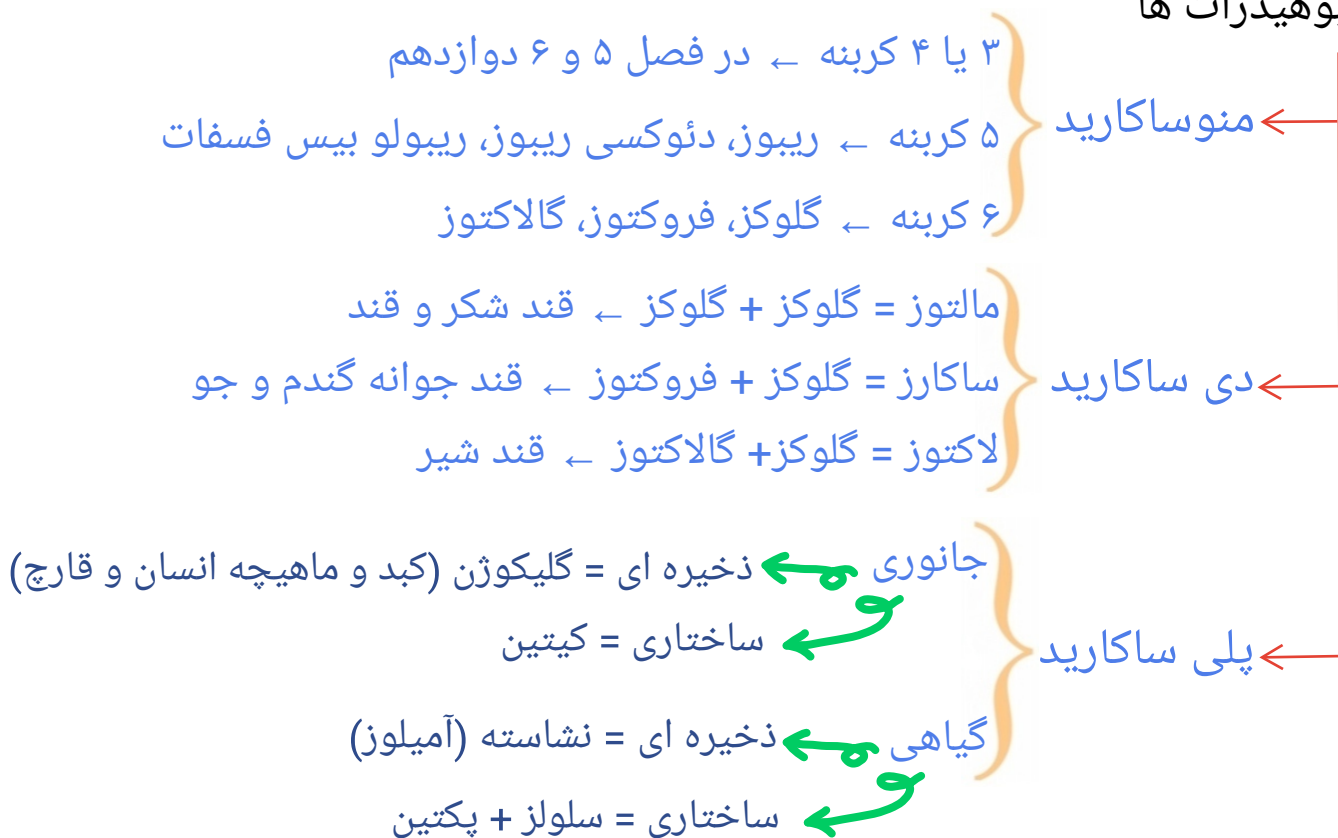
سه پلی ساکارید نشاسته، گلیکوژن و سلولز

✓ سلولز در دیواره یاخته های گیاهی دیواره دار (دیواره نخستین و پسین) وجود دارد

✓ عامل تعیین کننده گروه خونی ABO در غشای گلبول قرمز نوعی کربوهیدرات است = فصل سه دوازدهم

✓ پوشینه (کپسول) باکتری اشریشیاکلای پلی ساکاریدی است = فصل یک دوازدهم

✓ کربوهیدرات ها



✓ کربوهیدرات ها همواره خطی هستند (حلقه ایجاد نمی کنند)

✓ منوساکارید گلیکوژن، نشاسته، سلولز همگی فقط گلوکز است اما نحوه اتصال آنها متفاوت است مثلاً نشاسته و گلیکوژن شاخه دار (نشاسته شاخه کمتری دارد) اما سلولز بدون شاخه است

✓ گلیکوژن ماهیچه فقط برای استفاده خودش است اما گلیکوژن کبد برای استفاده تمام بدن است. گلوکز اضافی بدن توسط انسولین در کبد و ماهیچه ها ذخیره می شود (انسولین بر هر دو اثر دارد) اما در نبود گلوکز گلوکاگون فقط از کبد گلوکز آزاد می کند (گلوکاگون بر ماهیچه اثر ندارد)

کبد و ماهیچه



گلیکوژن در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود. این پلی ساکارید در کبد و ماهیچه وجود دارد و منبع ذخیره گلوکز در جانوران است.

لیپیدها CHOP - CHO

این ترکیبات نیز از سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن ساخته شده‌اند؛ گرچه نسبت این عناصر در لیپیدها با نسبت آنها در کربوهیدرات‌ها فرق می‌کند.

تری گلیسریدها از انواع لیپیدها هستند. هر تری گلیسرید از یک مولکول گلیسرول و سه اسید چرب تشکیل شده است (شکل ۶-الف). روغن‌ها و چربی‌ها انواعی از تری گلیسریدها هستند. تری گلیسریدها در ذخیره انرژی نقش مهمی دارند. انرژی تولید شده از یک گرم تری گلیسرید حدود دو برابر انرژی تولید شده از یک گرم کربوهیدرات است.

فسفولیپیدها گروه دیگری از لیپیدها و بخش اصلی تشکیل دهنده غشای یاخته‌ای هستند. ساختار فسفولیپیدها شبیه تری گلیسریدها است، با این تفاوت که مولکول گلیسرول در فسفولیپیدها به دو اسید چرب و یک گروه فسفات متصل می‌شود (شکل ۶-ب).

کلسترول لیپید دیگری است که در ساخت غشای یاخته‌های جانوری و نیز انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند. ✓ هر یاخته جانوری توانایی تولید کلسترول را برای فرار دادن در غشا دارد اما ترشح فقط در کبد است

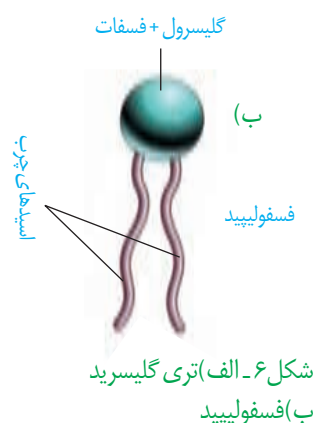
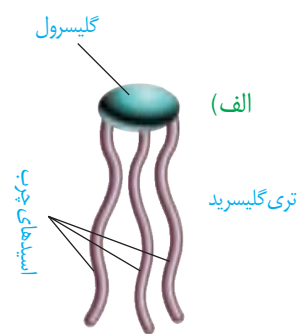
پروتئین‌ها CHON + (P)

این مولکول‌ها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن (N) نیز دارند. پروتئین‌ها از به هم پیوستن واحدهایی به نام آمینواسید، تشکیل می‌شوند (شکل ۷).



در بسیاری از فعالیت‌های یاخته پروتئین‌ها کارهای متفاوتی انجام می‌دهند. انقباض ماهیچه، انتقال مواد در خون و کمک به عبور مواد از غشای یاخته و عملکرد آنزیمی از کارهای پروتئین‌هاست. آنزیم‌ها مولکول‌های پروتئینی‌اند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند. انجام شدنی

با افزایش سطح برخورد مولکول‌ها و کاهش انرژی فعالسازی



شکل ۶-الف) تری گلیسرید
ب) فسفولیپید

آنزیم:

۱) اغلب pro ← تولید در سیتوپلاسم

۲) برخی RNA ← تولید در هسته پروکاریوت و سیتوپلاسم یوکاریوت

✓ آمینو اسید به دلیل تفاوت در گروه R انواع گوناگونی دارد که ۲۰ نوع آنها در بدن انسان وجود دارد (یک دوازدهم)

✓ در pro می‌تواند aa مشابه هم باشد که می‌توانند کنار هم یا جدا از هم باشند

✓ اسیدهای چرب فسفولیپید باید کاملاً یکسان باشند اما اسیدهای چرب تری گلیسرید می‌توانند از لحاظ خمیدگی و طول یکسان یا متفاوت باشند

✓ سر فسفولیپید به علت وجود فسفات نسبت به تری گلیسرید بزرگتر است

✓ لیپیدها

← تری گلیسریدها = گلیسرول (سر آب دوست) + ۳ اسید چرب متفاوت (دم آب گریز) ← روغن و چربی

← فسفولیپیدها = گلیسرول + فسفات (سر آب دوست) + ۲ اسید چرب یکسان از لحاظ خمیدگی و اندازه

← استروئیدها = کلسترول

✓ تری گلیسرید در بافت چربی و کبد ذخیره می‌شود که ذخیره بیش از حد آن در کبد موجب ایجاد بیماری کبد چرب می‌شود. تری گلیسرید در HDL ، LDL ، سلول های روده باریک بعد از جذب هم قابل مشاهده است

✓ هم فسفولیپید و هم کلسترول برخلاف تری گلیسرید در صفرا یافت می‌شوند

✓ وجود فسفر در لیپید الزامی نیست اما برخی لیپیدها (فسفولیپیدها) علاوه بر CHO فسفر هم دارند

✓ هورمون‌ها ← پروتئین = بقیه

← کورتیزول

← کلسترول = پاکت

← آلدسترون - استروژن

← پروژسترون

✓ همه واکنش‌ها در بدن نیازمند آنزیم نیستند مثلاً تجزیه نوکلئیک اسید یا تشکیل پیوند هیدروژنی



دنا = دورشته ای
نردبان مارپیچ

شکل ۸-دنا

نوکلئیک اسیدها CHONP

✓ مونومر های دنا ۴ نوع هستند

مولکول دنا (DNA) که در سال های قبل با آن آشنا شده اید، یک نوع نوکلئیک اسید است. اطلاعات وراثتی در دنا ذخیره می شود (شکل ۸). این مولکول ها علاوه بر کربن، هیدروژن و اکسیژن، نیتروژن و فسفر نیز دارند. و رنا

هر مولکول حاوی اطلاعات وراثتی = دنا و رنا

✓ دئوکسی ریبوز و ریبوز تنها یک تفاوت دارند آن هم یک O کمتر در دئوکسی ریبوز است

دنا (DNA) ← دئوکسی ریبونوکلیک اسید حاوی قند دئوکسی ریبوز

✓ نوکلئیک اسید

رنا (RNA) ← ریبونوکلیک اسید حاوی قند ریبوز

✓ پروتئین به طور کلی از CHON تشکیل شده اما همانطور که در فصل هفت دهم درباره اهمیت فسفر اشاره می شود برخی پروتئین ها می توانند در گروه R خود حاوی فسفر هم باشند

✓ پروتئین ها حتما خطی (حلقه X) و بدون شاخه اند

✓ پروتئین:

← انقباض ماهیچه = اک틴 و میوزین

← انتقال مواد در خون = هموگلوبین و آلبومین

← عبور مواد از غشا = کانال ها و پمپ ها

← آنزیمی ← برون یاخته = آنزیم های ترشحی

← و غیره (گیرنده) ← غشایی = پمپ Na-K

← درون یاخته = انیدراز کربنیک و رنابسپاراز و هلیکاز

← کاتالیزور زیستی

دنا = ۲ رشته ای مارپیچ (۴ نوع دئوکسی ریبونوکلوئید)
رنا = ۱ رشته ای (۴ نوع ریبونوکلوئید)

✓ ساختار های دو غشایی : هسته ، میتوکندری ، کلروپلاست

گفتار ۳

یاخته و بافت در بدن انسان

یاخته، واحد ساختار و عملکرد در جانداران است. در شکل ۹ بخش های تشکیل دهنده یک یاخته جانوری را می بینید. هر یک از بخش های یاخته چه کاری انجام می دهند؟ می توان به سادگی گفت که این یاخته از سه بخش هسته، سیتوپلاسم و غشا تشکیل شده است.

هم در یوکاریوت هم در پروکاریوت

فاقد غشا ← رناتن ، سانتیریول

(۱) ماده زمینه ای (۲) اندامک ها

غشادار ← میتوکندری و ...

فقط در یوکاریوت

✓ رناتن از زیر واحد بزرگ خود به شبکه آندوپلاسمی زیر متصل است

← آزاد در سیتوپلاسم

✓ محل رناتن ها ← در غشای شبکه آندوپلاسمی زیر و غشای هسته

← درون میتوکندری و کلروپلاست

✓ کوچکترین اندامک در یاخته ← رناتن

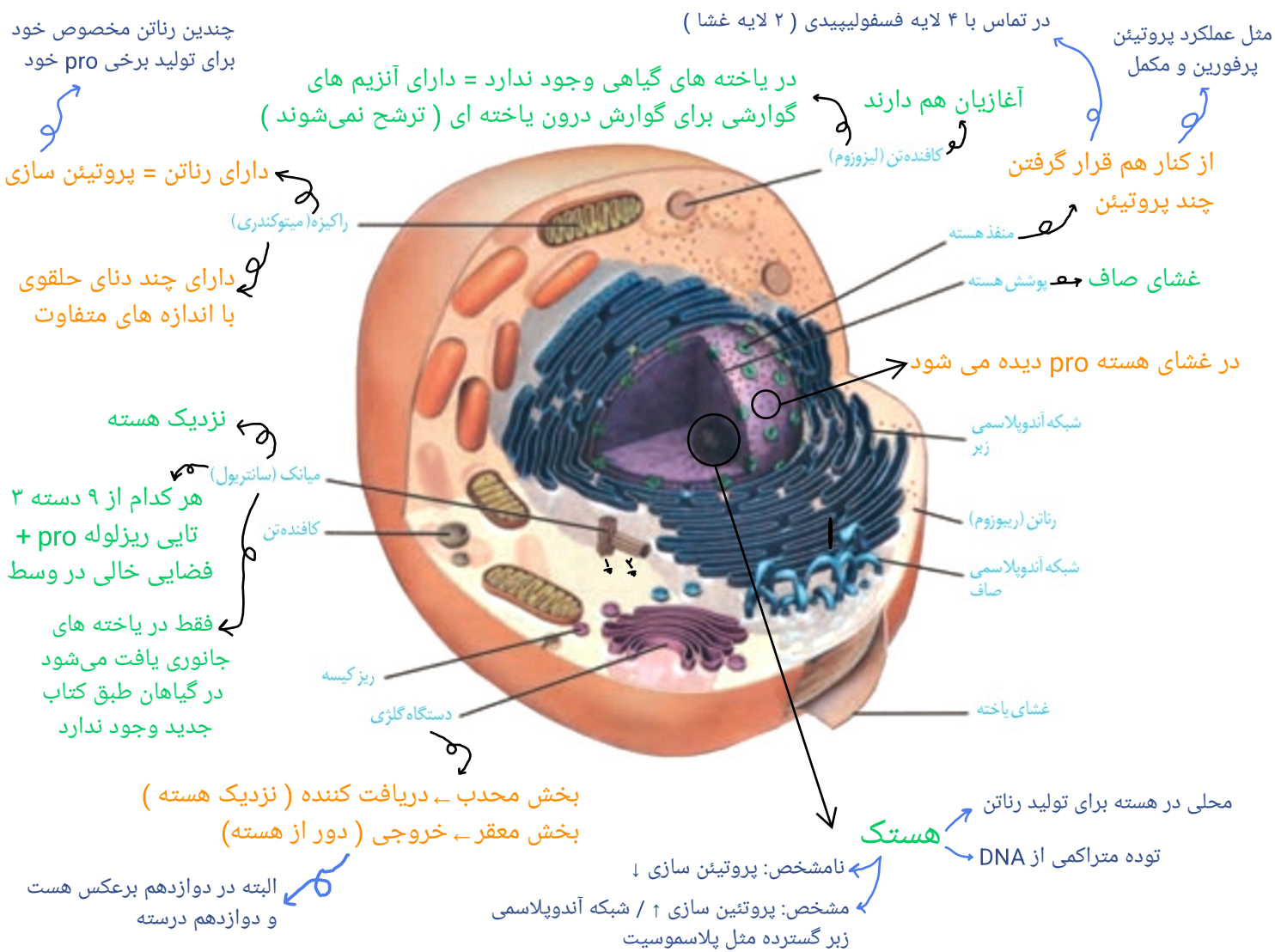
✓ کوچکترین اندامک غشادار یاخته ← ریزکیسه

✓ شبکه آندوپلاسمی زیر با غشای هسته غشای یکسانی دارد از این طریق با آن ارتباط دارد اما شبکه آندوپلاسمی صاف از هسته دور تر است اما با شبکه آندوپلاسمی زیر در تماس مستقیم است

✓ مواد برای رسیدن از آندوپلاسمی به گلژی درون ریزکیسه تولیدی توسط آندوپلاسمی قرار می گیرند

همه یاخته های جانوری برای تولید غشای فسفولیپید و کلسترول را توسط آندوپلاسمی صاف تولید و توسط گلژی در ریزکیسه را به غشا می افزاید به علاوه کبد برای تولید صفرا هم کلسترول و هم فسفولیپید را ترشح می کند به علاوه هورمون های کلسترولی هم به شیوه برون رانی ترشح می شود (کنکور ۹۸)

✓ در هنگام تقسیم غشای هسته، آندوپلاسمی تجزیه می شود اما دستگاه گلژی خیر



در کتاب ما هسته اندامک محسوب نمی شود اما برخی

از طراحان ممکن است به صورت علمی بگیرند

شکل ۹- یاخته جانوری و اندامک های آن:

با پوشش هسته در ارتباط است = کیسه های به هم پیوسته فیزیکی غیر هم اندازه

رناتن (ریبوزوم): کار آن ساختن پروتئین است. تشکیل پیوند پپتیدی = pro - rRNA

شبکه آندوپلاسمی: شبکه ای از لوله ها و کیسه ها که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند و بر دو نوع زبر (دارای رناتن) و صاف (بدون رناتن) است. شبکه آندوپلاسمی زبر در ساختن پروتئین ها و شبکه آندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدها نقش دارد.

دستگاه گلژی: از کیسه هایی تشکیل شده است که روی هم قرار می گیرند. در بسته بندی مواد و ترشح آنها به خارج از یاخته نقش دارد.

راکیزه (میتوکندری): دو غشا دارد و کار آن تأمین انرژی برای یاخته است. غشای بیرونی صاف و غشای داخلی چین خورده. با طول متفاوت در مقیاس ۰.۲ میکرومتر

کافنده تن (لیزوزوم): کیسه ای است که انواعی از آنزیم ها برای تجزیه مواد دارد. میکرومتر

میانک (سانتریول): از یک جفت استوانه عمود بر هم تشکیل شده است و در تقسیم یاخته ای نقش دارد. در حالت عادی دوتا اما هنگام تقسیم هسته چهارتا

ریز کیسه (وزیکول): کیسه ای است که در جابه جایی مواد در یاخته نقش دارد.

✓ تعداد کیسه های دستگاه گلژی و آندوپلاسمی زبر به فعالیت ترشی بستگی دارد

✓ کافنده تن از ریز کیسه بزرگتر است

- ✓ غشای خارجی هسته و غشای آندوپلاسمی زیر که در امتداد آن قرار دارد چین خورده است
- ✓ اندامک های کیسه ای:
 - (۱) گلژی و آندوپلاسمی (چندین کیسه)
 - (۲) لیزوزوم و ویزیکول (یک کیسه)

✓ شبکه آندوپلاسمی در ساخت پروتئین نقش دارد اما نمی توانیم بگوییم کار آن ساخت پروتئین است یا اینکه پروتئین را میسازد زیرا این کار رناتن است

✓ هر ماده ای که در دستگاه گلژی است لزوماً به بیرون ترشح نمی شود، زیرا گلژی دو نقش دارد:

(۱) بسته بندی مواد (تولید کافنده تن و واکوئل)

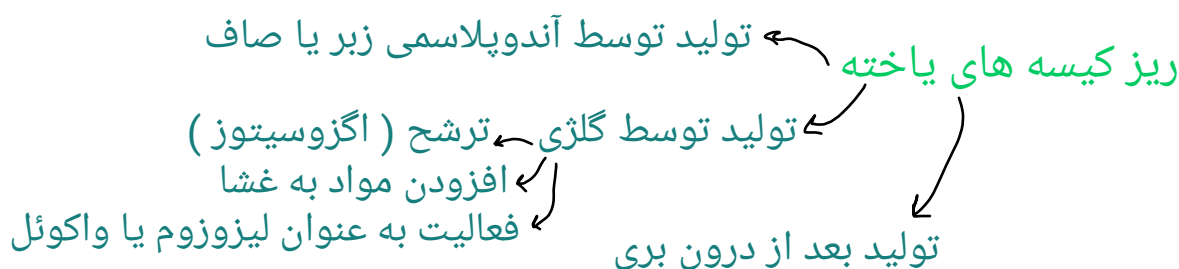
(۲) ترشح محتویات ویزیکول ها

✓ گلژی هم در درون بری و برون رانی و هم در تقسیم سیتوپلاسم گیاهی نقش دارد

✓ ترشح همواره به معنای اگزوسیتوز نیست (گاهی ترشح با انتشار است) اما اگزوسیتوز همواره در جهت ترشح است

✓ لفظ داشتن آنزیم های گوارشی (نه ترشح×) برای هر سلول زنده صحیح است به دلیل داشتن کافنده تن حتی روده بزرگ و مری

✓ رناتن های آزاد در غشا (تولید pro): عبور از منافذ هسته و ورود به هستک / فعالیت در سیتوپلاسم / ورود به میتوکندری و پلاست و فعالیت در آن



✓ پروتئین در حین تولید توسط رناتن غشای آندوپلاسمی زیر از طریق سر آمینی وارد آن می‌شود

پیوستن لیزوزوم ها به زیر کیسه

بیگانه خواری اجزایی توسط سلول یا

اندامکی آسیب دیده درون سلول

تشکیل ریز کیسه در سلول

عمل آنزیم های گوارشی لیزوزوم

✓ رناتن های متصل به غشای شبکه آندوپلاسمی زیر و غشای هسته (تولید pro)

← ورود pro به آندوپلاسمی زیر

✓ شبکه آندوپلاسمی صاف تولید لیپید ← ورود به دستگاه گلژی

دسته بندی ریز کیسه
(متصل به غشا، حاوی اجرای غشا)

ترشح به خارج یاخته
(اگزوسیتوز)

در سیتوپلاسم
(در جانور=لیزوزیم | در گیاه=واکوئل)

هسته

هسته شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت های آن را کنترل می کند. در هسته، دنا قرار دارد.

دنا دارای اطلاعات لازم برای تعیین صفات است. هسته پوششی دولایه (غشای داخلی، غشای بیرونی) دارد. در این پوشش منافذی وجود دارند که از طریق آنها ارتباط بین هسته و سیتوپلاسم برقرار می شود.

رنا، نوکلئوتید، پروتئین، ماده وراثی سلول، زیر واحد های رناتن و ... عبور می کنند

پیوسته نیست

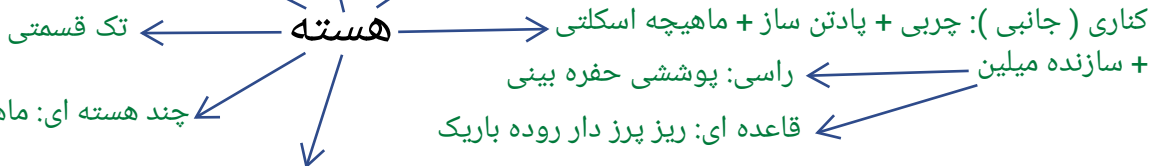
✓ در هر یاخته هسته شکل یاخته را تعیین می کند ← غ ← RBC (شکل با HB)

✓ پوشش هسته همیشه پایدار نیست و در حین تقسیم ناپدید می شود

تک هسته: اغلب ماهیچه های قلبی

مرکزی: لنفوسیت B بالغ، کناری معده

چند قسمتی: نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل



دو هسته ای: برخی یاخته های قلبی، یاخته های دو هسته ای در گیاه

سیتوپلاسم

سیتوپلاسم فاصله بین غشای یاخته و هسته را پر می کند. سیتوپلاسم از اندامک ها و ماده زمینه تشکیل شده است. ماده زمینه شامل آب و مواد دیگر است. هر یک از اندامک ها در سیتوپلاسم کار ویژه ای دارند (شکل ۹). در سال های بعد با بعضی از این اندامک ها بیشتر آشنا می شوید.

✓ فراوانی غشای یاخته جانوری:

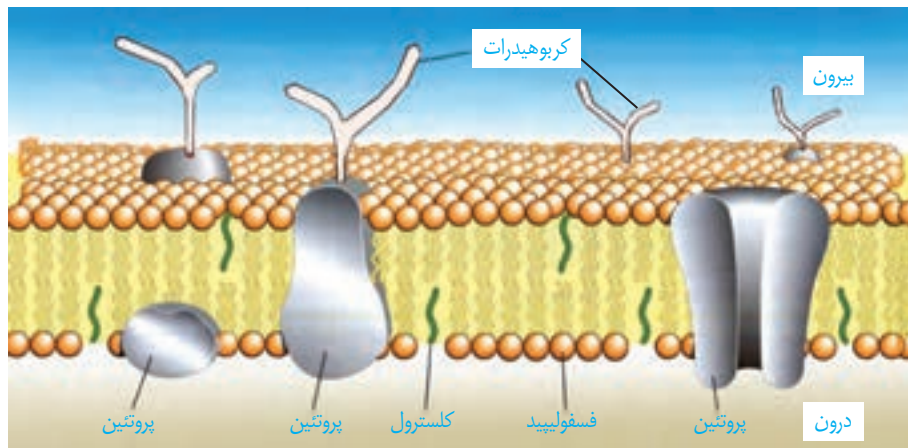
- (۱) فسفولیپید (۲) کلسترول
- (۳) پروتئین (۴) کربوهیدرات

لیپید های غشا

غشای یاخته ای

اطراف یاخته را غشای یاخته ای احاطه کرده است. این غشا مرز بین درون یاخته و بیرون آن است. مواد گوناگون برای ورود به یاخته یا خروج از آن باید از این غشا عبور کنند. غشای یاخته، نفوذپذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد؛ یعنی فقط برخی از مواد می توانند از آن عبور کنند. غشای یاخته از دو لایه مولکول های فسفولیپید تشکیل شده است که در آن مولکول های پروتئین و کلسترول قرار دارند. همچنین انواعی از کربوهیدرات ها به مولکول های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل اند (شکل ۱۰).

✓ کربوهیدرات های غشا همگی فقط در سطح خارجی و منشعب اند (دو انشعاب که یکی بزرگتره)



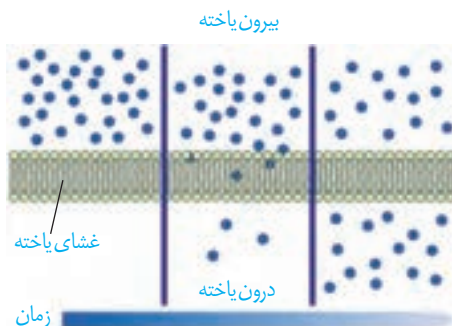
✓ کلسترول سطح داخلی بیشتر از سطح خارجی است

زیرا کلسترول دارد

شکل ۱۰- غشای یاخته جانوری

از لابلای فسفولیپید یا محیط آزاد ورود مواد به یاخته و خروج از آن

انتشار ساده: جریان مولکول ها از جای پر غلظت به جای کم غلظت (در جهت شیب غلظت) انتشار نام دارد. نتیجه نهایی انتشار هر ماده، یکسان شدن غلظت آن نه تعداد در محیط است. مولکول ها به دلیل داشتن انرژی جنبشی می توانند منتشر شوند. بنابراین در صورتی که مواد به روش انتشار از غشا عبور کنند، یاخته انرژی مصرف نمی کند. مولکول هایی مانند اکسیژن و کربن دی اکسید با این روش از غشا عبور می کنند (شکل ۱۱). **الکل ها + جذب چربی ها**



شکل ۱۱- انتشار ساده

✓ پروتئین های غشا ← سطحی ← سطح داخلی = در تماس با سیتوپلاسم
← سطح خارجی = در تماس با مایع بین یاخته ای
← پروتئین D، گیرنده

← سراسری ← بدون منفذ = گیرنده و پادتن و ...

← منفذدار ← کانال ← انتشار تسهیل شده ← نشستی
← پمپ ← انتقال فعال
← دریاچه دار
← وابسته به ولتاژ ← گیرنده

✓ همه پروتئین ها عملکرد اختصاصی دارند (بدون استثنا)

✓ پروتئین های کانال دریاچه دار و پمپ برخلاف کانال نشستی برای فعالیت تغییر شکل می دهند (تغییر موقعیت گروه های R نسبت به هم)

✓ کربوهیدرات های غشا ← گلیکولیپید ← متصل به فسفولیپید (کمتر)

← گلیکوپروتئین ← متصل به pro (بیشتر)

✓ برخی پروتئین های کانالی عملکرد گیرنده هم دارند = گیرنده ناقل عصبی (یک یازدهم)

✓ در غشا همه pro ها با فسفولیپید در تماس اند (البته نه با هر بخش فسفولیپید = ۵ دوازدهم)، همچنین توجه شود pro با کلاسترول در تماس مستقیم نیست

✓ در انتشار لزوماً نیاز به وجود غشا نیست ← انتشار ناقل عصبی در فضای سیناپس

✓ فسفولیپید های لایه خارجی غشا در تماس با مایع بین یاخته ای (در یوکاریوت ها)
و فسفولیپید های لایه داخلی غشا در تماس با سیتوپلاسم است

✓ کلاسترول با فسفولیپید در تماس است اما با پروتئین در تماس نیست ← باهم در تماس نیستند

✓ هیچ گاه در غشا دو کلاسترول

✓ گیرنده:

روبه روی هم (لایه درونی و

۱) کانال سراسری دریاچه دار

بیرونی) قرار نمی گیرند

۲) پروتئین سطحی خارجی یا سراسری بدون منفذ

✓ پروتئین های غشایی در سطح بیرونی می توانند در تماس با pro های بین سلولی (مثل کلاژن و کنشسان در بافت پیوندی | مثلاً در لایه میانی قلب، سرخرگ، سیاهرگ) و در سطح درونی در تماس با pro های درون سلولی (مثل اکتین و میوزین در نزدیکی غشا برای تقسیم سیتوپلاسم) قرار گیرد

✓ در غشای یاخته در هر لایه فسفولیپیدی سرهای آبدوست به سمت بیرون و دم های آبگریز به سمت درون قرار دارد، در حقیقت دم های آبگریز به سمت هم می باشند

ف به تفاوت دو لفظ توجه شود، در اندامک های دو غشایی فضای بین دو لایه هر غشا با فضای بین دو غشا تفاوت دارد

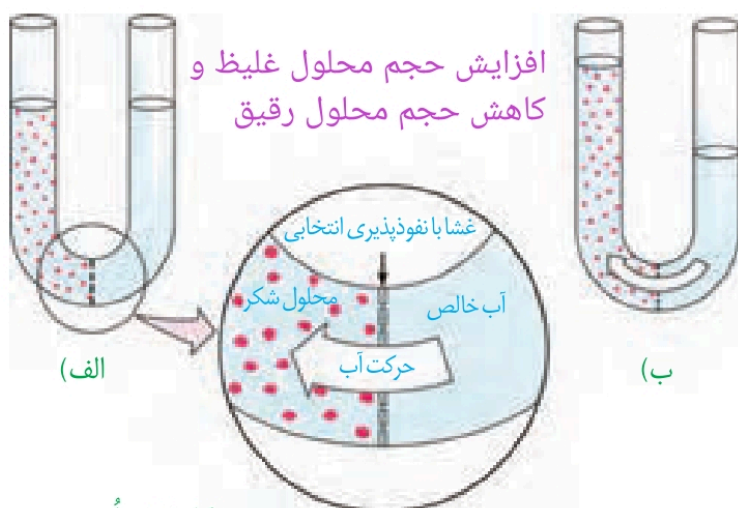
احاطه شده توسط سرهای آبدوست

احاطه شده با دم های آبگریز

✓ در حین انتشار، جابجایی مواد در هر دو سمت وجود دارد اما در سمتی که جریان مولکول ها هست جابجایی بیشتر است

✓ در پایان انتشار همچنان عبور مواد در هر دو جهت هست اما به میزان برابر تا جریانی نباشد، با پیشرفت انتشار به دلیل کاهش اختلاف غلظت سرعت کم می شود

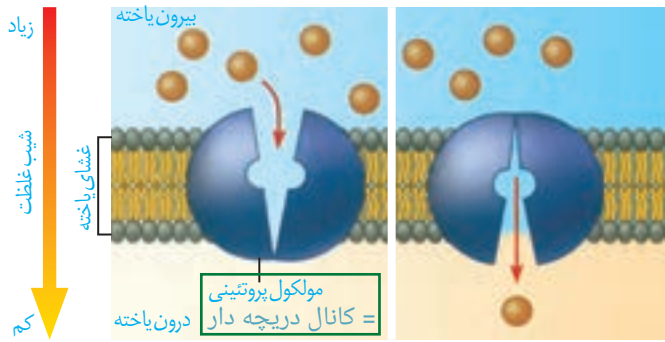
✓ کانال آکوپوریم در کلیه بر اثر هورمون ضد ادراری افزایش و در گیاه بر اثر آبزیسک اسید زیاد می شود تا بازجذب آب (با اسمز) افزایش باید



شکل ۱۳ - اُسمز

✓ فشار اسمزی میزان فشاری است که توسط یک عامل بیرونی یا ارتفاع مایع بالا آمده نیاز است تا فرایند اسمز را متوقف کند اما در حقیقت برای هر محلولی (پلاسما - کلیه و ...) کمیتی به نام فشار اسمزی تعریف می شود که بستگی به میزان مواد محلول آنها دارد. هرچه غلظت مواد محلول بیشتر باشد فشار اسمزی هم بیشتر بوده بنابراین تمایل بیشتری به جذب آب دارد. در حقیقت انگار فشار اسمزی همان مکش اسمزی است که هرچه بیشتر باشد تمایل به جذب آب بیشتر است

به دلیل انرژی جنبشی مواد و بدون صرف انرژی زیستی
 به کمک کانال (پمپ) (X)



شکل ۱۲- انتشار تسهیل شده

انتشار تسهیل شده: در این روش پروتئین های غشا، انتشار مواد را تسهیل می کنند و مواد را در جهت شیب غلظت آنها، از غشا عبور می دهند (شکل ۱۲).

از لابلای فسفولیپید ها

فصل ۷ دهم

از pro تسهیل کننده

عبور آب از غشا

در غشای برخی از یاخته های گیاهی، جانوری و غشای واکوئل

گذرندگی (اسمز): شکل ۱۳ را ببینید. در یک طرف

غشای نازکی که نفوذ پذیری انتخابی یا تراوایی نسبی دارد، آب خالص و در طرف دیگر آن، محلول شکر وجود دارد. حجم مواد در دو طرف غشا یکسان است. فقط مولکول های آب می توانند از غشا عبور کنند؛ در این حالت، تعداد مولکول های آب در واحد حجم، در سمت راست بیشتر است و این مولکول ها بیشتر به سمت چپ منتشر می شوند. به انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی، **اسمز** می گویند.

فشار لازم برای توقف کامل اسمز، **فشار اسمزی** محلول نام دارد. هرچه تفاوت تعداد مولکول های آب در واحد حجم،

در دو سوی غشا بیشتر باشد، فشار اسمزی بیشتر است و آب سریع تر جابه جایی می شود. جابه جایی خالص آب از محیطی با فشار اسمزی کمتر به محیطی با فشار اسمزی بیشتر است.

همان طور که در شکل می بینید در اثر اسمز، حجم محلول سمت چپ افزایش می یابد. آیا این پدیده برای یاخته ها در بدن ما هم رخ می دهد؟ آیا ممکن است ورود آب به درون یاخته در اثر اسمز موجب ترکیدن یاخته های بدن ما شود؟ خیر. فشار اسمزی مایع اطراف یاخته ها تقریباً مشابه درون آنهاست، در نتیجه آب بیش از حد وارد نمی شود و یاخته ها از خطر تورم و ترکیدن حفظ می شوند.

کم غلظت (رقیق) ← پر غلظت (غلیظ)
 فشار اسمزی کم ← فشار اسمزی زیاد
 پتانسیل (مقدار) آب زیاد ← پتانسیل (مقدار) آب کم
 ← جابجایی خالص

مثل انتشار جابجایی در هر دو سمت هست اما
 در یک سمت بیشتره که جابجایی خالص هست

✓ فشار اسمزی نوعی مکش تصور می شود به گونه ای که فقط با فشار اسمزی بالاتر تمایل بیشتری به جذب آب دارد

فعّالیت

الف) در این فعّالیت با چگونگی اسمز از پرده ای با تراوایی نسبی آشنا می شوید.

وسایل و مواد لازم: ظرف شیشه ای (یا بشر) با دهانه کوچک، مقداری آب مقطر (یا آب جوشیده سرد شده)، نی نوشابه خوری شفاف، تخم مرغ خام، مقداری خمیر بازی، قاشق فلزی

روش کار:

۱- $\frac{3}{4}$ ظرف شیشه ای را آب بریزید.

۲- با لبه قاشق، به انتهای مدور تخم مرغ آهسته ضربه بزنید و با ناخن تکه کوچکی به اندازه نوک انگشت از پوسته آهکی را جدا کنید. مراقب باشید که پرده نازک زیر پوسته آسیب نبیند. **خزنده ها و پرنده ها تخم هایی با پوسته آهکی دارند**

✓ عبور آب در اوند چوبی اسمز نیست چون غشایی وجود ندارد ← انتشار آب
 همواره به معنای اسمز نیست

غشایی با تروایی نسبی

۳- تخم مرغ را روی ظرف شیشه‌ای طوری قرار دهید که پوسته نازک آن با آب در تماس باشد.
۴- در طرف مقابل تخم مرغ، سوراخی به اندازه قطر نی ایجاد کنید و نی را تا ۲/۵ سانتیمتر درون سوراخ و غشای نازک زیر آن فرو ببرید.

۵- فضای بین نی و پوسته تخم مرغ را با خمیر بازی پر کنید.

۶- ظرف را یک شب در جای مناسبی قرار دهید و پس از آن، تغییرات درون نی را مشاهده کنید.

۷- مشاهده‌های خود را یادداشت کنید، و در صورت امکان از آنها عکس تهیه کنید.

توضیح دهید چرا مایع درون نی حرکت می‌کند؟

ب) اگر پوسته آهکی یک تخم مرغ را با قرار دادن آن در سرکه از بین ببریم و تخم مرغ بدون پوسته را یک بار در آب مقطر و بار دیگر در محلول نمک غلیظ قرار دهیم، پیش بینی کنید چه تغییری در تخم مرغ ایجاد می‌شود؟ با توجه به آنچه آموختید برای پیش بینی خود دلیل بیاورید. هیچ زیرا در هر دو حالت پوسته که تروایی نسبی داشته از بین رفته است

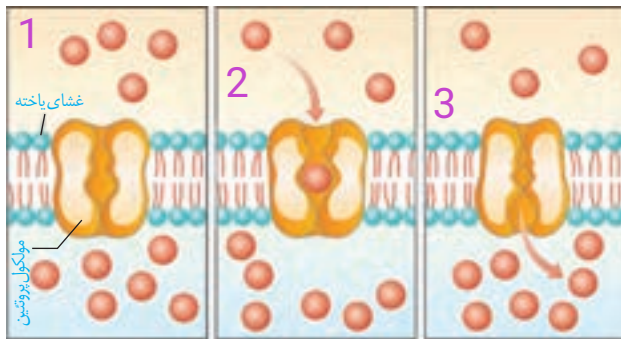
افزایش اختلاف غلظت

انتقال فعال: فرایندی که در آن، ماده را برخلاف شیب غلظت منتقل

می‌کند، **انتقال فعال** نام دارد. در این فرایند، مولکول‌های پروتئین با صرف انرژی، ماده‌ای را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کنند. این انرژی می‌تواند از مولکول «ATP» به دست آید. مولکول ATP شکل رایج انرژی در یاخته است (شکل ۱۴).

افزایش یون P

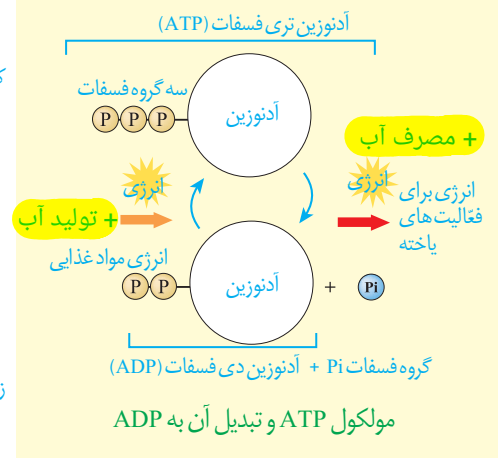
ورود پیروات به میتوکندری، ورود کلسیم به آندوپلاسمی در ماهیچه، عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم با انتقال فعال است



شکل ۱۴- انتقال فعال

بیشتر بدانید مهم (فصل ۵ دوازدهم)

در پیوندهای شیمیایی مولکول‌هایی مانند نشاسته، گلیکوژن و لیپید، انرژی وجود دارد. یاخته از این انرژی برای ساخت مولکول ATP (آدنوزین تری فسفات) استفاده می‌کند. همان‌طور که در شکل می‌بینید، مولکول ATP از سه بخش تشکیل شده است. یاخته ATP را به ADP (آدنوزین دی فسفات) تبدیل می‌کند و انرژی ذخیره شده در این مولکول آزاد می‌شود تا یاخته از آن استفاده کند.



✓ انتقال فعال با صرف انرژی زیستی که این انرژی می‌تواند (نه لزوماً) ATP باشد علاوه بر این این انرژی می‌تواند از شیب غلظت ماده دیگر یا انرژی حاصل از انتقال الکترون (فصل ۵ و ۶ دوازدهم) تامین شود
✓ اگر انرژی پمپ توسط ATP تامین شود بخشی از قسمت درون سلولی پمپ خاصیت آنزیمی برای تجزیه ATP دارد

✓ پمپ ← انتقال یک ماده ← شکل ۱۴
 ← انتقال دو ماده ← در جهت هم
 ← در خلاف جهت هم ← پمپ Na-K

✓ درون بری و برون رانی می تواند در جهت یا خلاف جهت شیب غلظت باشند که در هر دو با مصرف ATP است

✓ در برون بری ریزکیسه به غشا پیوسته و محتویات از آن خارج می شود پس خروج ریزکیسه غلط است

✓ در درون بری تعداد ساختارهای غشایی سیتوپلاسم افزایش و در برون رانی کاهش می یابد

✓ در درون بری ریزکیسه تشکیل (کاهش سطح غشا و فشردگی بیشتر اجزا) اما در برون رانی ریزکیسه به غشا می پیوندد (افزایش سطح غشا و کاهش فشردگی اجزا)

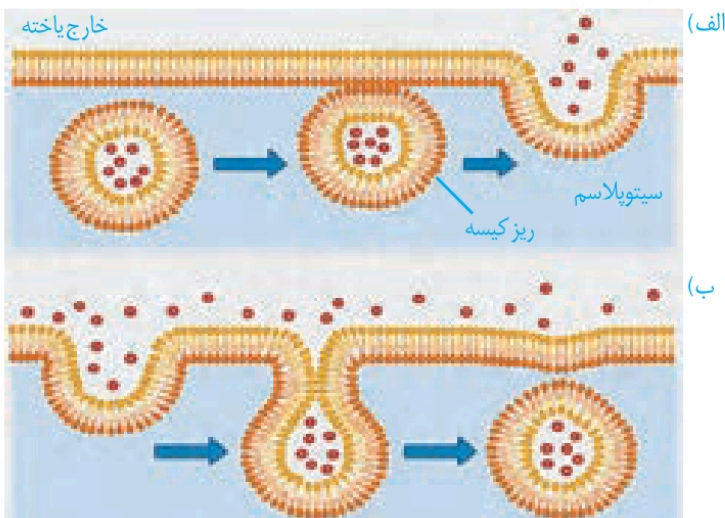
برخی یاخته های یوکاریوتی (زیرا باید توانایی تشکیل ریز کیسه داشته باشند)

واژه شناسی

واژه درون بری برای آندوسیتوز (endocytosis) و واژه برون رانی برای اگزوسیتوز (exocytosis) انتخاب شده اند. در آندوسیتوز، آندو به معنای درون و سیتوز به یاخته اشاره می کند. اگزو نیز در اگزوسیتوز به معنای بیرون است.

درون بری (آندوسیتوز) و برون رانی (اگزوسیتوز): بعضی یاخته ها می توانند ذره های بزرگ را با فرایندی به نام درون بری جذب کنند. برون رانی فرایند خروج ذره های بزرگ از یاخته است. این فرایندها با تشکیل ریز کیسه ها همراه است و به انرژی ATP نیاز دارد (شکل ۱۵).
 هر دو حتما

همراه با تغییر موقعیت پروتئین های غشایی + کمک برخی pro ها صورت می گیرد (اما از طریق pro ها غلطه)



✓ در غشای ریزکیسه دو لایه فسفولیپیدی غشا برعکس غشای یاخته قرار می گیرند یعنی در غشای ریزکیسه ها کربوهیدرات ها فقط در لایه داخلی مشاهده می شود پس هنگام پیوستن ریزکیسه به غشای دولایه ی یکسان که فاقد کربوهیدرات هستند به هم می خورند یا میتوان گفت در ریز کیسه تعداد کلسترول در سطح خارجی بیشتره

شکل ۱۵- الف) برون رانی، ب) درون بری

می دانید بافت های بدن انسان را می توان به **چهار نوع** پوششی، پیوندی، ماهیچه ای و عصبی دسته بندی کرد. در اندام ها و دستگاه های بدن انواع بافت ها به نسبت های متفاوت وجود دارند.

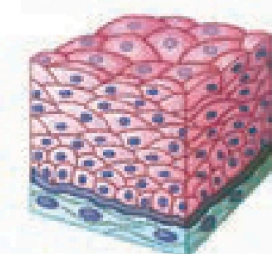
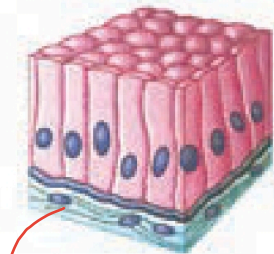
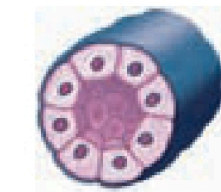
نه اینکه ندارند

اپیدرم پوست

بافت پوششی: بافت پوششی، سطح بدن و سطح حفره ها و مجاری درون بدن (مانند دهان، معده، روده ها و رگ ها) را می پوشاند. یاخته های این بافت، به یکدیگر بسیار نزدیک اند و بین آنها فضای بین یاخته ای اندکی وجود دارد. در زیر یاخته های این بافت، بخشی به نام **غشای پایه** وجود دارد که این یاخته ها را به یکدیگر و به بافت های زیر آن، متصل نگه می دارد. غشای پایه، شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی (ترکیب کربوهیدرات و پروتئین) است. یاخته های بافت پوششی به شکل های متفاوتی مانند سنگ فرشی، مکعبی و استوانه ای در یک یا چند لایه سازمان می یابند (شکل ۱۶).

فایده ساختار یاخته ای

در زیر غشای پایه ممکن است هیچ بافتی نباشد = مویرگ و حبابک



بافت پیوندی: بافت پیوندی از انواع یاخته ها، رشته های پروتئینی، مانند رشته های کلاژن و رشته های کشسان (ارتجاعی) و ماده زمینه ای تشکیل شده است. ماده زمینه ای بافت پیوندی، ممکن است مایع، جامد و یا نیمه جامد باشد. ادامه به انواع بافت پیوندی می پردازیم.

در **بافت پیوندی سست** ماده زمینه ای شفاف، بی رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول های درشت، مانند گلیکوپروتئین است. این بافت معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می کند. در بافت پیوندی متراکم میزان رشته های کلاژن از بافت پیوندی سست بیشتر، تعداد یاخته های آن کمتر و ماده زمینه ای آن نیز اندک است؛ بنابراین مقاومت این بافت از بافت پیوندی سست بیشتر است. در زردپی و رباط بافت پیوندی متراکم وجود دارد. بافت چربی نیز نوعی بافت پیوندی است که در آن یاخته های سرشار از چربی فراوان است. این بافت بزرگ ترین ذخیره انرژی در بدن است. بافت چربی نقش ضربه گیری دارد و به عنوان عایق حرارتی نیز عمل می کند.

حتما نه مثلا در اطراف دسته تار نه

تعداد و تنوع

شکل ۱۶- انواع بافت پوششی

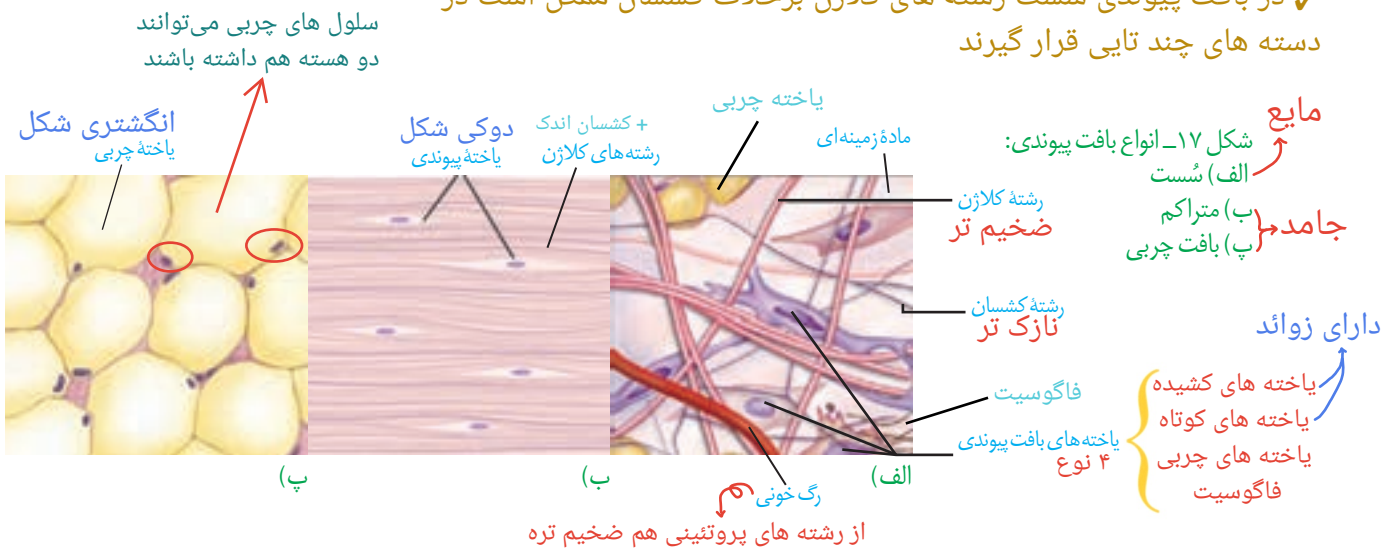
بافت زرین = معمولاً بافت پیوندی سست اما همیشه نه مثلا در پوست پیوندی متراکم است

در سنگفرشی چند لایه سلول های پایینی (نزدیک غشای پایه) معمولاً مکعبی (سلول های بنیادی اند) و هرچه بالاتر می رویم پهن تر شده و سنگفرشی می شوند

خون، استخوان و غضروف، انواع دیگر بافت پیوندی هستند که به تدریج با آنها آشنا می شوید.

✓ چربی (تری گلیسیرید) درون یاخته های این بافت (نه بین یاخته ها) ذخیره می شود
✓ گلیکوپروتئین ← در غشای پایه + ماده زمینه ای پیوندی

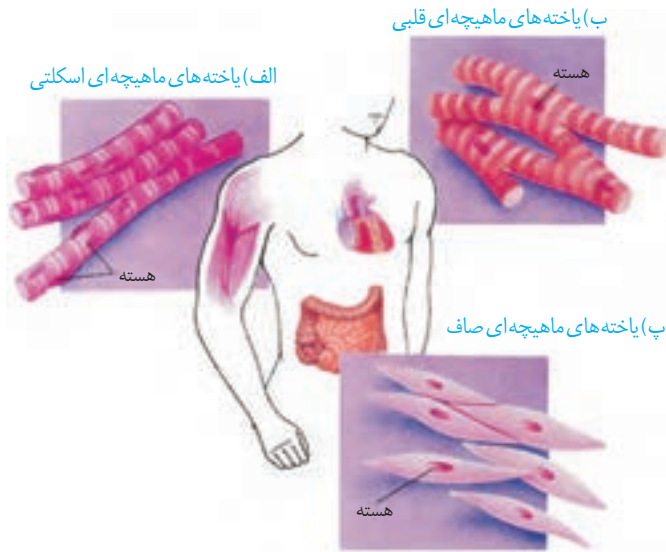
✓ در بافت پیوندی سست رشته های کلاژن برخلاف کشسان ممکن است در دسته های چند تایی قرار گیرند



بافت ماهیچه ای: در گذشته، با انواع بافت های ماهیچه ای در بدن انسان آشنا شدید (شکل ۱۸).

✓ ماهیچه اسکلتی فرد (غیر جنینی) اصلا تکثیر نمیشود اما ماهیچه صاف گاهی توانایی تکثیر دارد (فصل ۶ و ۷ یازدهم)

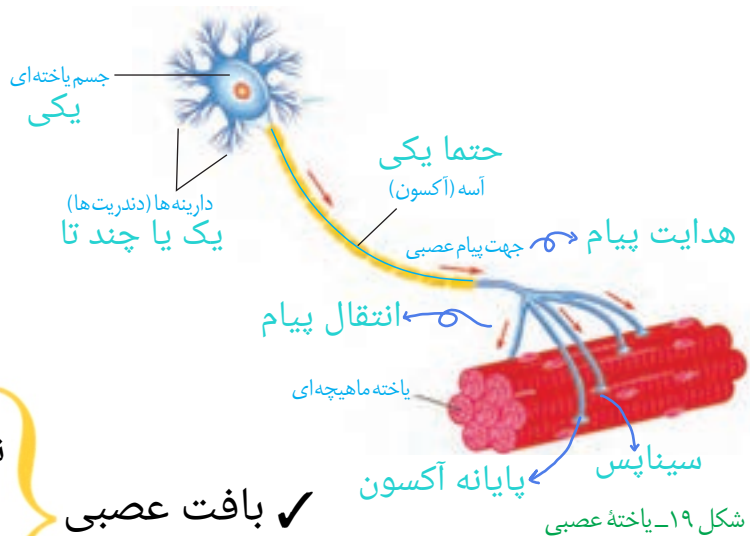
شکل ۱۸- انواع بافت ماهیچه ای:
(الف) مخطط (اسکلتی)
(ب) قلبی
(پ) صاف



فعالیت

ساختار و کار انواع بافت های ماهیچه ای بدن را در یک جدول فهرست کنید.

بافت عصبی: می دانید یاخته های عصبی (نورون ها)، یاخته های اصلی بافت عصبی هستند (شکل ۱۹). این یاخته ها با یاخته های بافت های دیگر مانند یاخته های ماهیچه ارتباط دارند. یاخته های عصبی یاخته های ماهیچه را تحریک می کنند تا منقبض شوند.



دندزیت + جسم سلولی + آکسون
نورون (یاخته عصبی، اصلی) رابط حسی حرکتی
انواع گوناگون و بیشتر میلین ساز
نوروگلیا (پشتیبان) داربست کننده دفاعی حفظ هم ایستایی

✓ بافت عصبی

✓ رشته پروتئینی

- ← اکتین و میوزین در سلول ها با قابلیت تقسیم
- ← غشای پایه = تولید توسط سلول بافت
- ← ماهیچه ای = اکتین و میوزین
- ← بافت پیوندی تولید توسط سلول بافت یا...

✓ به دلیل ذخیره چربی درون یاخته های چربی در مجاورت غشا رانده می شود

✓ اندازه سلول ها در بافت چربی و فاصله بین یاخته ها در آن بسته به مقدار ذخیره چربی ذخیره می کند

✓ سلول های راست روده ملخ + داخلی هیدر = استوانه ای

✓ سلول های روده + راست روده ملخ + پوست ستاره دریایی + خارجی هیدر = مکعبی

✓ همه غدد درون ریز از بافت پوششی اند اما غدد برون ریز دو نوع هستند که یک نوع عصبی مثل هیپوتالاموس و هیپوفیز پسین و فوق کلیه مرکزی و نوع دیگر پوششی اند (مکعبی چند لایه)

✓ بافت پوششی فضای بین یاخته ای اندکی دارد ، نه اینکه فضای بین یاخته ای ندارد البته توجه شود در سد خونی مغزی و نخاعی (فصل یک یازدهم) گفته می شود یاخته های پوششی در اینجا به هم چسبیده اند و بین آنها فضای بین یاخته ای وجود ندارد همچنین استثنا در مویرگ ناپیوسته فضای بین یاخته ای پوششی زیاد است

✓ در پیوندی متراکم معمولاً رشته های پروتئینی موازی هم هستند اما در پوست اینگونه نیست و رشته ها در حالت ضربدری قرار می گیرند

✓ نامگذاری بافت پوششی در تک لایه ها بر اساس فراوان ترین یاخته ها و در چند لایه ها بر اساس سطحی ترین یاخته ها صورت می گیرد

✓ بافت پوششی

← تک لایه = همه سلول های بافت به غشای پایه متصل اند

← استوانه ای = لوله گوارش از معده به بعد + دستگاه تنفسی (بینی و نای و ...) لوله فالوپ و دیواره رحم + مجاری نیم دایره

← مکعبی = لوله پیچ خورده نزدیک و دور و هنله + غده بزاقی (غدد برون ریز)

← سنگفرشی = رگ (خونی و لنفی) + اندوکارد و پری کارد و اپی کارد + نوع یک حبابک + دیواره خارجی بومن

← پودوسیستی ← یاخته های پادار پوششی

← نوع دوم دیواره حبابک ← دارای زوائد ریز غشایی

← چند لایه = برخی سلول های بافت به غشای پایه متصل اند

← سنگفرشی = اپیدرم پوست (سلول های سطحی مرده) + دهان و حلق و مری و زبان (همگی یاخته های زنده)

← مکعبی = غدد درون ریز

← استوانه ای = حلزون گوش

✓ معمولاً فضای بین یاخته ای در بافت پیوندی (چه سست / چه متراکم / استخوان و ...) زیاد است اما همیشه نه مثلاً در بافت پیوندی متراکم اطراف تنه استخوان دراز به دلیل نحوه قرارگیری این بافت در دو لایه در لایه داخلی یاخته های پیوندی به هم فشرده بوده و بسیار به هم نزدیک اند

✓ در لایه میانی سرخرگ و سیاهرگ رشته کشسان وجود دارد اما جزو بافت پیوندی نیست

✓ وجود رشته پروتئینی در خون در شرایط غیرطبیعی مثل لخته هست

✓ بافت پیوندی

← سست = ۴ لایه گوارش + پرده صفاق

← متراکم = میوکارد و اندوکارد و پری کارد و اپی کارد + رباط و زردپی + کپسول مفصلی + اطراف و درون ماهیچه + اطراف استخوان + درم پوست + کپسول کلیه + صلبیه

← بافت چربی = داری کلاژن و کشسان ماده + زمینه‌ای جامد

← خون = فاقد کلاژن و کشسان داری رشته‌های دیگر + ماده زمینه‌ای مایع

← استخوان = فقط دارای کلاژن (فاقد کشسان) + ماده زمینه‌ای جامد

← غضروف = ماده زمینه‌ای نیمه جامد

مقایسه بافت های ماهیچه ای	اسکلتی (مخطط)	قلبی	صاف
شکل و ظاهر	مخطط و رشته ای	مخطط و رشته ای	غیر مخطط دوکی
انشعاب	غیر منشعب	منشعب	غیر منشعب
هسته	چند هسته ای	اغلب چند هسته مرکزی برخی تک هسته مرکزی	تک هسته ای مرکزی
فعالیت	ارادی - غیر ارادی	غیر ارادی	غیر ارادی
عصب رسانی	پیکری	خودمختار	خودمختار
اکتین و میوزین	✓	✓	✓
سارکومر	✓	✓	×

✓ هر 3 نوع ماهیچه اکتین و میوزین دارند اما آرایش ویژه آن ها به شکل سارکومر که دلیل مخطط دیده شدن هست در ماهیچه صاف وجود ندارد

✓ انقباض ماهیچه اسکلتی فقط بر اثر پیام سلول مجاری می باشد (پیام عصبی خود مختار تنها میزان انقباض و هورمون اپی نفرین را کم و زیاد می کند). ماهیچه صاف یا بر اثر پیام عصبی یا بر اثر هورمون ها (مثل اکسی توسین به دیواره رحم و غدد شیری) رخ می دهد

✓ درباره هسته ماهیچه قلبی اختلاف نظر هست که جانبی یا مرکزی باشد اما مرکزی بهتر است

✓ ماهیچه قلبی میوگلوبین زیادی قرمز رنگ دیده می شود. ماهیچه صاف میوگلوبین کمی دارد و صورتی است

✓ ماهیچه اسکلتی 2 نوع تند و کند دارد نوع کند میوگلوبین زیاد و نوع تند میوگلوبین کم دارد (3 یازدهم)

✓ بافت پیوندی ← سلول ها + ماده زمینه ای + رشته های پروتئینی (کلاژن و کشسان و ...)



فقط مخصوص بافت پیوندی

جامد (استخوان)، مایع (خون)، نیمه جامد (غضروف)

pro + آب

✓ توجه کنید رشته های پروتئینی جزو ماده زمینه ای نیستند اما ماده زمینه ای pro دارد

✓ در بافت پیوندی سست و متراکم هر دو رشته کلاژن و کشسان یافت می شود اما در استخوان فقط کلاژن هست و کشسان نیست و در خون نیز نه کلاژن و نه کشسان یافت نمی شود اما رشته های دیگر مثل فیبرین دارد

در کتاب درسی، تعدادی از راه‌حل‌های زیست‌شناسان برای بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها آمده است. زیست‌شناسان از طریق انجام کدام موارد زیر، به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی کمک می‌کنند **زیستاز ۴۰۲_۴۰۳**

الف: طراحی روش‌های درمانی منحصر به فرد با بررسی اطلاعات موجود در گروهی از مولکول‌های زیستی
 ب: جلوگیری از تغییر مقدار تولیدکنندگی بوم‌سازگان‌ها حتی در صورت وقوع تغییرات اقلیمی
 ج: وضع قوانین جهانی برای تولید عوامل بیماری‌زای مقاوم نسبت به داروهای رایج
 د: افزایش تولید همه‌انواع سوخت‌های دارای منشأ زیستی برای تأمین انرژی

(۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف» و «ب» (۳) «الف»، «ب» و «ج» (۴) «ج» و «د»

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

زیست‌شناسان تلاش می‌کنند تا علاوه بر پی بردن به رازهای آفرینش، به حل مسائل و مشکلات زندگی انسان امروزی نیز کمک کنند و در این راه به موفقیت‌هایی هم رسیده‌اند. (الف) و (ب) از موارد موفق هستند.

بررسی همه موارد

الف پزشکان در پزشکی شخصی، برای تشخیص و درمان بیماری‌ها علاوه بر بررسی وضعیت بیمار، با بررسی اطلاعاتی که در دنا (گروهی از مولکول‌های زیستی) هر فرد وجود دارد، روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد را طراحی می‌کنند.

ب میزان خدمات هر بوم‌سازگان به میزان تولیدکنندگان آن بستگی دارد. پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به‌طوری که حتی در صورت تغییر اقلیم (آب و هوا)، تغییر چندانی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها روی ندهد، موجب ارتقای کیفیت زندگی انسان می‌شود.

نکته از مواردی که موجب کاهش پایداری یک بوم‌سازگان می‌شوند، می‌توان به تغییرات اقلیمی، کاهش تعداد تولیدکنندگان (مانند قطع درختان)، کاهش تنوع زیستی، فرسایش خاک، سیل، خشک شدن دریاچه و ... اشاره کرد.

ج وضع قوانین جهانی برای عدم تولید (نه تولید!) عوامل بیماری‌زای مقاوم، یکی از مباحث اخلاق زیستی است.

نکته محرمانه بودن اطلاعات ژنی و نیز اطلاعات پزشکی افراد و حقوق جانوران از موضوع‌های اخلاق زیستی هستند. علاوه بر این، دقت داشته باشید که وضع قوانین جهانی در این خصوص وظیفه زیست‌شناسان نیست!

د زیست‌شناسان می‌توانند به بهبود و افزایش تولید سوخت‌های زیستی مانند گازوئیل زیستی کمک کنند. دقت داشته باشید که سوخت‌های فسیلی نیز منشأ زیستی دارند و از تجزیه پیکر جانداران به وجود آمده‌اند اما دانشمندان برای افزایش تولید آن تلاش نمی‌کنند! (فعالیت صفحه ۶ دهم).

نکات

- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«جاندارانی که متعلق به یک محسوب می‌شوند، قطعاً از نظر، با یکدیگر شباهت دارند»

(۱) گونه - جمعیتی که در آن طبقه‌بندی می‌شوند

(۲) زیست‌بوم - دارا بودن همه سطوح حیات

(۳) بوم سازگان - نقش داشتن در تشکیل یک اجتماع

(۴) زیست‌کره - اقلیمی که در آن در حال زندگی هستند

قلمچی ۴۰۲-۴۰۳

گزینه «۳»

(امیررضا صدر یکتا)

در هر بوم‌سازگان جمعیت‌های مختلف با هم تعامل دارند و یک اجتماع را به وجود می‌آورند. بنابراین همه جانداران متعلق به یک بوم‌سازگان از نظر نقش داشتن در تشکیل یک اجتماع، با یکدیگر شباهت دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: جمعیت شامل مجموعه‌ای از افراد یک گونه است با هم که در یک مکان و زمان زندگی می‌کنند. بنابراین همه افراد یک گونه الزاماً در یک جمعیت طبقه‌بندی نمی‌شوند.

گزینه «۲»: در یک زیست‌بوم ممکن است جانداران تک‌یاخته‌ای نیز زندگی کنند که فاقد سطوح بافت، اندام و دستگاه هستند.

گزینه «۴»: زیست‌کره شامل همه زیست‌بوم‌های زمین است. پس جانداران یک زیست‌کره متعلق به زیست‌بوم‌های مختلف هستند و در نتیجه در مکان‌های مختلفی زندگی می‌کنند.

(دنیای زنده) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۸)

نکات

-در خصوص سطوح سازمان یابی حیات، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟
 «به طور معمول، در سطح پس از سطحی که برای اولین بار مشاهده می شود (می شوند)،.....»

آرمان ۴۰۲-۴۰۳

- (۱) اولین - افراد هم گونه - تاثیر عوامل غیرزنده محیط بر عوامل زنده آن، در نظر گرفته می شود.
- (۲) سومین - تجمع بافت های گوناگون - می توان جانورانی هم گونه با ظاهری متفاوت را مشاهده کرد.
- (۳) دومین - تعامل جمعیت های گوناگون - می توان چند زیست بوم را مشاهده کرد که از نظر اقلیم مشابه اند.
- (۴) چهارمین - تجمع اندامک ها و مولکول ها - امکان مشاهده تعامل بین گونه های مختلف از جانداران فراهم می شود.

لیزر حسین آقابابی

۲۵ گزینه ۲ متوسط - قیددار، مفهومی، نکات شکل

اولین سطحی که اجتماع بافت های گوناگون دیده می شود، اندام است. سومین سطح پس از اندام، جمعیت است. در جمعیت، جاندارانی از یک گونه داریم که می توانند دارای ظاهری متفاوت باشند.



بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) اولین سطحی که در آن، افراد هم گونه مشاهده می شوند، جمعیت است. اولین سطح پس از جمعیت، اجتماع است. در اجتماع، تاثیر عوامل غیرزنده دیده نمی شود. در بومسازگان برای اولین بار، تاثیر عوامل غیرزنده دیده می شود.
- ۲) تعامل جمعیت های گوناگون، برای اولین بار در اجتماع مشاهده می شود. دومین سطح پس از اجتماع، زیست بوم است. در زیست بوم، بومسازگان هایی (نه زیست بوم هایی) با اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه دیده می شود.
- ۳) اولین سطح با تجمع اندامک ها و مولکول ها، یاخته است. چهارمین سطح پس از یاخته، جاندار است. در سطح اجتماع، تعامل بین گونه های مختلف جانداران مشاهده می شود.

نکات

کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟ **فراز ۴۰۲-۴۰۳**

« ز بین مولکول های زیستی ، ماده ای که علاوه بر اتم کربن واجد اتم به طور قطع »

(۱) نیتروژن است و در انقباض ماهیچه های مخطط نقش اصلی دارد - با افزایش دادن سرعت واکنش در پایان آن فرآورده بیشتری تولید می شود.

(۲) هیدروژن است و مهم ترین منبع ذخیره انرژی فرد می باشد - یک گرم از آن بیش از دو و نیم برابر کربوهیدرات انرژی آزاد می کند.

(۳) اکسیژن است و منبع ذخیره گلوکز در جانوران می باشد - می توان در قارچ ها و ماهیچه ران انسان، آن را یافت.

(۴) فسفر است و در تشکیل اندامک هسته شرکت می کند - در مهندسی ژنتیک محتوای آن دچار تغییر می شود.

✓ پاسخ: گزینه ۳

طراح سوال: محمدعلی غلامی

بخش اول در مورد گلیکوژن می باشد . گلیکوژن در ماهیچه های انسان و نیز در قارچ ها یافت می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) نوکلئیک اسیدها و پروتئین ها دارای اتم نیتروژن هستند که از بین این دو ، پروتئین ها در انقباض ماهیچه های مخطط دارای نقش مستقیم هستند . بخش دوم در مورد آنزیم ها می باشد که سرعت را افزایش می دهند اما مقدار فرآورده نهایی تغییر نمی کند.

(۲) بخش اول در مورد تری گلیسرید می باشد. هر گرم تری گلیسرید در حدود دو برابر یک گرم کربوهیدرات انرژی آزاد می کند

(۴) فسفولیپیدها و نوکلئیک اسیدها دارای اتم فسفر هستند و به ترتیب در ساختار غشا و کروموزوم هسته شرکت می کنند . در مهندسی ژنتیک تنها ساختار نوکلئیک اسیدها دچار تغییر می شود.

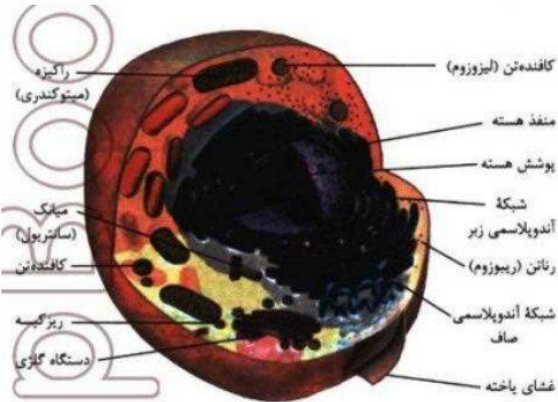
مونوساکارید	گلوگز	
دی ساکارید	گلوگز و فروکتوز	ساکارز (شکر و عسل)
پلی ساکارید	گلوگز	سلولز و گلیکوژن
لیپید	گلیسرول - ۳ اسیدچرب	تری گلیسرید
لیپید	گلیسرول - ۲ اسیدچرب - فسفات	فسفولیپید
لیپید	کلسترول	برخی هورمون

نکات

کدام مورد، برای تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ داندامکی از یاخته جانوری که به طور حتم

کتاب پینوکیو

- (۱) در بسته‌بندی و ترشح مواد نقش دارد - از کیسه‌هایی تشکیل شده که در تماس با یکدیگر می‌باشند
- (۲) ساختاری استوانه‌ای شکل دارد و در تقسیم سلولی مؤثر است - موازی با ساختار مشابه خود می‌باشد
- (۳) در اتصال آمینواسیدها به یکدیگر نقش دارد - تنها بر روی شبکه آندوپلاسمی زیر قرار گرفته است
- (۴) از شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها تشکیل شده است - گستردگی بخش کیسه‌ای آن بیشتر می‌باشد



شبکه آندوپلاسمی، شبکه‌ای از لوله‌ها و کیسه‌ها می‌باشد که در سراسر سیتوپلاسم گسترش دارند و بر دو نوع زیر (دارای رناتن) و صاف (بدون رناتن) است. شبکه آندوپلاسمی زیر در ساختن پروتئین‌ها و شبکه آندوپلاسمی صاف در ساختن لیپیدها نقش دارد. طبق شکل، گستردگی شبکه آندوپلاسمی زیر (بخش کیسه‌ای شکل) از نوع صاف بیشتر است.

۱- بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱): دستگاه گلزی، از کیسه‌هایی تشکیل شده است که روی هم قرار می‌گیرند. این دستگاه در بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌ها به خارج از یاخته نقش دارد. طبق شکل، کیسه‌های دستگاه گلزی در تماس با یکدیگر قرار ندارند. / گزینه (۲): میانک، ساختار استوانه‌ای شکلی است که در سلول به تعداد ۲ عدد عمود بر هم دیده می‌شود و نقش آن‌ها، در تقسیم سلولی است؛ بنابراین در یاخته جانوری، هر میانک، بر میانک دیگری عمود

می‌باشد. / گزینه (۳): پروتئین‌ها از به هم پیوستن واحدهایی به نام آمینواسید تشکیل می‌شوند. کار ریبوزوم، ساختن پروتئین است؛ بنابراین ریبوزوم، آمینواسیدها را به هم پیوند می‌دهد. ریبوزوم می‌تواند به صورت آزاد و یا بر روی شبکه آندوپلاسمی زیر قرار گرفته باشد.

نکته: اندامک‌هایی که در ساخت پروتئین نقش دارند: ۱ ریبوزوم ۲ شبکه آندوپلاسمی زیر

البته حواستون باشد که تشکیل پیوند بین آمینواسیدها و تشکیل زنجیره پلی‌پپتیدی، فقط توسط ریبوزوم انجام می‌شود (زیست دوازدهم - فصل ۲).

نکته: محل‌های حضور ریبوزوم در یاخته یوکاریوتی: ۱ آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ۲ متصل به سطح خارجی شبکه آندوپلاسمی زیر ۳ متصل به سطح خارجی هسته ۴ در بخش درونی میتوکندری (راکیزه) ۵ در بستره کلروپلاست (سبز دیسه)

ترکیب با فصل ۲ زیست دوازدهم گفتار ۲: پروتئین‌های ساخته‌شده در سیتوپلاسم سرنوشت‌های مختلفی پیدا می‌کنند. بعضی از این پروتئین‌ها به شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلزی می‌روند و ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا به بخش‌هایی مثل واکوئول (کریچه) و لیوزوم (کافنده‌تن) بروند.

نکات

- در خصوص غشای یاخته های هسته دار بدن انسان، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) کلسترول های دو لایه غشای یاخته، به صورت یک در میان در لایه های آن قرار می گیرند. **آرمان ۴۰۲-۴۰۳**
- (۲) اسید های چرب فسفولیپید هایی که در مقابل یکدیگر قرار می گیرند، با یکدیگر تماس دارند.
- (۳) کلسترول ها که ضخیم تر از اسید چرب هستند، با اسید چرب فسفولیپید مقابل خود تماس ندارند.
- (۴) کربوهیدرات هایی که یک انشعاب آن ها بلند تر از دیگری است، به پروتئین یا فسفولیپید متصل هستند.

شماره سنجی

۲۲ گزینه ۱ سخت - نکات شکل، قیددار

باتوجه به شکل کتاب درسی، نمی توان گفت کلسترول های موجود در غشا به صورت یک در میان در دو لایه غشا قرار می گیرند. اگر به شکل دقت کنید، دو کلسترول به صورت متوالی در لایه داخلی غشا قرار گرفته اند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ همان طور که در شکل مشخص است، اسیدهای چرب فسفولیپیدهایی که مقابل یکدیگر قرار دارند، با یکدیگر تماس دارند.

زیست دام دقت کنید نمی توان گفت هر اسید چرب با اسید چرب مقابل خود در تماس است؛ زیرا در قسمت هایی که در مقابل فسفولیپید، کلسترول قرار دارد، این مورد نقض می شود.

۲ کلسترول ها ضخیم تر از اسید چرب هستند. باتوجه به شکل، کلسترول با اسید چرب فسفولیپید مقابل خود تماس ندارد.

۳ دقت کنید کربوهیدرات هایی که در لایه بیرونی غشا قرار دارند، دارای دو انشعاب هستند که یکی از آن ها بلندتر از دیگری است. این کربوهیدرات ها به پروتئین یا فسفولیپید متصل هستند.

درک بهتر به ترکیب لیپید و کربوهیدرات، گلیکولیپید و به ترکیب پروتئین و کربوهیدرات، گلیکوپروتئین گفته می شود.

نکات

- باتوجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد (موارد)، در رابطه با بافت های مختلف بدن درست است؟

- الف) هسته یاخته های ماهیچه ای قلبی برخلاف یاخته های ماهیچه ای اسکلتی در حاشیه یاخته قرار ندارد.
ب) در غشای پایه ی بافت پوششی، مولکولی که جنس آن مشابه ماده جذب کننده آب دهان است، دیده می شود.
ج) در بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، از سطح به عمق شکل یاخته ها منظم تر و اندازه آن ها کوچک تر می شود.
د) در فضای بین یاخته ای اندک بافت چربی، رشته هایی از جنس مولکولی که توانایی اتصال به کربوهیدرات در سمت داخل غشای یاخته ای را دارد، دیده می شود.

زیستوسیتوز ۴۰۲-۴۰۳

- (۱) «الف» (۲) «الف»، «ب» (۳) «الف»، «ب»، «د» (۴) «الف»، «ب»، «ج»

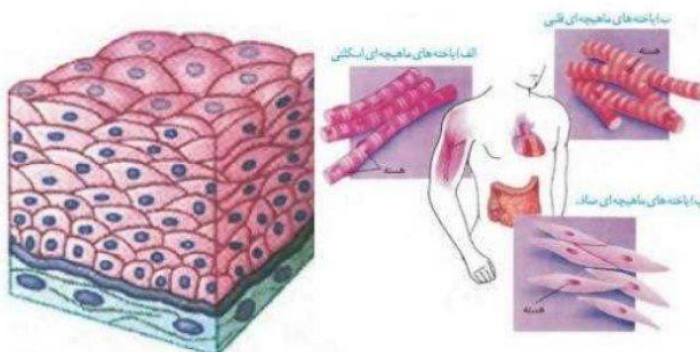
پاسخ گزینه ۱ (سجاد نجاتی - متوسط)

موارد «الف»، «ب» و «ج» درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف و ج) باتوجه به شکل ها، درستی این موارد اثبات می شود.

نکته: یاخته های زیرین بافت پوششی سنگفرشی چندلایه، مکعبی شکل هستند.



ب) منظور قسمت اول

رشته های گلیکوپروتئینی است و قسمت دوم به موسین (ماده گلیکوپروتئینی) موجود در بزاق اشاره می کند که آب موجود در دهان را جذب می کند و ماده مخاطی ایجاد می کند.

د) باتوجه به تعریف کتاب که گفته است بافت پیوندی دارای رشته های پروتئینی است و از آنجایی که بافت چربی نوعی بافت پیوندی است همانند دیگر بافت های پیوندی در فضای بین یاخته ای خود دارای رشته پروتئینی است. مولکول های پروتئینی در غشای سلول ها نیز یافت شده منتها آن هایی که با کربوهیدرات ها پیوند دارند در سمت خارجی غشا هستند.

نکات

- در خصوص انواع بافت های بدن انسان، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در بافتی که معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می کند، همانند بافت ضربه گیر بدن، یاخته های سرشار از چربی وجود دارد.
- ۲) غشای پایه قرار گرفته در زیر بافت پوششی تشکیل دهنده دهان، یاخته های آن را به بافت زیرین متصل می کند.
- ۳) ظاهر یاخته های ماهیچه ای دیواره روده باریک، با ظاهر یاخته های بافت پیوندی سازنده زردپی، مشابه است.
- ۴) در هر بافت پیوندی قابل مشاهده در همه لایه های لوله گوارش، انواعی از یاخته ها وجود دارد.

آرمان ۴۰۲-۴۰۳

مجموعه های درسی

گزینه ۲ متوسط - خطبه خط، مفهومی، نکات شکل

درست است که غشای پایه باعث اتصال یاخته های پوششی به یکدیگر و به بافت زیرین می شود؛ اما دقت کنید غشای پایه، خودش جزء بافت پوششی است و استفاده از لفظ غشای پایه «زیر بافت پوششی» غلط است. درواقع غشای پایه، زیر یاخته های پوششی وجود دارد و ما به مجموعه یاخته های پوششی و غشای پایه، بافت پوششی می گوییم.

بررسی سایر گزینه ها:

❶ بافت پیوندی سست، معمولاً بافت پوششی را پشتیبانی می کند. بافت ضربه گیر بدن، چربی است. یاخته های سرشار از چربی نیز همان یاخته های چربی هستند. بافت چربی که مشخصاً یاخته چربی دارد و بافت پیوندی سست نیز مطابق شکل، یاخته های منفرد چربی را به صورت پراکنده در خود دارد.

نکته مطابق شکل کتاب در بافت پوششی نفرون، بافت پیوندی سست پشتیبان وجود ندارد.

❷ دیواره روده باریک، یاخته های ماهیچه ای صاف دارد. بافت پیوندی سازنده زردپی، بافت پیوندی متراکم است. ظاهر یاخته های ماهیچه ای صاف همانند یاخته های بافت پیوندی متراکم، دوکی شکل است.

نکات

-چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

نوعی اندامک در یاخته‌های پارانیشیمی گل رز که است، ممکن است داشته باشد. «خیلی سبز ۴۰۲-۴۰۳»

- الف) در یاخته‌هایی با فعالیت زیستی بیشتر، فراوان تر - در ساختار خود، دو غشای بدون منافذ بزرگ
 ب) از کیسه‌های پهن و اجزای لوله‌مانند تشکیل شده - در مجاورت اندامک‌های سازنده پروتئین قرار
 ج) از نزدیکی غشای یاخته تا پوشش بیرونی هسته گسترش یافته - در تولید سایر اندامک‌های یاخته، نقش
 د) ریزکیسه مسئول برون‌رانی مواد، مستقیماً از آن منشأ گرفته - نسبت به سانتیریول‌ها، از هسته فاصله بیشتری
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

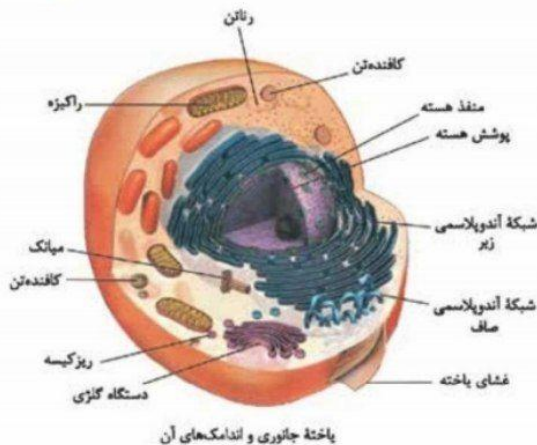
پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) میتوکندری از جمله اندامک‌هایی است که می‌تواند در یاخته‌هایی با فعالیت زیستی بیشتر (یعنی نیاز بیشتر به ATP)، به تعداد بیشتری یافت شود. این اندامک دو غشای بدون منفذ بزرگ دارد.

نکته اگر یاخته فعالیت زیادی داشته باشد، ممکن است اندامک‌های دیگری هم در آن بیشتر باشند؛ مثلاً اگر پروتئین‌های زیادی بسازد، باید رناتن‌های زیادی داشته باشد یا اگر فعالیت تجزیه‌ای درون‌یاخته‌ای زیادی داشته باشد باید کافنده‌تن‌های بیشتری داشته باشد.



ب) شبکه آندوپلاسمی از کیسه‌های پهن و اجزای لوله‌مانند تشکیل شده است. به سطح خارجی شبکه آندوپلاسمی زیر که رناتن‌هایی چسبیده است. از طرفی طبق شکل، رناتن‌ها در سیتوپلاسم به صورت پراکنده هستند، پس این‌ها می‌توانند در مجاورت شبکه آندوپلاسمی صاف هم باشند. رناتن‌ها، اندامک‌های سازنده پروتئین هستند.

ج) شبکه آندوپلاسمی در بخش وسیعی از سیتوپلاسم؛ از نزدیکی غشای یاخته تا غشای هسته گسترش یافته است. شبکه آندوپلاسمی می‌تواند منشأ ساخت اندامک‌های دیگری نظیر ریزکیسه باشد.

د) دستگاه گلژی مسئول بسته‌بندی مواد و ترشح آن‌هاست و در واقع ریزکیسه‌های مربوط به انجام اگزوسیتوز، از آن منشأ می‌گیرند. طبق شکل ۹ کتاب درسی در فصل اول زیست‌شناسی (۱)، این اندامک معمولاً نسبت به سانتیریول، از هسته دورتر است، اما دقت کنید که صورت سؤال درباره یاخته گیاهی است که اصلین سانتیریول ندارد!

نکات

کدام گزینه در ارتباط با روش های عبور مواد از غشای یاخته‌ی جانوری به درستی بیان شده است ؟

- ۱) موادی که به کمک پروتئین ها از غشای یاخته عبور می کنند به طور حتم برای عبور باید به جزئی از غشای یاخته متصل شوند .
- ۲) موادی که عبور آن ها از غشا به تشکیل ریز کیسه همراه است به طور حتم ذره های بزرگی هستند که توسط یاخته جذب می شوند .
- ۳) موادی که برای عبور از غشا وضعیت قرارگیری پروتئین های غشا را تغییر نمی دهند به طور حتم از لابه لای فراوان ترین اجزای غشا عبور می کنند .
- ۴) موادی که می توانند پس از عبور موجب از بین رفتن اختلاف غلظت خود در دو سوی غشا شوند ، به طور حتم برای عبور ان ها یاخته هیچ انرژی مصرف نمی کنند .

نکات

۳۶- چند مورد دربارهٔ یاخته‌های عصبی انسان، درست است؟

- الف: میزان عبور مولکول‌های آب از عرض غشا، با کاهش اختلاف غلظت یون‌های دو سوی غشا، بیشتر می‌شود.
ب: عبور یون‌ها، برخلاف شیب غلظت از عرض هر غشا، فقط در پی هیدرولیز نوعی مولکول پراترژی ممکن می‌شود.
ج: عبور مولکول‌های درشت از عرض غشا، می‌تواند در پی تغییر تعداد مولکول‌های سازندهٔ آن غشا صورت بگیرد.
د: عبور مواد برخلاف شیب غلظت از عرض غشا، به‌طور حتم، در پی تغییر وضعیت قرارگیری بعضی از پروتئین‌های غشا رخ می‌دهد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

نکات

دید کنکوری شماره یک



فصل ۲

تصویر ریز پرز روده باریک با میکروسکوپ الکترونی

گوارش و جذب مواد

محکم سلامت لیبیل

غذا خوردن یکی از لذت‌های زندگی است؛ اما فراتر از آن، غذایی که می‌خوریم، در گذر از دستگاه گوارش به شکلی در می‌آید که می‌تواند مواد و انرژی لازم برای سالم ماندن، درست عمل کردن و رشد و نمو یاخته‌های بدن را فراهم کند. البته غذای نامناسب و یا اضافه بر نیاز، مشکلاتی را برای بدن ایجاد می‌کند. اضافه وزن و چاقی، یکی از مسائلی است که سلامت جمعیت کنونی و آینده ما را به خطر می‌اندازد.

- بدن ما چگونه انواع غذاها را برای ورود به یاخته‌ها آماده می‌کند؟
 - اضافه وزن چگونه به وجود می‌آید و چه مشکلاتی را برای بدن ایجاد می‌کند؟
 - چرا برخی افراد با اینکه غذای کافی و گوناگون می‌خورند، دچار کمبود مواد مغذی هستند؟
 - گوارش در سایر جانداران چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با گوارش انسان دارد؟
- برای پاسخ به این پرسش‌ها، با دستگاه گوارش آشنا می‌شویم و عملکرد آن را در انسان و برخی جانوران بررسی می‌کنیم.



دستگاه گوارش - دستگاه گوارش - دهان - حلق - مری - معده - روده ها - راست روده - خروج

اندام های مرتبط با آن - لوله - کیسه صفرا - لوزالمعده - غدد بزاقی

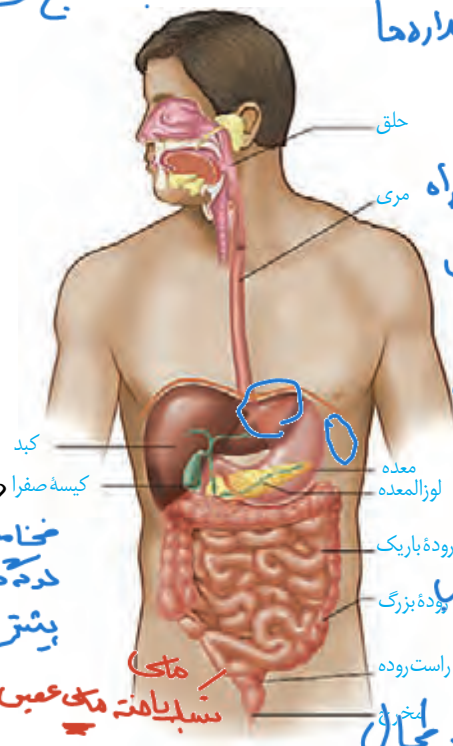
صاف - ماده - لوله - ساختار و عملکرد لوله گوارش

دانش - ساختار و عملکرد لوله گوارش

اسهال - اسهال - فارسی - فارسی

در گذشته آموختید دستگاه گوارش از لوله گوارش و اندام های دیگر مرتبط با آن تشکیل شده است. لوله گوارش چه قسمت هایی دارد (شکل ۱)؟

لوله گوارش، لوله پیوسته ای است که از دهان تا مخرج ادامه دارد. در قسمت هایی از لوله گوارش ماهیچه های حلقوی به نام بنداره (اسفنکتر) وجود دارد. بندارها در تنظیم عبور مواد نقش دارند (شکل ۲).



ابتدای مری
داخلی، خارجی، مناره
جیب - انتهای مری
بخش اعظم در معده
انتقال دادن اشیاء
کردن پاشنه در
بنداره انتهای مری
بخش اعظم با بنداره
(روده بزرگ)
بخش کوچکی از لوله

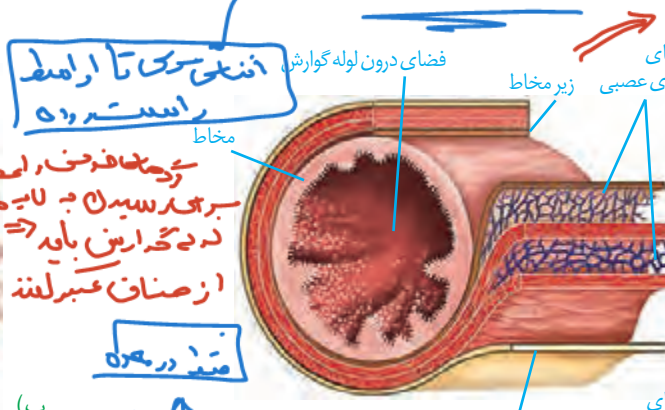


خفاصت ماهیچه های دیواره
دستگاه گوارش در محل بنداره ها
بیشتر از سایر خفاصات است

گده های بزاقی؛ پانکراس (لوزالمعده)، کبد (جگر) و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط اند و در گوارش غذا نقش دارند.

ساختار لوله گوارش: دیواره بخش های مختلف لوله گوارش، ساختار تقریباً مشابهی دارند. این لوله از خارج به داخل چهار لایه دارد: لایه بیرونی، ماهیچه ای، زیر مخاطی و مخاطی. هر لایه، از انواع بافت ها تشکیل شده است (شکل ۳-الف). در همه این لایه ها بافت پیوندی سست وجود دارد. لایه بیرونی در ناحیه شکمی بخشی از صفاق است. صفاق پرده ای است که اندام های درون شکم را به هم وصل می کند (شکل ۳-ب).

شکل ۱- لوله گوارش و اندام های مرتبط با آن
استیک معده
دوازده
انتقال دادن پاشنه
روده حر
آنها پیوسته
کردن
بنداره
ابتدای درون افقی

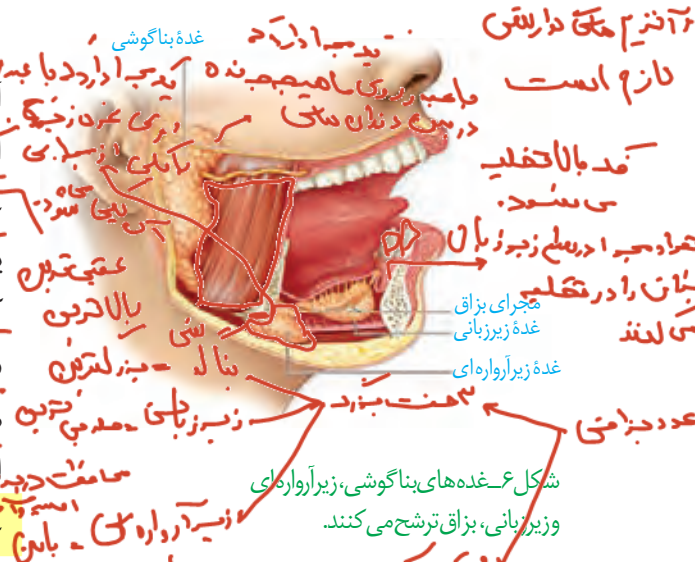


شکل ۳-الف (ساختار لایه های لوله گوارش ب) بخشی از صفاق مربوط به روده ها

بنداره خاری
صاف - انتهای مری تا مخرج - سایر بنداره ها
اسهال - دهان - حلق - ابتدای مری - مخرج
صاف - انتهای مری تا مخرج - سایر بنداره ها
صاف - انتهای مری تا مخرج - سایر بنداره ها

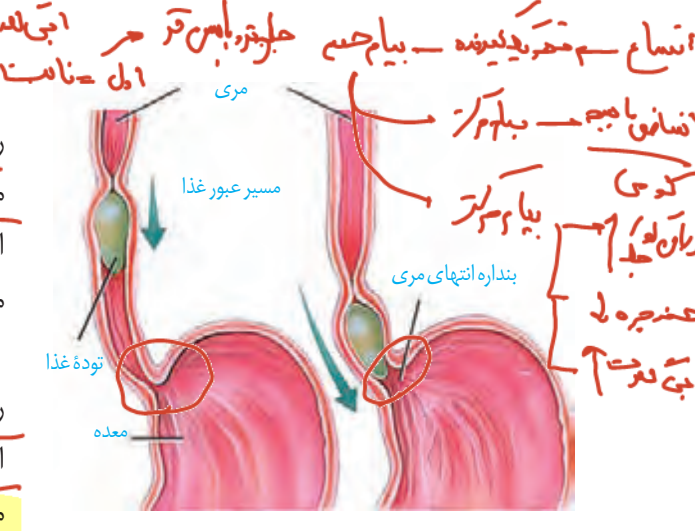
جذب مغالبت جگر میزبان → حیدر جگر → حیدر غذا
 جگر میزبان و → ذرات غذا
 آنزیم ها دارن

گوارش در دهان: با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می شود. اسباب شدن غذا به ذره های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم های گوارشی، و اثر بزاق بر آن لازم است. سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده های بزاقی کوچک، بزاق ترشح می کنند (شکل ۶). بزاق، ترکیبی از آب، یون ها، انواعی از آنزیم ها و موئین است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می کند. لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری های درون دهان نقش دارد. موئین، گلیکوپروتئینی است که آب فراوانی جذب و ماده مخاطی ایجاد می کند. ماده مخاطی دیواره لوله گوارش را از خراشیدگی حاصل از تماس غذا با اسید، شیمیایی، آب اش اسید یا آنزیم حفظ می کند و ذره های غذایی را به هم چسباند و آنها را به توده لغزنده ای تبدیل می کند.



بلع غذا: توده غذا از دهان به حلق و سپس به مری می رود. این فرآیند شامل انقباض و舒张 عضلات دهان و حلق است. در این مرحله، غذا به سمت مری هدایت می شود. در این مرحله، غذا به سمت مری هدایت می شود. در این مرحله، غذا به سمت مری هدایت می شود.

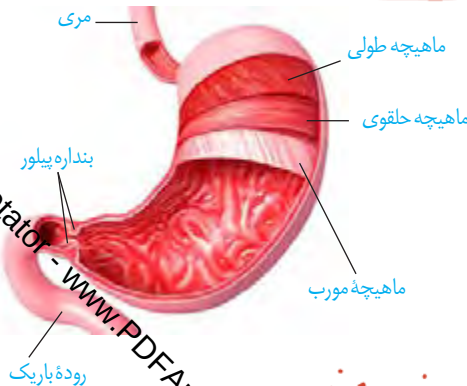
گوارش در معده: معده بخش کیسه ای شکل لوله گوارش است. دیواره معده، چین خوردگی هایی در دیواره دارد که با پر شدن معده باز می شوند تا غذای بلع شده در آن انبار شود. گوارش غذا در معده در اثر شیره معده آغاز می شود. در این مرحله، غذا به سمت مری هدایت می شود. در این مرحله، غذا به سمت مری هدایت می شود. در این مرحله، غذا به سمت مری هدایت می شود.



در این مرحله، غذا به سمت مری هدایت می شود. در این مرحله، غذا به سمت مری هدایت می شود. در این مرحله، غذا به سمت مری هدایت می شود. در این مرحله، غذا به سمت مری هدایت می شود. در این مرحله، غذا به سمت مری هدایت می شود.

شیمیائی ← آنتزیم پیمایی (نمبر ۵)

معده و حرکات آن انجام می‌شود. در پایان گوارش در معده مخلوط حاصل از گوارش که کیموس نام دارد، با باز شدن بندارهٔ پیلور وارد ابتدای رودهٔ باریک می‌شود (شکل ۸). به ابتدای رودهٔ باریک دوازدهه می‌گویند.



شکل ۸- مورب‌های آن ایجاد می‌شوند. مورب‌های لایه ماهیچه‌ای دیواره معده در سه جهت طولی، حلقوی و مورب قرار گرفته‌اند.

بیشتر بدانید

فرصت شناسی یک پژوهشگر

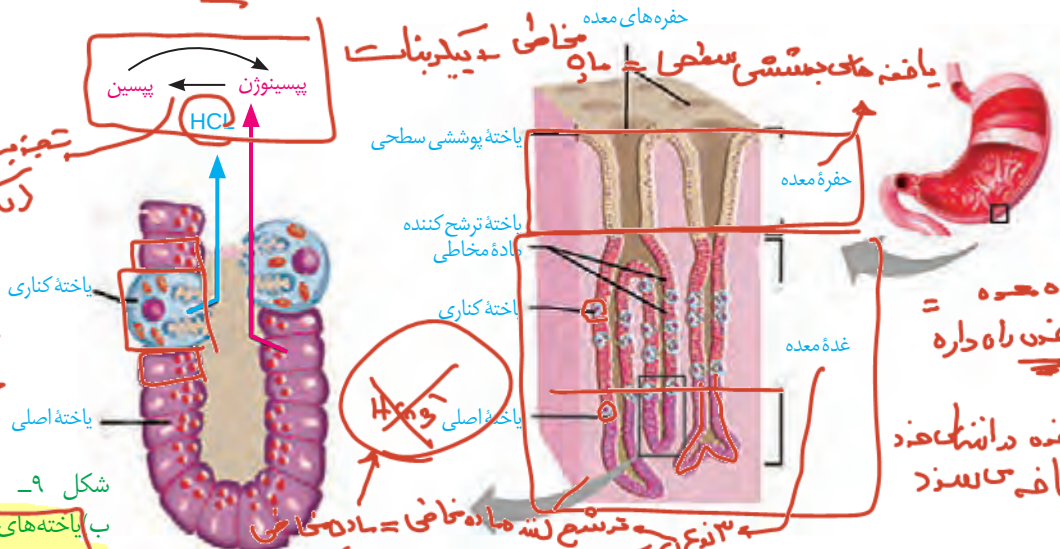
دکتر بومون در قرن ۱۹ میلادی، جوانی را درمان کرد که پهلوییش با گلوله سوراخ شده بود. طی التیام زخم، سوراخ کوچکی در بدن جوان باقی ماند که داخل معده را نشان می‌داد. بومون از این سوراخ، چین‌های سطح معده و ماده مخاطی رروی سطح آن را مشاهده و با لوله‌ای لاستیکی مقداری از اسید معده را خارج کرد. او با آزمایش غذاهای گوناگون، نتیجه گرفت معده با ترشح اسید، به غذای بلع شده پاسخ می‌دهد. بومون نتایج آزمایش‌های خود را در کتابی منتشر کرد.

شیره معدده: یاخته‌های پوششی مخاط
معدده در بافت پیوندی زیرین فرو رفته‌اند و
حفره‌های معدده را به وجود می‌آورند. مجاری
غده‌های معدده، به این حفره‌ها راه دارند.
یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معدده
و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده
مخاطی فراوان ترشح می‌کنند که به شکل

لایه ژله ای چسبناکی، مخاط معده را می پوشاند. یاخته های پوششی سطح اپیکربنات (HCO_3^-) نیز ترشح می کنند که لایه ژله ای حفاظتی را قلیایی می کند (شکل ۹). به این ترتیب سد حفاظتی محکمی در مقابل اسید و آنزیم به وجود می آید.

یاخته‌های اصلی غده‌ها، آنزیم‌های معده را ترشح می‌کنند. پیش‌ساز پروتئازهای معده را به طور کلی **پپسینوژن** می‌نامند. پپسینوژن بر اثر کلریدریک اسید به **پپسین** تبدیل می‌شود. پپسین خود با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند (شکل ۹). آنزیم پپسین، پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند. یاخته‌های کناری غده‌های معده **کلریدریک اسید** را عامل (فاکتور) داخلی معده ترشح می‌کنند. **عامل داخلی معده**، برای ورود ویتامین B_{12} به یاخته‌های روده باریک ضروری است. اگر این یاخته‌ها تخریب شوند یا معده برداشته شود، علاوه بر ساخته نشدن کلریدریک اسید، فرد به **کم‌خونی خطرناکی** دچار می‌شود؛ زیرا ویتامین B_{12} که برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود و زندگی فرد به خطر می‌افتد.

لم ماهیں تعداد RBC



بدین معنی در این راه دانه
در دنیا می رسد

تجربہ صفحہ ہی از سینئر رادارم
کنشلسٹ پیوڈیلٹیڈی

تاسا خامی، اصلی؟
حبیب راست؟
اختلافی؟ حسن؟

شکل ۹- الف) غده‌های معده
ب) یاخته‌های غده‌های معده، مواد
مختلف شیرۀ معده را ترشح می‌کنند

عده جده سطحی = در منبع ماده خامی + فناری
موزان ها یا فنیه های فناری سرگرد خنده اند
عمیق + اصلی
آشپزده می شود و حاصل پیشران (پیس ساز پیس) و سایر پیس
فناری ما با هم قانس ندارد اما با خامی و اصلی در قانس اند.

بیشتر بدانید

زخم پپتیک

ترشح بیش از حد اسید و آنزیم در شیره گوارشی و کاهش توانایی سد حفاظتی ماده مخاطی در مخاط معده یا دوازدهه، زخم پپتیک ایجاد می کند. بسیاری از افراد مبتلا به زخم پپتیک، عفونت مزمن ناشی از نوعی باکتری به نام هلیکوباکتری پیلوری دارند. این باکتری می تواند سد حفاظتی ماده مخاطی را تخریب کند. از علامت های این بیماری، احساس درد در بخش بالایی معده است که ممکن است تا چند ساعت پس از خوردن غذا ادامه پیدا کند. تنش مداوم، سیگار کشیدن، الکل و برخی داروها مانند آسپرین نیز ماده مخاطی را تخریب می کنند.

با ورود غذا، معده اندکی انقباض می یابد و انقباض های معده، آغاز می شوند. این انقباض ها غذا را با شیره معده می آمیزند که نتیجه آن تشکیل کیموس معده است. همان طور که گفتم با باز شدن بنداره پیلور، کیموس وارد دوازدهه می شود.

برگشت اسید معده (ریفلاکس): اگر انقباض بنداره انتهایی معده کافی نباشد فرد دچار برگشت اسید می شود. در این حالت مخاط مری به تدریج، آسیب می بیند؛ زیرا حفاظت دیواره آن به اندازه معده و روده باریک نیست. سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده، تنش و اضطراب از عوامل برگشت اسید معده اند.

فعالیت ۲

آزمایش طراحی کنید که نشان دهد آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم مرغ را گوارش می دهد. توجه کنید که آنزیم ها در دمای ویژه ای فعالیت می کنند.

گوارش در روده باریک: کیموس به تدریج وارد روده باریک می شود تا مراحل پایانی گوارش به ویژه در دوازدهه انجام شود. صفرا شیره های روده و لوزالمعده که به دوازدهه می ریزند به کمک حرکات روده، در گوارش نهایی کیموس نقش دارند (شکل ۱۰).

حرکت های روده باریک: حرکت های روده باریک، علاوه بر گوارش مکانیکی و پیش بردن کیموس در طول روده، کیموس را در سراسر مخاط روده می گسترانند تا تماس آن با شیره های گوارشی و سایر موادی که در روده یافت می شود، افزایش یابد.

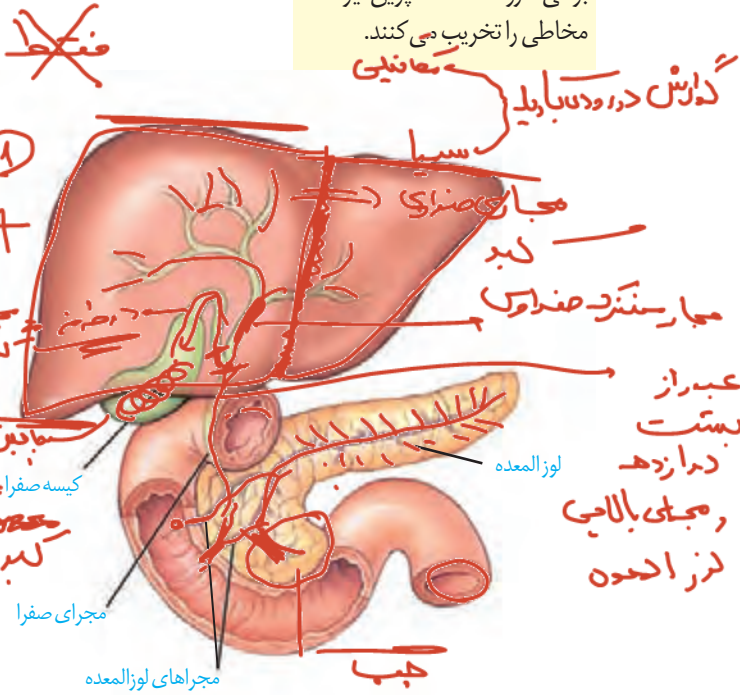
شیره روده: روده باریک این شیره را ترشح می کند. شیره روده شامل موپسین، آب، یون های مختلف از جمله بیکربنات و آنزیم است.

صفرا: کبد، صفرا را می سازد. صفرا آنزیم ندارد و ترکیبی از نمک های صفراوی، بیکربنات، گالسترول، فسفولیپید است. صفرا به دوازدهه می ریزد و به گوارش چربی ها کمک می کند. همچنین بیکربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می کند.



گاهی ترکیبات صفرا در کیسه صفرا رسوب می کنند و سنگ ایجاد می شود. رژیم غذایی پرچرب، در ایجاد سنگ کیسه صفرا نقش دارد (شکل ۱۱).

شکل ۱۱- سنگ کیسه صفرا



شکل ۱۰- صفرا از راه مجاری صفراوی کبد به یک مجرای مشترک وارد و در کیسه صفرا ذخیره می شود.

شیره روده هم جبهه ساز دارد و ابتدا فعال ترشح می شود و هم با آب و شیره معده هضم را ادامه می دهد. اما آنزیم به دلیل قلیس ۹۸ غیر فعال اند.

بیشتر بدانید

آنزیم‌های شیره لوزالمعده و کار آنها

نام آنزیم	مولکول مورد اثر	نتیجه کار آنزیم
تریپسین	پروتئین	تشکیل پپتید
گربوکسی پپتیداز	پروتئین و پپتید	جدا کردن آمینواسید از انتهای زنجیره
لیپاز	لیپید (چربی)	ایجاد گلیسرول و اسید چرب
فسفولیپاز	فسفولیپید	جدا کردن اسید چرب از فسفولیپید
آمیلاز	نشاسته، گلیکوژن	دی ساکارید، تری ساکارید
نوکلئاز (آنزیم تجزیه کننده نوکلئیک اسیدها)	نوکلئیک اسیدها مانند DNA	تبدیل به واحدهای سازنده

شیره لوزالمعده: آنزیم‌ها و بیکربنات لوزالمعده به دوازدهه می‌ریزند. لوزالمعده، آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را تولید می‌کند. پروتئازهای لوزالمعده درون روده باریک فعال می‌شوند. بیکربنات اثر اسید معده را خنثی می‌کند. به این ترتیب دیواره دوازدهه از اثر اسید حفظ و محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های لوزالمعده فراهم می‌شود.

فعالیت ۳

پروتئازهای لوزالمعده قوی و متنوع اند و می‌توانند خود لوزالمعده را نیز تجزیه کنند.

فکر می‌کنید بدن چگونه از این مسئله جلوگیری می‌کند؟

زیرا در روده خضخض آنزیم‌ها می‌کنند

تجربه می‌کنند

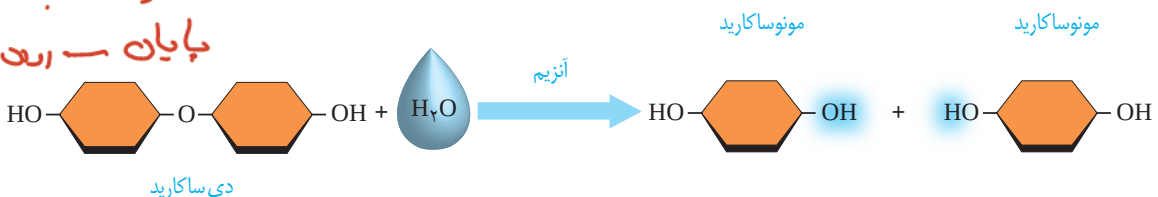
گوارش کربوهیدرات‌ها: رژیم غذایی ما شامل انواع گوناگون کربوهیدرات‌هاست. مونوساکاریدها بدون گوارش جذب می‌شوند. دی‌ساکاریدها و پلی‌ساکاریدها برای جذب شدن باید گوارش یابند و به مونوساکارید تبدیل شوند.

آنزیم‌های گوارشی با واکنش آب کافت (هیدرولیز)، مولکول‌های درشت را به مولکول‌های کوچک تبدیل می‌کنند. در آب کافت همراه با مصرف آب پیوند بین مولکول‌ها شکسته می‌شود. شکل ۱۲ واکنش آب کافت را در تبدیل دی‌ساکارید به مونوساکارید نشان می‌دهد.

دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد. مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.

گوارش پروتئین‌ها: پپسین گوارش پروتئین‌ها را در معده آغاز می‌کند. در روده باریک در نتیجه فعالیت پروتئازهای لوزالمعده و آنزیم‌های روده باریک، پروتئین‌ها به آمینواسیدها، تجزیه می‌شوند.

گوارش تری‌گلیسریدها: فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسریدها هستند. آنزیم لیپاز، تری‌گلیسریدها را به واحدهای سازنده آن تجزیه می‌کند. صفر حرکت مخلوط کننده روده باریک موجب ریز شدن چربی‌ها می‌شوند. گوارش چربی‌ها، بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.



بیشتر بدانید

مشاهده درون دستگاه گوارش



مشاهده درون لوله گوارش

با استفاده از درون بینی (آندوسکوپی؛ آندو به معنای درون و اسکوپ به معنی دیدن) می توان درون مری، معده و دوازدهه را مشاهده کرد. درون بین (آندوسکوپ / Endoscope) لوله ای باریک و انعطاف پذیر با دوربینی بر یک سر آن است. درون بینی برای تشخیص زخم ها، سرطان و عفونت به کار می رود. درون بین در نمونه برداری نیز استفاده می شود. کولون بینی (کولونوسکوپی) روشی برای بررسی کولون یا روده بزرگ است که به کمک آن روده بزرگ را تا محل اتصال به روده باریک بررسی می کنند تا اختلال های احتمالی آن را مشاهده کنند.

فعّالیت ۴

اثر آمیلاز بزاق بر نشاسته

- مواد و وسایل لازم:** یک گرم نشاسته، محلول لوگول، آب، لوله آزمایش، جا لوله ای، سه ظرف شیشه ای با حجم ۱۵۰، ۱۰۰ و ۵۰ میلی لیتر، دماسنج، شعله گاز آزمایشگاه، توری و سه پایه
- روش کار**
- ۱- یکی از افراد گروه، دهان خود را دو یا سه مرتبه با آب بشوید و سپس بزاق خود را درون ظرف شیشه ای تمیزی بریزد.
 - ۲- در یک ظرف شیشه ای ۱۵۰ میلی لیتری، یک گرم نشاسته بریزید و به آن ۱۰۰ میلی لیتر آب اضافه کنید.
 - ۳- سه لوله آزمایش تمیز بردارید و آنها را شماره گذاری کنید.
 - ۴- در لوله آزمایش شماره ۱، دو میلی لیتر از محلول نشاسته و در لوله آزمایش شماره ۲، یک میلی لیتر بزاق بریزید؛ سپس به محتویات هر لوله، یک قطره لوگول بیفزایید.
 - ۵- در لوله آزمایش شماره ۳، دو میلی لیتر محلول نشاسته و دو میلی لیتر بزاق و یک قطره لوگول بریزید.
 - ۶- هر سه لوله آزمایش را با استفاده از حمام آب گرم، در دمای ۳۷ درجه قرار دهید.
- تغییرات را مشاهده و یادداشت کنید.
- علت تغییراتی را که مشاهده کردید، توضیح دهید.

بیشتر بدانید

باکتری های همزیست روده بزرگ و انتهای روده باریک، آنزیم آب کافت کننده سلولز دارند و گلوکز تولید می کنند، اما بافت پوششی روده بزرگ نمی تواند این گلوکز را جذب کند. این باکتری ها، انواعی از ویتامین های گروه B و ویتامین «K» می سازند که روده بزرگ می تواند آنها را جذب کند. بخشی از گازهای روده از فعّالیت این باکتری ها به وجود می آیند. علاوه بر آن، این باکتری ها با ترشح مواد سمی، باکتری های بیماری زا را می کشند و از یاخته های پوششی روده بزرگ حفاظت می کنند. مصرف آنتی بیوتیک ممکن است، این باکتری های مفید را از بین ببرد. امروزه مواد غذایی مانند ماست، با باکتری های مفید غنی سازی شده اند تا تعداد این باکتری ها را در لوله گوارش افزایش دهند. این محصولات را زیست یار (پروبیوتیک) می نامند.

جذب مواد و تنظیم فعالیت دستگاه گوارش

گفتار ۲

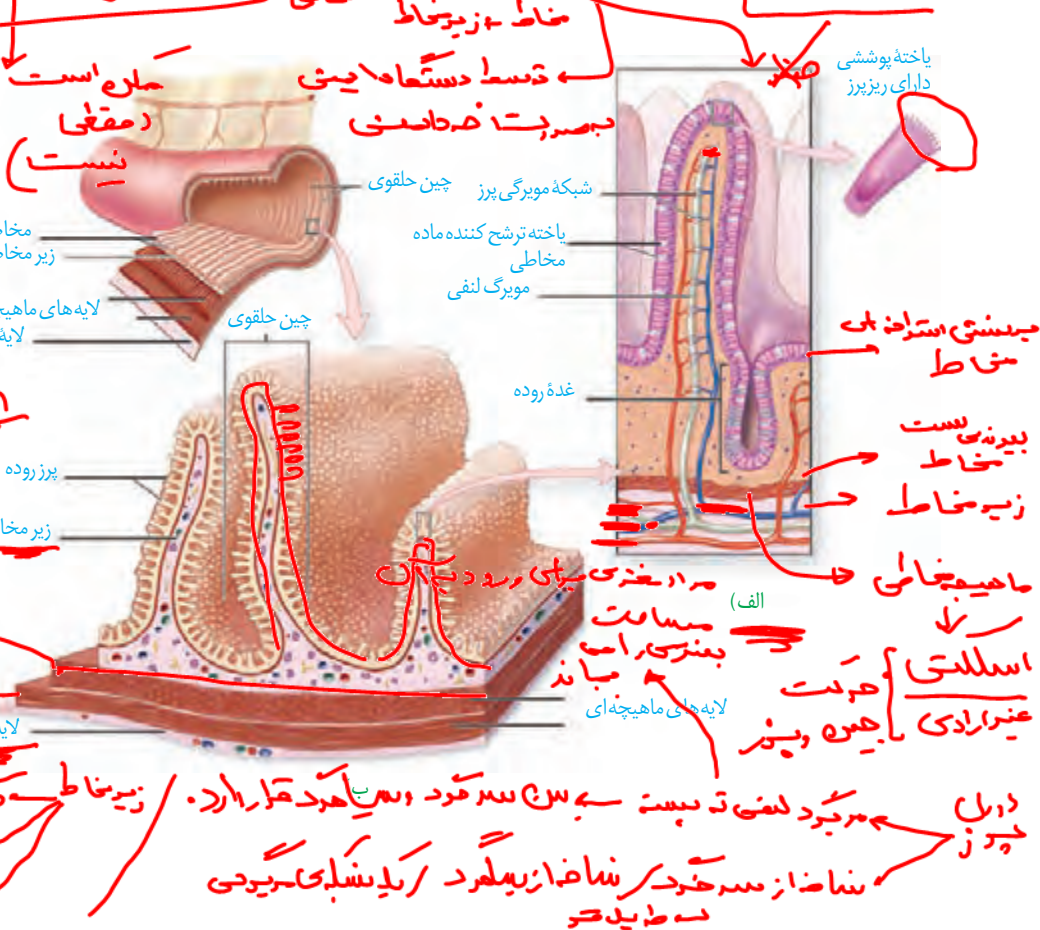
مواد مغذی برای رسیدن به یاخته‌های بدن باید از یاخته‌های بافت پوششی لوله گوارش عبور کنند و وارد محیط داخلی شوند. ورود مواد به محیط داخلی بدن، جذب نام دارد. خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای، محیط داخلی را تشکیل می‌دهند. در دهان و معده، جذب اندک است و جذب اصلی در روده باریک انجام می‌شود.

جذب مواد در روده باریک

پس از گوارش در فضای روده باریک، مولکول‌های گوناگونی وجود دارد که باید از غشای یاخته‌های پوششی دیواره روده بگذرند و به این یاخته‌ها و پس از آن به محیط داخلی وارد شوند. در دیواره داخلی روده، چین‌های حلقوی وجود دارند؛ روی این چین‌ها، پرزهای فراوانی دیده می‌شوند. غشای یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده، چین خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند. مجموعه چین‌ها، پرزها و ریزپرزها سطح داخلی روده باریک را که در تماس با کیموس است چندین برابر افزایش می‌دهند. در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن (که در گندم و جو وجود دارد) یاخته‌های روده تحریک می‌شوند و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند. در نتیجه، سطح جذب مواد، کاهش شدیدی پیدا می‌کند و بسیاری از مواد مغذی مورد نیاز بدن جذب نمی‌شوند.

بیشتر بدانید

ابوالقاسم خلف ابن العباس زهراوی نخستین کسی بود که از نخ‌های تهیه‌شده از روده جانوران، برای جراحی استفاده کرد. این نخ‌تها ماده طبیعی است که بدن آن را می‌پذیرد و در بدن تجزیه می‌شود. ابوالحسن احمد بن محمد طبری، پزشک و دانشمند ایرانی سده چهارم هجری و مؤلف کتاب «المعالجات البقراطية» برای اولین بار در تاریخ پزشکی، برای شست‌وشوی معده افرادی که دچار مسمومیت می‌شدند، از لوله استفاده کرد.



جریان در حوله راد

مواد گوناگون به روش های متفاوتی که در فصل قبل خواندید، از یاخته های پوششی هر پرز عبور می کنند و به شبکه مویرگی درون پرز اسپیس جریان خون وارد می شوند همان طور که در شکل ۱۳-الف می بینید، در هر پرز، مویرگ بسته لنفی نیز وجود دارد. لنف از آب و ترکیبات دیگر تشکیل شده و در رگ های لنفی جریان دارد. مولکول های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می شوند (در فصل دستگاه گردش مواد در بدن، با ساختار مویرگ خونی و لنفی بیشتر آشنا می شوید). این مولکول ها در کبد بافت چربی ذخیره می شوند. در کبد از این لیپیدها، مولکول های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می شود.

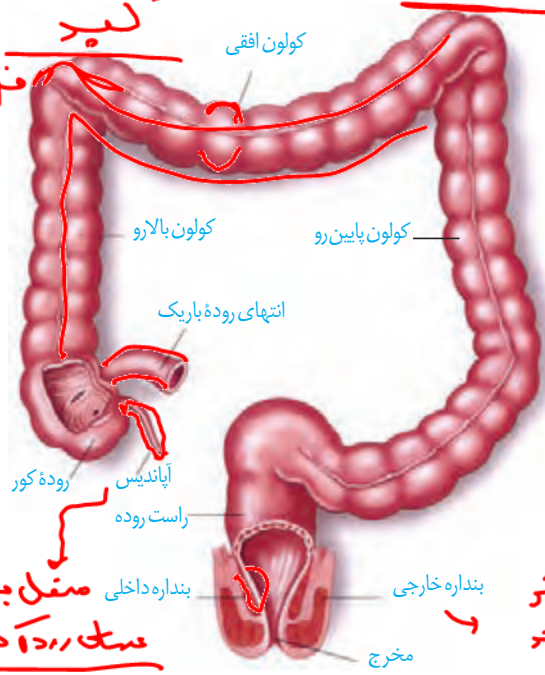
گروهی از لیپوپروتئین ها کلسترول زیادی دارند، به آنها لیپوپروتئین کم چگال (LDL) می گویند. در گروهی دیگر، پروتئین از کلسترول بیشتر است به لیپوپروتئین پر چگال (HDL) نام دارند. زیاد بودن لیپوپروتئین پر چگال نسبت به کم چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ ها را کاهش می دهد. چاقی، کم تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین های کم چگال را افزایش می دهد.

مصرف لنفی -> رد لنفی
سیستم زیر قهقهه -> جاری لنفی (جیب)
زیر جیب واژه شناسی
خلاصه واژه های لیپوپروتئین کم چگال و لیپوپروتئین پر چگال از سوی فرهنگستان زبان و ادب فارسی، به ترتیب «لیپوک» و «لنیوپ» اعلام شده است.
ماده در این لیپیدها
جذب مواد
ماده و این سایر مواد
به نسبتی معینی
نیم سایر مواد
می شود

فعالیت ۵

یک برگه آزمایش خون را که مواد موجود خون در آن ثبت شده است، بررسی کنید. میزان طبیعی لیپوپروتئین پر چگال (HDL)، لیپوپروتئین کم چگال (LDL)، نسبت HDL/LDL و تری گلیسرید

در خون چقدر است؟



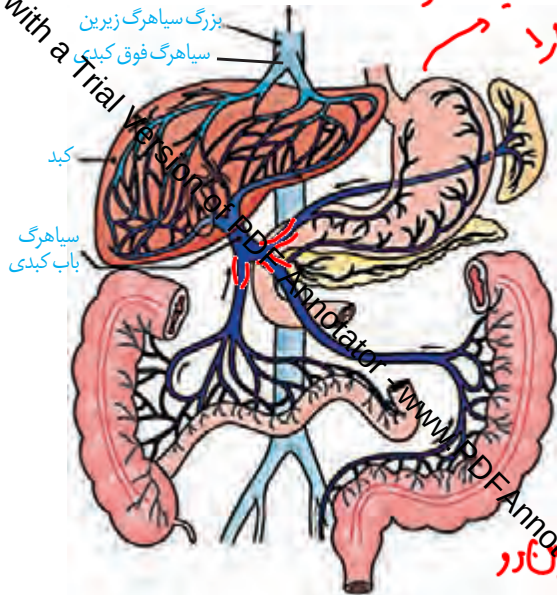
ابتدای روده بزرگ روده کور نام دارد. روده کور به آپاندیس حتم می شود. ادامه روده بزرگ از کولون بالارو، کولون افقی و کولون پایین رو، تشکیل شده است. روده بزرگ، پرز ندارد و یاخته های پوششی مخاط آن، ماده مخاطی ترشح می کنند ولی آنزیم گوارشی ترشح نمی کنند. بعد از روده بزرگ، راست روده قرار دارد. در انتهای راست روده، بنداره های داخلی (ماهیچه صاف) و خارجی (ماهیچه شل) قرار دارند (شکل ۱۴). مواد جذب نشده و گوارش نیافته، یاخته های مرده و باقی مانده شبه های گوارشی وارد روده بزرگ می شوند. روده بزرگ آب و یون ها را جذب می کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می آید. حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می شوند. مدفوع به راست روده وارد و سرانجام دفع به صورت ارادی انجام می شود.

شکل ۱۴- بخش های انتهایی لوله گوارش
منته روده ای است که نسبت به آپاندیس
بزرگتر و بالاتر است
به انتهای روده حر، قطر من به سر می رسد.

۱. LDL: Low-density Lipoproteins
۲. HDL: High-density Lipoproteins

حسیا مَرَحَب
سَع بَا یَنی مَع مَشَب
ب سَع جَالایی مَوْبَلَعَر
ا مَع مَرَد دَر دَار

گردش خون دستگاه گوارش



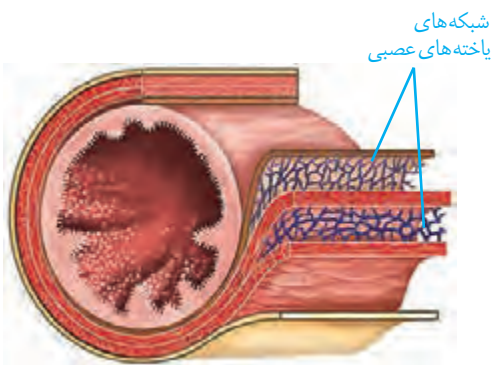
شکل ۱۵- سیاهرگ باب و فوق کبدی

خونِ بخش‌هایی از دستگاه گوارش به طور مستقیم به قلب بر نمی‌گردد؛ بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود (شکل ۱۵). پس از خوردن غذا، میزان جریان خون دستگاه گوارش افزایش می‌یابد تا نیاز آن برای فعالیت بیشتر تأمین شود و مواد مغذی جذب شده، به کبد منتقل شوند. در کبد، از مواد جذب شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و موادی مانند آهن و برخی ویتامین‌ها نیز در آن ذخیره می‌شوند.

حباب طحال - سَع جَالایی مَع

باب کبدی ← وسط ← مَرَز لَعَدَه - سَع بَا یَنی مَع - دَر دَر دَار
راست ← انتِ مَرَد دَر دَار ← دَر دَر دَار

تنظیم فرایندهای گوارشی



شکل ۱۶- شبکه‌های یاخته‌های عصبی لوله گوارش در زیر مخاط و لایه ماهیچه‌ای

دستگاه گوارش یک مرحله خاموشی نسبی (فاصله بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحله فعالیت شدید (بعد از ورود غذا) دارد. این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد؛ یعنی شیره‌های گوارشی به موقع و به اندازه کافی ترشح و حرکات لوله گوارش به موقع انجام شوند تا غذا را با شیره‌ها مخلوط کند و در طول لوله با سرعت مناسب حرکت دهد. فعالیت بخش‌های دیگر بدن از جمله گردش خون نیز باید با فعالیت دستگاه گوارش هماهنگ باشد. فعالیت دستگاه گوارش را مانند بخش‌های دیگر بدن، دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌کنند. تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام **دستگاه عصبی خودمختار** انجام می‌دهد. فعالیت این دستگاه، ناخودآگاه است؛ مثلاً وقتی به غذا فکر می‌کنیم، بزاق ترشح می‌شود. با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی به غده‌های بزاقی می‌رسد و بزاق ترشح می‌شود. دیدن غذا و بوی آن نیز باعث افزایش ترشح بزاق می‌شوند.

انجام فعالیت‌های گوارشی با فعالیت‌های بخش‌های دیگر بدن نیز باید هماهنگ شود. مثلاً هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل التَّخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیک آن قرار دارد، مهار می‌کند؛ در نتیجه نای بسته و تنفس برای زمانی کوتاه، متوقف می‌شود.

همان‌طور که در ساختار لوله گوارش دیدیم، در دیواره این لوله (از مری تا مخرج) شبکه‌های یاخته‌های عصبی، وجود دارند (شکل ۱۶). این شبکه‌ها که شبکه‌های عصبی روده‌ای نامیده می‌شوند، تحرک و ترشح را در لوله گوارش، تنظیم می‌کنند. شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت کنند. اما دستگاه عصبی خودمختار با آنها ارتباط دارد و بر عملکرد آنها تأثیر می‌گذارد.

بیشتر بدانید

سکرتین به معنی ماده ترشح شده است. سکرتین نخستین هورمون کشف شده است.
گاسترین: گاستر واژه‌ای یونانی به معنی معده است و گاسترین به معنای ماده‌ای است که معده آن را ترشح می‌کند.

در بخش‌های مختلف معده و روده، یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند. این هورمون‌ها به خون می‌ریزند و همراه با دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند. **سکرتین** و **گاسترین** از این هورمون‌ها هستند. سکرتین، از دوازدهه به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می‌شود ترشح بیکربنات افزایش یابد. گاسترین از معده ترشح و باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود.

وزن مناسب

از دلایل چاقی در جوامع امروزی، استفاده از غذاهای پر انرژی (غذاهای پرچرب و شیرین)، عوامل روانی مانند غذا خوردن برای رهایی از تنش و شیوه زندگی کم تحرک است. البته چاقی در برخی از افراد به ژن‌ها مربوط است. چاقی، سلامتی فرد را به خطر می‌اندازد و احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، کبد چرب، سکته قلبی و مغزی را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، افرادی که کمتر از نیاز غذا می‌خورند و در نتیجه، لاغر می‌شوند، به علت کاهش دریافت مواد مغذی دچار مشکلاتی مانند کم‌خونی و کاهش استحکام استخوان‌ها می‌شوند. تبلیغات و فشار اجتماعی در تمایل افراد به کاهش وزن بیش از حد نقش دارد. برای تعیین وزن مناسب، از شاخص توده بدنی استفاده می‌کنند. این شاخص از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{جرم (Kg)} = \frac{\text{شاخص توده بدنی}}{\text{مربع قد (m}^2\text{)}}$$

شاخص توده بدنی کمتر از ۱۹ نشان‌دهنده کمبود وزن و بیشتر از ۳۰ به معنی چاقی است. اگر این شاخص بین ۱۹ تا ۲۵ باشد، نشان‌دهنده وزن مناسب و بین ۲۵ تا ۳۰ به معنی داشتن وزن اضافه است.

تعیین وزن مناسب بر اساس شاخص توده بدنی برای افراد بیشتر از بیست سال است. از آنجا که افراد کمتر از بیست سال در سن رشد قرار دارند، برای بررسی مناسب بودن وزن این افراد، شاخص توده بدنی آنها را با افراد هم‌سن، هم‌جنس، مقایسه می‌کنند. البته وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد. بنابراین فقط افراد متخصص می‌توانند درباره مناسب بودن وزن فرد، قضاوت کنند.

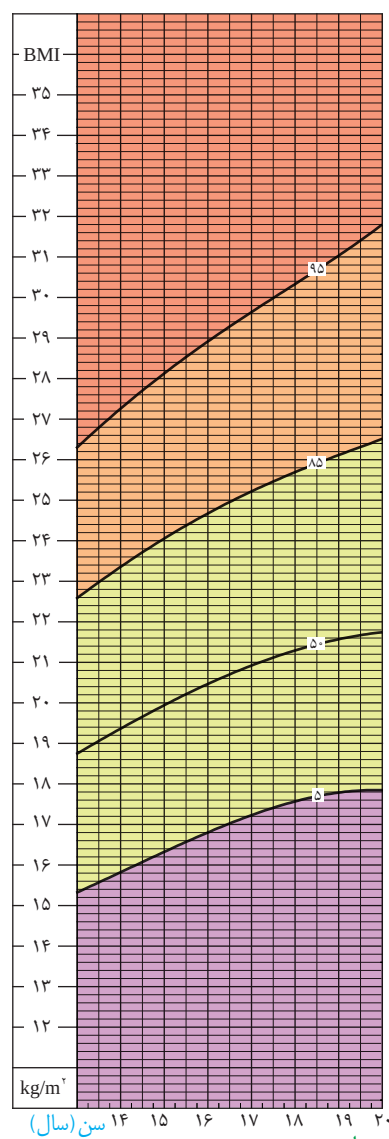
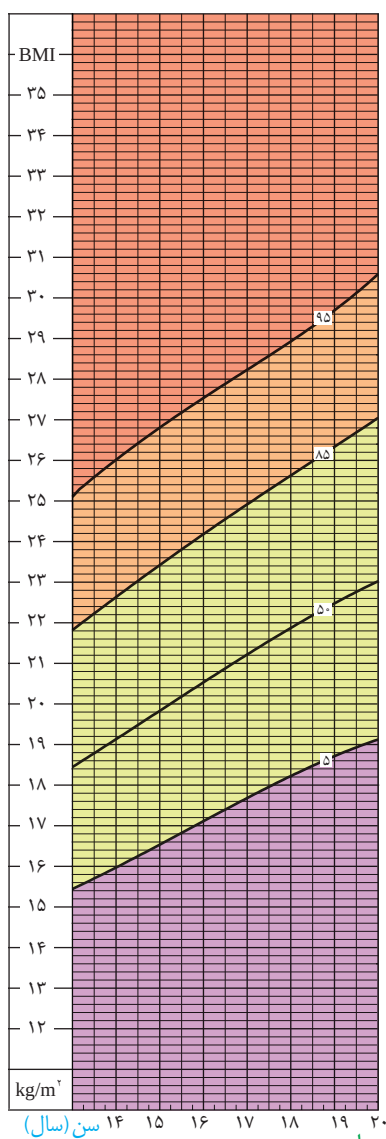
فعالیت ۶

ذخیره بیش از اندازه چربی در کبد موجب بیماری «کبد چرب» می‌شود. چگونه می‌توان از این بیماری پیشگیری کرد؟ در این باره اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و به کلاس ارائه دهید.

با استفاده از نمودارها و جدول زیر می‌توان مشخص کرد آیا افراد بین ۱۴ تا ۲۰ سال اضافه وزن یا چاقی احتمالی دارند یا نه. اما برای بررسی دقیق موضوع باید به متخصص مراجعه کرد.

جدول درصد نمایه توده بدنی برای افراد کمتر از ۲۰ سال، براساس نمودار روبه‌رو

وضعیت وزن	درصد نمایه توده بدنی
چاق	۹۵ و بیشتر از آن
اضافه وزن	۸۵ تا ۹۵
وزن طبیعی	۵ تا ۸۵
کمبود وزن	کمتر از ۵



نمودار نمایه توده بدنی بر اساس سن برای دختران و پسران بین ۱۴ تا ۲۰ سال

کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «لایه‌ای از لوله گوارش که قطعاً»

(۱) موجب می‌شود لایه مخاطی روی لایه ماهیچه‌ای چین بخورد - دارای نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای شفاف در ساختار خود است

(۲) دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است - دارای یاخته‌هایی است که با انقباض خود حرکات لوله گوارش را ایجاد می‌کنند

(۳) یاخته‌های آن عمل جذب و ترشح مواد را انجام می‌دهند - دارای یاخته‌های یکسانی در سرتاسر لوله گوارش است **کتاب پینوکیو**

(۴) بخشی از صفاق را تشکیل می‌دهد - دارای غدد ترشحی در ساختار خود است

۲- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «لایه‌ای از لوله گوارش که قطعاً»

(۱) موجب می‌شود لایه مخاطی روی لایه ماهیچه‌ای چین بخورد - دارای نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه‌ای شفاف در ساختار خود است

(۲) دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است - دارای یاخته‌هایی است که با انقباض خود حرکات لوله گوارش را ایجاد می‌کنند

(۳) یاخته‌های آن عمل جذب و ترشح مواد را انجام می‌دهند - دارای یاخته‌های یکسانی در سرتاسر لوله گوارش است **کتاب پینوکیو**

(۴) بخشی از صفاق را تشکیل می‌دهد - دارای غدد ترشحی در ساختار خود است

گزینه ۱: لایه زیرمخاطی سبب می‌شود که لایه مخاطی روی لایه ماهیچه‌ای چین بخورد و بلغزد. در همه لایه‌های لوله گوارش بافت پیوندی

سست (که ماده زمینه‌ای شفاف و بی‌رنگ دارد) وجود دارد.

سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): لایه‌های زیرمخاطی و ماهیچه‌ای دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی هستند. تنها لایه ماهیچه‌ای دارای یاخته‌هایی است

که با انقباض خود حرکات لوله گوارش را ایجاد می‌کند. / گزینه (۳): یاخته‌های لایه مخاطی عمل جذب و ترشح را انجام می‌دهند، این یاخته‌ها در طول لوله گوارش

متفاوت‌اند. / گزینه (۴): لایه بیرونی بخشی از صفاق را تشکیل می‌دهد که فاقد غدد ترشحی در ساختار خود است.

نکات

کدام مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر غده بزاقی بزرگ در انسان که در نوعی ماهیچه افقی یافت می‌شود، به طور

حتم»

کتاب پینوکیو

- (۱) بالا و پایین - بزرگ‌ترین غده بزاقی در انسان محسوب می‌شود
- (۲) بالا و پایین - در سطح پایین‌تری نسبت به فک پایینی قرار گرفته است
- (۳) بالای - مجاری متعددی در خروج نوعی آنزیم دفاعی از آن نقش دارند
- (۴) بالای - ترشحات خود را از طریق مجرای به فضای پشت دندان‌های فک پایین وارد می‌کند

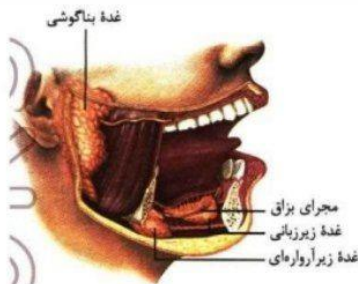
۴- کدام مورد عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر غده بزاقی بزرگ در انسان که در نوعی ماهیچه افقی یافت می‌شود، به طور

حتم»

کتاب پینوکیو

- (۱) بالا و پایین - بزرگ‌ترین غده بزاقی در انسان محسوب می‌شود
- (۲) بالا و پایین - در سطح پایین‌تری نسبت به فک پایینی قرار گرفته است
- (۳) بالای - مجاری متعددی در خروج نوعی آنزیم دفاعی از آن نقش دارند
- (۴) بالای - ترشحات خود را از طریق مجرای به فضای پشت دندان‌های فک پایین وارد می‌کند

گزینه ۲



- ❖ **تفسیر:** هر غده بزاقی بزرگ: غده بناگوشی، غده زیرزبانی و غده زیرآرواره‌ای
- ❖ هر غده بزاقی بزرگ که در بالا و پایین نوعی ماهیچه افقی یافت می‌شود: غده زیرآرواره‌ای
- ❖ هر غده بزاقی بزرگ که در بالای نوعی ماهیچه افقی یافت می‌شود: غده زیرزبانی و غده بناگوشی و غده زیرآرواره‌ای

سه جفت غده بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک، بزاق ترشح می‌کنند. همان‌طور که در شکل روبه‌رو مشاهده می‌کنید، در کف دهان و زیر غده زیرزبانی، یک ماهیچه افقی مشاهده می‌شود که از سمت راست

تصویر به استخوان فک پایین نیز متصل است. در بالای این ماهیچه، غده زیرزبانی قرار دارد و در طرفین آن (بالا و پایین) غده زیرآرواره‌ای دیده می‌شود. غده زیرآرواره‌ای در زیر استخوان فک پایین قرار گرفته است. *اهلین زیرآرواره یعنی همین دیگه!*

۱- بررسی سایر گونه‌ها: گزینه (۱): غده زیرآرواره‌ای در طرفین نوعی ماهیچه دیده می‌شود. بزرگ‌ترین غده بزاقی در انسان غده بناگوشی می‌باشد، نه زیرآرواره‌ای! گزینه (۳): غده بناگوشی در سمت خارجی نوعی ماهیچه قرار دارد. بزاق، ترکیبی از آب یون‌ها، انواعی از آنزیم‌ها و موسین است. آنزیم آمیلاز بزاق به گوارش نشاسته کمک می‌کند. لیزوزیم، آنزیمی است که در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. دقت کنید تنها یک مجرا از هر غده بناگوشی خارج می‌شود و می‌تواند آنزیم لیزوزیم را از این غده خارج کند. / گزینه (۴): غده زیرزبانی در بالای نوعی ماهیچه قرار دارد. دقت کنید ترشحات غده زیرزبانی از طریق چندین مجرای کوچک به فضای پشت دندان‌های فک پایین ریخته می‌شود.

نکات

۱. نام یک از موارد زیر به ترتیب ویژگی «حرکات کرمی» و «حرکات قطعه‌قطعه‌کننده» را در لوله گوارش یک انسان سالم نشان

می‌دهند؟

قلمچی ۴۰۲-۴۰۳

- (۱) به کمک دستورات شبکه عصبی روده‌ای آغاز می‌گردد- تنها در بخش دارای چین‌خوردگی‌های حلقوی دائمی قابل رویت است
- (۲) ممکن است مواد مغذی را به سمت دهان حرکت دهد- تعداد حلقه‌های انقباضی در هر قسمتی از روده باریک ثابت باقی می‌ماند
- (۳) همه انواع ماهیچه‌های موجود در لایه ماهیچه‌ای در آن دخالت دارند- در گوارش مکانیکی و شیمیایی مواد غذایی دخالت دارد
- (۴) انقباض هر ماهیچه حلقوی در آن موجب به انقباض رفتن ماهیچه‌ی حلقوی بعدی می‌شود- غذا در دو سمت مخالف حرکت می‌دهد

گزینه «۳»

(فسن مهرنشانی)

در حرکات کرمی هر سه ماهیچه‌ی طولی، حلقوی و مورب می‌توانند نقش داشته باشند. همچنین حرکات قطعه‌قطعه‌کننده غذا را به ذرات کوچک‌تری تبدیل کرده و در نتیجه در گوارش مکانیکی دخالت دارند و به همین دلیل و همچنین نقششان در مخلوط کردن مواد غذایی با شیرهای گوارشی به طور غیرمستقیم در گوارش شیمیایی نیز نقش بازی می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) حرکات کرمی از حلق آغاز می‌شود درحالی که شبکه‌ی عصبی روده‌ای از واسط مری آغاز می‌گردد. به همین دلیل آغاز حرکات کرمی تحت کنترل شبکه‌ی عصبی روده‌ای نیست. دقت کنید که در دهان، حلق و بخش‌هایی از مری ماهیچه مخطط وجود دارد و در جایی که ماهیچه مخطط وجود دارد، قطعاً شبکه عصبی روده‌ای وجود ندارد. حرکات قطعه‌قطعه‌کننده تنها در روده‌ی باریک که دارای چین‌های حلقوی دائمی هستند دیده می‌شود.

(۲) در فرایند استقراغ مواد مغذی به کمک حرکات کرمی از سمت روده و معده به سمت دهان حرکت می‌کنند. با توجه به شکل کتاب درسی، در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده تعداد حلقه‌های انقباضی در روده باریک مداوماً کم و زیاد می‌شود.

(۴) توجه کنید که در حرکات کرمی به انقباض رفتن یک ماهیچه حلقوی لزوماً موجب به انقباض رفتن ماهیچه‌ی حلقوی بعدی نمی‌شود. مثلاً وقتی حرکت کرمی به یک بنداره بسته برسد، بنداره (که نوعی ماهیچه‌ی حلقوی است) خودش در انقباض قرار دارد و باید به استراحت رفته و مسیر را برای عبور مواد باز کند.

(گوارش و جذب مواد) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

نکات

در ارتباط با موقعیت قرارگیری اندام‌های سازنده گوارش انسان، کدام موارد به‌طور صحیحی مطرح شده‌اند؟

الف: مجرایی درون پانکراس که ترشحات صفراوی را نیز دریافت می‌کند، پایین‌تر از مجرای دیگر پانکراس قرار دارد.

ب: قسمتی از روده بزرگ که بالاتر از همه قسمت‌های دیگر آن قرار دارد، در مجاورت بخش محدب معده قرار گرفته است.

ج: لوله طویلی که با حفره دهانی در ارتباط است، پس از طی مسیر در قفسه سینه، به سمت قسمت بزرگ‌تر کبد متمایل می‌شود.

د: قسمتی از دوازدهه که اولین محل ورود پروتئازهای پانکراس است، بالاتر از محل اتصال دوازدهه به قسمت بعدی روده می‌باشد.

- ۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» ۲) «الف»، «ب» و «د» ۳) «الف» و «د»
- ۴) «ب» و «ج»

پاسخ: گزینه ۲ (سخت - مفهومی - ۱۰۰٪)

پروسیس سوایس:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	✓ مجرای پایینی پانکراس با مجرای صفرا یکی می‌شود و ترشحات پانکراس و صفرا را وارد دوازدهه می‌کند.
ب	✓ انتهای کولون افقی که در سمت چپ بدن قرار دارد، بالاتر از سایر قسمت‌های آن است و مجاور بخش محدب معده قرار دارد.
ج	✗ مری، لوله طویلی است که در حفره شکمی به سمت چپ متمایل می‌شود. اما نیمه بزرگ‌تر کبد در سمت راست بدن قرار دارد.
د	✓ محل باز شدن مجرای بالایی پانکراس به دوازدهه بالاتر از بخش انتهایی دوازدهه (محل اتصال دوازدهه به قسمت بعدی روده) قرار دارد.



نکته:

پانکراس دارای یک سر بهن در سمت راست بدن و یک دم نازک در سمت چپ بدن است. پانکراس زیر و موازی با معده قرار دارد و محتویات بخش برون ریز خود را (انواع آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات) به ابتدای دوازدهه وارد می‌کند. محتویات بخش برون ریز پانکراس و کبد (صفرا) به بخش مقعر دوازدهه وارد می‌شوند.

ب) انتهای کولون افقی (بخش افقی روده بزرگ) که در سمت چپ بدن قرار دارد، بالاتر از سایر قسمت‌های آن است. معده نیز دارای یک قسمت فرورفته (مقعر) و یک قسمت محدب (برآمده) است و بخشی محدب معده در سمت چپ بدن و در مجاورت بالاترین قسمت روده بزرگ قرار دارد.

پروسیس سوایس: روده بزرگ:

روده بزرگ، پیرز ندارد و یاخته‌های پوششی مخاط آن، ماده مخاطی ترشح می‌کنند ولی آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند. بعد از روده بزرگ، راست روده قرار دارد. مواد جذب نشده و گوارش نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌مانده شیرهای گوارشی، وارد روده بزرگ می‌شوند. روده بزرگ، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می‌آید.

طولانی‌ترین بخش روده بزرگ، کولون پایین‌رو و کوچکترین بخش روده بزرگ، روده کور است.

حرکات روده بزرگ، آهسته انجام می‌شوند. مدفوع به راست روده وارد و سرانجام دفع به صورت ارادی انجام می‌شود.

ج) مری، لوله طویلی است که با حفره دهانی در ارتباط است و در حفره شکمی به سمت چپ متمایل می‌شود. اما نیمه بزرگ‌تر کبد در سمت راست آن قرار دارد.

نکات

- همهٔ یاخته‌های پوششی در سطح داخلی دیوارهٔ معده که قطعاً می‌توانند

زیست پلاس ۴۰۲-۴۰۳

- (۱) هسته‌ای در نزدیکی غشای پایه دارند - ریزکیسه‌های حاوی آنزیم گوارشی را با غشای خود ادغام نمایند
- (۲) در ابتدای فرو رفتگی‌های دیواره قابل مشاهده هستند - با ترشحات خود، از اثر مخرب اسید بر دیوارهٔ داخلی معده جلوگیری کنند
- (۳) در تماس با بزرگ‌ترین یاخته‌های پوششی غدد آن قرار دارند - گلیکوپروتئینی با توانایی جذب آب فراوان به بیرون ترشح کنند
- (۴) سد ژلای به منظور جلوگیری از تخریب لایهٔ مخاطی در برابر آنزیم، ایجاد می‌کنند - هر نوع یون قلیایی دارای کربن را به بیرون یاخته ترشح کنند

تست و پاسخ

همهٔ یاخته‌های پوششی در سطح داخلی دیوارهٔ معده که قطعاً می‌توانند

(۱) هسته‌ای در نزدیکی غشای پایه دارند - ریزکیسه‌های حاوی آنزیم گوارشی را با غشای خود ادغام نمایند

(۲) در ابتدای فرو رفتگی‌های دیواره قابل مشاهده هستند - با ترشحات خود، از اثر مخرب اسید بر دیوارهٔ داخلی معده جلوگیری کنند

(۳) در تماس با بزرگ‌ترین یاخته‌های پوششی غدد آن قرار دارند - گلیکوپروتئینی با توانایی جذب آب فراوان به بیرون ترشح کنند

(۴) سد ژلای به منظور جلوگیری از تخریب لایهٔ مخاطی در برابر آنزیم، ایجاد می‌کنند - هر نوع یون قلیایی دارای کربن را به بیرون یاخته ترشح کنند

پاسخ: گزینهٔ ۲

پاسخ تشریحی: یاخته‌های پوششی سطحی در حفرات معده در ابتدای فرو رفتگی‌های دیوارهٔ آن قابل مشاهده هستند. این یاخته‌ها علاوه بر ترشح مادهٔ مخاطی با ترشح بی‌کربنات سد ژلای ایجاد شده در دیوارهٔ معده را قلیایی می‌کنند. بدین ترتیب، دیوارهٔ معده را از اثر مخرب اسید و آنزیم‌ها محافظت می‌کنند.

نکته: هر یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی نمی‌تواند از مخاط لولهٔ گوارش در برابر اسید محافظت کند، مثلاً لایهٔ مخاطی در مری در صورت مواجه با اسید معده آسیب می‌بیند علی‌رغم این که مادهٔ مخاطی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

❶ همهٔ یاخته‌های پوششی غدد و حفرات معده، هستهٔ خود را در سمت مجاور غشای پایه نگاه‌داری می‌کنند. توجه داشته باشید یاختهٔ کناری برخلاف یاختهٔ اصلی توانایی ترشح آنزیم گوارشی ندارد. ترشح آنزیم‌های مؤثر در گوارش غذا از یاخته‌های اصلی و در پی ادغام و زیکول‌های حاوی آنزیم پپسینوزن با غشای این یاخته‌ها رخ می‌دهد.

❷ یاخته‌های کناری بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در غدد معده هستند. یاخته‌های اصلی و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی می‌توانند با یاخته‌های کناری تماس مستقیم داشته باشند. یاخته‌های اصلی برخلاف یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی فاقد توانایی ترشح موسین (نوعی گلیکوپروتئین با توانایی جذب آب فراوان) هستند.

❸ یاخته‌های پوششی سطحی و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در تولید مادهٔ مخاطی و ایجاد سد ژلای محافظتی در معده نقش دارند. فقط یاخته‌های پوششی سطحی می‌توانند یون بی‌کربنات (HCO_3^-) ترشح کنند و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی چنین قابلیتی ندارند.

نکات

- کدام عبارت در ارتباط با انسان درست است؟

- (۱) غده روده برخلاف غده معده یاخته‌هایی دارد که در بخشی از غشای خود دارای چین‌خوردگی است.
- (۲) غده معده همانند غده روده، کاتالیزورهای زیستی تجزیه‌کننده کربوهیدرات‌ها را در یاخته‌های خود دارد.
- (۳) غده روده برخلاف غده معده می‌تواند مستقیماً تحت تأثیر شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار بگیرد. **قلمچی ۴۰۲-۴۰۳**
- (۴) غده معده برخلاف غده روده دارای بیش از دو نوع یاخته در ساختار خود می‌باشد.

گزینه «۲»

(عباس آرایش)

تمام یاخته‌های زنده بدن به انرژی نیاز دارند و با توجه به واکنش تولید ATP از گلوکز در ابتدای فصل ۳ دهم، همه این یاخته‌ها، نیازمند آنزیم تجزیه‌کننده کربوهیدرات برای تولید انرژی لازم برای فعالیت‌های خود هستند.

دقت کنید که در این سوال گفته نشده است که آنزیم‌های تجزیه‌کننده کربوهیدرات توسط یاخته‌های این غده، ترشح می‌شوند.

علت نادرستی مورد (۱): در غده معده، یاخته‌های کناری و در غده روده، یاخته‌های ریزپرزدار دارای چین‌خوردگی غشایی‌اند.

علت نادرستی مورد (۳): در دیواره لوله گوارش، از مری تا مخرج، شبکه یاخته‌های عصبی وجود دارند که تحرک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کند. این شبکه‌ها می‌توانند به‌صورت مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند ولی دستگاه عصبی خودمختار با آنها ارتباط دارد. بنابراین هر دو این غده‌ها می‌توانند مستقیماً تحت تأثیر شبکه‌های یاخته‌های عصبی قرار بگیرند.

علت نادرستی مورد (۴): در غده معده، سلول‌های کناری، اصلی، ترشح‌کننده ماده مخاطی و در غده روده، سلول‌های ریزپرزدار، ترشح‌کننده هورمون سکرترین و ترشح‌کننده ماده مخاطی وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۱، ۲۱ تا ۲۳، ۲۵، ۲۷، ۲۸ و ۳۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۸)

نکات

– کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در انسان، با توجه به خون بخش‌هایی از لوله گوارش و اندام‌هایی که به طور مستقیم به قلب برنمی‌گردند و در درون محوطه شکمی واقع

خیلی سبز ۴۰۲-۴۰۳

شده‌اند، می‌توان بیان داشت که خون خارج‌شده از دارد/ دارند،»

- (۱) اندامی گوارشی که یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف آن به سه صورت آرایش یافته‌اند و اندامی که بنداره‌های آن در دفع نقش – به سیاهرگ باب می‌ریزد
- (۲) اندام کیسه‌مانند لوله گوارش و اندامی لنفی که در ابتدای روده بزرگ قرار – از طریق سیاهرگ‌های متفاوتی به سیاهرگ باب می‌ریزند
- (۳) اندام لنفی در مجاورت دیافراگم و اندامی گوارشی که چین‌های طولی – در نزدیکی و جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین با هم یکی می‌شوند
- (۴) طولی‌ترین بخش لوله گوارش و غده‌ای که توانایی ترشح قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی را – از طریق یک سیاهرگ مشترک به سیاهرگ باب می‌ریزند

پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۲- گردش خون دستگاه گوارش)

پاسخ تشریحی

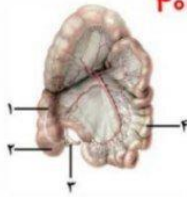
کتاب درسی با دقت نگاه کنید، سیاهرگ‌های خروجی از معده و سیاهرگ خروجی از لوزالمعده به رگ واحدی می‌ریزند، در حالی که سیاهرگ خروجی از روده باریک به سیاهرگ دیگری می‌ریزد و در نهایت هر کدام به طور جداگانه به سیاهرگ باب می‌ریزند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) بنداره‌های راست‌روده در دفع نقش دارند. یاخته‌های ماهیچه‌ای معده به سه صورت طولی، حلقوی و مورب آرایش یافته‌اند. طبق شکل سیاهرگ‌های خروجی از اندام‌های گوارشی در حفره شکم در نهایت به سیاهرگ باب می‌ریزند.
- ۲) معده اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش است و آپاندیس، اندامی لنفی در ابتدای روده بزرگ و در اتصال به روده کور است. طبق شکل، خون خروجی از این اندام‌ها، از طریق سیاهرگ‌های متفاوتی به سیاهرگ باب می‌ریزند.
- ۳) طحال، اندام لنفی در مجاورت دیافراگم است و معده اندامی گوارشی است که چین‌های طولی (غیردائمی) دارد. طبق شکل سیاهرگ خروجی از قوس کوچک معده و سیاهرگ خروجی از طحال، در نزدیکی و جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین، با هم یکی می‌شوند.

نکات

کدام مورد، در ارتباط با شکل زیر صحیح است؟

دوپینگ ماز ۴۰۲-۴۰۳



- ۱) سرعت حرکات کرمی لوله گوارش در بخش «۱» نسبت به بخش «۴» بیشتر است.
- ۲) بافت پوششی در ساختار «۳» از نظر توانایی تولید آنزیم در سیتوپلاسم، با یاخته‌های دیواره «۴» تفاوت دارد.
- ۳) یاخته‌های متعلق به پرزهای دیواره «۱» برخلاف یاخته‌های دیواره «۴»، فاقد توانایی ترشح آنزیم گوارشی هستند.
- ۴) باقی‌مانده شیرهای گوارشی تولیدشده توسط یاخته‌های بخش «۴»، در ابتدا به فضای درونی بخش «۲» وارد می‌شود.

(سخت - مفهومی - ۱۰۰٪)

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر شکل: ۱=کولون بالارو=۲ روده کور=۳=آپاندیس=۴ روده باریک

پاسخ سریعی

باقیمانده شیرهای گوارشی موجود در روده باریک، ابتدا به روده کور می‌رود و سپس وارد کولون بالارو می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) حرکات روده بزرگ نسبت به روده باریک، کندتر انجام می‌شود.
- ۲) همه یاخته‌های بدن برای انجام اعمال خود نیاز به تولید آنزیم در سیتوپلاسم خود دارند. در نتیجه هر دو دسته یاخته ذکر شده توانایی تولید آنزیم دارند.
- ۳) یاخته‌های دیواره روده بزرگ آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند اما توجه کنید که پرز مربوط به ساختار دیواره روده باریک است، نه روده بزرگ!

گروه آموزشی ماز

نکات

-در خصوص هورمون‌های مترشحه از دستگاه گوارش انسان و اندام‌های سازنده آن‌ها، کدام مورد درست است؟

(۱) هورمون مترشحه از بزرگ‌ترین غده برون‌ریز برخلاف هورمون مترشحه از بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش، در تغییر غلظت بخش‌های خون نقش دارد.

آرمان ۴۰۲-۴۰۳

(۲) هورمون مترشحه از طویل‌ترین اندام دستگاه گوارش همانند هورمون مترشحه از غده قلابی شکل دستگاه گوارش، در تنظیم فشارخون نقش دارد.

(۳) اندام ترشح‌کننده هورمون سکرترین برخلاف اندام دارای یاخته‌های سازنده گیرنده برای این هورمون، در گوارش کربوهیدرات‌ها نقش دارد.

(۴) اندام ترشح‌کننده هورمون گلوکاگون همانند اندام دارای یاخته‌های سازنده گیرنده برای این هورمون، در گوارش چربی‌ها نقش دارد.

مبنا زمان

۴۲ گزینه ۴ متوسط - مفهومی، استنباطی، مقایسه‌ای

در دستگاه گوارش انسان، اندام‌های کبد، لوزالمعده، روده و معده توانایی ساخت هورمون را دارند. کبد هورمون‌های گلوکاگون و انسولین را ترشح می‌کند. هورمون گلوکاگون بر یاخته‌های کبدی اثر می‌گذارد و سبب افزایش گلوکز خون می‌شود، پس به ترتیب لوزالمعده و کبد مدنظر هستند. لوزالمعده با ساخت لیپاز و کبد با ساخت صفرا در گوارش لیپیدها نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کبد، بزرگ‌ترین غده برون‌ریز در بدن انسان است که هورمون اریتروپویتین را ترشح می‌کند. معده، بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش است که هورمون گاسترین را ترشح می‌کند. هورمون اریتروپویتین با تحریک افزایش ساخت یاخته‌های خونی سبب افزایش غلظت خون می‌شود. هورمون گاسترین سبب تحریک ساخت اسید معده می‌شود. برای ساخت اسید معده، یون‌های H^+ از خون جذب یاخته‌های کناری معده می‌شوند و غلظت این یون‌ها در خون تغییر می‌کند. همچنین با تسهیل در گوارش پروتئین‌ها، نهایتاً در افزایش آمینواسیدهای خون نقش دارد.

۲) روده باریک، طویل‌ترین اندام لوله گوارش است که هورمون سکرترین را ترشح می‌کند. غده لوزالمعده حالت قلابی دارد و هورمون‌های سکرترین و گاسترین را ترشح می‌کند. این هورمون‌ها در تنظیم فشارخون نقشی ندارند.

۳) روده باریک هورمون سکرترین را ترشح می‌کند که بر یاخته‌های لوزالمعده اثر می‌گذارد و سبب افزایش تولید بی‌کربنات می‌شود. لوزالمعده با تولید آنزیم‌های متنوع گوارشی، در گوارش شیمیایی کربوهیدرات‌ها نقش دارد. روده باریک نیز خودش با دارا بودن آنزیم‌هایی، در گوارش کربوهیدرات‌ها نقش دارد.

نکات

بخشی از دستگاه گوارش آنزیم های لازم برای گوارش انواعی از مواد را می سازد. ترشحات این بخش برای رسیدن به اندام هدف ممکن است ابتدا با ترشحات اندام های دیگری یکی شوند . کدام گزینه در ارتباط با همه ی این اندام ها به درستی بیان شده است؟

- ۱- اندام های کیسه ای شکل دستگاه گوارش هستند.
- ۲- بخش عمده ی آنها در سمت راست بدن قرار دارد.
- ۳- خون آنها در نهایت توسط سیاهرگ هایی به قلب می رود .
- ۴- با افزایش ترشحات آن ها ، ترشح نوعی پیک شیمیایی از لوله ی گوارش نیز افزایش می یابد

نکات

۲- درخصوص بخشی از دستگاه گوارش انسان که با ترشح آنزیم‌هایی در تجزیهٔ فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، بیشترین نقش را دارد، کدام مورد درست است؟

۱) خون خارج‌شده از آن، ابتدا با خون خارج‌شده از نوعی اندام لنفی به هم می‌پیوندد.

۲) تحرک و ترشح در آن، مستقیماً توسط شبکه‌های یاخته‌های عصبی تنظیم می‌شود.

۳) ترشحات بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لولهٔ گوارش را دریافت می‌کند.

۴) تحت‌تأثیر نوع یک ششمار، شروع به ترشح می‌کند.

نکات

دید کنکوری شماره دو

✓ مولکول های مرتبط با ژن ← دنا ، رنا ، پروتئین

✓ در یاخته های یوکاریوتی ویژگی های یاخته تحت فرمان هسته اند. فام تن ها که شامل دنا و پروتئین هستند در هسته قرار دارند بنابراین یکی از این مواد ذخیره کننده اطلاعات وراثتی اند. اطلاعاتی که در حین تقسیم از یاخته ای به یاخته دیگر و در حین تولید مثل از نسلی به نسل بعد منتقل می شود

✓ پژوهش های پاسخ دهنده به چیستی ژن:

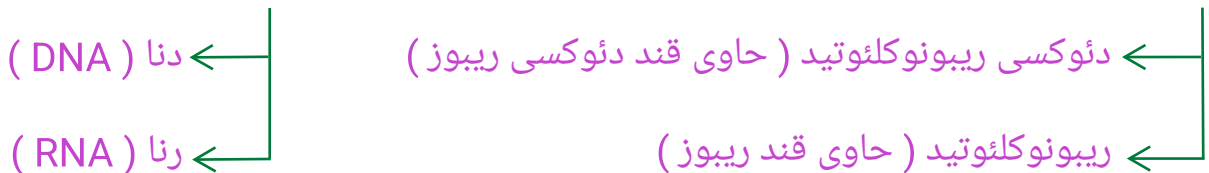
- (۱) کشف ساختار نوکلئیک اسید ها
- (۲) اطلاعات اولیه ماده وراثتی (گریفیت)
- (۳) کشف عامل اصلی انتقال صفات (ایوری)
- (۴) کشف ساختار مولکولی دنا ← (۱) چارگاف (۲) ویلکینز و فرانکلین (۳) واتسون و کریک

✓ ماده ذخیره کننده اطلاعات وراثتی:

✓ کشف ساختار نوکلئیک اسید ها
← می شد ساختار نوکلئیک اسید
ها (اسید هسته ای) را کشف کرد

- (۱) توانایی ذخیره اطلاعات
- (۲) نسبتاً پایدار
- (۳) توانایی انتقال اطلاعات

✓ نوکلئوتید ها = مونومر (واحد سازنده 3 بخشی) ← نوکلئیک اسید = پلیمر



✓ نوکلئوتید ←

- (۱) قند 5 کربنه (دئوکسی ریبوز یا ریبوز)
- (۲) گروه یک تا سه گروه فسفات
- (۳) باز های آلی N دار ← (۱) پورین (دو حلقه ای) یک حلقه 6 ضلعی دور از قند و یک 5 ضلعی متصل به قند (۲) پیریمیدین (تک حلقه) یک حلقه 6 ضلعی

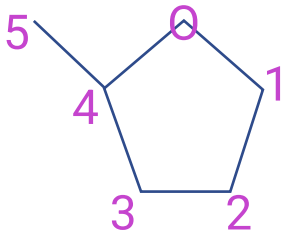
سیتوزین (C) (دنا و رنا) - تیمین (T)
(فقط دنا) - یوراسیل (U) (فقط رنا)

آدنین (A) - گوانین (G)

✓ باز آلی تیمین نمی تواند با قند ریبوز پیوند بدهد پس فقط در دناست و باز یوراسیل با دئوکسی ریبوز نمی تواند فقط در رناست

✓ قند 5 کربنه (یک حلقه 5 ضلعی 4 کربنه (حلقه 5 کربنه×) یک کربن خارج حلقه)

✓ کربن شماره یک به باز آلی (حلقه 5 ضلعی پورین یا پیریمیدین) و کربن شماره 5 به گروه یا فسفات متصل است



✓ در قند دئوکسی ریبوز به C شماره 2 H اما در ریبوز OH متصل است پس دئوکسی ریبوز اتم (مولکول×) اکسیژن کمتر دارد

✓ ما ۲۴ نوع نوکلئوتید داریم:

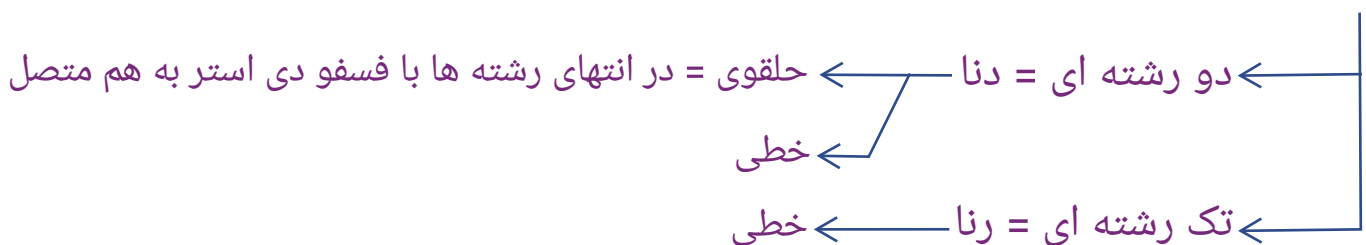
(۱) ۱ تا ۳ فسفات × (A-G-C-T) × دئوکسی ریبوز = $12 = 1 \times 4 \times 3$

(۲) ۱ تا ۳ فسفات × (A-G-C-U) × ریبوز = $12 = 1 \times 4 \times 3$

✓ نوکلئیک اسید ← نوکلئوتید ها با پیوند اشتراکی به نام فسفو دی استر به هم متصل شده و رشته پلی نوکلئوتیدی را می سازند

✓ پیوند فسفو دی استر از 2 پیوند قند فسفات (فسفو استر) تشکیل شده که یکی از آن ها در ساختار نوکلئوتید بین گروه فسفات و کربن شماره 5 (خارج از حلقه) است و دیگری باید بین شماره 3 یک نوکلئوتید با گروه P نوکلئوتید مجاور برقرار شود بنابراین با تشکیل یک فسفو دی استر بین قند و P دو نوکلئوتید مجاور، پیوند فسفو دی استر بین دو قند دو نوکلئوتید برقرار می شود

✓ انواع نوکلئیک اسید



✓ در برخی ویروس ها دناى تک رشته اى هم مشاهده مى شود (فصل 7 دوازدهم)
که در درجه اول در تست ها در نظر نگیرید

✓ رشته پلی نوکلئوتیدی خطی دو سر متفاوت دارد (یکى P و یکى قند). اما مولکول دنا چون دو رشته اى بوده و آن دورشته عکس هم قرار مى گیرند در هر سمت هم یک P و هم یک قند آزاد دارد. برای دناى حلقوى هم انتها تعریف نمى شود

✓ نوکلئوتید حاوى پورین ← سه حلقه آلى، دو حلقه N دار | نوکلئوتید حاوى پیریمیدین
← دو حلقه آلى، یک حلقه N دار

✓ **گريفت** ← ماهیت - نحوه انتقال مشخص شد ماده وراثتى مى تواند از ياخته به ياخته ديگر برود

← اطلاعات اوليه درباره مولکول وراثتى از آزمایش او برای کشف واکسن آنفولانزا بدست آمد

✓ باکتری استرپتوکوکوس نومونیا موجب ایجاد بيمارى سينه پهلو مى شود اما به دليل علائم مشابه گريفت به اشتباه فکر مى کرد اين باکتری عامل بيمارى آنفولانزا است در حالى که عامل آنفولانزا نوعى ویروس است

✓ باکتری استرپتوکوکوس نومونیا ← ۱) کپسول دار (بيمارى زا) ۲) بدون کپسول (غير بيمارى زا)

✓ کپسول (پوشينه) از جنس پلی ساکاريده بوده و در خارج ديواره قرار مى گیرد (غشا - ديواره - کپسول) و از غشا و ديواره ضخيم تر است

← از داخل به خارج

✓ با ورود بدون پوشينه به بدن ابتدا انزيم ليزوزيم و سپس خط دو و بعد از مدتى سه بر آن عمل کرده و آن را قبل از آن که ایجاد بيمارى کند مى کشند اما با ورود باکتری پوشينه دار هم چنان هر سه خط عمل مى کنند (مثل پادتن ترشح مى شود) اما باکتری ازبين نرفته و ایجاد بيمارى مى کند

✓ مرحله یک = باکتری پوشینه دار زنده ← موش مرده (علاوه بر مرحله 4 تولید پوشینه در این مرحله هم به دلیل تولید مثل دیده می شود)

✓ مرحله دو = باکتری بدون پوشینه ← زنده موش زنده می ماند (مرگ باکتری بدون پوشینه بر اثر خطوط ایمنی دیده می شود)

✓ مرحله سه = باکتری پوشینه دار کشته شده با حرارت ← موش زنده می ماند

حرارت دادن باکتری می میرد اما پوشینه + اطلاعات وراثتی و ... باقی می ماند ولی بدن مرده توانایی ایجاد بیماری ندارد و از آن جا که پوشینه را داشته یعنی پوشینه به تنهایی عامل بیماری نیست ← پوشینه در بیماری زایی نقش دارد اما به تنهایی عامل بیماری نیست

✓ مرحله چهار = مخلوط باکتری پوشینه دار کشته شده با حرارت و بدون پوشینه زنده ← موش مرد (برخلاف انتظار)، در این مرحله به دلیل دریافت ژن سازنده پوشینه (ژن پوشینه×) تعدادی (همه×) از باکتری های بدون پوشینه در خون و شش موش پوشینه دار شدند

✓ ایوری ← کشف عامل انتقال صفت در آزمایش گریفیت توسط ایوری و همکاران بعد از 16 سال

✓ مرحله یک = عصاره باکتری پوشینه دار + پروتئاز (تجزیه تمامی پروتئین ها) ← انتقال صفت

پروتئین ماده وراثتی نیست

✓ مرحله دو = سانتریفیوژ با سرعت بالا (بسیار بالا×) عصاره و افزودن هر لایه به صورت جداگانه ← انتقال صفت فقط در لایه حاوی دنا که دنا ماده وراثتی است

✓ مرحله 3 = 4 ظرف ← عصاره + پروتئاز ← نوکلئیک اسید + لیپید + کربوهیدرات
← انتقال صفت ✓

- ← عصاره + کربوهیدراز ← نوکلئیک اسید + پروتئین + لیپید ← انتقال صفت ✓
- ← عصاره + لیپاز ← نوکلئیک اسید + پروتئین + کربوهیدرات ← انتقال صفت ✓
- ← عصاره + نوکلئاز ← پروتئین + لیپید + کربوهیدرات ← انتقال صفت ✗
- ← اثبات آنکه دنا ماده وراثتی است

✓ در مرحله 2 با انتقال صفت اما در مرحله 3 با عدم انتقال صفت اثبات شد

✓ ساختار مولکولی دنا

- ← (۱) چارگاف = در مولکول دنا (هر رشته نه ✗ رنا نه ✗ تعداد $A=T$ و $C=G$ بنابراین تعداد باز های پورینی و پیریمیدینی برابر است.) (اما دلیل آن را توجیه نکرد)
- ← (۲) ویکلینز و فرانکلین = اثبات حالت دنا مارپیچی، ابعاد مولکول ها و چند رشته ای بدون دنا (نه لزوما دو رشته) با تصاویر پرتو ایکس مشخص شد
- ← (۳) واتسون و کریک = مدل مولکول دنا = مدل نردبان مارپیچ

گفتیم مولکول دنا از دو رشته نوکلئوتیدی مارپیچ تشکیل شده است این دو رشته با پیوند های هیدروژنی بین باز های آلی به هم متصل شده و ساختاری شبیه نردبان مارپیچ دارند ← ستون نردبان = فسفات + قند + فسفودی استر | پله ی نردبان = باز آلی + هیدروژنی

✓ این پیوند هیدروژنی فقط بین باز های آلی مکمل برقرار می شود

- ← (در برخی رنا ها) A با T ← پورین A با پیریمیدین T یا U (تعداد کمتر هیدروژنی)
- ← G با C ← پورین G با پیریمیدین C (تعداد بیشتر هیدروژنی)
- ← ۶ ضلعی ها با هم پیوند هیدروژنی می دهند

← همواره یک پورین با پیریمیدین هیدروژنی می دهد پس در هر پله 3 حلقه N وجود دارد و قطر دنا ثابت

✓ هر پیوند هیدروژنی انرژی کمی دارد اما چون در دنا تعداد پیوند هیدروژنی زیاد است حالت پایداری به دنا می دهد

پس با شکستن تعدادی محدودی در یک بخش پایداری به هم نمی خورد (همانند سازی و رونویسی در برخی نقاط)



✓ پایداری دنا:

(۱) قطر ثابت

(۲) هیدروژنی

✓ مکمل بودن جفت بازها:

(۱) قطر ثابت دنا ← پایداری دنا

(۲) شناسایی یک رشته با رشته های دیگر

✓ 24 نوع نوکلئوتید

← ساختاری

موجود در دنا و رنا = 4 نوع
دنا + 4 نوع رنا (تک فسفات)

استفاده برای تولید دنا و رنا = 4
نوع دنا + 4 نوع رنا (3 فسفات)

منبع انرژی = 3 فسفات ها به ویژه ATP (منبع

تامین انرژی ← رایج) = به دلیل انرژی تامین انرژی پیوند بین فسفات ها

← حمل e^- فصل 5 و 6 دوازدهم و

✓ دنا ← ژن ← واحد های دنا که اطلاعات در آن سازمان می یابد

← بین ژن ← توالی های بی خاصیت

← توالی های تنظیمی

(۱) ابتدای دنا (۲) انتهای دنا (۳) بین ژن ها

راه انداز - افزایشنده - اپراتور -
جایگاه اتصال فعال کننده و ...



فصل ۱

مولکول‌های اطلاعاتی DNA ← RNA ←



یکی از پرسش‌هایی که یافتن جوابی برای آن بیش از پنجاه سال طول کشید، این بود که ژن چیست و از چه ساخته شده است؟ پاسخ این سؤال، به ظاهر شاید ساده باشد ولی برای رسیدن به آن، پژوهش‌ها و آزمایش‌های زیادی انجام شد که در حال حاضر هم ادامه دارد.

در این فصل مطالب در قالب زنجیره‌ای از آزمایش‌ها توضیح داده می‌شود که نتایج آنها آگاهی ما را از ژن و مولکول‌های مرتبط به آن یعنی دنا (DNA)، رنا (RNA) و پروتئین بیشتر می‌کند. آشنا شدن با ساختار این مولکول‌ها مقدمه‌ای است برای فهم بهتر فصل‌های دیگر این کتاب. همچنین، در کنار این مباحث با سازوکار مولکولی و چگونگی ذخیره و انتقال اطلاعات وراثتی آشنا می‌شویم.



طرح سؤالات عددی و محاسباتی از مباحث این فصل در همهٔ آزمون‌ها از جمله کنکور سراسری ممنوع است.

✓ یک مولکول دنا از بخش‌های لوزی شکل تشکیل شده است، هر یک از این بخش‌ها بین دو نقطه قرار دارند که در آن دو رشته از روی هم عبور می‌کنند. تعداد پله‌ها در هر یک از این بخش‌ها در حالات مختلف متفاوت است هرچه مولکول فشرده‌تر باشد تعداد پله‌ها بیشتر خواهد بود (بین ۴ تا ۶ متغیر است)

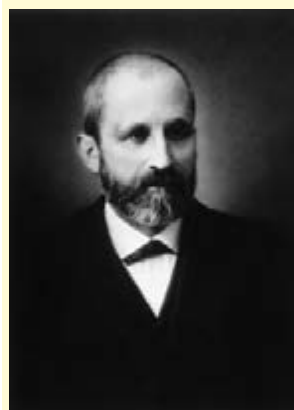
در تک یاخته ای ها تقسیم همان تولید مثل است، به علاوه لفظ یاخته ها برای آن ها غلط است

گفتار ۱

نوکلئیک اسیدها = CHONP

DNA
RNA

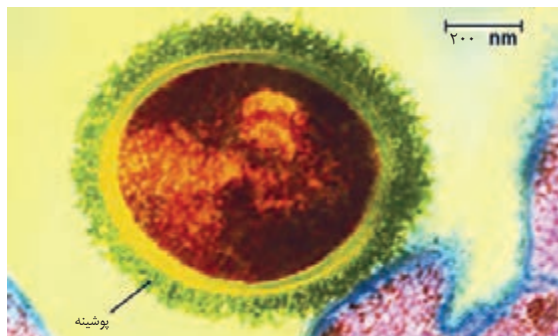
بیشتر بدانید



دانشمندی سوئیسی به نام **میشر**
در سال ۱۸۶۹ **نوکلئیک اسیدها** را
کشف کرد. او ترکیبات سفید رنگی را
از هسته گویچه های سفید انسان و
اسپرم ماهی استخراج کرد که نسبت
نیتروژن و فسفات در این ترکیبات
با نسبت آن در ترکیبات حاصل از
بخش های دیگر یاخته متفاوت
بود. همین باعث شد که میسر این
ترکیب زیستی را به عنوان ترکیب
جدیدی معرفی کند. او این ماده را
نوکلئیک اسید (اسید هسته ای)
نامید؛ چون از هسته (Nucleus)
استخراج شده بود و خاصیت اسیدی
ضعیفی هم داشت.

۱- Friedrich Miescher

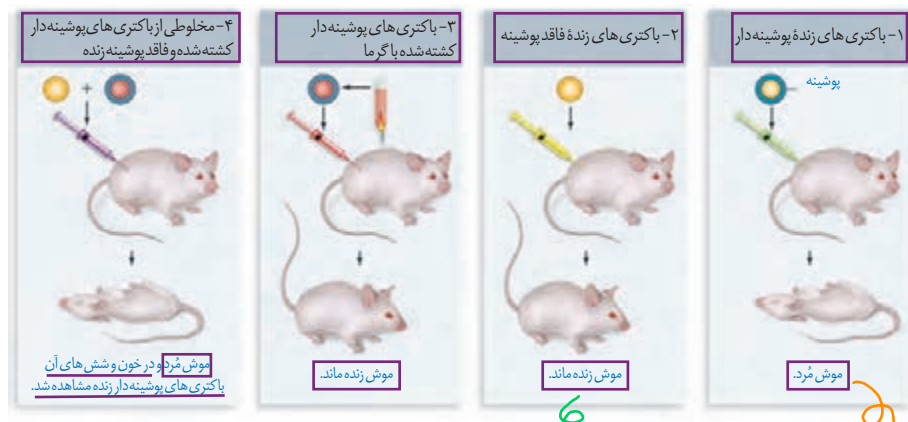
پیر یاخته ای
هریک از یاخته های بدن ما ویژگی هایی مانند شکل و اندازه دارند. این ویژگی ها تحت فرمان هسته هستند. دستورالعمل های هسته در حین تقسیم از یاخته ای به یاخته دیگر و در حین تولید مثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود. اطلاعات و دستورالعمل فعالیت های یاخته در چه قسمتی از هسته ذخیره می شود؟
قبلاً آموختیم که فام تن ها در هسته قرار دارند و در ساختار آنها **دنا** و **پروتئین** مشارکت می کنند. کدام یک از این دو ماده، ذخیره کننده اطلاعات وراثتی است؟
پاسخ این سؤال مشخص شده است. این ماده دنا است که به عنوان ماده ذخیره کننده اطلاعات وراثتی عمل می کند. اما دانشمندان چگونه به این پاسخ رسیده اند؟ **آنفلوانزا = نوعی بیماری ویروسی**
اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت ها و آزمایش های باکتری شناسی انگلیسی به نام **گریفیت**^۱ به دست آمد. او سعی داشت واکسنی برای آنفلوانزا تولید کند. در آن زمان تصور می شد عامل این بیماری، نوعی باکتری به نام **استرپتوکوکوس نومونیا** است. **گریفیت** با دو نوع از این باکتری، آزمایش هایی را روی موش ها انجام داد. نوع بیماری زای آن که پوشینه دار (کپسول دار) است در موش ها سبب سینه پهلوی می شود ولی نوع بدون پوشینه آن موش ها را بیمار نمی کند (شکل ۱).



✓ پوشینه توانایی
اتصال باکتری به دیواره
بدن جاندار را میدهد

شکل ۱- باکتری پوشینه دار

آزمایش ها و نتایج کار گریفیت را در شکل ۲ ملاحظه می کنید.



شکل ۲- آزمایشات گریفیت و نتایج آن

۱- Fredrick Griffith

۲- Streptococcus Pneumoniae

مرگ باکتری بدون پوشینه در
موش بر اثر خطوط ایمنی

تولید پوشینه در بدن موش در
فرزندان جدید (زاده های جدید)
باکتری دیده می شود

✓ باکتری استرپتوکوکوس نومیا ← کپسول دار (بیماری زا) / فاقد کپسول (غیر بیماری زا)

✓ با ورود باکتری بدون کپسول در درجه اول آنزیم لیزوزیم به آنها حمله می کند در درجه دوم خط ۲ و ۳ (پادتن) بر علیه آنها عمل میکند و آنها را می کشد و نمی تواند بیماری ایجاد کند اما اگر باکتری دارای پوشینه باشد همچنان آنزیم لیزوزیم و خط ۲ و ۳ (پادتن) می خواهند بر آن اثر کنند اما چون نمی توانند به علت پوشینه بیمار می شود

✓ اندازه باکتری استرپتوکوکوس نومیا بیشتر از ۲۰۰ نانومتر بوده (حدود ۶۰۰ نانومتر) اما دیواره از ۲۰۰ کمتره

✓ کپسول در خارج دیواره قرار دارد (به ترتیب «غشا-دیواره-کپسول»)

✓ کپسول از غشا و دیواره ضخیم تر است بنابراین باکتری پوشینه دار از باکتری بدون پوشینه بزرگ تر است

✓ باکتری استرپتوکوکوس نومیا موجب ایجاد بیماری سینه پهلو می شود اما به دلیل علائم مشابه گریفیت برعکس فکر می کرد و تصور می کرد موجب آنفولانزا می شود در حالی که عامل بیماری آنفولانزا نوعی ویروس است

✓ باکتری استرپتوکوکوس نومیا برخلاف اشريشيا کلاي کروی است

✓ پوشینه پلی ساکاریدی است و لفظ ژن پوشینه غلطه ← ژن پوشینه دار شدن

✓ ژن تولید پوشینه در دنای اصلی باکتری قرار دارد

✓ در مرحله چهار مقدار ژن در باکتری بدون پوشینه افزایش می یابد

✓ در آزمایش گریفیت تزریق به باسن (دم نه) موش صورت می گیرد. سرد ترین ناحیه بدن موش = دم | گرم ترین ناحیه بدن موش = سر (اطراف چشم)

بیشتر بدانید

گرفتگی در سال ۱۹۲۸ نشان داد که خصوصیات یک باکتری به باکتری دیگر قابل انتقال است.



گرفتگی مشاهده کرد تزریق باکتری های پوشینه دار به موش باعث بروز علائم بیماری و مرگ در آنها می شود؛ در حالی که تزریق باکتری های بدون پوشینه به موش های مشابه، باعث بروز علائم بیماری نمی شود. او در آزمایش دیگری باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما را به موش ها تزریق و مشاهده کرد که موش ها سالم ماندند. گرفتگی نتیجه گرفت وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست. سپس مخلوطی از باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما و زنده بدون پوشینه را به موش ها تزریق کرد؛ برخلاف انتظار، موش ها مُردند! او در بررسی خون و شش های موش های مرده، تعداد زیادی باکتری های پوشینه دار زنده مشاهده کرد. مسلماً باکتری های مرده، زنده نشده اند بلکه تعدادی از باکتری های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه دار شده اند. نه همه - به صورت تصادفی از نتایج این آزمایش ها مشخص شد که ماده وراثتی می تواند به یاخته دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مولکول دنا است

عامل مؤثر در انتقال این صفت تا حدود ۱۶ سال بعد از گرفتگی همچنان ناشناخته ماند. تا اینکه نتایج کارهای دانشمندی به نام ایوری^۱ و همکارانش عامل مؤثر در آن را مشخص کرد. آنها ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین های موجود را تخریب کردند. به نظر شما چگونه این کار انجام شد؟

آنها سپس باقی مانده محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می گیرد؛ پس می توان نتیجه گرفت که پروتئین ها ماده وراثتی نیستند.

در آزمایش دیگری عصاره استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه دار را در یک گریزانه (سانتریفیوژ^۲) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه لایه جدا کردند. با اضافه کردن هریک از لایه ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه ای که در آن دنا وجود دارد انجام می شود.

نتایج این آزمایش ها، ایوری و همکارانش را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است. به عبارت ساده تر، دنا همان ماده وراثتی است. با این حال نتایج به دست آمده مورد قبول عده ای قرار نگرفت؛ چون در آن زمان بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین ها ماده وراثتی هستند.

در آزمایش های دیگری عصاره باکتری های پوشینه دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم تخریب کننده یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات ها، پروتئین ها، لیپیدها، نوکلئیک اسیدها) را اضافه کردند. سپس هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه منتقل و اجازه دادند تا فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند. مشاهده شد که در همه ظروف انتقال صورت می گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده دنا است.

بیشتر بدانید

ایوری و همکارانش برای اولین بار در سال ۱۹۴۴ نشان دادند که دنا، ماده ژنتیک است.



پروتئاز، کربوهیدراز، لیپاز، نوکلئاز

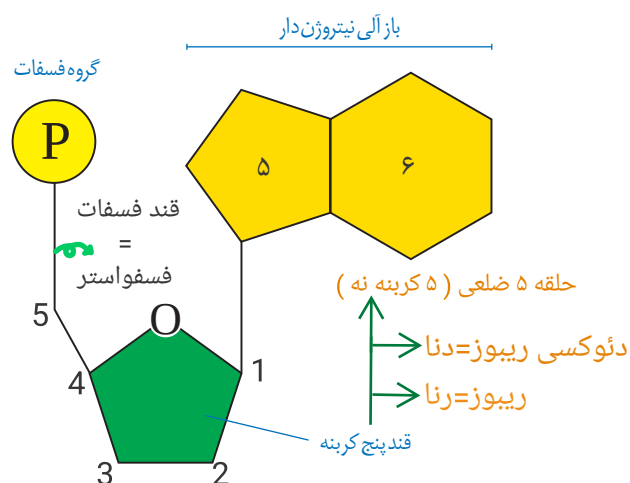
۱- Oswald Avery

۲- Centrifuge

اتم (نه مولکول)، به C شماره دو بجای OH، H متصل است

ساختار نوکلئیک اسیدها = پلیمر | نوکلئوتید = مونومر

نوکلئیک اسیدها که شامل **دئوکسی ریبونوکلئیک اسید** (دنا) و **ریبونوکلئیک اسید** (رنا) هستند، همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام **نوکلئوتید** هستند. با توجه به شکل ۳ هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن دار و یک تاسه گروه فسفات. قند پنج کربنه در دنا، **دئوکسی ریبوز** و در رنا، **ریبوز** است. دئوکسی ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد. باز آلی نیتروژن دار می تواند **پورین** باشد که ساختار دو حلقه ای دارد؛ شامل **آدنین (A)** و **گوانین (G)** یا می تواند **پیریمیدین** باشد که ساختار تک حلقه ای دارد؛ شامل **تیمین (T)** و **سیتوزین (C)** و **یوراسیل (U)**. در دنا باز یوراسیل شرکت ندارد و به جای آن تیمین وجود دارد و در رنا به جای تیمین، باز یوراسیل وجود دارد. **کربن شماره یک** (کربن شماره پنج (خارج حلقه)



شکل ۳- اجزای یک نوکلئوتید:

- ۱) قند پنج کربنی
- ۲) باز آلی نیتروژن دار
- ۳) یک الی سه گروه فسفات

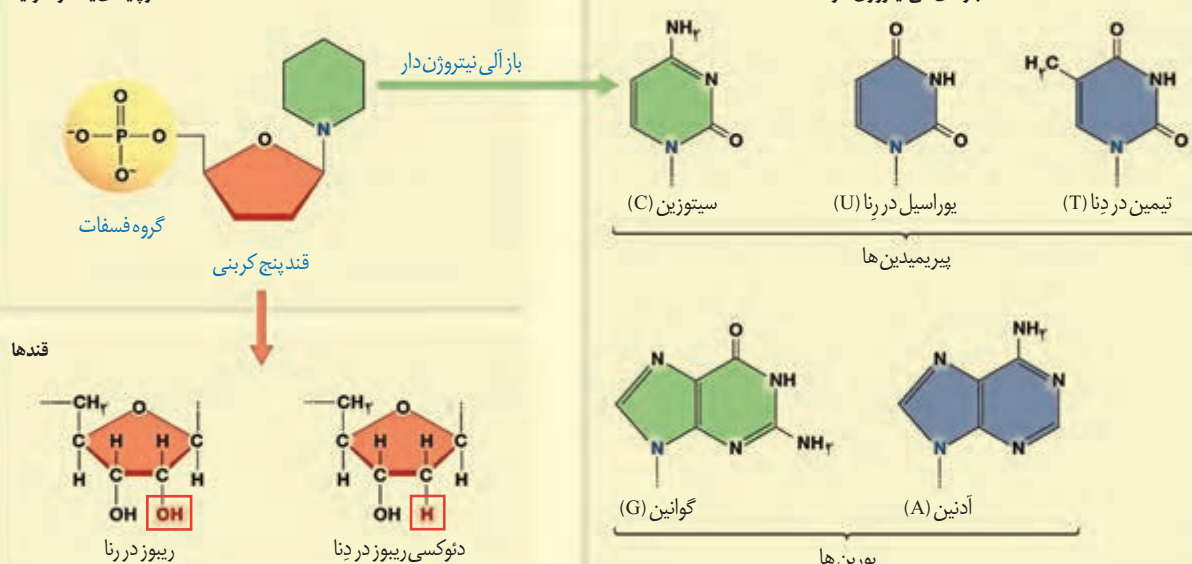
برای تشکیل یک نوکلئوتید، باز آلی نیتروژن دار و گروه یا گروه های فسفات با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به دو سمت قند متصل می شوند (شکل ۳).

نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند. نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام **فسفودی استر** به هم متصل می شوند و رشته پلی نوکلئوتیدی را می سازند. در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می شود (شکل ۵). رشته های پلی نوکلئوتیدی با به تنهایی نوکلئیک اسید را می سازند، مثل رنا، یا به صورت دوتایی مقابل هم قرار می گیرند و نوکلئیک اسیدهایی مثل دنا را می سازند.

بیشتر بدانید

انواع بازهای آلی نیتروژن دار و پنتوزها

ساختار پایه ای یک نوکلئوتید



✓ پیوند فسفودی استر از دو پیوند فسفو-قند (پیوند فسفواستر) تشکیل شده است یکی از آنها در ساختار نوکلئوتید بین گروه فسفات و کربن شماره پنج و دیگری باید بین کربن شماره سه نوکلئوتید مجاور با گروه فسفات نوکلئوتید برقرار شود پس با تشکیل یک فسفواستر بین قند و فسفات در نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی استر بین دو قند دو نوکلئوتید مجاور تشکیل می شود

✓ باز های پورینی یک حلقه ۵ ضلعی و یک حلقه ۶ ضلعی دارند، حلقه ۵ ضلعی به قند متصل می شود اما باز پیریمیدین یک حلقه ۶ ضلعی دارد

✓ ما ۲۴ نوع نوکلئوتید داریم:

(۱) ۱ تا ۳ فسفات × (A-G-C-T) × دئوکسی ریبوز = $12 = 1 \times 4 \times 3$

(۲) ۱ تا ۳ فسفات × (A-G-C-U) × ریبوز = $12 = 1 \times 4 \times 3$

✓ به طور استثنایی در برخی از ویروس ها (فصل ۷ دوازدهم) دنا ی تک رشته ای می بینیم که بهتر است در سوالات فصل اول در درجه اول در نظر بگیریم

✓ در رشته ی پلی نوکلئوتیدی خطی دو سر متفاوت وجود دارد اما در مولکول دنا اینگونه نیست زیرا دو رشته برعکس هم قرار می گیرند و هر طرف یک هیدروکسیل آزاد و یک فسفات آزاد دارد، به علاوه برای رشته حلقوی هم انتها تعریف نمی شود

✓ ۲۴ نوع نوکلئوتید داریم که ۴ نوع در ساختار دنا (دئوکسی ریبوز+تک فسفات)، ۴ نوع در ساختار رنا (ریبوز+تک فسفات) وجود دارند. ۴ نوع برای تولید دنا (دئوکسی ریبوز+سه فسفات) و ۴ نوع برای تولید رنا (ریبوز+سه فسفات) به کار می رود. بقیه نوکلئوتید ها (دو فسفات ها) نقش های دیگری را دارند به علاوه همین نوکلئوتید ها علاوه بر ساختار دنا و رنا کاربرد های دیگری هم دارند (مثلا سه فسفات ها در تامین انرژی نقش دارند ← ATP رایج ترین شکل انرژی است)

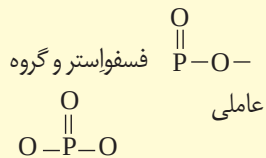
✓ برای تولید دنا یا رنا از نوکلئوتید های سه فسفات استفاده می شود اما این نوکلئوتید ها به شکل تک فسفات در دنا یا رنا قرار می گیرند

بیشتر بدانید

فسفودی استر

در درس شیمی با استرها آشنا شدید

که دارای گروه عاملی $\text{C}=\text{O}$ هستند این گروه عاملی در ساختار برخی مواد سازنده بدن موجودات زنده از جمله نوکلئیک اسیدها وجود دارد. با این توصیف گروه عاملی



فسفودی استر نامیده می شوند که در زیست شناسی آن را پیوند فسفودی استر می خوانند.

بنابر این مولکول های دنا از دو رشته پلی نوکلئوتید و مولکول های رنا از یک رشته پلی نوکلئوتید تشکیل می شوند (شکل ۴).



دنا دو رشته ای حلقوی یا خطی

رنا تک رشته ای خطی

شکل ۴- دنا دو رشته ای و رنا تک رشته ای

دو انتهای رشته های پلی نوکلئوتید نیز می توانند با پیوند فسفودی استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید **حلقوی** را ایجاد کنند؛ برای مثال دنا در باکتری ها به صورت حلقوی است. در نوکلئیک اسیدهای **خطی** گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشته دنا و رنا خطی همیشه دو سر متفاوت دارد (شکل ۵).

تلاش برای کشف ساختار مولکولی دنا

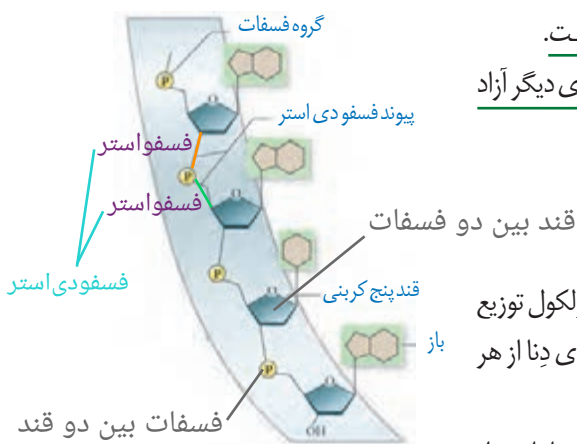
در ابتدا تصور می شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده اند. بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول های دنا از هر جاندار که به دست آمده باشد با یکدیگر برابر باشد.

اما مشاهدات و تحقیقات چارگاف^۱ روی دناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می کند. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

چارگاف دلیل این برابری را نفهمید

واتسون و کریک

شکل ۵- بخشی از رشته نوکلئیک اسید



تعداد باز آلی پورین با پیریمیدین برابر است $\rightarrow A+G = C+T \rightarrow A/T = C/G = 1 \rightarrow C=G \rightarrow A=T$

بیشتر بدانید

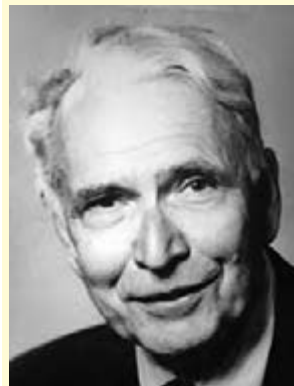
برخی از نتایج آزمایش‌های چارگاف (درصد)

گونه	A	T	G	C	$\frac{A+G}{T+C}$	$\frac{A+T}{G+C}$
انسان	۳۱/۰	۳۱/۵	۱۹/۱	۱۸/۴	۱/۰۰	۱/۶۶
مگس سرکه	۲۷/۳	۲۷/۶	۲۲/۵	۲۲/۶	۰/۹۹	۱/۲۲
ذرت	۲۵/۶	۲۵/۳	۲۴/۵	۲۴/۶	۱/۰۰	۱/۰۴

اختلاف کم درصدها به دلیل خطاهای آزمایش است.

بیشتر بدانید

چارگاف در سال ۱۹۵۰ نشان داد که در دِنای جانداران گوناگون $A=T$ و $G=C$ است.



✓ در گفتار سه می‌خوانیم پروتئین را هم با تصاویر پرتو X بررسی می‌کنند پس هم دنا و هم پروتئین با این تصاویر بررسی می‌شود

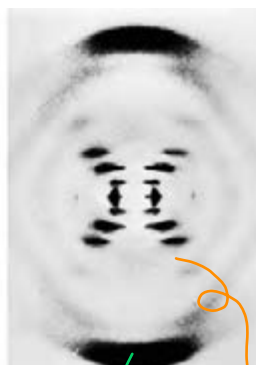
استفاده از پرتو ایکس برای تهیه تصویر از دنا

ویلیکینز^۱ و فرانکلین^۲ با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصویری تهیه کردند (شکل ۶). با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی را به دست آوردند از جمله اینکه دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

لزوما متوجه نشدند دو رشته است بلکه تنها گفتند بیش از دو رشته است (آنها گفتند تعداد رشته‌ها زوج است)



فرانکلین



ستون‌ها = قند + فسفات + فسفودی‌استر



ویلیکینز

پله‌ها = باز آلی + پیوند هیدروژنی

مدل مولکولی دنا

واتسون^۳ و کریک^۴ با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند که باعث شد در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل را دریافت کنند. نتایج حاصل از این تحقیقات با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته‌اند.

شکل ۷- واتسون و کریک و مدل پیشنهادی آنها برای دنا



۱- Maurice Wilkins

۲- Rosalind Franklin

۳- James Watson

۴- Francis Crick

نکات کلیدی مدل واتسون و کریک

هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشته پلی نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضی پیچیده شده و ساختار مارپیچ دو رشته ای را ایجاد می کند. این مارپیچ اغلب با یک نردبان پیچ خورده مقایسه می شود. ستون های این نردبان را قند و فسفات و پله ها را بازهای آلی تشکیل می دهند. بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی استر، و بین بازهای روبه روی هم پیوند هیدروژنی برقرار است (شکل ۸).

پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می دارد. این پیوندها بین جفت بازها به صورت اختصاصی تشکیل می شوند. آدنین (A) با تیمین (T) روبه روی هم قرار می گیرند و گوانین (G) با سیتوزین (C) جفت می شوند. به این جفت بازها **بازهای مکمل** می گویند. بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می شود. (بین C و G سه پیوند و بین A و T دو پیوند هیدروژنی هست) قرارگیری جفت بازها به این شکل باعث می شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد؛ زیرا یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار می گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می شود. نتیجه دیگر جفت شدن بازهای مکمل این است که اگرچه دو رشته یک مولکول دنا یکسان نیستند، ولی شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشته دیگر را هم مشخص کند؛ مثلاً اگر ترتیب نوکلئوتیدها در یک رشته ATGC باشد ترتیب نوکلئوتیدها در رشته مکمل آن باید TACG باشد.

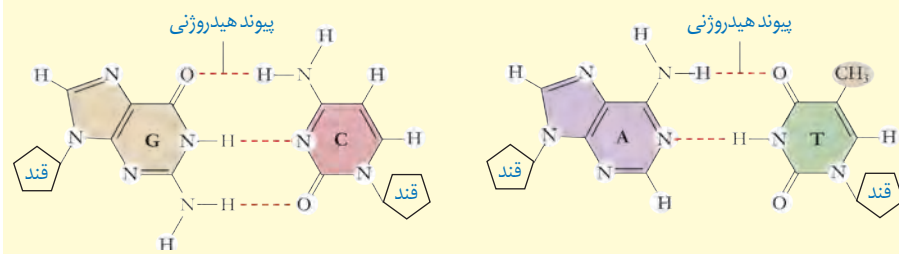
اگرچه هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد، ولی وجود هزاران یا میلیون ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آنها به مولکول دنا حالت پایداری می دهد. در عین حال، دو رشته دنا در موقع نیاز هم می توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آنها به هم بخورد.



شکل ۸- مدل مارپیچ دورشته ای دنا

بیشتر بدانید

بازهای مکمل و پیوندهای هیدروژنی بین آنها



در همانند سازی (بخش باز شده با رشته جدید پیوند می دهد) و در رونویسی (بخش باز شده بسته می شود) باز شدن به صورت تدریجی و بخش بخش است تا پایداری به هم نخورد

✓ در دنا چون هر باز پورین با پیریمیدین پیوند می دهد در هر پله ۳ باز آلی N دار دیده می شود بنابراین قطر مولکول دنا در تمام طول خود ثابت است و دارای پنج حلقه آلی (۲ حلقه قند و ۳ حلقه N دار باز آلی) است

✓ هر حلقه ۵ ضلعی ← قند یا باز پورینی | هر حلقه ۶ ضلعی ← فقط باز آلی

✓ دو رشته دنا کاملا با هم موازی نبوده به همین دلیل در هر محل برخورد عمق دو فرورفتگی متفاوت است

✓ چون پیوند هیدروژنی بین C و G بیشتره هر چه قدر تعداد آنها در دنا بیشتر باشد، دنا پایدار تر است

✓ همه انواع رنا می توانند در هسته تولید شوند اما لزوما هر رنایی در هسته تولید نمی شود

✓ هر نوع رنا در تولید پروتئین نقش دارد

✓ آنزیم ← پروتئینی: تولید در سیتوپلاسم | فعالیت در درون یا بیرون آن

← رنایی (RNA): تولید در هسته | فعالیت درون یاخته

✓ هر نوکلئوتید یک بخش معدنی (گروه فسفات) و دو بخش آلی (قند و باز آلی) دارد

سال ۱۸۶۹م: میشر در عصارهٔ باخته‌ها به وجود اسیدهای هسته‌ای (نوکلئیک اسیدها) پی‌برد.

سال ۱۹۲۸م: گریفیت نشان داد که خصوصیات یک باکتری به باکتری دیگر قابل انتقال است.

سال ۱۹۴۴م: ایوری و همکارانش برای اولین بار نشان دادند که دنا، مادهٔ ژنتیک است.

سال ۱۹۵۰م: چارگاف نشان داد که در دنا، جانداران گوناگون تعداد T مساوی تعداد A و تعداد C مساوی تعداد G است.

سال ۱۹۵۲م: فرانکلین و ویلیکینز نشان دادند که دنا ساختار مارپیچی و چندرشته‌ای دارد.

سال ۱۹۵۳م: واتسون و کریک مدل مارپیچ دورشته‌ای را برای دنا ارائه کردند.

رنا و انواع آن

گفتیم که نوع دیگری از نوکلئیک اسیدها، رنا است. مولکول رنا تک‌رشته‌ای است و از روی بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود. رناها نقش‌های متعددی دارند که به بعضی از آنها

اشاره می‌کنیم: **یک رشته یک ژن (رشته الگوی ژن)**

رنا پی‌یک (mRNA): اطلاعات را از دنا به رناها می‌رساند. رناها با استفاده از اطلاعات رنا پی‌یک، پروتئین‌سازی می‌کند که در فصل بعد با آن آشنا خواهید شد.

رنا ناقل (tRNA): آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناها می‌برد.

رنا رناتنی (rRNA): در ساختار رناها علاوه بر پروتئین، رنا رناتنی نیز شرکت دارد.

علاوه بر این نقش‌ها، رناها نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن نیز دارند.

rRNA
رناهای کوچک فقط
در یوکاریوت‌ها

ژن چیست؟

در طی این گفتار با ساختار دنا آشنا شدید. طبق آزمایش‌های ایوری و همکارانش، اطلاعات وراثتی در دنا قرار دارد و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند. این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد. اینکه رنا چگونه دستورالعمل‌های دنا را اجرا می‌کند، در فصل‌های آینده با آن آشنا خواهید شد.

رنا

دخالت نوکلئوتیدها در واکنش‌های سوخت‌وسازی^۴

نوکلئوتیدها علاوه بر شرکت در ساختار دنا و رنا نقش‌های اساسی دیگری نیز در یاخته برعهده دارند. برای مثال نوکلئوتید آدنین دار ATP (آدنوزین تری فسفات) به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است و یاخته در فعالیت‌های مختلف از آن استفاده می‌کند.

همچنین نوکلئوتیدها در ساختار مولکول‌هایی وارد می‌شوند که در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نقش حامل الکترون را برعهده دارند. با این مولکول‌ها در فصل‌های آینده آشنا خواهید شد.

NADH-FADH2 | NADPH

تنفس

فتوسنتز

✓ آدنوزین تری فسفات هم در تامین انرژی کاربرد دارد هم می‌تواند برای تولید رنا (دنا نه) مورد استفاده قرار گیرد البته در ساختار رنا دیده نمی‌شود چون سه فسفات است

۱_messenger RNA
۲_transfer RNA
۳_ribosomal RNA
۴_Metabolism

✓ همانند سازی ← توجه شود در همانند سازی دو رشته تدریجی و بخش بخش بوده و همراه هر بخش عمل همانند سازی هم انجام می شود تا پایداری دنا به هم نخورد

✓ عوامل لازم در همانند سازی ← ۱) مولکول دنا = الگو ۲) نوکلئوتید های دئوکسی ریبوزی 3 فسفات = واحد سازنده ۳) آنزیم های لازم (دنا بسپاراز - هلیکاز و ...)



برای تولید دنا یا رنا نوکلئوتید مورد استفاده باید حتما 3 فسفات باشد که در حین اتصال 2 فسفات با شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات جدا شدن و نوکلئوتید به صورت تک فسفات به رشته اضافه می شود

در هنگام همانند سازی کروموزوم به شکل فامینه است

✓ مراحل همانند سازی:

۰) قبل از همانند سازی آنزیم هایی پیچ و تاب (ماریچ نه) و تاب فامینه (کروماتین) را باز می کنند و برخی (همه نه) پروتئین همراه مثل هیستون را جدا می کنند

۱) در نقطه آغاز همانند سازی دو هلیکاز وجود دارد که به سمت خارج هم شروع پیش بردن همانند سازی می کنند (هر هلیکاز دو راهی همانند سازی ایجاد می کند) :
1- باز کردن ماریچ دنا (پیچ نه) 2- شکستن هیدروژنی بین دو رشته

۲) در اطراف هر هلیکاز یک جفت (دوتا) دنا بسپاراز هست (در هر رشته یکی) که بعد از شروع فعالیت هلیکاز پشت آن حرکت می کنند و هرکدام بخشی از یک رشته دنا را می سازند.

(علاوه بر دنا بسپاراز آنزیم های دیگری هم به آن کمک می کنند مثال رشته های تولید شده توسط دنا بسپاراز ها را به هم متصل می کند) :

1- ابتدا دنا بسپاراز نوکلئوتید مکمل رشته را می آورد و پیوند هیدروژنی به صورت خود به خود تشکیل می شود (اگر نوکلئوتید اشتباه باشه بهتره در نظر بگیریم هیدروژنی تشکیل نمی شود)

2- دنا بسپاراز دو فسفات از نوکلئوتید جدید با شکستن پیوند بین فسفات ها جدا و همزمان آن را با برقراری فسفودی استر به رشته متصل می کند (برای تشکیل فسفودی استر یک پیوند فسفودی استر بین قند نوکلئوتید جدید متصل می کنند)

3- دنا بسپاراز جلو می رود و دوباره بر می گردد (حرکت دو جهت) و درستی نوکلئوتید را چک می کند اگر درست باشد ادامه می دهد اما اگر اشتباه باشد ابتدا فسفودی استر که خودش تشکیل داده را می شکند (عمل ویرایش = نوکلئازی) و دوباره عمل بسپارازی را ادامه می دهد

✓ انواع روش های همانند سازی

← حفاظتی = دو رشته دنا ی قبلی دست نخورده (یک دنا + دو رشته دنا ی جدید (یک دنا)

هیدروژنی بین قدیم ها باهم و جدید ها با هم برقرار می شود

← نیمه حفاظتی = هر دنا = یک رشته دنا ی قدیمی + یک رشته دنا ی جدید
هیدروژنی بین قدیم و جدید برقرار می شود

← غیر حفاظتی (پراکنده) = هر رشته = قطعاتی از دنا ی جدید و قدیم
در دو رشته قطعات جدید و قدیم و بالعکس خواهد بود پس هیدروژنی فقط بین جدید و قدیم است (جدید ها با هم نه، قدیم ها با هم نه)

✓ در هر 3 روش پیوند فسفودی استر به علت فرایند ویرایش می شکند و تشکیل هم می شود اما توجه کنید برای حفاظتی و نیمه حفاظتی بین جدید ها با هم است اما در غیرحفاظتی هر 3 حالت ممکن است

✓ در همانند سازی حفاظتی در هر بار یک مولکول قدیمی و بقیه مولکول جدید خواهند بود. در نیمه حفاظتی هر دو (۲) مولکول دنا ی یک رشته قدیم و یک رشته جدید و بقیه کاملاً جدید هستند. در نیمه حفاظتی هم همه دنا ها در هر رشته هم جدید و هم قدیم دارند

✓ در همانند سازی نیمه حفاظتی و غیر حفاظتی هر مولکول دنا هم قدیم و هم جدید دارد اما وجود قدیم و جدید در هر رشته فقط در غیر حفاظتی است

✓ آزمایش مزلسون و استال = ۱- کشت باکتری ها در محیط N15 در چندین مرحله
۲- 3 مرحله سانتیفریوژ با سرعت بسیار بالا و 2 مرحله تکثیر

یکی پایین ، یکی بالا	یکی پایین ، یکی بالا	حفاظتی = یکی پایین
یکی وسط یکی بالا	یکی وسط	نیمه حفاظتی = یکی پایین
یکی وسط (کمی بالاتر از قبلی)	یکی وسط	پراکنده = یکی پایین

✓ در مرحله دوم سانتیفریوژ همانند سازی حفاظتی و در مرحله سوم پراکنده رد شد

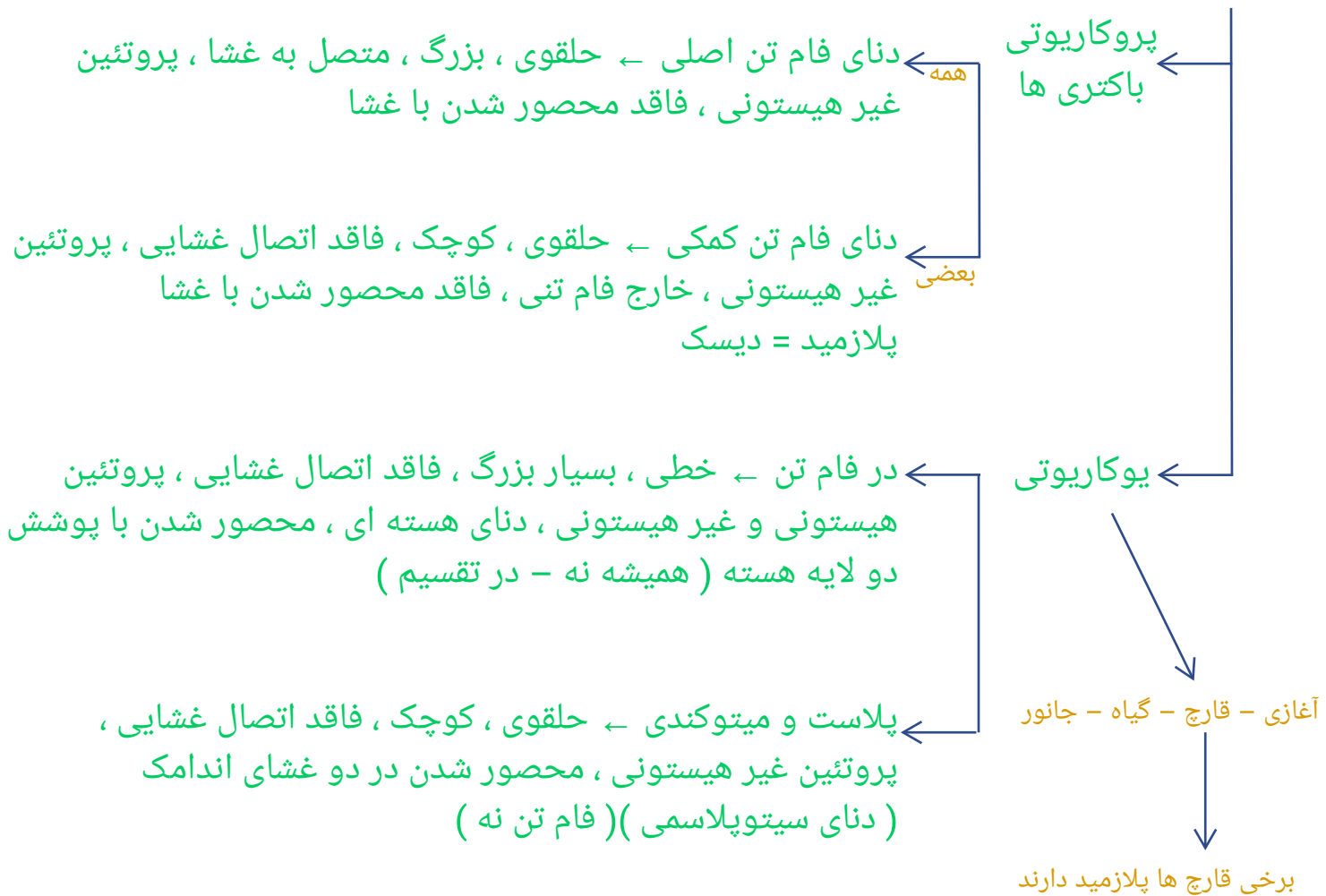
✓ در سانتیفریوژ از محلول غلیظ سزیم کلرید استفاده می شود که هرچه مولکول سنگین تر باشد پایین تر می رود

✓ دنا بسپاراز به همراه انواعی دیگر از آنزیم ها یک رشته دنا مقابل رشته الگو می سازند .
دنا بسپاراز نوکلئوتید مکمل را با نوکلئوتید رشته الگو جفت می کند .

✓ دنا بسپاراز بعد از برقراری هر فسفودی استر برمی گردد و رابطه مکملی را بررسی می کند



✓ دنا در جانداران



✓ همانندسازی دناى خطی ←

- چندین جایگاه آغاز همانندسازی که بسته به مراحل رشد و نمو یاخته تعداد متغییری از آن ها شروع به فعالیت می کنند
- تعداد جایگاه شروع هر همانند سازی یکی از جایگاه پایان کمتره
- اندازه حباب همانند سازی یکسان یا متفاوت است مثال هر چه C و G بیشتر باشد چون هیدروژنی بیشتری دارند حباب کوچکتر می شود

✓ همانندسازی دناى حلقوی ←

- تک جایگاه شروع ← اگر سرعت یکی باشد جایگاه شروع مقابل پایان است (ابتدا از هم دور و سپس نزدیک)
- بیش از یک جایگاه ← با تعداد ثابت تعداد جایگاه شروع و پایان برابر
- دناى حلقوی در پروکاریوت می تواند همانند سازی تک یا در جهت باشد ← جایگاه شروع = جایگاه پایان

گفتار ۲ همانندسازی دنا

با توجه به اینکه دنا به عنوان ماده وراثتی، حاوی اطلاعات یاخته است، این پرسش مطرح می شود که هنگام تقسیم یاخته، این اطلاعات چگونه بدون کم و کاست به دو یاخته حاصل از تقسیم می رسند؟

این کار با همانندسازی دنا انجام می شود. به ساخته شدن مولکول دنا^۱ جدید از روی دنا^۱ قدیمی **همانندسازی** می گویند.

با توجه به مدل واتسون و کریک و وجود رابطه مکملی بین بازها تا حد زیادی همانندسازی دنا قابل توضیح است؛ گرچه طرح های مختلفی برای همانندسازی دنا پیشنهاد شده بود (شکل ۹).

در هر دور همانندسازی یک مولکول دنا^۱ اولیه و بقیه مولکول دنا^۱ جدید

➔ **۱- همانندسازی حفاظتی:** در این طرح هر دو رشته دنا^۱ قبلی (اولیه) به صورت دست نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته های حاصل از تقسیم می شوند، دو رشته دنا^۱ جدید هم وارد یاخته دیگر می شوند. چون دنا^۱ اولیه به صورت دست نخورده در یکی از یاخته ها حفظ شده است به آن همانندسازی حفاظتی می گویند.

در هر دور همانندسازی دو مولکول حاوی یک رشته جدید و یک رشته قدیم و بقیه مولکول ها حاوی رشته های جدیدند

➔ **۲- همانندسازی نیمه حفاظتی:** در این طرح در هر یاخته یکی از دو رشته دنا^۱ مربوط به دنا^۱ اولیه است و رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است. چون در هر یاخته حاصل، فقط یکی از دو رشته دنا^۱ قبلی وجود دارد، به آن نیمه حفاظتی می گویند.

در هر دور همانندسازی هر رشته هم مولکول جدید و هم مولکول قدیم دارد (هر چه جلو تر برویم درصد جدید ها

افزایش می یابد) ➔ **۳- همانندسازی غیر حفاظتی (پراکنده):** در این طرح هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته های قبلی و رشته های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند.

کدام طرح مورد تأیید قرار گرفته است؟ **پیشنهادهای را در نظر گرفتند (خودشان ارائه نکردند)** طرح ها را مزلسون و استال پیشنهاد ندادند آنها طرح های

مزلسون^۲ و استال^۳ با به کارگیری روش علمی پاسخ این پرسش را به دست آوردند. آنها فرضیه های متعدد ارائه شده را در نظر گرفتند و با توجه به امکانات، آزمایشی را طراحی کردند تا بتوانند به پاسخ قانع کننده ای برسند. برای شروع کار، آنها باید بتوانند رشته های دنا^۱ نوساز را از رشته های قدیمی تشخیص دهند. آنها با این هدف دنا^۱ را با استفاده از نوکلئوتیدهایی که ایزوتوپ سنگین نیتروژن (¹⁵N) دارند، نشانه گذاری کردند.

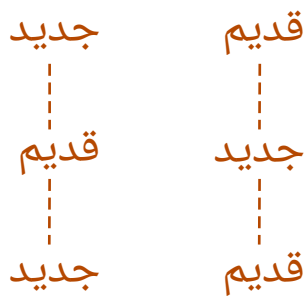
۱- Replication

۲- Meselson

۳- Stahl

شکل ۹- طرح های مختلف برای همانندسازی

✓ در طرح نیمه حفاظتی در دور اول قطعات جدید مقابل قدیم قرار می گیرند:



پس در اولین دوره هر DNA نصف جدید و نصف قدیم است اما در جلوتر جدید ها هم میتوانند مقابل هم قرار گیرند و دیگر نصف، نصف نخواهد بود

✓ در طرح غیرحفاظتی فسفودی استر می تواند بین قدیم ها با هم - جدید ها با هم - قدیم با جدید باشد اما در نیمه حفاظتی فقط جدید ها با هم یا قدیم ها با هم است

✓ توجه شود مزلسون و استال عصاره تهیه نکردند آنها بعد از هر همانند سازی دنا ها را استخراج می کنند و بعد سانتیفریوژ می کنند

✓ به دلیل تفاوت نوار ها، همانند سازی حفاظتی در دور اول (۲۰ دقیقه) و غیر حفاظتی در دور دوم (۴۰ دقیقه) رد شدند

✓ اگر همانند سازی ادامه پیدا می کرد نوار های مرحله سه تکرار می شد فقط در حفاظتی و نیمه حفاظتی نوار بالا ضخیم تر می شود و در پراکنده تنها نوار ضخیم تر شده و به مرور بالاتر می رود

✓ اگر همانند سازی به شیوه دیگر بود

۴۰ دقیقه	۲۰ دقیقه	صفر دقیقه	
یک نوار بالا و یک نوار پایین (نوار بالا با ضخیم تر از قبل)	یک نوار بالا و یک نوار پایین (نوار پایین با ضخامت ثابت)	یک نوار پایین	حفاظتی ←
یک نوار وسط (کمی از دفعه قبلی ضخیم تر و بالاتر)	یک نوار وسط	یک نوار پایین	پراکنده ←

✓ در ایوری از سانتریفیوژ با سرعت بالا (نه سرعت بسیار بالا) استفاده شد

سانتریفیوژ:

سرعت بالا: ایوری

سرعت بسیار بالا: مزلسون و استال

دِناهایی که با ^{15}N ساخته می شوند نسبت به دِناي معمولی که در نوکلئوتیدهای خود ^{14}N دارد چگالی بیشتری دارند. بنابراین، به وسیله گریزانه با سرعت بسیار بالا می توان آنها را از هم جدا کرد.

آنها ابتدا باکتری ها را در محیط دارای ^{15}N کشت دادند. در ساختار بازهای آلی نیتروژن دار که در ساخت دِناي باکتری شرکت می کنند، وارد شدند. پس از چندین مرحله رشد و تکثیر در این محیط، باکتری هایی تولید شدند که دِناي سنگین تری نسبت به باکتری های اولیه داشتند.

سپس این باکتری ها را به محیط کشت دارای ^{14}N منتقل کردند. با توجه به اینکه تقسیم باکتری ها حدود ۲۰ دقیقه طول می کشد در فواصل ۲۰ دقیقه ای باکتری ها را از محیط کشت جدا و بررسی کردند.

برای سنجش چگالی دِناها در هر فاصله زمانی، دِناي باکتری را استخراج و در شیبی از محلول سزیم کلرید با غلظت های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا گریز دادند؛ در نتیجه مواد بر اساس چگالی در بخش های متفاوتی از محلول در لوله قرار گرفتند. مراحل آزمایش مزلسون و استال و نتایج آن را در شکل ۱۰ می بینید.

سدیم نه

هر چه مولکول سنگین تر باشد
پایین تر رفته و مسافت بیشتری
طی می کند

همان طور که مشاهده می کنید نتایج این آزمایش نشان داد که همانندسازی دِنا، نیمه حفاظتی است.



شکل ۱۰- آزمایش های مزلسون و استال و نتایج به دست آمده:

الف) دِناي باکتری های اولیه پس از گریز دادن، یک نوار در انتهای لوله تشکیل دادند چون هر دو رشته دِناي آنها ^{15}N و چگالی سنگینی داشت. (ب) دِناي باکتری های حاصل از دور اول همانندسازی در محیط کشت حاوی ^{14}N (بعد از ۲۰ دقیقه) پس از گریز دادن، نوازی در میانه لوله تشکیل دادند. پس دِناي آنها چگالی متوسط داشت. (پ) دِناي باکتری های حاصل از دور دوم همانندسازی (بعد از ۴۰ دقیقه) پس از گریز دادن دو نوار، یکی در میانه و دیگری در بالای لوله تشکیل دادند. پس نیمی از آنها چگالی متوسط و نیمی چگالی سبک داشتند. چرا؟

۱- Ultracentrifuge

اگر جای نیتروژن ۱۵ و ۱۴ عوض شود فقط در مرحله ۱ و ۳ تغییر ایجاد می شود که جای نوار های بالا و پایین عوض می شود

✓ چون یک پیوند هیدروژنی انرژی کمی دارد شکستن تعداد محدودی از آن ها و باز شدن موقتی یک ناحیه در پایداری مشکلی ایجاد نمی کند به همین دلیل باز شدن به صورت تدریجی و همراه با عمل همانند سازی است

بیشتر بدانید

گریزانۀ هم چگال

برای جدا کردن ذره هایی با چگالی متفاوت و تعیین چگالی آنها از روشی به نام گریزانۀ هم چگال استفاده می شود. در این روش محلولی از نمک یک فلز سنگین مثل سزیم کلرید را در لوله آزمایش قرار می دهند. غلظت این ماده و چگالی آن به طور یکنواخت از پایین به بالای لوله کم می شود و به اصطلاح شیب پیوسته ای از غلظت های مختلف نمک در آن وجود دارد.

با ورود مولکول های مد نظر در این محلول و حرکت آنها حین سانتریفیوژ، براساس چگالی خود در نقطه ای متوقف می شوند. چون ذره ها با چگالی یکسان در یک منطقه تجمع می یابند، نوارهایی را تشکیل می دهند که به آسانی قابل تشخیص اند. با مشخص شدن چگالی محلول در هر نقطه از لوله، می توان چگالی ذره های مورد آزمایش را معلوم کرد.

با مشخص شدن اینکه همانند سازی به صورت نیمه حفاظتی انجام می شود، سؤال دیگری مطرح شد: دو رشته دنا چگونه از یکدیگر باز می شوند؟ آیا هر دو رشته کاملاً از یکدیگر جدا می شوند و سپس همانند سازی انجام می شود یا جدا شدن دو رشته تدریجی و همراه با آن همانند سازی انجام می شود؟ ✓ تحقیقات نشان داده است در محلی که قرار است همانند سازی انجام شود دو رشته از هم باز می شوند. بقیه قسمت ها بسته هستند و به تدریج باز می شوند.

عوامل و مراحل همانند سازی

در همانند سازی عوامل متعددی مؤثرند که مهم ترین آنها به شرح زیر است:

همزمان با تشکیل

فسفودی استر

1- مولکول دنا به عنوان الگو

2- واحدهای سازنده دنا که بتوانند در کنار هم نسخه مکمل الگو را بسازند. این واحدها نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه فسفات هستند که در لحظه اتصال به رشته پلی نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می دهند.

3- آنزیم های لازم برای همانند سازی که ضمن باز کردن دو رشته نوکلئوتیدها را به صورت مکمل روبه روی هم قرار می دهد و با پیوند فسفودی استر به هم وصل می کند.

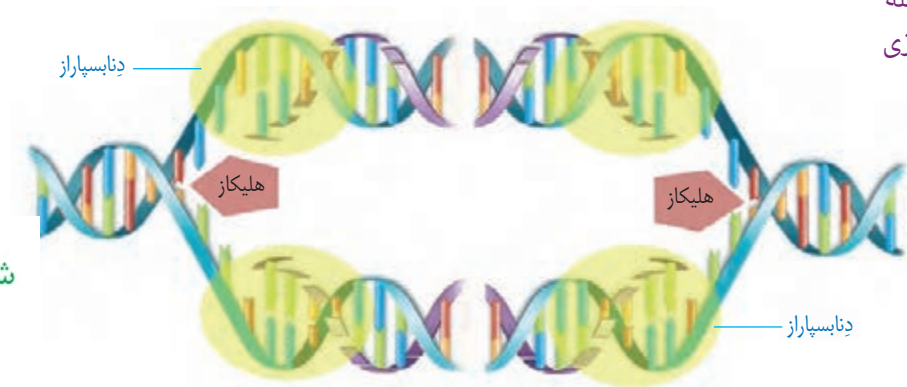
مارپیچ نه

مراحل همانند سازی: قبل از همانند سازی دنا باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین های همراه آن یعنی هیستون ها از آن جدا شوند تا همانند سازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم هایی انجام می شود. سپس آنزیم هلیکاز مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می کند (شکل ۱۱).

نه هلیکاز و دنابسپاراز

شکستن پیوند هیدروژنی

اولین مرحله همانند سازی



شکل ۱۱- همانند سازی دنا

به نظر شما برای باز شدن دو رشته دنا آنزیم هلیکاز چه پیوندهایی را از هم باز می کند؟

انواع دیگری از آنزیم ها با همدیگر فعالیت می کنند تا یک رشته دنا در مقابل رشته الگو ساخته شود. یکی از مهم ترین آنها که نوکلئوتیدهای مکمل را با نوکلئوتیدهای رشته الگو جفت می کند دنابسپاراز^۲ (DNA پلی مراز) است. با توجه به اینکه در محل همانند سازی، همانند سازی در دو جهت انجام می شود؛ به آن همانند سازی دو جهتی نیز می گویند.

۱- Helicase

۲- DNA Polymerase

✓ در یک حباب حاصل از یک جایگاه آغاز همانند سازی یک دو راهی (یک جهت) یا دو دو راهی (دو جهت) وجود دارد

✓ در هر دو راهی دو دنباسپاراز (هر رشته یکی) و یک هلیکاز وجود دارد اما نمی توان گفت در حباب ۶ آنزیم است ← آنزیم های همراه دنباسپاراز

✓ فاصله هلیکاز از دو دنباسپاراز اطرافش می تواند یکسان یا متفاوت باشد

✓ تشکیل پیوند هیدروژنی خود به خودی است و آنزیم نمی خواهد وقتی دنباسپاراز نوکلئوتید مناسب را قرار می دهد ابتدا هیدروژنی خود به خود تشکیل و بعد دنباسپاراز فسفودی استر را تشکیل می دهد

✓ دنباسپاراز بین فسفات نوکلئوتید جدید و قند نوکلئوتید انتهایی رشته پیوند برقرار می کند

✓ ۵ نوع نوکلئوتید در حباب همانند سازی مشاهده می شود که ۴ نوع آن در دنا به کار می رود ← در محل حباب ریبونوکلئوتید یوراسیل دار مشاهده می شود

✓ تشکیل پیوند فسفودی استر پس از فرایند ویرایش جزو فرایند بسپارازی است

✓ بهتر است در نظر بگیریم اگر نوکلئوتید اشتباهی قرار بگیرد، هیدروژنی تشکیل نمی شود

✓ اگر اشتباه رفع نشود، اشتباه باقی می ماند و جهش رخ می دهد

✓ برگشت دنباسپاراز و چک کردن آن همواره (چه درست باشد چه اشتباه) رخ می دهد اما فرایند ویرایش فقط در صورت وقوع اشتباه رخ می دهد

باز می‌شوند نه (باز شده اند)

دوراهی همانندسازی: در شکل ۱۱ می‌بینید در محلی که دو رشته دنا از هم جدا می‌شوند، (دو ساختار Y مانند) به وجود می‌آید که به هریک از آنها دوراهی همانندسازی می‌گویند. در فاصله بین این دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته از هم گسیخته و دو رشته از یکدیگر باز شده‌اند. همچنین پیوندهای فسفودی استر جدیدی در حال تشکیل هستند. دنا بسپاراز نوکلئوتیدها را به انتهای رشته در حال تشکیل اضافه می‌کند. اضافه شدن یک نوکلئوتید به نوع بازی بستگی دارد که در نوکلئوتید رشته الگو قرار دارد. هر نوکلئوتید باید با نوکلئوتید روی رشته الگو مکمل باشد. هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک فسفات به رشته متصل می‌شود (شکل ۱۲).

دنا بسپاراز بین فسفات نوکلئوتید جدید و قند نوکلئوتید انتهای رشته پیوند برقرار می‌کند

شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات ها و افزایش غلظت فسفات هسته



شکل ۱۲ - همانندسازی دنا

پیش نه (چون نوکلئوتید اول نیست)

فعالیت‌های آنزیم دنا بسپاراز

همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حدود زیادی مربوط به رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها است. اگرچه آنزیم دنا بسپاراز، نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد ولی گاهی در این مورد اشتباهی هم صورت می‌گیرد؛ بنابراین آنزیم دنا بسپاراز پس از برقراری هر پیوند فسفودی استر، برمی‌گردد و رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند که رابطه آن درست است یا اشتباه؟ اگر اشتباه باشد آن را برداشته و نوکلئوتید درست را به جای آن قرار می‌دهد. برای حذف نوکلئوتید نادرست باید بتواند پیوند فسفودی استر را بشکند و نوکلئوتید نادرست را از دنا جدا کند. توانایی بریدن دنا را فعالیت **نوکلئازی** گویند که در آن پیوند فسفودی استر می‌شکند. بنابراین آنزیم دنا بسپاراز، هم فعالیت **بسپارازی** (پلیمرازی) دارد که در آن پیوند فسفودی استر را تشکیل می‌دهد و هم فعالیت نوکلئازی که در آن پیوند فسفودی استر را برای رفع اشتباه می‌شکند. فعالیت نوکلئازی دنا بسپاراز را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، **ویرایش** می‌گویند.

(ویرایش) نوکلئازی = شکستن پیوند فسفودی استر بسپارازی = تشکیل پیوند فسفودی استر

بنابراین حرکت دو جهت دارد (رفت و برگشتی)

حرکت هلیکاز و دنا بسپاراز همواره هم جهت است ← غلط

دنا بسپاراز پیوندی را که خودش تشکیل داده خودش می‌شکند

همانند سازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

غشا های داخل سلولی

در پروکاریوت‌ها که شامل همه باکتری‌ها می‌شوند، مولکول‌های وراثتی در غشا محصور نشده

باکتری به علت دناى اصلی مقداری مقاومت دارد، رد پادزیست (برخی) میزان این مقاومت را افزایش می دهد

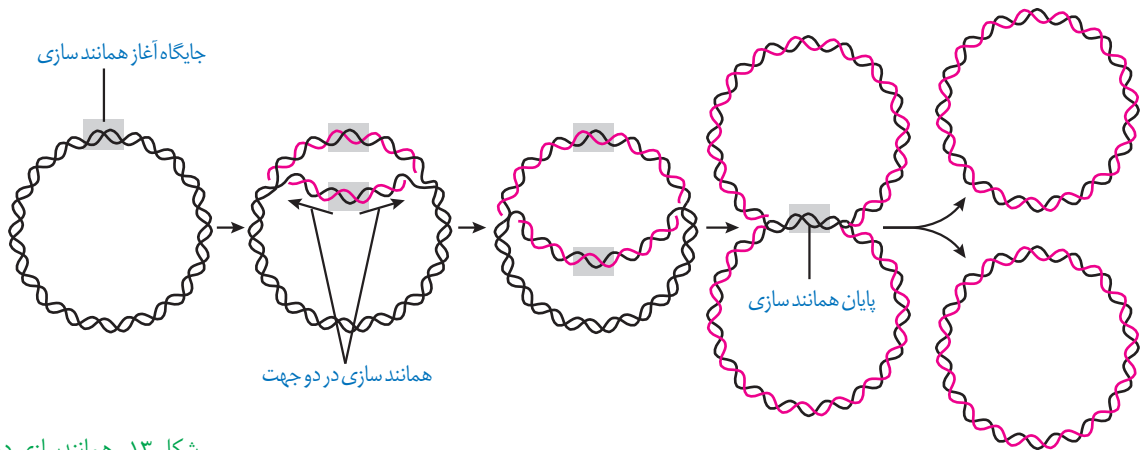
همه نه (برخی)

+pro

و فام تن اصلی دارای یک مولکول دناى حلقوى است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. پروکاریوت ها علاوه بر دناى اصلی ممکن است مولکول هایی از دناى دیگر به نام **دیسک (پلازمید)** داشته باشند. اطلاعات این مولکول ها می تواند ویژگی های دیگری را به باکتری بدهد مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر پادزیست (آنتی بیوتیک) ها.

ایجاد نه

اغلب پروکاریوت ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دناى خود دارند. در این جایگاه دو رشته دنا از هم باز می شوند. همانند پروکاریوت ها، همانندسازی دو جهتی در باکتری ها نیز وجود دارد؛ یعنی از یک نقطه همانندسازی شروع و در دو جهت ادامه می یابد تا به همدیگر رسیده و همانندسازی پایان یابد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- همانندسازی دو جهتی دنا در پروکاریوت ها با یک نقطه آغاز

در یوکاریوت ها که بقیه موجودات زنده یعنی آغازیان، قارچ ها، گیاهان و جانوران را شامل می شوند دنا در هر فام تن به صورت خطی است و مجموعه ای از پروتئین ها که مهم ترین آنها هیستون ها هستند همراه آن قرار دارند. بیشتر دنا درون هسته قرار دارد که به آن **دناى هسته ای** می گویند. در یوکاریوت ها علاوه بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دنا وجود دارد که به آن **دناى سیتوپلاسمی** می گویند. این نوع از دنا که حالت حلقوى دارد در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می شود.

همانندسازی در یوکاریوت ها بسیار پیچیده تر از پروکاریوت ها است. علت این مسئله وجود مقدار زیاد دنا و قرار داشتن در چندین فام تن است که هر کدام از آنها چندین برابر دناى باکتری هستند. بنابراین اگر فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام تن داشته باشند مدت زمان زیادی برای همانندسازی لازم است. به همین علت در یوکاریوت ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن انجام می شود (شکل ۱۴).

تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در یوکاریوت ها حتی می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؛ مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیست) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی هم زیاد است ولی پس از تشکیل اندام ها، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه های آغاز کم می شوند.

پس از ماه دوم بعد از لقاح (فصل ۷ یازدهم)

✓ اگر یک جایگاه آغاز باشد ← هلیکاز ها از هم دور سپس نزدیک می شوند

✓ اگر یک جایگاه آغاز باشد و سرعت هم برابر، جایگاه پایان مقابل جایگاه آغاز است

✓ امکان مشاهده رشته دناى خطى در پروکاریوت ها هنگام همانند سازی هست

✓ ممکن است اندازه دو رشته تولیدی در یک حباب در پروکاریوت ها متفاوت باشد

✓ در دناى حلقوى تعداد جایگاه همانند سازی با تعداد جایگاه پایان برابر است

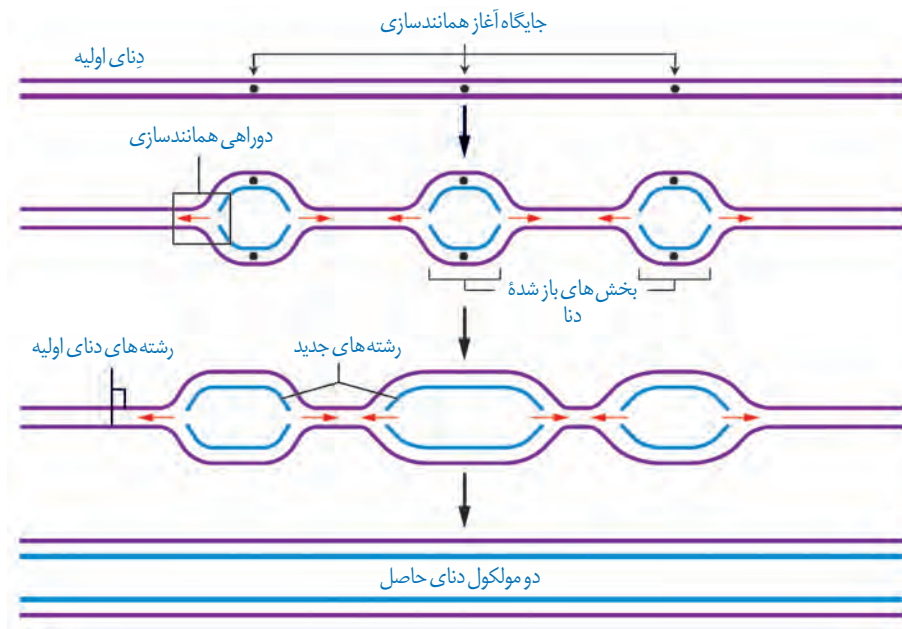
✓ اطلاعات پلازمید کاملاً با اطلاعات دناى اصلی متفاوت است

✓ در هنگام همانند سازی موقتاً تعداد جایگاه پایان دو برابر اما در نهایت دوباره پایان برابر می شود ← هم یوکاریوت و هم پروکاریوت

✓ مجموعه ای از پروتئین ها که وهم ترین آنها هیستون هستند ← فقط هیستون نه (همراه دناى باکتری هم پروتئین هست اما هیستون نیست ← هیستون و در نتیجه آن نوکلئوزوم فقط مخصوص یوکاریوت هاست، فصل ۶ یازدهم)

✓ هر چه تعداد جایگاه آغاز کمتر باشد، رشته های تولیدی توسط هر دنباسپاراز افزایش طول داشته پس تعداد نوکلئوتید بیشتری در جایگاه فعال آنزیم قرار میگیرد

✓ در یوکاریوت ها تعداد نقاط پایان یکی از جایگاه شروع همانند سازی بیشتر است



شکل ۱۴ - همانندسازی در یوکاریوت‌ها

✓ در شروع اندازه حباب ها برابر است (سرعت آنزیم ها برابره) اما در ادامه اندازه حباب ها متفاوت است (سرعت آنزیم ها متفاوته)

✓ در یک حباب هلیکاز ها از هم دور می‌شوند اما هلیکاز های دو حباب مجاور به هم نزدیک می‌شوند یا از هم دور می‌شوند

✓ علل سرعت متفاوت دنباسپاراز ها:

- (۱) وجود باز های آلی C و G بیشتر (به دلیل پیوند هیدروژنی بیشتر)
- (۲) اشتباهات و در نتیجه ویرایش بیشتر

حباب کوچکتر می‌ماند

✓ عواقب سرعت متفاوت دنباسپاراز ها:

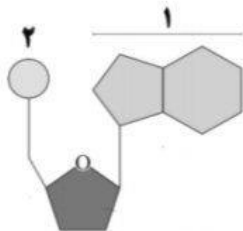
- (۱) تعداد نوکلئوتید در دسترس کمتر = کاهش بیشتر سرعت آنزیم
- (۲) افزایش تراکم نوکلئوتید ها به دلیل فضای کمتر = افزایش بیشتر احتمال اشتباه ← کاهش بیشتر سرعت آنزیم

✓ هر چه حباب کوچکتر باشد ← رشته تولیدی توسط دنباسپاراز کوتاه تر است ← تعداد نوکلئوتید قرار گرفته در جایگاه فعال آن کمتر است

کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

« با توجه به شکل مقابل، همه نوکلئیک اسیدهایی که در..... از واحدهای تکرارشونده خود، بخش..... قادر به شرکت در

نوعی پیوند بین دو نوکلئوتید.....»



قلمچی ۴۰۳-۴۰۲

(۱) گروهی - ۱- نیست، لزوماً دارای دو انتهای متفاوت نیست.

(۲) گروهی - ۲- نیست، رشته‌هایی با جهت‌گیری ناهمسو نسبت به هم دارند.

(۳) هریک - ۱- است، دارای تعداد یکسانی از بازهای پورینی و پیریمیدینی هستند.

(۴) هریک - ۲- است، تعداد پیوندهای قند-فسفات در آنها دو برابر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر است

۵-۲

گزینه «۲»

(حسن ممبرنشایی)

شماره ۱ و ۲ به ترتیب نشان‌دهنده باز آلی و گروه فسفات در نوکلئوتید است. بازهای آلی در تشکیل پیوندهای هیدروژنی با نوکلئوتیدهای دیگر و فسفات‌ها در تشکیل پیوند فسفودی‌استر با نوکلئوتیدهای دیگر شرکت دارند. وقتی در نوعی نوکلئیک اسید، برخی از فسفات‌ها در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت نکنند، یعنی مولکول ما دنا یا رنای خطی است. رنای خطی تنها دارای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رناهای حلقوی فاقد دو انتهای متفاوت می‌باشند.

(۳) وقتی در نوعی نوکلئیک اسید، همه بازها پیوند هیدروژنی برقرار کنند، مولکول مد نظر نوعی دنا (خطی یا حلقوی) است. در مولکول‌های دنا قطعاً تعداد بازهای پورین و پیریمیدین برابر است.

(۴) وقتی در نوعی نوکلئیک اسید، همه فسفات‌ها در تشکیل پیوند فسفودی‌استر شرکت کنند، مولکول مد نظر دنا یا رنای حلقوی بوده است. در دنا و رنای حلقوی قطعاً تعداد پیوندهای قند-فسفات دو برابر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر است.

(مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۴، ۵، ۷ و ۸)

نکات

چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در همه نوکلئوتیدهای موجود در هسته یاخته‌های بافت پیوندی سست در بدن انسان، هر»

کتاب آی کیو

- (الف) اتصال بین حلقه‌های دارای تعداد اضلاع متفاوت، نوعی پیوند قند - باز محسوب می‌گردد.
 (ب) کربن موجود در ساختار حلقه ۵ کربنه قند، حداقل به یک اتم مشابه دیگر متصل می‌باشد.
 (ج) پیوند بین گروه‌های فسفات، انرژی مورد نیاز برای فرایندهای مختلفی از یاخته را فراهم می‌کند.
 (د) پیوند قند - فسفات، در بین کربن متصل به اکسیژن رأسی قند و گروه فسفات تشکیل می‌گردد.

۴ (۴)

۳ (۳)

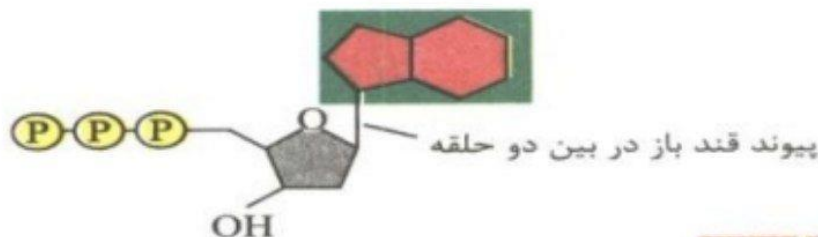
۲ (۲)

۱ (۱)

(مفهومی)



تمامی موارد نادرست می‌باشند.



بررسی همه موارد

(الف) طبق شکل فوق، بین حلقه پنج‌ضلعی و شش‌ضلعی باز آلی نیتروژن دار، اتصال برقرار می‌شود اما این اتصال پیوند قند - باز نیست.

نکته در ساختار نوکلئوتیدها، در دوجا حلقه‌های با تعداد اضلاع متفاوت به یکدیگر متصل می‌باشند:

- ۱ اتصال بین دو حلقه باز آلی پورینی ۲ اتصال بین حلقه ۵ ضلعی قند با حلقه ۶ ضلعی باز آلی پیریمیدینی

(ب) کربن‌های قند پنج‌ضلعی موجود در ساختار نوکلئوتیدها، همگی حداقل به یک کربن دیگر متصل هستند. اما باید دقت داشت باشید که در ساختار حلقه پنج‌ضلعی قند، چهار اتم کربن و یک اتم اکسیژن قرار گرفته است. لازم به ذکره که کربن پنجم در ساختار قند پنج کربنی، در خارج از ساختار حلقه قرار گرفته است.

(ج) برای مثال، در صورتی که نوکلئوتیدها در ساختار دنا باشند، دیگر یک گروه فسفات دارند و به کار بردن عبارت «گروه‌های فسفات» برای آن‌ها نادرست است.

(د) مثلاً پیوند قند - فسفات درون یک نوکلئوتید آزاد، در بین کربنی خارج از ساختار حلقه قند و گروه فسفات تشکیل می‌گردد.

- چند مورد برای تکمیل عبارت مقابل نامناسب است؟ « به دنبال پژوهش‌های ثابت شد که » **زیستاز ۴۰۲-۴۰۳**
- الف) گریفیت - تنها بعضی از باکتری‌های زنده آخرین آزمایش با دریافت ماده ژنتیکی در ظاهر خود تغییر ایجاد کردند.
- ب) واتسون - بیشتر بودن نسبت G به A در DNA باعث افزایش پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای هر رشته می‌شود.
- ج) چارگاف - تعداد نوکلئوتیدهای واجد باز نیتروژن دار تک حلقه‌ای و دو حلقه‌ای در یاخته‌های مختلف جاندار یکسان است.
- د) ویلکینز و فرانکلین - رشته‌های DNA، حالتی مارپیچی با نمای متقارن و غیر پیوسته در پی استفاده از پرتو فرابنفش ایجاد می‌کنند.
- ۱) چهار مورد ۲) سه مورد ۳) دو مورد ۴) یک مورد

اولین سطحی که اجتماع بافت‌های گوناگون دیده می‌شود، اندام است. سومین سطح پس از اندام، جمعیت است. در جمعیت، جاندارانی از یک‌گونه داریم که می‌توانند دارای ظاهری متفاوت باشند.

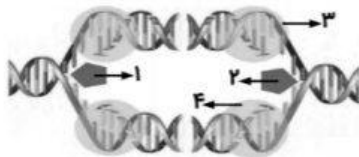


بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اولین سطحی که در آن، افراد هم‌گونه مشاهده می‌شوند، جمعیت است. اولین سطح پس از جمعیت، اجتماع است. در اجتماع، تأثیر عوامل غیرزنده دیده نمی‌شود. در بوم‌سازگان برای اولین بار، تأثیر عوامل غیرزنده دیده می‌شود.
- ۲) تعامل جمعیت‌های گوناگون، برای اولین بار در اجتماع مشاهده می‌شود. دومین سطح پس از اجتماع، زیست بوم است. در زیست بوم، بوم‌سازگانهایی (نه زیست‌بوم‌هایی) با اقلیم و پراکندگی جانداران مشابه دیده می‌شود.
- ۳) اولین سطح با تجمع اندامک‌ها و مولکول‌ها، یاخته است. چهارمین سطح پس از یاخته، جاندار است. در سطح اجتماع، تعامل بین گونه‌های مختلف جانداران مشاهده می‌شود.

نکات

با توجه به شکل زیر که مربوط به فرایندی در یک یاخته زنده و فعال می باشد، در شرایط طبیعی، کدام موارد به طور حتم، درست هستند؟



الف: بخش «۱» در نهایت به بخش «۲» نزدیک می شود.

ب: بخش «۱» برخلاف بخش «۳»، باعث برهم خوردن پایداری مولکول الگو می شود.

ج: رشته ساخته شده توسط بخش «۳»، مکمل رشته ساخته شده توسط بخش «۴» است.

د: بخش «۲» برخلاف بخش «۴»، ابتدا به مولکول دو رشته ای مارپیچی متصل شده است.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»
 ۲) «الف»، «ج» و «د»
 ۳) «الف» و «ب»
 ۴) «ج» و «د»

ماز ۴۰۲-۴۰۳

پایه های شیمیایی

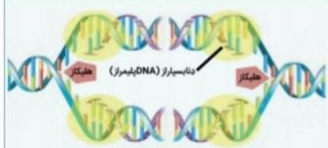
موارد «ج» و «د»، درست هستند.

استراتژی [سؤالات شکل دار]:

در هر کنکور، حداقل یک سؤال شکل دار مطرح میشه و شکش هم معمولاً شکلی هست که بشه ۳ تا ۴ بخش مختلفش رو شماره گذاری کرد و با توجه به همین نکته هم همیشه شکل های مهم تر رو مشخص کرد. مهم ترین نکته برای پاسخگویی به سؤالات شکل دار، دونستن نام گذاری اجزای شکله و گزینه ها بیشتر بر اساس متن کتابن و کمتر درباره نکات شکل. در ضمن، خاتون راحت باشه که همه شکل های مهم کتاب توی آزمون های ماز مطرح میشن.

در محلی که دو رشته دنا از هم جدا می شوند، دو ساختار Y مانند به وجود می آید که به هریک از آنها دوراهی همانندسازی می گویند. در فاصله بین این دو ساختار، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته از هم گسیخته و دو رشته از یکدیگر باز شده اند.

همانندسازی دنا



در هر جایگاه آغاز همانندسازی، ۲ دوراهی همانندسازی تشکیل می شود و همانندسازی در دو جهت ادامه می یابد (همانندسازی دوجهتی).

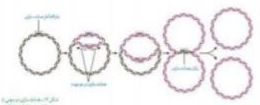
در هر دوراهی همانندسازی، یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنابسپاراز (DNA پلی مرار) فعالیت می کنند.

در هر جایگاه آغاز همانندسازی، دو آنزیم دنابسپاراز (DNA پلی مرار) به هر رشته الگوی دنا متصل می شود.

هنگام همانندسازی، رشته پلی نوکلئوتیدی جدید ابتدا به صورت قطعات جدا از هم ساخته می شود و سپس قطعات ساخته شده به یکدیگر متصل می شوند.

همزمان با همانندسازی رشته الگو، رشته پلی نوکلئوتیدی ساخته شده حالت مارپیچی پیدا می کند.

پایه های شیمیایی



شکل ۱۰-۱ همانندسازی دنا

الف) در صورتی که مولکول دنا نشان داده شده، دناي حلقوی باشد، دو آنزیم هلیکازی که در یک جایگاه آغاز همانندسازی فعالیت خود را آغاز می کنند، ابتدا از هم دور شده و در نهایت به هم نزدیک می شوند. اما در صورتی که مولکول دناي نشان داده شده، دناي خطی باشد، دو آنزیم هلیکاز مربوط به یک جایگاه آغاز همانندسازی، فقط از همدیگر دور می شوند.

ب) اگرچه هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد، ولی وجود هزاران یا میلیون ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آنها به مولکول دنا حالت پایداری می دهد. در عین حال، دو رشته دنا در موقع نیاز هم می توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آنها به هم بخورد. بنابراین، فعالیت آنزیم هلیکاز باعث برهم خوردن پایداری مولکول الگو نمی شود.

ج) در هر بخش از مولکول دنا که در حال همانندسازی است، یک آنزیم دنابسپاراز به هر کدام از رشته های الگو متصل می شود. دو آنزیمی که به این بخش متصل هستند، رشته پلی نوکلئوتیدی مکمل می سازند. یعنی مثلاً در این شکل، آنزیم «۳»، رشته پلی نوکلئوتیدی مکمل رشته بالایی را می سازد و آنزیم «۴» نیز رشته پلی نوکلئوتیدی مکمل رشته پایینی را می سازد و با توجه به اینکه دو رشته دناي الگو با یکدیگر مکمل می باشند، دو رشته پلی نوکلئوتیدی ساخته شده توسط آنزیم «۳» و «۴» نیز مکمل یکدیگر می باشند.

نکته:

نوکلئوتیدهای جدید به انتهای دو رشته پلی نوکلئوتیدی در حال ساخت متصل می شوند.

در محل دوراهی همانندسازی انواع نوکلئوتیدها وجود دارد اما الزاماً از همه نوکلئوتیدهای سه فسفاته موجود در محل همانندسازی به منظور ساخت دنا استفاده نمی شود! (مثلاً از نوکلئوتیدهای یوراسیل دار استفاده نمی شود).

د) آنزیم هلیکاز به مولکول دناي مارپیچی متصل می شود و مارپیچ دنا و دو رشته آن را باز می کند و پس از آن، آنزیم دنابسپاراز می تواند به رشته پلی نوکلئوتیدی دنا متصل شود. بنابراین، آنزیم دنابسپاراز به یک رشته دناي غیرمارپیچی متصل می شود.

مواست باشد که:

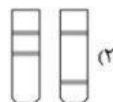
فرایند تشکیل پیوند هیدروژنی یک فرایند خودبه خودی بوده و نیازمند آنزیم نمی باشد اما شکست پیوند هیدروژنی توسط آنزیم هلیکاز انجام می شود. پیوند فسفودی استر هم برای شکسته شدن و هم برای تشکیل، نیازمند آنزیم است.

گروه آموزشی ماز

نکات

با فرض این‌که دنا‌ی یک پروکاریوت، حاوی ^{15}N باشد، در صورتی‌که دنا در محیط کشت حاوی ^{14}N یک بار به صورت نیمه‌حفاظتی و یک بار به صورت حفاظتی، ۳ نسل همانندسازی کند، کدام‌یک از گزینه‌های زیر به ترتیب از راست به چپ، نتیجهٔ سانتریفیوژ دناهای حاصل را نشان می‌دهد؟ (از اختلاف ضخامت نوارها چشم‌پوشی شود.)

قلمچی ۴۰۲-۴۰۳



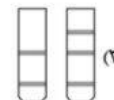
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

گزینه «۱»

(وید کریم زاده)

پس از سه نسل همانندسازی؛ ۸ مولکول دنا به‌وجود می‌آید. در روش حفاظتی، به دلیل اینکه هر دو رشتهٔ دنا‌ی اولیه (سنگین) به‌صورت دست‌نخورده باقی می‌ماند و مولکول‌های جدید نیز همگی سبک هستند. مولکول متوسط نخواهیم داشت. در روش نیمه‌حفاظتی ۲ مولکول متوسط و ۶ مولکول نیز سبک خواهند بود. در صورت حفاظتی بودن، ۱ مولکول سنگین و ۷ مولکول سبک داریم. (مولکول‌های اطلاعاتی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹ و ۱۰)

نکات

باتوجه به طرح های پیشنهادی در کتاب درسی که برای همانندسازی مولکول دنا مطرح شده اند، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

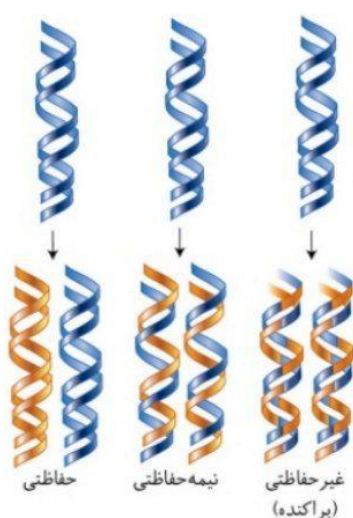
«در نوعی طرح پیشنهادی که نوکلئوتیدهای می شوند، به طور حتم بعد از دور همانندسازی در آزمایشات مزلسون و استال رد می شود.»

آرمان ۴۰۲-۴۰۳

- (۱) جدید با شکستن یک پیوند از یکدیگر جدا - اول
- (۲) قدیم با شکستن چند پیوند مشابه از یکدیگر جدا - اول
- (۳) جدید و قدیم به کمک یک پیوند به یکدیگر متصل - دوم
- (۴) جدید و قدیم به کمک چند پیوند مشابه به یکدیگر متصل - دوم

غلامرضا عبدللهی

۱۲ گزینه ۳ سخت - استنباطی، مفهومی، قیددار، نکات شکل



پس از دور اول همانندسازی در آزمایشات مزلسون و استال، به دلیل ایجاد یک نوار با دناهای متوسط، همانندسازی حفاظتی رد شد. برای رد شدن این طرح، باید دو نوار یکی در بالای ظرف و دیگری در پایین ظرف تشکیل می شد.

پس از دور دوم همانندسازی در آزمایشات مزلسون و استال، به دلیل ایجاد دو نوار یکی در بالای ظرف و دیگری در پایین ظرف، همانندسازی غیر حفاظتی رد شد. برای رد شدن این طرح باید همچنان یک نوار در میانه ظرف نمایان می شد.

در همانندسازی غیر حفاظتی، هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته های قبلی و رشته های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند. برای وصل کردن این قطعات در یک رشته، نیاز به پیوند فسفودی استر داریم. همان طور که ذکر شد، این روش بعد از دور دوم همانندسازی رد شد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در هر سه روش ممکن است حین فعالیت آنزیم دنا سپاراز خطا رخ دهد و در نتیجه برای رفع اشتباه، دنا سپاراز در طی فعالیت نوکلئازی پیوند فسفودی استر را میان نوکلئوتیدهای جدید بشکند.

نکته پیوند هیدروژنی به صورت اختصاصی میان جفت بازها تشکیل می شود و به دلیل اینکه در فرایند نوکلئازی، نوکلئوتید اشتباه برداشته می شود، بنابراین پیوند هیدروژنی نیز شکسته نمی شود، چرا که اصلاً تشکیل نشده است!

۲ در هر سه روش، برای ساخته شدن رشته پلی نوکلئوتیدی جدید نیاز به یک رشته الگو داریم که در این صورت پیوندهای هیدروژنی میان دورشته قدیمی شکسته می شود.

۴ در روش نیمه حفاظتی، بین رشته جدید و قدیم پیوند هیدروژنی تشکیل می شود. در روش غیر حفاظتی، بین قطعات جدید و قدیم پیوند هیدروژنی تشکیل می شود. همان طور که ذکر شد، فقط روش غیر حفاظتی بعد از دو دور همانندسازی رد شد.

نکات

با توجه به فرایند ساخته شدن مولکول دناى جدید از روی دناى قدیمی درون هسته یک یاخته پوششی روده باریک انسان، چند مورد در

خیلی سبز ۴۰۲-۴۰۳

خصوصاً آنزیم‌های دخیل در این فرایند، صادق است؟

- هر آنزیمی که باعث رفع اشتباهات در حین همانندسازی می‌شود، می‌تواند بین نوکلئوتیدهای A دار و T دار، پیوند ایجاد کند.
- هر آنزیمی که نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد، در واحدهای تکرارشونده خود قندى پنج‌گانه دارد.
- هر آنزیمی که در محل خاصی از دنا، ساختار Y مانند به وجود می‌آورد، در ابتدا پروتئین‌های متصل به دنا را جدا می‌کند.
- هر آنزیمی که حین همانندسازی، از آنزیم مشابه خود دور می‌شود، می‌تواند عمل ویرایش مولکول ساخته شده را به انجام برساند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

تست و پاسخ

با توجه به فرایند ساخته شدن مولکول دناى جدید از روی دناى قدیمی درون هسته یک یاخته پوششی روده باریک انسان، چند مورد در

خصوصاً آنزیم‌های دخیل در این فرایند، صادق است؟

دنا بسپاراز + هلیکاز + آنزیم‌های دیگر!

- هر آنزیمی که باعث رفع اشتباهات در حین همانندسازی می‌شود، می‌تواند بین نوکلئوتیدهای A دار و T دار، پیوند ایجاد کند.
- هر آنزیمی که نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد، در واحدهای تکرارشونده خود قندى پنج‌گانه دارد.
- هر آنزیمی که در محل خاصی از دنا، ساختار Y مانند به وجود می‌آورد، در ابتدا پروتئین‌های متصل به دنا را جدا می‌کند.
- هر آنزیمی که حین همانندسازی، از آنزیم مشابه خود دور می‌شود، می‌تواند عمل ویرایش مولکول ساخته شده را به انجام برساند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

(فصل ۱ - فرایند همانندسازی)

پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی فقط مورد اول صحیح است.

بررسی همه گزینه‌ها:

مورد اول: طی فعالیت بسپارازی آنزیم دنا بسپاراز، ممکن است نوکلئوتید اشتباهی در ساختار رشته در حال ساخت قرار بگیرد که فعالیت نوکلئازی دنا بسپاراز باعث رفع این اشتباه می‌شود. (طی ویرایش، نوکلئوتید غیرمکمل حذف و با نوکلئوتید صحیح جایگزین می‌شود). بین A و T در مولکول دنا هم پیوندهای خودبه‌خودی هیدروژنی تشکیل می‌شود (اگر مقابل هم باشند) و هم فسفودی‌استر (اگر مجاور هم در یک رشته باشند). پیوندهای فسفودی‌استر، در نتیجه فعالیت بسپارازی دنا بسپاراز ایجاد می‌شود.

مورد دوم: آنزیم دنا بسپاراز، نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی‌شان با هم، مقابل هم قرار می‌دهد و بین دو نوکلئوتید مجاور هم در یک رشته، پیوند فسفودی‌استر ایجاد می‌کند. این آنزیم از جنس پروتئین است و واحدهای تکرارشونده آن، آمینواسیدها هستند.

نکته پیش‌ماده و محصول آنزیم دنا بسپاراز، مولکول دنا است که در واحدهای تکرارشونده خود (نوکلئوتیدها) قندى پنج‌گانه (دئوکسی‌ریبوز) دارد.

مورد سوم: آنزیم هلیکاز، در محل‌های آغاز همانندسازی، مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند و ساختارهای Y مانند (دوراهی‌های همانندسازی) را ایجاد می‌کند. دقت کنید که قبل از همانندسازی دنا، باید پیچ و تاب فامینه، باز و پروتئین‌های همراه آن یعنی هیستون‌ها از آن جدا شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. این کارها با کمک آنزیم‌هایی انجام می‌شود که نه دنا بسپاراز هستند و نه هلیکاز.

مورد چهارم: آنزیم هلیکاز، به منظور باز کردن دو رشته دناى اولیه، می‌تواند در جهت مخالف آنزیم مشابه خود حرکت کند (دور شدن دوراهی‌های همانندسازی از یکدیگر). آنزیم دنا بسپاراز (نه هلیکاز) می‌تواند عمل ویرایش مولکول ساخته شده را به انجام برساند.

نکات

در انواعی از جانداران، امکان فعالیت آنزیم رونویسی‌کننده و ریبوزوم‌ها در یک محل از یاخته وجود دارد. ویژگی مشترک همهٔ این جانداران،

کدام است؟

کتاب پینوکیو

د

۱) فقط یک جایگاه برای شروع فعالیت دنابسپاراز در هر مولکول DNAی خود دارند.

۲) قبل از شروع همانندسازی، پیچ و تاب فامینه باز شده و پروتئین‌های همراه آن جدا می‌شوند.

۳) هر آنزیمی که فعالیت بسپارازی نوکلئیک اسیدها را به عهده دارد، قادر به انجام فعالیت نوکلئازی نیز می‌باشد.

۴) قبل از شروع فعالیت برخی از آنزیم‌هایی که فعالیت پلی‌مرازی دارند، آنزیم هلیکاز مارپیچ مولکول دنا را باز می‌کند.

گزینهٔ «۴» درون میتوکندری و دیسهٔ یوکاریوت‌ها و هم‌چنین در یاخته‌های پروکاریوتی، امکان فعالیت آنزیم رونویسی‌کننده و ریبوزوم‌ها در یک محل وجود دارد. در همهٔ این جانداران، رونویسی و همانندسازی صورت می‌گیرد. قبل از شروع فعالیت آنزیم دنابسپاراز به منظور همانندسازی دنا، آنزیم هلیکاز مارپیچ مولکول دنا را باز می‌کند. در حالی که رنابسپارازها بدون نیاز به هلیکاز، دو رشتهٔ دنا را از هم باز کرده و رونویسی می‌کنند.

۸۰۰ بررسی سایر گزینه‌ها: گزینهٔ (۱): دناي حلقوی در اغلب پروکاریوت‌ها فقط دارای یک جایگاه آغاز همانندسازی است. / گزینهٔ (۲): در یوکاریوت‌ها دنا در هر فام‌تن به صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند. پروکاریوت‌ها هیستون ندارند. / گزینهٔ (۳): آنزیم رونویسی‌کننده برخلاف دنابسپاراز قادر به انجام فعالیت نوکلئازی نیست.

نکات

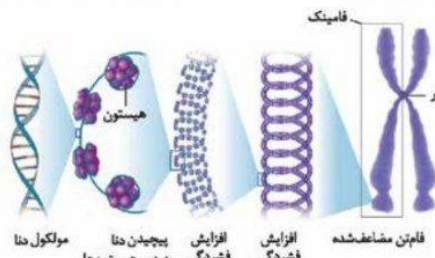
- در طی همانندسازی یک مولکول دنا (DNA)، همه نوکلئوتیدها با برقراری دو پیوند فسفودی استر توسط یک آنزیم دنباسپاراز در رشته پلی نوکلئوتیدی مولکول دنا قرار گرفته اند. چند مورد، درباره این مولکول دنا (DNA) به طور حتم صادق است؟
- الف) هر نوکلئوتید آن، حداقل با دو نوکلئوتید با باز متفاوت ارتباط دارد.
- ب) با فراوان ترین مولکول های تشکیل دهنده غشای یاخته در تماس است.
- ج) طول آن به کمک گروهی از پروتئین های ساختار فام تن، تغییر می کند.
- د) همانندسازی آن با رسیدن هر آنزیم هلیکاز به یک آنزیم هلیکاز دیگر خاتمه می یابد.
- یک (۱) دو (۲) سه (۳) صفر (۴)

8- پاسخ: گزینه ۴

پاسخ تشریحی هیچ یک از موارد مطرح شده صحیح نیست.

خودت حل کنی بهتره در همانندسازی مولکول های دنا، همه نوکلئوتیدهای سازنده دنا، در پی فعالیت آنزیم دنباسپاراز، به دو نوکلئوتید مجاور خود در یک رشته متصل می شوند. در نتیجه هر نوکلئوتید در دو پیوند فسفودی استر شرکت می کند، اما در همانندسازی مولکول دنا، خطی، نوکلئوتیدهای موجود در انتهای دو رشته دنا، تنها در تشکیل یک پیوند فسفودی استر شرکت می کنند.

بررسی موارد: الف) در هر مولکول دنا، هر نوکلئوتید با سه نوکلئوتید دیگر ارتباط دارد. یک نوکلئوتید مکمل در زنجیره پلی نوکلئوتیدی مقابل آن و دو نوکلئوتید دیگر در طرفین آن در همان زنجیره پلی نوکلئوتیدی. در صورتی که نوکلئوتیدهای موجود در طرفین نوکلئوتید، از نوع همان نوکلئوتید مکمل آن باشند (یعنی دارای باز آلی یکسان باشند)، آن نوکلئوتید تنها با یک نوع نوکلئوتید با باز آلی متفاوت در ارتباط خواهد بود. (نادرست) ب) در پروکاریوت ها که شامل همه باکتری ها می شوند، ماده وراثتی توسط غشا محصور نشده و فام تن اصلی دارای یک مولکول دنا، حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای یاخته متصل است. پروکاریوت ها علاوه بر دنا، اصلی ممکن است مولکول هایی از دنا، دیگری به نام دیسک (پلازمید) داشته باشند. اطلاعات این مولکول ها می تواند ویژگی های دیگری را به باکتری بدهد؛ مانند افزایش مقاومت باکتری در برابر پادزیست (آنتی بیوتیک ها)؛ هم چنین در یوکاریوت ها علاوه بر هسته در سیتوپلاسم نیز مقداری دنا وجود دارد که به آن دنا سیتوپلاسمی می گویند. این نوع از دنا که حالت حلقوی دارد در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می شود. دناهای حلقوی موجود در راکیزه و دیسه به غشای یاخته متصل نیستند. (نادرست)



ج) در یوکاریوت ها که بقیه موجودات زنده یعنی آغازیان، قارچ ها، گیاهان و جانوران را شامل می شوند دنا در هر فام تن به صورت خطی است و مجموعه ای از پروتئین ها که مهم ترین آن ها هیستون ها هستند همراه آن قرار دارند. همان طور که در شکل مقابل دیده می شود، دنا با پیچیدن به دور هیستون ها که پروتئین هایی کروی شکل هستند فشرده می شوند، اما طول آن ها تغییری نمی یابد! (در واقع طول رشته های سازنده دنا ثابت است و تنها میزان فشردگی بیشتر می شود) هم چنین دناهای حلقوی نیز فاقد هیستون ها هستند. (نادرست)

د) دقت کنید اگر باکتری دارای یک جایگاه آغاز همانندسازی باشد و همانندسازی به شکل تک جهتی انجام شود، در نتیجه تنها یک آنزیم هلیکاز مشاهده می شود و دیگر رسیدن دو هلیکاز به هم نادرست است. (نادرست)

نکات

۷- برای تکمیل عبارت زیر، کدام مورد، مناسب نیست؟
«هر پسپاری که به طور کامل ساخته شده و محصول مستقیم یکی از رشته‌های دنا (DNA) ی هسته اوگناست،
..... است.»

۱) در طی ساخته شدن، به تدریج از رشته الگو جدا شده

۲) حاصل فعالیت بیش از یک کاتالیزور زیستی

۳) در طی فرایندی سهمرحله‌ای تولید شده

۴) دارای دو انتهای متفاوت

نکات

دید کنکوری شماره ۳

فصل ۱ دهم

- ۱ همه جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند.
- ۲ همه جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند.
- ۳ همه یاخته‌های (زنده) دارای غشای سلولی هستند.
- ۴ کل‌نگری: سعی می‌کنیم به همه عوامل زنده و غیرزنده توجه کنیم.
- ۵ در انتشار همه مواد، جهت انتشار را شیب غلظت تعیین می‌کند.
- ۶ هر چه اختلاف غلظت آب در دو سمت غشا بیشتر باشد، فشار اسمزی بیشتر است.
- ۷ دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی فقط در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده‌اند.
- ۸ مشاهده، اساس علوم تجربی است.
- ۹ در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا فرایندهایی را بررسی می‌کنیم که برای ما به طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.
- ۱۰ پیکر هر یک از جانداران نیز از اجزای بسیاری تشکیل شده است.
- ۱۱ نتیجه نهایی انتشار هر ماده، یکسان‌شدن غلظت آن در محیط است.
- ۱۲ بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ، را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند.

- ۱ بافت پیوندی سست در همه لایه‌های لوله گوارش دیده می‌شود.
- ۲ هر لایه لوله گوارش از انواعی از بافت‌ها تشکیل شده است.
- ۳ در مرکز هر پرز روده، مویرگ خونی و مویرگ بسته لنفی را می‌بینیم.
- ۴ آهن و برخی ویتامین‌ها در کبد ذخیره می‌شوند.
- ۵ در دهان و معده جذب اندک مواد غذایی را داریم.
- ۶ در زمان برخورد حرکات کرمی به بنداره پیلور، این حرکات فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.
- ۷ فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی = تری گلیسیریدها
- ۸ برخی افراد با این‌که غذای کافی و گوناگون می‌خورند، دچار کمبود مواد مغذی هستند.
- ۹ با ورود غذا به دهان، جویدن غذا و گوارش مکانیکی آن آغاز می‌شود.
- ۱۰ آسیاب‌شدن غذا به ذره‌های بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی، لازم است.
- ۱۱ یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی از یاخته‌های غده‌های آن، ماده مخاطی فراوان ترشح می‌کنند.
- ۱۲ عامل داخلی، برای ورود ویتامین B_{۱۲} به یاخته‌های روده باریک ضروری است.
- ۱۳ اگر انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید می‌شود. در این حالت در اثر برگشت شیره معده به مری، به تدریج، مخاط مری آسیب می‌بیند.
- ۱۴ دستگاه گوارش ما آنزیم مورد نیاز برای گوارش همه کربوهیدرات‌ها را نمی‌سازد، مثلاً آنزیم مورد نیاز برای تجزیه سلولز را نمی‌سازد.
- ۱۵ پسین گوارش پروتئین‌ها را آغاز می‌کند.
- ۱۶ گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگالی (LDL) می‌گویند. در گروهی دیگر، پروتئین از کلسترول بیشتر است که لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نام دارند.
- ۱۷ وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد.



فصل ۱ دوازدهم

- ۱ همه باکتری‌ها پروکاریوت هستند.
- ۲ ساختار همه سطوح دیگر پروتئین‌ها به ساختار اول بستگی دارد.
- ۳ آنزیم‌ها در همه واکنش‌هایی که شرکت می‌کنند سرعت را افزایش می‌دهند. (بسیاری از واکنش‌ها آنزیمی هستند).
- ۴ دنابسپاراز پس از ایجاد هر پیوند فسفودی‌استر برمی‌گردد و رابطه مکملی را چک می‌کند.
- ۵ در یوکاریوت‌ها دنا در هر فام‌تن به صورت خطی قرار گرفته است که مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون هستند همراه آن قرار دارند.
- ۶ ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به زنجیره R آن بستگی دارد.
- ۷ هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد که با استفاده از روش‌های شیمیایی آمینواسیدها را جدا و شناسایی می‌کنند.
- ۸ با کمک پرتوی ایکس و روش‌های دیگر می‌توان جایگاه هر اتم را در ساختار پروتئین مشخص کرد.
- ۹ ساختار پروتئین‌ها را در چهار سطح بررسی می‌شود که هر ساختار مبنای تشکیل ساختار بالاتر است.
- ۱۰ در ساختار چهارم، هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارد.
- ۱۱ در مولکول هموگلوبین در ساختار سوم هر یک از زنجیره‌ها، به صورت یک زیرواحد، تاخورد و شکل خاصی پیدا می‌کند.
- ۱۲ هر آنزیم روی یک یا چند پیش ماده خاص مؤثر است.
- ۱۳ هر رشته دنا و رنای خطی دو سر متفاوت دارد.
- ۱۴ اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.
- ۱۵ شکل فضایی پروتئین نوع عمل آن را مشخص می‌کند.
- ۱۶ بیشتر آنزیم‌ها تنها یک نوع واکنش را انجام می‌دهند.
- ۱۷ برخی آنزیم‌ها می‌توانند بیش از یک نوع واکنش را کاتالیز کنند. (دنا بپاراز - روبیسکو)
- ۱۸ بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند.
- ۱۹ بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند.
- ۲۰ اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند.
- ۲۱ بین‌های هیدروژنی بین C و G نسبت به A و T بیشتر است.
- ۲۲ تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها در ساختار سوم پروتئین دیده می‌شود.
- ۲۳ بیشتر آنزیم‌ها پروتئینی هستند.
- ۲۴ pH بیشتر مایعات بدن بین ۶ تا ۸ هست = خون، لنف، مایع میان بافتی، مایع مغزی - نخاعی، مایع مفصلی، زلالیه.
- ۲۵ بدون آنزیم ممکن است! در دمای بدن سوخت‌وساز یاخته‌ها بسیار کند انجام شود.
- ۲۶ در دمای بالا ممکن است آنزیم‌ها شکل غیرطبیعی یا برگشت‌ناپذیر پیدا کنند و غیرفعال شوند.
- ۲۷ مولکول دنا، ۴ نوع نوکلئوتید دارد که فقط در نوع باز آلی تفاوت دارند. (نه فسفات!)

آزمون های بیشتر :

<https://t.me/learningbiology97/826?single>

<https://t.me/learningbiology97/819>

فردا و پس فردا با تحلیل آزمون های آزمایشی در خدمتون هستیم : <https://t.me/learningbiology97>

پایان