کنکور

عکس و مکث زیست

میکرو طلایی

ویژه

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

سرشناسه: ضرغام، مهدی
عنوان و نام پدیدآورنده: عکس و مکث زیست‌شناسی کنکور / مهدی ضرغام، سوگل فرقانی، علی‌اکبر ظهری.
مشخصات نشر: تهران: انتشارات بین‌المللی گاج؛ ۱۳۹۸
نوبت چاپ: چهارم
فروست: از مجموعه کتاب‌های مینی میکروطلایی
مشخصات ظاهری: ۵۲۰ ص.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۰۳-۰۲۷۶-۶
کتابشناسی ملی: ۵۵۹۶۷۱۹

عکس و مکث
زیست‌شناسی جامع

[ناشر: انتشارات بین‌المللی گاج]
[مدیر مسئول: مهندس ابوالفضل جوکار]
[معاونت علمی: مهندس محمد جوکار]
[مدیر تألیف: علیرضا مزرعتی]
[عنوان کتاب: عکس و مکث زیست‌شناسی کنکور]
[مؤلّفان: مهدی ضرغام ـ سوگل فرقانی ـ علی‌اکبر ظهری]
[نظارت بر تألیف: نیلوفر حاجیلو]
[ویراستاران: پروانه سعادت‌خواه ـ مینا پروین ـ مهسا چراغعلی]
[مدیر واحد فنی: صغری قربانی]
[صفحه‌آرا: سمیه امیدی]
[اجرا: لیلا فرجی امین ـ مهسا هوشیار]
[طراح شکل: وحیده معینی رجبی]
[ناظر چاپ: علی مزرعتی]
[آماده‌سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: گاج]
[چاپخانه، صحافی و لیتوگرافی: گاج]
[نوبت چاپ: چهارم ۱۳۹۸] ـ [شمارگان: ۵۰۰۰ نسخه]
[دفتر مرکزی: تهران، خیابان انقلاب، بین خیابان فلسطین و چهارراه ولیعصر(عج)، شماره ۹۱۹]
[سرویس پیام کوتاه (SMS): ۱۰۰۰۴۲۵] ـ [صندوق پستی: ۳۷۷ ـ ۱۳۱۴۵]
[تلفن: ۶۴۲۰ - ۰۲۱] ـ [پایگاه اینترنتی: www.gaj.ir]
[قیمت: ۶۹۰۰۰ تومان]

توجه
کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر برای انتشارات بین‌المللی گاج محفوظ است.
هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق استفاده از این روش را به هر صورت اعم از فتوکپی، چاپ کتاب، جزوه، برداشت به صورت دست‌نویس و الکترونیکی ندارد و متخلفین به موجب ماده ۵ قانون حمایت از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

بسمه تعالی

دوست خوب نادیده ام؛ سلام

در تهیه کاغذ این کتاب هیچ درختی قطع نشده است و در فرایند تولید آن نیز از مواد شیمیایی مضر استفاده نگردیده است. این کاغذ در کشور عزیزمان ایران تولید می شود و ماده اصلی تشکیل دهنده آن باگاس یا همان تفاله نیشکر است. امروزه در خیلی از کشورها رنگ کاغذ مصرفی کتاب، تیره است و این تیرگی به علت انعکاس نور کمتر باعث می شود چشم ها هنگام مطالعه خستگی کمتری را احساس کنند. اما بدانیم که هزینه های تولید کتاب بالاست، لذا تقاضا دارم بعد از مطالعه کتاب حاضر آن را در وب سایت www.mygaj.com قرار دهید و با قیمت کمتر به عنوان کتاب دست دوم بفروش برسانید تا سایر دوستانتان بتوانند با هزینه کمتر از آن استفاده کرده و از تولید مجدد آن جلوگیری و در نهایت در مصرف کاغذ صرفه جویی شود.

ارادتمند شما
ابوالفضل جوکار

با سلام و احترام خدمت همه شما خوانندگان این کتاب

زمانی که پشت میزهای دبیرستان بودیم، همیشه کمبود کتاب‌هایی که تمام سؤالات و دغدغه‌های ذهن ما را راجع به زیست‌شناسی پاسخ دهند حس می‌شد و همچنین نیز حس می‌شود.

آن‌چه ما را بر آن داشت تا یکی از متمایزترین کتاب‌های تألیفی زیست‌شناسی را تألیف کنیم، نبود یک کتاب جامع و کامل در رابطه با شکل‌های کتاب درسی است. همان‌طور که مطلع‌اید طی سال‌های اخیر بخش قابل توجهی از سؤالات کنکور سراسری به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم از شکل‌های کتاب درسی مطرح شده است و این موضوع اهمیت بیش از پیش یادگیری جزء به جزء شکل‌ها را یادآور می‌شود. اثری که پیش روی شماست حاصل ماه‌ها تلاش شبانه‌روزی است و در آن سعی شده تا تمام نکات موردنیاز شما عزیزان در رابطه با شکل‌های کتاب درسی پوشش داده شود که البته خالی از اشکال نیست و امیدواریم ما را با نظرات و پیشنهادات ارزشمند خود برای هرچه بهتر کردن این اثر یاری کنید.

مطالعه این کتاب باید بعد از تسلط به کتاب درسی انجام شود و تازه بعد از خواندن این اثر متوجه خواهید شد که چه نکات ریز و مهمی در شکل‌ها وجود داشته و شما به سادگی از کنار آن‌ها رد می‌شوید. اما بهتر است این حقیقت را بدانید که طراحان سؤالات کنکور سراسری به این راحتی از کنار شکل‌ها نمی‌گذرند. این شکل‌نامهٔ جامع برطرف‌کنندهٔ تمام سؤالات ذهن شما در رابطه با شکل‌های کتاب درسی است و به قدری گویا و روان نوشته شده است که می‌توان صفر تا صد نکات شکل‌ها را در چند روز مطالعه کرد. اما توصیه ما این است که تا لحظه کنکور در کنار مطالعهٔ خود هرگز از مطالعه خط به خط این اثر غافل نشوید.

همچنین در انتهای کتاب کل سؤالات کنکورهای داخل و خارج از کشور که به نوعی با نکات شکل‌های کتاب درسی ارتباط دارند، جمع‌آوری شده و در اختیارتان قرار گرفته و می‌توانید با مطالعه سؤالات کنکور، خودتان برتری عکس و مکث را محک بزنید.

در پایان از زحمات مدیریت محترم انتشارات گاج و تمامی کارکنان این مجموعه که ما را در تألیف این اثر یاری نمودند صمیمانه متشکریم.

راه ارتباطی با ما: @BBioz

برای ثروت درس نخوانید بلکه درس را با هدف خدمت‌رسانی و برای به دست آوردن علم و دانش به ثمر برسانید. اگر شما فقط به فکر خود باشید و به دنبال گرفتن مدرک دکتری تا اینکه پشت میزنشین شوید؛ مطمئن باشید که فقط وقت خود را تلف کرده‌اید زیرا ما تحصیل می‌کنیم تا برای کشور خود کارساز باشیم و بتوانیم چرخ‌های اجتماع را بچرخانیم. تیترهایی همچون دکتر و غیره هیچ مفهومی ندارد و نشان دهنده ارزش و مقام شخص نیست بلکه یکی از چیزهایی که انسان را خوشبخت نگه می‌دارد، وجدان است. از دوران جوانی باید فکر کنیم که کاری که انجام می‌دهیم، باعث صدمه است یا کمک به دیگران.

«توصیه‌های پروفسور سمیعی به دانشجویان و دانش‌آموزان»

فهرست مطالب

زیست شناسی دهم

۷

زیست شناسی یازدهم

۱۸۱

زیست شناسی دوازدهم

۳۸۳

زیست‌شناسی

پایه دهم

فصل اول: زیست‌شناسی، دیروز، امروز و فردا ____ ۸

فصل دوم: گوارش و جذب مواد ____ ۱۱

فصل سوم: تبادلات گازی ____ ۵۹

فصل چهارم: گردش مواد در بدن ____ ۸۷

فصل پنجم: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد ____ ۱۲۰

فصل ششم: از یاخته تا گیاه ____ ۱۳۷

فصل هفتم: جذب و انتقال مواد در گیاهان ____ ۱۶۰

PICTURE 001

سطوح سازمان‌یابی حیات

MINI BOX

- اندامک‌ها اجزای عملکردی درون یاخته هستند و هر یک وظیفه‌ای خاص را انجام می‌دهند.
- در اغلب یاخته‌های هوهسته‌ای (یوکاریوتی) بر خلاف یاخته‌های پیش هسته‌ای (باکتری‌ها)، ۱ _____ دیده می‌شود. می‌گوییم اغلب یاخته‌های هوهسته‌ای، زیرا یاخته‌ای مانند گویچهٔ قرمز برای پر شدن از هموگلوبین، اندامک‌های خود را از دست می‌دهد.
- اندامک‌هایی مثل ۲ _____ منحصراً در یوکاریوت‌های فتوسنتز کننده یافت می‌شوند یا اندامک ۳ _____ منحصراً در یاخته‌های جانوری دیده می‌شود.
- اندامک‌هایی مثل هسته، راکیزه (میتوکندری)، سبزدیسه (کلروپلاست) دو غشایی هستند.
- به کوچک‌ترین واحد در بردارندهٔ ویژگی‌های حیات ۴ _____ گفته می‌شود.
- هر یاختهٔ زنده حداقل دارای غشای پلاسمایی و میان‌یاخته (سیتوپلاسم) می‌باشد.

- به تعدادی یاخته که با یکدیگر همکاری می‌کنند، ۵ گفته می‌شود که در جانوران چهار نوع بافت اصلی پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی را ایجاد می‌کنند.
- یاخته‌های سازنده یک بافت الزاماً هم شکل نیستند مثل یاخته‌های تشکیل دهنده بافت عصبی که از انواع نورون و نوروگلیا تشکیل شده‌اندیا مانند یاخته‌های بافت پیوندی سست.
- هر ۶ از چندین نوع بافت تشکیل می‌شود مثل قلب که از بافت‌های پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی تشکیل شده است.
- بدن هر جاندار پیشرفته از چندین دستگاه تشکیل شده و هر دستگاه نیز شامل چندین اندام است. مثل دستگاه ادراری که از اندام‌هایی مثل کلیه و مثانه تشکیل شده است.
- تنها در جانوران و گیاهان پیشرفته می‌توان انواع بافت، اندام و دستگاه را مشاهده کرد.
- به افراد یک گونه که در یک زمان و در یک مکان زندگی می‌کنند، ۷ گفته می‌شود (تعریف گونه طبق نظر مایر: به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به وجود آورند ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.)
- به جمعیت‌های گوناگون از جانداران که در اکوسیستم (بوم‌سازگان) با یکدیگر تعامل دارند، ۸ گفته می‌شود. مثل اجتماع گوزن و ماهی و پرنده
- در بوم سازگان‌ها، ارتباط بین جانداران و محیط بررسی می‌شود. مثل ارتباط گوزن و دریاچه و مجموعه‌ای از بوم‌سازگان‌ها با شرایط محیطی متفاوت یک زیست‌بوم را ایجاد می‌کنند. و در نهایت همهٔ جانداران، همه زیستگاه‌ها و همهٔ زیست‌بوم‌های زمین، زیست‌کره را می‌سازند.
- در اجتماع، بوم‌سازگان و زیست‌بوم می‌توان هم جانداران خشکی‌زی و هم آبزی را مشاهده کرد.

KEY WORDS

۱. اندامک غشادار ۲. سبزدیسه ۳. لیزوزوم (کافنده تن) ۴. یاخته
۵. بافت ۶. اندام ۷. جمعیت ۸. اجتماع

NOTE

PICTURE 002

فرایند چرخه‌ای تولید گازوئیل زیستی از دانه‌های روغنی

MINI BOX

- تولید گازوئیل زیستی از دانه‌های روغنی را می‌توان به عنوان منبع پایدار، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی برای کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی در نظر گرفت.
- در این روش از انرژی حاصل از فتوسنتز که در دانه‌های روغنی ذخیره شده با کمک استخراج، تصفیه و واکنش‌های شیمیایی، سوخت می‌سازند.
- نفت خام تصفیه شده روشن‌تر ازنفت خام گیاهی است.
- برای تولید گازوئیل زیستی می‌توان از دانه‌های روغنی گیاهان آفتاب‌گردان، زیتون و سویا استفاده کرد که به دلیل چرخه‌ای بودن فرآیند، آن را از منابع تجدیدپذیر می‌دانند.
- گازوئیل زیستی مواد سرطان‌زا ندارد و باعث [۱] نمی‌شود.
- [۲] و [۳] به عنوان دو فرآوردهٔ حاصل از واکنش شیمیایی بر روی نفت خام تصفیه شده ایجاد می‌شوند.

KEY WORDS

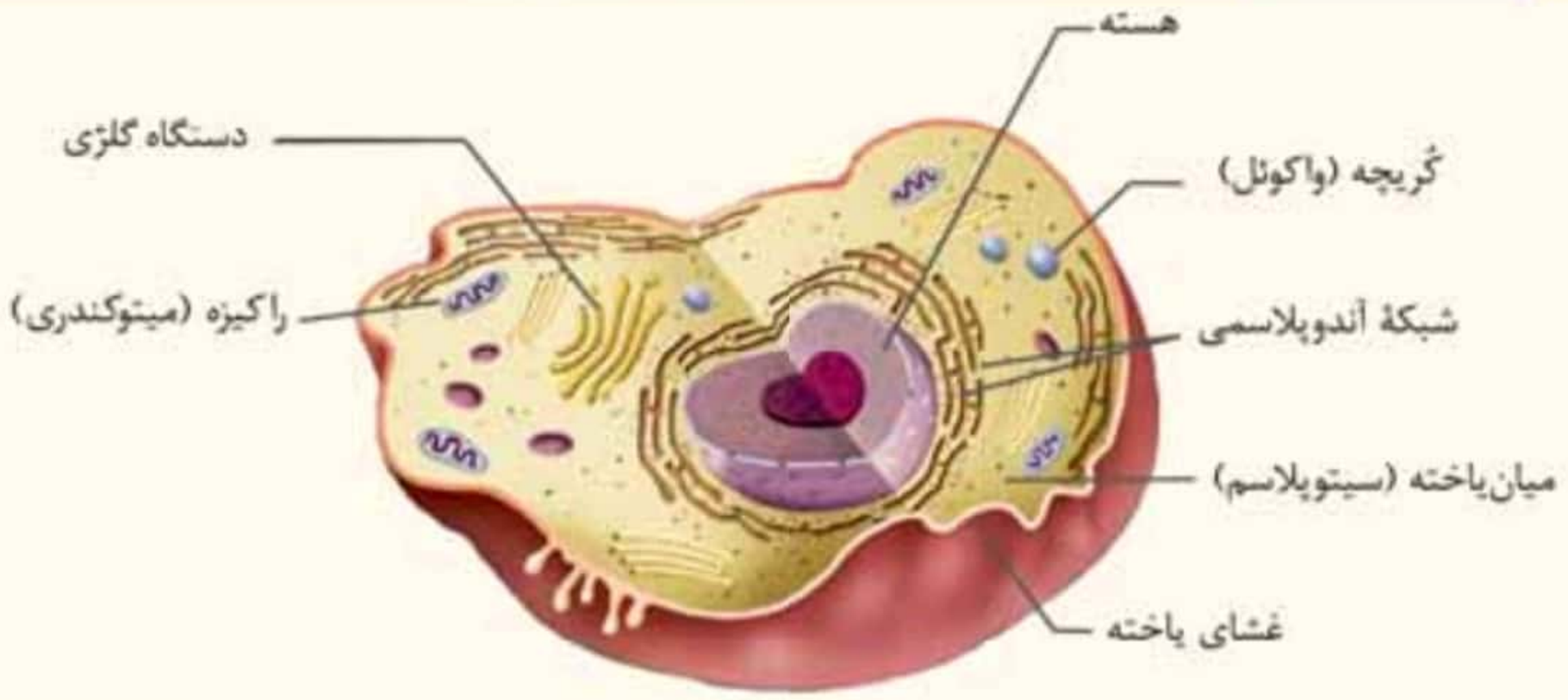
۱. باران اسیدی ۲. گلسیرین ۳. گازوئیل زیستی

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 003

یاختهٔ جانوری



MINI BOX

- شکل یک یاختهٔ جانوری را به عنوان واحد و ساختار عملکردی بدن نشان می‌دهد.
- _____ [۱] توسط شبکه آندوپلاسمی احاطه شده است.
- شبکه آندوپلاسمی هم در اطراف غشای هسته و هم در اطراف غشای یاخته دیده می‌شود.
- اندامک راکیزه نیز همانند اندامک هسته، دو غشایی است که غشای داخلی آن چین‌خوردگی زیادی دارد.
- بین کیسه‌ها و لوله‌های سازندهٔ شبکه آندوپلاسمی ارتباط دیده می‌شود درحالی‌که بین کیسه‌های سازنده _____ [۲] ارتباط دیده نمی‌شود.
- دستگاه گلژی در فاصلهٔ کمی از شبکه آندوپلاسمی قرار دارد تا مواد تولیدشده در شبکهٔ آندوپلاسمی را نشانه‌گذاری کند و بدین وسیله تعیین کند که هر یک از محصولات تولید شده در شبکهٔ آندوپلاسمی به کدام قسمت از یاخته بروند.
- فشار اسمزی در میان یاخته، مایع بین یاخته‌ای و پلاسما _____ [۳] است.

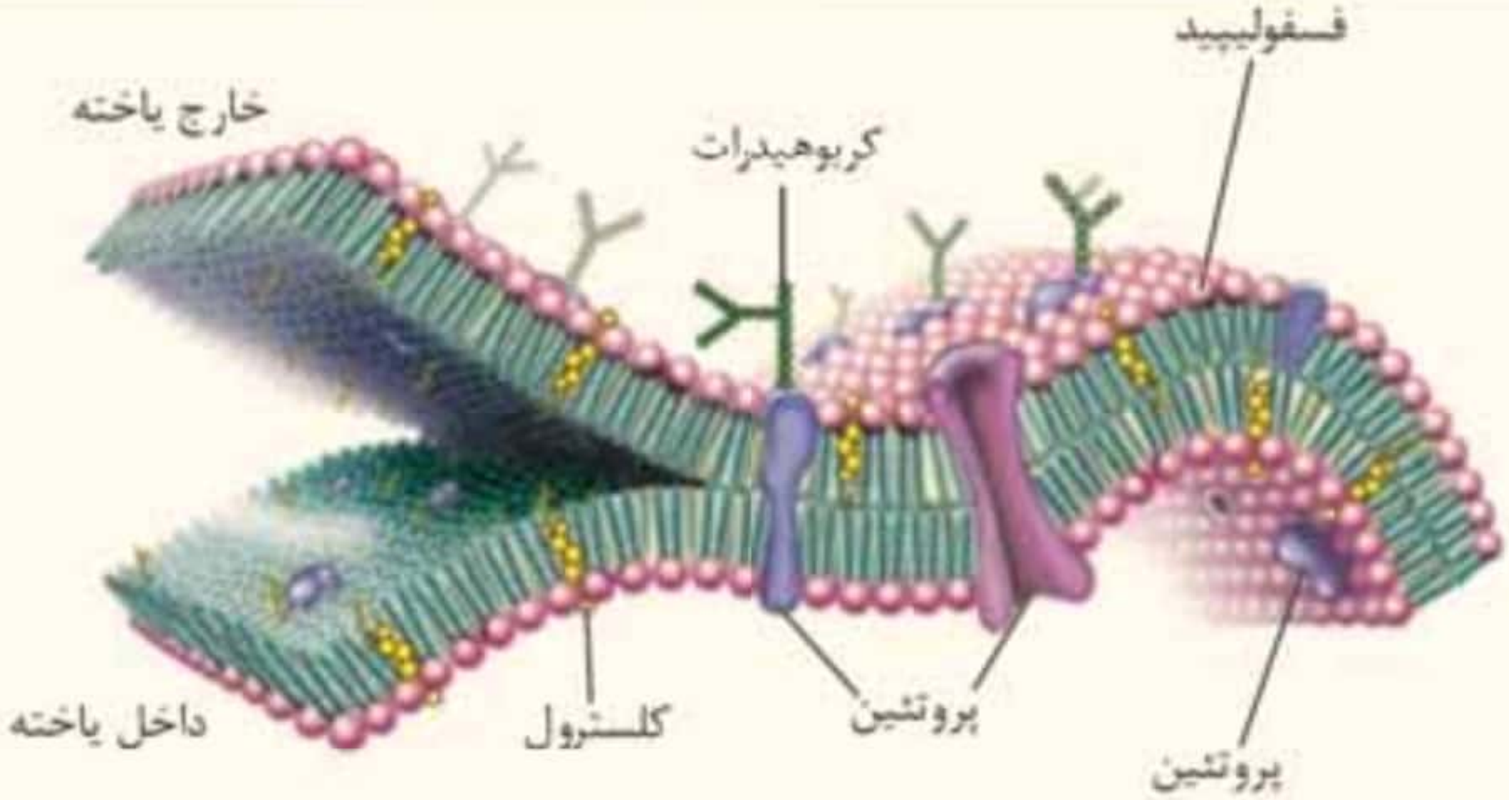
KEY WORDS

۱. غشای خارجی هسته ۲. دستگاه گلژی ۳. مشابه

NOTE

PICTURE 004

غشای یاختهٔ جانوری



MINI BOX

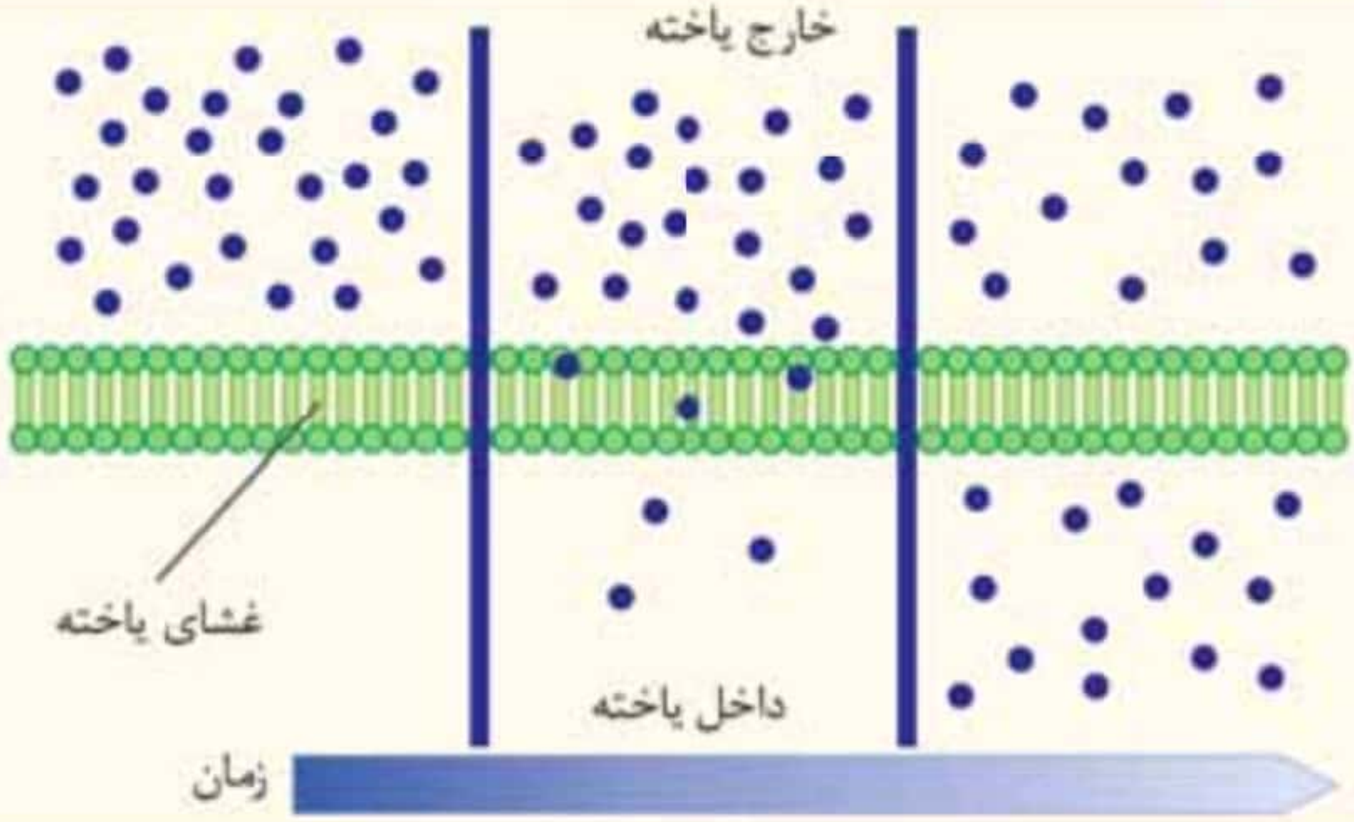
- شکل غشای یک یاختهٔ جانوری را نشان می‌دهد که مواد گوناگون، برای ورود به یاخته یا خروج از آن باید از سد غشایی دارای نفوذپذیری انتخابی (تراوایی نسبی) عبور کنند.
- فقط برخی از مولکول‌ها و یون‌ها می‌توانند از غشاء عبور کنند.
- غشای یاخته از مولکول‌های لیپید، پروتئین و کربوهیدرات تشکیل شده است.
- بخش لیپیدی غشا، مولکول‌هایی به نام ۱ _____ و ۲ _____ و مولکول‌های فسفولیپید در دو لایه قرار گرفته‌اند.
- غشاء از دو لایه فسفو لیپیدی تشکیل شده است که هر لایه یک سر آبدوست و یک سر آبگریز دارد که سرهای آبدوست به سمت مایع بین یاخته‌ای و میان یاخته قرار دارند.
- ۳ _____ ، مولکولی پنج حلقه است که چهار حلقهٔ آن در فواصل سرهای آبگریز فسفولیپید قرار دارد و یک حلقهٔ دیگر آن نیز در بین سرهای آبدوست لایه فسفولیپید قرار گرفته است.
- پروتئین‌های غشا یا به صورت سطحی یا سرتاسری قرار گرفته‌اند.
- پروتئین‌ها را می‌توان درسطح داخلی غشا یا در بین دو لایه فسفولیپیدی و یا تنها در یک لایه فسفو لیپیدی یافت.
- مولکول‌های قندی به ۴ _____ متصل نمی‌شوند.
- اتصال مولکول‌های قندی به پروتئین‌ها فقط در لایهٔ خارجی غشا دیده می‌شود.
- کربوهیدارت‌ها (مولکول‌های قندی) متصل به پروتئین‌ها در لایه‌ی خارجی غشا، از نظر ساختاری مشابه یکدیگر نیستند و می‌توانند با هم متفاوت باشند.
- موادی که می‌توانند از غشا عبور کنند، اگر کوچک و از جنس لیپید باشند، می‌توانند از فضای بین مولکول‌های لیپیدی غشا عبور کنند در غیر این‌صورت مولکول‌های پروتئینی به آن‌ها کمک می‌کنند.

KEY WORDS

۱. فسفولیپید ۲. کلسترول ۳. مولکول کلسترول ۴. پروتئین‌های کانالی

PICTURE 005

انتشار ساده



MINI BOX

- ۱ ــــــــــ ، جریان مولکول‌ها از جای پر غلظت به جای کم غلظت است و مولکول‌ها براساس شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.
- نتیجهٔ انتشار هر ماده، ۲ ــــــــــ آن در دو سوی محیطی است که انتشار در آن انجام می‌شود.
- مولکول‌ها به دلیل داشتن ۳ ــــــــــ و براساس شیب غلظت می‌توانند در دو سوی غشا منتشر شوند.
- در فرآیند انتشار، یاخته انرژی مصرف نمی‌کند.
- مولکول‌هایی مانند O_2 ، CO_2 ، آب و مولکول‌های حاصل از گوارش چربی‌ها، با انتشار جابه‌جا می‌شوند.
- هر چه زمان بیشتری از آغاز انتشار بگذرد، روند انتشار کاهش می‌یابد.
- در فرآیند انتشار، مولکول‌ها از فضای بین لایه‌های فسفولیپیدی غشا عبور می‌کنند.

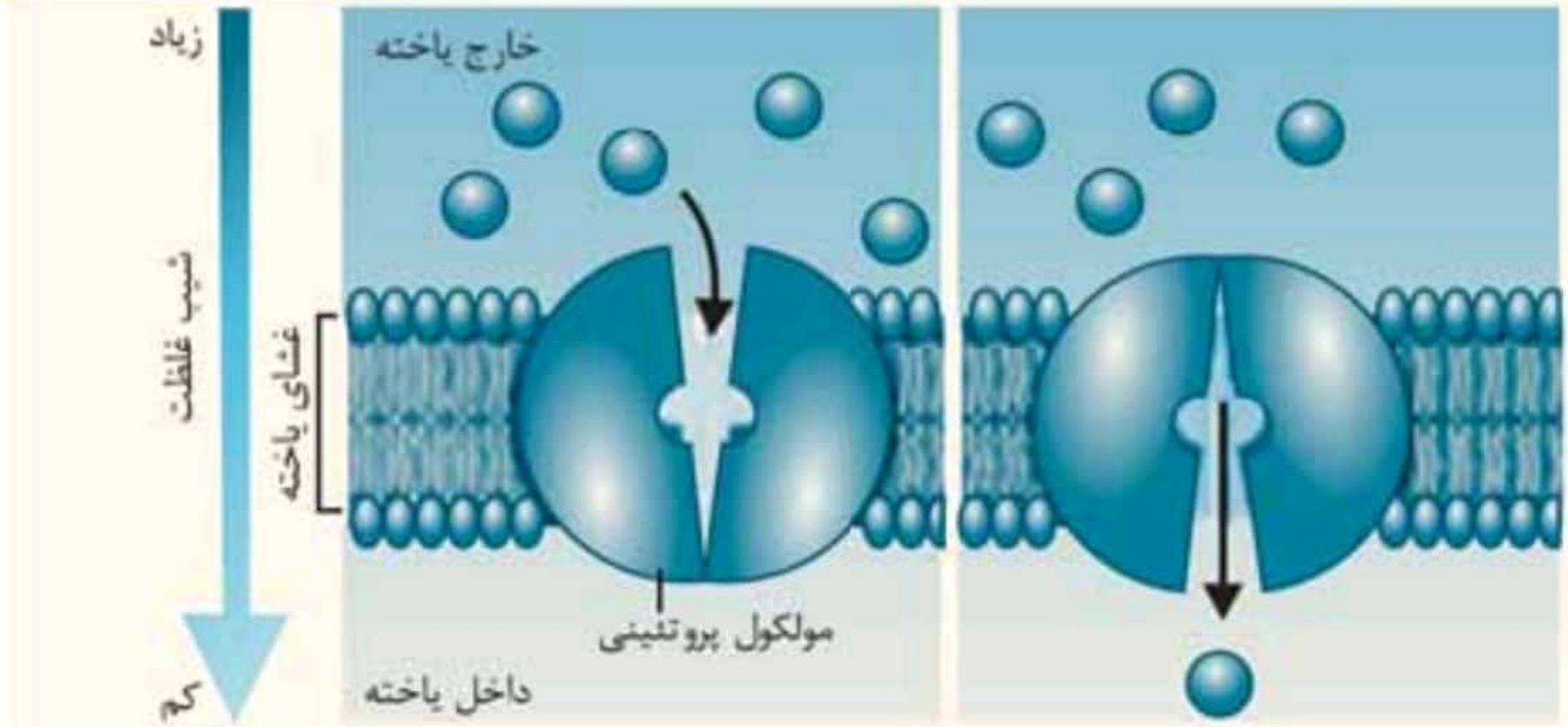
KEY WORDS

۱. انتشار ساده ۲. یکسان شدن غلظت ۳. انرژی جنبشی

NOTE

PICTURE 006

انتشار تسهیل‌شده



MINI BOX

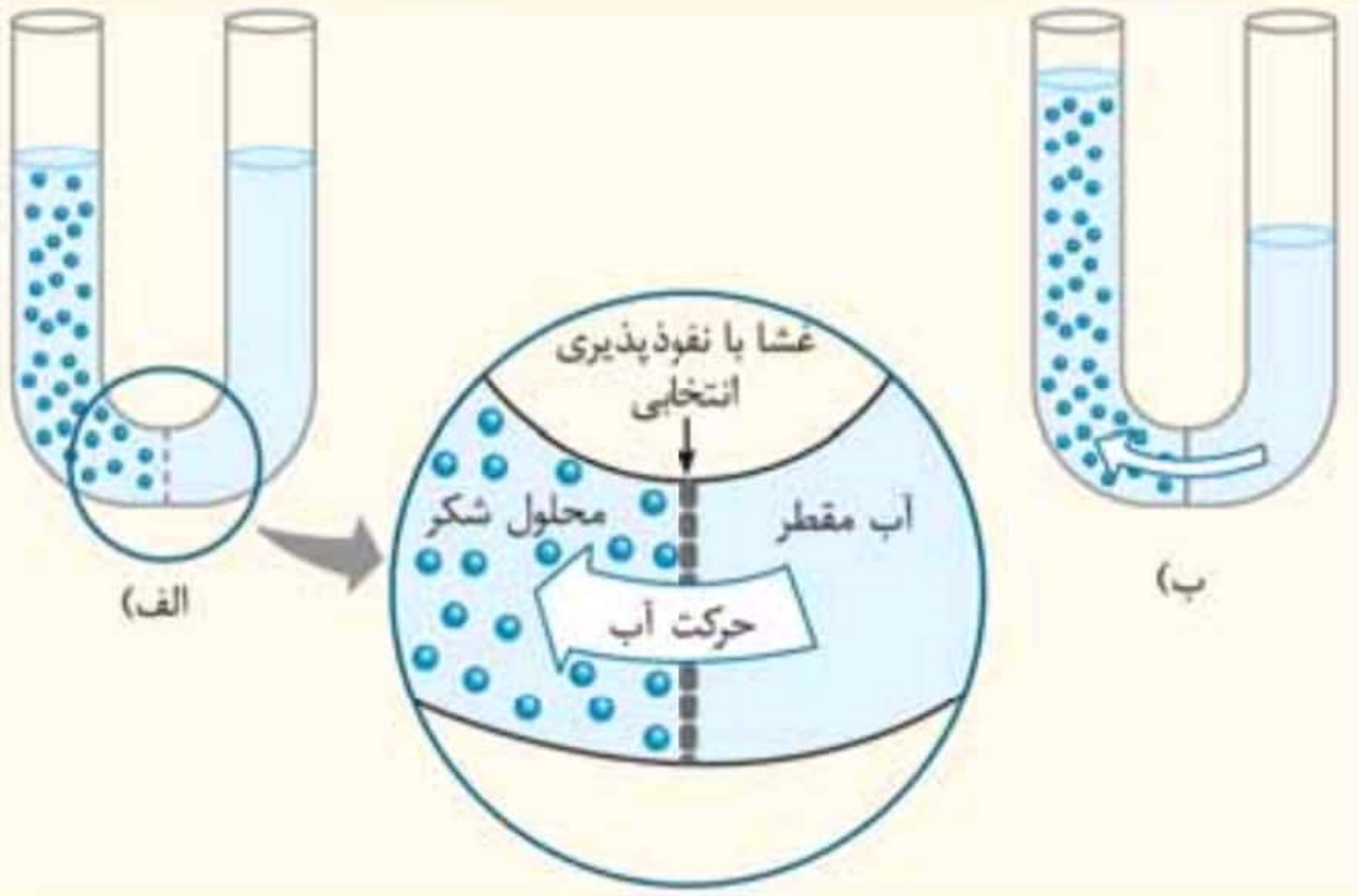
- در ــــــــ[۱]ــــــــ، پروتئین‌های غشا، انتشار مواد را تسهیل می‌کنند و مواد را بدون مصرف انرژی در جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌دهند.
- پروتئین‌های کانالی در انتشار تسهیل شده در بین دو لایهٔ فسفولیپیدی غشاء قرار دارند و هیچ مولکول قندی به آن‌ها اتصال ندارد.
- در انتشار تسهیل شده ــــــــ[۲]ــــــــ انتشار ساده مواد ازجای با غلظت زیاد به جای با غلظت کم‌تر حرکت می‌کنند.
- در انتشار تسهیل شده، مولکولی که باید منتقل شود از نظر شکل با پروتئین عبور دهنده‌اش مکمل است و پروتئین غشا اختصاصی عمل می‌کند یعنی تنها به مولکول خاصی اجازهٔ عبور می‌دهد.
- بخش خارجی پروتئین زمانی که مولکول مورد نظر را به داخل یاخته وارد می‌کند، بسته است.
- هر پروتئین کانالی در یک زمان، تنها تعداد مشخص و ثابتی از یک ماده را می‌تواند به یاخته وارد یا از آن خارج کند.
- برخی کانال‌های پروتئینی همیشه بازند مثل کانال‌های سدیمی و پتاسیمی و برخی از کانال‌ها نیز در هنگام نیاز باز می‌شوند مثل کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی.

KEY WORDS

۱. انتشار تسهیل شده ۲. همانند

NOTE

PICTURE 007 اُسمز آب



MINI BOX

- ــــــ[۱]ــــــ منحصراً به انتشار آب از غشای با تراوایی نسبی گفته می‌شود.
- فشار لازم برای توقف کامل اسمز، فشار اسمزی نام دارد. پس اختلاف غلظت آب در دو سوی غشا باعث اسمزی می‌شود.
- هر چه غلظت یون‌ها در یک سمت محلول بیشتر باشد، فشار اسمزی (تمایل برای جذب آب) ــــــ[۲]ــــــ است.
- اسمز باعث افزایش ــــــ[۳]ــــــ با فشار اسمزی بیشتر می‌شود.

جمع‌بندی:

- اسمز: انتشار آب از غشا با تراوایی نسبی
- فشار اسمزی: تمایل یک محیط برای جذب آب
- اختلاف فشار اسمزی: اختلاف غلظت آب در دو محیط
- فشار اسمزی موجود در پلاسما (خوناب) به دلیل وجود مواد محلول در آن مثل املاح و پروتئین‌ها می‌باشد و ــــــ[۴]ــــــ نمی‌توانند فشار اسمزی ایجاد کنند.

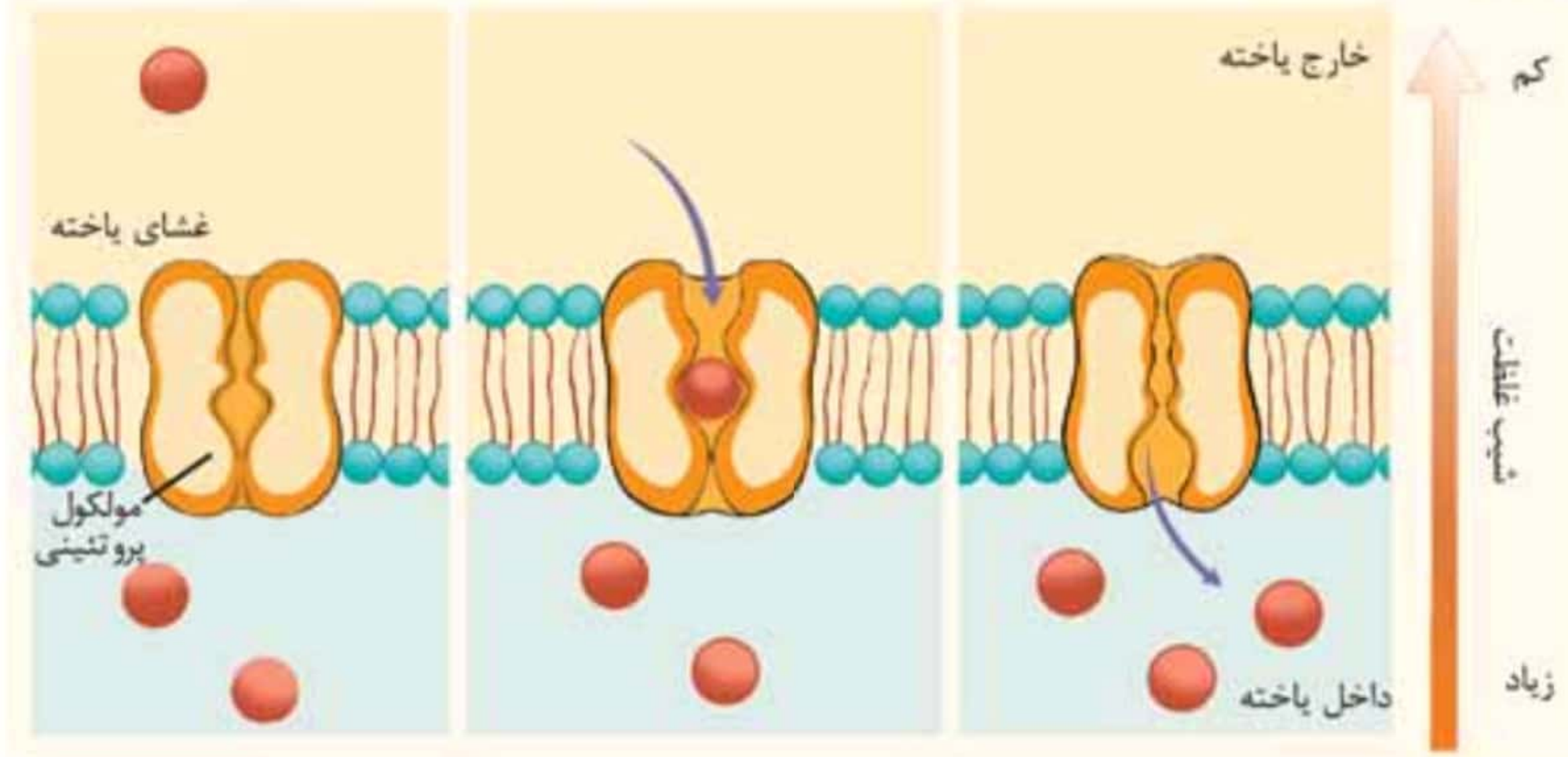
KEY WORDS

۱. اسمز ۲. بیشتر ۳. حجم محلول ۴. گلبول‌های خونی

NOTE

PICTURE 008

انتقال فعال



MINI BOX

- فرآیندی که در آن یاخته مواد را بر خلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، ۱ _____ نام دارد.
- انتقال فعال با کمک پروتئین‌های ویژه و با صرف انرژی انجام می‌شود مثل پمپ سدیم ـ پتاسیم
- انرژی لازم برای انتقال مواد در انتقال فعال یا از طریق ATP به دست می‌آید یا از طریق انرژی حاصل از زنجیره‌های انتقال الکترون و یا از شیب غلظت موادی مثل سدیم به دست می‌آید.
- نتیجهٔ انتقال فعال یکسان شدن غلظت ماده در دو طرف غشا نیست!
- پروتئین‌های ناقل همانند پروتئین‌های تسهیل‌کننده در حین انتقال مولکول مورد نظر، تغییر شکل می‌دهد و ۲ _____ عمل می‌کنند.
- در فرآیند انتقال فعال تعداد مولکول‌های ADP (آدنوزین دی فسفات) و فسفات‌های آزاد در سمتی که غلظت مواد ۳ _____ است، می‌تواند افزایش یابد.

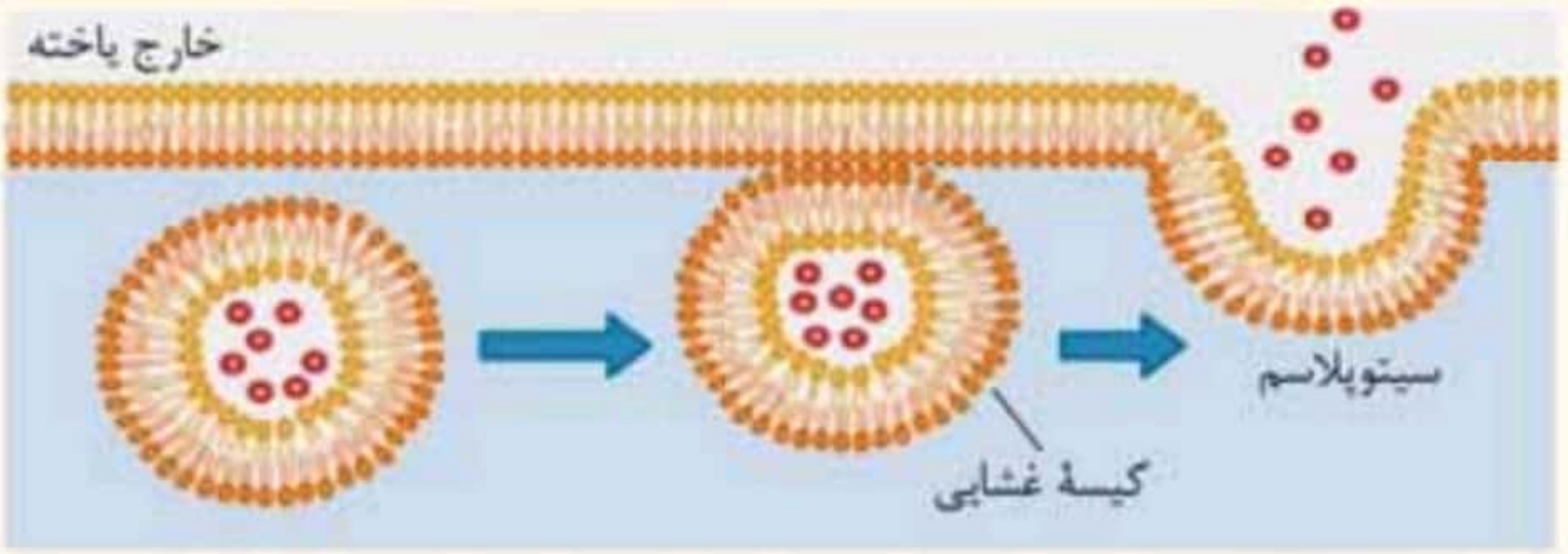
KEY WORDS

۱. انتقال فعال ۲. اختصاصی ۳. بیشتر

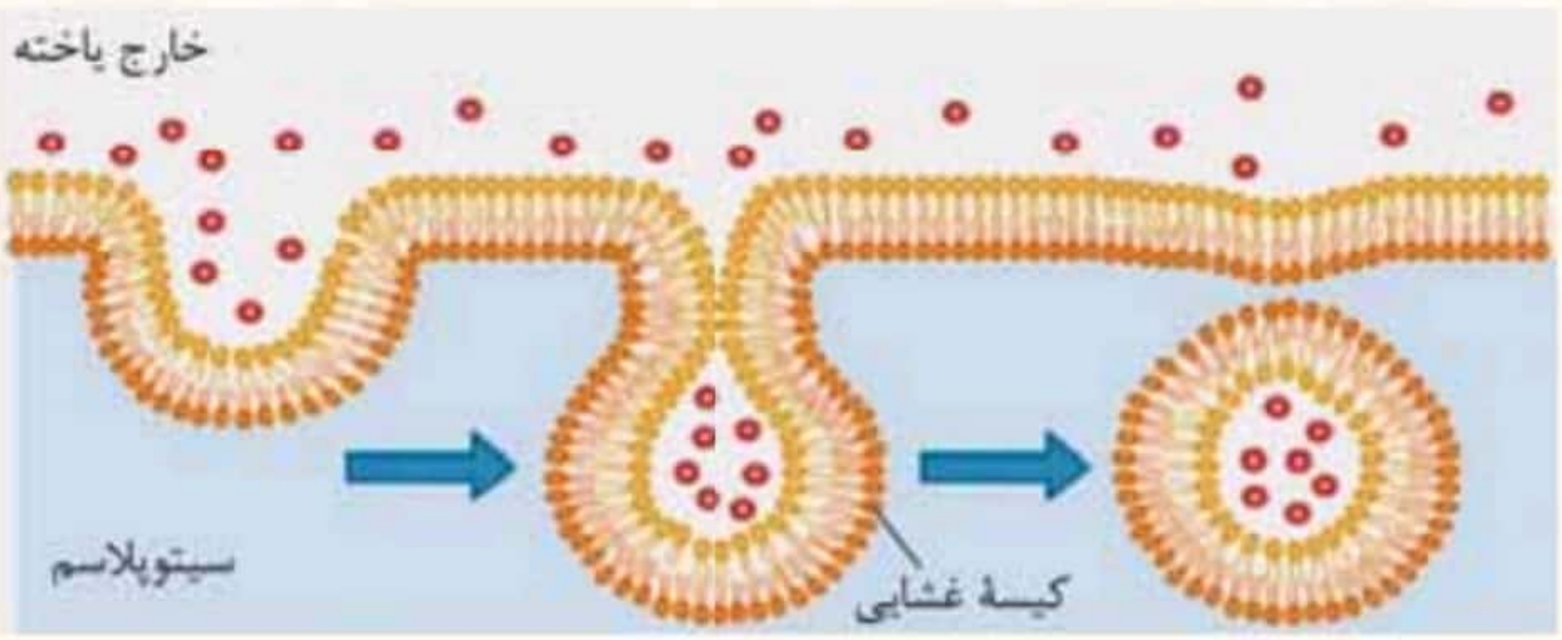
NOTE

PICTURE 009

برون‌رانی و درون‌بری



(الف)



(ب)

MINI BOX

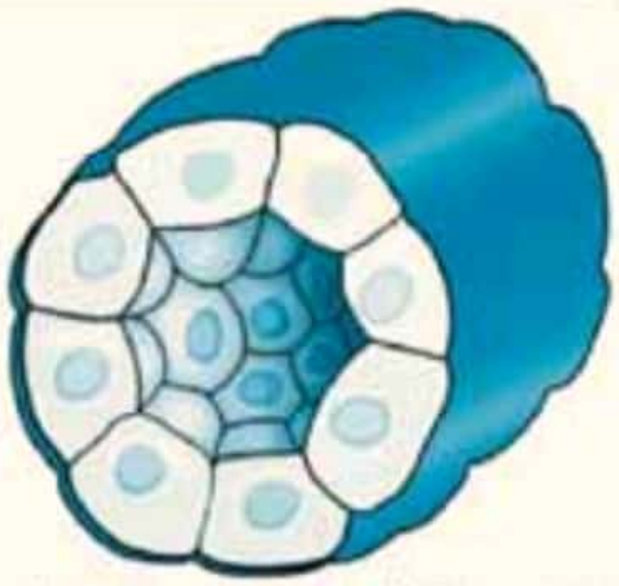
- ذرات بزرگ‌تر مثل پروتئین‌ها نمی‌توانند از کانال‌ها یا پمپ‌ها یا از فضای دو لایه‌ای غشاء عبور کنند، در نتیجه با فرآیندهایی مثل ۱ _____ و ۲ _____ جابه‌جا می‌شوند.
- دقت کنید که فقط برخی یاخته‌ها می‌توانند درون‌بری و برون‌رانی داشته باشند.
- در فرآیندهای درون‌بری و برون‌رانی، ذرات بزرگ با تشکیل کیسه‌های غشایی و صرف انرژی جابه‌جا می‌شوند.
- فرآیندهای درون‌بری و برون‌رانی ۳ _____ هستند و مفهوم شیب غلظت برای آن‌ها چندان معنایی ندارد.
- در فرآیند برون‌رانی (اگزوسیتوز) کیسهٔ غشایی حاوی مواد به غشای یاخته می‌چسبد و با آن درآمیخته می‌شود.
- در فرآیند درون‌بری (آندوسیتوز) مواد در خارج یاخته، داخل کیسهٔ غشایی نیستند و برای ورود به یاخته باید کیسهٔ غشایی تشکیل شود.
- از آن‌جا که در برون‌رانی (اگزوسیتوز) کیسهٔ غشایی با غشای یاخته، در آمیخته می‌شود، سطح غشا در برون‌رانی ۴ _____ می‌یابد در حالی که در درون‌بری (آندوسیتوز)، چون کیسهٔ غشایی از غشای یاخته ساخته می‌شود، سطح غشا ۵ _____ می‌یابد.
- لازم به ذکر نیست که کیسهٔ غشایی هم همانند غشای یاخته، دو لایهٔ فسفولیپیدی دارد.

KEY WORDS

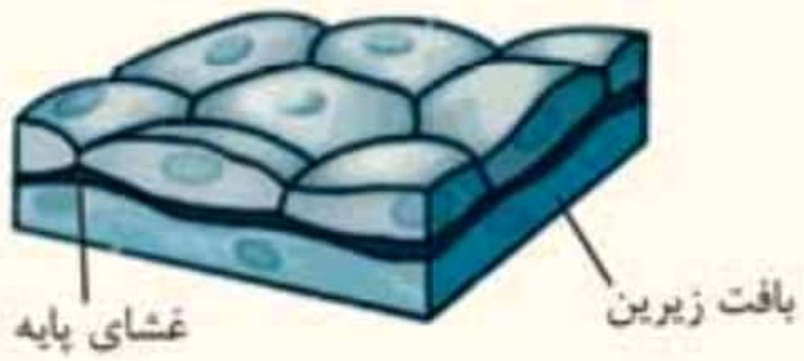
۱. برون‌رانی
۲. درون‌بری
۳. مستقل از غلظت
۴. افزایش
۵. کاهش

PICTURE 010

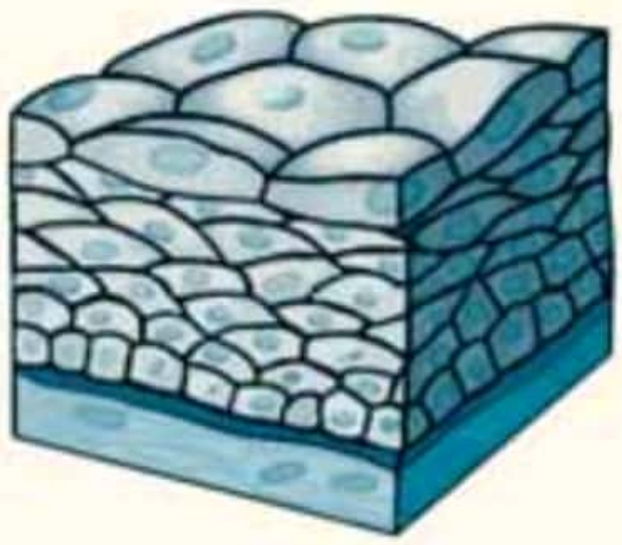
انواع بافت پوششی



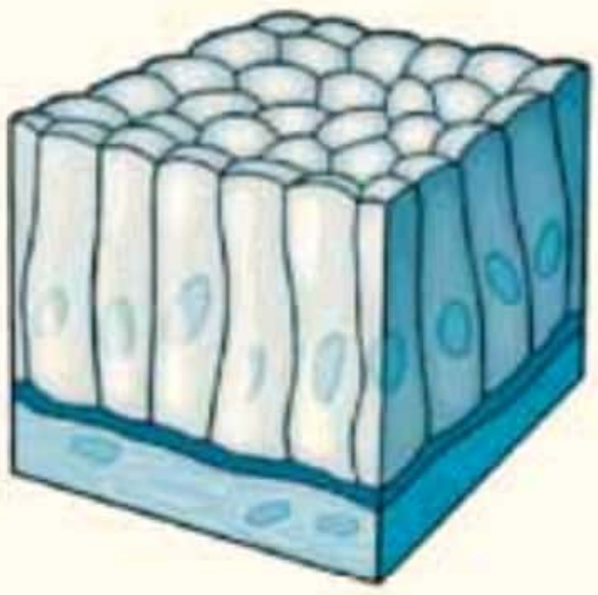
مکعبی یک‌لایه‌ای (گردیزه / نفرون)



سنگفرشی یک‌لایه‌ای (دیوارهٔ مویرگ)



سنگفرشی چندلایه‌ای (مری)



استوانه‌ای یک‌لایه‌ای (روده)

MINI BOX

- انواع بافت پوششی را می‌توان از دو جهتِ شکل و ضخامت لایه طبقه‌بندی کرد:
  - یک لایه
    - مکعبی
    - استوانه‌ای
    - سنگ‌فرشی
  - چند لایه ← سنگ‌فرشی
- انواع بافت پوششی دارای یاخته‌های بسیار نزدیک به هم و فضای بین یاخته‌ای اندک هستند.
- شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به نام [۱] ، یاخته‌های این بافت را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن متصل نگه می‌دارد.
- غشای پایه فاقد سلول و در نتیجه فاقد تنفس سلولی است.
- یاخته‌های بافت پوششی، [۲] ، [۳] و [۴] را می‌پوشاند.

- بافت پوششی در
  - معده و روده ← استوانه‌ای تک لایه‌ای ← ۵
  - نفرون‌های کلیه ← مکعبی تک‌لایه ← ۶
  - مردی و دهان ← سنگ‌فرشی چند لایه ← ۷
  - سنگ فرشی تک لایه
    - کیسه‌های هوایی شش‌ها
    - دیواره مویرگ‌ها
    - درون‌شامه قلب

- یاخته‌های بافت پوششی در برخی نواحی بدن مثل مجاری تنفسی، مژک دارند.
- بافت پوششی در برخی از بخش‌های بدن، ۸ تشکیل می‌دهد مثلاً یاخته‌های پوششی در غدد بزاقی (زیرزبانی، زیر آرواره‌ای، بناگوشی) بزاق ترشح می‌کنند یا یاخته‌های پوششی موجود در دیواره معده موادی مثل HCL، بی‌کربنات، آنزیم و فاکتور داخلی معده می‌سازند و به فضای درون لوله گوارش ترشح می‌کنند.
- یاخته‌های بافت پوششی در حفاظت (پوست)، هضم و جذب، تراوش، بازجذب و ترشح دخالت دارند.

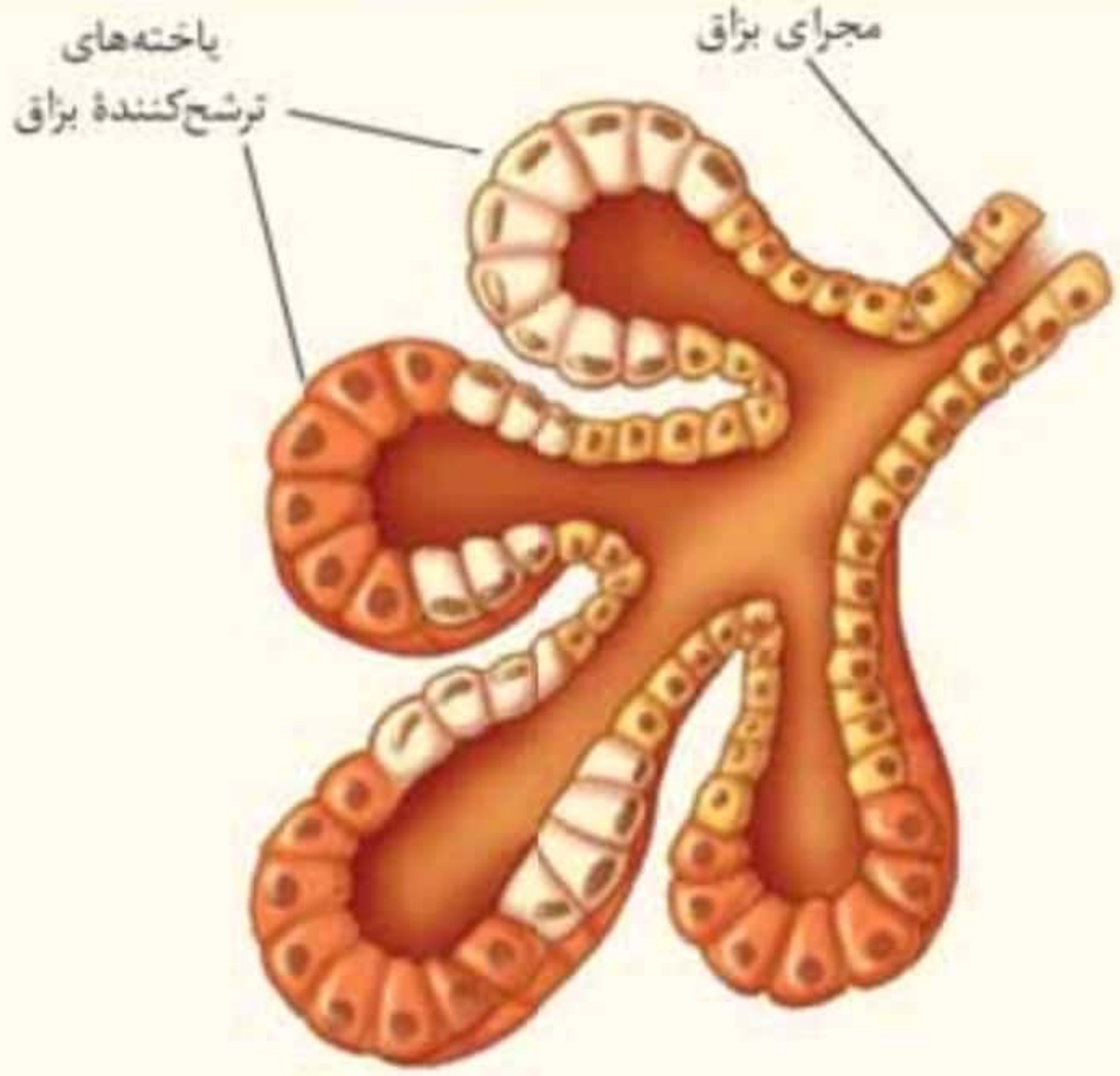
KEY WORDS

۱. غشای پایه
۲. سطح خارجی بدن (پوست)
۳. سطح داخلی مجاری
۴. حفرات درونی بدن
۵. انجام هضم و جذب
۶. انجام تراوش، بازجذب و ترشح
۷. حفاظت
۸. غده

NOTE

PICTURE 011

بخشی از غدهٔ بزاقی



MINI BOX

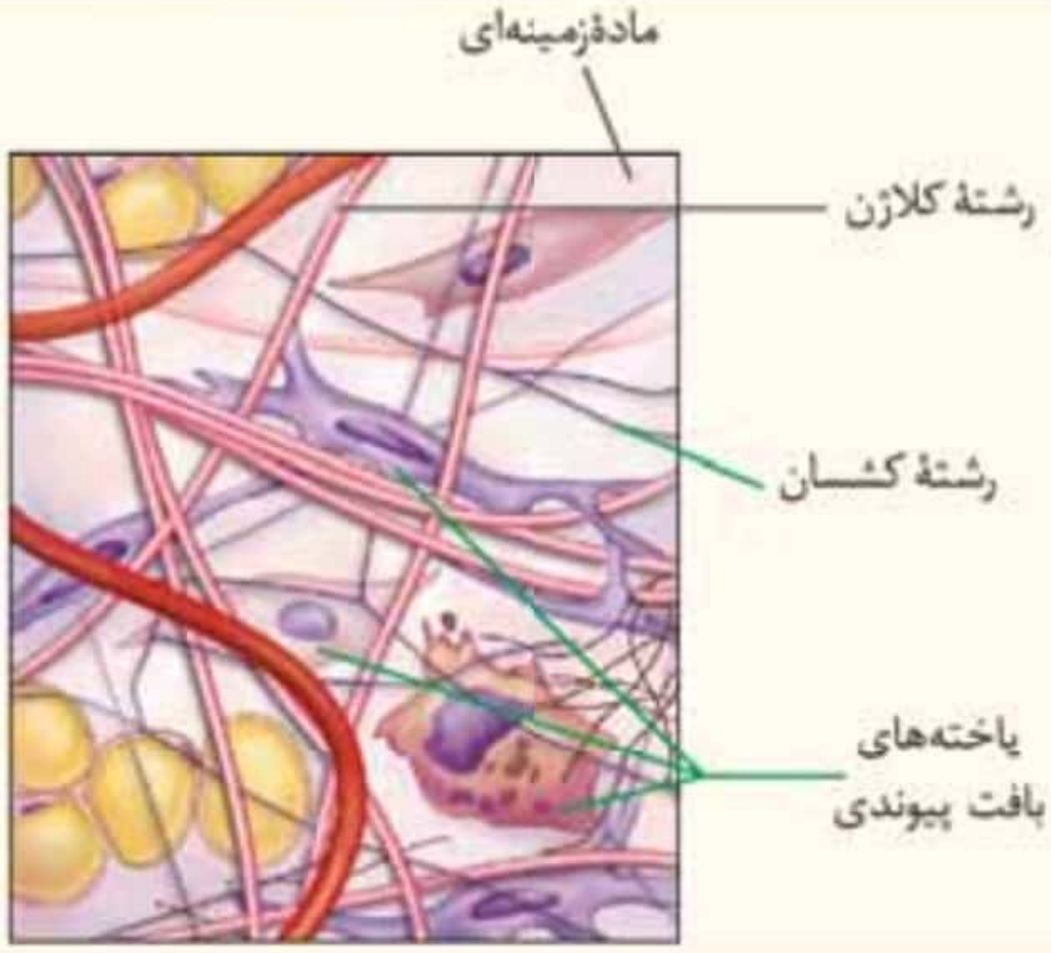
- هر غدهٔ بزاقی از قسمت‌های ترشح کننده و مجاری تشکیل شده است.
- یاخته‌های ترشح‌کننده بزاق سه نوع هستند و از نظر شکل، اندازه و جایگاه هسته با یکدیگر تفاوت دارند.
- مجرای بزاقی حاصل از انشعابات مجاری کوچک‌تر، نیز توسط یاخته‌های ترشحی احاطه شده است.

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 012

بافت پیوندی سست



MINI BOX

- در بافت پیوندی ۱ ــــــ بافت پوششی فضای بین یاخته‌ای زیادی دیده می‌شود.
- ماده زمینه‌ای این نوع بافت، توسط یاخته‌های آن ساخته می‌شود و به حالت جامد (در استخوان)، نیمه جامد (در غضروف) و مایع (در خون) دیده می‌شود.
- ۲ ــــــ نوعی بافت پیوندی است که انعطاف‌پذیری بالایی دارد ولی در برابر کشش چندان مقاوم نیست.
- ماده زمینه‌ای بافت پیوندی سست، شفاف، بی‌رنگ، چسبنده و مخلوطی از انواع مولکول‌های درشت مثل گلیکوپروتئین است که توسط یاخته‌های همین بافت ساخته می‌شود.
- بافت پیوندی سست حداقل از سه نوع یاخته تشکیل شده است و یاخته‌های چربی نیز در این نوع بافت می‌توانند دیده شوند.
- بافت پیوندی سست معمولاً ۳ ــــــ را پشتیبانی می‌کند.
- بافت پیوندی سست در چهار لایهٔ بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی لوله گوارشی دیده می‌شود.
- رشته‌های کلاژن قطورتر از رشته‌های کشسان هستند.

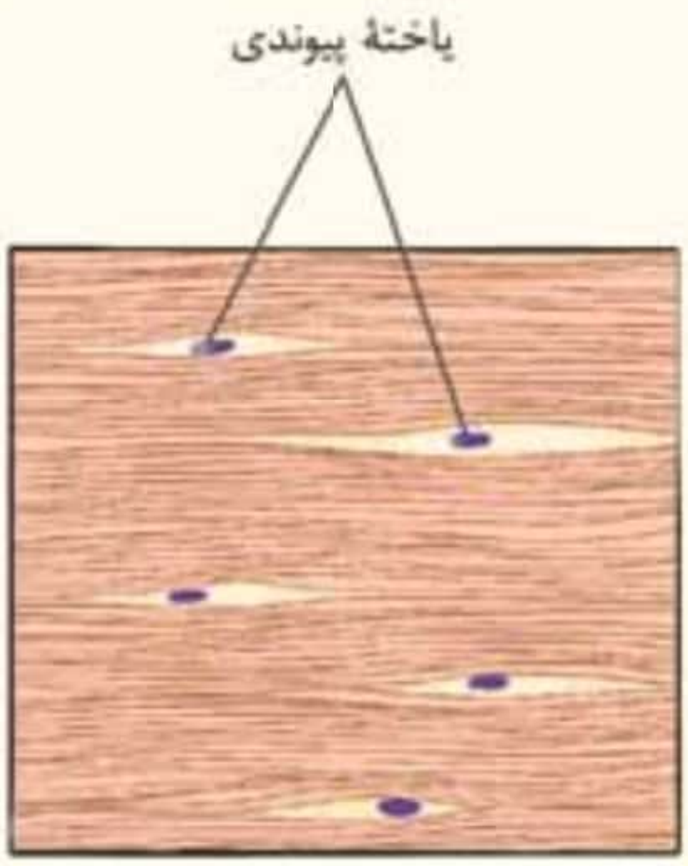
KEY WORDS

۱. برخلاف ۲. بافت پیوندی سست ۳. بافت پوششی

NOTE

PICTURE 013

بافت پیوندی متراکم



MINI BOX

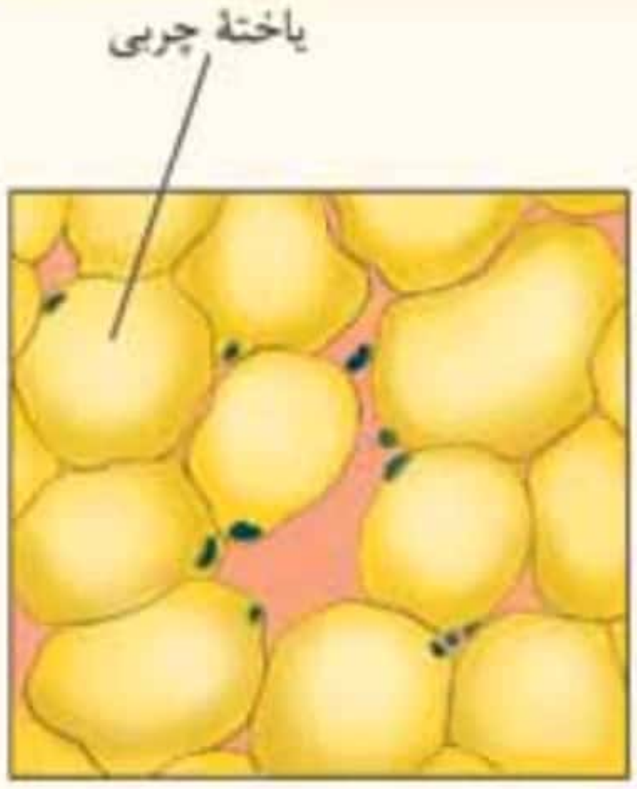
- بافت پیوندی متراکم نوع دیگری از بافت پیوندی است که میزان رشته‌های کلاژن آن در مقایسه با بافت سست، بیشتر و تعداد یاخته‌های آن کم‌تر است.
- تعداد رشته‌های کلاژن بافت پیوندی متراکم ..... ۱ ..... از بافت سست است ← ..... ۲ ..... بیشتر نسبت به بافت سست.
- تعداد رشته‌های کشسان بافت پیوندی متراکم ..... ۳ ..... از بافت سست است ← انعطاف‌پذیری ..... ۴ .....
- در زردپی، رباط و بخش‌هایی از قلب، بافت پیوندی متراکم وجود دارد.
- یاخته‌های تشکیل دهنده بافت پیوندی متراکم، از نظر شکل شبیه به یاخته‌های دوکی شکل ماهیچهٔ صاف هستند.
- فاصلهٔ بین یاخته‌های بافت پیوندی متراکم از فاصلهٔ بین یاخته‌ها در بافت پیوندی چربی و سست ..... ۵ ..... است.
- رشته‌های کلاژن و کشسان موجود در بافت پیوندی سست و متراکم، توسط شبکهٔ آندوپلاسمی ساخته می‌شود.
- بافت پیوندی متراکم در پریکارد، اپی‌کارد و میوکارد قلب دیده می‌شود.

KEY WORDS

۱. بیشتر ۲. مقاومت ۳. کم‌تر
۴. کم‌تر ۵. بیشتر

PICTURE 014

بافت پیوندی چربی



MINI BOX

- یاخته‌های ۱، انگشتری شکل هستند و هستهٔ یاخته‌ها به کنار کشیده شده است و از دو نوع یاختهٔ مایل به سفید و قهوه‌ای تشکیل شده است. که بیشترین تعداد یاخته‌های آن، یاخته‌های چربی مایل به سفید می‌باشد.
- بافت چربی بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی بدن است و در کف دست‌ها و پاها نقش ضربه‌گیر و عایق حرارتی دارد.
- بافت پیوندی چربی در کلیه و عموماً در اپی‌کارد قلب و پردهٔ صفاق دیده می‌شود.

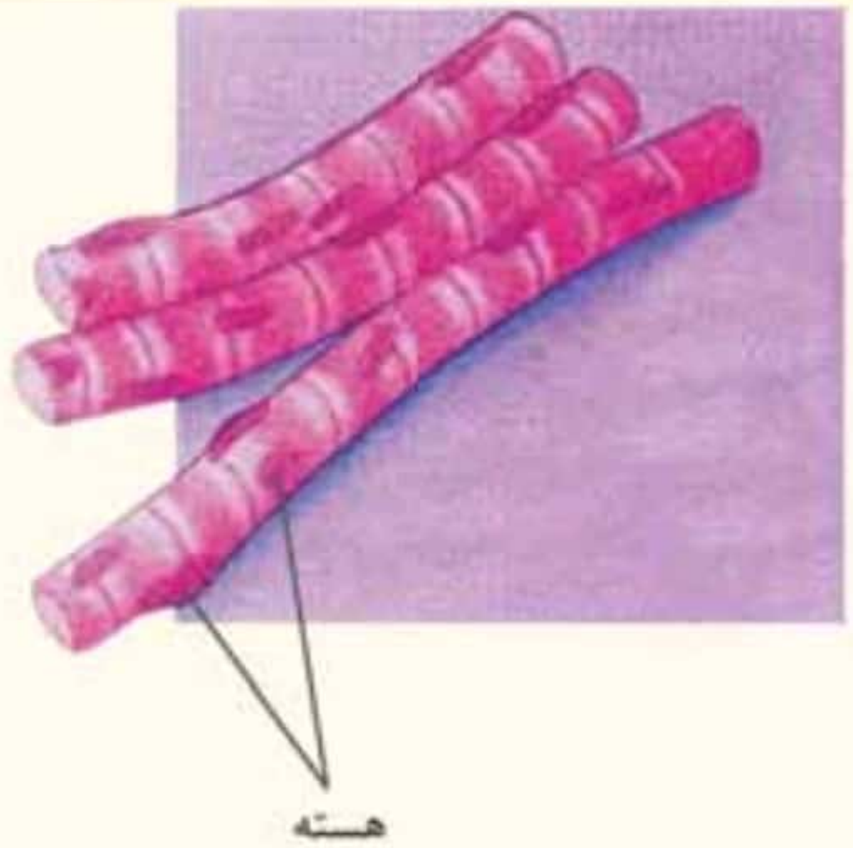
KEY WORDS

۱. بافت پیوندی چربی

NOTE

PICTURE 015

یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی



MINI BOX

- یاخته‌های ۱ ــــــــــ ، یاخته‌هایی غیرمنشعب و دارای انقباض ارادی هستند.
- هر یاخته ۲ ــــــــــ یک هسته دارد.
- یاخته‌ها مخطط هستند یعنی دارای خطوط روشن و تیره می‌باشند.
- یاخته‌های آن تحت کنترل اعصاب پیکری منقبض می‌شوند و انقباضات آن‌ها نیز ۳ ــــــــــ و ۴ ــــــــــ است.
- ماهیچه‌های دو سر بازو، سه سر بازو، خیاطه، چهار سر ران و ماهیچه گونه‌ای و... از نوع اسکلتی هستند.

KEY WORDS

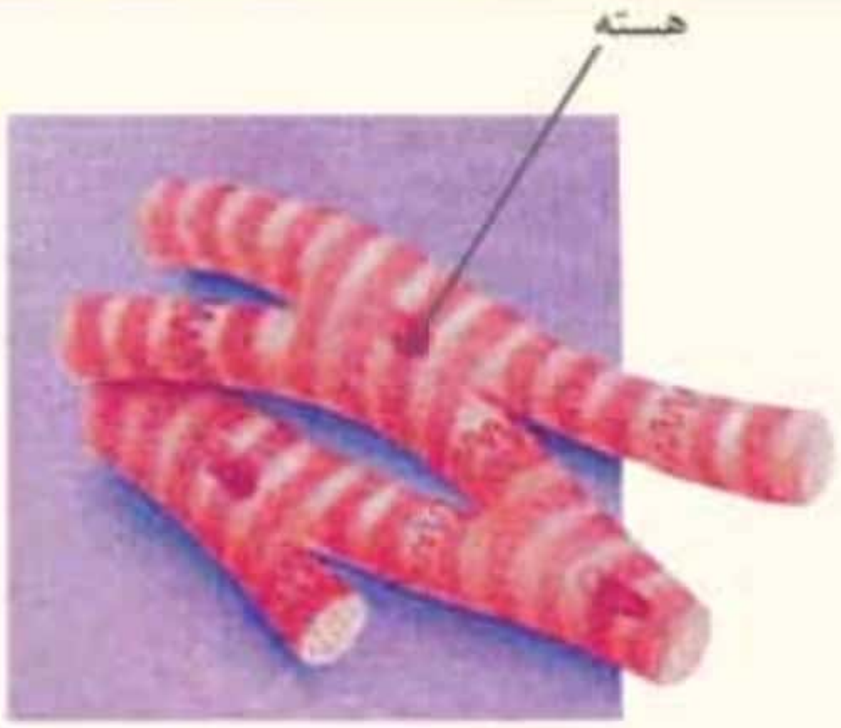
۱. بافت ماهیچهٔ اسکلتی ۲. حداقل ۳. تند ۴. کوتاه مدت

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 016

یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی



MINI BOX

- یاخته‌های ۱ ، یاخته‌هایی منشعب و دارای انقباض غیر ارادی هستند.
- هر یاخته ۲ یک هسته دارد.
- یاخته‌ها مخطط هستند یعنی دارای خطوط روشن و تیره می‌باشند.
- یاخته‌های این بافت دارای انقباض‌های ۳ و ۴ هستند و علاوه‌بر دارا بودن انقباضات ذاتی، اعصاب خودمختار هم می‌توانند باعث افزایش یا کاهش تحریکات یاخته‌های این بافت شوند.
- بین یاخته‌های ماهیچه قلبی، صفحات بینابینی دیده می‌شود که باعث می‌شود پیام انقباض و استراحت به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلبی منتشر شود و قلب در انقباض و استراحت مانند یک توده یاخته‌ای واحد عمل کند.

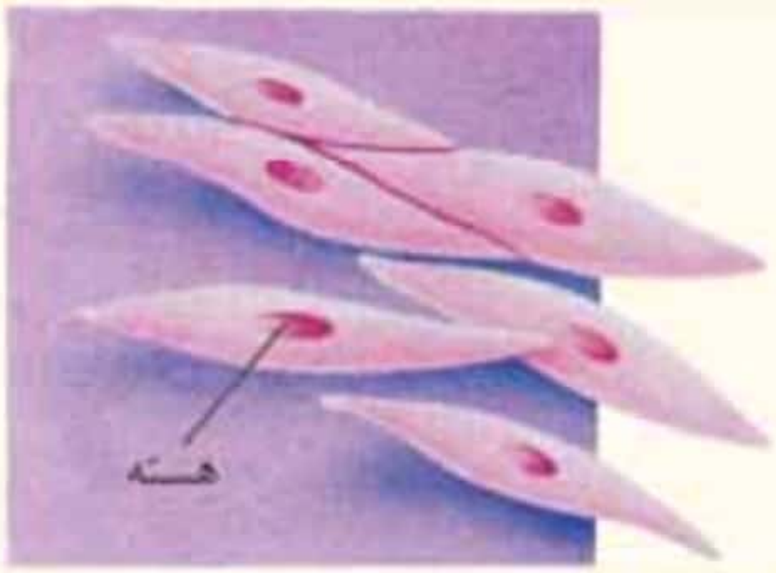
KEY WORDS

۱. بافت ماهیچهٔ قلبی ۲. معمولاً ۳. تند ۴. کوتاه مدت

NOTE

PICTURE 017

یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف



MINI BOX

- یاخته‌های ۱ ــــــــ ، دوکی شکل هستند و دارای انقباضات غیرارادی است.
- هر یاخته ۲ ــــــــ هسته دارد.
- یاخته‌ها مخطط نیستند و خطوط تیره و روشن ندارند.
- یاخته‌های آن دارای انقباضات ۳ ــــــــ و ۴ ــــــــ هستند و تحت کنترل اعصاب خودمختار منقبض می‌شوند.
- در پیلور، کاردیا، اسفنکتر داخلی مخرج، عنبیه، ماهیچه‌های مژکی، مثانه، رحم، میزراه، میزنای، لوله‌های رحمی (فالوپ) و رگ‌ها و... این نوع ماهیچه دیده می‌شود.

KEY WORDS

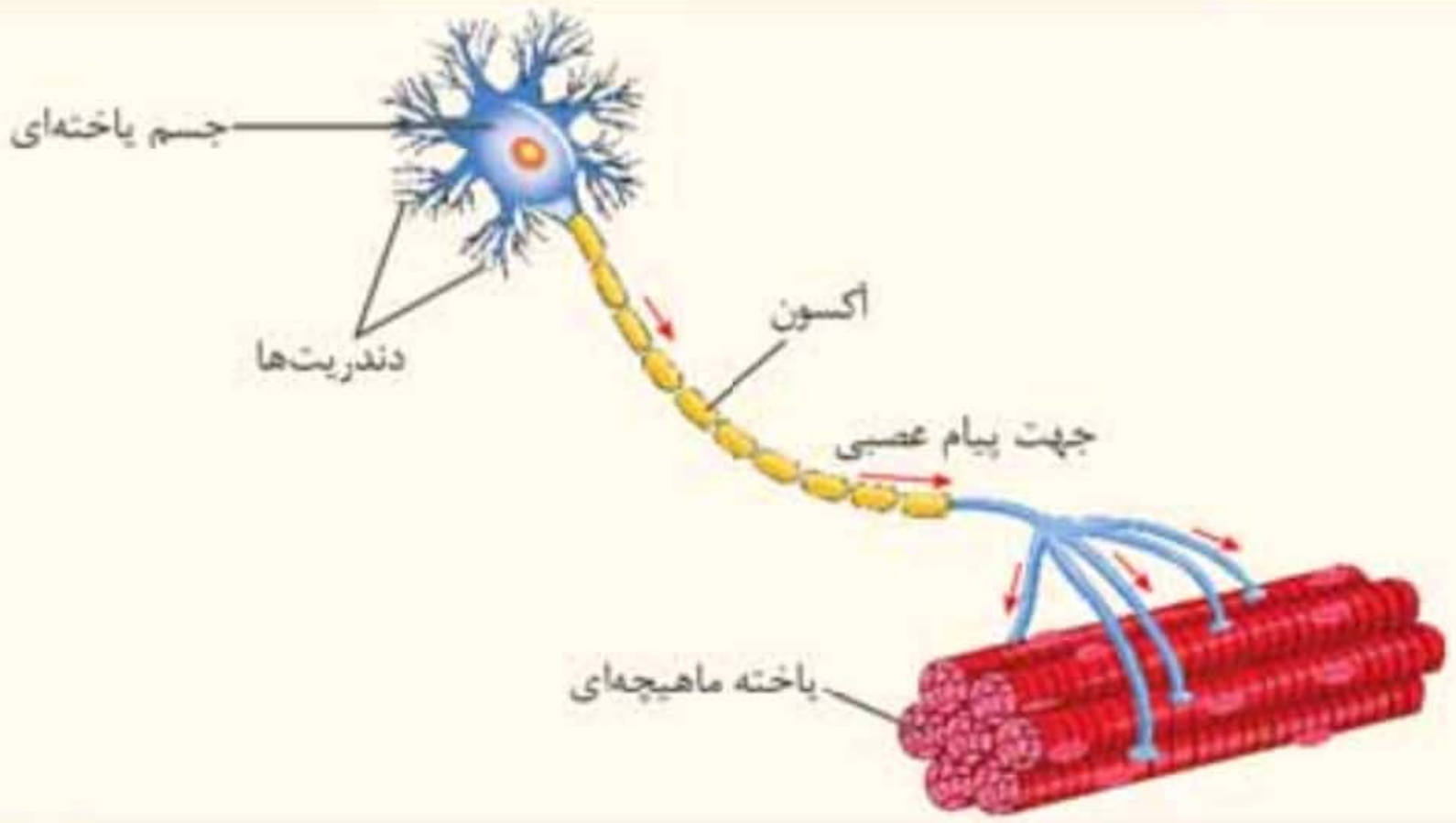
۱. بافت ماهیچه‌ای صاف ۲. یک ۳. کند ۴. طولانی مدت

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 018

یاختهٔ عصبی



MINI BOX

- ۱ یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند.
- نورون‌ها با تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای، باعث انقباض ماهیچه‌ها می‌شوند.
- مسیر حرکت پیام عصبی در امتداد یک نورون:

  دندریت ← جسم یاخته‌ای ← آکسون ← پایانه آکسون

- در جسم یاخته‌ای نورون، تجمع اندامک‌ها دیده می‌شود، هسته نیز در جسم یاخته‌ای قرار دارد.
- اغلب نورون‌ها دارای غلاف میلین می‌باشند که همان غشای یاختهٔ پشتیبان است و باعث افزایش سرعت هدایت پیام در نورون می‌شود.

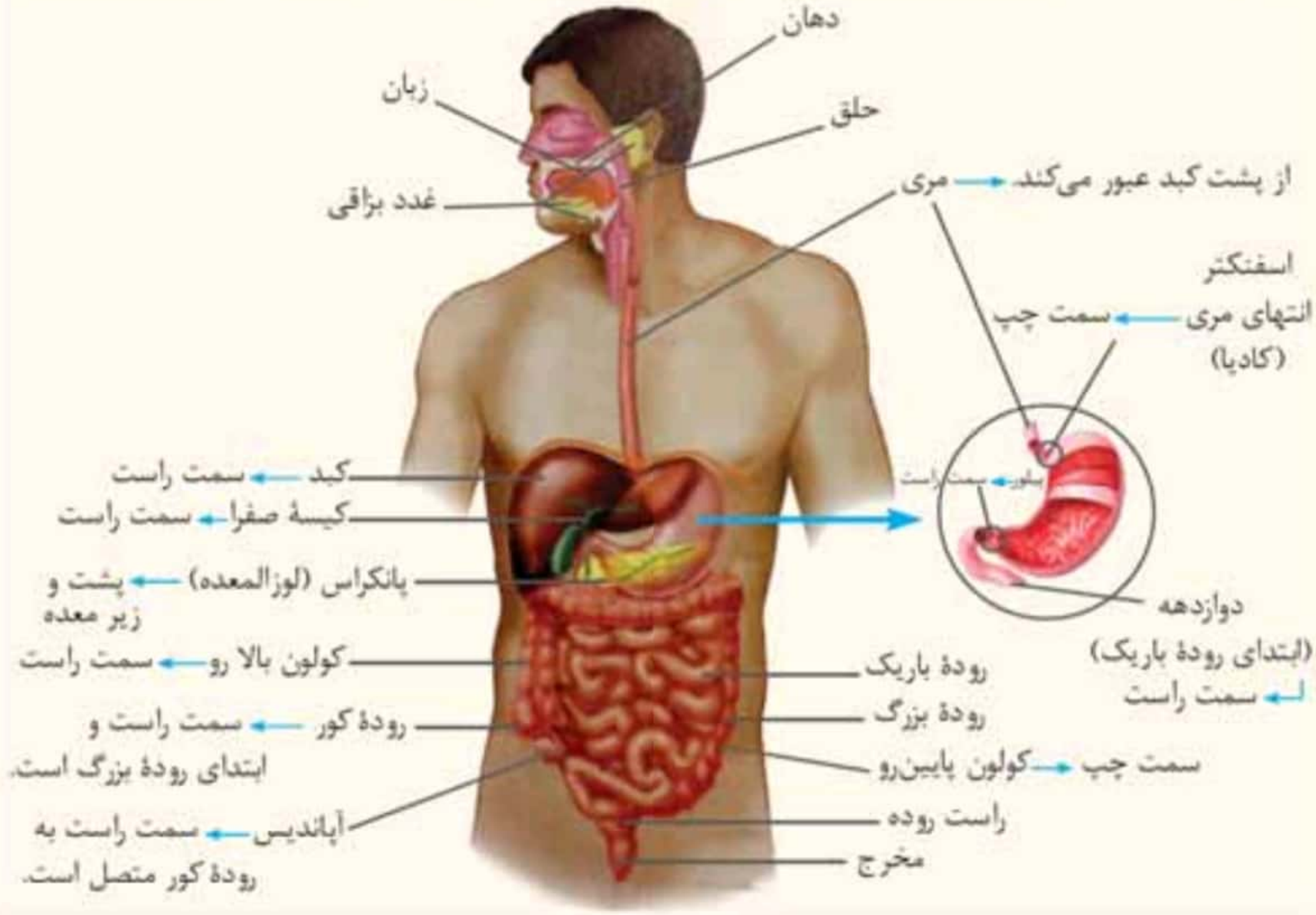
KEY WORDS

۱. نورون‌ها

NOTE

PICTURE 019

لولهٔ گوارش و اندام‌های مرتبط با آن



MINI BOX

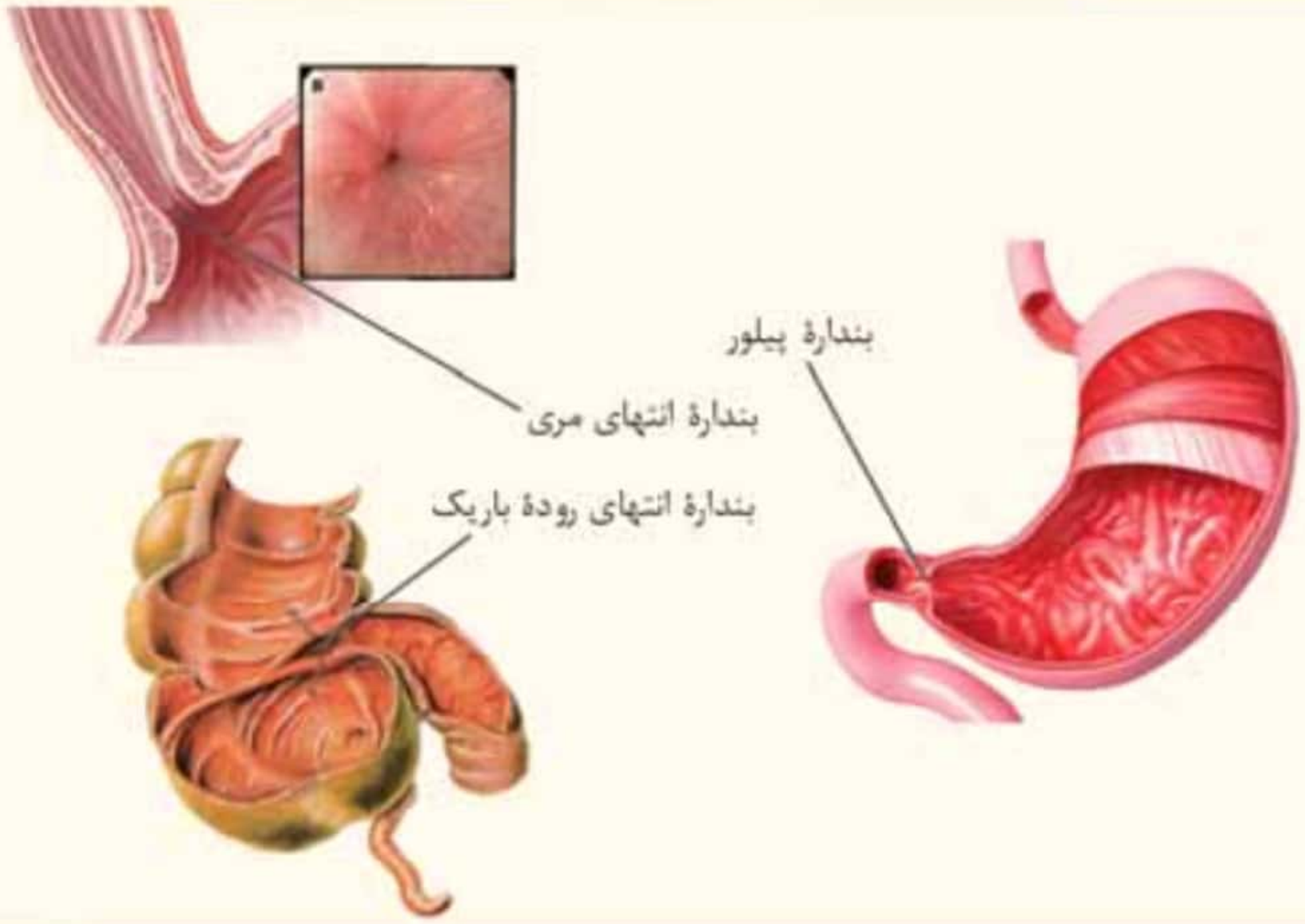
- لولهٔ گوارش، لوله‌ای پیوسته است که از دهان تا مخرج امتداد می‌یابد.
- [1] ، ماهیچه‌ای ارادی است که قفسه سینه را از حفرهٔ شکمی جدا می‌کند.
- [2] در امتداد حلق و در پشت نای قرار دارد.
- بیشترین بخش مری در [3] قرار دارد.
- می‌توان گفت مری و راست روده در امتداد یکدیگر قرار دارند.
- در سمت راست حفرهٔ شکمی از بالا به پایین اندام‌های روبه‌رو دیده می‌شوند: بخش بزرگ کبد، کیسهٔ صفرا، بندارهٔ انتهای معده (پیلور)، دوازدهه، قاعدهٔ لوزالمعده، نیمی از کولون افقی، کولون بالارو، رودهٔ کور، بندارهٔ انتهای روده باریک، آپاندیس
- در سمت چپ حفرهٔ شکم از بالا به پایین اندام‌های روبه‌رو دیده می‌شوند: بخش کوچک کبد، بندارهٔ انتهای مری (کاردیا)، بخش عمدهٔ معده، بخش عمدهٔ لوزالمعده، طحال، نیمی از کولون افقی، کولون پایین‌رو.
- رودهٔ باریک توسط رودهٔ بزرگ احاطه می‌شود.
- [4] پیچ خورده‌ترین ساختار لولهٔ گوارشی است.

KEY WORDS

۱. پردهٔ دیافراگم ۲. مری ۳. قفسه سینه ۴. رودهٔ باریک

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 020 بندارِه (اسفنکتر)های لوله گوارش



MINI BOX

- بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش توسط ۱ اسفنکتر (بندارِه) از هم جدا می‌شوند.
- بندارِه‌ها فقط به هنگام عبور مواد باز می‌شوند.
- بندارِه انتهای مری برای خروج گازهای بلعیده شده با غذا (بادگلو) نیز شل می‌شود.
- بندارِه‌های لوله گوارش از بالا به پایین عبارتند از:

(A) بندارهٔ ابتدای مری (انقباض ارادی) - (B) بندارِه انتهای مری (کاردیا) (دارای انقباض غیرارادی) - (C) بندارِه انتهای معده (پیلور) (انقباض غیرارادی) - (D) بندارِه انتهای روده باریک (انقباض غیرارادی) - (E) بندارهٔ داخلی مخرج (انقباض غیرارادی) - (F) بندارهٔ خارجی مخرج (انقباض ارادی)

- دقت کنید که بندارِه‌ها فقط ماهیچهٔ حلقوی دارند درحالی‌که در سایر قسمت‌های لولهٔ گوارش هم ماهیچه طولی و هم ماهیچه حلقوی دیده می‌شود.

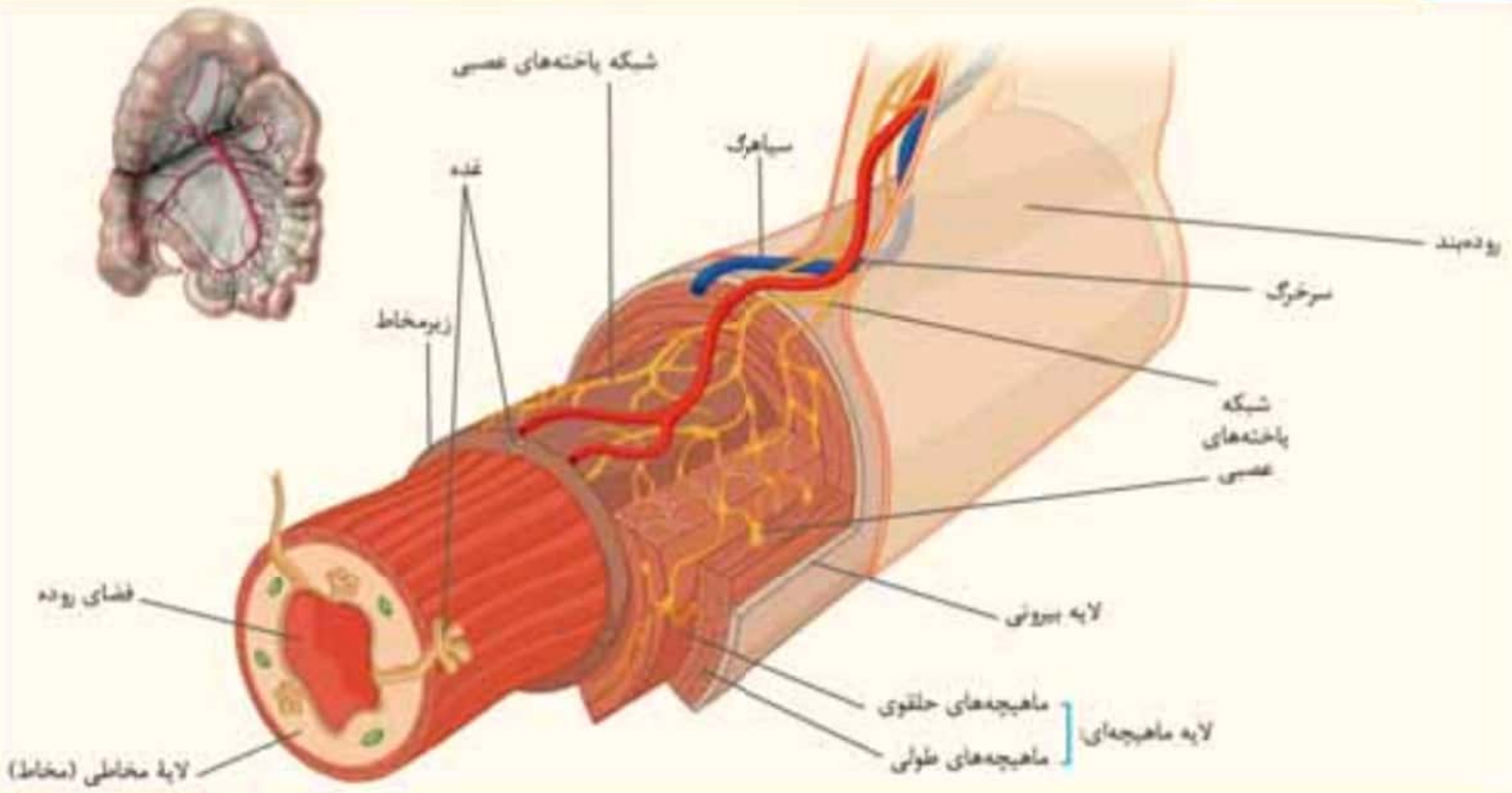
KEY WORDS

۱. ماهیچه‌های حلقوی

NOTE

PICTURE 021

ساختار لایه‌های لولهٔ گوارش



MINI BOX

- لایه‌های لوله گوارش از خارج به داخل عبارتند از:

۱- لایه بیرونی: این لایه بخشی از صفاق یا روده‌بند (پرده‌ای که اندام‌های درون شکم را از خارج به هم وصل می‌کند) است و در خارجی‌ترین بخش آن بافت پیوندی سست دیده می‌شود.

۲- لایه ماهیچه‌ای: این لایه در دهان، حلق و ابتدای مری و بندارهٔ خارجی مخرج از نوع مخطط و ارادی است، در حالی که این لایه در سایر بخش‌های لوله گوارش شامل یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است که به شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند.

- ماهیچه طولی لایه ماهیچه‌ای در موقعیت خارجی‌تری نسبت به ماهیچه حلقوی قرار دارد و حد فاصل بین این دو نوع ماهیچه، رگ خونی و شبکه یاخته‌های عصبی و بافت پیوندی سست دیده می‌شود که شبکه عصبی وظیفه تحریک و انقباضات ماهیچه‌های صاف را بر عهده دارد.
- در لایه ماهیچه‌ای معده علاوه بر ماهیچه‌های طولی و حلقوی، ماهیچه مورب نیز دیده می‌شود که نسبت به دو نوع ماهیچه دیگر در موقعیت داخلی‌تر قرار می‌گیرد.

۳- لایه زیرمخاطی:

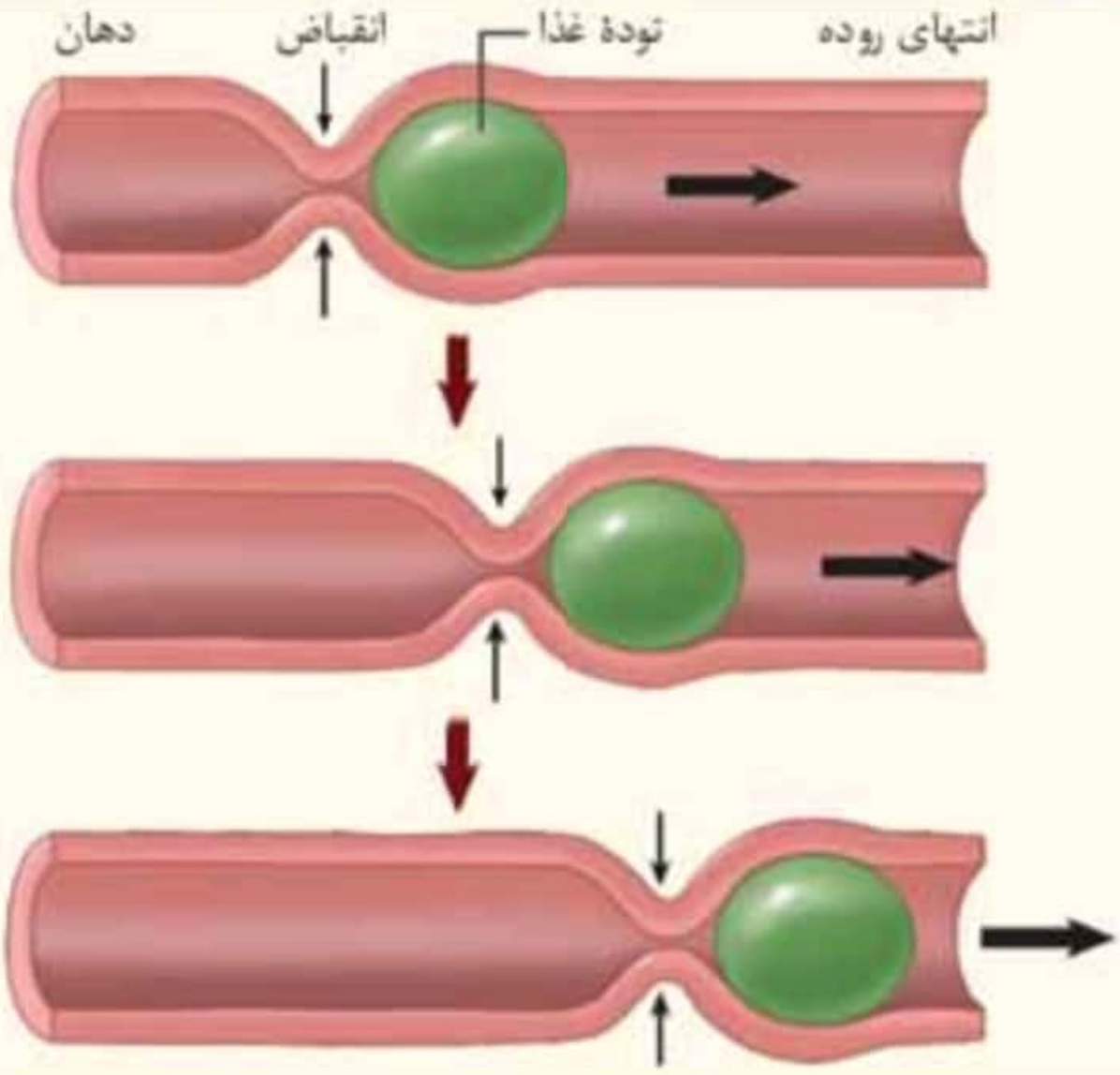
- این لایه باعث می‌شود مخاط روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد.
- در این لایه نیز شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی حضور دارند.

۴- لایه مخاطی:

- داخلی‌ترین یاخته‌های این لایه، یاخته‌های بافت پوششی هستند که در بخش‌های مختلف لوله گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح انجام می‌دهند.
- بافت پیوندی سست و در همه لایه‌های ساختار لوله گوارش دیده می‌شود.
- غدد فقط در لایه‌های زیرمخاطی و مخاطی دیده می‌شوند.
- در هر ۴ لایه ساختار لوله گوارش، رگ‌های خونی حضور دارند تا بتوانند مواد غذایی و گازهای تنفسی را به یاخته برسانند.
- شبکه یاخته‌های عصبی نیز فقط در لایه ماهیچه‌ای و زیرمخاطی دیده می‌شود.

PICTURE 022

حرکات کرمی لوله گوارش



MINI BOX

۱- حرکات کرمی:

A حرکات منظمی هستند.

B از [۱] _____ شروع می‌شوند.

C سرعت مناسب دارند.

D نقش مخلوط‌کنندگی دارند به ویژه هنگامی که غذا با بنداره برخورد می‌کند و متوقف می‌شود.

۲- به هنگام [۲] _____ جهت حرکات کرمی برعکس می‌شود.

۳- حرکات کرمی‌شکل و قطعه‌قطعه کننده لوله گوارش حاصل فعالیت ماهیچه‌های لوله گوارش است.

۴- ایجاد [۳] _____ مختص حرکات کرمی است و در نتیجهٔ انقباض ماهیچه‌های حلقوی رخ می‌دهد.

- در حرکات کرمی انقباض تنها در یک نقطه ایجاد می‌شود و در بخش منقبض شده، تودهٔ غذایی دیده نمی‌شود.

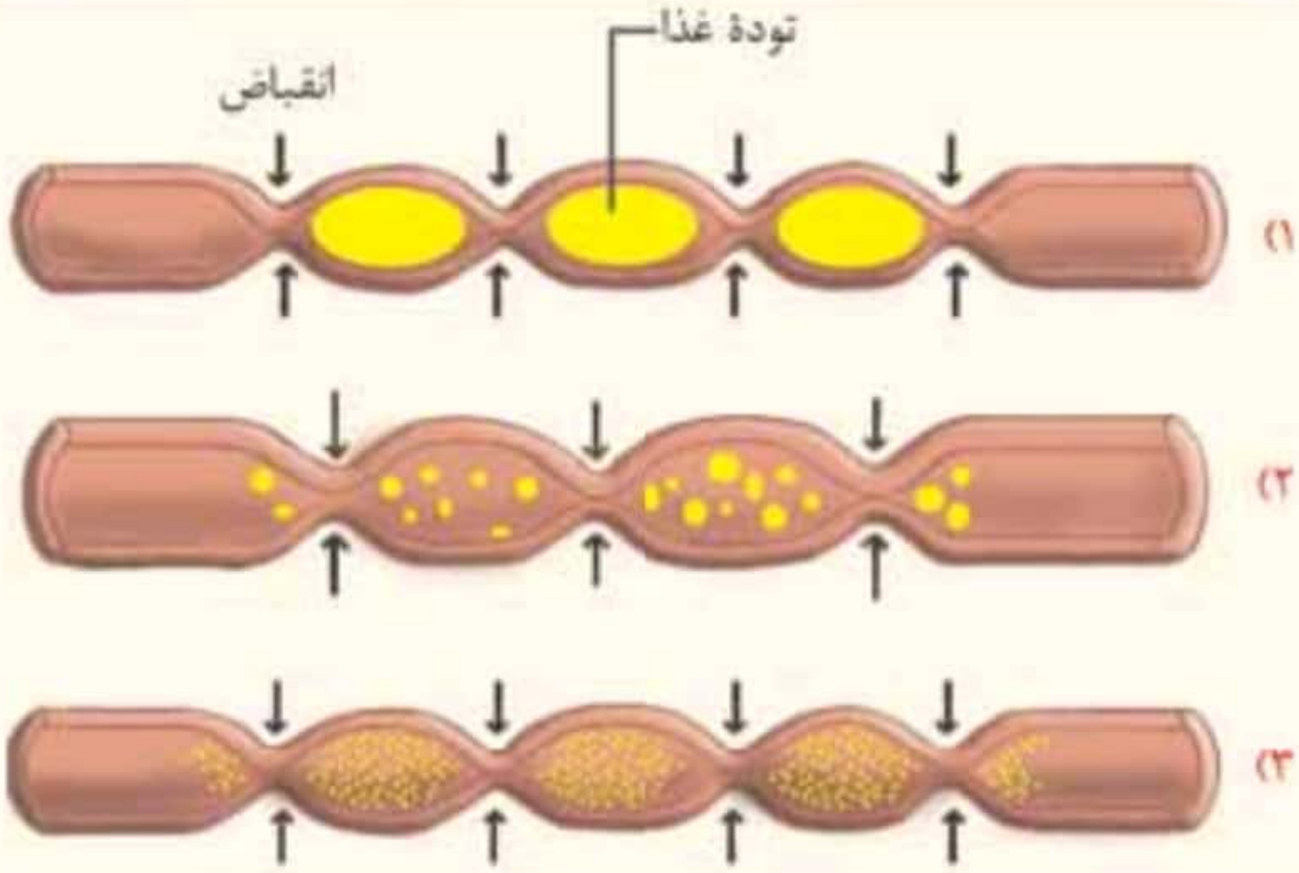
KEY WORDS

۱. حلق ۲. استفراغ ۳. حلقه انقباضی

NOTE

PICTURE 023

حرکات قطعه قطعه‌کننده لوله گوارش



MINI BOX

- حرکات قطعه‌قطعه کننده:

A) حرکات منظمی هستند.

B) از ـــــــــ[۱]ـــــــــ آغاز می‌شوند.

C) محتویات لوله گوارش را ریزتر و بیشتر با شیره گوارشی مخلوط می‌کنند.

- انقباضات در کسری از دقیقه پایان می‌یابند و انقباض در نقاط جدید، بین نقاط قبلی رخ می‌دهد.

- توده غذایی در بین دو نقطه منقبض شده قرار می‌گیرد.

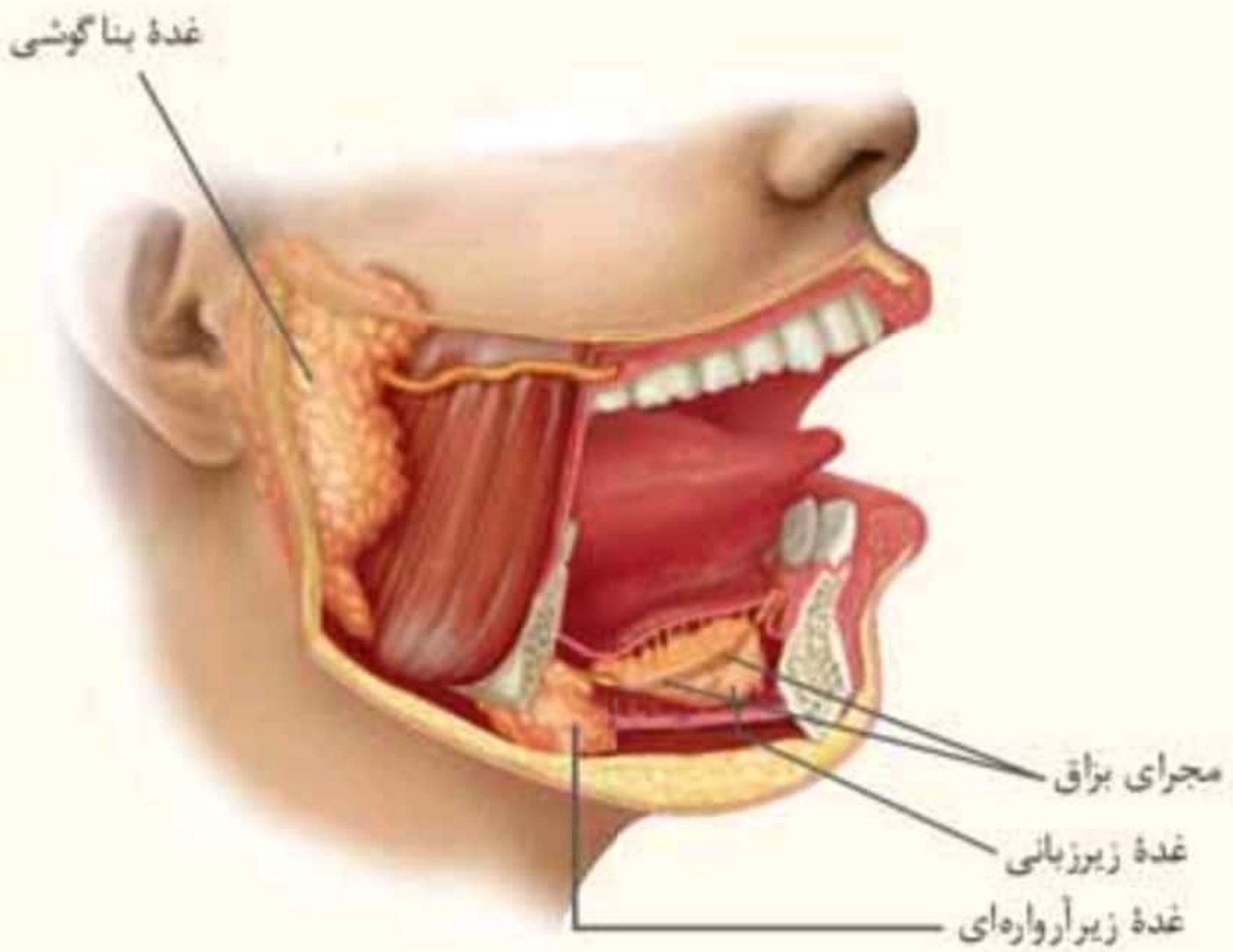
KEY WORDS

۱. رودهٔ باریک

NOTE

PICTURE 024

غدد برون‌ریز دهان



MINI BOX

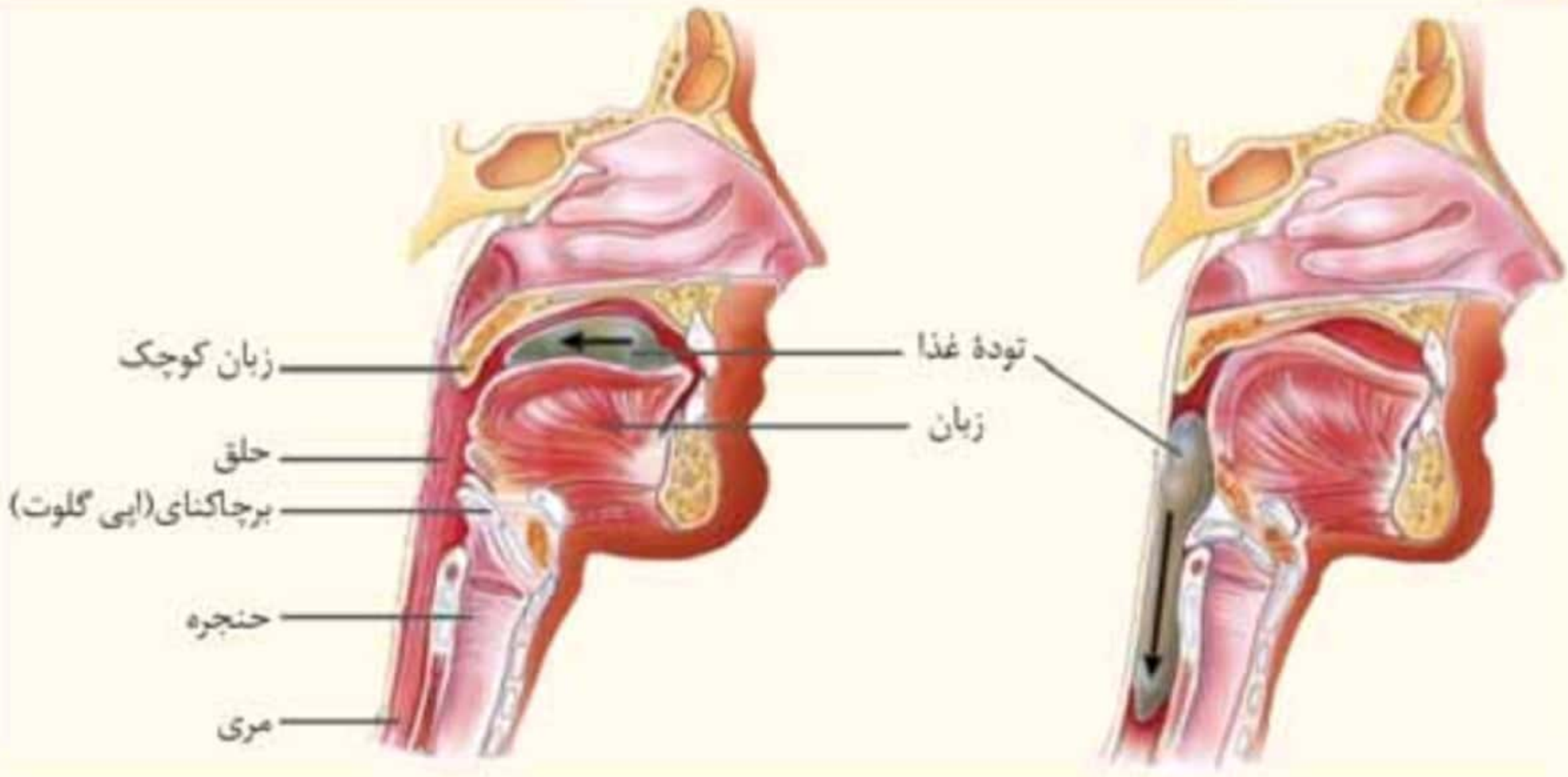
- سه جفت غده بزاقی بزرگ ناحیهٔ دهان عبارت‌اند از: غدد بناگوشی، غدد زیرزبانی و زیرآرواره‌ای
- علاوه بر سه جفت غدهٔ بزاقی بزرگ، غدد بزاقی کوچکی نیز در حفرهٔ دهان وجود دارند که ترشحات خود را به آن وارد می‌کنند.
- بزرگ‌ترین و بالاترین غدد ترشح کننده بزاق، ۱ ــــ هستند. و ۲ ــــ پایین‌ترین غدد ترشح‌کنندهٔ بزاق نسبت به دو جفت غدهٔ دیگر می‌باشند.
- هر سه جفت غدهٔ بزاقی مجرای مستقل بزاقی دارند.
- ترکیبات بزاق:
  - آب
  - یون‌هایی مانند بی‌کربنات
  - انواعی از آنزیم‌ها:
    - آنزیم آمیلاز ← آبکافت ۳ ــــ به مالتوز و مولکول‌های درشت‌تر
    - آنزیم لیزوزیم ← تخریب ۴ ــــ باکتری‌های بیماری‌زا
  - موسین: گلیکوپروتئینی است که با جذب آب فراوان، ماده مخاطی ایجاد می‌کند.
- در دهان تبدیل پلی‌مر به مونومر صورت نمی‌گیرد.

KEY WORDS

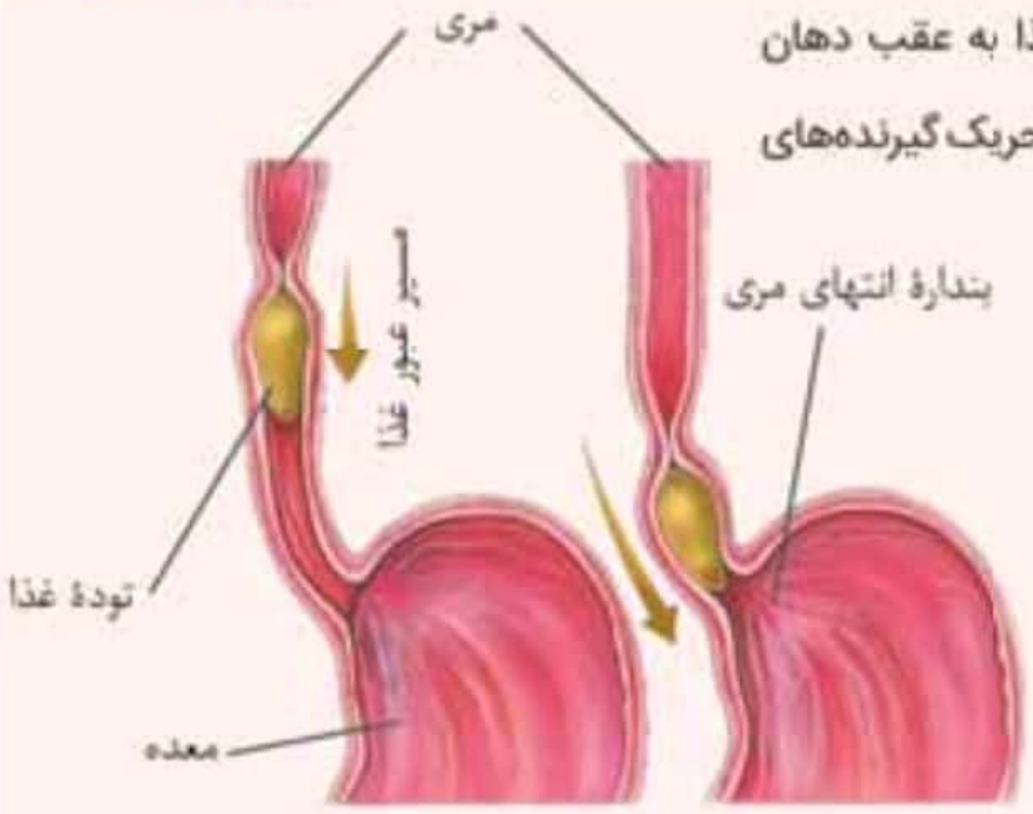
۱. غدد بناگوشی ۲. غدد زیرآرواره‌ای ۳. نشاسته ۴. دیوارهٔ سلولی

PICTURE 025

بلع



MINI BOX



۱- مراحل بلع:
- بلع ارادی: فشار زبان ← رفتن تودهٔ غذا به عقب دهان ← رانده شدن غذا به داخل حلق ← تحریک گیرنده‌های مکانیکی حلق ← ایجاد انعکاس بلع
- بلع غیرارادی: بالا رفتن زبان کوچک، پایین رفتن برچاکنای و قطع تنفس

۲- هنگام بلع:

- (A) همهٔ سطح فوقانی زبان به سقف دهان نمی‌چسبد.
- (B) اپی‌گلوت (برچاکنای) به حنجره نزدیک می‌شود.
- (C) با بالارفتن [۱] ، راه هوایی بینی و با پایین رفتن [۲] ، راه نای بسته می‌شود.
- (D) در مرحله ارادی بلع تا زمانی که غذا از دهان به حلق برسد، زبان کوچک پایین و اپی‌گلوت بالا می‌باشد و هم راه نای و هم راه بینی باز هستند.

۳- محل آغاز حرکات کرمی و بلع غیرارادی یکسان است (هر دو از حلق)

۴- ریشهٔ زبان به استخوان فک پایین اتصال دارد.

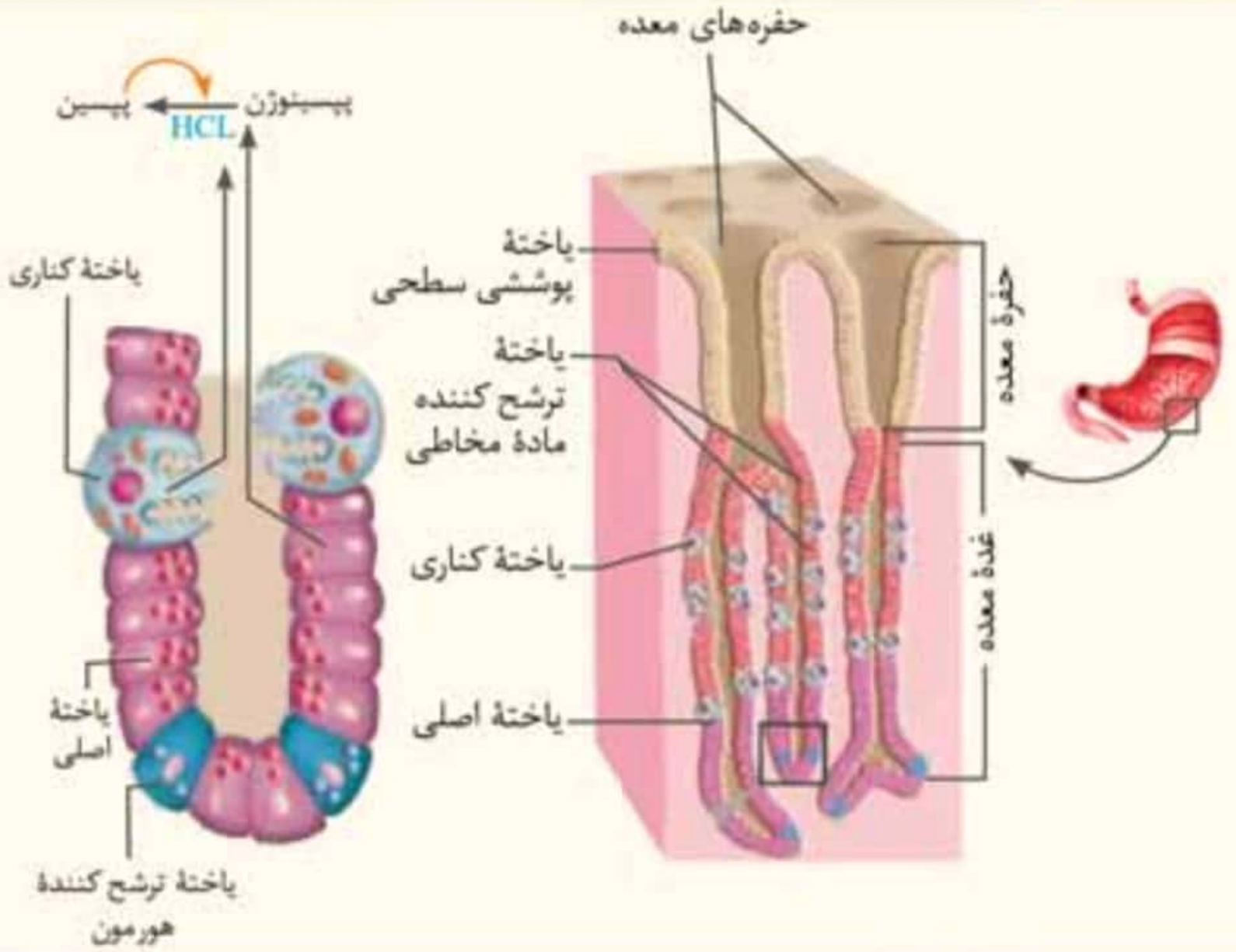
- زبان کوچک به استخوان فک بالا، اتصال دارد.
- مری در [۳] نای قرار دارد و قطر آن از نای کم‌تر است.

KEY WORDS

۱. زبان کوچک ۲. اپی گلوت ۳. پشت

PICTURE 026

گوارش در معده



MINI BOX

۱- معده:

A اندامی کیسه‌ای شکل بین [۱] ــــــ و [۲] ــــــ است.

B دارای چین‌های [۳] ــــــ تا قبل از حضور مواد غذایی است.

C بیشترین هضم مکانیکی غذا را با [۴] ــــــ انجام می‌دهد.

۲- بافت پوششی لایهٔ مخاطی معده به صورت حفره‌ها و گودال‌هایی عمیق در بافت پیوندی زیرین حضور دارند و مجاری غده‌های معده به این حفره‌ها راه پیدا می‌کنند و از طریق این حفره‌ها، ترشحات خود را به فضای معده تخلیه می‌کنند.

۳- مسیر حرکت غذا در معده: غذا ← بندارهٔ ابتدای معده (کاردیا) ← ورود به معده ← انجام گوارش مکانیکی و شیمیایی در معده ← بنداره پیلور ← هضم بهتر ← ورود به دوازدهه.

۴- معده فاقد پرز و ریزپرز است.

۵- یاخته‌های معده

- یاخته‌های پوششی سطح مخاط موجود در حفرهٔ معده
  - A ترشح مایع مخاطی بسیار چسبنده و ایجاد لایه ژله‌ای چسبناک ← ایجاد سد حفاظتی محکم
  - B ترشح بی‌کربنات و قلیایی کردن محیط اسیدی معده ← در مقابل اسید و آنزیم
- یاخته‌های عمقی‌تر موجود در غدهٔ معده
  - ۲- بعضی یاخته‌ها: مایع مخاطی ژله‌ای چسبناک ترشح می‌کنند.
  - ۳- یاخته‌های اصلی: ترشح آنزیم‌های [۵] ــــــ و [۶] ــــــ
  - ۴- یاخته‌های کناری: ترشح [۷] ــــــ و [۸] ــــــ

- همان‌طور که می‌دانید ویتامین B_{12} برای ساختن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است و برای جذب نیاز به فاکتور داخلی معده دارد.
- تخریب یاخته‌های کناری معده یا برداشتن بخشی از معده ← عدم تولید فاکتور داخلی معده ← عدم جذب ویتامین B_{12} ← کم‌خونی (آنمی) شدید

۸- ۹ بزرگ‌ترین یاخته‌های غدهٔ معده هستند.

۹- چین‌خوردگی‌های معده موقت هستند و با ورود غذا از بین می‌روند درحالی‌که چین‌خوردگی‌های روده دائمی هستند.

۱۰- یاخته‌های پوششی معده
- در سطح معده: همگی ماده مخاطی و بی‌کربنات ترشح می‌کنند.
- در غدهٔ معده: برخی مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند.

۱۱- Hcl ترشح شده از یاخته‌های کناری باعث تبدیل پروتئازهای غیرفعال ۱۰ به پروتئازهای فعال ۱۱ می‌شود.

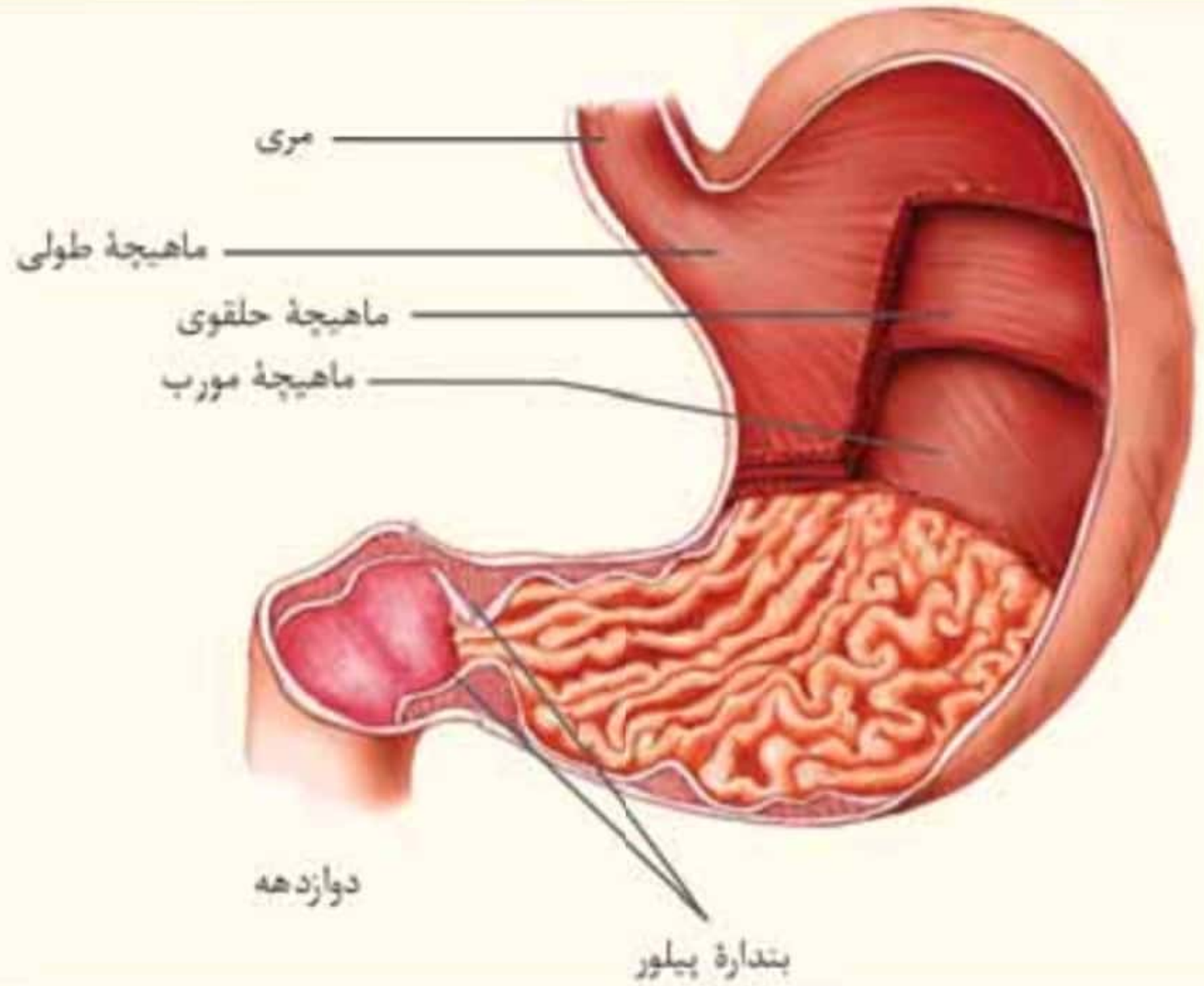
KEY WORDS

۱. مری	۲. رودهٔ باریک	۳. موقت	۴. حرکات دودی
۵. لیپاز	۶. پروتئاز	۷. HCl	۸. فاکتور داخلی معده
۹. یاخته‌های کناری	۱۰. پپسینوژن	۱۱. پپسین	

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 027

نحوه قرارگیری لایهٔ ماهیچه در معده



MINI BOX

- معده برخلاف قسمت‌های دیگر لولهٔ گوارش، [۱] لایهٔ ماهیچه‌ای دارد که ترتیب لایه‌های ماهیچه‌ای آن از خارج به داخل عبارت است از: طولی ← حلقوی ← مورب
- مخاط معده دارای چین‌های طولی است که صاف شدن آن‌ها به انبساط معده کمک می‌کند.
- ضخامت لایه ماهیچه‌ای در اطراف بندارهٔ پیلور بسیار زیاد است.
- اگر انقباض بنداره انتهای مری (کاردیا) کافی نباشد، فرد دچار برگشت اسید معده (ریفلاکس) می‌شود و به تدریج مخاط مری آسیب می‌بیند.

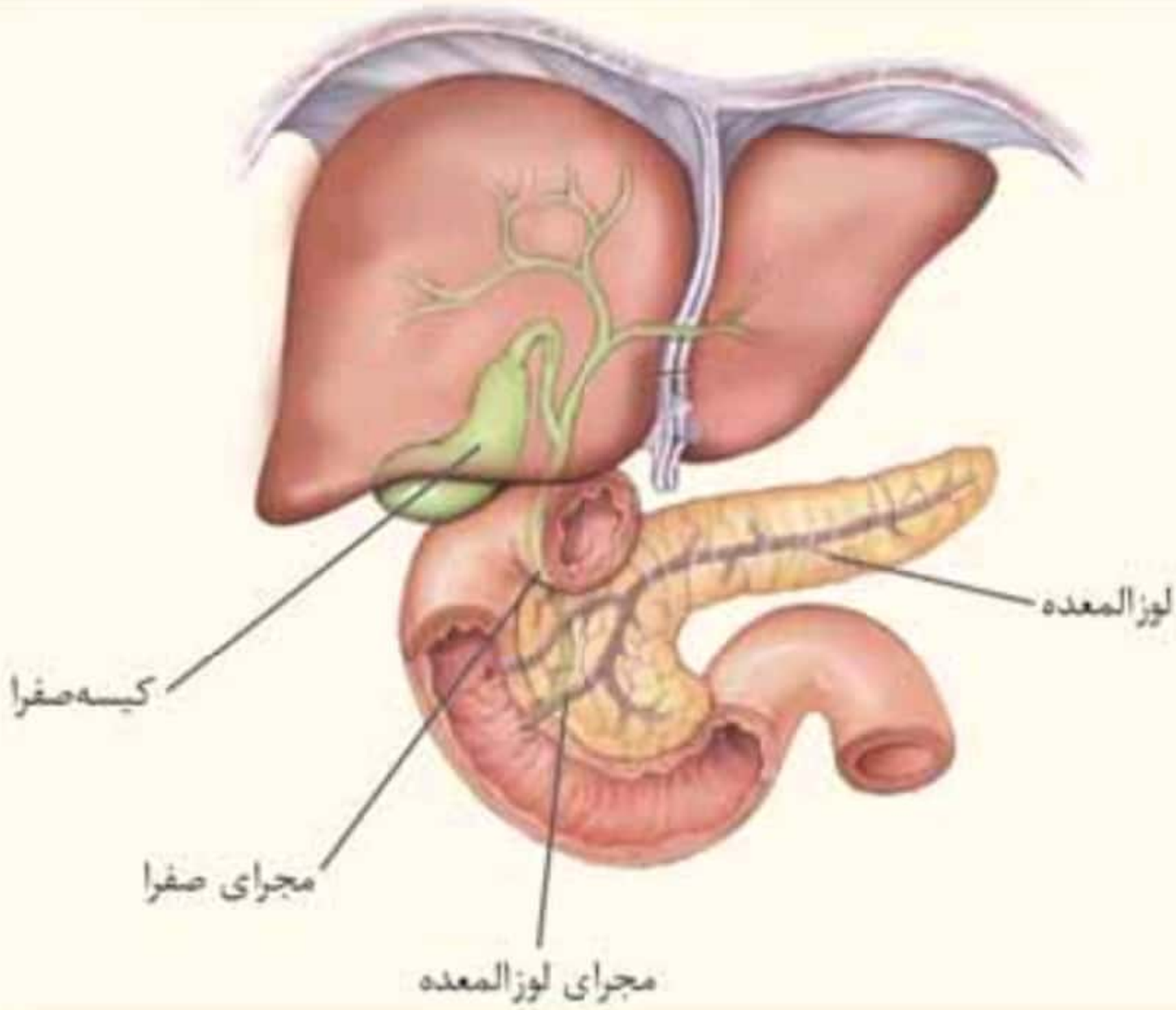
KEY WORDS

۱. سه

NOTE

PICTURE 028

ارتباط کبد و لوزالمعده با لوله گوارش



MINI BOX

۱- کیموس معده پس از عبور از پیلور به ۱ _____ وارد می‌شود؛ دوازدهه قسمت ابتدایی رودهٔ باریک است و ساختاری شبیه حرف C دارد و قسمت فوقانی آن در تماس با ۲ _____ می‌باشد.

۲- صفرا و شیرهٔ لوزالمعده نیز از طریق مجاری مشترک یا مستقل به دوازدهه وارد می‌شوند.

۳- پردهٔ ماهیچه‌ای ۳ _____ ، کبد را به دو بخش بزرگ و کوچک تقسیم می‌کند.

۴- بخش ۴ _____ کبد به سمت راست حفرهٔ شکمی متمایل است.

۵- کیسهٔ صفرا در ۵ _____ بخش بزرگ کبد قرار گرفته است و هیچ ماده‌ای نمی‌سازد و تنها بخشی از صفرای ساخته شده در کبد، در آن ذخیره و غلیظ می‌شود.

۶- بخشی از صفرای ساخته شده در کبد به کیسهٔ صفرا می‌رود و بخشی از صفرا نیز بدون ورود به کیسه صفرا مستقیماً از کبد خارج می‌شود و با صفرای خروجی از کیسهٔ صفرا مخلوط می‌شود.

۷- مجرای صفراوی از پشت دوازدهه و لوزالمعده عبور می‌کند.

۸- شیرهٔ لوزالمعده نیز از طریق دو مجرا به دوازدهه وارد می‌شود، یک مجرای بزرگ که از رأس تا قاعدهٔ آن ادامه دارد و یک مجرای کوچک، که مجرای بزرگ با مجرای صفراوی یکی می‌شود در حالی که مجرای کوچک‌تر شیرهٔ لوزالمعده را مستقلاً وارد دوازدهه می‌کند.

KEY WORDS

۱. دوازدهه	۲. کیسهٔ صفرا	۳. دیافراگم
۴. بزرگ	۵. پشت	

PICTURE 029

صفرا و سنگ کیسه صفرا

MINI BOX

- صفرا:
  - توسط ۱ ساخته می‌شود و بخشی از آن در کیسه صفرا ذخیره و تغلیظ می‌شود.
  - ترکیبات:
    - نمک‌های صفراوی ← کمک به حرکات لوله گوارش
    - بی‌کربنات ← کمک به خنثی کردن اثر اسیدی کیموس و قلیایی کردن فضای دوازدهه
    - کلسترول ← میزان آن در صفرا به میزان چربی غذا بستگی دارد.
    - فسفولیپیدلسیتین
- صفرا فاقد ۲ است.
- رسوب بعضی ترکیبات مثل کلسترول در کیسه صفرا ← سنگ کیسه صفرا ← بستن خروجی کیسه صفرا ←
  ۱- ایجاد درد و افزایش بیلی‌روبین در خون و بافت‌ها ← بروز بیماری زردی (یرقان)
  ۲- عدم گوارش مناسب چربی‌ها ← چرب شدن مدفوع

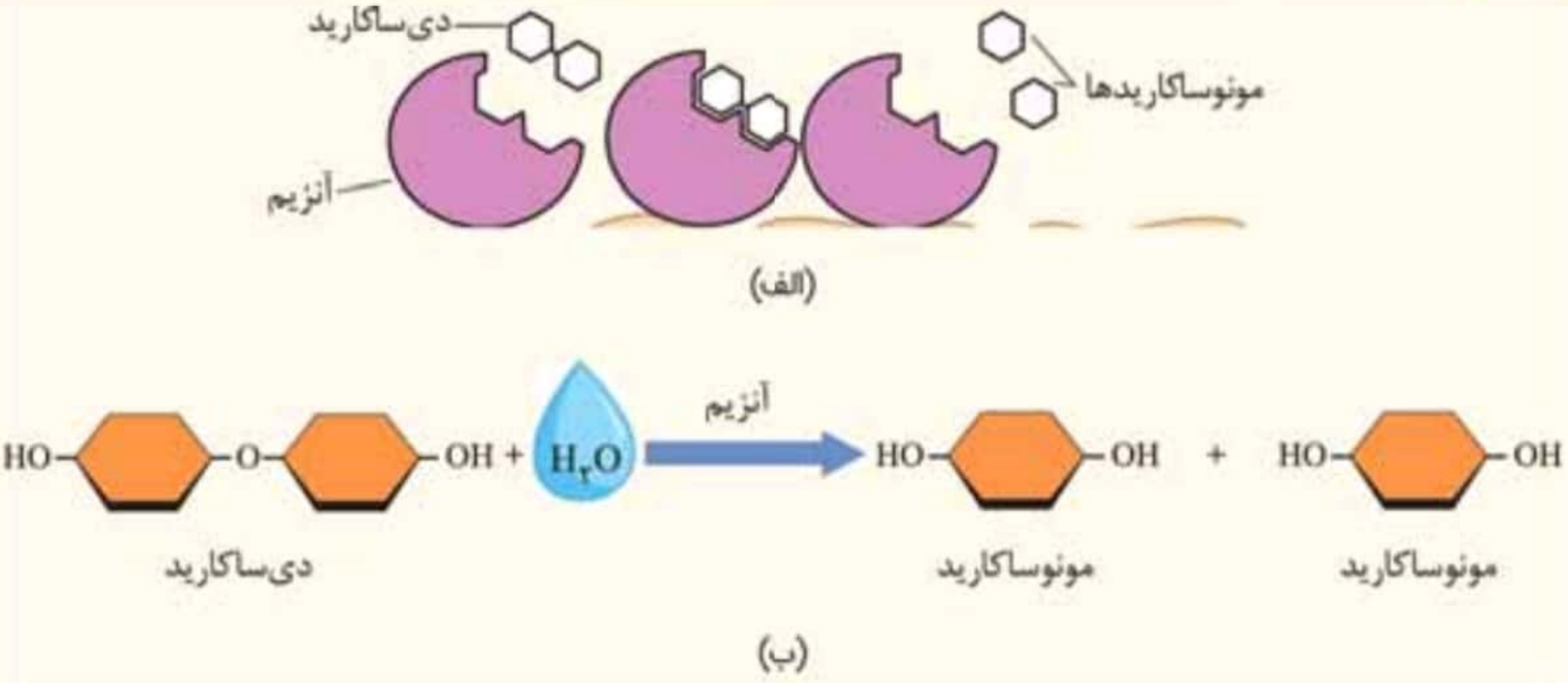
KEY WORDS

۱. کبد ۲. آنزیم

NOTE

PICTURE 030

آبکافت دی‌ساکارید



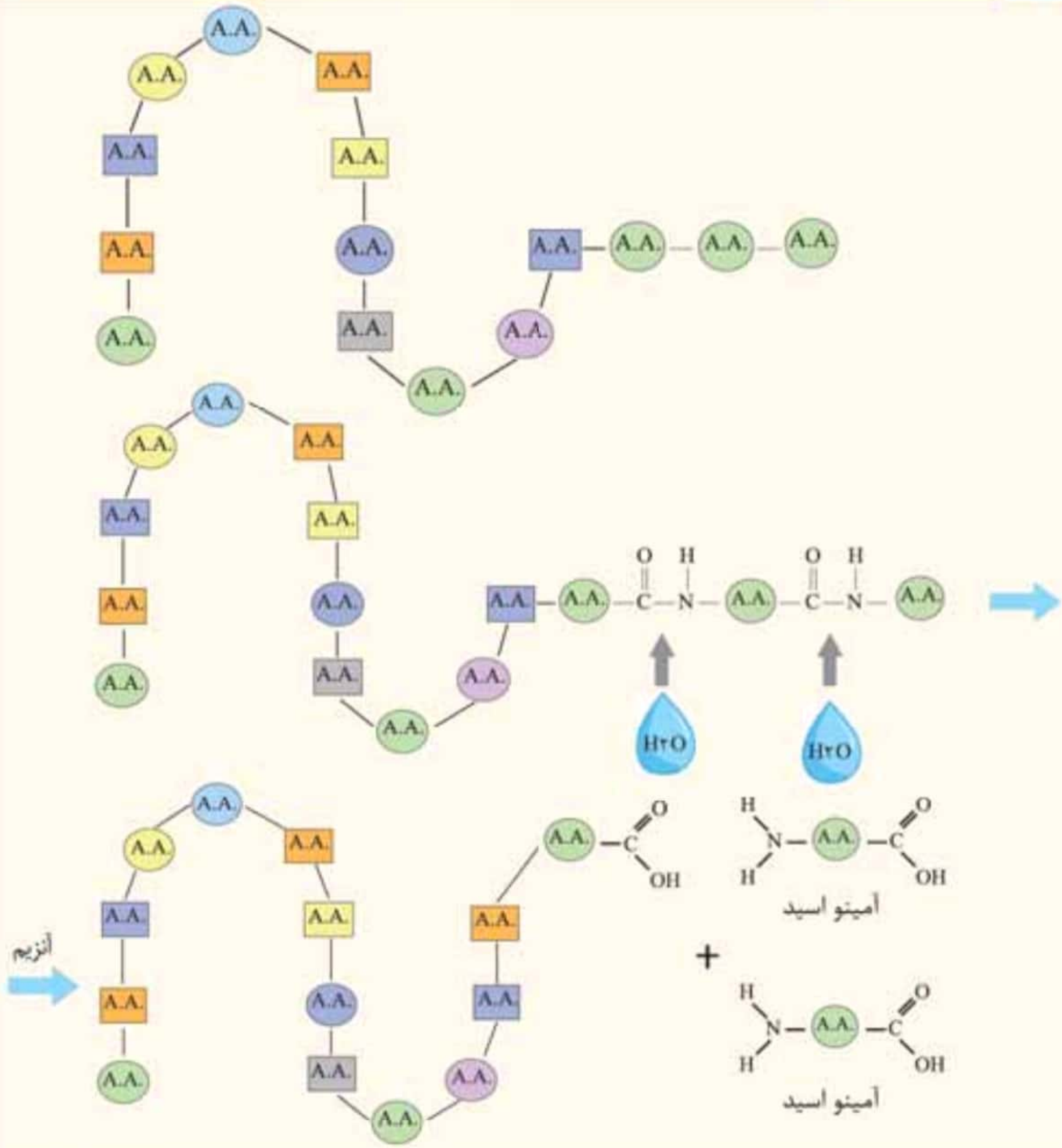
MINI BOX

- ترشح آنزیم از یاخته‌های روده باریک ← آبکافت دی‌ساکارید و کربوهیدرات‌های درشت‌تر ← ایجاد مونوساکارید
- جایگاه فعال آنزیم هیدرولیز کنندهٔ دی‌ساکارید، متقارن نیست.
- به ازای شکست هر پیوند در دی‌ساکارید، یک مولکول آب مصرف می‌شود.
- با تشکیل یک دی‌ساکارید، پل اکسیژنی بین دو مونوساکارید ایجاد می‌شود.
- به هر دو مونوساکارید موجود در یک دی‌ساکارید، یک گروه OH متصل است.
- وجود آنزیم، آب و انرژی برای آبکافت لازم است.
- آنزیم‌های هیدرولیز کننده کربوهیدرات‌ها هم در فضای داخلی لوله گوارش و هم در سطح غشای یاخته‌های روده باریک دیده می‌شوند.

NOTE

PICTURE 031

آبکافت پروتئین



MINI BOX

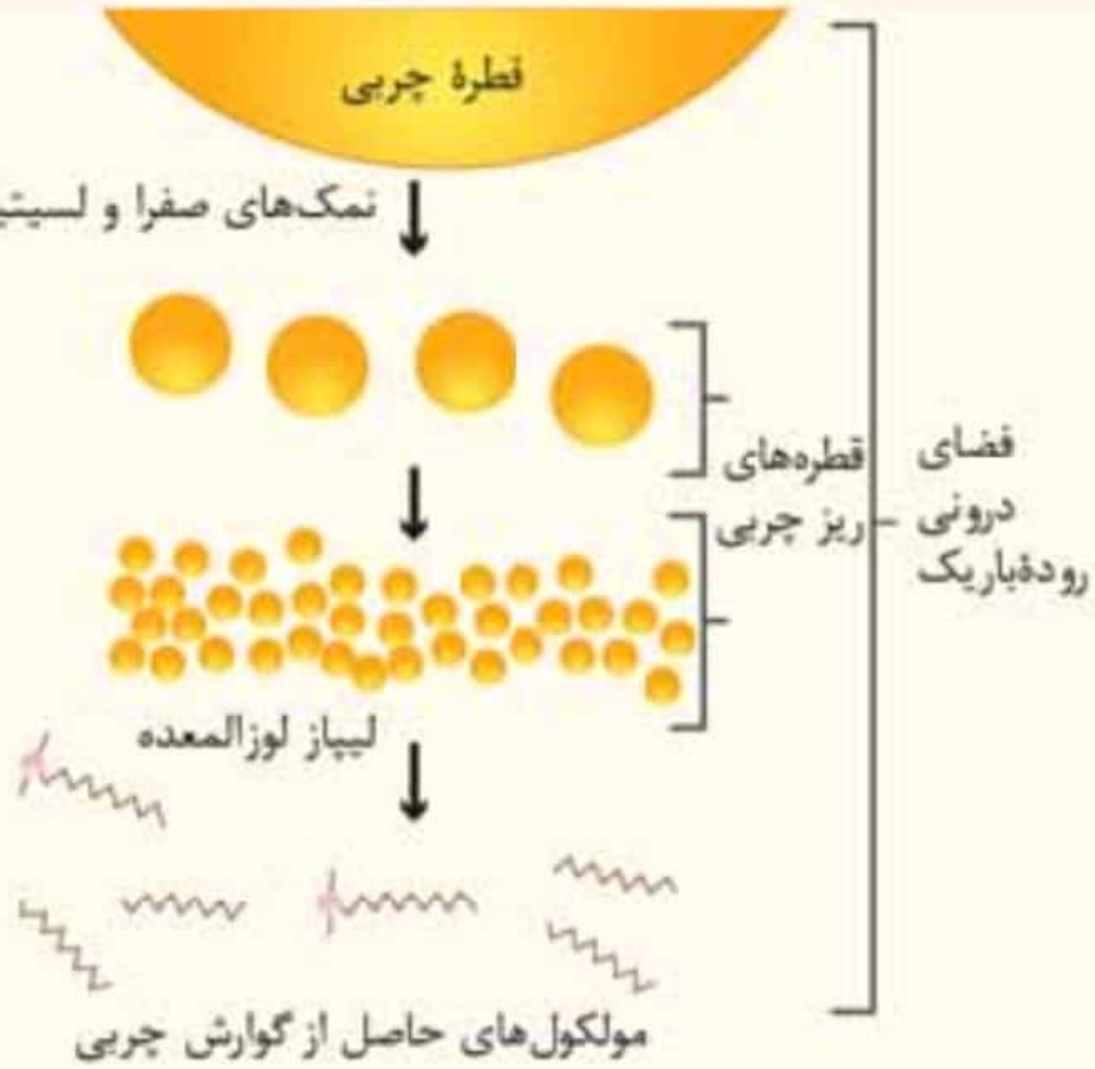
- در ساختار همهٔ آمینواسیدها، اتم‌های نیتروژن، هیدروژن، اکسیژن و کربن دیده می‌شود.
- در آبکافت رشتهٔ پلی‌پپتیدی، پیوند بین دو اتم ۱ ــــــ و ۲ ــــــ شکسته می‌شود که در واقع همان پیوند پپتیدی می‌باشد.
- همانند آبکافت کربوهیدرات‌ها، به ازای شکستن هر پیوند، ۳ ــــــ مولکول آب مصرف می‌شود.
- هر مولکول آمینواسید، از یک بخش اسیدی (COOH) و یک بخش آمینی (CNH_2) تشکیل شده است.
- آبکافت پروتئین‌ها در ساختار اول آن‌ها رخ می‌دهد.

KEY WORDS

۱. N ۲. C ۳. پپتیدی

PICTURE 032

گوارش چربی‌ها



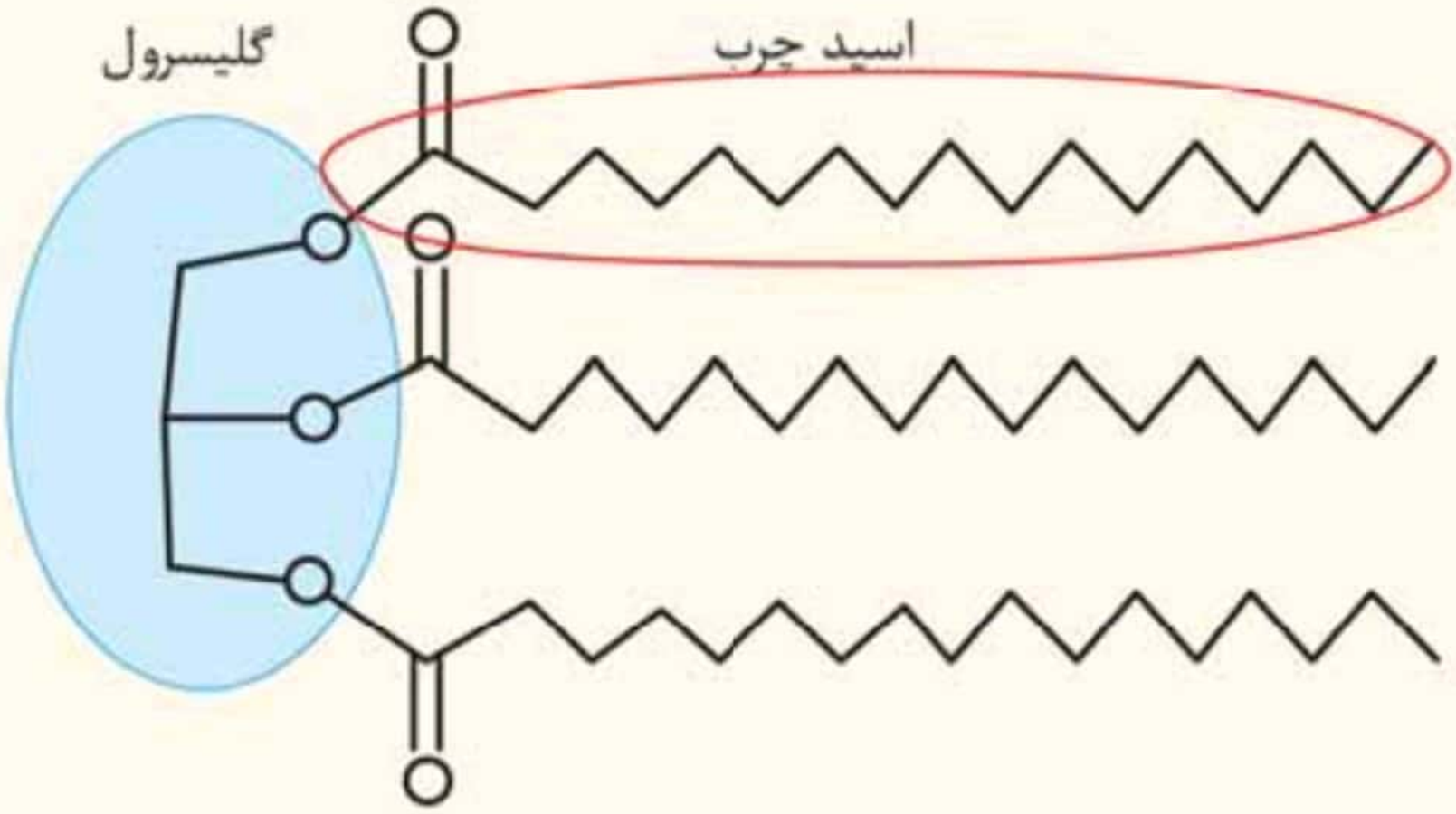
MINI BOX

- نخستین گام در گوارش چربی‌ها، تبدیل آن‌ها به قطرات ریز است تا آنزیم لیپاز بتواند بر آن‌ها اثر کند. تبدیل چربی‌ها به قطرات کوچک‌تر در اثر صفرا و حرکات مخلوط‌کننده روده باریک انجام می‌شود.
- گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود.
- مولکول‌های حاصل از گوارش چربی‌ها پس از جذب و ورود به یاخته روده باریک، مجدداً در یاخته‌های روده باریک تبدیل به تری‌گلیسرید می‌شوند و سپس از یاخته‌های روده باریک خارج شده و پس از گذر از فضای بین‌یاخته‌ای، وارد لنف می‌شوند.

NOTE

PICTURE 033

مولکول تری‌گلیسرید



MINI BOX

- هر ــــــــ (۱) ــــــــ (تری‌گلیسرید)، از یک مولکول گلیسرول و ۳ مولکول اسید چرب تشکیل شده است.
- تری‌گلیسریدها پلی‌مر نیستند زیرا واحدهای یکسان تکرار شونده ندارند.
- در هنگام تشکیل تری‌گلیسرید، سه مولکول آب تولید می‌شود.
- اسیدهای چرب متصل به گلیسرول در یک مولکول تری‌گلیسرید می‌توانند با یکدیگر تفاوت دارند.
- اشباع یا غیراشباع بودن تری‌گلیسریدها به دلیل نوع پیوندها (یگانه، دوگانه، سه‌گانه) در بخش اسیدهای چرب متصل به گلیسرول است.

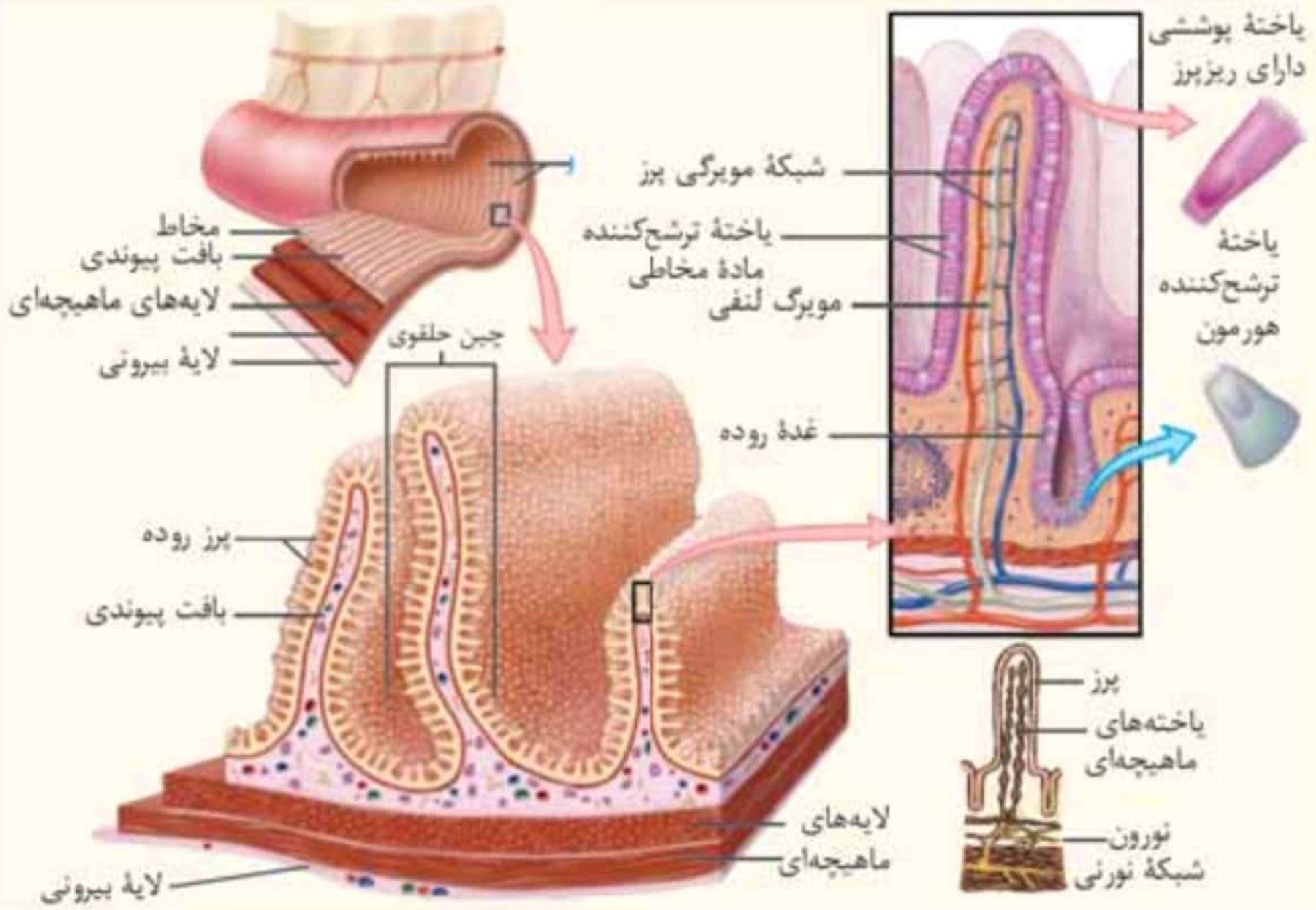
KEY WORDS

۱. مولکول چربی

NOTE

PICTURE 034

ساختار رودهٔ باریک



MINI BOX

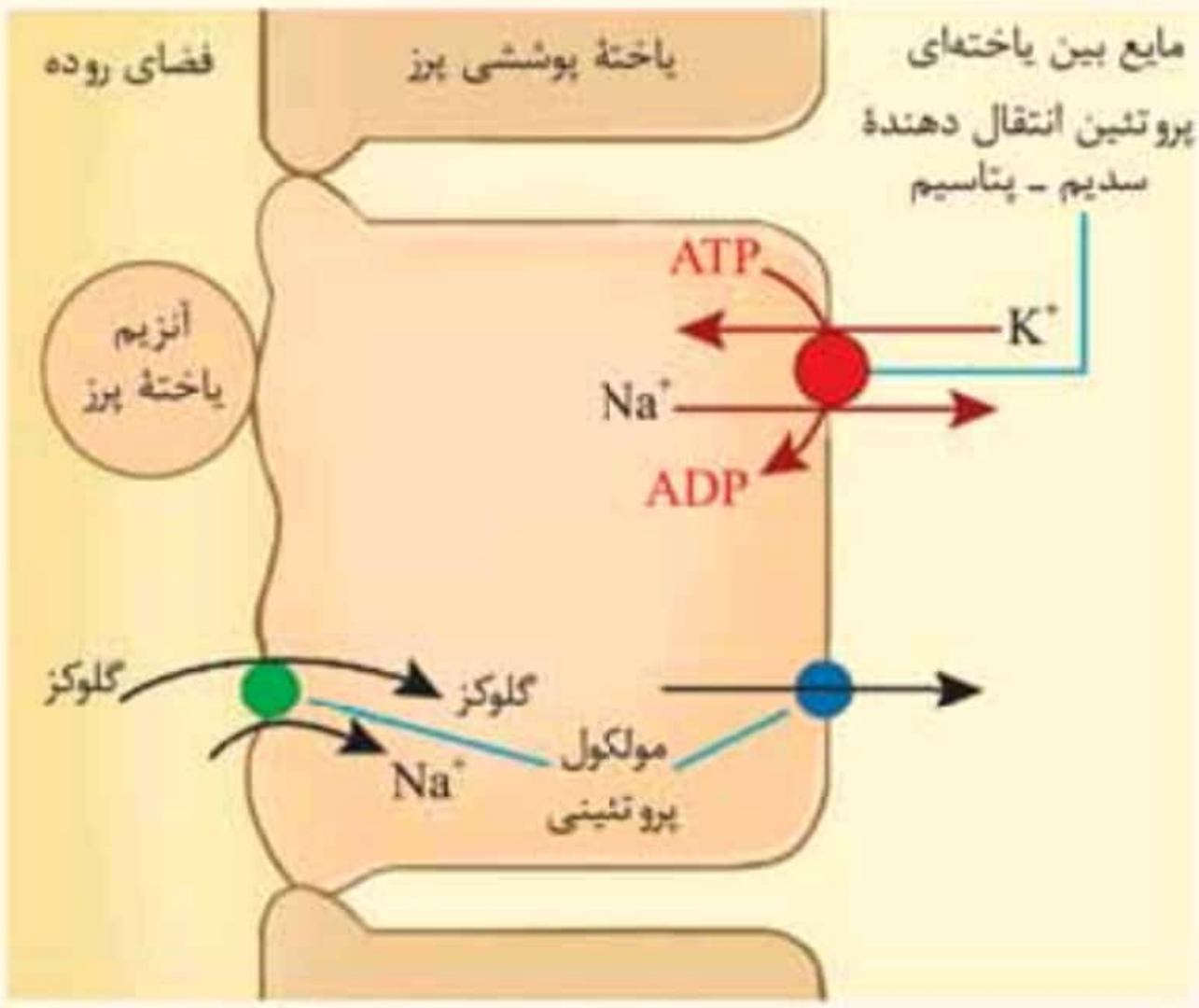
- درون روده برخلاف معده، چین‌خوردگی‌های [۱] دیده می‌شود که به منظور افزایش سطح جذب به وجود آمده‌اند.
- روی هر چین‌خوردگی روده باریک تعداد زیادی پرز دیده می‌شود.
- هر پرز مجموعه‌ای از یاخته‌های پوششی استوانه‌ای روده باریک است.
- هر ریزپرز، چین‌خوردگی غشای یک یاخته پوششی روده باریک به سمت فضای روده است.
- در محل فرورفتگی بین هر پرز، یاخته‌های ترشح کننده هورمون دیده می‌شود که ترشحات خود را به [۲] می‌ریزند.
- شبکه یاخته‌های عصبی با تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای، باعث انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف مخاط روده می‌شود که منجر به حرکت پرزها و جذب بیشتر در رودهٔ باریک می‌شود.
- رودهٔ بزرگ فاقد پرز است.
- در پرزها فقط لایهٔ مخاطی لوله گوارش دیده می‌شود.
  - یاخته‌های پوششی استوانه‌ای تک لایه دارای ریزپرز.
  - بافت پیوندی سست
  - شبکه مویرگی سرخرگی و سیاهرگی
  - مویرگ لنفی
  - ماهیچه صاف
- در بیماری سلیاک، یاخته‌های دارای ریزپرز و حتی پرزها توسط پروتئین [۳] موجود در گندم و جو تخریب می‌شوند که منجر به کاهش شدید جذب بسیاری از مواد می‌شود.

KEY WORDS

۱. دائمی ۲. خون ۳. گلوتن

PICTURE 035

جذب گلوکز



MINI BOX

- در فرآیند جذب گلوکز در روده، حداقل سه نوع پروتئین دخالت دارند:
  - پروتئین هم انتقالی ← گلوکز، سدیم ← با انرژی حاصل از شیب غلظت سدیم ← هم انتقالی و ورود گلوکز به یاخته روده
  - کانال پروتئینی ← گلوکز ← در جهت شیب غلظت، گلوکز با انتشار تسهیل شده به فضای بین یاخته‌ای می‌رود.
  - پمپ سدیم ـ پتاسیم ← سدیم ← با صرف انرژی حاصل از مولکول ATP و انجام انتقال فعال باعث برقراری تعادل در غلظت سدیم و پتاسیم می‌شود.
- پروتئین هم‌انتقالی، همزمان یون سدیم را با ۱ ــــــ و گلوکز را با ۲ ــــــ به یاخته وارد می‌کند.
- در هم انتقالی، دو ماده به صورت همزمان به یک سمت غشای یاخته می‌روند. که حرکت یکی از مواد در جهت شیب غلظت خود و حرکت دیگری خلاف جهت شیب غلظت است.
- در سطح یاخته پوششی روده، آنزیم دیده می‌شود.
- با فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، غلظت ADP درون یاخته پوششی ۳ ــــــ می‌یابد.
- برای ورود گلوکز به درون یاخته پوششی روده ۴ ــــــ خروج آن، انرژی مصرف می‌شود.
- مسیر جذب گلوکز:

۱- ورود گلوکز به یاخته پوششی روده باریک با هم انتقالی ۲-خروج گلوکز از یاخته پوششی روده باریک با انتشار تسهیل شده

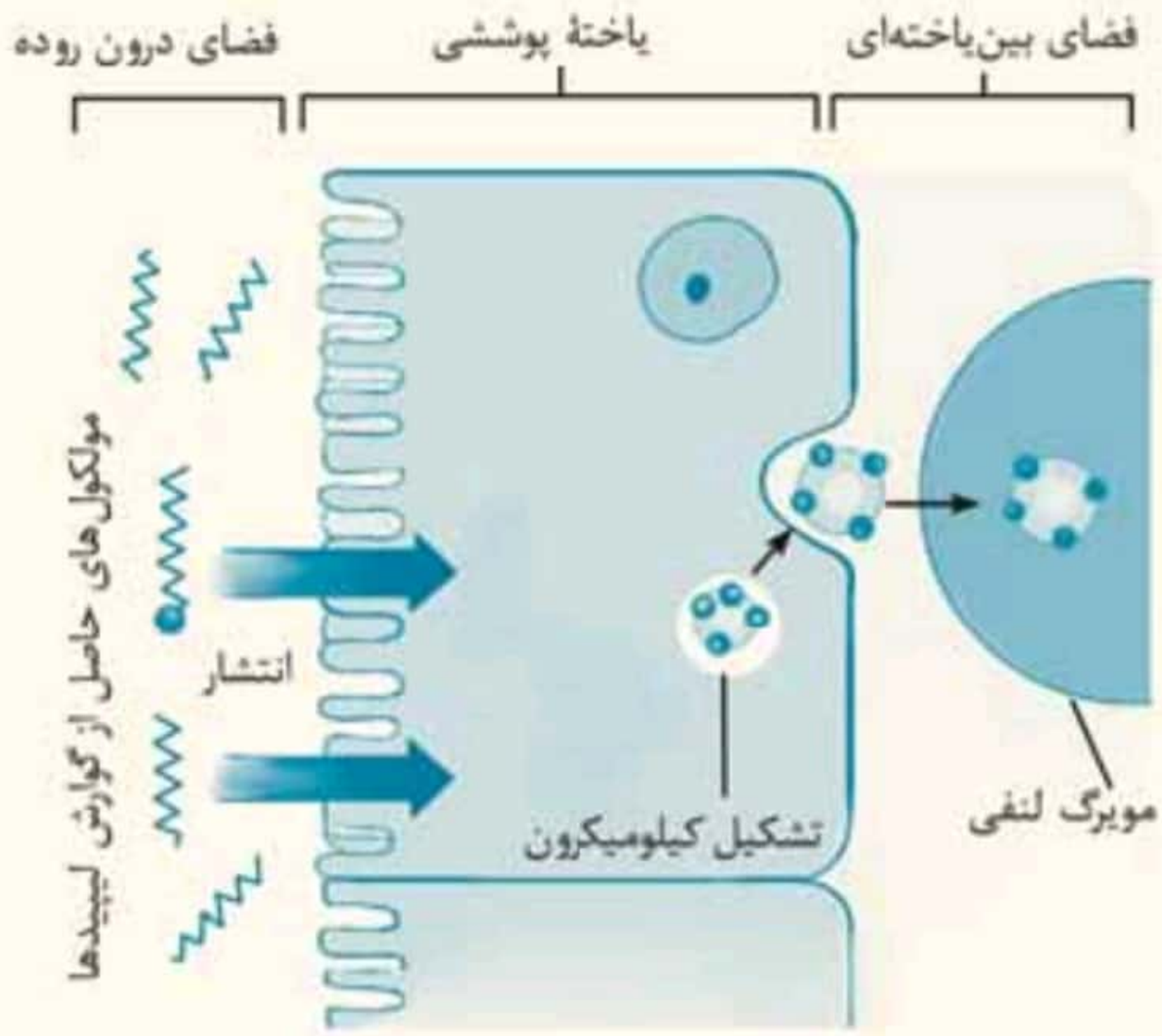
۳- ورود به مایع بین یاخته‌ای ۴- عبور از مویرگ خونی ۵- ورود به گردش خون

KEY WORDS

۱. انتشار تسهیل شده ۲. انتقال فعال ۳. افزایش ۴. برخلاف

PICTURE 036

جذب لیپیدها



MINI BOX

- جذب لیپیدها با انتشار و بدون مصرف انرژی صورت می‌گیرد.
- مولکول‌های حاصل از گوارش چربی‌ها، پس از ورود به شبکهٔ آندوپلاسمی یاخته‌های پوششی روده باریکه مجدداً ۱ تشکیل می‌دهند و پس از ترکیب شدن با فسفولیپیدها، پروتئین‌ها و کلسترول، ۲ را می‌سازند.
- هر کیلومیکرون از پروتئین، کلسترول، تری‌گلیسرید و فسفولیپید تشکیل شده است. در واقع کیلومیکرون‌ها ترکیباتی لیپوپروتئینی هستند.
- شبکه آندوپلاسمی موجود در یاخته‌های پوششی روده، ضمن دریافت لیپیدهای گوارش یافته، پروتئین نیز می‌سازد که در نهایت منجر به تشکیل کیلومیکرون می‌شود.
- مسیر حرکت لیپیدها:

انتشار لیپیدهای گوارش‌یافته به یاخته پوششی روده ← تشکیل کیلومیکرون ← برون‌رانی کیلومیکرون از یاخته پوششی به فضای بین یاخته‌ای ← انتشار کیلومیکرون به مویرگ لنفی ← ورود به رگ لنفی ← ورود به بزرگ سیاهرگ زبرین ← ورود به گردش خون

- کیلومیکرون‌ها قبل از خروج از یاخته پوششی روده، افزایش ابعاد می‌یابند.
- کیلومیکرون‌های موجود در رگ لنفی، پس از ریخته شدن به بزرگ سیاهرگ زبرین، در نهایت وارد قلب و سپس گردش عمومی خون می‌شوند، با خون‌رسانی به کبد، وارد کبد شده و ۳ های LDL و HDL را می‌سازند.
- لیپوپروتئین‌ها پس از ساخته شدن در کبد، وارد خون می‌شوند و لیپیدها را از خون به بافت‌ها منتقل می‌کنند.

- مسیر حرکت لیپیدها:

انتشار لیپیدهای گوارش‌یافته به یاخته پوششی روده ← تشکیل کیلومیکرون ← برون‌رانی کیلومیکرون از یاخته پوششی به فضای بین یاخته‌ای ← انتشار کیلومیکرون به مویرگ لنفی ← ورود به رگ لنفی ← ورود به بزرگ سیاهرگ زبرین ← ورود به گردش خون

- کیلومیکرون‌ها قبل از خروج از یاخته پوششی روده، افزایش ابعاد می‌یابند.
- کیلومیکرون‌های موجود در رگ لنفی، پس از ریخته شدن به بزرگ سیاهرگ زبرین، در نهایت وارد قلب و سپس گردش عمومی خون می‌شوند. با خون‌رسانی به کبد، وارد کبد شده و ـــــ[۳]ـــــ های LDL و HDL را می‌سازند.
- لیپوپروتئین‌ها پس از ساخته شدن در کبد، وارد خون می‌شوند و لیپیدها را از خون به بافت‌ها منتقل می‌کنند.

- لیپوپروتئین LDL، کلسترول زیاد و لذا چگالی پایینی دارد. در حالی که لیپوپروتئین HDL، پروتئین بیشتری نسبت به لیپید دارد و در نتیجه چگالی بالاتری را داراست.
- ـــــ[۴]ـــــ لیپوپروتئین LDL به دیوارهٔ سرخرگ‌ها می‌چسبد و به تدریج مسیر عبور خون را تنگ یا مسدود می‌کنند.
- لیپوپروتئین‌های HDL در مقابل، با جذب کلسترولی که رسوب کردن در دیوارهٔ سرخرگ را آغاز کرده، مانع از انسداد رگ می‌شوند.
- زیاد بودن لیپوپروتئین HDL نسبت به LDL، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها را ـــــ[۵]ـــــ می‌دهد.

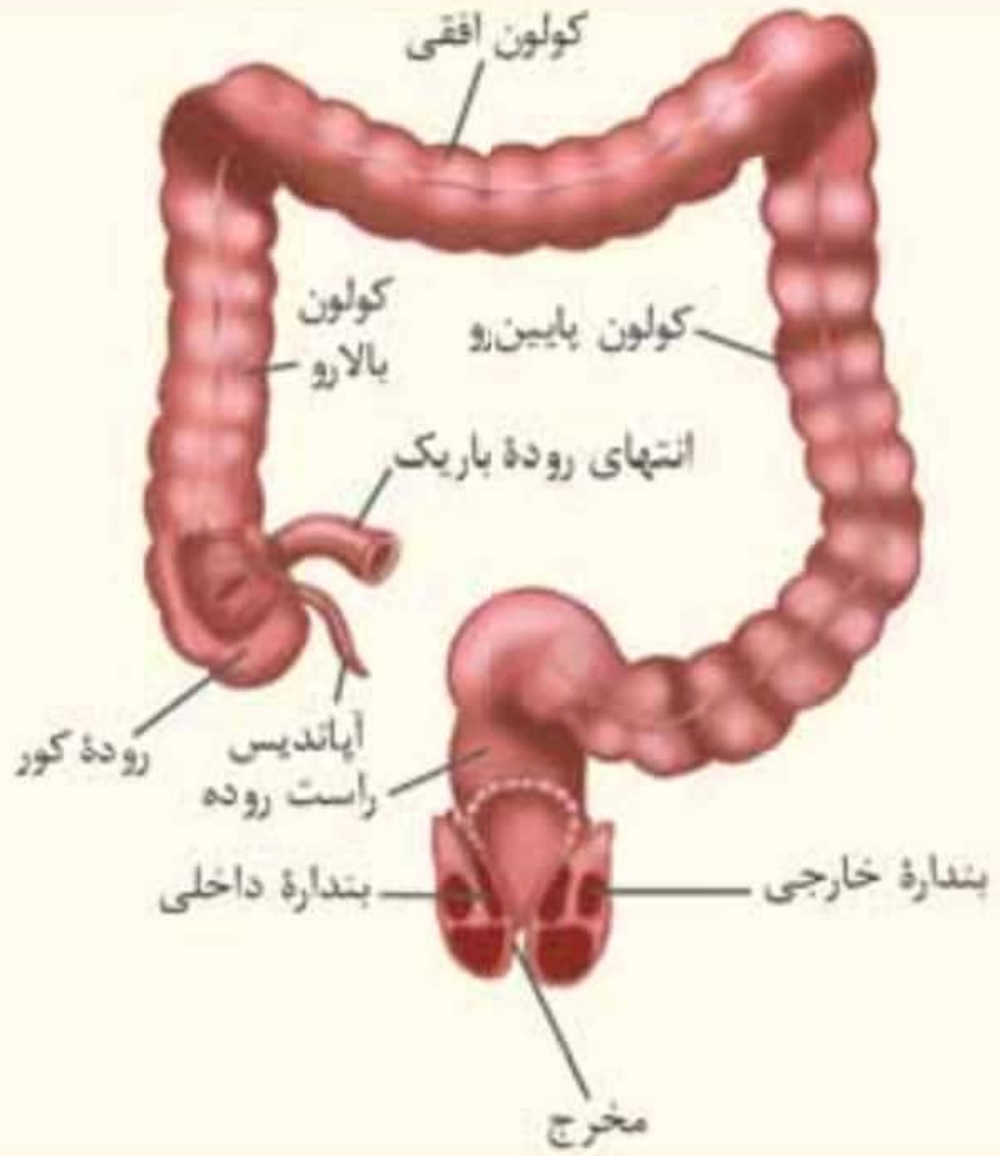
KEY WORDS

۱. تری گلیسرید
۲. کیلومیکرون‌ها
۳. لیپوپروتئین
۴. کلسترول
۵. کاهش

NOTE

PICTURE 037

رودهٔ بزرگ



MINI BOX

- روده بزرگ پرز و غدد ترشح‌کننده آنزیم ندارد و وظیفه آن جذب آب و یون است تا در نتیجه آن مدفوع به شکل جامد دربیاید.
- ابتدای روده بزرگ (روده کور) پایین‌تر از آپاندیس و انتهای روده باریک بالاتر از آن قرار دارد.
- بنداره خارجی روده بزرگ از بنداره داخلی آن _____[۱]_____ است.
- آپاندیس هیچ گونه عملکردی را در گوارش یا جذب و دفع رودهٔ بزرگ بر عهده ندارد و نوعی اندام وستیجیال به حساب می‌آید.

KEY WORDS

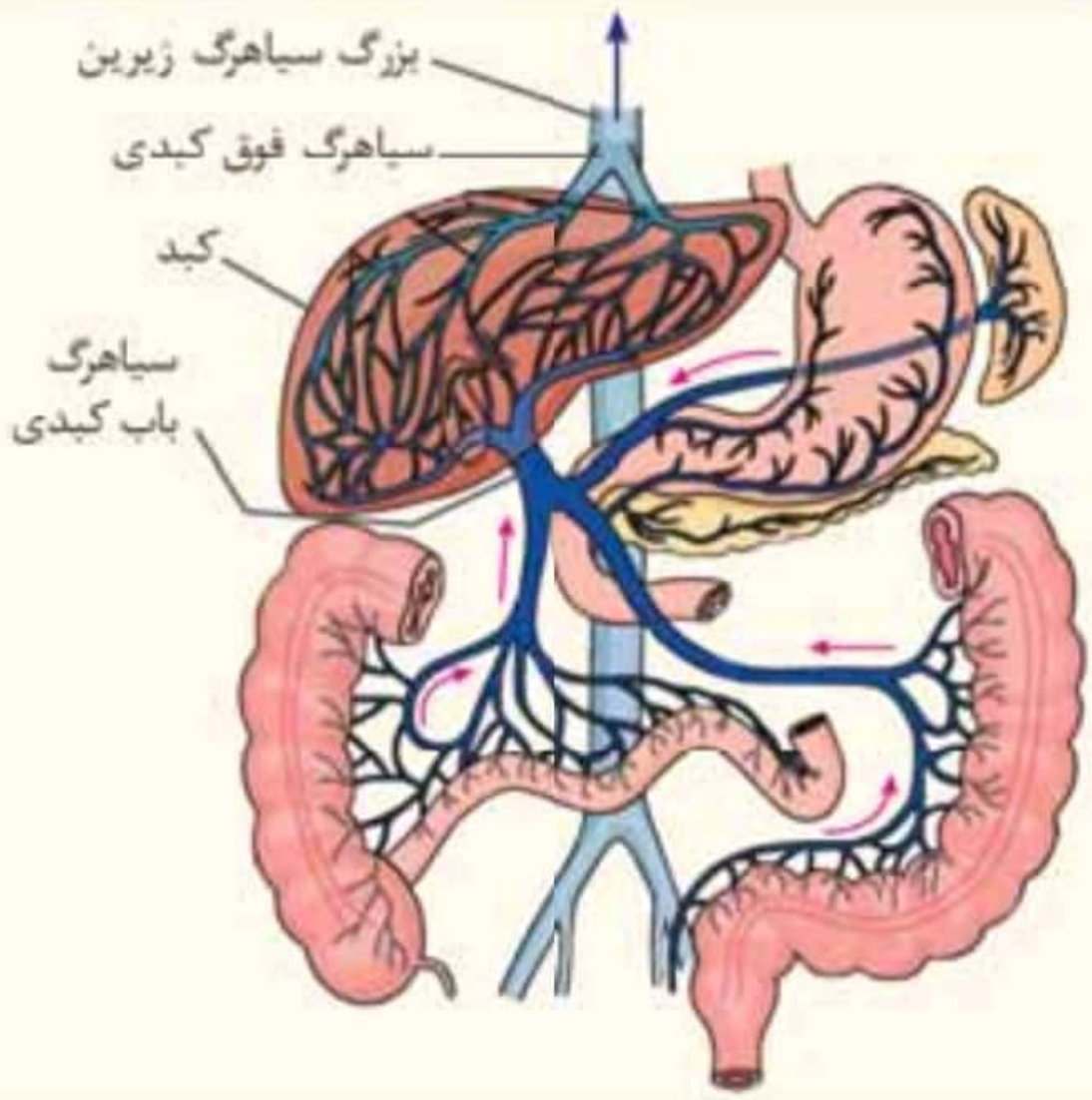
۱. کوچک‌تر

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 038

سیاهرگ باب و فوق کبدی



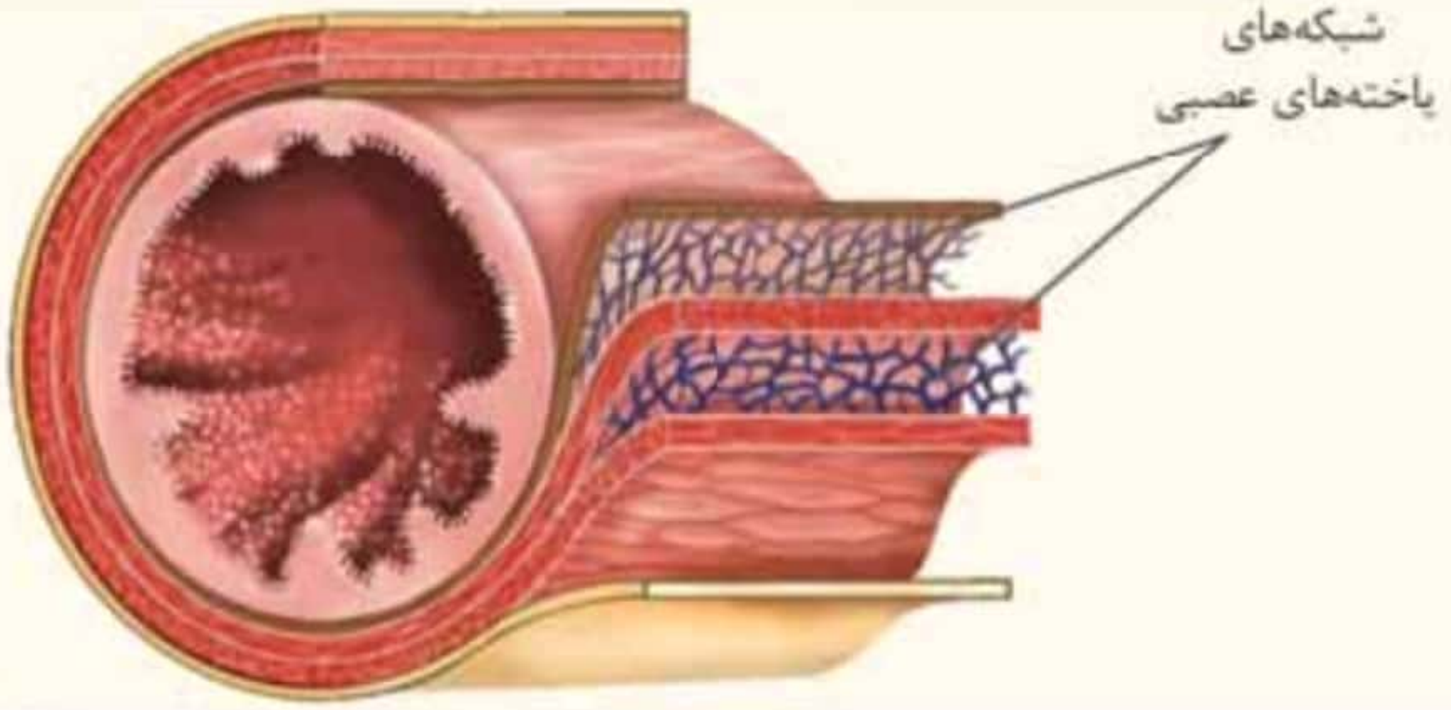
MINI BOX

- سیاهرگ باب کبدی از معده، طحال، لوزالعمده، روده باریک و روده بزرگ انشعاب دریافت می‌کند.
- سیاهرگ باب کبدی مستقیماً به بزرگ سیاهرگ زیرین نمی‌ریزد.
- سیاهرگ باب کبدی در کبد انشعابات کوچک‌تری تشکیل می‌دهد و در نهایت، در بالای کبد سیاهرگ فوق کبدی را می‌سازد.
- خون از لوله گوارش برخلاف اندام‌های دیگر بدن، مستقیماً به قلب باز نمی‌گردد.
- ورود مولکول‌های چربی جذب شده در روده باریک به کبد از طریق انشعابات آلورتی در گردش خون عمومی انجام می‌شود، درحالی‌که ورود مولکول‌های گلوکز و آمینواسید جذب شده به کبد، از طریق سیاهرگ باب صورت می‌گیرد.
- شبکه مویرگی درون کبد بین دو سیاهرگ باب و فوق‌کبدی قرار دارد.

NOTE

PICTURE 039

شبکه عصبی روده‌ای لوله گوارش



MINI BOX

- به شبکهٔ یاخته‌های موجود در لایه‌های ماهیچه‌ای و زیرمخاط که از مری تا مخرج امتداد دارد، ___۱___ گفته می‌شود.
- شبکه عصبی روده‌ای می‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خود مختار فعالیت کند. امّا دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد.
- ___۲___ بر دو نوعند، سمپاتیک و پاراسمپاتیک که به ترتیب باعث کاهش و افزایش فعالیت گوارشی می‌شوند.
- تحریک شبکه عصبی روده‌ای در ___۳___ باعث آغاز حرکات کرمی و قطعه قطعه کننده و در ___۴___، باعث حرکت پرزها و افزایش جذب می‌شود.

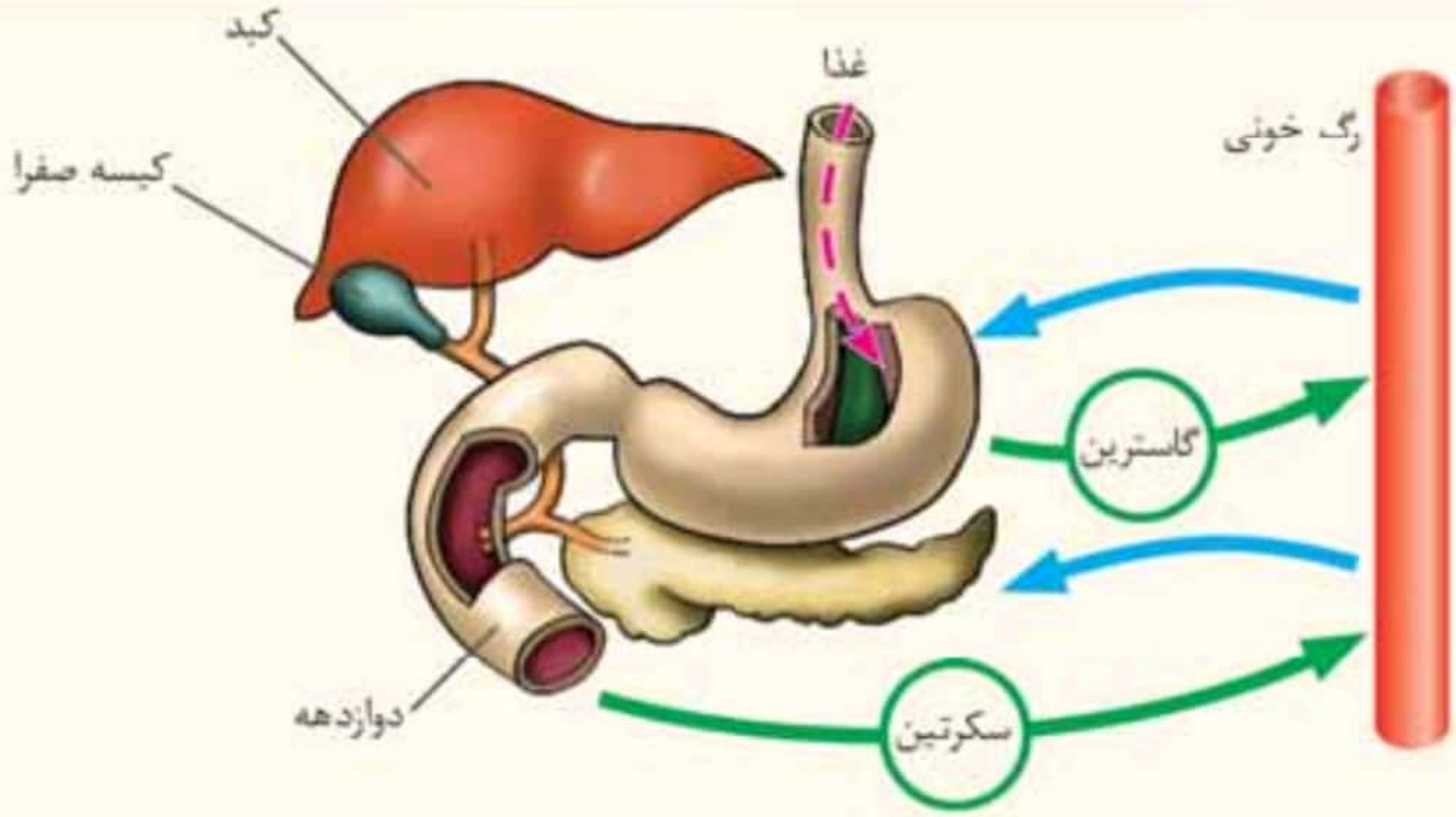
KEY WORDS

۱. شبکهٔ عصبی روده‌ای ۲. اعصاب خودمختار ۳. لایه ماهیچه‌ای ۴. لایه زیرمخاطی

NOTE

PICTURE 040

هورمون‌های لوله گوارش



MINI BOX

- بعضی یاخته‌های دیواره معده در مجاورت پیلور ← ترشح هورمون (۱) ← به خون (۲) ← ترشح اسید معده و پپسینوژن
- بعضی یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه ← ترشح هورمون (۳) ← به‌خون ← اثر بر لوزالمعده (۴) ← ترشح بی‌کربنات از لوزالمعده به دوازدهه
- سکرتین باعث قلیایی‌تر شدن روده و گاسترین باعث اسیدی‌تر شدن معده می‌شود.

KEY WORDS

۱. گاسترین ۲. افزایش ۳. سکرتین ۴. افزایش

NOTE

PICTURE 041

کرم کدو

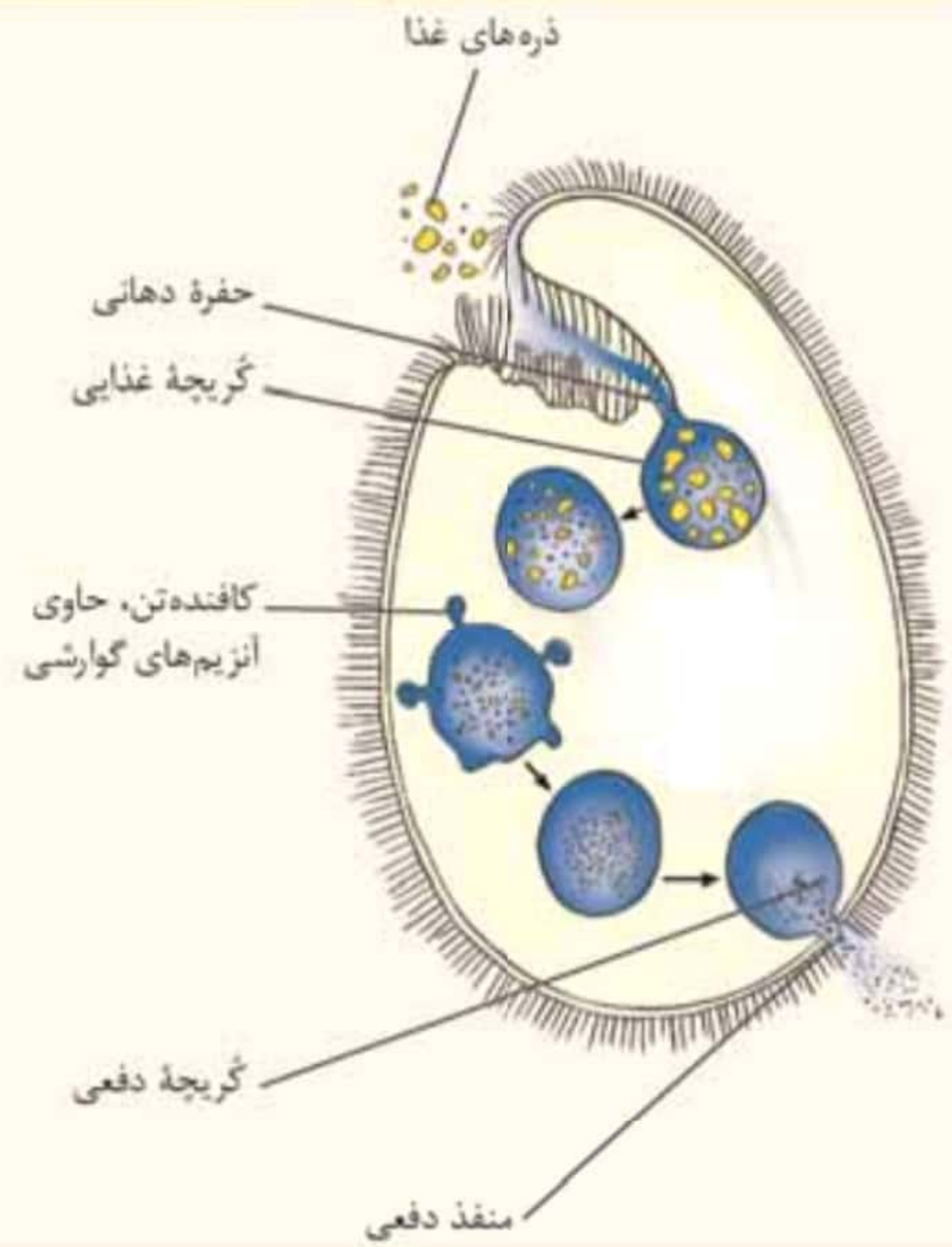
MINI BOX

- کرم کدو بی‌مهره‌ای‌است که به عنوان انگل در لوله گوارش جانور میزبان زندگی می‌کند.
- کرم کدو فاقد دهان و دستگاه گوارش است.
- کرم کدو مواد مغذی مورد نیاز خود را از جذب پوستی مواد گوارش یافته در لوله گوارش میزبانش به دست می‌آورد.

NOTE

PICTURE 042

پارامسی و گوارش درون‌یاخته‌ای



MINI BOX

۱- پارامسی:

A تک یاخته‌ای آبزی است.

B در تمام سطح یاخته، _____ [۱] دارد، حتی در حفرهٔ دهانی!

C مواد غذایی را با _____ [۲] از محیط دریافت می‌کند.

۲- مسیر حرکت ماده غذایی در پارامسی:

ذره‌های غذایی ← حفره دهانی ← آندوسیتوز به داخل یاخته ← تشکیل کریچه غذایی ← تشکیل کریچه گوارشی ← جذب مواد گوارش یافته ← کریچه دفعی ← دفع از منفذ دفعی یاخته

۳- کریچه غذایی برخلاف کریچه گوارشی، فاقد _____ [۳] است.

۴- در پارامسی گوارش مکانیکی دیده نمی‌شود اما گوارش شیمیایی درون یاخته‌ای دیده می‌شود.

۵- الزاماً هر جانوری که در یاختهٔ خود لیزوزوم دارد، دارای گوارش درون یاخته‌ای نیست مثل انسان.

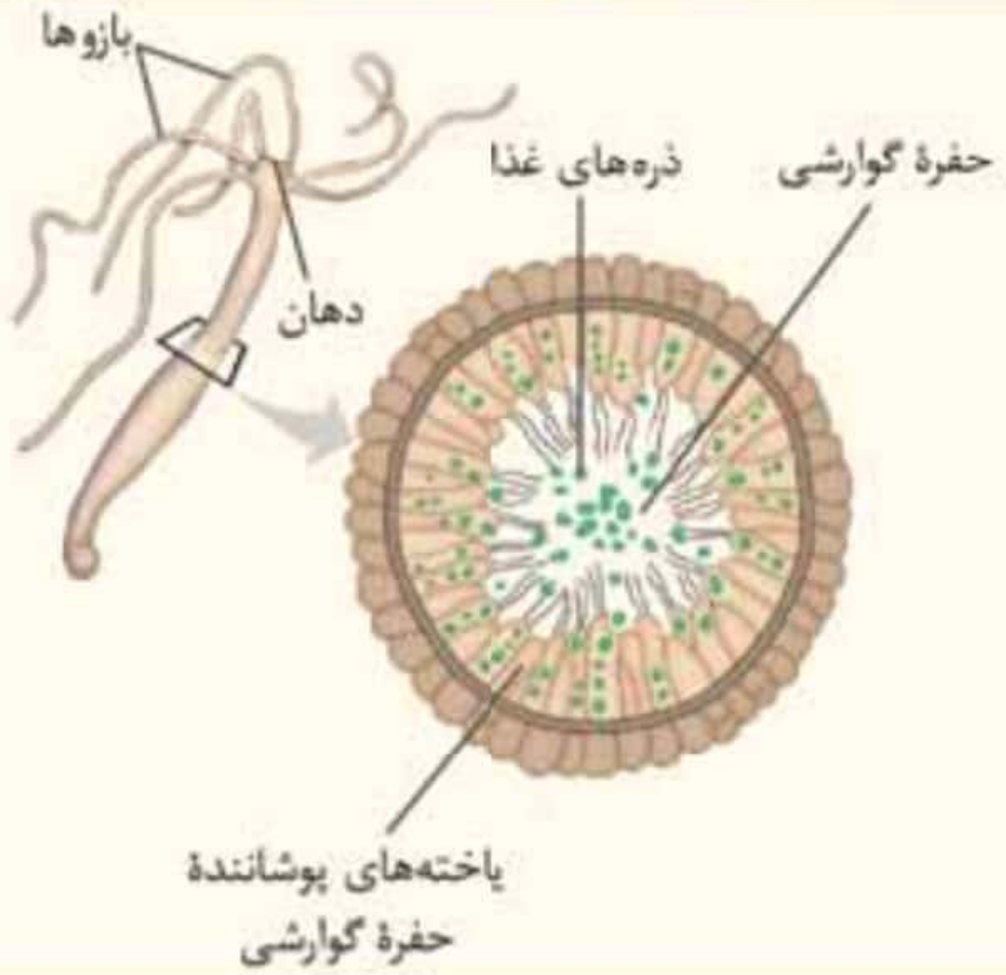
۶- جذب مواد غذایی و دفع مواد دفعی در پارامسی از طریق منافذ تخصص یافتهٔ حفرهٔ دهانی و منفذ دفعی انجام می‌شود.

KEY WORDS

۱. مژک ۲. آندوسیتوز ۳. آنزیم

PICTURE 043

هیدر و پلاناریا و گوارش برون یاخته‌ای و درون یاخته‌ای



MINI BOX

۱- هیدر:

A کیسه تن ساکن آب

B دارای بازوهای متعدد در اطراف دهان

C دارای حفرهٔ گوارشی

D دارای شبکهٔ عصبی

۲- در هیدر جهت حرکت مواد [۱] _____ است و فقط یک منفذ برای ورود و خروج مواد وجود دارد.

۳- در هیدر دستگاه گردش خون و خون دیده نمی‌شود اما گردش مواد در آن درون حفرهٔ گوارشی انجام می‌شود.

۴- حفرهٔ گوارشی هیدر، [۲] _____ لایهٔ سلولی دارد.

۵- تعداد زیادی از یاخته‌های لایهٔ داخلی حفرهٔ گوارشی، تاژک دارند.

۶- گوارش در هیدر ابتدا [۳] _____ و سپس [۴] _____ انجام می‌شود.

۷- گوارش برون یاخته‌ای در فضای حفرهٔ گوارشی و تحت تأثیر آنزیم‌های مترشحه از یاخته‌های لایه داخلی حفره و با کمک زنش تاژک‌ها انجام می‌شود.

۸- گوارش درون یاخته‌ای در هیدر با فاگوسیتوز مواد غذایی حفرهٔ گوارشی توسط یاخته‌های لایهٔ داخلی انجام می‌شود.

۹- تغذیهٔ لایهٔ یاخته‌ای خارجی حفرهٔ گوارشی نیز از طریق انتشار مواد غذایی گوارش یافته از لایهٔ داخلی انجام می‌شود.

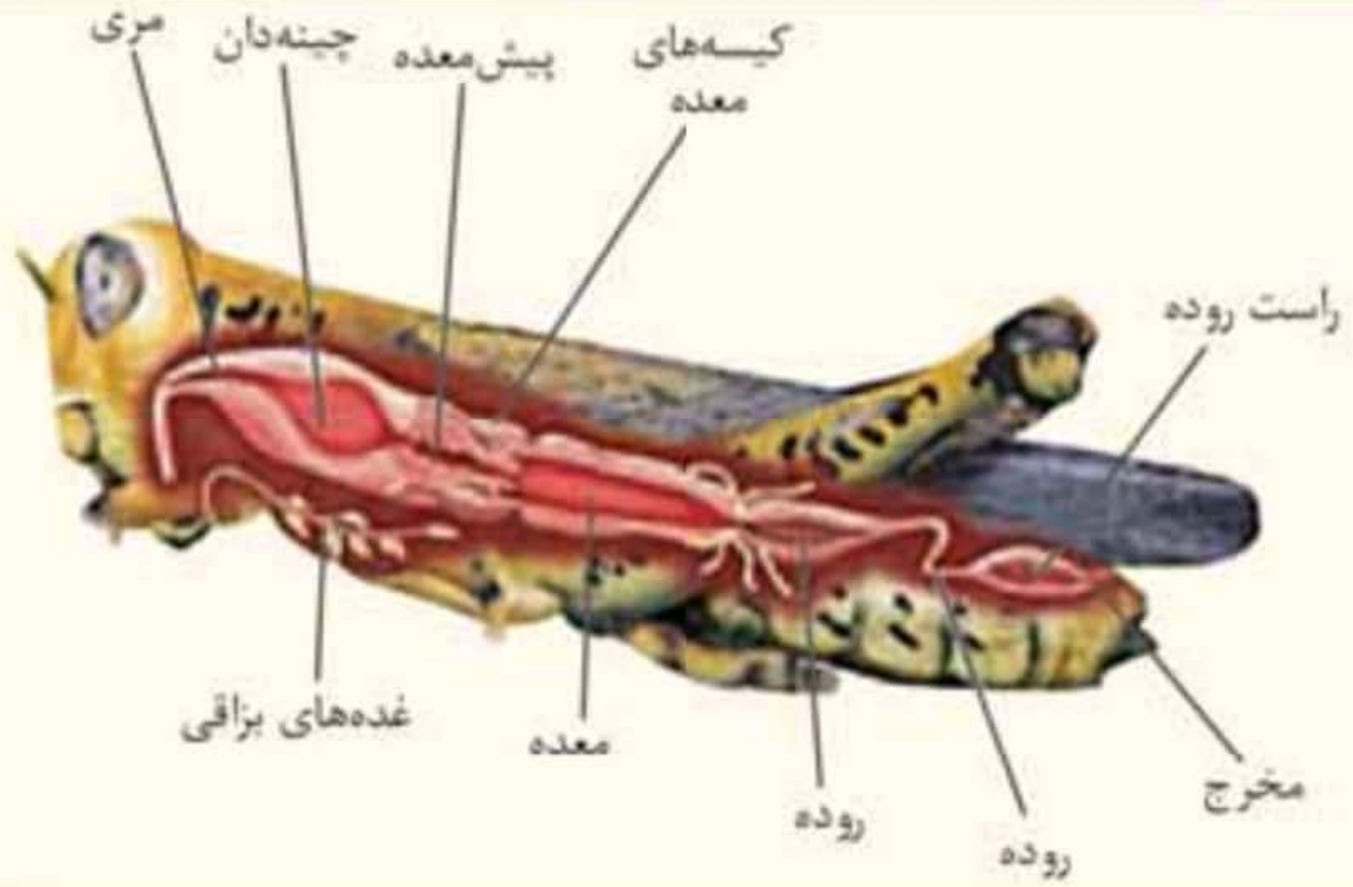
۱۰- بین لایهٔ داخلی و خارجی حفرهٔ گوارشی ساختاری مشابه غشای پایه دیده می‌شود.

KEY WORDS

۱. دوطرفه ۲. دو ۳. برون یاخته‌ای ۴. درون یاخته‌ای

PICTURE 044

ملخ حشره بدون حلق



MINI BOX

- ملخ:

A بی‌مهره و حشره است.
B به‌جای دندان، آرواره دارد.
C دارای قلب لوله‌ای است.
D دارای تنفس نایدیسی است.
E ماده دفعی آن اوریک اسید است.
F دارای طناب عصبی شکمی است.

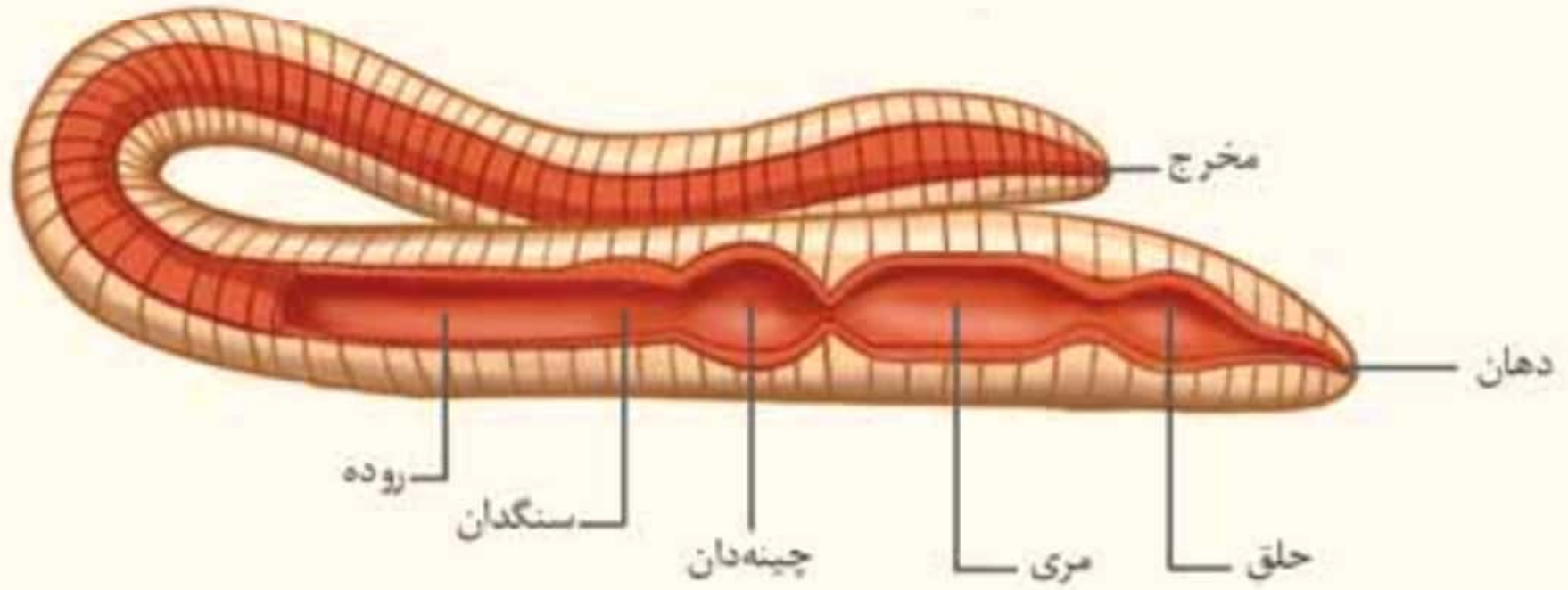
- ملخ در لولهٔ گوارش خود، فاقد (۱) _____ است.
- گوارش مکانیکی در ملخ توسط آرواره‌های دهانی و گوارش شیمیایی توسط بزاق در دهان آغاز می‌شود (آغاز گوارش مکانیکی و شیمیایی از دهان)
- دندانه‌های پیش معده باعث گوارش مکانیکی بیشتر مواد غذایی می‌شود و به دلیل ورود آنزیم‌های معده به پیش معده، گوارش شیمیایی نیز در این ناحیه انجام می‌شود.
- غدد بزاقی ملخ در سطح شکمی آن و زیر چینه‌دان و پیش‌معده قرار دارد.
- در حد فاصل معده و روده (۲) _____ قرار گرفته‌اند.
- هم معده و هم کیسه‌های معده، آنزیم‌های گوارشی را به پیش معده ترشح می‌کنند.
- اولین بخش اتساع یافته در لوله گوارش ملخ، (۳) _____ است.
- و در آخر مسیر حرکت غذا در ملخ:

KEY WORDS

۱. حلق
۲. لوله‌های مالپیگی
۳. چینه‌دان

PICTURE 045

کرم خاکی و معده نداشته‌اش



MINI BOX

- کرم‌خاکی:

A جانوری بی‌مهره است.

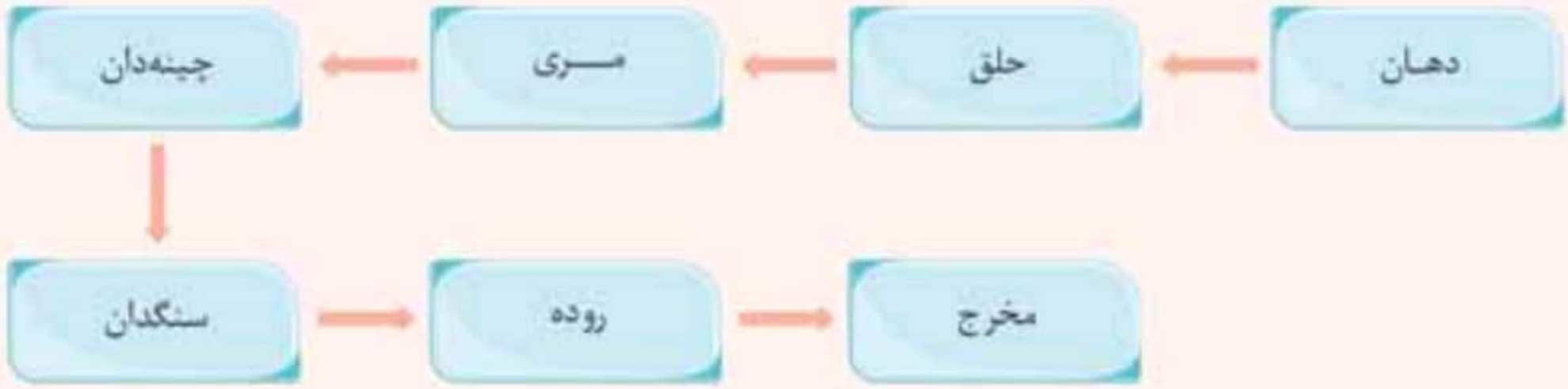
B دارای لوله گوارش

C دارای قلب لوله‌ای

D دارای تنفس پوستی

E دارای دستگاه گردش خون بسته

- کرم خاکی در لوله گوارش خود فاقد ۱ _____ می‌باشد.
- اولین بخش اتساع یافته در لوله گوارش کرم خاکی ۲ _____ است.
- ۳ _____ طویل‌ترین بخش متسع لوله گوارش کرم خاکی است.
- و در آخر مسیر حرکت غذا در کرم خاکی:

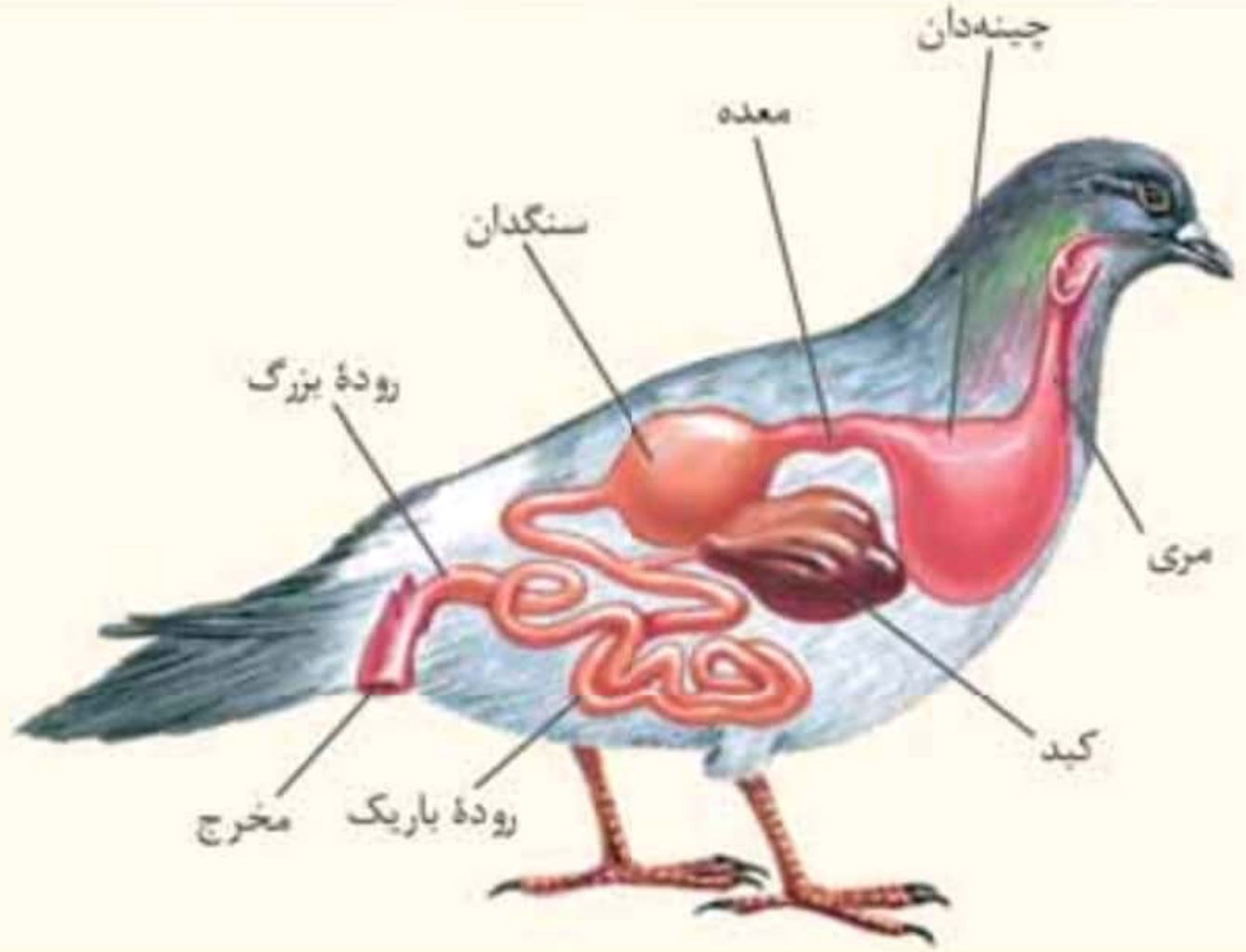


KEY WORDS

۱. معده ۲. حلق ۳. مری

PICTURE 046

پرندهٔ دانه‌خوار بی‌دندان



MINI BOX

- پرنده دانه‌خوار:

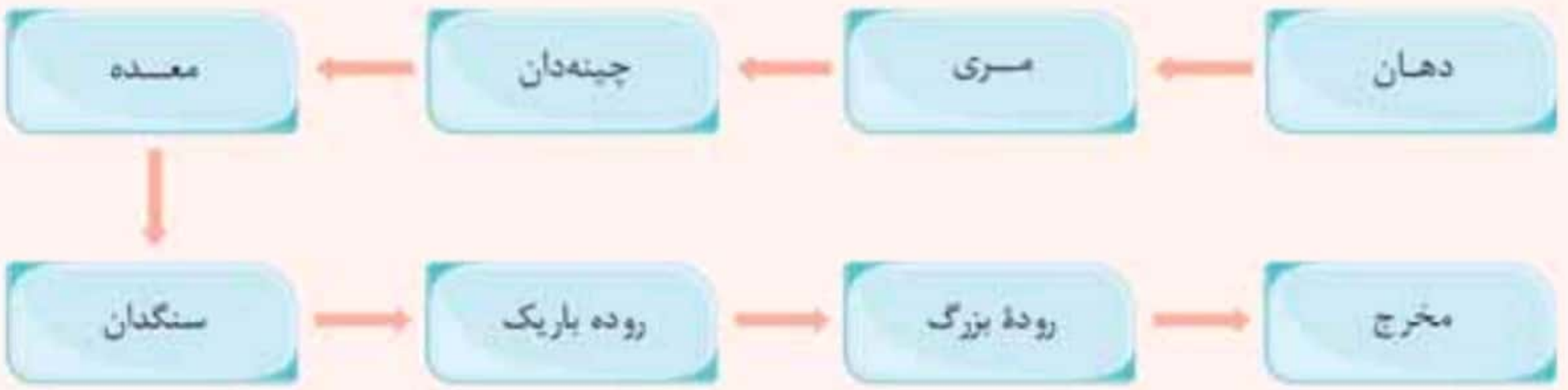
A جانور مهره‌دار با چهار اندام حرکتی

B دارای دستگاه گردش خون بسته مضاعف

C دارای ۹ عدد کیسهٔ هوایی و دارای تنفس ششی

D فاقد دندان

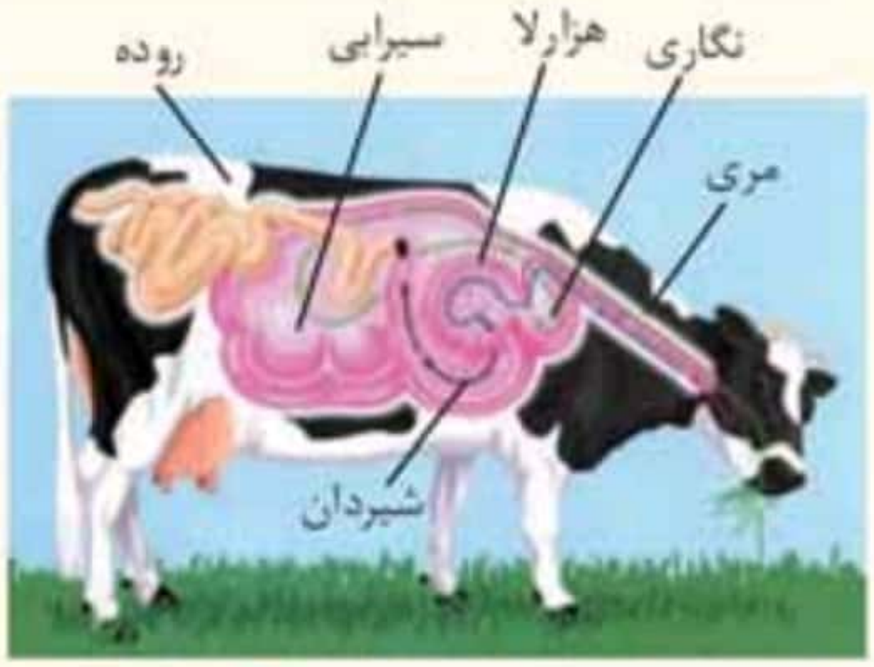
- پرنده دانه‌خوار در لولهٔ گوارش خود فاقد ___۱___ است.
- متسع‌ترین بخش لوله گوارش پرنده دانه‌خوار، ___۲___ است.
- کبد از طریق مجرایی مستقلاً، ترشحات خود را به روده باریک می‌ریزد.
- سنگدان در پرنده دانه‌خوار، در بالای کبد قرار گرفته است.
- ___۳___ در پرنده دانه‌خوار بین دو بخش اتساع یافته چینه‌دان و سنگدان قرار دارد.
- روده بزرگ به نسبت طول لوله گوارش، کوتاه است.
- و در آخر مسیر حرکت غذا در پرنده دانه‌خوار:

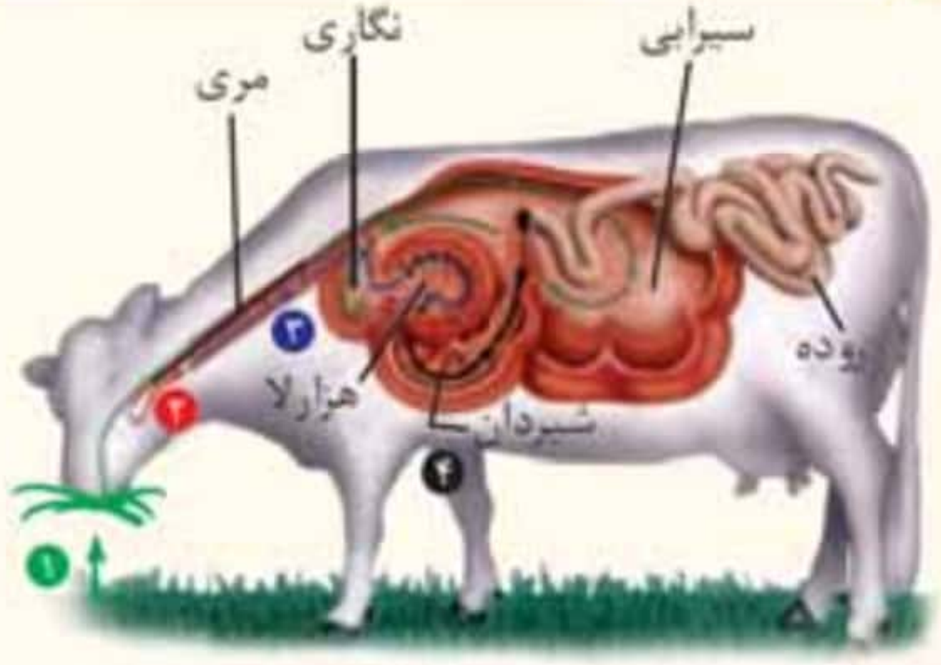


KEY WORDS

۱. حلق ۲. چینه‌دان ۳. معده

PICTURE 047 نشخوارکنندگان و معدهٔ توانمندشان





MINI BOX

۱- علف‌خواران به دو گروه طبقه‌بندی می‌شوند:

- نشخوارکنندگان ← دارای معده چهار بخشی مثل گاو و گوسفند و بز
- غیرنشخوارکنندگان ← توانایی نسبتاً پایین در جذب مقدار زیاد گلوکز غذا مثل اسب و فیل

۲- معده نشخوارکنندگان از سیرابی، نگاری، هزارلا و شیردان تشکیل شده است که به ترتیب سیرابی کیسهٔ بزرگ بخش بالایی معده، نگاری بخش کوچک بالای معده، هزارلا اتاقک لایه‌لایه بخش پایینی معده و شیردان معدهٔ واقعی می‌باشند.

۳- میزان سلولز مدفوع در نشخوارکنندگان برخلاف غیر نشخوارکنندگان کم می‌باشد.

۴- نزدیک‌ترین بخش معده به پستان، دم و روده، ۱ است و نزدیک‌ترین بخش به سر، ۲ است.

۵- میکروب‌های تجزیه کننده سلولز در ۳ و ۴ قرار دارند و گوارش میکروبی انجام می‌دهند درحالی‌که آنزیم‌های گوارشی در ۵، گوارش آنزیمی انجام می‌دهند.

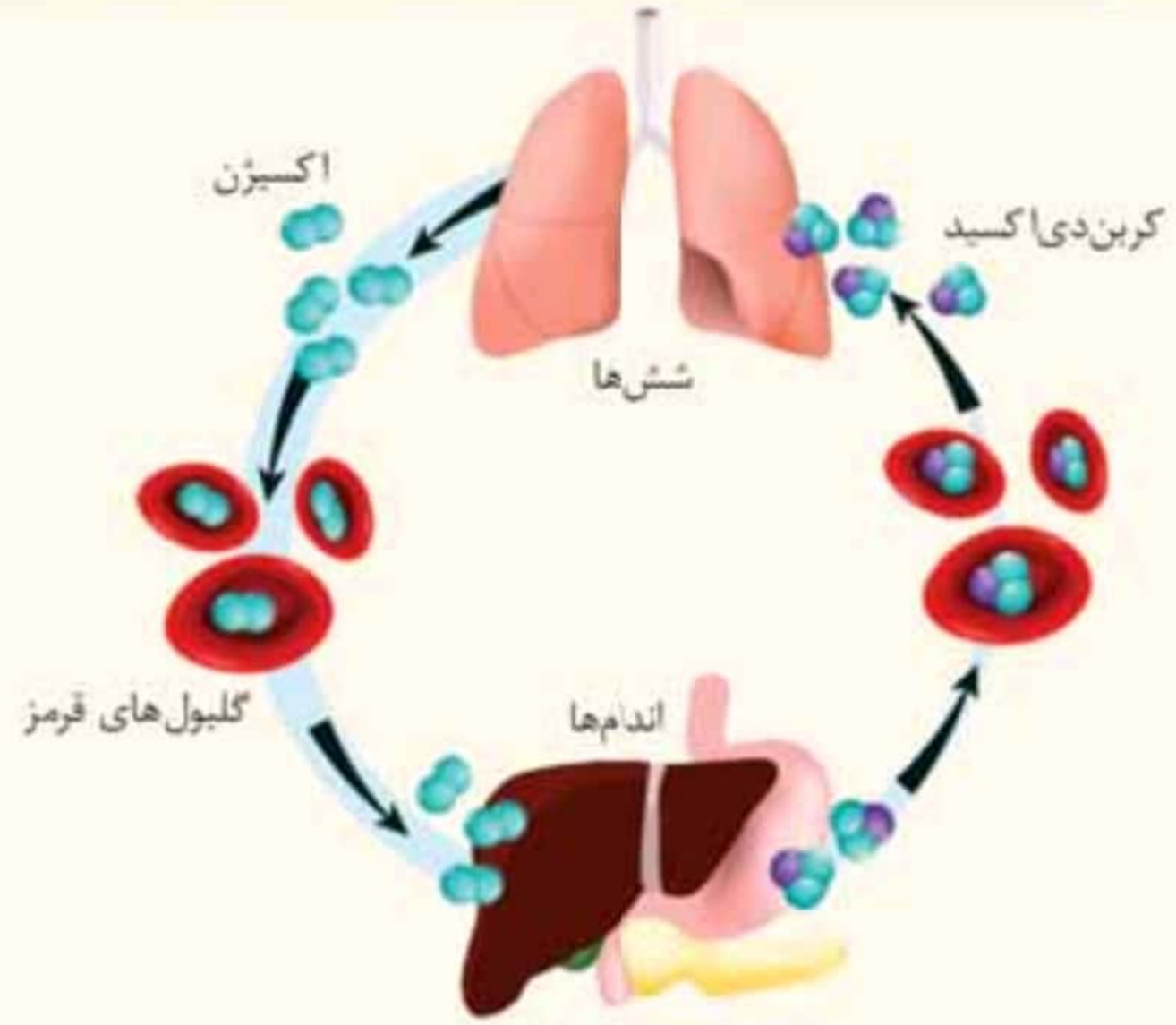
۶- و در آخر مسیر حرکت غذا در نشخوارکنندگان:

KEY WORDS

۱. سیرابی ۲. نگاری ۳. سیرابی
۴. نگاری ۵. شیردان

PICTURE 048

یاخته‌های بدن و گازهای تنفسی



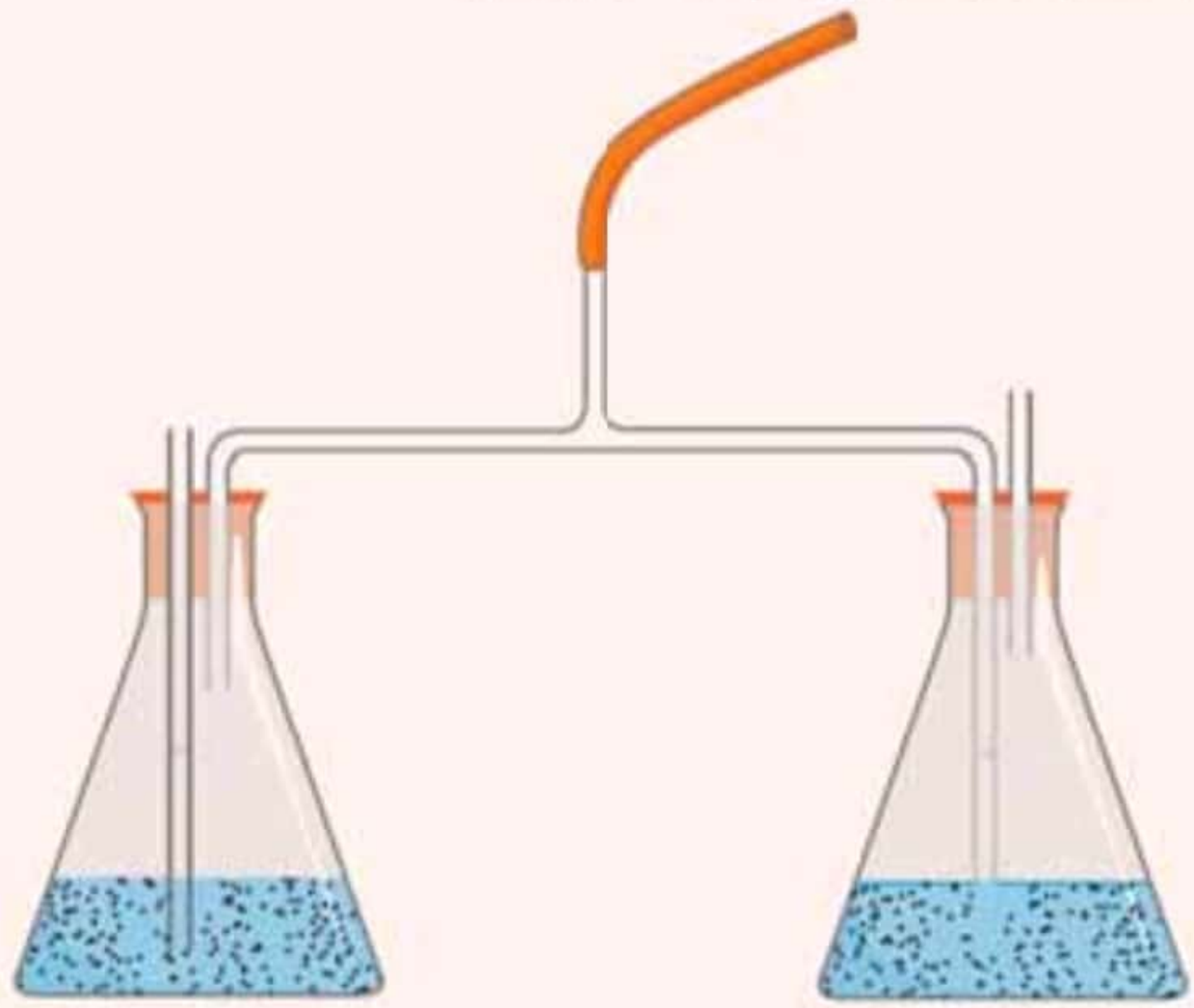
MINI BOX

- دو مسیر در بدن برای انتقال گازهای تنفسی وجود دارد:

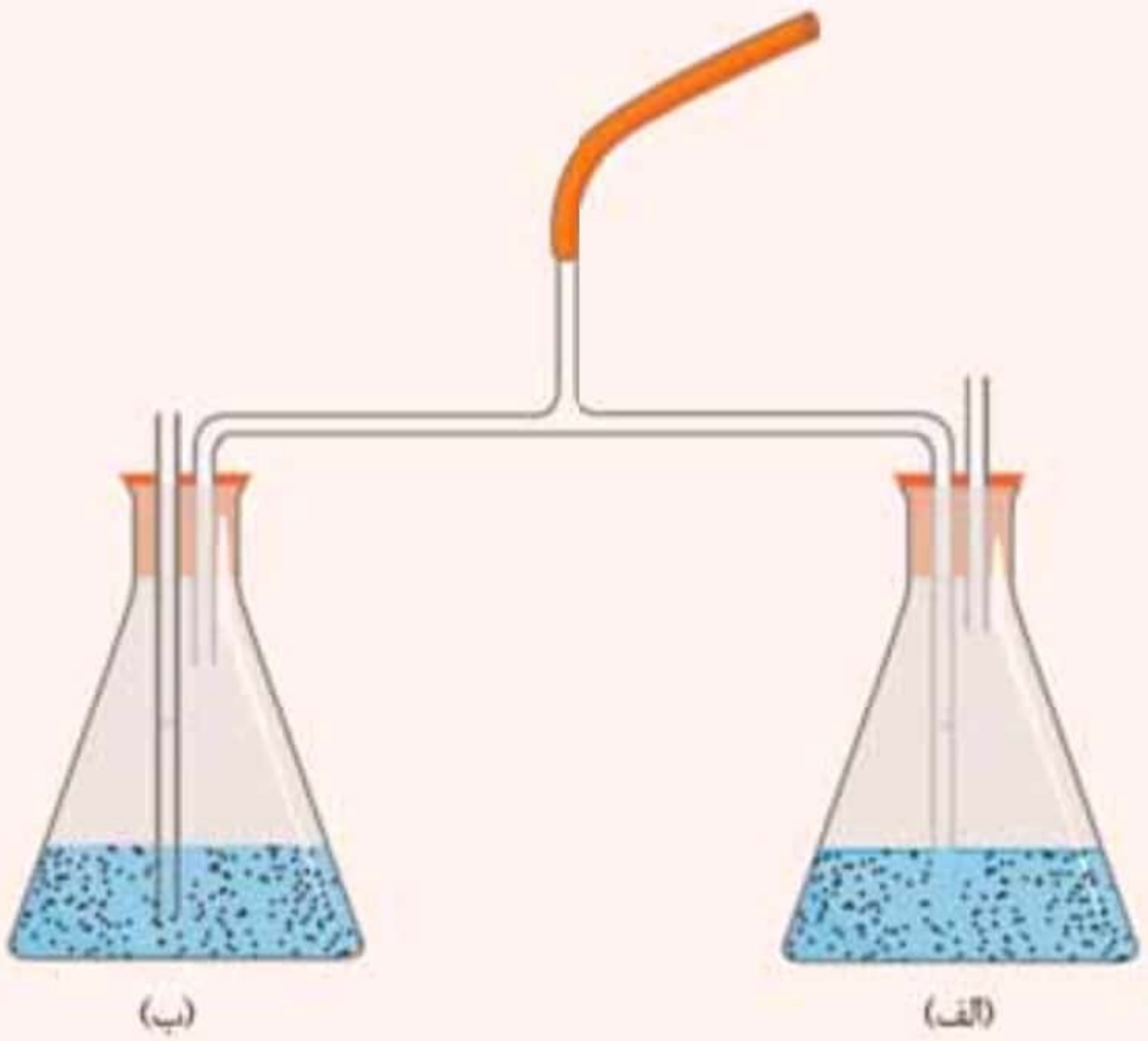
  I) یاخته‌های بدن ⟷ خون

  II) خون ⟷ شش‌ها

- هم اکسیژن و هم کربن دی‌اکسید می‌توانند توسط گلبول‌های قرمز در خون حمل شوند.
- بدن اکسیژن حاصل از دم را از خون دریافت کرده و کربن دی‌اکسید حاصل از متابولیسم‌اش را با بازدم خارج می‌کند.
- شش راست سه قسمت (لوب) و شش چپ دو قسمت (لوب) دارد.



- شش راست سه قسمت (لوب) و شش چپ دو قسمت (لوب) دارد.



(ب) (الف)

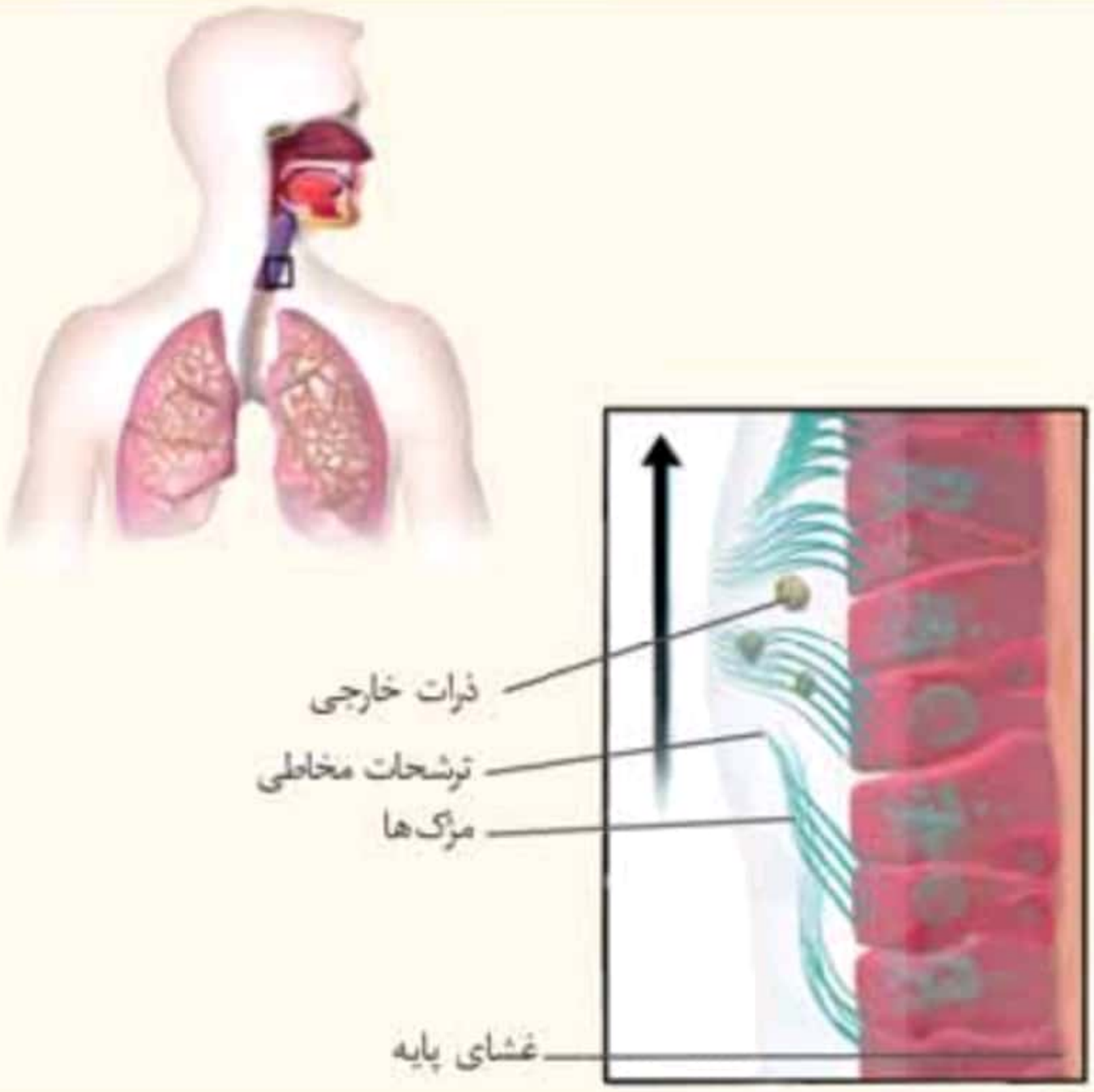
- انتهای لولهٔ طویل در داخل محلول و انتهای لولهٔ کوتاه در بالای محلول قرار دارد.
- ایجاد حباب
  - دم ← از انتهای لولهٔ بلند داخل ظرف (الف)
  - بازدم ← از انتهای لولهٔ بلند داخل ظرف (ب)
- نخست در لولهٔ (ب) تغییر رنگ رخ می‌دهد زیرا هوای بازدمی در تماس مستقیم با معرف قرار می‌گیرد.
- سرانجام معرف هر دو ظرف تغییر رنگ می‌دهند ولی تغییر رنگ در ظرف (ب) سریع‌تر اتفاق می‌افتد.
- محلول آب آهک (بی‌رنگ) یا برم تیمول بلو رقیق (آبی رنگ) معرف‌های CO_2 هستند یعنی برای تشخیص CO_2 در یک محیط از آن‌ها استفاده می‌کنند.

I) آب آهک (بی‌رنگ) ← آب آهک (شیری رنگ) ← وجود کربن دی‌اکسید در محلول

II) برم تیمول بلو رقیق (آبی رنگ) ← برم تیمول بلو (زرد رنگ) ← وجود کربن دی‌اکسید در محلول

PICTURE 049

مخاط مژکدار در دستگاه تنفس



MINI BOX

- سلول‌های پوششی در نای ___۱___ هستند.
- همهٔ سلول‌های پوششی در دیوارهٔ نای مژک ندارند.
- ترشحات مخاطی سلول‌های پوششی، مژک‌ها را هم می‌پوشاند.
- جهت زنش مژک‌ها در نای به سمت حلق است تا ناخالصی‌ها را از دستگاه تنفس خارج کنند.
- ناخالصی‌های هوا که شامل ___۲___ و ___۳___ می‌باشد:

در حلق ← خروج از بدن به صورت خلط

یا

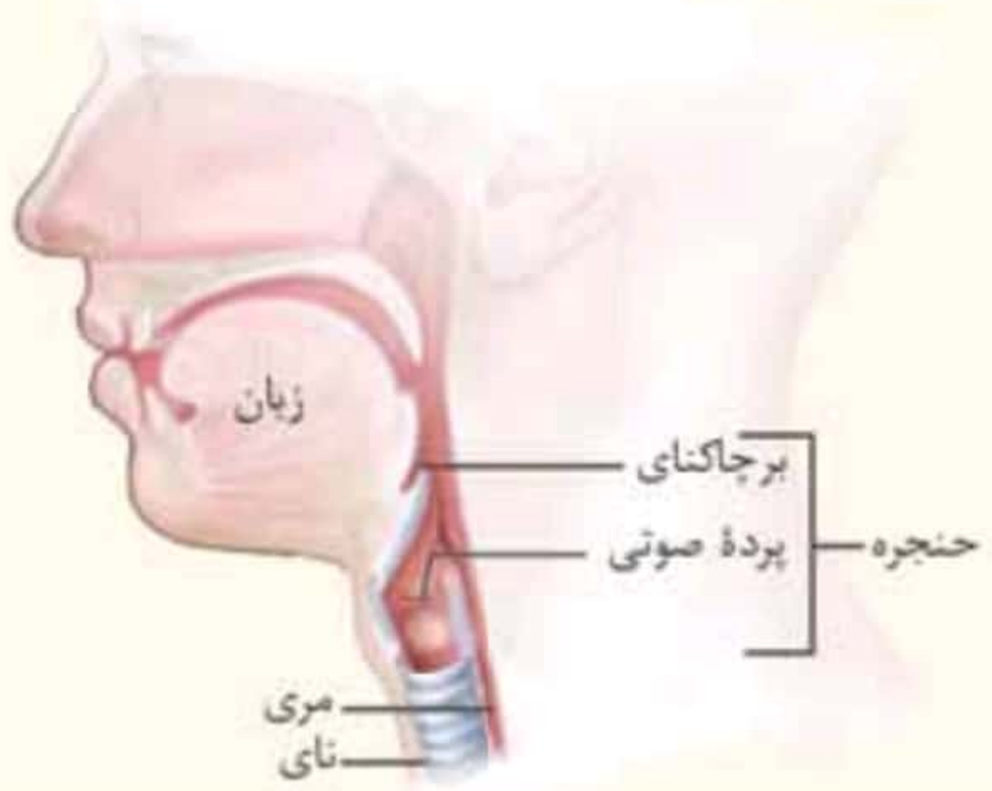
در حلق ← بلعیده شدن و ورود به دستگاه گوارش ← تخریب توسط شیرهٔ معده

- هر سلول پوششی مژکدار، بیش از یک مژک دارد.
- مخاط مژکدار در بینی شروع می‌شود و سراسر مجاری هادی را می‌پوشاند.
- جهت زنش ضربانی مژک‌ها در:
  - بینی ← به سمت پایین و حلق است
  - در سایر مجاری هادی ← به سمت بالا و حلق است

KEY WORDS

۱. استوانه‌ای تک لایه ۲. میکروب‌های بیماری‌زا ۳. ذرات گرد و غبار

PICTURE 050 حلق و حنجره



MINI BOX

- ۱ ــــــــ در پشت نای قرار دارد و هنگامی‌که غذا در آن نیست، بسته است.
- پردهٔ صوتی و برچاکنای، ۲ ــــــــ را تشکیل می‌دهند.
- صدا با برخورد هوا به پردهٔ صوتی در هنگام ۳ ــــــــ ایجاد می‌شود.
- حنجره در ابتدای ۴ ــــــــ قرار دارد.

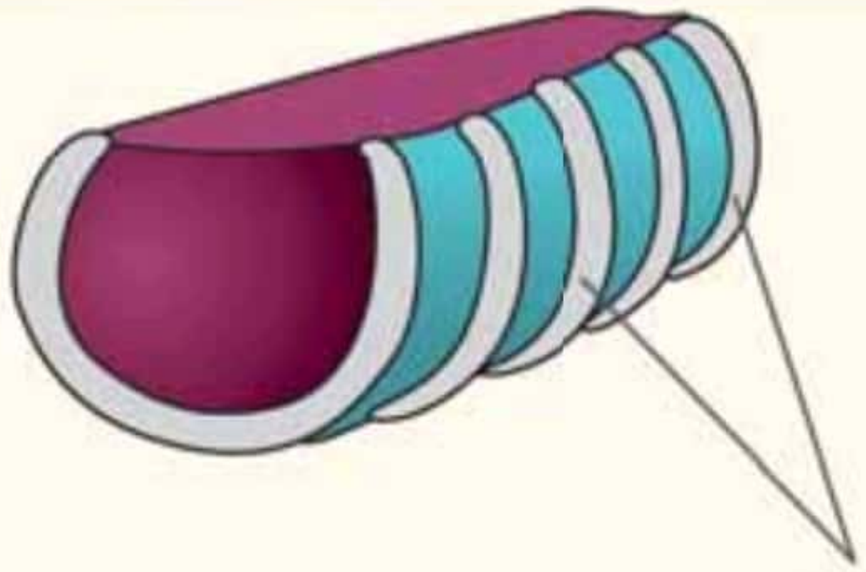
KEY WORDS

۱. مری ۲. حنجره ۳. بازدم ۴. نای

NOTE

PICTURE 051

حلقه‌های غضروفی نای



غضروف‌های C شکل

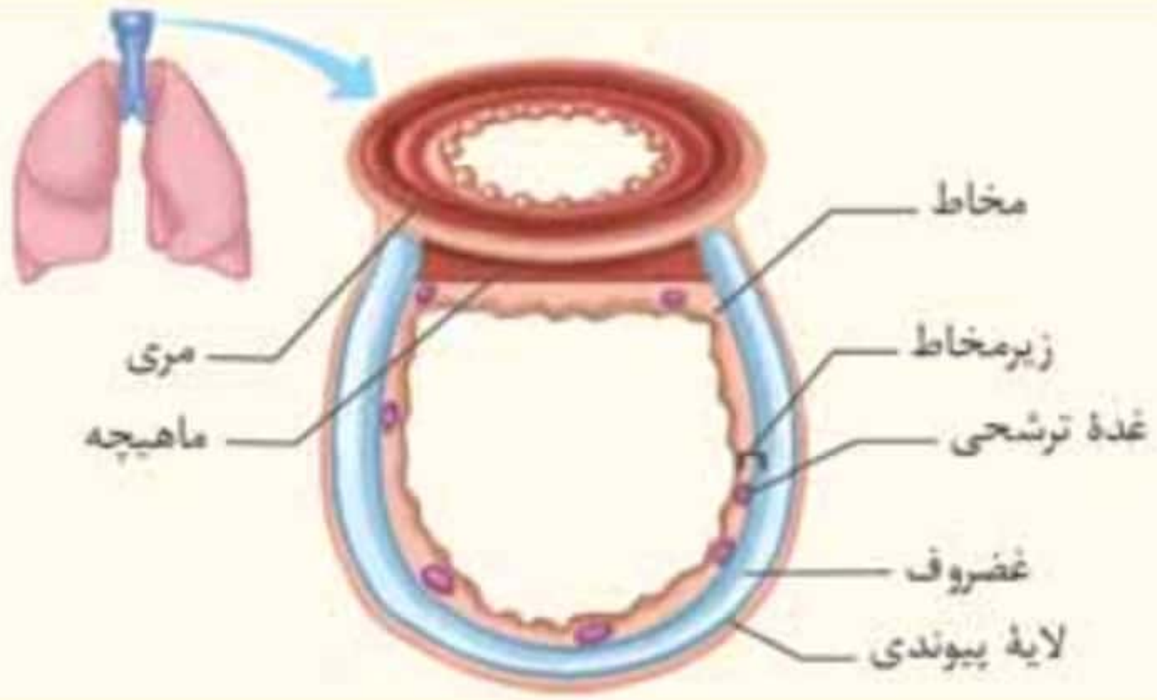
MINI BOX

- دیوارهٔ نای حلقه‌های غضروفی شبیه به نعل اسب یا حرف C دارد.
- مجرای نای به دلیل وجود حلقه‌های غضروفی همواره باز است.
- دهانهٔ حرف C غضروف به سمت مری قرار دارد و باعث می‌شود حرکت لقمه‌های بزرگ غذا و سیر امواج کرمی شکل در مری، بدون مزاحمت انجام شود.

NOTE

PICTURE 052

ساختار بافتی دیوارهٔ نای



MINI BOX

- در ساختار بافتی نای چهار لایه دیده می‌شود:

  که از داخل به خارج عبارتند از:

  لایهٔ مخاط ← دارای سلول‌های استوانه‌ای مژکدار

  لایهٔ زیرمخاط ← دارای رگ‌های خونی و اعصاب و غدد ترشحی

  لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای ← به منظور استحکام و انعطاف‌پذیری

  لایهٔ پیوندی

- در بخش جلویی مری و در بخش عقبی نای (دهانه C شکل)، لایهٔ ماهیچه‌ای دیده می‌شود.
- ۱ ـــــــ قطورترین لایهٔ دیوارهٔ نای است.
- هم مری و هم نای، لایهٔ پیوندی در خارجی‌ترین قسمت خود دارند.

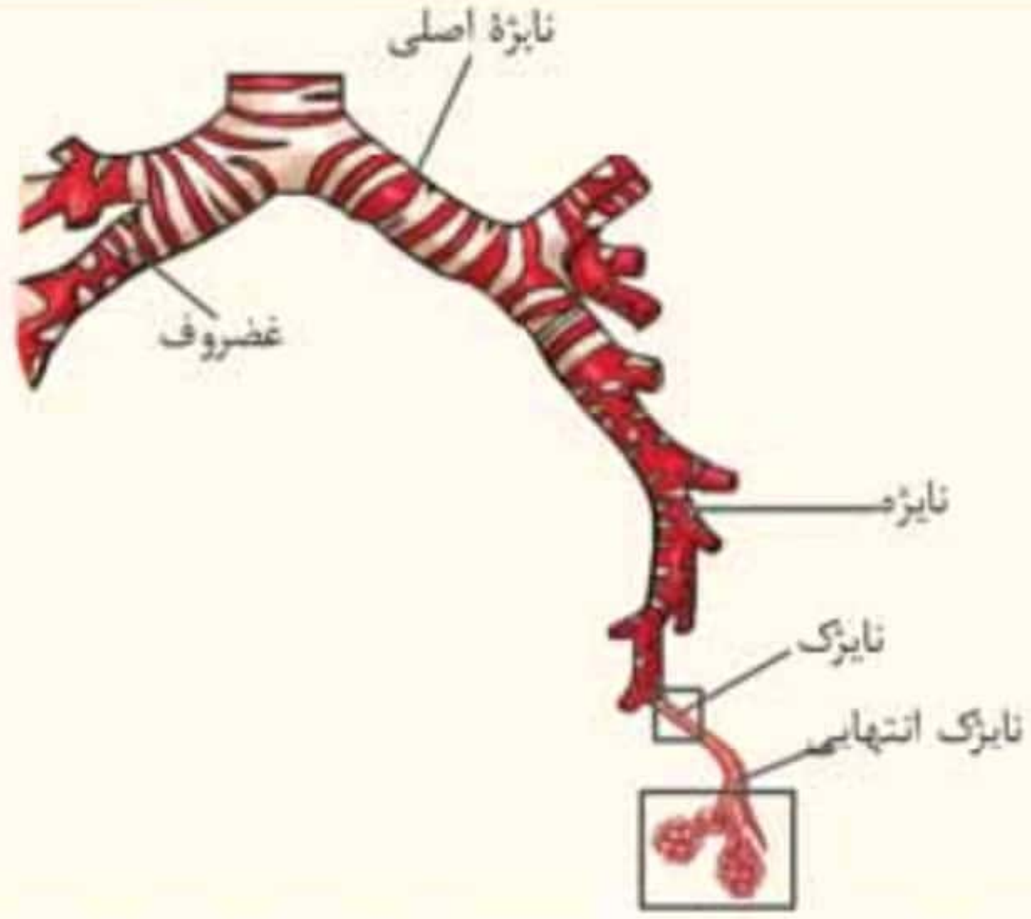
KEY WORDS

۱. لایهٔ غضروفی ـ ماهیچه‌ای

NOTE

PICTURE 053

انشعابات نای



MINI BOX

- نای در انتهای خود دو شاخه می‌دهد و دو ۱ _____ اصلی راست و چپ را ایجاد می‌کند.
- در محل دو شاخه شدن نای، غضروف زیادی دیده می‌شود.
- هر نایژه اصلی به یک شش وارد می‌شود و در شش به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌گردد.
- هر چه به سمت نایژه‌های باریک‌تر در درون شش، پیش برویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود.
- ساختار غضروف‌های نایژه برخلاف نای، در ابتدا به صورت حلقهٔ کامل و بعد به صورت قطعه‌قطعه است.
- انشعاباتی از نایژه که غضروف ندارند، ۲ _____ نامیده می‌شوند.
- نایژک‌ها چون حلقهٔ غضروفی ندارند، تغییر قطر داخلی دارند و هوای ورودی و خروجی را کنترل می‌کنند.
- به آخرین انشعابات نایژک در بخش هادی دستگاه تنفس، ۳ _____ گفته می‌شود.

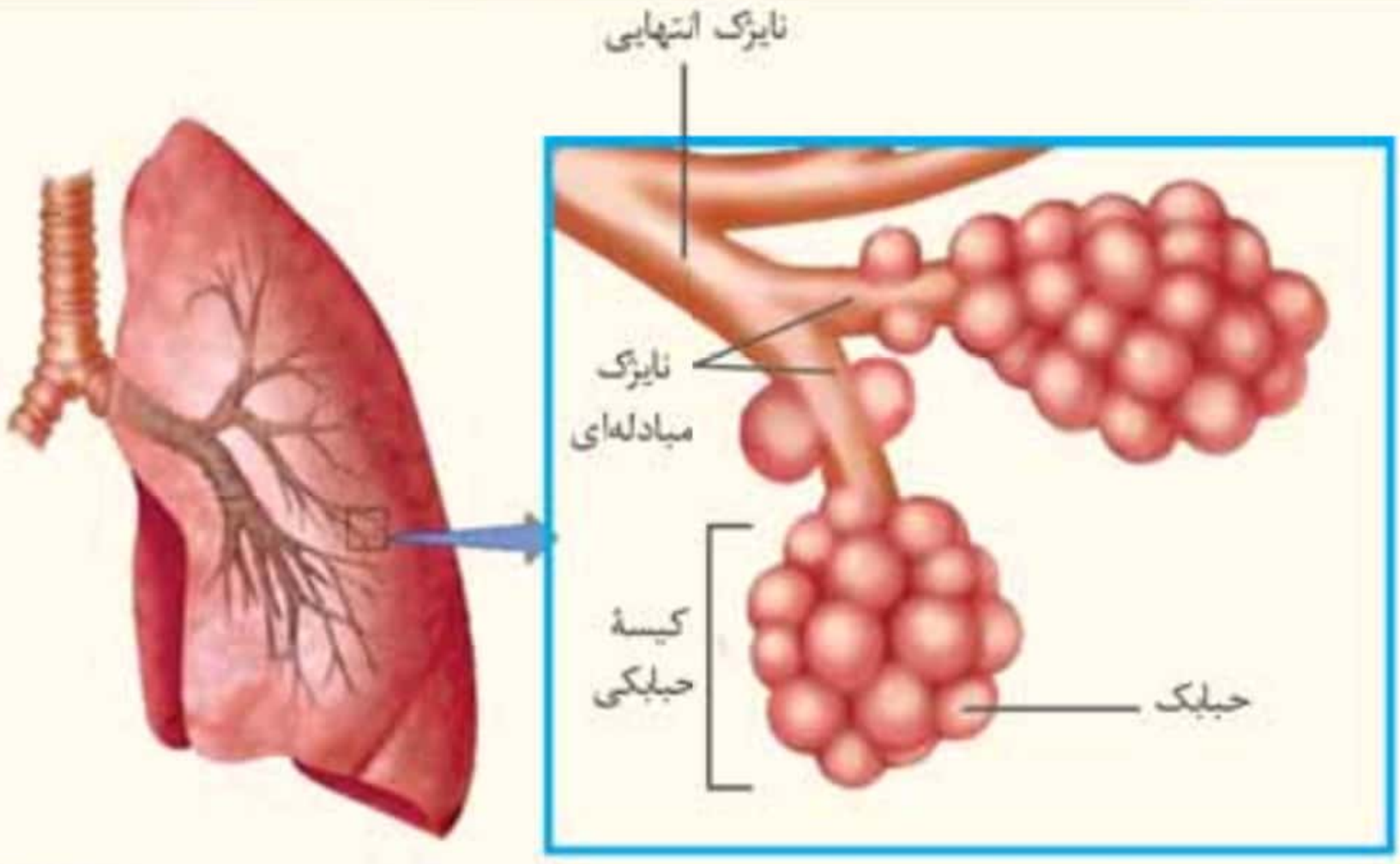
KEY WORDS

۱. نایژه ۲. نایژک ۳. نایژک‌های انتهایی

NOTE

PICTURE 054

بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس



MINI BOX

- از هر نایژک انتهایی، چند نایژک مبادله‌ای انشعاب می‌گیرد.
- به نایژکی که در روی آن حبابک وجود دارد، ۱ می‌گویند.
- در انتهای نایژک‌های مبادله‌ای، ساختارهایی مشابه خوشهٔ انگور دیده می‌شود که به هر یک از آن ساختارها، ۲ گفته می‌شود. در واقع هر کیسهٔ حبابکی اجتماعی از حبابک‌ها می‌باشد.
- گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی به نام درشت‌خوار (ماکروفاژ) در حبابک وجود دارند که باکتری‌ها و ذرات گرد و غبار را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند و بیگانه‌خواری می‌کنند. هم‌چنین دقت کنید که ماکروفاژها جزء یاخته‌های حبابک‌ها به حساب نمی‌آیند.
- حبابک‌ها از یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی تک لایه ساخته شده‌اند. هم‌چنین روی هر حبابک شبکه ای از رگ‌های خونی وجود دارد که شرایط را برای تبادل گازهای تنفسی بهینه می‌کنند.

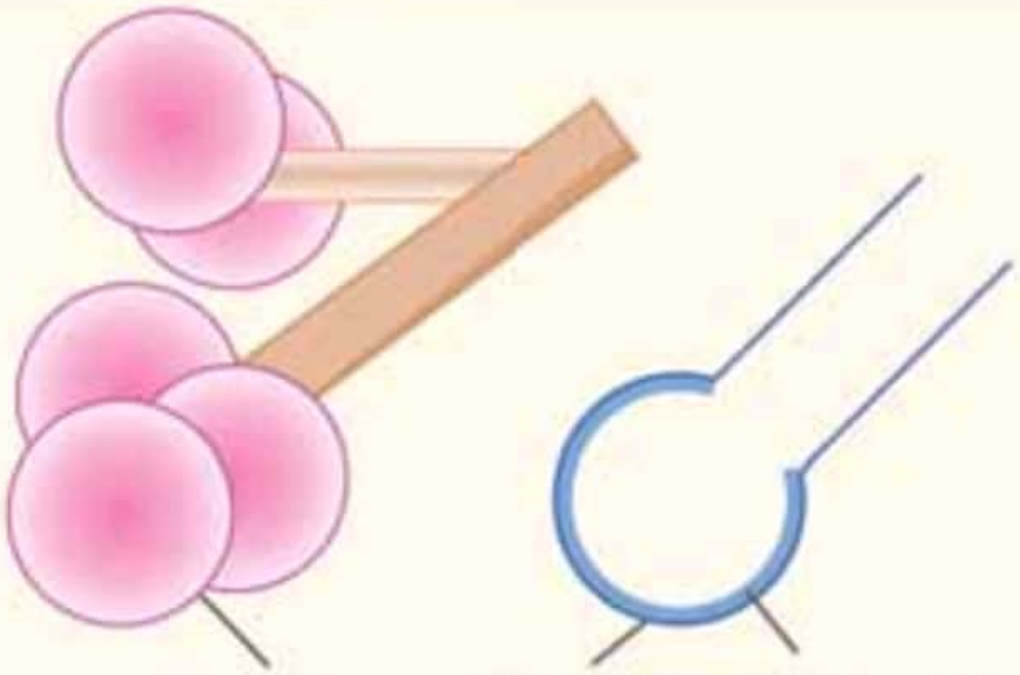
KEY WORDS

۱. نایژک مبادله‌ای
۲. کیسهٔ حبابکی

NOTE

PICTURE 055

حبابک و سورفاکتانت



MINI BOX

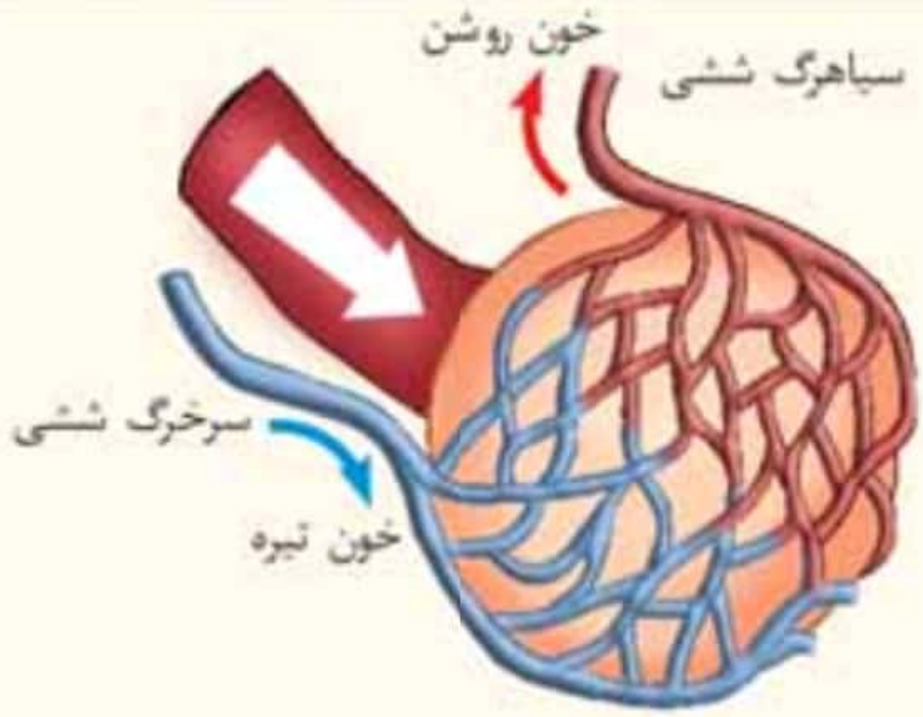
- با ورود هوا، حجم حبابک‌ها افزایش می‌یابد. اما حتی با خروج هوا، حبابک‌ها به طور کامل بسته نمی‌شوند.
- در همهٔ حبابک‌ها، سطحی که در تماس با هواست، با لایهٔ نازکی از آب پوشیده می‌شود. که به دلیل کشش سطحی بالای آب، باعث ایجاد مقاومت در باز شدن حبابک‌ها می‌گردد.
- پس بعضی یاخته‌های موجود در حبابک به نام یاختهٔ نوع دوم ماده‌ای به نام [۱] ترشح می‌کنند که:
  - باعث کاهش نیروی کشش سطحی ← آسان باز شدن حبابک‌ها
  - در اواخر دوران جنینی ساخته می‌شود.
  - تمام سطح داخلی حبابک را می‌پوشاند

KEY WORDS

۱. سورفاکتانت (عامل سطح فعال)

NOTE

PICTURE 056 حبابک و مویرگ‌های خونی اطراف آن



MINI BOX

- در اطراف هر حبابک هم خون تیره و هم خون روشن دیده می‌شود.
- انشعابات حاصل از سرخرگ و سیاهرگ هر شش در اطراف حبابک‌ها، مویرگ‌های خونی فراوان ایجاد می‌کند.
- سرخرگ ششی (دارای خون تیره) ← (منشعب می‌شود) ایجاد شبکهٔ مویرگی سرخرگی در اطراف حبابک (خون تیره) ← (تبادل گازهای تنفسی) ایجاد شبکهٔ مویرگی سیاهرگی در اطراف حبابک (خون روشن) ← (انشعابات به یکدیگر می‌پیوندد) سیاهرگ ششی (دارای خون روشن)
- ۱ ــــــ خون تیره را از قلب به شش‌ها و ــــــ ۲ خون روشن را از شش‌ها به قلب می‌برند.

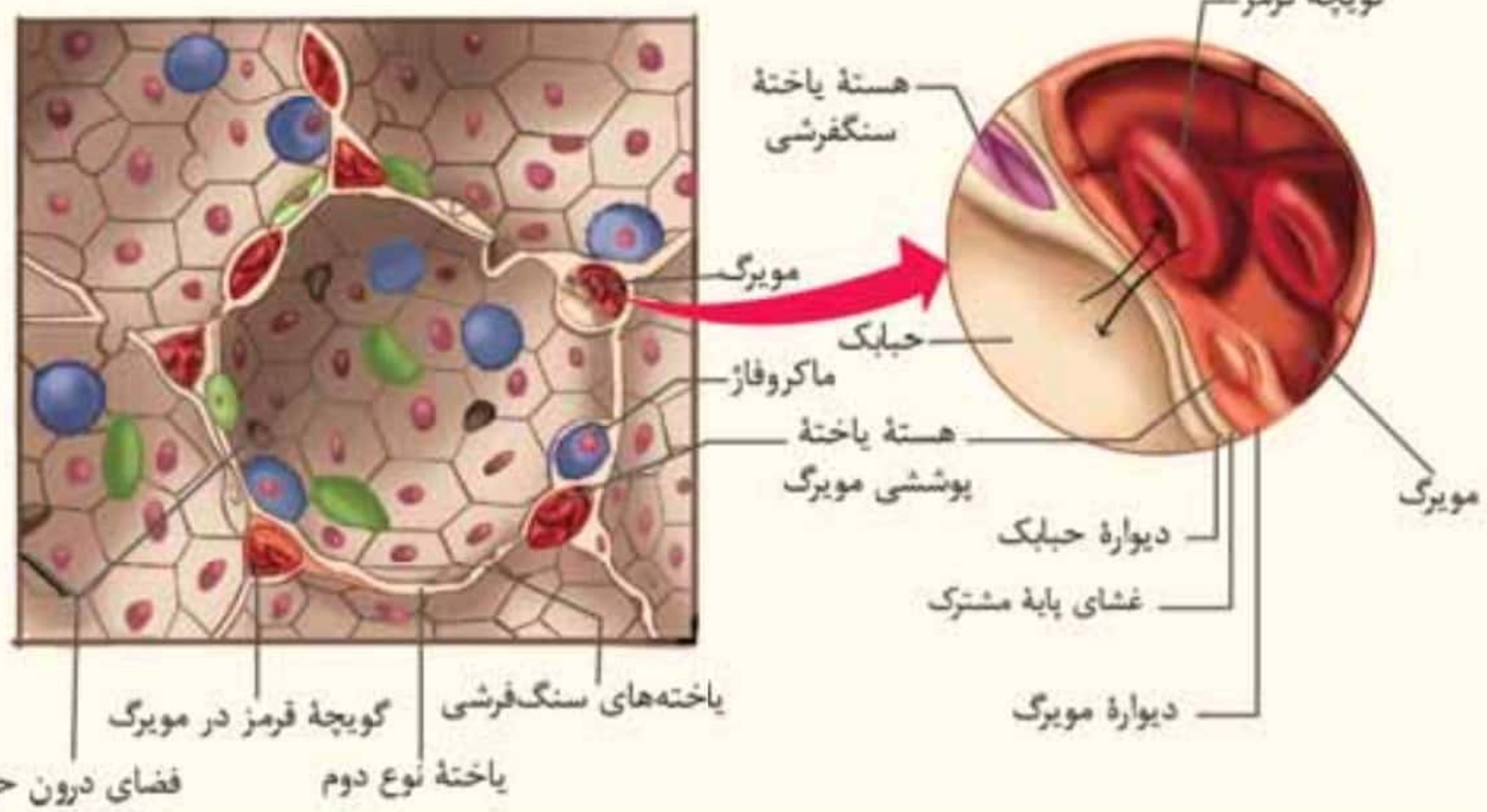
KEY WORDS

۱. سرخرگ‌های ششی ۲. سیاهرگ‌های ششی

NOTE

PICTURE 057

دیواره حبابک



MINI BOX

- حبابک
  - دیواره حبابک
    - سنگ‌فرشی تک لایه ← بزرگ‌تر، بیشتر، مسئول تبادل گازهای تنفسی
    - یاخته‌های نوع دوم ← کوچک‌تر، کم‌تر؛ مسئول ترشح سورفاکتانت
  - اطراف حبابک
    - در سطح داخلی ← ماکروفاژها ← با فاگوسیتوز ← از بین بردن میکروب‌ها
    - در سطح خارجی ← مویرگ‌ها ← محل تبادل گازهای تنفسی
- در نقاط متعددی از حبابک که دیواره نازک می‌شود، بافت پوششی حبابک و مویرگ، غشای پایه مشترک دارند و تبادل گازها سریع‌تر انجام می‌شود.
- هم حبابک از بافت پوششی سنگ‌فرشی تک لایه تشکیل شده است و هم مویرگ‌های اطراف حبابک بافت پوششی سنگ‌فرشی تک لایه دارند ← کاهش مسافت انتشار گازها ← افزایش سرعت تبادل گازها.
- گویچه‌های قرمز از مویرگ خارج نمی‌شوند.
- در نقاطی که دیوارهٔ حبابک نازک می‌شود، هستهٔ یاخته‌های دیواره حبابک و هستهٔ یاخته‌های مویرگ دیده نمی‌شوند.

مسیر تبادل گازهای تنفسی طی بازدم:

گاز متصل به هموگلوبین گویچهٔ قرمز ← گذر از غشای گویچهٔ قرمز ← گذر از غشای یاخته پوششی مویرگ ← گذر از غشای پایه ← گذر از غشای یاخته پوششی حبابک ← ورود به حبابک ← خروج گازهای تنفسی از مجاری تنفسی

مسیر تبادل گازهای تنفسی طی دم:

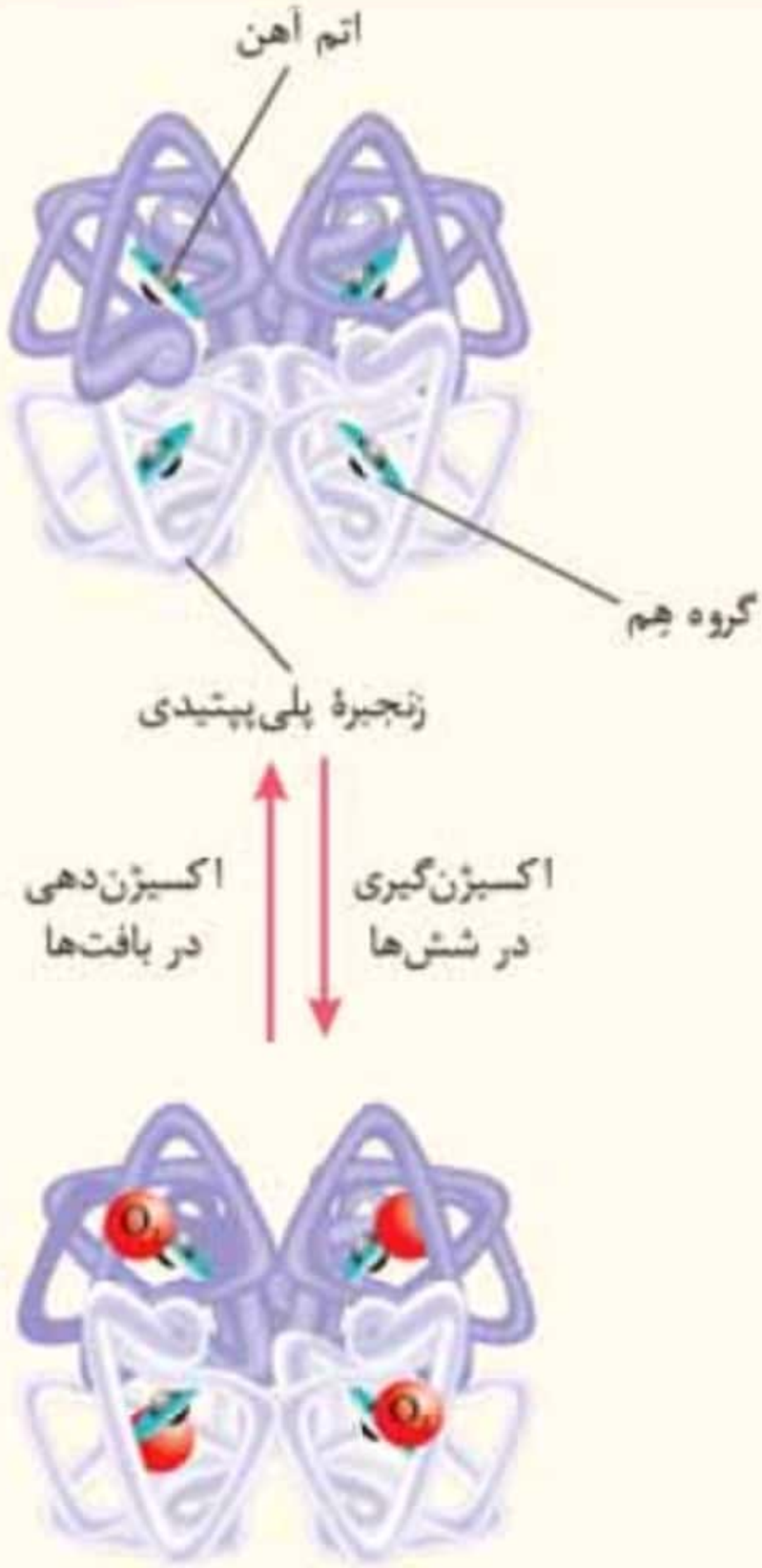
ورود گازهای تنفسی به مجاری تنفسی ← ورود به حبابک ← گذر از غشای یاخته پوششی حبابک ← گذر از غشای پایه ← گذر از غشای یاخته پوششی مویرگ ← گذر از غشای گویچهٔ قرمز ← اتصال به هموگلوبین گویچهٔ قرمز

هر گاز تنفسی متصل به هموگلوبین در مسیر تبادل در شش‌ها حداکثر باید از ۳ غشا عبور کند.

(غشای گویچهٔ قرمز، غشای یاخته پوششی مویرگ، غشای یاخته پوششی حبابک)

PICTURE 058

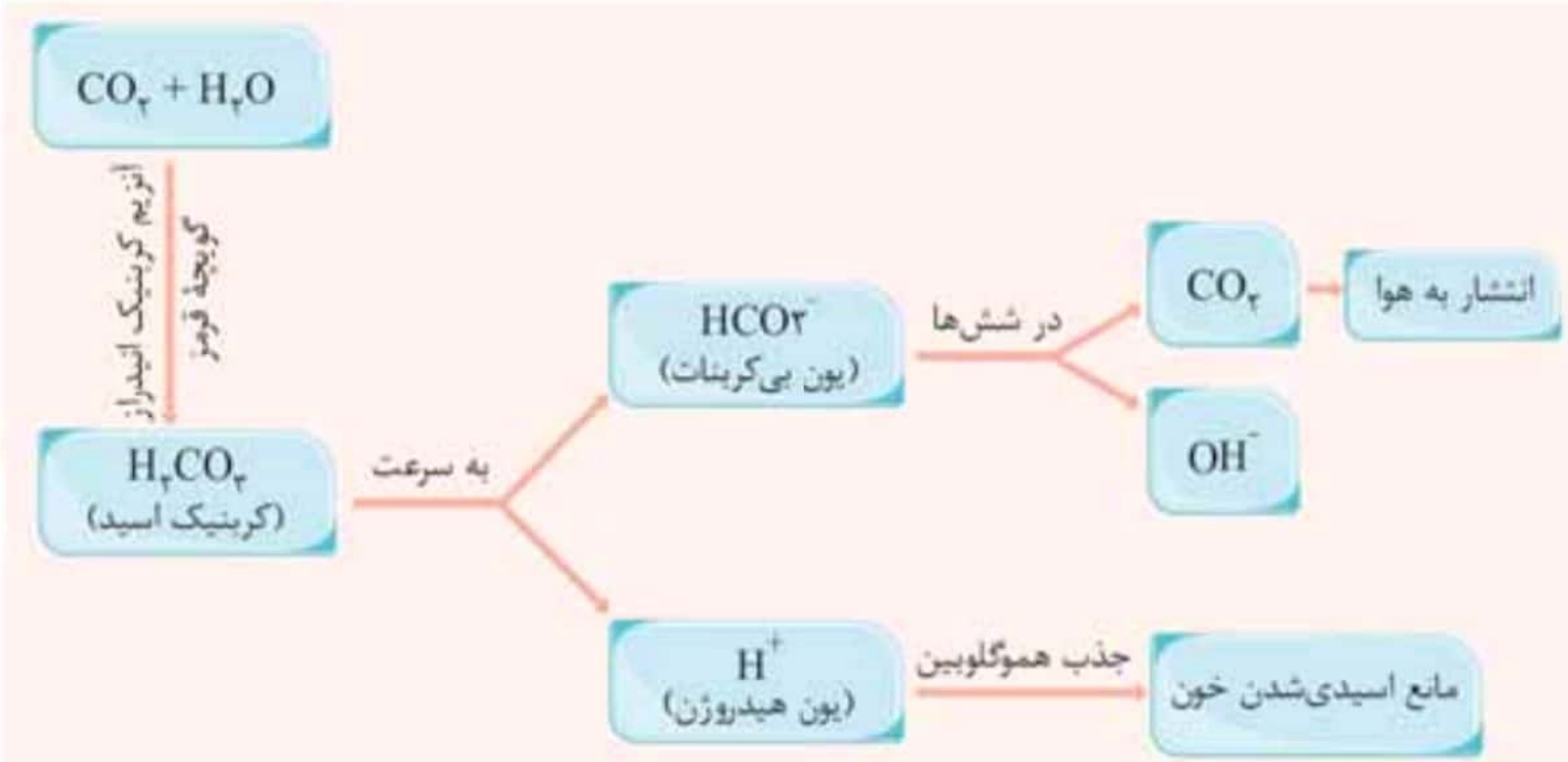
هموگلوبین



MINI BOX

- مولکول هموگلوبین
  - گروه هم: به هر گروه هم [۱] اتم آهن متصل است و به هر اتم آهن [۲] مولکول اکسیژن به صورت برگشت‌پذیر وصل می‌شود.
  - پروتئین گلوبین = از [۳] زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی که دو به دو شبیه هم هستند؛ ساخته شده است که بر روی هر پلی‌پپتید [۴] گروه هم متصل است. (در مجموع ۴ گروه هم)
- حمل گازهای تنفسی در خون:
  - O_2
    - ۹۷ درصد ← متصل به هموگلوبین
    - ۳ درصد ← به صورت محلول در پلاسما (خوناب)
  - CO_2
    - ۹۳ درصد ← به وسیلهٔ گویچهٔ قرمز
      - ۲۳ درصد ← متصل به هموگلوبین
      - ۷۰ درصد ← به صورت یون بی‌کربنات
    - ۷ درصد ← به صورت محلول در پلاسما (خوناب)
- میل ترکیبی هموگلوبین و کربن مونواکسید [۵] از میل ترکیبی هموگلوبین و اکسیژن است.

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی



- مولکول‌های اکسیژن می‌توانند به هر ۴ اتم آهن گروه هم متصل شوند.
- غلظت گاز تنفسی در اطراف هموگلوبین مشخص می‌کند که گاز تنفسی به آن متصل شود یا از آن جدا گردد.
- غلظت O_2 در محیط:
  - زیاد باشد ← اکسیژن به هموگلوبین می‌پیوندد (در شش)
  - کم باشد ← اکسیژن از هموگلوبین جدا می‌شود (در بافت)
- غلظت CO_2 در محیط:
  - زیاد باشد ← CO_2 به هموگلوبین می‌پیوندد (در بافت)
  - کم باشد ← CO_2 از هموگلوبین جدا می‌شود (در شش)

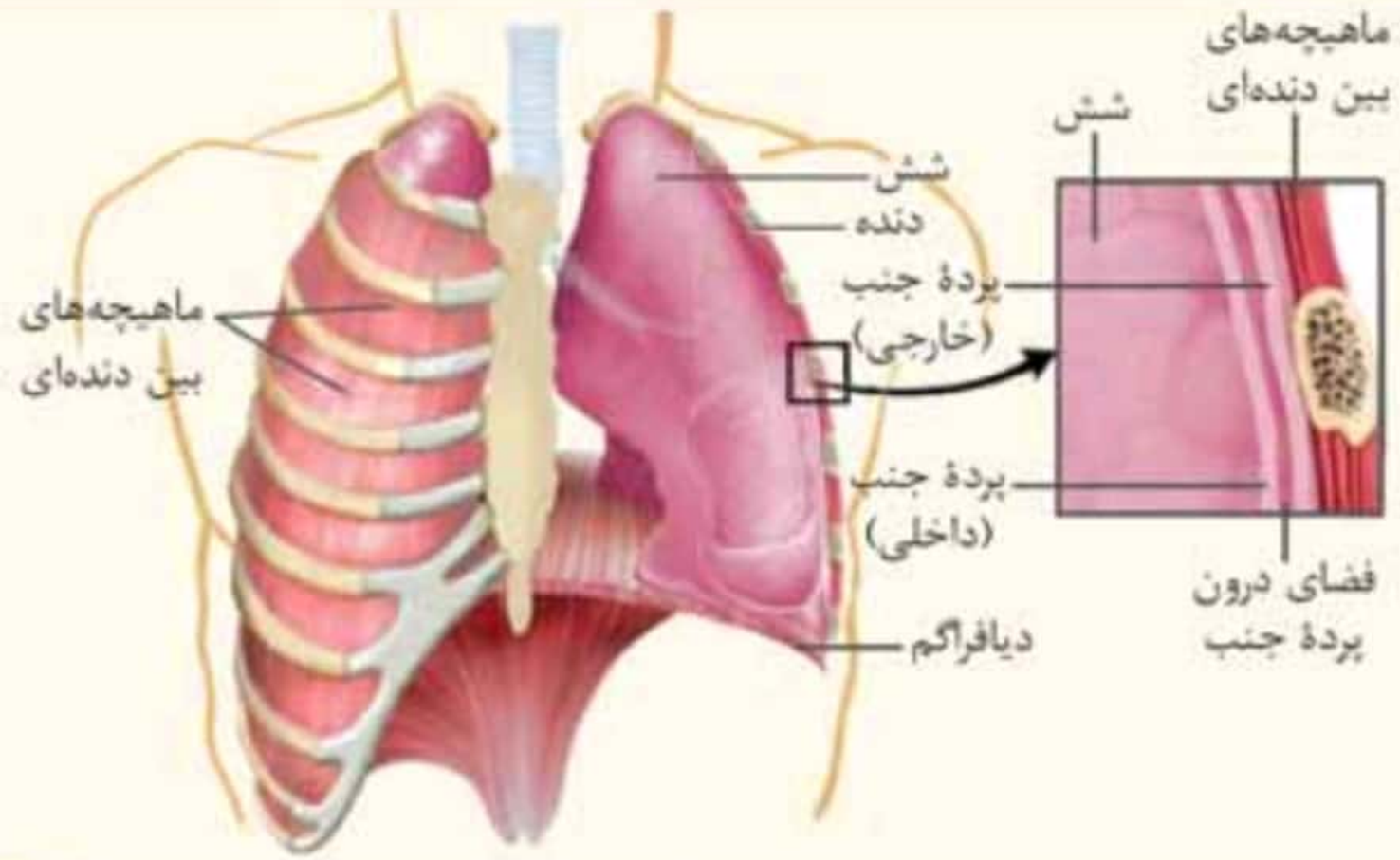
KEY WORDS

۱. یک ۲. یک ۳. چهار
۴. یک ۵. بیشتر

NOTE

PICTURE 059

شش‌ها و قفسه سینه



MINI BOX

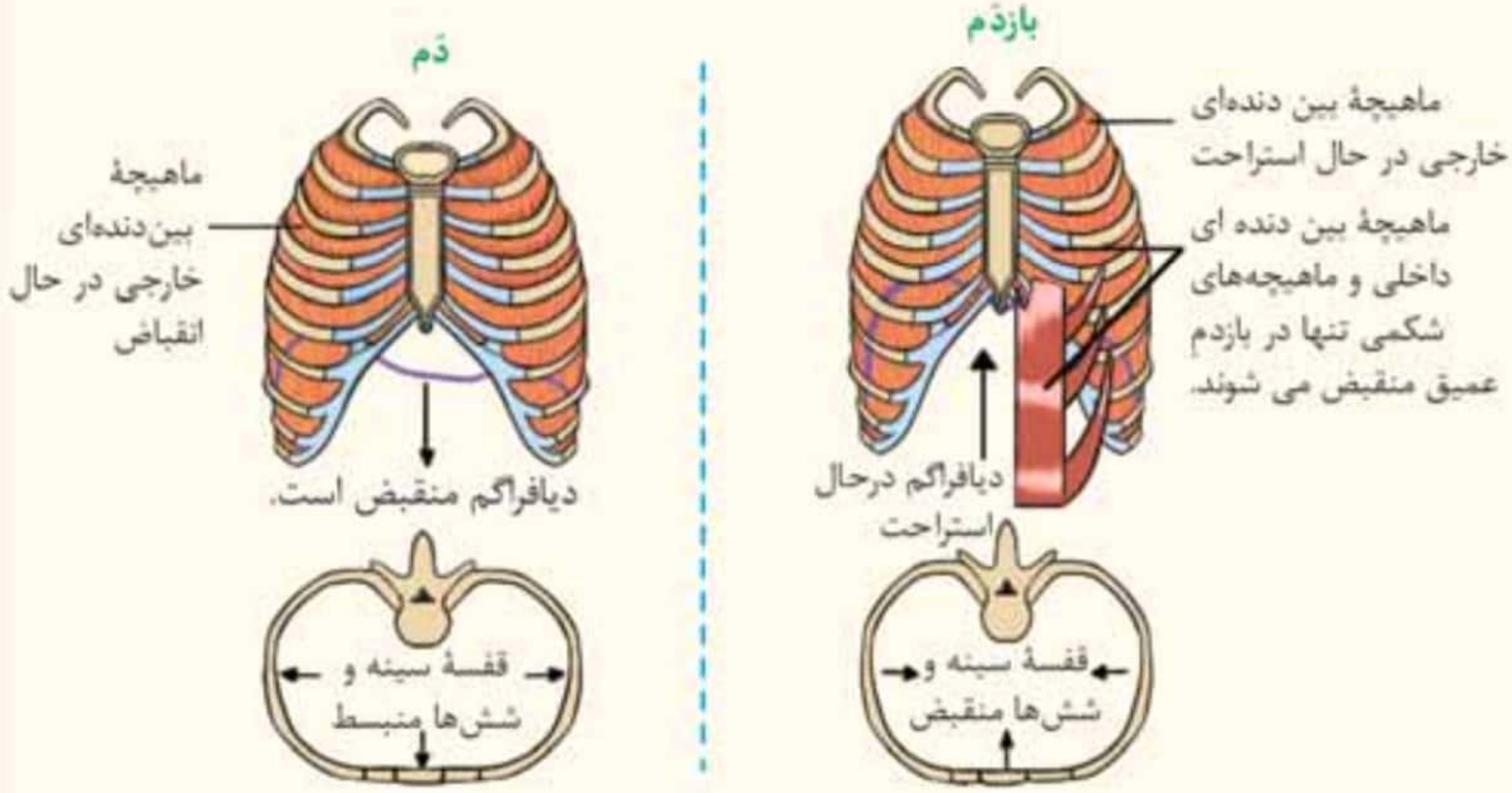
- شش چپ به علت مجاورت با قلب از شش راست قدری ___(۱)___ است.
- شش مجموعه‌ای از لوله‌های منشعب شونده + کیسه‌های حبابکی + رگ‌ها است که از بیرون توسط یک بافت پیوندی احاطه شده است.
- شش‌ها درون قفسهٔ بستهٔ سینه و روی پرده ماهیچه‌ای مخطط دیافراگم قرار دارند.
- بیشترین مویرگ‌های خونی شش‌ها ← در اطراف کیسه‌های هوایی
- پرده جنب
  - پرده‌ای ___(۲)___ لایه
    - لایه‌خارجی ← به سطح درونی قفسه سینه متصل است.
    - لایه داخلی ← به شش‌ها متصل است.
  - ← در بین دو لایهٔ پردهٔ جنب، مایع جنب قرار دارد.
  - اطراف شش‌ها را فرا گرفته است.
  - باعث اتصال شش‌ها به قفسه سینه می‌شود.
- اتصال دنده‌ها به جناغ از طریق ___(۳)___ هاست. جفت پنج دندهٔ اول به صورت مستقل با غضروف خود به استخوان جناغ متصل هستند. جفت دنده‌های ششم تا دهم به طور مشترک با یک غضروف به جناغ متصل می‌شوند در حالی‌که جفت دنده‌های یازده و دوازده به جناغ متصل نمی‌شوند و دنده‌های آزاد یا کاذب می‌باشند.
- در فاصلهٔ بین دنده‌ها، ماهیچه‌های بین دنده‌ای قرار دارند.
  - بین دنده‌ای داخلی ← دخالت در ___(۴)___
  - بین دنده‌ای خارجی ← دخالت در ___(۵)___
- به دلیل موقعیت قلب، در شش چپ تو رفتگی نیز دیده می‌شود.

KEY WORDS

۱. کوچک‌تر ۲. دو ۳. غضروف
۴. یازدم عمیق ۵. دم عادی

PICTURE 060

دم و بازدم



MINI BOX

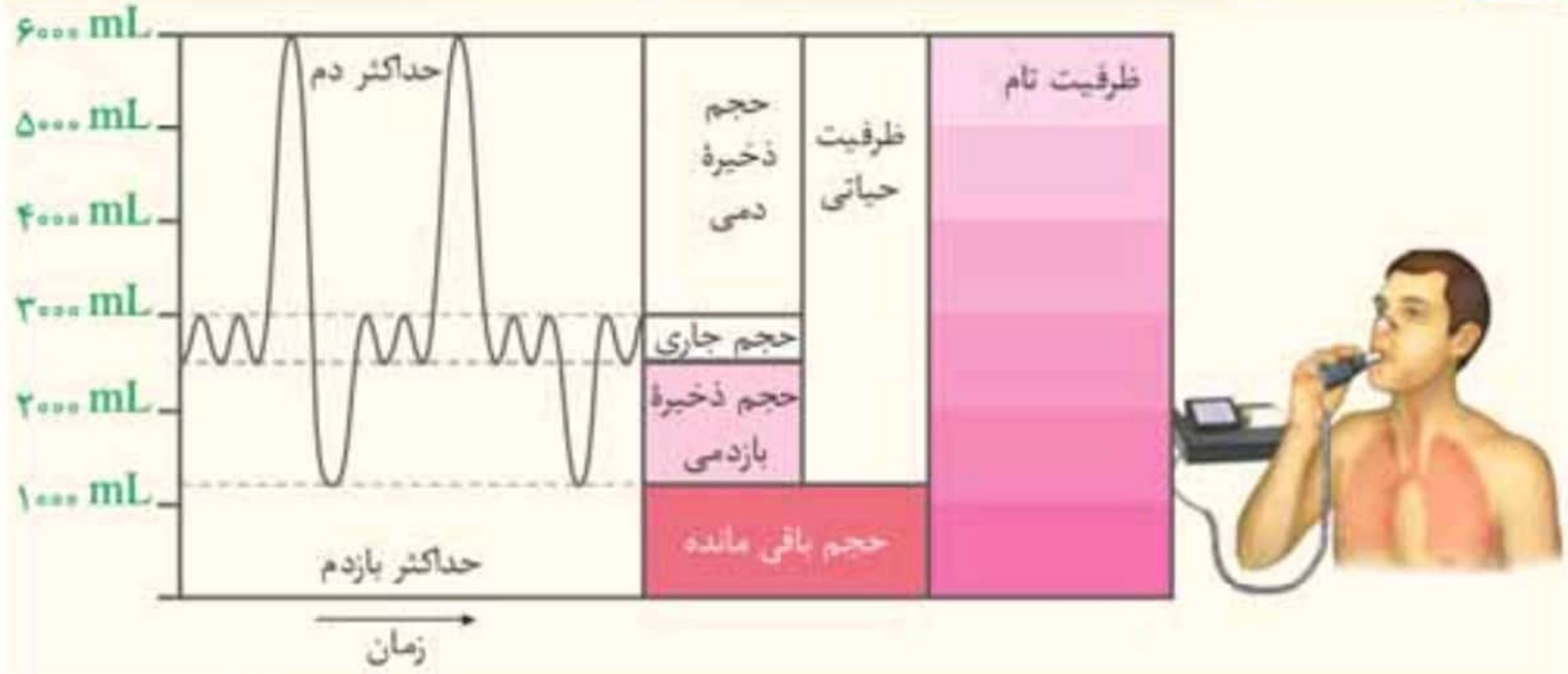
- در هنگام دم عادی
  - حجم قفسهٔ سینه ___۱___ می‌یابد.
  - ماهیچهٔ اسکلتی دیافراگم در حال ___۲___ است.
  - جناغ همراه با قفسهٔ سینه به سمت ___۳___ حرکت می‌کند.
  - ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حال ___۴___ می‌شوند.
- در هنگام دم عمیق، ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کنند.
- در هنگام بازدم عادی
  - حجم قفسهٔ سینه کاهش می‌یابد.
  - ماهیچهٔ اسکلتی دیافراگم در حال ___۵___ است.
  - جناغ همراه قفسه سینه به سمت ___۶___ حرکت می‌کند.
  - ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی در حالت ___۷___ هستند.
- در هنگام بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و نیز ماهیچه‌های شکمی به کاهش حجم قفسه سینه کمک‌می‌کنند.
- در تنفس آرام و طبیعی، ___۸___ نقش اصلی را بر عهده دارد.

KEY WORDS

۱. افزایش	۲. انقباض	۳. جلو	۴. انقباض
۵. استراحت	۶. عقب	۷. استراحت	۸. دیافراگم

PICTURE 061

دم‌سنج و دم‌نگاره



MINI BOX

- دم‌سنج (اسپیرومتر) ⟵ دستگاهی که با آن حجم‌های تنفسی را اندازه می‌گیرند.
- دم‌نگاره (اسپیروگرام) ⟵ نموداری که دم‌سنج از دم و بازدم‌های فرد رسم می‌کند که در تشخیص درست بیماری‌های ششی کاربرد دارد.
- ظرفیت تام
  - ظرفیت حیاتی
    - حجم ذخیرهٔ دمی: مقدار هوایی که می‌توان پس از یک دم معمولی، با یک دم عمیق به شش‌ها وارد کرد.
    - حجم ذخیرهٔ بازدمی: مقدار هوایی که می‌توان پس از یک بازدم معمولی، با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد.
    - هوای جاری
      - هوای مرده: $\frac{1}{3}$ هوای جاری است که در بخش هادی می‌ماند و مبادله نمی‌شود.
      - هوای مبادله‌ای: $\frac{2}{3}$ هوای جاری است.
  - هوای باقی‌مانده: حتی پس از بازدم عمیق، مقداری هوا در شش‌ها باقی می‌ماند و نمی‌توان آن را خارج کرد.
- حجم هوای باقی‌مانده درشش‌ها باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند و تبادل گازها بین مویرگ و حبابک در فاصلهٔ بین دو تنفس ممکن باشد.
- به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود ___۱___ می‌گویند.

حجم جاری × تعداد تنفس در دقیقه = حجم تنفسی در دقیقه

- حجم ذخیرهٔ دمی از حجم ذخیرهٔ بازدمی ___۲___ است.

- حجم هوای باقی‌مانده درشش‌ها باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند و تبادل گازها بین مویرگ و حبابک در فاصلهٔ بین دو تنفس ممکن باشد.
- به مقدار هوایی که در یک دم عادی وارد یا در یک بازدم عادی خارج می‌شود ___۱___ می‌گویند.

حجم جاری × تعداد تنفس در دقیقه = حجم تنفسی در دقیقه

- حجم ذخیرهٔ دمی از حجم ذخیرهٔ بازدمی ___۲___ است.
- ظرفیت حیاتی شامل حجم ذخیرهٔ دمی + حجم جاری + حجم ذخیرهٔ بازدمی است.
- ظرفیت تام از ظرفیت حیاتی ___۳___ است.

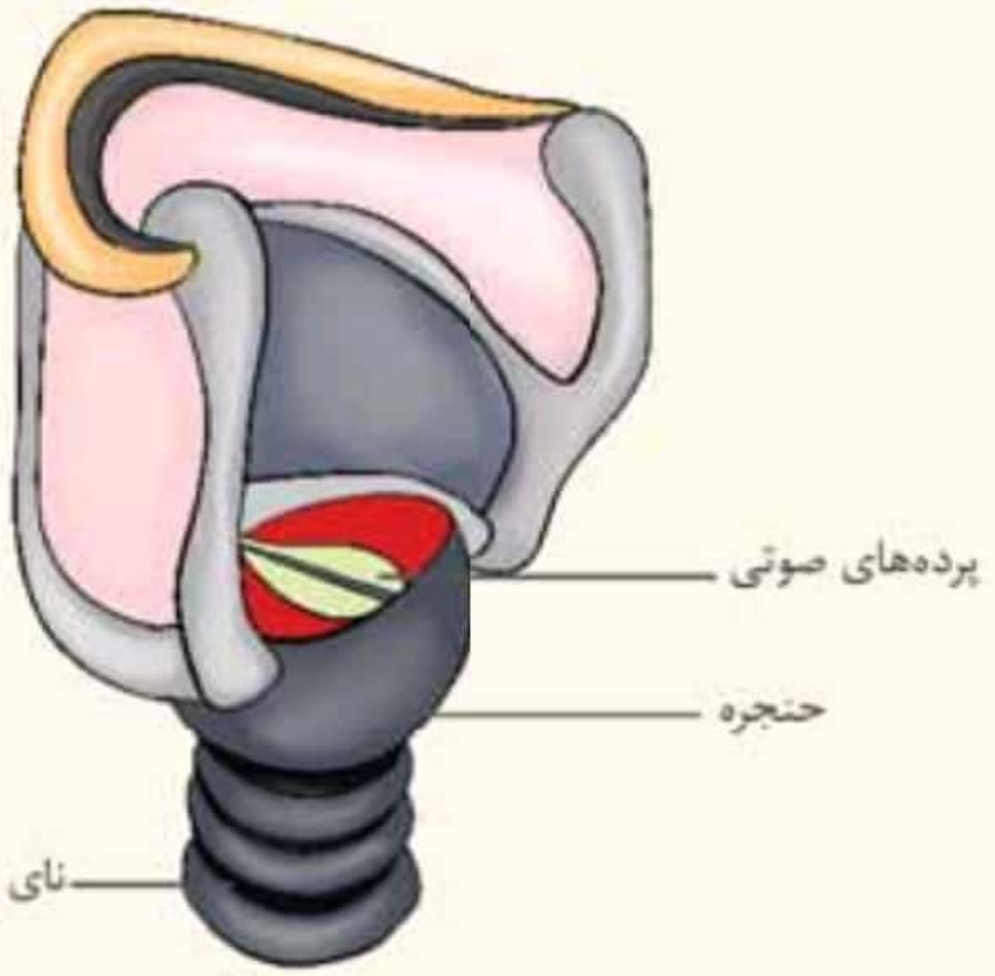
- مقدار هوایی که به شش‌ها وارد یا از آن خارج می‌شود به
  - چگونگی دم و بازدم
  - سن
  - جنسیت

  بستگی دارد.
- اندازه حجم‌های تنفسی
  - هوای جاری: حدود ۵۰۰ml
  - هوای ذخیره دمی: حدود ۳۰۰۰ml
  - هوای ذخیره بازدمی: حدود ۱۳۰۰ml
  - حجم هوای باقی‌مانده: حدود ۱۲۰۰ml
  - حجم هوای مرده: حدود ۱۵۰ml

KEY WORDS

۱. حجم جاری ۲. بیشتر ۳. بیشتر

PICTURE 062 پرده‌های صوتی در حنجره



MINI BOX

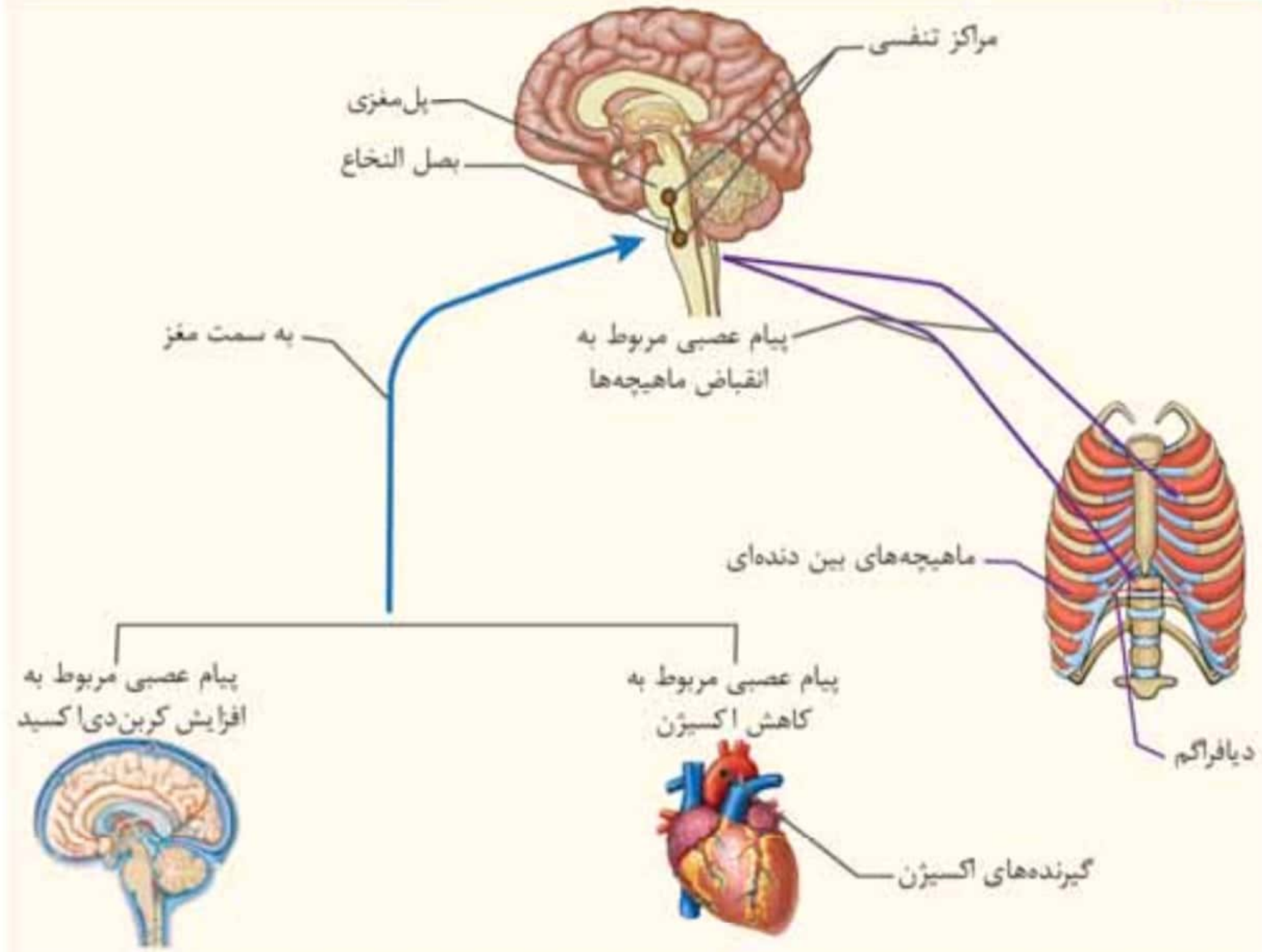
- پرده‌های صوتی
  - در حنجره قرار گرفته‌اند.
  - حاصل چین‌خوردگی مخاط به سمت داخل‌اند.
  - هوای بازدم، پرده‌های صوتی را به ارتعاش در می‌آورد.
- پرده‌های صوتی، دو نوار پرده مانند هستند که شکافی را در وسط درست می‌کنند و با باز و بسته شدن این شکاف در اثر ارتعاش، صدا تولید می‌شود.
- فاصلهٔ پرده‌های صوتی از یکدیگر زمانی که در حالت استراحت هستند، در بخش پشتی بیشتر است.
- عوامل مؤثر در تکلم
  - واژه‌سازی: لب‌ها، زبان، دندان‌ها
  - ارتعاش پرده‌های صوتی در اثر برخورد هوای بازدمی
  - مرکز عصبی تکلم

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 063

تنظیم تنفس



MINI BOX

- عوامل مؤثر در تنظیم تنفس در انسان
  - بصل‌النخاع
    - پیام دم از بصل‌النخاع ← ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و دیافراگم ←
    - انقباض ماهیچه‌های دیافراگم و بین دنده‌ای خارجی و انجام دم.
  - پل مغزی
    - مدت زمان دم را تنظیم می‌کند.
    - با اثر بر روی مرکز تنفس در بصل‌النخاع ← دم را خاتمه می‌دهد.
    - پر شدن بیش از حد شش‌ها ← کشیدگی ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ نایژه‌ها و نایژک‌ها ← ارسال پیام عصبی به بصل‌النخاع ← ارسال پیام عصبی از بصل‌النخاع به پل مغزی ← توقف دم
  - افزایش CO_2
    - اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع ← [۱] ← آهنگ تنفس
    - نیاز بدن به دفع CO_2 ، محرک مهمی برای نفس کشیدن است.
  - کاهش O_2
    - گیرنده‌های حساس به کاهش O_2 در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیهٔ گردن ← ارسال پیام عصبی به بصل‌النخاع

- عوامل مؤثر در تنظیم تنفس در انسان
  - پل مغزی
    - مدت زمان دم را تنظیم می‌کند.
    - با اثر بر روی مرکز تنفس در بصل‌النخاع ← دم را خاتمه می‌دهد.
    - پر شدن بیش از حد شش‌ها ← کشیدگی ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ نایژه‌ها و نایژک‌ها ← ارسال پیام عصبی به بصل‌النخاع ← ارسال پیام عصبی از بصل‌النخاع به پل مغزی ← توقف دم
  - افزایش CO_2
    - اثر بر مرکز تنفس در بصل‌النخاع ← [۱] ← آهنگ تنفس
    - نیاز بدن به دفع CO_2 ، محرک مهمی برای نفس کشیدن است.
  - کاهش O_2
    - گیرنده‌های حساس به کاهش O_2 در سرخرگ آئورت و سرخرگ‌های ناحیهٔ گردن ← ارسال پیام عصبی به بصل‌النخاع
- در صورت کاهش شدید اکسیژن، نیاز به اکسیژن محرک مهم‌تری برای تنفس محسوب می‌شود.

- پل مغزی [۲] بصل‌النخاع و [۳] مخ قرار دارد.
- گیرنده‌های اکسیژن در آئورت قبل از انشعابات آن قرار دارند.
- در هنگام [۴] کربن دی‌اکسید در خون، پیام عصبی در سایر نقاط مغز نیز تولید می‌شود.
- ارسال پیام عصبی از پل مغزی به بصل‌النخاع نیز دیده می‌شود.
- بصل‌النخاع و پل مغزی به عنوان مراکز عصبی تنفس هم گیرندهٔ پیام عصبی حسی از اندام‌ها هستند و هم فرستنده پیام‌های عصبی حرکتی
- همهٔ یاخته‌های بدن برای زنده ماندن به اکسیژن نیاز دارند.
- در تنفس عادی، دفع CO_2 محرک مهم‌تری برای تنفس است تا رسیدن O_2 به یاخته‌ها
- در صورت افت شدید O_2 ، کاهش خطرناک O_2 ، محرک مهم‌تر تنفس می‌شود.

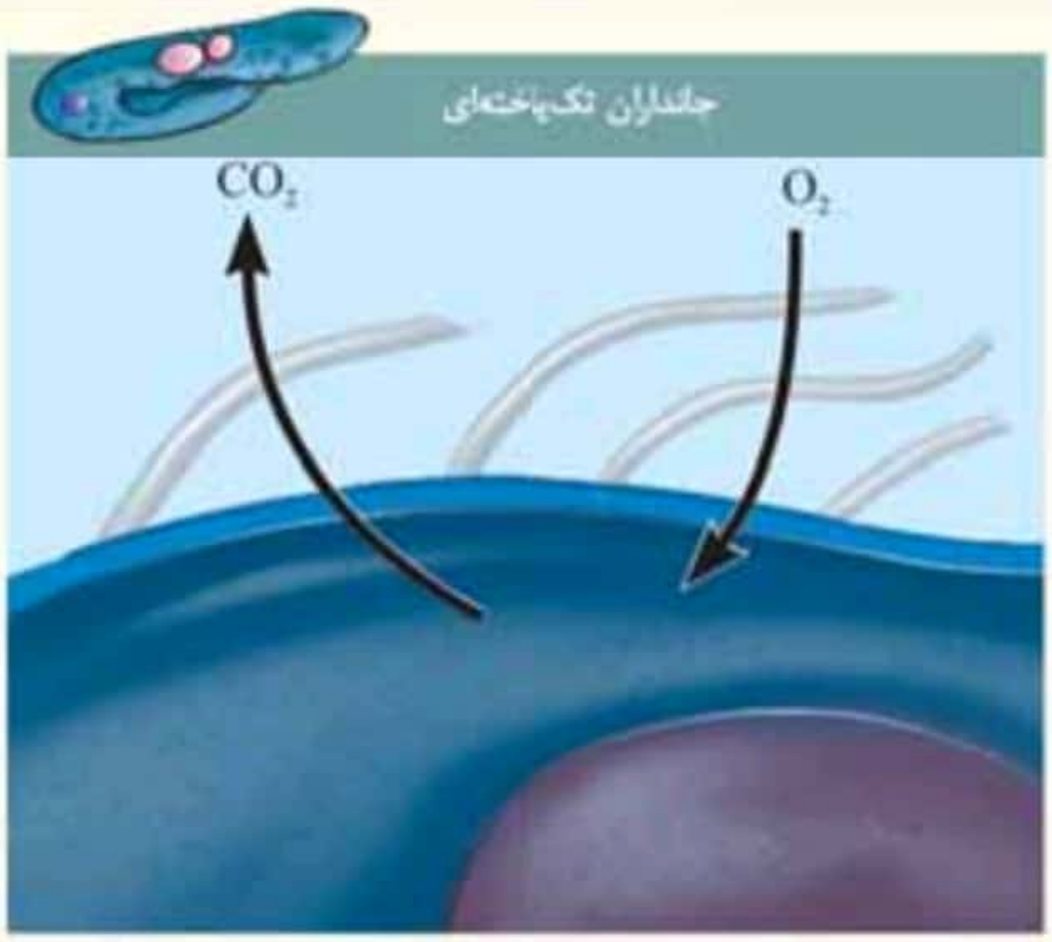
KEY WORDS

۱. افزایش ۲. بالای ۳. زیر ۴. افزایش

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 064

تبادل گازی در جانداران تک‌یاخته‌ای



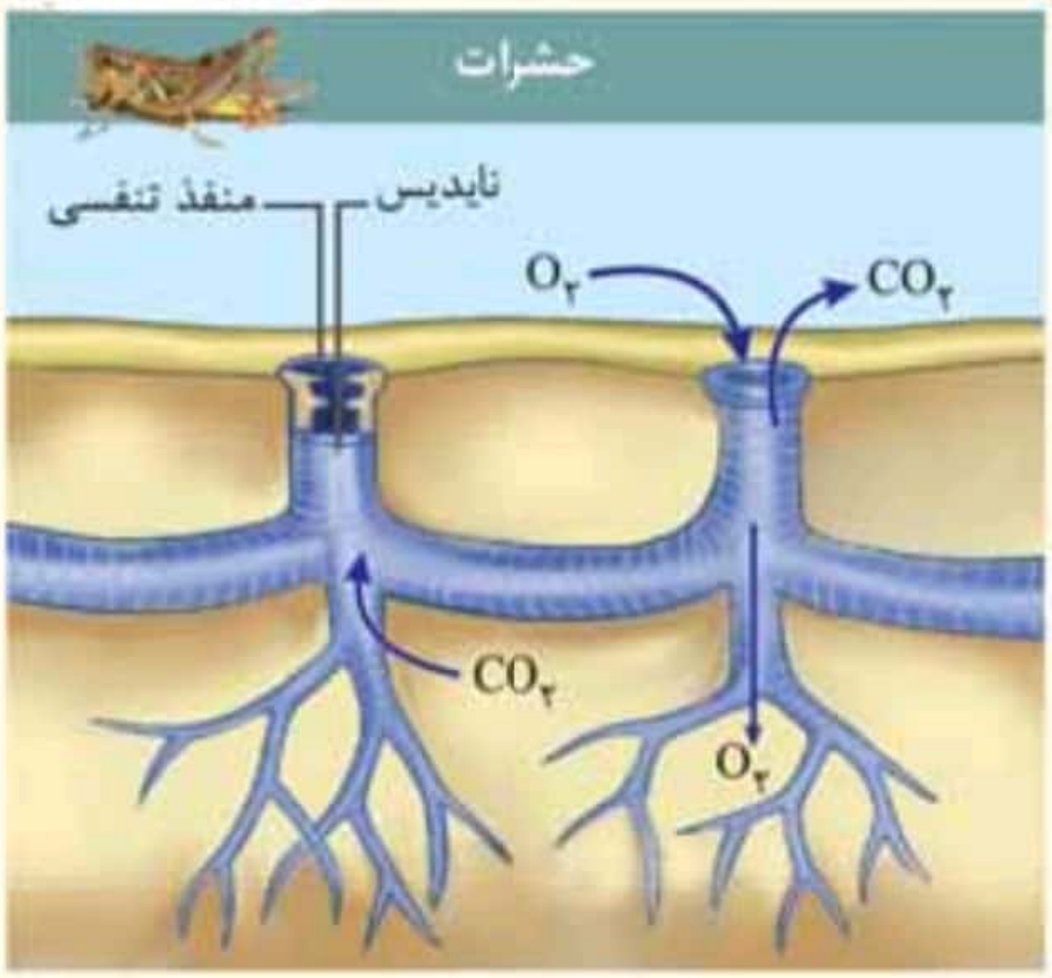
MINI BOX

- در جانداران تک یاخته‌ای مانند پارامسی و جانورانی که همهٔ یاخته‌های بدن آن‌ها به محیط بیرون دسترسی دارند مثل هیدر و کرم‌های پهن
  - گازها مستقیماً بین یاخته‌ها و محیط مبادله می‌شوند.
  - انتقال گازها با انتشار صورت می‌گیرد.

NOTE

PICTURE 065

تنفس نایدیسی



MINI BOX

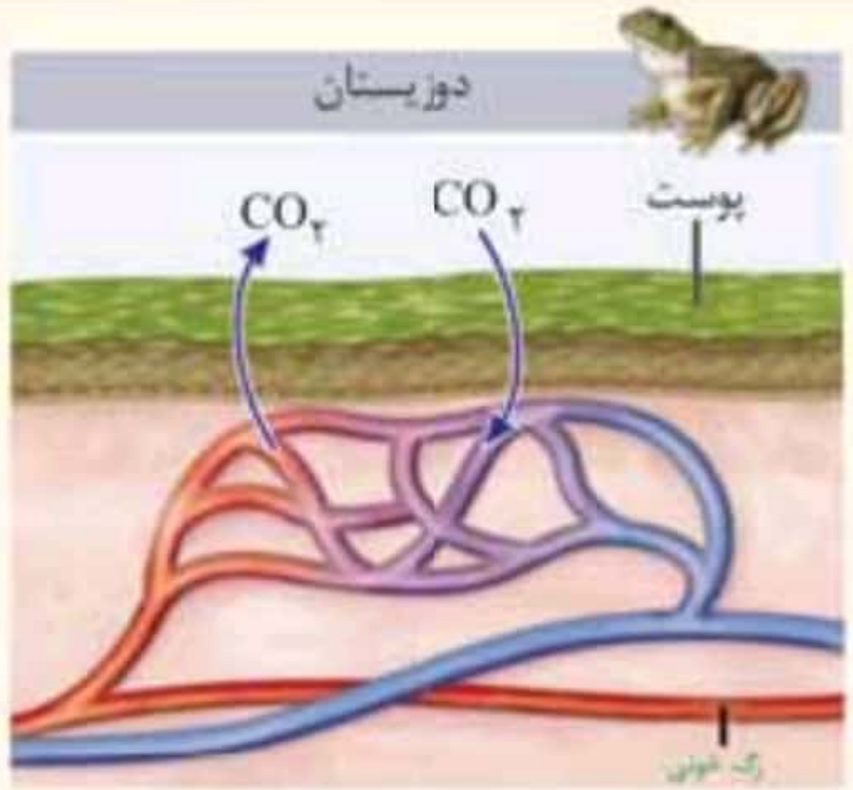
- تنفس نایدیسی
  - یکی از روش‌های اصلی در تنفس جانوران است.
  - نایدیس
    - نایدیس‌ها لوله‌های منشعب و مرتبط با هم هستند.
    - نادیدیس‌ها از طریق منافذ تنفسی سطح بدن به خارج باز می‌شوند.
    - [1] ..... در ابتدای نایدیس قرار دارد.
    - نایدیس‌ها ساختاری دارند که با بستن منفذ در سطح بدن از هدر رفتن آب جلوگیری می‌کنند.
    - انتهای انشعابات پایانی نایدیس بسته و فاقد کیتین است و در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند و مایع درون آن‌ها، تبادلات گازی را ممکن می‌سازد. درحالی‌که نایدیس‌های نزدیک به سطح بدن باکتین پوشیده شده‌اند و تبادلات گازی چندانی بین آن‌ها و یاخته‌های اطرافشان انجام نمی‌شود.
    - فاصلهٔ بسیار کم بین یاخته‌ها و نایدیس‌های انتهایی، باعث می‌شود گازها از طریق [2] ..... مبادله شوند.
    - این نوع تنفس در بی‌مهرگان خشکی‌زی مثل [3] ..... و [4] ..... دیده می‌شود.
    - درجانوران دارای تنفس نایدیسی، دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی نقش ندارد.
- [5] ..... در اطراف نایدیس‌ها وجود ندارد.

KEY WORDS

۱. منفذ تنفسی
۲. انتشار
۳. حشرات
۴. صدپایان
۵. شبکهٔ مویرگی

PICTURE 066

تنفس پوستی



MINI BOX

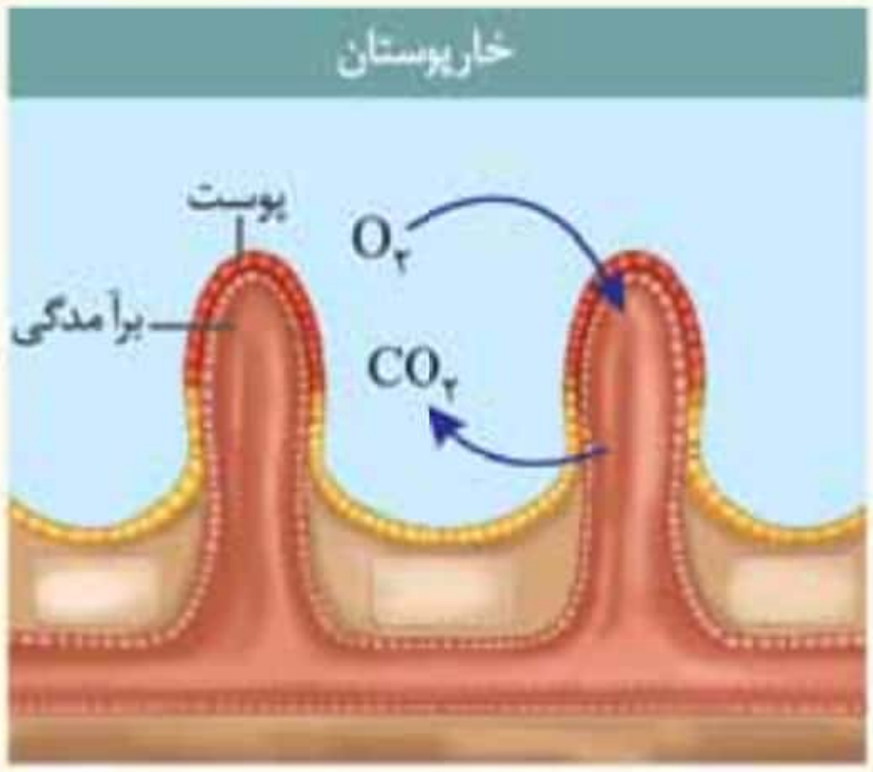
- **تنفس پوستی در این جانوران دیده می‌شود:**
  - **بی‌مهرگانی مثل کرم خاکی**
    - شبکهٔ مویرگی دخیل در تنفس پوستی این جانوران، گازها را با هوای درون فضاهای خالی بین ذرات خاک مبادله می‌کند.
  - **برخی مهره‌داران دارای شش** مثل: لاک‌پشت‌های آبی، سمندرهای شش‌دار و مارهای آبی
    - این مهره‌داران از تنفس پوستی به عنوان تنفس کمکی استفاده می‌کنند وگرنه تنفس اصلی‌شان را با شش انجام می‌دهند.
  - **دوزیستان**
    - بیشترین تبادلات گازی در این جانوران از طریق (۱) ــــــ است.
    - پوست دوزیستان (۲) ــــــ ساختار در اندام‌های تنفسی مهره‌داران است.
- **دوزیستان**
  - نابالغ ← تنفس آبششی با آبشش‌های خارجی بیرون‌زده از سطح بدن
  - بالغ
    - تنفس پوستی ← بیشتر تبادلات گازی از این طریق انجام می‌شود.
    - تنفس ششی
      - استفاده از سازوکار تهویه‌ای فشار مثبت
      - وارد کردن هوا با فشار به درون شش‌ها با کمک عضلات دهان و حلق
- **قورباغه‌ها**
  - به منظور تبادل گازها، دارای شبکه مویرگی یکنواخت و وسیعی در زیر پوست خود هستند.
  - ماده مخاطی لغزنده‌ای که از سلول‌های پوستشان ترشح می‌شود.
    - مرطوب نگه داشتن پوست
    - کمک به افزایش کارآیی تنفس پوستی
- شبکه مویرگی در تنفس پوستی قورباغه بالاتر از رگ‌های خونی و نزدیک به پوست ایجاد می‌شود.

KEY WORDS

۱. پوست ۲. ساده‌ترین

PICTURE 067

تنفس آبششی



MINI BOX

- تنفس آبششی با کمک آبشش‌ها صورت می‌گیرد که انواع مختلفی دارند:

۱- ساده ← برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی مثل آبشش‌های ستاره دریایی

۲- خارجی ← آبشش‌ها بیرون زده از بدن هستند مثل آبشش‌های لاروی برخی ماهی‌ها و همهٔ دوزیستان

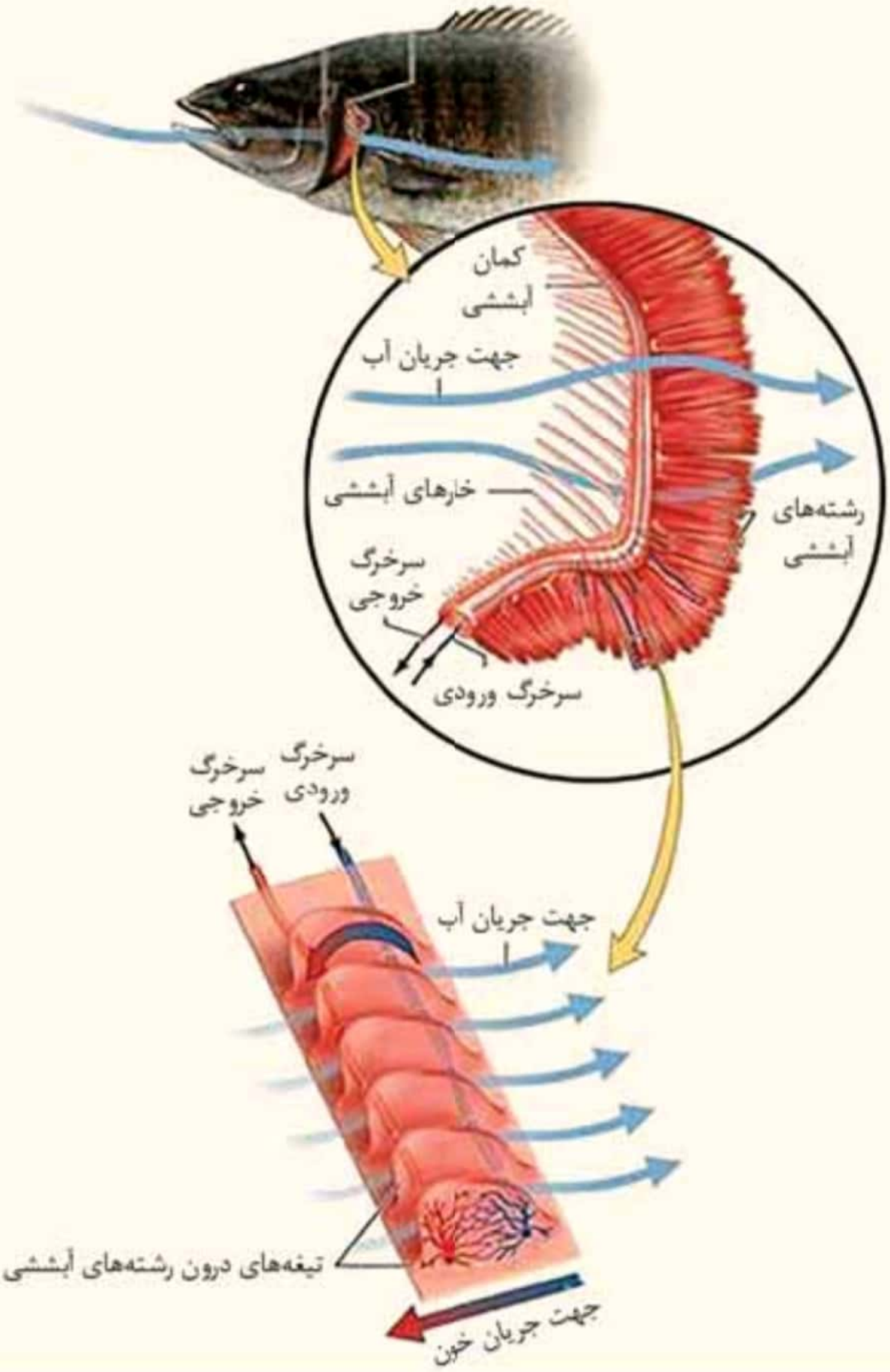
۳- داخلی ← آبشش‌ها داخل بدن هستند مثل ماهیان بالغ

- تبادل گاز از طریق سطوح آبشش‌های داخلی بسیار کارآمد است.
- ستاره دریایی یک خارپوست است که با کمک برآمدگی‌های پوستی تنفس می‌کند.
- در آبشش ستارهٔ دریایی، O_2 از بالای برآمدگی وارد و CO_2 از پایین برآمدگی خارج می‌شود.

NOTE

PICTURE 068

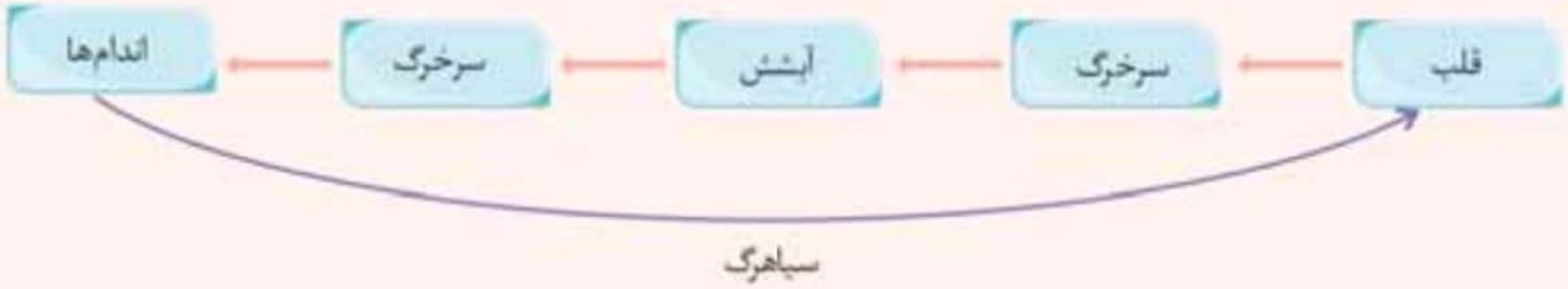
تنفس در ماهی



MINI BOX

- ماهی‌ها، جانورانی مهره‌دار هستند که در زمان لاروی، دارای آبشش خارجی و در هنگام بلوغ دارای آبشش داخلی می‌باشند.
- کمان‌های آبششی در بین خارهای آبششی و رشته‌های آبششی قرار دارند به عبارتی هر کمان آبششی تعداد زیادی خار آبششی در خارج و تعداد زیادی رشتهٔ آبششی در داخل دارد.
- رگ‌های خونی از درون کمان آبششی می‌گذرند اما تشکیل شبکهٔ مویرگی در بین تیغه‌های آبششی رخ می‌دهد که باعث انجام تبادلات گازی در سطح تیغهٔ آبششی می‌شود.
- دقت کنید که درون رشته‌های آبششی، تیغه‌های آبششی دیده می‌شوند.

- جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی بر خلاف یکدیگر است.
- سرخرگ ورودی به آبشش دارای خون تیره و سرخرگ خروجی از آبشش، خون روشن ($CO_2 \uparrow$) دارد.
- مسیر حرکت خون در ماهی:

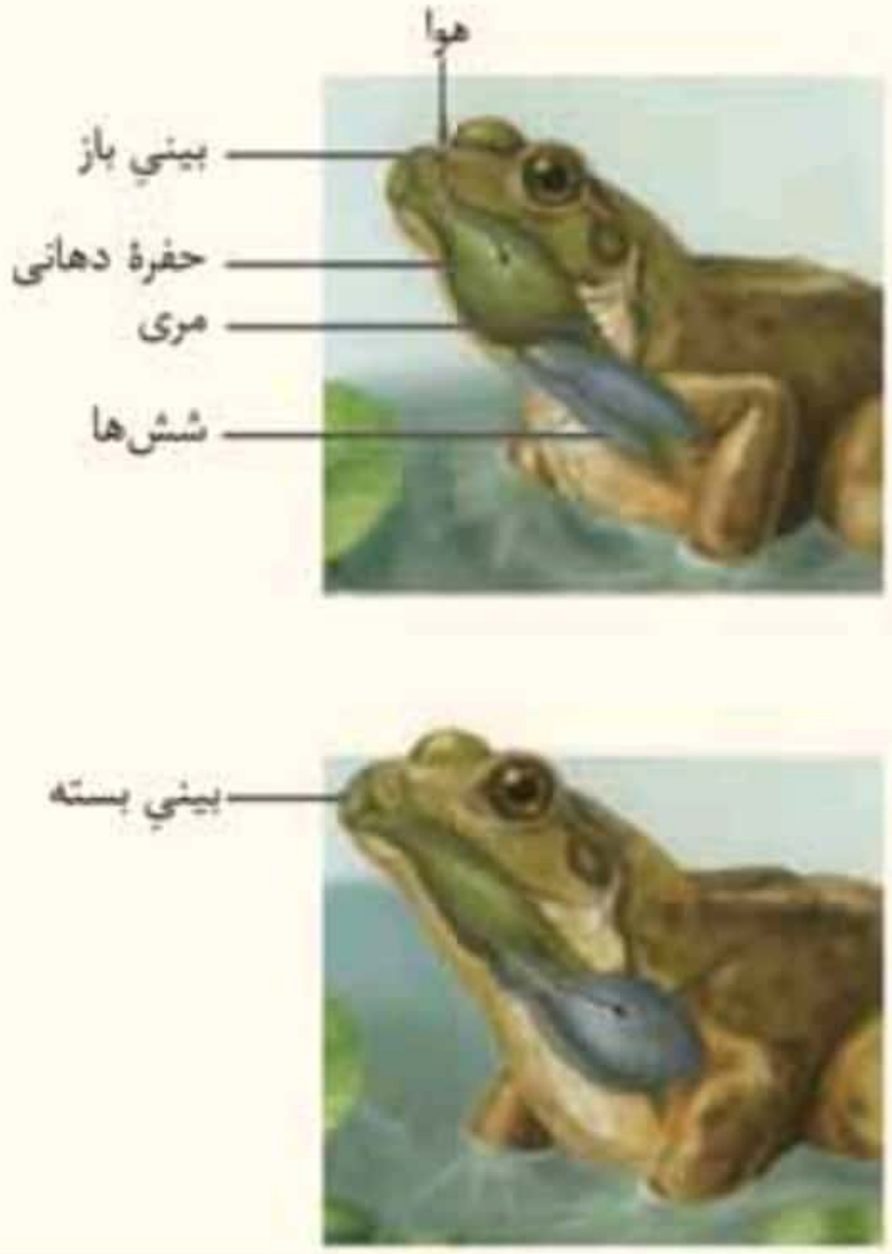


- سرخرگ ورودی به آبشش دارای خون تیره و سرخرگ خروجی از آبشش خون روشن ($O_2 \uparrow$) دارد.

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 069 تنفس ششی و پمپ فشار مثبت در قورباغه



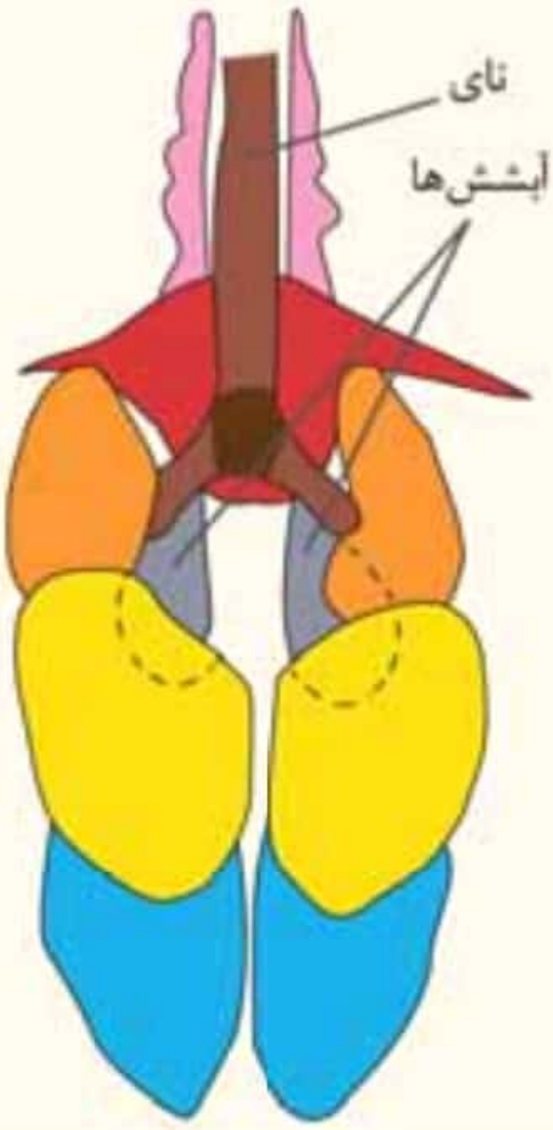
MINI BOX

- تنفس ششی
  - بی‌مهرگان ← در نرم‌تنانی مانند حلزون و لیسه و بندپایانی مثل عنکبوت‌ها
  - مهرمداران
    - قورباغه‌های بالغ
    - خزندگان
    - پرندگان: به علت پرواز نسبت به سایر مهرمداران انرژی بیشتری مصرف می‌کنند. علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.
    - پستانداران

- سازوکار تهویه‌ای در قورباغه، فشار مثبت است یعنی هوا را با کمک عضلات دهان و حلق با فشار قورت می‌دهد و به شش‌ها می‌برد. یعنی هوا مکش پیدا نمی‌کند.
- در حین دم، ابتدا بینی باز است، با ورود هوا به دهان، حفرهٔ دهانی بزرگ می‌شود سپس بلافاصله بینی بسته می‌شود تا از خروج هوا جلوگیری کند. و در نهایت هوا با فشار وارد شش‌ها می‌شود تا تبادل انجام شود.

PICTURE 070

کیسه‌های هوادار در پرندگان



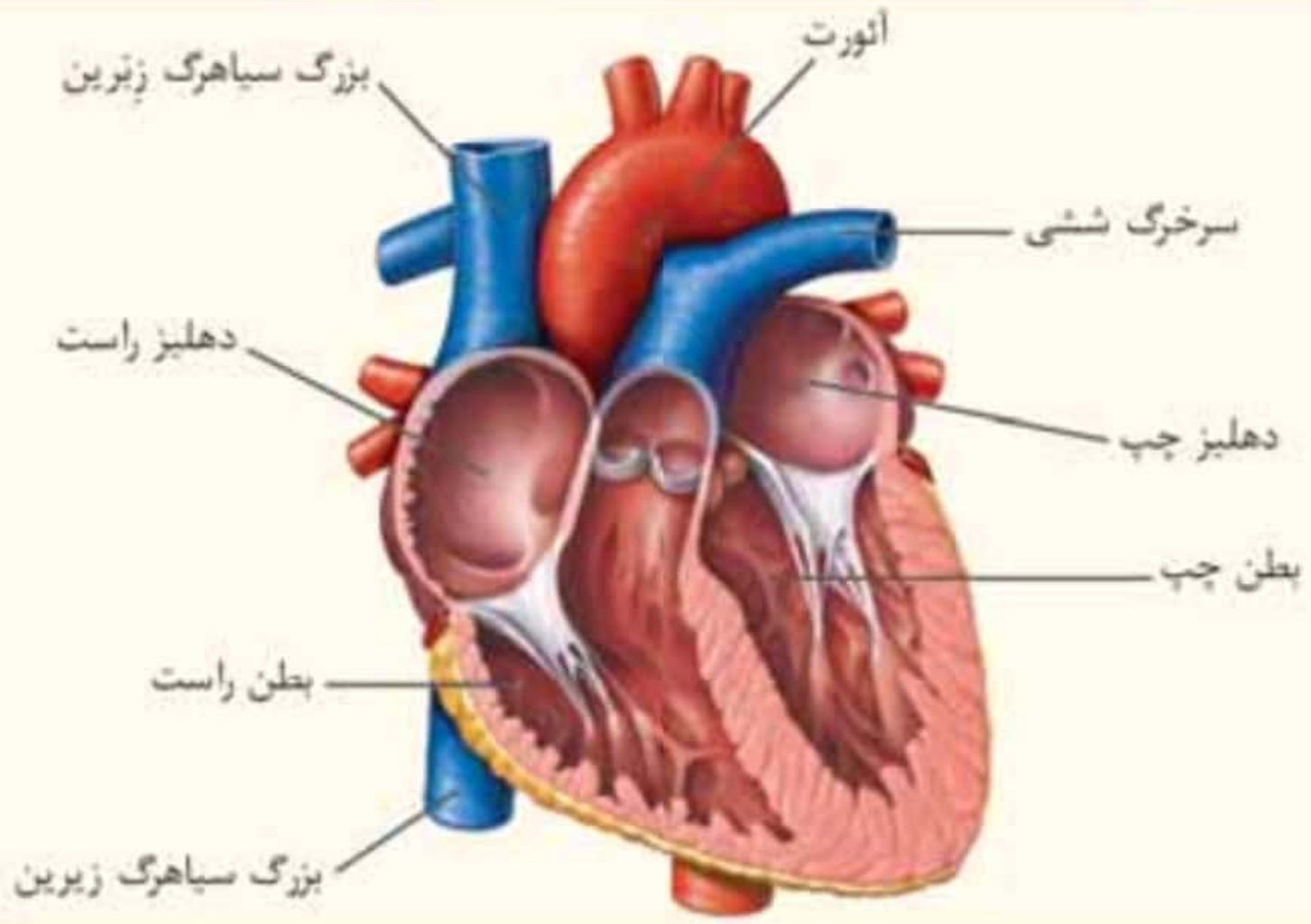
MINI BOX

- پرندگان مهره‌دارانی هستند که برای تنفس علاوه بر آنکا به یک‌جفت شش خود از کیسه‌های هوادار نیز در تنفس بهره می‌برند.
- تعداد کیسه‌های هوادار ۹ عدد می‌باشد که در هر طرف بدن ۴ کیسه وجود دارد و یک کیسهٔ هوادار در ناحیهٔ گردن به صورت مشترک دیده می‌شود.
- فراموش نکنید که تبادل گاز در شش‌ها انجام می‌شود و جهت حرکت هوا در آن‌ها به صورت یک طرفه است.
- نقش کیسه‌های هوادار ذخیرهٔ هوا می‌باشد که همین امر باعث کارآمد شدن دستگاه تنفس در پرندگان شده است.

NOTE

PICTURE 071

قلب و بخش‌های آن



MINI BOX

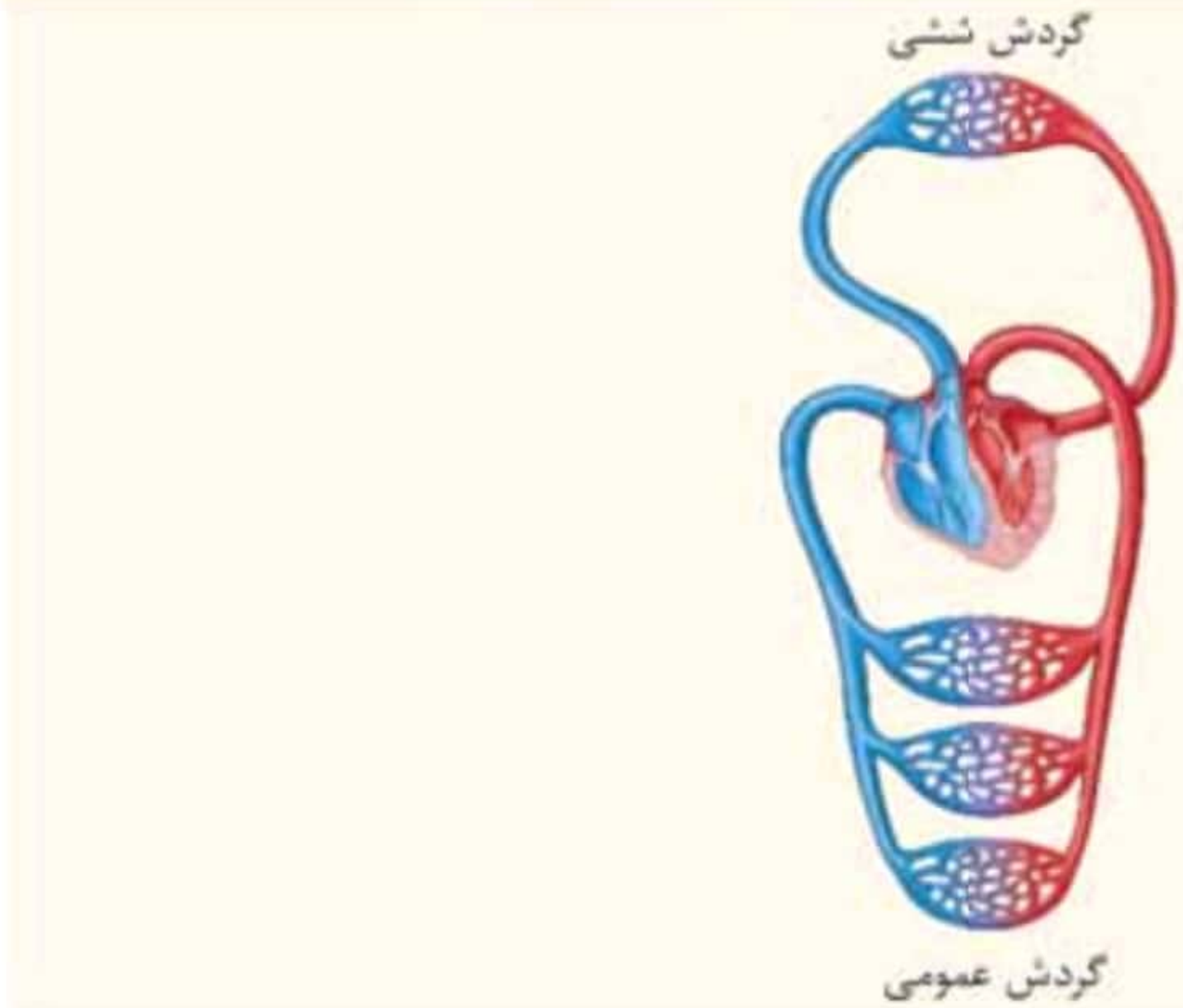
- دستگاه گردش خون در انسان از قلب ۴ حفره‌ای، رگ‌ها و خون تشکیل شده است. دو حفره کوچک‌تر بالا ___۱___ و دو حفرهٔ بزرگ‌تر پایین ___۲___ نامیده می‌شوند.
- رگ‌ها از بطن‌ها خارج می‌شوند و به دهلیزها وارد می‌شوند.
- هر رگی که از قلب خارج می‌شود (از قلب دور می‌شود)، ___۳___ است و هر رگی که به قلب وارد می‌شود (به قلب نزدیک می‌شود)، ___۴___ است.
- رگ‌های متصل به نیمه‌راست قلب
  - دهلیز راست
    - بزرگ سیاهرگ زبرین
    - سیاهرگ اکلیلی
  - بطن راست: سرخرگ ششی
- رگ‌های متصل به نیمه چپ قلب
  - دهلیز چپ: سیاهرگ‌های ششی (۴ عدد)
  - بطن چپ: سرخرگ آئورت
- بین دهلیز و بطن در هر نیمهٔ قلب دریچه‌ای وجود دارد که از بازگشت خون به دهلیز جلوگیری می‌کند.
- دریچه‌های بین دهلیزها و بطن‌ها (دولختی و سه‌لختی) از طریق رشته‌هایی به دیواره داخلی بطن‌ها متصل هستند.
- سرخرگ آئورت در بالای قلب، قوس آئورت را تشکیل می‌دهد و سه انشعاب از آن ایجاد می‌شود.
- انشعاب سرخرگ ششی از زیر قوس آئورت می‌گذرد.

KEY WORDS

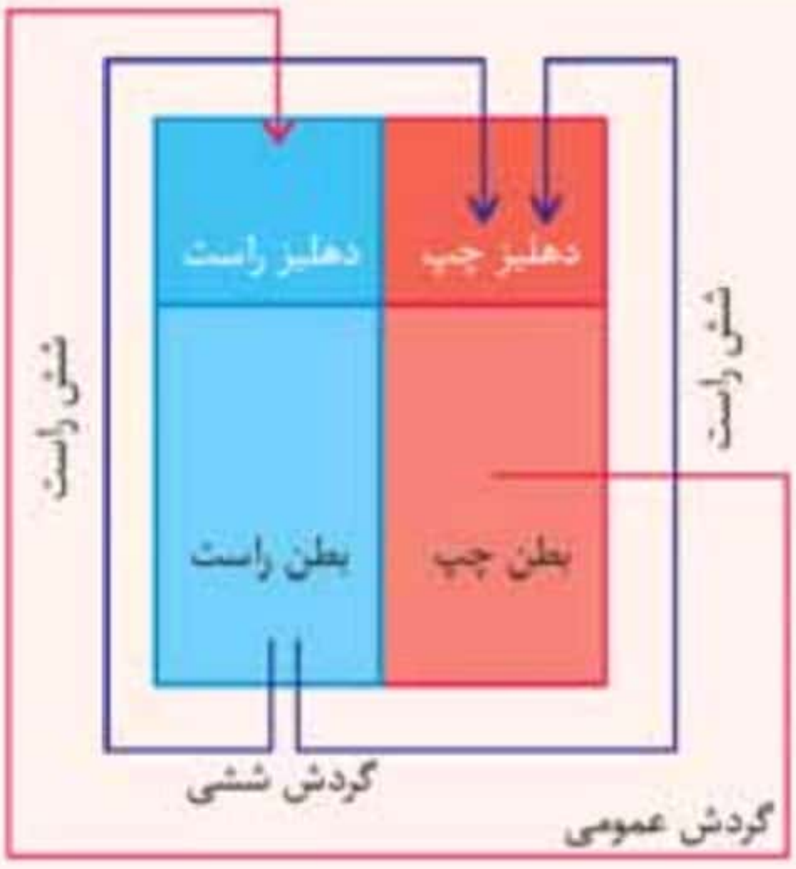
۱. دهلیز ۲. بطن ۳. سرخرگ ۴. سیاهرگ

PICTURE 072

گردش خون عمومی و ششی



MINI BOX



- در انسان، خون دو مسیر را از قلب طی می‌کند:
- مسیر حرکت خون در گردش ششی:

بطن راست ← سرخرگ ششی ← شش‌ها ← (تبادل گاز) سیاهرگ ششی ← دهلیز چپ

- مسیر حرکت خون در گردش عمومی:

بطن چپ ← سرخرگ آئورت ← اندام‌ها ← بزرگ سیاهرگ زبرین و زیرین ← دهلیز راست

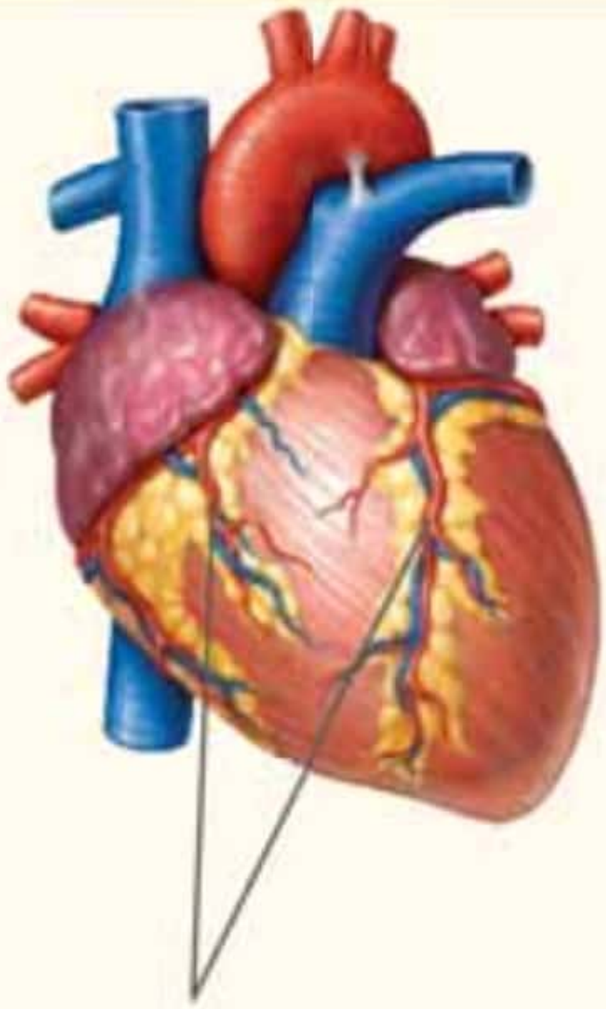
- ضخامت دیوارهٔ بطن چپ [۱] از ضخامت دیوارهٔ بطن راست است.
- خون عبوری از نیمهٔ [۲] قلب، روشن (O_2↑) و خون عبوری از نیمهٔ [۳] قلب، تیره (O_2↓) می‌باشد.
- گردش خون در انسان [۴] است. یعنی خون در هر بار گردش، ۲ بار از قلب عبور می‌کند خون یک بار از قلب به شش‌ها می‌رود و مجدداً به قلب باز می‌گردد و دوباره از قلب به اندام‌ها می‌رود.

KEY WORDS

۱. پیشتر ۲. چپ ۳. راست ۴. مضاعف

PICTURE 073

رگ‌های اکلیلی



رگ‌های اکلیلی

MINI BOX

رگ‌های اکلیلی

- از ۱ ــــــــ منشعب می‌شوند
- به یاخته‌های قلبی، مواد غذایی و O_2 می‌رسانند و مواد دفعی آن‌ها را دریافت می‌کند
- انشعابات آن‌ها در اطراف بطن‌ها بیشتر دیده می‌شوند
- پس از رفع نیاز یاخته‌های قلبی، یکی شده و به‌وسیله سیاهرگ اکلیلی به ۲ ــــــــ می‌ریزند.
- بسته شدن این رگ‌ها با لخته یا سخت شدن دیواره‌شان ← ممکن است باعث سکته یا حمله قلبی شود.

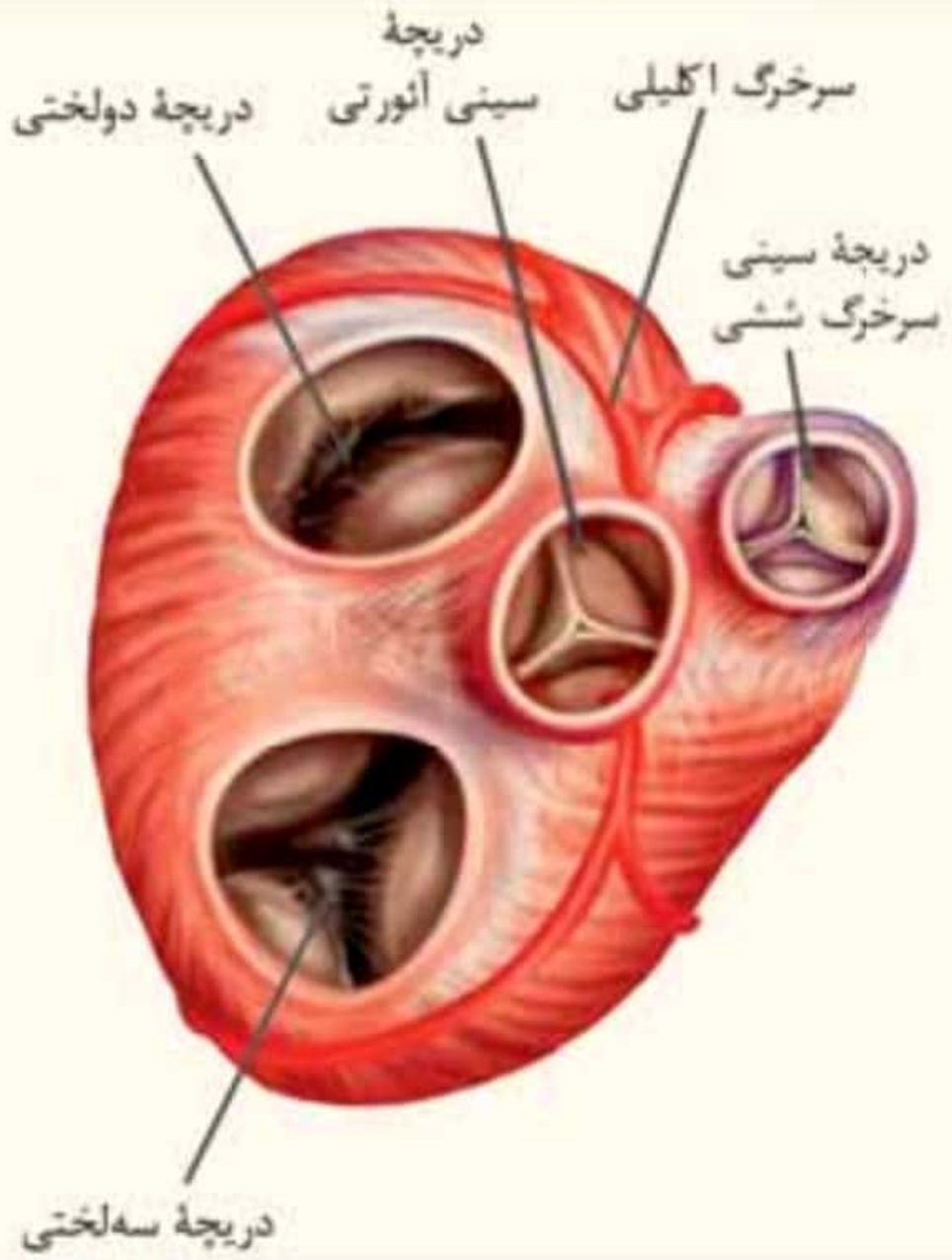
KEY WORDS

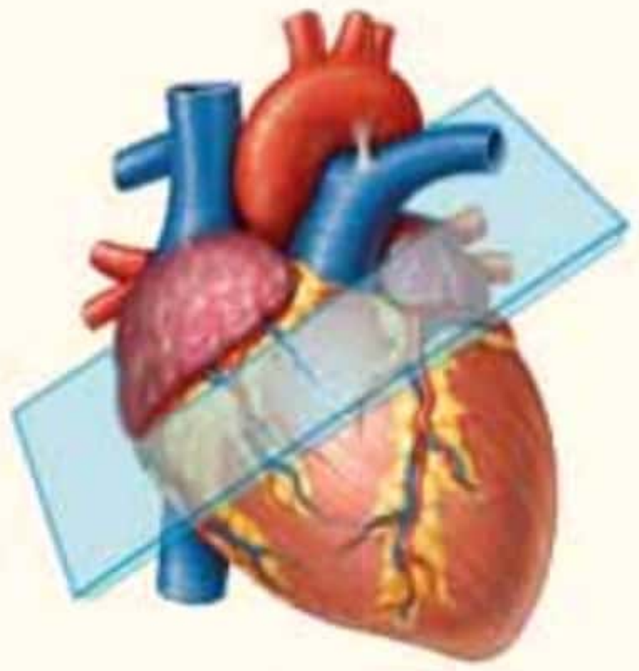
۱. آئورت ۲. دهلیز راست

NOTE

PICTURE 074

دریچه‌های قلب





MINI BOX

- نقش دریچه‌ها، یک طرفه کردن جریان خون است.
- در ساختار دریچه‌ها ___[۱]___ وجود ندارد.
- بافت پوششی درون حفرات قلب که به صورت چین‌خورده درآمده است و با کمک بافت پیوندی محکم شده، دریچه‌ها را می‌سازد.
- دریچه‌ها توانایی باز و بسته شدن ارادی و غیرارادی ندارند بلکه
  ۱ـ ساختار خاص دریچه‌ها
  ۲ـ تفاوت فشار خون دو طرف دریچه‌ها
  باعث باز و بسته شدن آن‌ها می‌شود.
- دریچه سینی آئورتی مشابه دریچه سینی سرخرگ ششی است و هر دو همانند دریچه سه‌لختی از سه قسمت تشکیل شده‌اند.
- در مقطع عرضی از قلب، دریچه سینی آئورتی بین دریچه سینی سرخرگ ششی و دریچه‌های دولختی و سه لختی قرار دارد.
- دریچه دهلیزی بطنی چپ را ___[۲]___ یا ___[۳]___ می‌گویند ← زیرا از ۲ قطعه آویخته تشکیل شده
- دریچه دهلیزی بطنی راست را ___[۴]___ می‌گویند ← زیرا از ۳ قطعه آویخته تشکیل شده
- طناب‌های ارتجاعی از جنس ___[۵]___ در ساختار دریچه‌های قلب باعث استحکام دریچه‌ها می‌شود.
- از ابتدای سرخرگ آئورت، دو سرخرگ اکلیلی جدا می‌شوند.

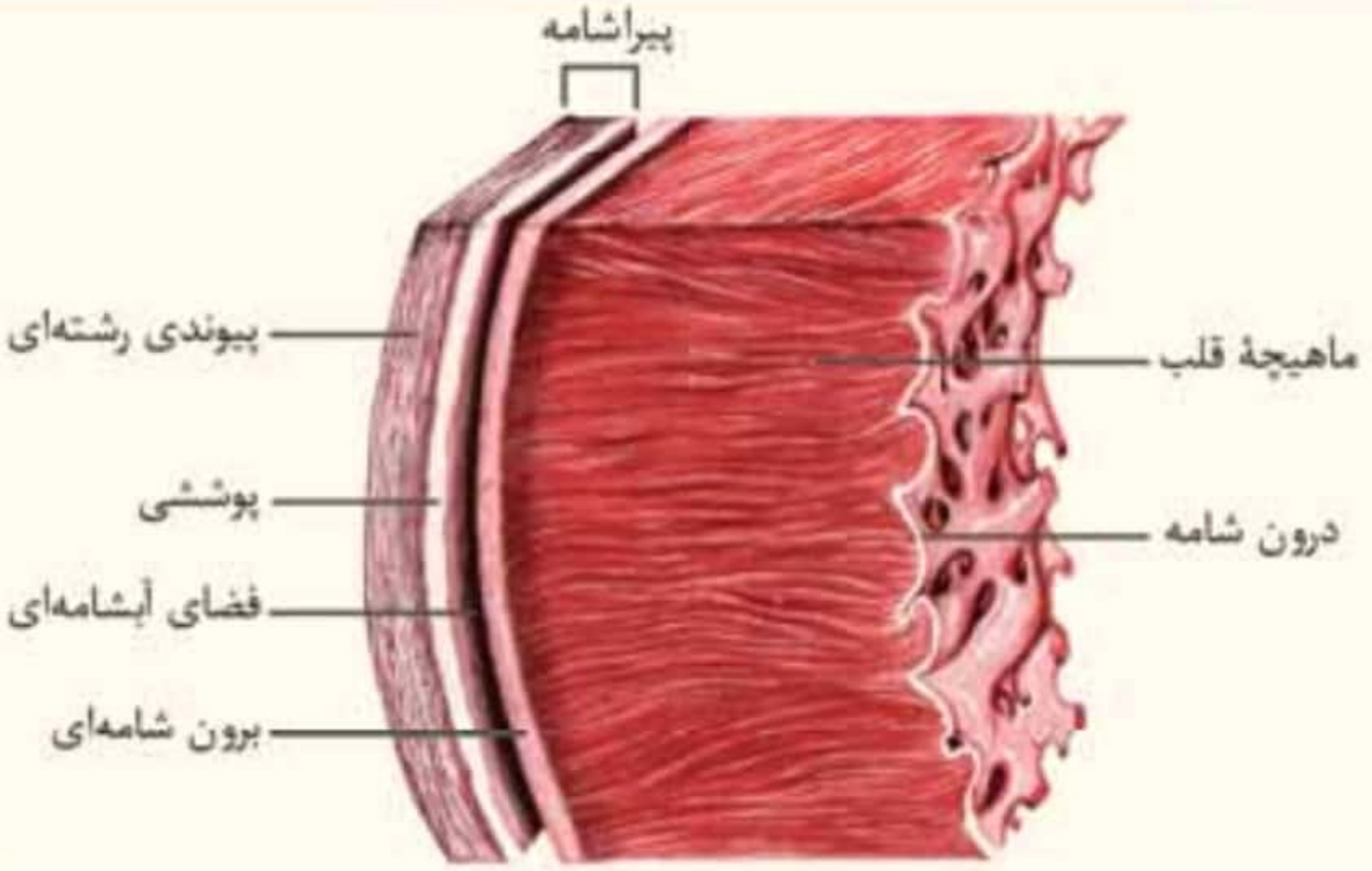
KEY WORDS

۱. ماهیچه
۲. میترال
۳. دو لختی
۴. سه لختی
۵. بافت پیوندی

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 075

ساختار بافتی قلب



MINI BOX

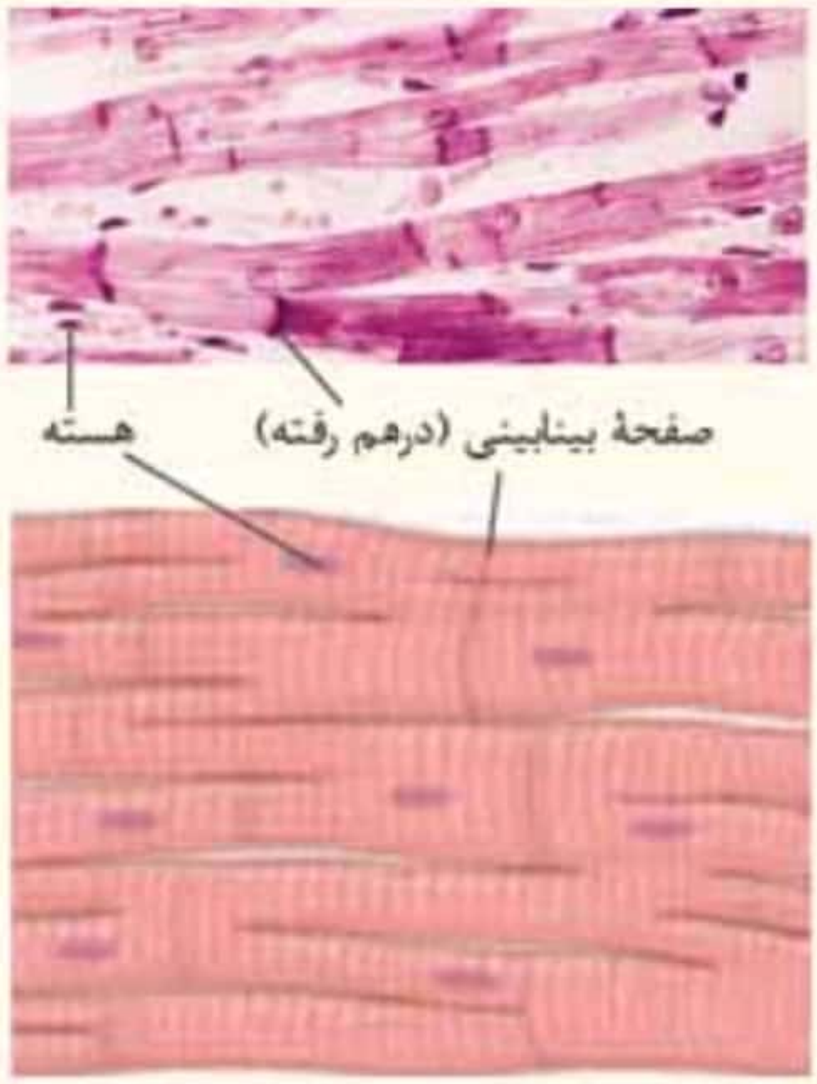
ساختار بافتی
- لایه بیرونی
  - پریکارد: بافت پیوندی متراکم + بافت پوششی سنگ فرشی ساده
  - اپی‌کارد: بافت پیوندی متراکم + بافت پوششی سنگ فرشی ساده + رگ‌ها و اعصاب خود مختار
- لایهٔ میانی: قطورترین لایهٔ قلب: بافت ماهیچه قلبی + بافت پیوندی متراکم + رشته‌های عصبی
- لایهٔ درونی: بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده

- ۱ ـــــ خارجی‌ترین لایهٔ قلب است و قطورتر از اپی‌کارد می‌باشد.
- در حد فاصله بین اپی‌کارد و پریکارد، فضای آبشامه‌ای وجود دارد که توسط مایع آبشامه‌ای پر شده و باعث حفاظت از قلب و کمک به حرکت روان قلب می‌شود.
- تنها اپی‌کارد به عنوان داخلی‌ترین لایه بیرونی، در تماس مستقیم با میوکارد است.
- در پریکارد، اپی‌کارد و میوکارد، بافت ـــــ ۲ ـــــ دیده می‌شود.
- در پریکارد اپی‌کارد و اندوکارد، بافت ـــــ ۳ ـــــ دیده می‌شود.
- در پریکارد، اپی‌کارد و میوکارد، به دلیل حضور بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن، مادهٔ زمینه‌ای اندک، مقاومت زیاد و انعطاف‌پذیری به نسبت کم‌تر دیده می‌شود.
- هم اپی‌کارد و هم پریکارد در تماس با مایع آبشامه‌ای هستند.

KEY WORDS

۱. پریکارد ۲. پیوندی متراکم (رشته‌ای) ۳. پوششی سنگ‌فرشی ساده

PICTURE 076 ارتباط یاخته‌های قلب



MINI BOX

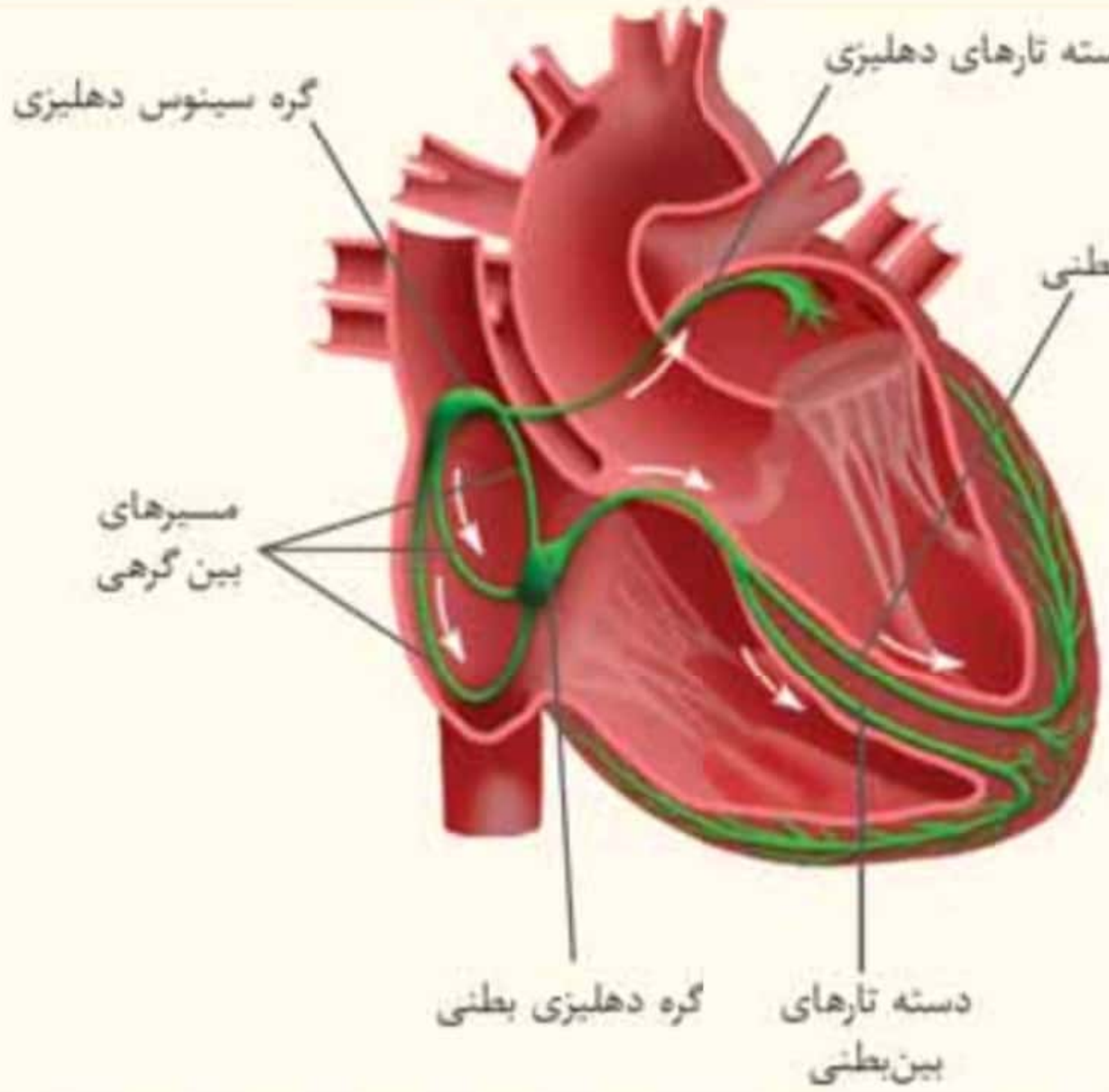
یاخته‌های ماهیچه قلبی
- دارای ظاهر مخطط
- یاخته‌ها به‌طور منظم در کنار هم قرار دارند.
- دارای انقباض غیرارادی
- عموماً یک یا دو هسته دارند.
- ارتباط بین یاخته‌ها از طریق صفحات بینابینی
- یاخته‌ها منشعب‌اند ⟵ افزایش سرعت انتقال پیام انقباض و استراحت

- در بین یاخته‌های ماهیچهٔ دهلیزها و بطن‌ها، بافت پیوندی عایق وجود دارد ⟵ انتشار تحریک از دهلیزها به بطن‌ها فقط از طریق شبکهٔ هادی انجام می‌شود.
- صفحات بینابینی و هسته در زیر میکروسکوپ تیره‌تر از سایر قسمت‌ها هستند.

NOTE

PICTURE 077

شبکه هادی قلب



MINI BOX

تقریباً یک درصد ماهیچه‌های قلب (میوکارد) به صورت شبکه‌ای از رشته‌ها و گره‌ها در بین سایر ماهیچه‌های قلبی گسترده می‌شوند و به آن‌ها ۱ گفته می‌شود.

شروع کنندهٔ ضربان قلب و هدایت کنندهٔ آن به سراسر قلب می‌باشد.

- شبکه هادی قلب
  - شامل
    - گره سینوسی دهلیزی
      - در دیواره پشتی دهلیز راست زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین قرار دارد.
      - از گره دوم بزرگ‌تر است.
      - ضربان‌ساز است.
    - گره دهلیزی بطنی: در دیواره پشتی دهلیز راست و بلافاصله در عقب دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد.
    - مسیرهای بین‌گرهی
      - شامل دسته تارهای ماهیچه‌ای دهلیزی و دسته تارهای ماهیچه‌ای بطنی
      - انتقال دهنده جریان الکتریکی ایجاد شده از گره سینوسی دهلیزی به گره دهلیزی بطنی

انقباض دهلیزها

↑

انتقال تحریکات توسط تارهای موجود در دهلیزها

↑

انقباض دهلیزها

↑

انتقال تحریکات توسط تارهای موجود در دهلیزها

↑

تحریک گره سینوسی دهلیزی ← انتقال تحریکات توسط تارهای بین دو گره ← گره دهلیزی ـ بطنی ← عبور از دیوارهٔ بین دو بطن ← دو شاخه شدن ← ادامه یافتن تا نوک قلب ← بالا رفتن تا لایهٔ عایق بین دهلیزها و بطن‌ها ← گسترش به درون دیواره بطن‌ها (میوکارد) ← انقباض بطن‌ها

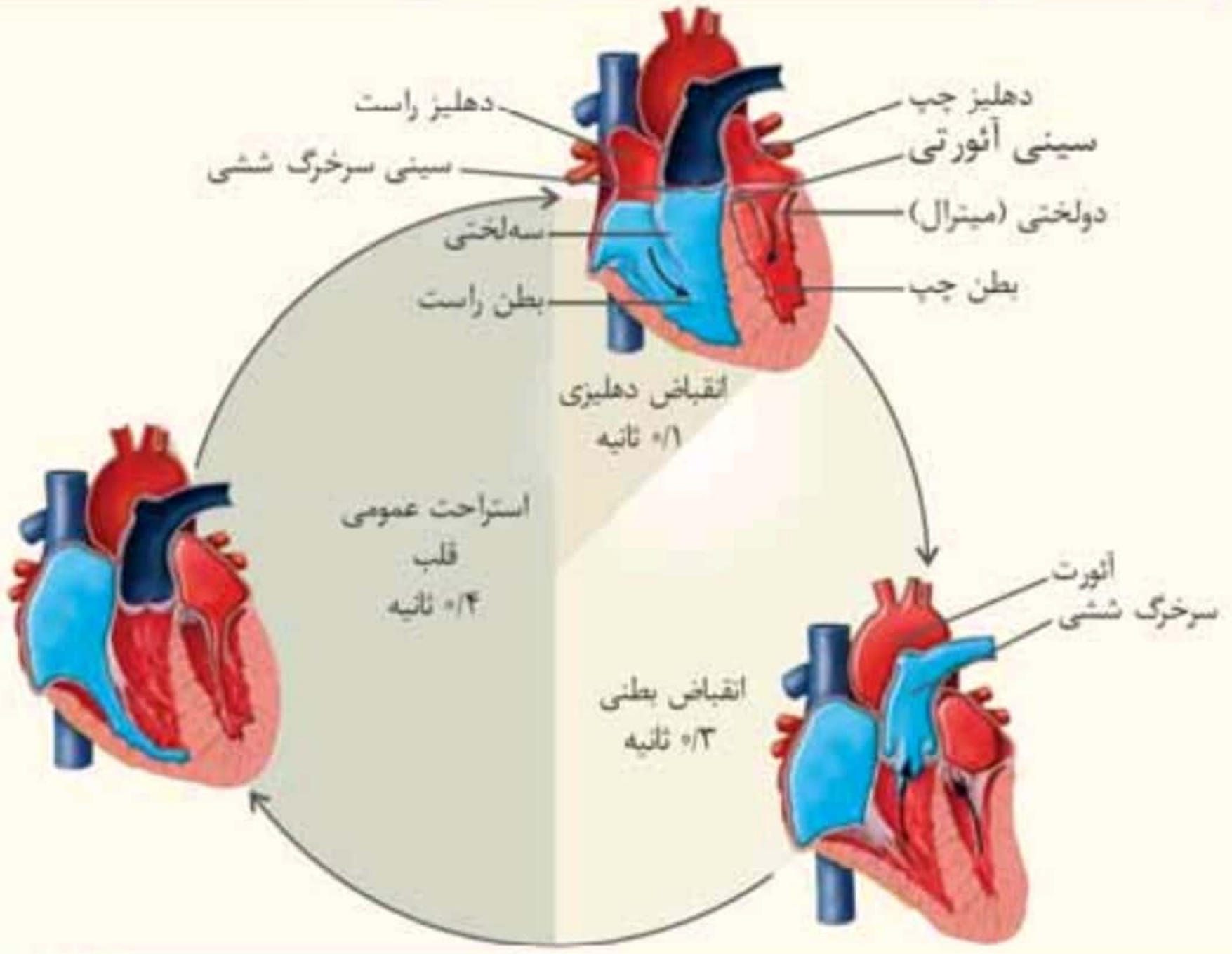
- ۲ ــــــــ برای شروع تحریک نیاز به جریان عصبی ندارد و خودبه‌خود تکانه‌های قلبی را ایجاد می‌کند.
- ۳ ــــــــ ، پیام الکتریکی تولید نمی‌کند بلکه پیام الکتریکی تولید شده در گروه سینوسی دهلیزی را به بطن‌ها منتقل می‌کند.
- چندین تار تخصص یافته، گره سینوسی دهلیزی را به گره دهلیزی بطنی مرتبط می‌کنند.
- بین دسته تارهای دهلیزی و گره دهلیزی بطنی ارتباطی دیده نمی‌شود.
- دسته تارهای دهلیزی عمدتاً در دهلیز چپ دیده می‌شوند و در دهلیز راست، مسیرهای بین گرهی، پیام انقباض را به میوکارد دهلیز راست منتقل می‌کنند.
- در ۴ ــــــــ ، هم مسیرهای بین گرهی دیده می‌شود و هم دسته تارهای دهلیزی در حالی که در ۵ ــــــــ فقط دسته تارهای بطنی دیده می‌شود.
- یادمان نرود، انتقال پیام عصبی بین دو سلول قلبی با وجود صفحات بینابینی انجام می‌شود ولی بین دو حفرهٔ قلبی، فقط از طریق بافت گرهی امکان‌پذیر است.
- پیام الکتریکی در بطن‌ها زودتر به پایین بطن می‌رسد، پس انقباض بطن‌ها از پایین به بالا انجام می‌شود.

KEY WORDS

۱. شبکه هادی
۲. گره سینوسی دهلیزی
۳. گره دهلیزی بطنی
۴. دهلیزها
۵. بطن‌ها

PICTURE 078

چرخه ضربان قلب



MINI BOX

چرخهٔ ضربان قلب در یک فرد با عمر متوسط

سیستول دهلیز

۱ ـــــ ثانیه طول می‌کشد.

بطن‌ها به‌طور کامل از خون پر می‌شوند.

دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی ۲ ـــــ ـ دریچه‌های سینی ۳ ـــــ

بطن‌ها در حال دیاستول می‌باشند.

سیستول بطن

۴ ـــــ ثانیه طول می‌کشد.

برون‌ده قلبی داریم.

دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی ۵ ـــــ ـ دریچه‌های سینی ۶ ـــــ

دهلیزها در حال دیاستول می‌باشند.

دیاستول عمومی

۷ ـــــ ثانیه طول می‌کشد.

خون سیاهرگ‌ها وارد دهلیزها می‌شود.

دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی ۸ ـــــ ـ دریچه‌های سینی ۹ ـــــ

همهٔ حفرات در حال دیاستول هستند.

- در پر شدن قلب با خون سیاهرگ‌ها، انقباض ماهیچهٔ قلبی صورت نمی‌گیرد.

- در مرحلهٔ ۱۰ ، همه حفرات تغییر شکل پیدا می‌کنند، دهلیزها از وضعیت سیستول به دیاستول می‌روند و بطن‌ها از وضعیت دیاستول به سیستول می‌روند.
- بیشترین مقدار خون
  - در دهلیزها ← آخر سیستول بطن‌ها که دریچه‌های دهلیزی بطنی بسته هستند. اما خون پیوسته جاری است و دهلیزها را پر کرده است.
  - در بطن‌ها ← آخر سیستول دهلیزها که خون دهلیزها به‌طور کامل به بطن‌ها وارد شده است.
- در دیاستول عمومی قلب، همهٔ حفرات قلبی خون می‌گیرند اما به دلیل باز بودن دریچه‌های دهلیزی ـ بطنی، خون در بطن‌ها تجمع پیدا می‌کند.
- در هنگام سیستول دهلیزها که ۰/۱ ثانیه طول می‌کشد، فشارخون هم در دهلیزها و هم در بطن‌ها زیاد می‌شود اما در ۱۱ این افزایش فشار بیشتر است.
- در هنگام سیستول بطن‌ها که ۰/۳ ثانیه طول می‌کشد، فشارخون در دهلیزها به دلیل حرکت پیوستهٔ خون متناوباً زیاد می‌شود، اما فشارخون در بطن‌ها تا زمان بسته بودن دریچه‌های سینی ۱۲ می‌یابد و پس از بسته شدن دریچه‌های سینی، مجدداً ۱۳ می‌یابد.
- در هنگام استراحت عمومی، فشارخون در رگ‌ها، در دهلیزها و در بطن‌ها ۱۴ می‌یابد.
- بیشترین فشارخون در بطن‌ها در اواسط سیستول بطن‌هاست.
- بیشترین فشارخون در دهلیزها در پایان سیستول دهلیزهاست.

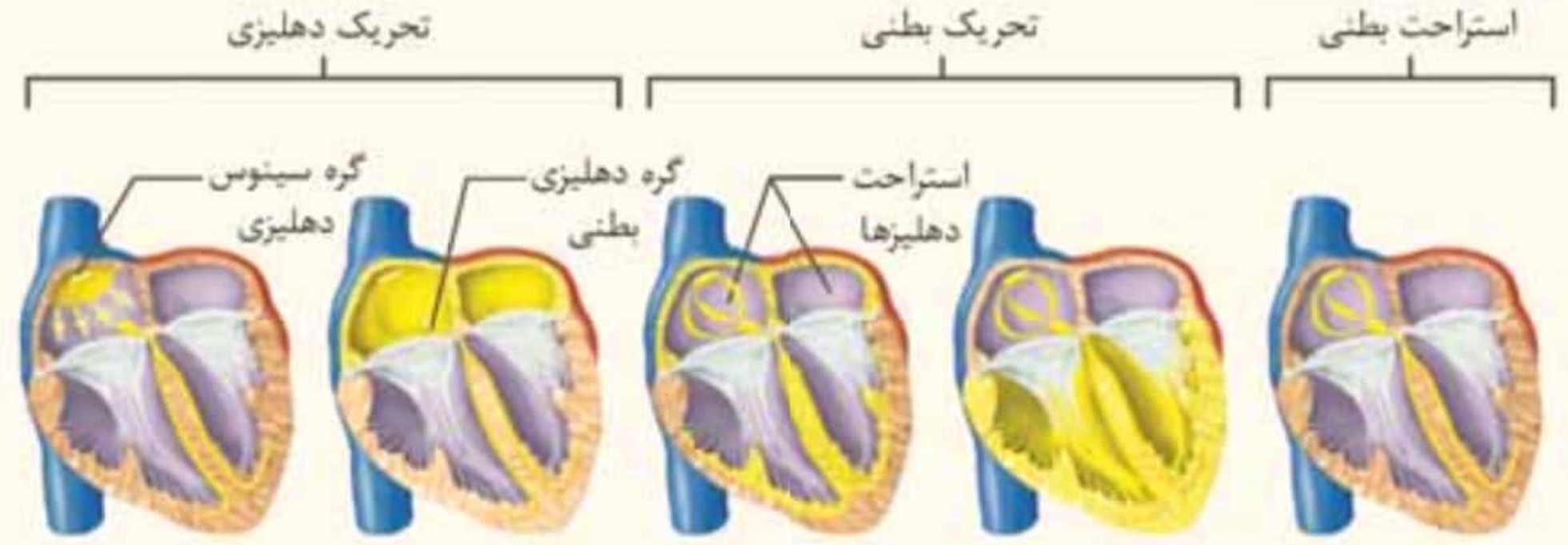
KEY WORDS

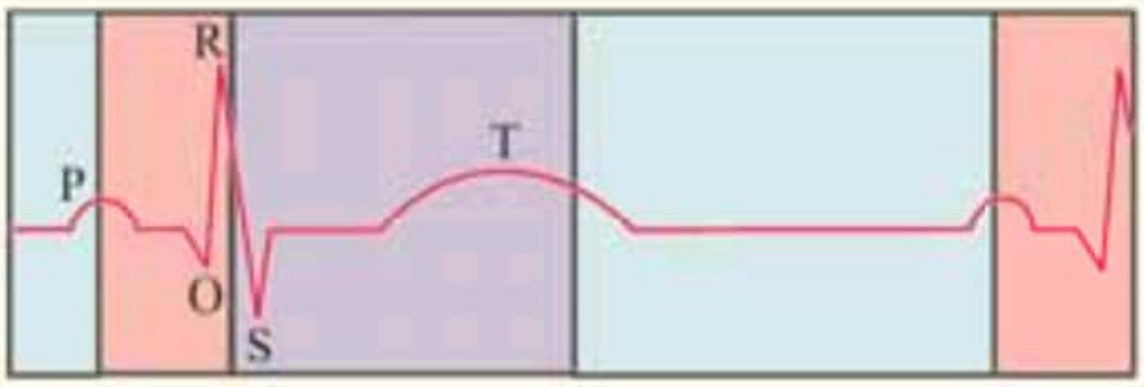
۱. ۰/۱ ۲. باز ۳. بسته ۴. ۰/۳
۵. بسته ۶. باز ۷. ۰/۴ ۸. باز
۹. بسته ۱۰. سیستول بطن‌ها ۱۱. دهلیزها ۱۲. افزایش
۱۳. کاهش ۱۴. کاهش

NOTE

PICTURE 079

منحنی قلب نگاره

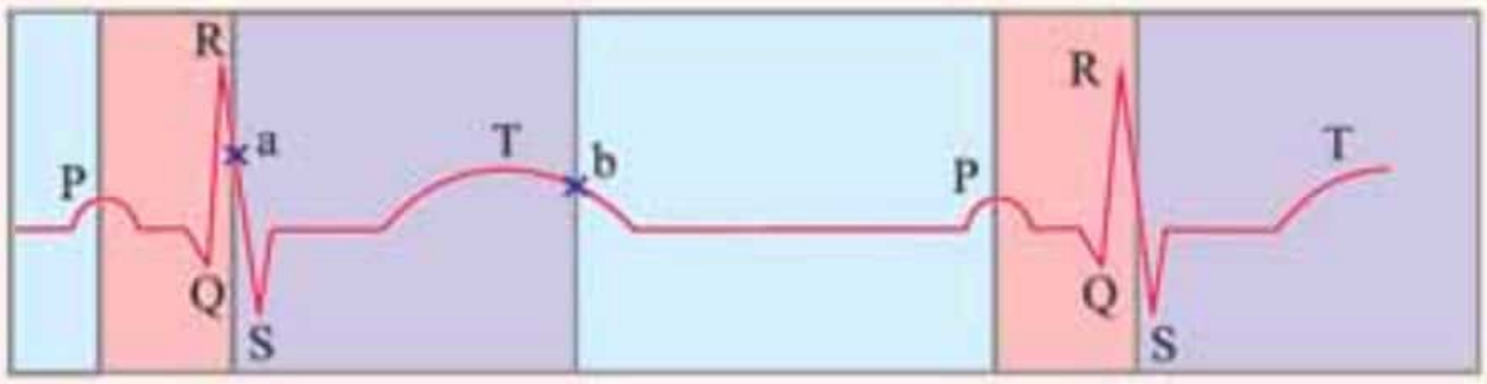




MINI BOX

- الکتروکاردیوگراف (الکترو قلب نگاره)، الکتروکاردیوگرام را ثبت می‌کند که از سه موج P ، QRS و T تشکیل شده است.

ثبت موج:
- P ← کمی قبل از شروع انقباض دهلیزها
- QRS ← کمی قبل از شروع انقباض بطن‌ها
- T ← کمی قبل از پایان انقباض بطن‌ها



- از قلهٔ موج P شروع می‌شود و تا بعد از قلهٔ موج QRS ادامه می‌یابد. (۱)

- ۲ از بعداز قلهٔ QRS شروع می‌شود و تا بعداز موج T ادامه می‌یابد.
- ۳ پس از موج T شروع می‌شود و در قلهٔ موج P بعدی پایان می‌یابد.

کمی بعداز نقطهٔ R (a)
- پایان یافتن انقباض دهلیزها
- آغاز انقباض بطن‌ها
- بسته شدن دریچه‌های میترال و سه لختی
- صدای اول قلب
- آغاز افزایش فشار خون در بطن‌ها
- ۴ فشارخون در دهلیزها

کمی بعداز نقطهٔ T (b)
- پایان یافتن انقباض بطن‌ها
- آغاز دیاستول عمومی
- بسته شدن دریچه‌های سینی شکل
- صدای دوم قلب
- ۵ مقدار خون در دهلیزها
- ۶ مقدار خون در بطن‌ها

- طبق شکل، دهلیزها $0/7(s) = 0/4(s) + 0/3(s)$ در حال استراحتند درحالی‌که بطن‌ها $0/5(s) = 0/4 + 0/1(s)$ در حال استراحتند.

بررسی الکتروکاردیوگرام
- از نظر شکل، ارتفاع و فاصلهٔ منحنی‌ها انجام می‌شود.
- به منظور مشخص کردن وضعیت سلامت قلب انجام می‌شود.

نارسایی‌ها
- افزایش ارتفاع QRS ← (ممکن است به دنبال) تنگ شدن دریچه‌ها / فشارخون مزمن ← بزرگ شدن قلب
- کاهش ارتفاع QRS ← (ممکن است) به دنبال سکته (آنفارکتوس) قلبی باشد.
- افزایش یا کاهش فاصلهٔ منحنی‌ها ← (ممکن است)
  - اشکال در بافت هادی قلب
  - اشکال در خون‌رسانی رگ‌های اکلیلی
  - آسیب به بافت قلب در اثر حمله قلبی

- از بعداز قلهٔ QRS شروع می‌شود و تا بعداز موج T ادامه می‌یابد.
- پس از موج T شروع می‌شود و در قلهٔ موج P بعدی پایان می‌یابد. ۳

کمی بعداز نقطهٔ R (a):
- پایان یافتن انقباض دهلیزها
- آغاز انقباض بطن‌ها
- بسته شدن دریچه‌های میترال و سه لختی
- صدای اول قلب
- آغاز افزایش فشار خون در بطن‌ها
- ۴ فشارخون در دهلیزها

کمی بعداز نقطهٔ T (b):
- پایان یافتن انقباض بطن‌ها
- آغاز دیاستول عمومی
- بسته شدن دریچه‌های سینی شکل
- صدای دوم قلب
- ۵ مقدار خون در دهلیزها
- ۶ مقدار خون در بطن‌ها

- طبق شکل، دهلیزها $0/7(s) = 0/4(s) + 0/3(s)$ در حال استراحتند درحالی‌که بطن‌ها $0/5(s) = 0/4(s) + 0/1(s)$ در حال استراحتند.

بررسی الکتروکاردیوگرام:
- از نظر شکل، ارتفاع و فاصلهٔ منحنی‌ها انجام می‌شود.
- به منظور مشخص کردن وضعیت سلامت قلب انجام می‌شود.

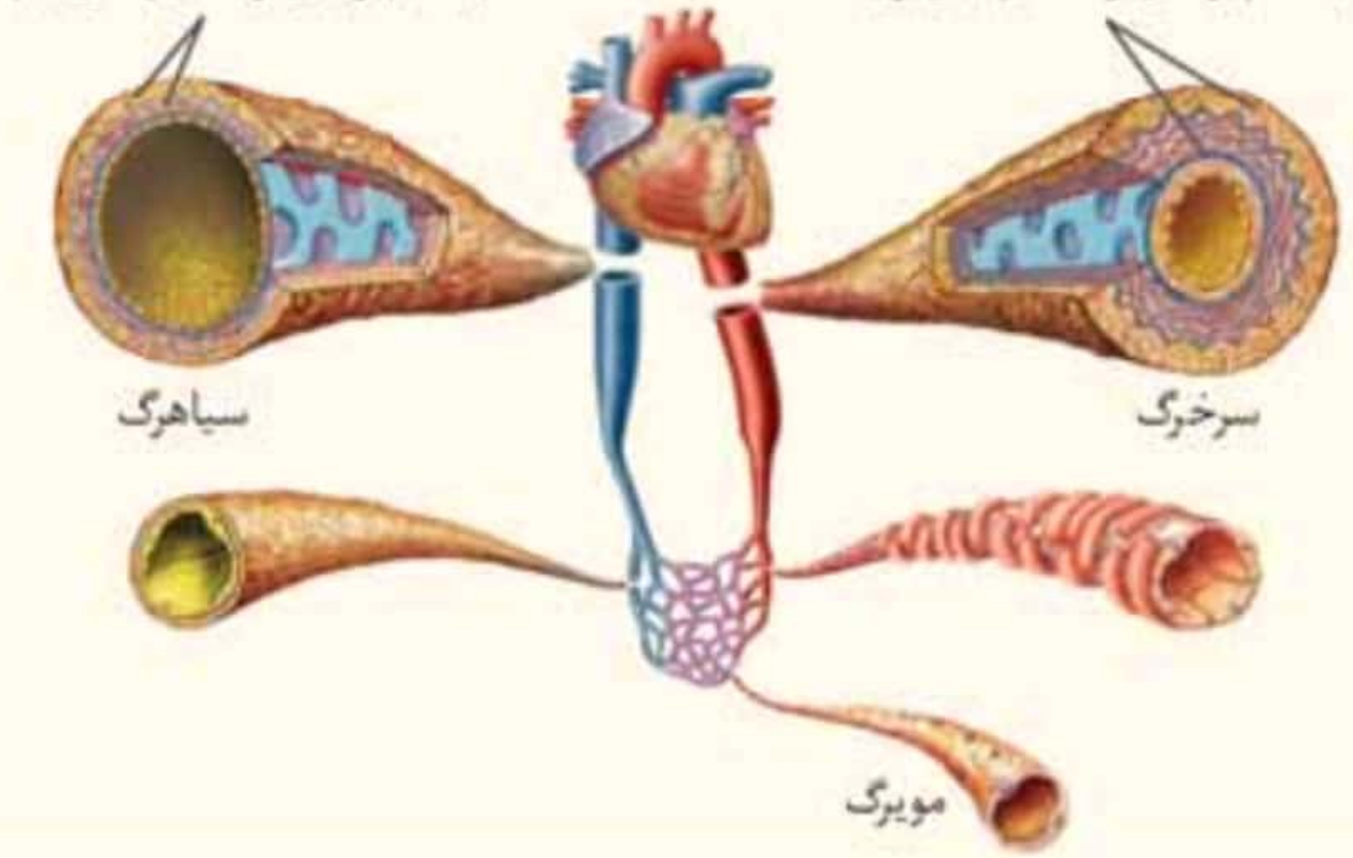
نارسایی‌ها:
- افزایش ارتفاع QRS ← (ممکن است به دنبال) تنگ شدن دریچه‌ها / فشارخون مزمن ← بزرگ شدن قلب
- کاهش ارتفاع QRS ← ممکن است به دنبال سکته (آنفارکتوس) قلبی باشد.
- افزایش یا کاهش فاصلهٔ منحنی‌ها ← ممکن است: اشکال در بافت هادی قلب / اشکال در خون‌رسانی رگ‌های اکلیلی / آسیب به بافت قلب در اثر حمله قلبی

KEY WORDS

۱. انقباض دهلیزها ۲. انقباض بطن‌ها ۳. استراحت عمومی قلب
۴. بیشترین ۵. بیشترین ۶. کم‌ترین

PICTURE 080

رگ‌ها و ساختارشان



MINI BOX

رگ‌های دستگاه گردش خون بسته

۱- سرخرگ

- ساختمان:
  - لایهٔ داخلی: بافت پوششی سنگ‌فرشی + غشای پایه
  - لایهٔ میانی: بافت ماهیچه‌صاف + رشته‌های الاستیک
  - لایهٔ بیرونی: نوعی بافت پیوندی
- ویژگی:
  - باعث حفظ پیوستگی جریان خون می‌شود.
  - با انقباض بطن‌ها، خون به سرخرگ‌ها پمپ می‌شود و سرخرگ‌ها گشاد می‌شوند.
  - ضخامت لایه ماهیچه صاف و پیوندی خارجی در سرخرگ‌ها بیشتر است.

۲- سیاهرگ

- ساختمان:
  - لایه داخلی: بافت پوششی سنگ‌فرشی + غشای پایه
  - لایهٔ میانی: بافت ماهیچه صاف + رشته‌های الاستیک
  - لایهٔ بیرونی: نوعی بافت پیوندی
- ویژگی: ضخامت لایه ماهیچه صاف و پیوندی در سیاهرگ‌ها کم‌تر است.

۳- مویرگ

- ساختمان:
  - یک لایه بافت پوششی سنگ‌فرشی + غشای پایه
  - فاقد بافت ماهیچه‌ای هستند.
- ویژگی:
  - کوچک‌ترین رگ‌های بدن
  - انجام تبادل مواد بین خون و بافت‌ها (فاصله بیشتر یاخته‌ها تا مویرگ‌ها ۰/۰۲ میلی‌متر (۲۰μm) است.)
  - دارای دیواره نازک
  - سرعت حرکت خون پایین

- ۱ ــــــــ در برش عرضی بیشتر به صورت گرد دیده می‌شوند.
- ۲ ــــــــ فضای داخلی کم‌تری برای عبور خون دارند، در نتیجه باعث حفظ فشارخون و در نتیجه حفظ پیوستگی جریان خون می‌شوند.
- ۳ ــــــــ به دلیل کم بودن قطر دیواره، فضای داخلی بیشتری برای عبور خون دارند، در نتیجه مقاومت کم‌تری دارند و می‌توانند حجم بیشتری خون را در خود جای دهند.
- بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچه‌هایی دارند که به سمت بالا باز می‌شوند (لانه کبوتری) و جهت حرکت خون به قلب را یک طرفه می‌کنند.
- مویرگ‌ها فاقد ماهیچه هستند ولی در ابتدای برخی از آن‌ها اسفنکتری به نام بندارهٔ مویرگی وجود دارد که میزان جریان خون را در آن مویرگ تنظیم می‌کند.
- تنظیم اصلی جریان خون در مویرگ‌ها براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی است و با انقباض و انبساط سرخرگ‌های کوچکی انجام می‌شود که قبل از مویرگ‌ها قرار دارند.
- لبهٔ یاخته‌های پهن و نازک سنگ‌فرشی دیوارهٔ مویرگ روی هم قرار گرفته است و در همان قسمت منافذی به وجود می‌آیند که عبور مواد را امکان‌پذیر می‌سازند. اندازه و تعداد این منافذ در بافت‌های مختلف بسیار متفاوت است.
- هنگام ۴ ــــــــ ، دیواره ماهیچه‌ای سرخرگ جمع می‌شود و خون را با فشار جلو می‌راند و باعث حفظ پیوستگی خون داخل رگ‌ها در هنگام استراحت می‌شود.
- تغییر حجم سرخرگ پس از هر انقباض ⟵ پیش روی به صورت موج در طول سرخرگ ⟵ ایجاد نبض
- سرخرگ‌های کوچک‌تر کشسانی کم‌تر و ضخامت ماهیچه بیشتری دارند ⟵ عدم تغییر زیاد قطر به دلیل ورود خون
- مقاومت سرخرگ‌های کوچک در برابر جریان خون در زمان انقباض بیشتر و هنگام استراحت کم‌تر ⟵ تنظیم میزان ورود خون به مویرگ

KEY WORDS

۱. سرخرگ‌ها ۲. سرخرگ‌ها ۳. سیاهرگ‌ها ۴. استراحت بطن‌ها

NOTE

PICTURE 081

انواع مویرگ

MINI BOX

- انواع مویرگ‌ها
  - مویرگ پیوسته
    - ارتباط تنگاتنگ بین یاخته‌های پوششی این نوع مویرگ
    - تنظیم شدید ورود و خروج مواد
    - در ماهیچه‌ها، شش‌ها، بافت چربی و دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند.
  - مویرگ منفذدار
    - دارای منافذ گسترده
    - لایه پروتئینی غشای پایه ضخیم ← محدود کننده عبور پروتئین‌ها
    - در کلیه‌ها، غدد درون‌ریز و روده وجود دارند.
  - مویرگ ناپیوسته
    - فاصلهٔ بسیار زیاد بین یاخته‌های پوششی ← ایجاد حفره‌هایی در اندام‌ها
    - در مغز استخوان، جگر و طحال یافت می‌شوند.

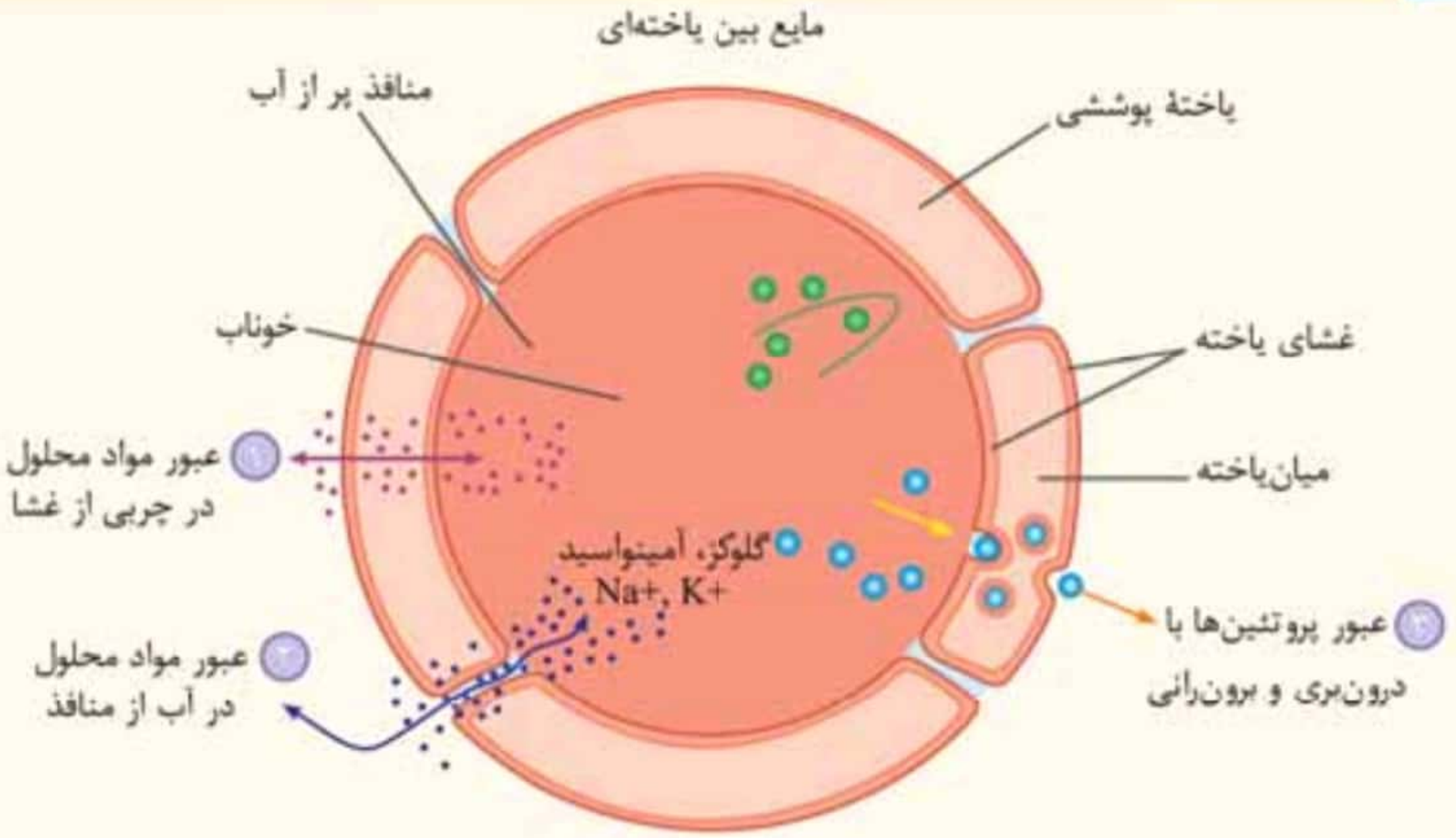
- در مویرگ‌های پیوسته و منفذدار ..... [1] ..... مویرگ‌های ناپیوسته، غشای پایه کامل است.
- در مویرگ‌های پیوسته و منفذدار ..... [2] ..... مویرگ‌های ناپیوسته، یاخته‌ها ارتباط تنگاتنگ با یکدیگر دارند.
- در مویرگ‌های ..... [3] ...، منافذ یاخته‌ای دیده می‌شود ولی حفرهٔ بین یاخته‌ای دیده نمی‌شود.
- در مغز به دلیل وجود سدخونی مغزی، ممکن است در محل قرارگیری یاخته‌ها هیچ منفذی دیده نشود.
- غشای پایه در سطح بیرونی مویرگ‌ها به عنوان نوعی صافی مولکولی برای محدود کردن مولکول‌های بسیار درشت عمل می‌کند.
- عبور میکروب‌های بیماری‌زا از مویرگ‌های پیوسته سخت‌تر انجام می‌شود.

KEY WORDS

۱. برخلاف ۲. برخلاف ۳. منفذدار

PICTURE 082

روش‌های مبادله مواد در مویرگ‌ها



MINI BOX

روش‌های مبادله مواد در مویرگ‌ها:

۱- انتشار
- بسیاری از مولکول‌های محلول در خون یا مایع میان بافتی از راه انتشار مبادله می‌شوند. مثل O_2، CO_2، $C_6H_{12}O_6$
- جهت انتشار را شیب غلظت تعیین می‌کند.

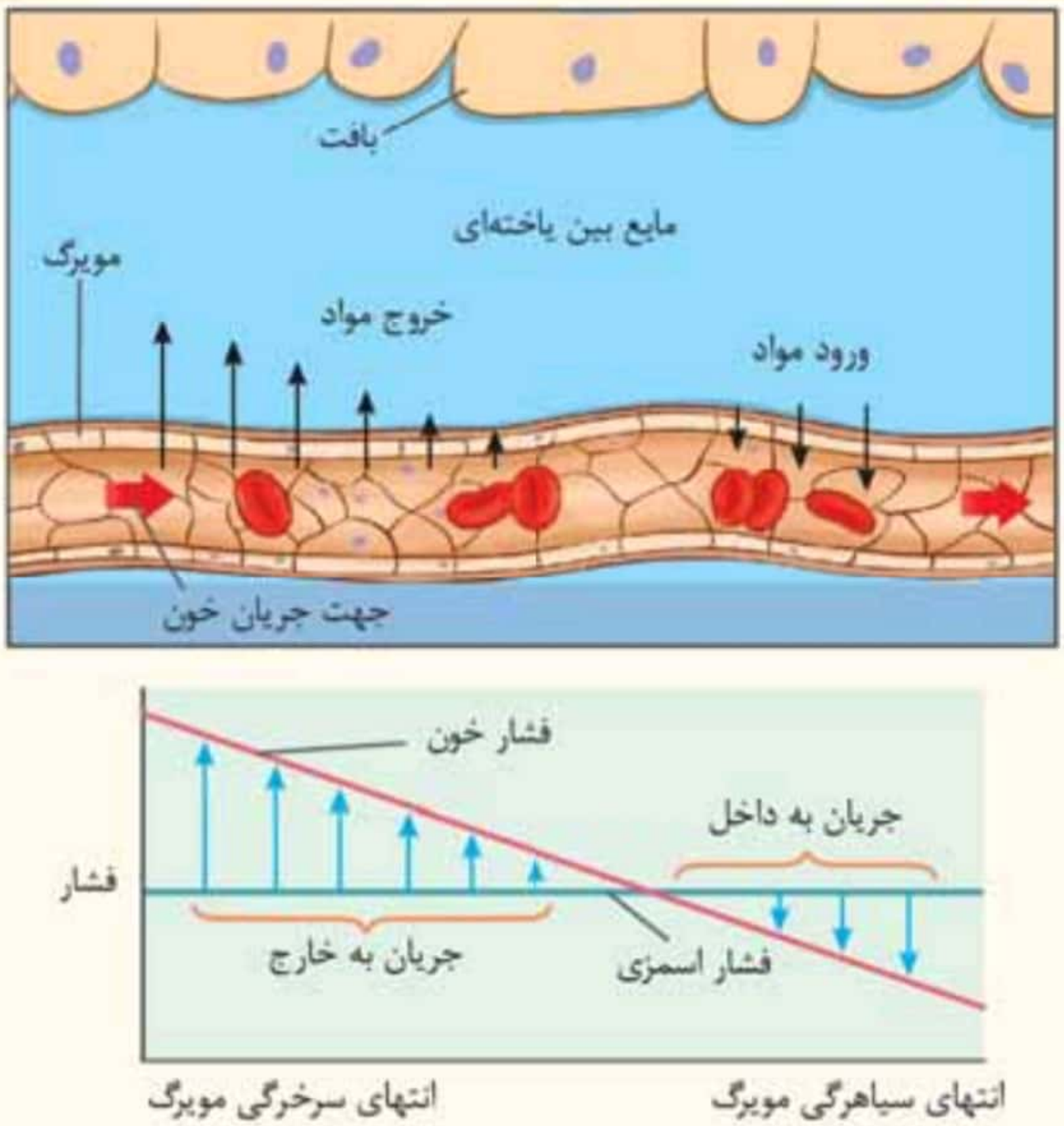
۲- آندوسیتوز/ اگزوسیتوز ← برای تبادل پروتئین‌های درشت که نمی‌توانند از منافذ غشای یاخته‌های بافت پوششی عبور کنند.

۳- جریان توده‌ای
- انتقال مواد از منافذ دیوارهٔ مویرگ‌ها صورت می‌گیرد.
- عامل آن اختلافات فشار است.
- دو نیروی مؤثر در آن:
  - فشار تراوشی: باقی‌ماندهٔ فشار خون
  - فشار اسمزی: حاصل از وجود پروتئین‌ها در خون

- انتشار مواد بین یاخته‌های پوششی مویرگ و مایع میان بافتی از دو طریق انجام می‌شود.
  - عبور از منافذ مویرگی
  - عبور از غشای یاخته‌های بافت پوششی مویرگ
- مسیر عبور مواد را انحلال آن‌ها در لیپیدهای غشا و یا در آب تعیین می‌کند مولکول‌هایی که انحلال‌شان در لیپیدهای غشا کم است، از طریق منافذ منتشر می‌شوند مثل گلوکز و یون‌های سدیم و پتاسیم و مولکول‌هایی که انحلال آن‌ها در لیپیدهای غشا بیشتر است، از غشای یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ منتشر می‌شوند مثل اکسیژن و کربن دی‌اکسید و اوره
- مولکول‌های آب از هر دو روش از دیوارهٔ مویرگ می‌گذرند.
- مواد محلول در چربی بر خلاف مواد محلول در آب باید از دو لایه فسفولیپیدی غشا عبور کنند.
- منافذ موجود بین یاخته‌های مویرگ، با آب پوشیده شده‌اند.
- خوناب در تماس مستقیم با لایهٔ داخلی غشای مویرگ و آب میان منافذ یاخته‌های مویرگ قرار دارد.

PICTURE 083

جریان توده‌ای در مویرگ‌ها



MINI BOX

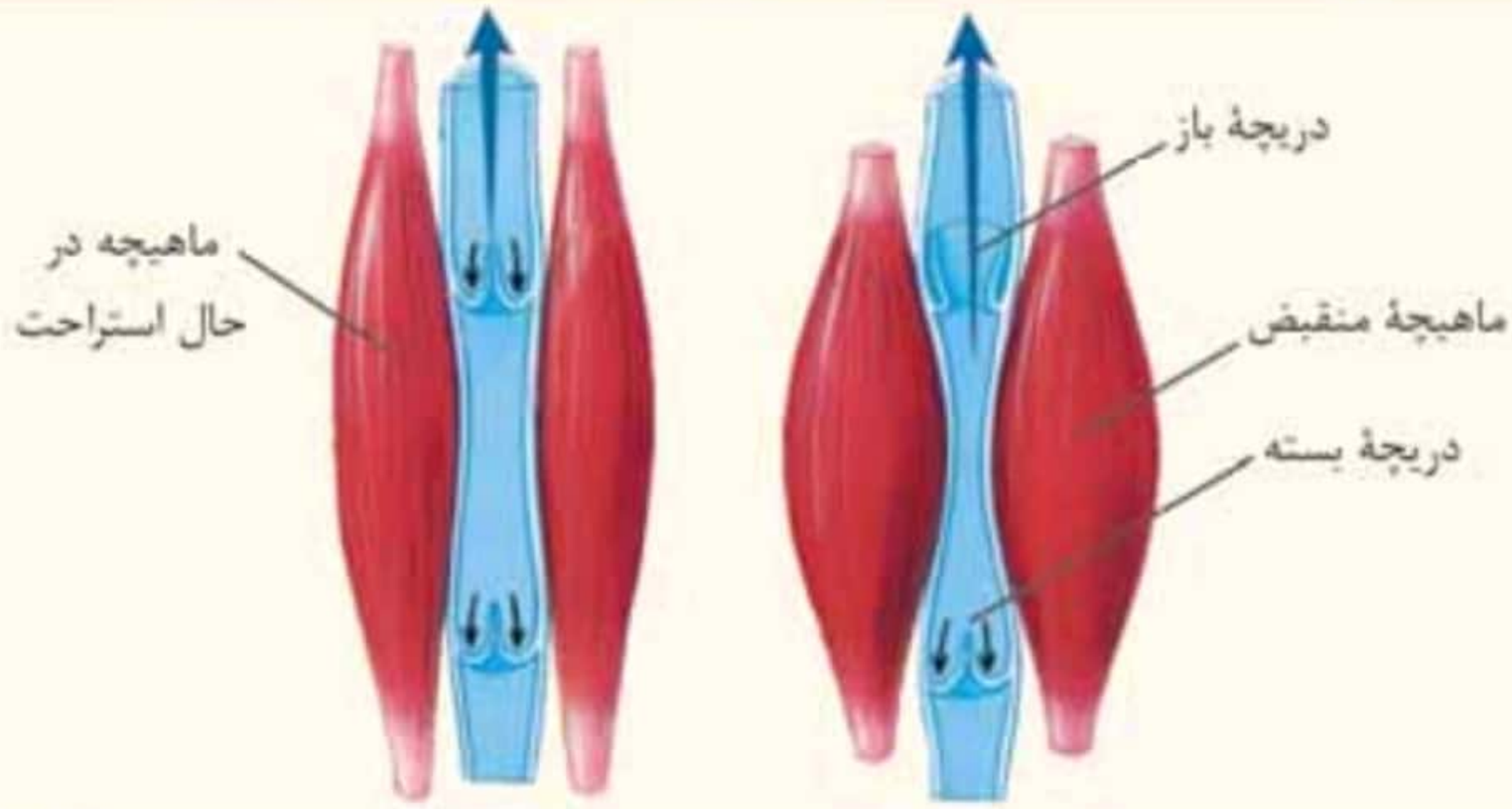
- گلبول‌های قرمز از یاخته‌های پوششی دیوارهٔ مویرگ کوچک‌ترند.
- میزان تراوش مواد از میزان بازگشت آن‌ها، بیشتر است.
- از آن‌جا که فشار اسمزی به دلیل وجود مواد محلول در آن مثل املاح پروتئین‌ها ایجاد می‌شود و آن‌ها در شرایط طبیعی ثابت هستند، فشار اسمزی ثابت است اما نسبت آن به فشار تراوشی کم یا زیاد می‌شود.
- بیشترین میزان فشار اسمزی را در انتهایی ترین بخش سیاهرگی مویرگ می‌توان دید.
- بیشترین میزان فشار تراوشی را در ابتدایی‌ترین بخش سرخرگی مویرگ می‌توان دید.
- بیشترین میزان فشار اسمزی از بیشترین میزان فشار تراوشی، کمتر است.

فشار تراوشی ← طرف سیاهرگی < طرف سرخرگی ← خروج توده‌ای مواد از مویرگ

فشار اسمزی ← طرف سیاهرگی > طرف سرخرگی ← بازگشت توده‌ای مواد به مویرگ

PICTURE 084

سازگاری‌های دستگاه گردش خون



MINI BOX

- سازگاری‌های دستگاه گردش خون به منظور کمک به حرکت خون در سیاهرگ‌ها

وجود تلمبهٔ ماهیچه‌ای:
- انقباض ماهیچه‌های اسکلتی پایین‌تر از قلب ← کمک به حرکت رو به بالای خون در سیاهرگ
- انقباض ماهیچه‌هایی مثل دست و پا، شکم و دیافراگم ← وارد کردن فشار به سیاهرگ مجاور ← کمک به بازگشت خون به قلب

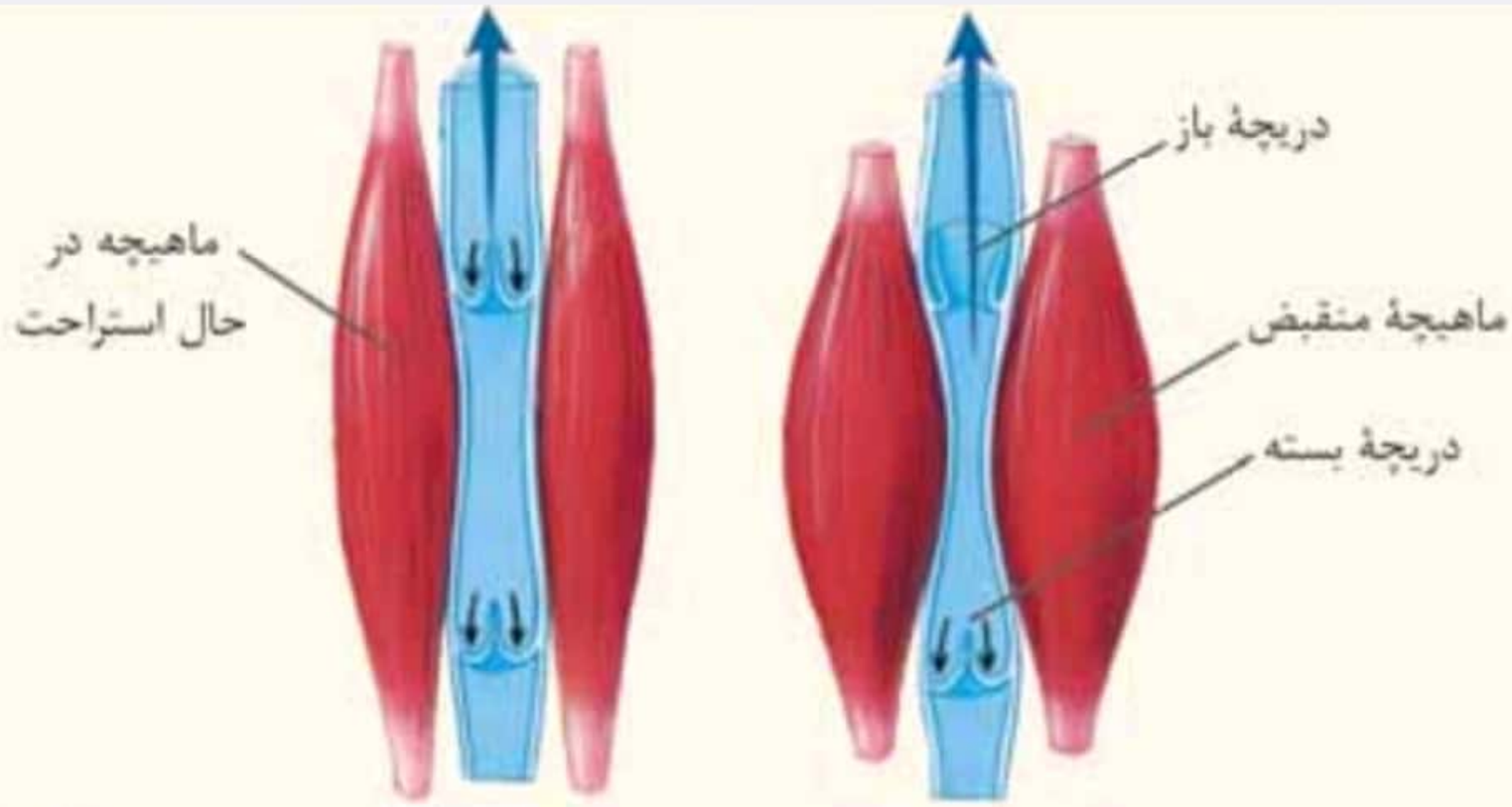
وجود دریچه‌های لانه کبوتری ← در سیاهرگ‌های دست و پا باعث جریان یک طرفهٔ خون به سمت قلب می‌شود.

مکش قفسه سینه ← در هنگام دم ← افزایش حجم قفسه سینه ← کاهش فشار روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب ← ایجاد مکش ← بازگشت خون سیاهرگی به قلب

- هنگامی که ماهیچه‌های اطراف سیاهرگ در حال [۱] هستند، هر دو دریچه لانه کبوتری بالا و پایین بسته هستند.
- هنگامی که ماهیچه‌های اطراف سیاهرگ در حال انقباض هستند، دریچهٔ بالایی [۲] و دریچهٔ پایینی [۳]

است تا:
۱- باعث حرکت خون به سمت قلب شود.
۲- مانع از بازگشت خون به بخش‌های پایین‌تر شود.

- هنگام انقباض ماهیچه‌های اطراف سیاهرگ، فضای داخلی سیاهرگ تنگ‌تر می‌شود.
- دریچه کاردیا و پیلور ماهیت ماهیچه‌ای دارد.
- دریچه‌های موجود در سیاهرگ‌ها همانند دریچه‌های موجود در رگ‌های لنفی سبب یکطرفه کردن جریان مایع درون خود می‌شوند.
- دریچه اتصال میزنای به مثانه حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه بر روی دهانه ورودی میزنای است.
- جهت باز شدن دریچه‌های لانه کبوتری همانند جهت باز شدن دریچه‌های سینی‌شکل و برخلاف جهت باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی می‌شود.
- با کاهش فاصله خطوط Z (کاهش طول نوار روشن ـ ثبات طول نوار تیره) در ماهیچه اطراف سیاهرگ، جهت حرکت خون



MINI BOX

- سازگاری‌های دستگاه گردش خون به منظور کمک به حرکت خون در سیاهرگ‌ها

وجود تلمبهٔ ماهیچه‌ای ← انقباض ماهیچه‌های اسکلتی پایین‌تر از قلب ← کمک به حرکت رو به بالای خون در سیاهرگ
انقباض ماهیچه‌هایی مثل دست و پا، شکم و دیافراگم ← وارد کردن فشار به سیاهرگ مجاور ← کمک به بازگشت خون به قلب

وجود دریچه‌های لانه کبوتری ← در سیاهرگ‌های دست و پا باعث جریان یک طرفهٔ خون به سمت قلب می‌شود.

مکش قفسه سینه ← در هنگام دم ← افزایش حجم قفسه سینه ← کاهش فشار روی سیاهرگ‌های نزدیک قلب ← ایجاد مکش ← بازگشت خون سیاهرگی به قلب

- هنگامی که ماهیچه‌های اطراف سیاهرگ در حال [۱] هستند، هر دو دریچه لانه کبوتری بالا و پایین بسته هستند.
- هنگامی که ماهیچه‌های اطراف سیاهرگ در حال انقباض هستند، دریچهٔ بالایی [۲] و دریچهٔ پایینی [۳]

است تا:
۱- باعث حرکت خون به سمت قلب شود.
۲- مانع از بازگشت خون به بخش‌های پایین‌تر شود.

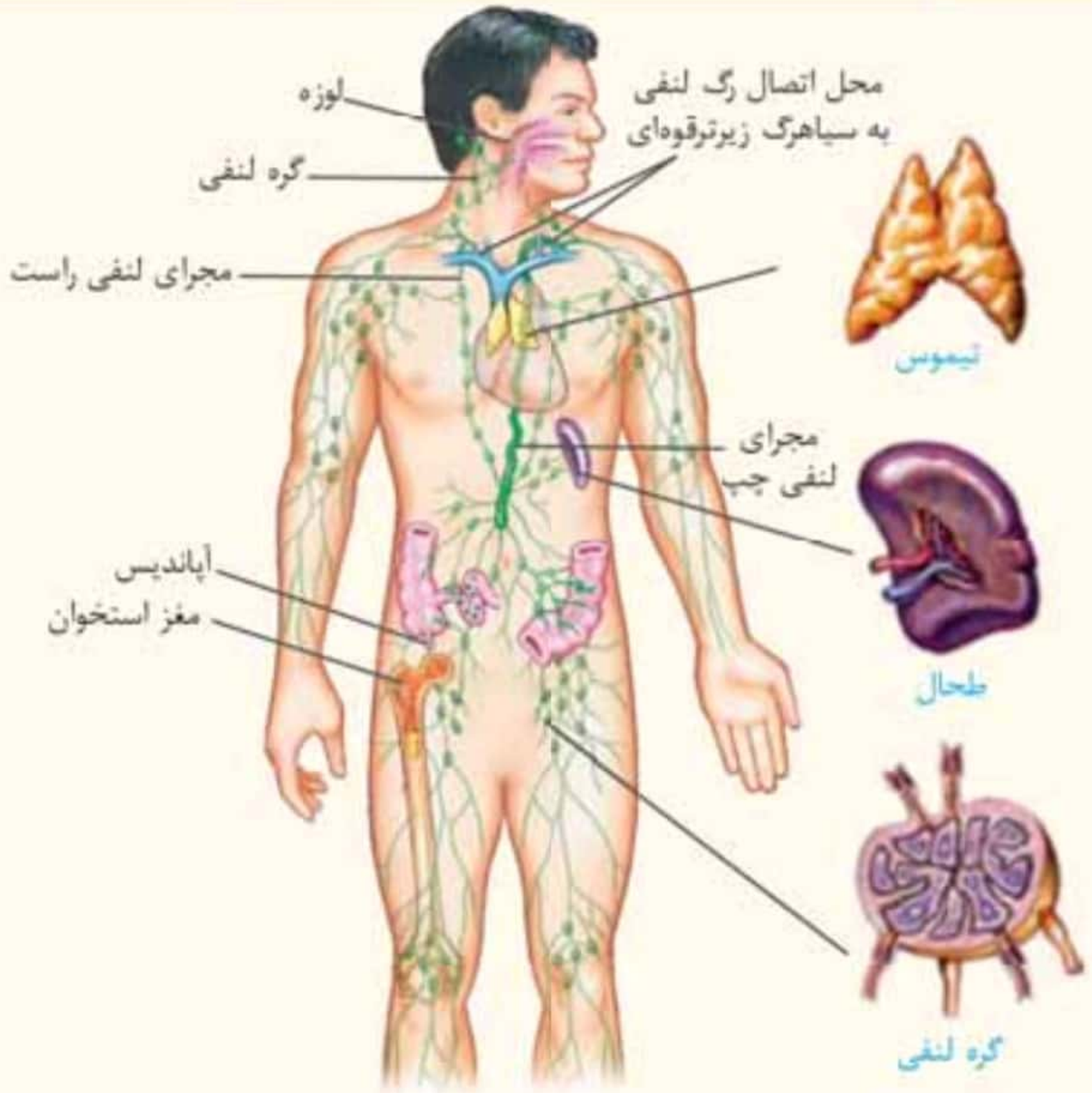
- هنگام انقباض ماهیچه‌های اطراف سیاهرگ، فضای داخلی سیاهرگ تنگ‌تر می‌شود.
- دریچه کاردیا و پیلور ماهیت ماهیچه‌ای دارد.
- دریچه‌های موجود در سیاهرگ‌ها همانند دریچه‌های موجود در رگ‌های لنفی سبب یکطرفه کردن جریان مایع درون خود می‌شوند.
- دریچه اتصال میزنای به مثانه حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه بر روی دهانه ورودی میزنای است.
- جهت باز شدن دریچه‌های لانه کبوتری همانند جهت باز شدن دریچه‌های سینی‌شکل و برخلاف جهت باز شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی می‌شود.
- با کاهش فاصله خطوط Z (کاهش طول نوار روشن ـ ثبات طول نوار تیره) در ماهیچه اطراف سیاهرگ، جهت حرکت خون این سیاهرگ‌ها یکطرفه می‌شود.

KEY WORDS

۱. استراحت ۲. باز ۳. بسته

PICTURE 085

اجزای دستگاه لنفی



MINI BOX

- دستگاه لنفی از رگ‌های لنفی + گره‌های لنفی و اندام‌های لنفی و لنف تشکیل شده است.

وظایف دستگاه لنفی:
- وظیفه اصلی ← تصفیه و بازگرداندن آب و موادی است که نتوانسته‌اند به مویرگ برگردند.
- انتقال چربی‌های جذب شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون
- کمک به از بین بردن عوامل بیماری‌زا با تولید و وجود لنفوسیت‌ها در گره‌ها و اندام‌های لنفی

- لنف ← مویرگ‌های لنفی ← پیوستن به رگ‌های لنفی ← اتصال دو مجرای لنفی چپ و راست به سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای ← بزرگ سیاهرگ زبرین ← دهلیز راست
- لوزه‌ها، تیموس، مغز استخوان، طحال و آپاندیس که از اندام‌های لنفی به شمار می‌آیند مانند گره‌های لنفی مراکز تولید لنفوسیت‌ها هستند.

دستگاه لنفی ← به‌دلیل داشتن مویرگ‌های سوراخ‌دار ← مؤثر در پخش یاخته‌های سرطانی در قسمت‌های مختلف بدن

- لوزه‌ها، تیموس، مغز استخوان، طحال و آپاندیس که از اندام‌های لنفی به شمار می‌آیند مانند گره‌های لنفی مراکز تولید لنفوسیت‌ها هستند.

دستگاه لنفی ← به‌دلیل داشتن مویرگ‌های سوراخ‌دار ← مؤثر در پخش یاخته‌های سرطانی در قسمت‌های مختلف بدن

- کیلومیکرون‌های ساخته شده در یاخته‌های پوششی رودهٔ باریک به همراه ویتامین‌های محلول در چربی از راه لنف به خون برمی‌گردند.

- [۱] ــــــــ بزرگ‌ترین اندام لنفی بدن می‌باشد.
- در کف دست‌ها، رگ‌های لنفی گسترش زیادی ندارند.
- [۲] ــــــــ بالاترین اندام لنفی، در جلوی نای و پشت جناغ قرار گرفته است.
- مجرای لنفی چپ از پشت قلب عبور می‌کند.
- بخش چپ تیموس از بخش راست آن، اندکی بزرگ‌تر است.
- در طحال، سرخرگ ــــــــ [۳] از سیاهرگ قرار دارد.
- هر گره لنفی چند ورودی و چند خروجی دارد.
- رگ‌های لنفی ــــــــ [۴] سیاهرگ‌های نواحی پایین بدن دریچه دارند.

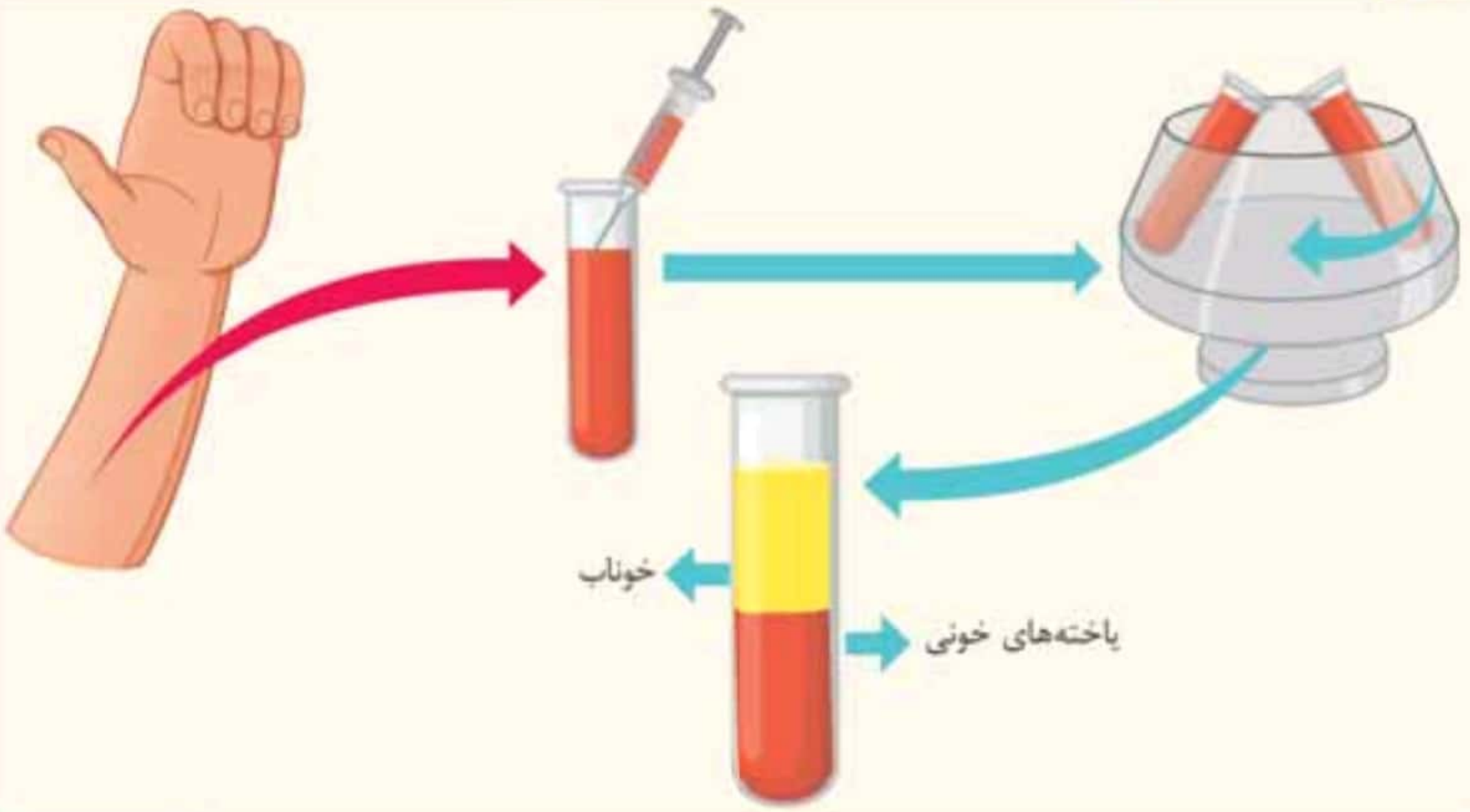
KEY WORDS

۱. طحال ۲. تیموس ۳. بالاتر ۴. همانند

NOTE

PICTURE 086

خون

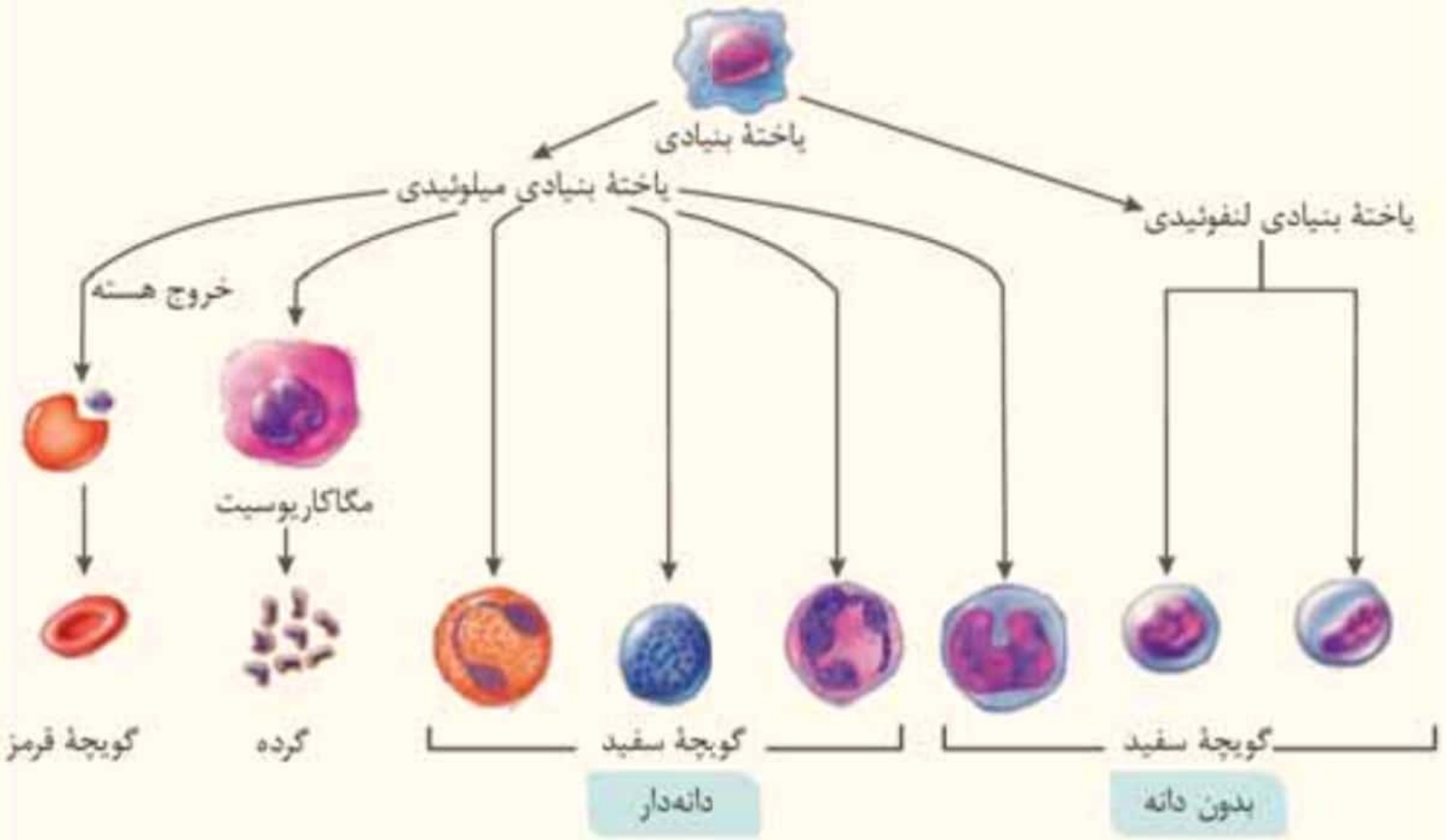


MINI BOX

- خون
  - اجزا
    - پلاسما:
      - حالت مایع دارد.
      - ۵۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد.
    - بخش یاخته‌ای:
      - ۴۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد.
      - یاخته‌ها
        - گلبول‌های قرمز
        - گلبول‌های سفید
          - گرانولوسیت‌ها
            - نوتروفیل
            - بازوفیل
            - ائوزینوفیل
          - آگرانولوسیت
            - مونوسیت
            - لنفوسیت
  - وظایف:
    - انتقال مواد غذایی
    - انتقال اکسیژن و کربن دی‌اکسید
    - انتقال هورمون‌ها و سایر مواد
    - برقراری ارتباط شیمیایی بین یاخته‌ها
    - تنظیم دمای بدن
    - ایمنی و دفاع
    - انعقاد خون
- پس از قراردادن خون در گریزانه (سانتریفیوژ) ← خوناب بالاتر از یاخته‌های خون قرار می‌گیرد.

PICTURE 087

انواع یاخته‌های خونی



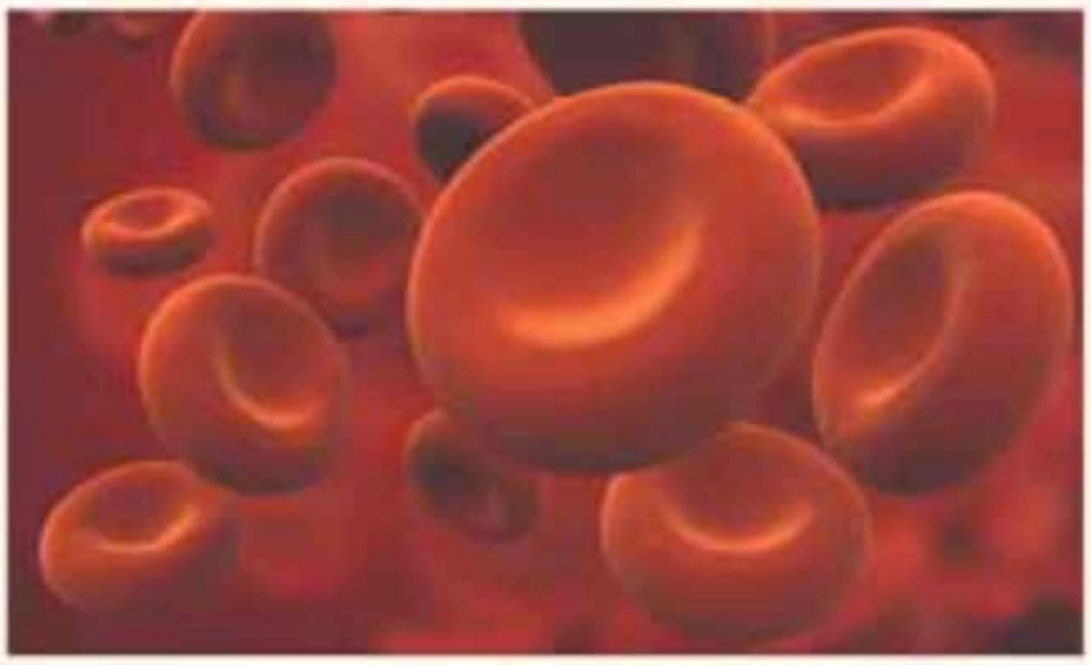
MINI BOX

- یاخته‌های بنیادی
  - یاخته‌های بنیادی لنفولیدی ← گویچهٔ سفید بدون دانه ← لنفوسیت (T، B)
  - یاخته‌های بنیادی میلولیدی
    - خروج هسته ← گویچهٔ قرمز
    - مگاکاریوسیت ← گرده (پلاکت)
    - گویچه سفید دانه‌دار ← گرانولوسیت‌ها: نوتروفیل، بازوفیل، ائوزینوفیل
    - گویچهٔ سفید بدون دانه ← آگرانولوسیت ← مونوسیت

- گلبول‌های قرمز و گلبول‌های سفید یاخته‌اند اما پلاکت‌ها قطعاتی از یاخته هستند.
- در دوران جنینی یاخته‌های خونی و پلاکت‌ها ← در مغز استخوان، کبد، طحال و اندام‌های دیگر ساخته می‌شود اما در افراد بالغ این یاخته‌ها صرفاً در مغز قرمز استخوان ساخته می‌شوند.
- گلبول‌های سفیدی که توسط یاخته‌های لنفولیدی تولید می‌شوند، بدون دانه‌اند.
- قطعات حاصل از سیتوپلاسم مگاکاریوسیت‌ها، پلاکت‌ها را به وجود می‌آورد.

PICTURE 088

گلبول قرمز



MINI BOX

- **گلبول‌های قرمز:**
  - در انسان ← بیش از ۹۹ درصد یاخته‌های خونی را تشکیل می‌دهند.
  - در هنگام تشکیل در مغز استخوان ← از دست دادن هسته خود + پر شدن از هموگلوبین ← پیدا کردن شکل کروی مقعر از دو طرف
  - نقش اصلی ← انتقال گازهای تنفسی
  - دارای عمر متوسط ۱۲۰ روز
  - تقریباً یک درصد از گویچه‌های قرمز روزانه تخریب می‌شوند که تخریب یاخته‌های خونی آسیب‌دیده و مرده در کبد و طحال انجام می‌شود.
    - آزاد شدن آهن
      - ذخیره در کبد
      - رفتن به مغز استخوان همراه با خون ← ساخت $\frac{B_{12}}{\text{اسید فولیک}}$ ← مجدد گلبول قرمز در مغز استخوان
    - آزاد شدن گلوبین
      - ساخت رنگ زرد ادرار
      - ساخت رنگ قهوه‌ای مدفوع
- کمبود فولیک اسید ← عدم تکثیر یاخته‌ها در مغز استخوان ← کاهش تعداد گلبول‌های قرمز
- آهن و فولیک اسید ← در سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر به فراوانی یافت می‌شود.
- ویتامین B_{12}
  - فقط در غذاهای جانوری وجود دارد.
  - به مقدار کم در رودهٔ بزرگ تولید می‌شود.
  - در معده با کمک فاکتور داخلی معده حفظ می‌شود.
- یاخته‌های درون‌ریز کبد و کلیه ← ترشح هورمون اریتروپویتین به خون ← تأثیر بر مغز استخوان ← افزایش

- کمبود فولیک اسید ← عدم تکثیر یاخته‌ها در مغز استخوان ← کاهش تعداد گلبول‌های قرمز
- آهن و فولیک اسید ← در سبزیجات با برگ سبز تیره، حبوبات، گوشت قرمز و جگر به فراوانی یافت می‌شود.
- ویتامین B_{12}
  - فقط در غذاهای جانوری وجود دارد.
  - به مقدار کم در رودهٔ بزرگ تولید می‌شود.
  - در معده با کمک فاکتور داخلی معده حفظ می‌شود.
- یاخته‌های درون‌ریز کبد و کلیه ← ترشح هورمون اریتروپویتین به خون ← تأثیر بر مغز استخوان ← افزایش سرعت تولید گلبول‌های قرمز
- ترشح هورمون اریتروپویتین هیچ‌گاه قطع نمی‌شود = مقدار هورمون اریتروپویتین در خون هیچ‌گاه صفر نمی‌شود.

- کم خونی
- بیماری‌های تنفسی و قلبی
- ورزش‌های طولانی
- قرار گرفتن در ارتفاعات
- کاهش مقدار اکسیژن خون

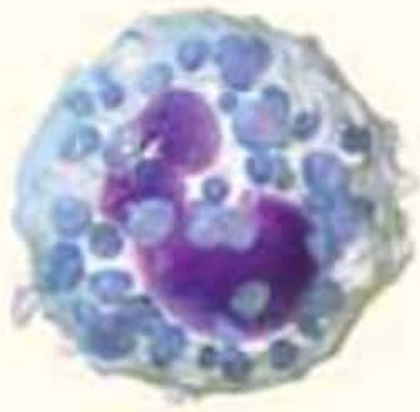
← افزایش ترشح هورمون اریتروپویتین

- کل حجم خون یک انسان سالم و بالغ حدود ۵ لیتر است که بیشترین مقدار آن نیز در سیاهرگ‌هاست.
- در انسان و بسیاری از پستانداران، گویچه‌های قرمز هسته و بیشتر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند ← تا هموگلوبین بیشتری را درخود جای دهند.
- فرورفتگی غشای گلبول قرمز در دو طرف ← کمک به عبور از باریک‌ترین مویرگ‌ها
- محصور بودن هموگلوبین در غشای گلبول قرمز ← عدم دفع و تجزیه هموگلوبین در پلاسما

NOTE

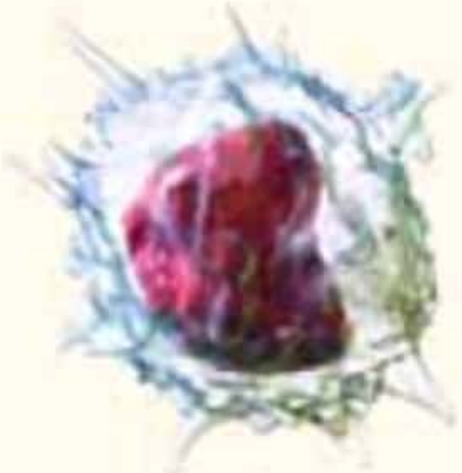
PICTURE 089

یاخته‌های خونی سفید

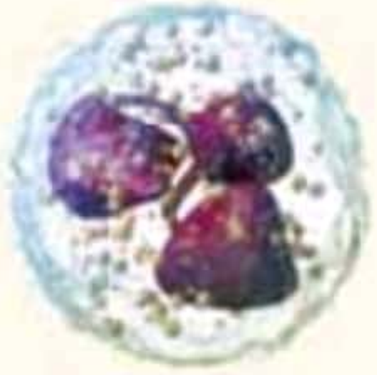


بازوفیل

ائوزینوفیل



مونوسیت



نوتروفیل

لنفوسیت

MINI BOX

یاخته‌های سفید
- هم در خون و هم در بافت‌ها دیده می‌شوند.
- همگی دارای هسته هستند
- نقش اصلی آن‌ها ← دفاع از بدن در برابر عوامل خارجی

یاخته‌های خونی سفید	ویژگی هسته	ویژگی سیتوپلاسم
[1]	دو قسمتی، روی هم افتاده	دارای دانه‌های تیره
ائوزینوفیل	دو قسمتی، دمبلی	دارای دانه‌های [2]
نوتروفیل	[3]	دارای دانه‌های ریز روشن
مونوسیت	تک قسمتی، خمیده یا لوبیایی	فاقد دانه
لنفوسیت	تک‌قسمتی، گرد یا بیضی	[4]

- [5] کوچک‌ترین گلبول‌های سفید هستند و در ایمنی اختصاصی دخالت دارند و اغلب فقط در مهره‌داران دیده می‌شوند.
- [6] بزرگ‌ترین گلبول‌های سفید هستند که در بافت‌ها به درشت‌خوار (ماکروفاژ) تبدیل می‌شوند.

KEY WORDS

۱. بازوفیل ۲. درشت روشن ۳. چند قسمتی ۴. فاقد دانه
۵. لنفوسیت‌ها ۶. مونوسیت‌ها

PICTURE 090

انعقاد خون

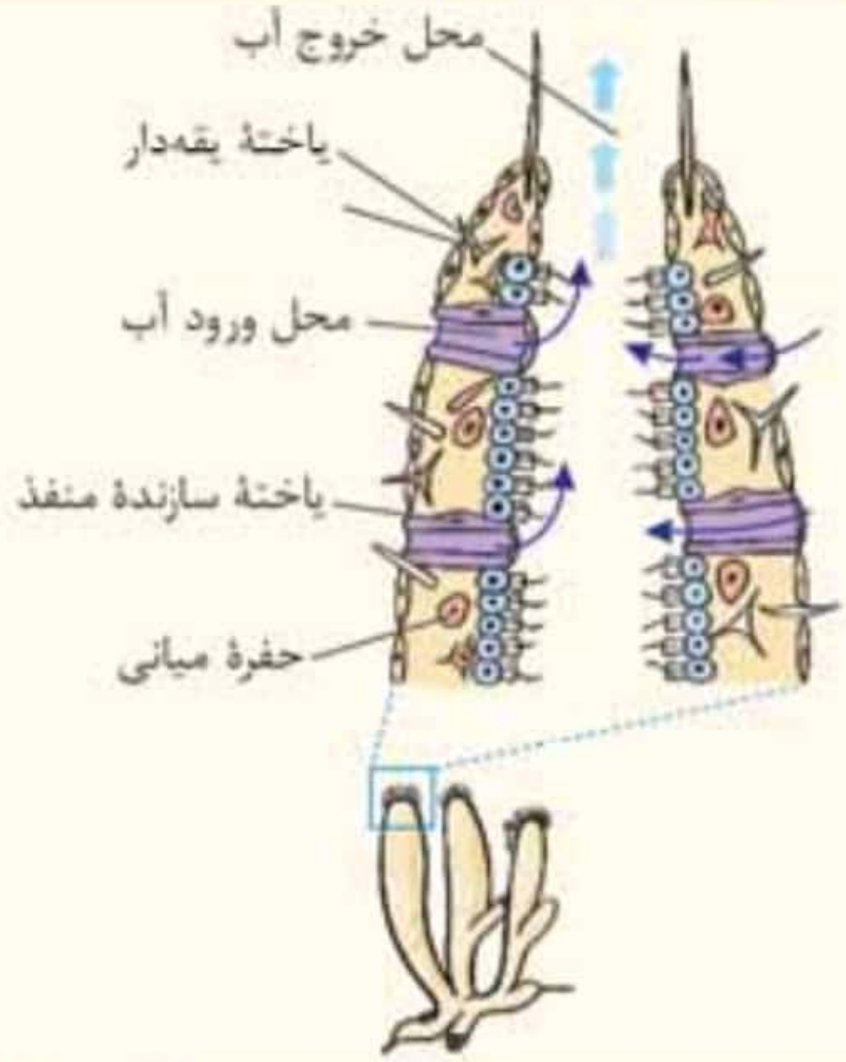
MINI BOX

● پلاکت‌ها (گرده‌ها)

- قطعات یاخته‌ای، بی‌رنگ و بدون هسته که درون خود دانه‌های زیادی دارند
- کوچک‌تر از گلبول‌های قرمز
- محل تولید: در مغز استخوان
- چگونگی تولید: قطعه‌قطعه‌شدن سیتوپلاسم مگاکاریوسیت‌ها ← ورود به جریان خون ← تولید پلاکت‌ها در مغز استخوان
دارای دانه‌های کوچک پر از ترکیبات فعال ← آزاد شدن یکی از این ترکیبات پلاکتی ← ورود به پلاسما ← ایجاد لخته در محل خونریزی طی فرآیند انعقاد
دارای پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین ← کمک به انقباض لخته و جمع شدن آن پس از جلوگیری از خون‌ریزی
- در هنگام خون‌ریزی:
  - محدود و جزئی: جمع شدن پلاکت‌ها در محل آسیب ← چسبیدن آن‌ها به یکدیگر ← ایجاد درپوش ← جلوگیری از خونریزی از رگ آسیب دیده
  - شدید: پلاکت‌ها در تولید لخته، نقش اصلی را دارند.
    ترشح موادی از پلاکت‌ها + فیبرینوژن محلول در خون ← ایجاد لخته

PICTURE 091

گردش آب در نوعی اسفنج



MINI BOX

اسفنج‌ها
- جانوران بی‌مهره آبزی
- دارای سامانهٔ گردش آب
- ورود آب از طریق منافذ دیواره به حفره(ها)ی میانی ← پس از تغذیهٔ یاخته‌ها ← خروج آب از طریق سوراخ(های)بزرگ‌تر
- عامل حرکت آب ← یاخته‌های تاژک‌دار یقه‌دار هستند.

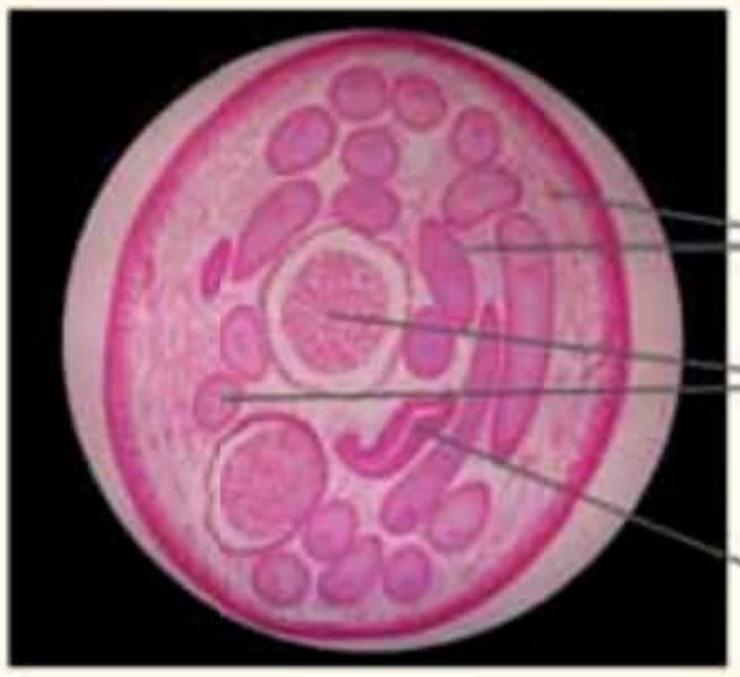
- تاژک یاخته یقه‌دار به سمت حفرهٔ میانی قرار گرفته است.
- ____۱____ عامل حرکت آب در حفرهٔ میانی هستند، درحالی که ____۲____ ، عامل ورود آب به حفرهٔ میانی هستند.
- منافذ ورود آب ____۳____ از منافذ خروج آب هستند.
- تعداد منافذ ورود آب ____۴____ از تعداد سوراخ‌های خروج آب است.
- منفذ خروجی آب در رأس اسفنج قرار دارد درحالی‌که منفذ ورودی آب در طول و در کنار بدن اسفنج قرار دارند.
- اسفنج‌ها خون و دستگاه گردش خون ندارند در عوض دستگاه گردش مواد دارند.
- آب و مواد غذایی موجود در آن با گردش در حفرهٔ میانی اسفنج‌ها، نیاز غذایی یاخته‌ها و کمک به دفع مواد زائد آن‌ها را مستقیماً انجام می‌دهد.
- یاخته‌های سازندهٔ منفذ ورودی، طویل‌تر از یاخته‌های یقه‌دار هستند.
- یاخته‌های سازندهٔ منفذ ____۵____ یاخته‌های یقه‌دار فاقد تاژک هستند.
- بدن اسفنج‌ها از قاعده تا رأس افزایش قطر می‌دهد.

KEY WORDS

۱. یاخته‌های یقه‌دار　۲. یاخته‌های سازندهٔ منفذ　۳. کوچک‌تر
۴. بیشتر　۵. برخلاف

PICTURE 092

کرم لوله‌ای



MINI BOX

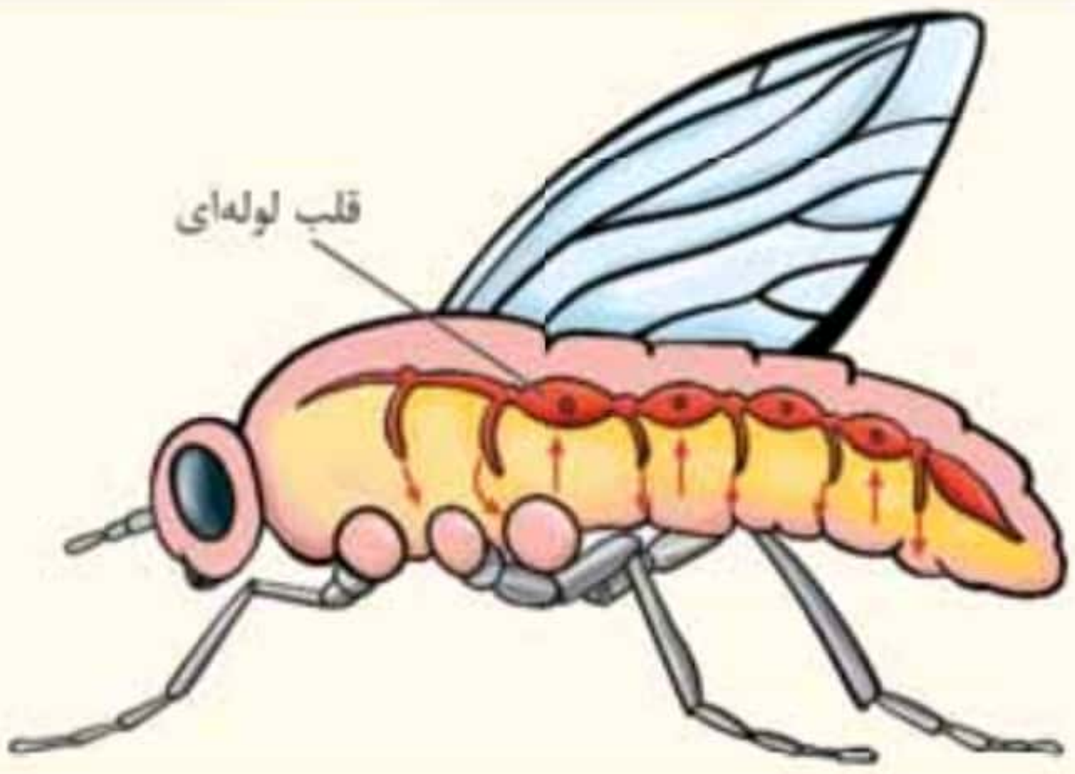
کرم لوله‌ای
- جانوربی‌مهره
- دارای سلوم یا حفرهٔ عمومی و استفاده از مایع درون آن به منظور انتقال مواد
- دارای لولهٔ گوارش
- دارای تنفس پوستی

- دستگاه تناسلی در میانهٔ سلوم قرار دارد و هم تولیدکننده اسپرم و هم تولیدکننده تخمک است.

NOTE

PICTURE 093

حشرات



MINI BOX

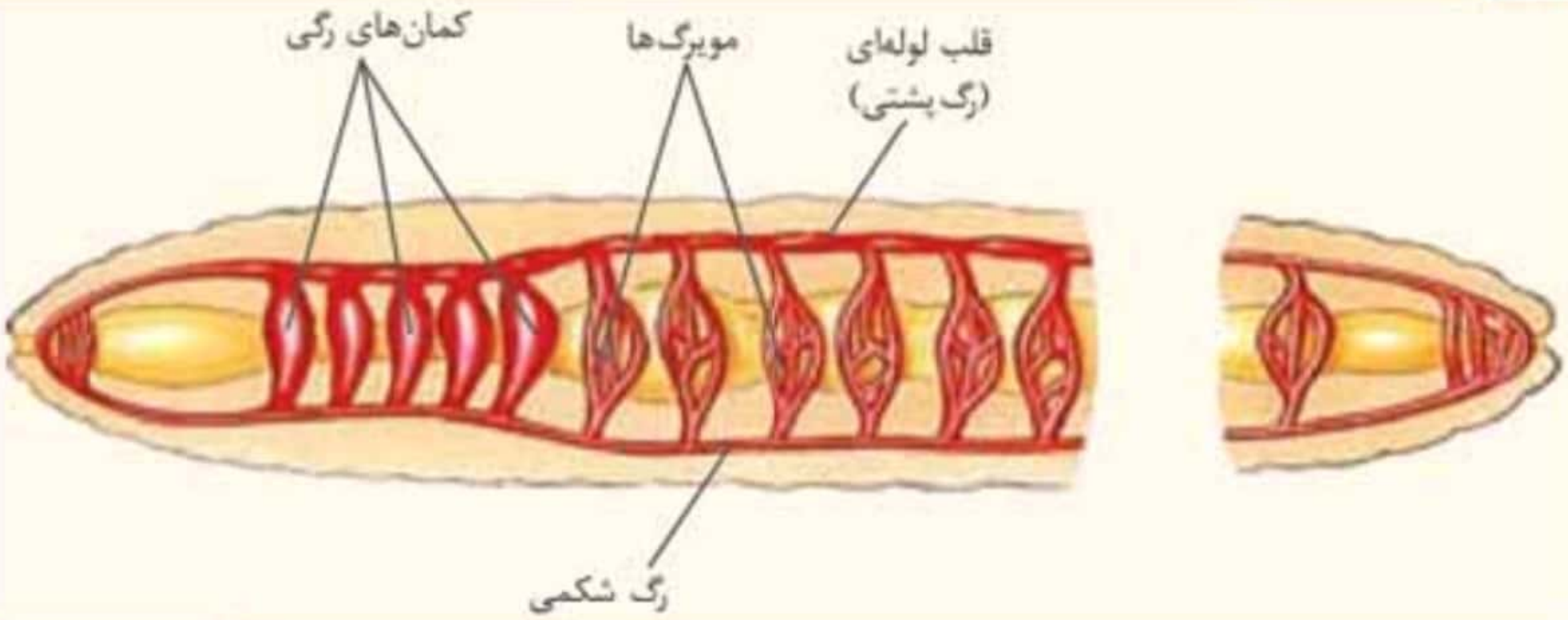
حشرات
- جانوران بی‌مهره
- دارای لولهٔ گوارش
- دارای دستگاه گردش خون باز
- فاقد خون و دارای همولنف
- فاقد مویرگ و شبکهٔ مویرگی
- دارای تنفس نایدیسی
- دستگاه گردش مواد در انتقال گازهای تنفسی فاقد نقش است.
- دارای قلب لوله‌ای
- دارای ماده دفعی اوریک اسید

- در هنگام سیستول دریچه‌های قلب بسته‌اند و همولنف از بین انشعابات قلب لوله‌ای خارج می‌شود. در هنگام دیاستول قلب لوله‌ای، دریچه‌ها باز هستند تا همولنف را به قلب بازگرداند.
- قلب لوله‌ای، همولنف را به حفرات بدن پمپ می‌کند تا مستقیماً به فضای بین یاخته‌ها وارد شود و در مجاورت آن‌ها جریان یابد.
- خون روشن و خون تیره برای حشرات معنا ندارد.

NOTE

PICTURE 094

کرم خاکی



MINI BOX

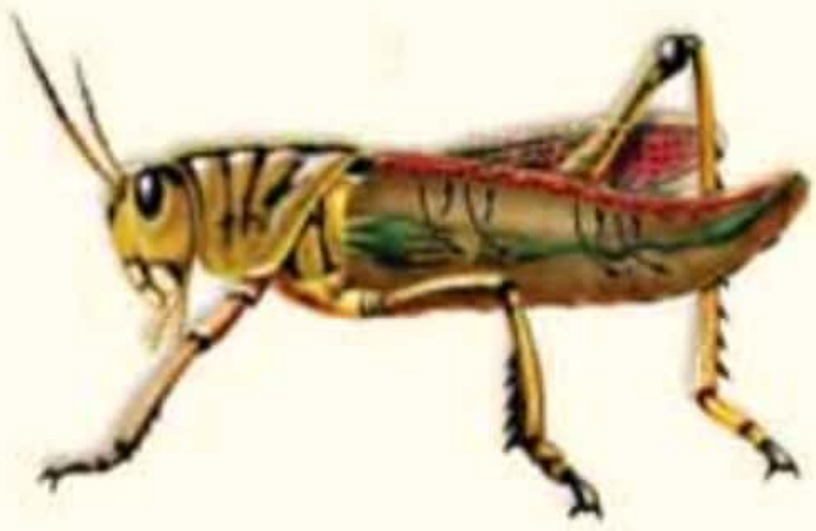
کرم خاکی
- جانوری بی مهره
- دارای لوله گوارش
- دارای ساده‌ترین دستگاه گردش خون بسته
- دارای خون
- دارای مویرگ و شبکهٔ مویرگی
- دارای تنفس پوستی
- دستگاه گردش خون در تبادل مواد غذایی، مواد دفعی و گازها نقش دارد.

- رگ پشتی، قلب اصلی کرم خاکی است که خون‌رسانی به جلوی بدن را بر عهده دارد و با رگ شکمی، شبکهٔ مویرگی تشکیل می‌دهد.
- ۵ جفت کمان رگی در اطراف لولهٔ گوارش، قلب کمکی هستند که به پایین و عقب بدن خون‌رسانی می‌کنند.
- در قسمت سر و مخرج کرم‌خاکی، رگ‌های کوچک و نزدیک به هم، نیز رگ شکمی و پشتی را به هم وصل می‌کنند.
- در قلب کرم خاکی مثل قلب ماهی، خون تیره جریان دارد.
- رگ پشتی و شکمی در محل کمان‌های رگی از سطح پوست دور می‌شوند و به یکدیگر نزدیک‌تر می‌گردند.

NOTE

PICTURE 095

مقایسه گردش خون باز و بسته



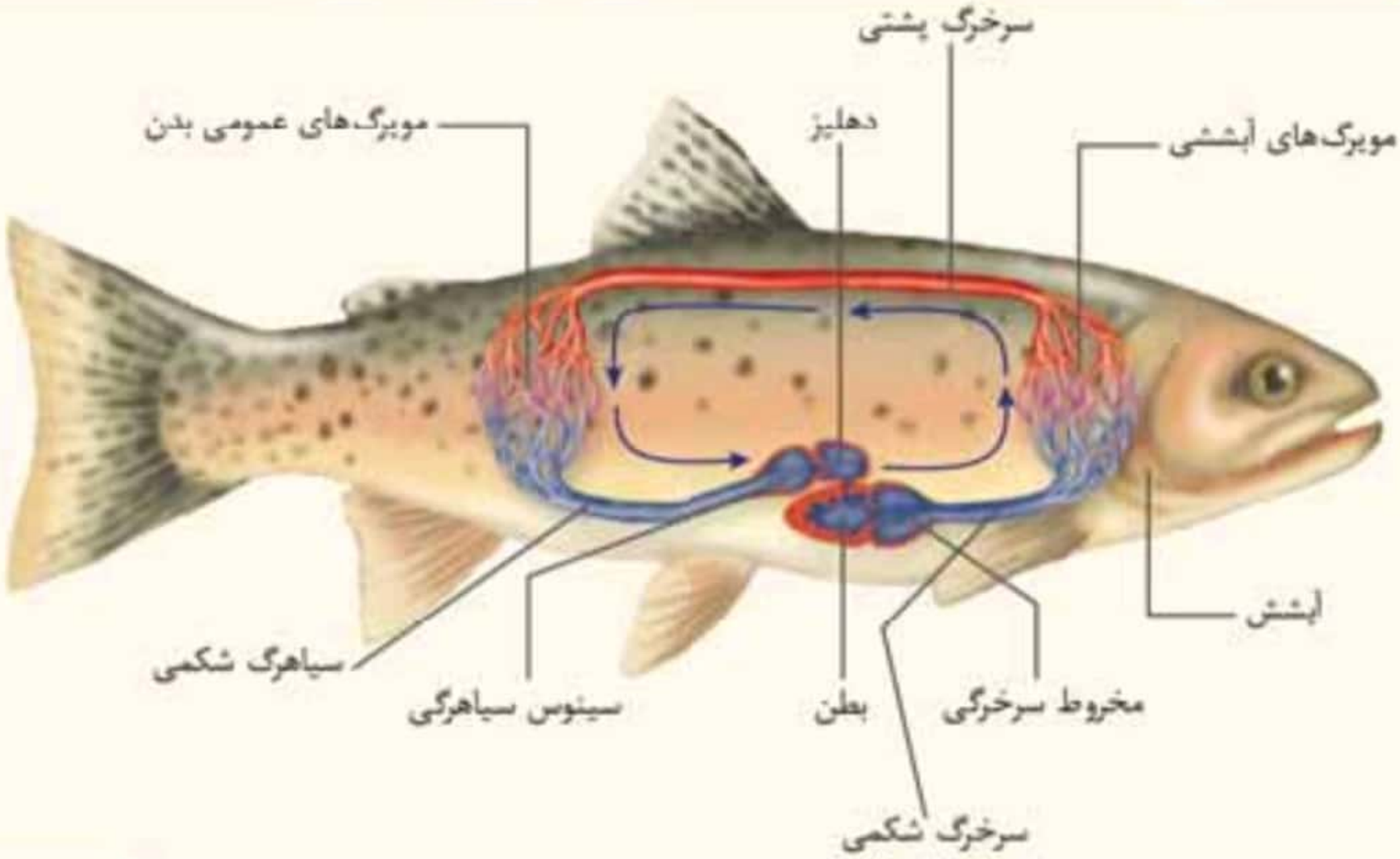
MINI BOX

گردش خون بسته	گردش خون باز
جهت جریان خون یک طرفه	جریان خون دو طرفه از قلب خارج می‌شود
خون داریم	همولنف داریم
دارای شبکه مویرگی	فاقد شبکه مویرگی
خون در تماس مستقیم با یاخته‌ها نیست	همولنف در تماس مستقیم با یاخته قرار می‌گیرد
انتهای رگ باز نیست	انتهای رگ باز است
قلب دریچه به سمت خارج قلب ندارد	قلب دریچه به سمت خارج قلب دارد

NOTE

PICTURE 096

گردش خون در ماهی



MINI BOX

ماهی
- مهره‌دار ساکن آب
- دارای تنفس آبششی
- دارای گردش خون بسته ساده
- دارای لقاح خارجی
- دارای ماده دفعی آمونیاک
- دارای قلب دو حفره‌ای

● مسیر حرکت خون در ماهی:

● در ماهی نیز همانند سایر مهره‌داران دستگاه گردش خون بسته دیده می‌شود.

● در ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ، دستگاه گردش خون، بستهٔ ساده است ⟵ مزیت این سیستم: انتقال یک بارهٔ O_2 به تمام مویرگ‌های اندام‌ها

● سینوس سیاهرگی در مجاور دهلیز، دهلیز بالای بطن و مخروط سرخرگی در مجاور بطن قرار دارد.

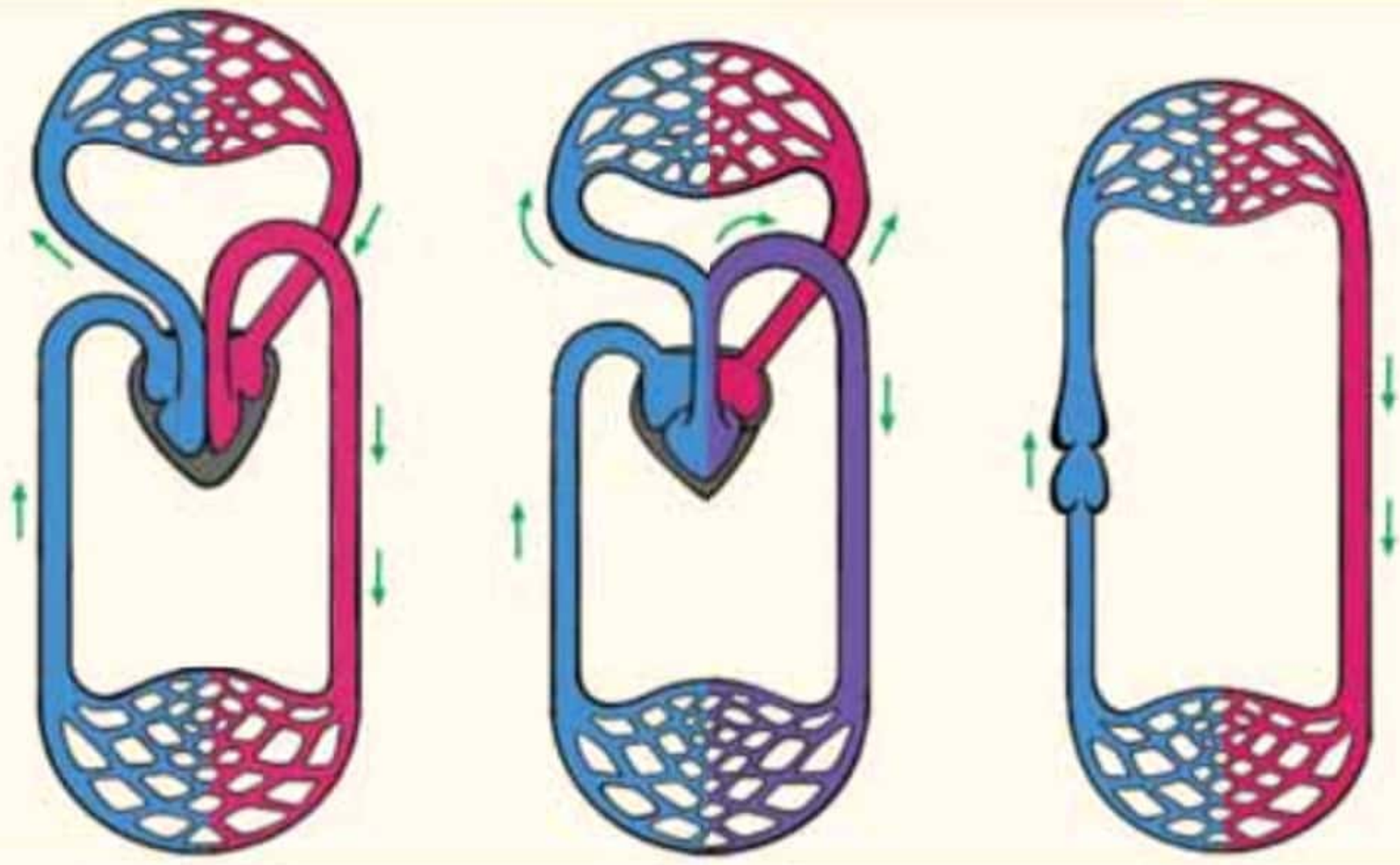
● به منظور تبادل گازهای تنفسی با آب، در آبشش شبکهٔ مویرگی تشکیل می‌شود.

● سرخرگ پشتی دارای خون روشن است که به سمت همهٔ اندام‌ها می‌رود و شبکهٔ مویرگی تشکیل می‌دهد.

● سرخرگ شکمی و سیاهرگ شکمی هر دو دارای خون تیره هستند و به سمت سر و آبشش می‌روند.

PICTURE 097

قلب در انواع مهره‌داران



MINI BOX

- ماهی دارای قلب [۱] ــــــ و دستگاه گردش خون [۲] ــــــ است و همواره [۳] ــــــ در قلب آن جاری است.
- دوزیستان دارای قلب [۴] ــــــ با [۵] ــــــ دهلیز و [۶] ــــــ بطن و دستگاه گردش خون [۷] ــــــ هستند و هم خون تیره و هم خون روشن در قلب جریان دارد بطن یک بار خون را به شش‌ها و پوست و سپس به بقیه بدن می‌فرستد.
- در پستانداران قلب [۸] ــــــ با [۹] ــــــ بطن و [۱۰] ــــــ دهلیز دیده می‌شود و دارای دستگاه گردش خون [۱۱] ــــــ هستند.

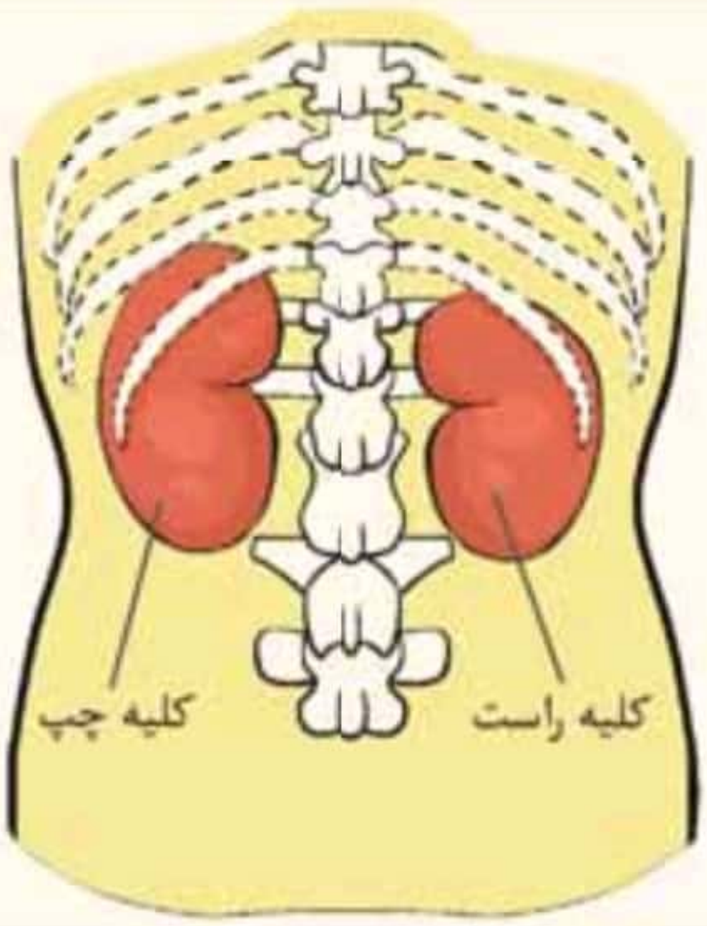
KEY WORDS

۱. دو حفره‌ای	۲. بستهٔ ساده	۳. خون تیره	۴. سه حفره‌ای
۵. دو	۶. یک	۷. بستهٔ مضاعف	۸. چهار حفره‌ای
۹. دو	۱۰. دو	۱۱. بستهٔ مضاعف	

NOTE

PICTURE 098

موقعیت کلیه



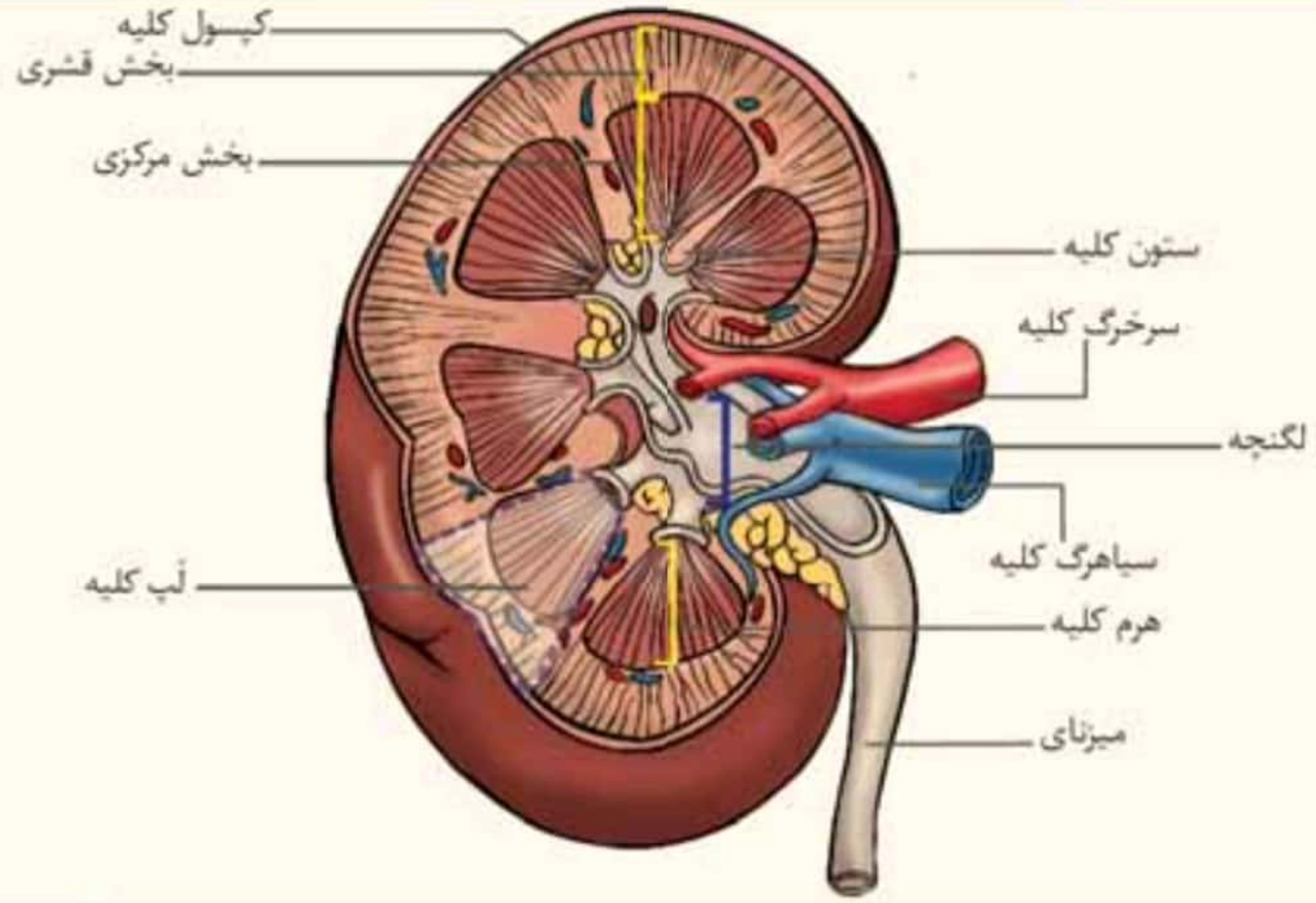
MINI BOX

- کلیه‌ها اندامی لوبیایی شکل به تعداد دو عدد در طرفین ستون مهره‌ها و پشت شکم قرار دارند.
- کلیه راست به علت موقعیت و شکلِ بخش بزرگ کبد، قدری پایین‌تر از کلیهٔ چپ قرار دارد.
- از بالا به پایین مهره‌های ستون فقرات بزرگ‌تر و پهن‌تر می‌شوند.
- محافظت از کلیه:
  - دنده‌ها از بخشی از کلیه محافظت می‌کنند.
  - وجود پرده شفاف از جنس بافت پیوندی رشته‌ای به نام کپسول کلیه
  - وجود چربی در اطراف کلیه:
    - محافظت در برابر ضربه
    - حفظ موقعیت کلیه
- هر سه عامل محافظت‌کننده از کلیه، از نوع بافت پیوندی هستند.

NOTE

PICTURE 099

برش طولی کلیه



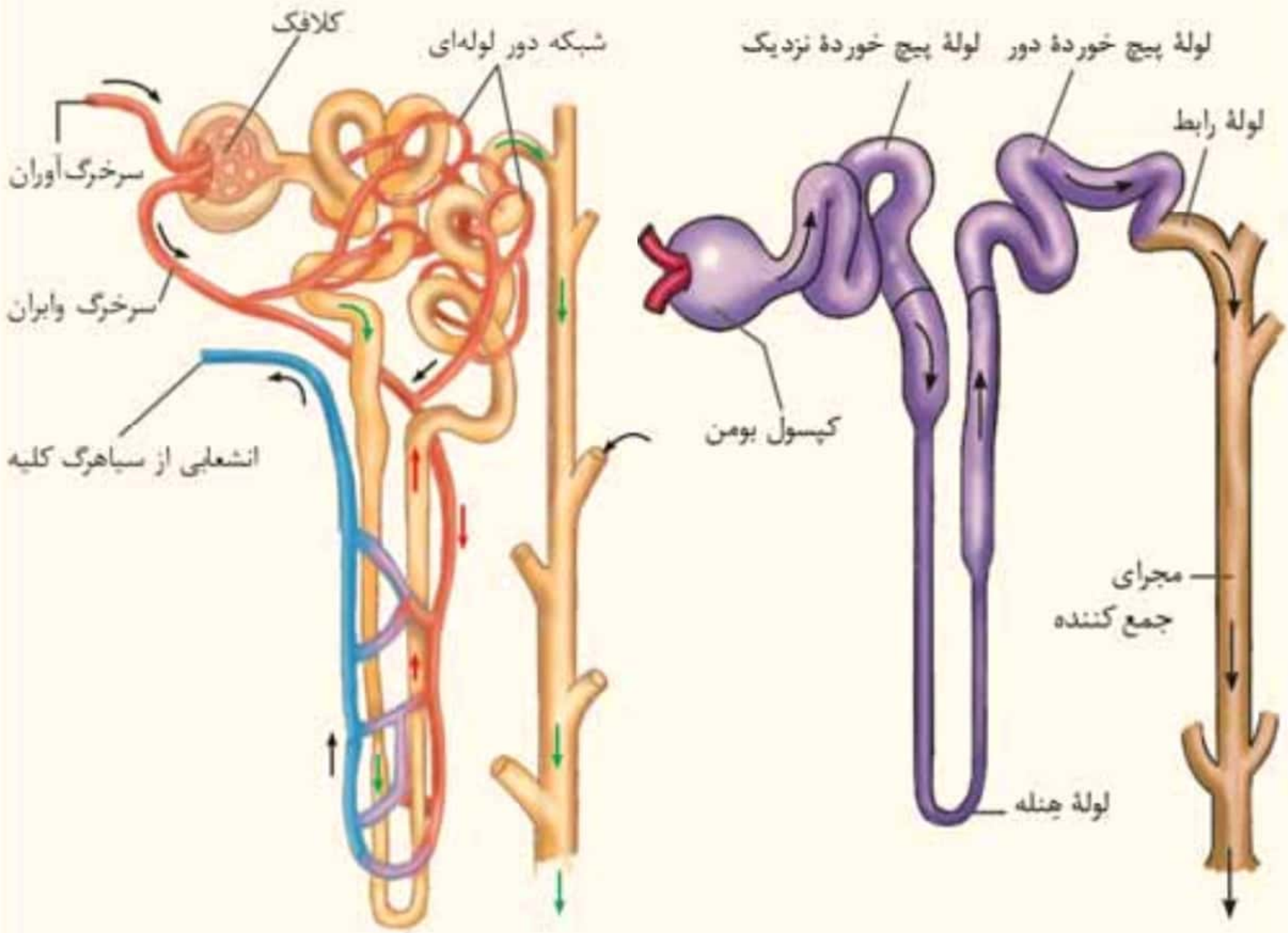
MINI BOX

- در برش طولی کلیه سه ناحیه دیده می‌شود { بخش قشری / بخش مرکزی ← هرم‌های کلیه در این بخش دیده می‌شوند. / لگنچه }
- محل عبور رگ‌های خونی، رگ‌های لنفی و میزنای در کلیه، ___(۱)___ است که در بخش فرو رفتهٔ لوبیایی کلیه قرار دارد.
- ___(۲)___ کلیه بالاترین ساختار ورودی به ناف و ___(۳)___ پایین‌ترین ساختار خروجی از کلیه است.
- در زیر میزنای، بافت پیوندی چربی وجود دارد که در صورت تحلیل رفتن بیش از حد ← امکان افتادگی نسبی کلیه ← به‌دنبال داشتن احتمال تاخوردگی میزنای ← وجود خطر بسته شدن میزنای ← عدم تخلیهٔ مناسب ادرار از کلیه ← نارسایی کلیه
- هر هرم ناحیهٔ مرکزی + ناحیهٔ قشری مربوط به آن ← لپ کلیه
- در فاصلهٔ بین هرم‌ها ← وجود انشعاباتی از بخش قشری ← ایجاد ستون‌های کلیه
- در انتهای ستون‌های کلیه، بافت پیوندی چربی تجمع دارد.
- ستون‌های کلیه به لگنچه راه ندارند.
- ادرار ورودی به لگنچه می‌تواند حاصل انشعابات چندین هرم کلیوی باشد.
- لگنچه ساختاری شبیه قیف دارد.

KEY WORDS

۱. ناف کلیه ۲. سرخرگ ۳. میزنای

PICTURE 100 گردیزه (نفرون)



MINI BOX

- در یک انسان سالم و بالغ در حدود دو میلیون گردیزه (نفرون) دیده می‌شود.
- فرآیند تشکیل ادرار در گردیزه‌ها آغاز می‌شود.
- ابتدای نفرون (گردیزه) شبیه قیف است و حجیم‌شدگی پیدا کرده است که آن را ۱ _____ می‌نامیم.
- در ادامهٔ ساختار لوله‌ای شکل گردیزه، پیچ‌خوردگی‌هایی وجود دارد که به ترتیب عبارتند از:
- لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک، لولهٔ U شکل هنله، لولهٔ پیچ‌خورده دور
- ۲ _____ جزو گردیزه به حساب نمی‌آید.
- مسیر حرکت خون در کلیه‌ها:

انشعاب آئورت ← سرخرگ کلیه ← سرخرگ‌های بین هرمی ← سرخرگ آوران ← گلومرول (شبکه مویرگی اول) ← سرخرگ وابران ← شبکه مویرگی دوم (دور لوله‌ای) ← سیاهرگ‌های کوچک ← سیاهرگ کلیه ← سیاهرگ بزرگ سیاهرگ زیرین

- مسیر حرکت خون در کلیه‌ها:

انشعاب آئورت ← سرخرگ کلیه ← سرخرگ‌های بین هرمی ← سرخرگ آوران ← گلومرول (شبکه مویرگی اول) ← سرخرگ وابران ← شبکه مویرگی دوم (دور لوله‌ای) ← سیاهرگ‌های کوچک ← سیاهرگ کلیه ← بزرگ سیاهرگ زیرین

- تنها بخشی از گردیزه که مویرگ به درون آن نفوذ می‌کند، ۳ است. در سایر بخش‌ها شبکهٔ مویرگی در اطراف گردیزه‌ها تشکیل می‌شود.

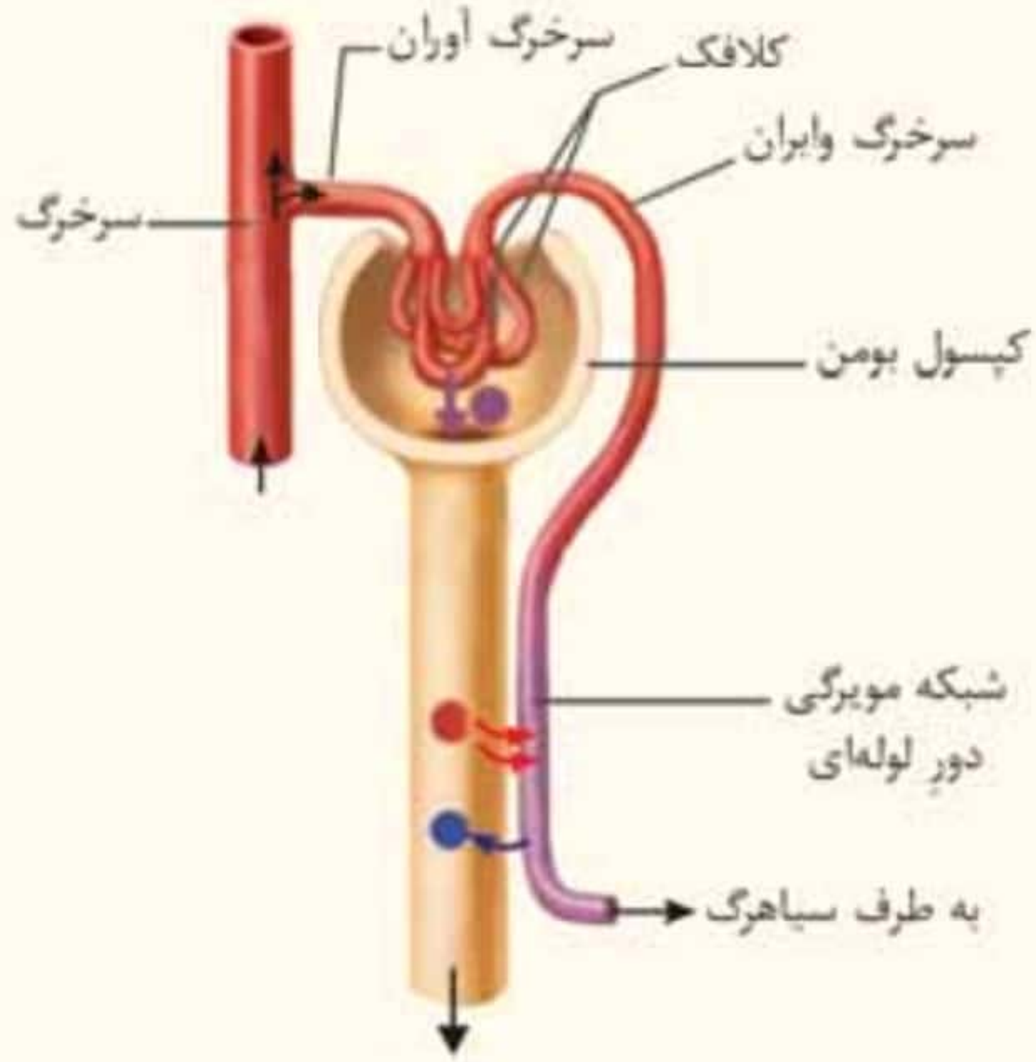
- در اطراف ۴ ، شبکهٔ مویرگی دیده نمی‌شود.
- تشکیل شبکهٔ مویرگی سیاهرگی کلیه در قسمت U شکل لولهٔ هنله است.
- مجرای جمع‌کننده ادرار از بالا به پایین قطورتر می‌شود.
- شبکهٔ مویرگی اول (کلافک) بین دو سرخرگ ۵ و ۶ قرار دارد.
- بیشترین انشعاب شبکهٔ مویرگی دوم در اطراف لوله‌های پیچ‌خوردهٔ نزدیک و دور است.
- ضخامت لولهٔ هنله در تمام طول آن یکسان نیست.
- لوله هنله هرچه بیشتر به سمت بخش مرکزی کلیه امتداد می‌یابد، نازک‌تر می‌شود.
- قطر سرخرگ آوران ۷ از قطر سرخرگ وابران است.

KEY WORDS

۱. کپسول بومن
۲. مجرای جمع کننده ادرار
۳. کپسول بومن
۴. مجرای جمع کننده ادرار
۵. آوران
۶. وابران
۷. بیشتر

NOTE

PICTURE 101 تشکیل ادرار



MINI BOX

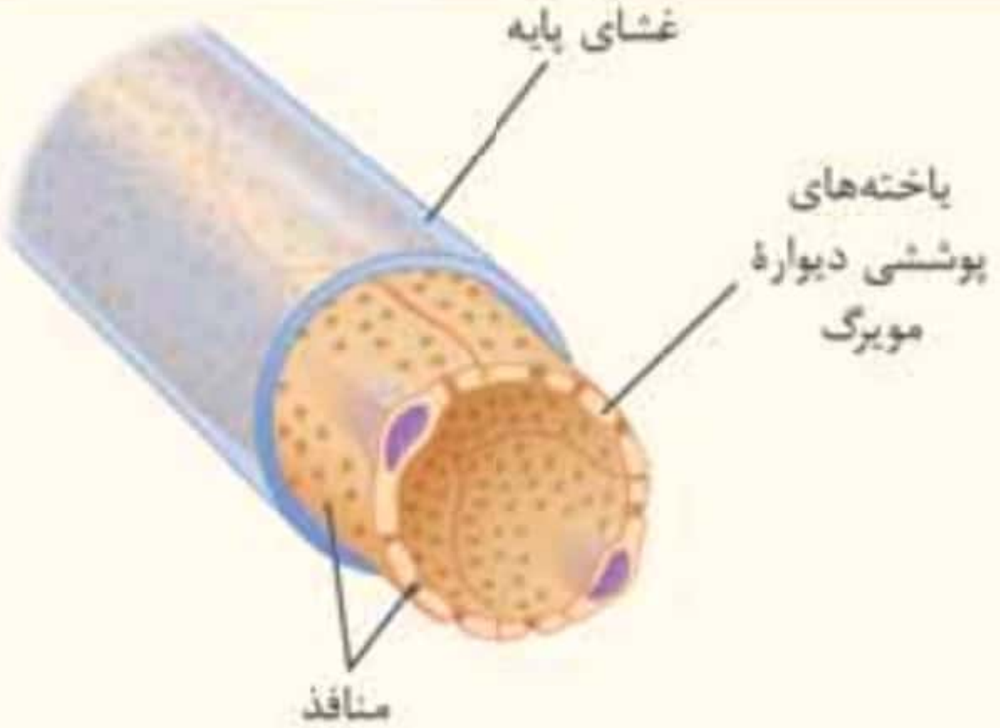
- فرآیند تشکیل ادرار
  - تراوش
    - نخستین مرحله تشکیل ادرار
    - خروج خوناب و مواد محلول در آن به کپسول بومن
    - ناشی از فشارخون است.
  - بازجذب ← بازگرداندن مجدد فعال یا غیرفعال مواد مفید به خون مثل گلوکز و آمینواسید
  - ترشح
    - در جهت مخالف بازجذب
    - در بیشتر موارد به روش فعال انجام می‌شود.
    - بعضی از سموم، داروها و یون‌های هیدروژن و پتاسیم ترشح می‌شوند.
    - دخالت در تنظیم pH

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 102

مویرگ‌های کلافک



MINI BOX

- هم ساختار کلافک و هم ساختار کپسول بومن برای تراوش مناسب شده‌اند.
- مویرگ‌های کلافک منافذ بزرگی در دیوارهٔ خود دارند و از نوع مویرگ‌های _____[۱]_____ هستند.
- مویرگ‌های کلیه دارای منافذ گسترده هستند و با لایه‌ای پروتئینی پوشیده شده‌اند که باعث محدودیت عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها می‌شود.
- غشای پایه مویرگ‌های کلافک، محدودیت عبور پروتئین‌ها را بیشتر می‌کند.
- ضخامت غشای پایه مویرگ‌های کلافک حدود ۵ برابر غشای پایه مویرگ‌های سایر نقاط بدن است.

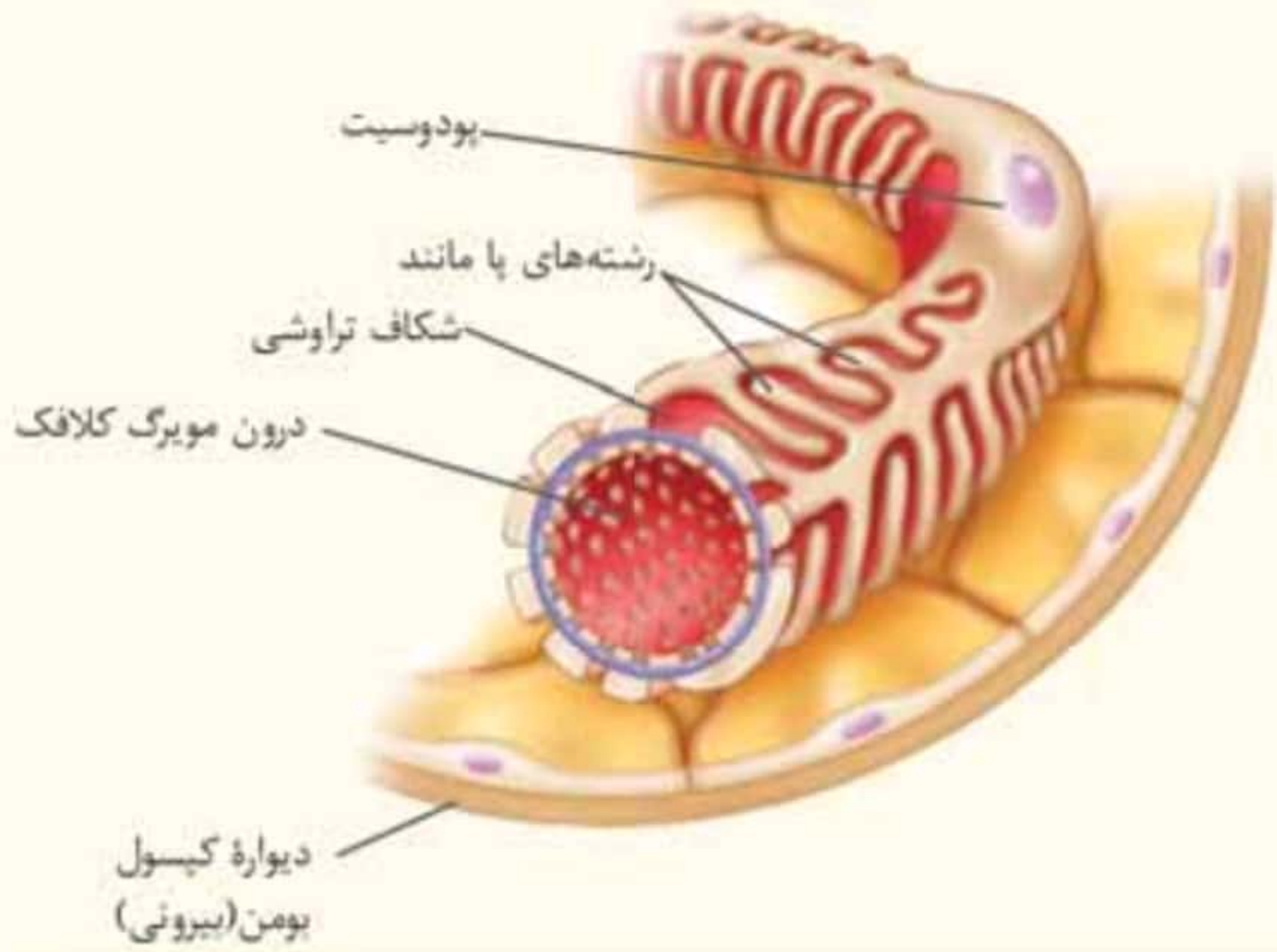
KEY WORDS

۱. منفذدار

NOTE

PICTURE 103

کپسول بومن



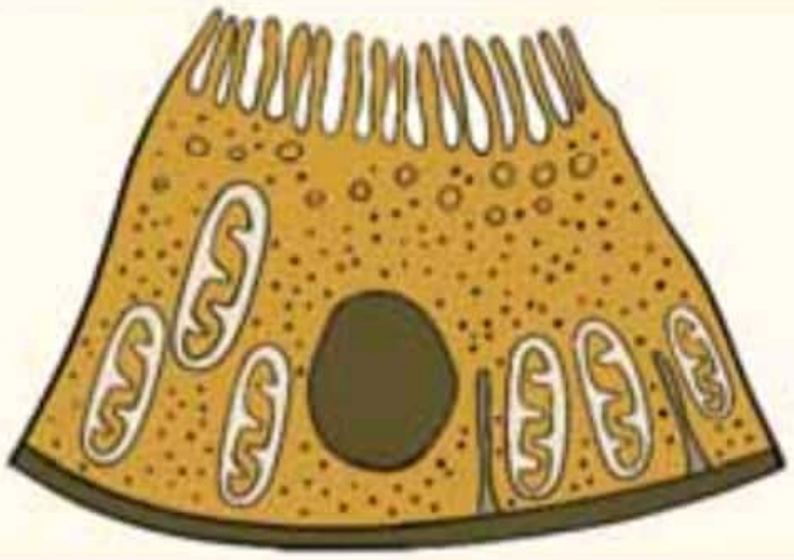
MINI BOX

- اطراف کلافک را کپسول بومن دارای دو دیواره احاطه کرده است.
- کپسول بومن
  - دیوارهٔ درونی
    - در تماس با کلافک
    - دارای شکاف‌های زیاد برای ورود مواد به گردیزه
    - دارای نوع خاصی از یاخته‌های پوششی ← پودوسیت
  - دیوارهٔ بیرونی ← دارای یاخته‌های پوششی سنگ‌فرشی ساده
- نوع سلول‌های پوششی موجود در کپسول بومن با سلول‌های پوششی سایر نقاط گردیزه تفاوت دارد.
- پودوسیت‌ها که همان یاخته‌های پادار اطراف کلافک هستند باعث:
  ۱- از بین بردن تقریبی فاصلهٔ بین دیواره گردیزه و کلافک
  ۲- ایجاد شکاف‌های باریک متعدد در فواصل بین پاها ← امکان نفوذ مواد را به گردیزه فراهم می‌کند.
- بین دو لایهٔ کپسول بومن، فضا وجود دارد که مواد تراوش شده در آن فضا قرار می‌گیرند.
- پودوسیت‌ها سلول‌های دراز و دو قطبی هستند یعنی رشته‌های پا مانند از دو طرف هسته خارج شده‌اند.

NOTE

PICTURE 104

یاخته‌های ریز پرزدار لوله پیچ‌خورده نزدیک



MINI BOX

- دیوارهٔ لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک از بافت پوششی ___(۱)___ ساخته شده است و ___(۲)___ دارد ← افزایش سطح بازجذب
- بیشترین میزان بازجذب مواد در گردیزه، از ___(۳)___ است.
- تعداد زیادی میتوکندری در یاخته‌های ریز پرزدار لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک دیده می‌شود.

نکات جانبی:

- در ترشح و بازجذب، مواد با توجه به نیاز بدن منتقل می‌شوند درحالی‌که در تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.
- کپسول بومن و گلومرول بیشتر در تراوش نقش دارند تا بازجذب و ترشح
- در هنگام تراوش، مواد از بین منافذ موجود در بین یاخته‌های مویرگ عبور می‌کنند.
- در هنگام بازجذب و ترشح، مواد با صرف یا بدون صرف انرژی از خود یاخته‌ها عبور می‌کنند.
- در هنگام تابستان، ورزش، حمام آب گرم گرفتن ← ادرار فرد ___(۴)___ می‌یابد ← حفظ آب بدن و پایدار نگه‌داشتن هوموستازی
- در هنگام زمستان، خوردن غذاهای شور، حمام آب سرد گرفتن ← ادرار فرد ___(۵)___ می‌یابد ← دفع آب اضافی بدن و پایدار نگه‌داشتن هوموستازی
- **مسیر تراوش:**

مواد دفعی و غیردفعی غیر از مولکول‌های درشت ← حضور در گلومرول ← عبور از منافذ بین یاخته‌ای مویرگ گلومرول ← عبور از غشای پایه ← عبور از شکاف‌های ایجاد شده توسط پودوسیت ← ورود به نفرون

- **مسیر بازجذب:**

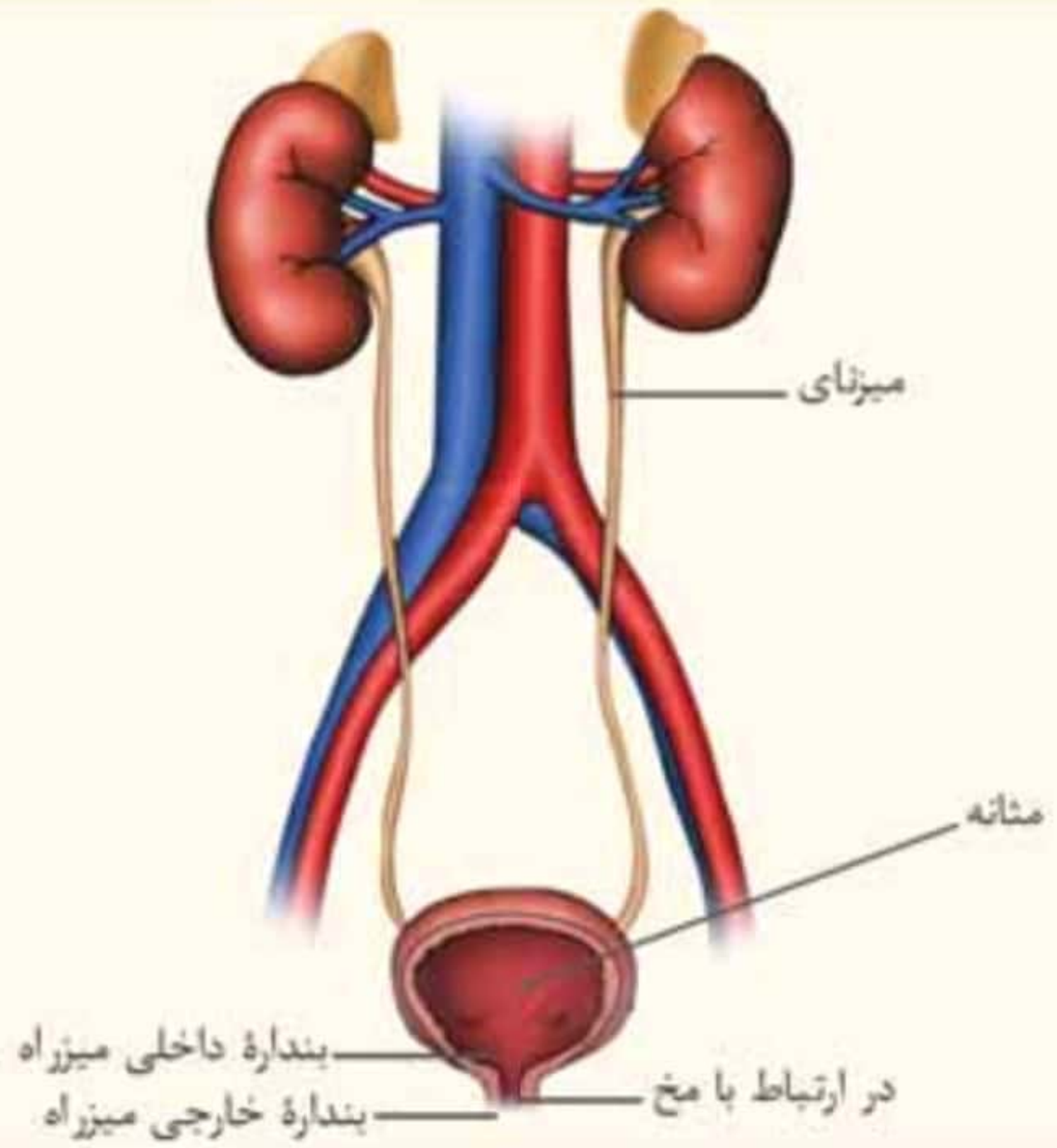
مواد مفید مورد نیاز بدن که درون نفرون هستند ← ورود به یاخته‌های دیوارهٔ نفرون ← با صرف یا بدون صرف انرژی ← ورود به فضای بین یاخته‌ای بین لوله و شبکهٔ مویرگی دوم ← ورود به شبکهٔ مویرگی دوم ← خروج از کلیه به‌وسیله سیاهرگ‌ها

KEY WORDS

۱. مکعبی تک لایه
۲. ریزبرز
۳. لولهٔ پیچ خوردهٔ نزدیک
۴. کاهش
۵. افزایش

PICTURE 105

دفع ادرار



MINI BOX

- میزنای ازروی انشعاب سرخرگ و سیاهرگ در ناحیهٔ لگن می‌گذرد.
- مسیر حرکت ادرار در انسان بالغ:

ساخته شدن ادرار در نفرون‌ها ← یکی شدن لوله‌های جمع‌کننده ادرار ← ورود به لگنچه ← میزنای ← مثانه ← کشیدگی دیواره مثانه در صورت رسیدن ادرار به حجم مشخص ← تحریک گیرنده‌های کششی ← ارسال پیام عصبی به نخاع ← ارسال پیام عصبی تخلیه از نخاع به مثانه ← انقباض عضلات صاف مثانه ← باز شدن بندارهٔ ابتدای میزراه ← قرار گرفتن ادرار در پشت بندارهٔ خارجی میزراه ← پیام مغز ← دفع ادرار

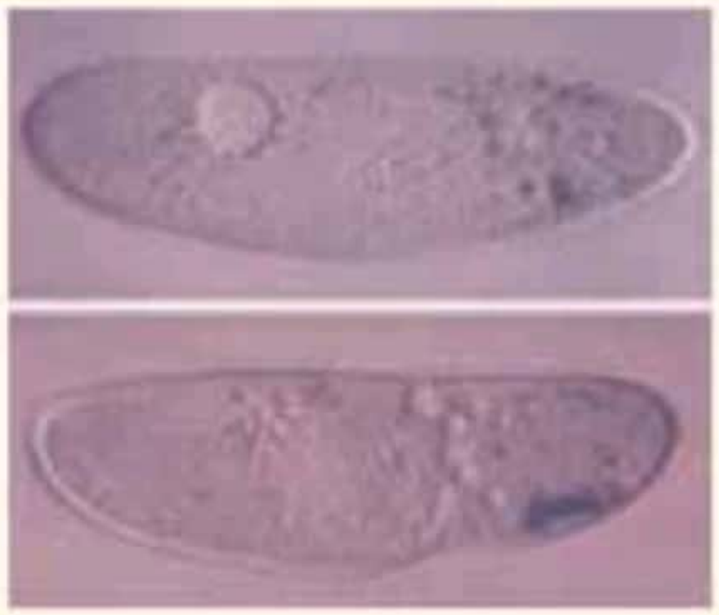
- میزنای از پشت مثانه وارد آن می‌شود.
- در نوزادان و کودکانی که ارتباط بین مغز و نخاع تکامل نیافته ← تخلیه ادرار به صورت غیرارادی و بدون دخالت مغز است.
- اسفنکتر داخلی میزراه دارای ماهیچهٔ صاف غیرارادی و اسفنکتر خارجی میزراه دارای ماهیچه اسکلتی ارادی است.

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 106

پارامسی

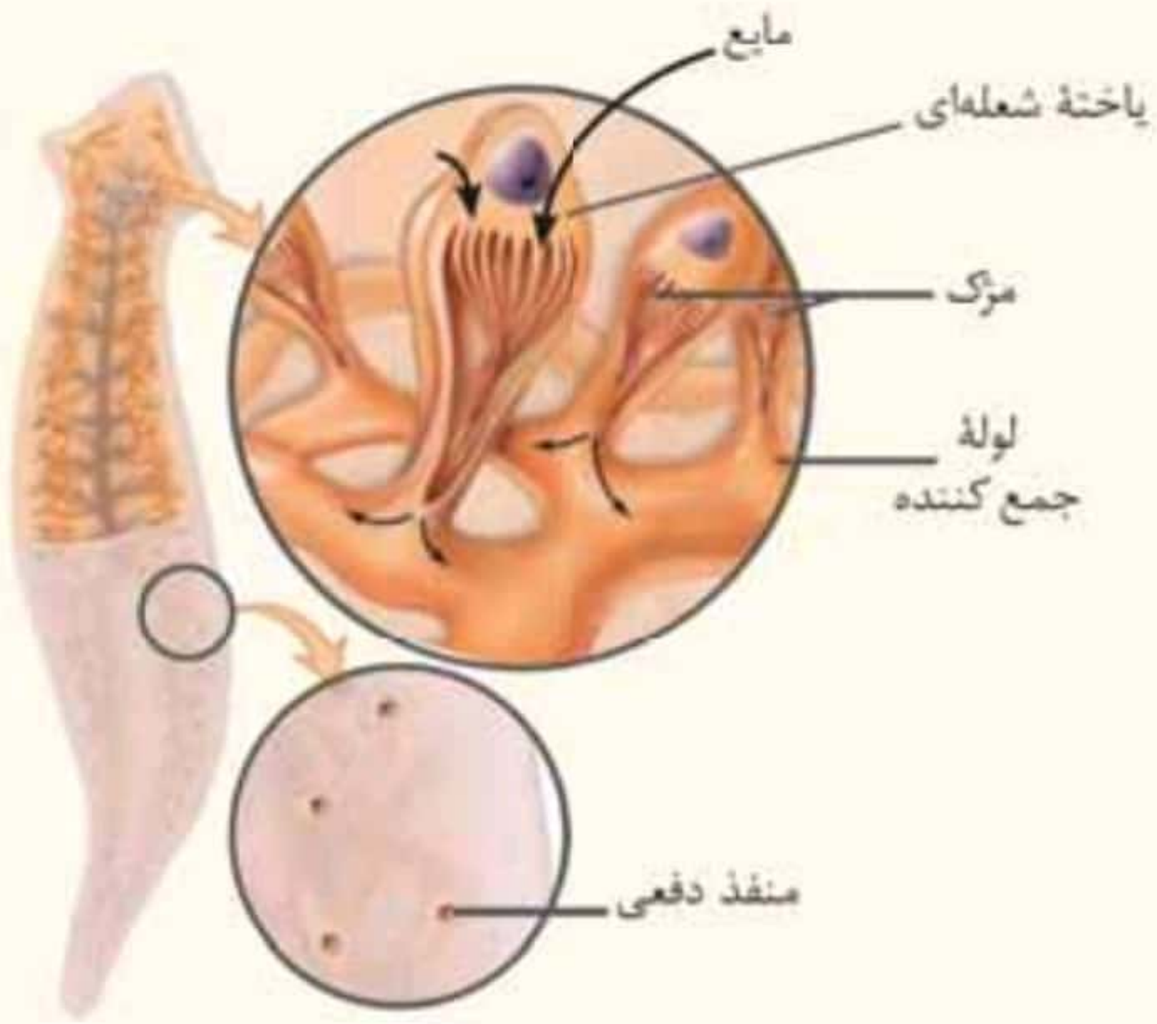


MINI BOX

- پارامسی
  - آغازی، تک سلولی
  - ساکن آب شیرین
  - فشار اسمزی بالا در داخل یاخته ← جذب آب از محیط
  - برای مقابله با ترکیدن یاخته در اثر جذب آب، کریچه‌های انقباضی دارد.
  - دفع آب و مواد دفعی به وسیلهٔ کریچه‌های انقباضی
- کریچهٔ انقباضی در حالتی که آب جذب نکرده است، ستاره‌ای شکل است.

NOTE

PICTURE 107 پروتونفریدی در پلاناریا



MINI BOX

- بیشتر بی‌مهرگان سیستم‌های دفعی مشخص دارند که عبارتند از:

۱- نفریدی‌ها

۲- غدد شاخکی

۳- لوله‌های مالپیگی

- ساختارهای نفریدی
  - برای دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو به کار می‌رود. نفرون‌های کلیه
  - نفریدی: لوله‌ایست که با منفذی به بیرون باز می‌شود و دو نوع است.
    - پروتونفریدی
    - متانفریدی

- پلاناریا
  - کرم پهن
  - بی‌مهرهٔ آبزی
  - دارای سامانه دفعی پروتونفریدی
    - شبکه‌ای از کانال‌ها که از طریق منافذ دفعی به خارج از بدن راه می‌یابند.
    - کار اصلی: دفع آب اضافی
    - دارای یاخته‌های شعله‌ای
  - بیشتر دفع نیتروژن را از سطح بدن انجام می‌دهد.
  - دارای تنفس پوستی

- پلاناریا
  - کرم پهن
  - بی‌مهرهٔ آبزی
  - دارای سامانه دفعی پروتونفریدی
    - شبکه‌ای از کانال‌ها که از طریق منافذ دفعی به خارج از بدن راه می‌یابند.
    - کار اصلی: دفع آب اضافی
    - دارای یاخته‌های شعله‌ای
  - بیشتر دفع نیتروژن را از سطح بدن انجام می‌دهد.
  - دارای تنفس پوستی
  - ماده دفعی: آمونیاک

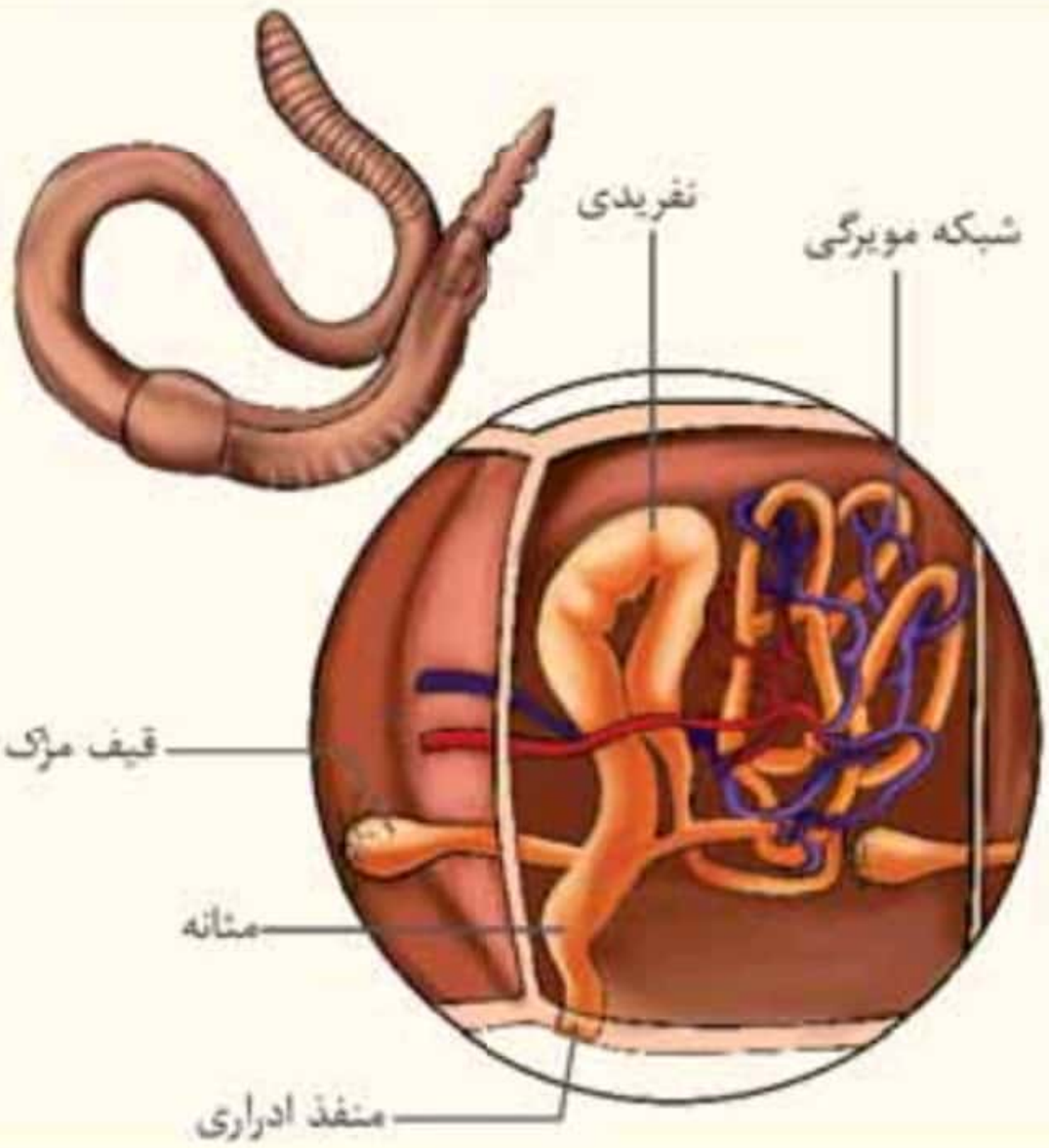
مسیر دفع در پلاناریا:

مواد زائد و آب موجود در فضای بین یاخته‌ای ← ورود به یاخته‌های شعله‌ای ← هدایت به کانال‌های دفعی با زنش مژک‌های یاخته‌های شعله‌ای ← خروج از طریق منفذ دفعی

- مژک‌های یاخته‌های شعله‌ای در انتهای نزدیک به کانال، به یکدیگر می‌پیوندند.
- هسته در یاخته شعله‌ای در رأس و کنار قرار گرفته است .
- انشعابات کانال‌های متصل به یاخته‌ها در نهایت به لوله جمع‌کننده می‌پیوندند.
- مژک‌های یاخته‌های شعله‌ای در داخل خود یاخته قرار دارند.
- از آن‌جا که دفع آب و مواد زائد یا از طریق منافذ پوست انجام می‌شود و یا از طریق منافذ دفعی، می‌توان گفت دفع در پلاناریا از سطح بدن انجام می‌شود.

PICTURE 108

متانفریدی در کرم‌خاکی



MINI BOX

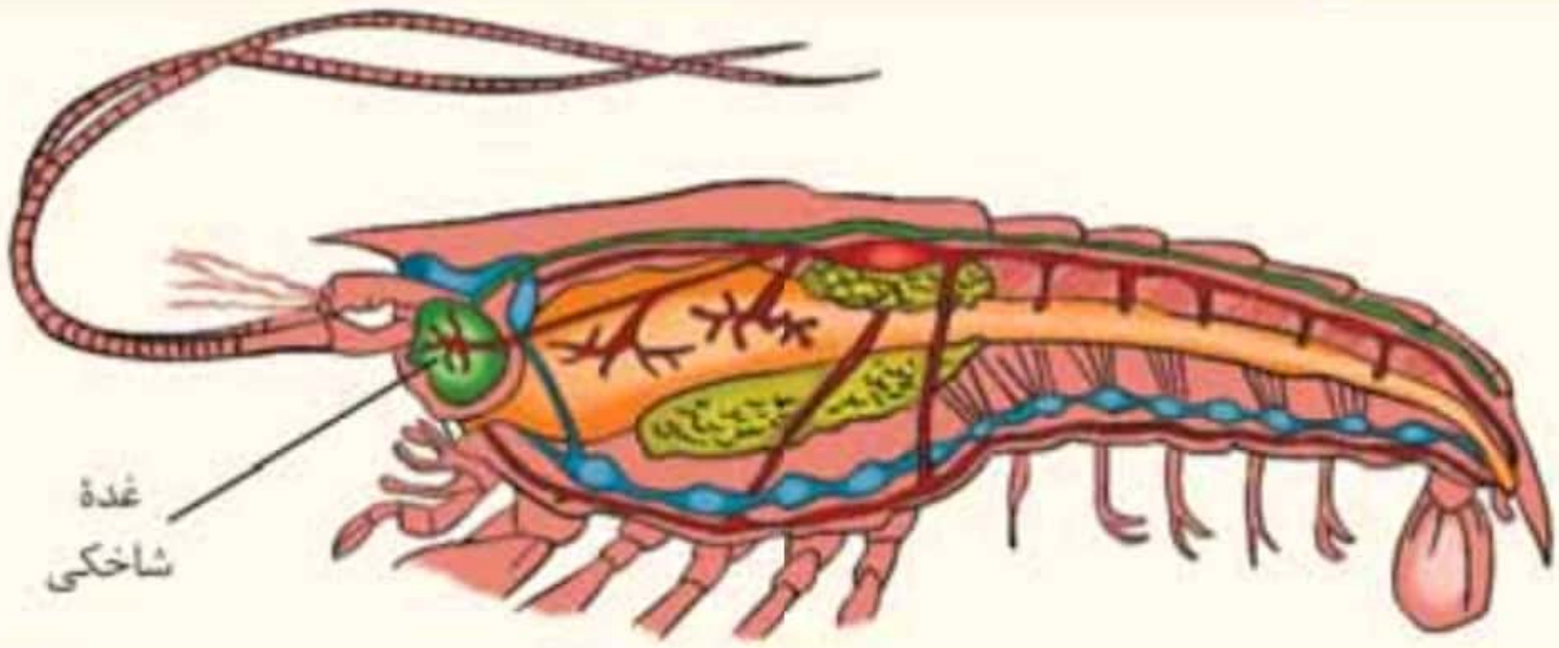
- کرم خاکی
  - کرم حلقوی
  - دارای لولهٔ گوارش
  - دارای سامانهٔ دفعی متانفریدی
  - دارای دستگاه گردش خون بسته
  - دارای قلب لوله‌ای و همواره خون تیره در قلب آن جریان دارد
  - دارای تنفس پوستی

سامانهٔ دفعی متانفریدی در کرم خاکی:

- در طول بدن کرم خاکی حلقه‌های زیادی وجود د ارد که در هر حلقه یک جفت متانفریدی وجود دارد.
- متانفریدی لوله‌ای است که در جلو قیف مژک‌دار و در انتها دارای مثانه است که به منفذ ادراری در خارج بدن ختم می‌شود.
- مژک در سطح قیف دیده می‌شود و قیف مژکدار بخش ابتدایی و متسع و برجستهٔ متانفریدی است.
- متانفریدی در اواسط طول خود، کاهش ضخامت می‌دهد و در اطراف آن شبکهٔ مویرگی تشکیل می‌شود.
- در ابتدا و انتهای نفریدی، شبکهٔ مویرگی دیده نمی‌شود.
- قیف مژکدار هر نفریدی در حلقهٔ کناری خود قرار دارد.
- مثانه و قیف مژکدار تقریباً عمود بر یکدیگر قرار دارند.
- بیشتر کرم‌های حلقوی و نرم‌تنان سامانهٔ دفعی متانفریدی دارند.

PICTURE 109

غدد شاخکی



MINI BOX

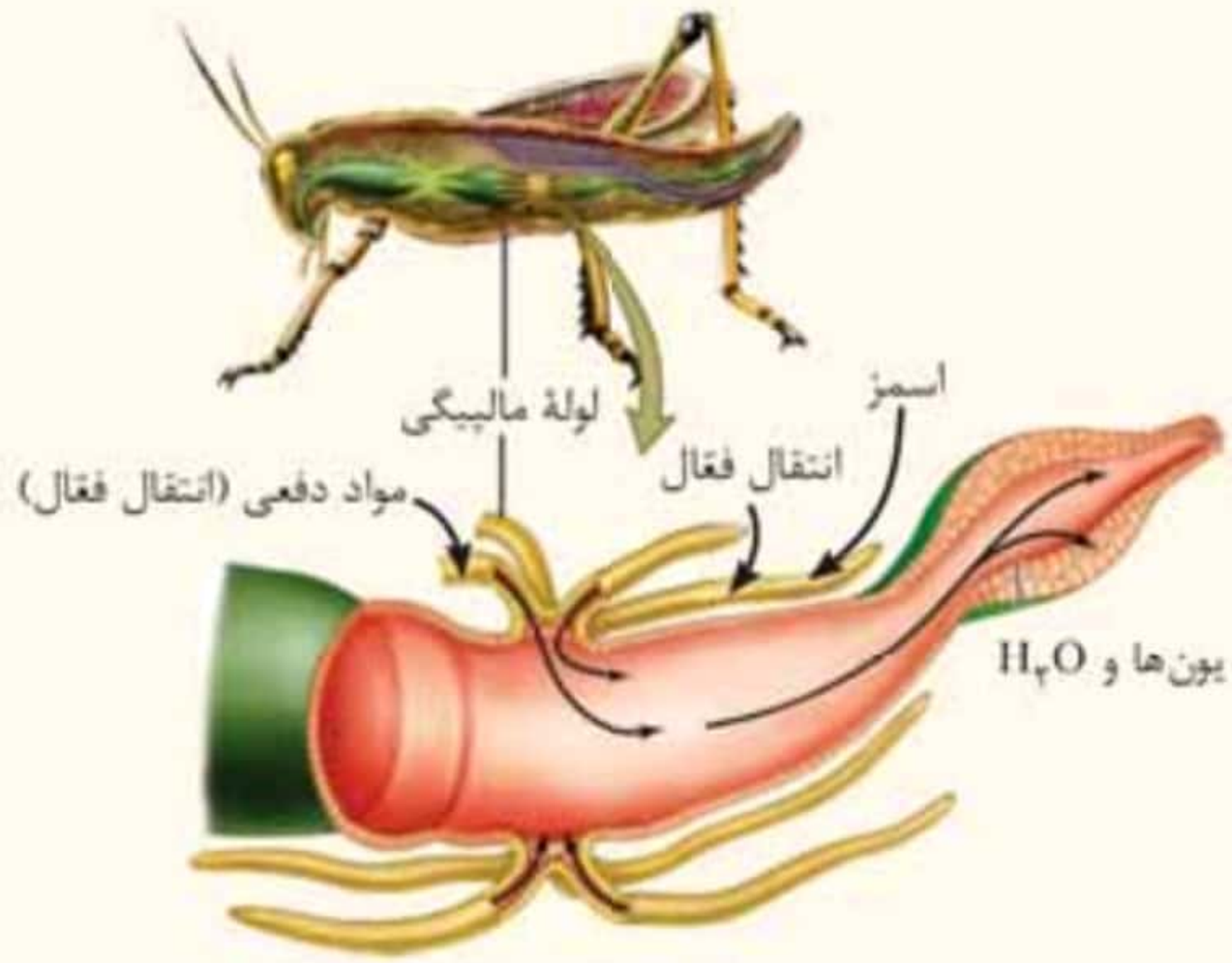
- در همهٔ سخت‌پوستان مواد دفعی نیتروژن‌دار با انتشار ساده از آبشش‌ها دفع می‌شوند اما برخی از سخت‌پوستان، مثل میگوها و خرچنگ‌ها غدد شاخکی نیز دارند.
- غدد شاخکی نزدیک شاخک‌ها قرار دارند.
- مسیر حرکت مواد:

مادهٔ دفعی موجود در همولنف ← عبور از حفرهٔ عمومی ← تراوش به غدد شاخکی ← دفع ادرار از طریق منفذ دفعی نزدیک شاخک

NOTE

PICTURE 110

لوله‌های مالپیگی



MINI BOX

- حشرات
  - جانوران بی‌مهره
  - دارای لولهٔ گوارش
  - دارای دستگاه گردش خون باز و دارای همولنف
  - دارای تنفس نایدیسی
  - ماده دفعی ⟵ اوریک اسید
  - دارای سامانه دفعی : لوله‌های مالپیگی

- در حشرات ادرار و مدفوع به‌طور مشترک از طریق روده دفع می‌شوند.
- لوله‌های مالپیگی در بین معده و و روده قرار دارند.
- چگونگی و مراحل دفع :

۱- ترشح یون‌های پتاسیم و کلر از همولنف به لوله‌های مالپیگی

۲- افزایش فشار اسمزی در لوله‌های مالپیگی

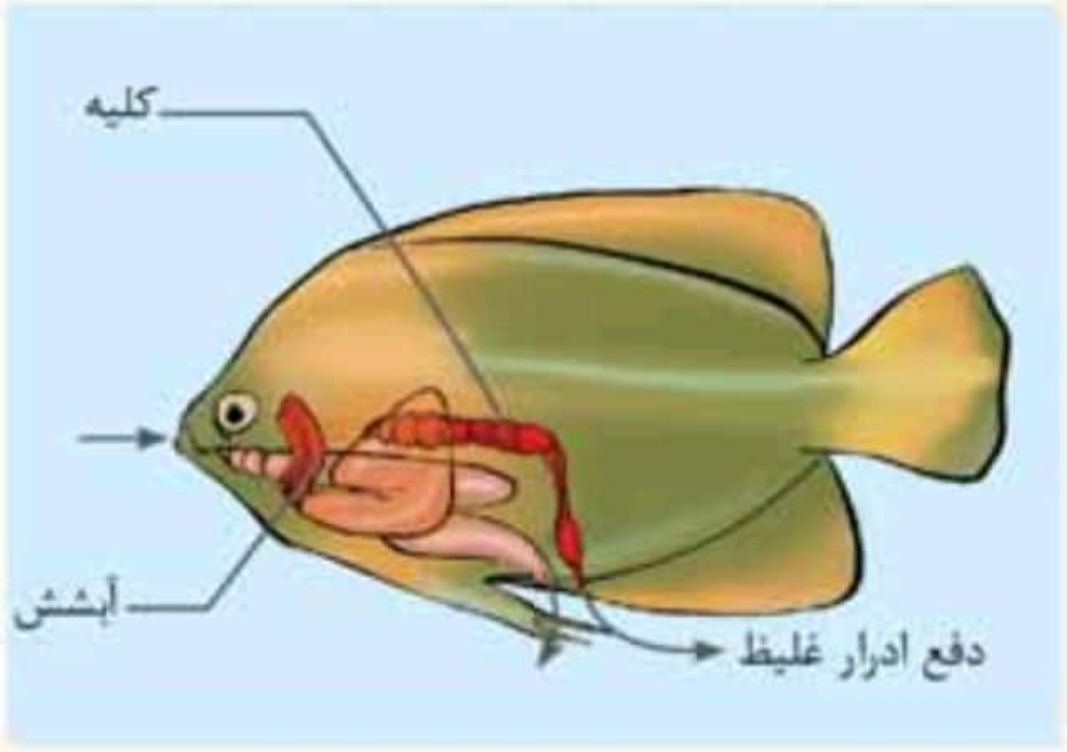
۳- انتشار آب از طریق اسمز به لوله‌های مالپیگی

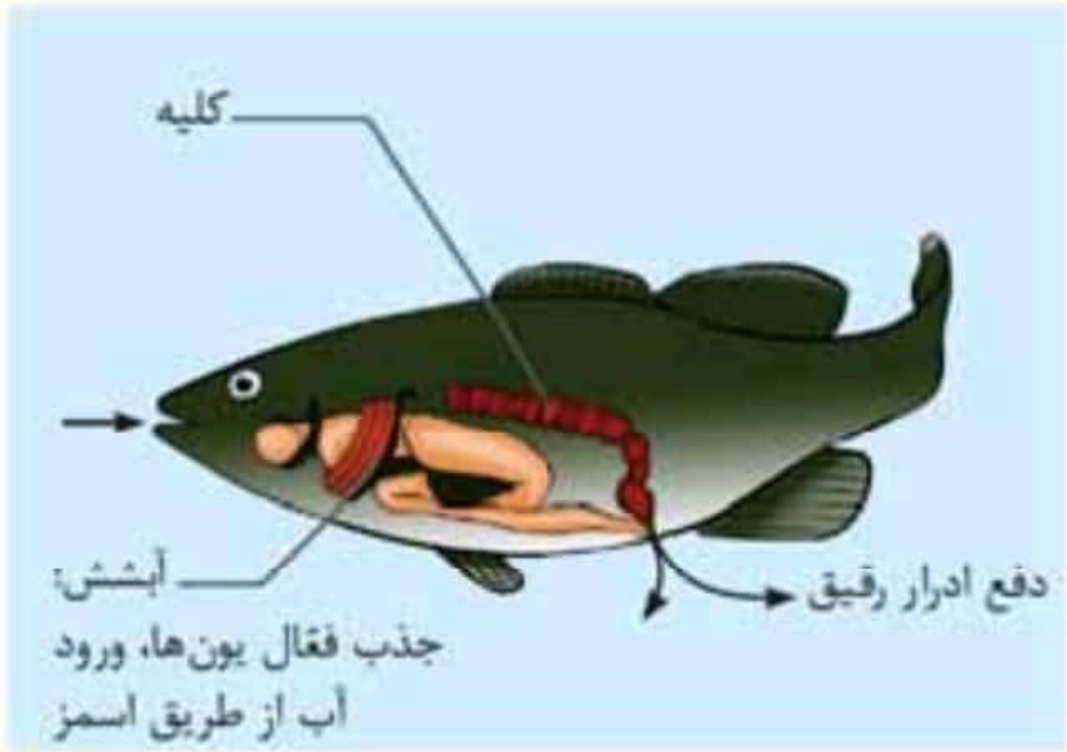
۴- ترشح اوریک اسید به لوله‌های مالپیگی ⟵ تخلیه محتویات لوله‌های مالپیگی به روده ⟵ بازجذب آب و یون‌ها در حین عبور از روده ⟵ دفع اوریک اسید و مواد دفعی لولهٔ گوارش از طریق مخرج

- ورود یون کلر، اوریک اسید و پتاسیم به لوله‌های مالپیگی با انتقال فعال و ورود آب با اسمز انجام می‌شود.

PICTURE 111

تنظیم آب در ماهیان





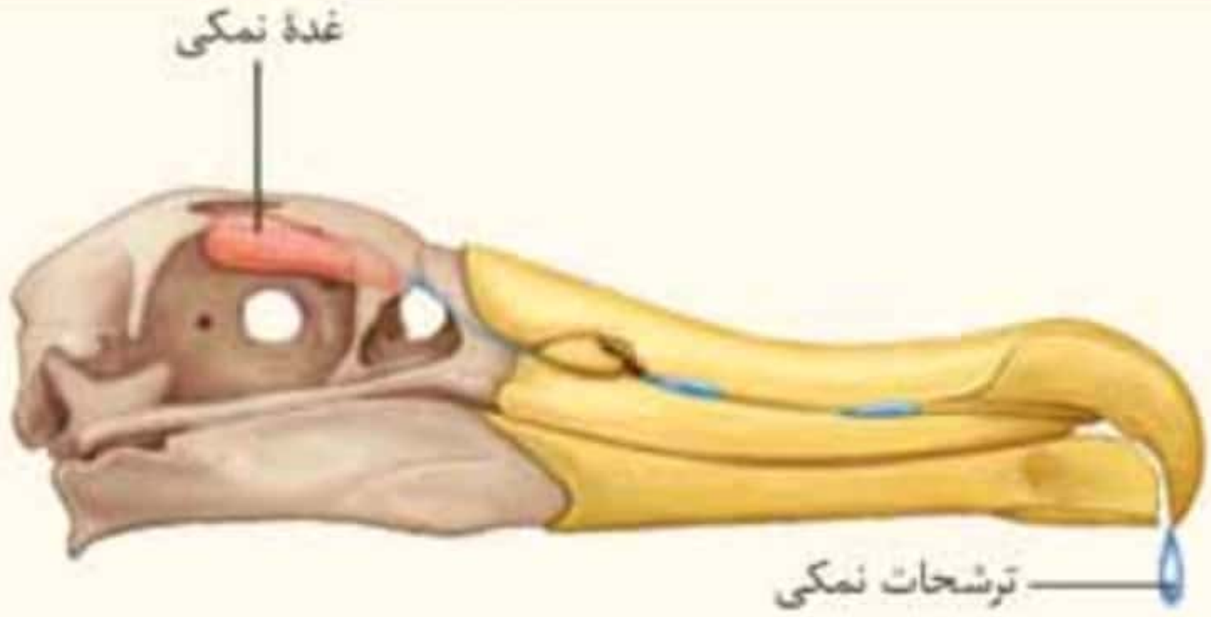
MINI BOX

ماهی آب شیرین	ماهی آب شور
فشار اسمزی بدن > فشار اسمزی محیط	فشار اسمزی محیط > فشار اسمزی بدن
آب زیاد نمی‌نوشند	مقدار زیادی آب می‌نوشند
سطح بدن پوشیده از مادهٔ مخاطی	——
دفع ادرار رقیق از کلیه‌ها	دفع ادرار غلیظ از کلیه‌ها
دفع آب اضافی + گازهای تنفسی + ماده زائد نیتروژن‌دار از طریق آبشش‌ها	دفع برخی یون‌ها از طریق آبشش‌ها

- طول کلیه در ماهیان آب شیرین بیشتر از طول کلیه در ماهیان آب شور است.
- باز و بسته شدن دهان در ماهی آب شیرین به منظور عبور آب و تبادل در آبشش‌هاست.
- جذب نمک‌ها و یون‌ها در ماهیان آب شیرین با انتقال فعال از آبشش‌ها است.
- کلیهٔ دوزیستان مشابه ماهیان آب شیرین است.

PICTURE 112

غدهٔ نمکی



MINI BOX

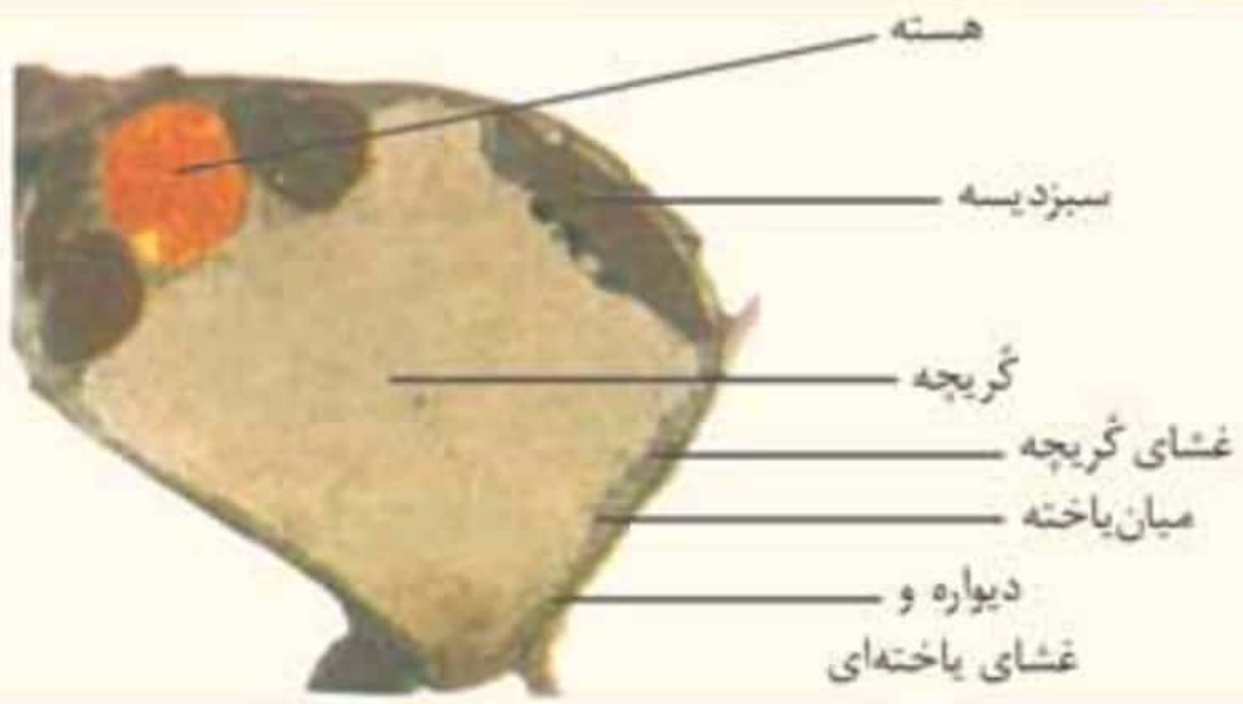
- کلیه پرندگان و خزندگان مشابه است و توانایی بازجذب آب بالایی دارد.
- برخی از خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی که آب دریا یا غذای نمک‌دار مصرف می‌کنند، می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 113

یاخته گیاهی



MINI BOX

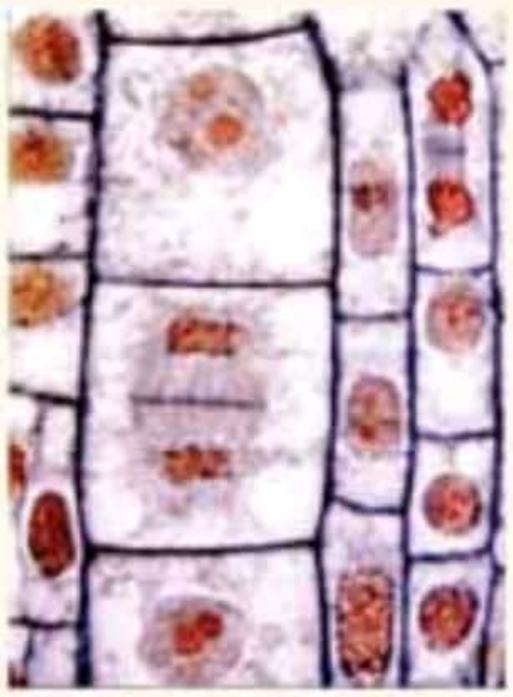
- با رشد یاخته گیاهی واکوئل‌های کوچک به هم می‌پیوندند و یک یا چند واکوئل بزرگ به وجود می‌آورند که قسمت عمدهٔ حجم یاخته را اشغال می‌کنند. وجود واکوئل‌های بزرگ مختص یاخته‌های گیاهی است و در یاخته‌های جانوری [۱] .....
- واکوئل‌ها ← انبار یاخته برای ذخیرهٔ آب و مواد غذایی
- وقتی کریچه حجیم می‌شود، [۲] ..... و [۳] ..... به گوشهٔ یاخته کشیده می‌شوند.

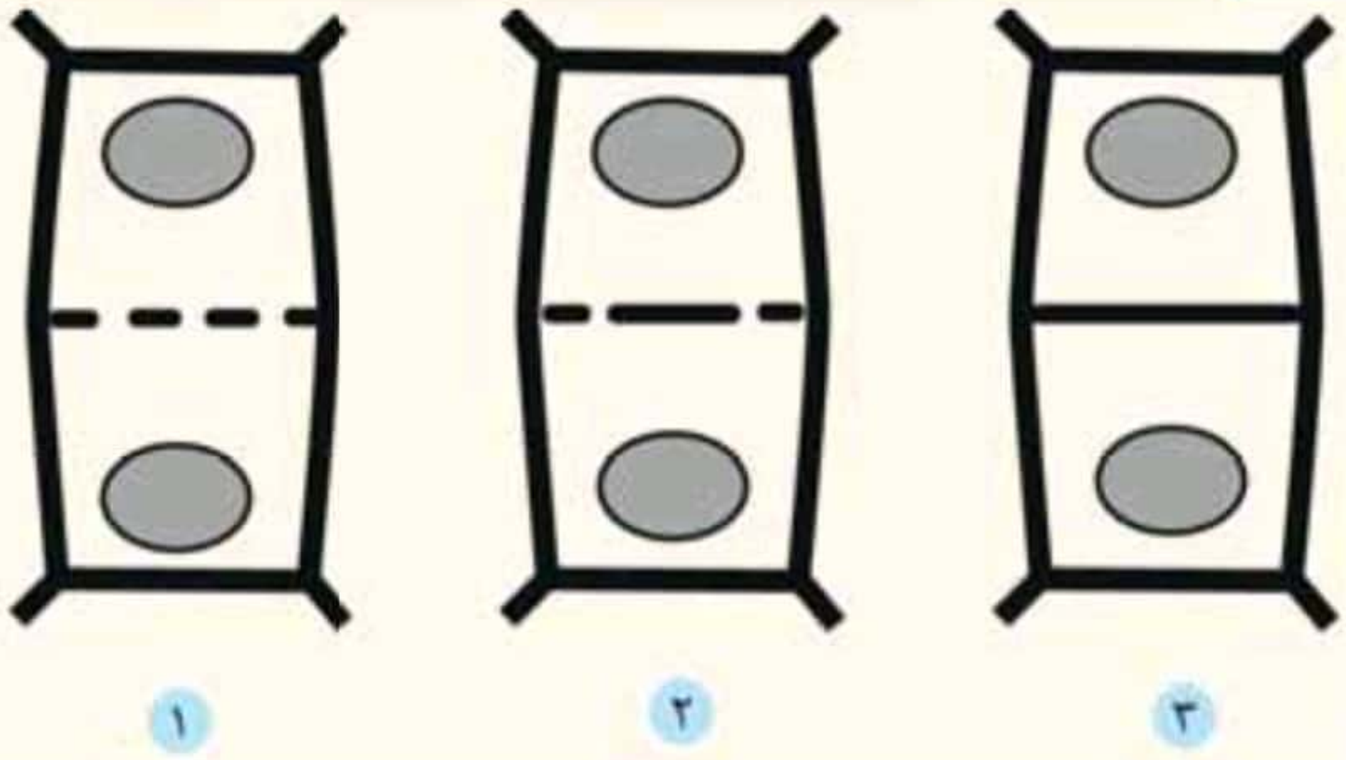
KEY WORDS

۱. وجود ندارد ۲. هسته ۳. سبزدیسه

PICTURE 114

تشکیل تیغه میانی





MINI BOX

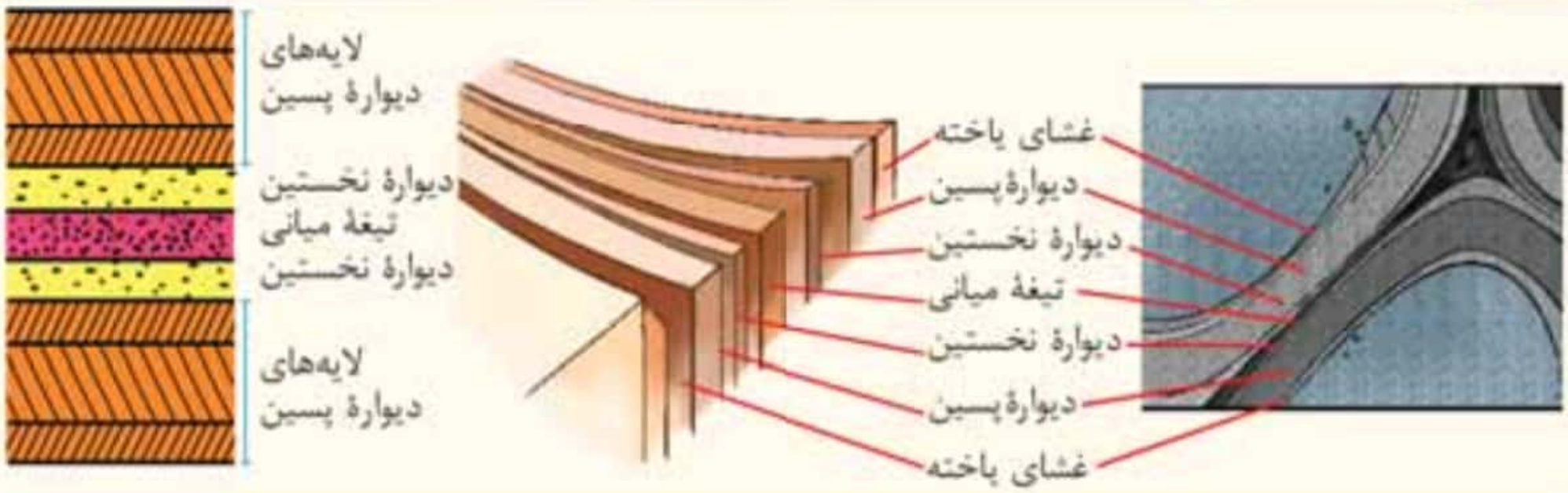
- تیغهٔ میانی بعد از [۱] تشکیل می‌شود.
- تیغهٔ میانی:
  - تقسیم [۲] به دو بخش و در نتیجه تشکیل دو یاخته
  - جنس: پلی ساکاریدی به نام [۳] ← نگه داشتن دو یاخته در کنار هم
- تیغهٔ میانی حاصل به هم پیوستن وزیکول‌هایی است که توسط [۴] ساخته شده‌اند و در میانهٔ یاخته به یکدیگر می‌پیوندند.
- تیغهٔ میانی قدیمی‌ترین لایه دیواره است که به صورت مشترک بین دو یاخته قرار دارد و دورترین لایه نسبت به غشای یاخته است.

KEY WORDS

۱. تقسیم هسته ۲. سیتوپلاسم ۳. پکتین
۴. دستگاه گلژی

NOTE

PICTURE 115 نحوه تشکیل دیواره یاخته‌ای



MINI BOX

- پروتوپلاست ← یاختهٔ گیاهی بدون دیواره و همارز یاخته در جانوران است.
- پروتوپلاست ← ساختن [۱] _____
- دیوارهٔ نخستین: پروتوپلاست را در بر می‌گیرد اما مانع رشد آن نمی‌شود. چون قابلیت [۲] _____ دارد. [۳] _____ در زمینه‌ای از [۴] _____ و انواعی از [۵] _____ غیر رشته‌ای قرارمی‌گیرند.
- در بعضی یاخته‌های گیاهی ← ساخته شدن لایه‌های دیگر ← مجموعاً: دیوارهٔ پسین.

از خارج به داخل: تیغهٔ میانی ← دیوارهٔ نخستین ← دیوارهٔ پسین ← غشای یاخته

- استحکام و تراکم دیواره پسین از دیوارهٔ نخستین [۶] _____ است.
- رشد یاخته بعد از تشکیل دیواره پسین [۷] _____ می‌شود.
- با تشکیل دیواره‌های نخستین و پسین، فاصلهٔ تیغهٔ میانی و پروتوپلاست بیشتر می‌شود.
- دیواره پسین [۸] _____ از تیغهٔ میانی و دیوارهٔ نخستین است.
- به ترتیب ضخامت: لایه‌های دیوارهٔ پسین > تیغهٔ میانی > دیوارهٔ نخستین
- ترکیب دیواره تغییر می‌کند و ثابت نیست.
- دیوارهٔ پسین تنها یک لایه نیست بلکه از کنار هم قرار گرفتن چندین لایه تشکیل شده است.
- ضخیم‌ترین، جوان‌ترین و داخلی‌ترین لایه دیواره، [۹] _____ است.
- مسن‌ترین لایه دیواره ← [۱۰] _____

KEY WORDS

۱. دیوارهٔ نخستین
۲. گسترش و کشش
۳. رشته‌های سلولز
۴. پروتئین
۵. پلی ساکاریدهای
۶. بیشتر
۷. متوقف
۸. قطورتر
۹. دیواره پسین
۱۰. تیغه میانی

PICTURE 116 لان و پلاسمودسم

MINI BOX

- پلاسمودسم ← کانال‌های میان یاخته‌ای از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر
- پلاسمودسم‌ها محل عبور مواد مغذی و ترکیبات دیگر هستند و این طور نیست که فقط در انتقال آب نقش داشته باشند.
- پلاسمودسم ____۱____ یاخته‌های مجاور را به هم مرتبط می‌کند.
- پلاسمودسم‌ها در ____۲____ فراوان‌اند. لان ← منطقه‌ای که ____۳____ در آن‌جا نازک مانده است.
- پلاسمودسم ____۴____ لایه‌های دیواره و غشا را سوراخ کرده و باعث ارتباط سیتوپلاسم‌های یاخته‌های کنار هم می‌شود.
- دیوارهٔ آوندهای چوبی ← تشکیل ____۵____ چوبی شدن
  - توسط ____۶____ ساخته می‌شود.
  - باعث استحکام بیشتر دیواره می‌شود.
- پلاسمودسم توسط ____۷____ احاطه می‌شود.

KEY WORDS

۱. سیتوپلاسم ۲. لان‌ها ۳. دیوارهٔ یاخته‌ای ۴. همه
۵. لیگنین ۶. پروتوپلاست یاخته ۷. غشای یاخته

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 117

تورژسانس و پلاسمولیز

پلاسمولیز — تورژسانس

MINI BOX

در یک نگاه:

۱- اگر مقدار آب در محیط [۱] از مقدار آن در یاخته باشد ← [۲] آب به درون یاخته ←
[۳] حجیم و پر آب می‌شوند ← چسبیدن [۴] به دیواره و فشار آوردن به آن ← تورژسانس
← استوار ماندن گیاهان علفی و اندام‌های غیرچوبی مثل برگ

۲- کمبود آب ← خارج شدن آب از یاخته ← [۵] حجم کریچه ← جمع شدن [۶] و فاصله
گرفتن آن از دیواره ← پلاسمولیز

- در تورژسانس [۷] در برابر فشار تا حدی کشیده می‌شود اما پاره نمی‌شود.

- کریچه
  - ذخیرهٔ آب
  - ذخیرهٔ ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی مثل آنتوسیانین

- آنتوسیانین
  - ترکیبی رنگی است که در ریشهٔ چغندرقرمز، کلم بنفش و میوه‌هایی مثل پرتقال تو سرخ وجود دارد.
  - رنگ آن در pH های مختلف تغییر می‌کند.

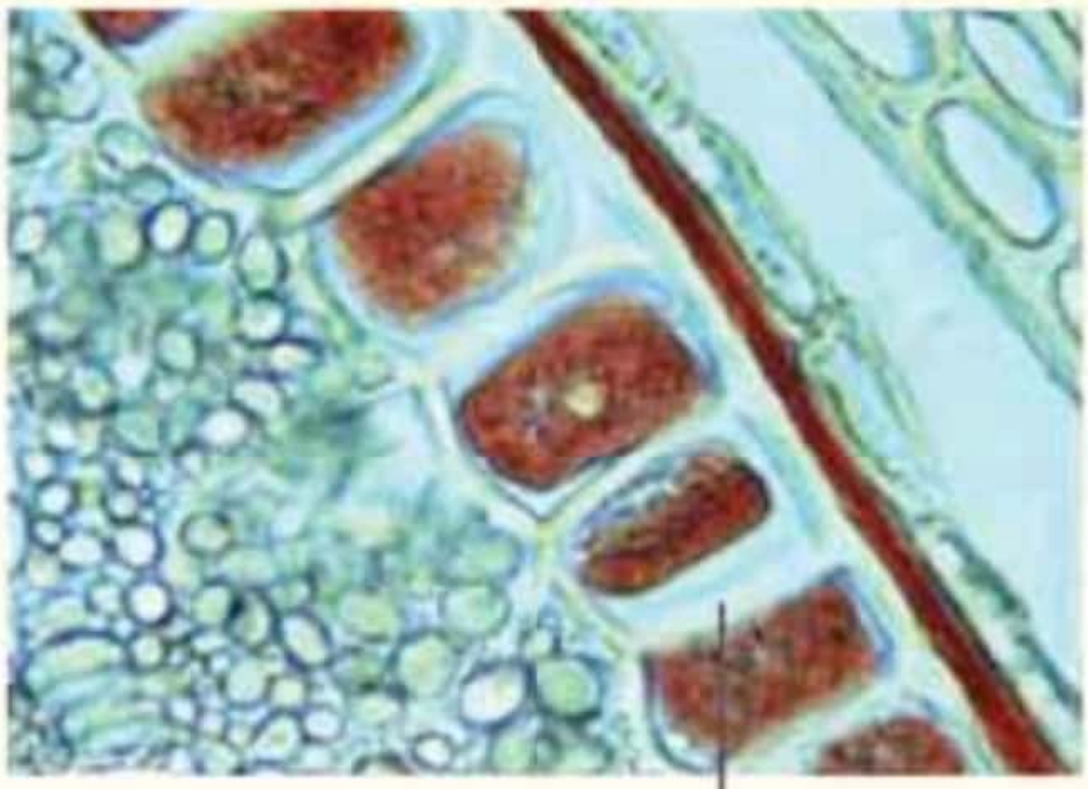
- گلوتن ← [۸] که در بذر گندم وجود دارد و هنگام رویش بذر برای رشد و نمو [۹] به مصرف می‌رسد.
گلوتن ← بیماری [۱۰] ← تخریب یاخته‌های روده

KEY WORDS

۱. بیشتر	۲. انتشار	۳. کریچه‌ها	۴. پروتوپلاست
۵. کاهش	۶. پروتوپلاست	۷. دیوارهٔ یاخته‌ای	۸. پروتئینی
۹. رویان	۱۰. سلیاک		

PICTURE 118

گلوتن در کریچه



یاخته‌هایی که گلوتن در کُریچهٔ آن‌ها ذخیره شده است.

MINI BOX

- بیماران مبتلا به [۱] _____ به گلوتن حساسیت دارند.
- یاخته‌هایی که در کریچه خود _____ [۲] ذخیره می‌کنند تیره‌تر از یاخته‌های اطراف خود هستند.

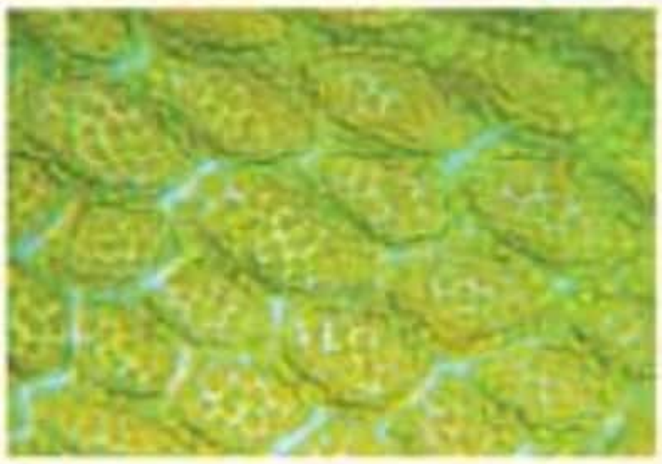
KEY WORDS

۱. سلیاک ۲. گلوتن

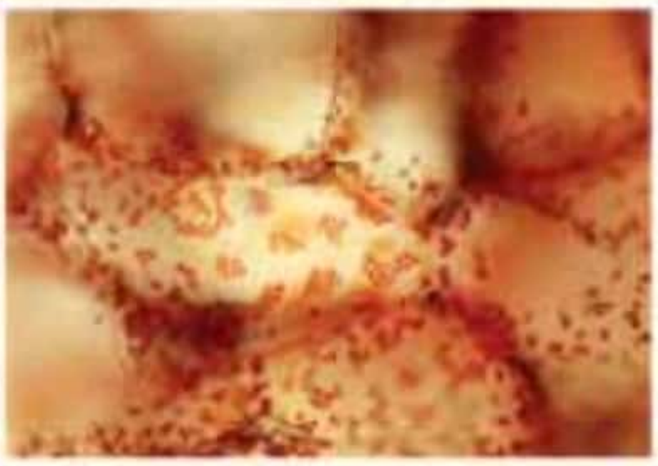
NOTE

PICTURE 119

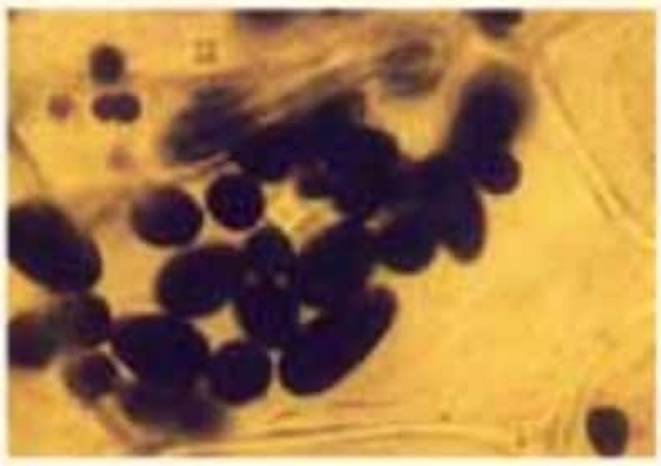
دیسه در یاخته‌های گیاهان



سبزدیسه



رنگدیسه



نشادیسه

MINI BOX

- دیسه (پلاست): اندامکی دو غشایی جهت ذخیره‌سازی مواد
- انواع دیسه:
  - سبزدیسه (کلروپلاست) ← مقدار زیادی [۱] دارد.
  - رنگ دیسه (کروموپلاست) ← ذخیره کردن رنگیزه‌هایی به نام [۲]
  - نشادیسه (آمیلوپلاست) ← رنگیزه ندارد و [۳] را ذخیره می‌کند.
- ترکیبات رنگی در کریچه و رنگ دیسه ← [۴] هستند. پیشگیری از سرطان / بهبود کارکرد مغز و اندام‌های دیگر
- رنگ‌دیسه موجود در یاخته‌های ریشه هویج ← [۵] (نارنجی رنگ)
- سبزدیسه‌ها کاروتنوئید هم دارند که با رنگ سبزینه پوشیده می‌شوند ← در پاییز با کاهش طول روز و کم شدن نور ← تغییر ساختار سبز دیسه‌ها و تبدیل شدن به رنگ دیسه ← تجزیهٔ سبزینه در برگ ← افزایش مقدار کاروتنوئیدها ← زرد و نارنجی شدن برگ‌ها

KEY WORDS

۱. سبزینه ۲. کاروتنوئیدها ۳. نشاسته
۴. آنتی اکسیدان ۵. کاروتن

NOTE

PICTURE 120

خروج شیرابه از گیاهان

MINI BOX

- بریدن دمبرگ انجیر یا کندن میوهٔ تازه آن ← خروج شیرهٔ سفید رنگی از محل برش = شیرابه
- _____[۱] ← ترکیبات گیاهی موجود در شیرابهٔ بعضی گیاهان ← نقش آن‌ها: دفاع از گیاهان در برابر گیاه‌خواران
- کاربرد آلکالوئیدها ← در ساختن داروهایی مانند مسکن‌ها، آرام‌بخش‌ها و داروهای ضد سرطان کاربرد دارند.
- بعضی آلکالوئیدها اعتیادآورند.
- لاستیک برای اولین بار از شیرابهٔ نوعی درخت ساخته شد.
- کاهش نور در گیاهانی که بخش‌های غیر سبز دارند ← تبدیل _____[۲] به کلروپلاست ← افزایش مساحت بخش‌های سبز

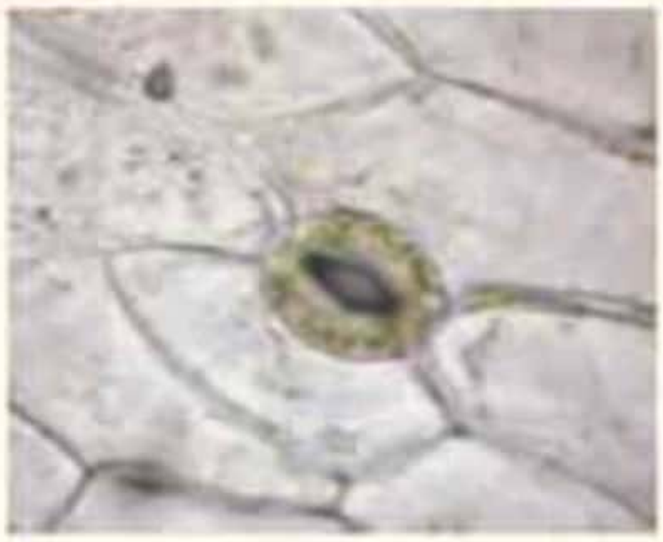
KEY WORDS

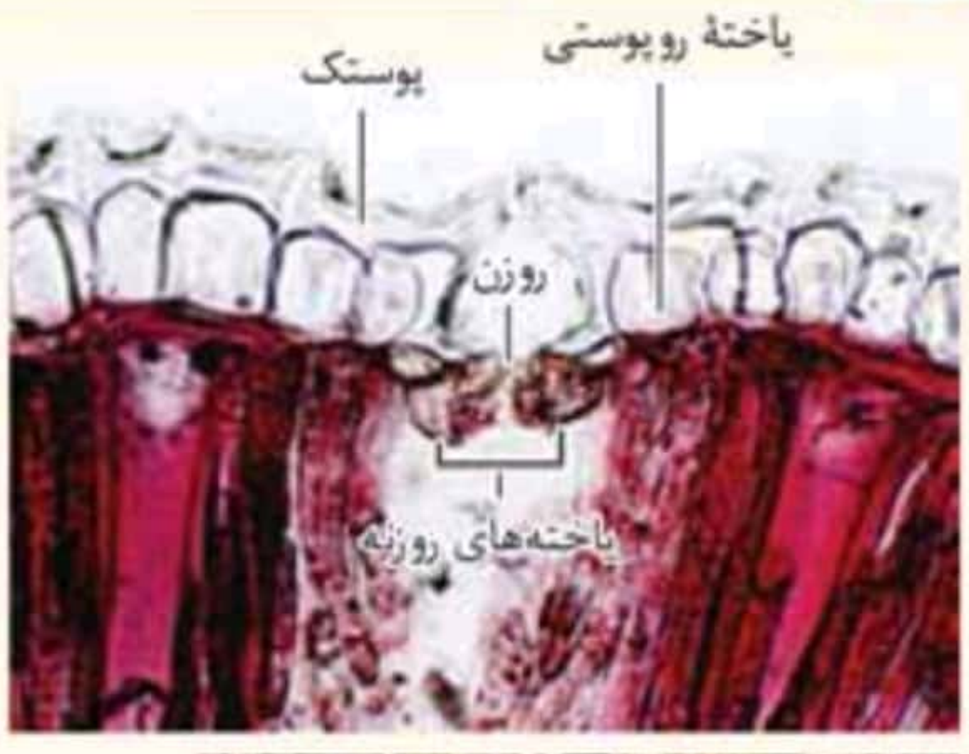
۱. آلکالوئیدها ۲. کروموپلاست

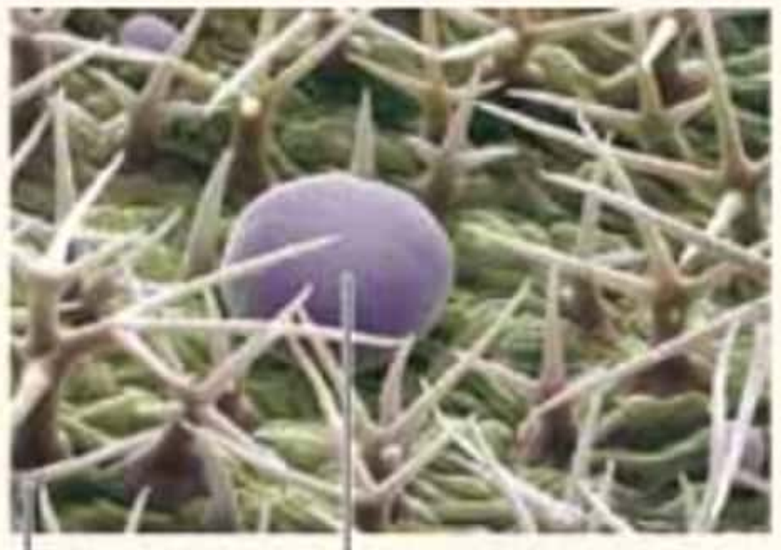
NOTE

PICTURE 121

سامانه بافت پوششی، زمینه‌ای، آوندی







بافت پوششی
بافت زمینه‌ای
بافت آوندی

MINI BOX

- سه بخش قابل تشخیص در برش ریشه، ساقه و برگ در نهان‌دانگان: بافت پوششی، بافت زمینه‌ای، بافت آوندی

- به هر یک از این بخش‌ها، [۱] ــــــــ می‌گویند.
- پیکر گیاهان آوندی از ۳ سامانه بافتی (پوششی، زمینه‌ای، آوندی) تشکیل می‌شود.

۱- سامانهٔ بافت پوششی

پوشاندن سراسر اندام گیاه و حفاظت از آن در برابر عوامل تخریب‌گر و بیماری‌زا (عملکردی شبیه [۲] ــــــــ در جانوران)

سامانهٔ بافت پوششی در برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌های جوان، [۳] ــــــــ نام دارد.

↓

معمولاً یک لایه یاخته دارد

یاخته‌های روپوست

↓

روی سطحی از روپوست که مجاور هواست

↓

ترشح ترکیبات لیپیدی مانند [۴] ــــــــ

↓

[۵] ــــــــ (نفوذناپذیر نسبت به آب)

↓

کاهش تبخیر آب در اندام‌های هوایی

جلوگیری از ورود نیش حشرات و عوامل بیماری‌زا

حفظ گیاه در برابر سرما

سامانهٔ بافت پوششی در اندام‌های مسن گیاه ← [۶] ــــــــ

بعضی یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه ← تمایز به کرک، یاخته‌های ترشحی، یاخته‌های نگهبان روزنه

↓

برخلاف یاخته‌های دیگر روپوست، [۷] ــــــــ دارند.

- [۸] ــــــــ در ریشه‌های جوان از تمایز یاخته‌های روپوست ایجاد می‌شود.
- بافت پوششی برگ از بافت پوششی ریشه و ساقه [۹] ــــــــ است.
- روپوست ریشه [۱۰] ــــــــ ندارد تا بتواند به راحتی آب را جذب کند.
- در ریشه، [۱۱] ــــــــ در مرکز قرار دارد.
- در ساقه، بافت آوندی در [۱۲] ــــــــ پراکنده شده است.

- هرچه به سمت انتهای برگ می‌رویم از ضخامت بافت آوندی ____۱۳____ می‌شود.
- فاصلهٔ بافت پوششی تا بافت آوندی در ریشه بیشتر از همین فاصله در ساقه است.
- پوستک یک لایهٔ ____۱۴____ است و ____۱۵____ ندارد.

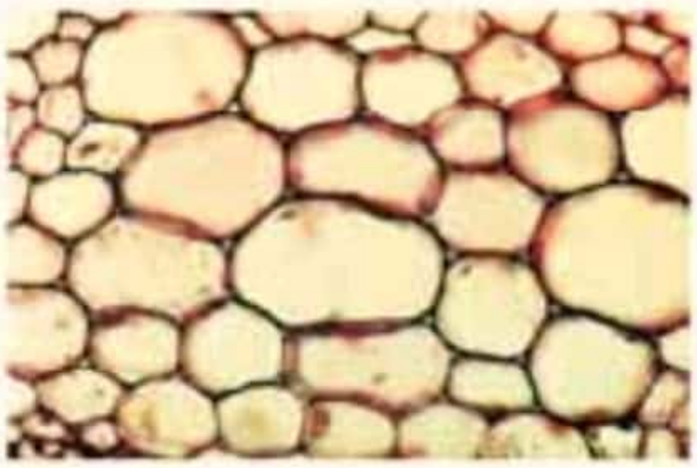
KEY WORDS

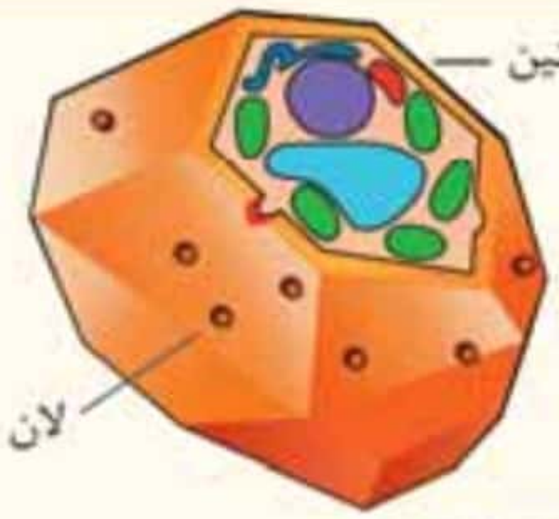
۱. سامانهٔ بافتی	۲. پوست	۳. روپوست	۴. کوتین
۵. پوستک	۶. پیرابوست (پریدرم)	۷. سبزینه	۸. تار کشنده
۹. نازک‌تر	۱۰. پوستک	۱۱. بافت آوندی	۱۲. بافت زمینه‌ای
۱۳. کاسته	۱۴. کوتینی	۱۵. یاخته	

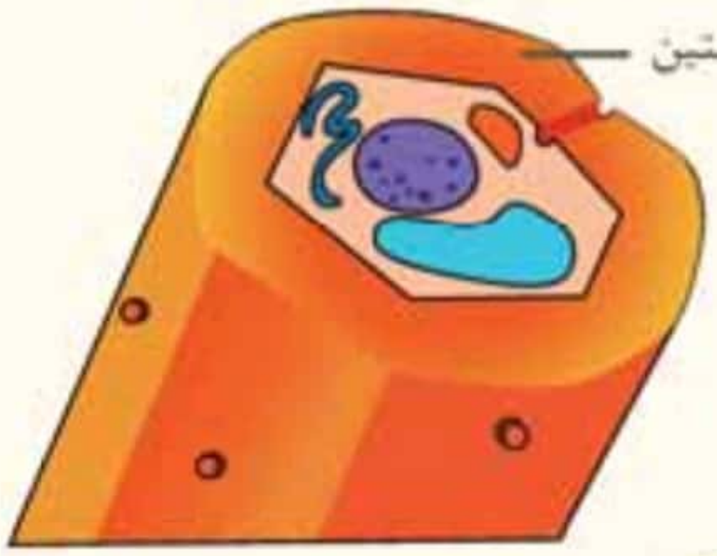
NOTE

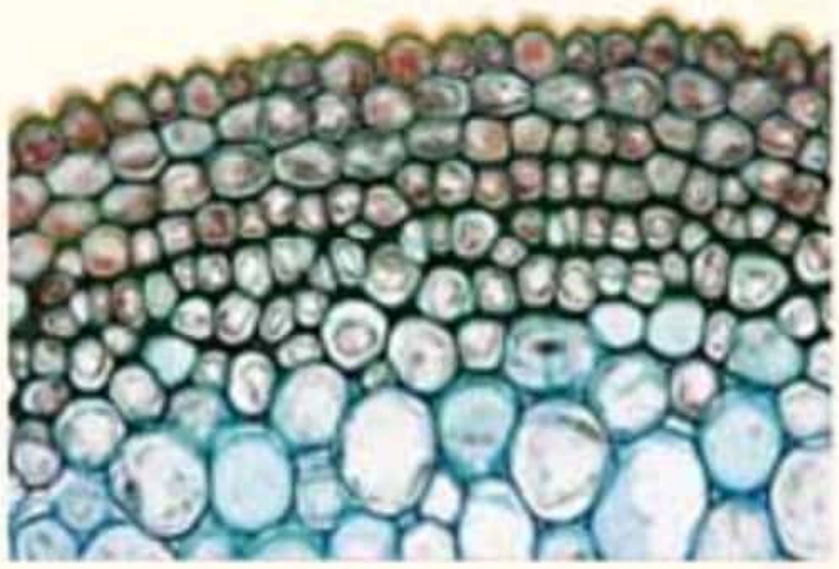
PICTURE 122

سامانه بافت زمینه‌ای

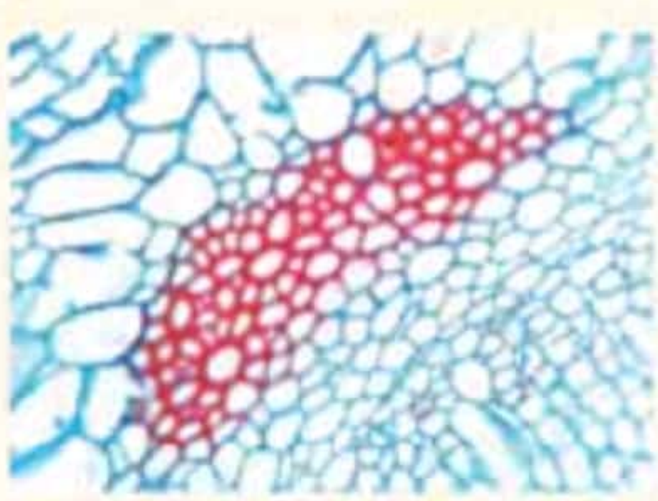








اسکلرئید



MINI BOX

۲- سامانهٔ بافت زمینه‌ای

- این سامانه فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند.
- از ۳ نوع بافت تشکیل می‌شود:

۱) نرم آکنه (پارانشیمی)

رایج‌ترین بافت در این سامانه

در صورت زخمی شدن گیاه ← [۱] ← یاخته‌های نرم آکنه‌ای ← ترمیم

یاخته‌های نرم آکنه‌ای دیوارهٔ نخستین [۲] و [۳] دارند ← نسبت به آب [۴]

ذخیره مواد و فتوسنتز

- یاخته نرم آکنه‌ای ــــ[۵]ــــ دارد.
- بیشترین فضای بین یاخته‌ای ← پارانشیم.

II) چسب آکنه (کلانشیم)
- از یاخته‌های کلانشیمی ساخته شده است.
- یاخته‌ها ــــ[۶]ــــ ندارند.
- دیوارهٔ نخستین ضخیم دارند ← ایجاد استحکام و انعطاف‌پذیری اندام
- مانع رشد اندام گیاهی نمی‌شود.
- یاخته‌های کلانشیمی معمولاً زیر ــــ[۷]ــــ قرار می‌گیرند.

III) سخت آکنه (اسکلرانشیم)
- ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم ← مجموعه‌ای از این یاخته‌هاست.
- یاخته‌ها دیوارهٔ ــــ[۸]ــــ پسین و چوبی شده دارند ← استحکام
- چوبی شدن دیواره ← اغلب باعث مرگ ــــ[۹]ــــ می‌شود.

- ۲ نوع یاختهٔ سخت آکنه‌ای داریم:
  - اسکلرئید ← کوتاه
  - فیبر ← دراز
- در گلابی ــــ[۱۰]ــــ دیده می‌شود.

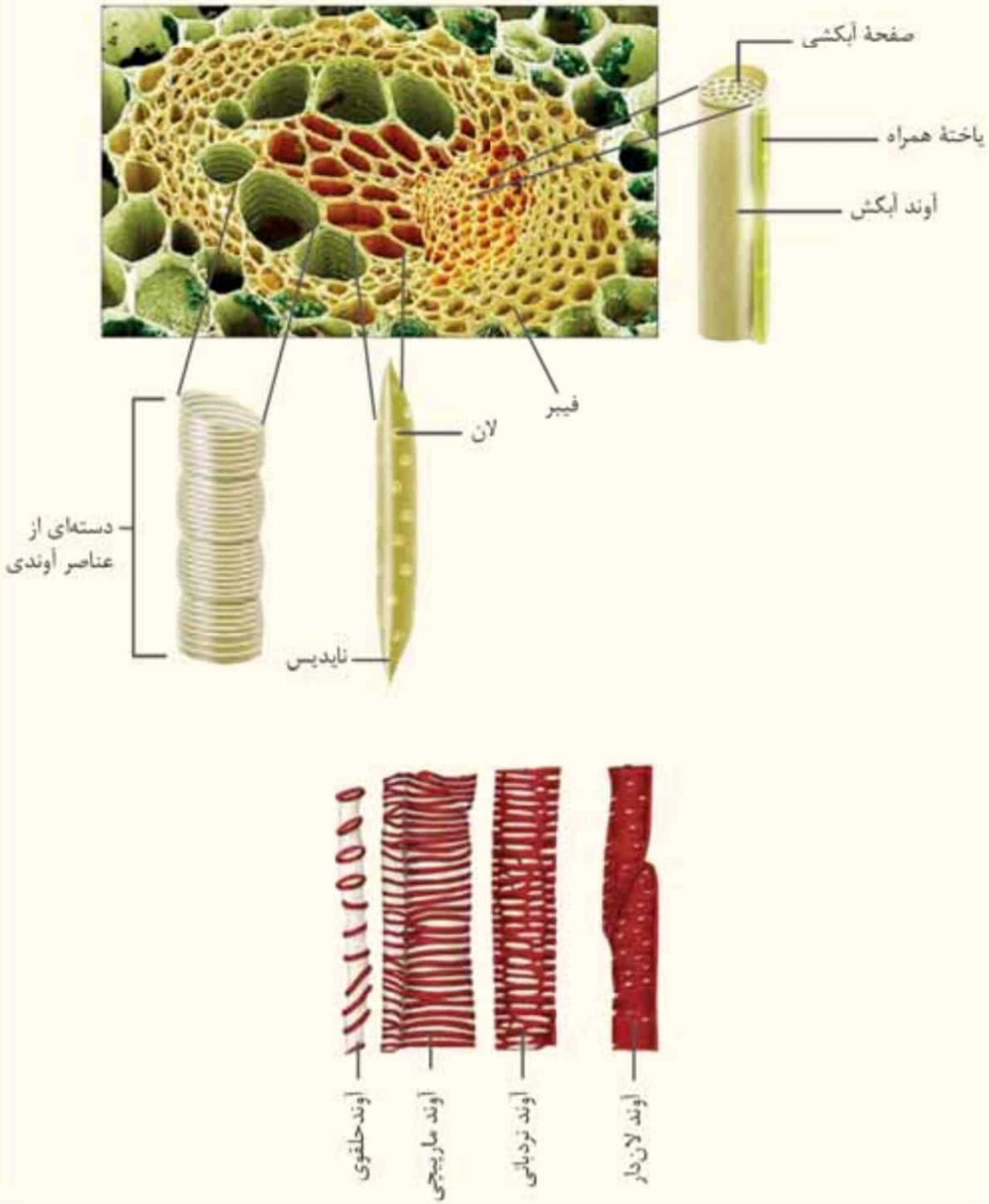
KEY WORDS

۱. تقسیم ۲. نازک ۳. چوبی نشده ۴. نفوذپذیرند
۵. لان ۶. دیواره پسین ۷. روپوست ۸. ضخیم
۹. پروتوپلاست ۱۰. اسکلرئید

NOTE

PICTURE 123

سامانه بافت آوندی



MINI BOX

۳- ساسانهٔ بافت آوندی

- وظیفه: ترابری مواد در گیاه
- اصلی‌ترین یاخته‌های این بافت‌ها یاخته‌هایی‌اند که ۱ را می‌سازند و شیرهٔ خام و پرورده را در سراسر گیاه جابه‌جا می‌کنند. این بافت‌ها علاوه بر آوندها، یاخته‌های نرم آکنه‌ای و فیبر نیز دارند.

۱) بافت آوند چوبی

یاخته‌های [۲] ــــــ که دیوارهٔ چوبی شدهٔ آن‌ها باقی‌مانده است.

وجود [۳] ــــــ در دیوارهٔ یاخته‌های آوند چوبی

آوندهای چوبی به دو طریق ساخته می‌شوند:

۱- بعضی از آوندهای چوبی از یاخته‌های [۴] ــــــ شکل دراز به نام [۵] ــــــ

۲- بعضی دیگر از به دنبال هم قرار گرفتن یاخته‌های [۶] ــــــ به نام [۷] ــــــ

در این آوندها ← دیوارهٔ عرضی از بین رفته ← لوله پیوسته‌ای تشکیل شده است.

۱۱) بافت آوند آبکشی

یاخته‌های آن دیوارهٔ نخستین [۸] ــــــ دارند.

دیوارهٔ عرضی در این یاخته‌ها [۹] ــــــ دارد.

این یاخته‌ها [۱۰] ــــــ ندارند ولی زنده‌اند زیرا سیتوپلاسم آن‌ها از بین نرفته.

در کنار آوندهای آبکش نهان‌دانگان [۱۱] ــــــ قرار دارند ← نقش یاخته‌های همراه: کمک به آوند آبکش در ترابری [۱۲] ــــــ

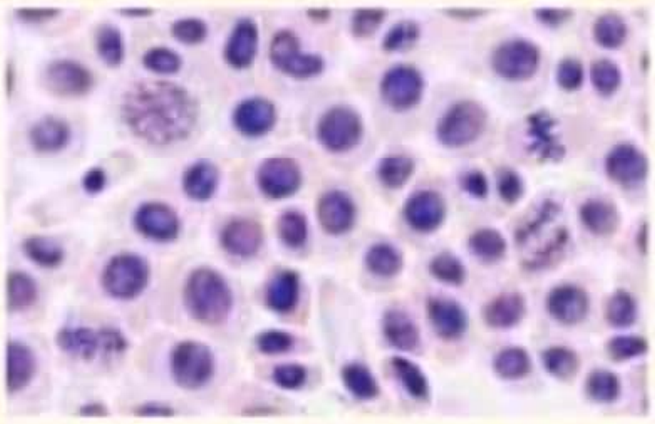
- قطر یاخته همراه [۱۳] ــــــ از آوند آبکش است.
- قطر عناصر آوندی [۱۴] ــــــ از قطر نایدیس (تراکئید) است.
- نایدیس [۱۵] ــــــ دارد ولی [۱۶] ــــــ ندارد چون یاخته‌ها [۱۷] ــــــ .
- [۱۸] ــــــ آوندها را در بر گرفته‌اند.

KEY WORDS

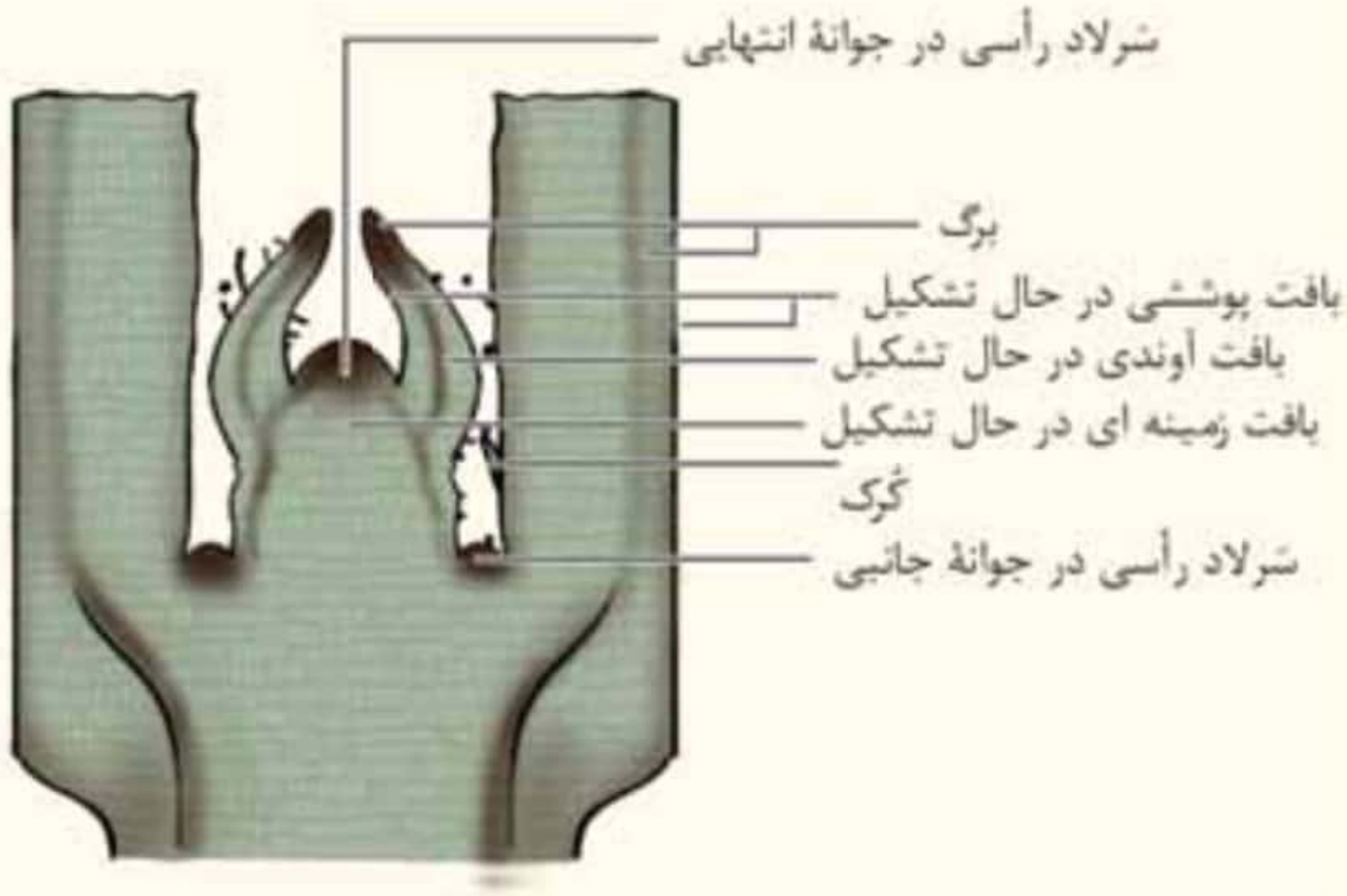
۱. آوندها	۲. مرده	۳. لیگنین	۴. دوکی
۵. نایدیس (تراکئید)	۶. کوتاهی	۷. عنصر آوندی	۸. سلولزی
۹. صفحهٔ آبکشی	۱۰. هسته	۱۱. یاخته‌های همراه	۱۲. شبره پرورده
۱۳. کمتر	۱۴. بیشتر	۱۵. لان	۱۶. پلاسمودسم
۱۷. مرده‌اند	۱۸. دسته‌های فیبر		

NOTE

PICTURE 124 سرلاد ساقه و سرلاد نزدیک به نوک ریشه



یاخته‌های سرلادی



MINI BOX

در نوک ساقه و ریشه ← یاخته‌های ۱
- دائماً ۲ می‌شوند ← تولید یاخته‌های مورد نیاز برای ساختن سامانه‌های بافتی
- به طور فشرده قرار می‌گیرند.
- هسته درشت در مرکز ← بیشتر حجم یاخته را به خود اختصاص می‌دهد.

انواع سرلاد:

۱- سرلاد نخستین ریشه

- این سرلاد نزدیک به [۳] قرار دارد.
- با بخش انگشتانه مانندی به اسم [۴] پوشیده می‌شود.
- کلاهک:
  - ترشح ترکیبی [۵] ← لزج شدن سطح آن ← نفوذ آسان ریشه به خاک
  - ریزش مداوم یاخته‌های سطح بیرونی آن و جانشینی با یاخته‌های جدید
  - حفاظت از سرلاد نوک ریشه در برابر آسیب‌های محیطی

۲- سرلاد نخستین ساقه

- این سرلادها عمدتاً در [۶] قرار دارند.
- جوانه‌ها: مجموعه‌ای از [۷] و برگ‌های بسیار جوان
- جوانه‌ها براساس محل قرارگیری:
  - جوانهٔ انتهایی: در رأس
  - جوانهٔ جانبی: در طول ساقه
- سرلاد نخستین در فاصلهٔ بین ۲ گره هم دیده می‌شود ← سرلاد بین گرهی
- گره: محل اتصال [۸] به ساقه یا شاخه
- میان گره: فاصلهٔ بین دو گره
- نتیجهٔ فعالیت سرلادهای نخستین:
  - افزایش طول و تا حدودی عرض ساقه، ریشه و شاخه
  - تشکیل برگ و انشعاب‌های جدید ریشه و ساقه

برگ از کنار سرلاد جوانهٔ انتهایی و جوانه جانبی تشکیل می‌شود.

[۹] ـــــــ برگ را به ساقه یا شاخه متصل می‌کند.

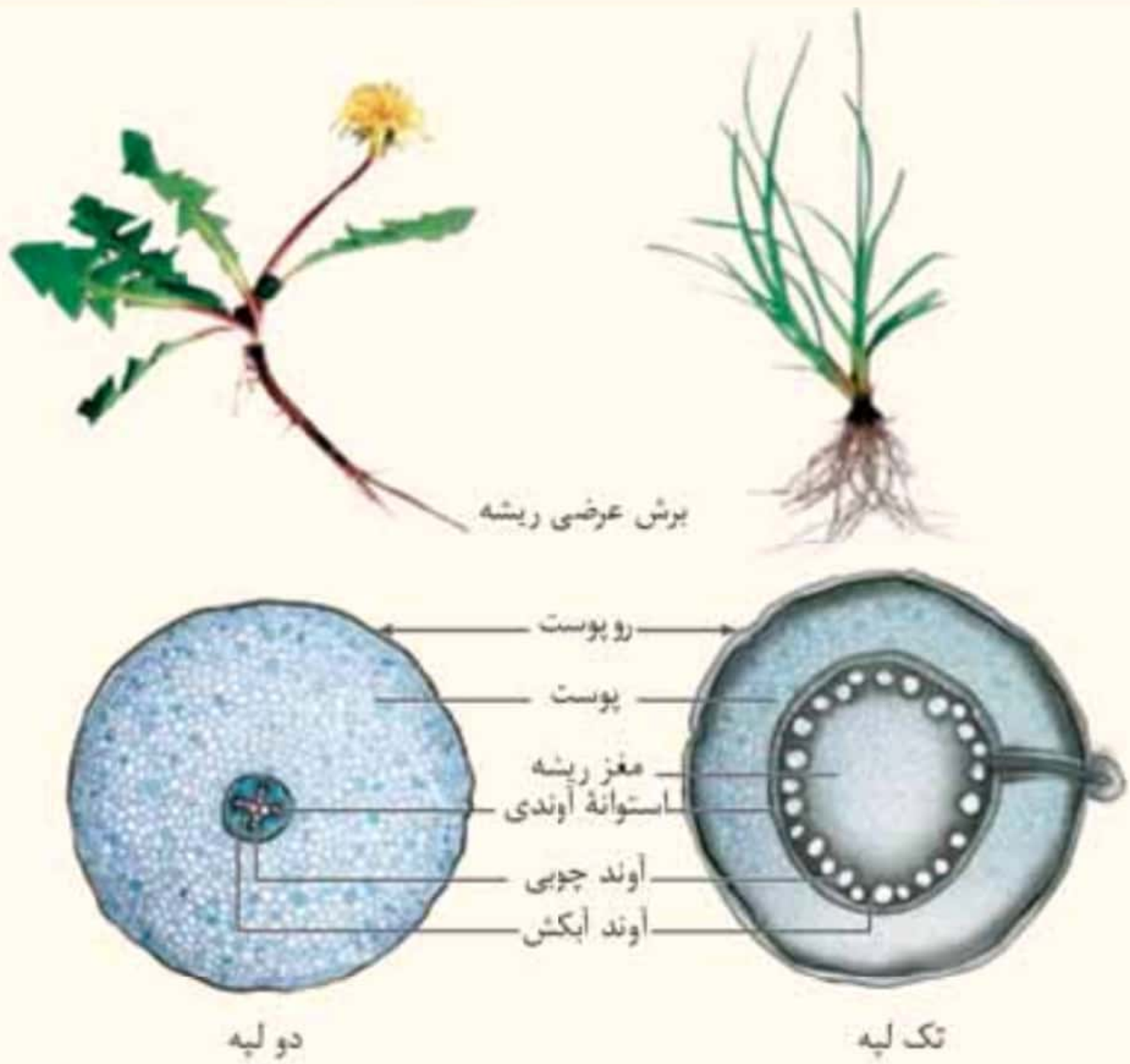
KEY WORDS

۱. سرلادی (مریستمی)	۲. تقسیم	۳. انتهای ریشه
۴. کلاهک	۵. پلی‌ساکاریدی	۶. جوانه‌ها
۷. یاخته‌های سرلادی	۸. برگ	۹. دمبرگ

NOTE

PICTURE 125

ساختار ریشه



MINI BOX

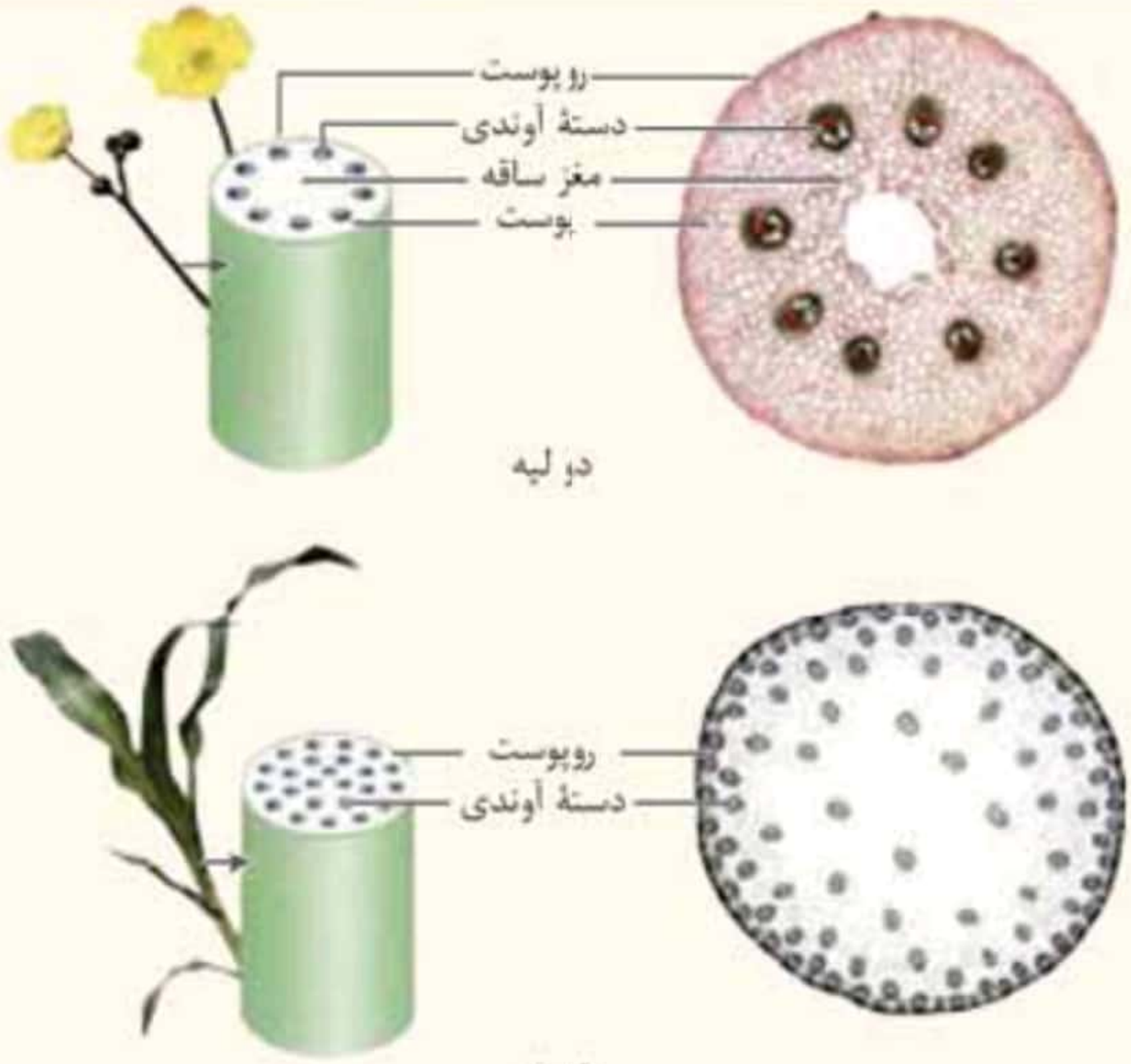
- گسترش ____[۱]____ در ریشه گیاه دو لپه بیشتر از گیاه تک لپه است.
- ____[۲]____ گیاه تک لپه قطر بیشتری از استوانه آوندی گیاه دو لپه دارد.
- در ریشهٔ تک لپه:
  - آوندهای آبکش، آوندهای چوبی را احاطه کرده‌اند.
  - قطر آوندهای چوبی بیشتر از آوند آبکش است.
  - ____[۳]____ ریشهٔ گیاه دولپه مغز ریشه وجود دارد.
- در ریشهٔ گیاه دو لپه:
  - آوندهای چوبی و آبکش به صورت یکی در میان قرار دارند.
  - آوندهای چوبی درون استوانه آوندی به صورت ستاره‌ای قرار گرفته‌اند ولی آوندهای آبکش در اطراف استوانه قرار دارند.
- حجم اعظم استوانه آوندی در ریشهٔ گیاه تک لپه ← ____[۴]____
- مغز ریشه ← بافت ____[۵]____ و فقط در ____[۶]____ دیده می‌شود.
- استوانه آوندی ← استوانه‌ای که بافت‌های آوندی در آن قرار دارند.

KEY WORDS

۱. پوست	۲. استوانهٔ آوندی ریشه	۳. بر خلاف
۴. مغز ریشه	۵. نرم آکنه‌ای	۶. تک لپه‌ای‌ها

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 126 ساختار ساقه



MINI BOX

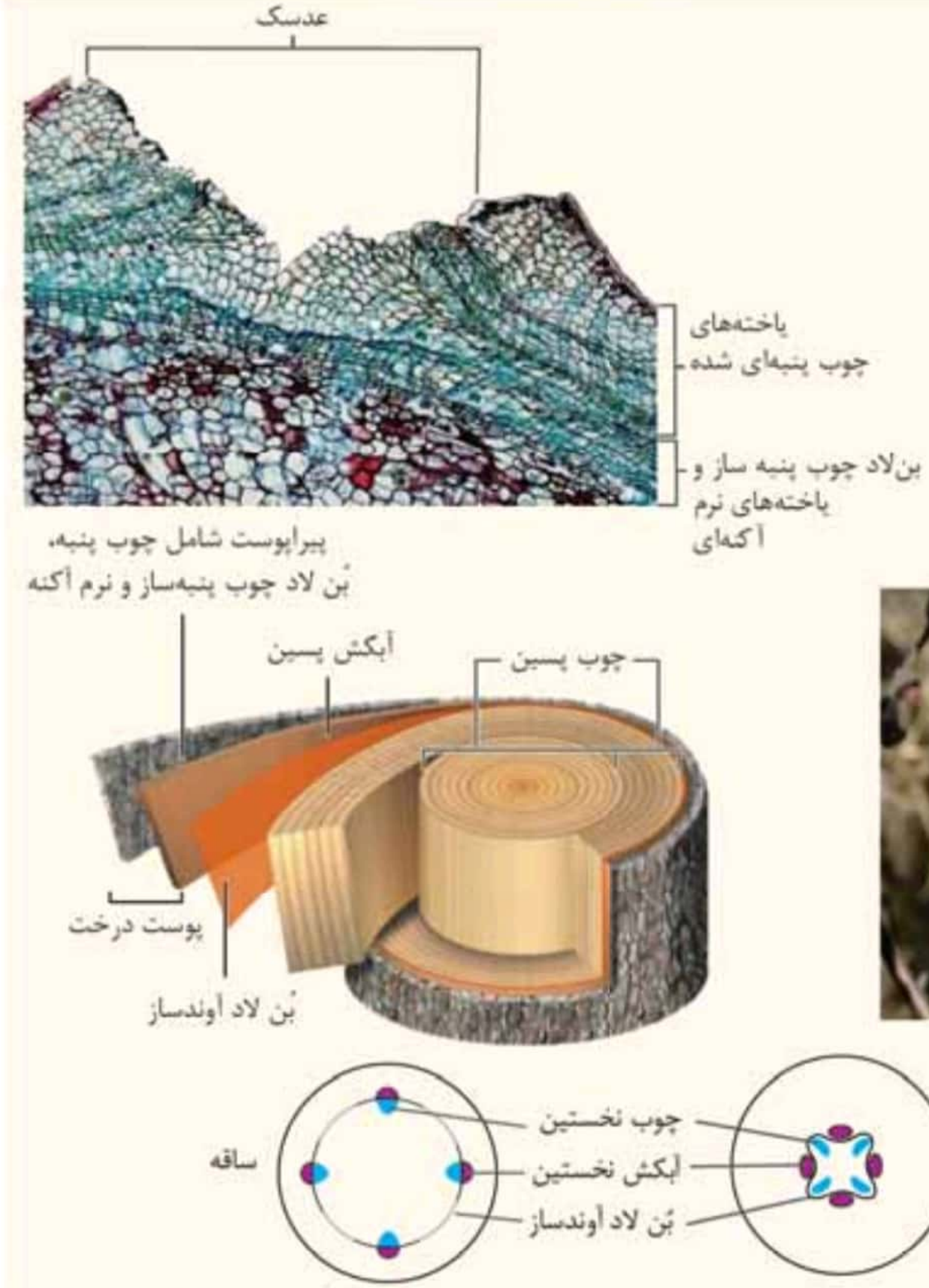
- مغز ریشه فقط در [۱] ..... اما مغز ساقه در [۲] ..... دیده می‌شود.
- دسته‌های آوندی در
  - تک لپه‌ای‌ها: به صورت نامنظم و پراکنده در [۳] .....
  - دو لپه‌ای‌ها: به صورت منظم در اطراف [۴] .....
- در برش عرضی ساقه تک لپه‌ای‌ها پوست اندکی دیده می‌شود.
- گسترش پوست در دو لپه‌ای‌ها بیشتر از تک لپه‌ای‌هاست.

KEY WORDS

۱. تک لپه‌ای‌ها ۲. دولپه‌ای‌ها ۳. بافت زمینه‌ای ۴. مغز ساقه

NOTE

PICTURE 127 بن‌لاد آوندساز و چوب پنبه‌ساز



MINI BOX

- سرلادهایی که ساقه‌ها و ریشه‌های با قطر بسیار در نهان‌دانگان ـــ[۱]ـــ می‌سازند ←ـــ[۲]ـــ← افزایش ضخامت
- ۲ نوع سرلاد پسین در گیاهان دو لپه‌ای وجود دارد:

۱- بن‌لاد (کامبیوم) آوندساز:
- منشأ بافت‌های آوندی چوبی و آبکش است.
- بین آوندهای ـــ[۳]ـــ و ـــ[۴]ـــ تشکیل می‌شود.
- آوندهای چوب پسین را به سمت ـــ[۵]ـــ و آوندهای آبکش پسین را به سمت ـــ[۶]ـــ تولید می‌کند.
- مقدار بافت آوند چوبی که این سرلاد می‌سازد به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی است.

- در ـــــ[۷]ـــــ گیاهان دو لپه‌ای آوند آبکش نخستین و آوند چوبی نخستین در کنار یکدیگر قرار دارند ولی در ریشه این طور نیست.

۲- بن‌لاد چوب پنبه‌ساز

- در سامانهٔ ـــــ[۸]ـــــ ریشه و ساقه تشکیل می‌شود
- به سمت:
  - ـــــ[۹]ـــــ ← یاخته‌های نرم آکنه‌ای را می‌سازد.
  - ـــــ[۱۰]ـــــ ← ساختن یاخته‌هایی که دیواره آن‌ها به تدریج چوب پنبه‌ای می‌شود ← تولید بافت چوب پنبه (بافت مرده)
- بن‌لاد چوب پنبه‌ساز + یاخته‌های حاصل از آن = ـــــ[۱۱]ـــــ

- پریدرم:
  - در اندام‌های مسن ← جانشین ـــــ[۱۲]ـــــ می‌شود.
  - یاخته‌های چوب پنبه‌ای دارد ← ـــــ[۱۳]ـــــ نسبت به گازها
  - بافت‌های زیر آن زنده‌اند و برای زنده ماندن ← نیاز به اکسیژن ← وجود مناطقی در پیراپوست به نام ـــــ[۱۴]ـــــ

لایه‌های پوست از داخل به خارج:

- آوند آبکش پسین ← ـــــ[۱۵]ـــــ ← بن‌لاد چوب‌پنبه‌ساز ← چوب‌پنبه

پیراپوست

- ضخیم‌ترین لایه در ساقهٔ درخت دو لپه‌ای ← ـــــ[۱۶]ـــــ
- نازک‌ترین لایه در ساقهٔ درخت دو لپه‌ای ← ـــــ[۱۷]ـــــ

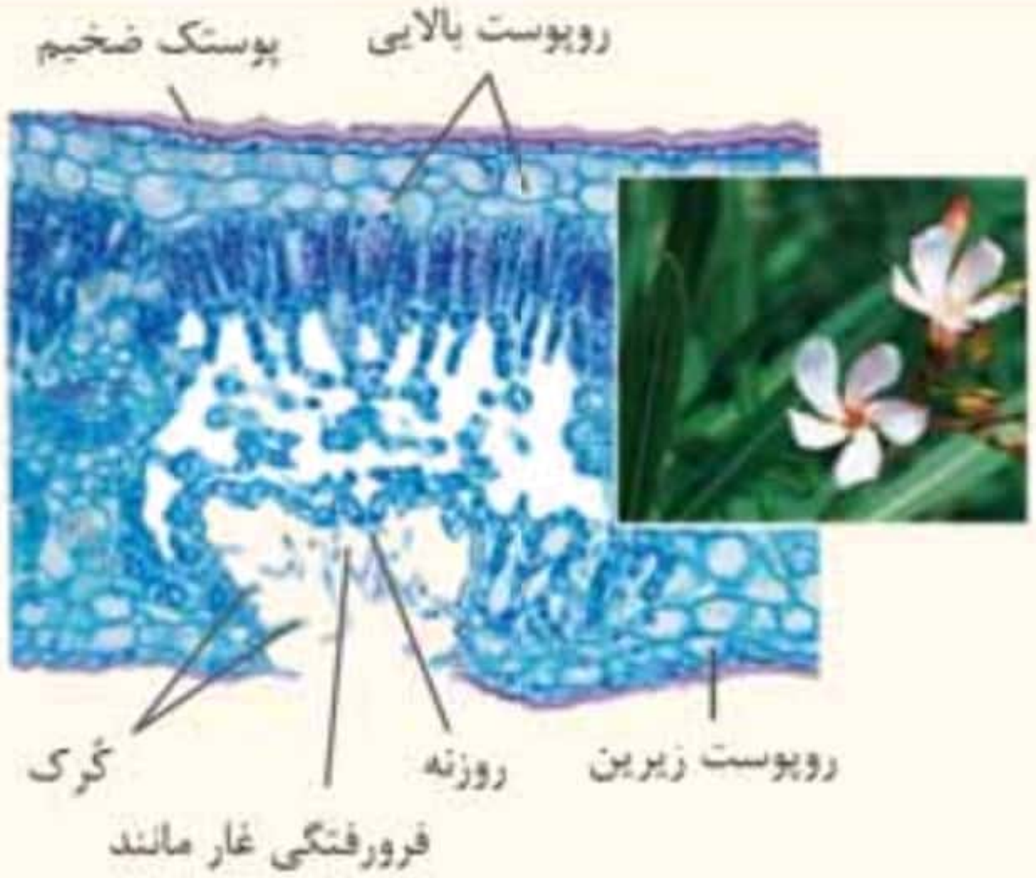
KEY WORDS

۱. دو لپه‌ای	۲. سرلاد پسین	۳. آبکش نخستین	۴. چوب نخستین
۵. داخل	۶. خارج	۷. ساقهٔ	۸. بافت زمینه‌ای
۹. درون	۱۰. بیرون	۱۱. پیرابوست (پریدرم)	۱۲.رویوست
۱۳. نفوذناپذیر	۱۴. عدسک	۱۵. نرم‌آکنه	
۱۶. چوب پسین	۱۷. بن‌لاد آوندساز		

NOTE

PICTURE 128

روزنه‌ها در خرزهره



MINI BOX

- **دو نوع سازش با محیط گرم و خشک:**

۱- روزنه‌هایی در غار ← ۱ _____
- وجود ۲ _____ ضخیم در برگ‌های این گیاه
- روزنه‌ها در فرو رفتگی‌های غار مانند قرار می‌گیرند. ← در این فرورفتگی‌ها تعداد زیادی ۳ _____ وجود دارد. ← کرک‌ها رطوبت هوا را به دام می‌اندازند. ← ایجاد اتمسفر مرطوب در اطراف روزنه‌ها ← مانع خروج بیش از حد آب از برگ می‌شود.

۲- وجود ترکیبات ۴ _____ در کریچه
- جذب مقدار زیادی آب توسط این ترکیبات ← ذخیره آب در کریچه ← استفاده در دوره‌های کم آبی

- در برگ گیاه خرزهره روزنه‌ها در شکاف ۵ _____ حضور دارند.

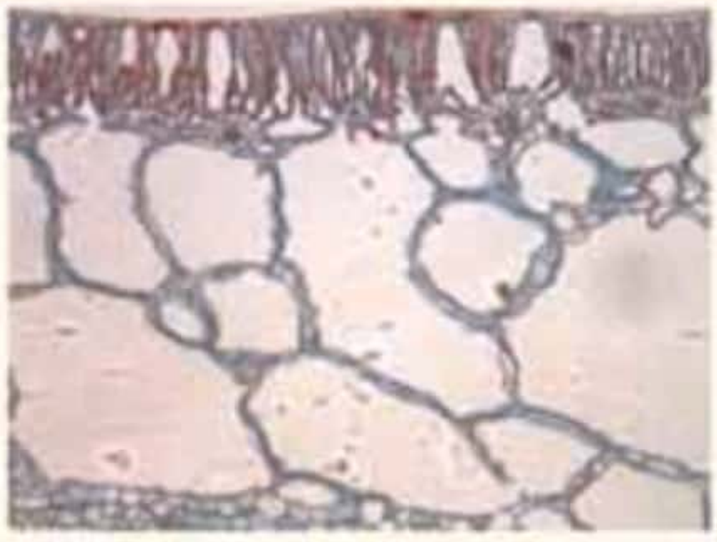
KEY WORDS

۱. خرزهره
۲. پوستک
۳. کرک
۴. پلی ساکاریدی
۵. روپوست زیرین

NOTE

PICTURE 129

زندگی در آب



MINI BOX

- گیاهان آبزی ← مواجه با مشکل کمبود اکسیژن
- یکی از سازش‌های گیاهان آبزی ← [1] ← هوادار در ریشه، ساقه و برگ
- ریشه درختان حرا ←
  - در آب و گل
  - ↓
  - مقابله با کمبود اکسیژن
  - ↓
  - ریشه‌هایی که از سطح آب بیرون آمده‌اند (شش ریشه)
  - ↓
  - جذب اکسیژن
  - ↓
  - مانع از مرگ ریشه‌ها به دلیل کمبود اکسیژن می‌شوند.

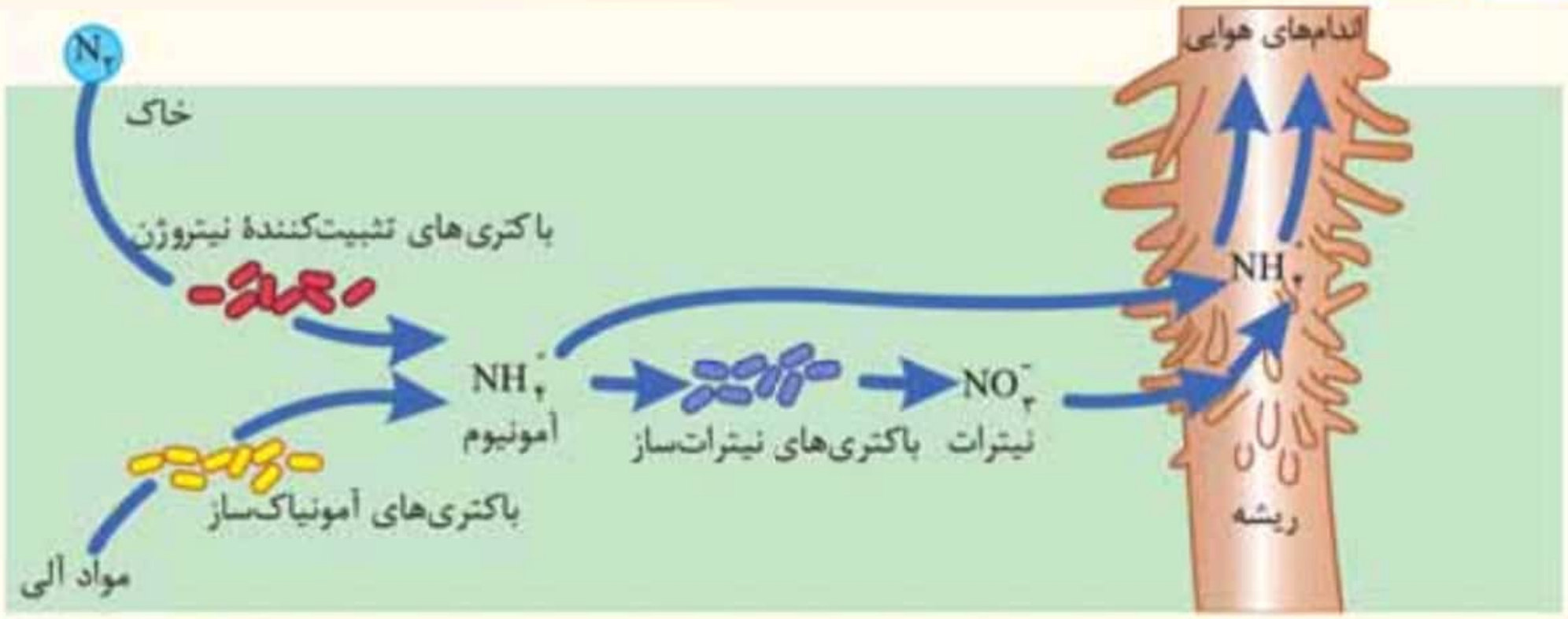
KEY WORDS

۱. نرم آکنه

NOTE

PICTURE 130

جذب نیتروژن



MINI BOX

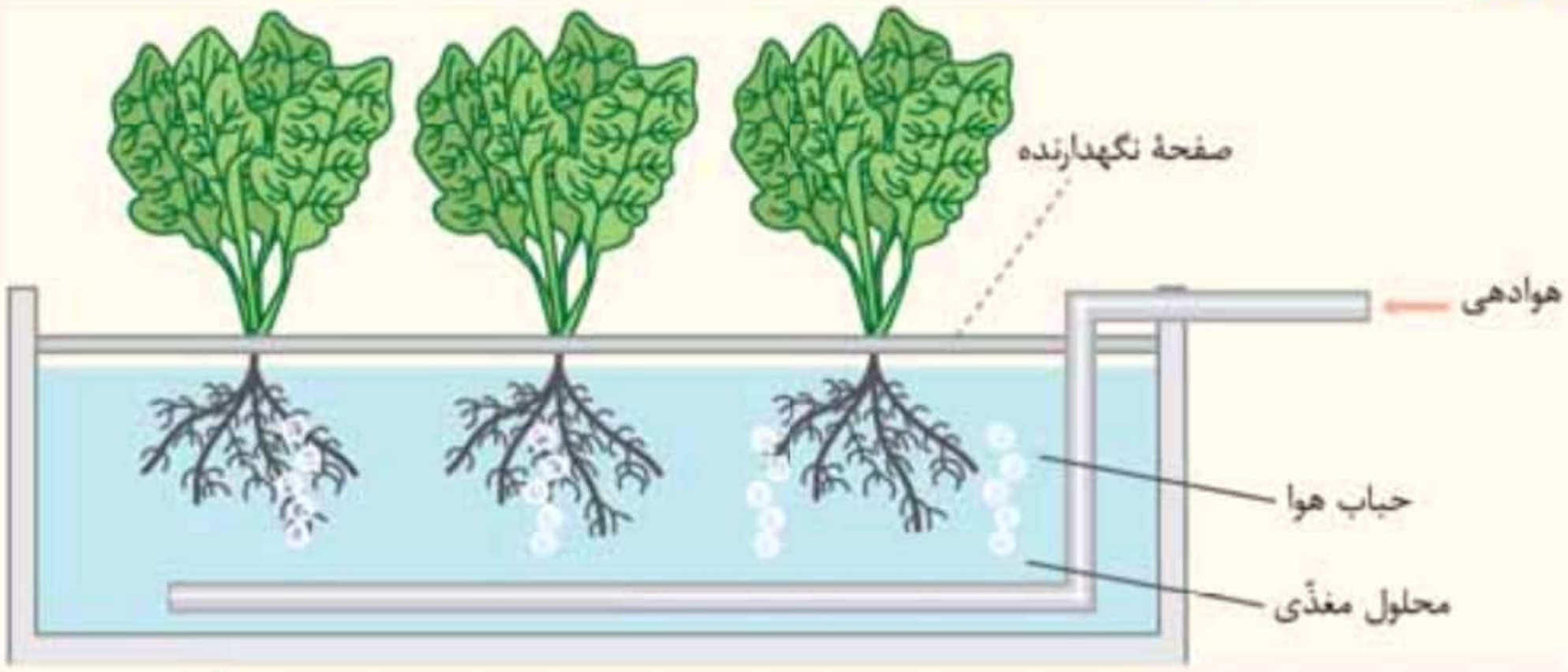
- تبدیل نیتروژن جو به نیتروژن قابل استفاده گیاهان ← [۱]
- جذب نیتروژن
  - جو زمین دارای ٪۷۸ نیتروژن (N_2) است.
  - گیاهان نمی‌توانند شکل [۲] نیتروژن را جذب کنند.
  - بیشتر نیتروژن مورد استفاده گیاهان به صورت یون آمونیوم (NH_4^+) / نیترات (NO_3^-) است.
    - NO_3^- ← ریزاندامگان در خاک
  - باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن به صورت آزاد در خاک یا همزیست با گیاهان زندگی می‌کنند.
- جذب فسفر
  - کمبود فسفر ← محدودیت رشد گیاهان
  - گیاهان فسفر مورد نیاز خود را به صورت [۳] از خاک به‌دست می‌آورند.
  - فسفات در خاک فراوان است اما اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است.
- باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن، N_2 موجود در هوا و باکتری‌های [۴]، مواد آلی را تبدیل به NH_4^+ می‌کنند.

KEY WORDS

۱. تثبیت نیتروژن ۲. مولکولی ۳. یون‌های فسفات ۴. آمونیاک‌ساز

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 131 کشت گیاهان در محلول‌های مغذی



MINI BOX

- مقدار نیتروژن، ۱ ــــــ و ۲ ــــــ قابل دسترس در اغلب خاک‌ها محدود است.
- انواع کودها
  - ۱- کودهای آلی
    - شامل بقایای در حال تجزیه جانداران
    - ۳ ــــــ را آهسته آزاد می‌کنند.
    - استفاده بیش از حد از آن‌ها به گیاهان آسیب کمتری می‌زند.
    - عیب آن: احتمال آلودگی به عوامل بیماری‌زا
  - ۲- کودهای شیمیایی
    - عناصر معدنی به راحتی در اختیار گیاه قرار می‌گیرد.
    - به سرعت کمبود مواد مغذی خاک را جبران می‌کند.
    - عیب آن: مصرف بیش از حد آن = آسیب به خاک و محیط‌زیست و تخریب بافت خاک
  - ۳- کودهای زیستی (بیولوژیک)
    - شامل باکتری‌های مفید برای خاک ← تکثیر این باکتری‌ها ← شسته شدن توسط بارش‌ها و ورود آن‌ها به آب باعث رشد سریع به باکتری‌ها، جلبک‌ها و ... می‌شود. ← مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب ← مرگ و میر جانوران آبزی
    - افزایش مواد معدنی خاک ← معایب ۲ نوع کود دیگر را ندارند.
- برای کشت گیاهان در محلول‌های مغذی، ۴ ــــــ لازم است.

KEY WORDS

۱. فسفر ۲. پتاسیم ۳. مواد معدنی ۴. هوادهی

PICTURE 132

رنگ گل گیاه ادریسی

MINI BOX

- رنگ گل گیاه ادریسی
  - در خاک‌های خنثی و قلیایی ← ۱ ←
  - در خاک‌های اسیدی ← ۲ ← (یادت باشه اسیدی آبی هست)
- علت تغییر رنگ ← تجمع ۳ در گیاه

KEY WORDS

۱. صورتی ۲. آبی ۳. آلومینیوم

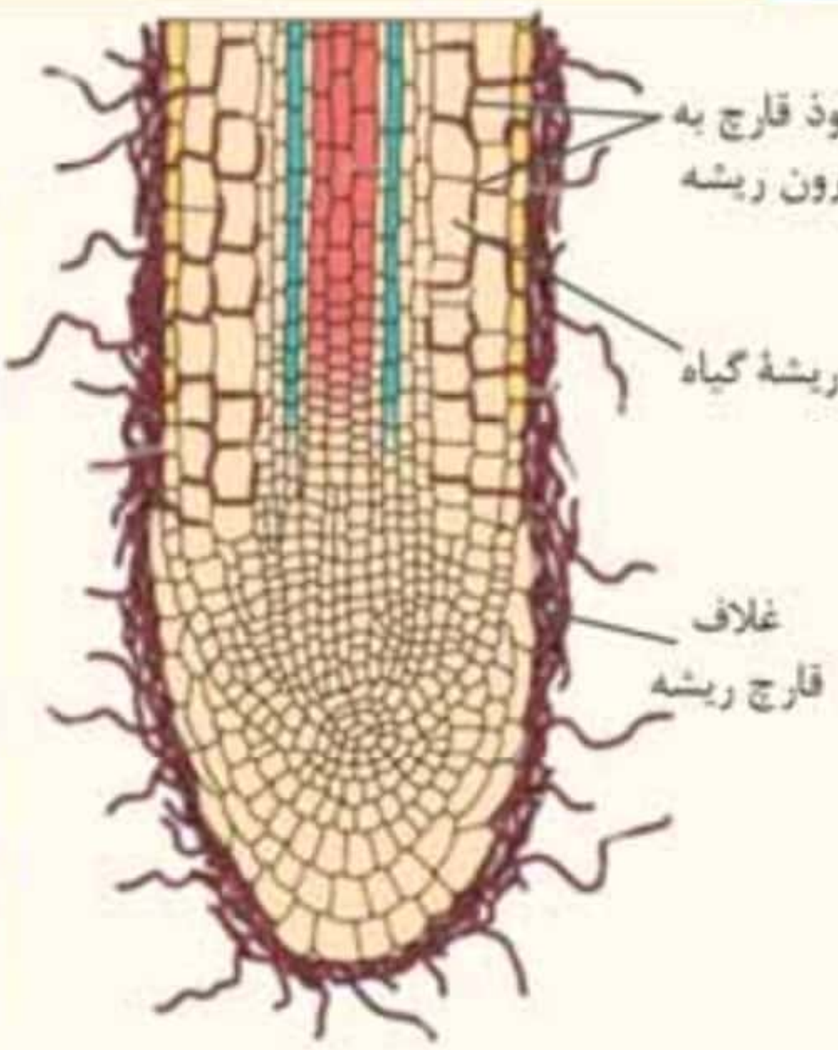
NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 133

قارچ ریشه‌ای

(ب)



(الف)

MINI BOX

- قارچ ریشه‌ای
  - [۱] _____ ریشهٔ گیاه با انواع قارچ‌ها برای جذب آب و مواد مغذی
  - ٪۹۰ گیاهان دانه‌دار با [۲] _____ همزیستی دارند.
  - درون ریشه یا غلافی در سطح ریشه‌اند.
  - قارچ مواد آلی را از [۳] _____ گیاه می‌گیرد و برای گیاه مواد معدنی مخصوصاً [۴] _____ فراهم می‌کند.
- غلاف قارچ ریشه در سطح ریشه گیاه قرار دارد.
- قارچ از [۵] _____ به درون ریشه نفوذ می‌کند نه از درون یاخته‌ها!

KEY WORDS

۱. همزیستی ۲. قارچ‌ها ۳. ریشهٔ
۴. فسفات ۵. فضای بین یاخته‌ای

NOTE

PICTURE 134

همزیستی با سیانو باکتری‌ها

MINI BOX

- همزیستی گیاه با باکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن
  - ریزوبیوم‌ها
    - در ریشهٔ گیاهان تیرهٔ [۱] و در محل برجستگی‌هایی به نام [۲] زندگی می‌کنند.
    - وقتی گیاهان می‌میرند یا بخش‌های هوایی آن‌ها برداشت می‌شود گرهک‌ها در خاک باقی می‌مانند و گیاخاک غنی از [۳] ایجاد می‌کنند.
    - تأمین نیاز گیاه به نیتروژن و در عوض گیاه، مواد آلی مورد نیاز باکتری را فراهم می‌کند.
  - سیانوباکتری‌ها
    - نوعی باکتری [۴]
    - همزیستی با گیاه [۵] ← تثبیت نیتروژن و دریافت آن توسط گیاه
    - همزیستی با گیاه [۶] ← سیانوباکتری‌های همزیست، درون ساقه و دمبرگ گیاه تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهد.
- گیاه آبزی آزولا
  - بومی ایران نیست.
  - رشد سریع ← کاهش اکسیژن آب ← مرگ بسیاری از آبزیان
- گیاه گونرا
  - سیانوباکتری‌ها در حفره‌های کوچک شاخه و دمبرگ گیاه زندگی می‌کنند.
  - علت بزرگ بودن برگ‌ها ← همزیستی با سیانوباکتری‌ها
- بعضی از سیانوباکتری‌ها می‌توانند علاوه بر فتوسنتز، تثبیت نیتروژن هم انجام دهند.

KEY WORDS

۱. پروانه‌واران ۲. گرهک ۳. نیتروژن
۴. فتوسنتزکننده ۵. آزولا ۶. گونرا

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 135

گیاهان حشره‌خوار

MINI BOX

- گیاهان حشره‌خوار
  - [۱] ــــــــ می‌کنند.
  - زندگی در مناطقی که از نظر ــــــــ [۲] ــــــــ فقیرند.
  - برخی ــــــــ [۳] ــــــــ برای شکار و گوارش جانوران کوچک تغییر کرده‌اند.
  - گیاه توبره‌واش ← کشیدن حشرات و لارو آن‌ها به درون بخش کوزه مانند خود ← ــــــــ [۴] ــــــــ

KEY WORDS

۱. فتوسنتز ۲. نیتروژن ۳. برگ‌ها ۴. گوارش

NOTE

PICTURE 136

گیاهان انگل

MINI BOX

- گیاهان انگل
  - گیاه سس
    - فاقد [۱] _____
    - دور گیاه میزبان می‌پیچد ← ایجاد بخش‌های [۲] _____ ← نفوذ به درون
    - [۳] _____ ← جذب مواد مورد نیاز خود
  - گل جالیز ← ایجاد اندام مکنده ← نفوذ به [۴] _____ گیاهان جالیزی ← دریافت مواد مغذی

KEY WORDS

۱. ریشه ۲. مکنده ۳. دستگاه آوندی ۴. ریشهٔ

PICTURE 137

پتانسیل آب

MINI BOX

- تعرق: خروج آب از سطح اندام‌های هوایی گیاه / ساز و کار لازم برای جابه‌جایی آب و مواد معدنی به برگ را فراهم می‌کند.
- عامل اصلی در حرکت آب ← [۱] _____
- هر چه از خاک به سمت بخش‌های بالایی گیاه می‌رویم پتانسیل آب _____[۲]_____ می‌شود.
- آب از محلی با پتانسیل آب زیاد به محلی با پتانسیل آب کمتر حرکت می‌کند.

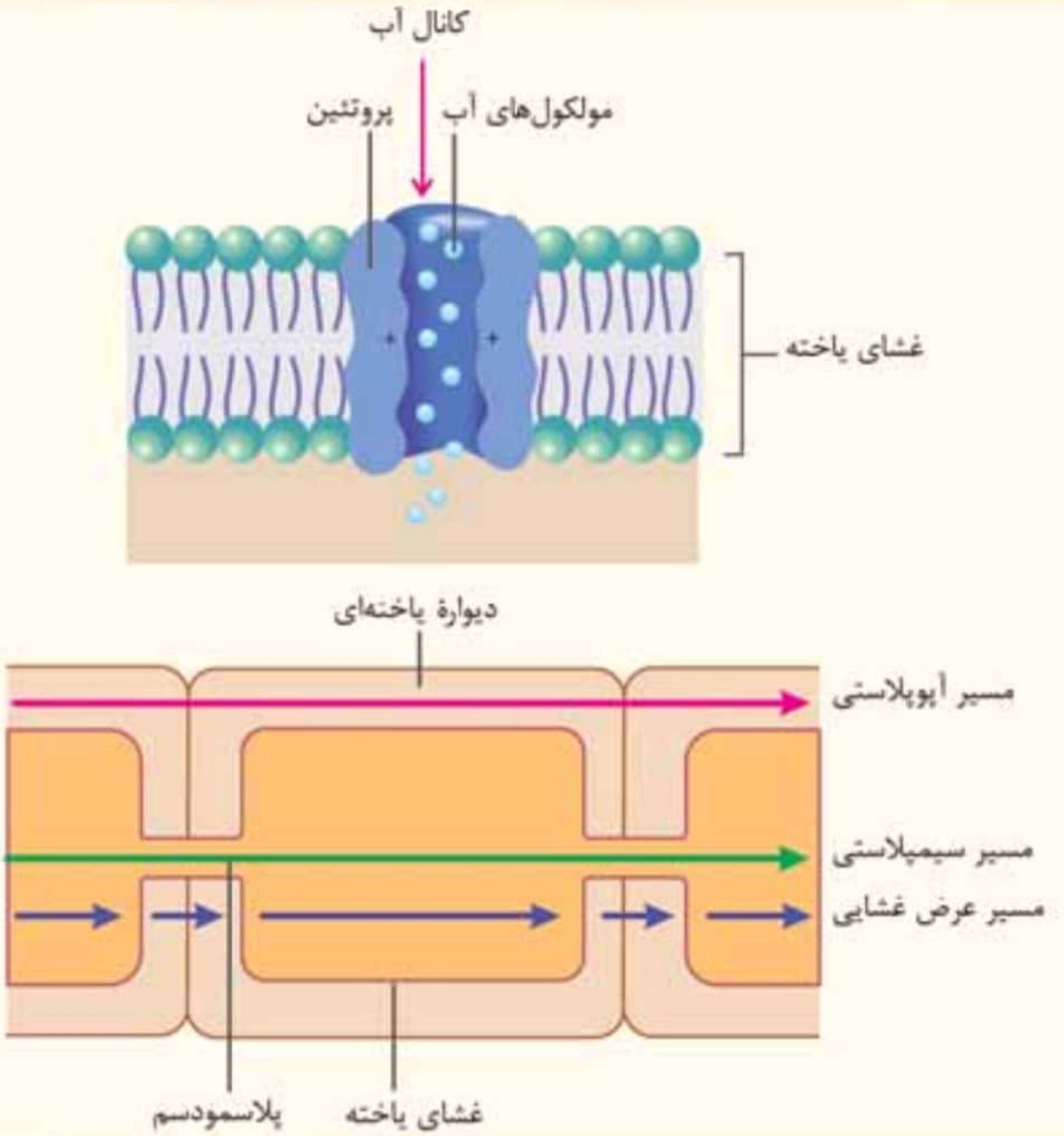
آب: پتانسیل زیاد ← پتانسیل کم

- پتانسیل آب خالص _____[۳]_____ است و وقتی ماده‌ای در آن حل می‌شود پتانسیل آب _____[۴]_____ می‌یابد.
- در گیاه:
  - بیشترین میزان پتانسیل آب ← پتانسیل آب _____[۵]_____ ← ۰/۶ -
  - کمترین میزان پتانسیل آب ← پتانسیل آب _____[۶]_____ ← ۷-

KEY WORDS

۱. پتانسیل آب
۲. کمتر
۳. صفر
۴. کاهش
۵. آوندهای چوبی ریشه
۶. فضاهای برگ

PICTURE 138 شیوه‌های انتقال مواد در مسیرهای کوتاه



MINI BOX

جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه

۱- انتقال مواد در سطح یاخته‌ای { فعال / غیرفعال

- پروتئین‌های عرض غشایی بار [۱] دارند.
- وجود پروتئین‌هایی در عرض غشاء بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای کریچه بعضی گیاهان برای افزایش سرعت جریان آب

← هنگام کم آبی ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌شود ← این پروتئین‌ها [۲] را انتقال می‌دهند نه مواد دیگر.

۲- انتقال مواد در عرض ریشه {

I) انتقال از عرض غشا: جابه‌جایی مواد از عرض غشا یاخته

II) انتقال سمپلاستی: حرکت مواد از [۳] یاخته به یاخته مجاور از طریق [۴]

III) انتقال آپوپلاستی: حرکت مواد محلول از فضاهای بین یاخته‌ای و [۵]

MINI BOX

جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه

۱- انتقال مواد در سطح یاخته‌ای (فعال / غیرفعال)

- پروتئین‌های عرض غشایی بار [۱] دارند.
- وجود پروتئین‌هایی در عرض غشاء بعضی یاخته‌های گیاهی و جانوری و غشای کریچه بعضی گیاهان برای افزایش سرعت جریان آب

← هنگام کم آبی ساخت این پروتئین‌ها تشدید می‌شود ← این پروتئین‌ها [۲] را انتقال می‌دهند نه مواد دیگر.

۲- انتقال مواد در عرض ریشه

I) انتقال از عرض غشا: جابه‌جایی مواد از عرض غشا یاخته

II) انتقال سمپلاستی: حرکت مواد از [۳] یاخته به یاخته مجاور از طریق [۴]

III) انتقال آپوپلاستی: حرکت مواد محلول از فضاهای بین یاخته‌ای و [۵]

- پروتوپلاست + پلاسمودسم‌ها = سیمپلاست

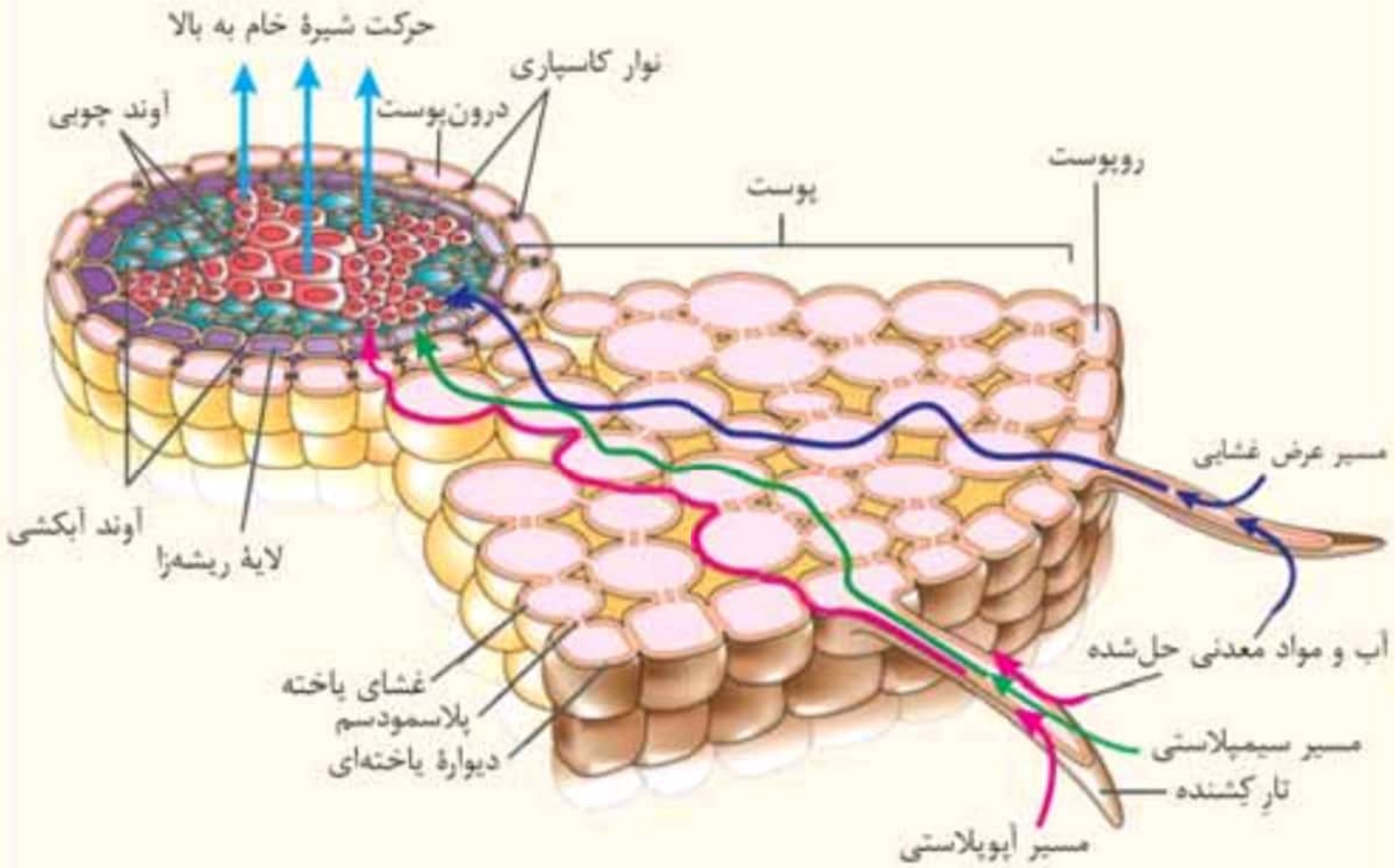
جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه

- آب و بسیاری از مواد محلول می‌توانند از فضای پلاسمودسم به یاخته‌های دیگر منتقل شوند.
- منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ است که پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها و حتی ویروس‌های گیاهی از آن عبور می‌کند.
- در مسیر عرض غشایی مواد از دیوارهٔ جانبی و پروتوپلاست می‌گذرند اما در مسیر آپوپلاستی مواد فقط از فضای بین یاخته‌ای و دیواره یاخته‌ای عبور می‌کنند و در مسیر سیمپلاستی مواد از پروتوپلاست و پلاسمودسم‌ها عبور می‌کنند.

KEY WORDS

۱. منبت
۲. آب
۳. پروتوپلاست
۴. پلاسمودسم‌ها
۵. دیوارهٔ یاخته‌ای

PICTURE 139 مسیر آپوپلاستی، سیمپلاستی و عرض غشایی در گیاهان



MINI BOX

- درونی‌ترین لایه پوست ← [۱] ـــــــ
- درون پوست
  - ـــــــ [۲] لایه یاخته دارد.
  - استوانه‌ای ظریف از یاخته‌ها
  - یاخته‌های آن کاملاً به هم چسبیده‌اند و سدی در مقابل آب و مواد محلول ایجاد می‌کنند.
  - یاخته‌های درون پوست در دیوارهٔ جانبی خود ← نواری از جنس ـــــــ [۳] دارند ← نوار ـــــــ [۴] ← نسبت به آب و مواد محلول نفوذناپذیر است ← آب و مواد محلول فقط از مسیر ـــــــ [۵] وارد یاخته‌های درون پوست می‌شوند.
  - مانع ورود مواد ناخواسته یا مضر مسیر آپوپلاستی به درون گیاه می‌شود. (مانند صافی عمل می‌کند)
  - یاخته‌های درون پوست انتقال مواد را کنترل می‌کنند.
  - جلوگیری از برگشت مواد جذب شده به بیرون از ریشه
- در ریشهٔ بعضی از گیاهان نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوسته، دیوارهٔ پشتی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد را از این یاخته‌ها غیرممکن می‌کنند. ← این یاخته‌ها در زیر میکروسکوپ ـــــــ [۶] یا ـــــــ [۷] دارند.

- در ریشهٔ بعضی از گیاهان نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوسته دیوارهٔ پشتی را نیز می‌پوشاند و انتقال مواد را از این یاخته‌ها غیرممکن می‌کنند. ← این یاخته‌ها در زیر میکروسکوپ ۶ ــــــ یا ۷ ــــــ دارند.
- در این گیاهان بعضی از یاخته‌های درون پوست به نام ۸ ــــــ، نوار کاسپاری ۹ ــــــ و انتقال مواد به استوانهٔ آوندی از طریق این یاخته‌ها انجام می‌شود.

مسیر عرض غشایی
مسیر سیمپلاستی
مسیر آپوپلاستی
} رویوست ← پوست ← درون پوست ← لایهٔ ریشه‌زا ← آوند چوبی ← حرک شیره
خام به بالا

- رویوست و درون پوست و لایهٔ ریشه‌زا هر کدام از ۱۰ ــــــ لایه یاخته تشکیل شده‌اند.
- آب و مواد محلول بعد از درون پوست وارد ۱۱ ــــــ می‌شوند و سپس به ۱۲ ــــــ وارد می‌گردند.
- آب و مواد محلول از طریق ۱۳ ــــــ جذب می‌شود.
- تار کشنده ۱۴ ــــــ یک یاخته است که کش آمده است.
- تار کشنده از غشاء، دیواره و پروتوپلاست یک یاخته تشکیل شده است.
- درون پوست جزو استوانه آوندی ۱۵ ــــــ.

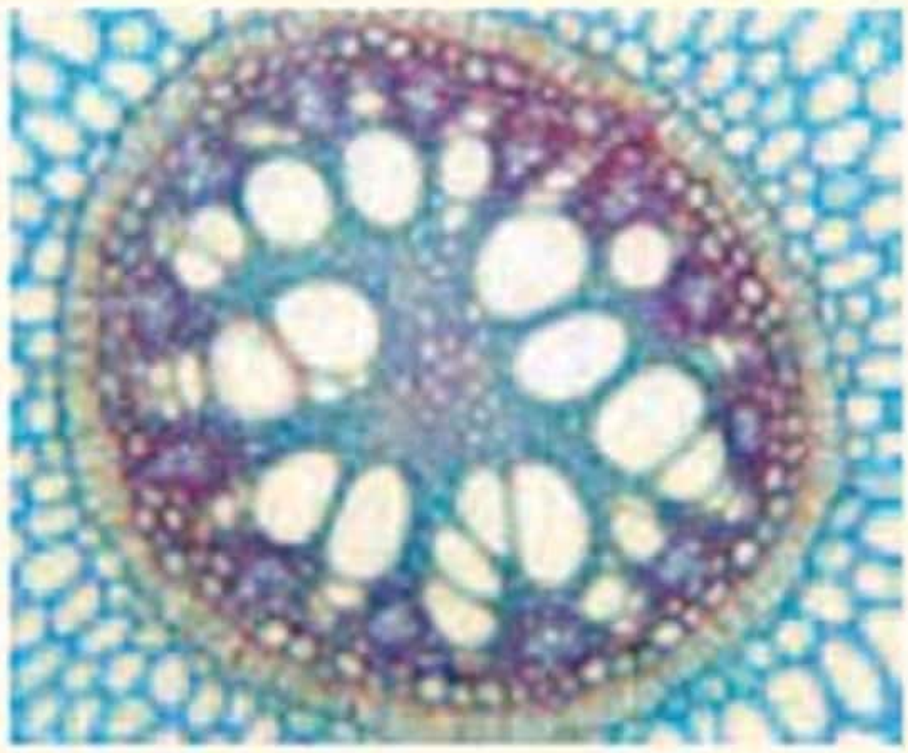
KEY WORDS

۱. درون پوست ۲. یک ۳. چوب پنبه (سوبرین) ۴. کاسپاری
۵. سیمپلاستی ۶. ظاهر نعلی ۷. U شکل ۸. یاخته‌های معبر
۹. ندارند ۱۰. یک ۱۱. لایهٔ ریشه زا ۱۲. آوند چوبی
۱۳. تار کشنده ۱۴. بخشی از ۱۵. نیست

NOTE

PICTURE 140

یاخته‌های معبر و نعلی‌شکل



MINI BOX

- یاخته‌های نعلی شکل و یاخته‌های معبر در ۱ _____ قرار دارند.
- یاخته‌های نعلی شکل نسبت به آب و مواد محلول در آن کاملاً ۲ _____ چرا که نوار کاسپاری علاوه بر دیوارهٔ جانبی، ۳ _____ را نیز می‌پوشاند.
- یاخته‌های معبر نوار کاسپاری ۴ _____ و انتقال مواد به استوانهٔ آوندی از طریق این یاخته‌هاست.

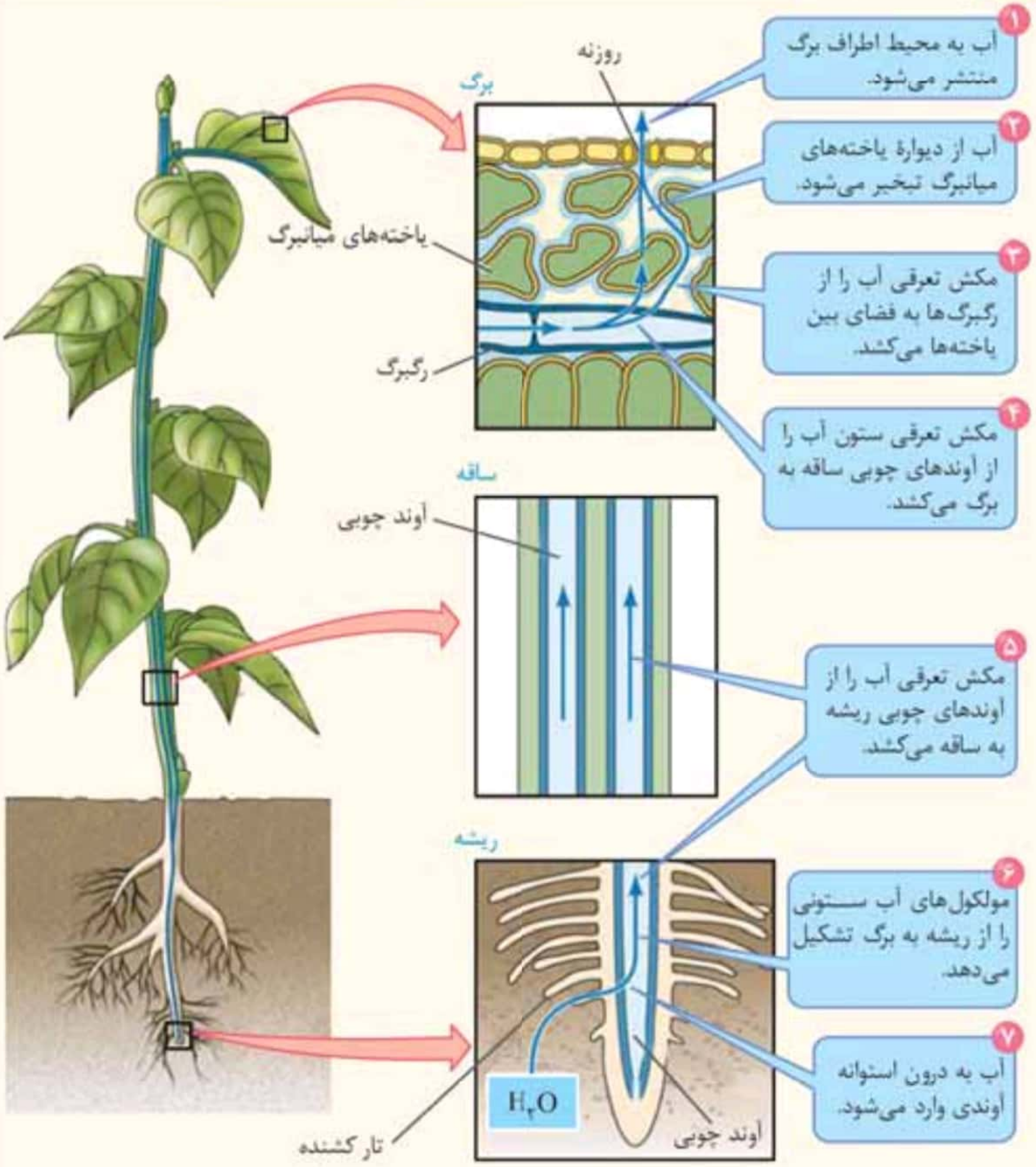
KEY WORDS

۱. درون پوست ۲. نفوذناپذیرند ۳. دیوارهٔ پشتی ۴. ندارند

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 141 مکانیسم حرکت شیره خام



MINI BOX

- شیرهٔ خام در گیاه تا فواصل طولانی جابه‌جا می‌شود.
- [۱] برای فواصل طولانی کارآمد نیست.
- سرعت انتشار آب و مواد در گیاه چند [۲] در روز است.
- در گیاهان جابه‌جایی مواد در مسیرهای طولانی ← [۳] ← سرعت: چندین متر در روز

- جریان توده‌ای در آوندهای چوبی تحت اثر ۲ عامل { فشار ریشه‌ای / تعرق } و با همراهی خواص ویژه آب انجام می‌شود.

فشار ریشه‌ای

- یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی ریشه با ۴ ، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند ← ۵
- افزایش مقدار یون‌ها ← ۶ ← پتانسیل آب ← ورود آب به درون ۷ ← تجمع آب و یون‌ها ← ۸ ← فشار در آوندهای چوبی ریشه ← ایجاد ۹ ← هل دادن شیرهٔ خام به سمت بالا
- در آزمایش اندازه‌گیری فشار ریشه‌ای از ۱۰ استفاده می‌شود.

تعرق

- عامل اصلی انتقال شیرهٔ خام، مکشی است که در اثر ۱۱ از سطح گیاه ایجاد می‌شود.
- علت تعرق: حرکت آب از محل دارای پتانسیل بیشتر به کمتر
- ستون آب درون آوندهای چوبی به ۲ دلیل پیوسته است { ویژگی هم چسبی / ویژگی دگر چسبی }
- بیشتر تعرق گیاهان از ۱۲ انجام می‌شود.
- آب از بین یاخته‌های ۱۳ می‌گذرد و از روزنه به بیرون منتشر می‌شود.
- مکش تعرقی آب را از رگبرگ‌ها به ۱۴ می‌کشد.

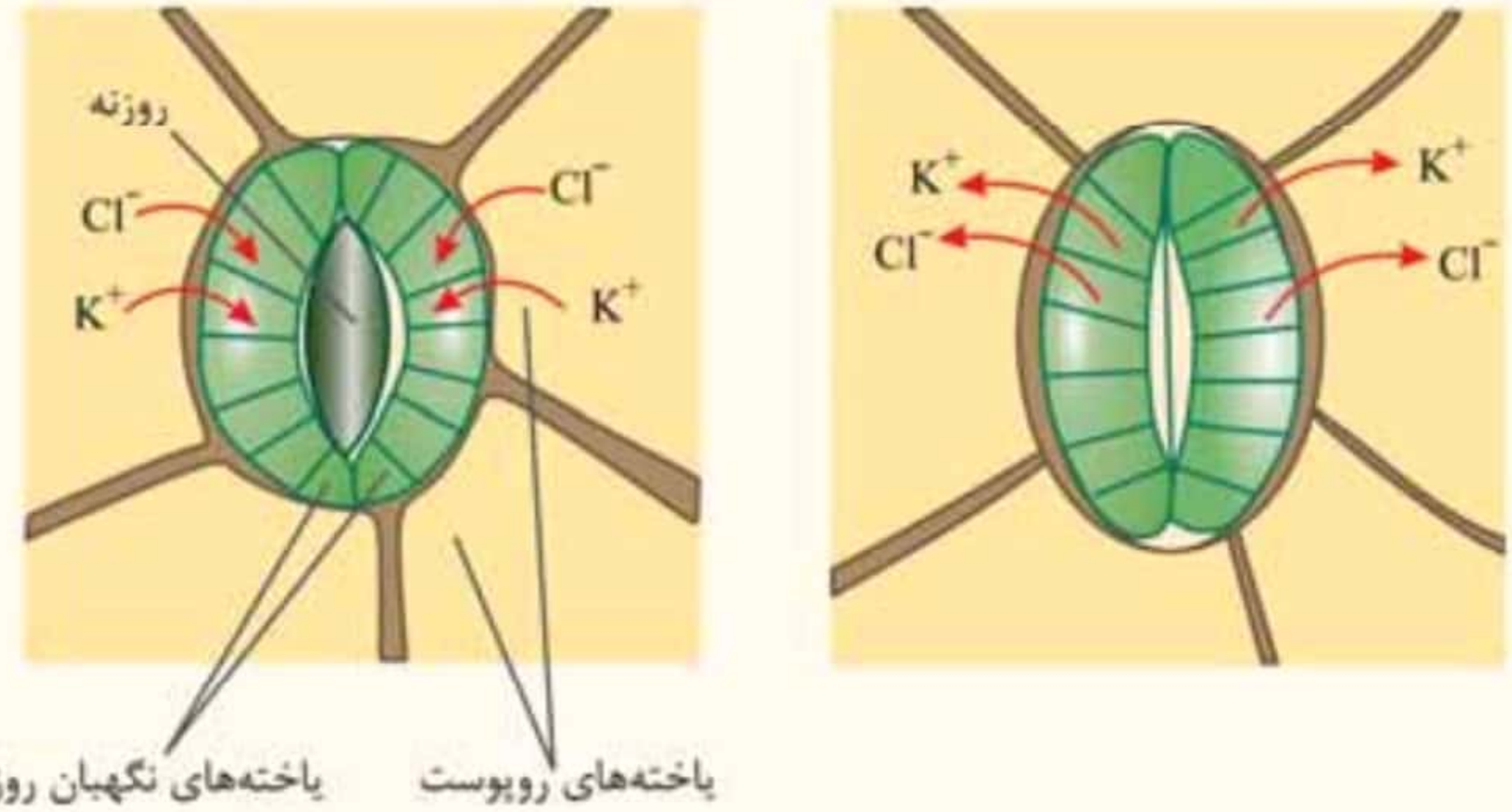
KEY WORDS

۱. انتشار	۲. میلی‌متر	۳. جریان توده‌ای	۴. انتقال فعال
۵. انرژی‌گیر	۶. کاهش	۷. آوند چوبی	۸. افزایش
۹. فشار ریشه‌ای	۱۰. جیوه	۱۱. تعرق	۱۲. روزنه‌های برگ
۱۳. میان‌برگ	۱۴. فضای بین یاخته‌ها		

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 142

نحوه باز و بسته شدن روزنه‌های هوایی



MINI BOX

تعرق در گیاهان می‌تواند از ۳ طریق انجام شود:

۱- روزنه‌های هوایی (بیشتر تعرق)

۲- پوستک

۳- عدسک‌ها

روزنه‌های هوایی

تنظیم باز و بسته شدن روزنه‌ها

- ساختار خاص یاخته‌های [۱] ـــ آرایش [۲] ـــ رشته‌های [۳]
  اختلاف [۴] ـــ در دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان روزنه
- تغییر فشار [۵] ـــ یاخته‌های نگهبان روزنه
- نور ⟵ تحریک انباشت [۶] ـــ و یون‌های [۷] ـــ و [۸] ـــ در یاختهٔ نگهبان
- روزنه ⟵ [۹] ـــ پتانسیل آب ⟵ وارد شدن آب از یاخته‌های مجاور به یاخته‌های نگهبان
- روزنه ⟵ [۱۰] ـــ یاخته‌ها ⟵ باز شدن روزنه
- [۱۱] ـــ از یاخته‌های نگهبان روزنه ⟵ بسته شدن روزنه‌ها
- باز شدن روزنه‌ها: [۱۲] ـــ مقدار نور، دما و [۱۳] ـــ CO_2

۱- آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی مانند کمربندی دور دیوارهٔ یاخته‌های نگهبان روزنه قرار دارد. این کمربندهای سلولزی هنگام تورژسانس یاخته، مانع از گسترش عرضی یاخته شده ولی مانع افزایش طول یاخته نمی‌شوند ⟵ افزایش طول، عرض ثابت ⟵ خم شدن یاختهٔ نگهبان روزنه

تنظیم باز و بسته شدن روزنه‌ها

- تغییر فشار ← [۵] ← باخته‌های نگهبان روزنه
- نور ← تحریک انباشت ← [۶] ← و یون‌های ← [۷] ← و ← [۸] ← در باختهٔ نگهبان روزنه
- [۹] ← پتانسیل آب ← وارد شدن آب از باخته‌های مجاور به باخته‌های نگهبان روزنه
- [۱۰] ← باخته‌ها ← باز شدن روزنه
- [۱۱] ← از باخته‌های نگهبان روزنه ← بسته شدن روزنه‌ها
- باز شدن روزنه‌ها: [۱۲] ← مقدار نور، دما و ← [۱۳] ← CO_2

۱- آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی مانند کمربندی دور دیوارهٔ باخته‌های نگهبان روزنه قرار دارد. این کمربندهای سلولزی هنگام تورژسانس باخته، مانع از گسترش عرضی باخته شده ولی مانع افزایش طول باخته نمی‌شوند ← افزایش طول، عرض ثابت ← خم شدن باختهٔ نگهبان روزنه

۲- اختلاف ضخامت در دیواره باخته‌های نگهبان روزنه:

- هنگام تورژسانس به علت ضخامت [۱۴]، دیوارهٔ پشتی باخته بیشتر منبسط می‌شود.

- این دو ویژگی باعث می‌شود هنگام جذب آب و تورژسانس، باخته‌ها خمیدگی پیدا کنند و منفذ روزنهٔ هوایی [۱۵] شود.
- مقدار آب گیاه و نیز هورمون‌های گیاهی از عوامل درونی مهم باز و بسته شدن روزنه‌ها هستند.
- ساکارز و یون‌های Cl^- و K^+ از [۱۶] به باخته‌های نگهبان روزنه وارد می‌شوند.

KEY WORDS

۱. نگهبان روزنه	۲. شعاعی	۳. سلولزی	۴. ضخامت
۵. تورژسانس	۶. ساکارز	۷. Cl^-	۸. K^+
۹. کاهش	۱۰. تورژسانس	۱۱. خروج آب	۱۲. افزایش
۱۳. کاهش	۱۴. کمتر	۱۵. باز	۱۶. باخته‌های روپوست

PICTURE 143

تعریق

MINI BOX

- اگر مقدار آبی که در اثر فشار ریشه‌ای به برگ‌ها می‌رسد، از مقدار [۱] ..... آن از سطح برگ بیشتر باشد؛ آب به صورت قطراتی از انتها یا لبهٔ برگ‌های بعضی گیاهان علفی خارج می‌شود که به آن [۲] ..... می‌گویند.
- تعریق از ساختارهای ویژه‌ای به نام [۳] ..... انجام می‌شود و نشانهٔ [۴] ..... است.
- روزنه‌های آبی
  - [۵] ..... باز هستند.
  - محل آن‌ها در انتها یا لبهٔ برگ‌هاست.
- تعرق خروج آب به صورت گاز ولی تعریق خروج آب به صورت مایع است.

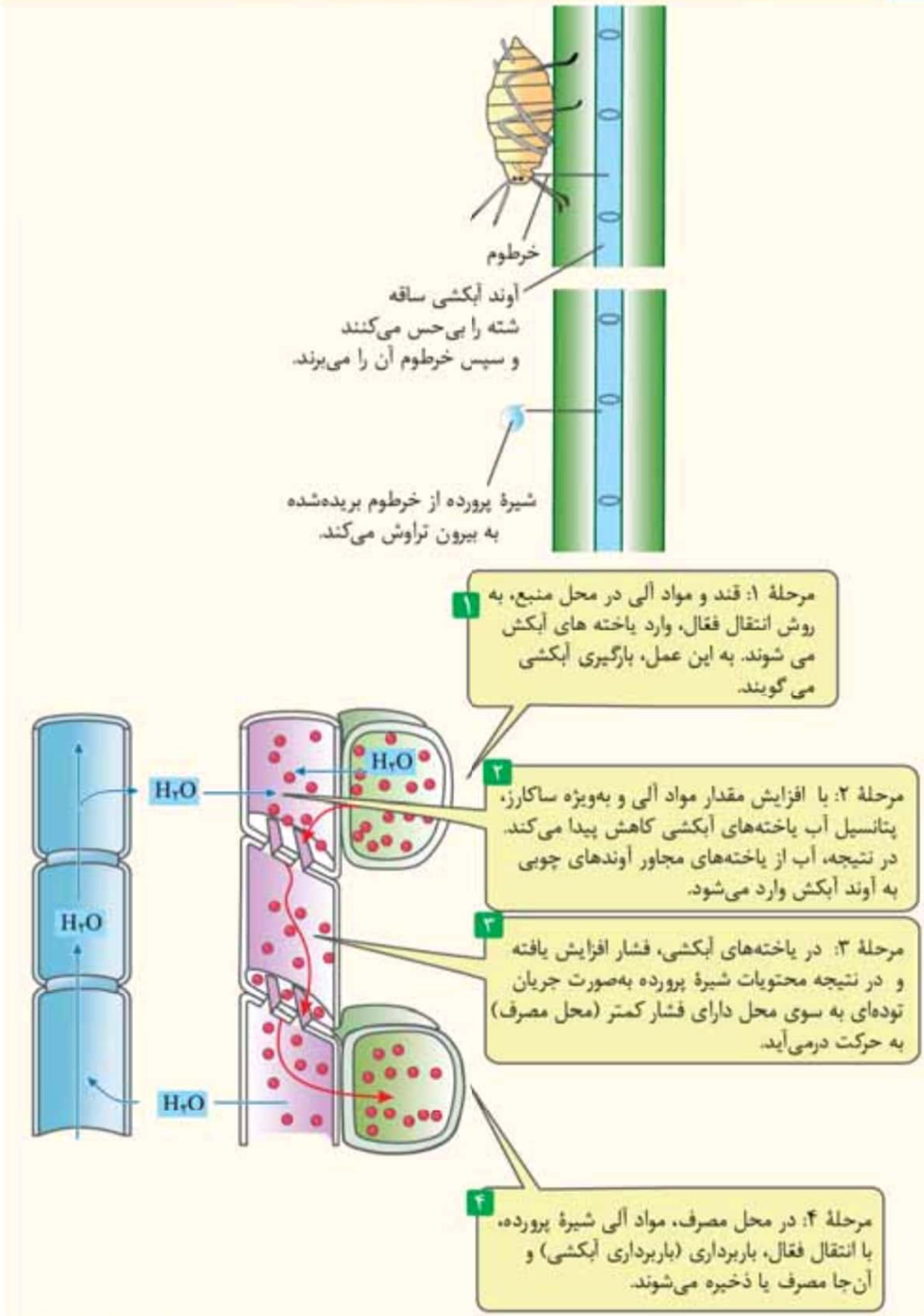
KEY WORDS

۱. تعرق ۲. تعریق ۳. روزنه‌های آبی
۴. فشار ریشه‌ای ۵. همیشه

NOTE

PICTURE 144

چگونگی حرکت مواد در آوند آبکش



MINI BOX

- شیرهٔ پرورده درون آوندهای ـــــ (۱) ـــــ حرکت می‌کند.

- حرکت شیرهٔ پرورده در ___۲___ جهات می‌تواند انجام شود.
- در گیاه
  - بخش تأمین کننده مواد آلی مورد نیاز بخش‌های دیگر ← محل منبع
  - بخشی که مواد آلی به آنجا می‌رود و ذخیره یا مصرف می‌شود ← محل مصرف
- ___۳___ از مهم‌ترین محل‌های منبع هستند.
- بخش‌های ذخیره کننده مواد آلی
  - هنگام ذخیرهٔ مواد: محل مصرف
  - هنگام آزادسازی آن: محل منبع
- محل مصرف می‌تواند، محل منبع هم باشد.
- شته مانند فیل خرطوم دارد.

حرکت شیرهٔ پرورده

- حرکت شیرهٔ پرورده از ___۴___ یاخته‌های زنده آبکشی و از یاخته‌ای به یاختهٔ دیگر انجام می‌شود.
- حرکت شیرهٔ پرورده از شیرهٔ خام کندتر و پیچیده‌تر است.
- ارنست مونش برای جابه‌جایی شیرهٔ پرورده الگوی جریان فشاری را ارائه کرد.

مراحل الگوی جریان فشاری

۱- قند و مواد آلی در محل منبع ←___۵___ وارد یاخته‌های آبکشی می‌شوند. (بارگیری آبکشی)

۲- افزایش مقدار مواد آلی و به ویژه ___۶___ ←___۷___ پتانسیل آب ← یاخته‌های آبکشی ← ورود آب از یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی به آوند آبکش.

۳- افزایش فشار در یاخته‌های آبکشی ← محتویات شیرهٔ پرورده به صورت ___۸___ از مواد به سمت محل دارای فشار ___۹___ به حرکت در می‌آید.

۴- در محل مصرف ← مواد آلی شیرهٔ پرورده با ___۱۰___ باربرداری و در آن‌جا ذخیره یا مصرف می‌شوند. (باربرداری آبکشی)

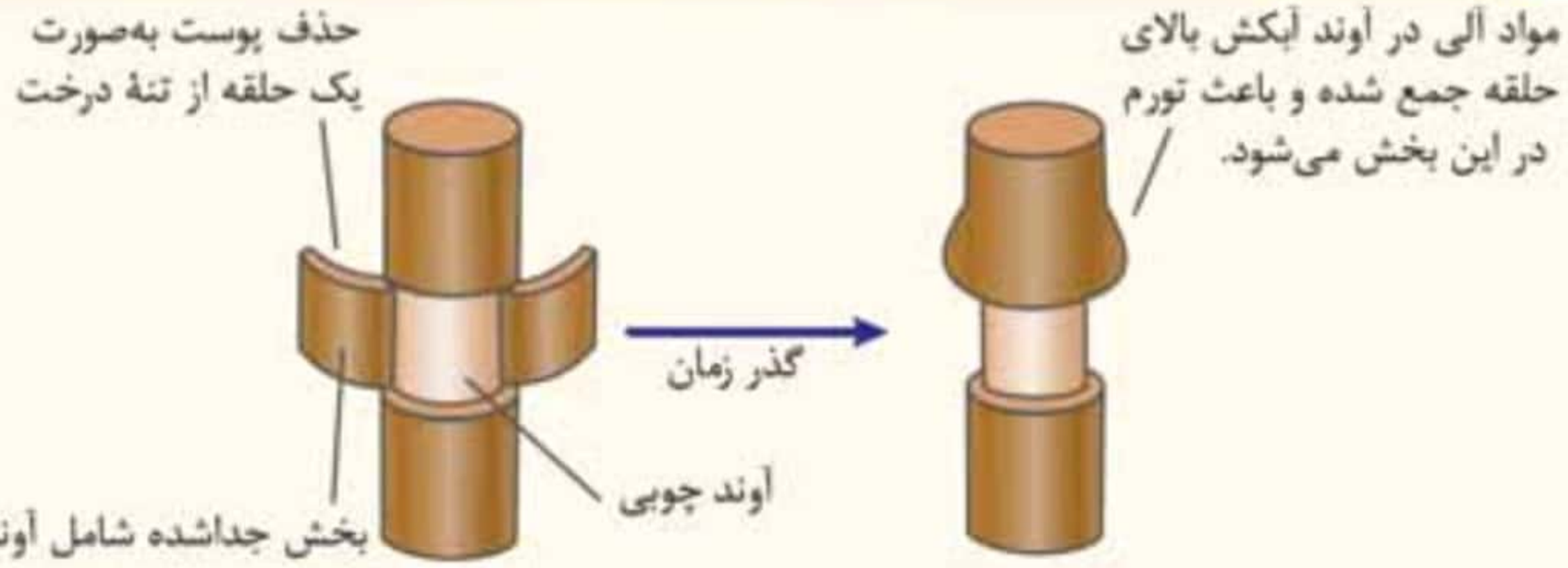
در مرحلهٔ دوم، آب از محل منبع و یاخته‌های مجاور آوندهای چوبی وارد آوند آبکش می‌شوند.

- نکته: شیره پرورده از محل منبع ابتدا وارد ___۱۱___ و سپس وارد آوند آبکش می‌شود.
- آب پس از مرحله باربرداری آبکشی مجددا به آوند چوبی بر می‌گردد.

KEY WORDS

۱. آپکشن	۲. همهٔ	۳. برگ‌ها	۴. سیتوپلاسم
۵. انتقال فعال	۶. ساکارز	۷. کاهش	۸. توده‌ای
۹. کمتر (محل مصرف)	۱۰. انتقال فعال	۱۱. یاخته‌های همراه	

PICTURE 145 محل آوند آبکش و جهت جریان شیره پرورده



MINI BOX

- پوست را به صورت یک حلقه از درخت حذف می‌کنیم ← جمع شدن مواد آلی در آوند آبکش بالای حلقه ← تورم در این بخش ← نتیجه: شیرهٔ پرورده فقط در ۱ جریان دارد نه در آوند چوبی
- بخش جدا شده شامل آوند آبکش می‌شود.

KEY WORDS

۱. آوند آبکش

NOTE

زیست‌شناسی

پایه یازدهم

فصل اول: تنظیم عصبی ۱۸۲

فصل دوم: حواس ۲۰۷

فصل سوم: دستگاه حرکتی ۲۳۲

فصل چهارم: تنظیم شیمیایی ۲۵۰

فصل پنجم: ایمنی ۲۶۸

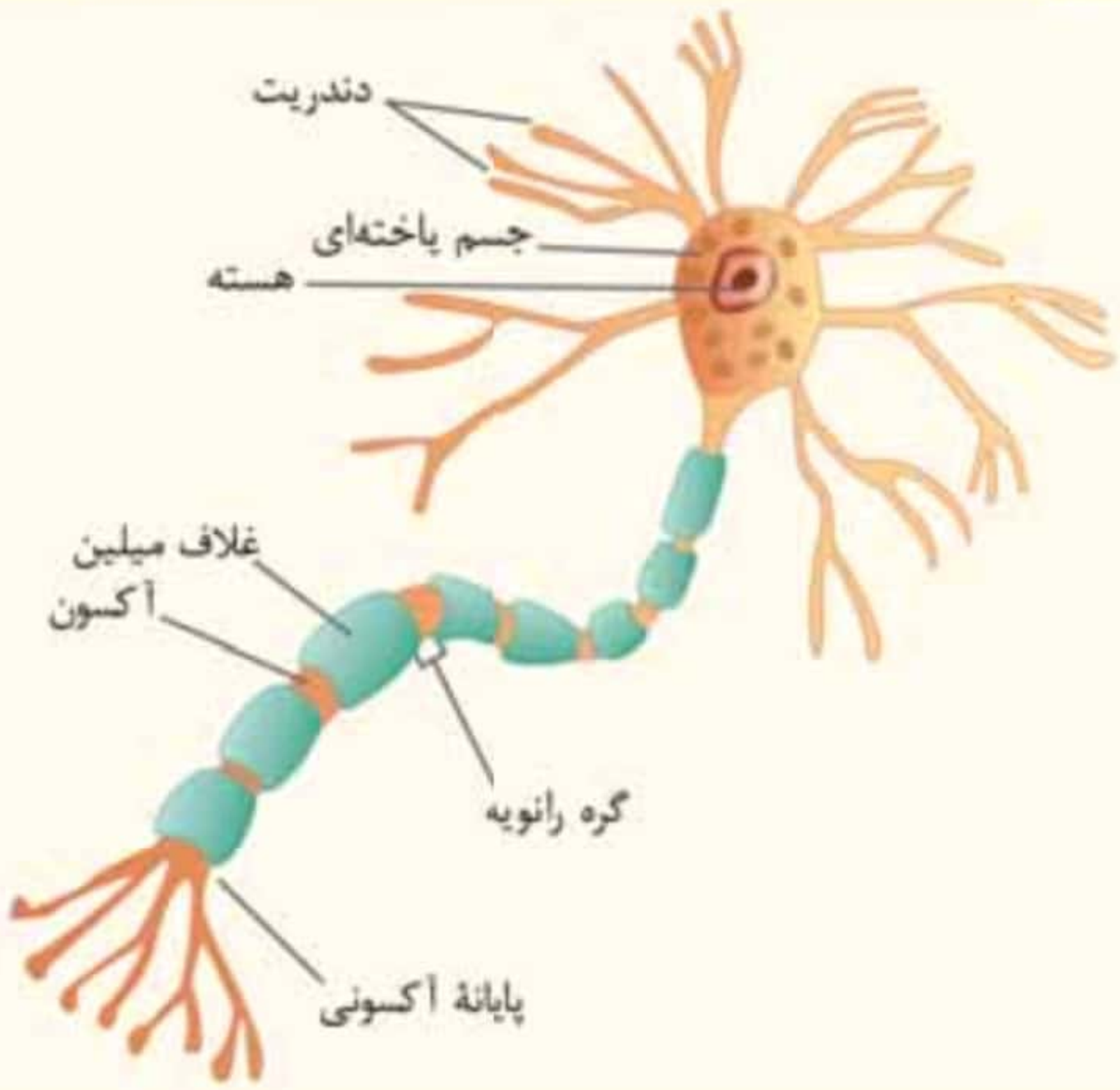
فصل ششم: تقسیم یاخته ۲۸۸

فصل هفتم: تولیدمثل ۳۰۷

فصل هشتم: تولیدمثل نهاندانگان ۳۳۸

فصل نهم: پاسخ گیاهان به محرک‌ها ۳۶۲

PICTURE 146 یاخته عصبی (نورون)



MINI BOX

- یاخته‌های پشتیبان
  - سازنده غلاف میلین
  - تعدادشان چند برابر یاخته‌های عصبی می‌باشد.
  - دارای انواع گوناگون
  - کمک به حفظ هومئوستازی یاخته‌های عصبی
  - کمک به ایمنی یاخته‌های عصبی
- بافت عصبی
- یاخته‌های عصبی
  - ویژگی
    - تحریک‌پذیری و تولید پیام عصبی
    - هدایت پیام عصبی در طول یک یاخته عصبی
    - انتقال پیام عصبی از یک یاختهٔ عصبی به یاخته‌ای دیگر
  - ساختار
    - جسم یاخته‌ای: محل قرار گرفتن هسته و محل تجمع اندامک‌ها
    - دارینه (دندریت)
      - ۱- دنبالهٔ سیتوپلاسمی است.
      - ۲- پیام عصبی را دریافت می‌کند.
      - ۳- پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای وارد می‌کند.
    - آسه (آکسون)
      - ۱- دنباله‌ی سیتوپلاسمی است.
      - ۲- پیام عصبی را از جسم یاخته‌ای دریافت می‌کند.
      - ۳- پیام عصبی را تا پایانه آکسون هدایت می‌کند.

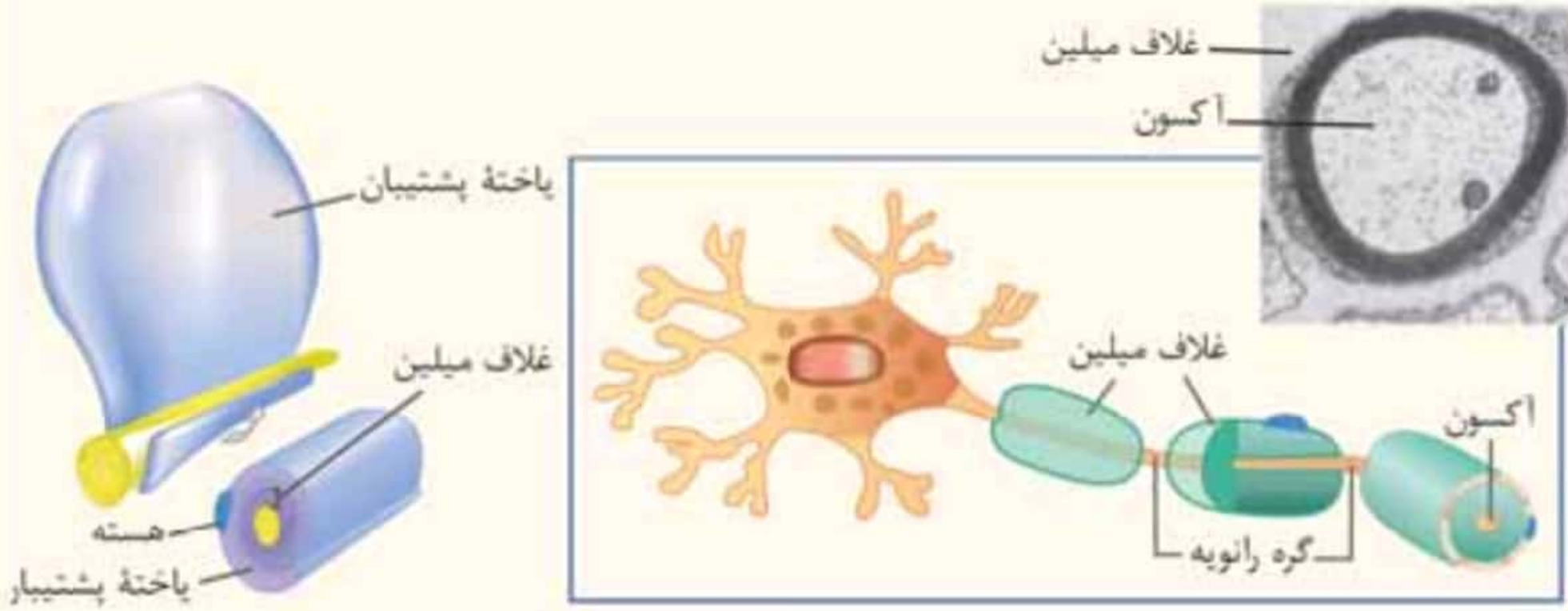
- [۱] :
  - غشای یاخته پشتیبان است که چندین دور به دور آکسون و دندریت می‌پیچد.
  - بسیاری از یاخته‌های عصبی غلاف میلین دارند.
  - رشته‌های آکسون و دندریت را عایق‌بندی می‌کند.
  - منقطع است و نبود آن باعث ایجاد بخش‌هایی به نام [۲] می‌شود.
- در محل [۳] ، غلاف میلین دیده نمی‌شود.
- در اطراف هر گره رانویه، [۴] سلول پشتیبان وجود دارد.
- غلاف میلین همان غشای سلول پشتیبان است پس هم لایه فسفولیپیدی دارد هم کلسترول دارد و هم پروتئین.
- غلاف میلین نقش عایق‌کنندگی دارد ← در محل غلاف میلین پیام عصبی نداریم.
- در بخش‌های میلین‌دار سلول عصبی، چندین لایه فسفولیپیدی پیدا می‌شود.
- هم دندریت و هم آکسون می‌توانند انشعابات داشته باشند.

KEY WORDS

۱. غلاف میلین ۲. گره رانویه ۳. پایانه آکسون ۴. دو

NOTE

PICTURE 147 غلاف میلین چگونه ساخته می‌شود؟



MINI BOX

- هسته‌ی سلول پشتیبان در کنار یاخته قرار دارد.
- هسته‌ی سلول پشتیبان در خارجی‌ترین لایه نسبت به رشته‌ی عصبی قرار دارد.
- غلاف میلین باعث [۱] سطح تماس غشای رشته‌ی عصبی با مایع بین یاخته‌ای می‌شود.
- جهت هدایت پیام عصبی در یک یاخته‌ی عصبی [۲] طرفه است.

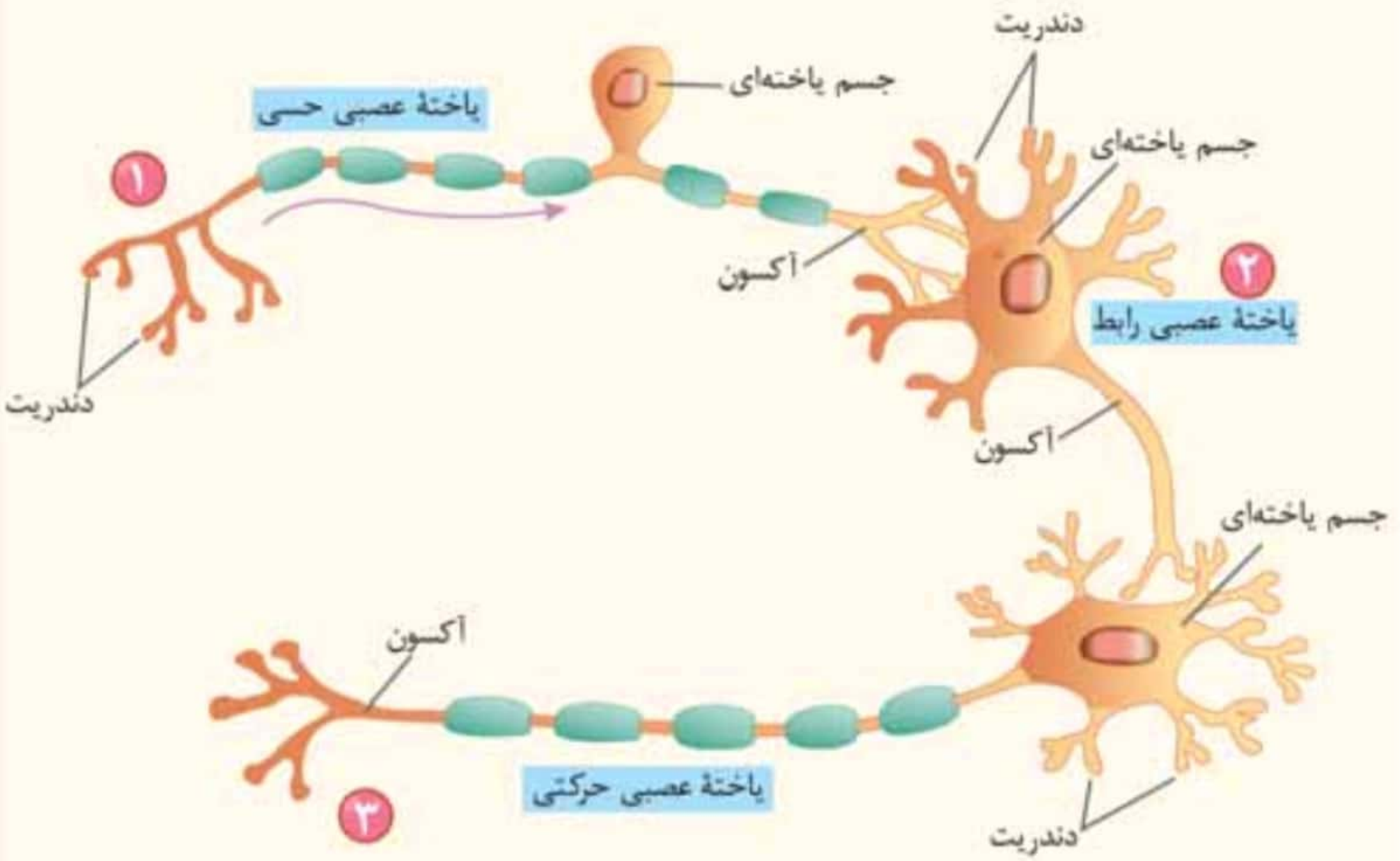
KEY WORDS

۱. کاهش ۲. یک

NOTE

PICTURE 148

انواع یاخته‌های عصبی



MINI BOX

- یاخته‌های عصبی از نظر عملکرد به سه دسته تقسیم می‌شوند:
  - **حسی**
    - دریافت پیام حسی از گیرنده‌های حسی و هدایت آن تا دستگاه عصبی مرکزی
    - دارای یک دندریت بلند منفرد
    - ۱ دندریت ــــ از آکسون
    - ۲ هم دندریت و هم آکسون ــــ غلاف میلین
    - آکسون در دستگاه عصبی مرکزی دیده می‌شود.
  - **رابط**
    - در بین نورون‌های حسی و حرکتی قرار دارند.
    - در دستگاه عصبی مرکزی دیده می‌شوند.
    - ۳ هم دندریت و هم آکسون ــــ غلاف میلین
  - **حرکتی**
    - هدایت پیام عصبی از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه‌ها و غده‌ها
    - ۴ آکسون ــــ از دندریت
    - ۵ آکسون ــــ دندریت دارای میلین
    - دندریت و جسم سلولی در دستگاه عصبی مرکزی دیده می‌شوند.

- سیناپس، بین نورون (نورون پیش سیناپسی) و سلول دیگر (می‌تواند نورون هم باشد.) معنا دارد.
- نورون حسی می‌تواند با نورون رابط یا نورون حرکتی سیناپس بدهد.
- نورون حرکتی می‌تواند با ماهیچه یا غده سیناپس بدهد.
- نورون رابط نیز می‌تواند با نورون حرکتی سیناپس بدهد.
- سرعت هدایت پیام عصبی در نورون رابط به دلیل نداشتن غلاف میلین، کم‌تر از سایر نورون‌هاست.
- در نورون حسی در دو طرف جسم یاخته‌ای، غلاف میلین دیده می‌شود.

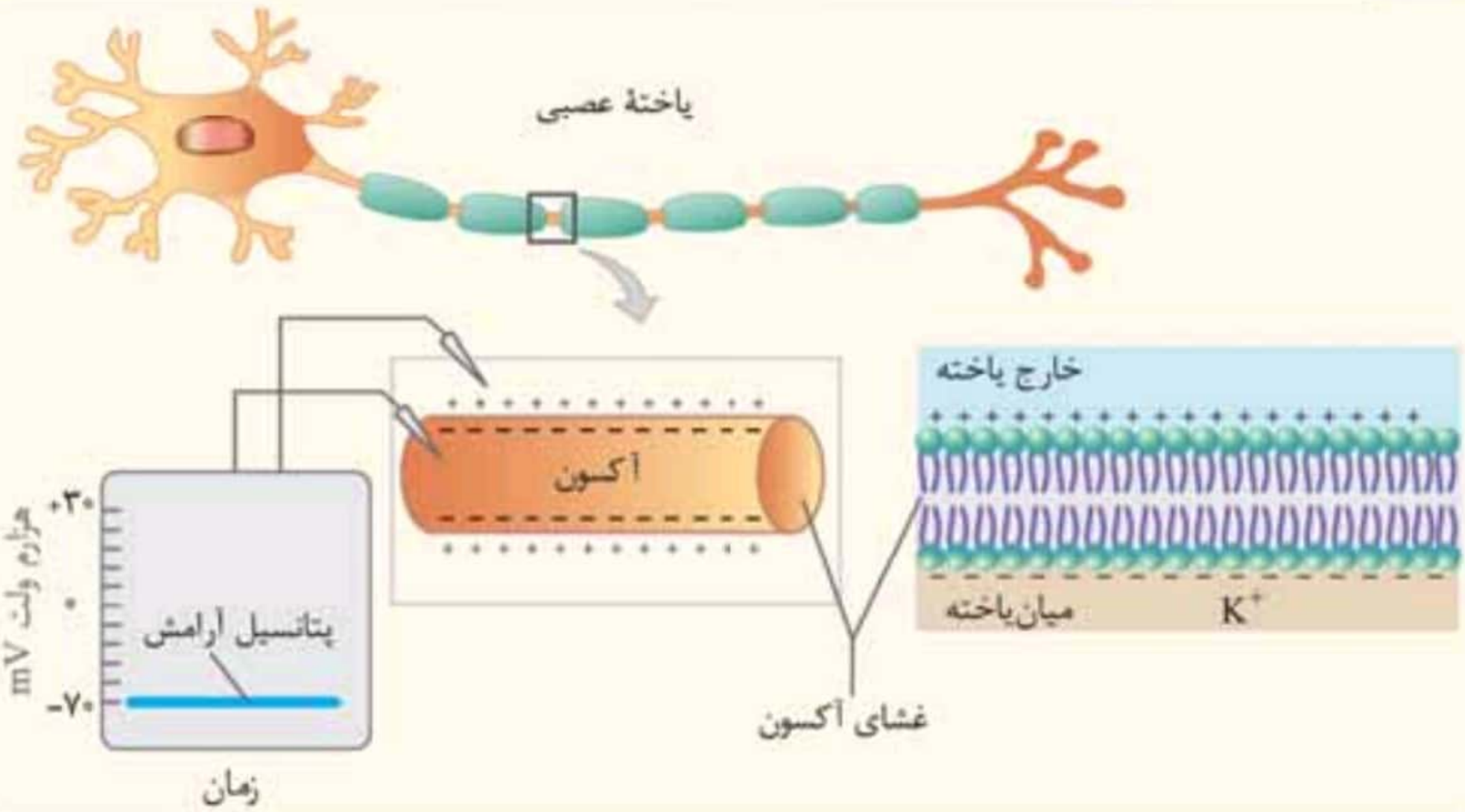
KEY WORDS

۱. بلندتر ۲. دارای ۳. فاقد

۴. بلندتر ۵. برخلاف

NOTE

PICTURE 149 پیام عصبی چگونه ایجاد می‌شود؟



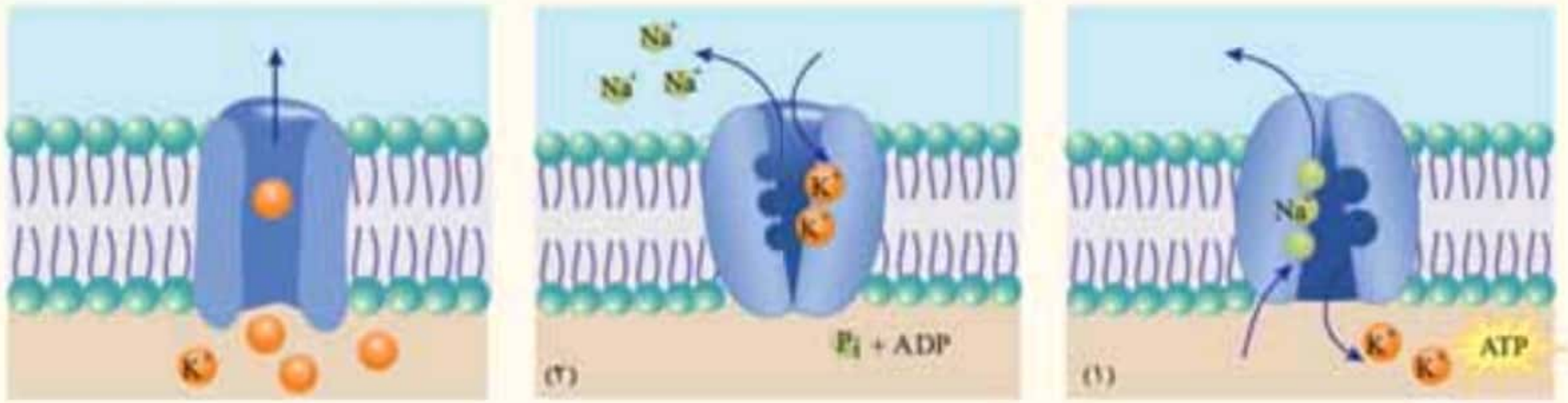
MINI BOX

- بین مایع میان یاخته‌ای و مایع بین یاخته‌ای، اختلاف پتانسیل الکتریکی دیده می‌شود.
- اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون توسط دو الکترود اندازه‌گیری می‌شود و هر دو الکترود به ولت‌متر اتصال دارند.

- اختلاف پتانسیل در دو سوی غشای نورون برحسب فعالیت یا عدم فعالیت نورون
  - پتانسیل آرامش: نورون در حال فعالیت عصبی نیست.
    - مقدار یون‌های سدیم خارج سلولی > مقدار یون‌های سدیم داخل سلول
    - مقدار یون‌ها پتاسیم داخل سلول > مقدار یون‌های پتاسیم خارج سلول
    - داخل نورون نسبت به خارج آن منفی‌تر است.
  - پتانسیل عمل: نورون در حال فعالیت عصبی است.
    - داخل نورون برای مدت کوتاهی و به‌طور ناگهانی نسبت به خارج آن مثبت‌تر می‌شود.

NOTE

PICTURE 150 کانال‌ها و پمپ سدیم - پتاسیم



MINI BOX

- کانال‌های نشتی سدیم و پتاسیم، کانال‌های پروتئینی، اختصاصی (مخصوص عبور یک نوع یون) و همیشه باز هستند.
- یون‌های پتاسیم در جهت شیب انتشار، با انتشار تسهیل شده از نورون خارج می‌شوند.
- یون‌های سدیم در جهت شیب انتشار، با انتشار تسهیل شده به نورون وارد می‌شوند.
- تعداد کانال‌های نشتی پتاسیمی ـــ[۱]ـــ از تعداد کانال‌های نشتی سدیمی ← در حالت آرامش، داخل سلول منفی‌تر است.
- پمپ سدیم پتاسیم، به ازای ـــ[۲]ـــ یون پتاسیم که وارد نورون می‌کند، ـــ[۳]ـــ یون سدیم را از نورون خارج می‌کند ← در حالت آرامش، داخل سلول منفی‌تر است.
- پمپ سدیم پتاسیم موجود در غشا برای حفظ مقدار طبیعی یون‌ها در دو طرف نورون، با صرف انرژی ATP، یون‌های سدیم را خارج و یون‌های پتاسیم را به نورون وارد می‌کند.
- با فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم، غلظت ADP در داخل نورون ـــ[۴]ـــ می‌یابد.
- به ازای شکستن یک مولکول ATP در داخل غشای نورون، پمپ سدیم - پتاسیم ـــ[۵]ـــ یون را جابه‌جا می‌کند.

KEY WORDS

۱. بیشتر	۲. دو	۳. سه
۴. افزایش	۵. ۵	

NOTE

PICTURE 151 چگونگی ایجاد پتانسیل عمل

MINI BOX

- پتانسیل عمل باعث ایجاد پیام عصبی می‌شود و ناشی از ورود سریع و ناگهانی یون‌های [۱] به داخل نورون است.
- پس از ایجاد پیام عصبی، لازم است نورون به حالت آرامش برگردد، لذا لازم است پمپ سدیم - پتاسیم فعالیت بیشتری انجام دهد تا غلظت یون‌ها در دو طرف نورون مثل حالت آرامش شود.

- پتانسیل عمل:
  - مرحله ۱: باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی ← ورود سدیم به داخل نورون با انتشار تسهیل شده ← مثبت‌تر شدن داخل نورون نسبت به خارج آن ← ایجاد پیام عصبی
  - تغییر ولتاژ از ۷۰- میلی‌ولت به ۳۰+ میلی‌ولت
  - مرحله ۲: بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی ← خروج پتاسیم از نورون با انتشار تسهیل شده ← منفی‌تر شدن داخل نورون نسبت به خارج آن
  - تغییر ولتاژ از ۳۰+ میلی‌ولت به ۷۰- میلی‌ولت
  - مرحله ۳: بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی و فعالیت بیش‌تر پمپ سدیم - پتاسیم ← بازگشت نورون به حالت آرامش

- در هنگام پتانسیل عمل، کانال‌های نشتی سدیم و پتاسیم و پمپ سدیم - پتاسیم در حال فعالیت‌اند. علاوه بر آن‌ها، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نیز باز می‌شوند و فعالیت می‌کنند.
- اختلاف پتانسیل دو طرف غشای نورون از حالت آرامش به عمل و مجدداً بازگشت به آرامش، [۲] بار ۷۰- میلی‌ولت می‌شود.
- هنگامی که اختلاف پتانسیل دو طرف غشای نورون ۳۰+ میلی‌ولت می‌شود، هم کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و هم کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی [۳] هستند.
- دریچه کانال دریچه‌دار سدیمی در تماس با [۴] و دریچه کانال دریچه‌دار پتاسیمی در تماس با [۵] است.
- پمپ سدیم پتاسیم هم در حالت آرامش و هم در پتانسیل عمل فعال است.

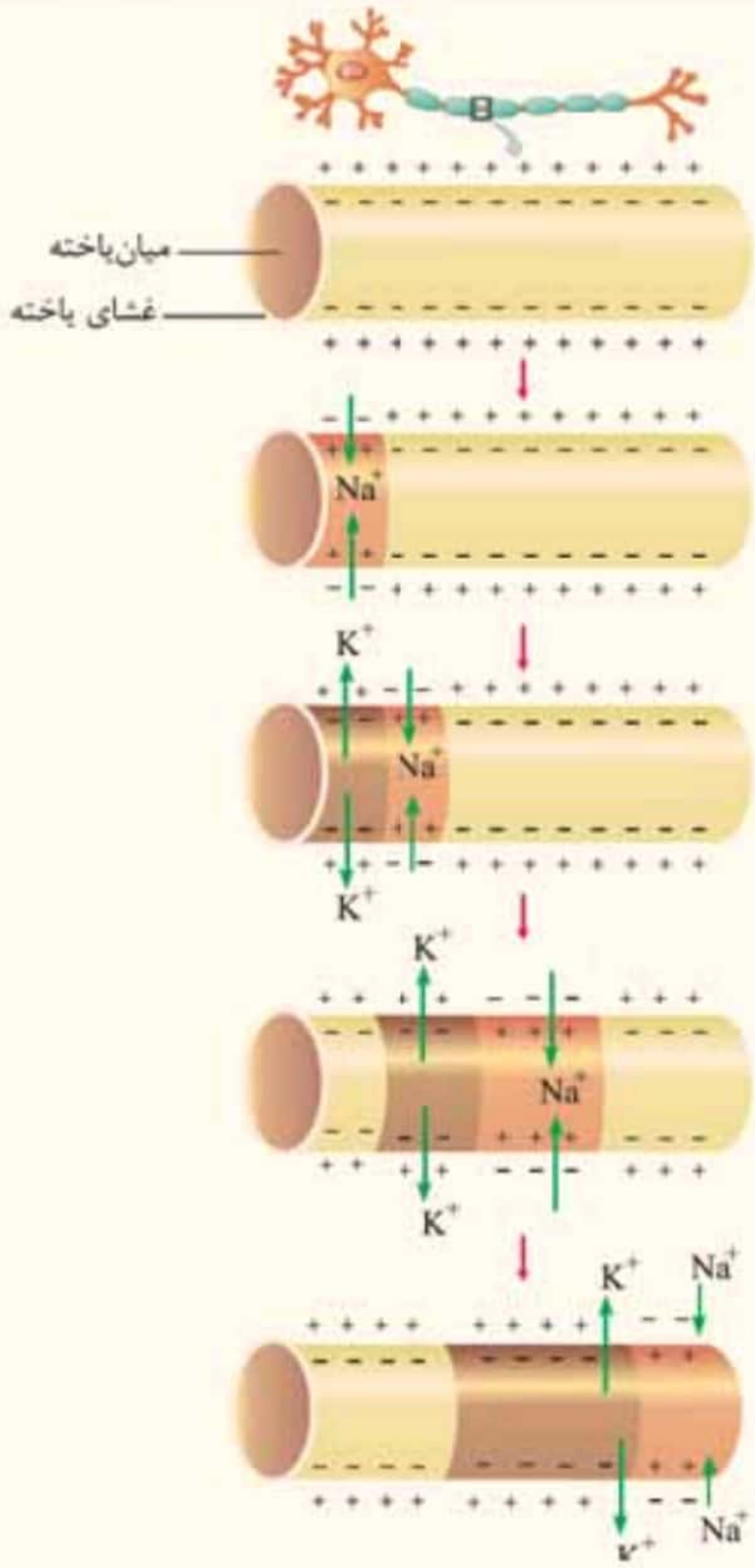
KEY WORDS

۱. سدیم ۲. دو ۳. بسته

۴. مایع بین یاخته‌ای ۵. مایع میان یاخته‌ای

PICTURE 152

هدایت پیام عصبی



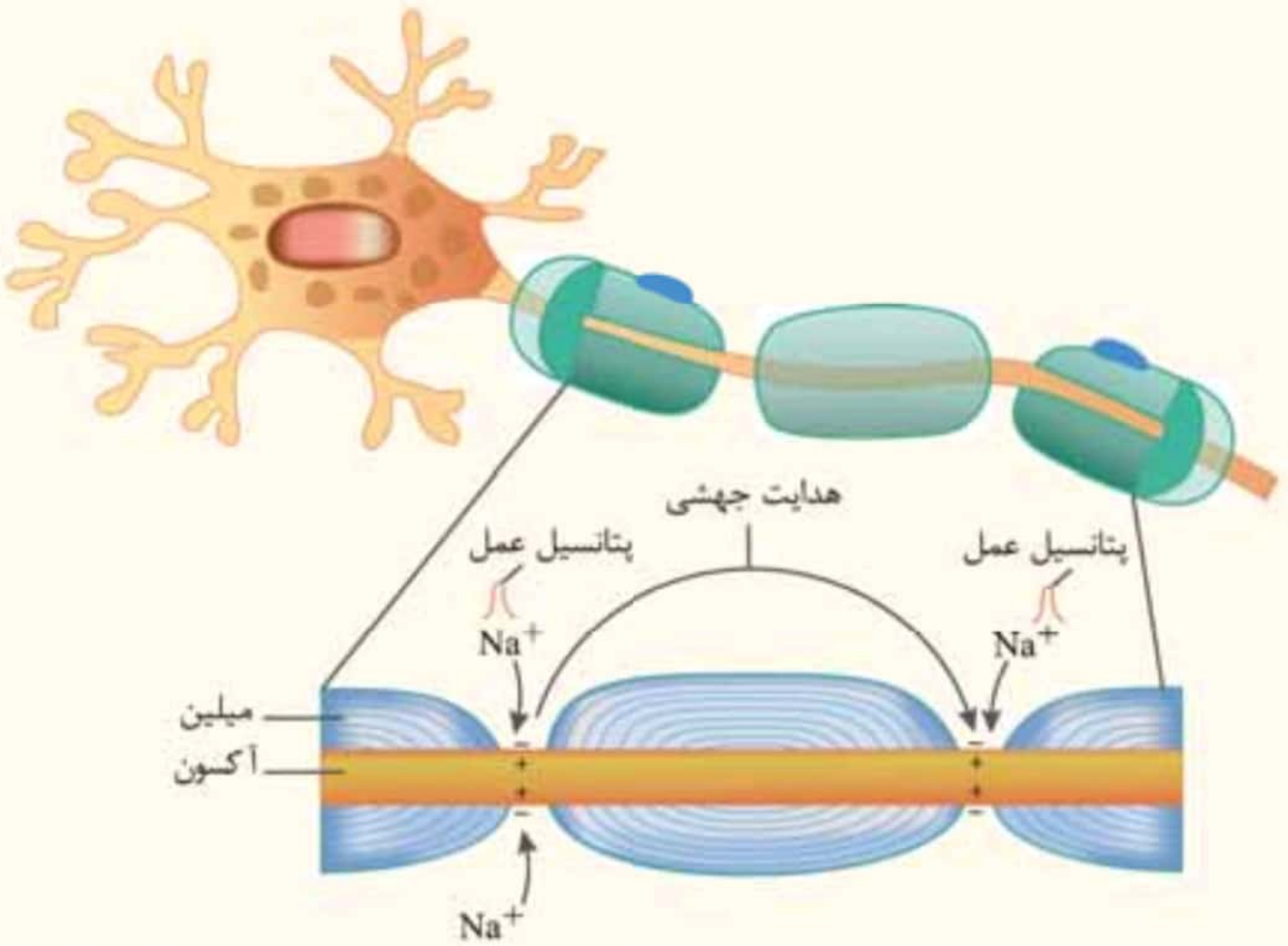
MINI BOX

- هنگام ایجاد پتانسیل عمل در ابتدای یک نورون، سایر نقاط جلوتر در نورون در حالت [۱] هستند.
- با پیش رفتن پیام عصبی در میانه رشته و ایجاد پتانسیل عمل، بخش قبلی هنوز کاملاً به حالت آرامش نرسیده است ولی بخش بعدی همچنان در حالت آرامش قرار دارد.
- کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی می‌توانند همزمان با هم باز باشند ولی در دو نقطه‌ی مختلف از نورون!
- با ایجاد پتانسیل عمل در بخش انتهایی رشته‌ی عصبی، بخش‌های قبلی یا در حال رسیدن به حالت آرامشند یا به حالت آرامش رسیده‌اند.

KEY WORDS

۱. آرامش

PICTURE 153 هدایت پیام در نورون میلین‌دار



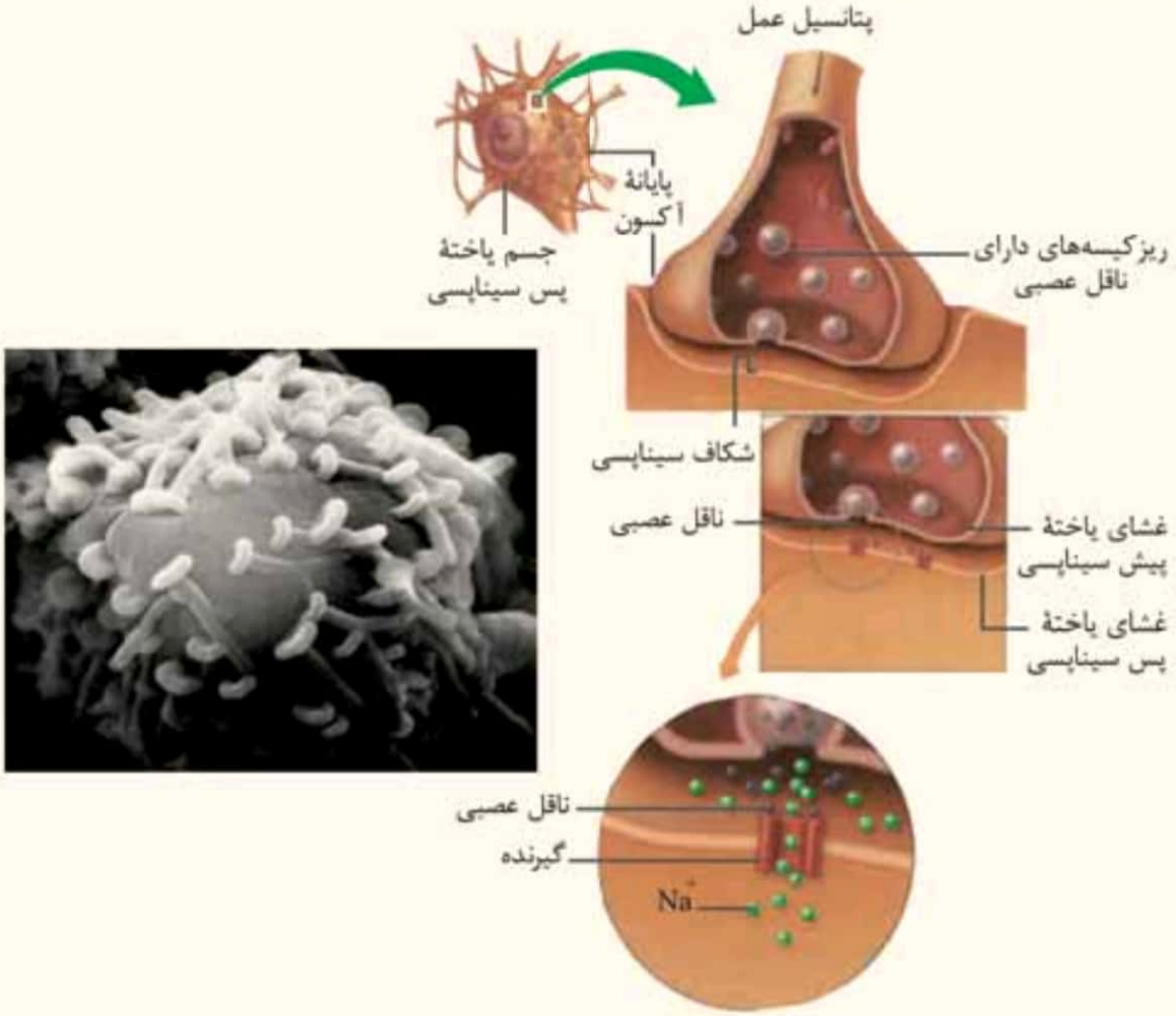
MINI BOX

- سرعت هدایت پیام در رشته میلین‌دار > سرعت هدایت پیام در رشته‌ی فاقد میلین
- کم‌ترین سرعت هدایت پیام در رشته‌های نازک و فاقد میلین است مثل نورون رابط
- در محل غلاف میلین، پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود و غشای نورون در تماس با مایع بین یاخته‌ای نیست.
- در بیماری MS (مالتیپل اسکلروزیس)، که یک بیماری خود ایمنی است، دستگاه ایمنی به سلول‌های پشتیبان دستگاه عصبی مرکزی حمله می‌کند و آن‌ها را از بین می‌برد ← از بین رفتن غلاف میلین ← ۱- اختلال در بینایی و حرکت ۲- ایجاد بی‌حسی و لرزش
- در بیماری MS، هدایت پیام عصبی دچار اختلال می‌شود نه انتقال آن!

NOTE

PICTURE 154

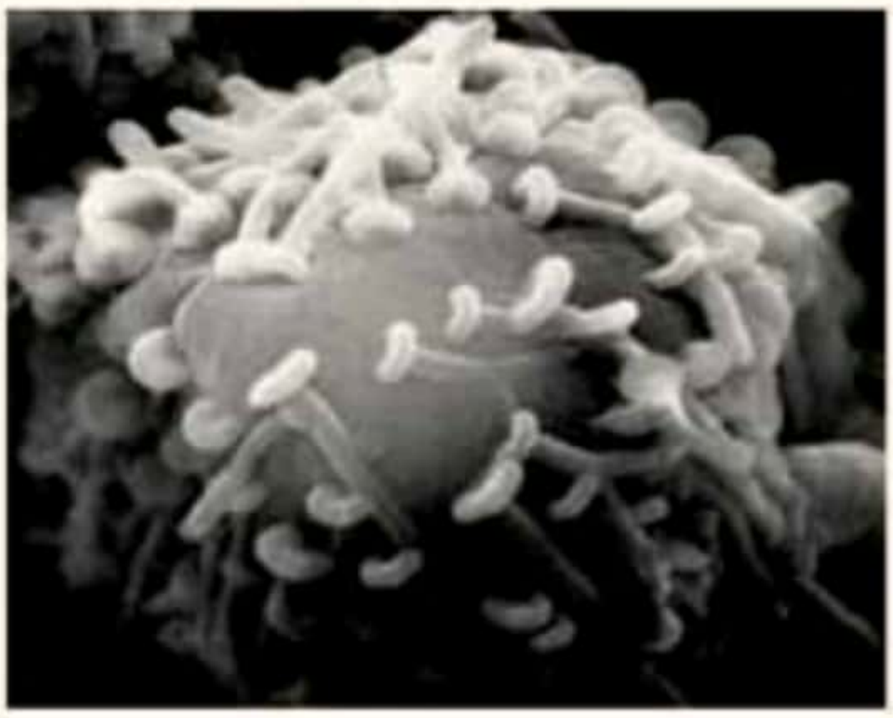
انتقال پیام عصبی

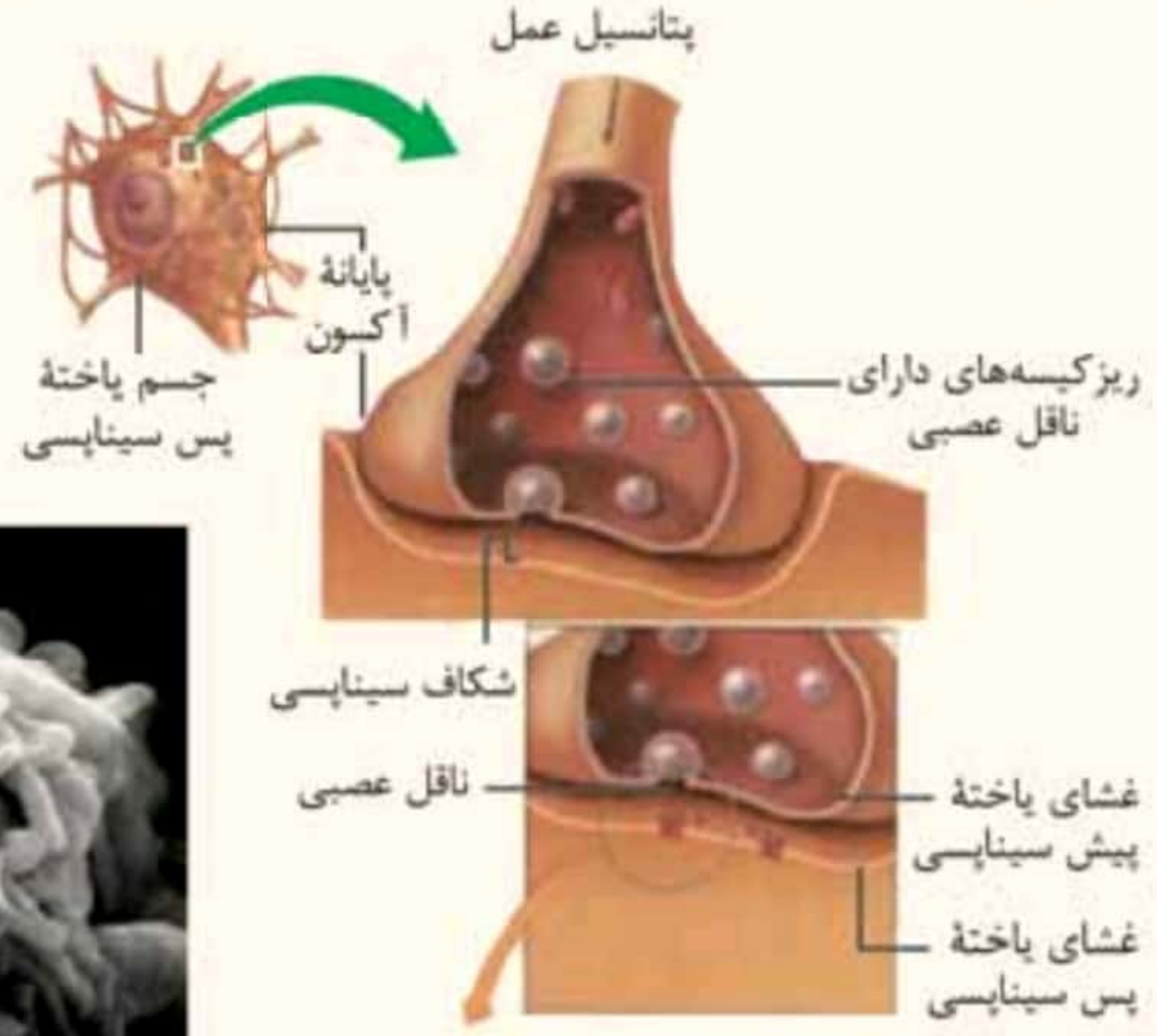


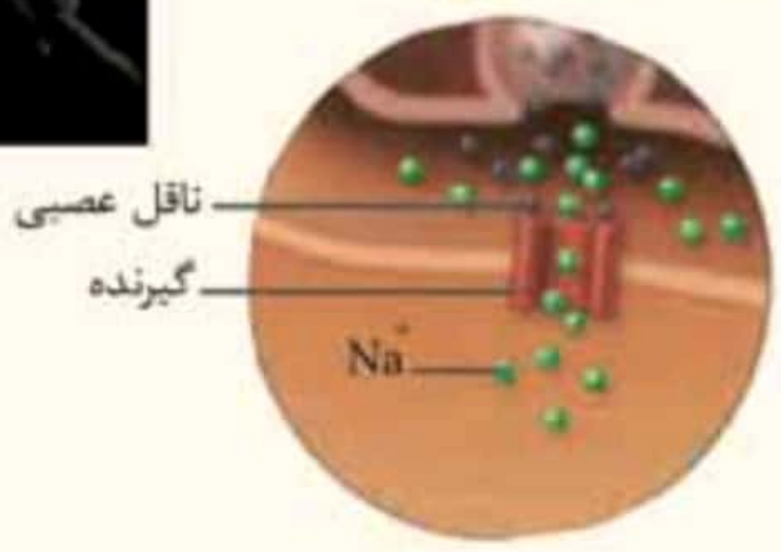
MINI BOX

نورون پیش سیناپسی ← یاخته پس سیناپسی
آزاد کردن انتقال دهنده عصبی به فضای سیناپسی
سیناپس

- مراحل انتقال پیام عصبی از نورون پیش‌سیناپسی به سلول پس‌سیناپسی
  - A رسیدن پتانسیل عمل به پایانه آکسون نورون پیش‌سیناپسی
  - B اتصال ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به غشا در محل پایانهٔ آکسون
  - C اگزوسیتوز ریزکیسه‌ها و آزاد شدن ناقل عصبی به فضای سیناپسی
  - D با اتصال ناقل عصبی به گیرنده‌ی غشایی سلول پس سیناپسی
  - E بازشدن کانال گیرنده‌ی غشایی و تغییر در نفوذپذیری غشای سلول پس‌سیناپسی
  - F تغییر پتانسیل سلول پس‌سیناپسی و تحریک یا مهار آن







MINI BOX

نورون پیش‌سیناپسی ← (آزاد کردن انتقال دهنده عصبی به فضای سیناپسی) ← یاخته پس سیناپسی

سیناپس

- مراحل انتقال پیام عصبی از نورون پیش‌سیناپسی به سلول پس‌سیناپسی
  - A رسیدن پتانسیل عمل به پایانه آکسون نورون پیش‌سیناپسی
  - B اتصال ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی به غشا در محل پایانهٔ آکسون
  - C اگزوسیتوز ریز کیسه‌ها و آزاد شدن ناقل عصبی به فضای سیناپسی
  - D با اتصال ناقل عصبی به گیرنده‌ی غشایی سلول پس سیناپسی
  - E بازشدن کانال گیرنده‌ی غشایی و تغییر در نفوذپذیری غشای سلول پس‌سیناپسی
  - F تغییر پتانسیل سلول پس‌سیناپسی و تحریک یا مهار آن
- گیرنده‌های غشایی، پروتئین‌هایی در سطح غشای سلول پس‌سیناپسی هستند که نقش کانال دریچه‌دار هم دارند و با اتصال ناقل عصبی ← (۱) ← می‌شوند.

- ناقلین عصبی انواع گوناگونی دارند و می‌توانند تحریک کننده (باز کننده کانال‌های دریچه‌دار سدیمی) و یا مهارکننده (بازکننده کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی) باشد.
- ناقلین عصبی در ۲ ــــــــ نورون پیش سیناپسی ساخته می‌شوند.
- ناقلین عصبی باقی‌مانده در فضای سیناپسی به منظور جلوگیری از ایجاد پیام بیش از حد، با ۳ ــــــــ مجدداً وارد نورون پیش‌سیناپسی می‌شوند یا توسط آنزیم‌های اگزوسیتوز کرده‌ی سایر یاخته‌ها تجزیه می‌شوند.
- تغییر در میزان طبیعی ناقلین عصبی از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.
- ریزکیسه‌های حاوی ناقل عصبی در تمام طول آکسون یک نورون دیده می‌شوند.
- در همه‌ی سیناپس‌ها، ناقل عصبی به گیرنده‌اش اتصال می‌یابد.

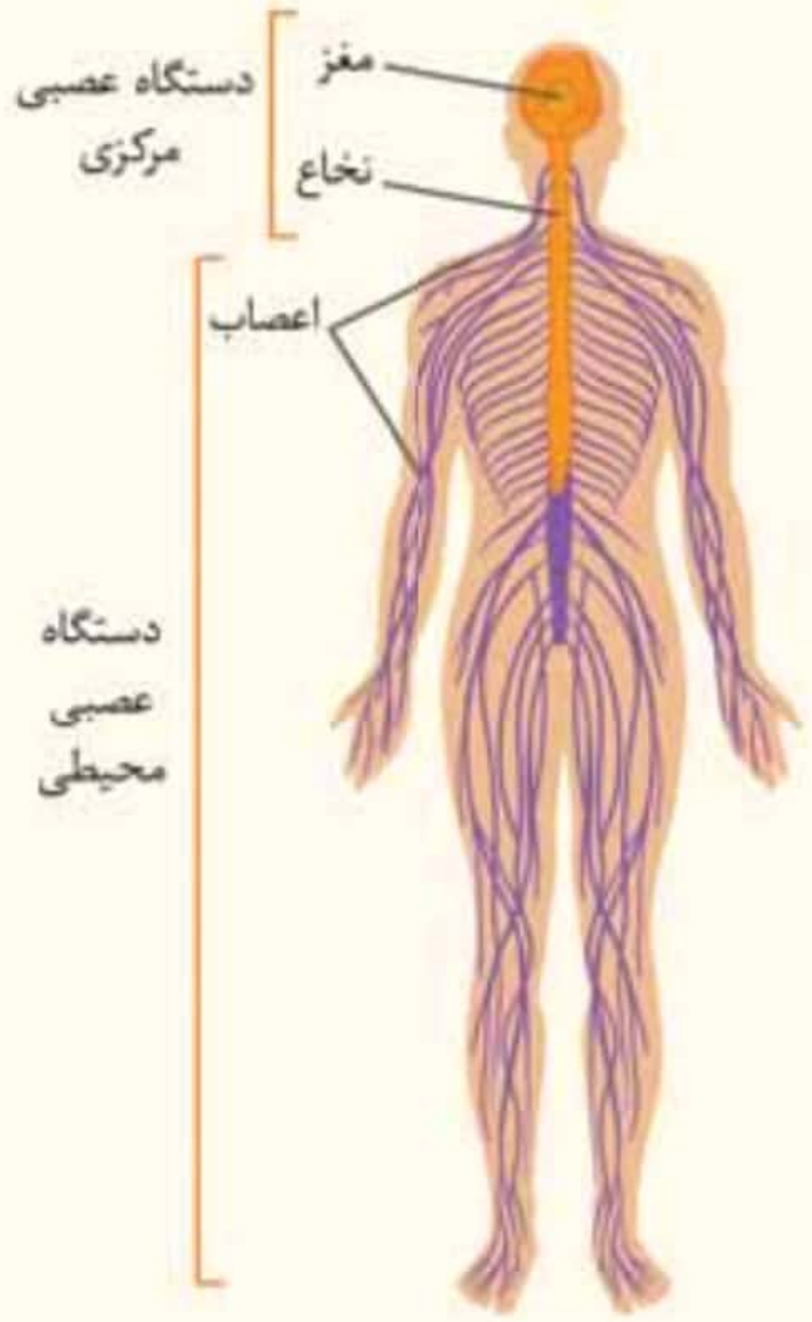
KEY WORDS

۱. باز ۲. جسم یاخته‌ای ۳. آندوسیتوز

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 155 دستگاه عصبی



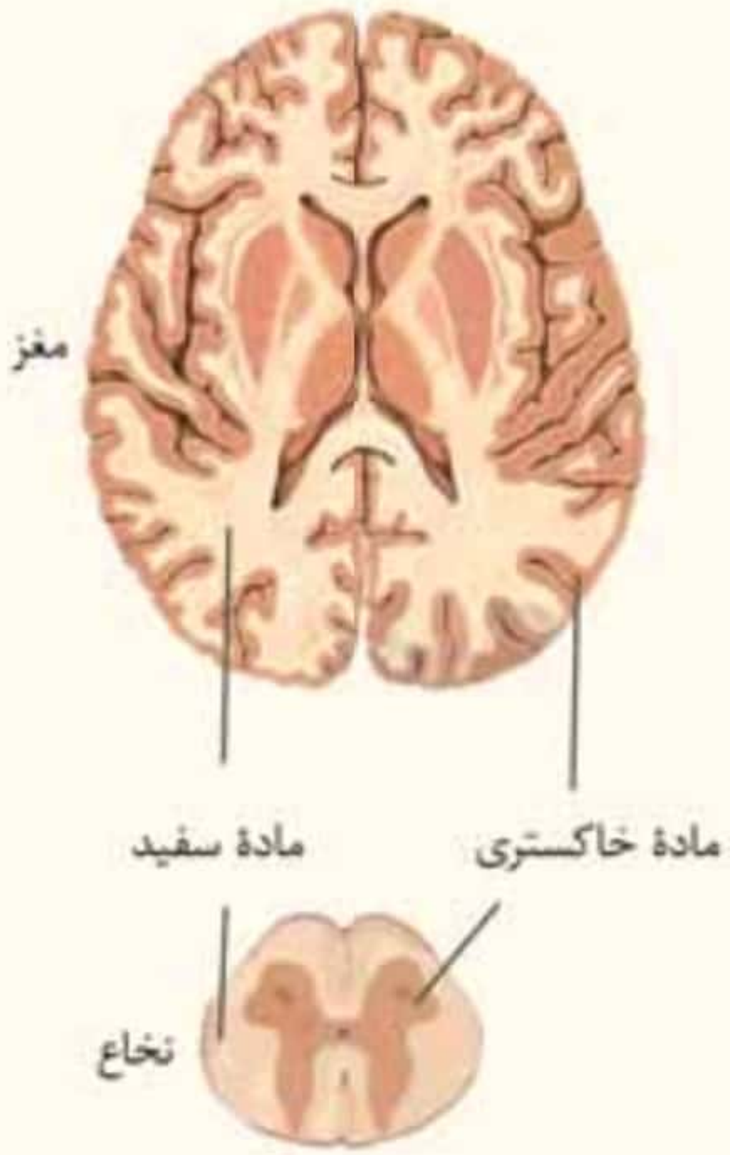
MINI BOX

- دستگاه عصبی
  - مرکزی
    - مغز
    - نخاع
    - از دو بخش سفید و خاکستری تشکیل شده‌اند
      - خاکستری: نورون رابط، دندریت نورون حرکتی، بخشی از آکسون نورون حسی
      - سفید: اکسون نورون حرکتی، دندریت نورون حسی، بخشی از آکسون نورون حسی
  - محیطی ← توسط اعصاب با دستگاه عصبی مرکزی ارتباط برقرار می‌کند.
- اعصاب صورت مستقیماً به مغز می‌روند.
- نخاع در تمام طول ستون مهره دیده نمی‌شود.
- اعصاب دست به بخش بالایی نخاع می‌روند و سپس توسط نخاع به مغز می‌روند.
- اعصاب پا مستقیماً به نخاع نمی‌روند و توسط اعصاب محیطی پایین نخاع با نخاع ارتباط پیدا می‌کنند.

NOTE

PICTURE 156

برش عرضی مغز و نخاع



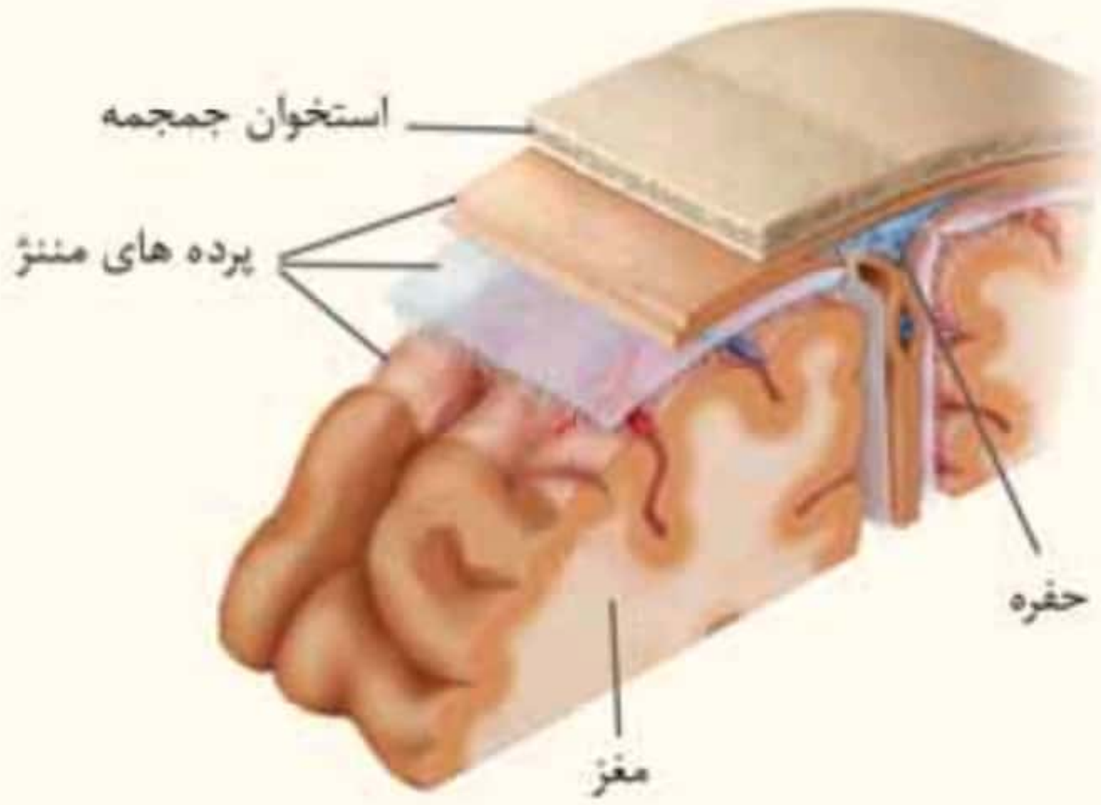
MINI BOX

- در مغز، بخش خاکستری در خارج و در نخاع در داخل دیده می‌شود.
- در بخش سفید مغز، نقاط خاکستری نیز دیده می‌شود.

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 157 حفاظت از مغز و نخاع

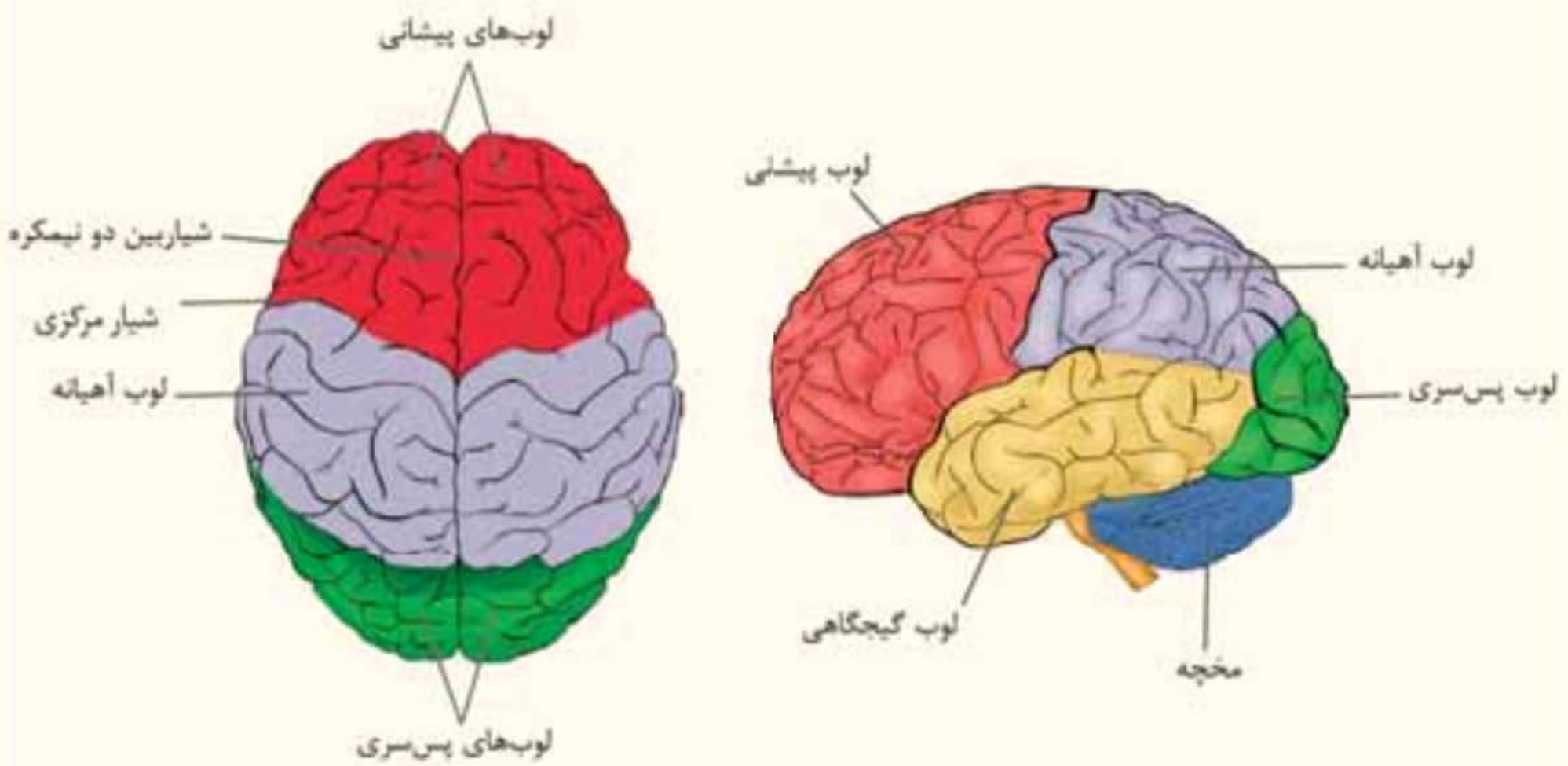


MINI BOX

- روش‌های حفاظت از دستگاه عصبی مرکزی
  - بافت پیوندی استخوانی
    - جمجمه ← مغز
    - ستون مهره ← نخاع
  - بافت پیوندی مننژ ← سه لایه پرده
  - مایع مغزی نخاعی ← دارای نقش ضربه‌گیر
  - سدخونی - مغزی ← وضعیت قرارگیری یاخته‌های بافت پوششی مویرگ به‌گونه‌ایست که ضمن سرعت بالای غذارسانی به مغز، مانع از ورود بسیاری از مواد و میکروب‌ها به مغز می‌شود.
- جمجمه ← خارجی‌ترین لایه مننژ ← لایه میانی مننژ ← داخلی‌ترین لایه مننژ ← بخش خاکستری مخ
- بین لایه‌های خارجی و داخلی خارجی‌ترین لایه پرده مننژ، حفره دیده می‌شود.
- سه لایه پرده مننژ در بین شیار عمقی که مخ را به دو نیمکره راست و چپ تقسیم می‌کند نیز دیده می‌شود.
- قطورترین لایه مننژ، خارجی‌ترین لایه‌ی آن است.
- درون حفرات پرده‌ی مننژ، خون دیده می‌شود، از آن‌جا که خون را در داخل مویرگ در این ناحیه نداریم، می‌توان گفت در جمجمه‌ی انسان، گردش‌خون باز دیده می‌شود.

NOTE

PICTURE 158 لوب‌های مخ



MINI BOX

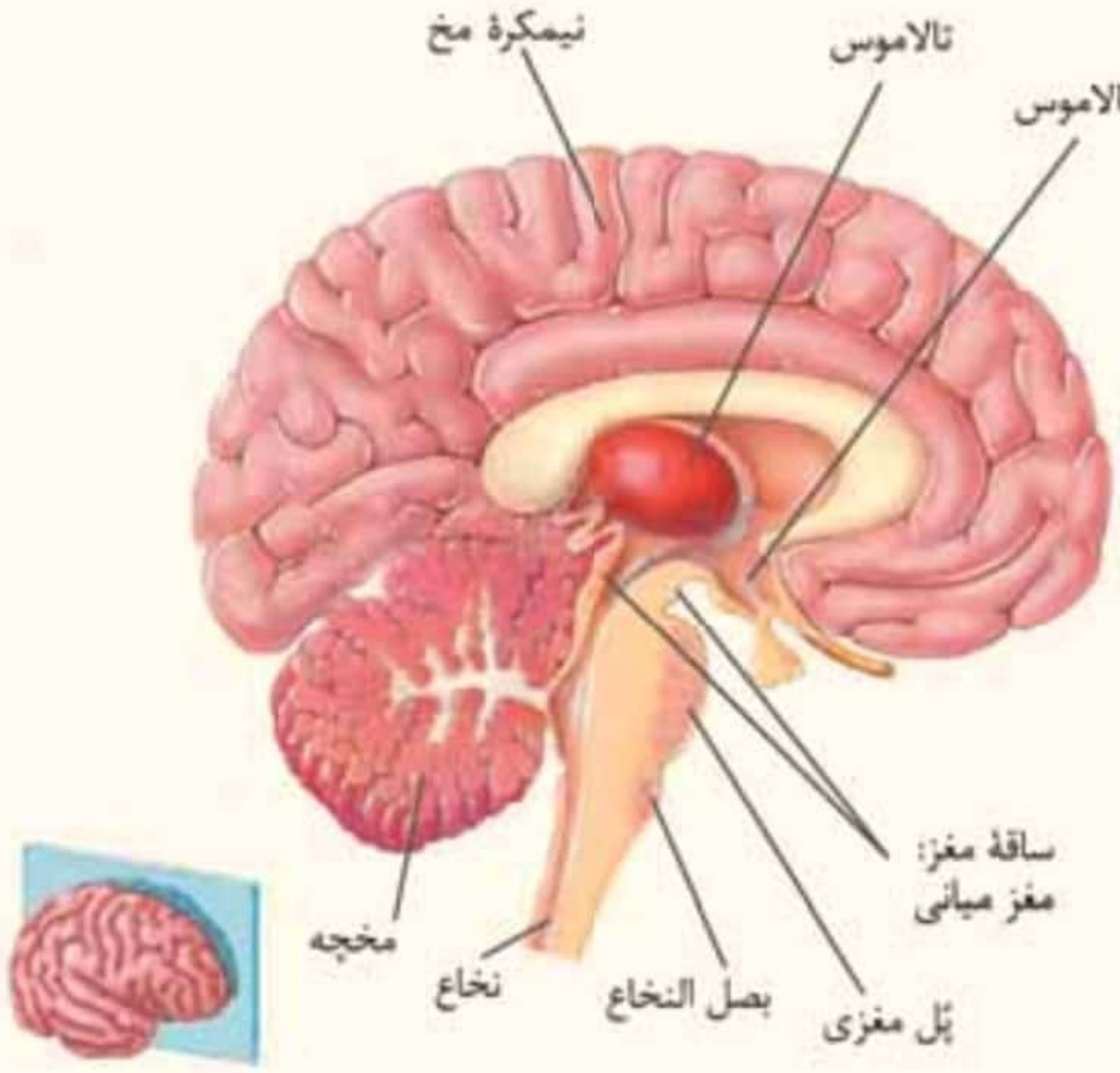
- در مخ انسان، ۷ شیار دیده می‌شود؛ یک شیار عمیق در وسط که مخ را به دو نیمکره‌ی راست و چپ تقسیم می‌کند و سه شیار در هر مخ.
- بزرگ‌ترین لوب مخ، لوب ۱ _____ است.
- در نمای ۲ _____ از مخ، هر ۴ لوب پیشانی، آهیانه، پس‌سری و گیجگاهی دیده می‌شوند.
- در نمای از بالای مخ، لوب ۳ _____ دیده نمی‌شود.
- لوب پس‌سری در تماس با ۴ _____ نمی‌باشد.
- لوب ۵ _____ با هر سه لوب دیگر در تماس است.
- لوب ۶ _____ مرکز پردازش اطلاعات بینایی، لوب ۷ _____ مرکز پردازش اطلاعات شنوایی هستند.
- مخچه در تماس با لوب گیجگاهی و لوب پس‌سری است.

KEY WORDS

۱. پیشانی	۲. تیمرخ	۳. گیجگاهی	۴. لوب پیشانی
۵. گیجگاهی	۶. پس‌سری	۷. گیجگاهی	

NOTE

PICTURE 159 مغز و اجزای دیگر آن



MINI BOX

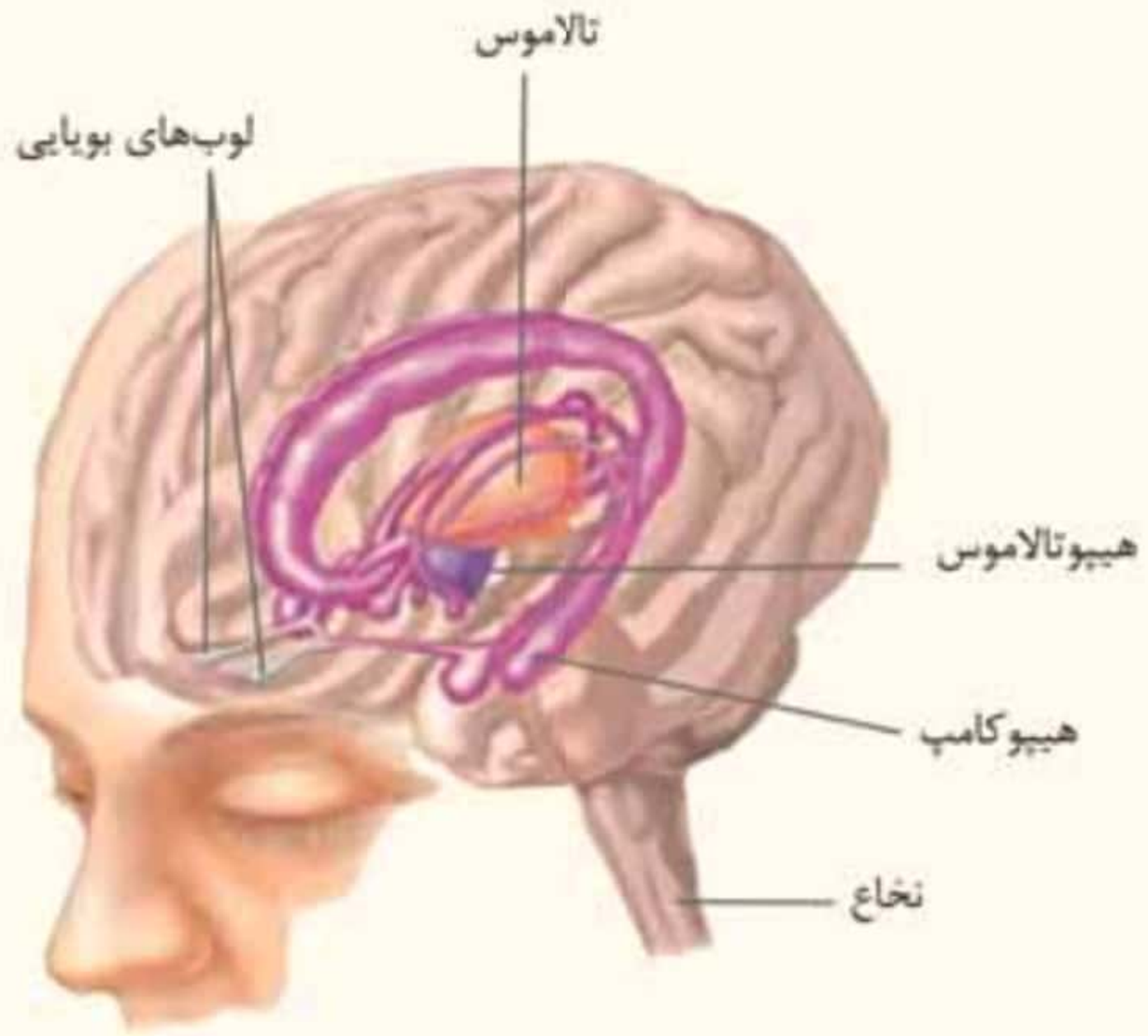
- ساقه مغز به ترتیب از بالا به پایین از مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع تشکیل شده است.
- ساقهٔ مغز از بالا با نیمکره‌های مخ، از عقب با ۱ _____ و از پایین با نخاع ارتباط دارد.
- ۲ _____ بزرگ‌ترین بخش ساقهٔ مغز است.
- ۳ _____ بالای هیپوفیز و جلوتر از تالاموس قرار دارد.
- ۴ _____ پایین‌ترین بخش مغز است و در تنظیم تنفس، فشار خون و ضربان قلب نقش دارد، همچنین مرکز انعکاس‌های بلع، عطسه و سرفه و استفراغ و ترشح بزاق است.
- در تنفس، بصل‌النخاع باعث شروع دم می‌شود ولی ارتباط بین پل مغزی و بصل‌النخاع باعث خاتمه عمل دم می‌شوند.

KEY WORDS

۱. مخچه ۲. پل مغزی ۳. هیپوتالاموس ۴. بصل‌النخاع

NOTE

PICTURE 160 سامانهٔ لیمبیک



MINI BOX

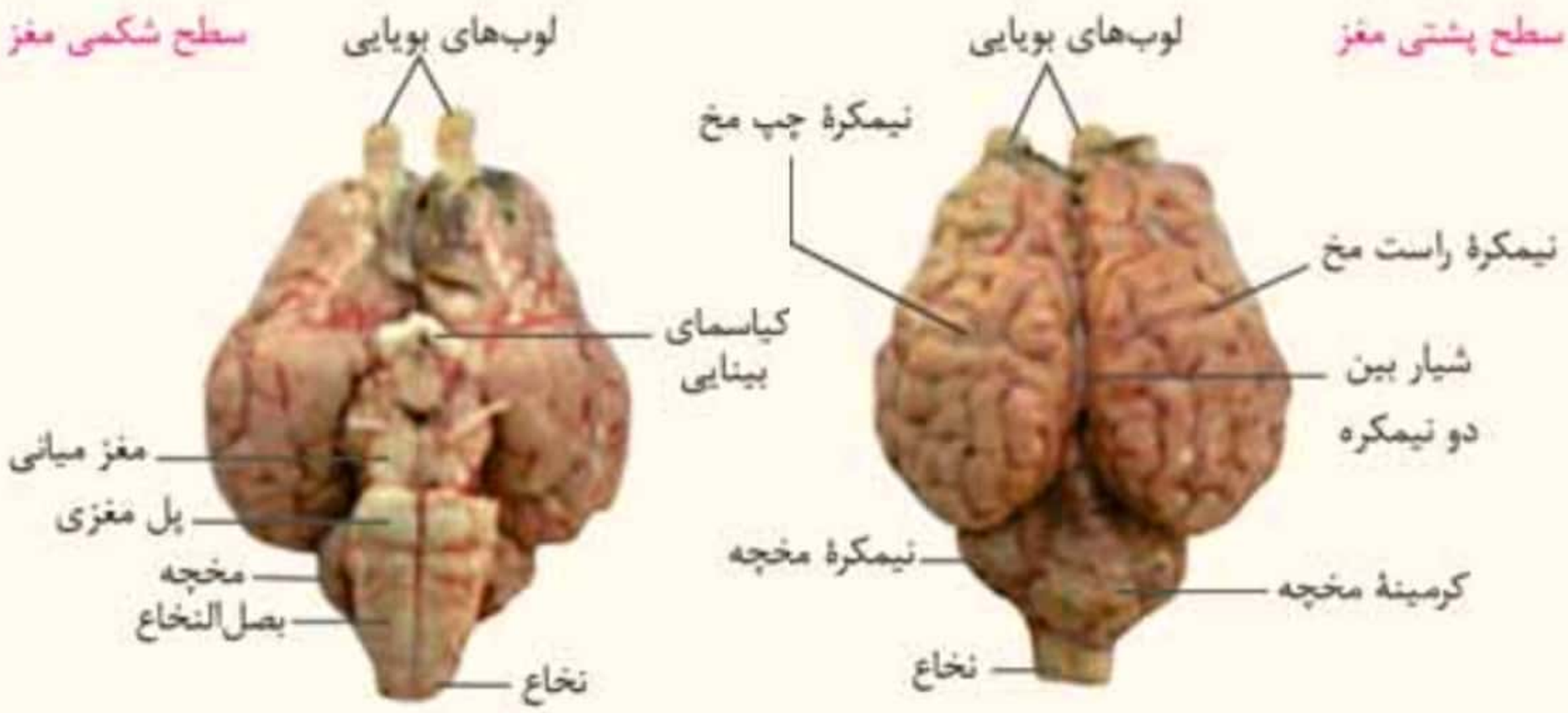
- [۱] ــــــــــ و [۲] ــــــــــ جزو دستگاه لیمبیک هستند.
- لوب‌های بویایی در [۳] ــــــــــ قرار دارند.
- در لوب بویایی، درک حس بویایی رخ نمی‌دهد؛ زیرا درک در قشر خاکستری مخ انجام می‌شود.
- اجزای سازنده دستگاه لیمبیک از بالای تالاموس عبور می‌کنند.

KEY WORDS

۱. هیپوکامپ ۲. لوب‌های بویایی ۳. لوب پیشانی

NOTE

PICTURE 161 تشریح مغز



MINI BOX

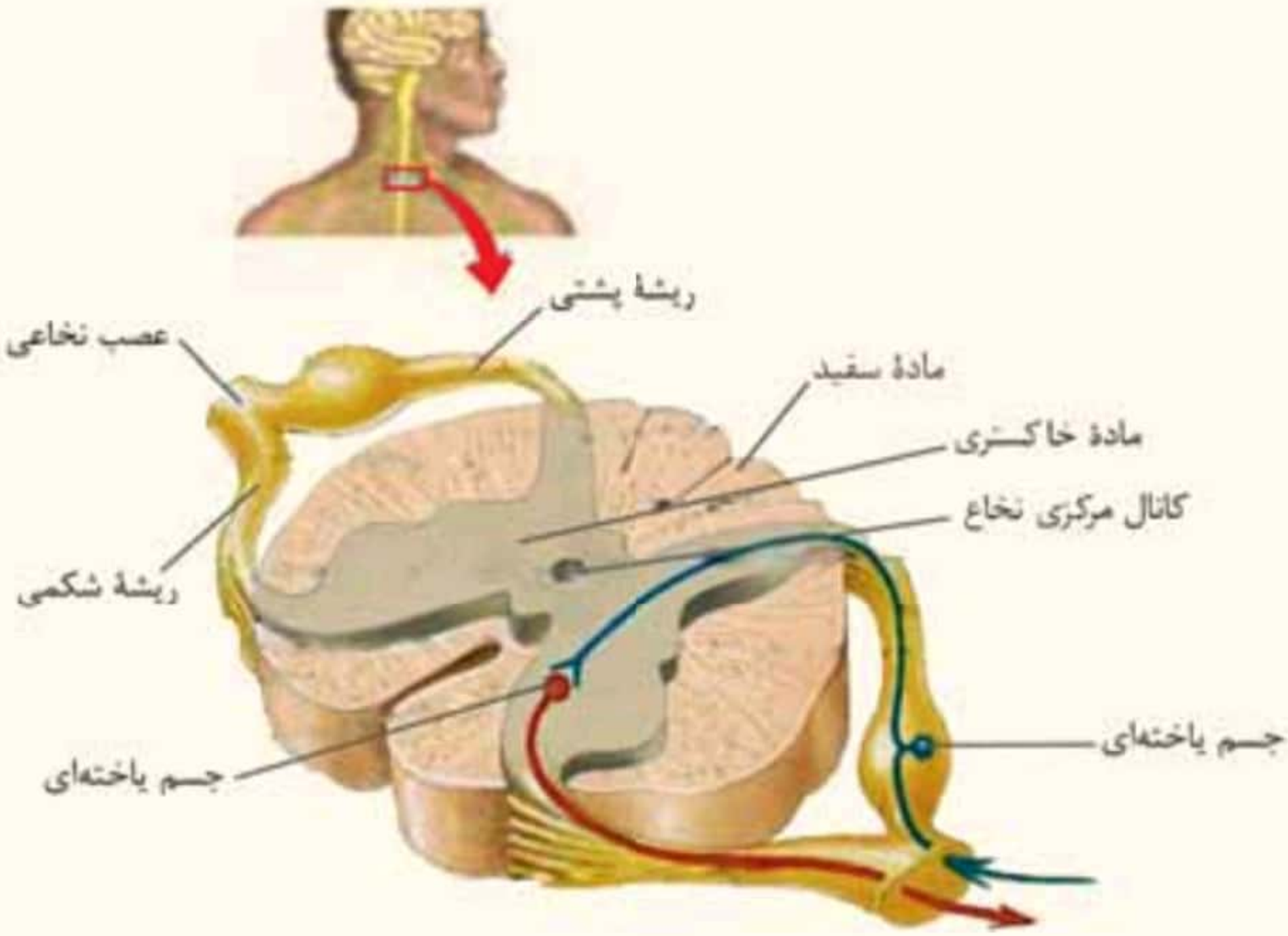
تشریح مغز:

- در سطح شکمی مغز لوب‌های بویایی، کیاسمای بینایی، مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع قابل رؤیت هستند.
- لوب‌های بویایی و بخشی از نخاع در هر دو سطح شکمی و پشتی قابل رؤیت هستند.
- تالاموس در زیر رابط سه گوش قرار دارد.
- در سطح پشتی مغز، می‌توانیم نیمکره‌های مخ، لوب‌های بویایی، شیار بین دو نیمکره‌ی مخ، نیمکره‌های مخچه و کرمینه و بخشی از نخاع را ببینیم.
- کیاسمای بینایی در سطح پشتی مغز قابل رؤیت نیست.
- [۱] بین دو نیمکرهٔ مخچه قرار دارد.
- بطن‌های ۱ و ۲ مغزی در دو طرف جسم پینه‌ای قرار دارند و [۲] در آن‌ها قرار گرفته است.
- [۳] بالاترین غده درون‌ریز بدن است.
- در بالا و عقب تالاموس، [۴] قرار دارد.
- در پشت اپی‌فیز، [۵] دیده می‌شوند.
- در مغز گوسفند نیز همانند مغز انسان چین‌خوردگی دیده می‌شود.
- بطن‌های مغزی فضاهای خالی هستند که با مایع مغزی نخاعی پر شده‌اند.

KEY WORDS

۱. بطن چهارم مغز
۲. اجسام مخطط
۳. اپی‌فیز
۴. بطن سوم مغزی
۵. برجستگی‌های چهارگانه

PICTURE 162 عصب نخاعی



MINI BOX

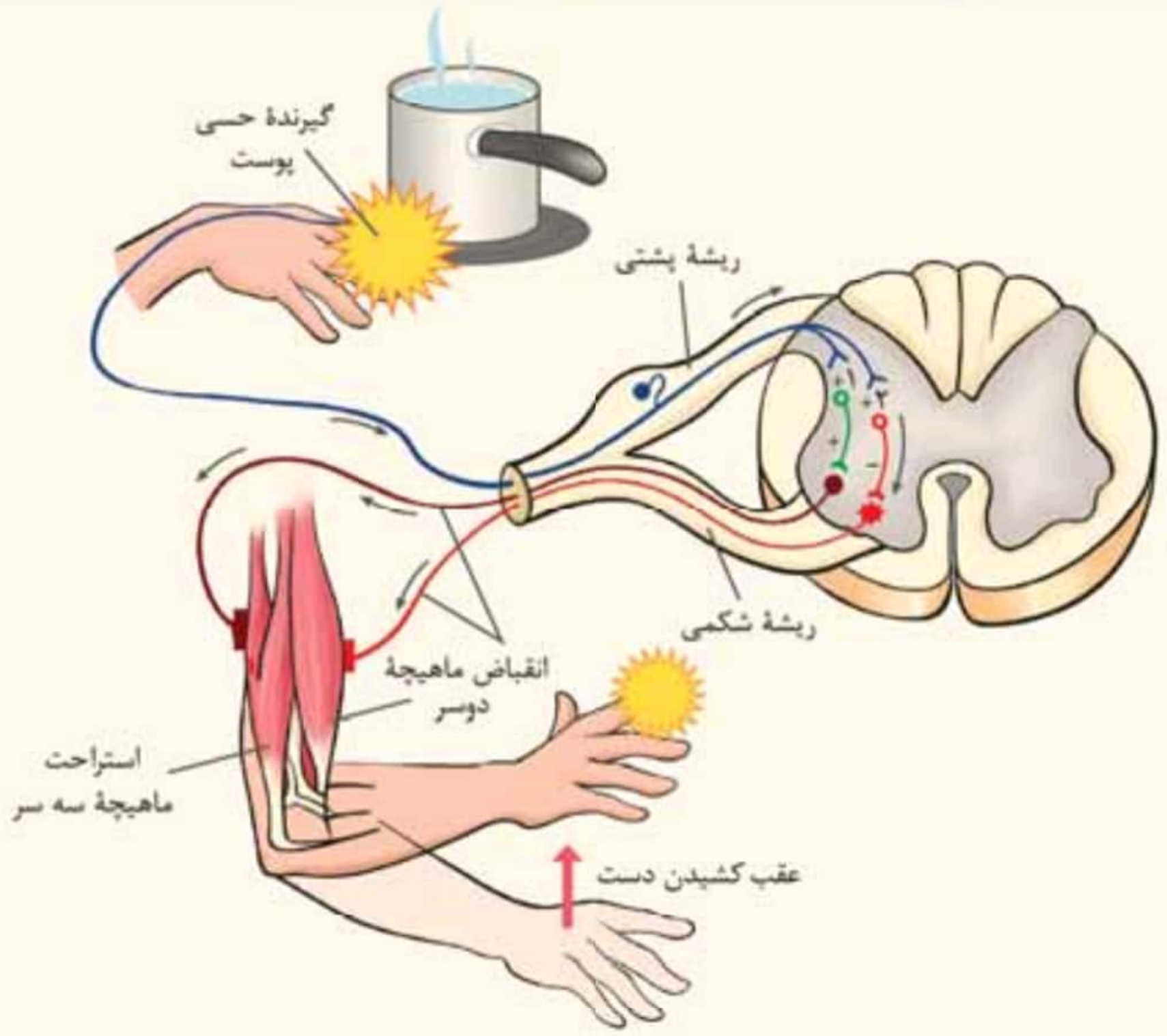
- ماده‌ی سفید نخاع، اطراف جسم پروانه‌ای خاکستری رنگ را در بر گرفته است.
- نخاع درون ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع تا دومین مهره‌ی کمر کشیده می‌شود.
- به هر بخش از نخاع دو عصب وارد می‌شود و هر عصب دو ریشه دارد. یک ریشه شکمی که پیام‌های [۱] _____ را از نخاع خارج می‌کند و یک ریشه‌ی پشتی که پیام‌های [۲] _____ را به نخاع وارد می‌کند.
- فرو رفتگی موجود در نخاع، در بخش [۳] _____ قرار دارد.
- به نخاع [۴] _____ جفت عصب نخاعی وصل است یعنی [۵] _____ تا عصبه هر عصب هم دو تا ریشه دارد پس مجموعاً [۶] _____ تا ریشه داریم.
- تجمع جسم یاخته‌ای نورون حسی در ریشه پشتی، برجستگی ایجاد می‌کند و این برجستگی‌ها در ریشه‌ی شکمی نخاع دیده نمی‌شوند.

KEY WORDS

۱. حرکتی	۲. حسی	۳. شکمی
۴. ۳۱	۵. ۶۲	۶. ۱۲۴

PICTURE 163

انعکاس عقب کشیدن دست



MINI BOX

- حسی ← تبدیل اثر محرک به پیام عصبی در گیرنده‌های حسی و هدایت پیام تا بخش مرکزی
- دستگاه عصبی محیطی
  - دستگاه عصبی محیطی ۴۳ جفت عصب دارد:
  - حرکتی
    - پیکری
      - هدایت پیام عصبی تا ماهیچه‌های اسکلتی
      - برخی انعکاس‌های نخاعی
    - خودمختار
      - اعصاب سمپاتیک
        - ۱ فشار خون
        - افزایش ضربان قلب
        - ۲ افزایش تعداد تنفس ← عمق تنفس
        - ۳ جریان خون به قلب و ماهیچه اسکلتی
      - اعصاب پاراسمپاتیک
        - ۴ فشار خون
        - کاهش ضربان قلب
        - ۵ فعالیت گوارشی

- مسیر انعکاس عقب کشیدن دست:
- جسم داغ ← تحریک گیرنده‌ی حسی پوست ← ایجاد پیام عصبی حسی و عبور آن از مسیر پشتی ← دو شاخه شدن آکسون نورون حسی
- در بخش خاکستری نخاع:
  - تحریک نورون رابط ← تحریک نورون حرکتی دو سر ← تحریک انقباض ماهیچه دو سر ← انقباض ماهیچه دو سر
  - تحریک نورون رابط ← مهار نورون حرکتی سه سر ← مهار انقباض ماهیچه سه سر
  - ← استراحت ماهیچه سه سر
- در این مثال کتاب، ۵ نورون دخالت دارند:
  - نورون حسی
  - ۲ نورون رابط
  - نورون حرکتی دو سر
  - نورون حرکتی سه سر
- در این مثال، ۶ سیناپس دیده می‌شود:
  - سیناپس نورون حسی با نورون رابط (۱)
  - سیناپس نورون حسی با نورون رابط (۲)
  - سیناپس نورون رابط (۱) با نورون حرکتی دو سر
  - سیناپس نورون رابط (۲) با نورون حرکتی سه سر
  - سیناپس نورون حرکتی دو سر با ماهیچه دو سر
  - سیناپس نورون حرکتی سه سر با ماهیچه سه سر

KEY WORDS

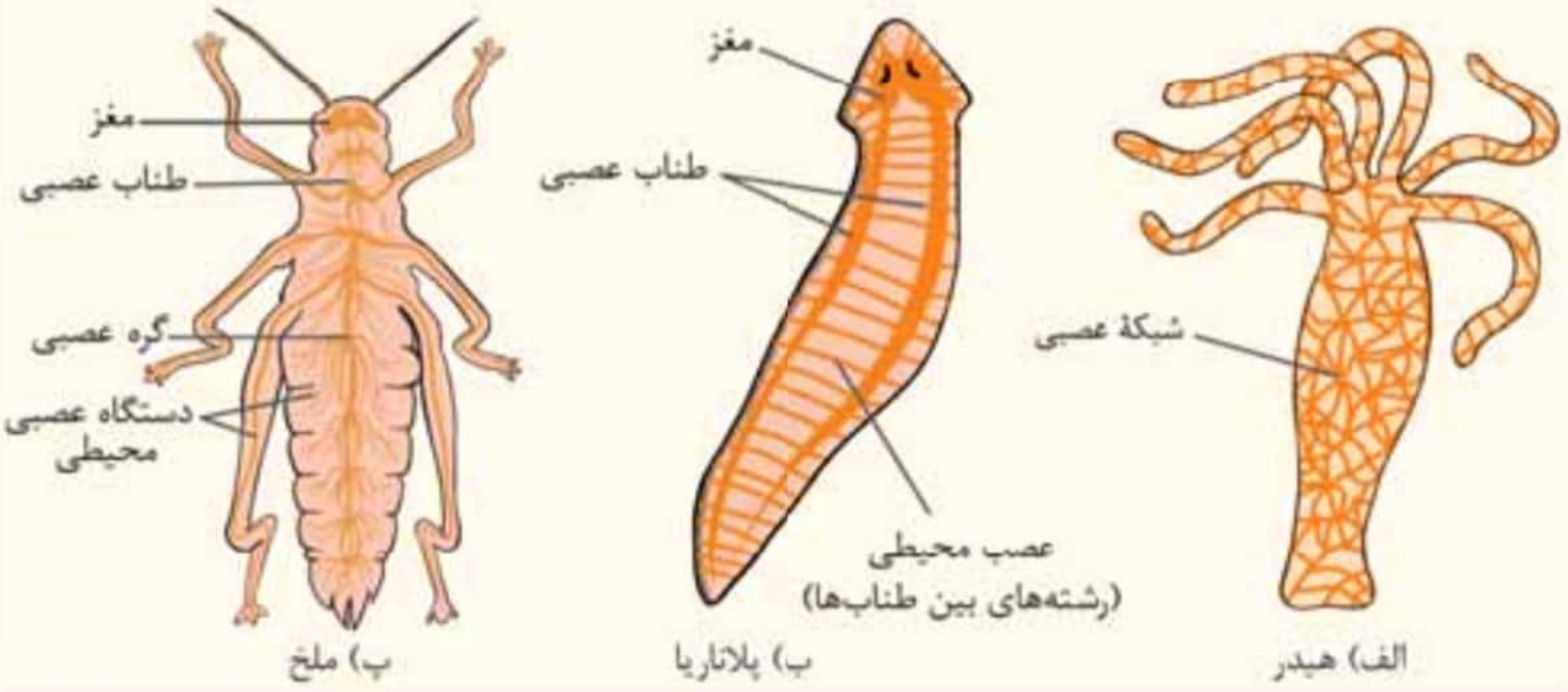
۱. افزایش ۲. کاهش ۳. افزایش

۴. کاهش ۵. افزایش

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 164 دستگاه عصبی در جانوران



پ) ملخ ب) پلاناریا الف) هیدر

MINI BOX

- **هیدر**
  - بی‌مهره ساکن آب
  - دارای حفره‌ی گوارشی
  - دارای بازوهای سمی
  - دارای ساده‌ترین ساختار عصبی ← شبکه‌ی عصبی
  - دارای گوارش برون یاخته‌ای و درون یاخته‌ای

- شبکه عصبی مجموعه‌ای از نورون‌های پراکنده در دیواره‌ی بدن هیدر است که با هم ارتباط دارند.

- تحریک هر نقطه از بدن جانور در همه‌ی سطح آن منتشر می‌شود و شبکه‌ی عصبی یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن هیدر را تحریک می‌کند.

- **پلاناریا**
  - کرم پهن
  - بی‌مهره‌ی آبزی
  - دارای ماده دفاعی آمونیاک
  - دارای [1]
  - دارای سر و مغز و گیرنده‌ی بینایی
  - دارای طبقه‌بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی
    - مرکزی
      - مغز: دارای دو گره (مجموعه‌ای از جسم یاخته‌ای)
      - دو طناب موازی عصبی
    - محیطی: رشته‌های کوچک متصل به طناب‌ها

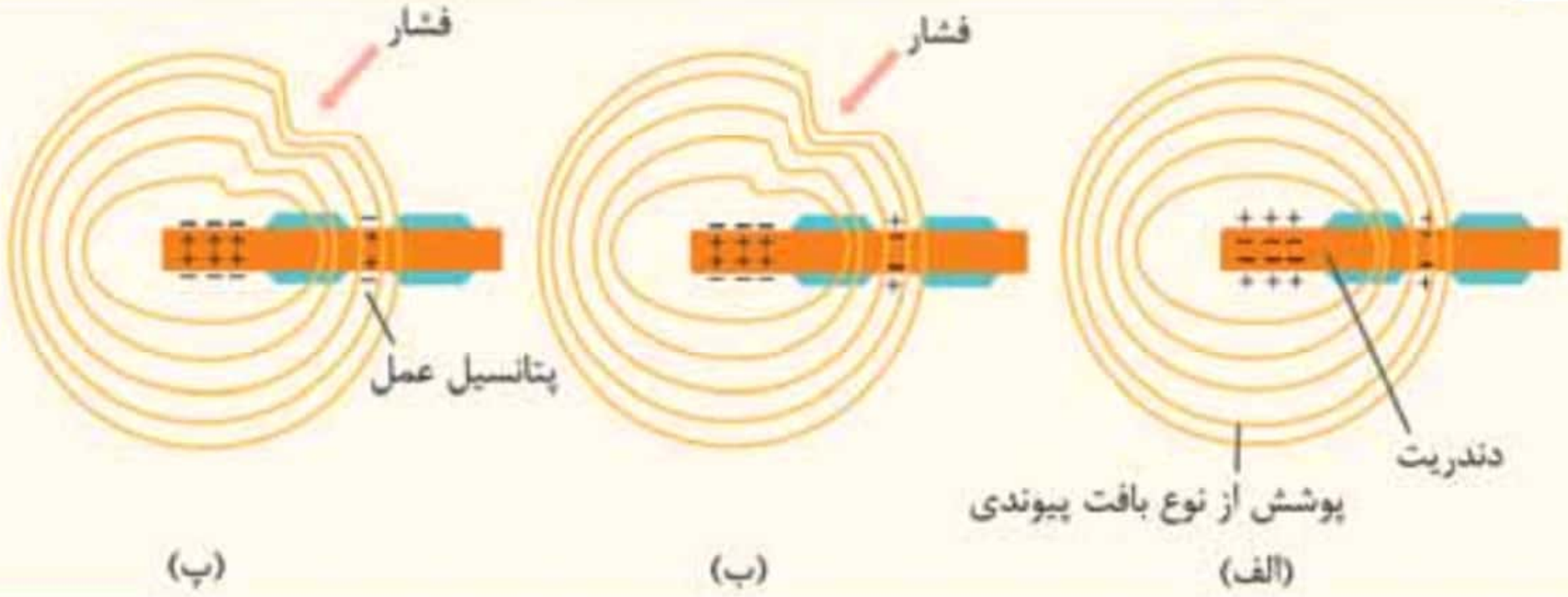
- دارای طبقه‌بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی
  - مرکزی
    - مغز: دارای دو گره (مجموعه‌ای از جسم یاخته‌ای)
    - دو طناب موازی عصبی
  - محیطی: رشته‌های کوچک متصل به طناب‌ها
- دارای سامانه دفعی [۲]

- ملخ
  - بی‌مهره ساکن خشکی
  - حشره
  - دارای دستگاه گردش خون باز، دارای همولنف و فاقد شبکه‌ی مویرگی، دارای قلب لوله‌ای ماده دفعی [۳]
  - دارای دستگاه گوارش یک جهته، دارای چینه‌دان، معده، کیسه‌های معده، پیش معده، سنگدان و روده
  - دارای تقسیم‌بندی دستگاه عصبی مرکزی و محیطی
    - مرکزی
      - مغز: چندین گره به هم جوش خورده
      - طناب عصبی شکمی کشیده شده در تمام طول بدن
    - محیطی: رشته‌های باریک و منشعب متصل به طناب شکمی
  - دارای شش اندام حرکتی
  - دارای تنفس [۴]
- حشرات جزو گروه [۵] هستند و در هر بند از بدن، یک گره عصبی وجود دارد که فعالیت ماهیچه‌های همان بند را کنترل می‌کند.
- در دستگاه عصبی محیطی پلاناریا و ملخ، گره عصبی وجود ندارد.

KEY WORDS

۱. تنفس پوستی ۲. پروتونفریدی ۳. اوریک اسید
۴. نایدیسی ۵. بندپایان

PICTURE 165 **ایجاد پیام عصبی به وسیله گیرنده فشار**



MINI BOX

- گیرنده حسی: یاخته یا بخشی از آن است که اثر محرک را دریافت کرده و می‌تواند آن را به ۱ تبدیل کند.
- در حالت استراحت (آرامش) نورون، پتانسیل الکتریکی درون یاخته نسبت به بیرون آن ۲ است.
- گیرنده فشار پوست بخشی از نورون حسی است و در واقع ۳ نورون حسی می‌باشد.
- انتهای دندریت یاخته عصبی حسی درون پوششی از جنس ۴ قرار می‌گیرد نه بافت پوششی!
- ضخیم‌ترین بافت پیوندی اطراف دندریت یاخته‌های عصبی گیرنده متعلق به ۵ می‌باشد.
- هنگام استراحت گیرنده فشار، شیب غلظت یون‌های ۶ از خارج به داخل یاخته است.

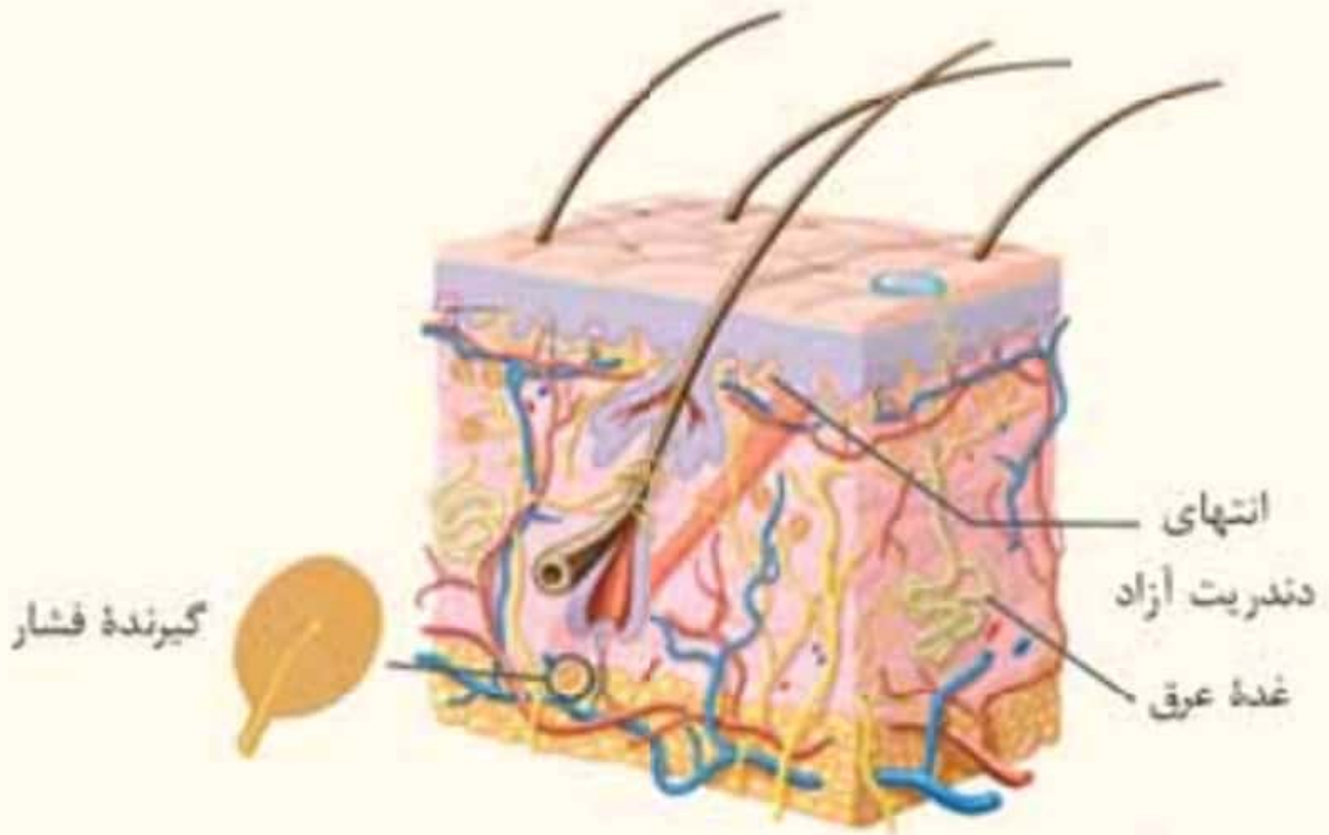
- وقتی گیرنده تحریک می‌شود پتانسیل درون یاخته نسبت به بیرون آن ۷ می‌شود اما در این حالت چون اثر محرک هنوز به پیام عصبی تبدیل نشده، پتانسیل درون‌یاخته در بین دو گره رانویه نسبت به بیرون یاخته منفی‌تر است.
- وقتی اثر محرک به پیام عصبی تبدیل می‌شود پتانسیل درون یاخته در سراسر طول دندریت نسبت به بیرون یاخته مثبت‌تر می‌شود.

KEY WORDS

۱. پیام عصبی ۲. منفی‌تر ۳. انتهای دندریت
۴. بافت پیوندی ۵. گیرنده‌های فشار درون پوست ۶. سدیم
۷. مثبت‌تر

PICTURE 166

گیرنده‌های پوست



MINI BOX

- لایه‌های پوست { درونی (درم) / بیرونی (اپیدرم)
- لایه بیرونی (اپیدرم) از ۱ لایه پوششی تشکیل شده که خارجی‌ترین یاخته‌های آن ۲ و به تدریج جدا می‌شوند.

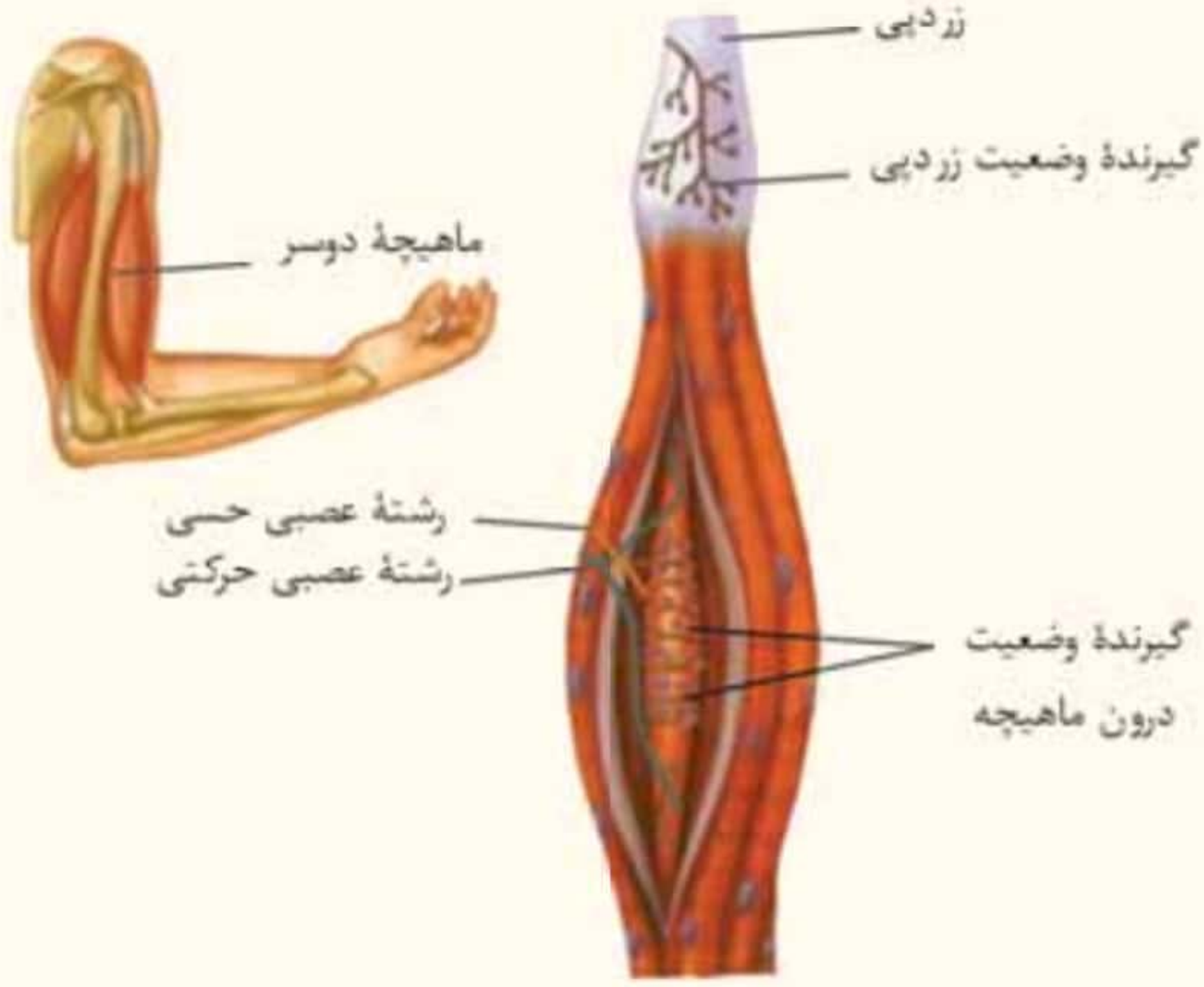
لایه بیرونی:

- انتهای دندریت آزاد در اپیدرم هم دیده می‌شود و تنها گیرنده‌ای که در لایه بیرونی پوست دیده می‌شود همین انتهای دندریت آزاد است.
- بلافاصله زیر لایه بیرونی، ۳ قرار گرفته است که یکنواخت نیست (مواج است).
- یاخته‌های پوششی اپیدرم وارد لایه درونی نیز می‌شوند و اطراف ریشه مو را در برمی‌گیرند.
- غده عرق در ۴ وجود دارد و مجرای آن با عبور از لایه درونی، غشای پایه و اپیدرم به سطح پوست راه پیدا می‌کند.
- عمق‌ترین گیرنده پوست، ۵ است.
- به ریشه مو یک ۶ متصل است که باعث حرکت مو می‌شود. همچنین پیاز مو یک ۷ متصل به خود دارد.

KEY WORDS

۱. چندین
۲. مرده‌اند
۳. غشای پایه
۴. لایه درونی
۵. گیرنده فشار
۶. ماهیچه صاف
۷. عصب

PICTURE 167 گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه اسکلتی و زردپی



MINI BOX

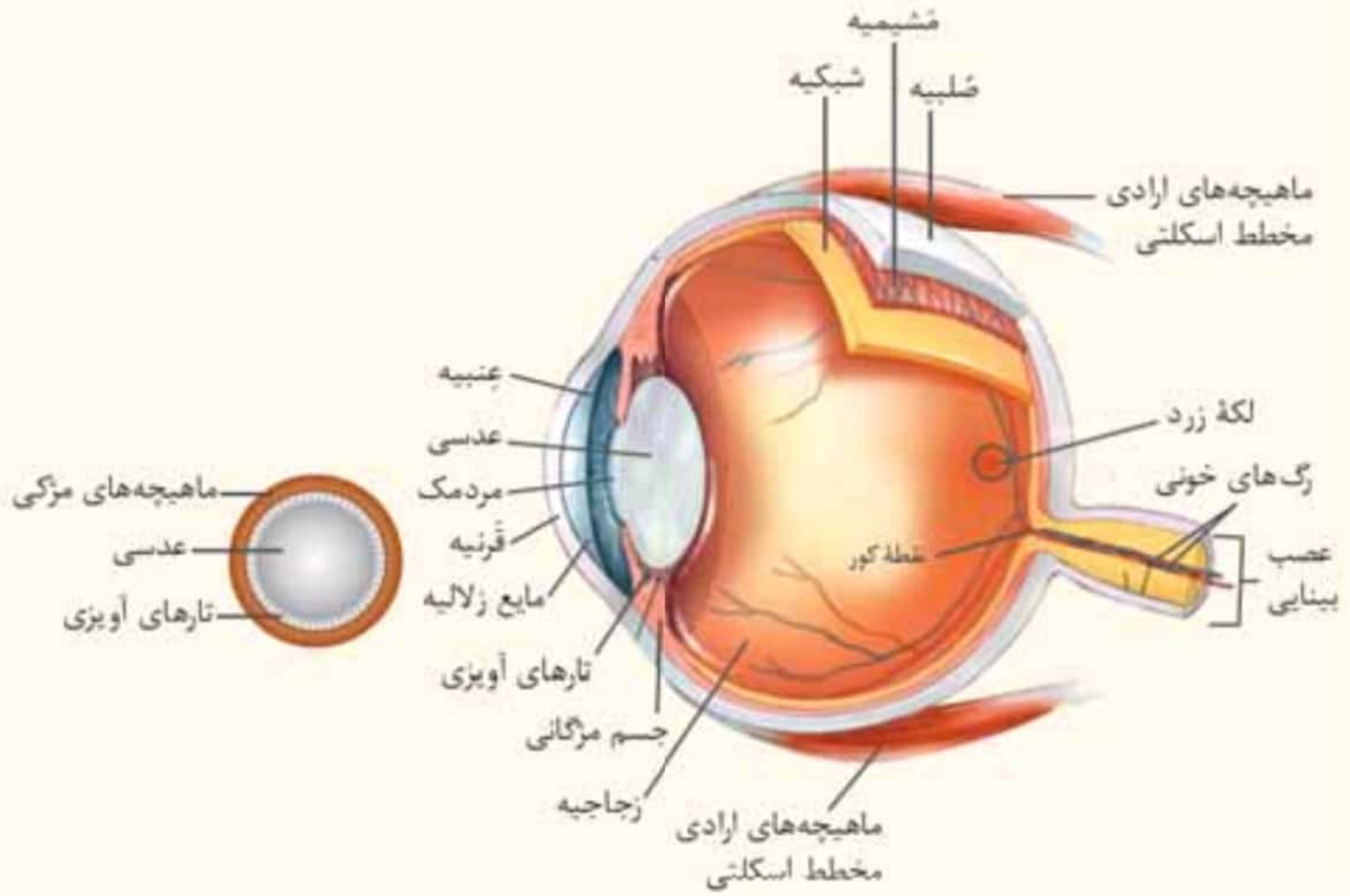
- گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند.
- تمام یاخته‌های موجود در ماهیچه اسکلتی یاخته ماهیچه‌ای نیستند یعنی برای انقباض تمایز نیافته‌اند و ماهیچه یاخته‌های غیرانقباضی هم دارد.
- گیرنده‌های حس وضعیت در بین [۱] قرار گرفته‌اند.
- طبق شکل کتاب، رشته عصبی حسی [۲] تارهای ماهیچه‌ای می‌پیچید ولی رشته عصبی حرکتی [۳] تارهای ماهیچه‌ای را تحریک می‌کند.
- گیرنده‌های حس وضعیت درون ماهیچه اسکلتی همان [۴] هستند.
- گیرنده‌های وضعیت زردپی‌ها، دندریت یاخته‌های عصبی حسی هستند که [۵] دارند. (میلین آن‌ها در شکل مشخص نشده است)

KEY WORDS

۱. دسته تارهای ماهیچه‌ای ۲. دورتادور ۳. دو سر انتهایی
۴. دندریت نورون‌های حسی ۵. میلین

PICTURE 168

ساختار کره چشم



MINI BOX

لایه‌های چشم:

صلبیه:

- [۱] ــــــــ لایه کره چشم که ــــــــ [۲] ــــــــ لایه نیز هست.
- پرده‌ای سفیدرنگ و محکم از جنس ــــــــ [۳] ــــــــ .
- در جلوی چشم، ــــــــ [۴] ــــــــ را می‌سازد که پرده‌ای شفاف است.
- صلبیه نور را از خودش عبور ــــــــ [۵] ــــــــ .
- این لایه ــــــــ [۶] ــــــــ دارد.
- ادامه صلبیه روی عصب بینایی را می‌پوشاند.

مشیمیه:

- لایه‌ای ــــــــ [۷] ــــــــ و پر از ــــــــ [۸] ــــــــ است که ــــــــ [۹] ــــــــ را تغذیه می‌کند.
- در جلوی چشم، ــــــــ [۱۰] ــــــــ نام دارد؛ عنبیه بخش رنگین چشم در پشت قرنیه است که در وسط آن سوراخ مردمک قرار دارد.
- ــــــــ [۱۱] ــــــــ حلقه بین مشیمیه و عنبیه است و شامل ماهیچه‌های مژگانی است.

- دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را در نور زیاد ۱۲ و در نور کم ۱۳ می‌کنند.
- ماهیچه جسم مژگانی مستقیماً به عدسی متصل نیست بلکه به وسیله ۱۴ به آن متصل می‌شود.
- انقباض ماهیچه‌های مژگانی از طریق ۱۵ به عدسی منتقل می‌شود.
- عنبیه با ۱۶ در ارتباط است اما با ۱۷ تماس ندارد.
- عدسی در پشت با ۱۸ و در جلو با ۱۹ در تماس است.

شبکیه:

- ۲۰ لایه کره چشم است.
- گیرنده‌های نوری یعنی یاخته‌های ۲۱ و ۲۲ و نیز یاخته‌های ۲۳ در این لایه قرار دارند.
- محل خروج عصب بینایی از شبکیه، ۲۴ نام دارد.
- عصب بینایی اجتماعی از ۲۵ است.
- در زجاجیه هم سیاهرگ و هم سرخرگ وجود دارد.
- عصب بینایی هم سرخرگ دارد و هم سیاهرگ
- عدسی جزو هیچ‌یک از ۳ لایه کره چشم نیست.
- هر ۳ لایه کره چشم رگ خونی دارند اما بیشترین میزان رگ خونی در ۲۶ دیده می‌شود.
- مساحت لایه‌های کره چشم به ترتیب: صلبیه > مشیمیه > شبکیه
- شبکیه در جلوی چشم دیده نمی‌شود.
- در لکه زرد شبکیه بسیار نازک شده است زیرا یاخته‌های عصبی داخل شبکیه به کنار رفته‌اند تا نور بیشتری به گیرنده‌های نوری برسد.
- ضخیم‌ترین بخش لایه میانی چشم، ۲۷ است.
- در لکه زرد تعداد گیرنده‌های مخروطی ۲۸ از استوانه‌ای‌هاست.

KEY WORDS

۱. خارجی‌ترین ۲. قطورترین ۳. بافت پیوندی رشته‌ای

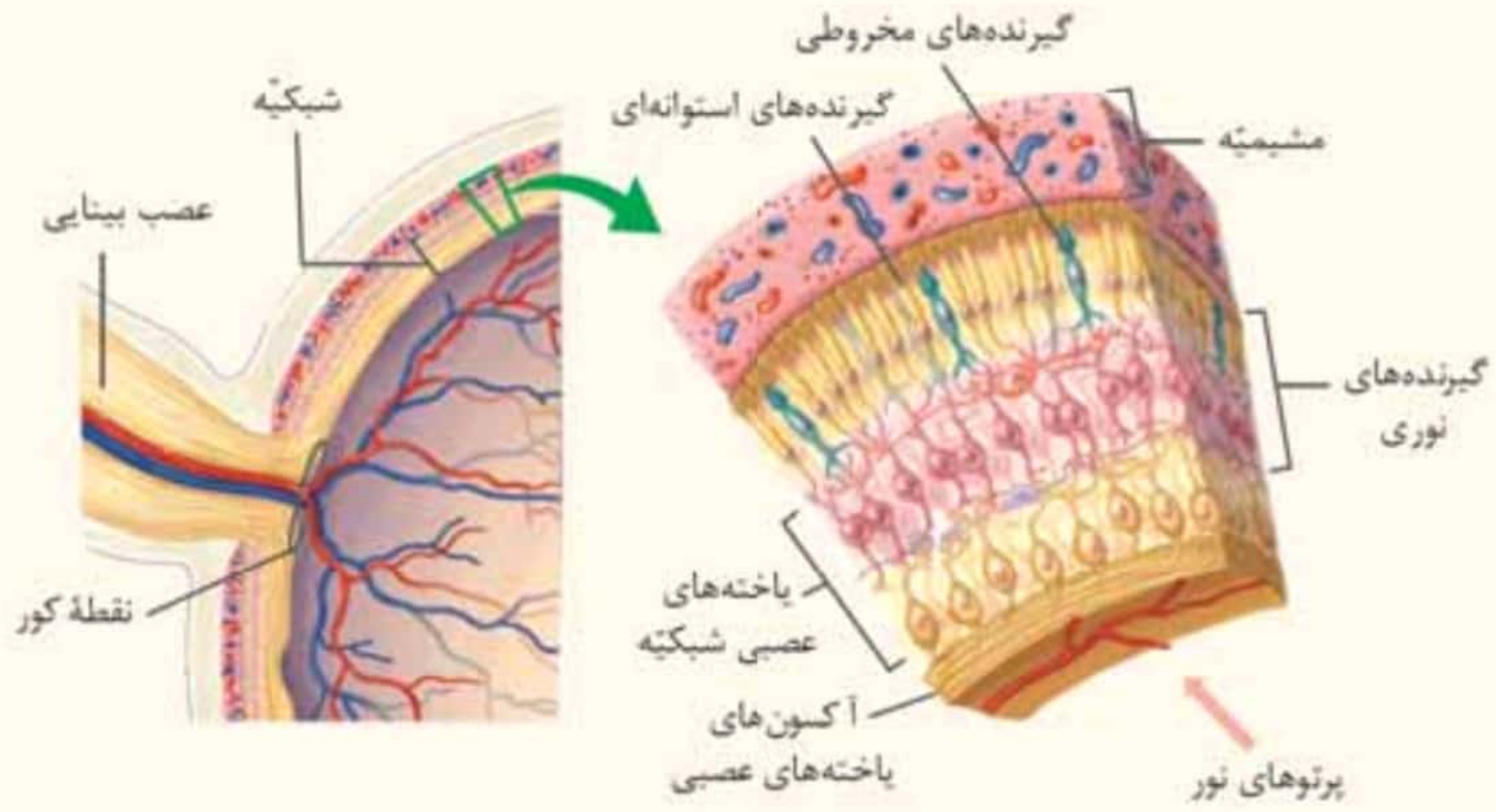
KEY WORDS

۱. خارجی‌ترین ۲. فطورترین ۳. بافت پیوندی رشته‌ای
۴. قرنیه ۵. نمی‌دهد ۶. رگ خونی
۷. رنگدانه‌دار ۸. مویرگ‌های خونی ۹. شبکیه

۱۰. عنبیه ۱۱. جسم مژگانی ۱۲. تنگ
۱۳. گشاد ۱۴. تارهای آویزی ۱۵. بافت پیوندی (تارهای آویزی)
۱۶. زلالیه ۱۷. زجاجیه ۱۸. زجاجیه
۱۹. زلالیه ۲۰. داخلی‌ترین ۲۱. مخروطی
۲۲. استوانه‌ای ۲۳. عصبی ۲۴. نقطه کور
۲۵. آکسون‌ها ۲۶. مشیمیه ۲۷. جسم مژگانی
۲۸. خیلی بیشتر

NOTE

PICTURE 169 گیرنده‌های نوری و یاخته‌های عصبی شبکیه



MINI BOX

مسیر عبور نور:

نور ← قرنیه ← زلالیه ← مردمک ← عدسی ← زجاجیه ← شبکیه

- قرنیه ← همگراکننده‌ی پرتوهای نور روی [۱]
- عدسی ← همگراکننده‌ی پرتوهای نور روی [۲] و گیرنده‌های نوری آن
- گیرنده‌های نوری، [۳] هستند.
- شبکیه از چند لایه یاخته‌ای تشکیل شده است که مویرگ‌های خونی شبکیه در تماس با زجاجیه و در [۴] آن قرار دارند.
- خارجی‌ترین لایه شبکیه، یک لایه [۵] است که [۶] دارد.

گیرنده‌های نوری:

- یاخته‌های استوانه‌ای: در نور کم تحریک می‌شوند؛ حساسیت بالا
- یاخته‌های مخروطی: در نور زیاد تحریک می‌شوند؛ حساسیت کم / تشخیص رنگ و جزئیات اجسام

- گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای مستقیماً با مشیمیه در تماس نیستند بلکه بین آن‌ها و مشیمیه یک لایه پوششی رنگدانه‌دار قرار دارد.

- گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای مستقیماً با مشیمیه در تماس نیستند بلکه بین آن‌ها و مشیمیه یک لایه پوششی رنگدانه‌دار قرار دارد.
- تعداد یاخته‌های استوانه‌ای شبکیه بسیار بیشتر از مخروطی‌هاست. اما در لکه زرد همان‌طور که گفتیم به دلیل این‌که در امتداد محور نوری کره چشم است تعداد گیرنده‌های مخروطی خیلی بیشتر از گیرنده‌های استوانه‌ای است.

- دندریت گیرنده‌های نوری به سمت [۷] ــــــــ است.
- یاخته‌های مخروطی و استوانه‌ای در تمام قسمت‌های شبکیه قرار دارند به جز در [۸] ــــــــ !
- محل خروج عصب بینایی بخشی از [۹] ــــــــ است که یاخته عصبی دارد اما گیرنده نوری ندارد.
- آکسون‌های یاخته‌های عصبی حسی شبکیه، [۱۰] ــــــــ را می‌سازند.
- داخلی‌ترین لایه شبکیه، لایه یاخته‌های عصبی حسی است که از اجتماع آکسون‌های آن‌ها عصب بینایی تشکیل می‌شود.

پرتوهای نور ← داخلی‌ترین لایهٔ شبکیه ← یاخته‌های عصبی ← گیرنده‌های نوری مخروطی و استوانه‌ای

- نور برای رسیدن به دندریت گیرنده‌های نوری باید اول از آکسون آن‌ها عبور کند.
- آکسون‌های یاخته‌های عصبی در تماس با [۱۱] ــــــــ هستند.
- خارجی‌ترین یاخته‌های عصبی شبکیه: گیرنده‌های [۱۲] ــــــــ و [۱۳] ــــــــ
- داخلی‌ترین یاخته‌های عصبی شبکیه: نورون‌های [۱۴] ــــــــ سازنده عصب بینایی

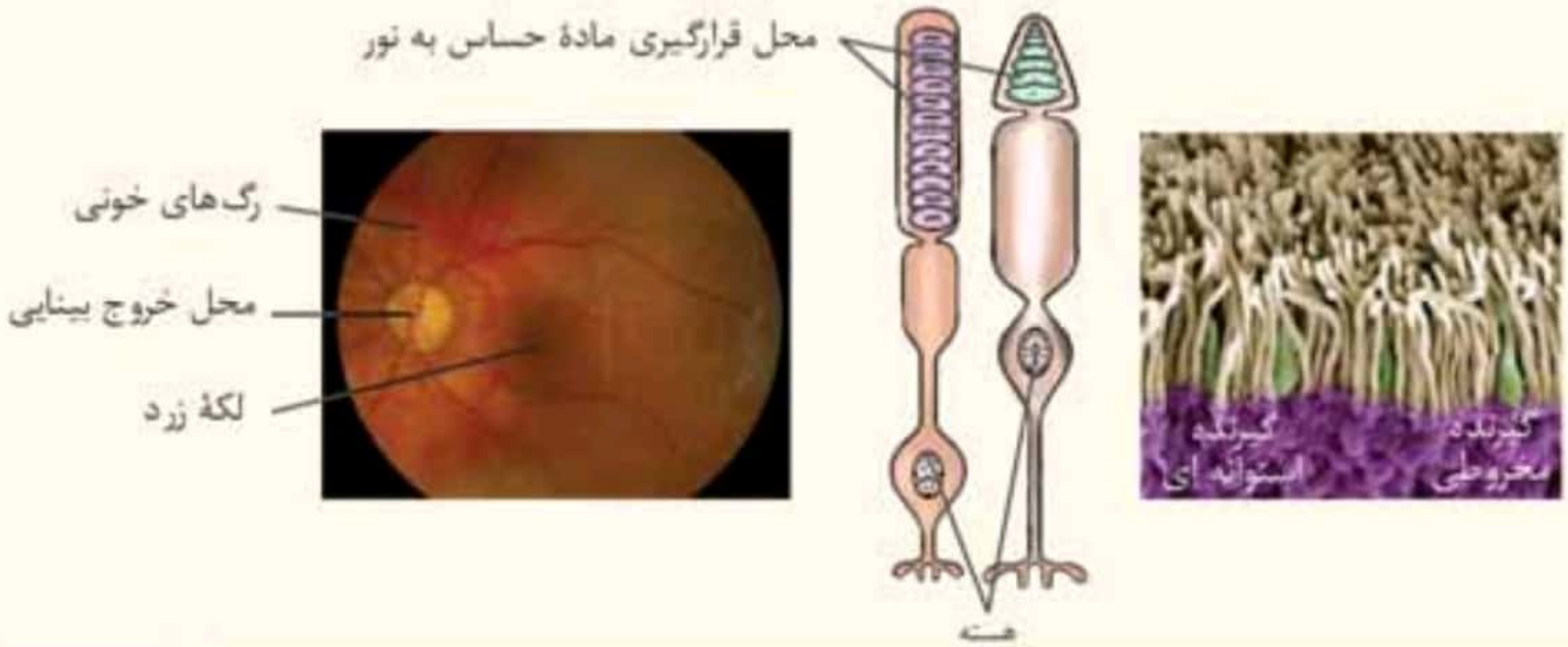
KEY WORDS

۱. عدسی
۲. شبکیه
۳. نورون‌های تمایز یافته
۴. سطح داخلی
۵. یاخته بافت پوششی
۶. رنگدانه
۷. مشیمیه
۸. نقطه کور
۹. شبکیه
۱۰. عصب بینایی
۱۱. زجاجیه
۱۲. استوانه‌ای
۱۳. مخروطی
۱۴. حسی

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 170

گیرنده‌های نوری



MINI BOX

- گیرنده‌های نوری شبکیه، یاخته‌های عصبی تغییر شکل یافته هستند.
- درون گیرنده‌های نوری ___۱___ وجود دارد که با برخورد پرتوهای نوری تجزیه می‌شود.

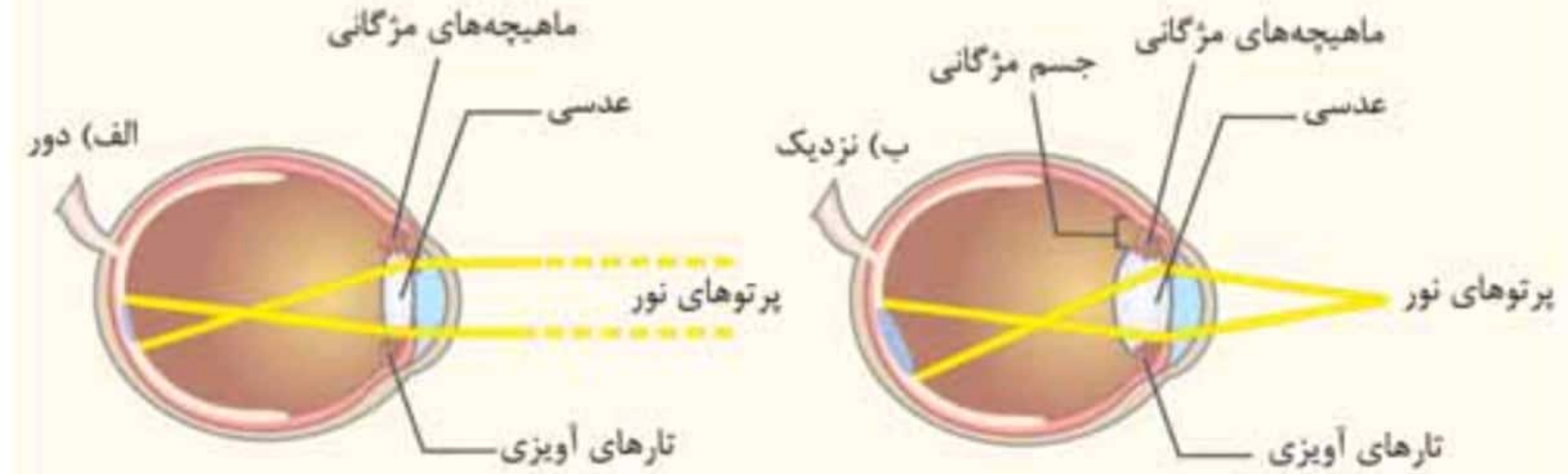
برخورد نور به شبکیه ← تجزیه ماده حساس به نور درون گیرنده‌های نوری ← ایجاد پیام عصبی

- ___۲___ برای ساخت ماده حساس به نور لازم است.
- ماده حساس به نور در ___۳___ گیرنده‌های مخروطی و استوانه‌ای قرار دارد.
- مقدار ماده حساس به نور در گیرنده‌های استوانه‌ای ___۴___ مخروطی‌هاست.
- گیرنده‌های مخروطی حتماً در ___۵___ تحریک ___۶___ .
- دندریت گیرنده‌های مخروطی ___۷___ از دندریت گیرنده‌های استوانه‌ای است.
- هسته در گیرنده‌های استوانه‌ای نسبت به مخروطی‌ها به محل سیناپس ___۸___ است.

KEY WORDS

۱. ماده حساس به نور
۲. ویتامین A
۳. دندریت
۴. بیشتر از
۵. نور کم
۶. نمی‌شوند
۷. کوچک‌تر
۸. نزدیک‌تر

PICTURE 171 تطابق



MINI BOX

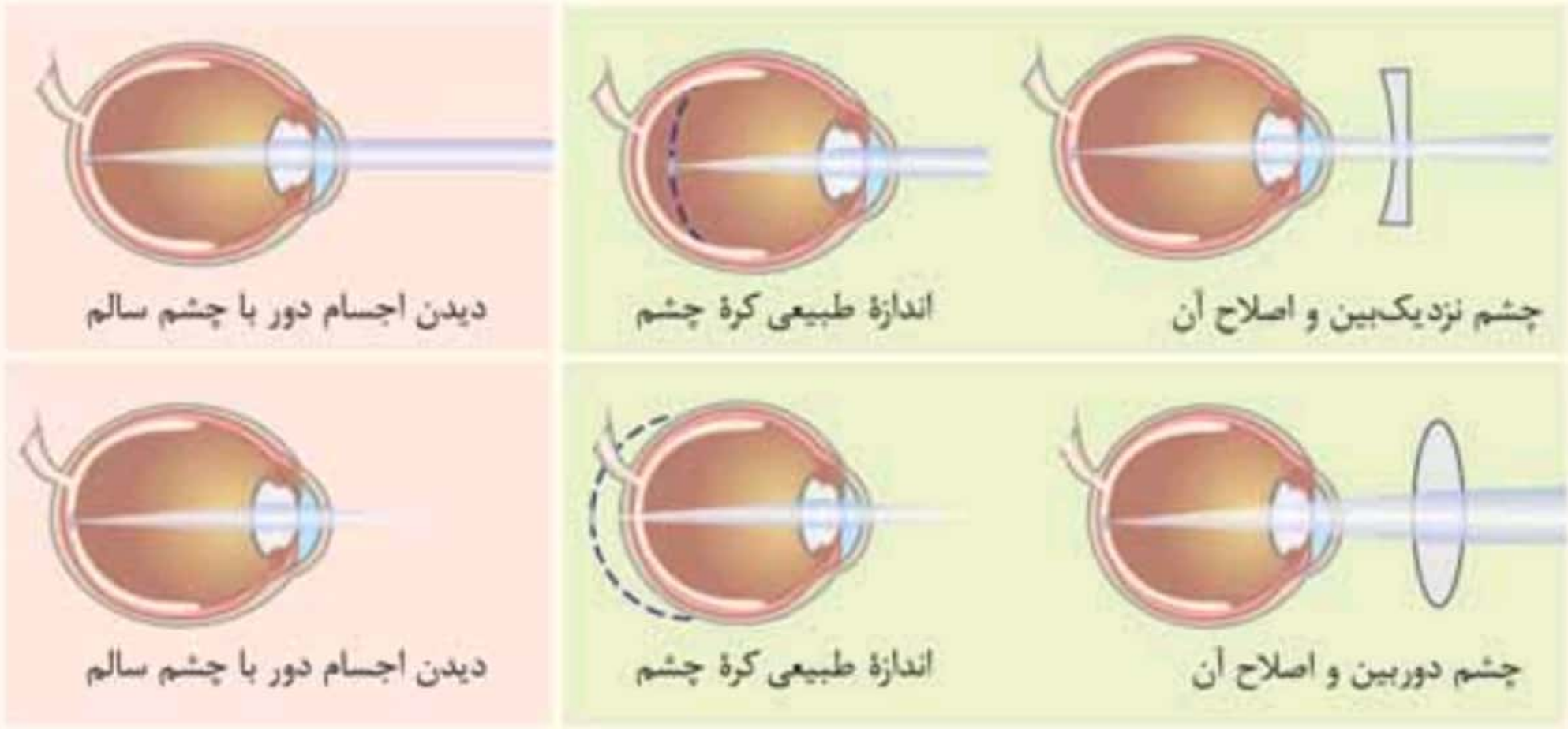
- برای دیدن اجسام نزدیک، ماهیچه‌های مژگانی [۱] ــــــ می‌شوند در نتیجه قطر عدسی و تحدب آن [۲] ــــــ می‌یابد تا تصویر اجسام نزدیک روی شبکیه تشکیل شود.
- برای دیدن اجسام دور، ماهیچه‌های مژگانی [۳] ــــــ می‌شوند و در نتیجه قطر و تحدب عدسی [۴] ــــــ پیدا می‌کند تا تصویر اجسام دور روی شبکیه تشکیل شود.
- نور از اجسام دور به‌صورت [۵] ــــــ و از اجسام نزدیک به صورت [۶] ــــــ به چشم برخورد می‌کند.
- با [۷] ــــــ تصویر در هر حالت روی شبکیه تشکیل می‌شود.
- دیدن اجسام نزدیک با انقباض ماهیچه‌های مژگانی امکان‌پذیر است و این انقباض به [۸] ــــــ بیشتری در مقایسه با انبساط نیاز دارد بنابراین می‌توانیم نتیجه بگیریم که دیدن اجسام نزدیک نسبت به دیدن اجسام دور به [۹] ــــــ نیاز دارد.
- تنظیم قطر مردمک چشم از طریق ماهیچه‌های صاف [۱۰] ــــــ و [۱۱] ــــــ عنبیه انجام می‌شود.

انقباض ماهیچه‌های مژگانی ← کوچک‌تر شدن قطر حلقهٔ آنها ← برداشته شدن فشار از روی عدسی و تارهای آویزی ← عدسی قطورتر و تارهای آویزی شل می‌شوند.

KEY WORDS

۱. منقبض	۲. افزایش	۳. منبسط	۴. کاهش
۵. موازی	۶. واگرا	۷. تطابق	۸. انرژی
۹. انرژی بیشتری	۱۰. شعاعی	۱۱. حلقوی	

PICTURE 172 اصلاح بیماری‌های چشم



MINI BOX

- در چشم ۱ _____ کره چشم بیش از اندازه بزرگ است و تصویر اجسام نزدیک، روی شبکیه اما تصویر اجسام دور در ۲ _____ شبکیه (زجاجیه) تشکیل می‌شود.
- در چشم نزدیک‌بین برای این‌که تصویر اجسام دور روی شبکیه تشکیل شود باید نور را ۳ _____ کنیم یعنی تحدب و همگرایی را ۴ _____ کنیم.
- اصلاح نزدیک بینی ← عدسی ۵ _____
- در چشم دوربین کره چشم از اندازه طبیعی کوچک‌تر است و تصویر اجسام دور، روی شبکیه اما تصویر اجسام نزدیک در ۶ _____ شبکیه تشکیل می‌شود.
- در چشم دوربین برای این‌که تصویر اجسام نزدیک روی شبکیه تشکیل شود باید نور را ۷ _____ کنیم.
- اصلاح دوربینی ← ۸ _____

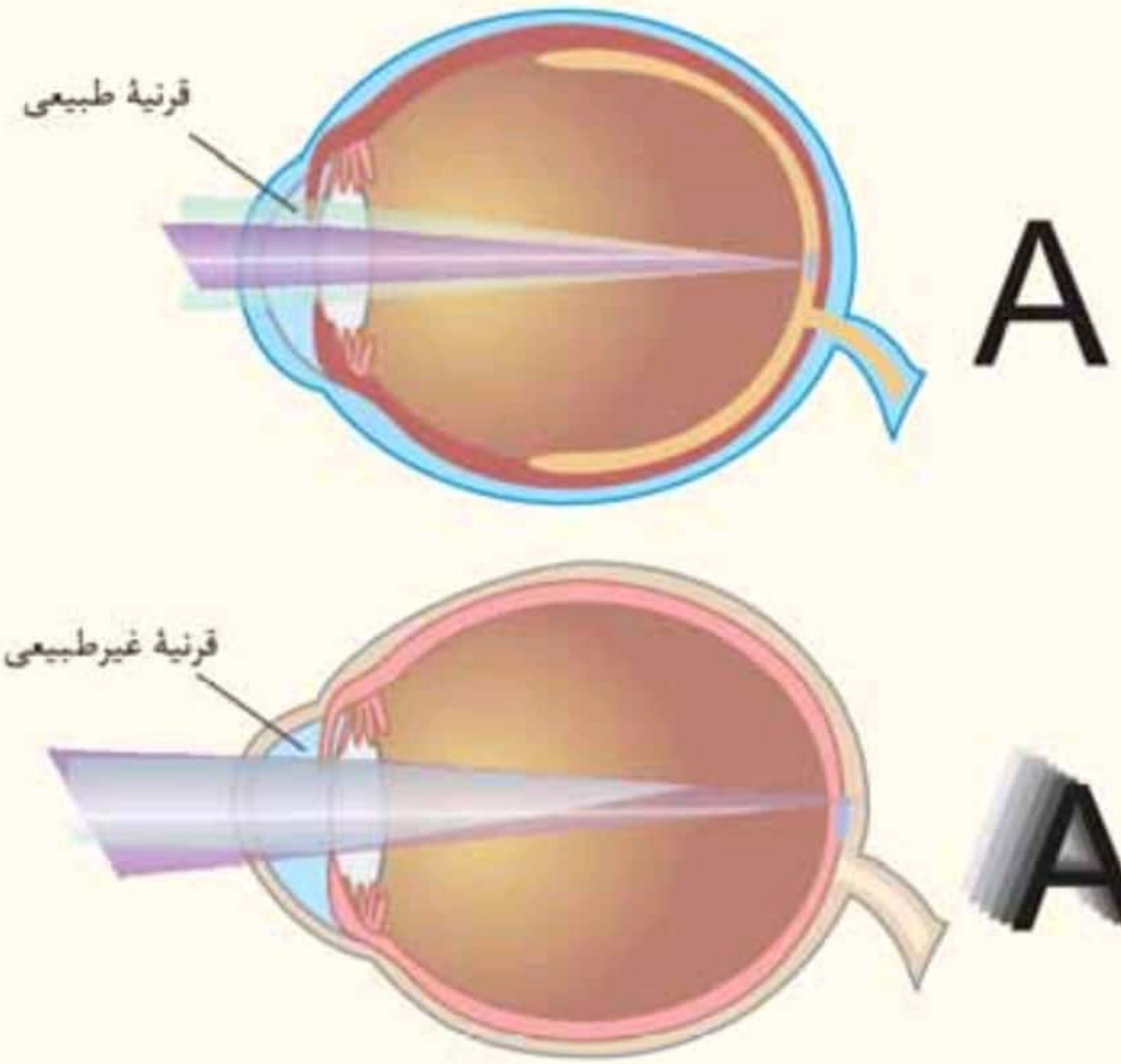
KEY WORDS

۱. نزدیک بین	۲. جلوی	۳. واگرا	۴. کم
۵. واگرا (مقعر)	۶. پشت	۷. همگرا	۸. عدسی همگرا

NOTE

PICTURE 173

چشم آستیگمات



MINI BOX

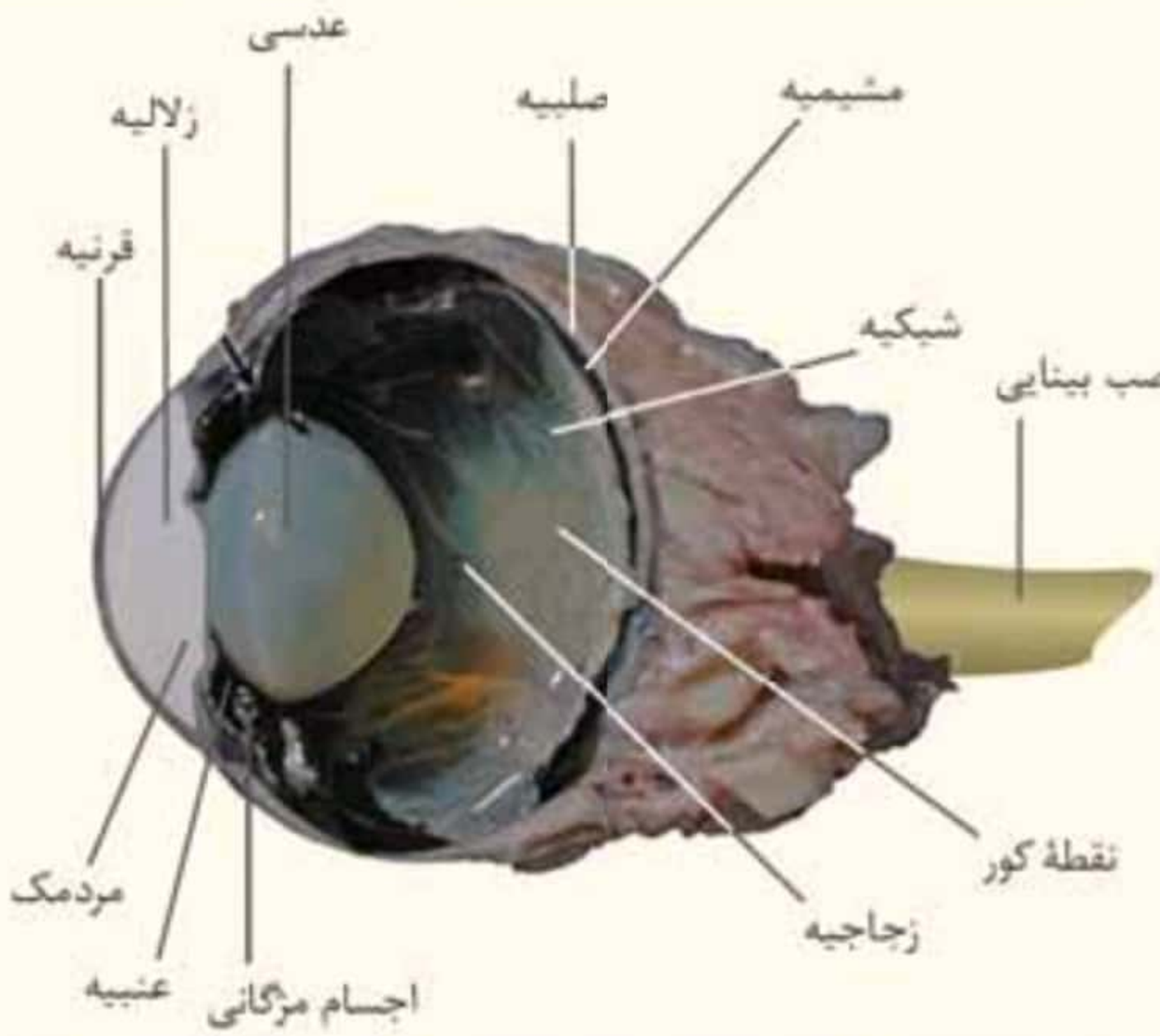
- اگر سطح [۱] ــــــ یا [۲] ــــــ کاملاً صاف و کروی نباشد، پرتوهای نور به‌صورت [۳] ــــــ به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی‌شوند. در نتیجه تصویر واضحی تشکیل نمی‌شود ← [۴] ــــــ
- برای اصلاح دید این افراد از عینکی استفاده می‌کنند که عدسی آن عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی را جبران می‌کند.

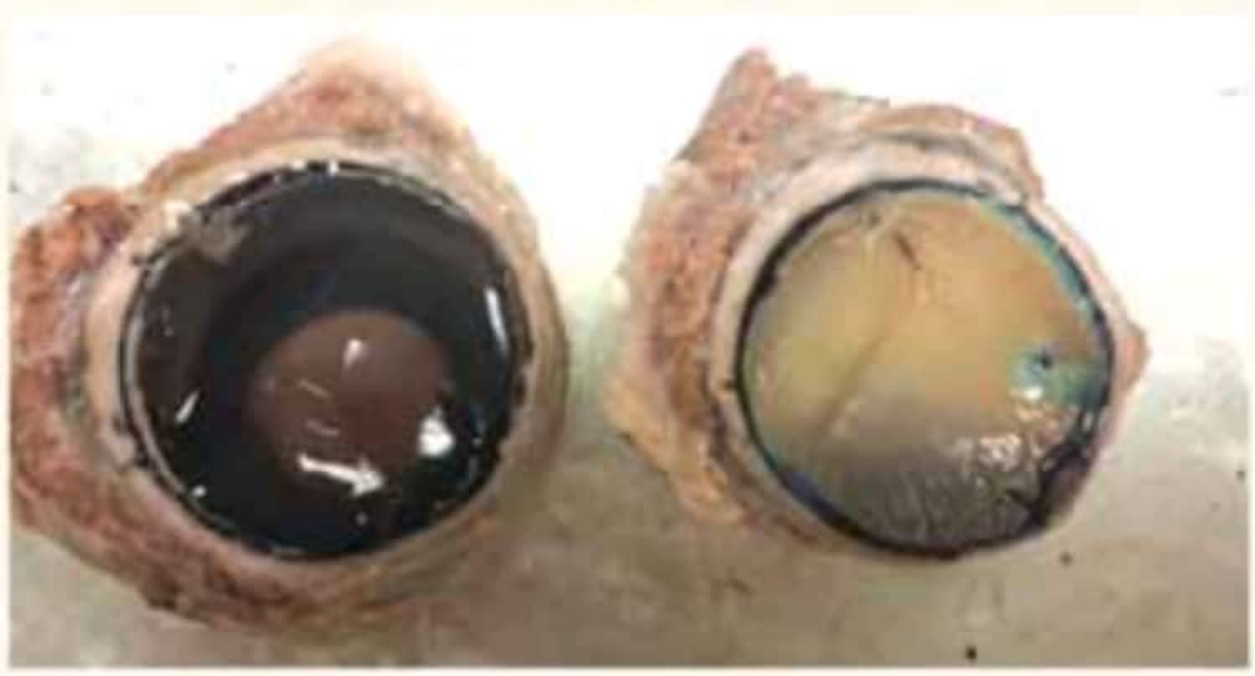
KEY WORDS

۱. عدسی ۲. قرنیه ۳. نامنظم ۴. آستیگماتیسم

NOTE

PICTURE 174 ساختار چشم گاو





MINI BOX

- برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله عصب بینایی تا قرنیه را در نظر می‌گیریم. سطحی که در آن فاصله عصب تا قرنیه ۱ ۲

MINI BOX

- برای تشخیص بالا و پایین چشم، فاصله عصب بینایی تا قرنیه را در نظر می‌گیریم. سطحی که در آن فاصله عصب تا قرنیه ____۱____ است، بالای چشم و سطح دارای فاصله ____۲____، پایین چشم است.
- عصب بینایی از بخش ____۳____ کره چشم خارج می‌شود.

- عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت ____۴____ می‌رود یعنی اگر عصب به سمت راست رفت این چشم چپ است.
- ____۵____ روی صلبیه کره چشم قرار دارد.
- در چشم گاو در زیر لایه شبکیه، ____۶____ وجود دارد که نور را ____۷____ می‌کند و باعث تقویت دید در شب می‌شود.
- چشم انسان لایه درخشان ندارد.

KEY WORDS

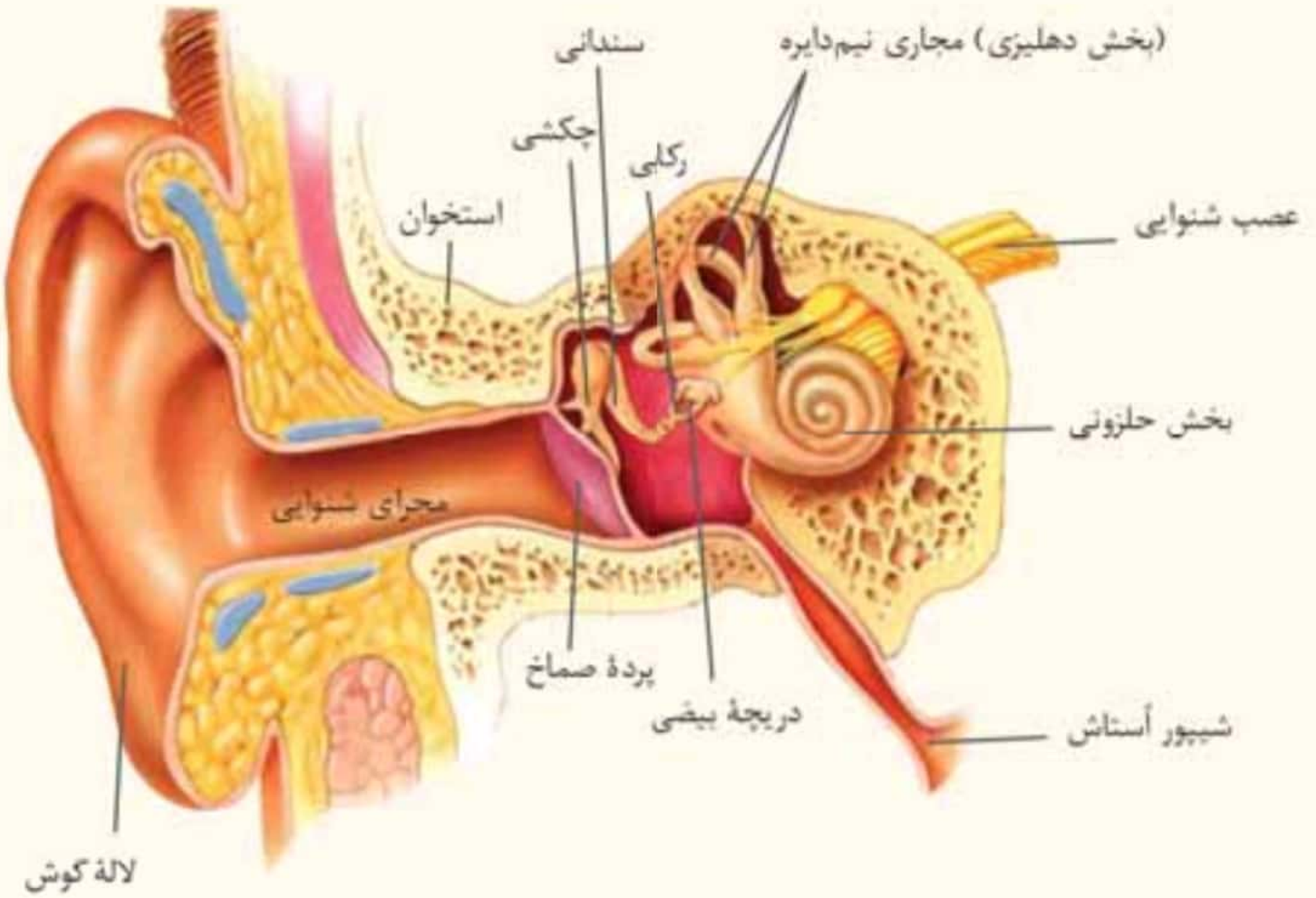
۱. بیشتر	۲. کمتر	۳. پایینی	۴. مخالف
۵. بافت چربی	۶. لایه درخشان	۷. بازتاب	

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 175

ساختار گوش



MINI BOX

ساختار گوش

گوش بیرونی:

- لاله گوش + مجرای گوش = ۱ _____
- لاله گوش ⟵ جمع‌آوری امواج صوتی
- مجرای گوش ⟵ انتقال امواج صوتی به گوش میانی
- موهای کرک مانند درون مجرای گوش و موادی که غده‌های درون مجرا ترشح می‌کنند نقش ۲ _____ دارند.
- حفاظت انتهای مجرای گوش و گوش میانی و درونی بر عهده استخوان ۳ _____ است که بافت اسفنجی دارد.
- بین گوش بیرونی و میانی ۴ _____ قرار دارد.
- در شکل، پایین لاله گوش، بافت چربی دیده می‌شود.

گوش میانی:

- ۳ استخوان چکشی، سندانی و رکابی در این بخش قرار دارند.

گوش میانی:

- ۳ استخوان چکشی، سندانی و رکابی در این بخش قرار دارند.

ارتباط حلق و گوش میانی ← شیپور استاش ← انتقال هوا به گوش میانی ← یکسان شدن فشار در دو طرف پردهٔ صماخ

- استخوان چکشی از سمت [۵] خود به مرکز پرده صماخ متصل می‌شود.
- استخوان سندانی از قسمت ضخیم خود با استخوان چکشی و از بخش نازک خود با استخوان رکابی مفصل می‌شود.
- کف رکابِ استخوان رکابی روی [۶] قرار دارد.
- استخوان‌های گوش میانی با هم [۷] دارند.

گوش درونی:

گوش درونی:
- بخش حلزونی ← [۸]
- بخش دهلیزی ← [۹]

- پرده صماخ بین گوش بیرونی و میانی است.
- دریچه بیضی بین گوش میانی و درونی است.

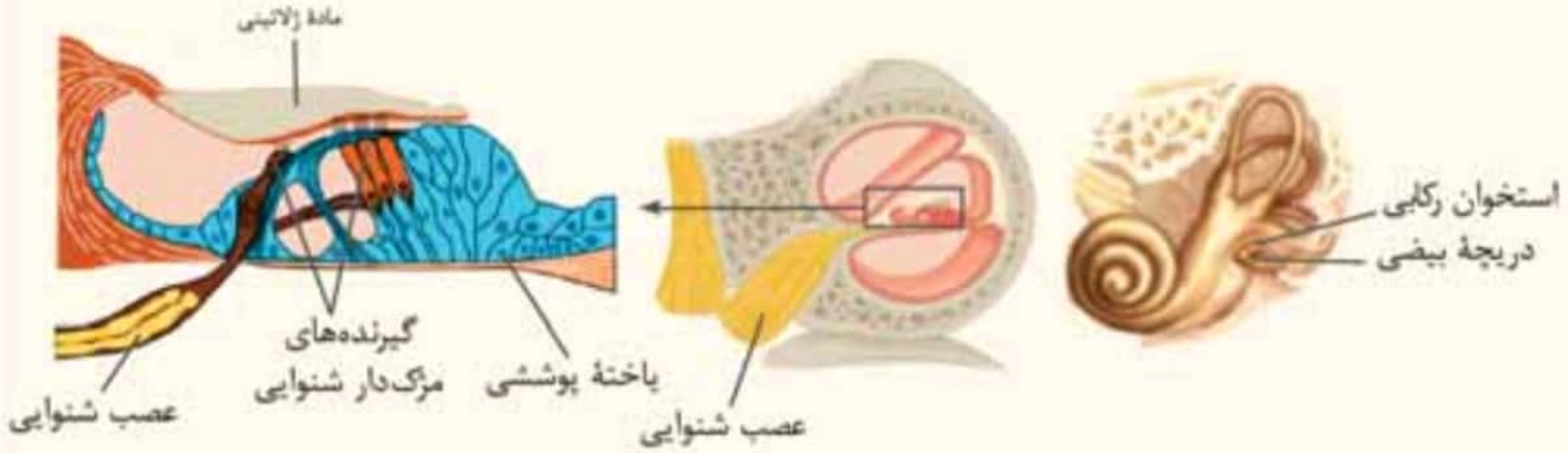
KEY WORDS

۱. گوش بیرونی	۲. حفاظتی	۳. گیجگاهی
۴. پرده صماخ	۵. دسته	۶. دریچه بیضی
۷. مفصل	۸. شنوایی	۹. تعادل

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 176 یاخته‌های مژک‌دار حلزون گوش



MINI BOX

مسیر صدا:

صوت ← لالهٔ گوش ← مجرای شنوایی ← پردهٔ صماخ ← استخوان چکشی ← استخوان سندانی ← استخوان رکابی ← دریچهٔ بیضی ← مایع درون حلزون ← گیرنده‌های شنوایی (یاخته‌های مژک‌دار)

عصب شنوایی ← تولید پیام عصبی

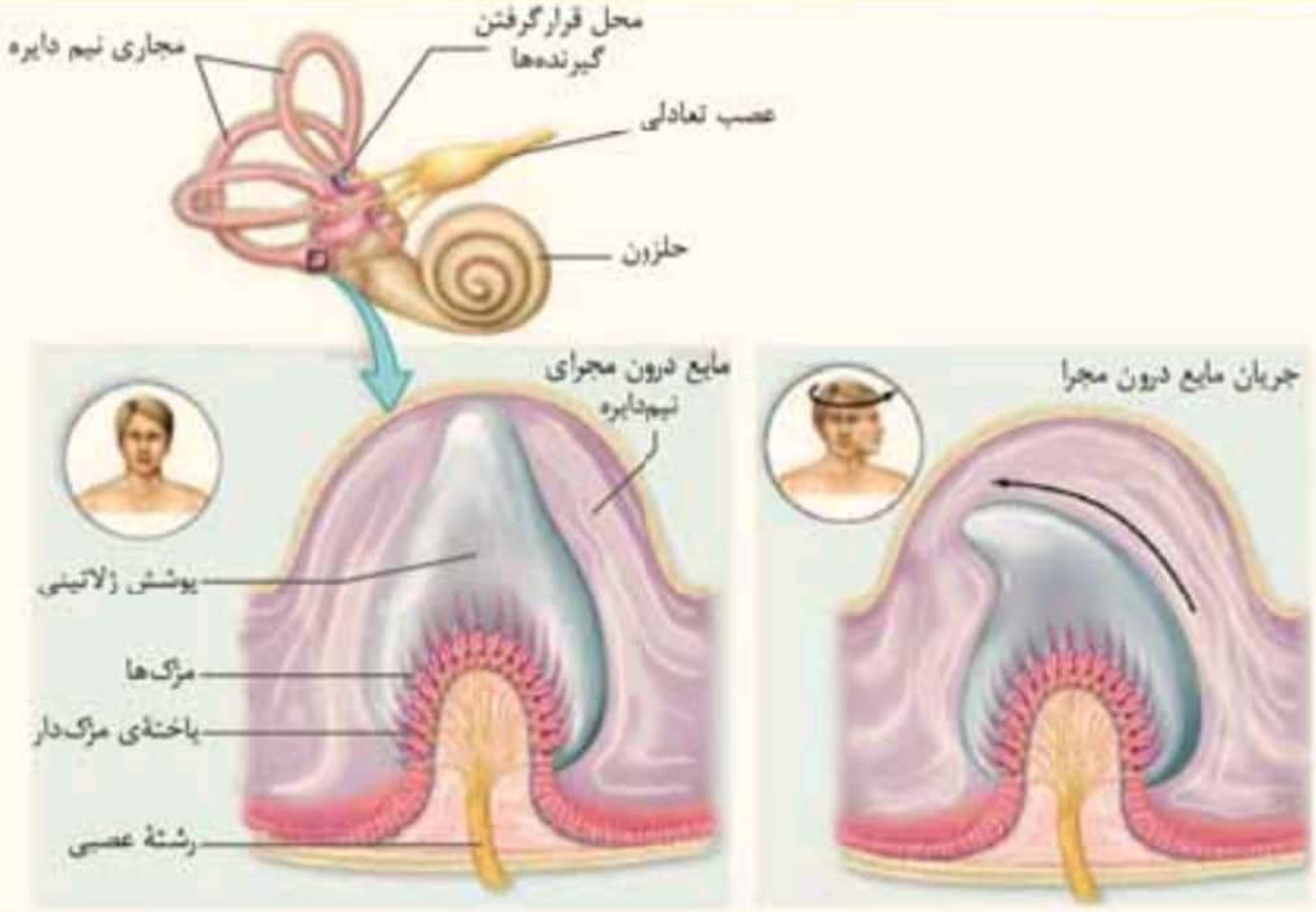
تالاموس ← قشر مخ (بخش گیجگاهی)

- صوت ← انرژی ← (۱) ← پیام عصبی
- صوت مستقیماً به پیام عصبی تبدیل نمی‌شود.
- (۲) گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی با (۳) در تماس هستند.
- گیرنده‌های شنوایی با (۴) سیناپس دارند.
- یاخته‌های پوششی بخش حلزونی گوش با ماده ژلاتینی تماس (۵).
- آکسون یاخته‌های عصبی حسی بخش (۶) عصب گوش را تشکیل می‌دهند.
- گیرنده‌های (۷) شنوایی در بین یاخته‌های بافت پوششی قرار گرفته‌اند.
- تعداد یاخته‌های بافت پوششی از گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی (۸) است.

KEY WORDS

۱. مکانیکی ۲. مژک‌های ۳. پوشش ژلاتینی ۴. نورون‌های حسی
۵. ندارند ۶. شنوایی ۷. مژک‌دار ۸. بیشتر

PICTURE 177 چگونگی تحریک گیرنده‌های تعادلی در مجاری نیم‌دایره



MINI BOX

- بیشتر یاخته‌های مجاری نیم‌دایره مژک‌دار [۱] .
- عصب تعادلی گوش از اجتماع [۲] تشکیل می‌شود و با مایع درون مجرای نیم‌دایره در تماس [۳] .
- یاخته‌های مژک‌داری که در تماس با پوشش ژلاتینی هستند ظاهری متفاوت با سایر یاخته‌ها دارند.
- عصب تعادلی گوش فقط به [۴] متصل است.
- در بخش دهلیزی، حرکت مایع مجرای نیم‌دایره باعث خم شدن ماده ژلاتینی و سپس خم شدن مژک‌ها می‌شود.
- در بخش حلزونی حرکت مایع حلزونی باعث خم شدن مژک‌ها می‌شود.

KEY WORDS

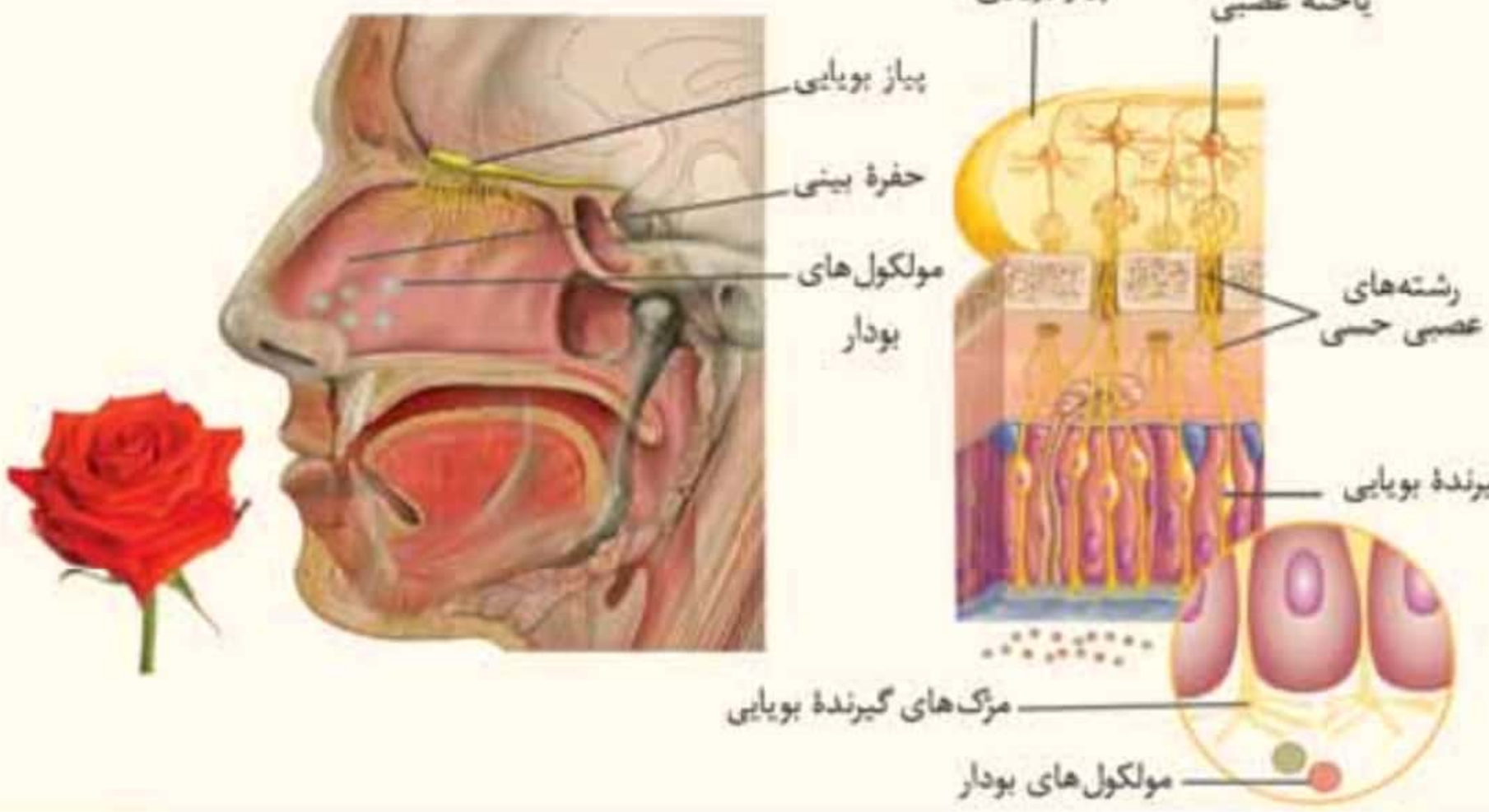
۱. نیستند ۲. آکسون‌ها ۳. نیست ۴. یاخته‌های مژک‌دار

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 178

گیرنده‌های بویایی



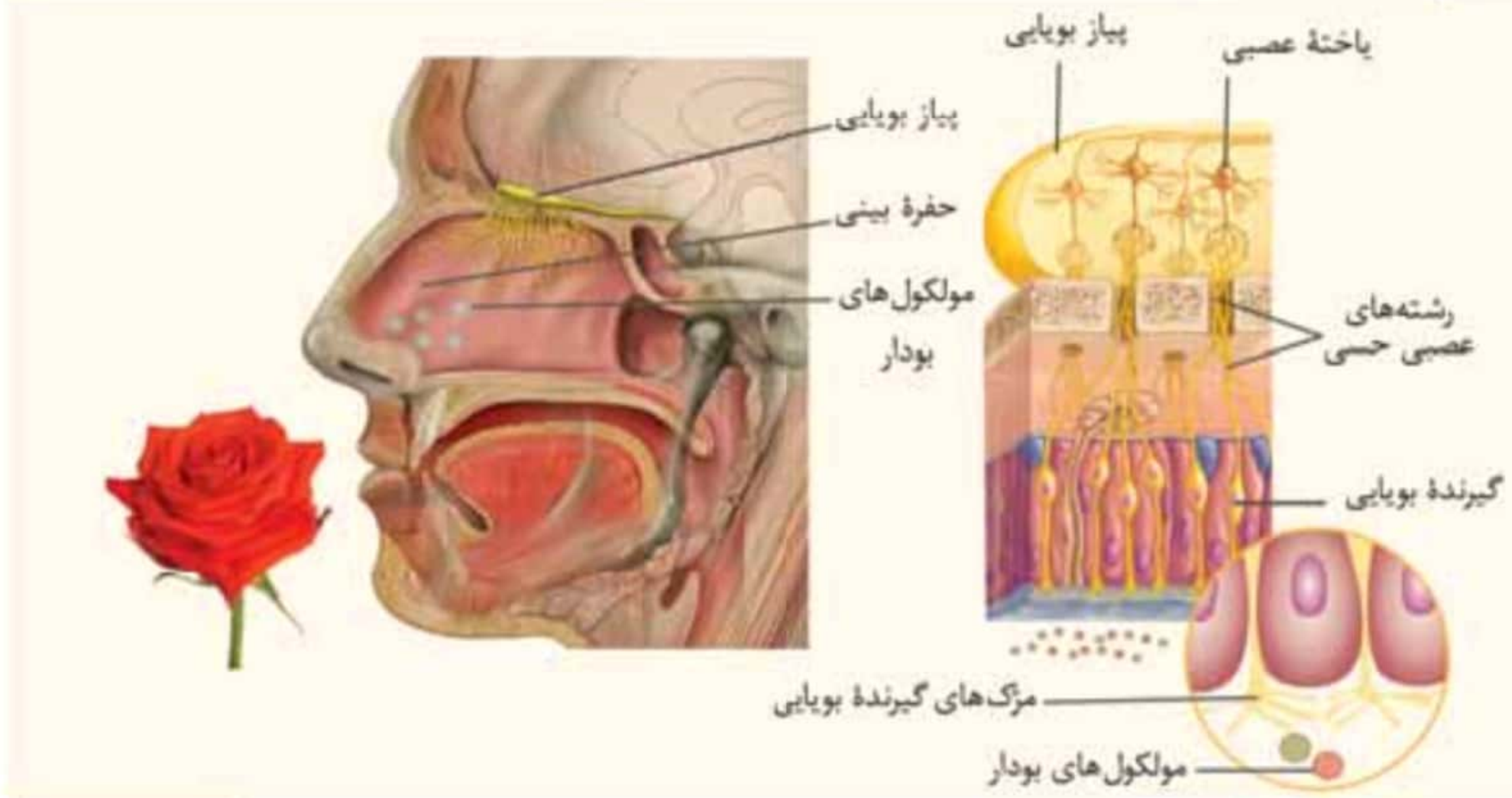
MINI BOX

گیرنده‌های بویایی:

- در سقف [۱] قرار دارند.
- این گیرنده‌ها یاخته‌های عصبی‌اندکه دندریت‌شان [۲] است.
- آکسون این یاخته‌ها، پیام‌های بویایی را به لوب‌های بویایی مغز می‌برند و پیام بویایی سرانجام به [۳] ارسال می‌شود.
- در سقف حفره بینی، دندریت یاخته عصبی حسی، یاخته‌های پوششی استوانه‌ای و تعداد کمی یاخته کوچک در قاعده دیده می‌شود و رشته‌های عصبی حسی هم در بالای این سه یاخته وجود دارند.
- پیاز بویایی در داخل حفره بینی قرار [۴] است.
- بافت پوششی سقف حفره بینی از یک لایه [۵] تشکیل شده است و مژک‌دار [۶].
- مژک‌های دندریت‌های یاخته‌های عصبی حسی در [۷] قرار دارند.
- [۸] گیرنده‌های بویایی در بین یاخته‌های پوششی سقف حفره بینی قرار دارد.
- آکسون‌های گیرنده‌های بویایی پس از عبور از سوراخ‌های استخوان جمجمه به پیاز بویایی می‌روند.
- در زیر بافت پوششی، لایه زیر مخاط وجود دارد که رشته‌های عصبی از آن عبور می‌کنند.
- بین پیاز بویایی و لایه زیر مخاط بافت پیوندی استخوان وجود دارد.

KEY WORDS

۱. حفره بینی ۲. مژک‌دار ۳. قشر مخ



MINI BOX

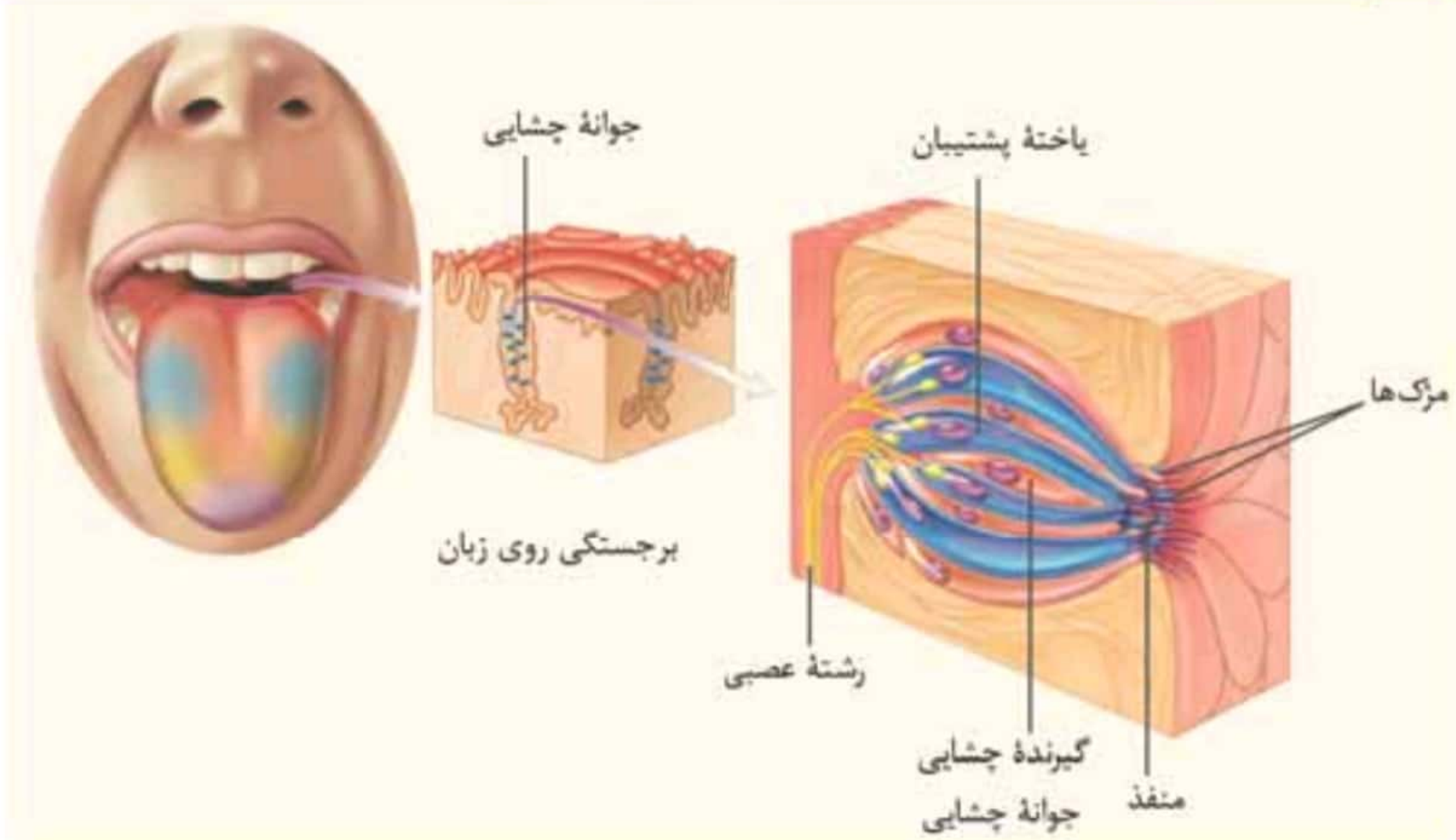
گیرنده‌های بویایی:

- در سقف [۱] قرار دارند.
- این گیرنده‌ها یاخته‌های عصبی‌اندکه دندریت‌شان [۲] است.
- آکسون این یاخته‌ها، پیام‌های بویایی را به لوب‌های بویایی مغز می‌برند و پیام بویایی سرانجام به [۳] ارسال می‌شود.
- در سقف حفره بینی، دندریت یاخته عصبی حسی، یاخته‌های پوششی استوانه‌ای و تعداد کمی یاخته کوچک در قاعده دیده می‌شود و رشته‌های عصبی حسی هم در بالای این سه یاخته وجود دارند.
- پیاز بویایی در داخل حفره بینی قرار [۴] است.
- بافت پوششی سقف حفره بینی از یک لایه [۵] تشکیل شده است و مژک‌دار [۶].
- مژک‌های دندریت‌های یاخته‌های عصبی حسی در [۷] قرار دارند.
- [۸] گیرنده‌های بویایی در بین یاخته‌های پوششی سقف حفره بینی قرار دارد.
- آکسون‌های گیرنده‌های بویایی پس از عبور از سوراخ‌های استخوان جمجمه به پیاز بویایی می‌روند.
- در زیر بافت پوششی، لایه زیر مخاط وجود دارد که رشته‌های عصبی از آن عبور می‌کنند.
- بین پیاز بویایی و لایه زیر مخاط بافت پیوندی استخوان وجود دارد.

KEY WORDS

۱. حفره بینی
۲. مژک‌دار
۳. قشر مخ
۴. نگرفته
۵. یاخته استوانه‌ای
۶. نیست
۷. مخاط بینی
۸. جسم یاخته‌ای

PICTURE 179 گیرنده‌های چشایی زبان



MINI BOX

- گیرنده‌های چشایی درون ___۱___ قرار دارند.
- جوانه‌های چشایی در دهان و برجستگی‌های زبان وجود دارند.
- در جوانه چشایی، فقط ___۲___ با نورون‌های حسی سیناپس دارند و ___۳___ با نورون‌های حسی سیناپس نمی‌دهند.
- جوانه چشایی به جز یاخته پشتیبان و یاخته چشایی، تعدادی یاخته کوچک در قاعده خود دارد.
- هر جوانه چشایی ___۴___ دارد.
- یاخته‌های چشایی ___۵___ هستند.
- در اطراف جوانه‌های چشایی، ___۶___ وجود دارد.

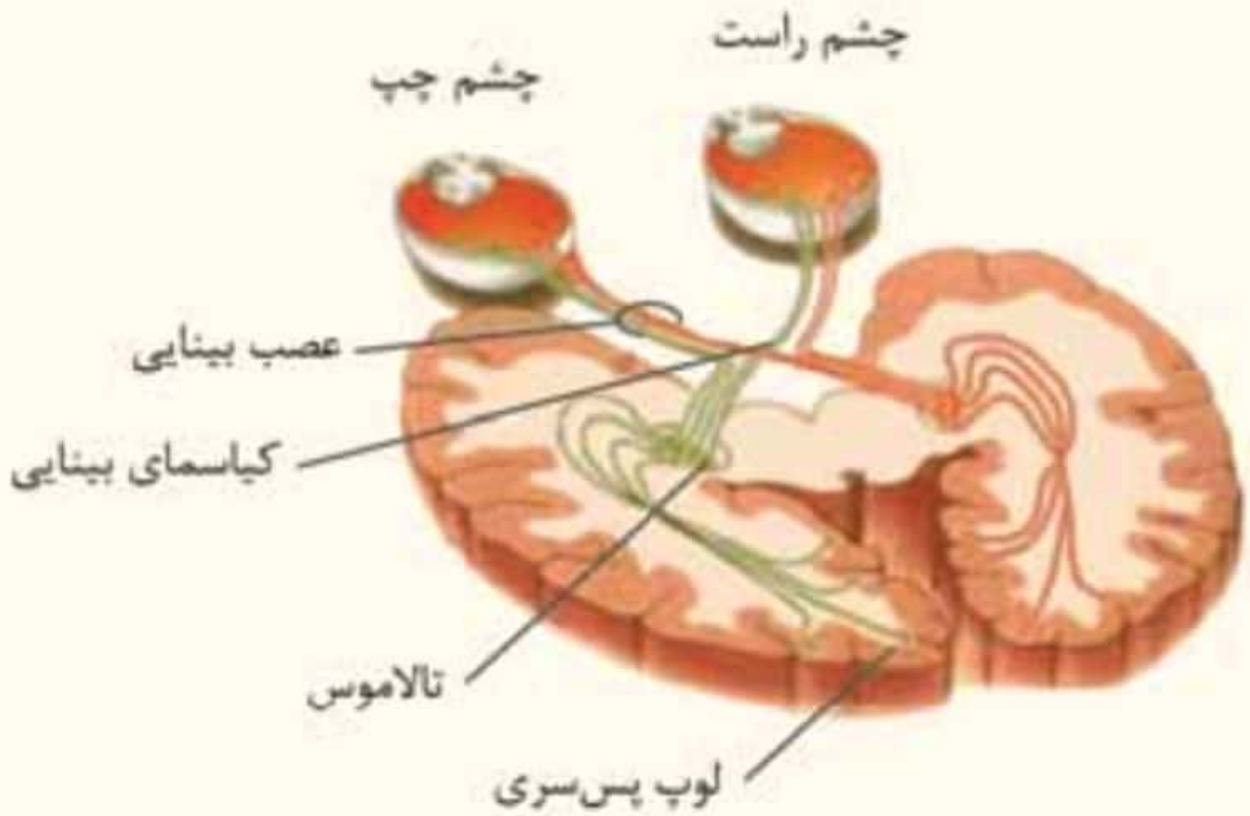
KEY WORDS

۱. جوانه چشایی	۲. گیرنده‌های چشایی	۳. یاخته‌های پشتیبان
۴. یک منفذ	۵. مژک دار	۶. بافت پوششی سنگ‌فرشی چند لایه

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 180

مسیر پیام‌های بینایی



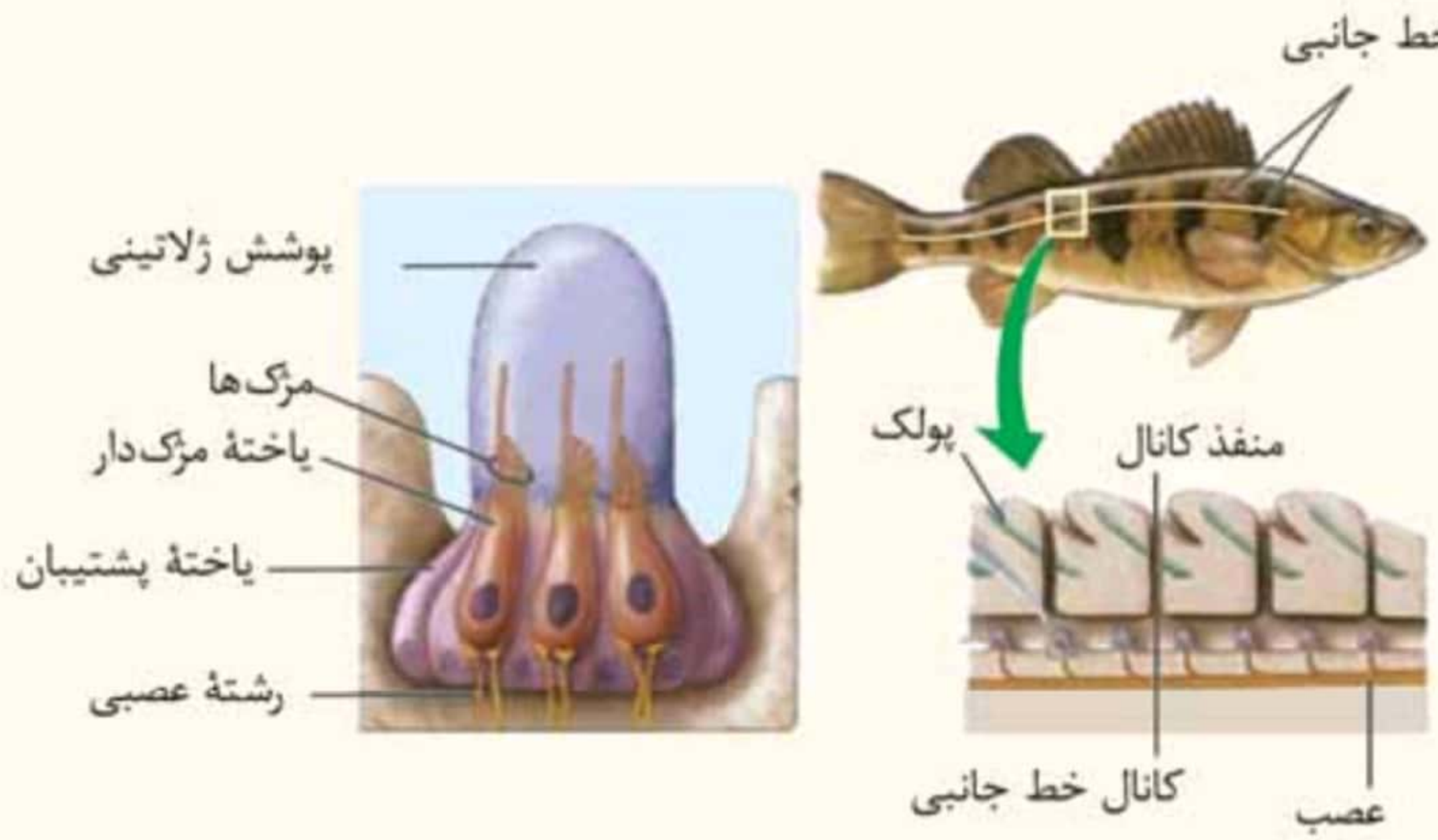
MINI BOX

- از هر چشم یک عصب بینایی خارج می‌شود.
- ــــــ[۱]ــــــ هر نیمکره، از هر دو چشم اطلاعات بینایی را دریافت می‌کند.
- اطلاعات بینایی نیمه داخلی هر چشم در ــــــ[۲]ــــــ متقاطع می‌شود و به ــــــ[۳]ــــــ و سپس به لوب پس‌سری نیمکره ــــــ[۴]ــــــ می‌رود.
- کیاسمای بینایی محلی است که اعصاب بینایی پس از خروج از چشم در آن‌جا به هم می‌رسند.
- ــــــ[۵]ــــــ هر عصب بینایی پس از عبور از ــــــ[۶]ــــــ به لوب پس سری همان سمت می‌رود.
- از هر چشم به هر دو نیمکره پیام عصبی می‌رود.
- همه اطلاعات بینایی برای رسیدن به لوب پس سری باید از ــــــ[۷]ــــــ عبور کنند.
- کیاسمای بینایی محل تقاطع نیمه ــــــ[۸]ــــــ اعصاب بینایی است.
- نورون‌های هر عصب بینایی در تالاموس با نورون دیگری سیناپس می‌کنند و ادامه مسیر تا لوب پس سری توسط آکسون‌های نورون‌های دوم طی می‌شود.

KEY WORDS

۱. لوب پس سری	۲. کیاسمای بینایی	۳. تالاموس	۴. مقابل
۵. تیمه‌خارجی	۶. تالاموس	۷. تالاموس	۸. داخلی

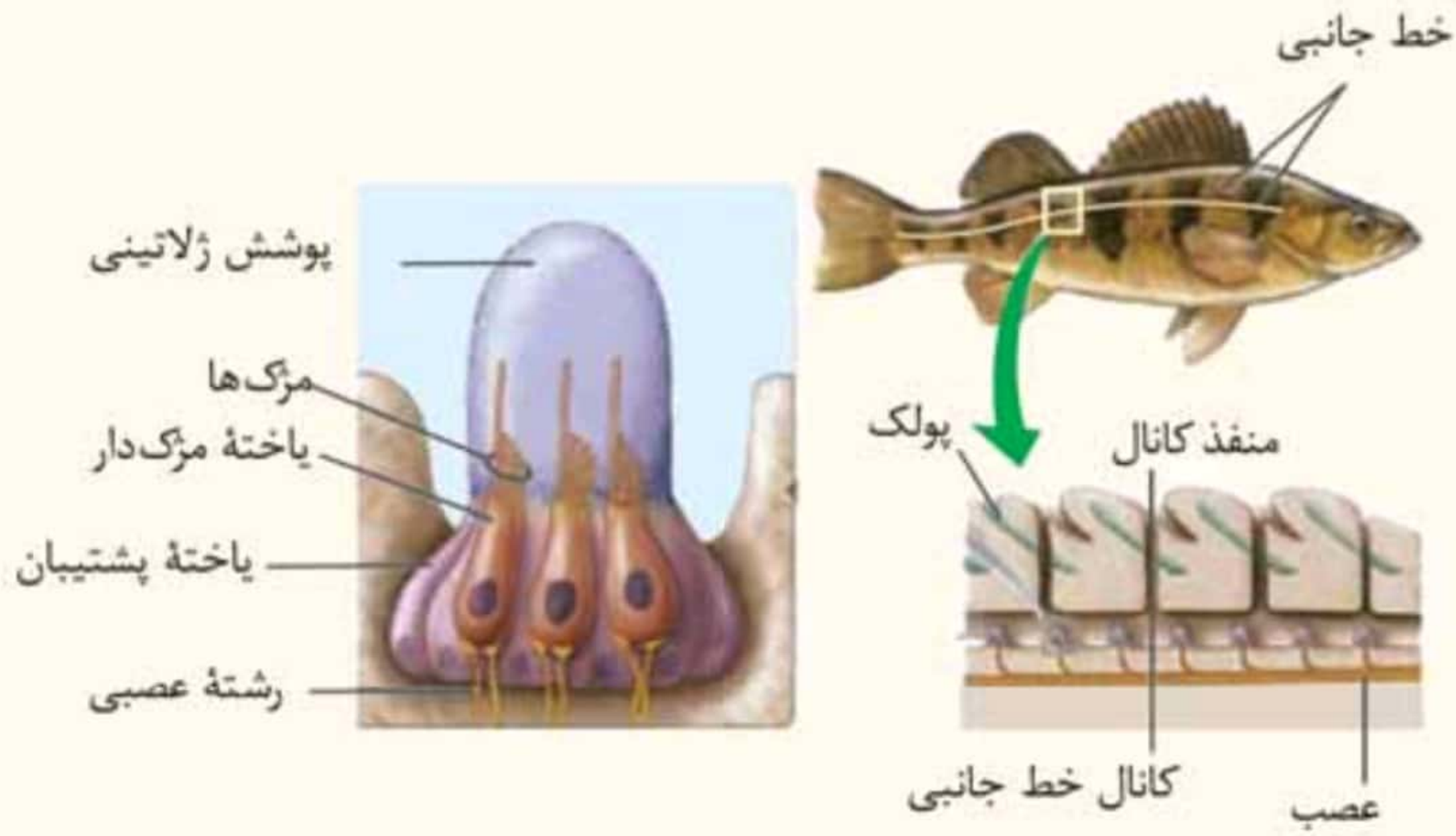
PICTURE 181 ساختار خط جانبی در ماهی



MINI BOX

- خط جانبی ۱ ــــــ است در زیر پوست ماهی که توسط سوراخ‌هایی با محیط بیرون در ارتباط است و در ۲ ــــــ بدن ماهی وجود دارد.
- درون کانال یاخته‌های ۳ ــــــ وجود دارند که در واقع گیرنده‌های ۴ ــــــ هستند و در بین یاخته‌های پشتیبان قرار دارند.
- طول مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار با یکدیگر متفاوت است.
- یاخته‌های پشتیبان مژک ۵ ــــــ .
- از هر یاخته مژک‌دار بیش از یک رشته عصبی خارج شده است.
- هر دو نوع یاخته‌های مژک‌دار و پشتیبان با ۶ ــــــ در تماس‌اند.
- تعداد یاخته‌های پشتیبان ۷ ــــــ از یاخته‌های مژک‌دار است.
- دندریت حسی رشته عصبی فقط به یاخته مژک‌دار متصل است و اتصالی به یاخته پشتیبان ندارد.
- خط جانبی از نزدیکی آبشش تا باله دمی امتداد دارد.
- سوراخ‌های کانال جانبی از زیر پوست و پولک خارج می‌شود.

KEY WORDS



MINI BOX

- خط جانبی ۱ ــــــ است در زیر پوست ماهی که توسط سوراخ‌هایی با محیط بیرون در ارتباط است و در ۲ ــــــ بدن ماهی وجود دارد.
- درون کانال یاخته‌های ۳ ــــــ وجود دارند که در واقع گیرنده‌های ۴ ــــــ هستند و در بین یاخته‌های پشتیبان قرار دارند.
- طول مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار با یکدیگر متفاوت است.
- یاخته‌های پشتیبان مژک ۵ ــــــ.
- از هر یاخته مژک‌دار بیش از یک رشته عصبی خارج شده است.
- هر دو نوع یاخته‌های مژک‌دار و پشتیبان با ۶ ــــــ در تماس‌اند.
- تعداد یاخته‌های پشتیبان ۷ ــــــ از یاخته‌های مژک‌دار است.
- دندریت حسی رشته عصبی فقط به یاخته مژک‌دار متصل است و اتصالی به یاخته پشتیبان ندارد.
- خط جانبی از نزدیکی آبشش تا باله دمی امتداد دارد.
- سوراخ‌های کانال جانبی از زیر پوست و پولک خارج می‌شود.

KEY WORDS

۱. کانالی
۲. دو طرف
۳. مژک‌داری
۴. مکانیکی
۵. ندارند
۶. ماده ژلاتینی
۷. بیشتر

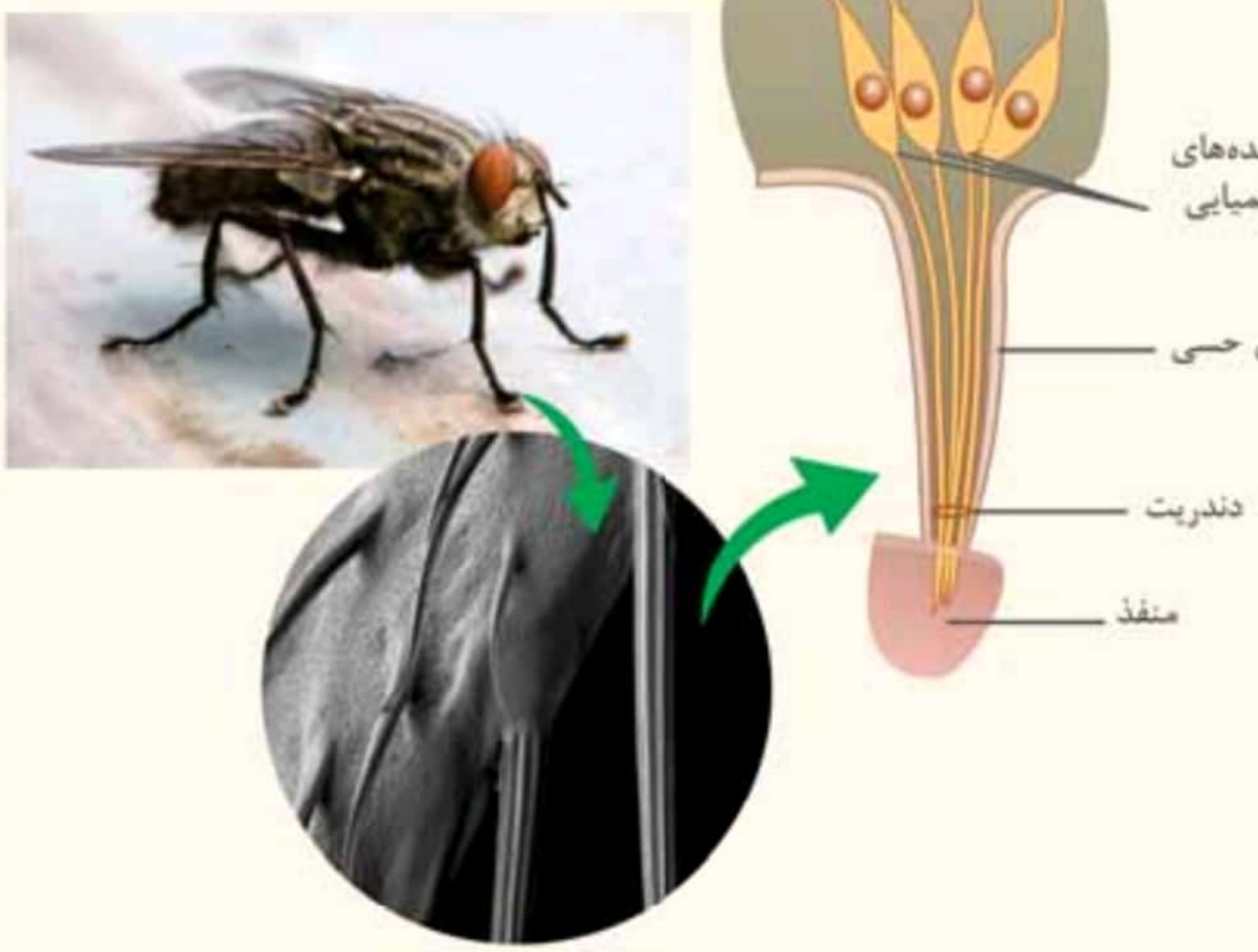
PICTURE 182

گیرنده شیمیایی در مگس

MINI BOX

- مگس جزو [۱] ــــــ است و [۲] ــــــ حشرات ۶ پا دارند.
- هر گیرنده شیمیایی شامل [۳] ــــــ است.
- رشته‌های عصبی از اجتماع [۴] ــــــ به وجود می‌آیند.
- آکسون و جسم یاخته‌ای گیرنده‌های شیمیایی [۵] ــــــ موی حسی مگس قرار دارند.
- رشته‌های عصبی به سمت [۶] ــــــ مگس می‌روند.
- در انتهای موی حسی [۷] ــــــ قرار دارد که گیرنده‌های [۸] ــــــ به وسیله آن با محیط بیرون در ارتباط‌اند.

KEY WORDS



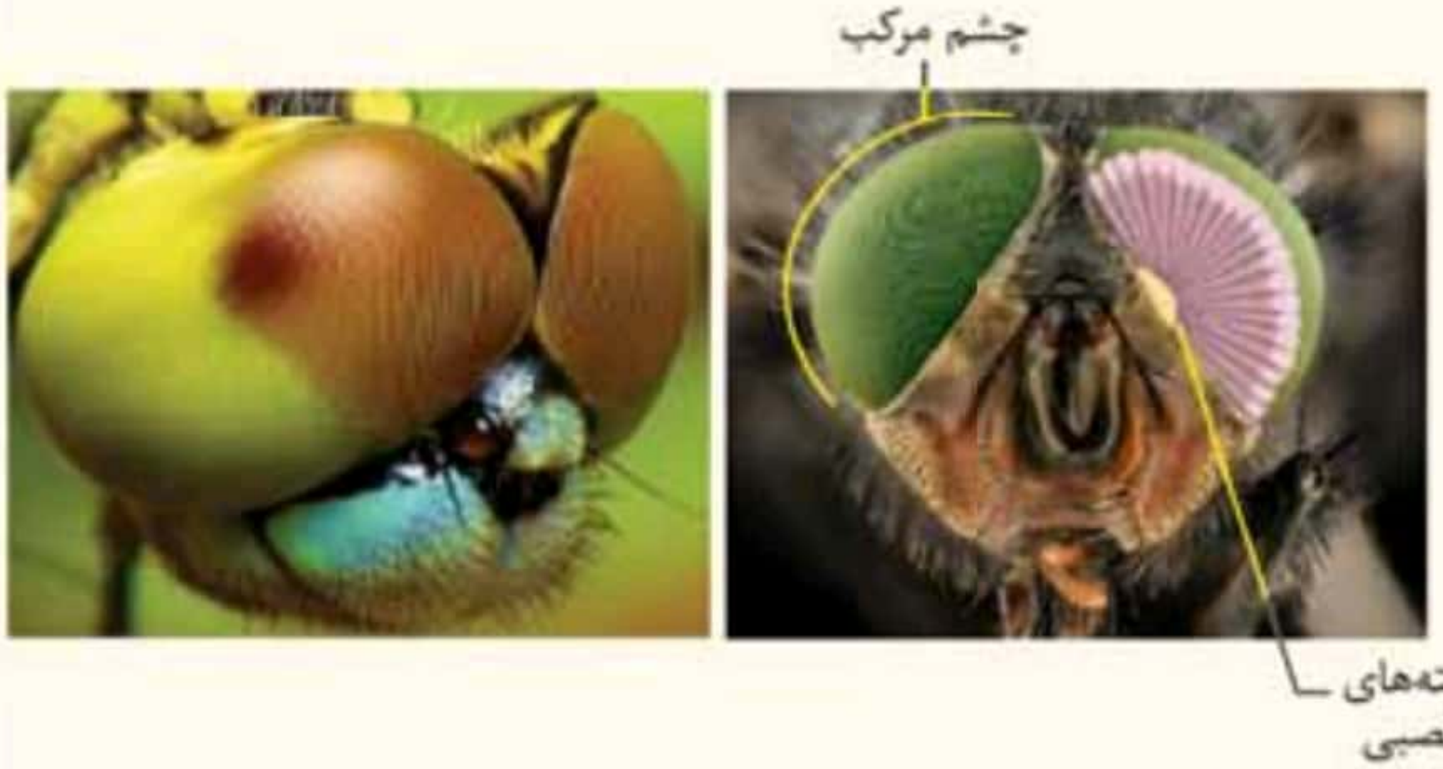
MINI BOX

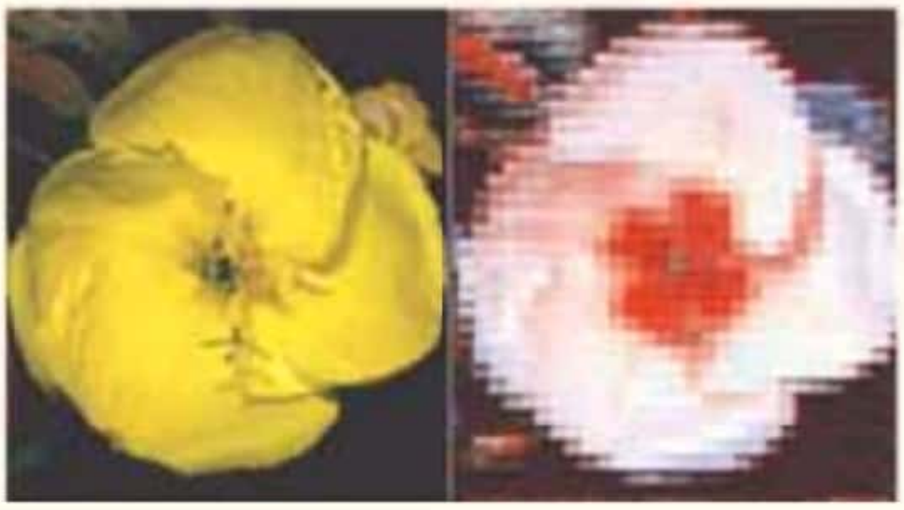
- مگس جزو [۱] است و [۲] حشرات ۶ پا دارند.
- هر گیرنده شیمیایی شامل [۳] است.
- رشته‌های عصبی از اجتماع [۴] به وجود می‌آیند.
- آکسون و جسم یاخته‌ای گیرنده‌های شیمیایی [۵] موی حسی مگس قرار دارند.
- رشته‌های عصبی به سمت [۶] مگس می‌روند.
- در انتهای موی حسی [۷] قرار دارد که گیرنده‌های [۸] به وسیله آن با محیط بیرون در ارتباط‌اند.

KEY WORDS

۱. حشرات
۲. همه
۳. دندریت نورون حسی
۴. آکسون‌های گیرنده‌های شیمیایی
۵. خارج از
۶. مغز
۷. منفذی
۸. شیمیایی

PICTURE 183 چشم مرکب حشرات و تصویر موزاییکی





MINI BOX

- چشم مرکب در ۱ دیده می‌شود.
- هر واحد بینایی = یک قرنیه + یک عدسی + چند یاخته گیرنده نور
- ۲ بین قرنیه و یاخته‌های گیرنده نور قرار گرفته است.
- هر گیرنده نوری یاخته تمایز یافته‌ای است که با یک رشته عصبی سیناپس دارد.
- علت ایجاد تصویر موزاییکی در چشم مرکب این است که هر واحد بینایی به طور مستقل به مغز پیام عصبی می‌فرستد.

KEY WORDS

۱. حشرات ۲. عدسی

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 184

ساختار مغز ماهی

MINI BOX

- در ماهی ۱ ـــــ انسان مخ ۲ ـــــ از مخچه است.
- مخچه و بصل‌النخاع در سطح پشتی لوب ۳ ـــــ ماهی قرار دارند.
- ۴ ـــــ اولین بخش مغز ماهی در سمت جلو است.
- نسبت لوب بویایی ماهی در مقایسه با سایر قسمت‌های مغز ماهی بیشتر از نسبت لوب بویایی انسان در مقایسه با سایر قسمت‌های مغز انسان است.
- لوب بویایی در ۵ ـــــ لوب بینایی قرار دارد.
- ۶ ـــــ بزرگ‌ترین قسمت مغز ماهی است.
- ۷ ـــــ بالاترین قسمت مغز ماهی هستند.
- بصل‌النخاع از مخچه ۸ ـــــ است.

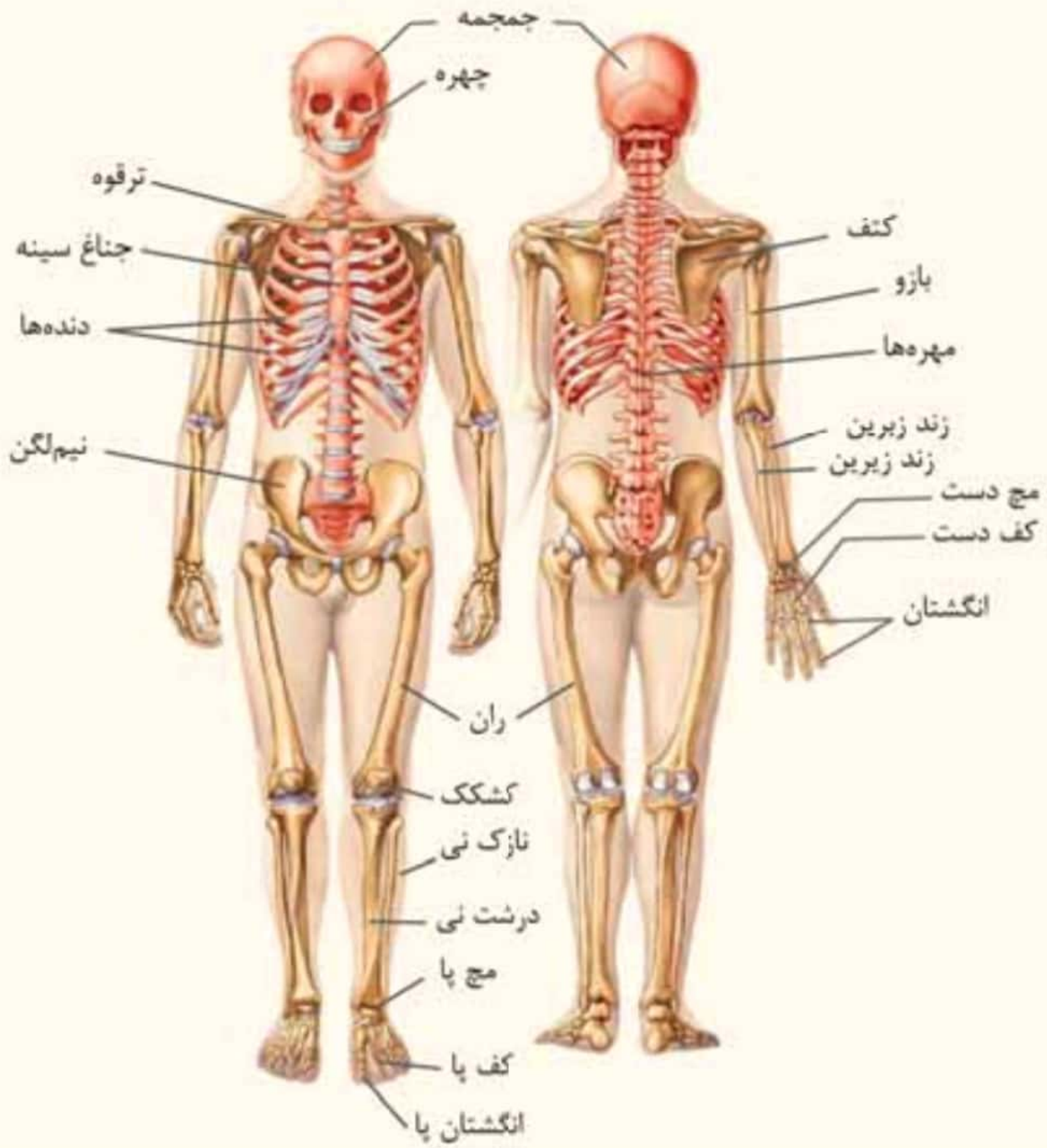
KEY WORDS

۱. برخلاف	۲. کوچک‌تر	۳. بینایی	۴. لوب بویایی
۵. جلوی	۶. لوب بینایی	۷. نیمکره‌های مخچه	۸. کوچک‌تر

NOTE

PICTURE 185

اسکلت انسان



MINI BOX

- اسکلت انسان
  - بخش محوری
    - جمجمه
    - دنده‌ها
    - جناغ سینه
    - ستون فقرات
  - بخش جانبی
    - اندام فوقانی و تحتانی
    - ترقوه
    - لگن
    - کتف

- وظیفه اصلی اسکلت محوری ← حفاظت از اندام‌های حیاتی مثل قلب و مغز

- استخوان‌های گوش [۱] ــــــ جزو اسکلت محوری بدن هستند.
- [۲] ــــــ استخوان‌های سر جزو جمجمه‌اند.
- در بدن ۱۲ جفت دنده، ۲ استخوان کتف، ۲ ترقوه و یک جناغ سینه داریم.
- ستون مهره‌ها ۲۴ تا مهره دارد.
- ترقوه و دنده‌های اول تا پنجم مستقیماً به جناغ متصل می‌شوند اما دنده‌های ششم تا دهم با هم یک غضروف مشترک تشکیل می‌دهند که این غضروف به استخوان [۳] ــــــ متصل می‌شود.
- اگر کف دست به صورت صاف به سمت جلو باشد در ساعد زند زبرین نسبت به زند زیرین [۴] ــــــ است.
- مفصل آرنج = استخوان بازو + زند زبرین + زند زبرین
- مفصل شانه = استخوان بازو + کتف
- انگشت کوچک دست در امتداد [۵] ــــــ و انگشت شست در امتداد [۶] ــــــ قرار دارد.
- مفصل زانو = استخوان ران + درشت نی + کشکک
- استخوان [۷] ــــــ در مفصل زانو شرکت نمی‌کند.
- کشکک به انتهای [۸] ــــــ متصل است و به درشت نی و نازک نی متصل نیست.
- نازک نی نسبت به درشت نی [۹] ــــــ است.
- استخوان کتف در پشت قفسه سینه قرار دارد.
- ۲ جفت دنده آخر آزاد هستند و به جناغ متصل نشده‌اند.
- [۱۰] ــــــ بلندترین استخوان بدن انسان است.

KEY WORDS

۱. میانی	۲. همه	۳. جناغ سینه	۴. خارجی‌تر
۵. زند زبرین	۶. زند زبرین	۷. نازک نی	۸. استخوان ران
۹. خارجی‌تر	۱۰. استخوان ران		

NOTE

PICTURE 186

انواع استخوان

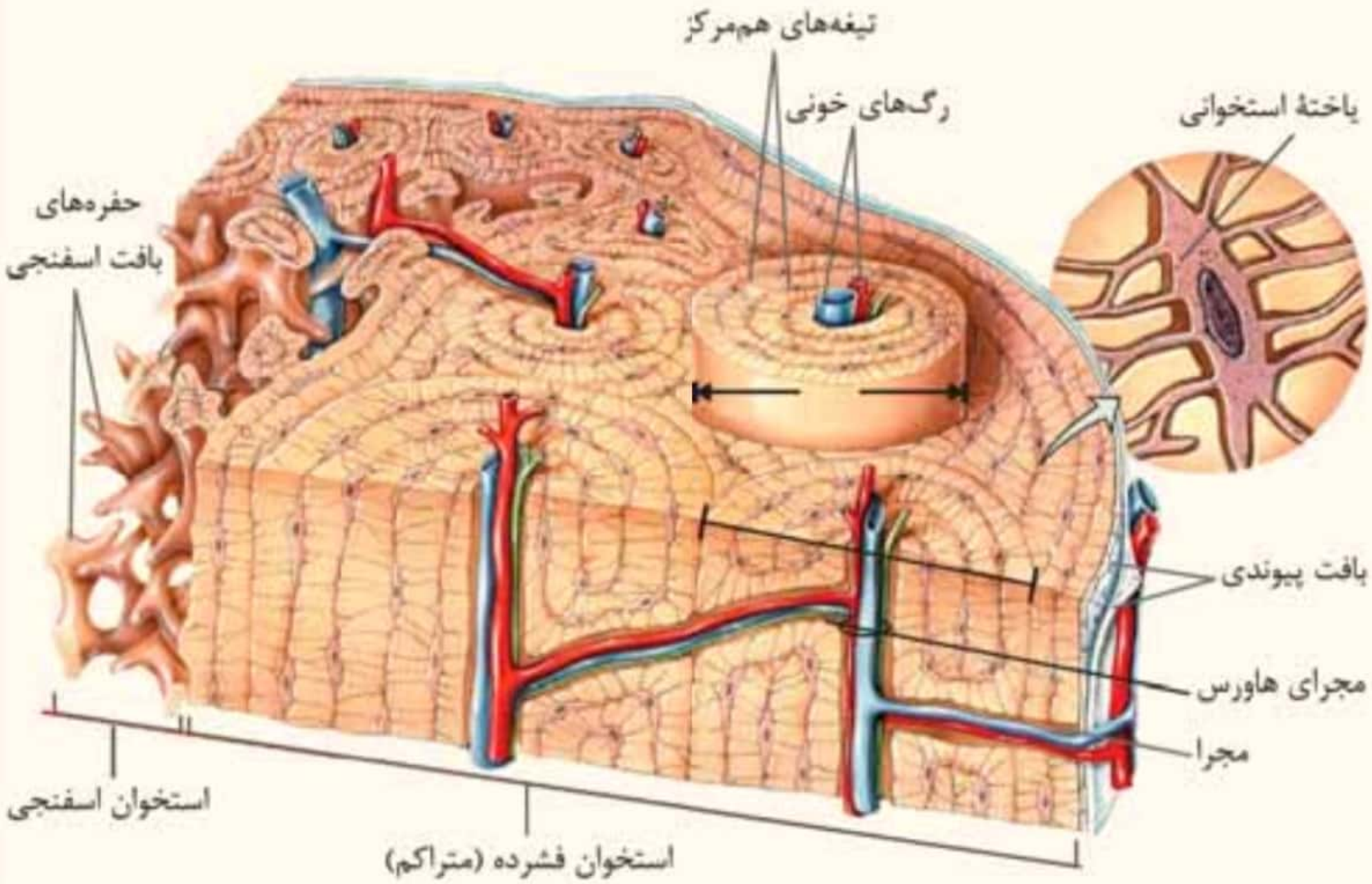
MINI BOX

- انواع استخوان‌ها
  - ۱- دراز ← مثل ران، بازو، درشت نی، نازکی نی و ترقوه
  - ۲- کوتاه ← مثل استخوان‌های مچ دست و پا
  - ۳- پهن ← مثل جمجمه و کتف
  - ۴- نامنظم ← مثل استخوان‌های ستون مهره و لگن

NOTE

PICTURE 187

ساختار بخشی از تنه استخوان دراز و مجرای هاورس



MINI BOX

- هر استخوان ۲ نوع بافت استخوانی دارد { فشرده، اسفنجی }
- بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ۱ به صورت واحدهایی به نام ۲ قرار گرفته است.
- سامانه هاورس: استوانه‌های هم‌مرکز از یاخته‌های استخوانی که ۳ آن‌ها را احاطه کرده است.
- ماده زمینه‌ای از پروتئین‌هایی مثل ۴ و مواد معدنی تشکیل شده است.
- درون مجرای مرکزی هاورس اعصاب و رگ‌های خونی وجود دارد که ارتباط با بیرون را برقرار می‌کنند.
- سطح درونی تنه استخوان دراز ← بافت ۵
- سطح خارجی استخوان دراز ← بافت ۶
- انتهای برآمده استخوان‌های دراز توسط ۷ پر شده است و بافت اسفنجی آن توسط ۸ پر شده است.
- در بافت استخوانی اسفنجی تیغه‌های استخوانی به صورت ۹ قرار گرفته‌اند. بین تیغه‌ها حفره‌هایی وجود دارد که توسط رگ‌ها و مغز استخوان پر شده‌اند.
- مغزاستخوان:
  - مغز قرمز ← فضای درون استخوان اسفنجی را پر می‌کند و محل تشکیل ۱۰ است.
  - مغز زرد ← بیشتر مغز زرد از ۱۱ تشکیل شده است و مجرای مرکزی ۱۲ را پر می‌کند.

- در کم خونی‌های شدید مغز زرد می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود.
- بافت ۱۳ ــــــــــ ، خارجی‌ترین قسمت تنه استخوان دراز است و دو لایه است:

۱- لایه خارجی: بیرونی‌ترین قسمت تنه استخوان‌های دراز

۲- لایه داخلی : با بافت استخوانی فشردهٔ تنه استخوان‌های دراز در تماس است.

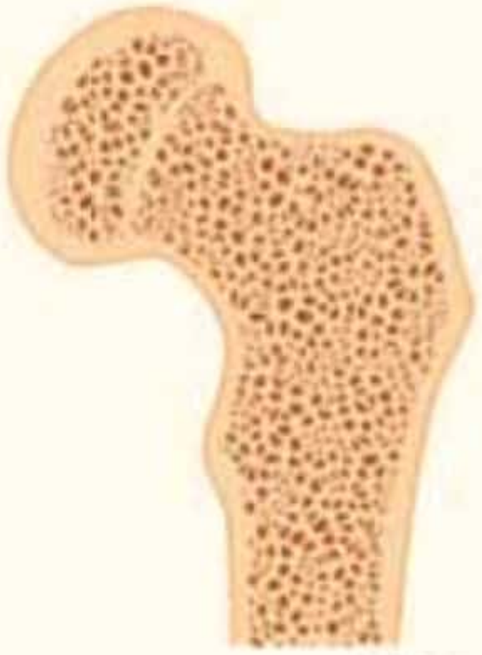
- رگ‌های خونی تغذیه کننده استخوان برای ورود به داخل استخوان بافت پیوندی را سوراخ کرده‌اند.
- همه استخوان‌ها توسط بافت پیوندی پوشیده شده‌اند.
- بافت استخوانی فشرده از خارج با بافت پیوندی و در داخل با استخوان اسفنجی در تماس است.
- یاخته‌های استخوانی ۱۴ ــــــــــ دارند و از طریق این زوائد با یکدیگر در ارتباط‌اند.
- مجرای هاورس رگ ۱۵ ــــــــــ هم دارد. هر مجرای هاورس یک سرخرگ و یک سیاهرگ دارد.
- مجرای دو سیستم هاورس مجاور، از طریق مجراهای عرضی با یکدیگر و با بافت پیوندی خارجی و بافت اسفنجی در ارتباط‌اند.
- درون بافت استخوانی فشرده هیچ نوع مغز استخوانی (قرمز و زرد) وجود ندارد.
- وسط بافت اسفنجی مجرای مرکزی استخوان وجود دارد.
- در فاصله بین دو سیستم هاورس یاخته‌های استخوانی و ماده زمینه‌ای وجود دارد و این یعنی همه یاخته‌های استخوانی در تشکیل سیستم هاورس شرکت نمی‌کنند.
- استخوان اسفنجی، سامانه هاورس ۱۶ ــــــــــ !
- در انتهای برآمده‌ی استخوان‌های دراز علاوه بر بافت اسفنجی، لایه نازکی از بافت فشرده وجود دارد که سطح خارجی آن را می‌پوشاند.
- هر جا که استخوان اسفنجی دارد مغز قرمز استخوان وجود دارد جز در تنه استخوان‌های دراز که بافت اسفنجی آن مغز ندارد.
- مجرای مرکزی با ۱۷ ــــــــــ پر شده است.
- مجرای هاورس ۱۸ ــــــــــ نیز دارد که در شکل کتاب درسی مشخص نشده است.

KEY WORDS

۱. دراز	۲. سامانه هاورس	۳. ماده زمینه‌ای	۴. کلاژن
۵. اسفنجی	۶. پیوندی	۷. بافت اسفنجی	۸. مغز قرمز
۹. نامنظم	۱۰. یاخته‌های خونی	۱۱. جربی	۱۲. استخوان‌های دراز
۱۳. پیوندی	۱۴. زوائد سیتوپلاسمی	۱۵. لنفی	۱۶. ندارد
۱۷. مغز استخوان زرد	۱۸. عصب		

PICTURE 188

شکستگی و پوکی استخوان



استخوان طبیعی

استخوان مبتلا به پوکی

MINI BOX

- استخوان‌ها بر اثر افزایش نیروی وارده چه در اثر فعالیت بدنی مانند ورزش و چه با افزایش وزن ضخیم، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند.
- بعد از جنینی، استخوان‌ها به تدریج بر اثر [۱] افزوده شدن نمک‌های و [۲] افزایش ساخت رشته‌های سخت می‌شوند.

اثر هورمون‌ها بر تشکیل و تخریب استخوان‌ها:

۱- هورمون‌های جنسی ← ترشح این هورمون‌ها بعد از بلوغ باعث رشد اندام‌ها و افزایش استحکام استخوان‌ها می‌شود.

۲- هورمون رشد ← با اثر بر استخوان‌ها باعث رشد طولی و افزایش قد می‌شود.

۳- کلسی‌تونین ← برداشت کلسیم از استخوان‌ها را [۳] می‌کند ← ضخیم و محکم شدن استخوان‌ها.

۴- هورمون پاراتیروئیدی ← با تأثیر بر روی استخوان‌ها، کلیه‌ها و روده باعث [۴] می‌شود.

نکته: استخوان بانک کلسیم بدن و هورمون پاراتیروئیدی کلید برداشت کلسیم از این بانک است.

- کاهش تراکم توده استخوانی ← پوکی استخوان
- یاخته‌های استخوانی حاضر در اطراف محل شکستگی‌ها یاخته‌های جدید استخوانی می‌سازند پس یاخته‌های استخوانی [۵] قابلیت تقسیم شدن.
- [۶] در جذب کلسیم غذا از [۷] نقش دارد.
- اختلال در ترشح صفرا ← اختلال در گوارش و جذب چربی‌ها ← اختلال در جذب ویتامین D (محلول در چربی) ← اختلال در جذب کلسیم ← پوکی استخوان
- مصرف نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات ← جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها
- مصرف نوشابه‌های گازدار ← کاهش تراکم استخوان

- در سنجش تراکم استخوان اعداد را بر حسب گرم بر سانتی‌متر مربع $\left(\frac{gr}{cm^2}\right)$ گزارش می‌کنند.
- رایج‌ترین راه سنجش تراکم استخوان ← استفاده از ۸ _____
- به طور کلی میانگین تراکم استخوان در مردها ۹ _____ از زنان است.

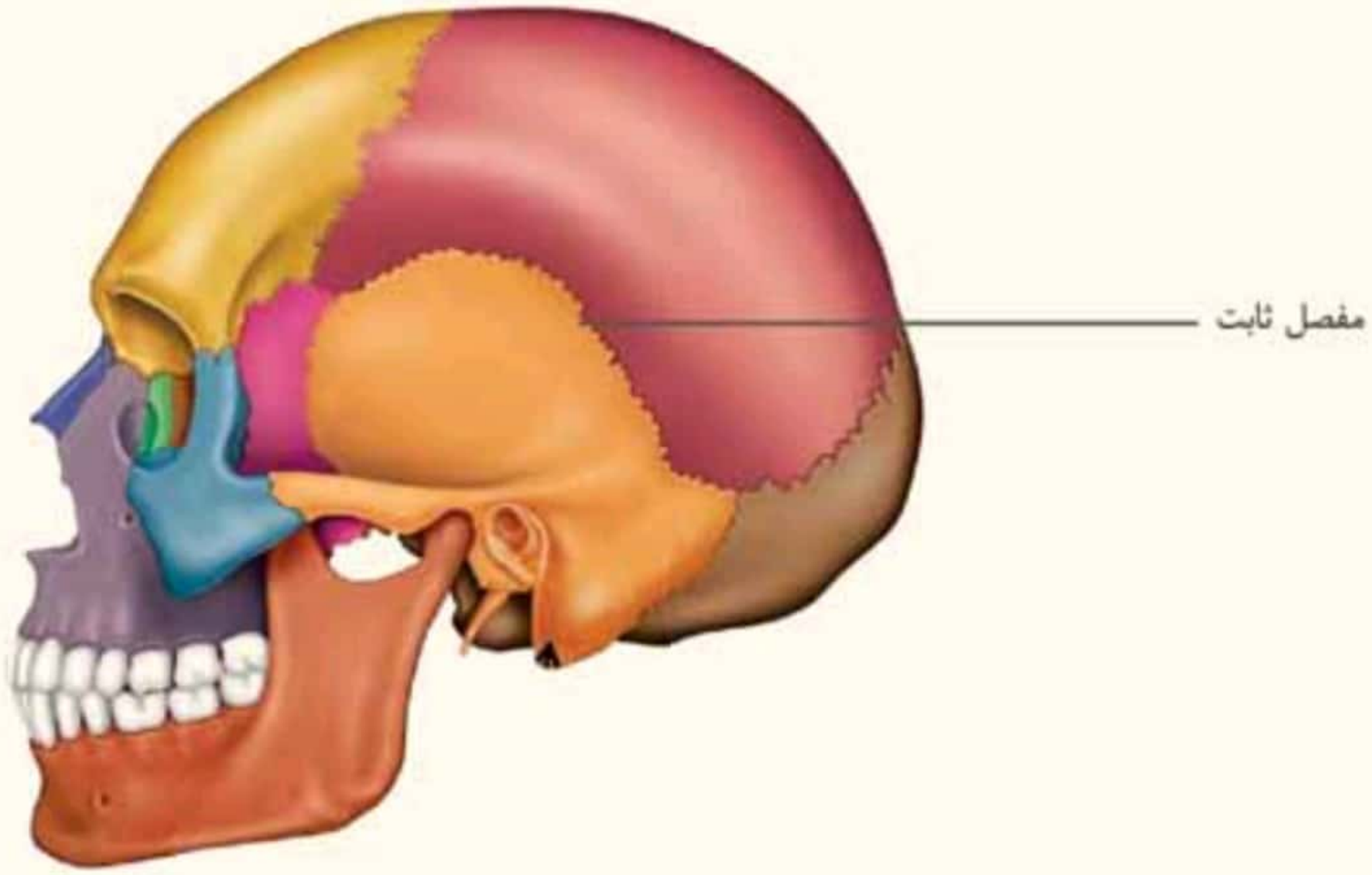
KEY WORDS

۱. کلسیم	۲. کلاژن	۳. مهار
۴. افزایش کلسیم خون	۵. دارند	۶. ویتامین D
۷. رودهها	۸. اشعه x	۹. بیشتر

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 189 مفصل ثابت در استخوان جمجمه



MINI BOX

- در مفصل ثابت، استخوان‌هایی که به هم متصل شده‌اند حرکتی ندارند.
- بین دو استخوان در مفصل ثابت ۱ وجود ندارد.
- همه مفصل‌های استخوان جمجمه ثابت نیستند مثلاً مفصل آرواره تحتانی حرکت می‌کند.
- استخوان فک تحتانی در نزدیک استخوان گیجگاهی دو شاخه می‌شود.
- کاسه چشم از اتصال چندین استخوان تشکیل شده است.

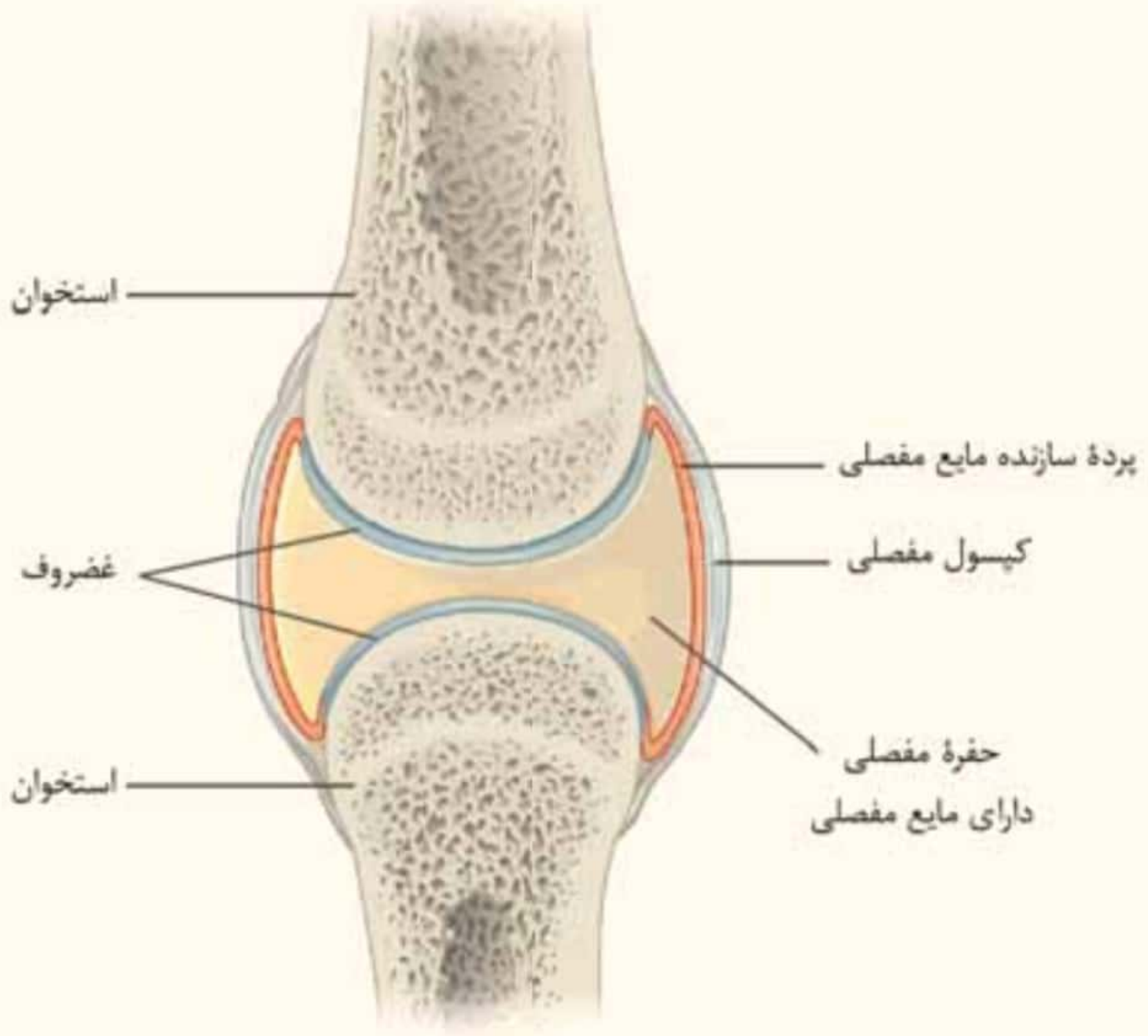
KEY WORDS

۱. مایع مفصلی

NOTE

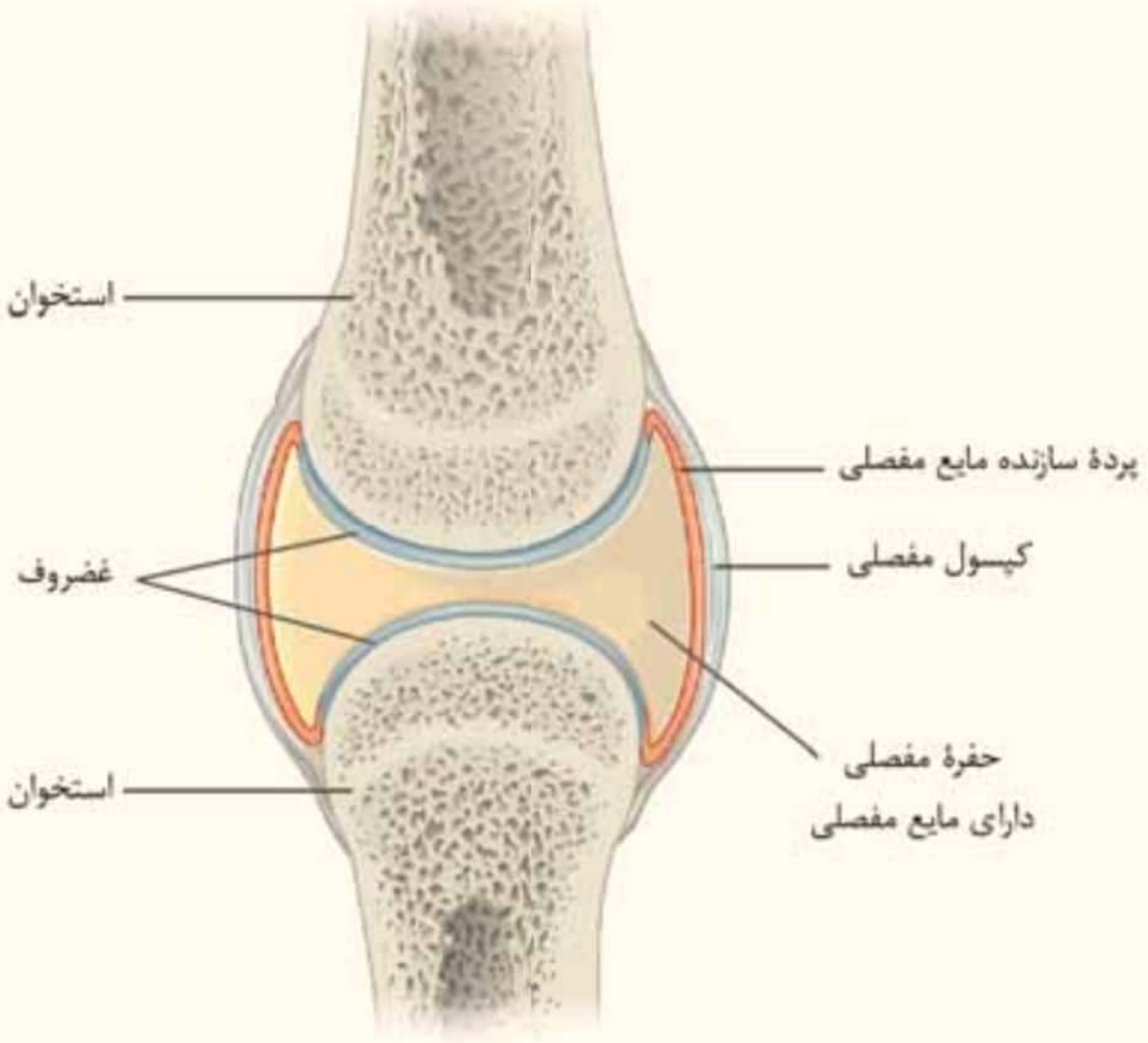
PICTURE 190

ساختار مفصل



MINI BOX

- بیشتر مفاصل بدن از نوع مفصل [۱] هستند.
- سر استخوان‌ها در محل مفصل متحرک توسط [۲] پوشیده شده است.
- پرده سازنده مایع مفصلی سطح غضروف‌های مفصلی را [۳].
- غضروف و مایع مفصلی ← کاهش اصطکاک حاصل از حرکت استخوان‌ها
- کپسول مفصلی از جنس [۴] است.
- عواملی که به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند:
  - کپسول مفصلی
  - زردپی‌ها
  - رباط‌ها
  - ماهیچه‌های متصل به استخوان
- در مفصل متحرک غضروف‌های استخوان‌ها با یکدیگر تماس ندارند.
- پرده سازنده مایع مفصلی با دو طرف غضروف سر استخوان در تماس است.



MINI BOX

- بیشتر مفاصل بدن از نوع مفصل [۱] هستند.
- سر استخوان‌ها در محل مفصل متحرک توسط [۲] پوشیده شده است.
- پرده سازنده مایع مفصلی سطح غضروف‌های مفصلی را [۳].
- غضروف و مایع مفصلی ← کاهش اصطکاک حاصل از حرکت استخوان‌ها
- کپسول مفصلی از جنس [۴] است.
- عواملی که به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند:
  - کپسول مفصلی
  - زردپی‌ها
  - رباط‌ها
  - ماهیچه‌های متصل به استخوان
- در مفصل متحرک غضروف‌های استخوان‌ها با یکدیگر تماس ندارند.
- پرده سازنده مایع مفصلی با دو طرف غضروف سر استخوان در تماس است.

KEY WORDS

۱. متحرک ۲. بافت غضروفی ۳. نمی‌پوشاند ۴. بافت پیوندی رشته‌ای

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 191

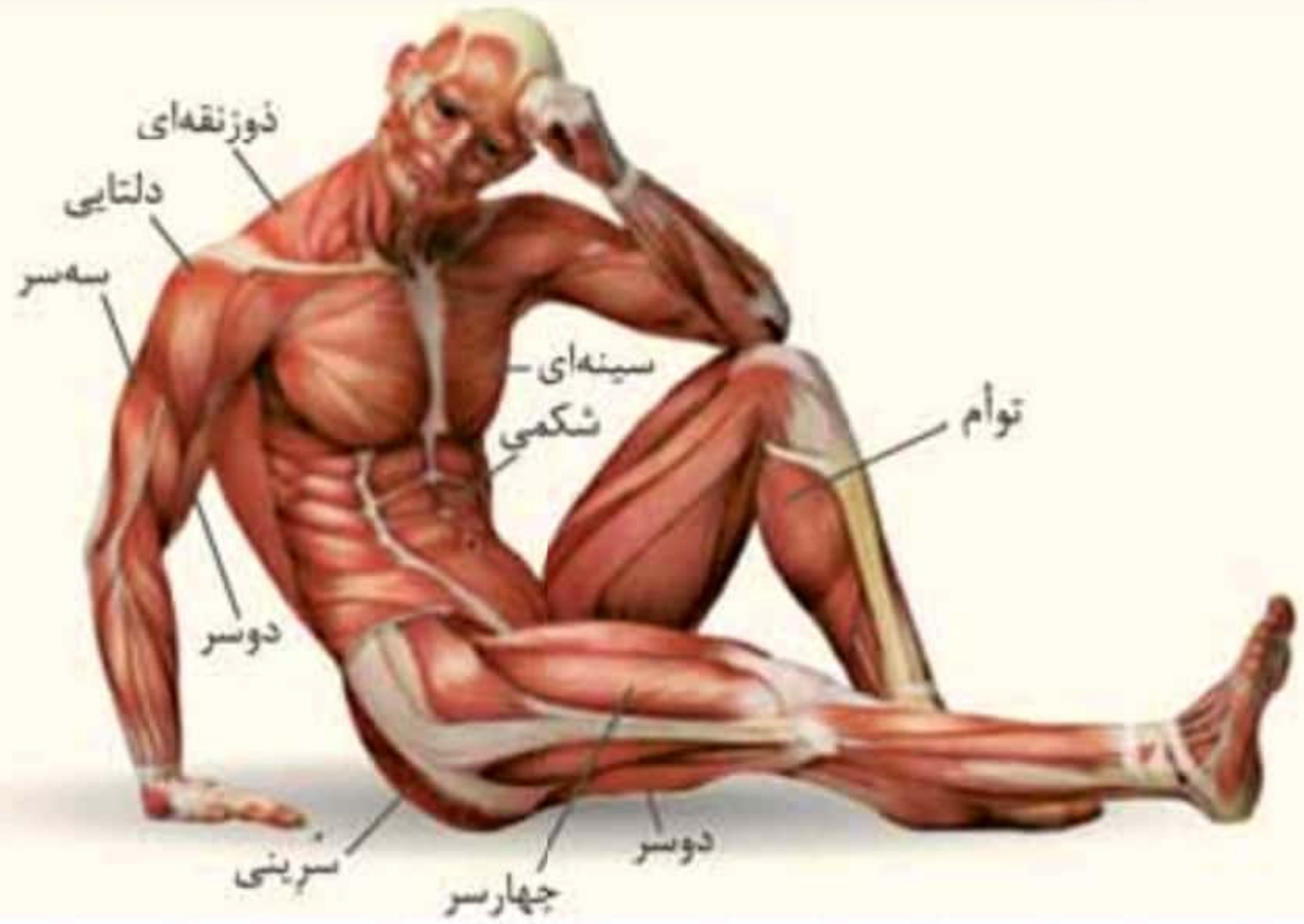
انواع مفصل متحرک

MINI BOX

- انواع مفصل متحرک
  - ۱- مفصل گوی و کاسه‌ای ← مثل مفصل بین استخوان نیم‌لگن و ران و مفصل استخوان بازو و کتف
  - ۲- مفصل لولایی ← مثل مفصل آرنج، زانو و بند انگشتان
  - ۳- مفصل لغزنده ← مثل مفصل بین زوائد پشتی مهره‌ها
- استخوان زند زبرین با استخوان بازو مفصل لولایی دارد ولی زندزبرین اگرچه با استخوان بازو مفصل دارد اما در این مفصل لولایی شرکت نمی‌کند.
- دو استخوان نیم‌لگن در جلو با هم اتصال دارند که در محل اتصال غضروف وجود دارد اما در عقب غضروفی بین آن‌ها دیده نمی‌شود.

NOTE

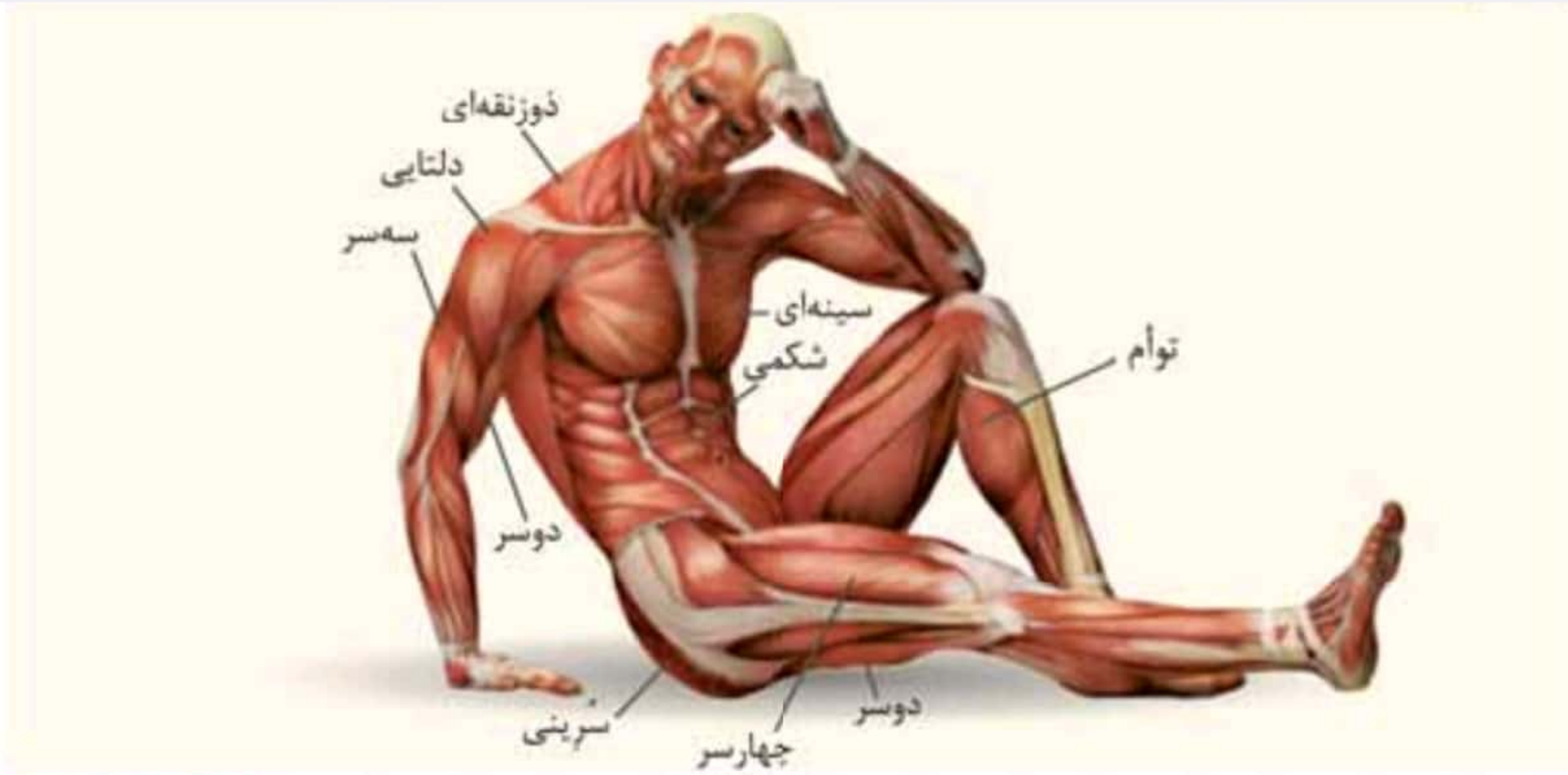
PICTURE 192 ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان



MINI BOX

- در بین ۳ نوع ماهیچه‌ی صاف، اسکلتی و قلبی فقط ماهیچه‌های [۱] ــــــ از طریق [۲] ــــــ به استخوان‌ها متصل می‌شوند.
- ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی:
  - انقباض ارادی
  - هر یاخته حداقل یک هسته دارد.
  - یاخته‌ها برخلاف یاخته‌های ماهیچه قلبی منشعب نیستند.
  - ظاهر مخطط دارند
- [۳] ــــــ حرکات ارادی بدن به وسیله‌ی [۴] ــــــ انجام می‌شود اما برخی انقباضات به صورت غیرارادی است. مانند انعکاس
- ماهیچه‌های اسکلتی مستقیماً به استخوان متصل نمی‌شوند بلکه نوعی بافت پیوندی متراکم به نام [۵] ــــــ، ماهیچه را به استخوان متصل می‌کند.
- همه ماهیچه‌های اسکلتی لزوماً به استخوان متصل نمی‌شوند. مثل اسفنکتر خارجی مخرج
- ماهیچه [۶] ــــــ در جلوی بازو و [۷] ــــــ در پشت بازو قرار دارد.
- [۸] ــــــ در پشت ران و [۹] ــــــ در جلوی ران واقع شده است.
- یکی از سرهای ماهیچه چهار سر ران توسط زردپی به کشکک متصل است.
- ماهیچه‌های ذوزنقه و دلتایی هم در جلو و هم در پشت بدن دیده می‌شوند.

KEY WORDS



MINI BOX

- در بین ۳ نوع ماهیچه‌ی صاف، اسکلتی و قلبی فقط ماهیچه‌های ___۱___ از طریق ___۲___ به استخوان‌ها متصل می‌شوند.
- ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی:
  - انقباض ارادی
  - هر یاخته حداقل یک هسته دارد.
  - یاخته‌ها برخلاف یاخته‌های ماهیچه قلبی منشعب نیستند.
  - ظاهر مخطط دارند
- ___۳___ حرکات ارادی بدن به وسیله‌ی ___۴___ انجام می‌شود اما برخی انقباضات به صورت غیرارادی است. مانند انعکاس
- ماهیچه‌های اسکلتی مستقیماً به استخوان متصل نمی‌شوند بلکه نوعی بافت پیوندی متراکم به نام ___۵___، ماهیچه را به استخوان متصل می‌کند.
- همه ماهیچه‌های اسکلتی لزوماً به استخوان متصل نمی‌شوند. مثل اسفنکتر خارجی مخرج
- ماهیچه ___۶___ در جلوی بازو و ___۷___ در پشت بازو قرار دارد.
- ___۸___ در پشت ران و ___۹___ در جلوی ران واقع شده است.
- یکی از سرهای ماهیچه چهار سر ران توسط زردپی به کشکک متصل است.
- ماهیچه‌های ذوزنقه و دلتایی هم در جلو و هم در پشت بدن دیده می‌شوند.

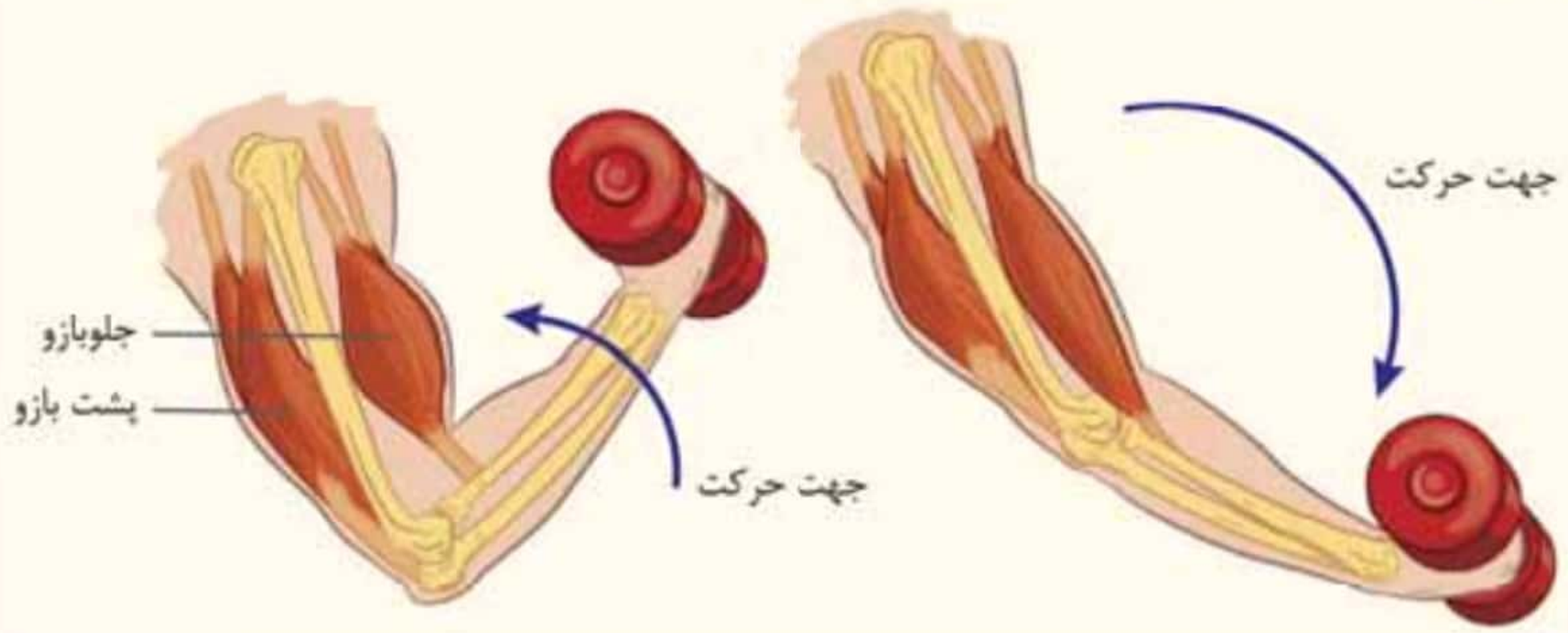
KEY WORDS

۱. اسکلتی
۲. زردپی
۳. تمام
۴. ماهیچه‌های اسکلتی
۵. زردپی
۶. دو سر
۷. سه سر
۸. ماهیچه دو سر ران
۹. چهار سر

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 193

عملکرد ماهیچه‌های متقابل



MINI BOX

- بسیاری از ماهیچه‌ها به صورت جفت باعث حرکات اندام‌ها می‌شوند، زیرا ماهیچه‌ها ___۱___ دارند.
- هنگامی که ماهیچه اسکلتی منقبض است، ماهیچه متقابل آن در حال ___۲___ است.
- ماهیچه وقتی منقبض می‌شود ___۳___ از حالت استراحت است.

ماهیچه جلو بازو ← حرکت ساعد به سمت بالا

ماهیچه پشت بازو ← حرکت ساعد به سمت پایین

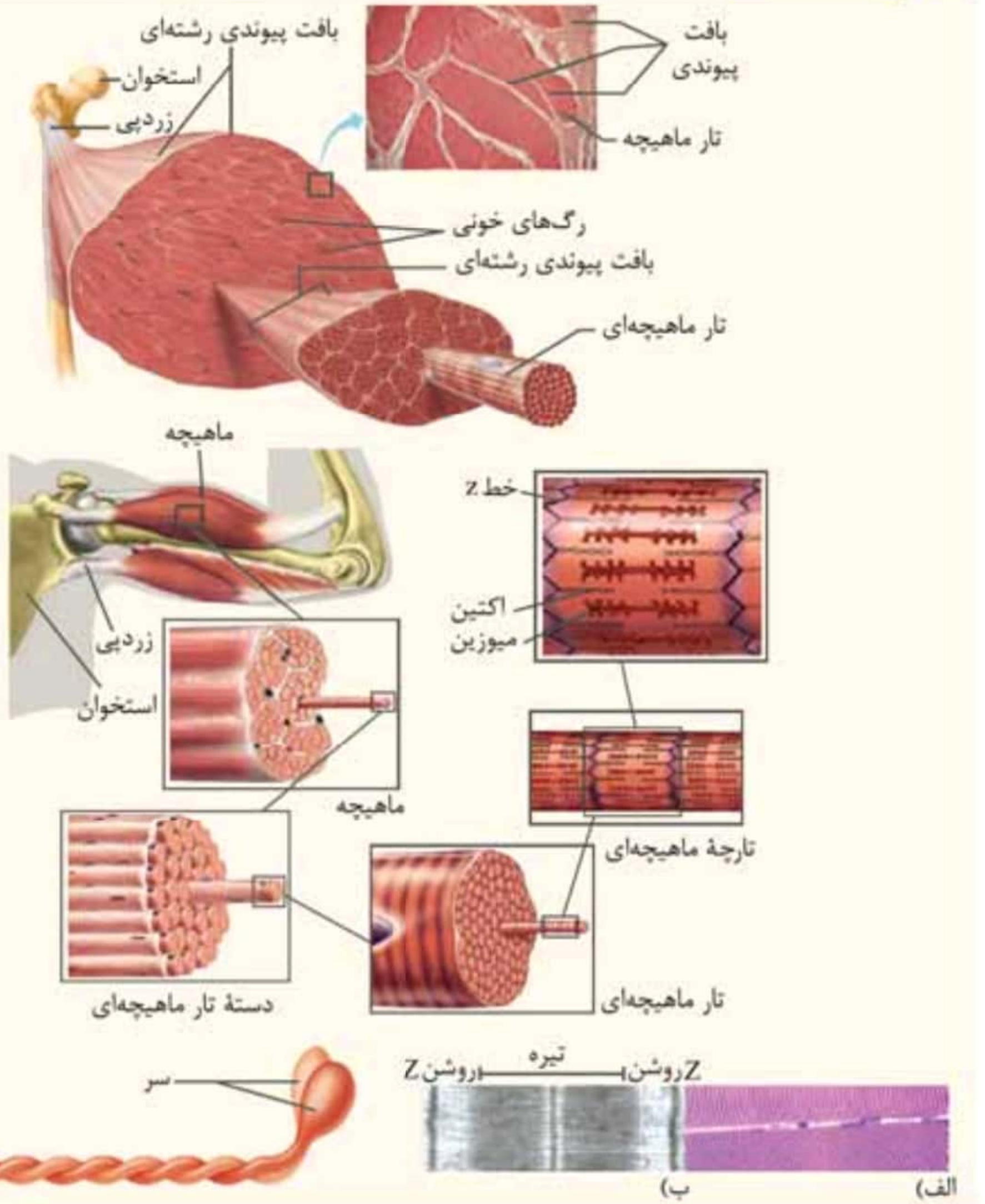
- در پایین بازو، ماهیچه جلو بازو به ___۴___ و ماهیچه پشت بازو به ___۵___ متصل می‌شود.
- دو انتهای ماهیچه‌های اسکلتی به دو استخوان مختلف متصل می‌شود.

KEY WORDS

۱. فقط قابلیت انقباض
۲. استراحت
۳. ضخیم‌تر
۴. زند زیرین
۵. زند زیرین

NOTE

PICTURE 194 ساختار ماهیچه اسکلتی



MINI BOX

- ماهیچه اسکلتی ← تار ← تارچه ← سارکومر ← اکتین و میوزین
- تار ماهیچه‌ای = یاخته ماهیچه‌ای
- دسته تارها با غلافی از ۱ محکم احاطه شده است.
- مجموع غلاف‌های پیوندی در انتها ← ۲ ← اتصال ماهیچه به استخوان
- هر تار، هر دسته تار و کل ماهیچه توسط بافت پیوندی احاطه شده‌اند.
- در بین دسته تارها، ۳ حضور دارند.
- تغییر کم در طول ماهیچه ← جابه‌جایی زیاد استخوان

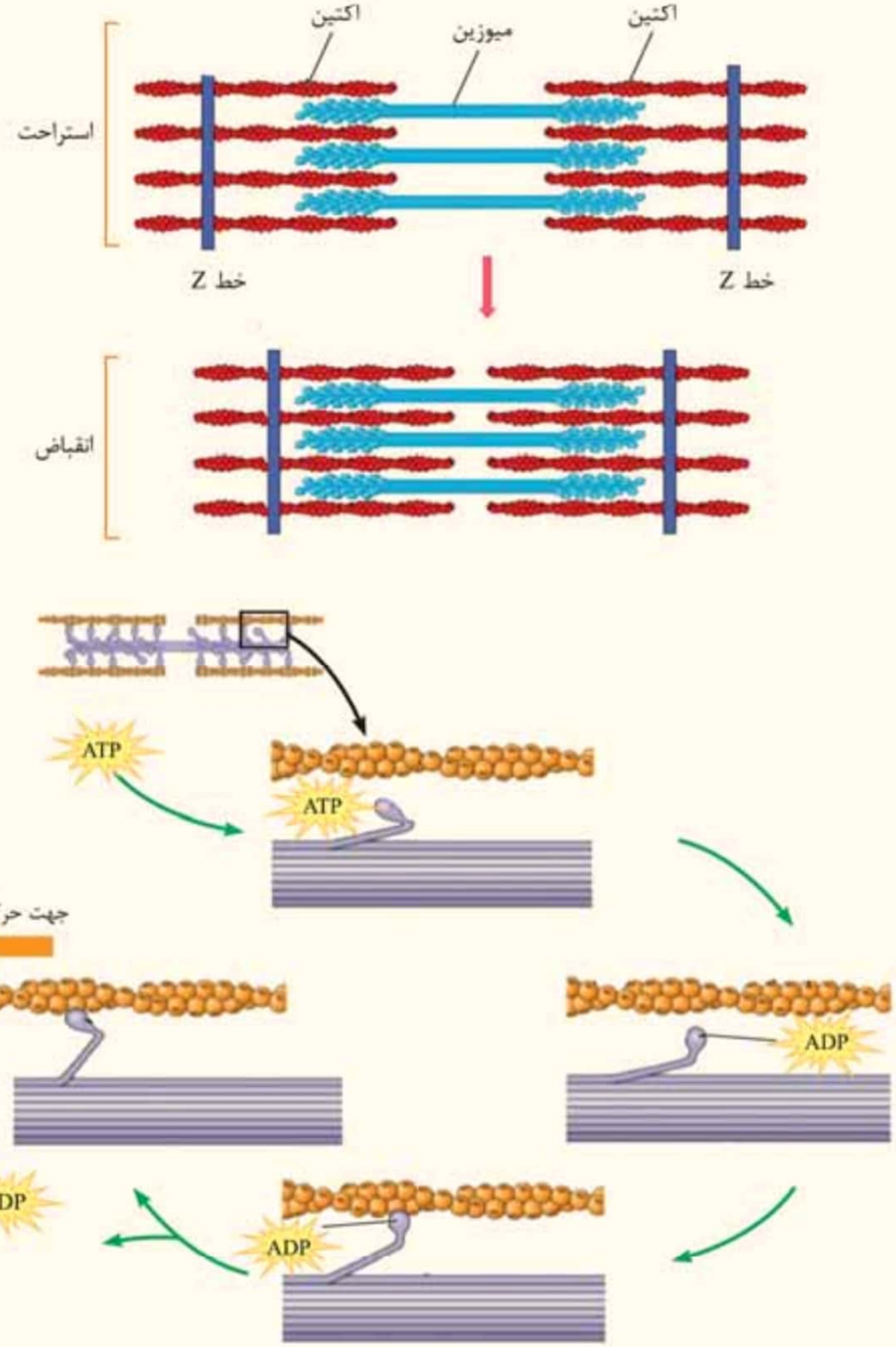
- هر تار ماهیچه‌ای ۴ هسته دارد.
- درون هر تار ماهیچه‌ای (یاخته ماهیچه‌ای) تعداد زیادی رشته به نام ۵ وجود دارد.
- هر تارچه از چندین واحد تکراری به نام ۶ تشکیل شده است.
- چند تارچه کنار هم قرار می‌گیرند و توسط غشای پلاسمایی احاطه می‌شوند و یک تار ماهیچه‌ای را ایجاد می‌کنند.
- هر سارکومر بین دو خط ۷ قرار دارد.
- رشته‌های ۸ ، رشته‌های پروتئینی نازکی هستند که از یک طرف به خط Z متصل شده‌اند و از طرف دیگر آزاد هستند.
- رشته‌های اکتین از ابتدا و انتهای سارکومر به وسط سارکومر کشیده می‌شوند اما به هم متصل نیستند.
- هر اکتین دو رشته ۹ دارد که از زیر واحدهای گروی ساخته شده است.
- رشته‌های ۱۰ ، رشته‌های پروتئینی ضخیمی هستند که در وسط سارکومر قرار دارند.
- رشته میوزین به خط Z متصل نیست و در حالت استراحت ماهیچه، سرهای آزاد آن به مولکول ۱۱ متصل است.
- هر رشته میوزین از دو رشته پروتئینی با زیرواحدهای ۱۲ ساخته شده است. هر کدام از این رشته‌های پروتئینی یک سر برآمده و یک دم رشته‌ای بلند دارند.
- دم‌های میوزین در مرکز سارکومر و سرها در دو انتهای منطقه تیره قرار گرفته‌اند، به همین دلیل وسط میوزین نازک‌تر از دو انتهای آن است.
- بعد از خط Z منطقه روشنی دیده می‌شود که در آن‌جا ۱۳ رشته‌های اکتین وجود دارد. بعد از گذشتن از منطقه روشن، منطقه‌ی تیره‌ای وجود دارد که در آن‌جا رشته‌های اکتین و میوزین با هم حضور دارند.
- منطقه‌ی روشن وسط سارکومر فقط رشته‌های ۱۴ دارد و اکتین در این‌جا دیده نمی‌شود.
- چون فضای درون تار ماهیچه‌ای توسط تارچه‌ها اشغال شده است هسته‌های یاخته‌ها در مجاورت غشا دیده می‌شوند.
- در طول سارکومر هر جا رشته‌های اکتین و میوزین با هم وجود داشته باشند آن منطقه ۱۵ و هر جا تنها اکتین و یا تنها میوزین وجود داشته باشد ۱۶ دیده می‌شود.
- خطوط Z و خط تیره مرکز سارکومر هم جزو قسمت‌های تیره سارکومر هستند.

Z ← روشن ← تیره ← ناحیه روشن وسط سارکومر ← تیره ← روشن ← Z

KEY WORDS

۱. بافت پیوندی رشته‌ای ۲. زردپی ۳. رگ‌های خونی ۴. چندین
۵. تارچه ماهیچه‌ای ۶. سارکومر ۷. Z ۸. اکتین
۹. پروتئینی ۱۰. میوزین ۱۱. ADP ۱۲. آمینواسیدی
۱۳. فقط ۱۴. میوزین ۱۵. تیره ۱۶. روشن

PICTURE 195 مکانیسم انقباض ماهیچه



MINI BOX

- با رسیدن پیام عصبی به شبکه آندوپلاسمی یاخته ماهیچه‌ای، [۱] آن به درون سیتوپلاسم آزاد می‌شود.
- با شروع انقباض، سرهای میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شود و آن‌ها را به سمت مرکز سارکومر می‌کشاند.
- در حالت انقباض فاصله‌ی بین خط Z و سرهای میوزین [۲] می‌یابد.
- **در یک نگاه:**

رسیدن پیام از مراکز عصبی ← رسیدن تحریک از طریق سیناپس از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه‌ای ← آزاد شدن ناقل عصبی از پایانه یاخته عصبی ← اتصال ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای ← ایجاد یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ← آزاد شدن کلسیم از شبکه آندوپلاسمی یاخته ماهیچه‌ای ← همراهی مولکول ATP با کلسیم ← اتصال سرهای میوزین به رشته‌های اکتین ← نزدیک شدن دو خط Z سارکومر به هم ← کوتاه شدن طول سارکومر ← کاهش طول ماهیچه

- مراحل انقباض ماهیچه :

۱- استراحت
- در این مرحله میوزین به اکتین متصل نیست.
- هر سر میوزین به یک [۳] متصل است.

۲- اتصال سر میوزین به اکتین
- رسیدن پیام عصبی و آزاد شدن کلسیم از شبکه آندوپلاسمی ← اتصال سر در حال استراحت میوزین به اکتین
- در این مرحله همچنان ADP به سر میوزین چسبیده است.

۳- حرکت پارویی سر میوزین روی اکتین
- آنچه که باعث پارو زدن و لیز خوردن اکتین و میوزین روی هم می‌شود، جدا شدن مولکول ADP از سر میوزین است.
- جدا شدن مولکول ADP از سر میوزین ← کشیده شدن اکتین‌ها به سمت مرکز سارکومر ← نزدیک شدن خطوط Z به هم ← کوتاه شدن سارکومر

۴- جدا شدن سر میوزین از اکتین
- برای این‌که سر میوزین از اکتین جدا شود، مولکول [۴] باید به سر میوزین متصل شود.
- میوزین بلافاصله پس از جدا شدن از اکتین همچنان به ATP متصل است.

۵- بازگشت سر میوزین به حالت استراحت
- سر میوزین با خاصیت آنزیمی خود ATP را به ADP و فسفات تجزیه می‌کند.
- تجزیه ATP باعث تولید انرژی می‌شود و این انرژی باعث بازگشت سر میوزین به حالت استراحت می‌شود.

- با قطع پیام عصبی، کلسیم از طریق [۵] به [۶] برمی‌گردد و در نتیجه اکتین و میوزین از هم [۷] می‌شوند.
- در طی انقباض ماهیچه اسکلتی طول رشته اکتین و میوزین کم نمی‌شود بلکه رشته میوزین در جای خود ثابت است و اکتین به سمت وسط سارکومر کشیده می‌شود.

- طی انقباض:
  - منطقه روشن وسط سارکومر ..... [۸] ..... می‌شود.
  - ناحیه روشن دو انتهای سارکومر ..... [۹] ..... می‌شود.
  - اندازه منطقه تیره تغییر نمی‌کند و ..... [۱۰] ..... است.
- انقباض ماهیچه با مصرف ..... [۱۱] ..... صورت می‌گیرد.
- راه‌های تأمین انرژی انقباض ماهیچه‌ای:

۱- سوختن گلوکز ← بیشتر انرژی برای انقباض ماهیچه‌ها از سوختن ..... [۱۲] ..... به دست می‌آید.

- گلوکز در یاخته‌های ماهیچه‌ای به صورت ..... [۱۳] ..... ذخیره شده و در صورت لزوم به گلوکز تجزیه می‌شود.
- ماهیچه‌ها برای تجزیه کامل گلوکز به ..... [۱۴] ..... نیاز دارند.
- در اثر تجزیه گلوکز، ..... [۱۵] ..... تولید می‌شود.
- در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد تجزیه گلوکز به صورت ..... [۱۶] ..... انجام می‌شود.

۲- سوختن اسیدهای چرب ← گلیکوژن ذخیره‌ای در ماهیچه‌ها تنها می‌تواند چند دقیقه انرژی لازم برای ساخت ATP را تولید کند.

- در انقباض‌های طولانی مدت گلیکوژن ذخیره شده در ماهیچه‌ها تمام می‌شود و ماهیچه‌ها از ..... [۱۷] ..... موجود در ..... [۱۸] ..... برای تولید انرژی استفاده می‌کنند.

۳- کراتین فسفات:

$$C + ATP \rightarrow CP + ADP$$

(کراتین) (کراتین فسفات)

- کراتین فسفات، فسفات‌های خود را به ADP می‌دهد و آن را به ATP تبدیل می‌کند.
- ..... [۱۹] ..... پس از ورزش‌های طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود.

KEY WORDS

۱. کلسیم ۲. کاهش ۳. مولکول ADP ۴. ATP
۵. انتقال فعال ۶. شبکه آندوپلاسمی ۷. جدا ۸. کوچک‌تر
۹. کوچک‌تر ۱۰. یکسان ۱۱. انرژی ۱۲. گلوکز
۱۳. گلیکوژن ۱۴. اکسیژن ۱۵. آب ۱۶. بی‌هوازی
۱۷. اسیدهای چرب ۱۸. خون ۱۹. لاکتیک اسید

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 196 تارهای ماهیچه‌ای تند و کند

MINI BOX

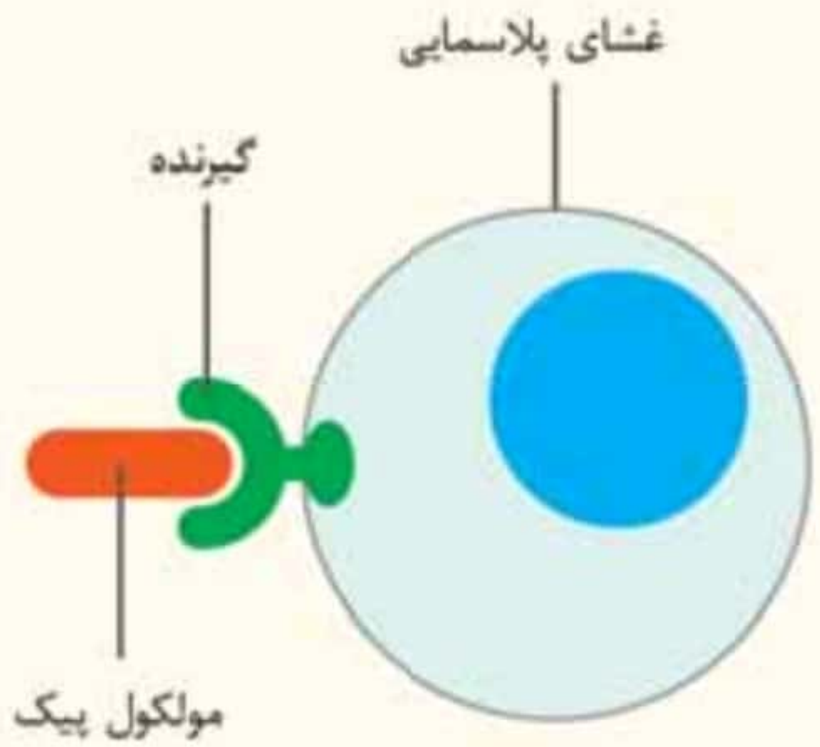
- انواع یاخته‌های ماهیچه‌ای براساس سرعت انقباض: تند، کند

ویژگی	تار تند	تار کند
میزان میوگلوبین	کم	زیاد
ویژه چه نوع حرکاتی‌اند؟	مسئول انجام انقباضات سریع مثل دوی سرعت و بلند کردن وزنه	ویژه حرکات استقامتی مثل شنا کردن
رنگ ظاهری	سفید	قرمز
تعداد میتوکندری	کمتر	بیشتر
چه زمانی خسته می‌شوند؟	خیلی زود	دیرتر
سرعت کوتاه شدن سارکومر	زیاد	کم
نوع واکنش جهت تأمین ATP	بیشتر بی‌هوازی	بیشتر هوازی
اکسیژن ذخیره‌ای در ماهیچه	کمتر	بیشتر

NOTE

PICTURE 197

پیک شیمیایی



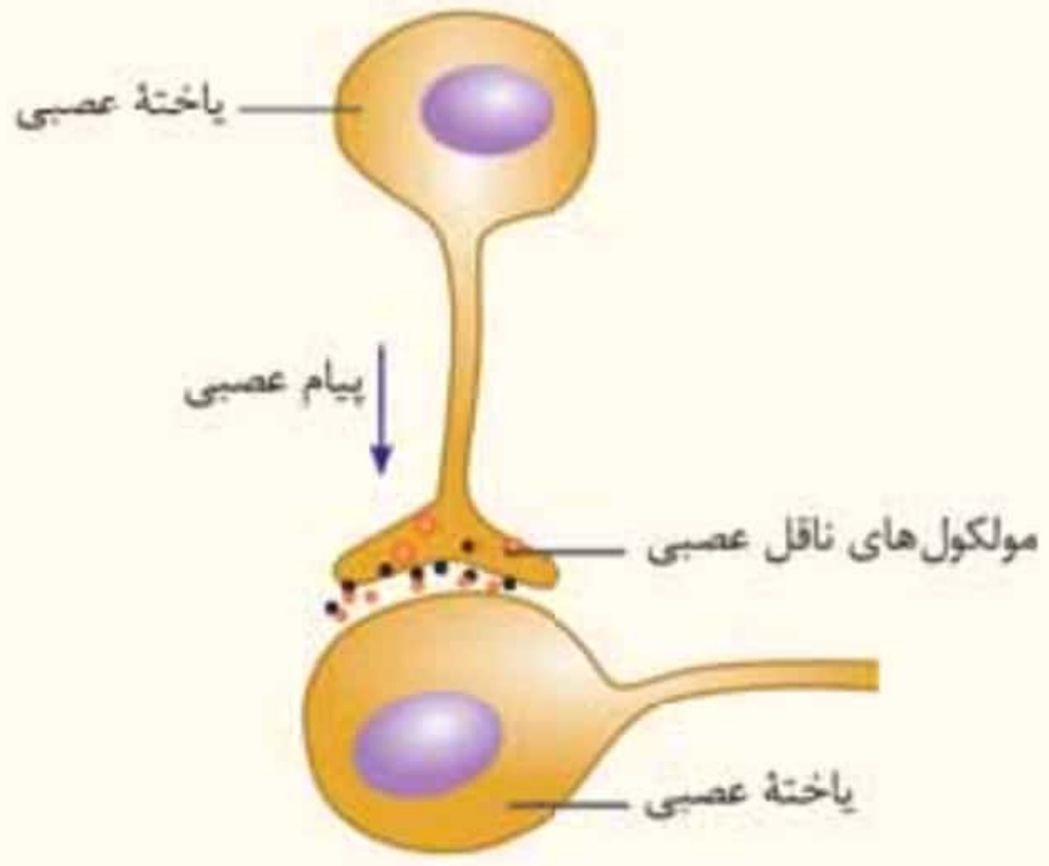
پیک از طریق اثر برگیرندهٔ اختصاصی خود
در یاختهٔ هدف در آن تغییر ایجاد می‌کند.

MINI BOX

- مولکول‌هایی که باعث انتقال پیام از یک نقطهٔ بدن به نقطهٔ دیگر می‌شوند را پیک شیمیایی می‌نامند.
- پیک‌های شیمیایی براساس فاصله با سلول هدف خود به دو دستهٔ کوتاه برد و بلند برد تقسیم می‌شوند.
- هورمون‌ها پیک‌های شیمیایی هستند که از یاخته‌های درون‌ریز به مایع بین یاخته‌ای ترشح می‌شوند و سپس به خون می‌ریزند.
- هورمون‌ها به دلیل داشتن گیرنده اختصاصی بر روی یاخته‌ای خاص، اختصاصی عمل می‌کنند.
- بین شکل هورمون و گیرنده که اغلب یک پروتئین غشایی سرتاسری در یاختهٔ هدف است، رابطهٔ مکملی برقرار است.
- پس از برخورد هورمون به گیرندهٔ یاخته هدف، گیرنده تغییر شکل می‌دهد و در نهایت باعث تغییر فعالیت یاختهٔ هدف می‌شود.
- مولکول‌های پیک همواره از سلول هدف خود کوچک‌تر هستند.
- گیرندهٔ هورمون توسط یاختهٔ هدف ساخته شده است.
- ممکن است یک یاخته، چندین گیرنده برای هورمون‌های مختلف داشته باشد.
- ممکن است چند نوع یاخته مختلف، گیرنده برای یک نوع هورمون داشته باشند.

NOTE

PICTURE 198 پیک شیمیایی مثل ناقل عصبی

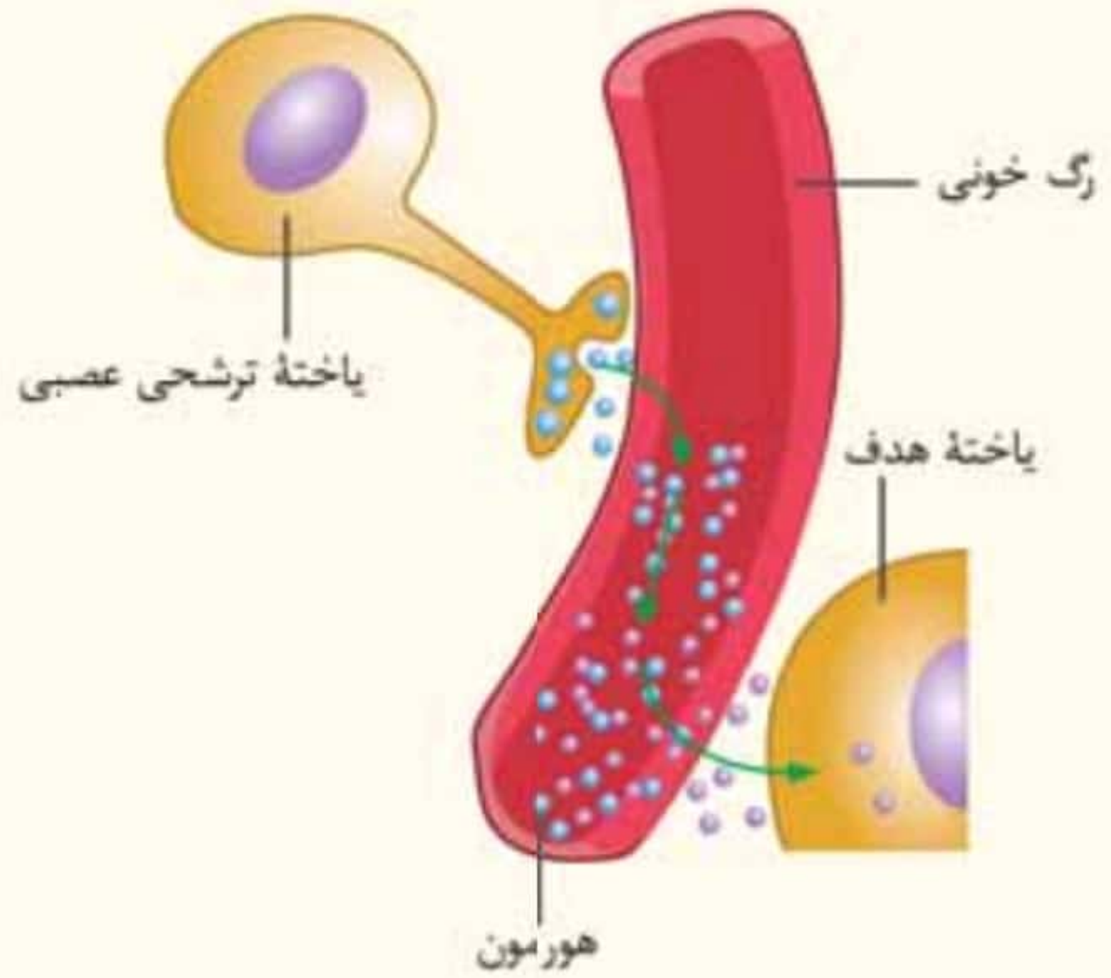


MINI BOX

- ناقلین عصبی پیک‌های شیمیایی کوتاه برد هستند. یعنی بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کنند که نزدیک یکدیگرند و حداکثر فاصله‌شان از هم در حد چند یاخته است.
- ناقل عصبی در نورون پیش سیناپسی ساخته می‌شود و با اگزوسیتوز و صرف انرژی ATP به فضای سیناپسی می‌ریزد.

NOTE

PICTURE 199 هورمون و یاختهٔ ترشحی عصبی

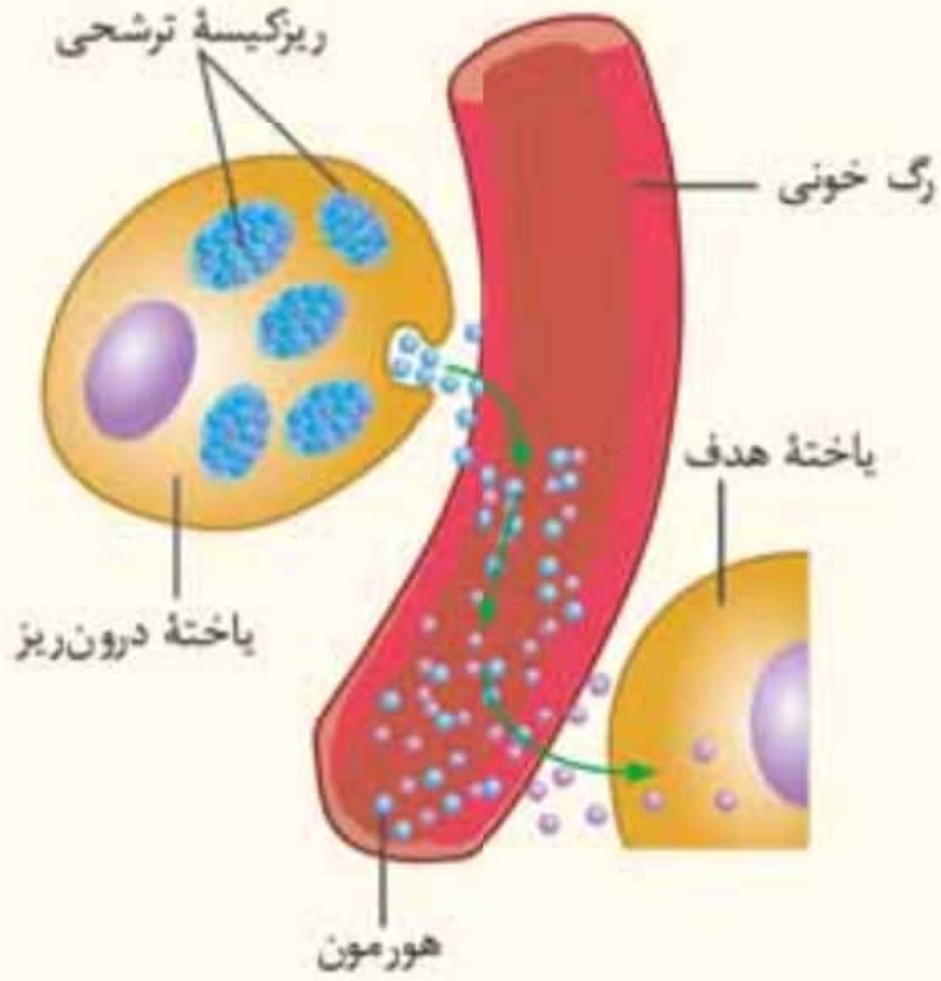


MINI BOX

- در یاختهٔ عصبی هم ناقل عصبی می‌تواند ساخته شود و هم هورمون.
- گیرندهٔ ناقل عصبی همواره روی سطح غشای یاختهٔ هدف قرار دارد. در حالی‌که گیرندهٔ هورمون هم می‌تواند روی سطح غشای یاخته و هم داخل یاخته قرار داشته باشد.

NOTE

PICTURE 200 هورمون و یاخته‌ی درون‌ریز



MINI BOX

مسیر حرکت هورمون:

اگزوسیتوز از غشای یاخته ترشح کننده ← ورود به مایع میان‌بافتی ← عبور از مویرگ ← انتشار به خون ← خروج از مویرگ ← ورود به مایع میان‌بافتی ← یاختهٔ هدف

- هورمون از نورون یا یاخته‌های درون‌ریز ترشح می‌شود ولی ناقل عصبی صرفاً از پایانهٔ آکسون نورون پیش‌سیناپسی ترشح می‌شود.
- هورمون‌ها اثرات کند و طولانی دارند در حالی‌که ناقلین عصبی اثرات سریع و کوتاه دارند.
- هورمون‌ها باید برای رسیدن به بافت‌ها وارد خون شوند در حالی‌که ناقلین عصبی برای رسیدن به یاخته‌های مجاور خود به فضای سیناپسی وارد می‌شوند.
- حواستون باشه هر پیک شیمیایی که از یاخته عصبی اگزوسیتوز می‌کند، کوتاه‌برد نیست!

NOTE

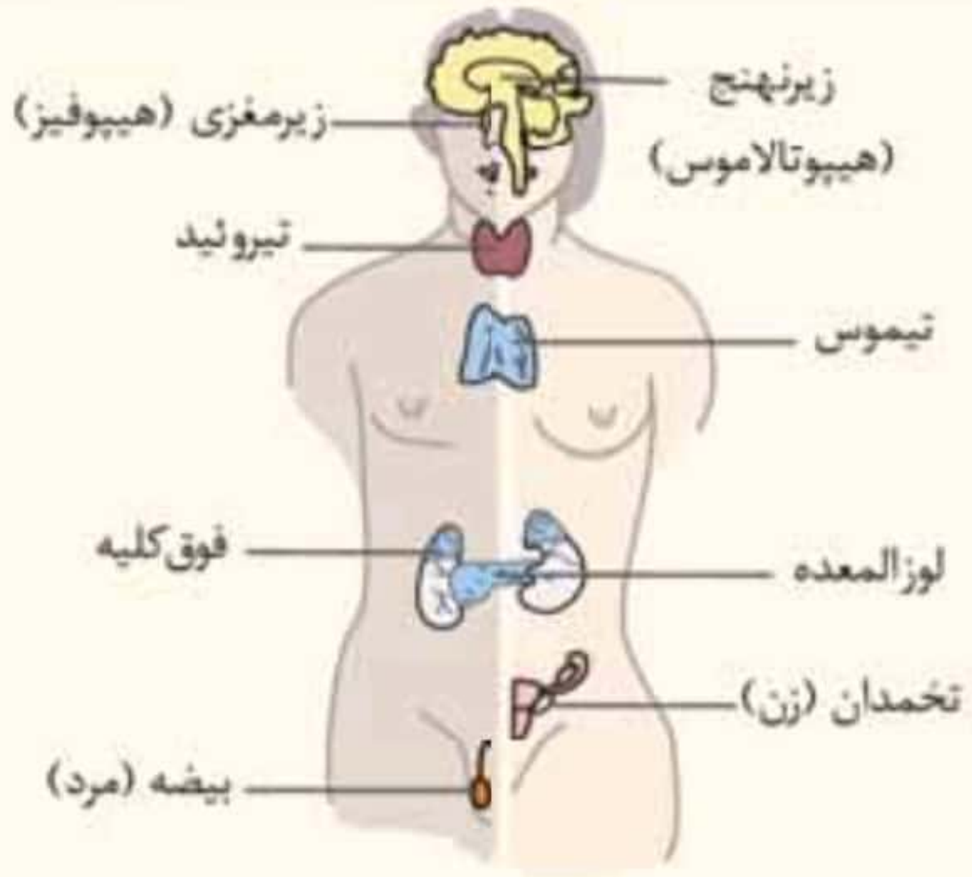
PICTURE 201 غده‌ی درون‌ریز و برون‌ریز

MINI BOX

- غده به اندامی گفته می‌شود که یاخته‌های بافت پوششی آن، موادی را به مجرا یا خون وارد می‌کنند.
  - غده برون‌ریز
    - دارای مجرای مشخص برای خروج ترشحات یاخته‌ها
    - مجرای غدد برون‌ریز یا به سطح بدن و پوست و یا به درون حفرات بدن باز می‌شود.
  - غده درون‌ریز
    - فاقد مجرا برای خروج ترشحات یاخته‌ها
    - یاخته‌های این غده توسط مویرگ‌ها احاطه می‌شود.
- هم غدد درون‌ریز و هم غدد برون‌ریز از یاخته‌های پوششی دارای غشای پایه تشکیل شده‌اند.
- غدد درون‌ریز هورمون‌ها را به خون می‌ریزند و غدد برون‌ریز مثل غدد عرقی، غدد بزاقی، بخش برون‌ریز لوزالمعده، ترشحات خود را به مجاری و حفرات بدن می‌ریزند.
- یاخته‌های ترشح کننده هورمون هم غده درون ریز تشکیل می‌دهند مثل تیروئید هم در برخی اندام‌های بدن مثل معده و روده، به عنوان وظیفهٔ فرعی آن اندام هورمون ترشح می‌کنند.
- به مجموعهٔ یاخته‌ها و غدد درون‌ریز که هورمون ترشح می‌کنند، دستگاه درون‌ریز گفته می‌شود.

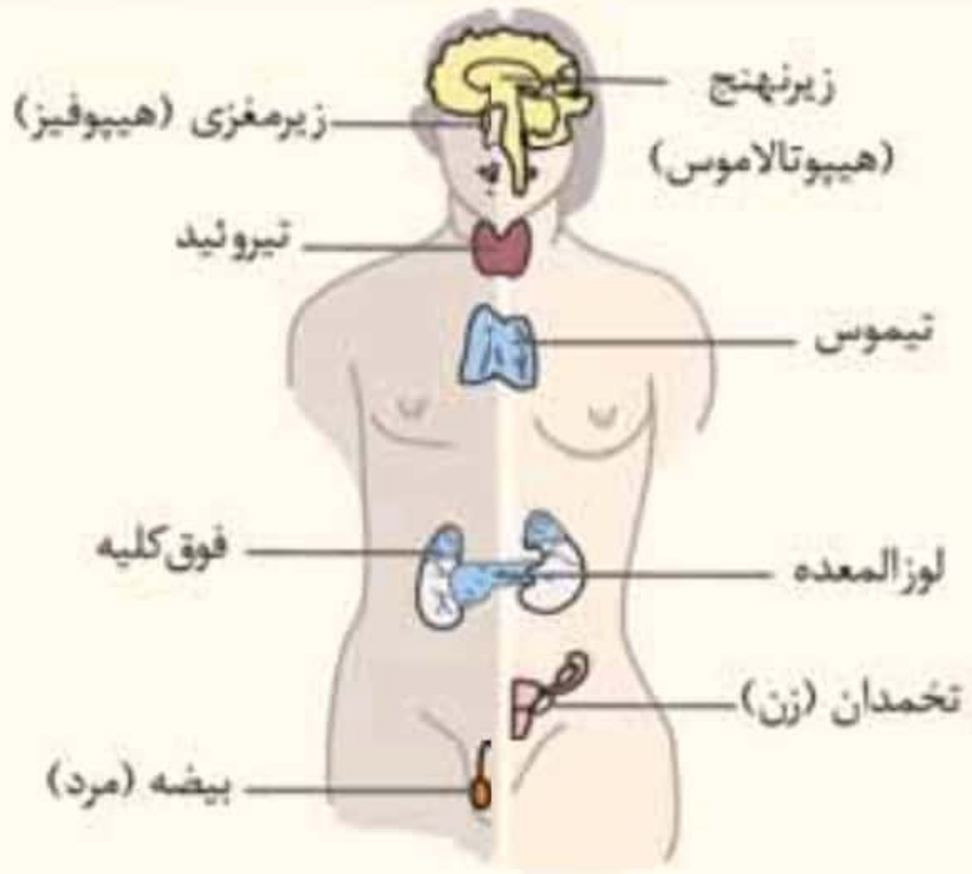
NOTE

PICTURE 202 غدد درون‌ریز اصلی



MINI BOX

- غده زیرنهنج (هیپوتالاموس)
  - در بالای ساقه مغز زیرتالاموس
  - ترشح هورمون‌های آزادکننده، مهارکننده، ADH و اکسی‌توسین
- غده زیر مغزی (هیپوفیز) پیشین
  - زیر هیپوتالاموس
  - ترشح هورمون‌های رشد، پرولاکتین، محرک تیروئید، محرک فوق کلیه، و هورمون‌های محرک جنسی (FSH و LH)
- غدد اصلی درون‌ریز بدن:
  - تیروئید
    - پایین حنجره ——(۱)—— نای
    - ترشح هورمون‌های تیروئید T_3 و T_4 و کلسی تونین
  - پاراتیروئید
    - پشت تیروئید
    - ترشح هورمون پاراتیروئیدی
  - تیموس
    - (۲) —— جناغ و نای
    - ترشح هورمون تیموسین
  - فوق کلیه
    - چسبیده به بخش فوقانی هر کلیه دارای دو بخش
      - مرکزی: ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی نفرین
      - قشری: ترشح هورمون‌های کورتیزول و آلدوسترون و به مقدار کمی هورمون‌های جنسی استروژن، پروژسترون و تستوسترون
  - لوزالمعده
    - پشت معده و موازی با آن دارای دو بخش
      - برون‌ریز ← ترشح قوی‌ترین آنزیم‌های شیره گوارش
      - درون‌ریز ← ترشح هورمون‌های انسولین و گلوکاگون
  - بیضه
    - خارج حفرهٔ شکمی و داخل کیسه بیضه
    - ترشح هورمون تستوسترون



MINI BOX

- غدد اصلی درون‌ریز بدن:
  - غده زیرنهنج (هیپوتالاموس)
    - در بالای ساقه مغز زیرتالاموس
    - ترشح هورمون‌های آزادکننده، مهارکننده، ADH و اکسی‌توسین
  - غده زیر مغزی (هیپوفیز) پیشین
    - زیر هیپوتالاموس
    - ترشح هورمون‌های رشد، پرولاکتین، محرک تیروئید، محرک فوق‌کلیه، و هورمون‌های محرک جنسی (FSH و LH)
  - تیروئید
    - پایین حنجره ——[۱]—— نای
    - ترشح هورمون‌های تیروئید T_3 و T_4 و کلسی‌تونین
  - پاراتیروئید
    - پشت تیروئید
    - ترشح هورمون پاراتیروئیدی
  - تیموس
    - [۲] ——— جناغ و نای
    - ترشح هورمون تیموسین
  - فوق‌کلیه
    - چسبیده به بخش فوقانی هر کلیه دارای دو بخش
    - مرکزی: ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی نفرین
    - قشری: ترشح هورمون‌های کورتیزول و آلدوسترون و به مقدار کمی هورمون‌های جنسی استروژن، پروژسترون و تستوسترون
  - لوزالمعده
    - پشت معده و موازی با آن دارای دو بخش
    - برون‌ریز ← ترشح قوی‌ترین آنزیم‌های شیره گوارش
    - درون‌ریز ← ترشح هورمون‌های انسولین و گلوکاگون
  - بیضه
    - خارج حفرهٔ شکمی و داخل کیسه بیضه
    - ترشح هورمون تستوسترون
  - تخمدان
    - در طرفین حفرهٔ شکمی
    - ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون
  - [۳] ——— تنها غده درون‌ریز موجود در قفسه سینه است

- غدد درون‌ریز اصلی بدن عمدتاً در محور میانی بدن قرار گرفته‌اند و در اندام‌هایی مثل دست و پا دیده نمی‌شوند.
- پایین‌ترین غدد درون‌ریز بدن، ۴ هستند.
- غدد جفت بدن عبارتند از فوق کلیه، بیضه و تخمدان.
- غدد فوق کلیه ۵ از لوزالمعده قرار دارند.

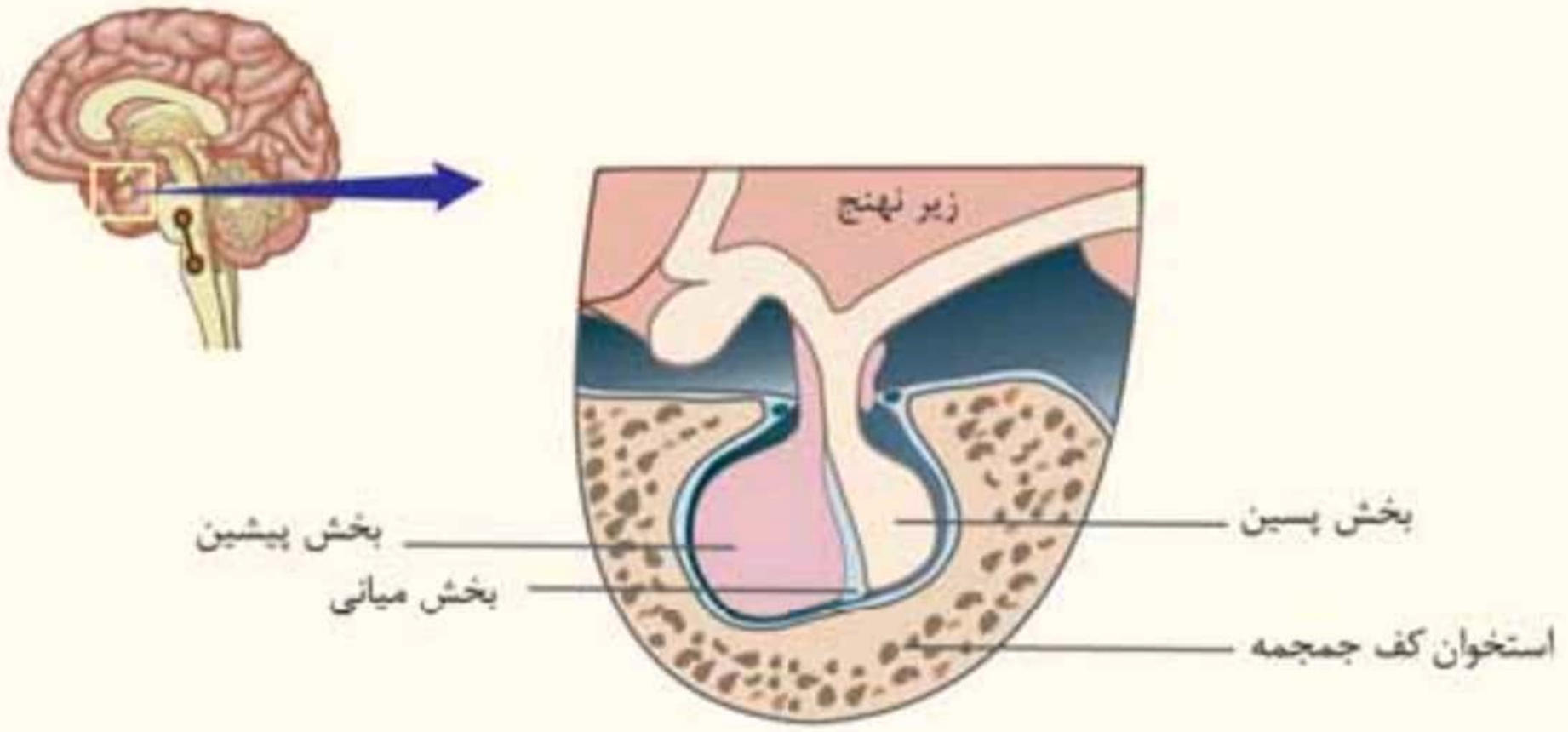
KEY WORDS

۱. جلوی ۲. پشت ۳. تیموس
۴. غدد جنسی ۵. بالاتر

NOTE

PICTURE 203

غده‌ی زیرمغزی



MINI BOX

- غده هیپوفیز (زیرمغزی)
  - ابعاد: تقریباً به اندازهٔ یک نخود
  - موقعیت
    - متصل به هیپوتالاموس با ساقه‌ای کوتاه
    - درون یک گودی، در بخش استخوانی کف جمجمه
  - دارای سه بخش
    - پیشین
      - مرتبط با هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی
      - ترشح شش هورمون تحت تنظیم هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس
    - میانی ← عدم شناسایی عملکرد این بخش در انسان
    - پسین
      - مرتبط با هیپوتالاموس توسط آکسون‌ها
      - ذخیره و ترشح هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری ساخته شده در هیپوتالاموس

- از آن جا که هیپوتالاموس بخشی از اجزای مخ است، جزو دستگاه عصبی مرکزی به شمار می‌آید و اغلب پیک‌های شیمیایی مترشحه از آن، کوتاه‌برد و ناقل عصبی هستند اما برخی پیک‌های شیمیایی آن هورمون بوده و بلندبرد هستند.
- هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده در غده هیپوتالاموس ساخته می‌شوند و پس از ورود به جریان خون، به هیپوفیزپیشین رفته و ترشح هورومون‌های آن را تنظیم می‌کنند.
- هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری نیز در غدهٔ هیپوتالاموس ساخته می‌شوند ولی وارد جریان خون نمی‌شوند و به واسطهٔ آکسون‌های بین هیپوتالاموس و هیپوفیز پسین، وارد هیپوفیز پسین شده، در آن‌جا ذخیره می‌شوند و در صورت نیاز از هیپوفیز پسین به خون ترشح می‌شوند.
- تولید هورمون‌های اکسی توسین و ضدادراری در جسم یاخته‌ای نورون‌های هیپوتالاموس انجام می‌شود؛ سپس این دو هورمون با اگزوسیتوز وارد هیپوفیز پسین می‌شوند و در پایانهٔ آکسونی آن ذخیره می‌شوند تا در صورت لزوم وارد جریان خون شوند.

- هورمون‌های [۱] ــــــ و [۲] ــــــ نمی‌توانند از محل تولید خود وارد جریان خون شوند!
- [۳] ــــــ جلوترین و بزرگ‌ترین بخش هیپوفیز و [۴] ــــــ کوچک‌ترین بخش آن است.
- هیپوفیز پیشین ۶ نوع هورمون ترشح می‌کند که دو تای آن‌ها (پرولاکتین و رشد) مستقیماً روی بافت هدف خود اثر می‌گذارند ولی ۴ تای آن‌ها غیرمستقیم باعث ترشح هورمون (محرک تیروئید، محرک فوق‌کلیه، محرک بیضه، محرک تخمدان) از بافت هدف خود می‌شوند.
- بافت استخوانی در برگیرندهٔ هیپوفیز بافت استخوانی اسفنجی است.
- ترشح هورمون‌های پارا تیروئیدی، اپی‌فیزی، تیموسین، گلوکاگون، انسولین، گاسترین، سکرتین، اریتروپویتین تحت تنظیم هیپوفیز و هیپوتالاموس نیستند.
- هورمون [۵] ــــــ مترشحه از هیپوفیز پیشین در زنان ⟵ تحریک تولید شیر در پستان
- هورمون [۶] ــــــ مترشحه از هیپوفیز پسین در زنان ⟵ تحریک خروج و ترشح شیر از پستان
- هورمون [۷] ــــــ مترشحه از هیپوفیز پیشین در مردان ⟵ تنظیم فرآیندهای دستگاه تولید مثلی
- هورمون [۸] ــــــ مترشحه از هیپوفیز پیشین در مردان و زنان ⟵ حفظ تعادل آب و کمک به ایمنی
- هیپوتالاموس به عنوان یک بخش عصبی علاوه بر تولید هورمون‌های مهارکننده و آزادکننده و اکسی‌توسین و ضدادراری، در تنظیم دمای بدن، تنظیم ضربان قلب، تنظیم فشار خون، تنظیم خواب دخالت دارد و مرکز گرسنگی و تشنگی نیز هست.

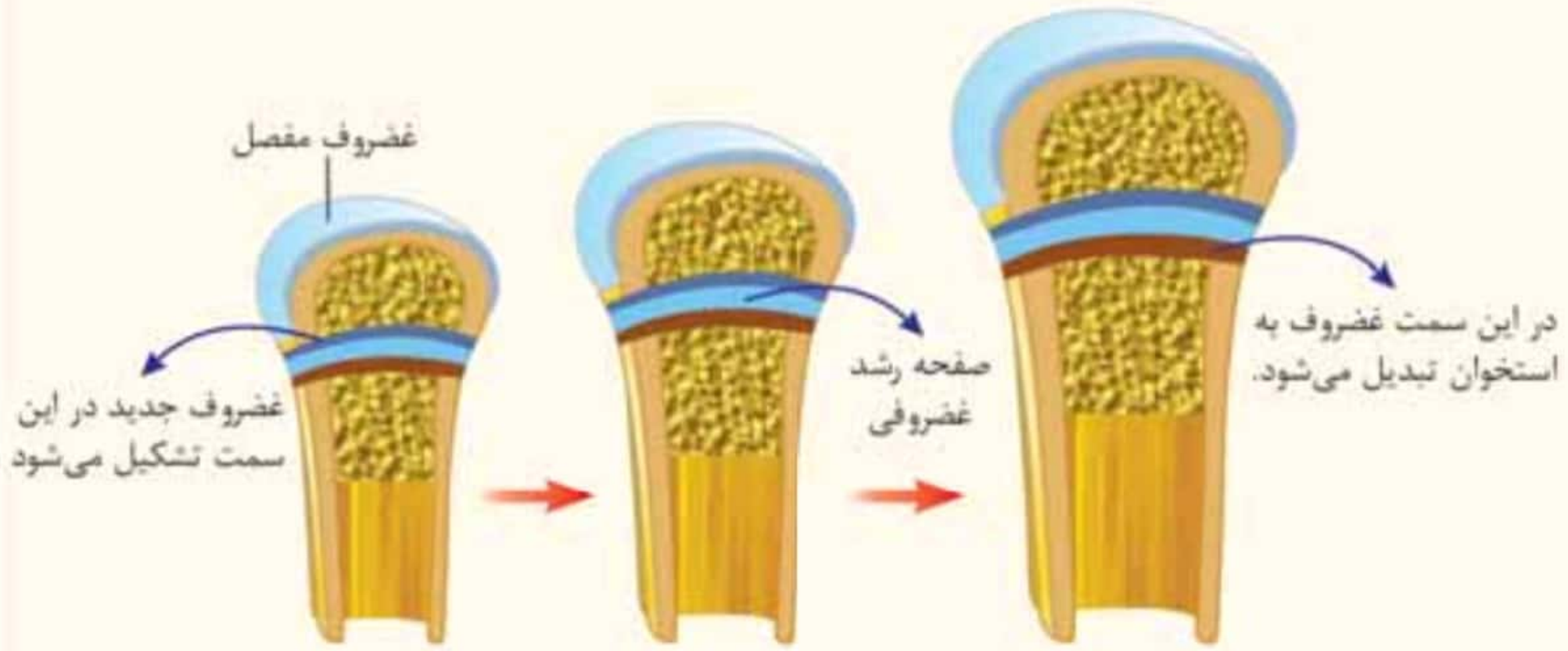
KEY WORDS

۱. ضدادراری	۲. اکسی‌توسین	۳. هیپوفیز پیشین	۴. هیپوفیز میانی
۵. پرولاکتین	۶. اکسی‌توسین	۷. پرولاکتین	۸. پرولاکتین

NOTE

PICTURE 204

صفحات رشد در استخوان‌های دراز



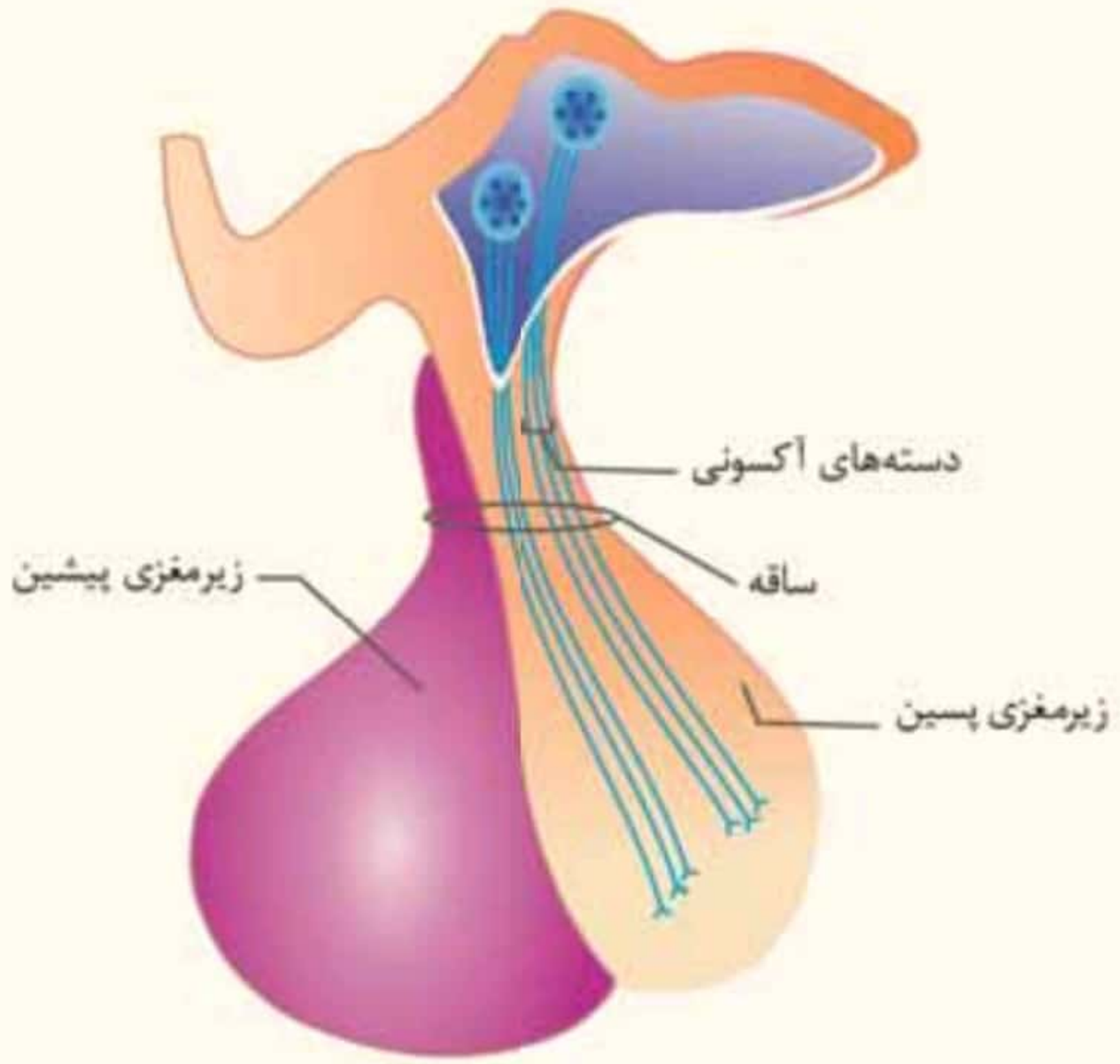
MINI BOX

- استخوان‌ها در زمان جنینی، غضروفی هستند و به مرور زمان استخوانی می‌شوند.
- یاخته‌های غضروفی جدید به سمت ___۱___ استخوان‌های دراز تولید می‌شوند و یاخته‌های غضروفی قدیمی به سمت ___۲___ استخوان، استخوانی می‌شوند.
- با رشد طولی استخوان، فاصلهٔ بین صفحهٔ غضروفی رشد و غضروف مفصلی استخوان ثابت باقی می‌ماند اما طول تنهٔ استخوان ___۳___ می‌یابد.
- هورمون رشد بر روی رشد طبیعی هر استخوان تأثیر می‌گذارد اما فقط در استخوان‌های ___۴___ باعث رشد طولی می‌شود!
- تمایز بین یاخته‌های دو نوع بافت پیوندی ممکن است رخ دهد؛ مثل تمایز یاخته‌های بافت پیوندی غضروفی به یاخته‌های بافت پیوندی استخوانی.
- با پایان یافتن سن رشد فرد، تمام یاخته‌های غضروفی به یاخته‌های استخوانی تمایز می‌یابند و صفحهٔ رشد کاملاً استخوانی می‌شود و اصطلاحاً می‌گویند صفحات رشد بسته شده‌اند چون دیگر یاخته غضروفی وجود ندارد که تقسیم شود و طول استخوان را افزایش دهد.
- دو سر استخوان‌های دراز از نوع بافت استخوانی ___۵___ و تنهٔ آن‌ها از نوع بافت استخوانی ___۶___ است.
- غضروف مفصلی در استخوان‌های دراز فقط در ___۷___ استخوان دیده می‌شود.

KEY WORDS

۱. سر
۲. تنه
۳. افزایش
۴. دراز
۵. اسفنجی
۶. متراکم
۷. سر

PICTURE 205 ارتباط بخش پسین هیپوفیز با هیپوتالاموس



MINI BOX

- بخش پسین هیپوفیز، قادر به ساخت هیچ نوع هورمونی نیست.

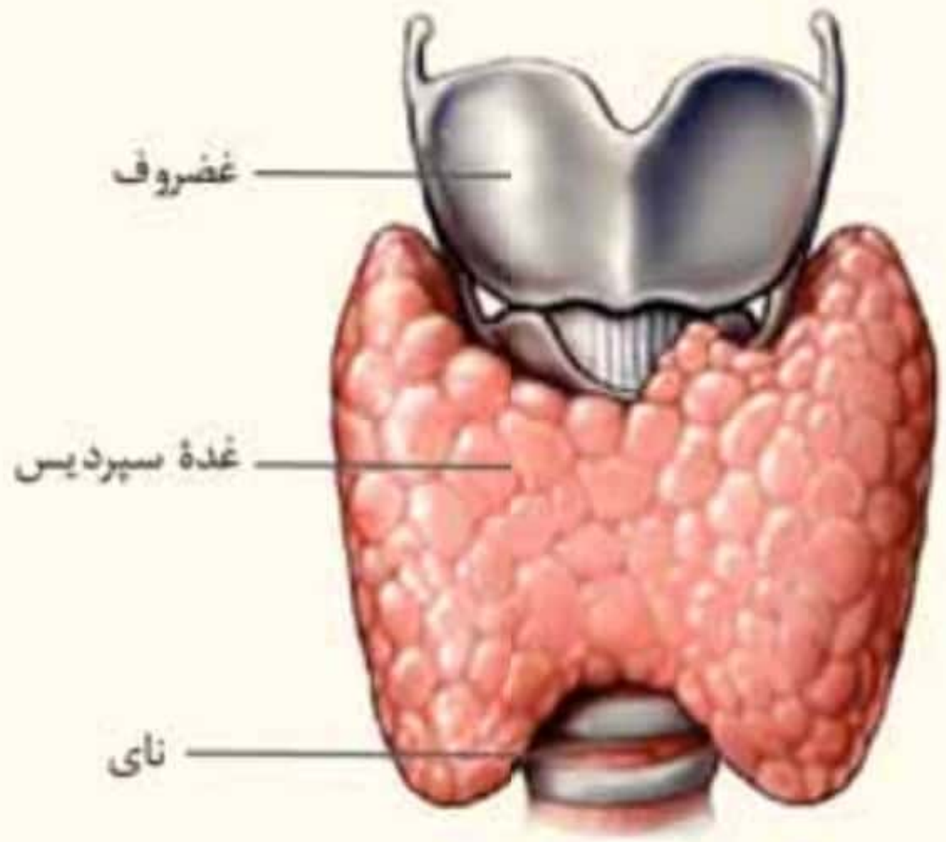
در ارتباط بین هیپوتالاموس و هیپوفیز پسین، جسم یاخته‌ای نورون‌ها در هیپوتالاموس و دستجات آکسونی نورون‌ها در هیپوفیز پسین دیده می‌شوند.

- ساقه هیپوفیزی هم دارای بافت عصبی بین هیپوتالاموس و هیپوفیز پسین است و هم دارای بافت پیوندی خونی بین هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین است.

NOTE

PICTURE 206

غده‌ی تیروئید



MINI BOX

- غده تیرولید (سپردیس) در ۱ نای و ۲ حنجره قرار دارد و هورمون‌های تیرولیدی آمینواسیدی T_3 و T_4 و هورمون کلسی‌تونین را ترشح می‌کند.
- هورمون‌های تیرولیدی (T_3 و T_4) که در ساختار خود، ید دارند در تنظیم سوخت‌وساز (میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن) دخالت دارند.
- هورمون ۳ در دوران جنینی و کودکی برای نمو مغز و نخاع لازم است و فقدان آن باعث اختلالات نمو و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌شود.

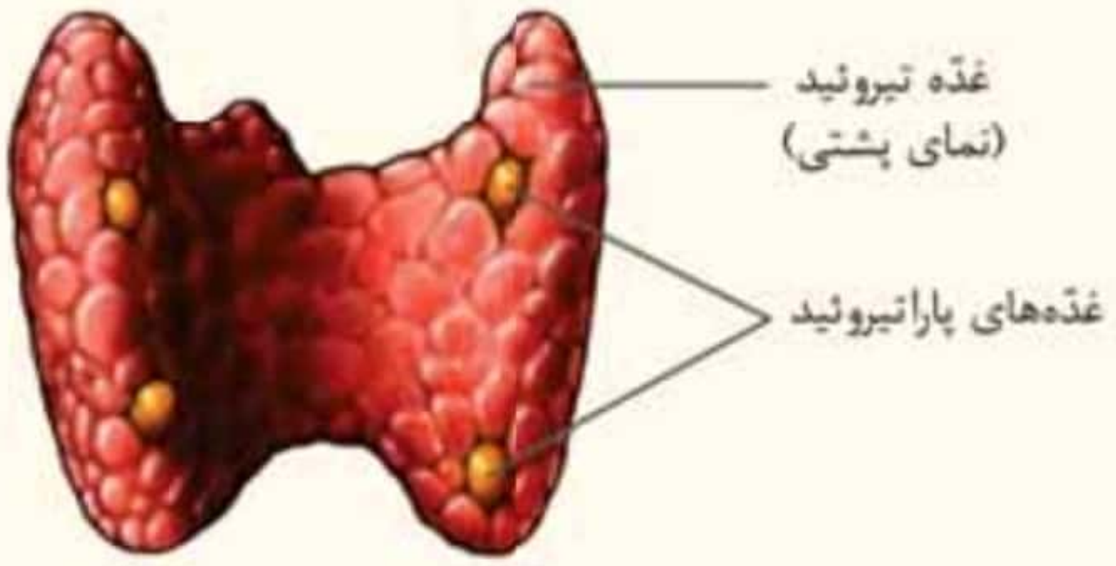
اگر ید غذا کم باشد ← عدم تولید هورمون‌های T_3 و T_4 به اندازهٔ کافی ← ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس ↓ ترشح هورمون محرک تیرولید از هیپوفیز پیشین ← رشد بیشتر غدهٔ تیرولید به منظور جذب ید بیشتر ← بیماری گواتر

- هورمون‌های تیرولیدی (T_3 و T_4) بر روی همهٔ یاخته‌ها گیرنده دارند زیرا در همهٔ یاخته‌ها تنفس سلولی رخ می‌دهد.
- هورمون کلسی تونین مترشحه از غده تیرولید هنگامی که در خون زیاد باشد، مانع از برداشت کلسیم از استخوان‌ها می‌شود و هنگامی که در خون کم باشد، باعث ۴ برداشت کلسیم از استخوان‌ها می‌شود.
- کمبود هورمون کلسی‌تونین می‌تواند یکی از دلایل پوکی استخوان باشد.

KEY WORDS

۱. جلوی ۲. زیر ۳. T_2 ۴. افزایش

PICTURE 207 غده‌های پاراتیروئید



MINI BOX

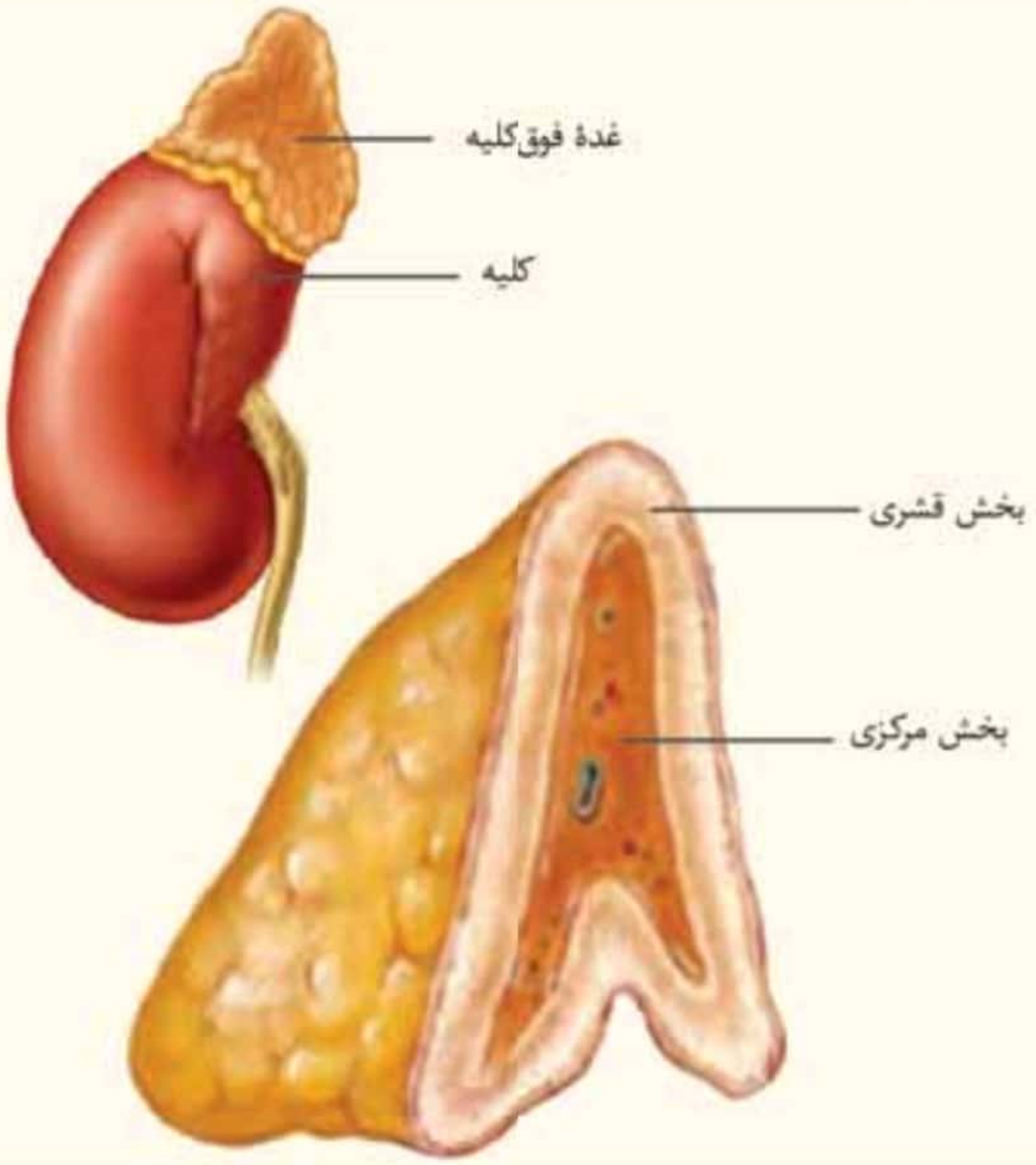
- غده‌های پاراتیروئید ۴ عدد هستند و [۱] ــــــ از تیموس و [۲] ــــــ حنجره و در [۳] ــــــ تیروئید قرار دارند.
- هورمون پاراتیروئیدی همانند کلسی‌تونین در تنظیم یون کلسیم دخالت دارد ولی دقیقاً عکس عملکرد کلسی‌تونین را دارد و باعث افزایش کلسیم خون می‌گردد.
- هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خون ترشح می‌شود و باعث هم‌ایستایی یون کلسیم می‌گردد.
- هورمون پاراتیروئیدی باعث افزایش باز جذب کلسیم از کلیه، افزایش تجزیه ماده زمینه‌ای استخوان‌ها و تغییر شکل ویتامین D و افزایش جذب کلسیم از روده می‌شود.
- تنوع گیرنده‌های هورمون پاراتیروئیدی [۴] ــــــ از تنوع گیرنده‌های کلسی تونین است.
- هورمون پاراتیروئیدی در رودهٔ باریک گیرنده ندارد بلکه بر روی ویتامین D اثر می‌گذارد.

- می‌توان گفت همهٔ هورمون‌های مترشحه از غدد ناحیهٔ گردن، بر روی استخوان گیرنده دارند. T_3 و T_4 و کلسی‌تونین و هورمون پاراتیرولیدی

KEY WORDS

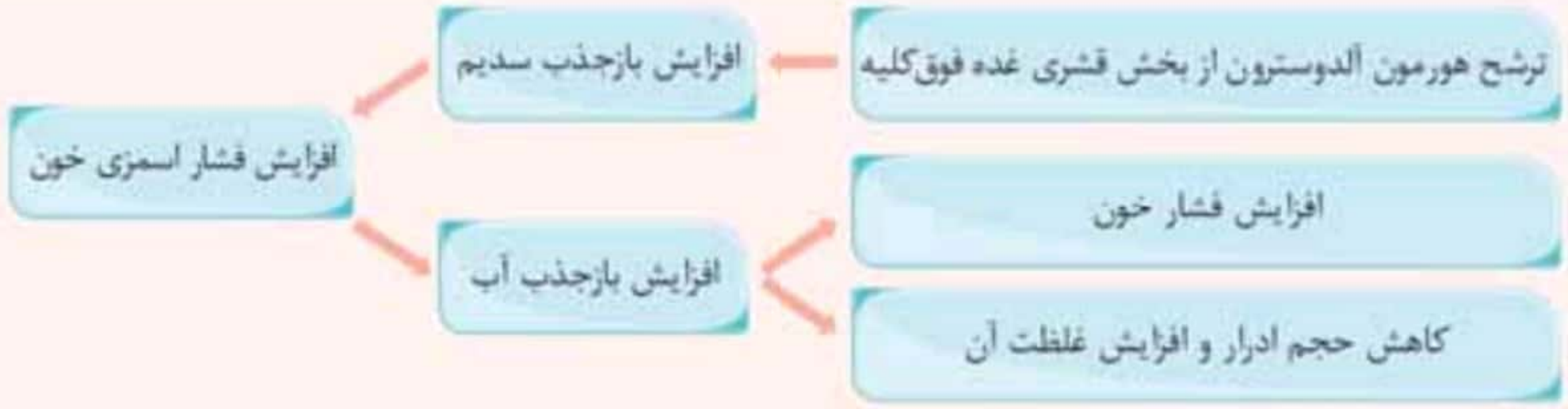
۱. بالاتر ۲. زیر ۳. پشت ۴. بیشتر

PICTURE 208 غده‌ی فوق کلیه



MINI BOX

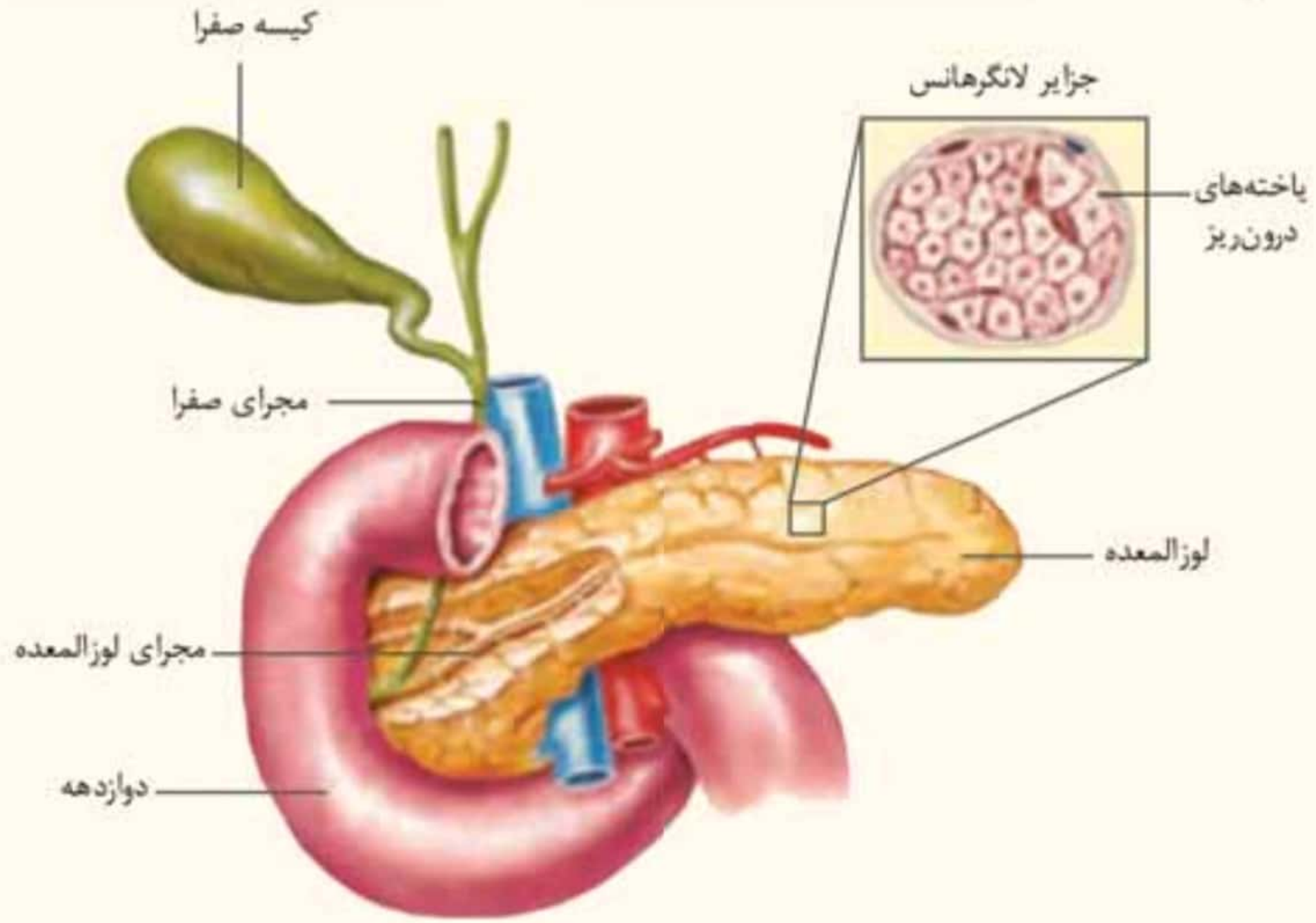
- غده فوق‌کلیه کاملاً چسبیده به کلیه قرار دارد و از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است.
- غدهٔ فوق کلیه
  - بخش مرکزی
    - دارای ساختار عصبی
    - ترشح هورمون در شرایط تنش‌زای کوتاه مدت
      - اپی‌نفرین
      - نوراپی‌نفرین
        - افزایش ضربان قلب
        - افزایش فشار خون
        - افزایش غلظت گلوکز خون
        - افزایش تعداد تنفس با باز شدن نایژک‌ها
        - گشاد شدن مردمک چشم
        - افزایش جریان خون به قلب و ماهیچه‌ها
  - بخش قشری
    - ترشح هورمون‌ها در شرایط تنش‌زای طولانی مدت
      - کورتیزول: افزایش گلوکز خون از شکستن پروتئین‌ها
        - در دراز مدت ← تضعیف سیستم ایمنی
      - آلدوسترون: افزایش بازجذب سدیم، افزایش فشار اسمزی خون، افزایش باز جذب آب ← افزایش فشار خون
      - مقدار کمی استروژن، پروژسترون و تستوسترون در هر دو جنس



- محل اصلی ترشح هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در زنان در تخمدان‌ها و محل اصلی ترشح هورمون جنسی تستوسترون در مردان در بیضه‌هاست. علت وجود هورمون تستوسترون در زنان و استروژن و پروژسترون در مردان، ترشح آن‌ها از بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه است.

NOTE

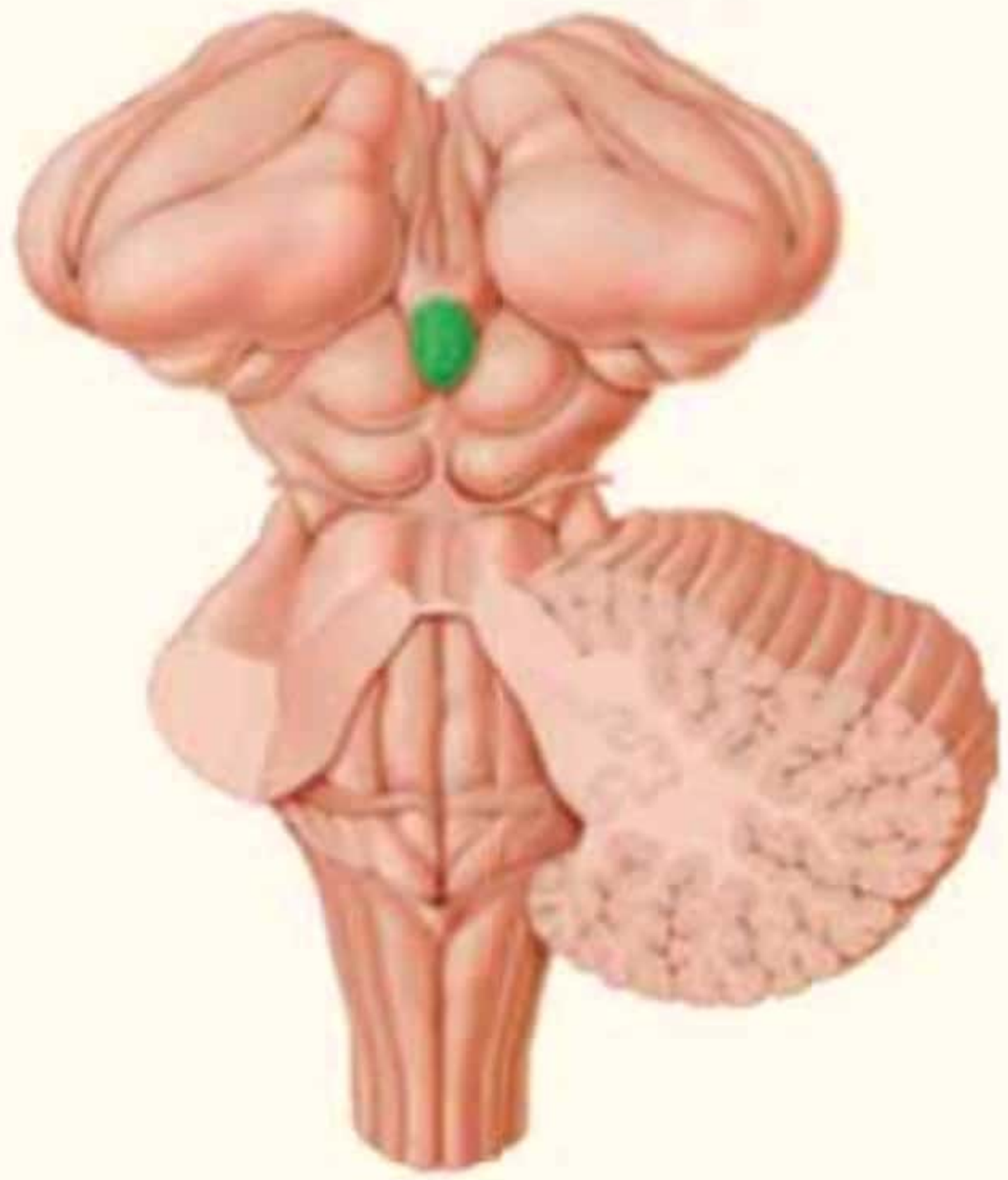
PICTURE 209 غده‌ی لوزالمعده



MINI BOX

- لوزالمعده
  - موقعیت
    - در زیر معده و موازی با آن
    - قاعدهٔ آن توسط دوازدهه احاطه می‌شود
  - دارای دو بخش
    - برون‌ریز ← ترشح آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات به دوازدهه
    - درون‌ریز ← ترشح هورمون‌های گلوکاگون و انسولین و تنظیم قند خون
- سرخرگ آلورت و بزرگ سیاهرگ زیرین از پشت لوزالمعده عبور می‌کنند.
- ترشحات برون ریز پانکراس از طریق دو مجرای اصلی و فرعی به رودهٔ باریک وارد می‌شوند. که تنها مجرای اصلی با مجرای صفراوی ادغام می‌شود.
- در جزایر لانگرهانس به عنوان بخش درون‌ریز، دو نوع سلول سازنده هورمون دیده می‌شود. (α, β)
- در تنظیم قند خون انسان، هورمون‌های انسولین، گلوکاگون، کورتیزول، اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین دخالت دارند.
- جزایر لانگرهانس بخش درون‌ریز پانکراس است و مجرای مشخصی برای خروج فرآورده خود ندارد.

PICTURE 210 غده اپی‌فیز (رو مغزی)



MINI BOX

- غده اپی‌فیز
  - موقعیت: [۱] از بطن سوم و تالاموس و [۲] از هیپوتالاموس و هیپوفیز و در [۳] بطن چهارم قرار دارد.
  - وظیفه: ترشح هورمون ملاتونین
    - حداکثر میزان ملاتونین در خون در شب و حداقل میزان آن در نزدیک ظهر می‌باشد.
    - عملکرد دقیقی برای این هورمون در انسان شناخته نشده است.
    - احتمالاً در ایجاد ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت دارد.
- مقدار هورمون ملاتونین در خون در طی شبانه‌روز ثابت نیست و تغییر می‌کند.

KEY WORDS

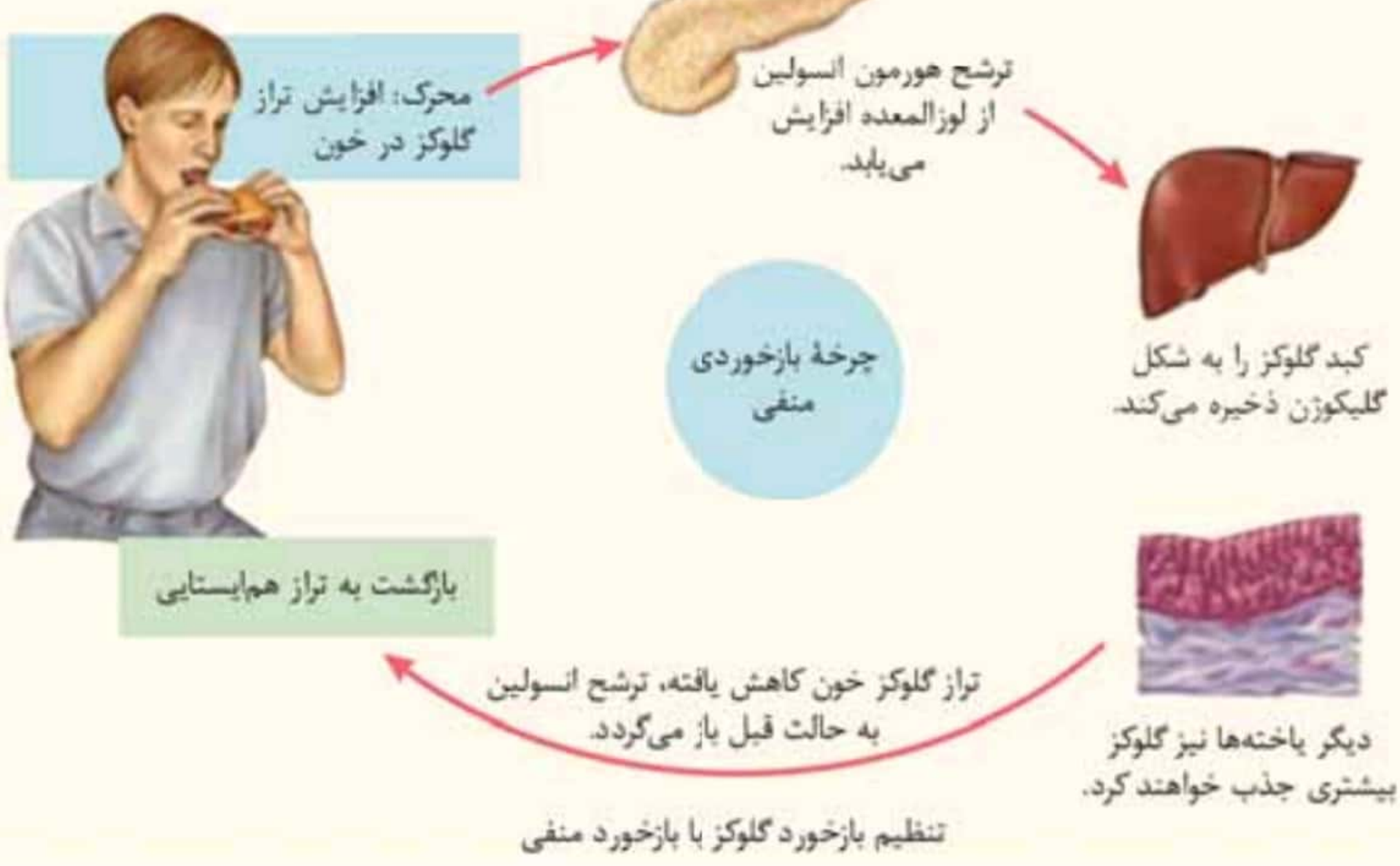
۱. پایین‌تر ۲. بالاتر ۳. بالای

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 211

تنظیم بازخوردی هورمون‌ها



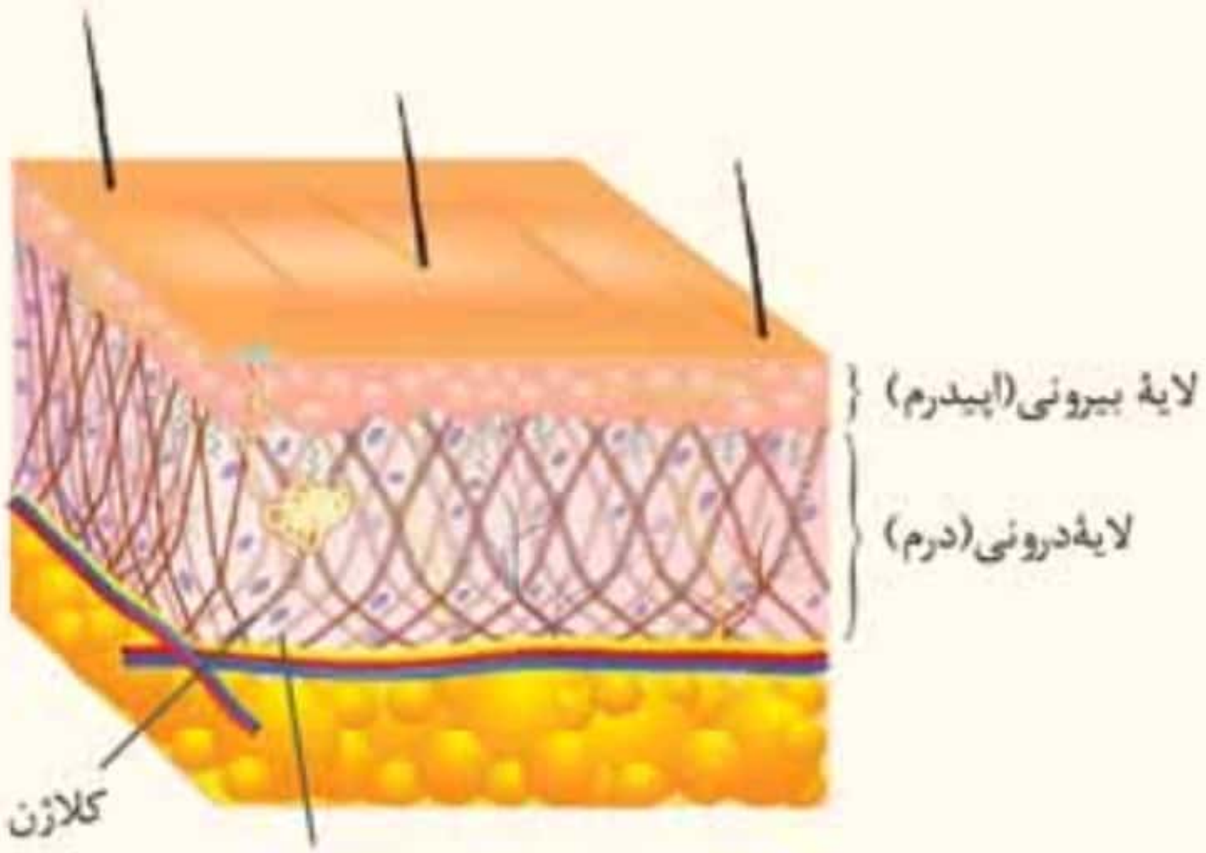
تنظیم بازخورد گلوکز با بازخورد منفی

MINI BOX

- تنظیم بازخوردی هورمون‌ها
  - منفی
    - تنظیم مقدار اغلب هورمون‌ها از این روش انجام می‌شود.
    - پس از سنجش مقدار هورمون خون یا مادهٔ تحت‌تأثیر هورمون در بدن، مقدار هورمون تنظیم می‌شود.
    - اگر مقدار آن بیشتر از نیاز بود، ترشح کاهش می‌یابد و اگر کم‌تر از نیاز بود ترشح آن افزایش می‌یابد.
  - مثبت
    - تنظیم مقدار کمی از هورمون‌ها از این روش انجام می‌شود.
    - پس از سنجش مقدار هورمون یا مادهٔ تحت‌تأثیر هورمون در بدن، مقدار هورمون تنظیم می‌شود.
    - اگر مقدار آن بیشتر از حد نیاز بدن بود، ترشح همچنان افزایش می‌یابد و اگر کم‌تر از حد نیاز بود، ترشح آن هم‌چنان کاهش می‌یابد.
- هورمون انسولین بر روی بافت‌های مختلف، گیرنده دارد. مثل یاخته‌های کبدی و ماهیچه‌ای.
- هورمون انسولین باعث کاهش گلوکز خون و بازگشت آن به تراز هم ایستایی بدن و هم‌چنین افزایش تولید گلیکوژن در کبد می‌شود.
- هورمون انسولین با مکانیسم بازخوردی منفی میزان گلوکز در خون را تنظیم می‌کند.

PICTURE 212

پوست و ایمنی



MINI BOX

- پوست یکی از اندام‌های بدن است، پس سلول‌های مختلف در کنار هم و با هماهنگی یکدیگر، بافت‌های مختلف پوست را به وجود می‌آورند.

- پوست
  - لایه‌ها
    - لایه بیرونی (اپی‌درم): شامل چندین لایه یاخته پوششی که خارجی‌ترین یاخته‌ها مرده‌اند.
    - لایه درونی (درم): شامل رشته‌های کلاژن و رشته‌های کشسان که در ماده زمینه‌ای محکم به هم تابیده شده‌اند.
  - ترشحات
    - چربی: غدد ترشح کننده چربی با ترشح ماده‌ای از جنس چربی، سبب اسیدی شدن PH می‌شوند ← مانع از رشد و تکثیر میکروب‌ها
    - عرق
      - نمک: مانع از رشد و تکثیر میکروب‌ها
      - آنزیم لیزوزیم: از بین بردن دیواره سلولی باکتری‌ها

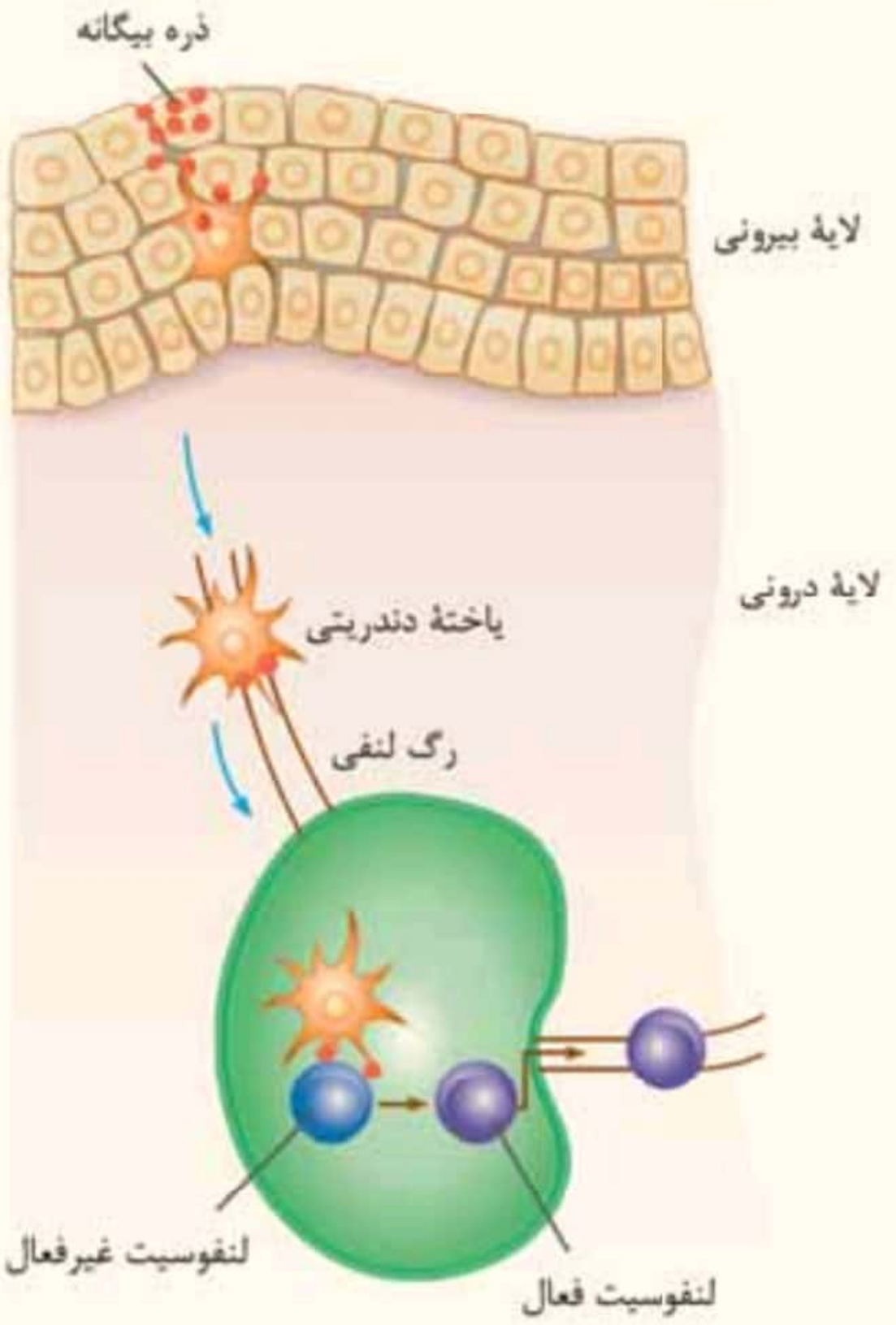
- درم از اپی‌درم [۱] ـــــــ است.
- بین اپی‌درم و درم غشای پایه وجود دارد!
- رشته‌های کلاژن در لایه درم از رشته‌های کشسان [۲] ـــــــ هستند.
- فولیکول و ریشه‌ی مو در ناحیه‌ی [۳] ـــــــ قرار دارند.
- گیرنده‌های حس پیکری در درم قرار دارند. و فقط دندریت گیرنده [۴] ـــــــ است که می‌تواند در بالای درم نیز دیده شود.
- در اطراف فولیکول مو در ناحیه‌ی درم نیز گیرنده درد دیده می‌شود، به همین دلیل است که وقتی مو کشیده می‌شود، درد ایجاد می‌کند.
- رگ‌های خونی در لایه‌ی [۵] ـــــــ دیده می‌شوند که وظیفه خون‌رسانی به درم و بافت‌های زیرین را بر عهده دارند.

- عمقی‌ترین گیرنده حس که پوششی از جنس بافت پیوندی دارد، گیرنده ۶ ــــــــــ است.
- به فولیکول مو، ماهیچه‌ای مورب نیز متصل است که همان ماهیچه‌ی راست کننده‌ی مو است.
- چربی پوست علاوه بر جلوگیری از رشد میکروب‌ها، مانع از شکنندگی و خشکی سطح پوست نیز می‌شود.
- چربی و عرق مترشحه از پوست باعث از بین رفتن میکروب‌هایی که با شرایط PH پوست سازش یافته‌اند، نمی‌شوند.
- میکروب‌های مفید سطح پوست که با شرایط آن سازگاری یافته‌اند، با رقابت غذایی باعث از بین رفتن میکروب‌های بیماری‌زا می‌شوند.
- جوش‌های پوستی به علت مسدود شدن مجرای خروج چربی و تجمع چربی و در نتیجه به وجود آمدن مکان مناسب برای رشد میکروب‌ها به وجود می‌آیند.
- شوره سر به دلیل ریزش برخی سلول‌ها در اثر عوامل مختلف هورمونی یا سبک زندگی ایجاد می‌شود.
- دستگاه ایمنی بدن در برابر میکروب‌های مفید همزیست با بدن پاسخ نشان نمی‌دهد.
- پوست را نمی‌توان در تمام سطوح خارجی بدن یافت مثل قرنیه چشم که در تماس مستقیم با محیط خارج است.

KEY WORDS

۱. ضخیم‌تر ۲. قطورتر ۳. درم
۴. درد ۵. درم ۶. فشار

PICTURE 213 بیگانه‌خواری (فاگوسیتوز)



MINI BOX

۱ (بیگانه‌خواری) به فرآیندی گفته می‌شود که طی آن میکروب یا ذرات خارجی توسط غشای فاگوسیت احاطه شده و به شکل وزیکول وارد سلول شده و در آن‌جا توسط آنزیم‌های لیزوزومی از بین می‌روند.

- بیگانه‌خوارها(فاگوسیت)
  - درشت‌خوارها (ماکروفاژ)
  - یاخته‌های دارینه‌ای
  - ماستوسیت
  - نوتروفیل

- همه انواع بیگانه‌خوارها، از گویچه‌های سفید هستند.
- درشت‌خوارها (ماکروفاژها) حاصل تمایز یاخته‌های ۲ در مغز استخوان هستند.
- درشت‌خوارها (ماکروفاژها)، گویچه‌های سفید بدون دانه هستند.
- درشت‌خوارها (ماکروفاژ) در حبابک‌های ریه به فاگوسیتوز باکتری‌ها و ذرات گرد و غبار می‌پردازند.
- یادتون نره که درشت‌خوارها (ماکروفاژها) جزو یاخته‌های دیواره حبابک نیستند.

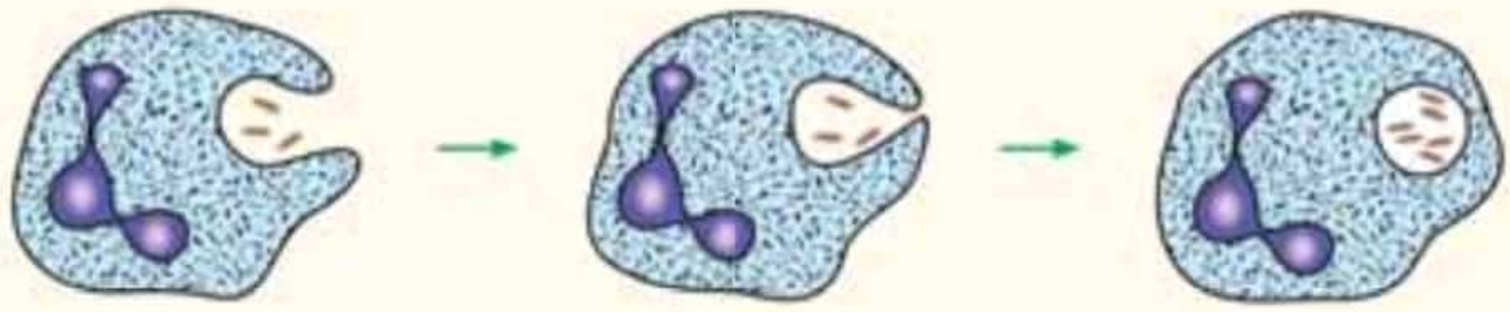
- درشت‌خوارها (ماکروفاژ)های موجود در ۳ ــــــ و ۴ ــــــ ، گویچه‌های قرمز مرده و آسیب دیده را فاگوسیتوز می‌کنند.
- یاخته‌های دارینه‌ای نوعی دیگر از بیگانه‌خوارها هستند که به علت داشتن انشعابات دندریت مانند، به یاخته‌های دندریتی یا دارینه‌ای نام‌گذاری شده‌اند.
- یاخته‌های دارینه‌ای در لایه‌ی درونی پوست و لوله‌ی گوارش به فراوانی یافت می‌شوند.
- یاخته‌های دارینه‌ای با درون‌بری (آندوسیتوز) و صرف انرژی ذره‌ی بیگانه را به داخل خود وارد می‌کنند، پس از این مرحله، یاخته‌های دارینه‌ای یا مستقلاً و به‌طور کامل، ذره‌ی بیگانه را با آنزیم‌های لیزوزومی خود تجزیه می‌کنند یا قطعاتی از ذره میکروبی را در سطح خود قرار می‌دهند و به گره‌های لنفاوی می‌رسانند تا توسط لنفوسیت‌های موجود در گره لنفی تخریب شوند و از بین بروند.
- لنفوسیت‌ها پس از برخورد با قطعات میکروبی و شناسایی آن‌ها، فعال می‌شوند و با آن‌ها مبارزه می‌کنند.
- یاخته‌های دارینه‌ای از بافت پوششی وارد رگ لنفی می‌شوند و سپس به گره لنفی می‌روند.
- یاخته‌های دارینه‌ای را می‌توان در اپی‌درم، درم و گره‌های لنفی دید. اما در ۵ ــــــ دیده نمی‌شوند.
- منشاء ماکروفاژها و یاخته‌های دارینه‌ای، ۶ ــــــ هستند.
- ماستوسیت‌ها نوعی دیگر از بیگانه‌خوارها هستند که همانند ماکروفاژها و یاخته‌های دندریتی در خون دیده نمی‌شوند.
- ماستوسیت‌ها علاوه بر بیگانه‌خواری با ترشح هیستامین از وزیکول‌های داخل سلولی، در ایمنی نقش دارند.
- هیستامین ترشح شده از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها باعث گشاد شدن رگ‌ها، افزایش جریان خون و حضور بیشتر گویچه‌های سفید می‌شود در نتیجه در حفظ ایمنی بدن نقش دارد.
- هیستامین باعث افزایش نفوذپذیری رگ‌ها ← تشدید خروج خوناب از رگ ← نشت بیش از پیش پروتئین‌های دفاعی به خارج از رگ

KEY WORDS

۱. فاگوسیتوز	۲. بنیادی میلوئیدی	۳. کبد
۴. طحال	۵. خون	۶. مونوسیت‌ها

NOTE

PICTURE 214 بیگانه‌خواری در نوتروفیل‌ها



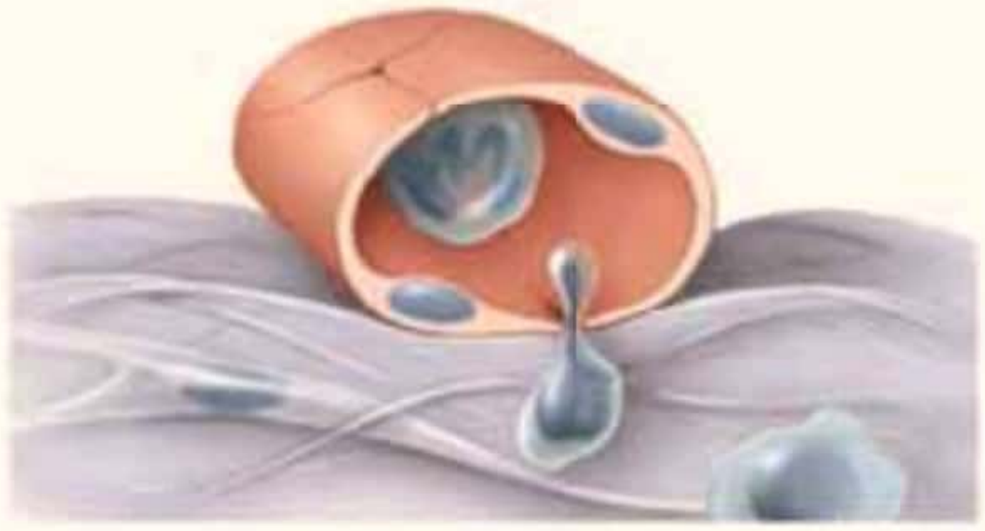
MINI BOX

- نوتروفیل‌ها نوعی دیگر از گویچه‌های سفید بیگانه‌خوار هستند. که هم در خون و هم در بافت دیده می‌شوند.
- مواد دفاعی موجود در وزیکول‌های نوتروفیلی، اندک هستند در نتیجه سرعت اثر بالایی دارند و چابک‌اند.
- از بین همه انواع بیگانه‌خوارها (ماکروفاژ، یاخته‌های دارینه‌ای، ماستوسیت و نوتروفیل) تنها نوتروفیل‌ها می‌توانند با تراگذاری وارد بافت شوند زیرا سایر بیگانه‌خوارها در بافت مستقر شده‌اند!
- تمام انواع بیگانه‌خوارها با صرف انرژی ATP، فاگوسیتوز می‌کنند.
- همه‌ی انواع گویچه‌های سفید $(2n)$ کروموزومی هستند فقط ممکن است در برخی انواع آن‌ها هسته چند قسمتی شده باشد.
- حواستون باشد! همه‌ی گویچه‌های سفید خون می‌توانند با تراگذاری وارد بافت شوند!
- اما همه گویچه‌های سفید مستقر در بافت نمی‌توانند تراگذاری کنند و مجدداً وارد خون شوند به جز نوتروفیل‌ها

NOTE

PICTURE 215

تراگذاری گویچه‌ی سفید



MINI BOX

- تراگذاری به خروج گویچه‌های سفید خون از طریق مویرگ‌ها به بافت گفته می‌شود. پس ورود یاخته دارینه‌ای به لنف تراگذاری به حساب نمی‌آید.
- فرآیند تراگذاری نخستین‌بار با روش‌های رنگ‌آمیز و میکروسکوپ کشف شد.
- تراگذاری از مویرگ‌های ناپیوسته بیشتر رخ می‌دهد.

NOTE

PICTURE 216 ائوزینوفیل‌ها

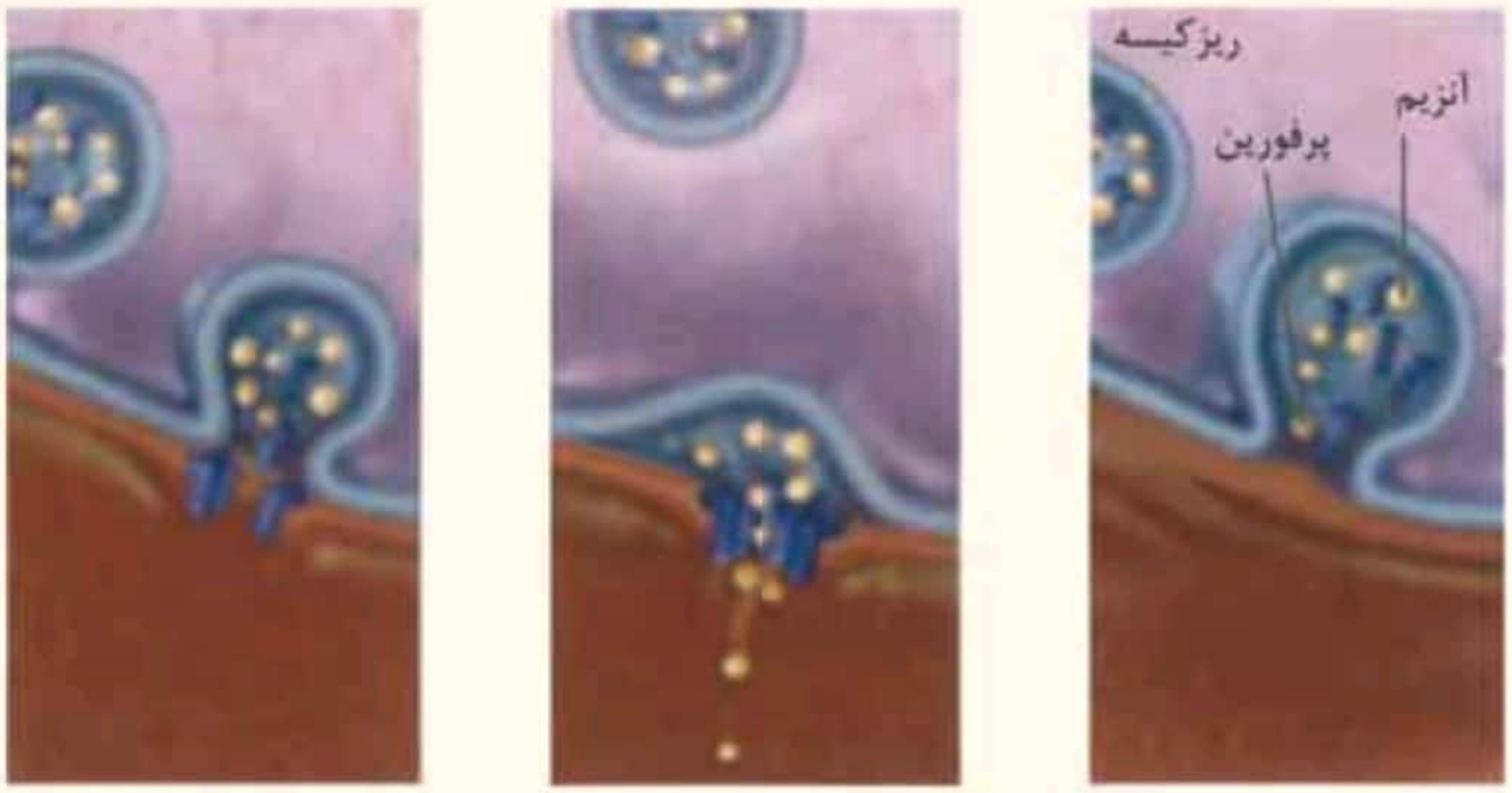
۱۵ میکرومتر

MINI BOX

- ائوزینوفیل‌ها گروهی از گویچه‌های سفید هستند که در بیماری‌های انگلی زیاد می‌شوند.
- اندازه‌ی تقریبی ائوزینوفیل‌ها در حدود ۱۵ میکرومتر می‌باشد.
- ائوزینوفیل‌ها بیگانه‌خوار نیستند و فاگوسیتوز نمی‌کنند بلکه محتویات دانه خود را بر روی انگل‌های بزرگ مثل کرم‌ها می‌ریزند.
- چندین ائوزینوفیل در اطراف لارو انگل مستقر می‌شوند تا اگزوسیتوز (برون‌رانی) محتویات دانه‌های آن‌ها در نهایت باعث از بین رفتن انگل شود.

NOTE

PICTURE 217 نحوه‌ی عملکرد یاخته‌ی کشنده طبیعی در دفاع غیر اختصاصی



MINI BOX

- لنفوسیت‌ها گروهی از گویچه‌های سفید هستند که از یاخته‌های ___۱___ منشاء می‌گیرند.
- گروهی از لنفوسیت‌ها به نام ___۲___ در دفاع غیراختصاصی و گروهی دیگر به نام لنفوسیت‌های B و T در ___۳___ بدن شرکت می‌کنند.
- دفاع غیراختصاصی لنفوسیت‌ها، با اتصال یاخته‌ی کشنده طبیعی به یاخته‌ی ___۴___ یا ___۵___ آغاز می‌شود.

KEY WORDS

۱. لنفوئیدی ۲. یاخته‌های کشنده طبیعی ۳. دفاع اختصاصی
۴. سرطانی ۵. ویروسی

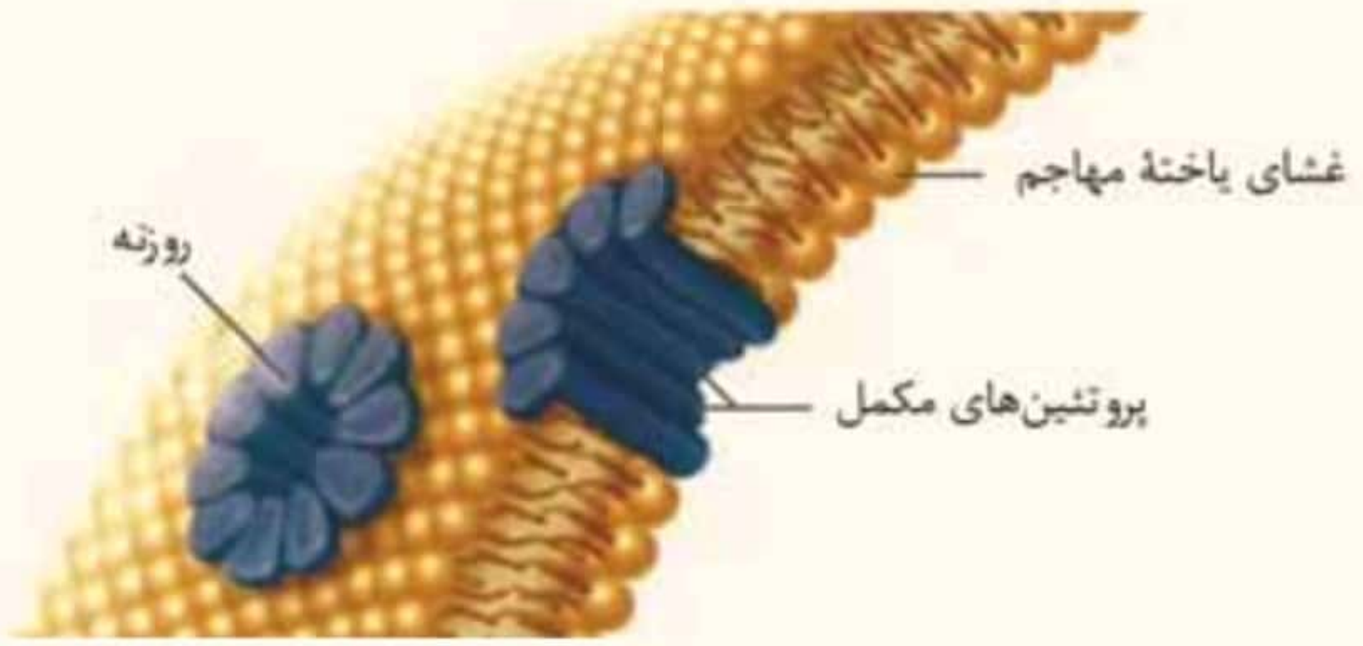
MINI BOX

- پروتئین پرفورین و آنزیم با اگزوسیتوز و صرف انرژی از یاخته کشنده طبیعی به یاخته ویروسی یا سرطانی وارد می‌شوند.
- پروتئین پرفورین به غشای یاخته ویروسی یا سرطانی اتصال می‌یابد و با ایجاد منفذ در غشای یاخته هدف، به ورود آنزیم به یاخته کمک می‌کند.
- آنزیم پس از ورود به یاخته هدف باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته ویروسی یا سرطانی می‌شود.
- در نهایت یاخته‌ی ویروسی یا سرطانی مرده توسط ماکروفاژهای مستقر در بافت فاگوسیتوز می‌شود.
- پرفورین‌های آزاد شده از یاخته کشنده طبیعی منافذ متعددی روی غشای یاخته هدف به وجود می‌آورند.
- آنزیم‌های یاخته کشنده طبیعی با اگزوسیتوز (برون‌رانی) از سلول خارج می‌شوند ولی برای ورود به یاخته‌ی هدف، انرژی صرف نمی‌کنند، زیرا پروتئین‌های پرفورین منافذ را برای ورود آنزیم فراهم می‌کنند.
- در محل اتصال پروتئین‌های پرفورین به یاخته هدف هیچ لایه فسفولیپیدی غشایی دیده نمی‌شود.

NOTE

PICTURE 218

پروتئین‌های مکمل



MINI BOX

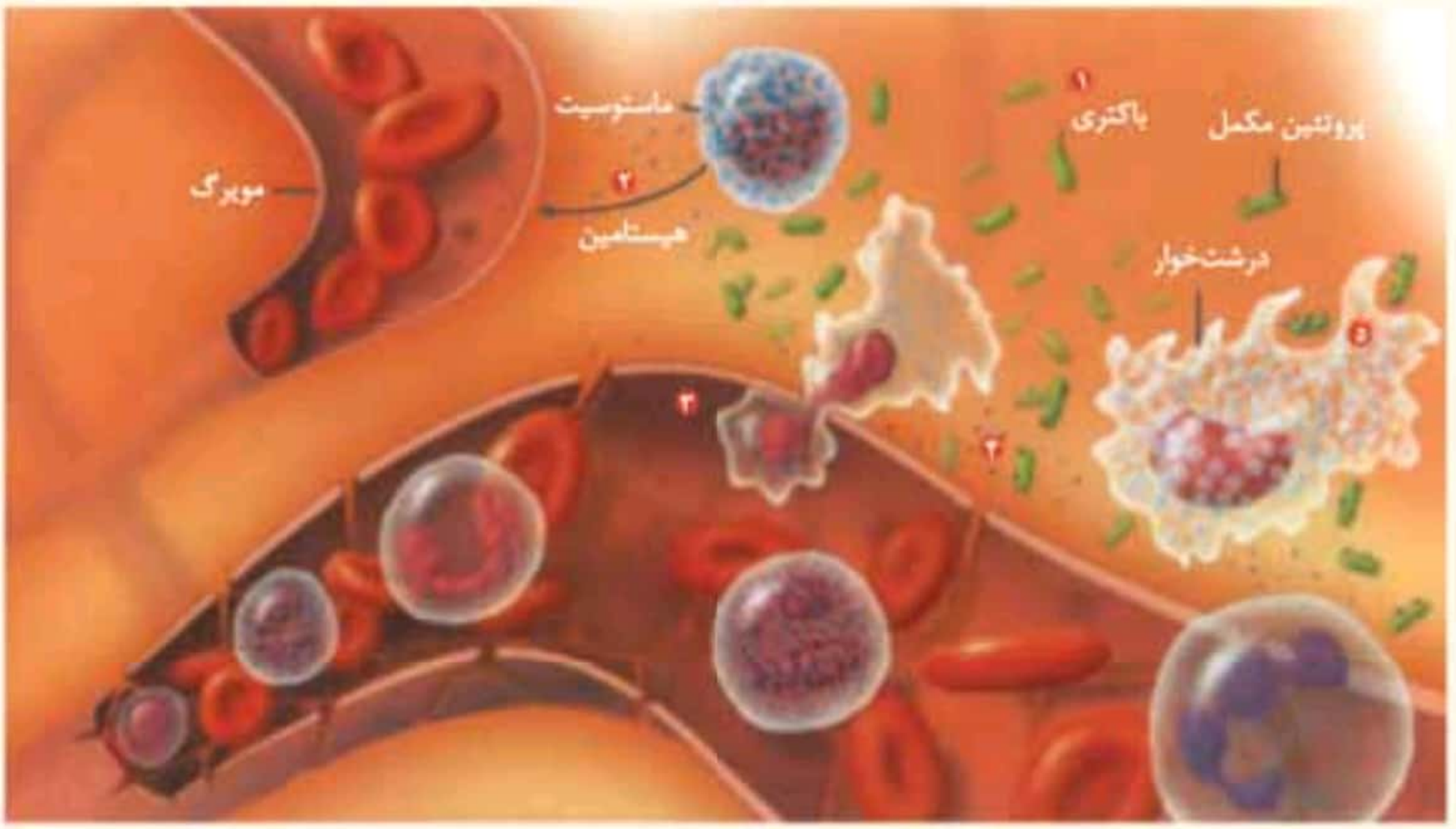
- پروتئین‌ها در هر ۳ خط دفاعی بدن دخالت دارند.
- A مثل آنزیم‌های لیزوزیم موجود در اشک و بزاق و عرق در خط اول دفاع غیراختصاصی
- B مثل پروتئین‌های مکمل، اینترفرون و پرفورین و آنزیم در خط دوم دفاع غیراختصاصی
- C مثل پادتن‌ها و پرفورین ترشح شده از لنفوسیت کشنده در دفاع اختصاصی
- پروتئین‌های مکمل در یاخته‌های سالم بدن که ژن تولید پروتئین مکمل در آن‌ها بیان می‌شود، ساخته می‌شوند سپس با اگزوسیتوز و به شکل ۱ وارد خون می‌شوند.
- پروتئین‌های مکمل گروهی از پروتئین‌های محلول در خون هستند و در حالت طبیعی غیرفعالند و تنها پس از برخورد با میکروب به صورت زنجیره‌ای فعال می‌شوند.
- پروتئین‌های مکمل فعال شده در اثر برخورد با میکروب، با کمک یکدیگر ساختارهای ۲ بر روی غشای میکروب به وجود می‌آورند.
- اتصال پروتئین‌های مکمل به غشای میکروب باعث ایجاد روزنه در غشای یاخته و در نتیجه بر هم خوردن عملکرد غشای یاخته و در نهایت مرگ آن می‌شود.
- پروتئین‌های مکمل متصل شده به غشای میکروب مهاجم را می‌توان در ۳ لایه‌ی فسفولیپیدی غشا مشاهده کرد.
- پروتئین‌های مکمل نه تنها با ایجاد منافذ باعث مرگ میکروب‌های زنده می‌شوند بلکه با افزایش احتمال بیگانه‌خواری باعث پاکسازی بدن از یاخته‌های مرده مهاجم نیز می‌شوند.
- پروتئین‌های مکمل بر روی غشای میکروب اثر می‌گذارند نه بر روی دیواره! پس در از بین بردن میکروب‌های دیواره‌دار ناتوان هستند.

KEY WORDS

۱. غیرفعال ۲. حلقه مانند ۳. دو

PICTURE 219

التهاب



MINI BOX

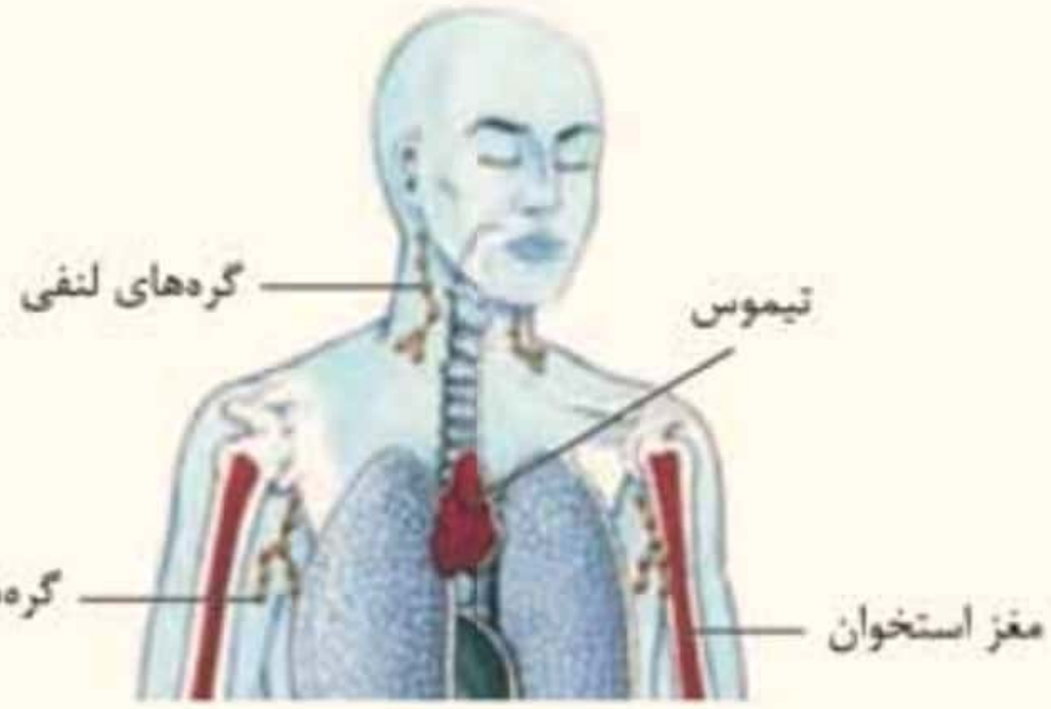
- التهاب نوعی پاسخ ۱ ــــــــ است که به دنبال آسیب بافتی بروز می‌کند، پاسخ التهابی منجر به از بین بردن میکروب‌ها، جلوگیری از انتشار آن‌ها و تسریع بهبودی می‌گردد.
- در فرآیند پاسخ التهابی، ماستوسیت‌های آسیب دیده بافتی، با اگزوسیتوز ۲ ــــــــ میزان جریان خون به سمت محل آسیب دیده را ۳ ــــــــ می‌دهند.
- هم‌چنین پیک‌های شیمیایی مترشحه از یاخته‌های سالم دیواره مویرگ‌ها و بیگانه خوارهای بافتی باعث فراخوانی گویچه‌ها سفید به موضع آسیب می‌شوند.
- نوتروفیل‌ها و مونوسیت‌هایی که در گردش‌اند، با رسیدن به موضع آسیب، تراگذاری می‌کنند و به محل آسیب می‌روند و با بیگانه‌خواری باعث از بین رفتن میکروب‌ها می‌شوند.
- در پاسخ التهابی پروتئین‌های مکمل غیرفعال در خون نیز از مویرگ خارج شده و با فعال شدن و اتصال به میکروب، باعث مرگ میکروب از طریق ایجاد منفذ می‌شوند.
- پیک شیمیایی مترشحه از درشت‌خوار غیرمستقیم باعث افزایش تعداد درشت‌خوارها می‌شود (از طریق افزایش تراگذاری مونوسیت‌ها و ایجاد ماکروفاژ (درشت‌خوارها)ی جدید).
- تراگذاری نوتروفیل‌ها به دلیل حجم پایین وزیکول‌های محتوی مواد دفاعی سریع‌تر از تراگذاری مونوسیت‌ها رخ می‌دهد.
- قبل از تراگذاری مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها، ۴ ــــــــ پاسخ التهابی را آغاز می‌کنند.

KEY WORDS

۱. موضعی ۲. هیستامین ۳. افزایش

۴. درشت‌خوارهای مستقر در بافت

PICTURE 220 لنفوسیت‌ها و بلوغ‌شان



MINI BOX

- دفاع اختصاصی به وسیله‌ی لنفوسیت‌های B و T انجام می‌شود. در این نوع دفاع، پاسخ‌های دستگاه ایمنی اختصاصی هستند و تنها علیه همان آنتی‌ژن خاص ایجاد می‌شوند.
- هر دو نوع لنفوسیت B و T در [۱] ساخته می‌شوند اما محل بلوغ آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.
- لنفوسیت‌های B در همان [۲] بالغ می‌شوند اما لنفوسیت‌های T نابالغ برای بلوغ ابتدا باید وارد جریان خون شده سپس به غده‌ی [۳] بروند و در آن بالغ شوند.
- در خون فرد سالم، لنفوسیت B بالغ، لنفوسیت T بالغ و لنفوسیت T نابالغ دیده می‌شود اما لنفوسیت B نابالغ دیده نمی‌شود.
- غده تیموس، مغز قرمز استخوان‌های دراز و گره‌های لنفی را می‌توان به عنوان محل‌های بلوغ لنفوسیت‌ها به شمار آورد.
- غده تیموس در [۴] نای و [۵] جناغ واقع شده است.

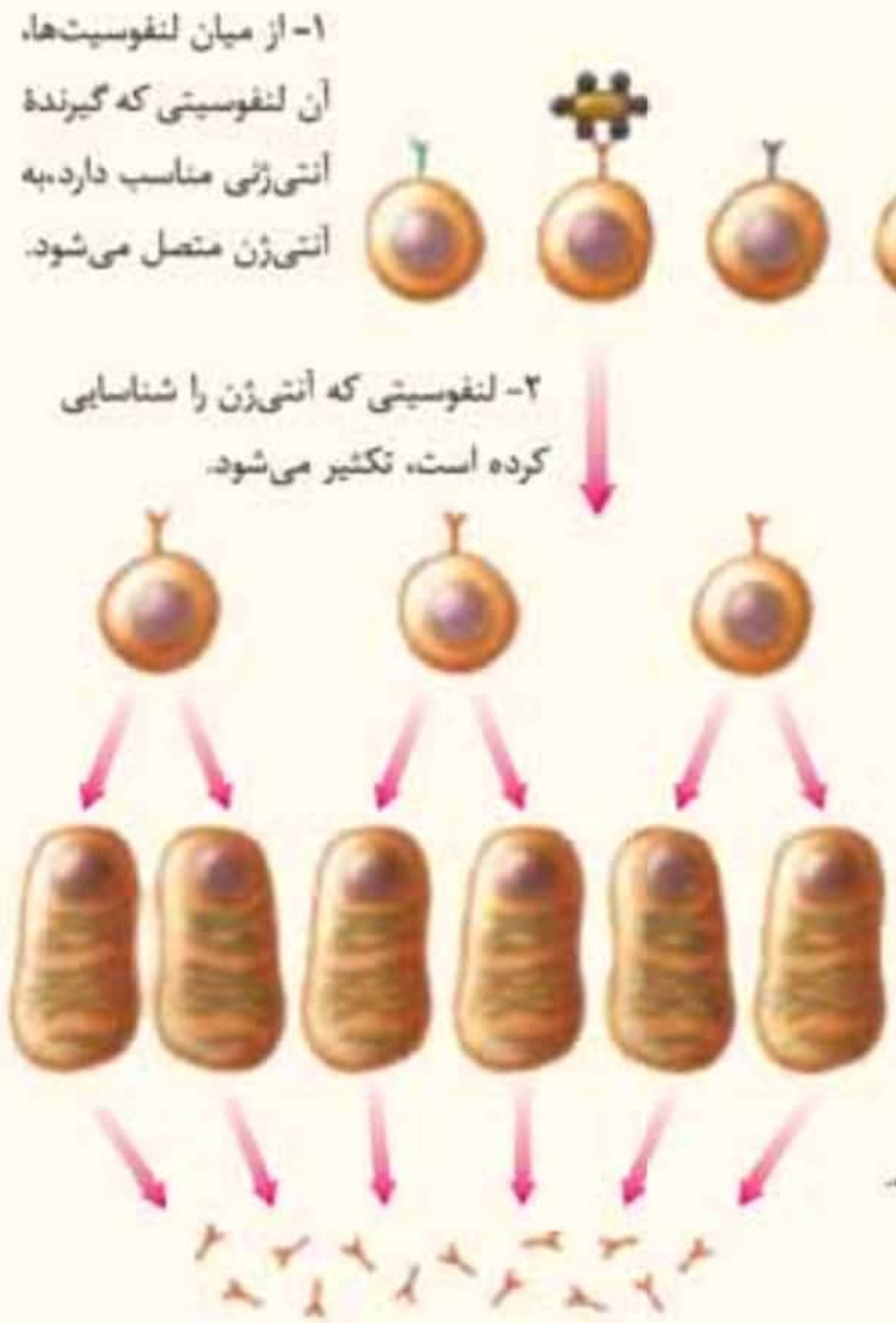
KEY WORDS

۱. مغز قرمز استخوان ۲. مغز استخوان ۳. تیموس
۴. جلوی ۵. پشت

NOTE

PICTURE 221

عملکرد لنفوسیت B



MINI BOX

- لنفوسیت‌های B اختصاصی عمل می‌کنند، یعنی هر نوع لنفوسیت تنها به آنتی‌ژنی متصل می‌شود که گیرنده‌ی آنتی‌ژنی مناسب آن را در سطح خودش داشته باشد.
- پس از اتصال گیرنده آنتی‌ژنی لنفوسیت و آنتی‌ژن به یکدیگر، لنفوسیت مربوطه، تکثیر می‌شود، بزرگ می‌شود و به یاخته‌های [۱] ــــــ و یاخته‌های [۲] ــــــ تمایز می‌یابد.
- یاخته‌های پادتن‌ساز [۳] ــــــ از لفنوسیت‌های B هستند و [۴] ــــــ لنفوسیت‌های B، فاقد گیرنده آنتی‌ژنی می‌باشند.
- پادتن‌ها پروتئین‌هایی محلول در خون هستند که همراه مایعات بین یاخته‌ای، خون و لنف به گردش درمی‌آیند و هر جا با میکروب برخورد کنند، آن را نابود یا بی‌اثر می‌سازند.
- هسته در یاخته‌های پادتن‌ساز به کنار کشیده شده است.
- نسبت حجم هسته به یاخته در یاخته‌های خاطره و لنفوسیت‌ها بیشتر از این نسبت در یاخته‌های پادتن‌ساز است.

KEY WORDS

۱. پادتن‌ساز ۲. B خاطره ۳. بزرگ‌تر ۴. بر خلاف

PICTURE 222 مولکول پادتن

MINI BOX

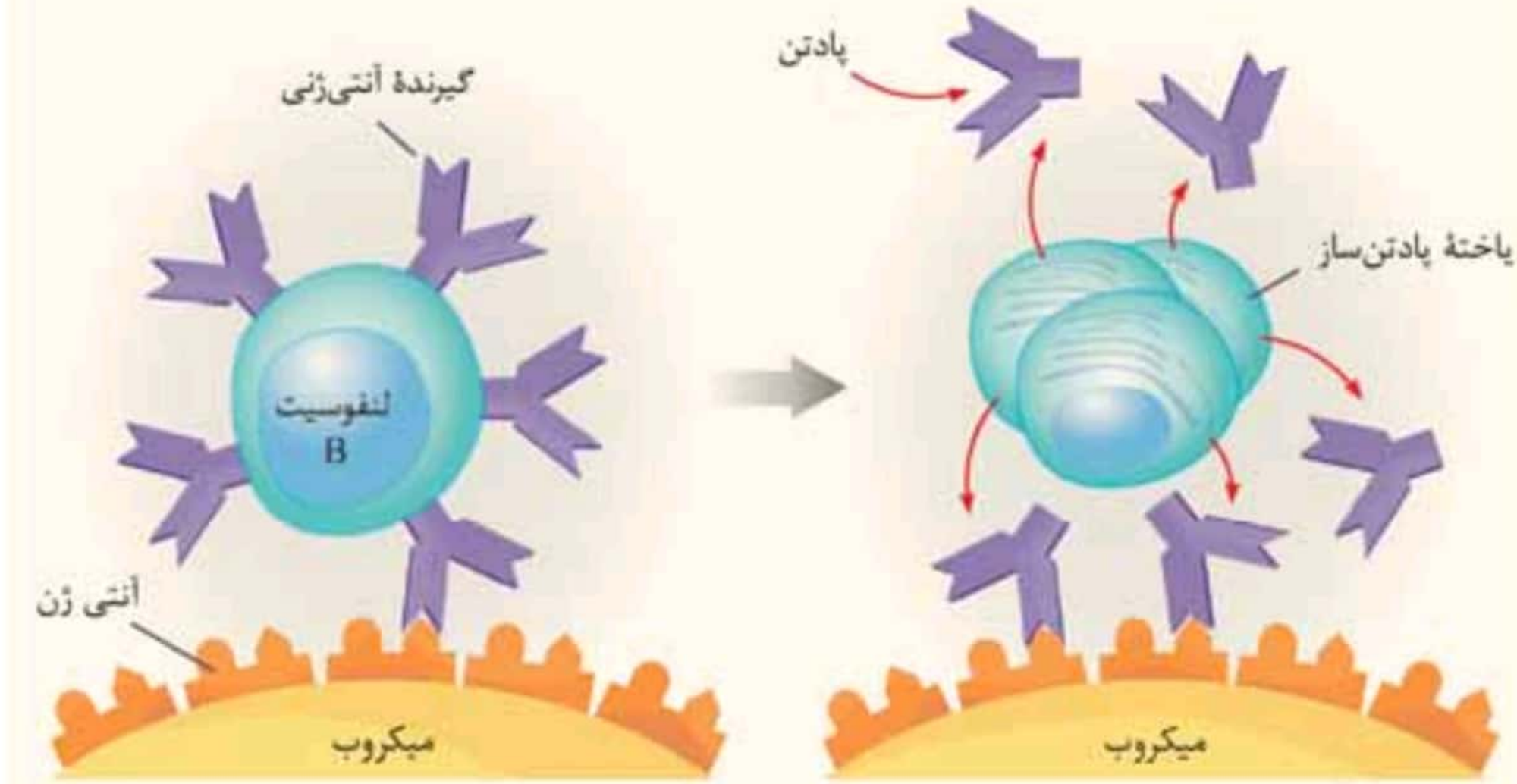
- هر پادتن دو جایگاه اتصال برای آنتی‌ژن (پادگن) دارد.
- پادتن‌های متصل به غشای لنفوسیت، نقش ۱ ــــــ و پادتن‌های مترشحه از یاخته‌های پادتن‌ساز نقش بی‌اثر کردن میکروب را بر عهده دارند.
- در ۲ ــــــ گسترش شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی دیده می‌شود. و پادتن ساخته شده در آن‌ها با اگزوسیتوز (برون‌رانی) از یاخته خارج می‌شود.
- حواستون باشه! در سطح یاخته‌های پادتن‌ساز، گیرنده آنتی‌ژنی دیده نمی‌شود نه گیرنده هورمونی!
- پادتن‌ها اختصاصی عمل می‌کنند و هر دو جایگاه اتصال پادتن، مشابه یکدیگر هستند.

KEY WORDS

۱. گیرنده‌ی آنتی‌ژنی ۲. یاخته‌های پادتن‌ساز

NOTE

PICTURE 223 لنفوسیت B و پادتن



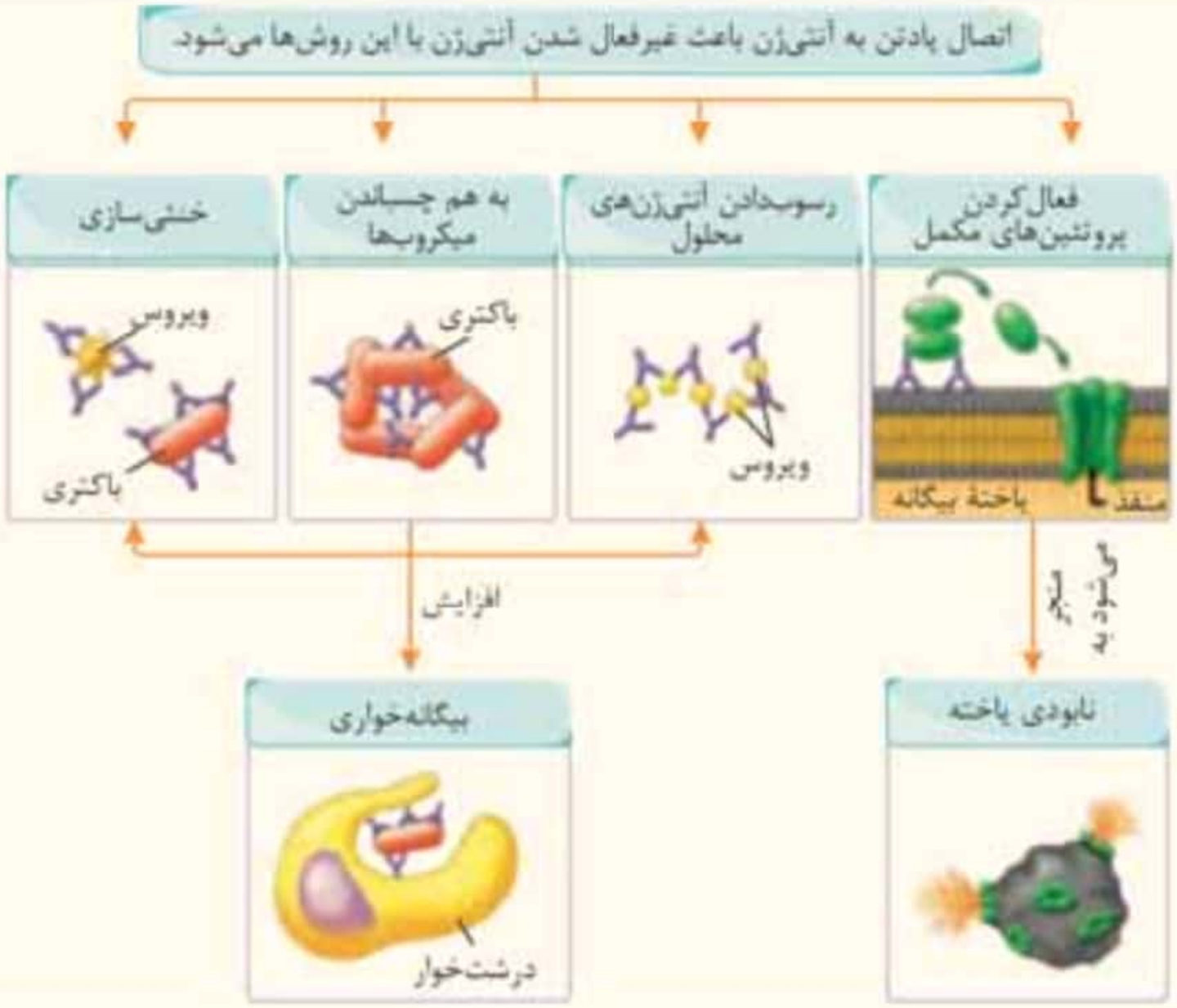
MINI BOX

- گیرنده آنتی‌ژن در لنفوسیت B کاملاً مشابه پادتن مترشحه از یاخته پادتن‌ساز در پاسخ به آنتی‌ژنی خاص است. در واقع لنفوسیت B، آنتی‌ژن را با کمک گیرنده‌ی آنتی‌ژن (پادتن) شناسایی می‌کند و پادتن ترشحی از یاخته پادتن‌ساز، همان آنتی‌ژن را بی‌اثر می‌کند.
- شبکه آندوپلاسمی و جسم گلژی در یاخته پادتن‌ساز گسترش زیادی یافته است.
- بر روی هر لنفوسیت می‌توان بیش از یک عدد گیرنده آنتی‌ژنی و فقط از یک نوع مشاهده کرد.

NOTE

PICTURE 224

نحوه‌ی عملکرد پادتن



MINI BOX

- اتصال پادتن به آنتی‌ژن با ۴ روش باعث غیرفعال شدن آنتی‌ژن می‌شود که عبارتند از:

۱- خنثی‌سازی: اتصال پادتن‌ها به میکروب ← مانع از اثر میکروب (ویروس یا باکتری) بر یاخته میزبان

۲- به هم چسباندن میکروب‌ها: اتصال پادتن‌ها به چندین میکروب (باکتری) ← مانع از اثر میکروب‌ها بر یاخته میزبان

۳- رسوب آنتی‌ژن‌های محلول: اتصال پادتن‌ها به آنتی‌ژن‌های محلول مثل ویروس‌ها یا سم میکروب ← تبدیل آن‌ها از حالت محلول به نامحلول ← رسوب آنتی‌ژن ← از دست دادن کارآیی خود برای بیماری‌زایی

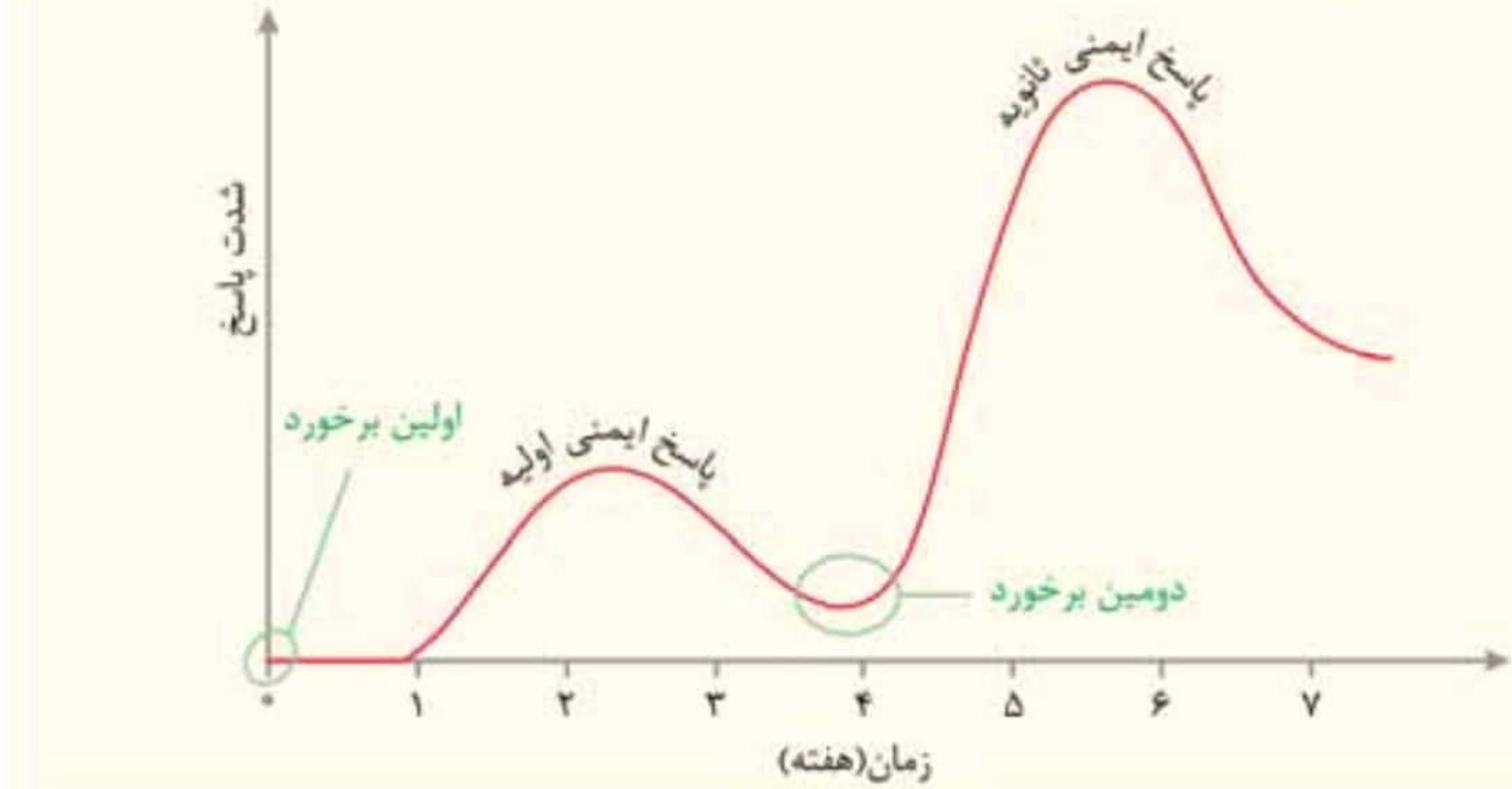
۴- فعال کردن پروتئین‌های مکمل: اتصال پادتن به میکروب غشادار ← شناسایی شدن توسط پروتئین‌های مکمل ← ایجاد منفذ ← از بین رفتن کنترل غشا بر عبور و مرور مواد ← نابودی یاخته

- در سه روش خنثی‌سازی، [۱] و رسوب آنتی‌ژن‌های محلول، یاخته به‌طور [۲] و توسط ماکروفاژها از بین می‌رود. اما در روش [۳]، یاخته مهاجم [۴] از بین می‌رود و سپس ماکروفاژ به منظور پاک‌سازی بدن از یاخته مرده، فاگوسیتوز انجام می‌دهد.
- در هیچ‌کدام از روش‌های اتصال پادتن به آنتی‌ژن، پادتن به تنهایی منجر به مرگ میکروب نمی‌شود.
- در روش [۵]، یک مولکول پادتن می‌تواند به دو میکروب متفاوت یا یک میکروب متصل شود.
- در روش رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول، هر مولکول پادتن به دو آنتی‌ژن اتصال می‌یابد به جز مولکول‌های پادتن ابتدایی و انتهایی.

KEY WORDS

۱. به هم چسباندن میکروب‌ها
۲. غیرمستقیم
۳. فعال کردن پروتئین‌های مکمل
۴. مستقیماً
۵. به هم چسباندن میکروب‌ها

PICTURE 225 پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی



MINI BOX

- نمودار معرف مقایسه‌ی پاسخ اولیه و ثانویه در ایمنی اختصاصی می‌باشد که محور عمودی نشان دهنده‌ی شدت پاسخ و محور افقی نشان دهنده‌ی زمان پاسخ می‌باشد.

- در هفته‌ی اول پس از برخورد نخستین آنتی‌ژن با لنفوسیت‌ها پاسخی ایجاد نمی‌شود و این مدت تنها صرف شناسایی آنتی‌ژن، تکثیر و رشد و تمایز لنفوسیت‌ها به یاخته‌های خاطره یا پادتن‌ساز می‌شود.

- از آغاز هفته‌ی دوم حداکثر پاسخ ایمنی اولیه دیده می‌شود پس از ایجاد پاسخ و نابودی میکروب مجدداً شدت پاسخ کاهش می‌یابد اما صفر نمی‌شود!

- در صورت برخورد مجدد بدن با همان آنتی‌ژن، خیلی سریع‌تر از پاسخ اول، و با شدت بیشتر، پاسخ ایمنی ثانویه ایجاد می‌شود که به دلیل حفظ خاطره‌ی نخستین ورود آنتی‌ژن در یاخته‌های خاطره می‌باشد.

- شدت پاسخ ایمنی ثانویه به دلیل تولید پادتن [۱] ، نسبت به پاسخ اولیه، [۲] است.

- غلظت پادتن موجود در خون پس از پایان پاسخ ایمنی ثانویه، [۳] از غلظت آن در پایان پاسخ ایمنی اولیه است.

- دستگاه ایمنی دارای حافظه است یعنی وقتی با آنتی‌ژن برخورد می‌کند، خاطره آن برخورد را نگه می‌دارد به این ترتیب سرعت شناسایی همان آنتی‌ژن در دفعات بعدی بیشتر است.

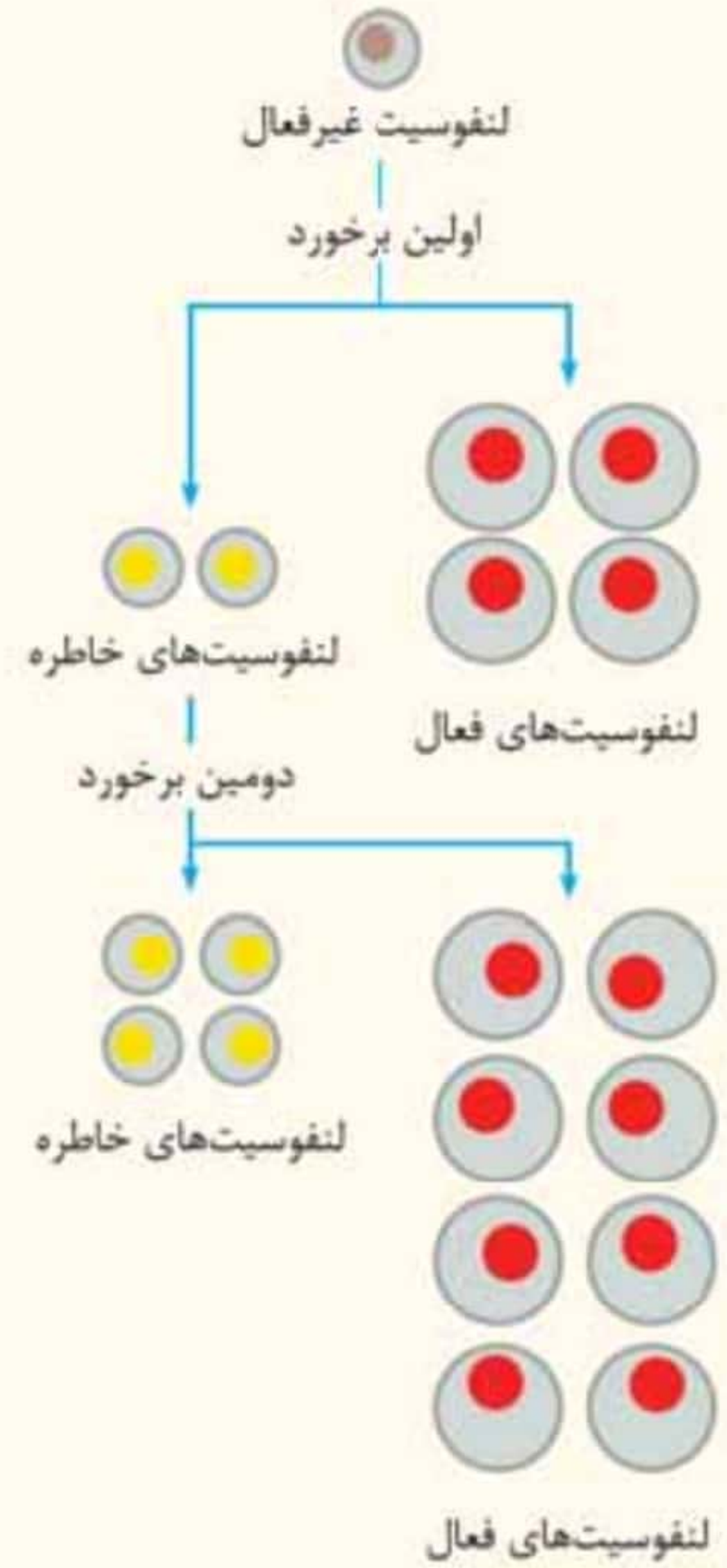
- هم در پاسخ اولیه و هم در پاسخ ثانویه [۴] به وجود می‌آیند.

KEY WORDS

۱. بیشتر ۲. بیشتر ۳. بیشتر ۴. لنفوسیت‌های خاطره

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 226 یاخته‌های خاطره

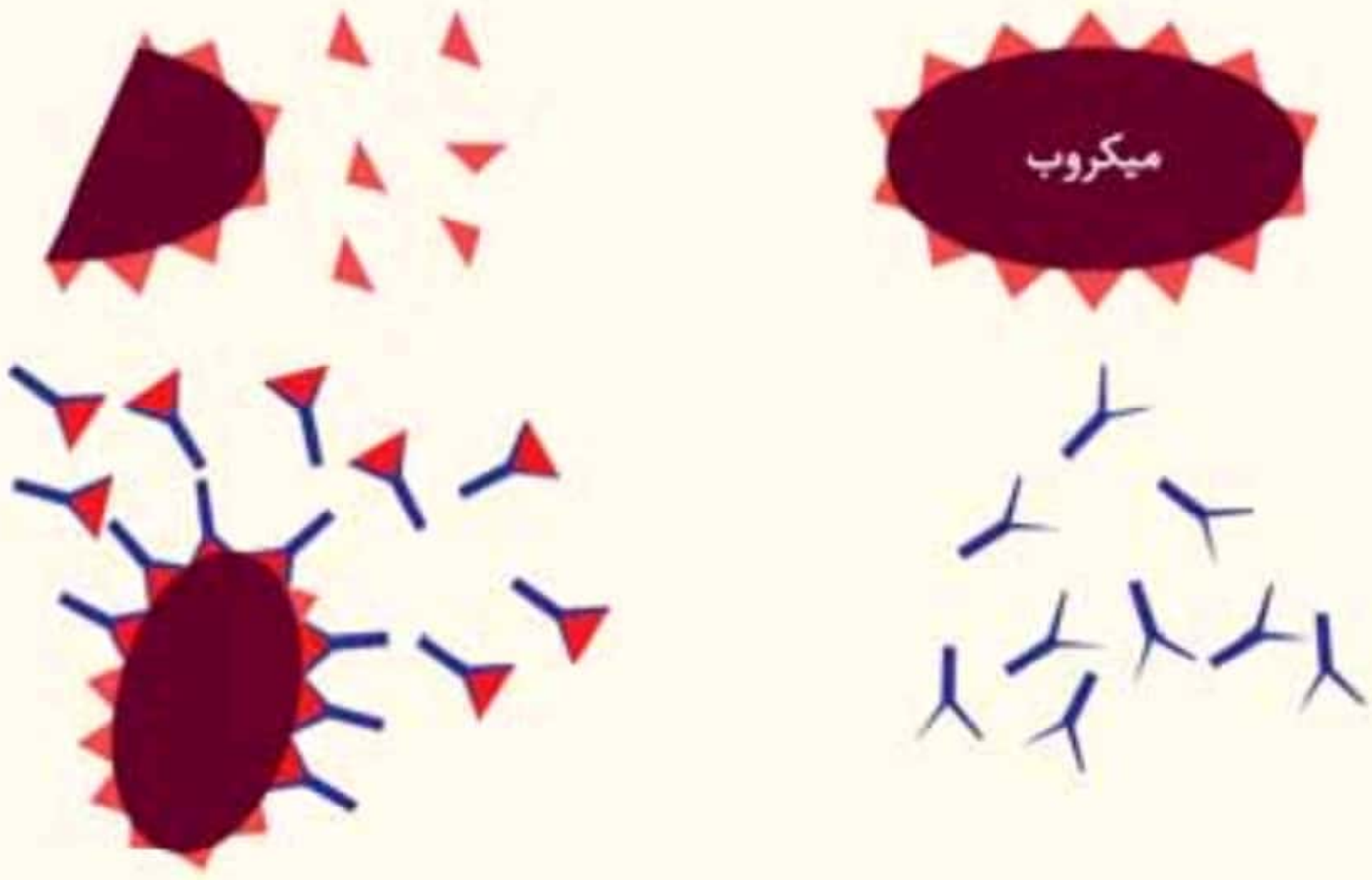


MINI BOX

- نسبت هسته به یاخته در لنفوسیت‌های خاطره بیشتر از این نسبت در لنفوسیت‌های دیگر است.
- در برخورد دوم به بعد هم تعداد لنفوسیت‌های فعال و هم تعداد لنفوسیت‌های خاطره افزایش می‌یابد (تقریباً دو برابر)
- از خاصیت لنفوسیت‌های خاطره در حفظ خاطره ورودی آنتی‌ژن خاص به بدن، در واکسیناسیون استفاده می‌شود.

NOTE

PICTURE 227 واکسن



MINI BOX

- واکسن میکروب ضعیف شده، کشته شده، آنتی‌ژن میکروب یا سم خنثی شده‌ی آن است که با ورودی آن به بدن، یاخته‌های خاطره ایجاد می‌شوند.
- ایمنی حاصل از واکسن که در آن دستگاه ایمنی تحریک می‌شود و یاخته‌های خاطره را می‌سازد، ایمنی ۱ _____ است.
- از آن‌جا که با تزریق سرم، پادتن آماده وارد بدن می‌شود و دستگاه ایمنی تحریک نمی‌شود و یاخته خاطره‌ای نیز ساخته نمی‌شود، ایمنی حاصل از سرم ۲ _____ است.
- هر میکروب آنتی‌ژن‌های سطحی منحصر به فرد خودش را دارد که ژن ساخت آن آنتی‌ژن یا آنزیم سازنده آن باید بیان شود.
- از آن‌جا که پادتن‌ها پروتئین‌هایی محلول در خون هستند و اختصاصی نیز عمل می‌کنند، پس از تزریق واکسن، پادتن‌های تولید شده تا مدت‌ها در بدن باقی می‌مانند و در صورت ورود مجدد آنتی‌ژن با همان آنتی‌ژن خاص مقابله می‌کنند.
- واکسن‌هایی که با ۳ _____ ساخته می‌شوند نسبت به واکسن‌های دیگر خطا ندارند و خطر کم‌تری دارند، زیرا فقط ژن سازنده آنتی‌ژن بیماری‌زا را با دنای باکتری یا ویروس بی‌خطر ترکیب می‌کنند.
- علت تکرار تزریق بعضی واکسن‌ها، کم شدن پادتن‌های لازم برای مقابله با آن آنتی‌ژن خاص در خون است.

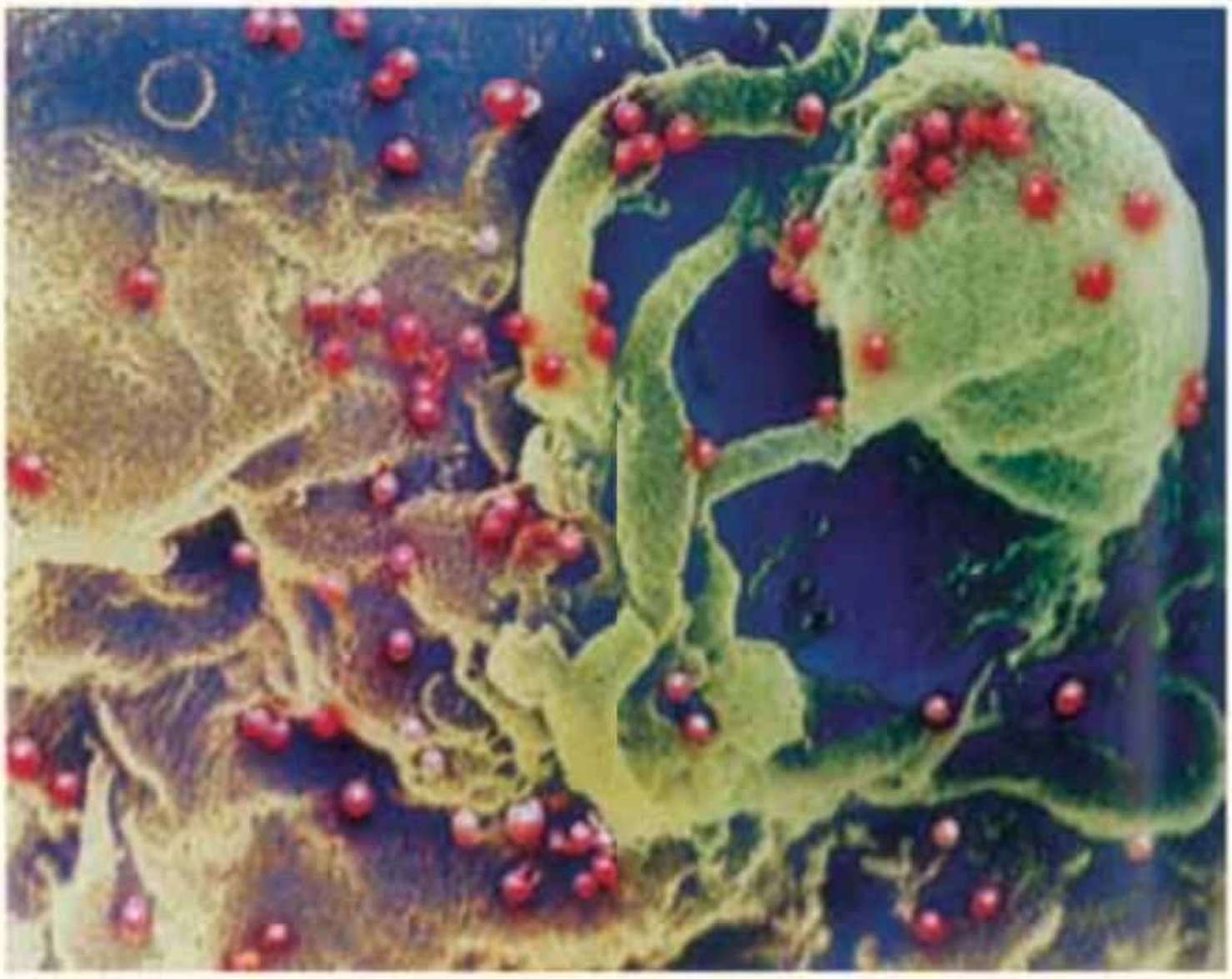
KEY WORDS

۱. فعال ۲. غیرفعال ۳. مهندسی ژنتیک

NOTE

PICTURE 228

ویروس HIV و بیماری ایدز



MINI BOX

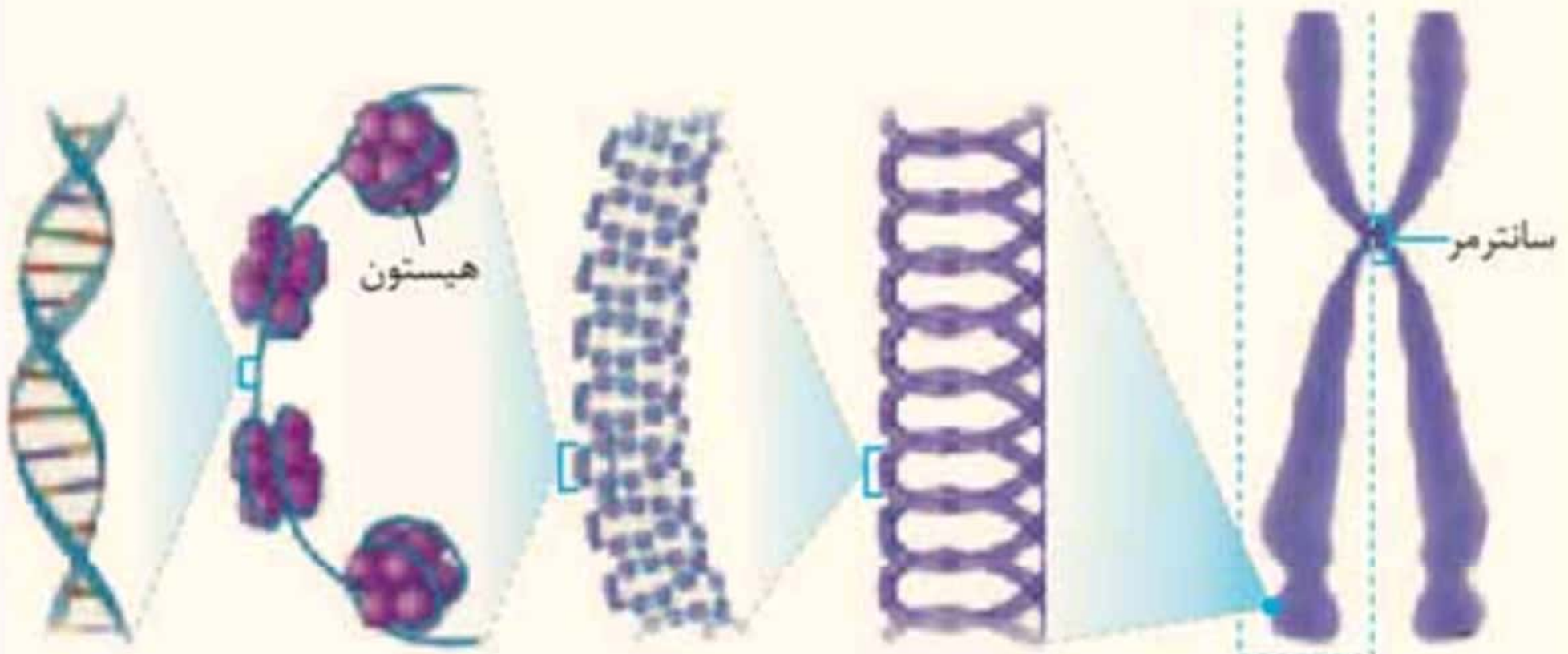
- عامل بیماری ایدز، ویروس HIV است که در آن عملکرد دستگاه ایمنی به دلیل از بین رفتن گروهی از یاخته‌های ایمنی دچار نقص می‌شود.
- دوران نهفتگی ویروس HIV در بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال طول بکشد، یعنی ویروس در بدن فرد حضور دارد اما علائم بیماری بروز نکند که همین امر احتمال انتقال بیماری به افراد دیگر را افزایش می‌دهد.
- ویروس HIV از طریق رابطه جنسی، خون و فرآورده‌های خونی آلوده و استفاده از هر نوع اشیای تیز و برنده‌ای که به خون آلوده آغشته هستند. (مثل استفاده از سرنگ یا تیغ مشترک، خالکوبی و سوراخ کردن گوش با سوزن مشترک) و مایعات بدن منتقل می‌شود.
- همچنین مادر آلوده به ویروس نیز می‌تواند در حین [۱] ، [۲] و [۳] ویروس را به فرزند خود منتقل کند.
- انتقال ویروس HIV از طریق ترشحات بینی، [۴] ، عرق، اشک، ادرار و [۵] ثابت نشده است.
- در بیماری ایدز، ویروس HIV به [۶] حمله می‌کند و باعث از بین رفتن آن‌ها می‌شود. از آن‌جا که فعالیت لنفوسیت‌های B و T با کمک لنفوسیت T کمک کننده انجام می‌شود، دستگاه ایمنی فرد مبتلا تضعیف می‌شود به گونه‌ای که کم خطرترین بیماری‌های واگیر نیز می‌تواند به مرگ فرد منجر شود.

KEY WORDS

۱. بارداری
۲. زایمان
۳. شیردهی
۴. خلط
۵. مدفوع
۶. لنفوسیت‌های T کمک کننده

PICTURE 229

مراحل فشرده شدن کروموزوم



کروموزوم دو کروماتیدی | افزایش فشردگی | افزایش فشردگی | پیچیدن دِنا به دور هیستون‌ها | مولکول دِنا

MINI BOX

- ژنگان به کل محتوای ماده وراثتی گفته می‌شود و برابر است با مجموع محتوای ماده وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی.
- ژنگان هسته‌ای را معادل مجموعه‌ای شامل [۱] نسخه از هر یک از انواع فام‌تن‌ها در نظر می‌گیرند. ژنگان هسته‌ای انسان شامل [۲] فام‌تن غیرجنسی و فام‌تن‌های جنسی [۳] و [۴] است. دنای [۵] نیز ژنگان سیتوپلاسمی را در ژنگان انسان تشکیل می‌دهد.
- ژنگان هسته‌ای در مردان (۲۲+x و y) بیشتر از ژنگان هسته‌ای (۲۲+x) در زنان است.
- در ژنگان هسته‌ای انسان، دنا مولکولی خطی است. در حالی‌که ژنگان سیتوپلاسمی (راکیزه یا سبزدیسه در گیاهان) دارای دنای حلقوی است.
- می‌دانیم که برای تقسیم یاخته و انتقال صفات از یک نسل به نسل بعد یاخته‌ای، ابتدا باید مولکول دنا همانندسازی کرده و سپس کروموزوم‌ها تقسیم شوند.
- درون هسته‌ی یاخته‌های هوهسته‌ای کروموزوم (فام‌تن) دیده می‌شود که هر کروموزوم حاوی مولکول [۶] و [۷] است. وقتی که یاخته در حال تقسیم نیست، کروموزوم‌ها به صورت توده‌ای از رشته‌های در هم به نام کروماتین (فامینه) دیده می‌شوند.
- برای این که یاخته تقسیم شود، ابتدا رشته‌های کروماتینی دو برابر می‌شوند و با فشرده شدن، کروموزوم (فام‌تن)های مضاعف شده ایجاد می‌کنند.

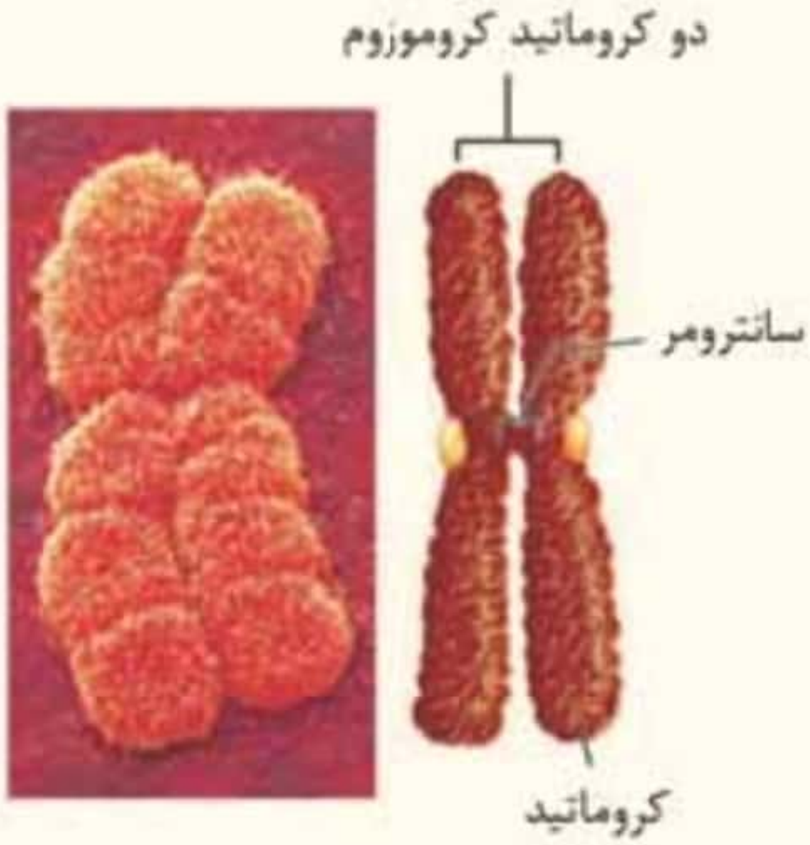
- مولکول دنا که مولکولی مارپیچی است و خود به دلیل ساختار منحصربه‌فردش اندکی فشردگی دارد همچنین با کمک گروهی از پروتئین‌ها که ۸ نام دارند ساختارهای نوکلئوزومی را ایجاد می‌کنند و باعث فشردگی بیشتر ژنگان هسته‌ای می‌شوند.
- نوکلئوزوم ساختاری است که از پیچیدن حدود دو دور مولکول دنا به دور هشت پروتئین هیستون ایجاد می‌شود و ساختاری نوکلئوپروتئینی است. (ریبوزوم نیز ساختاری نوکلئوپروتئینی دارد.)
- در ساختار نوکلئوزوم، مولکول دنا در اطراف مولکول‌های پروتئینی قرار می‌گیرد و درون پروتئین نیست.

KEY WORDS

۱. یک	۲. ۲۲	۳. X	۴. Y
۵. راکیزه	۶. دنا	۷. پروتئین	۸. هیستون

NOTE

PICTURE 230 یک کروموزوم دو کروماتیدی



MINI BOX

- هر کروموزوم (فام‌تن) مضاعف شده، از دو نیمه که همانند یکدیگرند، ساخته شده است. هر نیمه را یک [۱] می‌گویند.
- کروماتیدهای یک کروموزوم مضاعف شده را کروماتیدهای خواهری می‌نامند که در محلی به نام [۲] به هم متصل‌اند.
- حواستون باشه هر کروموزوم مضاعف شده زمانی ایجاد می‌شود که مولکول دنا همانندسازی کرده باشد؛ پس هر کروموزوم مضاعف، [۳] مولکول دنا دارد به عبارتی هر کروماتید یک کروموزوم مضاعف شده، از مولکول دنا و پروتئین که فشرده شده‌اند، تشکیل شده است.

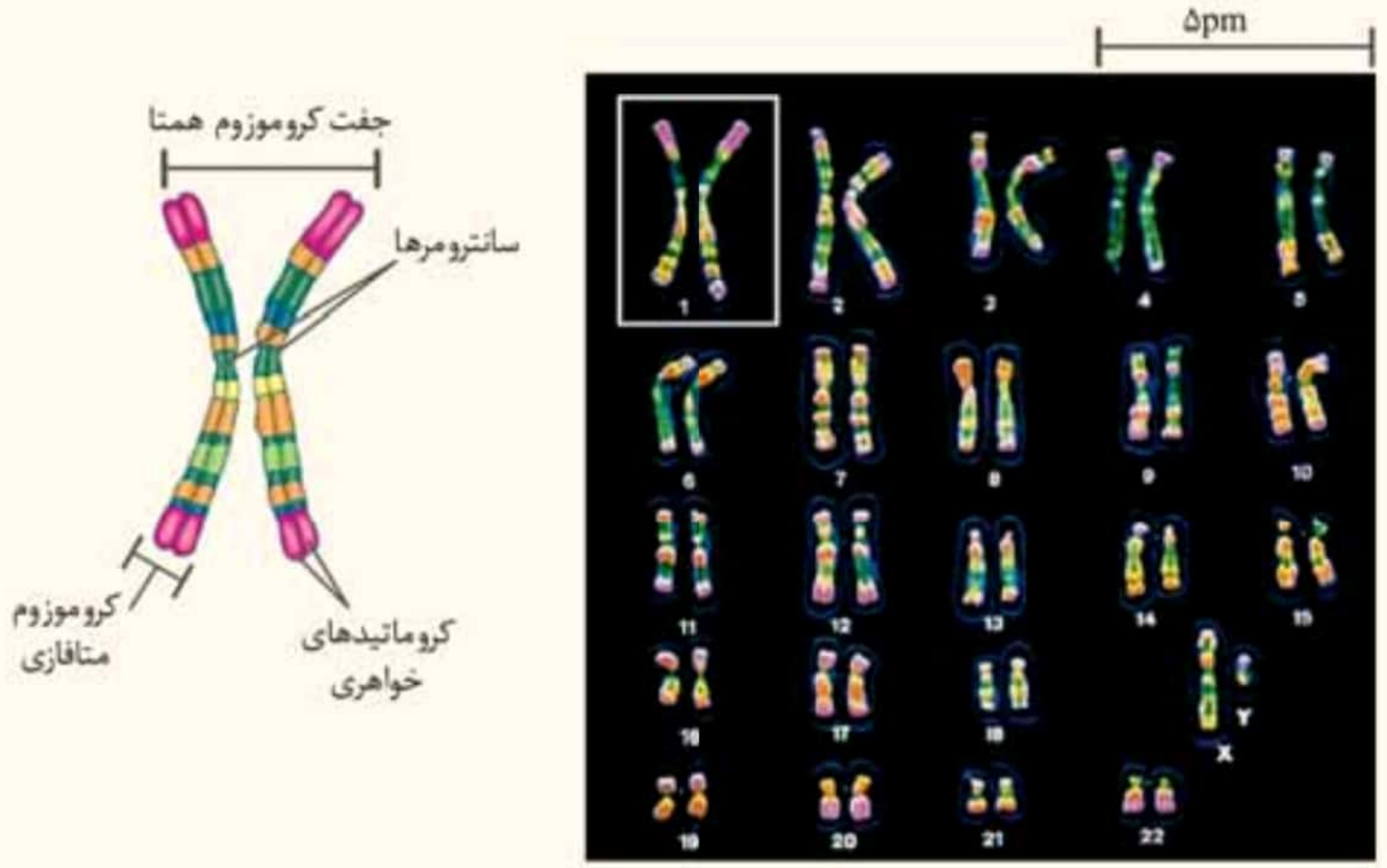
KEY WORDS

۱. کروماتید (فامینک) ۲. سانترومر ۳. دو

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 231 کاریوتیپ انسان



MINI BOX

- کاریوتیپ تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است که کروموزوم‌ها براساس اندازه، شکل، محتوای ژنی و محل قرارگیری سانترومرها مرتب و شماره‌گذاری می‌شود.
- تهیه‌ی کاریوتیپ باید در مرحله‌ی متافاز که کروموزوم‌ها در حداکثر فشردگی هستند، انجام شود.
- در کاریوتیپ تعداد و محل کروموزوم‌ها مشخص است، لذا می‌توان از آن برای تعیین ناهنجاری‌های کروموزومی ساختاری و تعدادی استفاده کرد.
- برای تعیین جهش ساختاری واژگونی نمی‌توان از کاریوتیپ استفاده نمود.
- در انسان سالم، ۲۳ جفت کروموزوم دیده می‌شود که جفت ۲۳ام، کروموزوم‌های جنسی هستند که در زنان (XX) همتا و در مردان (Xy) غیرهمتا هستند.
- بزرگ‌ترین کروموزوم در انسان کروموزوم شماره‌ی ۱ ــــــ و کوچک‌ترین کروموزوم، کروموزوم ۲ ــــــ است.

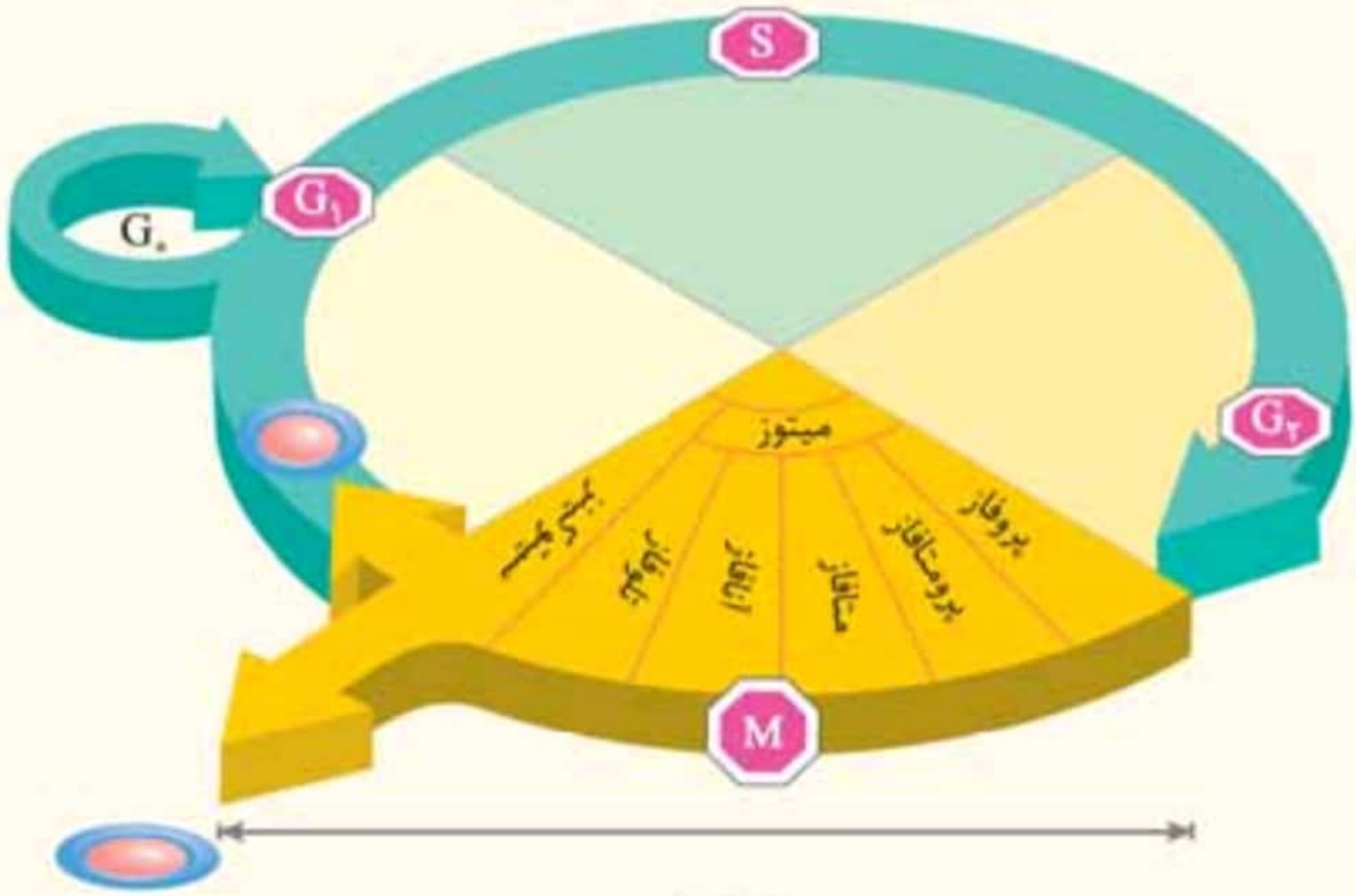
KEY WORDS

۱. ۱ ۲. y

۳

PICTURE 232

مراحل مختلف چرخه‌ی یاخته



مرحلهٔ تقسیم

MINI BOX

- به مراحلی که یک یاخته از یک تقسیم تا پایان تقسیم بعدی می‌گذراند، چرخه یاخته‌ای می‌گویند که شامل دو فاز کلی اینترفاز و تقسیم است.
- چرخه یاخته‌ای عملاً برای یاخته‌های هسته‌دار دارای قابلیت تقسیم معنا دارد.
- اینترفاز (میان‌چهر) چرخه‌ی یاخته‌ای دارای سه مرحله S، G_1 و G_2 است که مرحلهٔ [۱] _____ طولانی‌ترین و مرحله‌ی [۲] _____ کوتاه‌ترین مرحله حضور یاخته در اینترفاز است.
- مدت چرخه یاخته‌ای برای هر نوع یاخته متفاوت است؛ مثلاً طول عمر یاخته‌های پوششی حفره دهان کم است. پس مراحل چرخه یاخته با سرعت طی می‌شوند.
- یاخته‌هایی که به‌طور موقت یا دائمی تقسیم نمی‌شوند، معمولاً در مرحله [۳] _____ متوقف می‌شوند و به مرحله [۴] _____ می‌روند.
- کروموزوم در مراحل S, G_1 و G_2 همچنان به شکل [۵] _____ و غیرفشرده است.
- کروموزوم در مراحل S, G_1 و G_2 به ترتیب [۶] _____ ، [۷] _____ و دو کروماتیدی است.
- در مرحله S چرخه یاخته‌ای، مولکول دنا همانندسازی می‌کند و تعداد مولکول‌های دنا، دو برابر می‌شود؛ در حالی که تعداد کروموزوم یاخته تغییر نمی‌کند. زیرا اگر کروموزوم تک کروماتیدی به دو کروماتیدی تبدیل شود، تعداد کروموزوم تغییر نکرده است.
- مرحله تقسیم چرخه یاخته‌ای شامل تقسیم هسته و عمدتاً تقسیم سیتوپلاسم می‌باشد.

KEY WORDS

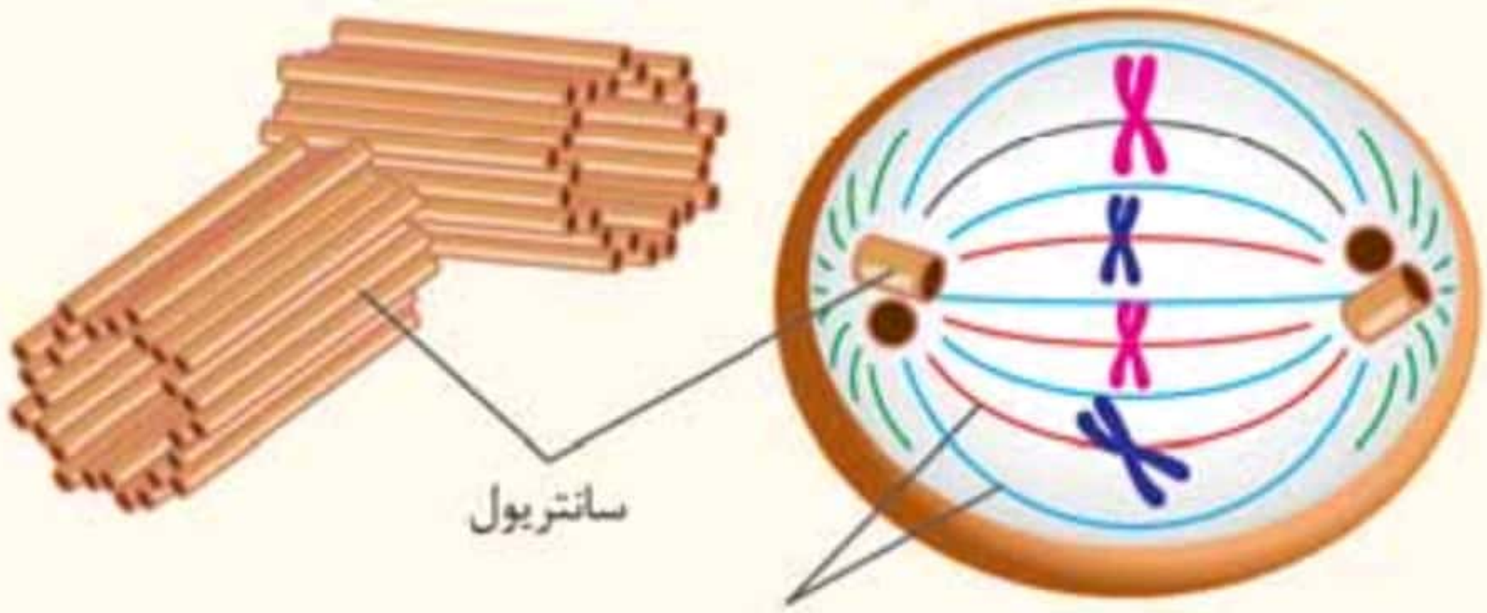
۱. G_1 ۲. G_2 ۳. G_1 ۴. G_0

۵. کروماتین ۶. تک کروماتیدی ۷. دو کروماتیدی

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 233

دوک تقسیم و سانتریول



MINI BOX

- دوک تقسیم مجموعه‌ای از ریزلوله‌های پروتئینی است که به هنگام تقسیم یاخته‌ای پدیدار می‌شوند و سانترومرکروموزوم به آن متصل می‌شود.
- دوک تقسیم درون سیتوپلاسم یاخته دیده می‌شود.
- گروهی از رشته‌های دوک تقسیم به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند تا با کوتاه شدن، سبب جابه‌جایی کروموزوم‌ها به قطبین یاخته شوند، گروهی دیگر از رشته‌ها نیز به صورت بین دو کروموزوم دیده می‌شوند.
- دوک تقسیم را نمی‌توان در مراحل [۱] چرخه یاخته‌ای مشاهده کرد.
- یاخته‌های جانوری معمولاً یک جفت سانتریول دارند که در نزدیکی هسته قرار گرفته است. هر سانتریول (میانک) یک جسم استوانه‌ای کوچک است که از ۹ دسته ۳ تایی ریزلوله پروتئینی ساخته شده است.
- سانتریول‌های به طور عمود بر هم قرار دارند و تا قبل از ورود یاخته به مرحله [۲] چرخه یاخته‌ای، دو عدد هستند؛ در مرحله G_2 همانندسازی می‌کنند لذا یاخته جانوری که می‌خواهد تقسیم خود را آغاز کند، چهار سانتریول خواهد داشت.
- اگر با دقت به شکل نگاه کنید در خواهید یافت که ریز لوله‌های پروتئینی سازنده‌ی سانتریول از ریز لوله‌های پروتئینی سازنده‌ی رشته‌های دوک، [۳] هستند.
- یاخته‌های گیاهی سانتریول ندارند اما رشته‌های دوک را می‌سازند.
- در پروکاریوت‌ها (پیش هسته‌ای)نیز سانتریول دیده نمی‌شود.

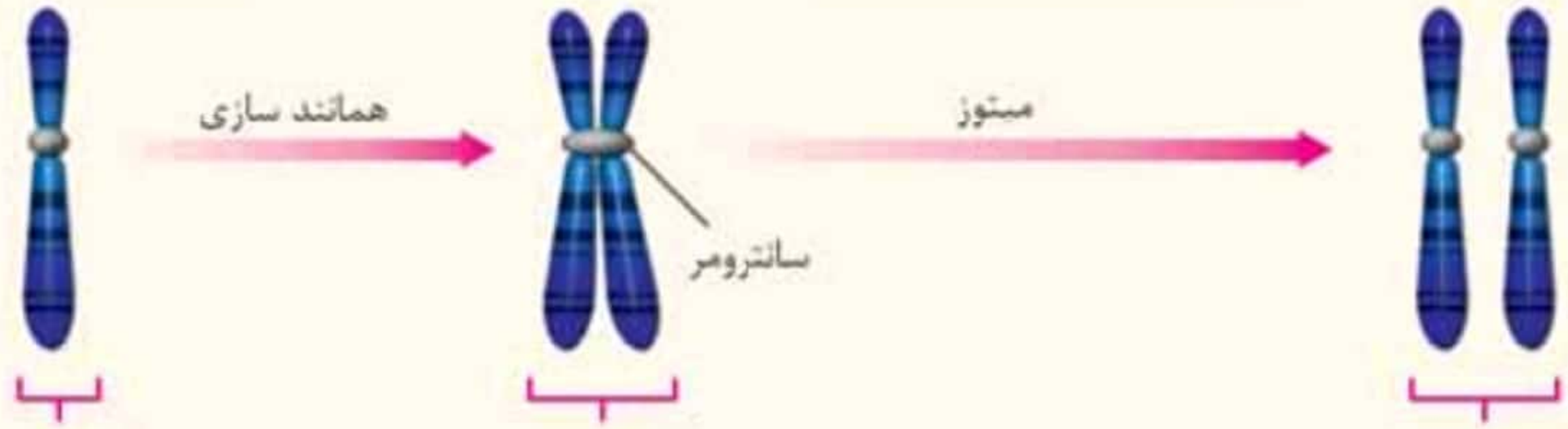
KEY WORDS

۱. اینترفاز ۲. G_2 ۳. کوچک‌تر

۳
۱

PICTURE 234

تقسیم کروموزوم‌ها طی میتوز



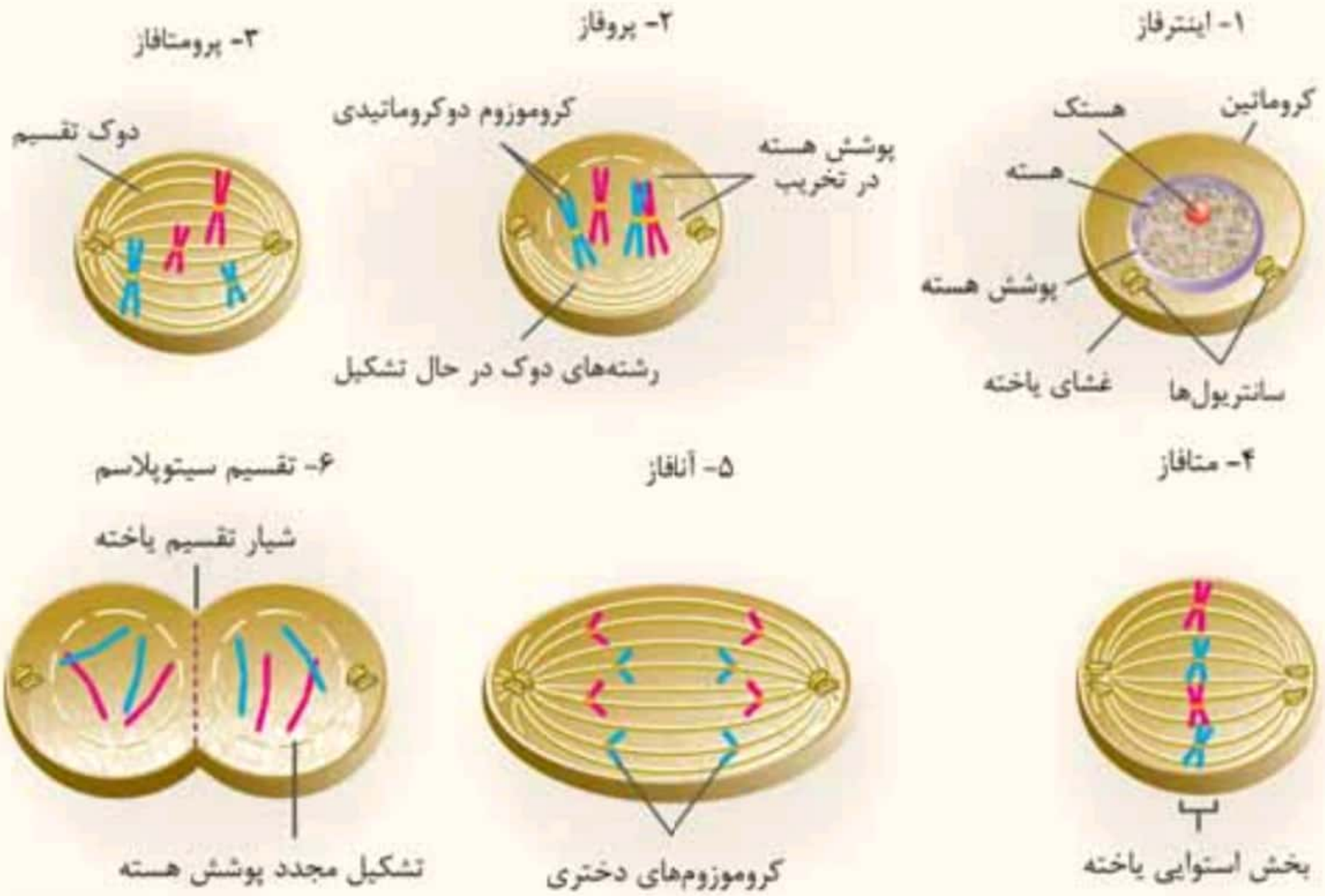
MINI BOX

- میتوز نوعی تقسیم هسته است که در آن هسته‌های جدید دارای همان تعداد و همان نوع کروموزوم‌های هسته‌ی اولیه هستند.
- لازمه انجام تقسیم میتوز، همانندسازی در مرحله‌ی S و تبدیل کروموزوم‌های تک کروماتیدی به کروموزوم‌های مضاعف شده است.
- کروماتیدهای خواهری در مرحله‌ی S، اینترفاز، پروفاز، پرومتافاز و متافاز میتوز دیده می‌شوند؛ در حالی‌که کروموزوم‌های دختری را می‌توان در مرحله‌ی آنافاز و تلوفاز میتوز مشاهده کرد.
- کروموزوم مضاعف شده همانند کروموزوم تک کروماتیدی و کروموزوم دختری، یک سانترومر دارد و تفاوتشان با یکدیگر تنها در تعداد کروماتید و مولکول دنا است که در کروموزوم مضاعف شده دو عدد و در کروموزوم تک کروماتیدی و دختری یک عدد است.
- معمولاً محتوای ژنتیکی کروموزوم، طول و اندازه و شکل کروموزوم بعد از تقسیم میتوز تغییر نمی‌کند.

NOTE

PICTURE 235

مراحل تقسیم میتوز



MINI BOX

- تقسیم میتوز به ترتیب شامل پروفاز (پیش‌چهر)، پرومتافاز، متافاز (پس‌چهر)، آنافاز (پسین‌چهر) و تلوفاز (واپسین‌چهر) می‌باشد.
- در تمام مراحل قبل از تقسیم هسته یعنی اینترفاز پوشش هسته دیده می‌شود.
- در پروفاز میتوز:

A) رشته‌های کروماتین فشرده، ضخیم و کوتاه‌تر می‌شوند.

B) کروموزوم‌ها را می‌توان با میکروسکوپ نوری مشاهده کرد.

C) سانتریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و از یکدیگر دور می‌شوند.

D) رشته‌های دوک شروع به تشکیل می‌کنند.

E) پوشش هسته شروع به تخریب شدن می‌کند.

F) کروموزوم‌ها فشرده و مضاعف (دو کروماتیدی) هستند.

در پرومتافاز میتوز:

A) پوشش هسته و شبکه آندوپلاسمی به قطعات کوچک‌تر تقسیم می‌شوند به‌گونه‌ای که در انتهای این مرحله، پوشش هسته ناپدید می‌شود.

B) سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.

C) کروموزوم‌های همتا کمی از یکدیگر فاصله می‌گیرند.

D) کروموزوم‌ها فشرده و مضاعف (دو کروماتیدی) هستند.

- در متافاز میتوز:

A کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را پیدا کرده‌اند.

B کروموزوم‌ها در میانه‌ی یاخته ردیف می‌شوند و صفحه کروموزومی ایجاد می‌کنند.

C گروهی از رشته‌های دوک از یک‌سو به قطب و از سوی دیگر به سانترومر کروموزوم‌ها متصل شده‌اند.

D کروموزوم‌ها فشرده و مضاعف (دو کروماتیدی) هستند.

- در آنافاز میتوز:

A پروتئین اتصالی در ناحیه‌ی سانترومر تجزیه می‌شود.

B کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.

C کروموزوم‌ها با کوتاه شدن رشته‌های دوک به قطبین یاخته حرکت می‌کنند.

D عدد کروموزومی یاخته دو برابر می‌شود یعنی تعداد کروموزوم‌ها و سانترومرها دو برابر می‌شود.

E هر قطب، همان تعداد و انواع کروموزومی دارد که یاخته مادر داشته است.

F کروموزم‌ها تک کروماتیدی هستند و از میزان فشردگی‌شان کاسته می‌شود.

- در تلوفاز میتوز:

A رشته‌های دوک تخریب می‌شوند.

B در هر یک از دو قطب یاخته، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌ها تشکیل می‌شود.

C کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت کروماتین در بیایند.

D پوشش هسته مجدداً تشکیل می‌شود.

E معمولاً شیار تقسیم یاخته به منظور انجام سیتوکینز ایجاد می‌شود.

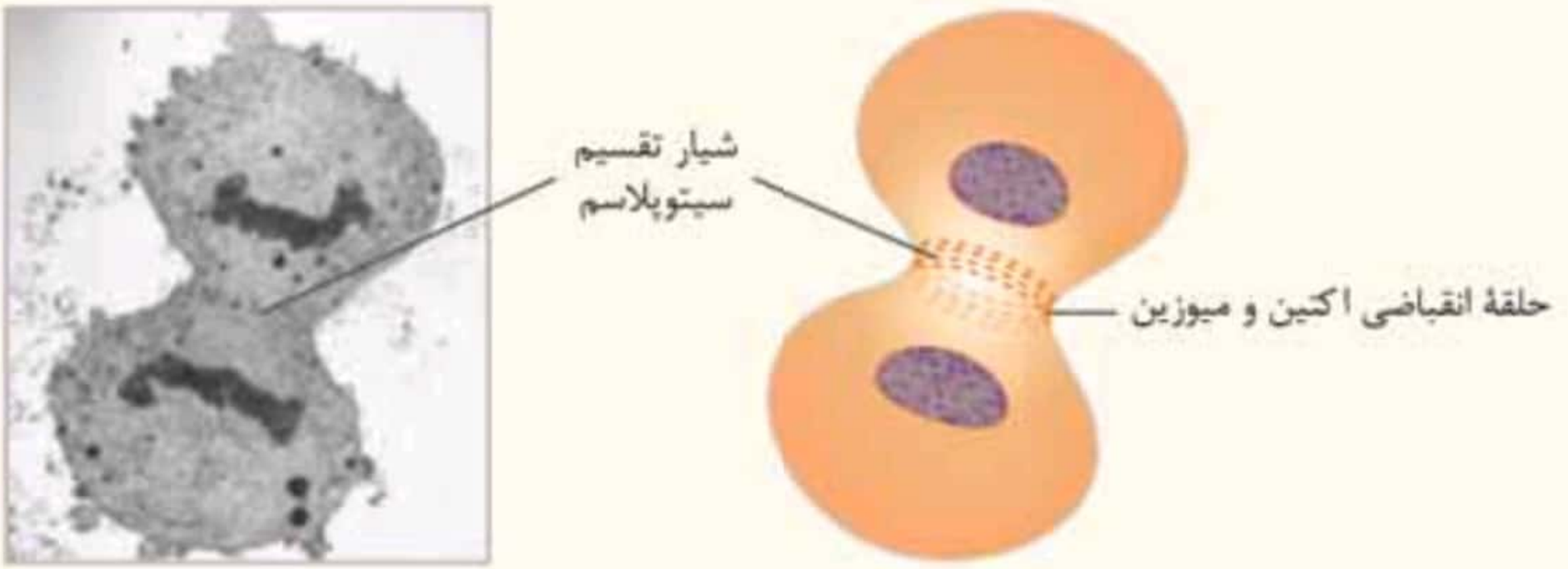
F کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند و حداقل فشردگی را دارند.

- بهترین مرحله برای تهیهٔ کاریوتیپ کروموزوم‌ها، مرحله متافاز است که کروموزوم‌ها در بیشترین فشردگی خود قرار دارند.

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 236 تقسیم میان یاخته در یک یاخته‌ی جانوری



MINI BOX

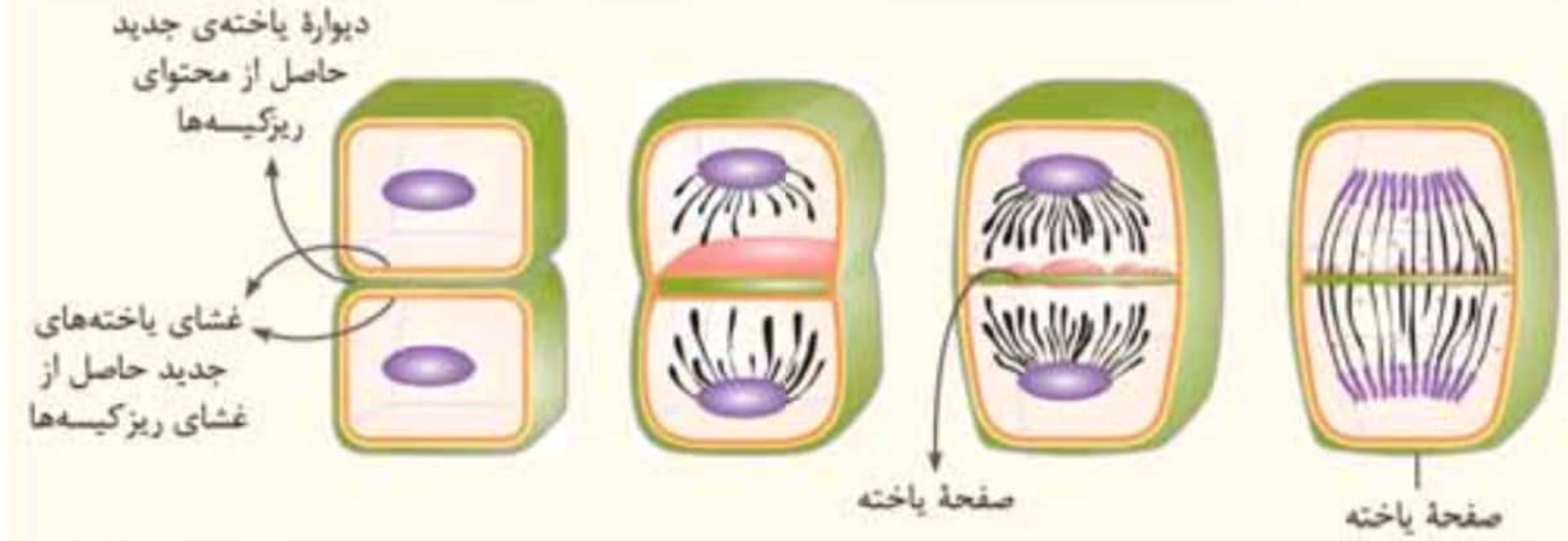
- پس از انجام تقسیم میتوز و ایجاد شدن دو هسته، اجزای یاخته بین دو سیتوپلاسم تقسیم می‌شوند تا در نهایت جدایی کامل دو یاخته دختری از هم رخ دهد.
- در یاخته‌های جانوری که فاقد دیواره‌ی سلولی سخت هستند، سیتوکینز با ایجاد فرورفتگی غشا در میانه‌ی دو یاخته آغاز می‌شود.
- فرورفتگی غشای یاخته، حاصل انقباض حلقه‌ای پروتئینی از جنس [۱] و [۲] است که همانند یک کمربند از یک طرف به سطح داخلی غشای یاخته وصل است و از طرف دیگر در سیتوپلاسم قرار دارد.
- با تنگ شدن تدریجی حلقه انقباضی، دو یاخته دختر به‌طور کامل از یکدیگر جدا می‌شوند.
- در اغلب موارد (به‌جز تولید گامت در زنان و ایجاد گامتوفیت ماده در گیاهان) سیتوکینز به صورت [۳] انجام می‌شود و یاخته‌های دختری تقریباً هم اندازه یکدیگرند.
- گروهی از یاخته‌ها پس از تقسیم میتوز سیتوکینز انجام نمی‌دهند، در نتیجه چند هسته‌ای هستند مثل یاخته‌های ماهیچه اسکلتی یا بعضی یاخته‌های ماهیچه قلبی

KEY WORDS

۱. اکتین ۲. میوزین ۳. مساوی

NOTE

PICTURE 237 تقسیم میان‌یاخته در یاخته‌ی گیاهی



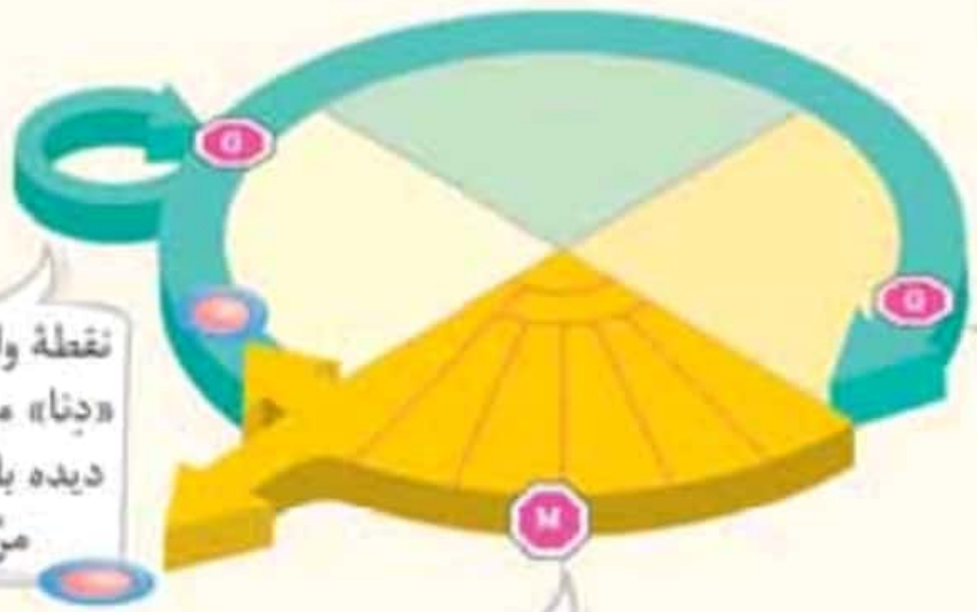
MINI BOX

- در یاخته‌های گیاهی به دلیل وجود دیواره‌ی سلولی حلقه‌ی انقباضی ایجاد نمی‌شود بلکه نخست ساختاری به نام ۱ در محل تشکیل دیواره‌ی جدید ایجاد می‌شود.
- صفحه‌ی یاخته‌ای توسط کیسه‌هایی که از ۲ می‌آیند و به هم می‌پیوندند، تشکیل می‌شود؛ این صفحه یاخته‌ای در واقع یک دیواره‌ی سلولی است که توسط غشا احاطه شده است.
- مواد داخل ریزکیسه‌ها، ۳ دیواره‌ی سلولی و غشای ریزکیسه‌ها ۴ یاخته‌های دختری را ایجاد می‌کنند.
- همواره دو طرف دیواره‌ی مشترک بین دو یاخته‌ی گیاهی، غشای یاخته دیده می‌شود.
- سیتوکینز در یاخته‌های گیاهی همزمان با دیواره‌سازی برای یاخته انجام می‌شود.
- برای سیتوکینز در یاخته‌های گیاهی، ابتدا تعداد ریزکیسه‌ها ۵ و اندازه‌شان ۶ است سپس به مرور تعداد ریزکیسه‌ها ۷ و اندازه‌شان ۸ می‌شود.
- در ابتدای سیتوکینز در یاخته‌های گیاهی زمانی‌که ریزکیسه‌ها فقط در میانه یاخته دیده می‌شوند و صفحه یاخته هنوز تشکیل نشده است، ریزکیسه‌ها هیچ اتصالی با دیواره‌ی یاخته مادر ندارند.
- در یاخته‌های گیاهی ۹ یاخته‌های جانوری، رشته‌های دوک را می‌توان در مرحله‌ی سیتوکینز نیز مشاهده کرد.

KEY WORDS

۱. صفحه یاخته‌ای	۲. جسم گلژی	۳. تیغه‌ی میانی
۴. غشای پلاسمایی	۵. زیاد	۶. کوچک
۷. کم‌تر	۸. بزرگ	۹. برخلاف

PICTURE 238 نقاط وارسی در چرخه یاخته‌ای



اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد، نقطهٔ وارسی «G_2» اجازهٔ عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.

نقطهٔ وارسی «G_1» یاخته را از سلامت «دنا» مطمئن می‌کند. اگر «دنا» آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، فرآیندهای مرگ یاخته‌ای به راه می‌افتد.

نقطهٔ وارسی متافازی برای اطمینان از این موضوع است که کروموزوم‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.

MINI BOX

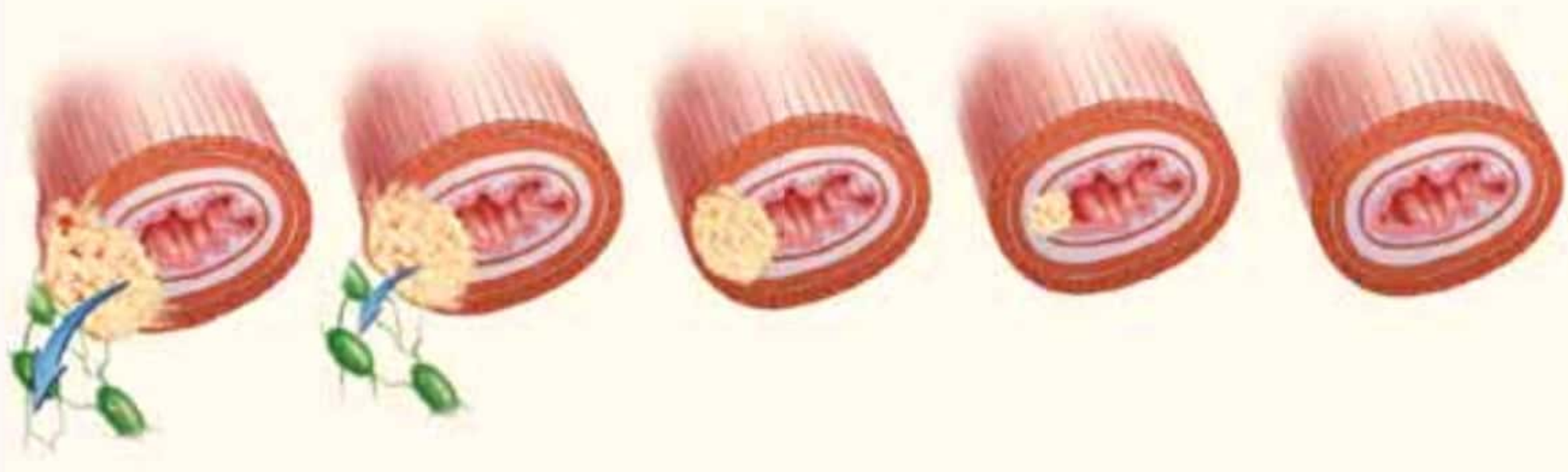
- نقاط وارسی مراحلی از چرخه یاخته‌ای هستند که به آن اطمینان می‌دهند که مرحله‌ی قبلی در چرخه کامل شده است و عوامل لازم برای مرحله بعد آماده‌اند.
- در چرخه یاخته‌ای، سه نقطه وارسی دیده می‌شود که در انتهای مراحل G_1 ، G_2 و متافاز وجود دارند.
- نقطه وارسی G_1 در انتهای مرحله‌ی G_1 از اینترفاز قرار دارد و یاخته را از سلامت مولکول دنا مطمئن می‌کند و یاخته را برای همانندسازی دنا در مرحله S آماده می‌کند.
- اگر دنا آسیب دیده باشد و اصلاح نشود، در نقطه‌ی وارسی G_1 منجر به مرگ یاخته‌ای می‌شود که در نوع برنامه‌ریزی شده ۱ ــــــ و ۲ ــــــ نقش دارند.
- نقطه وارسی G_2 در انتهای مرحله‌ی G_2 از اینترفاز قرار دارد و اگر دوک تقسیم یا عوامل لازم برای میتوز فراهم نباشد، این نقطه اجازه عبور یاخته از این مرحله را نمی‌دهد.
- نقطه وارسی M در انتهای ۳ ــــــ از میتوز قرار دارد و برای اطمینان از این موضوع است که کروموزوم‌ها به صورت دقیق به رشته‌های دوک متصل‌اند و در وسط یاخته آرایش یافته‌اند.
- در نقاط وارسی چرخه یاخته‌ای، یاخته با تولید یا فعال و یا غیرفعال کردن پروتئین‌ها بر عملکرد چرخه یاخته‌ای اثر می‌گذارد و مراحل زندگی یاخته را کنترل می‌کند.

KEY WORDS

۱. لنفوسیت‌ها کشنده طبیعی ۲. لنفوسیت T ۳. متافاز

PICTURE 239

مراحل رشد و دگرنشینی یاخته‌های سرطانی

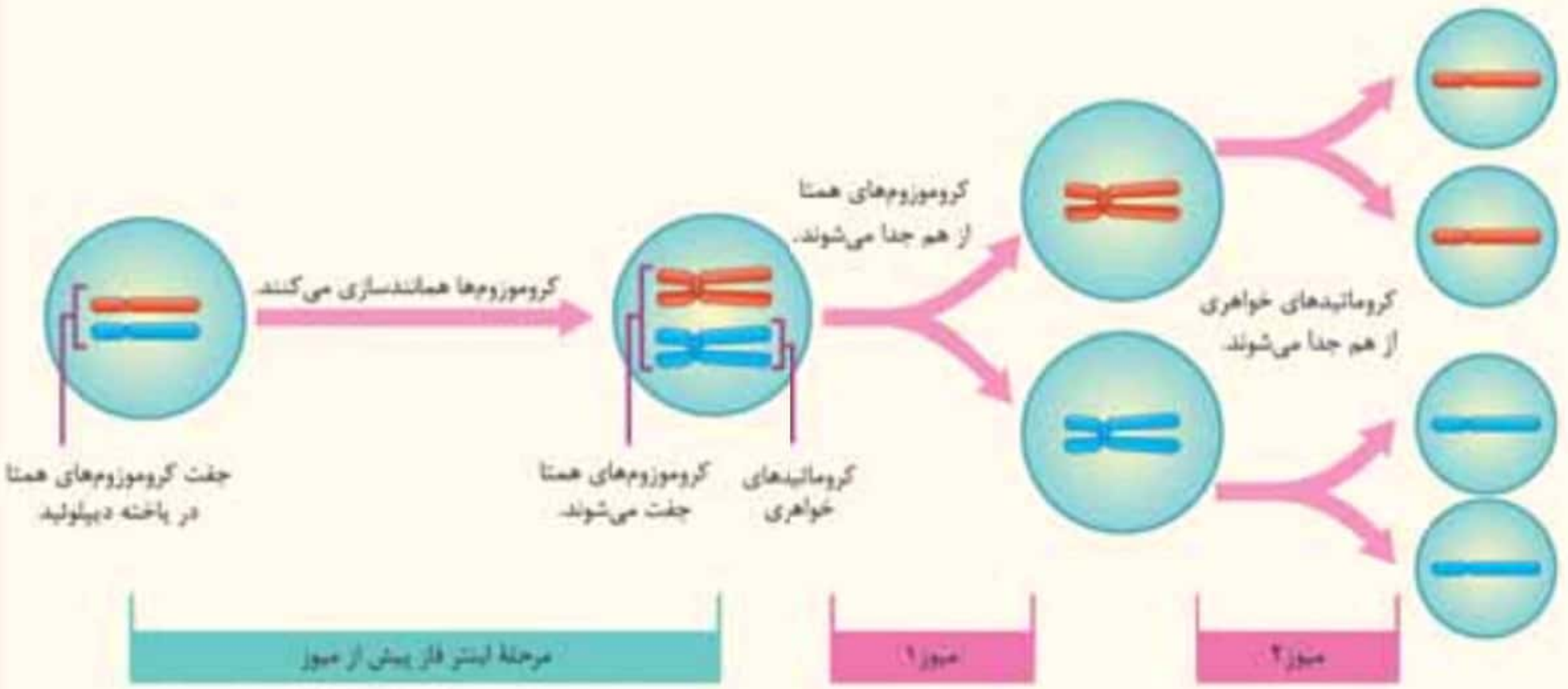


MINI BOX

- وقتی یاخته‌ای سرطانی می‌شود می‌تواند به یاخته‌های دیگر همان بافت یا بافت‌های دیگر نیز حمله کند.
- تومورهای بدخیم ضمن گسترش در محل اولیه به سمت بخش‌های لنفی مجاور خود نیز تکثیر می‌شوند تا از طریق رگ‌های لنفی به بافت‌های دیگر بروند. درحالی‌که تومورهای خوش‌خیم در محل اولیهٔ خود ثابت باقی می‌مانند.
- شیوع سرطان در بافت‌های مختلف بدن (متاستاز)، با ورود یاخته به خون یا لنف که وسیله‌ای برای جریان یافتن یاخته سرطانی است آغاز می‌شود.

NOTE

PICTURE 240 تقسیم میوز



MINI BOX

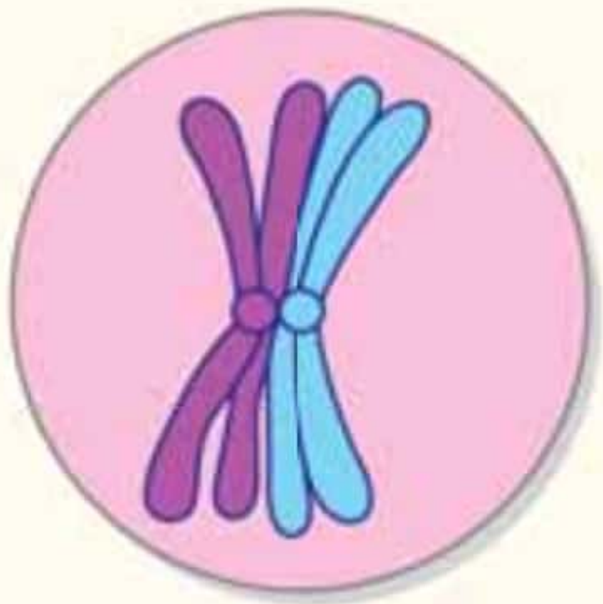
- تولید مثل جنسی با تولید یاخته‌های جنسی (گامت) از طریق میوز (کاهش) انجام می‌شود.
- میوز نوعی تقسیم هسته‌ی یاخته است که طی آن تعداد کروموزوم‌ها و عدد کروموزومی نصف می‌شود، میوز خود از دو مرحله‌ی میوز ۱ و ۲ تشکیل شده است.
- یاخته‌ها برای انجام میوز، همانند میتوز، مراحل اینترفاز را سپری می‌کنند.
- حاصل تقسیم میوز معمولاً [۱] یاخته با عدد کروموزومی نصف عدد کروموزومی یاخته مادر است.
- در میوز ۱ جدا شدن [۲] و در میوز ۲ جدا شدن [۳] از هم رخ می‌دهد.
- میوز ۱ شامل مراحل پروفاز۱، متافاز ۱، آنافاز ۱ و تلوفاز ۱ است و میوز ۲ نیز شامل چهار مرحله‌ی پروفاز ۲، متافاز ۲، آنافاز ۲ و تلوفاز ۲ است که بسیار مشابه تقسیم میتوز است.

KEY WORDS

۱. چهار ۲. کروموزوم‌های همتا ۳. کروماتیدهای خواهری

NOTE

PICTURE 241 تتراد چیست؟



MINI BOX

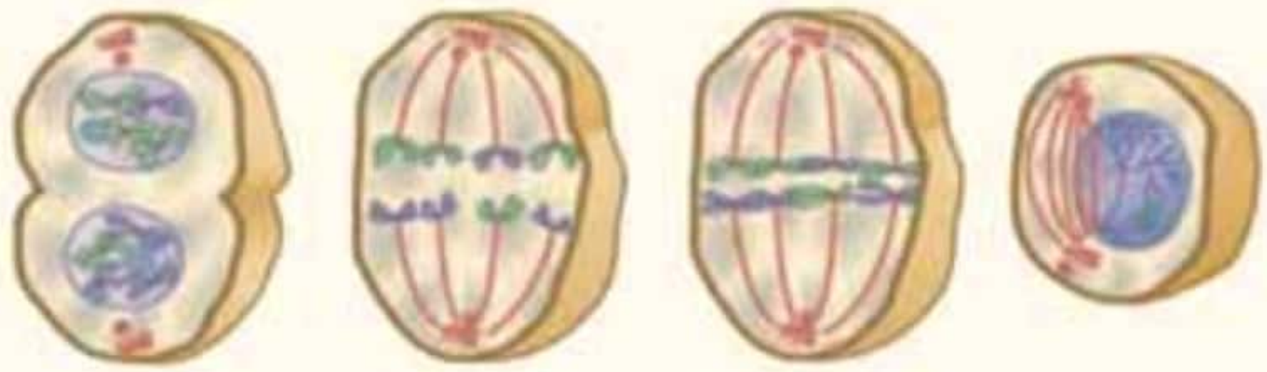
- به یک جفت کروموزوم همتا که از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند، تتراد گفته می‌شود.
- تترادها ساختارهایی [۱] هستند.
- تترادها در مرحله‌ی [۲] و [۳] میوز ۱ دیده می‌شوند.

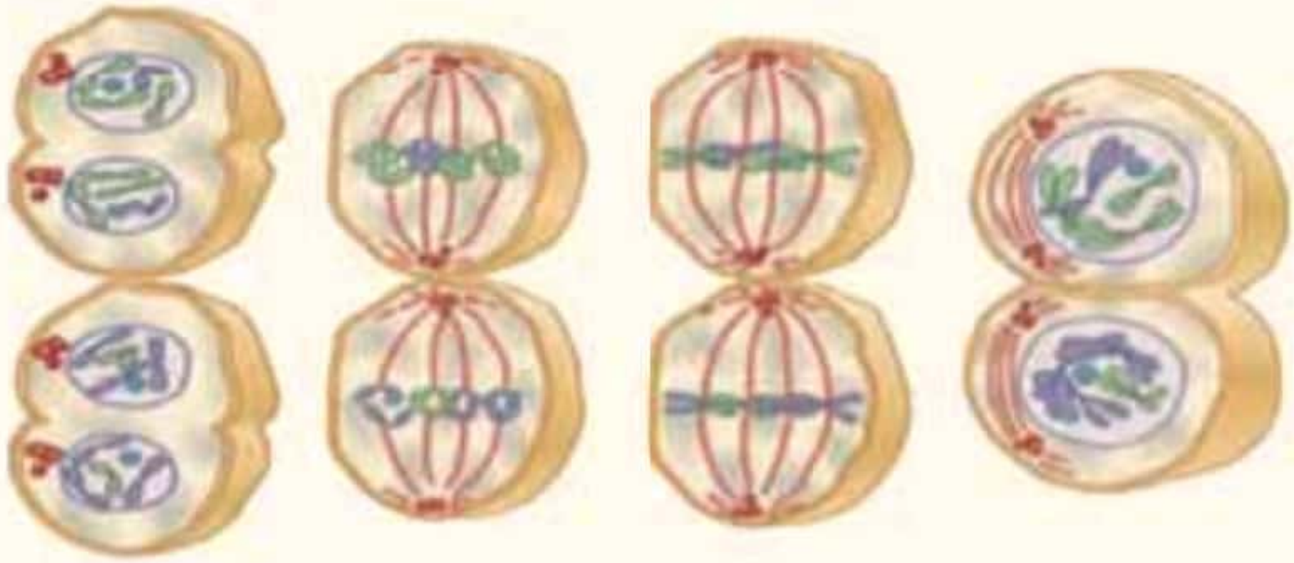
KEY WORDS

۱. چهار کروماتیدی ۲. پروفاز ۳. متافاز

PICTURE 242

مراحل تقسیم میوز





MINI BOX

در پروفاز میوز ۱:

A پوشش هسته شروع به تخریب شدن می‌کند.

B سانتریول‌ها به دو طرف یاخته حرکت می‌کنند و از یکدیگر دور می‌شوند.

C رشته‌های دوک شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

D تتراد‌ها از ناحیه‌ی سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند.

E کروموزوم‌ها مضاعف (دوکروماتیدی) هستند.

در متافاز میوز ۱:

A پوشش هسته به‌طور کامل از بین رفته است.

B تتراد‌ها در استوای یاخته، روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.

C کروموزوم‌ها مضاعف (دو کروماتیدی) هستند.

در آنافاز میوز ۱:

A کروموزوم همتا و هم‌ساخت که هر یک مضاعف شده هستند، از هم جدا می‌شوند و به سمت قطبین حرکت می‌کنند.

B حرکت کروموزوم‌ها به قطب یاخته با کوتاه شدن رشته‌های دوک رخ می‌دهد.

C کروموزوم‌ها مضاعف (دو کروماتیدی) هستند.

- در تلوفاز میوز ۱ :

A پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های موجود در هر قطب مجدداً تشکیل می‌شود.

B رشته‌های دوک از بین می‌روند.

C هسته‌های جدید از هر جفت کروموزوم همتا فقط یکی را دارند.

D کروموزم‌ها مضاعف (دو کروماتیدی) هستند.

E عدد کرموزومی هر هسته نصف عدد کروموزومی یاخته مادر است.

- معمولاً پس از پایان تقسیم میوز ۱، سیتوکینز رخ می‌دهد و میان یاخته بین دو یاخته دختر تقسیم می‌شود.
- در حد فاصل بین میوز ۱ و میوز ۲، سانتریول‌ها بار دیگر همانندسازی می‌کنند تا یاخته برای انجام میوز ۲، آماده شود.
- مجموع وقایع میوز ۲ بسیار مشابه تقسیم میتوز است و با میوز ۲، از هر یاخته حاصل تقسیم میوز ۱، دو یاخته ایجاد می‌شود (مجموعاً چهار یاخته) که عدد کروموزومی‌شان نصف عدد کروموزومی یاخته مادر اولیه است.
- یاخته در مراحل میوز ۱، پروفاز ۲، متافاز ۲، دارای ــــ[۱]ــــ می‌باشد.
- تقسیم میتوز در سلول‌های هاپلوئید، دیپلوئید و تریپلوئید و... می‌تواند رخ دهد در حالی‌که تقسیم میوز به‌طور عمده در سلول‌های دیپلوئید رخ می‌دهد.
- در میوز، مرحله‌ی ــــ[۲]ــــ دیده نمی‌شود.
- در انسان در بین کروموزوم‌های جنسی X و Y در مردان، تتراد تشکیل نمی‌شود، زیرا کروموزوم‌هایشان همتا نیست. به عبارتی در زنان، یک تتراد ــــ[۳]ــــ از مردان تشکیل می‌شود.
- در انسان حاصل تقسیم میوز، برای مردان ــــ[۴]ــــ اسپرماتید هاپلوئید و برای زنان ــــ[۵]ــــ تخمک هاپلوئید می‌باشد.
- حواستون باشه که ممکن است یاخته‌های حاصل از میوز ۱ الزاماً میوز ۲ را انجام ندهند مثل گویچه‌های قطبی در زنان

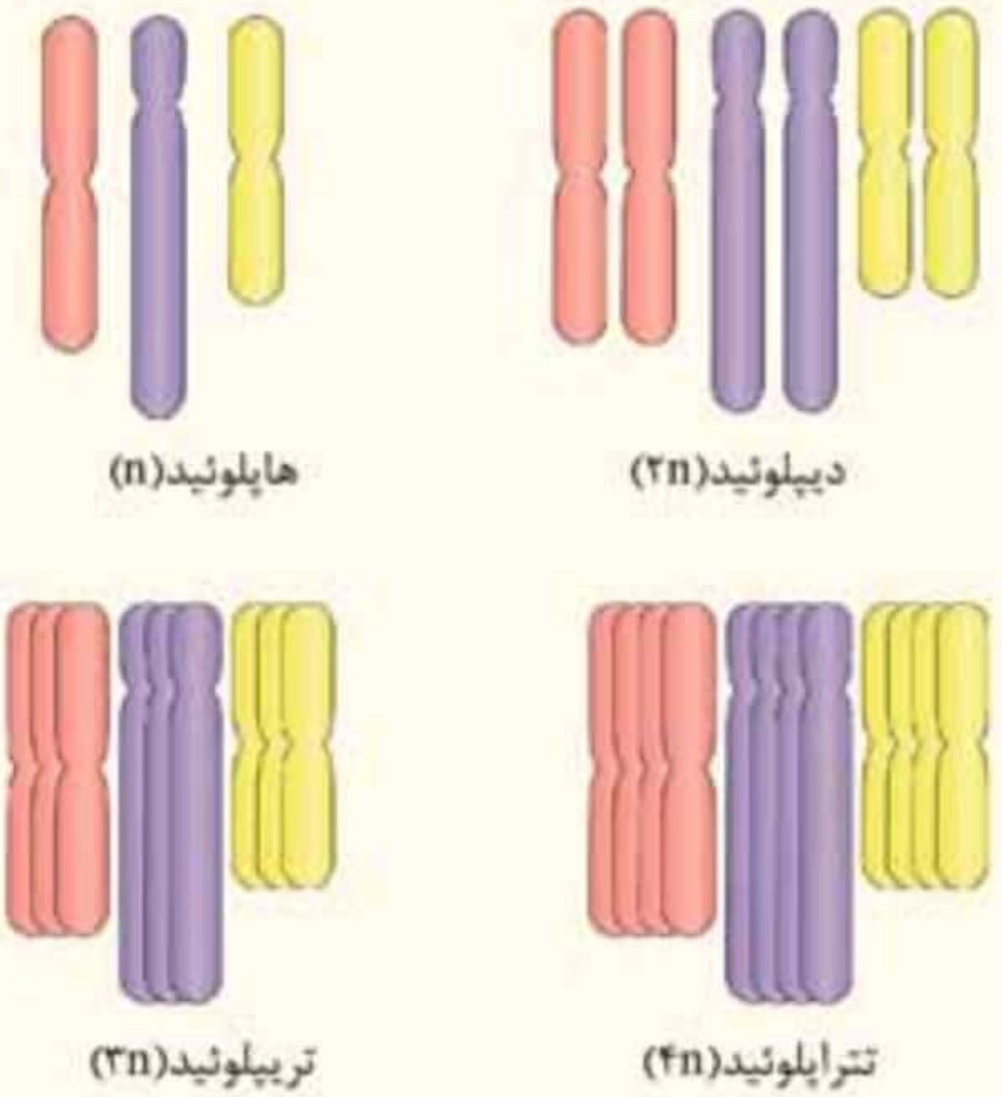
KEY WORDS

۱. کروموزوم مضاعف (دو کروماتیدی)
۲. پرومتافاز
۳. بیشتر
۴. چهار
۵. یک

NOTE

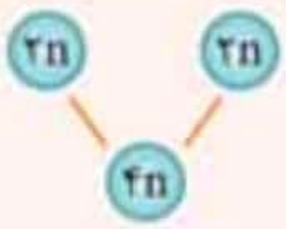
PICTURE 243

تعداد کروموزوم‌ها



MINI BOX

- ایجاد جهش در تقسیم میتوز از آن‌جا که به نسل بعد منتقل نمی‌شود، فقط خود فرد را متأثر می‌کند درحالی‌که ایجاد جهش در تقسیم میوز باعث ایجاد مشکل در گامت و اختلال در نسل بعد می‌شود.
- تغییر در تعداد کروموزوم‌ها از جهش‌های بزرگ می‌باشد و به دو شکل پلی‌پلوئیدی و با هم ماندن کروموزوم‌ها رخ می‌دهد.
- در جهش پلی‌پلوئیدی شدن، جدا شدن کروموزوم‌ها در مرحله‌ی [1] رخ نمی‌دهد، در نتیجه همه کروموزوم‌ها به یک یاخته می‌روند و حتی پس از انجام میوز ۲، گامتی ایجاد می‌شود که از نظر عدد کروموزومی مشابه با یاخته‌ی مادر است. یعنی به جای آن‌که گامت هاپلوئید شده باشد، همچنان دیپلوئید است.
- عدد کروموزومی فرزند حاصل از لقاح گامت‌های پلی‌پلوئیدی شده، [2] برابر عدد کروموزومی والدینش خواهد بود.



- با ادامه روند پلی‌پلوئیدی شدن گامت‌ها و لقاح آن‌ها، در هر نسل عدد کروموزومی دو برابر می‌شود.

$$2n = 46 \Rightarrow 4n = 92 \Rightarrow 8n = 184$$

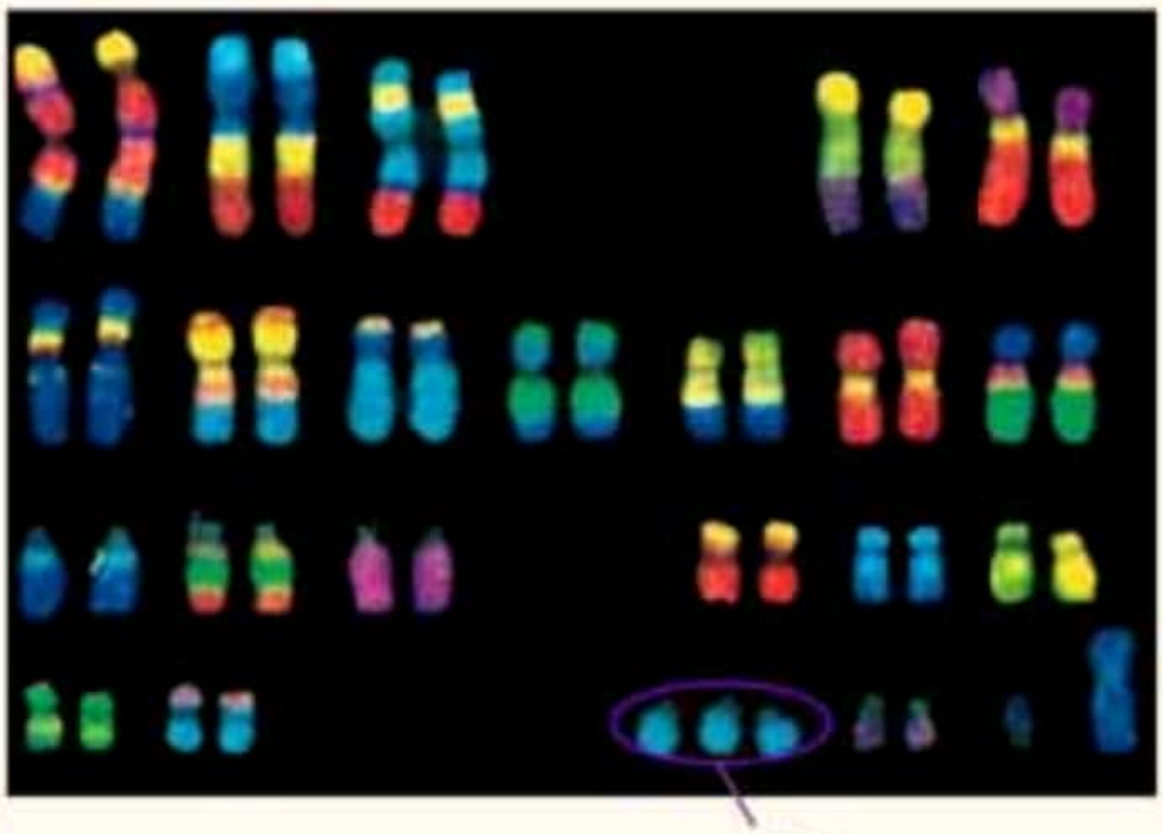
- در جهش با هم ماندن کروموزوم‌ها، فقط یک یا چند کروموزوم در مرحله‌ی آنافاز میوز ۱ یا ۲ از هم جدا نمی‌شوند و یاخته‌های حاصل از تقسیم، از یک یا چند کروموزوم کم یا زیاد خواهند داشت.
- اگر جهش با هم ماندن کروموزوم‌ها در [3] رخ دهد، نتیجه خطرناک‌تر از زمانی است که جهش با هم ماندن کروموزوم‌ها در [4] رخ دهد زیرا در حالت اول، همهٔ گامت‌ها غیرطبیعی هستند درحالی‌که در حالت دوم تنها دو گامت غیرطبیعی خواهیم داشت.

KEY WORDS

۱. آنافاز میوز ۱ ۲. دو ۳. میوز ۱ ۴. میوز ۲

PICTURE 244

نشانگان داون



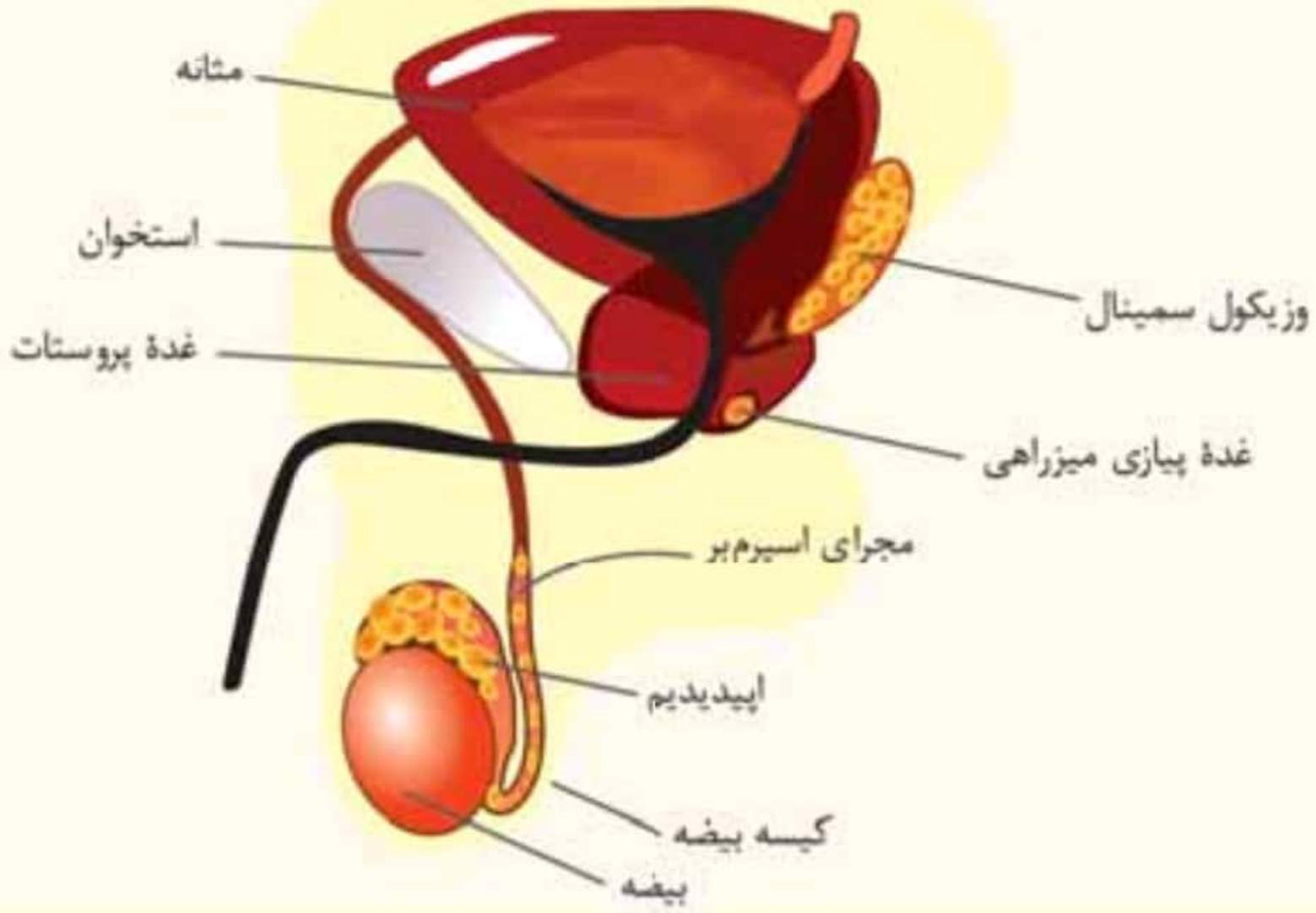
تریزومی

MINI BOX

- نشانگان داون در اثر با هم ماندن کروموزوم‌های ۲۱ و جدا نشدنشان در طی میوز و ایجاد گامت با دو کروموزوم ۲۱ ممکن است رخ دهد؛ می‌گوییم ممکن است چون امکان دارد لقاح بین دو گامت سالم رخ دهد!
- احتمال لقاح گامت غیرطبیعی (گامتی با دو کروموزوم ۲۱) با گامت سالم و ایجاد فردی با سه کروموزوم ۲۱، با افزایش سن مادر افزایش می‌یابد.
- مصرف دخانیات، الکل، مجاورت با پرتوهای مختلف و آلودگی هوا از جمله عوامل محیطی هستند که در روند جدا شدن کروموزوم‌ها طی میوز اختلال ایجاد می‌کند.
- احتمال تولد فرزند مبتلا به سندروم داون در مادر ۴۵ ساله ۳ درصد در مادر ۴۰ ساله، ۱ درصد و در مادر ۲۵ ساله ۰/۱ درصد است.
- طبق کاریوتیپ، کروموزوم ۱ بزرگ‌ترین کروموزوم می‌باشد. در نتیجه تعداد راه‌اندازه‌های آن بیشتر از سایر کروموزوم‌هاست.

PICTURE 245

اندام‌های دستگاه تولیدمثل در مرد



MINI BOX

- دستگاه تولید مثل در مرد از دو بخش غدد و مجاری تناسلی تشکیل شده است.
- دستگاه تولید مثل مرد بعد از بلوغ دو وظیفه بر عهده دارد:

۱- تولید اسپرم (گامت نر)

۲- تولید هورمون ___۱___

- دستگاه‌تولیدمثل‌درمرد
  - غدد
    - یک جفت بیضه
    - یک جفت وزیکول سمینال
    - یک جفت غده پیازی میزراهی
    - یک عدد پروستات
  - مجاری
    - لوله‌های اسپرم‌ساز درون بیضه‌ها
    - یک اپیدیدیم روی هر بیضه
    - دو مجرای اسپرم‌بر
    - یک میزراه

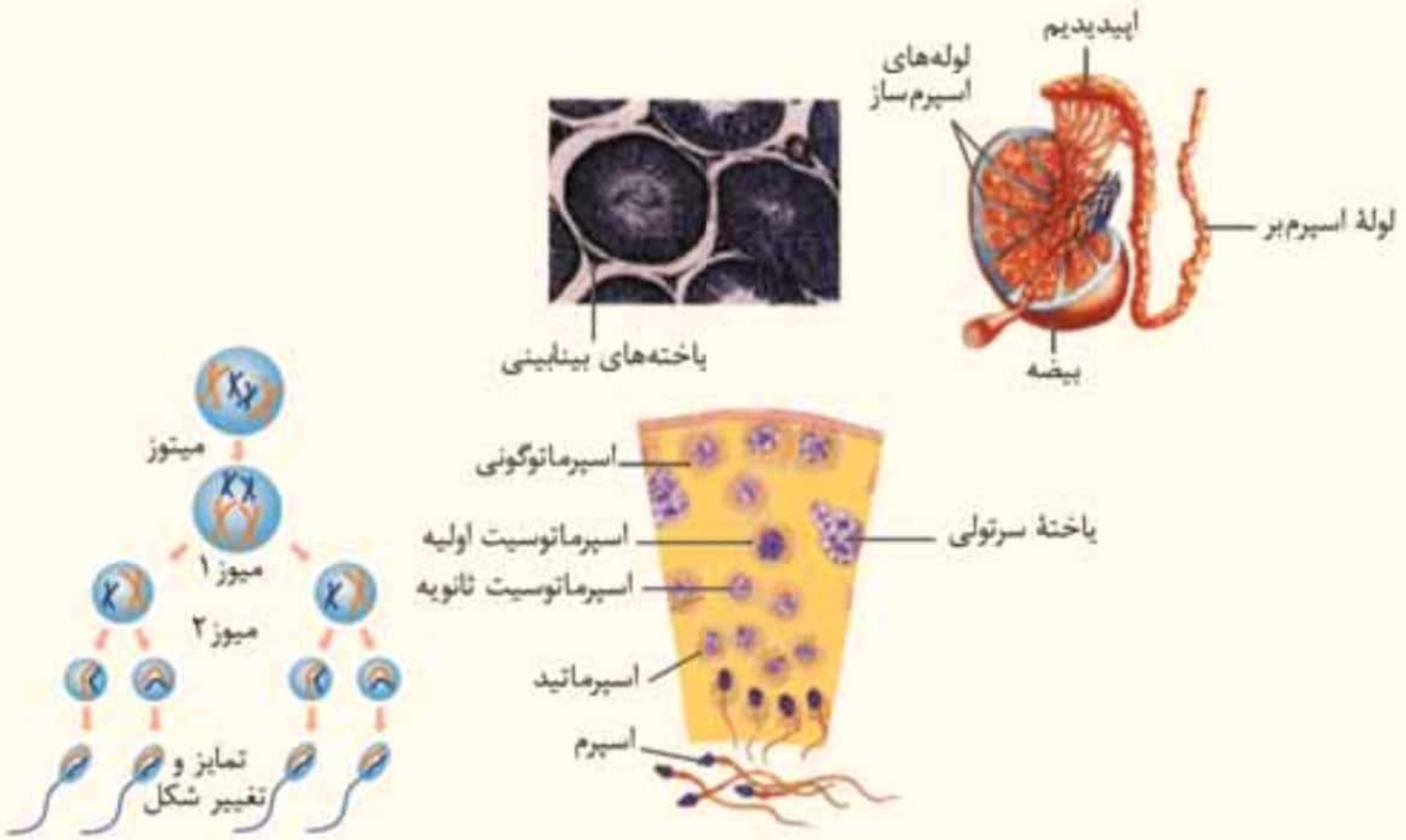
- کار اصلی دستگاه تولید مثلی مرد ___۲___ است.
- اسپرم‌ها در یک جفت بیضه (غدد جنسی نر) تولید می‌شوند.
- بیضه‌ها درون ___۳___ قرار دارند. بیضه‌ها در دوران جنینی درون ___۴___ تشکیل می‌شوند و در اواخر دوران جنینی از آن‌جا خارج و وارد کیسه بیضه می‌شوند.
- یک جفت غده وزیکول سمینال در پشت مثانه و بالای پروستات قرار دارند.

- تمام غدد دستگاه تولید مثل مرد زوج هستند به جز غده پروستات که تنهاست.
- در بین غدد دستگاه تولید مثلی مرد، ۵ ــــــــ در پایین‌ترین قسمت و ۶ ــــــــ در بالاترین قسمت نسبت به بقیه غدد قرار گرفته‌اند.
- اسپرم‌ها وارد غدد وزیکول سمینال و پیازی میزراهی نمی‌شوند اما از داخل پروستات عبور می‌کنند.
- ۷ ــــــــ کوچک‌ترین غدد دستگاه تولید مثلی مرد محسوب می‌شوند.
- پروستات در زیر ۸ ــــــــ و ۹ ــــــــ در زیر پروستات قرار دارند ولی به پروستات نچسبیده‌اند و بین آن‌ها و پروستات فاصله وجود دارد.
- اپیدیدیم خارج از بیضه ولی درون کیسه بیضه قرار دارد.
- چون بیضه‌ها درون ۱۰ ــــــــ قرار دارند و در اواخر دوره جنینی از آن‌جا خارج می‌شوند و در حفره‌شکمی ۱۱ ــــــــ وجود دارد می‌توان گفت یکی از لایه‌های سازنده کیسه بیضه پرده صفاق است.
- بیضه، اپیدیدیم و بخشی از مجرای اسپرم بر در کیسه بیضه قرار دارند.
- مجرای غدد وزیکول سمینال و مجرای اسپرم بر در ابتدای پروستات (بیرون از پروستات) با هم ادغام می‌شوند.
- مجرای اسپرم بر از روی استخوان لگن عبور می‌کند، سپس به بخش فوقانی و پشتی و پایینی مثانه می‌رود و در نهایت در وسط پروستات با ۱۲ ــــــــ یکی می‌شود.
- مجرای اسپرم بر در جلوی مثانه از جلوی استخوان لگن عبور می‌کند و سپس با گذشت از بالای آن به سمت مثانه می‌رود.
- راه خروج ادرار و اسپرم در مردها یکسان و از طریق ۱۳ ــــــــ می‌باشد.
- ترشحات ۵ قسمت یعنی مثانه، ۲ عدد غده وزیکول سمینل و ۲ عدد مجرای اسپرم بر وارد پروستات می‌شود و از طریق میزراه از آن خارج می‌شود.
- بیضه‌ها غدد ۱۴ ــــــــ هستند که ۱۵ ــــــــ را می‌سازند و آن را وارد ۱۶ ــــــــ می‌کنند.
- در پشت مثانه مجاری اسپرم بر از بین دو میزنای گذشته و وارد ۱۷ ــــــــ می‌شوند.
- میزراه با میزنای فرق دارد! میزنای‌ها دو مجرایی هستند که از کلیه‌ها خارج شده و ادرار را به مثانه می‌ریزند اما میزراه یک مجرا است و در دستگاه تولید مثلی مرد آخرین مجرای خروج اسپرم از بدن است که ادرار را نیز از مثانه به بیرون از بدن منتقل می‌کند.

KEY WORDS

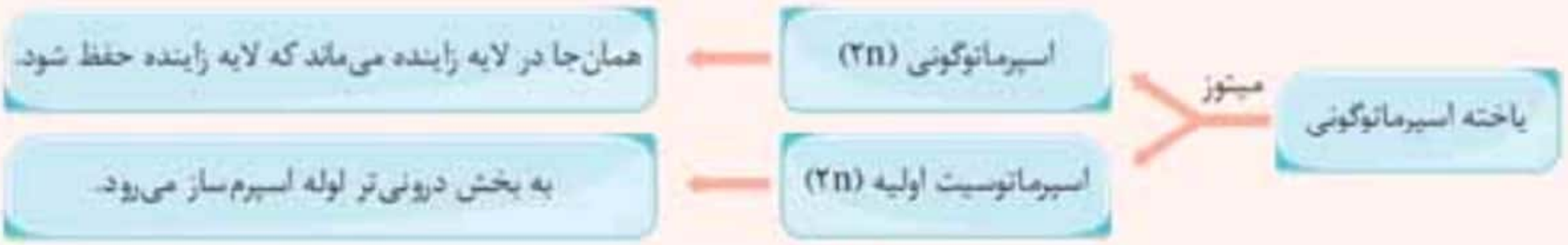
۱. تستوسترون
۲. تولید یاخته‌های جنسی نر (اسپرم)
۳. کیسه بیضه
۴. حفره شکمی
۵. بیضه‌ها
۶. غدد وزیکول سمینال
۷. غدد پیازی میزراهی
۸. مثانه
۹. غدد پیازی میزراهی
۱۰. حفره شکمی
۱۱. پرده صفاق
۱۲. میزراه
۱۳. میزراه
۱۴. درون ریز
۱۵. تستوسترون
۱۶. خون
۱۷. پروستات

PICTURE 246 بیضه و مراحل تولید اسپرم



MINI BOX

- وظیفه‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز در بیضه‌ها تولید اسپرم (زامه) است.
- بیشتر حجم بیضه توسط [۱] اشغال شده است.
- دمای لازم برای اسپرم‌زایی حدود ۳ درجه کمتر از دمای بدن (۳۷ درجه) است یعنی دمای کیسه بیضه که در خارج از بدن قرار دارد حدود ۳۴ درجه است. علاوه بر آن وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک هم به تنظیم این دما کمک می‌کند.
- [۲] مهم‌ترین غدد دستگاه تولیدمثلی مرد هستند.
- نقش اصلی کیسه بیضه تأمین دمای لازم برای اسپرم‌زایی است.
- دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز یاخته‌های زاینده‌ای دارد که به این یاخته‌ها [۳] گفته می‌شود. عدد کروموزومی این یاخته‌ها [۴] است و توانایی تقسیم [۵] را نیز داشته و میتوز می‌کنند. در واقع اسپرم‌ها در [۶] ساخته می‌شوند.
- یاخته‌های اسپرماتوگونی نزدیک سطح خارجی لوله‌های اسپرم‌ساز قرار گرفته‌اند.



- سپس اسپرماتوسیت اولیه (2n) با تقسیم [۷] دو یاخته به نام اسپرماتوسیت ثانویه تولید می‌کند که این یاخته‌ها [۸] کروموزومی‌اند ولی کروموزوم‌های آن [۹] هستند.

اسپرماتوسیت اولیه $(2n)$ ←(میوز ۱)— ۲ عدد اسپرماتوسیت ثانویه (n) ولی با کروموزوم‌های دو کروماتیدی

- اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید است ولی کروموزوم‌های آن دو کروماتیدی هستند.
- هر کدام از اسپرماتوسیت‌های ثانویه با انجام ۱۰ ، دو یاخته ۱۱ ایجاد می‌کنند.

اسپرماتوسیت ثانویه (n) ←(میوز ۲)— ۲ عدد یاخته اسپرماتید (n) با کروموزوم‌های ۱۲

- یاخته‌های اسپرماتید نیز هاپلوئید هستند اما کروموزوم‌های آن‌ها تک کروماتیدی‌اند.
- در نهایت از یک یاخته اسپرماتوسیت اولیه، ۱۳ اسپرماتید حاصل می‌شود.
- تمایز گامت‌ها در دیواره لوله اسپرم‌ساز از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود. یعنی اسپرماتیدها نسبت به اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه داخلی‌ترند.
- اسپرماتیدها در حین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایز می‌یابند تا به اسپرم (زامه) تبدیل شوند که ترتیب تمایز آن‌ها عبارت است از:

۱- جدا شدن اسپرماتیدها از یکدیگر

۲- تازک‌دار شدن اسپرماتیدها

۳- از دست دادن مقداری از سیتوپلاسم

۴- فشرده شدن هسته و قرارگیری مجزا در بخش سر

۵- کشیده شدن اسپرم

- اسپرماتیدها توانایی تقسیم شدن ۱۴ .

- اسپرم‌ها برخلاف اسپرماتیدها ۱۵ دارند اما این تازک هنوز توانایی زنش و حرکت ندارد. توانایی حرکت اسپرم در ۱۶ شکل می‌گیرد.
- اسپرماتیدها همانند ۱۷ همانندسازی DNA ندارند. اما اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه توانایی همانندسازی DNA دارند.
- در بین مراحل اسپرم‌سازی، ۱۸ تنها یاخته‌ای است که تتراد دارد.
- اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه هر کدام دو جفت ۱۹ دارند. اما اسپرماتید فقط یک جفت سانتریول دارد.
- اسپرماتیدها تقسیم نمی‌شوند و در مرحله ۲۰ باقی می‌مانند.
- طبق شکل اسپرماتوسیت‌های ثانویه از اسپرماتوگونی‌ها و اسپرماتوسیت‌های اولیه ۲۱ هستند.

- در دستگاه تولید مثل مرد ۲ نوع اسپرماتید دیده می‌شود:

  ۱ـ اسپرماتید تاژک‌دار ۲ـ اسپرماتید فاقد تاژک

- در بین لوله‌های اسپرم‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که ۲۲ ترشح می‌کنند.
- یاخته‌های سرتولی ۲۳ هستند و توانایی ۲۴ دارند ولی توانایی ۲۵ ندارند. این یاخته‌ها در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند و با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. یاخته‌های سرتولی در تمایز، پشتیبانی، تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری با کتری‌ها نقش دارند.
- ۲۶ درشت‌ترین یاخته‌های لوله‌های اسپرم‌ساز هستند و دارای گیرنده اختصاصی برای هورمون ۲۷ ترشح شده از هیپوفیز پیشین می‌باشند.

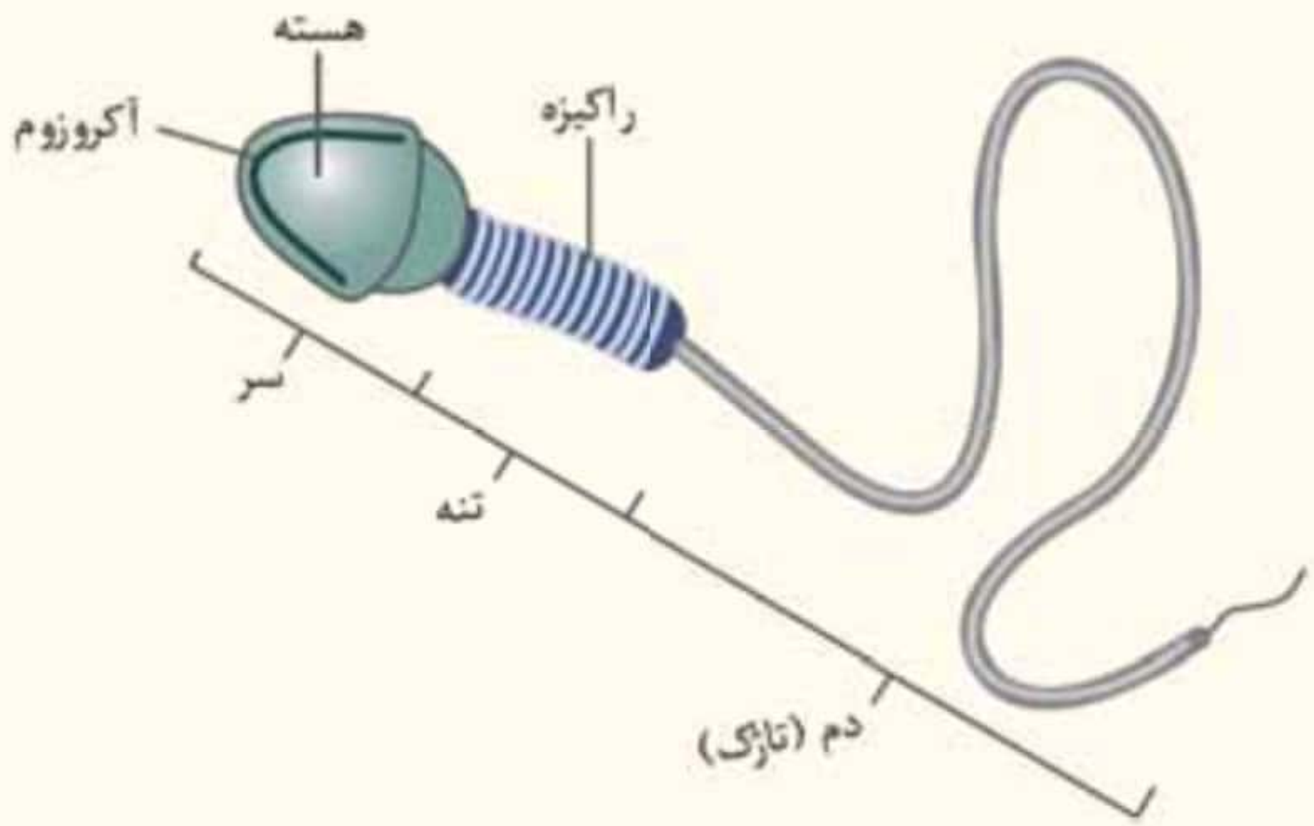
KEY WORDS

۱. لوله‌های اسپرم‌ساز	۲. بیضه‌ها	۳. اسپرماتوگونی
۴. $2n = 46$	۵. میتوز	۶. لوله‌های اسپرم‌ساز
۷. میوز ۱	۸. n	۹. دو کروماتیدی
۱۰. میوز ۲	۱۱. اسپرماتید	۱۲. تک کروماتیدی
۱۳. ۴	۱۴. ندارند	۱۵. تاژک
۱۶. اپیدیدیم	۱۷. اسپرماتوسیت ثانویه	۱۸. اسپرماتوسیت اولیه
۱۹. سانتریول	۲۰. G_0	۲۱. کوچک‌تر
۲۲. تستوسترون	۲۳. دیپلوئید $(2n)$	۲۴. میتوز
۲۵. میوز	۲۶. یاخته‌های سرتولی	۲۷. FSH

NOTE

PICTURE 247

ساختار اسپرم انسان



MINI BOX

- اسپرم‌ها ۳ قسمت سر، تنه و دم دارند.

سر اسپرم:

- بیشتر فضای سر توسط ۱ _____ اشغال می‌شود.
- اسپرم سیتوپلاسم اندکی دارد و همین مقدار اندک نیز در سر آن قرار دارد.
- هسته اسپرم ۲ _____ دارد و دارای یکی از کاریوتیپ‌های ۲۲A + x یا ۲۲A + y می‌باشد.
- در جلوی هسته کیسه‌ای کلاه مانند و پر از آنزیم به نام ۳ _____ قرار دارد.
- آنزیم‌های آکروزوم به اسپرم کمک می‌کنند تا بتواند در لایه‌های محافظت کننده گامت ماده (تخمک) نفوذ کند.
- ۴ _____ اولین بخش از اسپرم است که با اووسیت ثانویه برخورد می‌کند.

تنه اسپرم:

- تنه اسپرم یا قطعه میانی ۵ _____ بخش اسپرم است.
- تنه اسپرم تعداد زیادی ۶ _____ دارد که نقش آن‌ها تأمین ATP لازم جهت حرکت اسپرم است.
- تنه اسپرم قطورتر از دم (تازک) آن است.

دُم اسپرم:

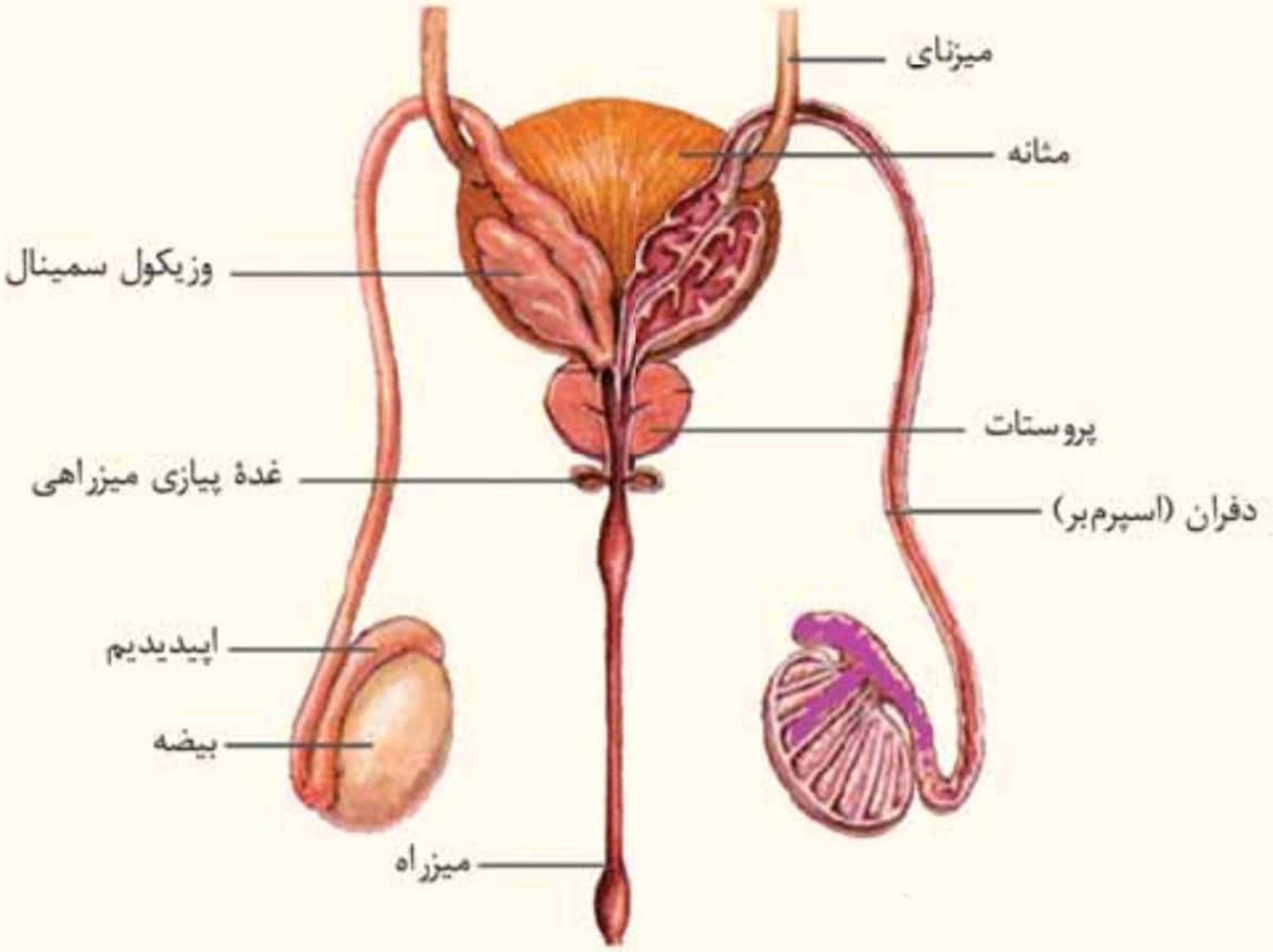
- دُم ۷ _____ بخش اسپرم است.
- دم با حرکات خود اسپرم را به جلو می‌راند.
- سطح خارجی دم مانند تنه و سر اسپرم دارای ۸ _____ است.
- طبق شکل کتاب انتهای دم غشای پلاسمایی ندارد.

KEY WORDS

۱. هسته	۲. ۲۳ کروموزوم	۳. آکروزوم	۴. آکروزوم
۵. کوچک‌ترین	۶. میتوکندری (راکیزه)	۷. بلندترین	۸. غشای پلاسمایی

PICTURE 248

مسیر عبور اسپرم



MINI BOX

اندام‌های ضمیمه (کمکی) دستگاه تولید مثل مرد:

اپیدیدیم (خاگ):

- پس از تولید اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل به نام اپیدیدیم منتقل می‌شوند.
- در بدن مردان روی هر بیضه یک عدد اپیدیدیم وجود دارد. (مجموعاً ۲ عدد)
- اسپرم‌ها در اپیدیدیم توانایی حرکت را به دست می‌آورند و برای متحرک شدن باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند.
- از اپیدیدیم به بعد، ۱ ــــــــــ اسپرم توانایی زنش را به دست می‌آورد.

لوله اسپرم‌بر:

- از انتهای اپیدیدیم تا محل یکی شدن با مجرای میزراه در درون غده پروستات ادامه دارد.
- دو مجرای اسپرم بر در پشت مثانه به هم می‌پیوندند و در نهایت با مجرای میزراه یکی می‌شوند.
- لوله اسپرم بر اسپرم‌های دارای قدرت حرکت را از اپیدیدیم دریافت و از کیسه بیضه خارج می‌کند.

غده وزیکول سمینال (گشناب‌دان):

- این غدد در پشت مثانه و بالای پروستات قرار دارند.
- به هر مجرای اسپرم بر در پشت مثانه، یک مجرا از وزیکول سمینال وارد می‌شود.

- این غدد مایعی غنی از [۲] ــــــــ را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند.
- از آن‌جایی که غده وزیکول سمینال در بالای پروستات قرار دارد می‌توان به این نتیجه رسید که مجرای اسپرم بر هنگام ورود به پروستات حاوی ترشحات غده و زیکول سمینال (فروکتوز) می‌باشد.
- غده وزیکول سمینال قند نمی‌سازد! بلکه این غده مایعی سرشار از مواد قندی را تولید می‌کند نه فروکتوز را !! زیرا تولید قند کار جاندارانی است که کلروپلاست دارند و فتوسنتز می‌کنند.

غده پروستات:

- این غده به اندازه یک گردو است و حالتی اسفنجی دارد.
- پروستات در [۳] ــــــــ قرار دارد. غدد وزیکول سمینال بالای آن و غدد پیازی میزراهی با کمی فاصله در زیر آن قرار گرفته‌اند.
- پروستات [۴] ــــــــ در دستگاه تولید مثلی مرد است.
- میزراه از مثانه وارد پروستات می‌شود پس ادرار از پروستات نیز می‌گذرد.
- اسپرم‌هایی که در مجرای اسپرم‌بر وجود دارند و ترشحات غدد وزیکول سمینال وارد پروستات می‌شوند.
- پروستات با ترشح مایعی شیری رنگ و [۵] ــــــــ به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده کمک می‌کند.
- هنگام عبور ادرار، پروستات ترشحاتی را به آن اضافه نمی‌کند بلکه فقط به اسپرم‌ها اضافه می‌کند.

غدد پیازی میزراهی:

- بعد از پروستات یک جفت غده پیازی میزراهی نیز به میزراه متصل می‌شوند.
- این غده‌ها ترشحات [۶] ــــــــ و روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند که به پاکسازی و محافظت از میزراه در مردان کمک می‌کنند.
- این غدد به اندازهٔ نخودفرنگی هستند و کوچک‌ترین غدد دستگاه تولید مثلی مرد می‌باشند.

نکته مهم: پاک‌سازی محیط اسیدی دستگاه تناسلی زنانه بر عهده ترشحات قلیایی [۷] ــــــــ است اما خنثی‌سازی اسید باقی‌مانده در میزراه مردانه بر عهده ترشحات قلیایی [۸] ــــــــ است.

- میزراه در دو قسمت متسع می‌شود:

۱- بعد از محل ورود ترشحات غدد پیازی میزراهی

۲- در بخش انتهای میزراه

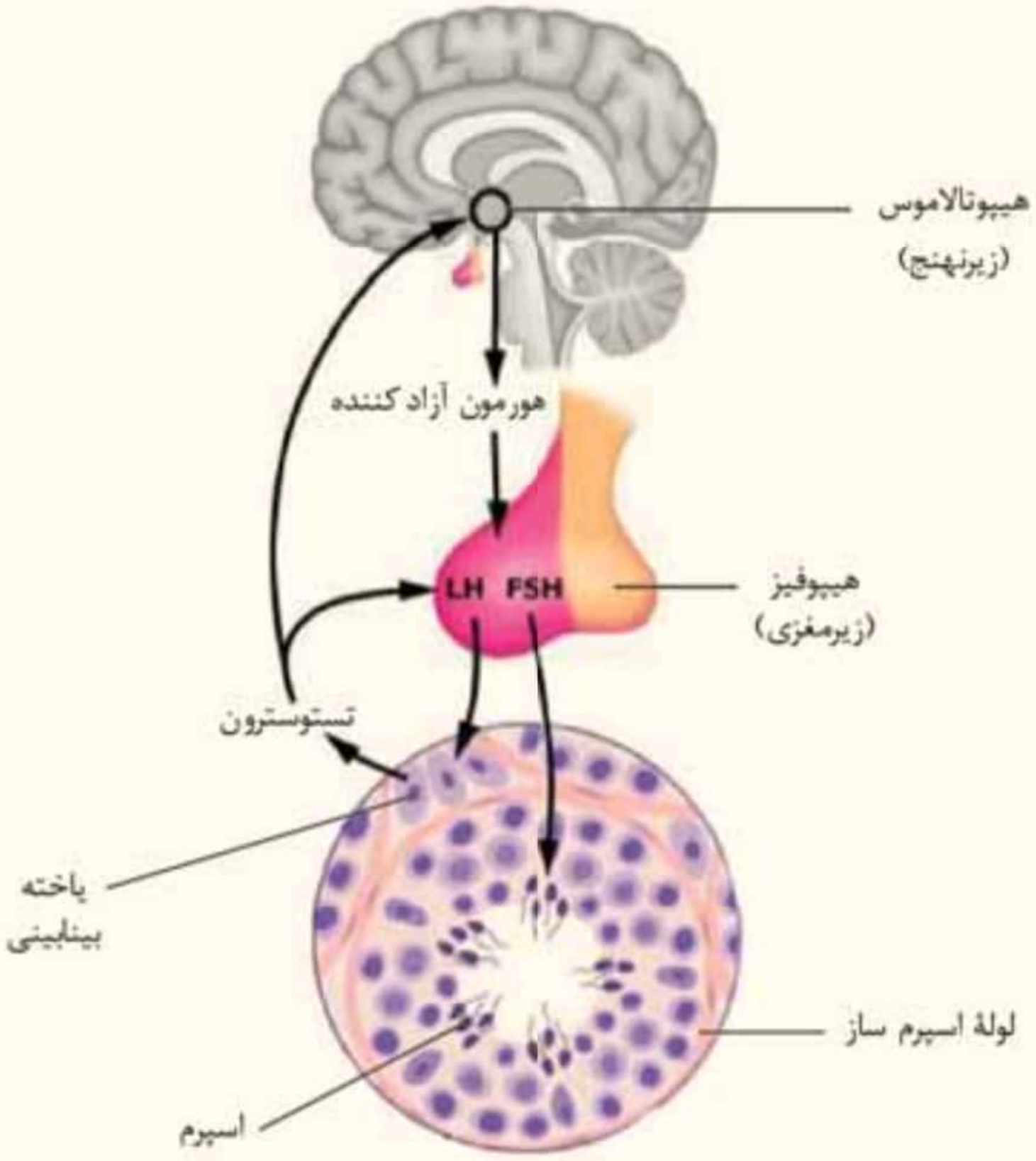
- اسپرم‌ها از طریق چند لوله ریز وارد اپیدیدیم می‌شوند ولی فقط از طریق یک راه از آن خارج می‌شوند.
- مجرای اسپرم‌بر از بالا و کنار مثانه عبور می‌کند و از جلوی میزنای به پشت و پایین مثانه می‌رسد.

KEY WORDS

۱. تاژک	۲. فروکتوز	۳. زیر مثانه	۴. تنها غده فرد
۵. قلیایی	۶. قلیایی	۷. پروستات	۸. غدد پیازی میزراهی

PICTURE 249

تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در مرد



MINI BOX

- از بخش [۱] ــــــ غده هیپوفیز (زیرمغزی) دو هورمون محرک غدد جنسی ترشح می‌شود: [۲] ــــــ و [۳] ــــــ
- LH و FSH هم در مردان و هم در زنان از بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شوند.
- ترشح هورمون‌های LH و FSH تحت‌تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده [۴] ــــــ قرار دارد.

عمل FSH در مردان:

- یاخته‌های هدف این هورمون [۵] ــــــ در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز است.
- FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم‌ها را تسهیل کنند.
- هورمون FSH تنها می‌تواند تمایز اسپرماتید به اسپرم را تسهیل کند پس این هورمون بر روی میوز ۱، اسپرماتوسیت اولیه، میوز ۲ و اسپرماتوسیت ثانویه اثر ندارد.
- مکانیسم تنظیم ۳ هورمون LH، FSH و تستوسترون، [۶] ــــــ هست.

عمل LH در مردان:

- این هورمون همانند FSH از هیپوفیز پیشین به [۷] می‌ریزد.
- LH [۸] را تحریک می‌کند تا هورمون [۹] را ترشح کنند.
- یاخته‌های هدف هورمون‌های LH و FSH درون بیضه‌ها قرار دارند.
- یاخته‌های بینابینی در خارج لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.

عمل تستوسترون در مردان:

- این هورمون باعث بروز صفات ثانویه جنسی در مردان می‌شود مثل بم شدن صدا، روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن.
- تنظیم میزان ترشح هورمون‌های LH و FSH توسط مکانیسم خودتنظیمی منفی صورت می‌گیرد.
- محل اصلی ترشح تستوسترون بعد از بلوغ از یاخته‌های بینابینی بیضه‌هاست اما به میزان کمی از بخش داخلی قشر غده فوق‌کلیه نیز ترشح می‌شود.
- طی تنظیم بازخورد منفی، تستوسترون هم بر [۱۰] و هم بر [۱۱] اثر می‌گذارد و به این ترتیب باعث [۱۲] ترشح LH می‌شود.

مقدار تستوسترون ↑ ← هورمون آزادکننده ↓ ← LH ↓

مقدار تستوسترون ↓ ← هورمون آزادکننده ↑ ← LH ↑

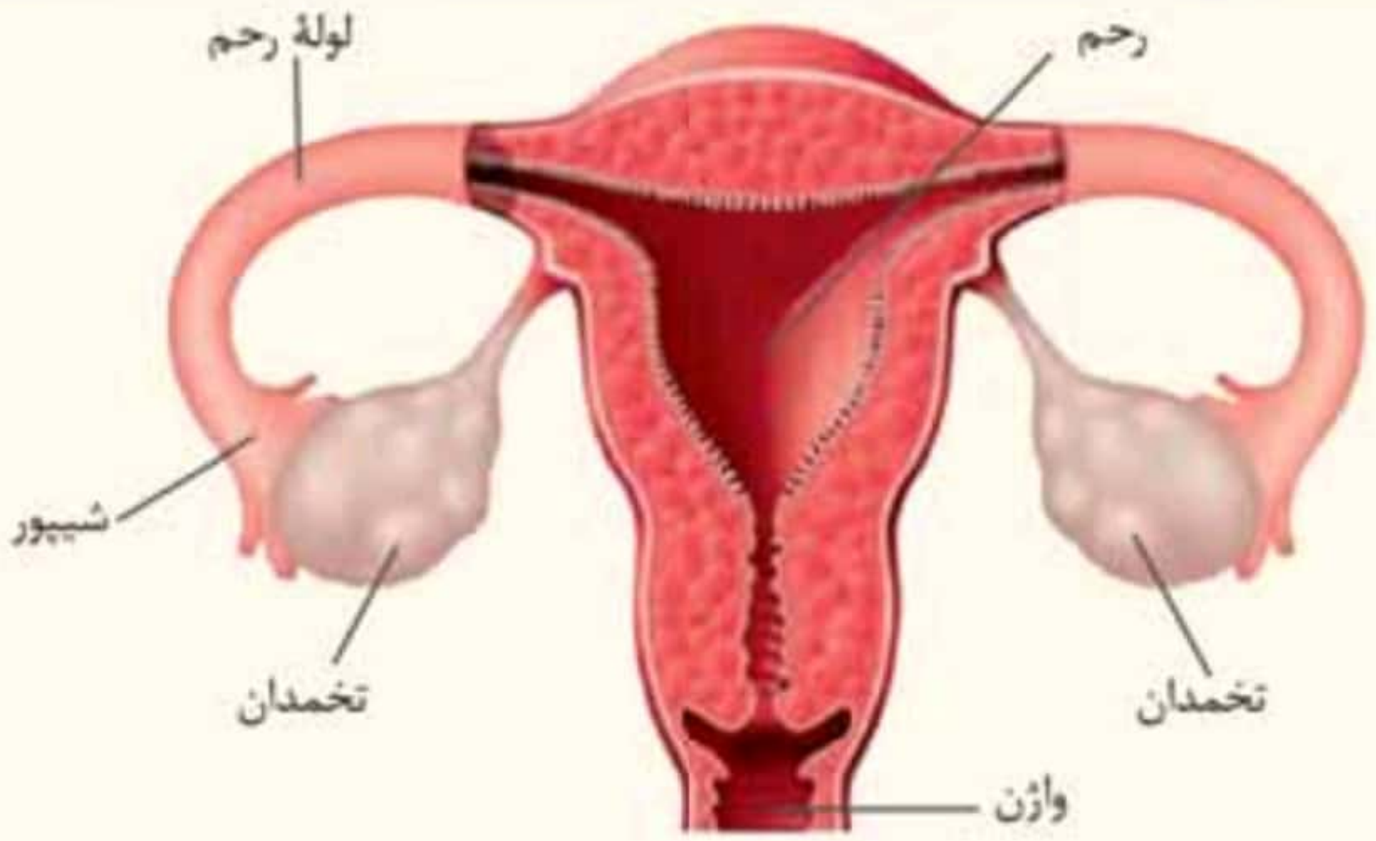
- جنس هورمون‌های LH و FSH از [۱۳] می‌باشد.
- هورمون‌های LH و FSH [۱۴] و دارای گیرنده [۱۵] می‌باشند.

KEY WORDS

۱. پیشین	۲. LH	۳. FSH
۴. هیپوتالاموس	۵. یاخته‌های سرتولی	۶. باز خورد منفی
۷. خون	۸. یاخته‌های بینابینی	۹. تستوسترون
۱۰. هیپوتالاموس	۱۱. هیپوفیز	۱۲. کاهش
۱۳. پروتئین	۱۴. تک گیرنده	۱۵. غشایی

NOTE

PICTURE 250 ساختار دستگاه تولیدمثل در زن

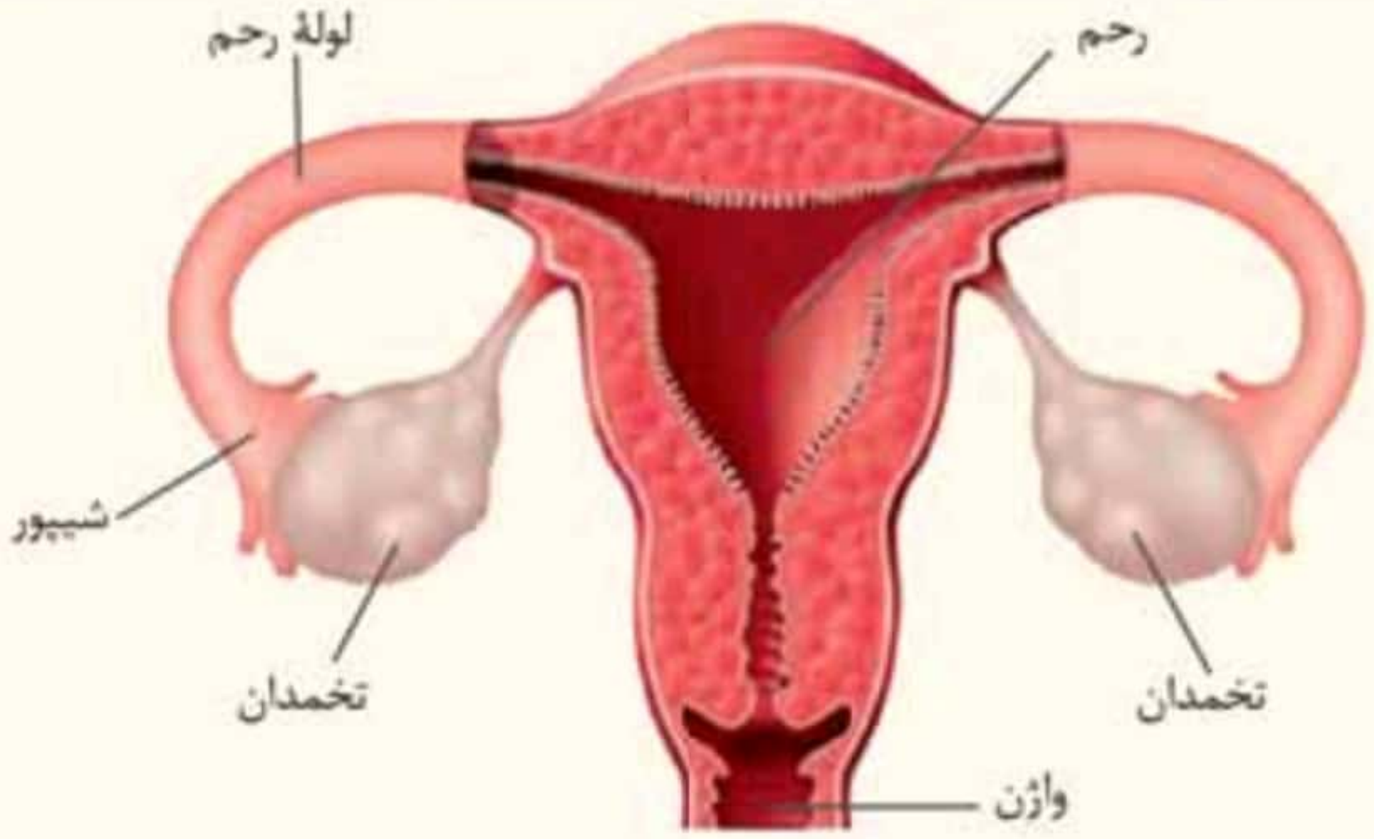


MINI BOX

اجزای دستگاه تولید مثل زن:
- یک عدد رحم
- دو عدد تخمدان
- دو عدد لوله رحم (لوله فالوپ)
- گردن رحم
- زهراه (واژن)

- تخمدان‌ها غدد جنسی ماده‌اند که درون محوطه شکم قرار دارند و توسط یک ___۱___ به دیواره خارجی رحم متصل می‌شوند.
- تخمدان‌ها به دیواره خارجی رحم متصل‌اند اما از آن فاصله دارند.
- ضخامت دیواره گردن رحم از ضخامت دیواره‌های جانبی رحم ___۲___ است.
- ماهیچه‌های دستگاه تولید مثلی زن همگی ___۳___ و ___۴___.
- برخلاف مردان در زنان مجرای تناسلی و خروج ادرار ___۵___.
- انتهای لوله‌های فالوپ شیپور مانند و دارای زواید انگشت مانند است که به واسطه‌ی آن‌ها تخمدان‌ها را احاطه می‌کند.
- تخمدان‌ها در زنان معادل ___۶___ در مردان هستند اما ___۷___ بیضه‌ها درون بدن قرار دارند.
- چون ماهیچه‌های دستگاه تولید مثلی زنان از نوع صاف هستند پس دوکی شکل و غیر ارادی می‌باشند و تحت‌کنترل اعصاب ___۸___ هستند.

KEY WORDS



MINI BOX

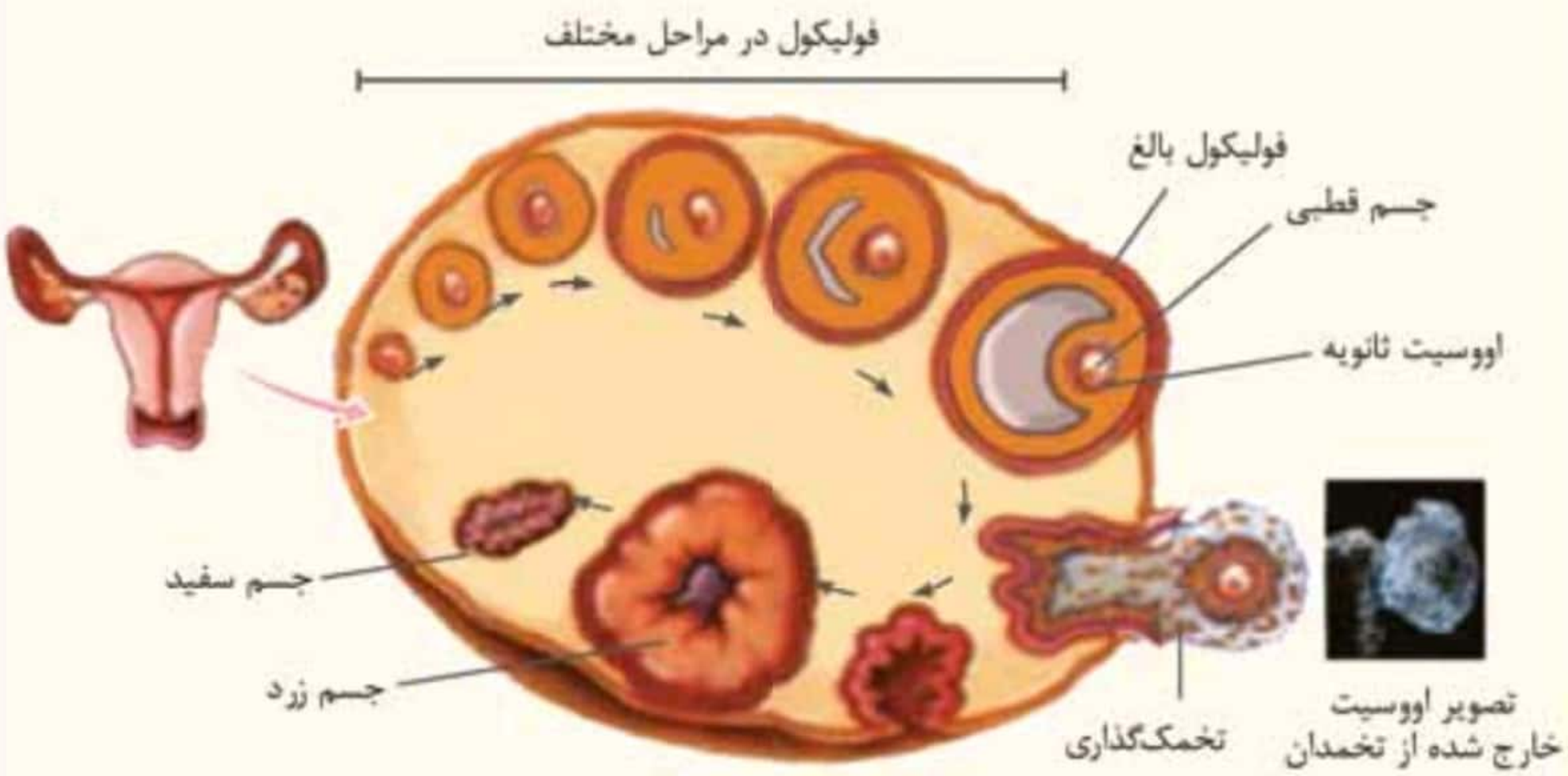
اجزای دستگاه تولید مثل زن:
- یک عدد رحم
- دو عدد تخمدان
- دو عدد لوله رحم (لوله فالوپ)
- گردن رحم
- زهراه (واژن)

- تخمدان‌ها غدد جنسی مادهاند که درون محوطه شکم قرار دارند و توسط یک ___۱___ به دیواره خارجی رحم متصل می‌شوند.
- تخمدان‌ها به دیواره خارجی رحم متصل‌اند اما از آن فاصله دارند.
- ضخامت دیواره گردن رحم از ضخامت دیواره‌های جانبی رحم ___۲___ است.
- ماهیچه‌های دستگاه تولید مثلی زن همگی ___۳___ و ___۴___ .
- برخلاف مردان در زنان مجرای تناسلی و خروج ادرار ___۵___ .
- انتهای لوله‌های فالوپ شیپور مانند و دارای زوائد انگشت مانند است که به واسطه‌ی آن‌ها تخمدان‌ها را احاطه می‌کند.
- تخمدان‌ها در زنان معادل ___۶___ در مردان هستند اما ___۷___ بیضه‌ها درون بدن قرار دارند.
- چون ماهیچه‌های دستگاه تولید مثلی زنان از نوع صاف هستند پس دوکی شکل و غیر ارادی می‌باشند و تحت‌کنترل اعصاب ___۸___ هستند.

KEY WORDS

۱. طناب پیوندی ـ ماهیچه‌ای
۲. بیشتر
۳. صاف
۴. غیرارادی‌اند
۵. یکی نیست
۶. بیضه‌ها
۷. برخلاف
۸. خود مختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک)

PICTURE 251 تغییرات تخمدان در دوره جنسی



MINI BOX

- ساختار تخمدان با بیضه تفاوت دارد. یعنی درون آن لوله‌های پیچ در پیچ وجود ندارد.
- تخمدان‌ها همانند بیضه‌ها تحت تأثیر LH و FSH هورمون‌های جنسی را تولید و به خون ترشح می‌کنند.
- درون هر تخمدان نوزاد دختر حدود یک میلیون [۱] وجود دارد.
- هر اووسیت را [۲] احاطه می‌کنند که به مجموع آن‌ها [۳] می‌گویند.
- هر فولیکول از اجزای زیر تشکیل شده است:

۱- یک یاختهٔ مرکزی [۴] به نام [۵] که در حال تقسیم است.

۲- تعدادی یاخته [۶] برای تغذیه اووسیت اولیه

- فولیکول کوچک اولیه نابالغ است و پس از رشد و بزرگ شدن به فولیکول بالغ تبدیل می‌شود.
- بعد از تشکیل فولیکول بالغ، یاخته میانی آن یعنی اووسیت اولیه که در [۷] متوقف مانده بود، تقسیم میوز ۱ خود را کامل کرده و [۸] و [۹] را ایجاد می‌کند.
- فولیکول بالغ حاوی جسم قطبی و اووسیت ثانویه است و بعد از پاره شدن آن تخمک‌گذاری اتفاق می‌افتد.
- بعداز تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه (n کروموزومی) به همراه جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی (2n کروموزومی) از تخمدان خارج می‌شوند.
- یاخته‌های باقی مانده فولیکول بالغ پس از تخمک‌گذاری تغییر کرده و [۱۰] را تشکیل می‌دهند.
- جسم زرد نیز رفته‌رفته تحلیل می‌رود و به [۱۱] تبدیل می‌شود.
- تشکیل جسم سفید تقریباً معادل پایان دوره جنسی در زنان است.

- فولیکول وقتی رشد می‌کند و بزرگ می‌شود از سمت طناب پیوندی ماهیچه‌ای که تخمدان را به دیواره خارجی رحم متصل می‌کند به سمت لوله فالوپ جهت تخمک‌گذاری می‌رود.
- در زنان پس از تولد تعداد فولیکول‌ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی از آن‌ها از بین می‌روند.

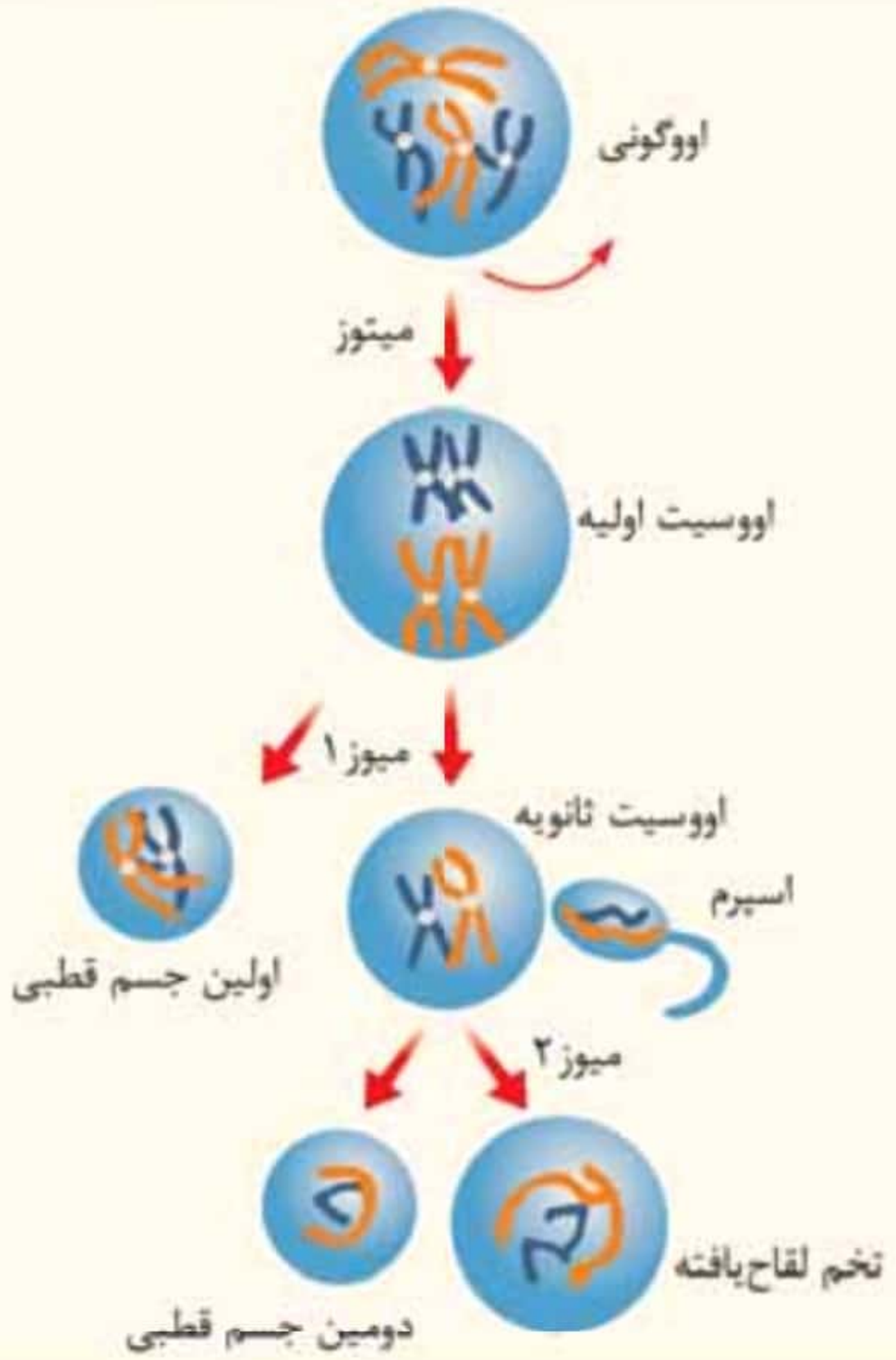
KEY WORDS

۱. اووسیت اولیه
۲. یاخته‌های تغذیه کننده
۳. فولیکول (انبانک)
۴. $2n$ کروموزومی
۵. اووگونی
۶. سوماتیک ($2n$ کروموزومی)
۷. میوز ۱
۸. اووسیت ثانویه
۹. جسم قطبی
۱۰. جسم زرد
۱۱. جسم سفید

NOTE

PICTURE 252

مراحل تخمک‌زایی



MINI BOX

- فرآیند تخمک‌زایی از یاخته دیپلوئید و زاینده‌ای به نام [۱] قبل از تولد و از دوران جنینی شروع می‌شود.
- در زنان برخلاف مردان که اسپرم‌زایی بعد از بلوغ آغاز می‌شود فرآیند تخمک‌زایی قبل از بلوغ آغاز می‌شود.
- اووگونی با تقسیم [۲] اووسیت اولیه را تولید می‌کند که همانند اووگونی [۳] می‌باشد.
- اووسیت اولیه (۲n کروموزومی) در همان دوران جنینی وارد تقسیم [۴] شده و در [۵] متوقف می‌شود.
- اووسیت اولیه + تعدادی یاخته تغذیه کننده = [۶]
- با رسیدن به سن بلوغ هر ماه در یکی از فولیکول‌ها اووسیت اولیه میوز را ادامه می‌دهد ولی دوباره متوقف می‌شود. یاخته حاصل به صورت [۷] از تخمدان خارج می‌شود.

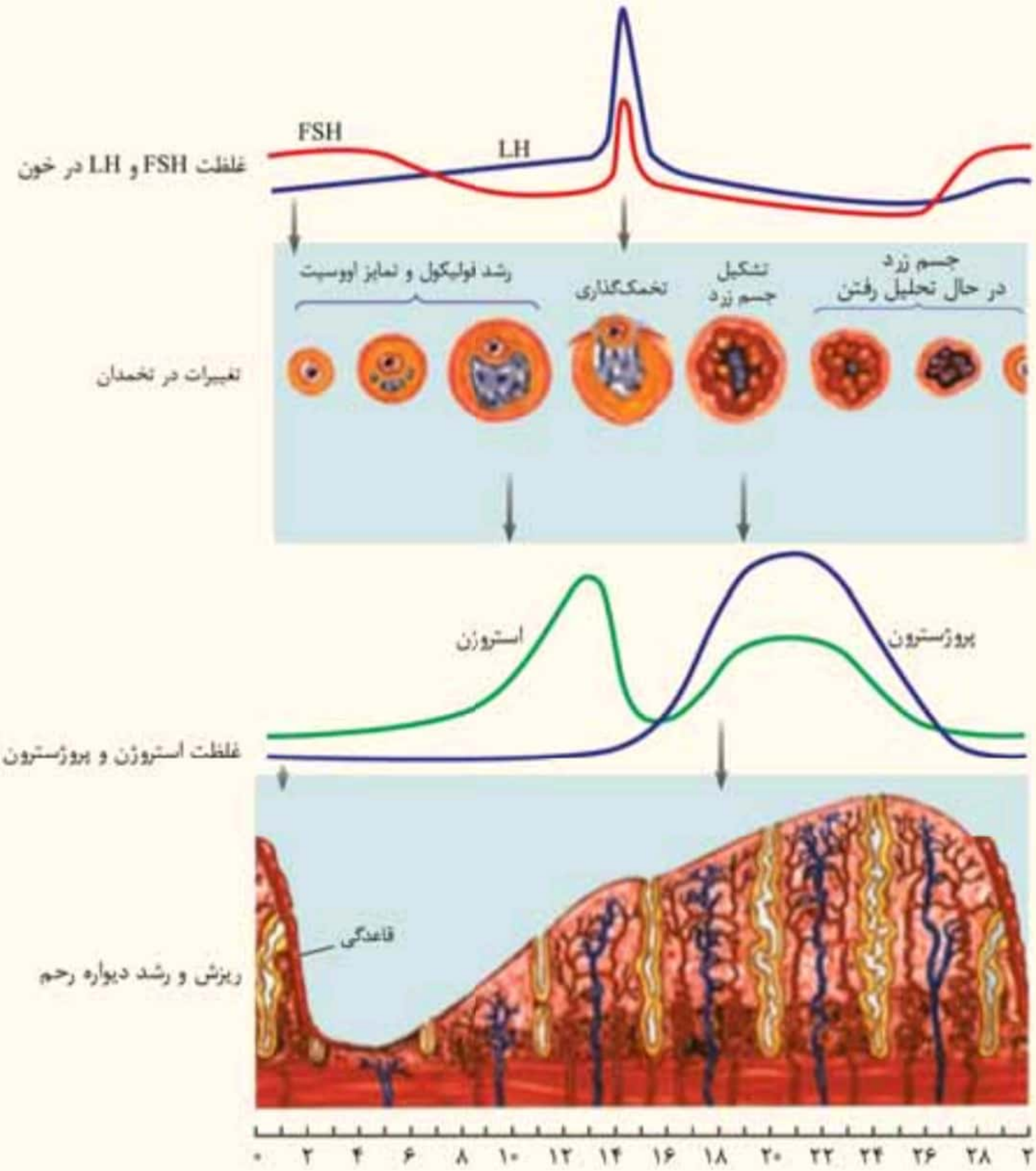
- از تفاوت‌های اساسی تخمک‌زایی با اسپرم‌زایی تقسیم ___۸___ سیتوپلاسم است به این صورت که در تخمک‌زایی پس از هر بار تقسیم هسته در میوز تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.
- در نتیجه یک یاخته بزرگ و یک یاخته کوچک‌تر به نام ___۹___ به وجود می‌آید.
- اجسام قطبی به‌طور طبیعی در رشد و نمو نقش ندارند.
- پس از آزادسازی اووسیت ثانویه از تخمدان و ورود آن به لوله فالوپ، در صورت وجود اسپرم در این لوله لقاح اسپرم و اووسیت ثانویه آغاز می‌شود. در این حین تقسیم میوز ۲ اووسیت ثانویه تکمیل می‌شود و با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم، ___۱۰___ و ___۱۱___ به وجود می‌آید.

- یاخته‌های اووگونی در همان دوران جنینی رشد می‌کنند و بزرگ می‌شوند و پس از بزرگ شدن وارد ___۱۲___ شده و مراحل رشد و نمو و همانندسازی DNA را طی می‌کنند.
- اولین جسم قطبی n کروموزومی مضاعف ولی دومین جسم قطبی n کروموزومی ساده می‌باشد.
- اووسیت‌های اولیه تا شروع سن بلوغ و اولین قاعدگی در پروفاز میوز ۱ می‌باشد.
- اووگونی با تقسیم میتوز، ۲ یاخته 2n کروموزومی به نام‌های اووگونی و اووسیت اولیه را به وجود می‌آورد.
- به ندرت ممکن است اسپرم با جسم قطبی لقاح یابد و در صورت لقاح توده یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد می‌کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.
- میوز ۱ در ___۱۳___ انجام می‌شود و ___۱۴___ صورت می‌گیرد اما انجام میوز ۲ به ___۱۵___ اسپرم و اووسیت ثانویه در ___۱۶___ بستگی دارد.

KEY WORDS

۱. اووگونی (مامه‌زا)
۲. میتوز
۳. 2n کروموزومی
۴. میوز
۵. پروفاز میوز ۱
۶. فولیکول
۷. اووسیت ثانویه (n کروموزومی مضاعف)
۸. نامساوی
۹. گویچه قطبی (جسم قطبی)
۱۰. تخمک
۱۱. دومین جسم قطبی
۱۲. اینترفاز
۱۳. تخمدان
۱۴. قطعاً
۱۵. لقاح
۱۶. لوله فالوپ

PICTURE 253 تغییرات میزان هورمون‌ها، چرخه تخمدانی و چرخه رحمی در یک دوره جنسی



MINI BOX

چرخه‌تخمدانی:

- در هر دوره جنسی یکی از فولیکول‌هایی که از همه بیشتر رشد کرده است چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد.
- لایه‌های یاخته‌ای این فولیکول تکثیر و حجیم می‌شوند و دو کار انجام می‌دهند:

MINI BOX

چرخه‌تخمدانی:

- در هر دوره جنسی یکی از فولیکول‌هایی که از همه بیشتر رشد کرده است چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد.
- لایه‌های یاخته‌ای این فولیکول تکثیر و حجیم می‌شوند و دو کار انجام می‌دهند:

۱- شرایط رشد و نمو اووسیت درون فولیکول را فراهم می‌کنند.

۲- هورمون ۱ ــــــ را ترشح می‌کنند که با رشد فولیکول میزان آن ۲ ــــــ می‌یابد.

- این چرخه حدوداً ۲۸ روز طول می‌کشد.

- وقایع این چرخه مستقیماً توسط دو هورمون ۳ ــــــ و ۴ ــــــ هیپوفیز پیشین کنترل می‌شوند.
- به ۱۴ روز اول چرخه تخمدانی، مرحله ۵ ــــــ و به ۱۴ روز دوم آن مرحله ۶ ــــــ می‌گویند.
- در سطح یاخته‌های فولیکولی گیرنده‌هایی وجود دارند که FSH به آن‌ها متصل می‌شود. این اتصال فولیکول را تحریک کرده تا بزرگ و بالغ شود.
- عمل تخمک‌گذاری در روز ۷ ــــــ دوره جنسی یعنی در حدفاصل مرحله فولیکولی و لوتئالی رخ می‌دهد.
- در فرآیند تخمک‌گذاری ۸ ــــــ همراه با تعدادی یاخته‌های فولیکولی از سطح تخمدان خارج و وارد لوله فالوپ می‌شود. یاخته‌های فولیکولی چسبیده به اووسیت در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند.

نکته مهم: زیاد شدن LH که در اثر افزایش ترشح ۹ ــــــ رخ می‌دهد عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

مرحله‌فولیکولی:

- این مرحله از روز اول دوره جنسی آغاز و تا روز چهاردهم ادامه می‌یابد.
- تحت‌تأثیر ۱۰ ــــــ ترشح شده توسط هیپوفیز پیشین یکی از فولیکول‌های تخمدان رشد می‌کند، بالغ می‌شود و اووسیت درون آن تمایز می‌یابد.
- یاخته‌های فولیکولی که تحت‌تأثیر FSH رشد کرده‌اند ۱۱ ــــــ ترشح می‌کنند. یاخته‌های فولیکولی همان یاخته‌هایی هستند که تغذیه اووسیت را بر عهده دارند.
- هورمون استروژن ترشح شده توسط یاخته‌های فولیکولی روی خود آن‌ها نیز اثر می‌گذارد و باعث رشد فولیکول و افزایش

- تحت‌تاثیر ـــــــــ ترشح شده توسط هیپوفیز پیشین یکی از فولیکول‌های تخمدان رشد می‌کند، بالغ می‌شود و اووسیت درون آن تمایز می‌یابد.
- یاخته‌های فولیکولی که تحت‌تأثیر FSH رشد کرده‌اند [۱۱] ـــــــــ ترشح می‌کنند. یاخته‌های فولیکولی همان یاخته‌هایی هستند که تغذیه اووسیت را بر عهده دارند.
- هورمون استروژن ترشح شده توسط یاخته‌های فولیکولی روی خود آن‌ها نیز اثر می‌گذارد و باعث رشد فولیکول و افزایش میزان استروژن می‌شود.

پس یاخته‌های فولیکولی علاوه بر گیرنده FSH، گیرنده استروژن نیز دارند.

- بیشترین مقدار ترشح استروژن در [۱۲] ـــــــــ است.
- تا روز چهاردهم و تخمک‌گذاری فولیکول رشد می‌کند و در نتیجه [۱۳] ـــــــــ اووسیت اولیه (۲n کروموزومی) که در مرکز فولیکول قرار دارد ادامه می‌یابد.
- در روز ۱۴ام دوره جنسی LH و FSH بیشترین مقدار خود را دارند و در این روز میوز ۱ تکمیل می‌شود و اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی n کروموزومی از تخمدان خارج شده و وارد لوله فالوپ می‌شوند.

مرحلهٔ فولیکولی در یک نگاه:

مرحله لوتئال:

- این مرحله از روز ۱۵ام دوره جنسی تا روز ۲۸ام ادامه می‌یابد.
- به دنبال تخمک‌گذاری، باقی‌مانده فولیکول در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای درمی‌آید که به آن [۱۴] ـــــــــ می‌گویند.

- یاخته‌های جسم زرد تحت‌تأثیر [۱۵] ـــــــــ فعالیت ترشحی خود را [۱۶] ـــــــــ می‌دهند و دو هورمون [۱۷] ـــــــــ و [۱۸] ـــــــــ را ترشح می‌کنند. این هورمون‌ها وقایع رحم را در دوره جنسی ادامه می‌دهند.
- اگر بارداری رخ دهد جسم زرد تا مدتی به فعالیت خود ادامه می‌دهد و با استروژن و پروژسترون جدار رحم و در نتیجه جنین جایگزین شده در آن حفظ می‌شود.

- یاخته‌های جسم زرد تحت‌تأثیر ـــــ [۱۶] ـــــ فعالیت ترشحی خود را ـــــ [۱۷] ـــــ می‌دهند و دو هورمون ـــــ [۱۸] ـــــ و ـــــ را ترشح می‌کنند. این هورمون‌ها وقایع رحم را در دوره جنسی ادامه می‌دهند.
- اگر بارداری رخ دهد جسم زرد تا مدتی به فعالیت خود ادامه می‌دهد و با استروژن و پروژسترون جدار رحم و در نتیجه جنین جایگزین شده در آن حفظ می‌شود.
- اگر بارداری رخ ندهد جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام ـــــ [۱۹] ـــــ تبدیل می‌شود.
- غیرفعال شدن جسم زرد باعث ـــــ [۲۰] ـــــ استروژن و پروژسترون درخون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها باعث ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.
- هورمون LH ترشح شده از هیپوفیز پیشین روی یاخته‌های جسم زرد گیرنده دارد.
- بیشترین مقدار ترشح پروژسترون در روز ـــــ [۲۱] ـــــ و حداکثر ترشح استروژن در روز ـــــ [۲۲] ـــــ دوره جنسی است.
- هورمون‌های استروژن و پروژسترون با اثر بر ـــــ [۲۳] ـــــ باعث رشد آندومتر و ضخیم و پرخون شدن آن می‌شوند و آن‌را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند.
- مرحلهٔ لوتئال در یک نگاه:

چرخه‌رحمی:

- در رحم قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد و به‌طور متوسط ـــــ [۲۴] ـــــ طول می‌کشد.
- وقایع رحمی مستقیماً تحت اثر دو هورمون ـــــ [۲۵] ـــــ و ـــــ [۲۶] ـــــ کنترل می‌شوند.
- در نیمه اول دوره جنسی به دلیل ـــــ [۲۷] ـــــ میزان استروژن و پروژسترون دیوارهٔ رحم دچار تخریب و ریزش می‌شود.
- در نیمه دوم دوره جنسی به خاطر ـــــ [۲۸] ـــــ پروژسترون و استروژن آندومتر رحم رشد کرده و ضخیم می‌شود.
- پس از قاعدگی دیواره رحم رشد کرده و ضخیم می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می‌آید.
- رشد و نمو دیواره داخلی رحم پس از نیمه دوره هم ادامه می‌یابد. پس از آن سرعت رشد آن ـــــ [۲۹] ـــــ می‌شود ولی فعالیت ترشحی آن ـــــ [۳۰] ـــــ می‌یابد.

- نتیجه این فعالیت‌ها آماده شدن جدار رحم برای پذیرش تخم است.
- رشد و نمو و ضخیم شدن آندومتر رحم از روز پنجم تا چهاردهم برعهده ۳۱ و از روز چهاردهم تا بیست‌ویکم بر عهده ۳۲ و ۳۳ است.
- تمام رشد و نمو و ضخیم شدن آندومتر رحم از روز پنجم تا روز بیست‌وپنجم دوره جنسی است.

چرخهٔ رحمی در یک نگاه:

کاهش میزان استروژن و پروژسترون ← قاعدگی ← پس از قاعدگی افزایش میزان استروژن ← افزایش ضخامت آندومتر رحم ← افزایش مقدار پروژسترون در نیمه دوم دوره تحت تأثیر LH

↓

رشد بیشتر آندومتر رحم اما از نیمه دوم به بعد شاهد کاهش سرعت رشد آندومتر و افزایش فعالیت ترشحی آن هستیم ← عدم لقاح ← کاهش ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد ← قاعدگی

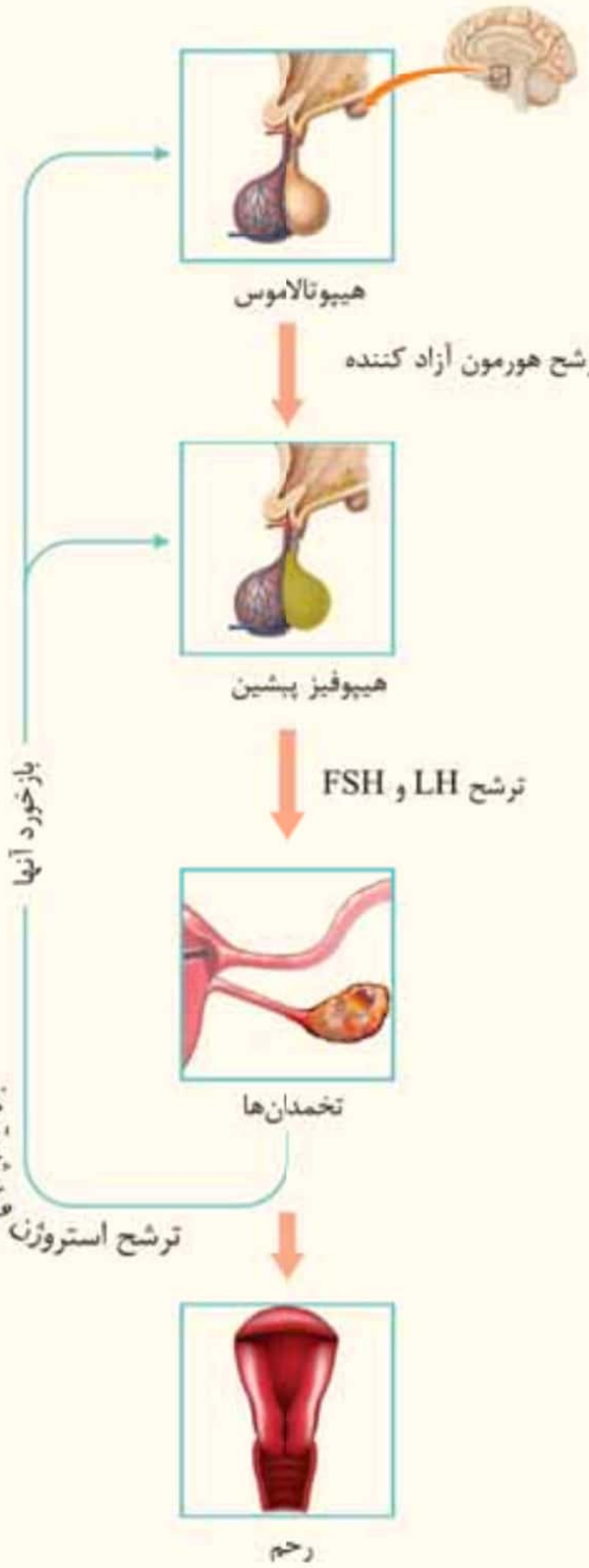
KEY WORDS

۱. استروژن
۲. افزایش
۳. LH
۴. FSH
۵. فولیکولی
۶. لوتئالی (جسم زردی)
۷. ۱۴ام
۸. اووسیت ثانویه
۹. استروژن
۱۰. FSH
۱۱. استروژن
۱۲. حدود روز سیزدهم
۱۳. میوز ۱
۱۴. جسم زرد
۱۵. LH
۱۶. افزایش
۱۷. استروژن
۱۸. پروژسترون
۱۹. جسم سفید
۲۰. کاهش
۲۱. ۲۱ام
۲۲. سیزدهم
۲۳. آندومتر رحم
۲۴. ۷ روز
۲۵. استروژن
۲۶. پروژسترون
۲۷. کاهش
۲۸. افزایش
۲۹. کم
۳۰. افزایش
۳۱. استروژن
۳۲. استروژن
۳۳. پروژسترون

NOTE

PICTURE 254

غدد و هورمون‌های مؤثر در تولیدمثل زن



MINI BOX

- هورمون‌های مترشحه از هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان‌ها زمان وقایع متفاوت در دستگاه تولید مثلی زن را تنظیم‌می‌کنند.
- در ابتدای دوره مقدار دو هورمون استروژن و پروژسترون در خون ____۱____ است.

تنظیم هورمونی دستگاه تولید مثلی زن در یک نگاه:

- استروژن و پروژسترون با تأثیر روی [۲] ــــ از طریق مکانیسم خودتنظیمی [۳] ــــ ترشح هورمون آزاد کننده LH و FSH را [۴] ــــ می‌دهند. این کاهش از رشد و بالغ شدن فولیکول‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.

انتهای دورهٔ جنسی در یک نگاه:

- هورمون‌های تخمدان یعنی استروژن و پروژسترون مستقیماً سبب رشد و ضخیم شدن آندومتر رحم می‌شوند.
- هورمون‌های LH و FSH هیپوفیز پیشین مستقیماً باعث تنظیم ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون تخمدان‌ها می‌شوند.
- ۲ نقش متضاد استروژن:
  - در غلظت کم ← مانع از آزاد شدن LH و FSH (بازخورد منفی)
  - افزایش یک‌باره آن در روز ۱۴ام ← محرک آزاد شدن مقدار زیادی LH و FSH از هیپوفیز پیشین (بازخورد مثبت)

KEY WORDS

۱. کم ۲. هیپوتالاموس ۳. منفی ۴. کاهش

NOTE

PICTURE 255

چگونگی خلقت ما!

۱- اسپرم با فشار در بین یاخته‌های فولیکولی وارد می‌شود تا به لایهٔ ژله‌ای تخمک برسد.

۲- آکروزوم اسپرم پاره شده، آنزیم‌های هضم‌کننده را آزاد تا لایهٔ ژله‌ای را هضم کند.

۳- غشای اسپرم به غشای تخمک ملحق می‌شود.

۴- هستهٔ اسپرم وارد تخمک شده با هستهٔ تخمک ادغام می‌شود

۵- تشکیل جدار لقاحی برای جلوگیری از ورود اسپرم‌های دیگر

MINI BOX

- اووسیت ثانویه پس از تخمک‌گذاری از طریق [۱] وارد لوله رحم می‌شود.
- ۳ عامل اووسیت ثانویه را به سمت رحم حرکت می‌دهند:
  - ۱- حرکات **زواید انگشت مانند**
  - ۲- **انقباض** دیواره
  - ۳- **زنش مژک‌های** دیواره لوله‌رحم
- اووسیت ثانویه که حاصل تخمک‌گذاری در **روز ۱۴ام** است **دو لایه** دارد:
  - ۱- **لایه خارجی** که باقی‌مانده [۲] است.
  - ۲- **لایه داخلی** که [۳] است.
- لقاح زمانی آغاز می‌شود که **غشای** یک اسپرم و غشای اووسیت ثانویه با همدیگر **تماس** پیدا کنند.
- در حین عبور اسپرم از لایه خارجی، [۴] پاره می‌شود تا آنزیم‌های آن لایه [۵] را هضم کنند.
- اسپرم توسط زنش [۶] خود درون لوله رحم شنا می‌کند تا خود را به [۷] برساند و محل لقاح **درون لوله فالوپ** است.
- پس از ادغام **غشای** اسپرم با غشای اووسیت ثانویه، تغییراتی در سطح اووسیت ثانویه اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام [۸] می‌شود. جدار لقاحی از ورود سایر اسپرم‌ها به اووسیت ثانویه جلوگیری می‌کند.
- غشای اسپرم و اووسیت ثانویه با هم ادغام می‌شوند ولی **هسته** و **سیتوپلاسم** دو یاخته با هم ادغام **نمی‌شوند**.

- قبل از تماس غشای اسپرم با غشای اووسیت ثانویه ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی با غشا تماس ندارند اما پس از ادغام غشای اسپرم و اووسیت، ریزکیسه‌ها به غشا چسبیده و محتویات خود را جهت تشکیل جدار لقاحی به لایه ژله‌ای تخمک وارد می‌کنند.
- جدار لقاحی در ۹ _____ تخمک تشکیل می‌شود.
- آنزیم‌های آکروزوم لایه ژله‌ای را هضم می‌کنند ولی اسپرم با فشار در بین یاخته‌های فولیکولی وارد می‌شود نه با هضم این یاخته‌ها توسط آنزیم‌های هضم‌کننده‌ی آکروزوم!
- محتویات ریزکیسه‌های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی به روش ۱۰ _____ و با مصرف ۱۱ _____ خارج می‌شوند.
- مواد سازنده جدار لقاحی از لایه ژله‌ای تخمک خارج نمی‌شوند.

همزمان با ورود سر اسپرم به اووسیت، پوشش هسته ناپدید و کروموزوم‌های آن رها می‌شود. در این حین اووسیت ثانویه وارد ۱۲ _____ می‌شود و یک تخمک و یک جسم قطبی دوم (کوچک‌تر) را تولید می‌کند. پوشش هسته تخمک نیز ناپدید می‌شود و دو مجموعه کروموزوم مخلوط می‌شوند.

- تخمک و اسپرم هر کدام ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی ناهمتا دارند.
- محتویات هسته تخم حاصل از ترکیب محتویات اسپرم و تخمک شامل ۴۶ کروموزوم تک کروماتیدی همتا (۲۳ جفت) می‌باشد.

در لقاح فقط ۱۳ _____ وارد تخمک می‌شود پس ۱۴ _____ اسپرم که در تنه آن قرار دارند وارد اسپرم نمی‌شوند پس می‌توان دریافت که منشأ میتوکندری‌های تخم، ۱۵ _____ می‌باشد.

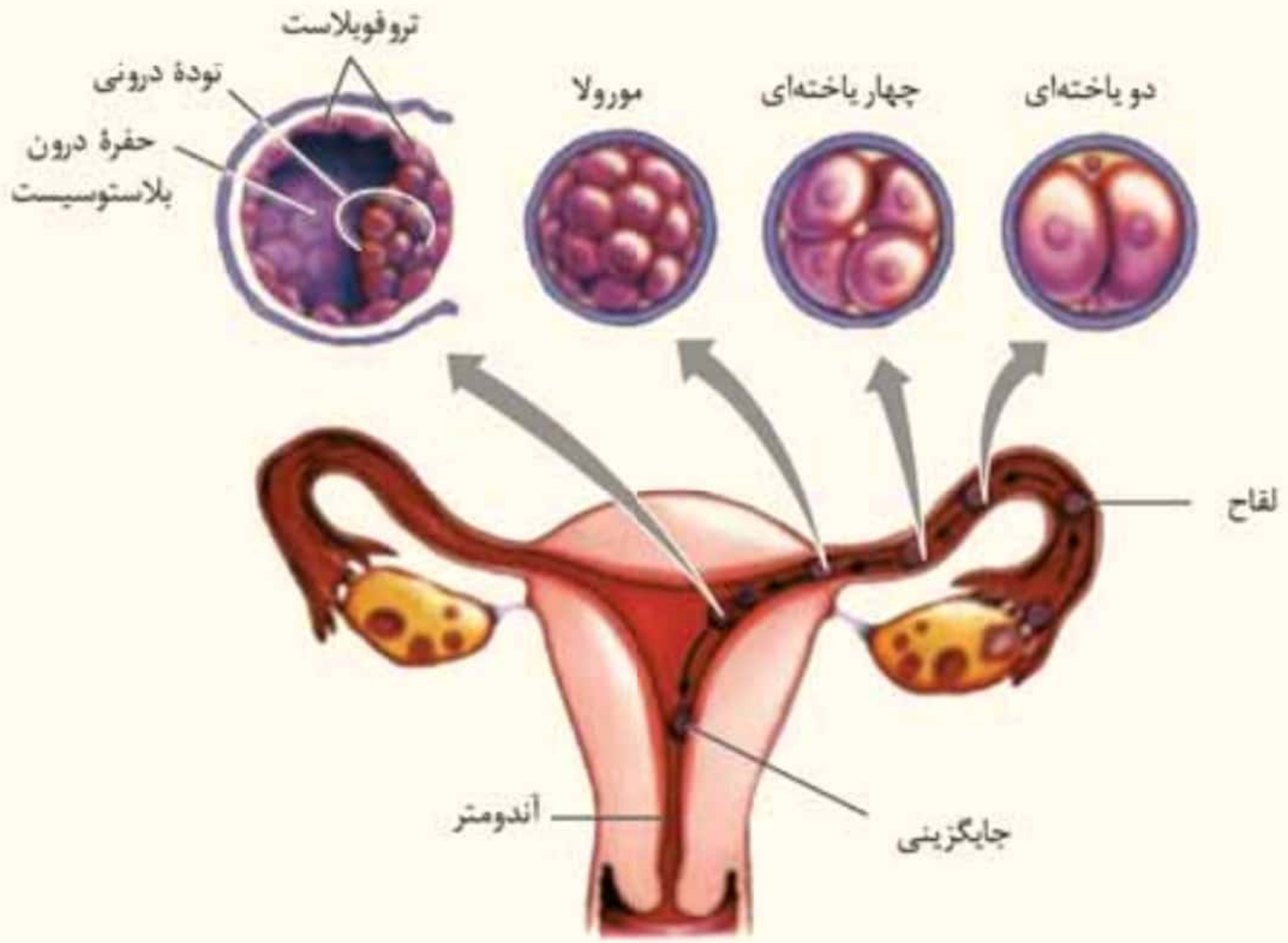
KEY WORDS

۱. شیپور فالوپ	۲. یاخته‌های فولیکولی	۳. شفاف و ژله‌ای	۴. کیسه آکروزوم
۵. داخلی	۶. تاژک	۷. اووسیت ثانویه	۸. جدار لقاحی
۹. لایه ژله‌ای	۱۰. اگزوسیتوز	۱۱. ATP	۱۲. میوز ۲
۱۳. سر اسپرم	۱۴. میتوکندری‌های	۱۵. مادری	

NOTE

PICTURE 256

مراحل اولیه رشد جنین



MINI BOX

- حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات ___۱___ خود را در لوله رحم شروع می‌کند.
- بعد از اولین میتوز یک توده ___۲___ تشکیل می‌شود که توسط لایه‌ای پوشیده شده است. این لایه همان جدار لقاحی است. این توده تقریباً به اندازه تخم است زیرا یاخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند.
- توده دو یاخته‌ای در لوله رحم به سمت رحم حرکت می‌کند و در این حین تقسیمات میتوزی متعدد به همراه سیتوکینز برابر صورت می‌گیرد و دو یاخته به چهار، هشت، شانزده و... یاخته تبدیل می‌شوند.
- این توده هنگام رسیدن به رحم ___۳___ نام دارد. مورولا از لوله رحم که در بالای رحم قرار دارد وارد رحم می‌شود. مورولا پس از رسیدن به رحم به شکل کره تو خالی درآمده و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله به آن ___۴___ گفته می‌شود.
- مورولا ___۵___ یاخته دارد پس ___۶___ مرحله میتوز را پشت سرگذاشته است.
- بلاستوسیست یک لایه بیرونی به نام ___۷___ دارد که شامل یک لایه می‌باشد و سرانجام در تشکیل ___۸___ دخالت می‌کند.
- یاخته‌های درون بلاستوسیست توده یاخته‌ای درونی را تشکیل می‌دهند این یاخته‌ها حالت بنیادی دارند و منشأ بافت‌های مختلف تشکیل دهنده جنین هستند.
- یاخته‌های بنیادی یاخته‌هایی تخصص نیافته‌اند که توانایی تبدیل شدن به یاخته‌های متفاوتی را دارند.

- از توده درونی، لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که هر کدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند.
- توده دویاخته‌ای، چهار یاخته‌ای و مورولا همگی از نظر اندازه مشابه یکدیگر و یاخته تخم هستند.
- طبق شکل کتاب، با تشکیل تروفوبلاست لایه پوشاننده یاخته‌ها که همان جدار لقاحی است پاره می‌شود و این فرآیند در ۹ اتفاق می‌افتد.

KEY WORDS

۱. میتوزی	۲. دو یاخته‌ای	۳. مورولا
۴. بلاستوسیست	۵. ۱۶	۶. ۴
۷. تروفوبلاست	۸. جفت	۹. رحم

NOTE

PICTURE 257

جایگزینی جنین در رحم

MINI BOX

- یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست (تروفوبلاست) آنزیم‌های هضم کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب کرده و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیست در آن جای می‌گیرد. به این فرآیند، ۱ ــــــــ می‌گویند. جایگزینی معادل ورود جنین به جدار رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه‌ای با مادر است.
- در این مرحله وقایع زیر رخ می‌دهد:

یاخته‌های تروفوبلاست ← ترشح هورمون HCG ← ورود HCG به خون مادر

ورود HCG به خون مادر ← وجود هورمون HCG در خون اساس تست‌های بارداری است.

ورود HCG به خون مادر ← این هورمون سبب حفظ ۲ ــــــــ و تداوم ترشح هورمون‌های ۳ ــــــــ از آن می‌شود.

- جسم زرد علاوه بر هورمون‌های LH و FSH برای هورمون [۴] نیز گیرنده دارد.
- ۳ نقش مهم تروفوبلاست:

۱- تغذیه جنین

۲- ترشح هورمون HCG

۳- ترشح آنزیم‌های تجزیه کننده هنگام جایگزینی بلاستوسیست ● بعد از تشکیل بلاستوسیست این توده در یکی از فرورفتگی‌های آندومتر جایگزین می‌شود.

- یاخته‌های هضم شده آندومتر رحم در این مرحله منبع تأمین مواد مغذی جنین هستند.
- هنگام تخریب جدار رحم آندومتر تخریب می‌شود نه لایه ماهیچه‌ای!
- وجود استروژن و پروژسترون در خون از [۵] و [۶] جلوگیری می‌کند.
- به دنبال جایگزینی بلاستوسیست در آندومتر رحم پرده‌های محافظت کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از:

۱- آمنیون ← در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد.

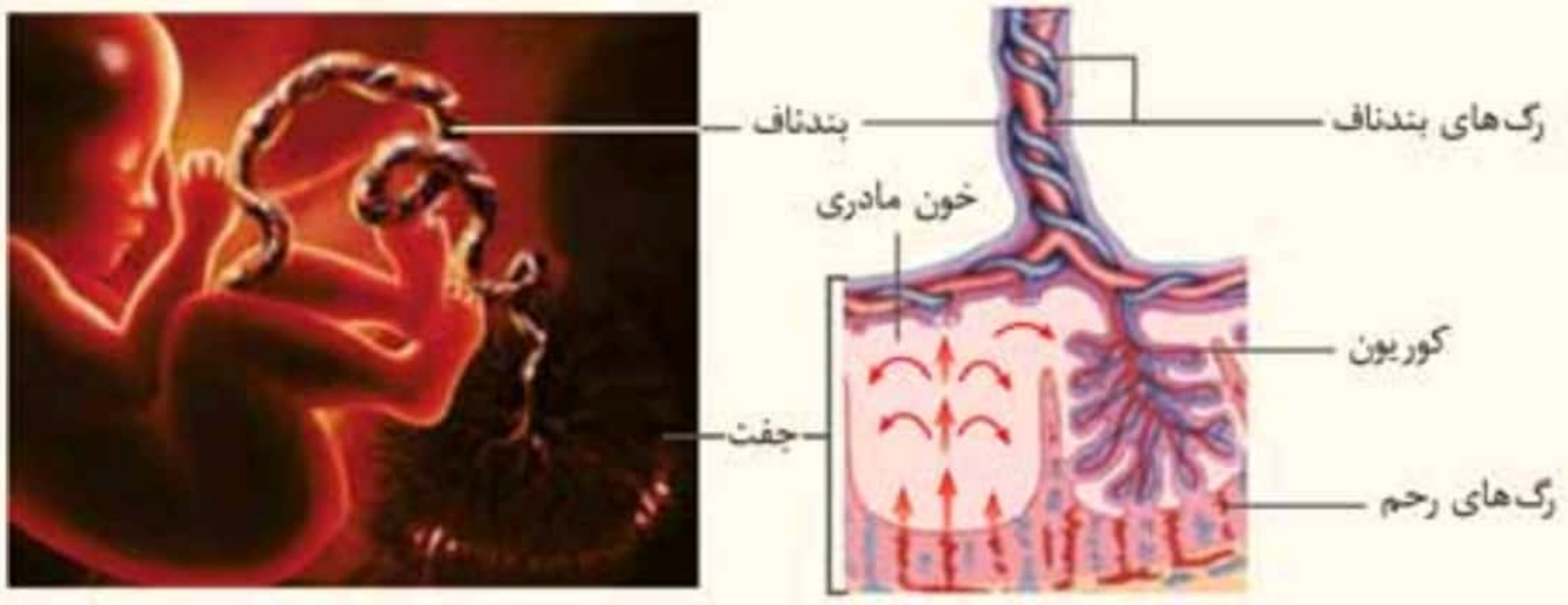
۲- کوریون ← در تشکیل جفت و بندناف دخالت می‌کند.

- آمنیون نسبت به کوریون [۷] است.
- آمنیون اطراف جنین قرار دارد اما بر روی جنین قرار نمی‌گیرد بلکه مایعی ترشح می‌کند به نام [۸] که بین جنین و آمنیون قرار می‌گیرد.
- جنین در مایع آمنیوتیک حاصل از پرده آمنیون شناور است.
- کوریون دارای [۹] است و در [۱۰] رشد می‌کند.
- [۱۱] رابط بین بندناف و دیواره رحم است.
- با نفوذ زوائد انگشتی کوریون در آندومتر رحم، جفت تشکیل می‌شود.

KEY WORDS

۱. جایگزینی	۲. جسم زرد	۳. پروژسترون
۴. HCG	۵. فاعدگی	۶. تخمک‌گذاری مجدد
۷. درونی‌تر	۸. مایع آمنیوتیک	۹. زوائد انگشتی
۱۰. دیواره رحم	۱۱. جفت	

PICTURE 258 جفت، رابط مادر و جنین



MINI BOX

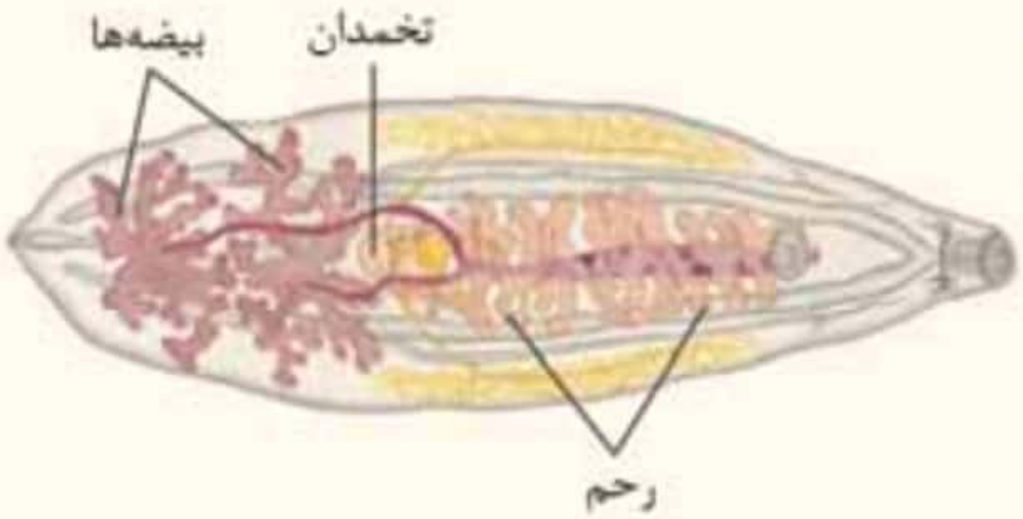
- جفت از لایه بیرونی بلاستوسیست یعنی ___۱___ منشأ می‌گیرد.
- تمایز جفت از ___۲___ بعد از لقاح آغاز می‌شود ولی تا ___۳___ ادامه دارد.
- ___۴___ رابط بین جفت و جنین است. بند ناف یک سیاهرگ و دو سرخرگ دارد.
- سرخرگ‌های بندناف ___۵___ را از جنین به جفت می‌برند. در حالی‌که سیاهرگ بندناف ___۶___ را از جفت به جنین می‌برد.
- درون زوائد انگشتی کوریون عروق خونی وجود دارد. این رگ‌ها از سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های بندناف منشعب می‌شوند.
- درون هر زائده انگشتی کوریون خون ناشی از انشعابات عروق بندناف وجود دارد در حالی که بیرون از زائده انگشتی خون مادری که حاصل تخریب عروق خونی آندومتر رحم است جریان دارد.
- در خارج از زوائد انگشتی کوریون رگ‌های رحم دیده می‌شود.
- خون مادری که در حوضچه‌های خونی آندومتر رحم جریان دارد نوعی گردش خون باز محسوب می‌شود.
- در حوضچه‌های خونی، ___۷___ در وسط حوضچه به سمت رگ‌های بند ناف جریان دارد در حالی که ___۸___ در کناره‌های حوضچه و به سمت خلاف خون روشن جریان دارد.
- مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از ___۹___ (نه همه آن‌ها) از طریق جفت به جنین منتقل می‌شوند و مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر منتقل می‌شود.
- نیکوتین، کوکایین و الکل نیز می‌توانند ازجفت عبور کنند.

KEY WORDS

۱. تروفوبلاست
۲. هفته دوم
۳. هفته دهم
۴. بندناف
۵. خون تیره
۶. خون روشن
۷. خون روشن مادر
۸. خون تیره
۹. پادتن‌ها

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 259 هرمافرودیت



MINI BOX

- در جانوران ۱ ــــــــ یک فرد هر دو نوع دستگاه تولید مثلی نر و ماده را دارد.

کرم پهن کبد:

- یک عدد رحم و یک عدد تخمدان دارد.
- بیضه‌های متعدد در آن دیده می‌شود.
- تخمدان بین بیضه‌ها و رحم قرار گرفته است.
- رحم ۲ ــــــــ می‌باشد.
- بیضه‌ها در مقایسه با تخمدان و رحم به سر نزدیک‌تر هستند.
- کرم‌های پهن ساده‌ترین خانواده کرم‌ها و اغلب انگل می‌باشند. این جانوران تنها یک سوراخ برای ورود و خروج مواد دارند.

کرم خاکی:

- در کرم خاکی، ۳ ــــــــ انجام می‌شود.
- وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند اسپرم‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌کند یعنی در بدن هر دو کرم خاکی تخم تشکیل می‌شود.

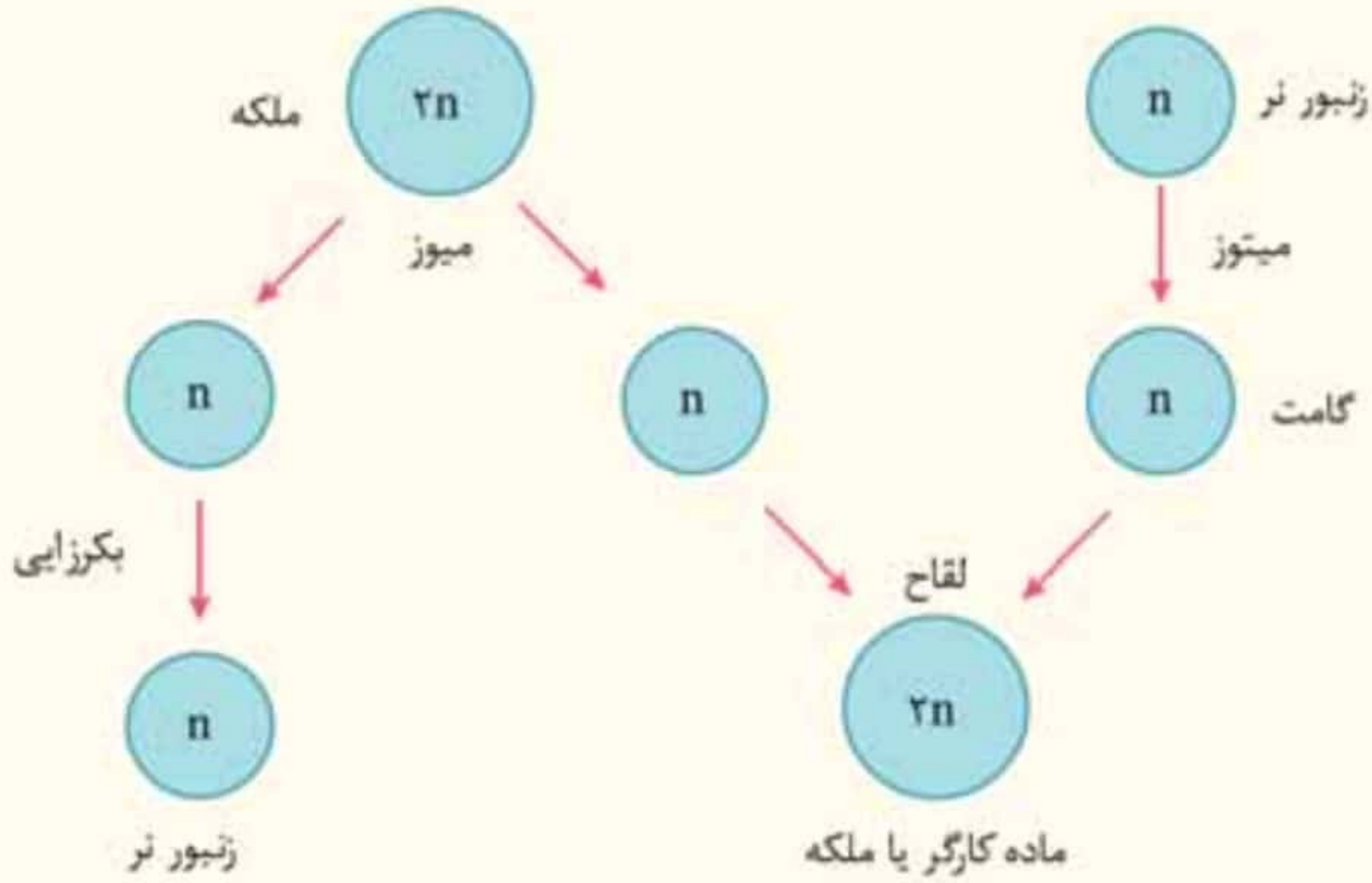
KEY WORDS

۱. هرمافرودیت (نر ماده) ۲. منشعب ۳. لقاح دو طرفی

NOTE

PICTURE 260

بکرزایی زنبور



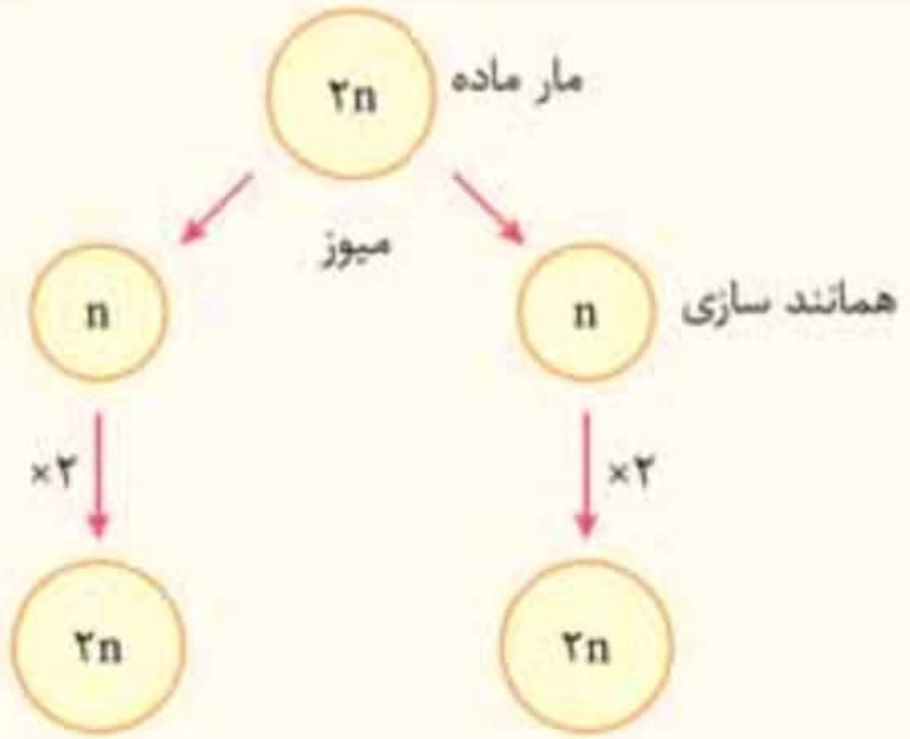
MINI BOX

- بکرزایی نوعی تولید مثل ـــــ[۱]ـــــ است که در آن فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولید مثل می‌کند. بکرزایی تنها در ـــــ[۲]ـــــ رخ می‌دهد.
- در بکرزایی
  - تخمک هاپلوئید بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند ← ایجاد موجود تک‌لاد (هاپلوئید)
  - از روی کروموزوم‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود ← کروموزوم‌های تخمک دو برابر می‌شود
  - شروع به تقسیم می‌کند ← ایجاد موجود دولاد (دیپلوئید)
- حواستون باشه جاندار حاصل از بکرزایی از نظر ژنتیکی ـــــ[۳]ـــــ والد خود می‌باشد.
- زنبورهای (۲n) دیپلوئید همگی ـــــ[۴]ـــــ هستند و در نهایت یا تبدیل به ـــــ[۵]ـــــ می‌شوند و یا به ـــــ[۶]ـــــ تبدیل می‌شوند در حالی که زنبورهای (n) هاپلوئید همگی ـــــ[۷]ـــــ هستند و از بکرزایی ملکه‌ی مادر ایجاد شده‌اند.
- زنبورهای (۲n) دیپلوئید از لقاح گامت ملکه‌ی مادر و گامت زنبور نر ایجاد می‌شوند.
- زنبورهای ماده‌ی کارگر در تولید مثل شرکت نمی‌کنند و تنها وظیفه‌ی جمع‌آوری گرده‌ها و محافظت از کندو را بر عهده دارند.
- گامت زنبوهای نر (n) با تقسیم ـــــ[۸]ـــــ و گامت زنبور ملکه مادر با تقسیم ـــــ[۹]ـــــ ایجاد می‌شود.

KEY WORDS

۱. جنسی	۲. جانداران ماده	۳. کاملاً مشابه
۴. ماده	۵. زنبور ملکه	۶. زنبورهای کارگر
۷. نر	۸. میتوز	۹. میوز

PICTURE 261 بکرزایی مار



مار حاصل از بکرزایی

MINI BOX

- بکرزایی در مارها به گونه‌ایست که جاندار حاصل ۱ ــــــــ خواهد بود در حالی‌که در زنبورها، جاندار حاصل از بکرزایی ۲ ــــــــ است زیرا در بکرزایی زنبورها، تخمک بدون لقاح تقسیم می‌یابد. درحالی‌که در مارها از روی کروموزم‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود.
- در مارها، جانور ماده از روی کروموزوم‌های موجود در تخمک یک نسخه می‌سازد در نتیجه در تخمک از هر کروموزوم، دو نسخه وجود دارد. سپس این تخمک $(2n)$ با تقسیم میتوز و انجام رشد و نمو، جاندار $2n$ کروموزومی ایجاد می‌کند.

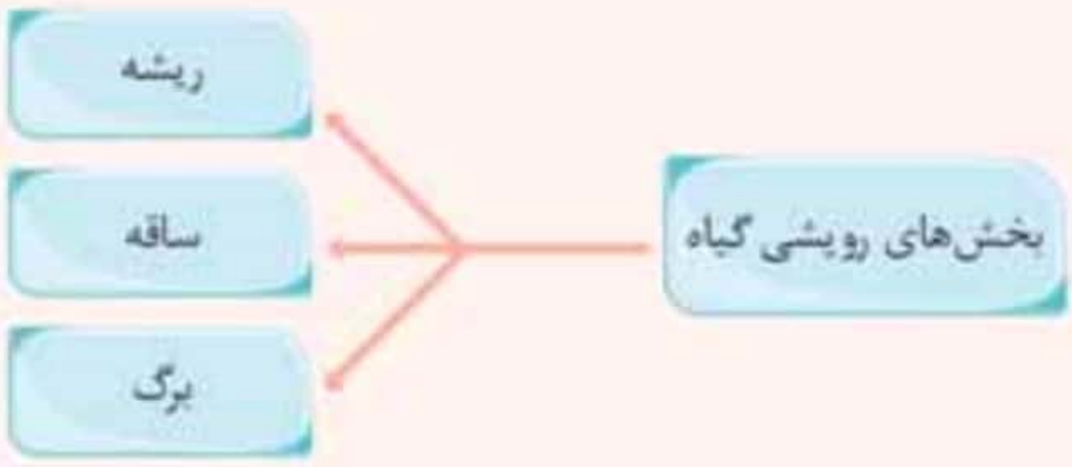
KEY WORDS

۱. $(2n)$ دیپلوئید ۲. (n) هاپلوئید

NOTE

PICTURE 262 تشکیل درخت‌های جدید از جوانه‌های روی ریشه

MINI BOX



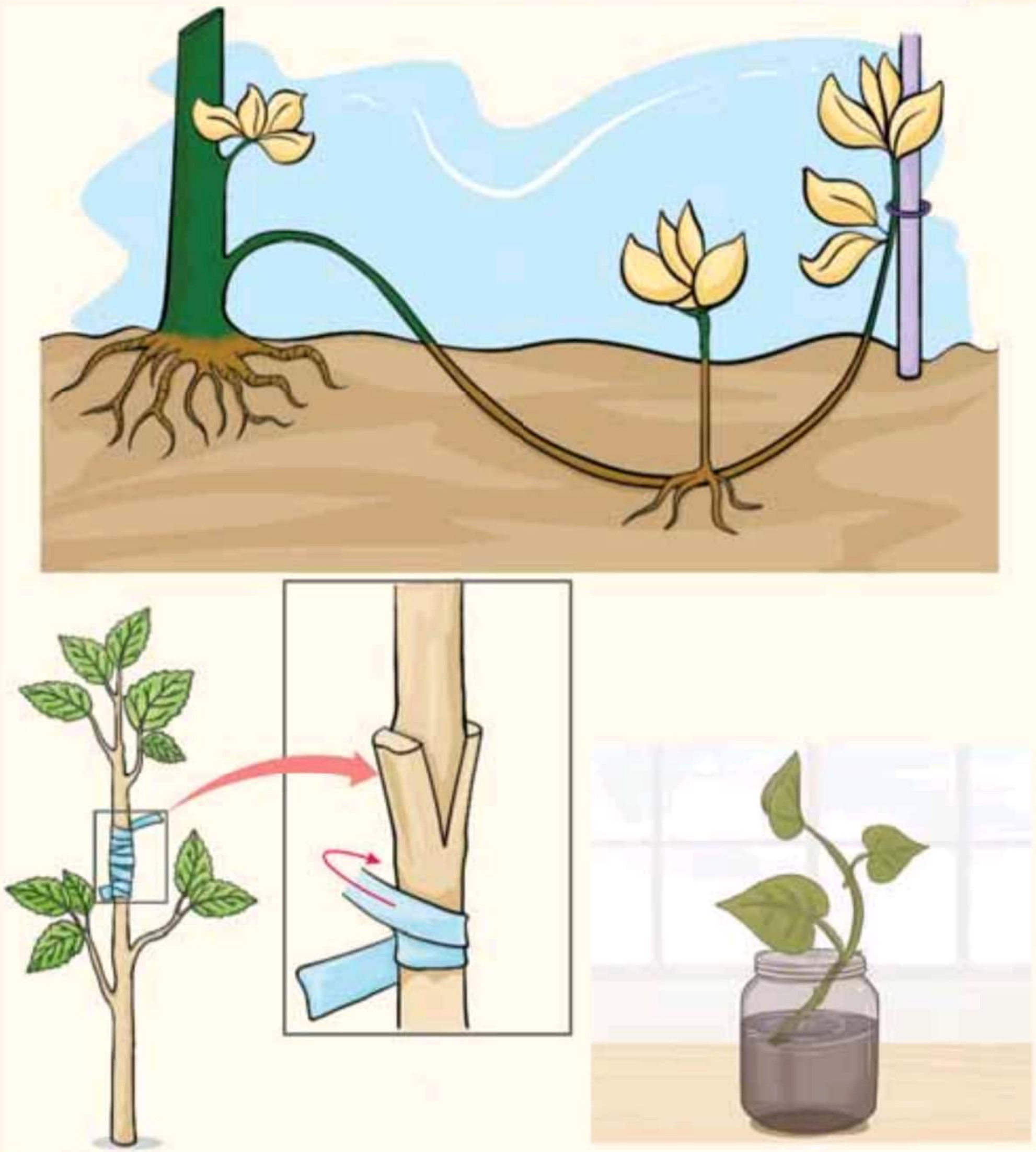
- معمولاً برای تکثیر گیاهان از بخش‌های ___۱___ گیاه استفاده می‌کنیم.
- در روش رویشی یک ___۲___ از یکی از قسمت‌های گیاه رشد می‌کند و خودش تبدیل به یک گیاه جدید می‌شود.
- برای داشتن درخت آلبالو، کافی است یک درخت آلبالو کاشته شود و سپس پایه‌های جدیدی از ریشه رشد می‌کند و درختان جدیدی را ایجاد می‌کند.

KEY WORDS

۱. رویشی ۲. جوانه

PICTURE 263

روش‌های متفاوت تکثیر رویشی در گیاهان



MINI BOX

انواع روش‌های تکثیر رویشی:

۱- قلمه‌زدن ← تکثیر گیاه از طریق گذاشتن قطعه‌هایی از [۱] در آب یا خاک

۲- پیوند زدن ← قطعه‌ای از یک گیاه ماند جوانه یا شاخه به نام [۲] روی تنه گیاه دیگری که به آن [۳] می‌گویند پیوند زده می‌شود.

- هدف از پیوند زدن، تولید میوه‌هایی با ترکیب صفات هر دو گیاه است.

مثلاً گیاهی که میوه مطلوبی دارد اما در جاهای خشک نمی‌تواند زندگی کند را به عنوان پیوندک به گیاه پایه‌ای پیوند می‌زنیم که می‌تواند در جاهای خشک زندگی کند.

- در پیوند زدن یک گیاه جدید تولید ۴ بلکه پیوندک روی پایه رشد می‌کند که مشابه گیاهی است که پیوندک از آن برداشته شده است.
- شاخه‌های حاصل از پیوندک محتوای ژنتیکی گیاه پایه را نخواهند داشت بلکه شبیه گیاهی است که پیوندک از آن گرفته شده است.

۳- خوابانیدن ← در این روش بخشی از ساقه یا شاخه را که دارای ۵ است با خاک می‌پوشانند و از محل گره، ریشه و ساقه برگ‌دار ایجاد می‌شود که با جدا کردن از گیاه مادر، پایه جدیدی ایجاد می‌شود.

- گره: محلی در گیاه که دارای ۶ است.
- گیاهانی که از طریق تولید مثل ۷ تکثیر می‌شوند، زاده‌هایی را تولید می‌کنند که از نظر ژنتیکی کاملاً شبیه خود هستند.

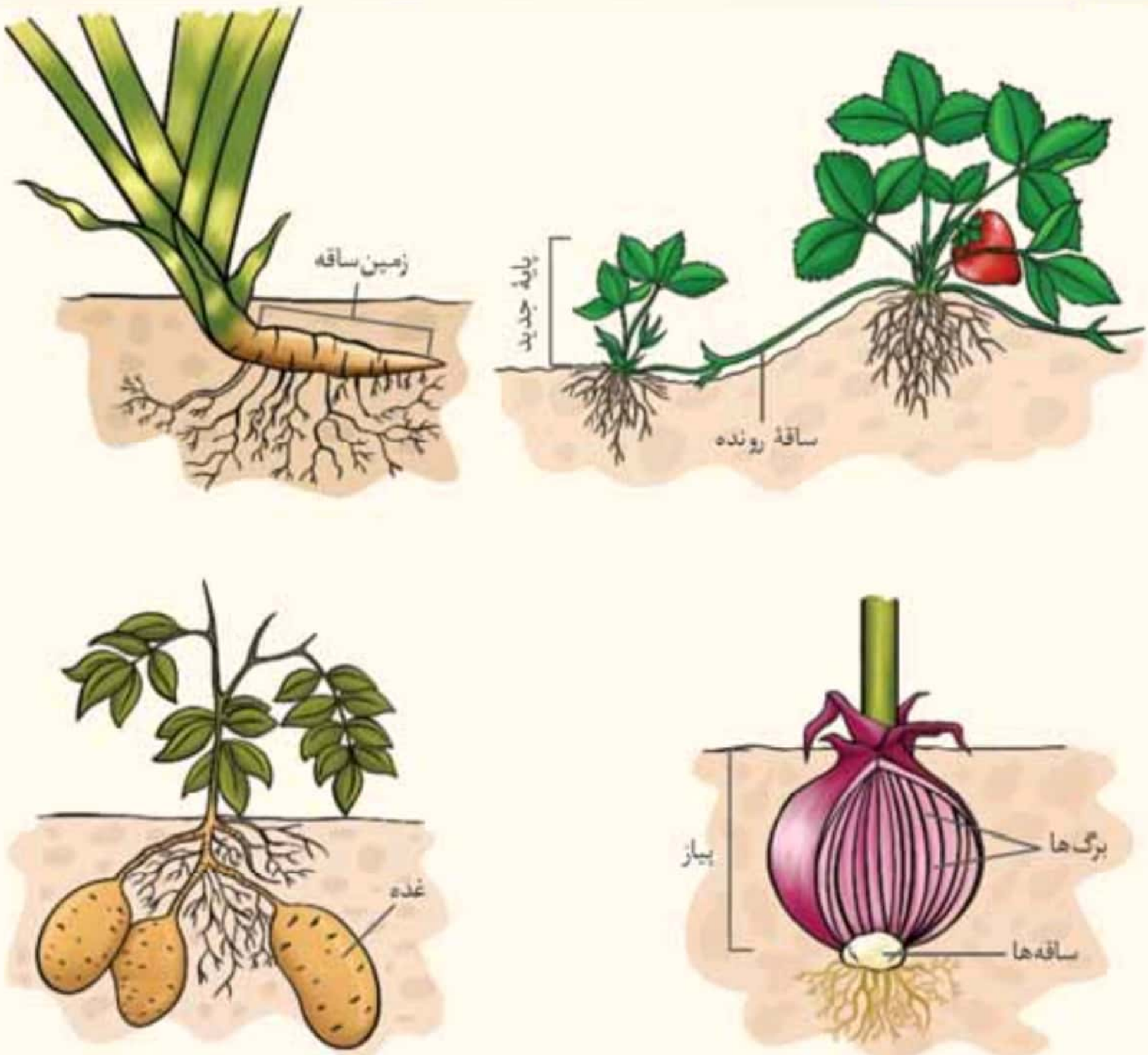
KEY WORDS

۱. ساقه	۲. پیوندک	۳. پایه	۴. نمی‌شود
۵. گره	۶. جوانه	۷. غیرجنسی	

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 264 ساقه‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی



MINI BOX

تولید مثل غیرجنسی به کمک بخش‌های تخصص یافته گیاه:

انواعی از ساقه‌ها در گیاهان برای تولید مثل غیرجنسی ویژه شده‌اند:

۱- زمین ساقه (ریزوم)
- ساقه‌ای است که به‌طور [۱] افقی رشد می‌کند.
- مثل ساقه هوایی جوانه [۲] و [۳] دارد.
- به موازات رشد افقی خود در زیر خاک، پایه‌های جدیدی در محل [۴] تولید می‌کند.
- ساقه هوایی و برگ‌ها از محل [۵] که در یک انتهای ساقه قرار دارد به وجود آمده است.
- گیاه زنبق زمین ساقه دارد.

۲- غده
- ـــــــــــ [۶] ـــــــــــ زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است.
- سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای است که هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غده سیب‌زمینی به یک گیاه تبدیل می‌شود.
- همه ساقه‌های زیرزمینی گیاه سیب‌زمینی، غده‌ای نیستند بلکه آن قسمت‌هایی که ماده غذایی ذخیره کرده‌اند غده نام دارند.
- قطر ساقه‌های غیرغده‌ای از ریشه ـــــــــــ [۷] ـــــــــــ است.
- برای تکثیر سیب‌زمینی، آن را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند.

۳- پیاز
- ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه مانندی دارد که ـــــــــــ [۸] ـــــــــــ به آن متصل‌اند.
- پیاز خوراکی، نرگس و لاله چنین ساختاری دارند.
- از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر یک خاستگاه یک گیاه می‌شوند.
- ساقه + برگ‌های خوراکی= پیاز
- در گیاه پیاز، ساقه، ریشه و برگ‌ها در ـــــــــــ [۹] ـــــــــــ هستند.
- برگ‌های پیاز در قسمت بالایی خاک به رنگ سبز دیده می‌شوند.

۴- ساقه رونده
- به‌طور افقی ـــــــــــ [۱۰] ـــــــــــ رشد می‌کند.
- گیاه توت‌فرنگی ساقه رونده دارد؛ گیاهان توت‌فرنگی جدیدی در محل ـــــــــــ [۱۱] ـــــــــــ ایجاد می‌شوند.

- در بین انواع ساقه‌های تخصص یافته، فقط ساقه رونده روی خاک رشد می‌کند و بقیه زیر خاک رشد می‌کنند.
- فقط ـــــــــــ [۱۲] ـــــــــــ ذخیره‌ای برای مواد غذایی دارد و دیگر ساقه‌های تخصص یافته مواد غذایی در خود ذخیره نمی‌کنند. در پیاز خوراکی این برگ‌ها هستند که مواد غذایی در خود دارند نه خود ساقه.
- ساقه رونده مثل زمین ساقه است با این تفاوت که روی خاک رشد می‌کند.
- خوابانیدن با ساقه رونده فرق دارد. خوابانیدن به دست انسان انجام می‌شود و می‌تواند ساقه یا شاخه باشد اما ساقه رونده، فقط می‌تواند ساقه باشد.
- سیب‌زمینی، شلغم و چغندر هر ۳ گیاهانی هستند که بخش خوراکی‌شان در ـــــــــــ [۱۳] ـــــــــــ رشد می‌کند اما بخش خوراکی سیب‌زمینی، ـــــــــــ [۱۴] ـــــــــــ تخصص یافته‌ای است که زیر زمین رشد کرده در حالی که شلغم و چغندر، ـــــــــــ [۱۵] ـــــــــــ رشد یافته در زیر خاک هستند.

KEY WORDS

۱. زیر خاک ۲. انتهایی ۳. جانبی ۴. جوانه‌ها

۲- غده
- ـــــــــــــــ زیرزمینی است که به علت ذخیره ماده غذایی در آن متورم شده است.
- سیب‌زمینی چنین ساقه‌ای است که هر یک از جوانه‌های تشکیل شده در سطح غده سیب‌زمینی به یک گیاه تبدیل می‌شود.
- همه ساقه‌های زیرزمینی گیاه سیب‌زمینی، غده‌ای نیستند بلکه آن قسمت‌هایی که ماده غذایی ذخیره کرده‌اند غده نام دارند.
- قطر ساقه‌های غیرغده‌ای از ریشه ـــــــــــــــ [۷] است.
- برای تکثیر سیب‌زمینی، آن را به قطعه‌های جوانه‌دار تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند.

۳- پیاز
- ساقه زیرزمینی کوتاه و تکمه مانندی دارد که ـــــــــــــــ [۸] به آن متصل‌اند.
- پیاز خوراکی، نرگس و لاله چنین ساختاری دارند.
- از هر پیاز تعدادی پیاز کوچک تشکیل می‌شود که هر یک خاستگاه یک گیاه می‌شوند.
- ساقه + برگ‌های خوراکی= پیاز
- در گیاه پیاز، ساقه، ریشه و برگ‌ها در ـــــــــــــــ [۹] هستند.
- برگ‌های پیاز در قسمت بالایی خاک به رنگ سبز دیده می‌شوند.

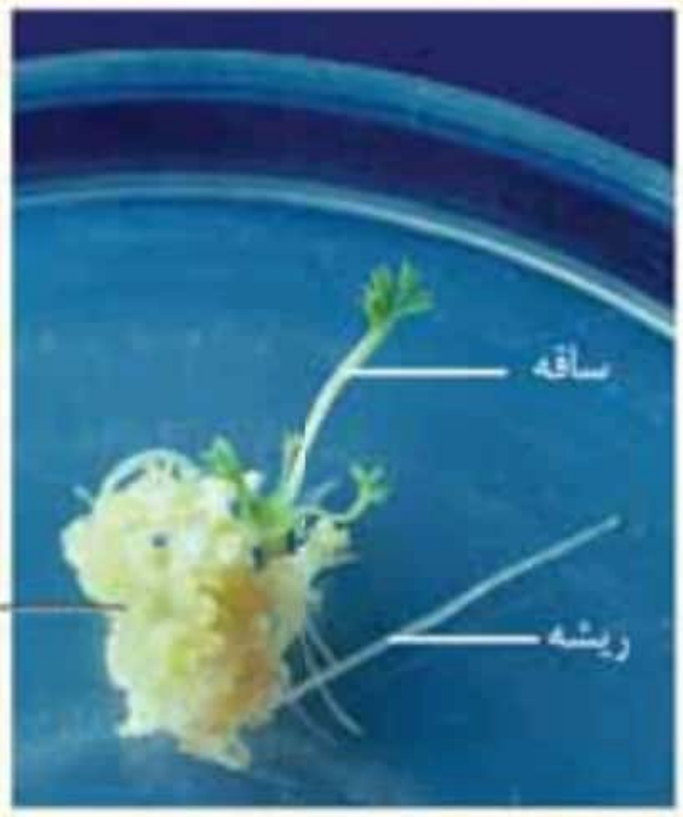
۴- ساقه رونده
- به‌طور افقی ـــــــــــــــ [۱۰] رشد می‌کند.
- گیاه توت‌فرنگی ساقه رونده دارد؛ گیاهان توت‌فرنگی جدیدی در محل ـــــــــــــــ [۱۱] ایجاد می‌شوند.

- در بین انواع ساقه‌های تخصص یافته، فقط ساقه رونده روی خاک رشد می‌کند و بقیه زیر خاک رشد می‌کنند.
- فقط ـــــــــــــــ [۱۲] ذخیره‌ای برای مواد غذایی دارد و دیگر ساقه‌های تخصص یافته مواد غذایی در خود ذخیره نمی‌کنند. در پیاز خوراکی این برگ‌ها هستند که مواد غذایی در خود دارند نه خود ساقه.
- ساقه رونده مثل زمین ساقه است با این تفاوت که روی خاک رشد می‌کند.
- خوابانیدن با ساقه رونده فرق دارد. خوابانیدن به دست انسان انجام می‌شود و می‌تواند ساقه یا شاخه باشد اما ساقه رونده، فقط می‌تواند ساقه باشد.
- سیب‌زمینی، شلغم و چغندر هر ۳ گیاهانی هستند که بخش خوراکی‌شان در ـــــــــــــــ [۱۳] رشد می‌کند اما بخش خوراکی سیب‌زمینی، ـــــــــــــــ [۱۴] تخصص یافته‌ای است که زیر زمین رشد کرده در حالی که شلغم و چغندر، ـــــــــــــــ [۱۵] رشد یافته در زیر خاک هستند.

KEY WORDS

۱. زیر خاک	۲. انتهایی	۳. جانبی	۴. جوانه‌ها
۵. جوانه انتهایی	۶. ساقه‌ای	۷. بیشتر	۸. برگ‌های خوراکی
۹. زیر خاک	۱۰. روی خاک	۱۱. گره‌ها	۱۲. غده
۱۳. زیر خاک	۱۴. ساقه	۱۵. ریشه	

PICTURE 265 فن کشت بافت



MINI BOX

- **فن کشت بافت**
  - ـ برای تولید گیاهانی با ویژگی‌های مطلوب و تولید انبوه آن‌ها در آزمایشگاه استفاده می‌شود.
  - ـ در این فن، یاخته یا قطعه‌ای از بافت گیاهی در محیط کشت گذاشته می‌شود. این محیط مواد مورد نیاز برای رشد و نمو گیاه را دارد.
  - ـ یاخته و بافت در شرایط مناسب، با تقسیم [۱] ـــــــ ، توده‌ای از یاخته‌های هم شکل را به وجود می‌آورند که [۲] ـــــــ نام دارد.
  - ـ کال می‌تواند به گیاهانی تمایز یابد که از نظر ژنی [۳] ـــــــ .
  - ـ همه مراحل کشت بافت در محیطی کاملاً [۴] ـــــــ انجام می‌شود.
- یاخته‌های کال، یاخته‌هایی تمایز [۵] ـــــــ پس یاخته‌های هم شکل این توده به قسمت‌های مختلف یک گیاه تمایزمی‌یابند.
- در شکل از توده تمایز نیافته کال دو بافت تمایز یافته گیاه یعنی ریشه و ساقه به وجود آمده است.
- یاخته‌ای برای کشت بافت باید استفاده شود که به راحتی بتواند تقسیم شود، در بین یاخته‌های گیاهی [۶] ـــــــ مناسب‌ترین بافت برای فن کشت بافت است.

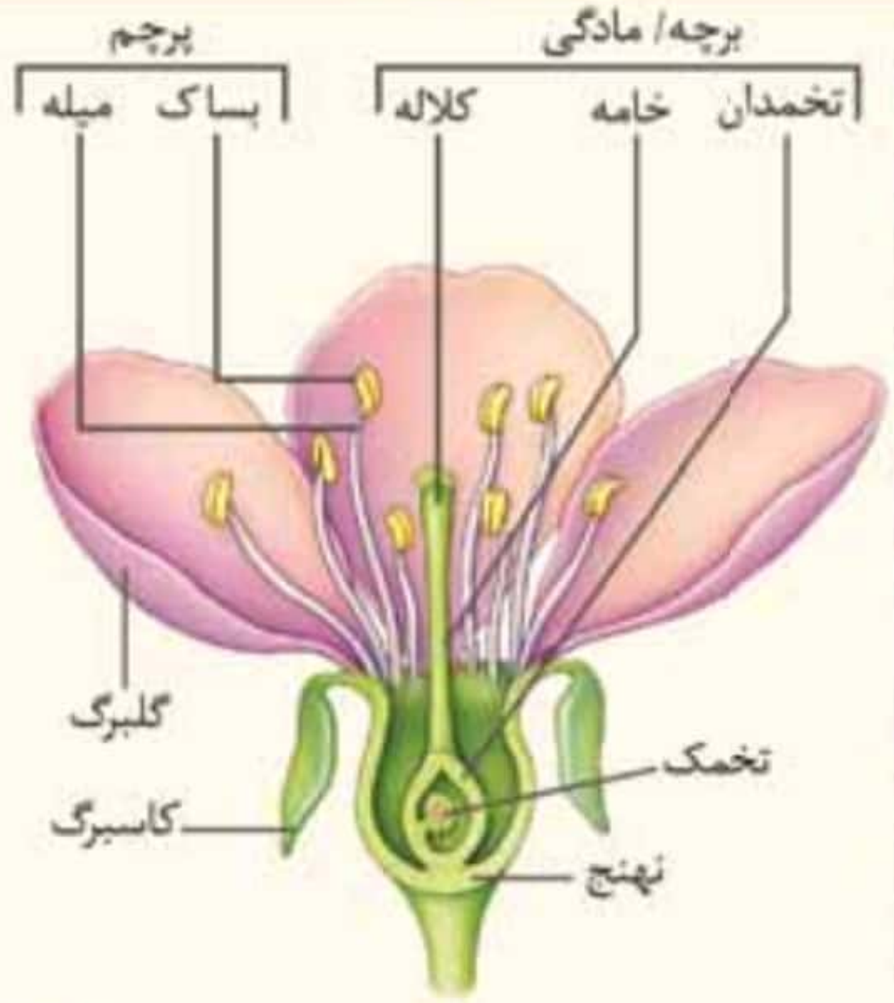
KEY WORDS

۱. میتوز	۲. کال	۳. یکسان‌اند
۴. سترون	۵. نیافته‌اند	۶. نرم آکنه (پارانشیم)

NOTE

PICTURE 266

ساختار گل



MINI BOX

گل ⟵ ساختاری اختصاص یافته برای تولید مثل [1] نهان‌دانگان

- گل فقط در [2] وجود دارد.
- هر گل کامل از چهار حلقه هم مرکز تشکیل شده که از خارج به داخل عبارت‌اند از:
  - ۱- کاسبرگ‌ها
  - ۲- گلبرگ‌ها
  - ۳- پرچم‌ها
  - ۴- مادگی
- کل این چهار حلقه روی بخشی به نام [3] قرار دارند.

۱- کاسبرگ‌ها

- [4] حلقه تشکیل دهنده گل هستند.
- [5] رنگ‌اند، پس یاخته‌های آن‌ها [6] دارند و فتوسنتز می‌کنند.
- می‌تواند نقش حفاظت از گل را داشته باشد.

۲- گلبرگ‌ها

- قسمت رنگی و جذاب گل برای جذب حشرات و جانوران گرده‌افشان
- تعداد گلبرگ‌های تک لپه‌ای‌ها در هر گل مضربی از ۳ و تعداد گلبرگ‌های دو لپه‌ای‌ها مضربی از ۴ یا ۵ است.

۳- پرچم‌ها

- ساختار جنسی [7] در گل‌ها هستند و [8] را تولید می‌کنند.
- میله + بساک = پرچم
- بساک در قسمت بالایی میله قرار دارد و متورم است.
- درون بساک چندین کیسه گرده قرار دارد.

۴- مادگی
- [۹] ـــــ حلقه گل است و ساختار جنسی ـــــ [۱۰] ـــــ در گل‌ها هستند.
- [۱۱] ـــــ واحد سازنده مادگی است. در واقع هر مادگی از یک یا چند برچه ساخته شده است.
- کلاله + خامه + تخمدان = برچه

هر برچه از سه قسمت تشکیل شده است که از بالا به پایین عبارت است از:
- ۱- کلاله ← بخش چسبناک و برجسته نوک مادگی که [۱۲] ـــــ روی آن می‌نشیند.
- ۲- خامه ← بخش دراز مادگی
- ۳- تخمدان ← بخش متورم مادگی

- تخمدانِ هر برچه، یک یا چند [۱۳] ـــــ دارد. گامت ماده درون [۱۴] ـــــ ساخته می‌شود.
- در مادگی‌های چند برچه‌ای، ممکن است فضای مادگی با دیواره برچه‌ها از هم جدا شوند.

KEY WORDS

۱. جنسی	۲. نهان‌دانگان	۳. نهنج	۴. خارجی‌ترین
۵. سبز	۶. کلروپلاست	۷. نر	۸. دانه‌های گرده
۹. داخلی‌ترین	۱۰. ماده	۱۱. برچه	۱۲. دانه گرده
۱۳. تخمک	۱۴. تخمک‌ها		

NOTE

PICTURE 267 گل‌های تک‌جنسی در گیاه کدو

گل ماده — گل نر

MINI BOX

اگر گلی هر ۴ حلقه را داشته باشد ⟵ گل کامل

اما اگر یک یا چند حلقه را نداشته باشد ⟵ گل ناکامل

اگر گلی هر ۲ حلقه پرچم و مادگی را داشته باشد ⟵ گل دو جنسی

گل‌هایی که فقط یکی از این حلقه‌ها را دارند ⟵ گل تک جنسی

- گیاه کدو، گل‌های [۱] ـــــ دارد.
- در گیاه کدو:
  - ـ گلبرگ‌ها در هر ۲ گل ماده و نر متصل به هم هستند و از هم جدا نیستند.
  - ـ گل‌های ماده کدو پس از لقاح میوه کدو را تولید می‌کنند.
  - ـ گیاه نر [۲] ـــــ عدد پساک دارد.
- [۳] ـــــ بخش خوراکی گیاه کدو است.

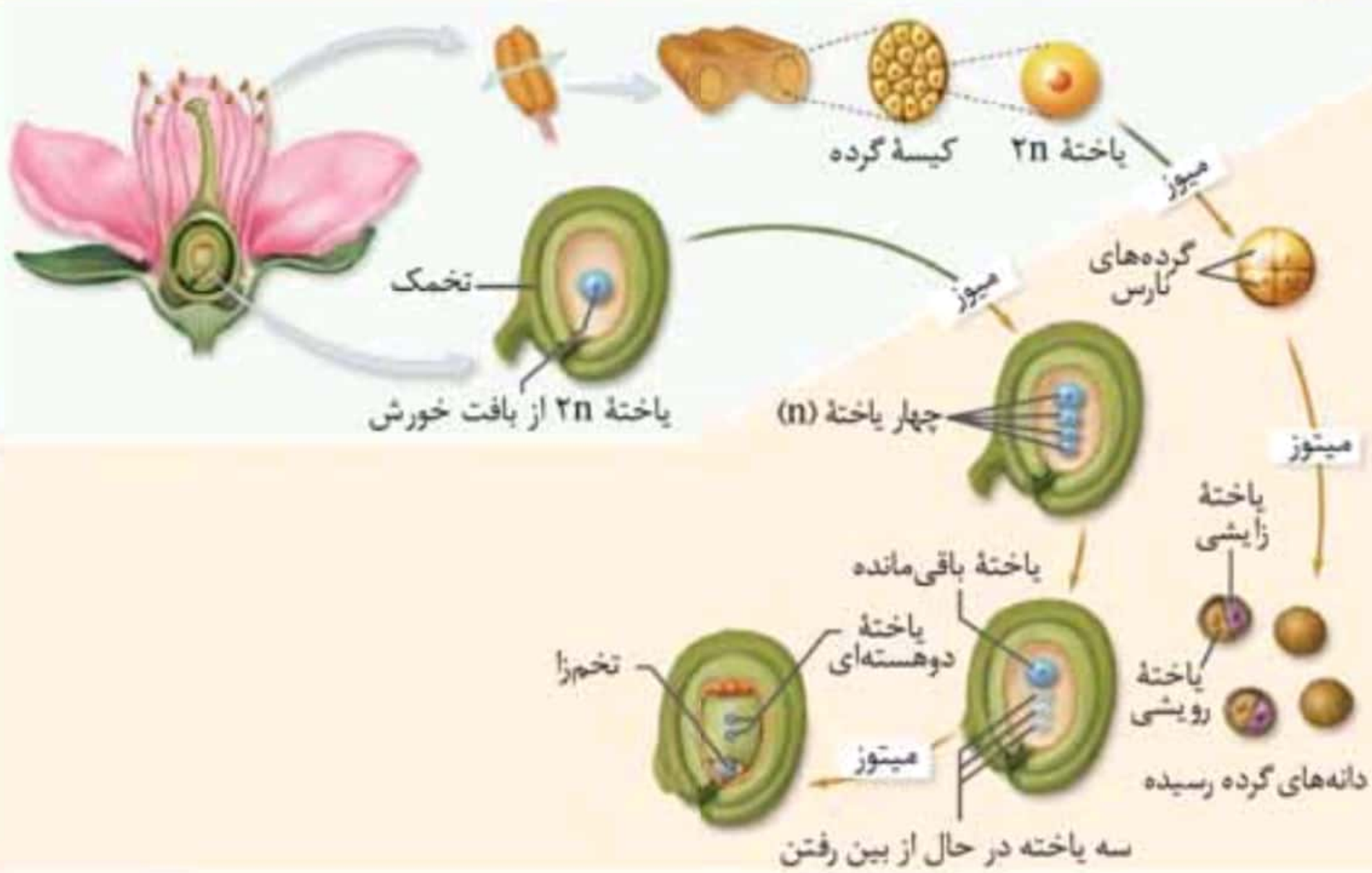
KEY WORDS

۱. تک جنسی ۲. یک ۳. تخمدان

NOTE

PICTURE 268

تشکیل دانه‌های گرده و کیسه رویانی



MINI BOX

- در تولید مثل ___[1]___ : لقاح گامتِ نر با گامت ماده ← ___[2]___

تشکیل یاخته جنسی نر:

- کیسه‌های گرده در ___[3]___ تشکیل می‌شوند و یاخته‌های ___[4]___ دارند.

یاختهٔ ۲n در کیسهٔ گرده —میوز→ ۴ یاخته هاپلوئیدی (۴ گردهٔ نارس) —میتوز و تغییر در دیواره→ ۴ دانه گرده رسیده —میتوز یاختهٔ زایشی→ ۲ گامت نر از هر دانه گرده رسیده

- دانه گرده رسیده از
  - ـ یک دیواره خارجی
  - ـ یک دیواره داخلی
  - ـ یک یاخته رویشی
  - ـ یک یاخته زایشی

  تشکیل شده است.
- هر یاخته ۲n در کیسه گرده ← ۴ گرده نارس (n)
- هر گرده نارس —میتوز→ یک دانه گرده رسیده
- هر دانه گرده رسیده ← ۲ گامت نر
- در کیسه گرده از هر یاخته دیپلوئید، ۴ دانه گرده رسیده و نهایتاً ۸ گامت نر تولید می‌شود ← در حالی که در تخمک از هر یاخته ۲n بافت خورش تنها یک کیسه رویانی حاوی یک ___[5]___ ایجاد می‌شود.

- دیواره دانه گرده رسیده
  - هر دانه گرده رسیده یک دیواره خارجی و یک دیواره داخلی دارد.
  - دیواره خارجی ممکن است صاف یا دارای تزئیناتی باشد.
  - دیواره خارجی دانه‌های گرده ۶ ـــــ است.
- گامت‌های نر حاصل ۷ ـــــ مستقیم یاخته زایشی هستند نه میوز!
- میوز در داخل ۸ ـــــ انجام می‌شود و گرده‌های نارس هم آنجا تولید می‌شوند.
- در دانه گرده رسیده یاخته رویشی سهم سیتوپلاسمی ۹ ـــــ در مقایسه با یاخته زایشی دارد.
- از هر یاخته 2n کیسه گرده، ۴ گرده نارس، ۴ دانه گرده رسیده و ۸ گامت نر ایجاد می‌شود.

تشکیل یاخته جنسی ماده

- درون تخمدان، تخمک یا تخمک‌هایی وجود دارد. گامت ماده درون ۱۰ ـــــ ایجاد می‌شود.
- دیواره تخمک جوان پوشش ۱۱ ـــــ لایه‌ای دارد که یاخته‌های ۱۲ ـــــ را در برمی‌گیرد. مجموع این یاخته‌ها، بافتی به نام ۱۳ ـــــ را می‌سازند.
- همه یاخته‌های بافت خورش، ۱۴ ـــــ هستند.
- دیواره تخمک ۱۵ ـــــ منفذ دارد که در قاعده آن قرار گرفته است. (۱۶ ـــــ)

- یاخته باقی‌مانده ۳ مرحله تقسیم میتوز متوالی (۷ میتوز) می‌دهد که حاصل آن ۷ یاخته با ۸ هسته ۱۷ ـــــ است (یک یاخته ۲ هسته دارد). به این ساختار، ۱۸ ـــــ می‌گویند که ۷ یاخته دارد.
- از ۷ یاخته کیسه رویانی ۶تای آن‌ها هاپلوئیدند و یکی از آن‌ها ۲ هسته هاپلوئید دارد و یاخته‌ای دیپلوئید محسوب می‌شود. (n+n)
- از یاخته دیپلوئید بافت خورش تا کیسه رویانی و تولید تخم‌زا، یک میوز و ۷ میتوز انجام می‌شود.
- در نهان‌دانگان، یاخته‌های جنسی به طور مستقیم محصول تقسیم ۱۹ ـــــ هستند.
- ۲۰ ـــــ یاخته‌های مادگی گل دیپلوئیداند. تنها، یاخته هاپلوئیدی که زنده می‌ماند و ۶ یاخته کیسه رویانی هاپلوئید هستند.
- در تخمک، یاخته هاپلوئیدی که قرار است زنده بماند، سیتوپلاسم ۲۱ ـــــ دارد.
- از میوز یاخته دیپلوئیدی بافت خورش در نهایت یک کیسه رویانی شامل یک تخم‌زا ایجاد می‌شود.

- دوک تقسیم در تقسیم‌های یاخته‌ای نهان‌دانگان بدون حضور ۲۲ _____ انجام می‌شود.
- تخم‌زا و یاخته دو هسته‌ای از یاخته‌های کیسه رویانی‌اند که در لقاح با گامت‌های نر شرکت می‌کنند. تخم‌زا در نزدیکی منفذ تخمک قرار گرفته و همان ۲۳ _____ است. در کنار تخم‌زا دو یاخته ۲۴ _____ قرار دارند که کوچک‌تر از تخم‌زا هستند. یاخته دو هسته‌ای ۲۵ _____ یاخته کیسه رویانی است که دو هسته ۲۶ _____ دارد. (n+n)

معادل‌سازی:

- تخمدان معادل ۲۷ _____ است.
- پرچم معادل ۲۸ _____ است.
- کیسه گرده معادل ۲۹ _____ است.
- یاخته دیپلوئید ۳۰ _____ معادل یاخته‌های دیپلوئید درون کیسه گرده است.
- ۳۱ _____ معادل کیسه رویانی است.
- ۳۲ _____ حاصل از میتوز یاخته زایشی دانه گرده رسیده معادل تخم‌زای کیسه رویانی است.

نکات مهم:

- برای ایجاد گامت ماده از یاخته دیپلوئیدی بافت خورش، یک بار تقسیم میوز و ۷ بار تقسیم میتوز و برای ایجاد گامت نر از یاخته دیپلوئیدی کیسه گرده، یک میوز و ۲ میتوز انجام می‌شود.
- از هر یاخته بافت خورش تخمک، یک کیسه رویانی و یک گامت ماده (تخم‌زا) و از هر یاخته 2n در کیسه گرده، ۴ دانه گرده رسیده و ۸ گامت نر تولید می‌شود.

KEY WORDS

۱. جنسی	۲. تخم	۳. بساک
۴. دیپلوئیدی (2n)	۵. گامت ماده (تخم‌زا)	۶. منفذدار
۷. میتوز	۸. کیسه گرده	۹. بیشتری
۱۰. تخمک	۱۱. دو	۱۲. دیپلوئیدی (2n)
۱۳. بافت خورش	۱۴. دیپلوئید (2n کروموزومی)	۱۵. یک
۱۶. منفذ سُفت	۱۷. هاپلوئید	۱۸. کیسه رویانی
۱۹. میتوز	۲۰. همه	۲۱. بیشتری
۲۲. سانتریول	۲۳. گامت ماده	۲۴. هاپلوئیدی
۲۵. بزرگ‌ترین	۲۶. هاپلوئیدی	۲۷. بساک
۲۸. مادگی	۲۹. تخمک	۳۰. بافت خورش
۳۱. دانه گرده رسیده	۳۲. گامت نر	

PICTURE 269

دانه گرده، مراحل تشکیل تخم اصلی و تخم ضمیمه

MINI BOX

- تشکیل دانه‌های گرده در کیسه‌های گرده ← شکافته شدن دیواره بساک ← رها شدن دانه‌های گرده
- انتقال دانه گرده از بساک به کلاله ← ۱ _____
- قرار گرفتن دانه گردهٔ یک گل روی کلاله همان گل هم گرده‌افشانی محسوب می‌شود ← ۲ _____

پذیرفته شدن دانه گرده توسط کلاله ← رشد یاختهٔ رویشی دانهٔ گرده ← تشکیل لولهٔ گرده

لولهٔ گرده همراه با خود ۲ گامت نر حاصل از تقسیم میتوز یاخته زایشی که در لولهٔ گرده ایجاد شده‌اند را به سمت تخمک و کیسهٔ رویانی می‌برد. ← نفوذ لولهٔ گرده به درون بافت کلاله و خامه

- تشکیل لوله‌گرده به دلیل [۳] ــــــ یاخته رویشی است نه تقسیم آن!
- یاخته رویشی ــــــ [۴] ــــــ است و هسته آن در نوک لوله گرده قرار دارد.
- گامت‌های نر نهان‌دانگان وسیله حرکتی ــــــ [۵] ــــــ به همین دلیل باید به کمک ــــــ [۶] ــــــ به یاخته تخم‌زا برسند.
- در خزه‌ها گامت نر ــــــ [۷] ــــــ دارد و می‌تواند در آب شنا کند. گامت‌های نر جانوران نیز تاژک دارند و حرکت می‌کنند.
- لقاح در نهان‌دانگان ــــــ [۸] ــــــ است.

لقاح اول: یک گامت نر (اسپرم) (n)+ ــــــ [۹] ــــــ = تخم اصلی (۲n) ← رویان (۲n)

لقاح دوم: یک گامت نر (اسپرم) (n)+ ــــــ [۱۰] ــــــ = تخم ضمیمه (۳n) ← تقسیم‌های متوالی ــــــ [۱۱] ــــــ

- درون دانه (آندوسپرم) از یاخته‌های ــــــ [۱۲] ــــــ ساخته شده و ذخیره غذایی برای رشد رویان است.
- هم گامت نر هم گامت ماده، در حلقه چهارم گل (مادگی) ایجاد می‌شوند.
- در لوله گرده، گامت‌های نر قبل از هسته یاخته رویشی قرار دارند.
- رویان در نهایت به یک گیاه جدید تبدیل می‌شود.
- در تقسیمات متوالی تخم ضمیمه اگر هسته تقسیم شود اما تقسیم سیتوپلام انجام نشود ← بافت آندوسپرم به صورت ــــــ [۱۳] ــــــ دیده می‌شد مثل: شیر نارگیل اما اگر پس از تقسیم هسته، سیتوپلاسم هم تقسیم شود، آندوسپرم به صورت یک بافت ــــــ [۱۴] ــــــ حاصل می‌شود که از یاخته‌های نرم آکنه‌ای (پارانشیمی) ساخته شده است.
- در میوه نارگیل هم بخش مایع و هم بخش گوشتی، آندوسپرم و دارای یاخته‌های ۳n کروموزومی هستند که از میتوزهای تخم ضمیمه تشکیل شده‌اند.

KEY WORDS

۱. گرده‌افشانی	۲. خود لقاحی	۳. رشد
۴. هاپلوئید	۵. ندارند	۶. لوله گرده
۷. تاژک	۸. مضاعف یا دو تایی	۹. یاخته تخم‌زا (n)
۱۰. یاخته دو هسته‌ای (۲n)	۱۱. درون‌دانه (آندوسپرم) (۳n)	۱۲. نرم آکنه‌ای
۱۳. مایع	۱۴. جامد گوشتی	

NOTE

PICTURE 270

گرده‌افشانی

MINI BOX

- باد، آب و جانوران از عوامل گرده‌افشانی در گیاهان نهان‌دانه هستند.
- رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شهد گل‌ها از عوامل جذب جانوران به سمت گل‌ها هستند.
- زنبورهای عسل گل‌هایی را گرده افشانی می‌کنند که ۱ _____ داشته باشد.
- به جانورانی که گرده‌ها را از گلی به گل دیگر منتقل می‌کنند، گرده افشان می‌گویند.
- گرده افشانی بعضی گیاهان وابسته به باد است. این گیاهان تعداد فراوانی گل‌های کوچک تولید می‌کنند و رنگ‌های درخشان، بوهای قوی و شیره ندارند مثل گل در درخت بلوط.
- زنبورهای عسل پرتوهای ۲ _____ را می‌بینند درحالی‌که ما انسان‌ها قادر به دیدن این پرتوها نیستیم.

KEY WORDS

۱. قند فراوانی ۲. فرابنفش

PICTURE 271

تشکیل رویان در دانه

MINI BOX

- از رشد و نمو تخمک ___۱___ تشکیل می‌شود.
- یاخته ___۲___ شروع کننده تقسیم میتوز است.
- نتیجه اولین میتوز یک یاخته بزرگ و یک یاخته کوچک است.
- یاخته کوچک منشأ ___۳___ است.
- رویان شامل یاخته‌های ___۴___ است که حاصل میتوز یاخته دیپلوئید ___۵___ است.
- رویان ۳ قسمت دارد { ۱- ریشه رویانی ۲- ساقه رویانی ۳- لپه یا لپه‌ها } شامل یاخته‌های سرلادی است که دائماً تقسیم میتوز انجام می‌دهند.
- ___۶___ مشخص‌ترین بخش رویان هستند و ریشه و ساقه رویانی در دو انتهای رویان تشکیل می‌شوند.
- نام دیگر لپه‌ها، ___۷___ است زیرا در بسیاری از گونه‌ها ازخاک بیرون می‌آیند و مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند.
- در ذرت که یک گیاه ___۸___ است، ___۹___ نقش ذخیره مواد غذایی برای رویان را بر عهده دارد و نقش ___۱۰___ ، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است.

نکته مهم: آندوسپرم ___۱۱___ ولی لپه ___۱۲___ است.

MINI BOX

- از رشد و نمو تخمک ___۱___ تشکیل می‌شود.
- یاخته ___۲___ شروع کننده تقسیم میتوز است.
- نتیجه اولین میتوز یک یاخته بزرگ و یک یاخته کوچک است.
- یاخته کوچک منشأ ___۳___ است.
- رویان شامل یاخته‌های ___۴___ است که حاصل میتوز یاخته دیپلوئید ___۵___ است.
- رویان ۳ قسمت دارد { ۱- ریشه رویانی ۲- ساقه رویانی ۳- لپه یا لپه‌ها } شامل یاخته‌های سرلادی است که دائماً تقسیم میتوز انجام می‌دهند.
- ___۶___ مشخص‌ترین بخش رویان هستند و ریشه و ساقه رویانی در دو انتهای رویان تشکیل می‌شوند.
- نام دیگر لپه‌ها، ___۷___ است زیرا در بسیاری از گونه‌ها ازخاک بیرون می‌آیند و مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند.
- در ذرت که یک گیاه ___۸___ است، ___۹___ نقش ذخیره مواد غذایی برای رویان را بر عهده دارد و نقش ___۱۰___ ، انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان در حال رشد است.

نکته مهم: آندوسپرم ___۱۱___ ولی لپه ___۱۲___ است.

- در لوبیا که نوعی گیاه ___۱۳___ است مواد غذایی آندوسپرم جذب ___۱۴___ و در آن‌جا ذخیره می‌شوند، در نتیجه لپه‌ها که بزرگ شده‌اند بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند.

- در دانه نابالغ لوبیا آندوسپرم هنوز به‌طور کامل جذب لپه‌ها نشده و باقی‌مانده آندوسپرم قابل مشاهده است در حالی‌که در دانه بالغ لوبیا اثری از آندوسپرم دیده نمی‌شود.
- در ذرت، بافت آندوسپرم هم در دانه بالغ و هم در دانه نابالغ دیده می‌شود.

- در دانه نابالغ لوبیا آندوسپرم هنوز به‌طور کامل جذب لپه‌ها نشده و باقی‌مانده آندوسپرم قابل مشاهده است در حالی‌که در دانه بالغ لوبیا اثری از آندوسپرم دیده نمی‌شود.
- در ذرت، بافت آندوسپرم هم در دانه بالغ و هم در دانه نابالغ دیده می‌شود.
- در ذرت، ذخیره غذایی رویان تریپلوئیدی (آندوسپرم) ولی در لوبیا دیپلوئیدی (لپه) است.
- پوسته تخمک تغییر می‌کند و به پوسته ۱۵ _____ تبدیل می‌شود. یاخته‌های پوسته تخمک به یاخته‌های بافت زمینه‌ای از نوع ۱۶ _____ تبدیل می‌شوند و پوسته دانه را سخت می‌کنند.
- یاخته‌های سرلادی ساقه رویانی در بین دو لپه قرار دارند.
- در ذرت، دانه شامل پوسته، رویان و ذخیره غذایی رویان است و ذخیره غذایی هم همان آندوسپرم تریپلوئید (3n) است.
- اما دانه بالغ لوبیا شامل پوسته و رویان است. آندوسپرم جذب لپه‌ها شده و یاخته تریپلوئیدی در دانه نداریم. در واقع در لوبیا، ذخیره غذایی بخشی از رویان است.
- در دانه ذرت یاخته‌های 2n و 3n اما در دانه ۱۷ _____ لوبیا فقط یاخته‌های 2n داریم.

- دانه لوبیا
  - ـ بیشترین حجم دانه بالغ را ۱۸ _____ اشغال کرده‌اند.
  - ـ اولین بخشی که از رویش دانه دیده می‌شود، ۱۹ _____ است.
  - ـ هم پوسته و هم رویان ۲۰ _____ هستند.
  - ـ پوسته دانه از نظر ژنتیکی مشابه ۲۱ _____ است چون از پوسته ۲۲ _____ ایجاد شده که بخشی از مادگی گیاه مادر است اما رویان از نظر ژنتیکی مشابه یاخته ۲۳ _____ است که از لقاح تخم‌زا و اسپرم ایجاد شده است.
- دانه ذرت
  - ـ بیشترین حجم دانه را ۲۴ _____ اشغال کرده است.
  - ـ از نظر ژنتیکی ۳ نوع یاخته در دانه ذرت دیده می‌شود:
  - ۱- پوسته دانه که مربوط به ۲۵ _____ گیاه مادر است.
  - ۲- ۲۶ _____ که حاصل تقسیم‌های یاخته تخم اصلی است. (2n)
  - ۳- ۲۷ _____ که 3n است و از تقسیم‌های تخم ضمیمه تشکیل می‌شود.
  - ـ در ذرت هم مانند لوبیا اولین بخش از رویان که هنگام رویش از دانه بیرون می‌آید، ریشه رویانی است.

KEY WORDS

۱. دانه	۲. تخم اصلی	۳. رویان	۴. دیپلوئید
۵. تخم اصلی	۶. لپه‌ها	۷. برگ‌های رویانی	۸. تک لپه
۹. آندوسپرم	۱۰. لپه	۱۱. 3n	۱۲. 2n
۱۳. دولپه‌ای	۱۴. لپه‌ها	۱۵. دانه	۱۶. اسکلرانشیمی (سخت آکنه‌ای)
۱۷. بالغ	۱۸. لپه‌ها (2n)	۱۹. ریشه رویانی	۲۰. 2n کروموزومی
۲۱. گیاه مادر	۲۲. تخمک	۲۳. تخم اصلی	۲۴. آندوسپرم (3n)
۲۵. تخمک	۲۶. رویان	۲۷. آندوسپرم	

PICTURE 272

رویش دانه ذرت و لوبیا

MINI BOX

- بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می‌شود. رویان در شرایط مناسب رشد خود را از سر می‌گیرد و به صورت گیاهی کوچک که به آن ۱ _____ می‌گویند از دانه خارج می‌شود. در این حالت گفته می‌شود که دانه رویش یافته است.
- رویان برای ایجاد دانه‌رُست به آب، اکسیژن و دمای مناسب نیاز دارد.
- دانه‌ها با جذب آب متورم می‌شوند و پوسته آن‌ها شکاف برمی‌دارد. در نتیجه اکسیژن کافی به رویان می‌رسد.
- وقتی شرایط برای رویش دانه مهیا شد، یاخته‌های ۲ _____ که در ریشه و ساقه رویانی قرار دارند شروع به تقسیم می‌کنند. این اولین نشانه رشد رویان است. رشد این یاخته‌ها باعث افزایش طول ریشه و ساقه می‌شود. این یاخته‌ها با تقسیم خود ۳ _____ گیاه را می‌سازند. بافت نخستین شامل ۳ نوع سامانه بافتی است که عبارت‌اند از: ۱- سامانه بافتی پوششی ۲- زمینه‌ای ۳- آوندی
- در ۴ _____ براساس این‌که لپه‌ها درون خاک بمانند یا همراه با ساقه از خاک خارج شوند به دو نوع رویش زیرزمینی و رویش روزمینی تقسیم می‌شوند.

- اگر در هنگام رویش دانه، لپه‌ها زیر خاک بمانند ← رویش زیرزمینی
- و اگر لپه‌ها به همراه ساقه از خاک بیرون بیایند ← رویش روزمینی

- رویش دانه لوبیا
  - در دانه لوبیا [۵] دانه ذرت محل خروج ریشه و ساقه رویانی از پوسته دانه، [۶] است.
  - لپه‌ها از خاک بیرون می‌آیند ← رویش روزمینی
  - ابتدا [۷] از دانه خارج می‌شود، سپس لپه‌ها همراه ساقه خارج می‌شوند.
  - لپه‌ها می‌توانند تا مدت کوتاهی [۸] کنند و سپس از بین می‌روند.
  - ریشه لوبیا در مقایسه با ریشه ذرت انشعابات [۹] دارد.
  - رویش دانه پیاز [۱۰] دانه لوبیا روزمینی است.
  - دانه لوبیا آندوسپرم [۱۱].
- رویش دانه ذرت
  - دانه در زیر خاک قرار گرفته است. ریشه از پایین و ساقه از بالای دانه خارج می‌شود.
  - لپه در زیر خاک باقی می‌ماند ← رویش زیرزمینی
  - بخش‌هایی از ریشه ذرت، از خاک بیرون می‌آید.
  - دانه نخود هم مثل دانه ذرت رویش زیرزمینی دارد.
  - برخلاف لوبیا که ریشه به‌طور راست رشد می‌کند، در ذرت ریشه [۱۲] دیده می‌شود.

KEY WORDS

۱. دانه‌رُست	۲. سرلادی (مریستم‌ها)	۳. بافت نخستین
۴. نهان‌دانگان	۵. برخلاف	۶. یکسان
۷. ریشه	۸. فتوسنتز	۹. کم‌تری
۱۰. مانند	۱۱. ندارد	۱۲. افشان

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 273

سیب و هلو

MINI BOX

- از رشد و نمو تخمک، ۱ تشکیل می‌شود.
- از رشد و نمو بقیه قسمت‌های گل به جز تخمک، ۲ تشکیل می‌شود.
- میوه‌ای که از رشد ۳ ایجاد می‌شود ← میوه حقیقی
- اگر در تشکیل میوه قسمت‌های دیگر گل نقش داشته باشند ← میوه کاذب
- میوه درخت هلو حاصل رشد ۴ و میوه درخت سیب حاصل رشد ۵ است.

KEY WORDS

۱. دانه	۲. میوه	۳. تخمدان
۴. تخمدان	۵. نهنج	

NOTE

PICTURE 274

برچه‌ها

MINI BOX

- اگر میوه حاصل رشد تخمدانی باشد که مادگی آن چندین برچه دارد ۳ حالت وجود دارد:

۱- برچه‌ها کاملاً از هم جدا شده‌اند مثل ۱ _____

۲- برچه‌ها به‌طور ناقص با دیواره‌هایی از یکدیگر جدا شده‌اند مثل ۲ _____

۳- برچه‌ها اصلاً از هم جدا نشده‌اند و دانه‌ها در کنار هم قرار دارند مثل ۳ _____

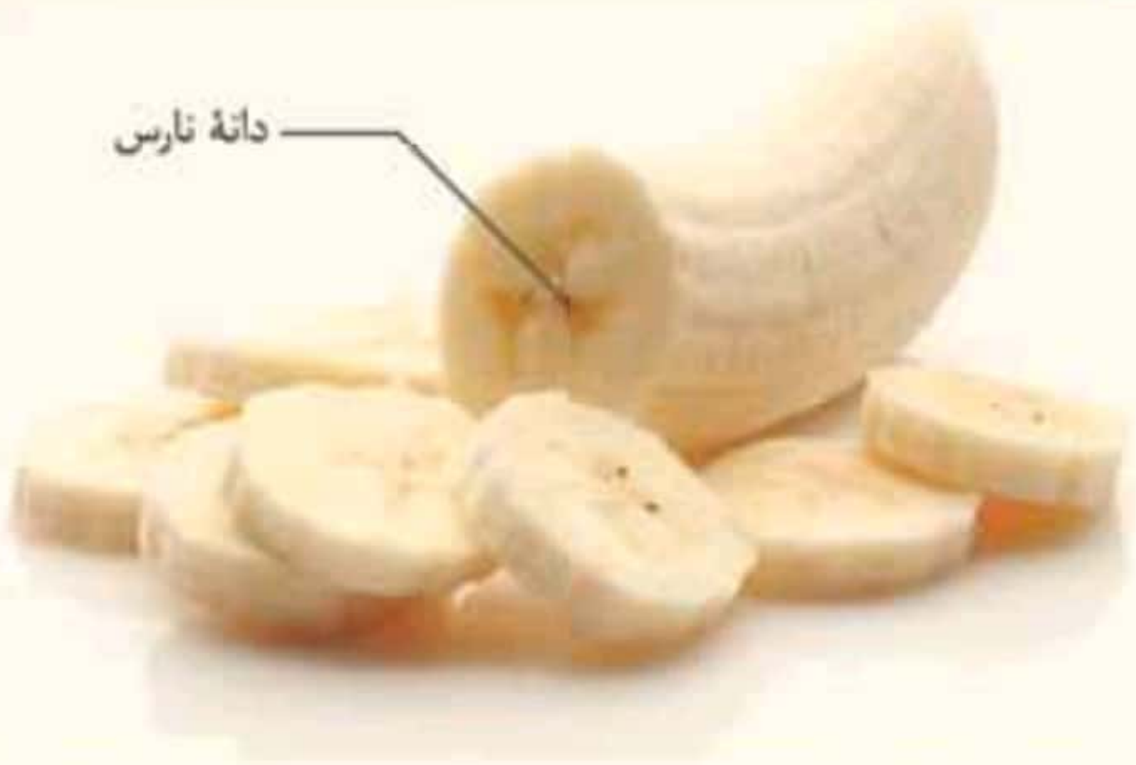
KEY WORDS

۱. پرتقال ۲. فلفل دلمه‌ای ۳. خیار

NOTE

PICTURE 275

دانه‌های نارس



MINI BOX

بعد از لقاح تخم‌زا و اسپرم، دانه از رشد و نمو ___۱___ ایجاد می‌شود، بنابراین اگر ___۲___ انجام نشود دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد.

- میوه‌ها از نظر داشتن دانه
  - میوه‌های دانه‌دار ← بعد از لقاح و تشکیل تخم اصلی، از رشد و نمو تخمک، دانه ایجاد می‌شود.
  - میوه‌های بدون دانه

میوه‌های بدون دانه:

- میوه‌هایی که بدون انجام لقاح، بدون تشکیل دانه و به کمک تنظیم‌کننده‌های رشد ایجاد می‌شوند مثل پرتقال بدون دانه.
- میوه‌هایی که لقاح در آن‌ها انجام می‌شود. اما رویان قبل از تکمیل مراحل رشد و نمو از بین می‌رود. در این حالت دانه‌های نارسی تشکیل می‌شوند که ریز اند و پوسته نازکی دارند مثل موزهای بدونه دانه.
- دانه‌های نارس ___۳___ رشد کرده و گیاه جدیدی را تولید کنند.

KEY WORDS

۱. تخمک ۲. لقاح ۳. نمی‌توانند

NOTE

PICTURE 276

خیار، شلغم و زنبق

MINI BOX

معمولاً طول عمر درخت‌ها که [۱] ــــــ دارند از گیاهان علفی (غیردرختی) [۲] ــــــ است.

تقسیم‌بندی گیاهان براساس طول عمر:

۱- گیاهان یک ساله

- این گیاهان در مدت یک‌سال یا کمتر رشد و تولید مثل می‌کنند و سپس از بین می‌روند مثل [۳] ــــــ و [۴] ــــــ
- [۵] ــــــ گیاهان یک‌ساله علفی‌اند یعنی رشد پسین و سرلادپسین ندارند و فقط ساختارهای نخستین می‌سازند.

۲- گیاهان دو ساله

- در سال اول رشد رویشی دارند و غذا می‌سازند و ذخیره می‌کنند.
- در سال دوم با تولید گل و دانه رشد زایشی دارند و از غذای ساخته شده استفاده می‌کنند.
- [۶] ــــــ و [۷] ــــــ در سال اول رشد رویشی دارند و مواد حاصل از فتوسنتز در [۸] ــــــ آن‌ها ذخیره می‌شود. در سال دوم ساقه گل دهنده ایجاد می‌شود و مواد ذخیره شده در ریشه برای تشکیل گل و دانه مصرف می‌شوند.
- همه گیاهان دو ساله نیز مانند گیاهان یک ساله، [۹] ــــــ هستند.

- هم گیاهان یک‌ساله و هم گیاهان دو ساله تنها ۱۰ رشد رویشی دارند. در گیاهان یک‌ساله تولید گل در انتهای همان دوره انجام می‌شود ولی در گیاهان دو ساله تولید گل در سال بعد و با استفاده از ذخایر غذایی تولید شده در دوره اول انجام می‌شود.
- گیاهان چند ساله
  - ـ این گیاهان سال‌ها به رشد رویشی خود ادامه می‌دهند.
  - ـ بعضی از آن‌ها می‌توانند هر ساله گل، دانه و میوه تولید کنند.
  - ـ ۱۱ درخت‌ها و درختچه‌ها و بعضی از گیاهان علفی مانند ۱۲ چند ساله‌اند.

KEY WORDS

۱. سرلادپسین	۲. بیشتر	۳. گندم
۴. خیار	۵. همه	۶. شلغم
۷. چغندر	۸. ریشه	۹. علفی
۱۰. یک دوره	۱۱. همه	۱۲. زنبق

NOTE

PICTURE 277

به سوی نور ...

MINI BOX

- ساقه به سمت نور و ریشه به سمت زمین رشد می‌کند.
- یاخته‌ها به ۲ روش باعث بزرگ شدن جاندار می‌شوند:

۱- تقسیم می‌شوند (میتوز) و ___۱___ افزایش می‌یابد.

۲- خود یاخته‌ها به‌طور ___۲___ ، بزرگ می‌شوند.

- رشد یعنی ایجاد یا بزرگ شدن ساختارهایی که از قبل وجود ___۳___ .
- نمو یعنی ___۴___ از یک مرحله زندگی به مرحله دیگر
- نمو همواره با تشکیل ___۵___ همراه است.
- با تغییر فصل و در نتیجه تغییر دما، طول روز و تغییر میزان نور، رشد و نمو گیاهان نیز تغییر می‌کند.
- هورمون‌های گیاهی
  - بازدارنده‌های رشد
    - آبسیزیک‌اسید
    - اتیلن
  - محرک‌های رشد
    - اکسین‌ها
    - جیبرلین‌ها
    - سیتوکینین‌ها
- نورگرایی ← رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه در پاسخ به نور ___۶___

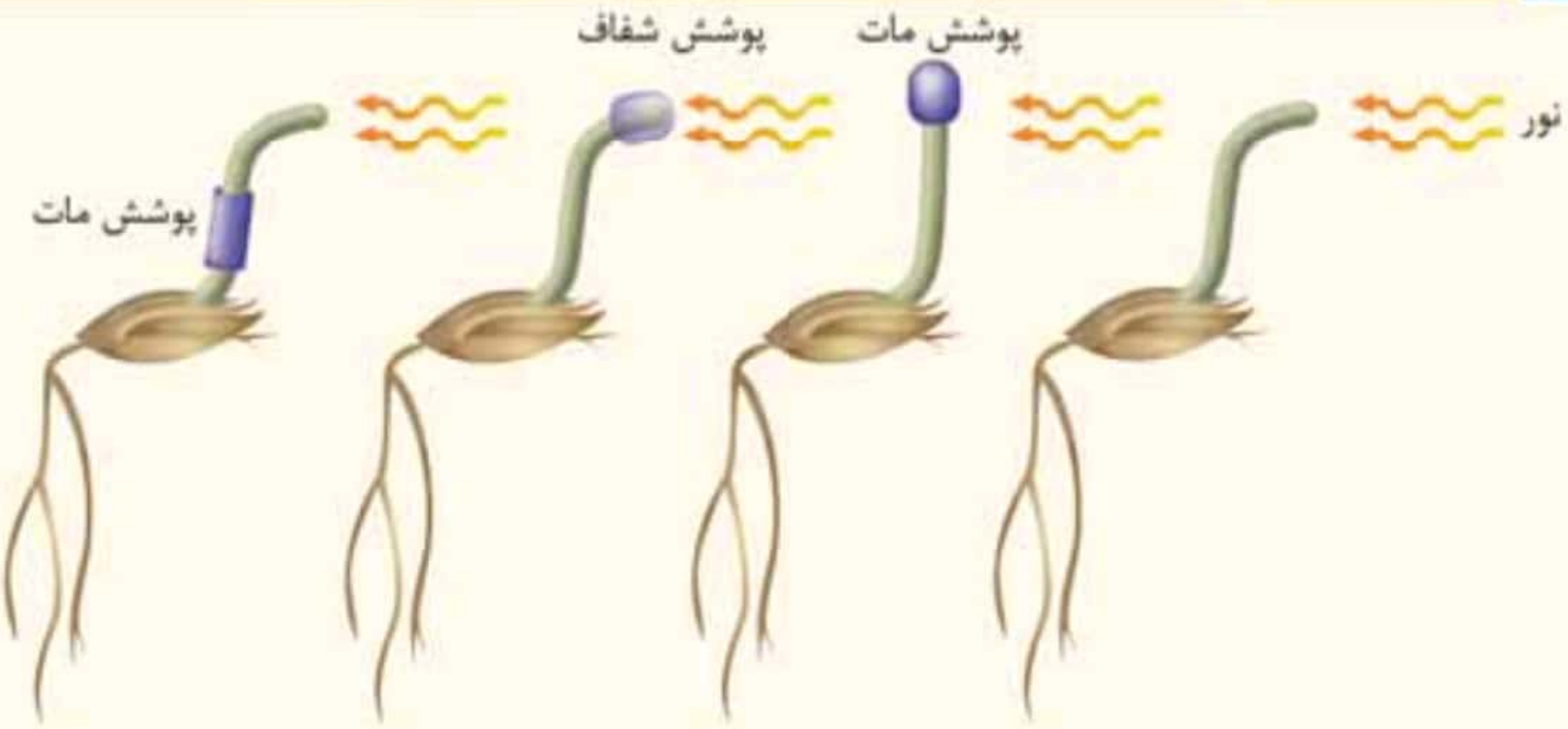
KEY WORDS

۱. تعدادشان	۲. غیرقابل بازگشت	۳. داشته‌اند
۴. عبور	۵. بخش‌های جدید	۶. یک‌جانبه

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 278

آزمایش داروین با دانه رُست چمن



MINI BOX

مراحل آزمایش داروین:

۱- دانه رُست در مقابل نور یک جانبه قرار می‌گیرد ← خم شدن دانه رست به سمت نور

۲- قرار دادن پوشش مات روی نوک دانه رست ← نرسیدن نور به نوک دانه رست ← خم نشدن دانه رست به سمت نور یک‌جانبه

۳- قراردادن پوشش شفاف روی نوک دانه رست ← عبور نور از پوشش شفاف و رسیدن آن به نوک دانه رست ← رشد و خم شدن دانه رست به سمت نور.

۴- پوشاندن قسمتی از میانه ساقه به جای نوک دانه رست با پوشش مات ← رسیدن نور به نوک دانه رست ← رشد و خم شدن دانه رست به سمت نور

نتایج آزمایش داروین:

- دانه رست تنها در صورتی به سمت نور یک جانبه خم می‌شود که ۱ در برابر نور باشد.
- ساقه گیاه به سمت نور یک‌جانبه خم می‌شود.
- عامل خم شدن دانه رست به سمت نور یک جانبه، در نوک دانه رست ساخته می‌شود نه در جای دیگر.

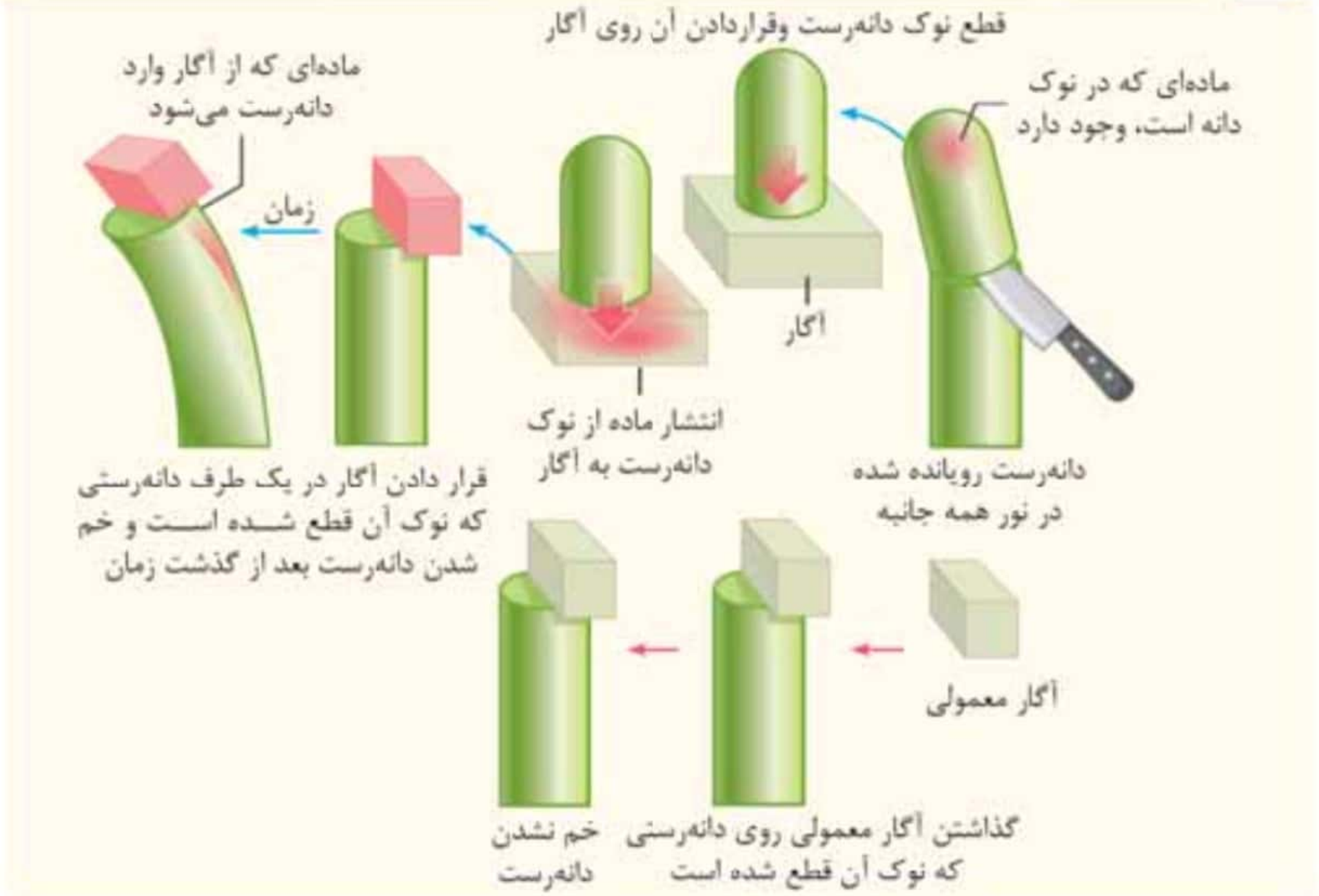
KEY WORDS

۱. نوک آن

NOTE

PICTURE 279

ماده‌ای در نوک دانه رست



MINI BOX

- داروین، اکسین را کشف نکرد!
- بعدها دانشمندان دریافتند که عامل خم شدن دانه رست به سمت نور ماده‌ای است که در نوک آن وجود دارد.

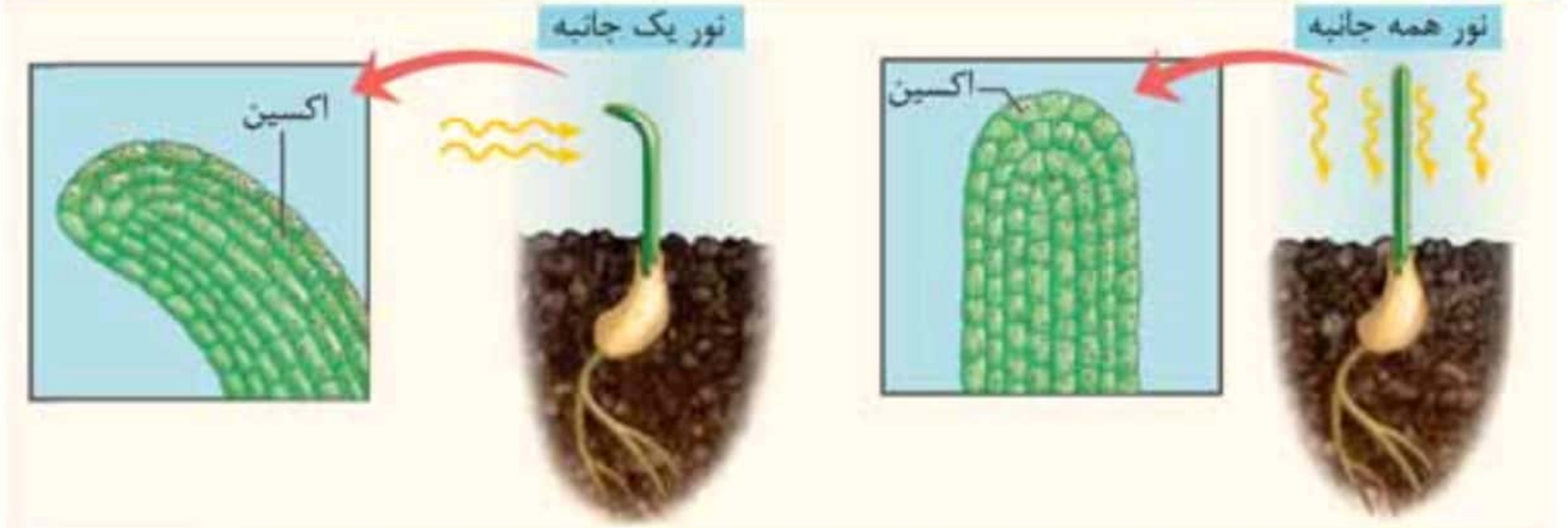
۱ قطع کردن نوک دانه‌رستی که در معرض نور همه جانبه رشد یافته و قرار دادن آن روی آگار ← ۲ انتشار ماده از نوک دانه‌رست به آگار ← ۳ قرار دادن آگار در یک طرف دانه‌رستی که نوک آن قطع شده ← ۴ خم شدن دانه‌رست پس از گذشت زمان

- دانه رست ـــــ [۱] ـــــ سمتی که آگار قرار داده شده، رشد کرده و خم می‌شود.
- قرار دادن آگار معمولی روی دانه رستِ بدون نوک، سبب خم شدن آن ـــــ [۲] ـــــ .
- اگر نوک دانه رست بریده شود، چه درنور یک جانبه چه در نور همه‌جانبه، دانه رست رشد ـــــ [۳] ـــــ چون با بریده شدن نوک دانه رست ماده‌ای که باعث رشد گیاه در پاسخ به نور می‌شود حذف می‌شود.
- نور یک جانبه ← رشد و خم شدن ساقه به سمت نور
- نور همه‌جانبه ← رشد مستقیم ساقه و خم نشدن آن
- اگر در این آزمایش، آگار حاوی ماده را در وسط ساقه قرار دهیم، ساقه به صورت ـــــ [۴] ـــــ رشد می‌کند.

KEY WORDS

۱. مخالف ۲. نمی‌شود ۳. نمی‌کند ۴. مستقیم

PICTURE 280 اکسین



MINI BOX

- ۱ ــــــ یاخته‌های دو طرف دانه رست ← خم شدن دانه رست.
- رشد طولی یاخته‌های در سمت سایه ۲ ــــــ از یاخته‌هایی است که در سمت رو به نور قرار دارند.
- نور یک جانبه باعث جابه‌جایی ۳ ــــــ از سمت مقابل نور به سمت سایه می‌شود ← تجمع اکسین در سمت سایه ← رشد طولی یاخته‌ها در سمت سایه بیشتر از سمت رو به نور می‌شود ← خم شدن دانه رست به سمت نور
- اکسین یعنی رشد کردن
- اگر گیاه در معرض نور همه‌جانبه باشد، قسمت سایه وجود ندارد که اکسین در آن‌جا تجمع یابد و این ماده به‌طور یکسان پخش می‌شود، در نتیجه یاخته‌های هر دو سمت ساقه به یک اندازه رشد طولی می‌کنند.

KEY WORDS

۱. اختلاف اندازه ۲. بیشتر ۳. اکسین

NOTE

PICTURE 281

تأثیر اکسین بر ایجاد ریشه

MINI BOX

- اکسین‌ها
  - باعث [۱] و [۲] می‌شوند.
  - تحریک [۳] یاخته‌های ساقه
  - تحریک ریشه‌زایی ← کاربرد در تکثیر [۴] گیاهان با استفاده از [۵]
  - تشکیل میوه‌های [۶]
  - [۷] کردن میوه‌ها
  - [۸] از کال در فن کشت بافت
  - ساختن سموم کشاورزی
- بدون وجود اکسین در گیاه [۹] ایجاد نمی‌شود.
- عامل نارنجی گیاهان [۱۰] را از بین می‌برد.

(عامل نارنجی: مخلوطی از اکسین‌ها)

- سموم کشاورزی گیاه گندم (تک‌لپه‌ای) را از بین نمی‌برند بلکه گیاهان خودرویی که دولپه‌ای هستند را از بین می‌برند.
- هورمون‌های محرک رشد براساس محل و مقدار اثر ممکن است نقش بازدارندگی نیز داشته باشند مثل اثر چیرگی رأسی

KEY WORDS

۱. نورگرایی ۲. چیرگی رأسی ۳. رشد طولی ۴. رویشی
۵. قلمه ۶. بدون‌دانه ۷. درشت ۸. ایجاد ریشه
۹. ریشه ۱۰. دولپه‌ای

PICTURE 282 جوانه رأسی قلدر

MINI BOX

- سیتوکینین‌ها (هورمون جوانی)
  - تحریک ۱ ایجاد یاخته‌های جدید ← به تأخیر انداختن پیر شدن اندام‌های هوایی گیاه
  - هورمون ۲ ایجاد ساقه از کال در فن کشت بافت
  - پر شاخه و برگ شدن گیاه

رمزگذاری: سیتوکینین ← تحریک ساقه‌زایی

- سیتوکینین‌ها یک اثر ۳ با اکسین‌ها دارند.
- اثر چیرگی رأسی:

تولید اکسین در جوانه‌های انتهایی ← رفتن اکسین به سمت جوانه‌های جانبی ← ورود اکسین به جوانه جانبی

مهار رشد آن در نتیجه جلوگیری از پرشاخ و برگ شدن گیاه ← افزایش نسبت اکسین به سیتوکینین در جوانه جانبی ← کاهش مقدار سیتوکینین در جوانه جانبی

- اگر بعد از قطع جوانه رأسی، در محل برش، ۴ قرار دهیم جوانه‌های جانبی رشد نمی‌کنند ← نتیجه اکسین از جوانه رأسی به جوانه‌های جانبی می‌رود و مانع از رشد آن‌ها می‌شود.
- جوانه‌های انتهایی از طریق تولید ۵ باعث رشد طولی گیاه می‌شوند.
- نبود جوانه انتهایی ← نبود اکسین ← تجمع سیتوکینین در جوانه‌های جانبی ← پر شاخ و برگ شدن گیاه
- عامل چیرگی رأسی ← اکسین
- اثر چیرگی رأسی اکسین‌ها مثالی از اثر بازدارندگی رشد هورمون‌های محرک است.

KEY WORDS

۱. تقسیم یاخته‌ای
۲. ساقه‌زایی
۳. متقابل
۴. اکسین
۵. اکسین

PICTURE 283 رقابت اکسین و سیتوکینین

MINI BOX

- اکسین ← ریشه‌زایی
- سیتوکینین ← ساقه‌زایی
- ساقه‌زایی: اکسین کم / سیتوکینین زیاد
- ریشه‌زایی: اکسین زیاد / سیتوکینین کم
- گیاه ریشه‌دار، ساقه‌دار با شاخه و برگ کم: اکسین زیاد / سیتوکینین زیاد

NOTE

PICTURE 284

اثر جیبرلین بر گیاهان

MINI BOX

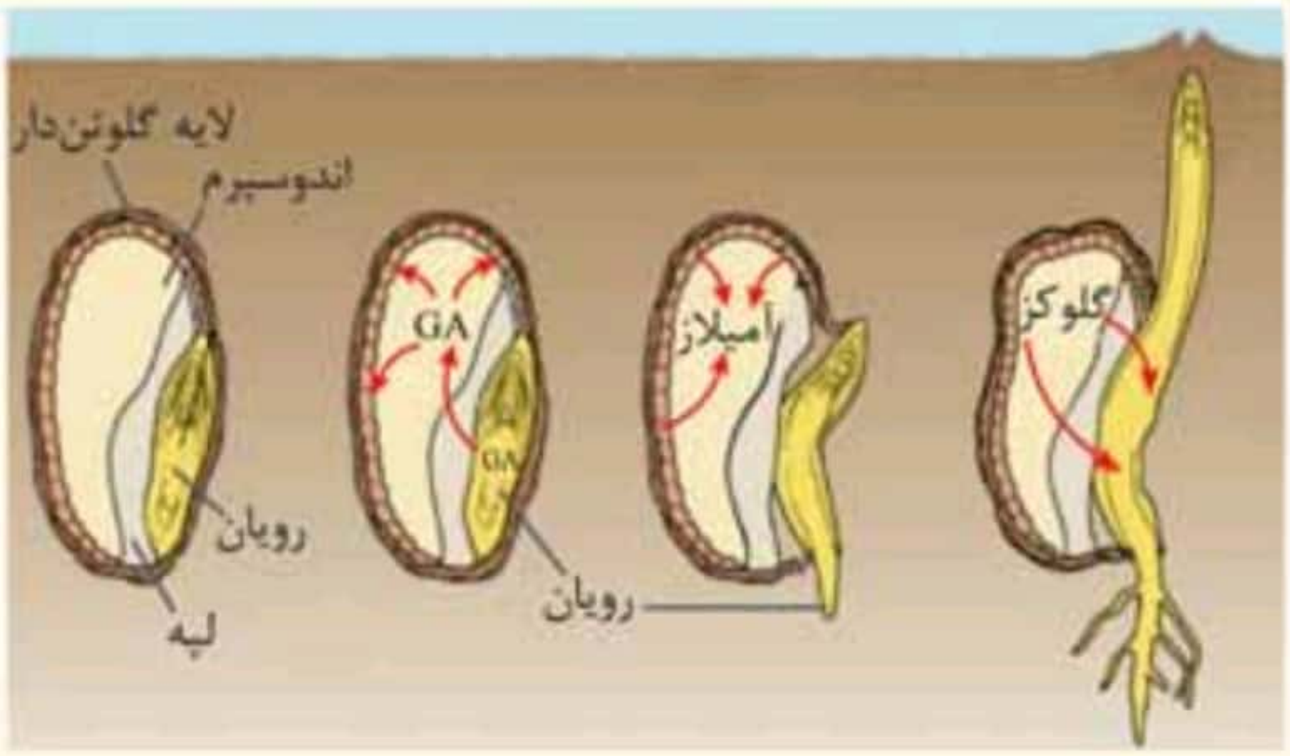
- جیبرلین‌ها
  - افزایش ← (۱) از طریق تحریک رشد طولی یاخته و افزایش تقسیم یاخته‌های ساقه (میتوز)
  - رشد و درشت شدن میوه
  - رویش دانه‌ها
  - تولید میوه‌های بدون دانه
  - رویش بذر غلات
  - نقش در ریشه‌زایی
- آلودگی دانه زُست‌ها به ← (۲) رشد سریع دانه زُست‌ها

KEY WORDS

۱. طول ساقه ۲. قارچ جیبرلا

NOTE

PICTURE 285 نقش جیبرلین‌ها در تجزیه ذخایر رویان غلات



MINI BOX

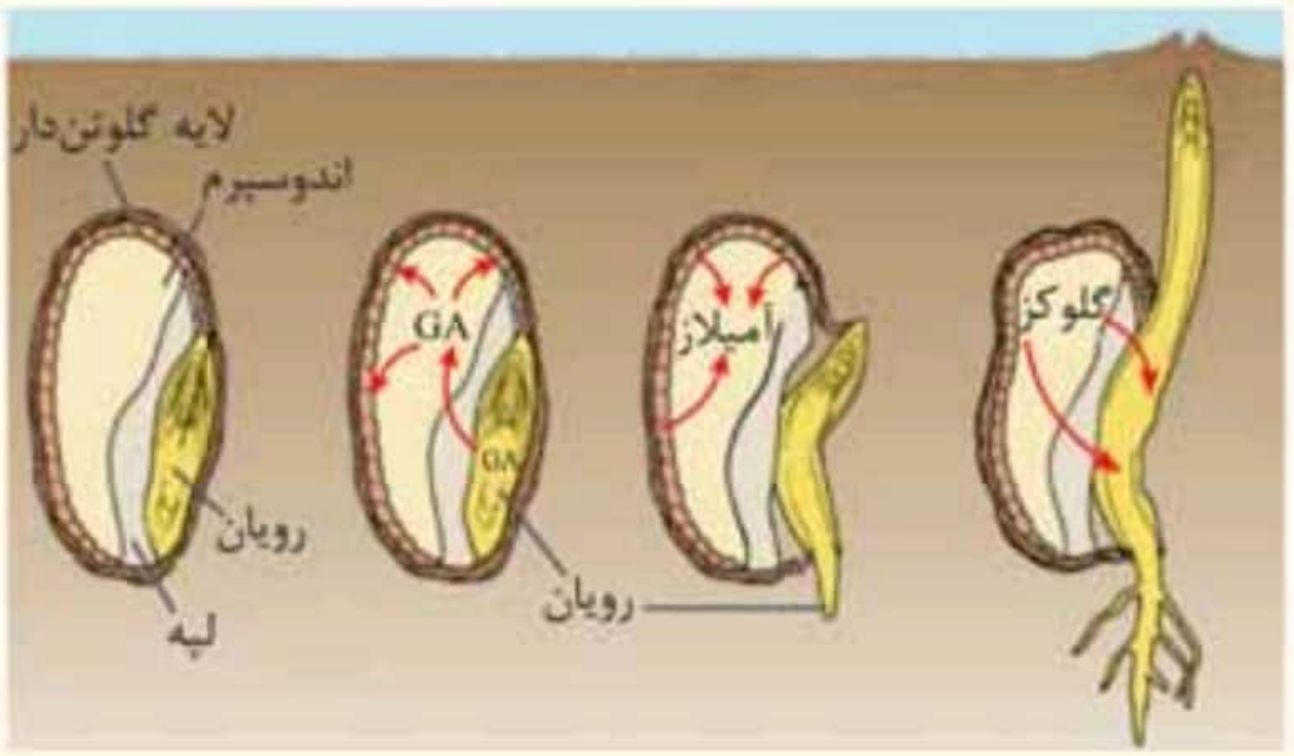
رویان غلات در هنگام رویش دانه مقدار فراوانی [۱] می‌سازد.

جیبرلین ← اثر بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم ← تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه ← تجزیهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم توسط آنزیم‌های گوارشی ← فراهم شدن مواد غذایی مورد نیاز برای رشد رویان

مثال: نشاسته ←(آمیلاز) گلوکز

- در دانه غلات [۲] جذب لپه‌ها نمی‌شود و به عنوان منبع غذایی رویان در دانه باقی می‌ماند.
- خارجی‌ترین لایه آندوسپرم در دانه غلات [۳] است.
- لایه گلوتن‌دار تمام سطح دانه را نمی‌پوشاند و روی رویان قرار ندارد.
- گلوتن نوعی پروتئین است که در بذر گندم وجود دارد و درون واکوئل یاخته‌های گیاهی ذخیره می‌شود. گلوتن مانند نشاسته و سایر ذخایر غذایی آندوسپرم طی رشد دانه مورد استفاده رویان قرار می‌گیرد.
- سیتوکینین‌ها ← تحریک تقسیم یاخته‌ای (میتوز) ← افزایش طول ساقه
  - اکسین‌ها ← افزایش رشد طولی یاخته‌ها
  - جیبرلین‌ها ← تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن
- اکسین‌ها، جیبرلین‌ها ← ریشه‌زایی / درشت کردن میوه‌ها و تشکیل میوه‌های بدون دانه
- اکسین‌ها ← چیرگی رأسی ← مانع رشد جوانه‌های جانبی
- سیتوکینین‌ها ← رشد جوانه‌های جانبی
- لایه گلوتن‌دار از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

نکته مهم: در بیماری [۴] بر اثر پروتئین گلوتن، یاخته‌های [۵] تخریب می‌شوند.



MINI BOX

رویان غلات در هنگام رویش دانه مقدار فراوانی [۱] ـــــــ می‌سازد.

جیبرلین ← اثر بر خارجی‌ترین لایه آندوسپرم ← تولید و رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه ← تجزیهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها و ذخایر آندوسپرم توسط آنزیم‌های گوارشی ← فراهم شدن مواد غذایی مورد نیاز برای رشد رویان

مثال: نشاسته ←(آمیلاز) گلوکز

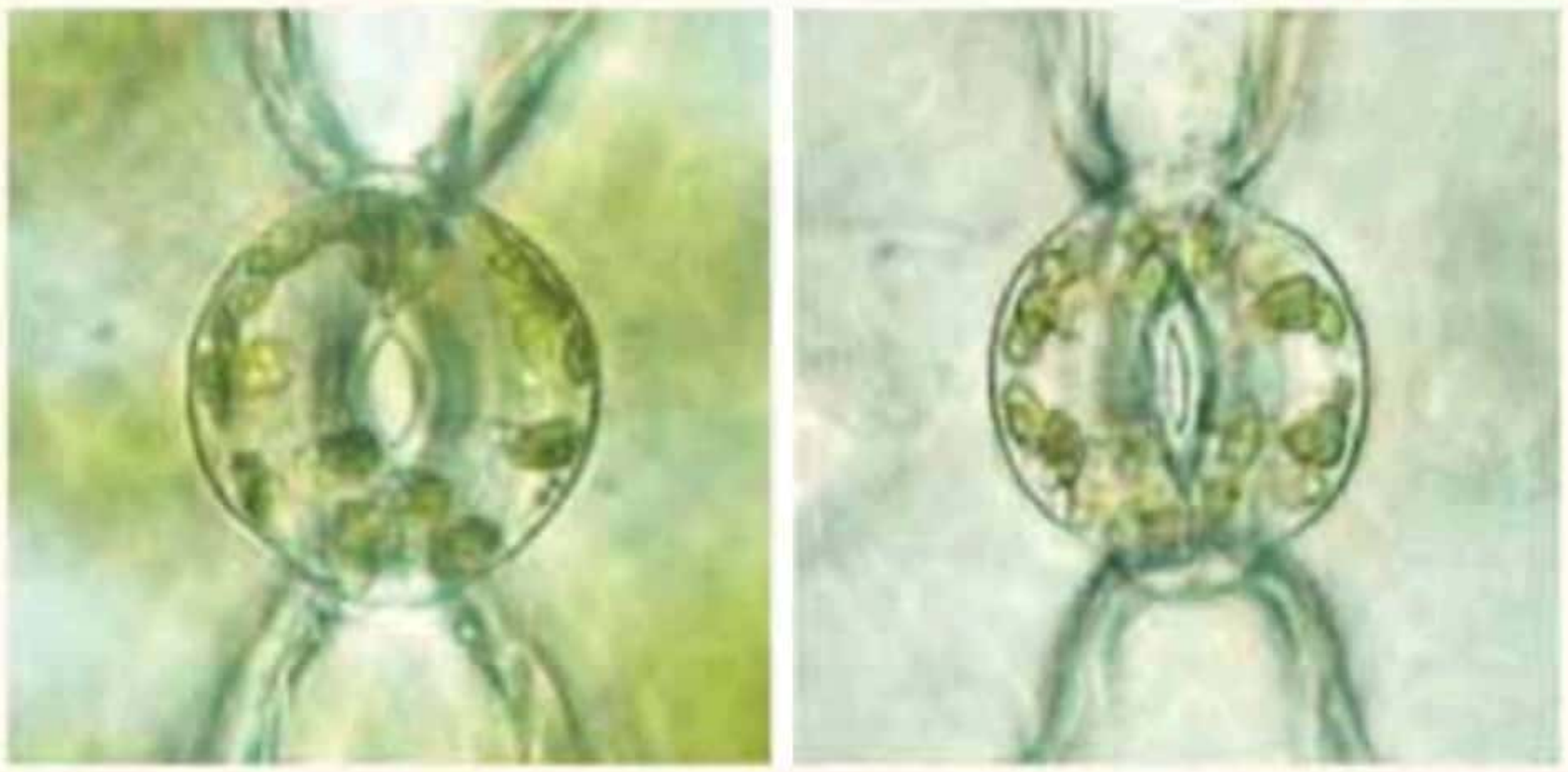
- در دانه غلات [۲] ـــــــ جذب لپه‌ها نمی‌شود و به عنوان منبع غذایی رویان در دانه باقی می‌ماند.
- خارجی‌ترین لایه آندوسپرم در دانه غلات [۳] ـــــــ است.
- لایه گلوتن‌دار تمام سطح دانه را نمی‌پوشاند و روی رویان قرار ندارد.
- گلوتن نوعی پروتئین است که در بذر گندم وجود دارد و درون واکوئل یاخته‌های گیاهی ذخیره می‌شود. گلوتن مانند نشاسته و سایر ذخایر غذایی آندوسپرم طی رشد دانه مورد استفاده رویان قرار می‌گیرد.
- اکسین‌ها ← افزایش رشد طولی یاخته‌ها
  سیتوکینین‌ها ← تحریک تقسیم یاخته‌ای (میتوز)
  جیبرلین‌ها ← تحریک رشد طولی یاخته و تقسیم آن
  ← افزایش طول ساقه
- اکسین‌ها، جیبرلین‌ها ← ریشه‌زایی / درشت کردن میوه‌ها و تشکیل میوه‌های بدون دانه
- اکسین‌ها ← چیرگی رأسی ← مانع رشد جوانه‌های جانبی
  سیتوکینین‌ها ← رشد جوانه‌های جانبی
- لایه گلوتن‌دار از یک لایه یاخته تشکیل شده است.

نکته مهم: در بیماری [۴] ـــــــ بر اثر پروتئین گلوتن، یاخته‌های [۵] ـــــــ تخریب می‌شوند.

KEY WORDS

۱. جیبرلین ۲. آندوسپرم ۳. لایه گلوتن‌دار
۴. سلیاک ۵. روده

PICTURE 286 حفظ آب گیاه با بسته‌شدن روزنه‌ها



MINI BOX

- آبسیزیک‌اسید
  - بستن روزنه‌های هوایی گیاه ← کاهش ___۱___ در شرایط خشکی ← حفظ آب در گیاه
  - مانع رویش دانه و رشد جوانه‌ها در شرایط نامساعد می‌شود.
  - به‌طور کلی رشد گیاهان را در پاسخ به شرایط نامناسب ___۲___ می‌دهد.
- هورمون آبسیزیک اسید باعث ___۳___ روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود و به این وسیله تعرق (خروج آب به شکل بخار) از گیاه را کاهش می‌دهد اما این هورمون بر روی روزنه‌های آبی اثری ندارد و نمی‌تواند فرآیند ___۴___ را کاهش دهد.

KEY WORDS

۱. تعرق ۲. کاهش ۳. بسته شدن ۴. تعریق

NOTE

PICTURE 287

بوی اتیلن میاد

MINI BOX

- اتیلن
  - ـ تسریع رسیدگی میوه‌ها
  - ـ اثر چیرگی رأسی
  - ـ ریزش میوه و برگ گیاه
  - ـ افزایش مقاومت گیاه در شرایط تنش‌زا مثل بیماری، آسیب دیدن و...
- اتیلن توسط میوه‌های رسیده، بافت‌های آسیب دیده و جوانه‌های جانبی تولید می‌شود.
- اتیلن گازی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود.

اکسین جوانه رأسی ← تحریک تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی ← با افزایش اتیلن در جوانه‌های جانبی رشد آنها متوقف می‌شود

- اکسین: تحریک تولید [۱] و توقف تولید [۲] در جوانه جانبی ← اعمال اثرچیرگی رأسی
- در جوانه‌های جانبی اکسین‌ها و سیتوکینین‌ها اثر [۳] دارند.
  - اکسین‌ها ← مانع رشد جوانه‌های جانبی
  - سیتوکینین‌ها ← تحریک رشد جوانه‌های جانبی

KEY WORDS

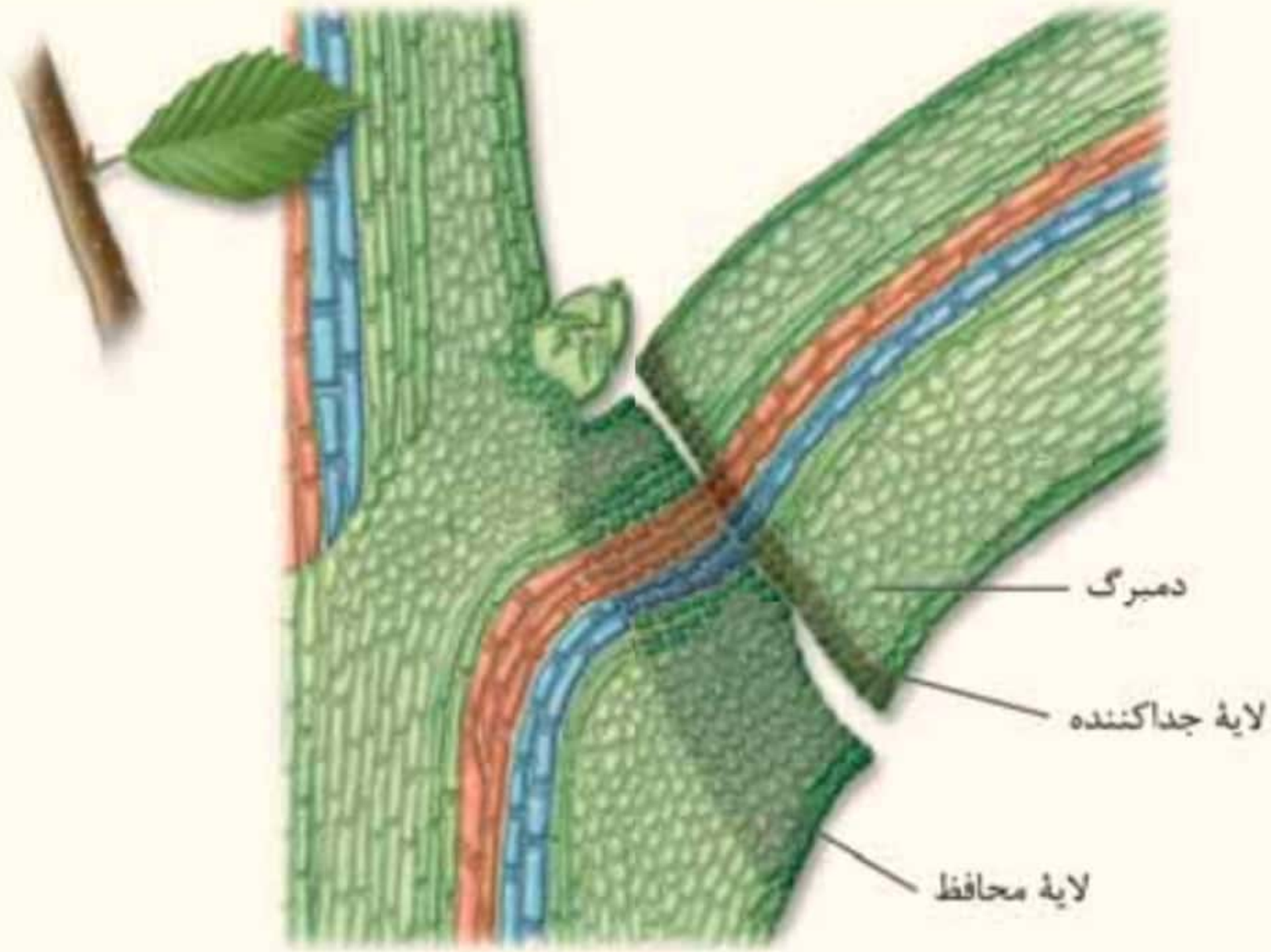
۱. اتیلن ۲. سیتوکینین ۳. متقابل

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 288

ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده



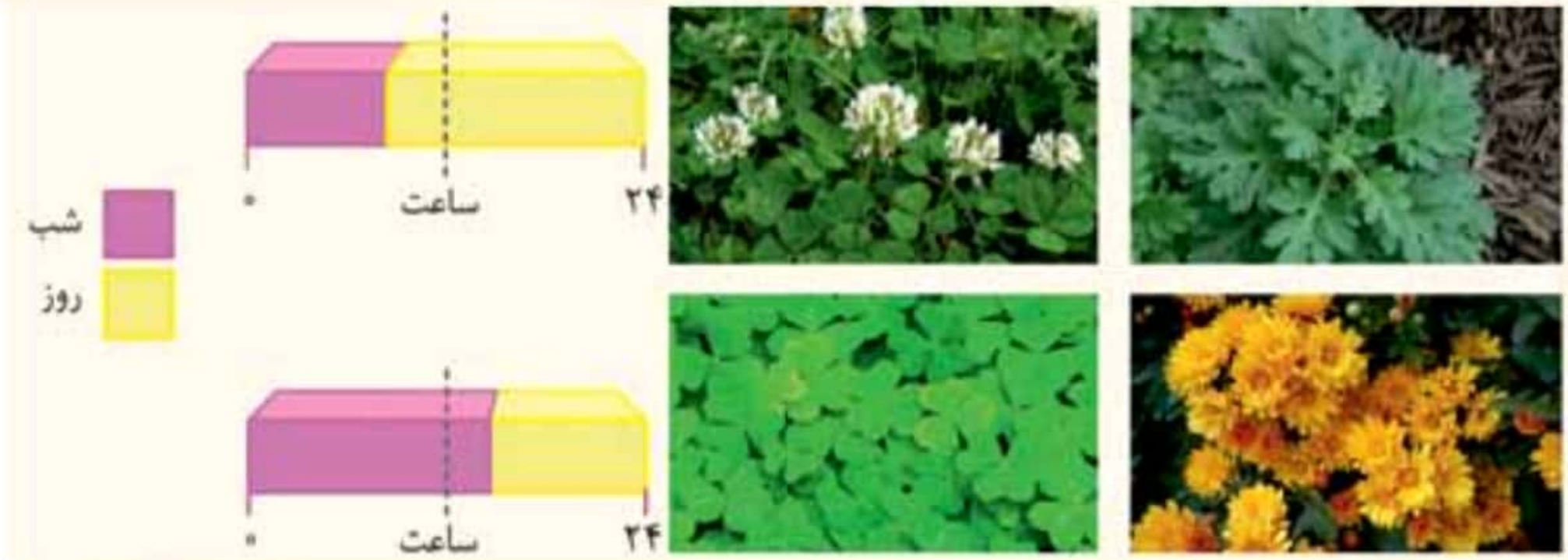
MINI BOX

- برگ هنگامی می‌ریزد که ارتباط آن با شاخه قطع شده باشد.
- [۱] ــــــــ در ریزش برگ‌ها و میوه‌ها نقش دارد.
- برگ‌ها از محل ــــــــ [۲] ــــــــ به ساقه یا شاخه متصل هستند.

فرا رسیدن زمان ریزش برگ‌ها و میوه‌ها ← افزایش میزان تولید اتیلن نسبت به اکسین در گیاه ← تشکیل لایه جدا کننده در قاعده دمبرگ ↓ تولید آنزیم‌های جداکننده دیواره یاخته‌ای توسط برگ ← تجزیه دیواره یاخته‌ای و از بین رفتن اتصالات بین یاخته‌های قاعده دمبرگ و یاخته‌های خارجی ساقه یا شاخه ← جدا شدن برگ

- بعداز ریزش برگ ← چوب‌پنبه‌ای شدن یاخته‌هایی از شاخه که در محل اتصال به دمبرگ قرار دارند ← ایجاد لایه محافظتی در برابر محیط بیرون
- چوب پنبه‌ای که در دیواره یاخته‌ای گیاهان تولید می‌شود از ترکیبات [۳] ــــــــ است.
- برگ در پاسخ به افزایش نسبت اتیلن به اکسین، آنزیم‌های تجزیه کننده دیواره را تولید می‌کند.

PICTURE 289 گیاهان روز بلند و روز کوتاه



MINI BOX

- نقش‌های نور
  - فتوسنتز: ساخت مواد آلی از مواد معدنی با استفاده از نور
  - گل‌دهی
  - رشد ساقه

- گیاه هنگامی گل می‌دهد که سرلاد رویشی که در جوانه قرار دارد به سرلاد گل یا ۱ _____ تبدیل شود.
- در نهان‌دانگان معمولاً تبدیل سرلادهای رویشی مستقر در جوانه‌ها به سرلادهای زایشی به شرایط محیطی مانند دما و طول روز و شب وابسته است. گیاهان را براساس نیاز به نور برای گلدهی به ۳ دسته تقسیم می‌کنند:

۱- گیاهان روز بلند (شب کوتاه)

- این گیاهان زمانی گل می‌دهند که طول روز، بلند و طول شب، کوتاه باشد.
- ۲ _____ گیاهی روز بلند است که در تابستان گل می‌دهد. این گیاه برای گل دادن به شب‌های کوتاه نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدّی بیشتر نباشد.

۲- گیاهان روز کوتاه (شب بلند)

- این گیاهان برعکس روز بلندها هستند و زمانی گل می‌دهند که طول روز، کوتاه و طول شب، بلند باشد.
- ۳ _____ گیاهی روز کوتاه است که در پاییز گل می‌دهد. در واقع این گیاه برای گل دادن به شب‌های طولانی نیاز دارد و زمانی گل می‌دهد که طول شب از حدی کم‌تر نباشد.

۳- گیاهان بی‌تفاوت

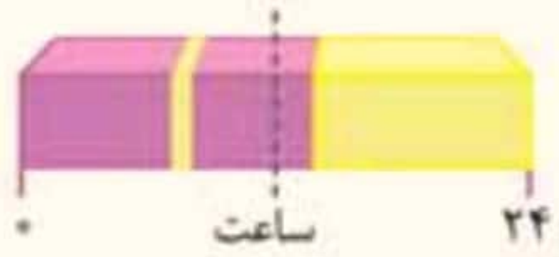
- گل دادن بعضی گیاهان وابسته به طول شب و روز نیست مثل گیاه ۴ _____

KEY WORDS

۱. زایشی ۲. شبدر ۳. داوودی ۴. گوجه‌فرنگی

PICTURE 290

روز کوتاه

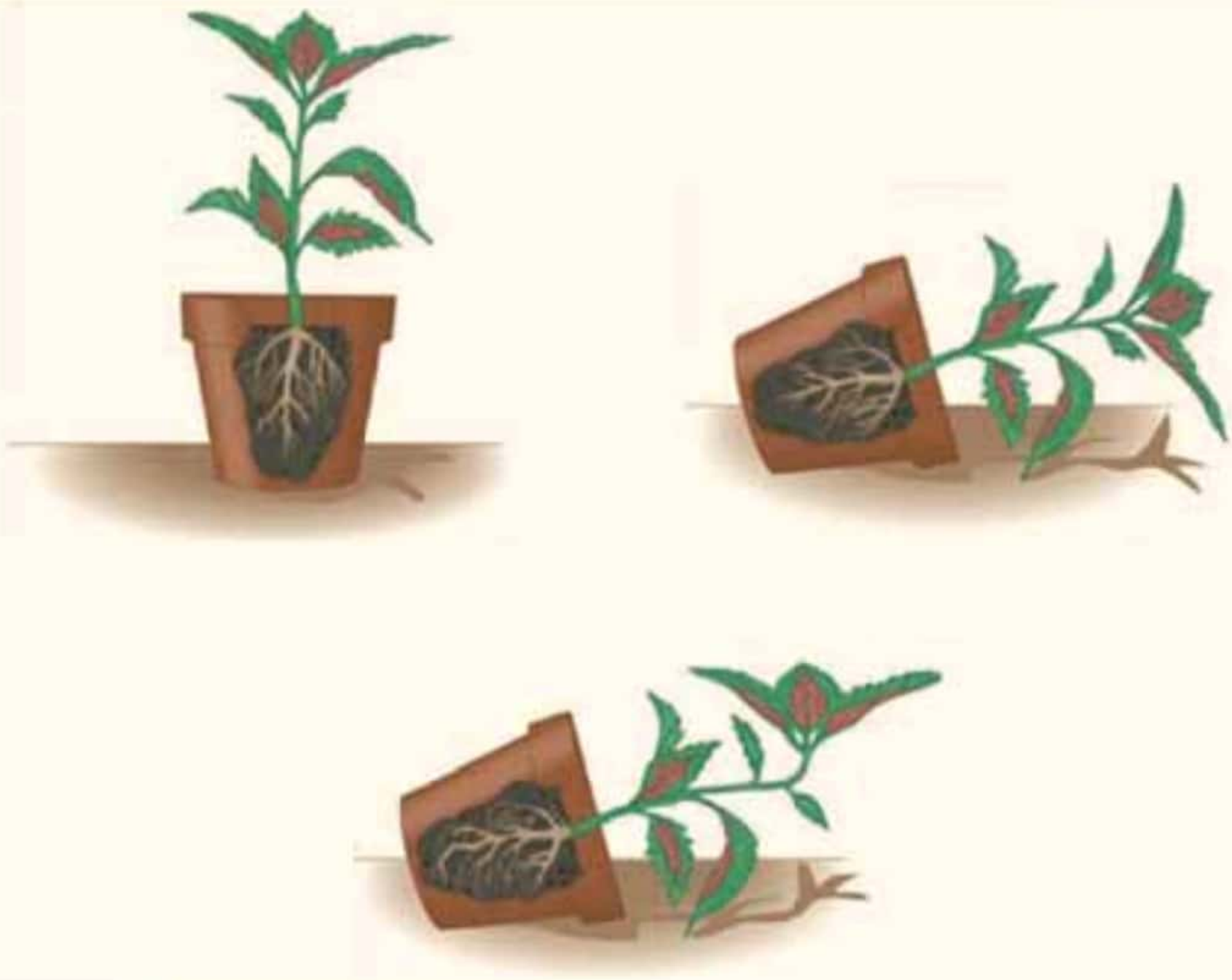


MINI BOX

- وقتی یک گیاه روز کوتاه است یعنی برای گل‌دهی به روزهای کوتاه و شب‌های بلند نیاز دارد. در واقع طول شب نباید از حدی کم‌تر باشد و این گیاه در پاییز که روزها کوتاه‌تر از شب‌ها هستند گل می‌دهد.
- پرورش‌دهندگان گل و گیاه با ایجاد شرایط مصنوعی مثل شکستن شب با یک جرقه نوری می‌توانند روز بلندها را هم مجبور به گل‌دهی کنند.
- وقتی یک گیاه روز کوتاه داریم شکستن شب کار مناسبی نیست چرا که با شکستن شب طول مدت شب کاهش می‌یابد و طول روز به‌طور مصنوعی بیشتر می‌شود بنابراین با بلند شدن روز شرایط برای گل‌دهی گیاه روز کوتاه مناسب نیست و گل نمی‌دهد.
- گیاهان روز کوتاه در پاییز و زمستان که شب‌های طولانی دارند گل می‌دهند.
- گیاهان روز بلند در بهار و تابستان که طول مدت شب کوتاه باشد گل می‌دهند.

NOTE

PICTURE 291 اثرات گرانش زمین



MINI BOX

- وقتی گیاه به صورت عمود بر زمین قرار دارد ساقه برخلاف ___۱___ نیروی گرانش و به طرف بالا و ریشه ___۲___ نیروی گرانش زمین و به طرف پایین رشد می‌کند.
- به رشد جهت‌دار اندام‌های گیاه نسبت به نیروی گرانش زمین، ___۳___ می‌گویند.

نکته: زمین‌گرایی همیشه به طرف زمین نیست! برای مثال ساقه زمین‌گرایی منفی دارد و در خلاف جهت نیروی گرانش زمین رشد می‌کند در حالی‌که ریشه زمین‌گرایی مثبت دارد و در جهت نیروی گرانش زمین رشد می‌کند.

- اگر گیاه به صورت افقی روی زمین قرار گیرد
  - ساقه همچنان در خلاف جهت گرانش زمین رشد می‌کند.
  - ریشه همچنان در جهت گرانش زمین رشد می‌کند.

KEY WORDS

۱. جهت ۲. در جهت ۳. زمین گرایی

NOTE

PICTURE 292

پاسخ به تماس

MINI BOX

پاسخ گیاهان به تماس:

۱- پیچش ساقه مو

- ساقه درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه به دور آن می‌پیچد.
- پیچش به علت [۱] _____ رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود در واقع زمانی که ساقه با درخت یا پایه تماس دارد یاخته‌های سطحی ساقه که به درخت یا پایه تکیه داده و با آن تماس دارند کم‌تر از یاخته‌های سطح دیگر ساقه که دور از تکیه‌گاه است رشد طولی می‌کنند و یعنی یاخته‌های سطح دور از تکیه‌گاه رشد طولی بیشتری انجام داده و بزرگ‌تر می‌شوند بنابراین این اختلاف اندازه باعث می‌شود سطح دور از تکیه‌گاه ساقه به روی تکیه‌گاه خم شود و دور تکیه‌گاه بپیچد.

۲- روی هم تا شدن برگچه‌های گیاه حساس

- ضربه زدن به برگ گیاه حساس باعث تا شدن برگ می‌شود.

این پاسخ به دلیل [۲] _____ در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در [۳] _____ قرار دارند.

فشارتورژسانس: فشاری که به‌دلیل افزایش آب درون واکوئول، به دیواره یاخته‌ای گیاه وارد شده و باعث متورم شدن آن می‌شود.

۳- بسته شدن برگ گیاه گوشت‌خوار با برخورد حشره

کرک‌های روی برگ تله مانند گیاه گوشت‌خوار ← برخورد حشره به کرک‌ها ← تحریک کرک‌ها ← به راه افتادن پیام ← بسته شدن برگ ← به دام افتادن حشره

- گیاهان گوشت‌خوار [۴] _____ هستند. این گیاهان در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر بعضی مواد مانند [۵] _____ فقیر هستند و خوردن گوشت برای تأمین این کمبود است.

KEY WORDS

MINI BOX

پاسخ گیاهان به تماس:

۱- پیچش ساقه مو

- ساقه درخت مو در تماس با درختی دیگر و یا پایه به دور آن می‌پیچد.
- پیچش به علت ___۱___ رشد ساقه در بخش قرار گرفته روی تکیه‌گاه و سمت مقابل آن ایجاد می‌شود در واقع زمانی که ساقه با درخت یا پایه تماس دارد یاخته‌های سطحی ساقه که به درخت یا پایه تکیه داده و با آن تماس دارند کم‌تر از یاخته‌های سطح دیگر ساقه که دور از تکیه‌گاه است رشد طولی می‌کنند و یعنی یاخته‌های سطح دور از تکیه‌گاه رشد طولی بیشتری انجام داده و بزرگ‌تر می‌شوند بنابراین این اختلاف اندازه باعث می‌شود سطح دور از تکیه‌گاه ساقه به روی تکیه‌گاه خم شود و دور تکیه‌گاه بپیچد.

۲- روی هم تا شدن برگچه‌های گیاه حساس

- ضربه زدن به برگ گیاه حساس باعث تا شدن برگ می‌شود.
- این پاسخ به دلیل ___۲___ در یاخته‌هایی رخ می‌دهد که در ___۳___ قرار دارند.

فشار تورژسانس: فشاری که به دلیل افزایش آب درون واکوئول، به دیواره یاخته‌ای گیاه وارد شده و باعث متورم شدن آن می‌شود.

۳- بسته شدن برگ گیاه گوشت‌خوار با برخورد حشره

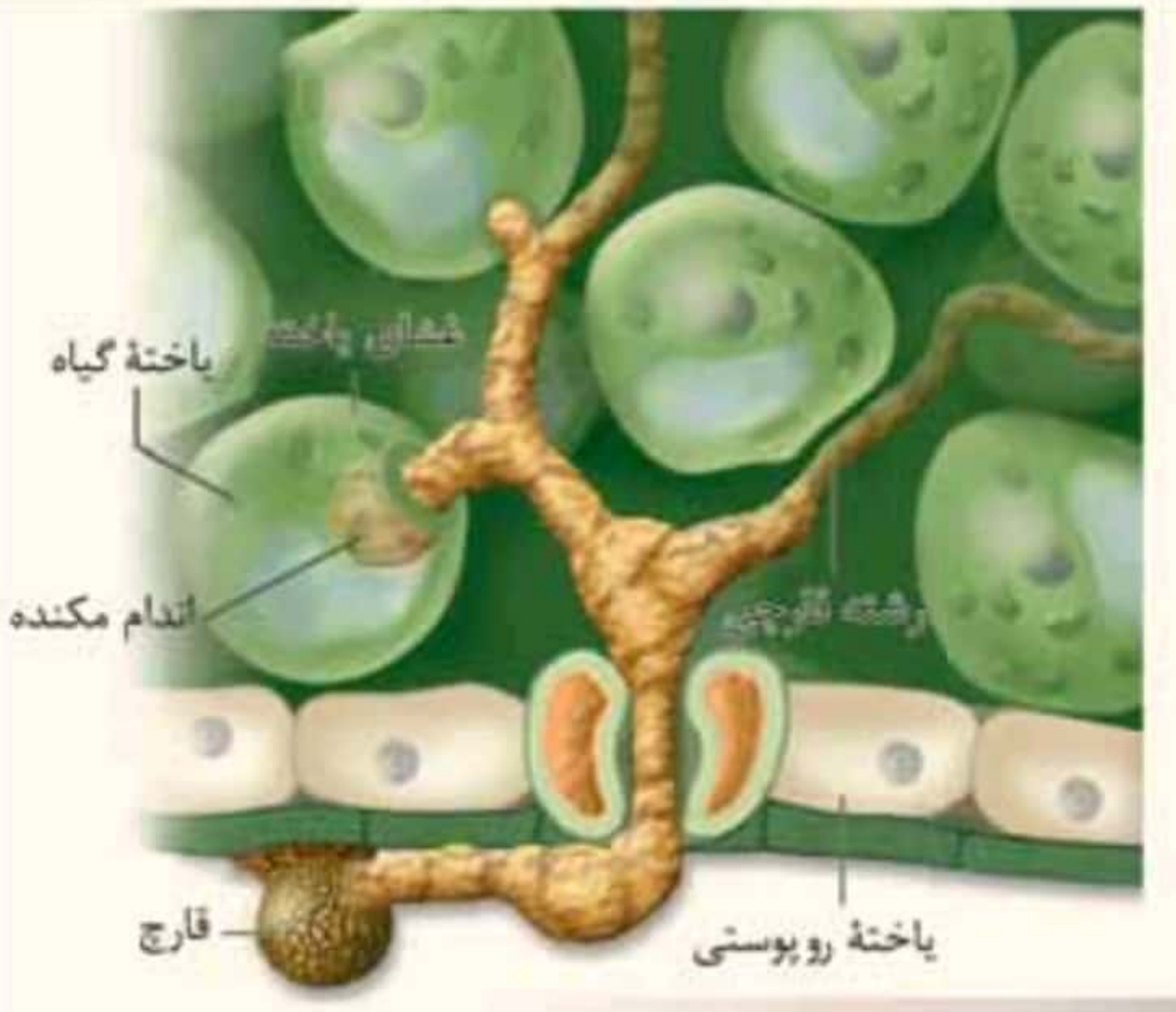
- گیاهان گوشت‌خوار ___۴___ هستند. این گیاهان در مناطقی زندگی می‌کنند که از نظر بعضی مواد مانند ___۵___ فقیر هستند و خوردن گوشت برای تأمین این کمبود است.

KEY WORDS

۱. تفاوت
۲. تغییر فشار تورژسانس
۳. قاعده برگ
۴. فتوسنتز کننده
۵. نیتروژن

PICTURE 293

دفاع



MINI BOX

پاسخ‌های دفاعی گیاهان:

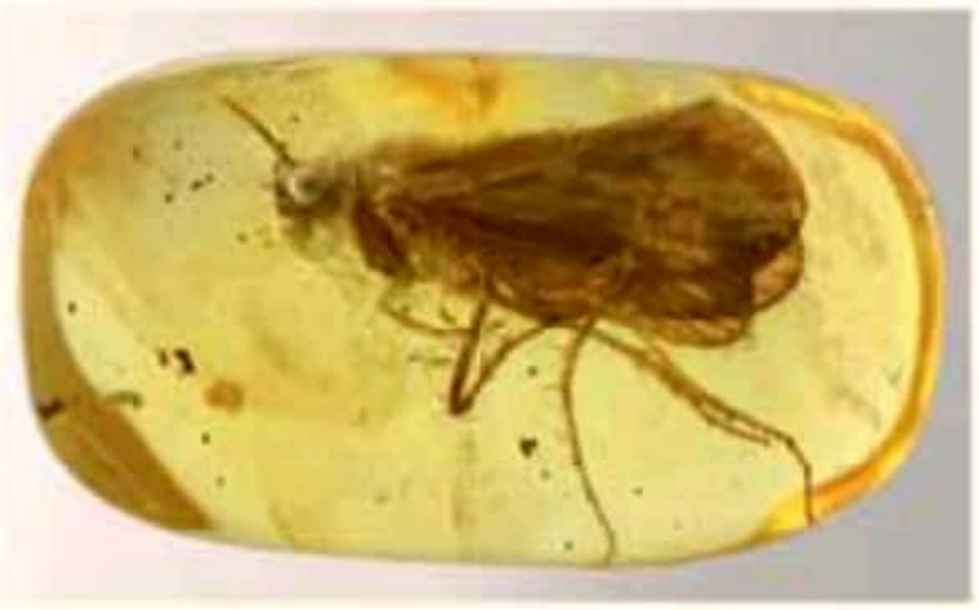
۱- جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا

مکانیسم‌هایی که گیاه از طریق آن‌ها باعث جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا و جانوران گیاه‌خوار می‌شود:

۱- وجود روپوست

- [۱] ــــــــ خارجی‌ترین سامانه بافتی در بخش‌های جوان گیاه است.
- سامانه بافت پوششی در ساقه، برگ و ریشه‌های جوان گیاه، روپوست نام دارد.
- روپوست معمولاً از [۲] ــــــــ یاخته تشکیل شده است.
- در اندام‌های هوایی گیاه (برگ‌ها و ساقه‌های جوان) یاخته‌های سازنده روپوست ترکیبات لیپید مانندی به نام [۳] ــــــــ می‌سازند که این مواد یک لایه در سطح روپوست می سازند که [۴] ــــــــ نام دارد.
- یوستک از جنس [۵] ــــــــ است و سطح خارجی روپوستِ برگ‌ها و ساقه‌های جوان را می‌پوشاند.

حفظ گیاه در برابر سرما



MINI BOX

پاسخ‌های دفاعی گیاهان:

۱- جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا

مکانیسم‌هایی که گیاه از طریق آن‌ها باعث جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا و جانوران گیاه‌خوار می‌شود:

۱- وجود روپوست

- ..... [۱] ..... خارجی‌ترین سامانه بافتی در بخش‌های جوان گیاه است.
- سامانه بافت پوششی در ساقه، برگ و ریشه‌های جوان گیاه، روپوست نام دارد.
- روپوست معمولاً از ..... [۲] ..... یاخته تشکیل شده است.
- در اندام‌های هوایی گیاه (برگ‌ها و ساقه‌های جوان) یاخته‌های سازنده روپوست ترکیبات لیپید مانندی به نام ..... [۳] ..... می‌سازند که این مواد یک لایه در سطح روپوست می سازند که ..... [۴] ..... نام دارد.
- پوستک از جنس ..... [۵] ..... است و سطح خارجی روپوستِ برگ‌ها و ساقه‌های جوان را می‌پوشاند.
- وظایف پوستک:
  - حفظ گیاه در برابر سرما
  - کاهش تبخیر آب از اندام‌های هوایی گیاه
  - جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا
  - جلوگیری از نفوذ آب (به دلیل جنس لیپیدی)

۲- وجود کرک

- در اندام‌های هوایی گیاه (برگ و ساقه) از تمایز یاخته‌های روپوستی گیاه، یاخته‌های نگهبان روزنه، یاخته‌های ترشحی و کرک به وجود می‌آید.
- حشره‌های کوچک نمی‌توانند به راحتی روی برگ‌های کرک‌دار حرکت کنند بنابراین کرک در دفاع از گیاهان نقش دارد.
- کرک باعث ۶ _____ تبخیر آب از سطح برگ می‌شود.

۳- وجود خار

- خارها گیاهان را از خورده شدن توسط گیاه‌خواران حفظ می‌کنند.

۴- ترشح مواد چسبناک

- مواد چسبناک در سطح گیاه به حشره می‌چسبند و حرکت حشره را دشوار می‌کنند.

۵- ترشح ترکیبات در پاسخ به زخم

- بعضی گیاهان در پاسخ به زخم ترکیباتی ترشح می‌کنند که در محافظت از آن‌ها نقش دارند. گاهی حجم این ترکیبات به قدری زیاد است که حشره در آن به دام می‌افتد و با سخت شدن این ترکیبات سنگواره‌هایی ایجاد می‌شود که به آن‌ها سنگواره‌های گیاهی گفته می‌شود.
- دیواره یاخته‌ای ← ساختاری مرده
  +
  پروتوپلاست (غشا + سیتوپلاسم) ← ساختاری زنده
  } یاختهٔ گیاهی
- رسوب ۷ _____ یا ۸ _____ در دیواره به سخت شدن آن و در نتیجه به افزایش توان این سد فیزیکی کمک می‌کند. لیگنین روی ۹ _____ رسوب می‌کند.
- چوب پنبه‌ای شدن در اندام‌های مسن گیاهان، باعث حفظ آب می‌شود و همچنین مانعی در برابر عوامل آسیب‌رسان است.
- بعضی از میکروب‌ها از دیواره یاخته‌ای هم عبور می‌کنند و به یاخته آسیب می‌زنند.
- انتهای رشته‌های قارچی در درون ۱۰ _____ یاخته گیاهی، ۱۱ _____ را به وجود می‌آورند و محتویات یاخته را می‌مکند.

۲- دفاع شیمیایی

۱- ترکیبات سیانیددار

- سیانید ماده‌ای سمی است که ۱۲ _____ را متوقف می‌کند.
- طی تنفس یاخته‌ای از انرژی ذخیره شده در قندها، مولکول ATP تولید می‌شود.

۲- آلکالوئیدها

- آلکالوئیدها در دور کردن گیاه‌خواران نقش دارند. ۱۳ _____ که از آلکالوئیدهاست چنین نقشی در گیاه تنباکو دارد.

KEY WORDS

۱. روپوست	۲. یک لایه	۳. کوتین	۴. بوستک
۵. لیپید	۶. کاهش	۷. لیگنین	۸. سیلیس
۹. سلولزهای دیواره پسین	۱۰. سیتوپلاسم	۱۱. اندام مکنده	۱۲. تنفس یاخته‌ای
۱۳. نیکوتین			

PICTURE 294

جانوران از گیاهان حفاظت می‌کنند

MINI BOX

۳- مرگ یاخته‌ای

- در مرگ یاخته‌ای، یاخته به وسیلهٔ آنزیم‌های خود گوارش می‌شود و می‌میرد در نتیجه ارتباط میکروبی که در یاخته آلوده به میکروب وجود دارد با بافت‌های سالم قطع می‌شود.

ورود ویروس به گیاه ← تولید هورمون سالیسیلیک اسید (نوعی بازدارندهٔ رشد) ← القاء مرگ یاخته‌ای در یاختهٔ آلوده به ویروس

↓

قطع ارتباط ویروس با بافت‌های سالم ← از بین رفتن یاختهٔ آلوده به ویروس

- ۱ _____ توسط خود یاختهٔ آلوده تولید می‌شود.
- ارتباط بین دو جاندار از دو گونه متفاوت ← رابطه ۲ _____
- گیاهان دارزی، گیاهانی‌اند که روی درخت‌ها رشد می‌کنند.

- مورچه‌هایی که روی درخت ___۳___ زندگی می‌کنند به حشرات، پستانداران کوچک و گیاهان دارزی حمله می‌کنند.
- گیاهان دارزی با گیاهانی که روی آن‌ها رشد می‌کنند رابطه ___۴___ دارند.
- بین آکاسیا و مورچه‌ها رابطهٔ ___۵___ وجود دارد.
- گرده‌افشانی درخت آکاسیا وابسته به ___۶___ است.
- وقتی گل‌های آکاسیا باز می‌شوند نوعی ترکیب شیمیایی تولید و منتشر می‌کنند که با فراری دادن مورچه‌ها مانع از حملهٔ آن‌ها به زنبورهای گرده‌افشان می‌شود.

KEY WORDS

۱. سالیسیلیک اسید
۲. هم‌زیستی
۳. آکاسیا
۴. انگلی
۵. همیاری
۶. زنبورها

NOTE

PICTURE 295 چه روابطی بین این سه جاندار وجود دارد؟

الف) نوزاد کرمی‌شکل حشره برگ تنباکو را می‌خورد و سبب رها شدن مادهٔ فرار از برگ می‌شود.

ب) زنبور این مادهٔ فرار را تشخیص می‌دهد و با دنبال کردن آن به برگ آسیب دیده می‌رسد.

پ) زنبور پس از یافتن برگ به نوزاد کرمی شکل حمله می‌کند و در آن تخم‌گذاری می‌کند.

ت) نوزادان بعد از خروج از تخم، از نوزاد کرمی‌شکل تغذیه می‌کنند و در نتیجه نوزاد کرمی شکل می‌میرد.

MINI BOX

- گیاه تنباکو برای حفاظت از خود دربرابر جانوران گیاه‌خوار ۲ نوع ماده سمی تولید می‌کند:

۱- نیکوتین که از ترکیبات آلکالوئیدهاست و قبل از آسیب گیاه باعث دور کردن گیاه‌خواران می‌شود.

۲- تولید و منتشر کردن ماده فرار از یاخته‌های آسیب دیده برگ که زنبور وحشی را برای تخم‌گذاری روی نوزاد کرمی شکل به سمت گیاه می‌کشاند.

- ماده فرار از یاخته‌های آسیب دیده متصاعد می‌شود نه یاخته‌های سالم.

NOTE

زیست‌شناسی

پایه دوازدهم

فصل اول: مولکول‌های اطلاعاتی ۳۸٤

فصل دوم: جریان اطلاعات در یاخته ٤۰۷

فصل سوم: انتقال اطلاعات در نسل‌ها ٤۲۵

فصل چهارم: تغییر در اطلاعات وراثتی ٤۲۹

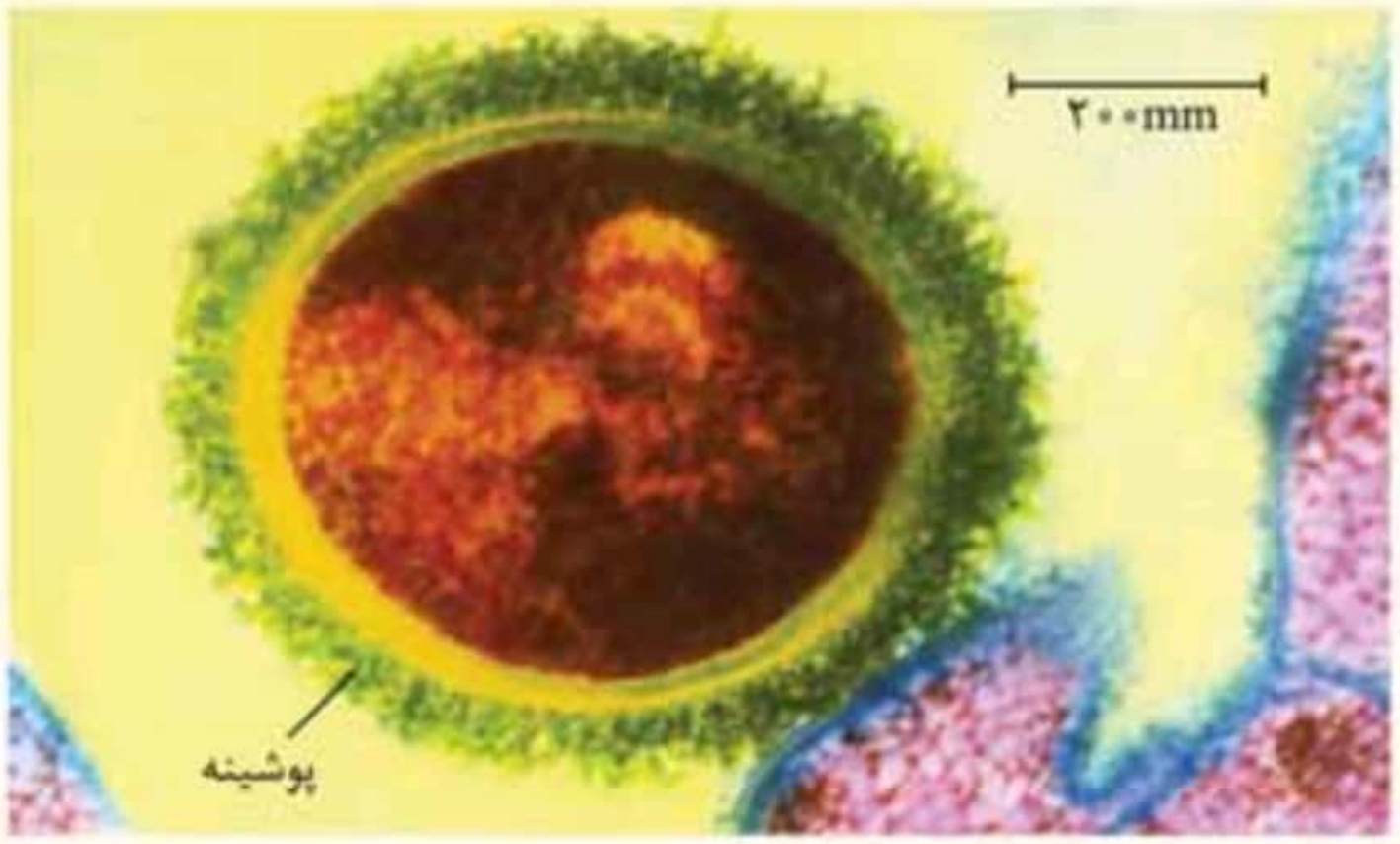
فصل پنجم: از ماده به انرژی ٤٤٦

فصل ششم: از انرژی به ماده ٤٦۲

فصل هفتم: فناوری‌های نوین زیستی ٤۸۱

فصل هشتم: رفتارهای جانوران ٤۹٦

PICTURE 296 باکتری استرپتوکوکوس نومونیای پوشینه‌دار



MINI BOX

- عامل بیماری ذات‌الریه یا سینه پهلو، باکتری استرپتوکوکوس نومونیا است که دارای کروموزم حلقوی است.
- در زمان گریفیت تصور می‌شد عامل بیماری آنفولانزا که یک بیماری ویروسی است، باکتری‌ها می‌باشند.
- باکتری استرپتوکوکوس نومونیا دارای دو سویه پوشینه‌دار (کپسول‌دار) و فاقد پوشینه است.
- کپسول یا پوشینه پلی ساکاریدی در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا باعث حفظ آن در دستگاه ایمنی و در نتیجه بیماری‌زایی آن می‌شود.
- ابعاد باکتری استرپتوکوکوس نومونیا در حدود ۱۰۰۰ نانومتر است.
- کپسول یا پوشینه پلی‌ساکاریدی در باکتری‌های دارای دیوارهٔ یاخته‌ای می‌تواند دیده شوند.
- باکتری استرپتوکوکوس نومونیا فاقد تاژک و مژک است.

NOTE

PICTURE 297 آزمایشات گریفیت

MINI BOX

- آزمایش گریفیت شامل چهار مرحله بود:

۱- تزریق باکتری‌های زنده کپسول‌دار ← حفظ باکتری از دستگاه ایمنی ← تکثیر باکتری در شش‌ها ← ابتلای موش‌ها به بیماری سینه پهلو ← مرگ موش‌ها

۲- تزریق باکتری‌های زنده بدون کپسول ← از بین رفتن باکتری توسط دستگاه ایمنی موش ← عدم ایجاد بیماری ← زنده ماندن موش‌ها

شکل‌گیری فرضیه «آیا پوشینه (کپسول) پلی‌ساکاریدی می‌تواند عامل مرگ موش‌ها باشد؟»

۳- تزریق باکتری‌های مرده کپسول‌دار ← به علت از بین رفتن فعالیت باکتری ← عدم ایجاد بیماری ← زنده ماندن موش‌ها

نتیجه: کپسول به تنهایی نمی‌تواند عامل مرگ موش شود.

۴- تزریق مخلوطی از باکتری‌های کپسول‌دار مرده و باکتری‌های بدون کپسول زنده ← انتقال ماده وراثتی باکتری مرده به باکتری زنده ← ایجاد باکتری‌های کپسول‌دار زنده ← حفظ باکتری از دستگاه ایمنی ← تکثیر باکتری در شش‌ها ← ابتلا موش‌ها به بیماری سینه‌پهلو ← مرگ موش‌ها

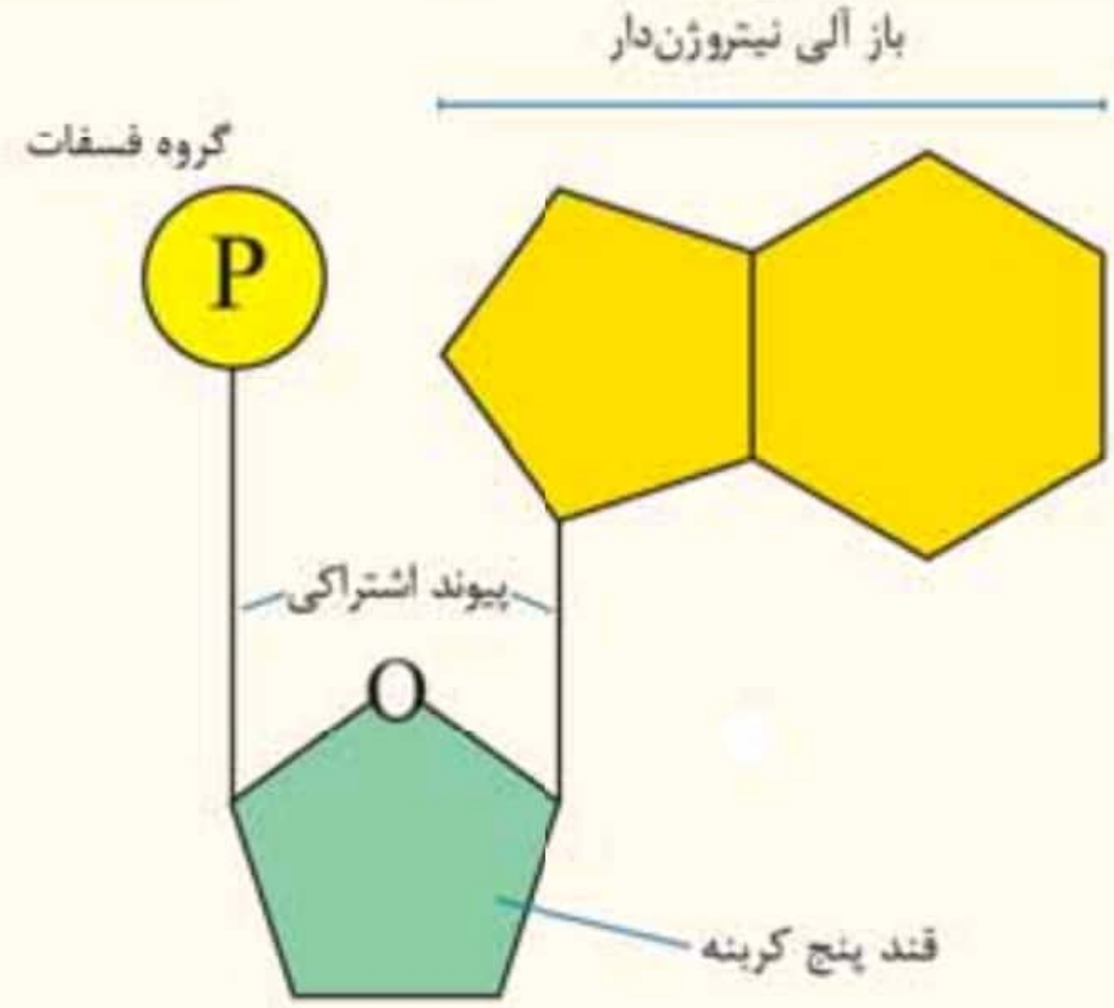
- گریفیت در تمام مراحل آزمایش، از یک گونه موش استفاده کرد.
- در مرحلهٔ چهار آزمایش گریفیت، باکتری‌های پوشینه‌دار (کپسول‌دار) زنده هم در شش‌ها و هم در خون موش‌ها دیده شدند.
- باکتری‌های پوشینه‌دار زنده در دمای طبیعی بدن موش، نمی‌میرند.

- باکتری‌های کپسول‌دار مرده و باکتری‌های بدون کپسول زنده هر دو غیر بیماری‌زا هستند.
- در آزمایش گریفیت ماهیت ماده وراثتی منتقل شده و چگونگی انتقال آن از باکتری کپسول‌دار مرده به باکتری بدون کپسول زنده مشخص نشد.
- در مرحلهٔ چهار آزمایش گریفیت، در ترکیب خون موش‌ها، هر سه نوع باکتری کپسول‌دار مرده، باکتری کپسول‌دار زنده و باکتری بدون کپسول زنده دیده می‌شود.

NOTE

PICTURE 298

اجزای یک نوکلئوتید



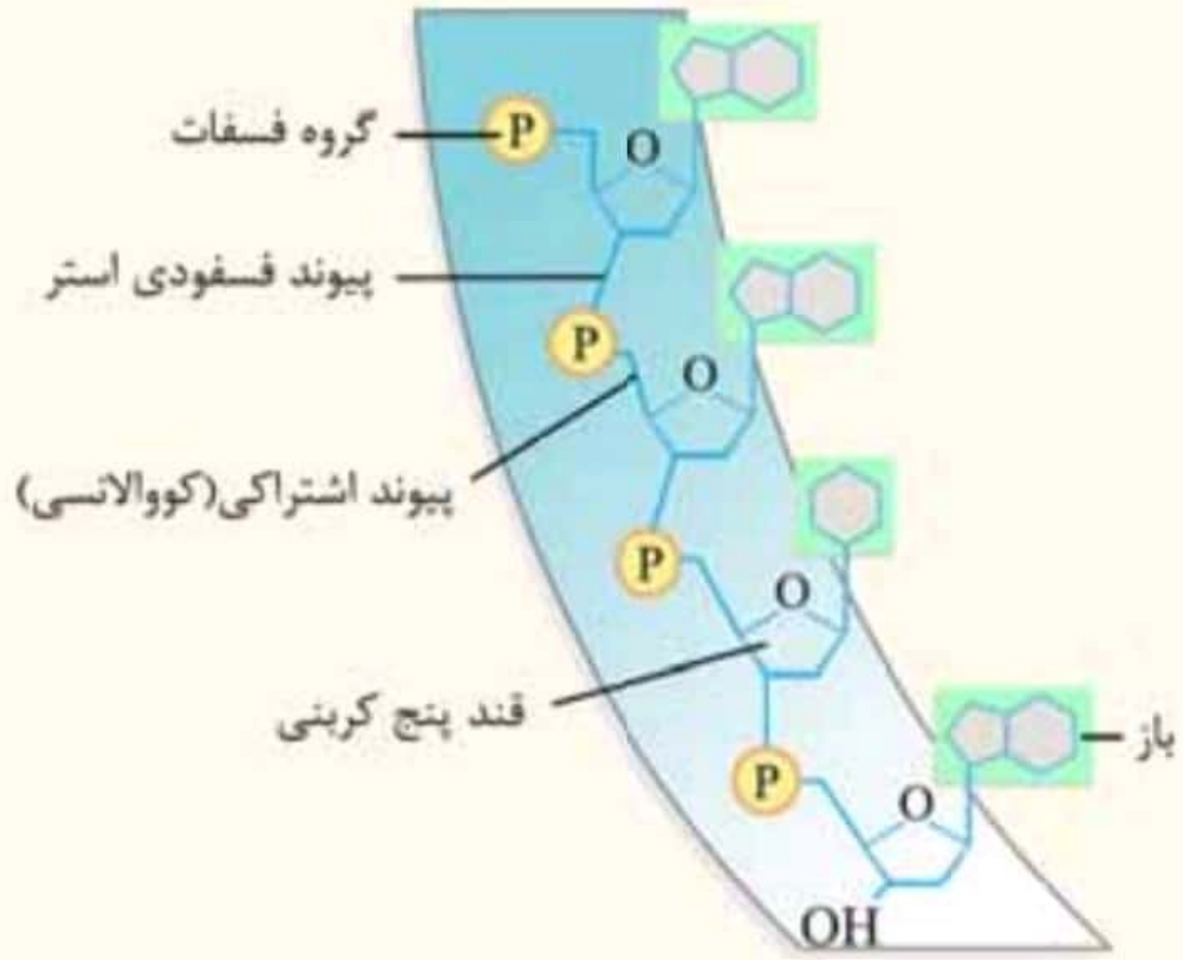
MINI BOX

- هر نوکلئوتید تک‌پار، مولکول بسپار نوکلئیک اسید است.
- اجزای سازنده هر نوکلئوتید:
  - قند ۵ کربنه
  - باز آلی نیتروژن‌دار پورینی (دو حلقه) یا پیریمیدینی (تک حلقه)
  - ۱ تا ۳ گروه فسفات
- کربن شماره پنج نوکلئوتیدها به دلیل وجود اتم اکسیژن در حلقه، در خارج از حلقه قرار دارد.
- باز آلی نیتروژن‌دار به کربن شماره ۱ و گروه فسفات به کربن شماره‌ی ۵ اتصال می‌یابد.
- در دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (DNA)دنا: قند ۵ کربنه ___۱___ و بازهای آلی ___۲___، ___۳___، ___۴___ و ___۵___ دیده می‌شود.
- در ریبونوکلئیک اسید (RNA) رنا: قند ۵ کربنه ___۶___ با یک اتم اکسیژن بیشتر و بازهای آلی ___۷___، ___۸___، ___۹___ و ___۱۰___ دیده می‌شود.
- طول پیوند کووالانسی (اشتراکی) بین قند و باز آلی از طول پیوند بین قند و گروه فسفات ___۱۱___ است.
- اگر باز آلی نیتروژن‌دار در ساختار نوکلئوتید، پورینی (دو حلقه) باشد، حلقه متصل به قند ___۱۲___ کربنه و حلقهٔ دورتر ___۱۳___ کربنه است.
- اگر باز آلی نیتروژن‌دار در ساختار نوکلئوتید، پیریمیدینی (تک حلقه) باشد، حلقه متصل به قند ___۱۴___ کربنه است.

KEY WORDS

۱. دئوکسی ریبوز
۲. A
۳. T
۴. C
۵. G
۶. ریبوز
۷. A
۸. U
۹. C
۱۰. G
۱۱. کمتر
۱۲. ۵
۱۳. ۶
۱۴. ۶

PICTURE 299 تشکیل رشته پلی نوکلئوتیدی



MINI BOX

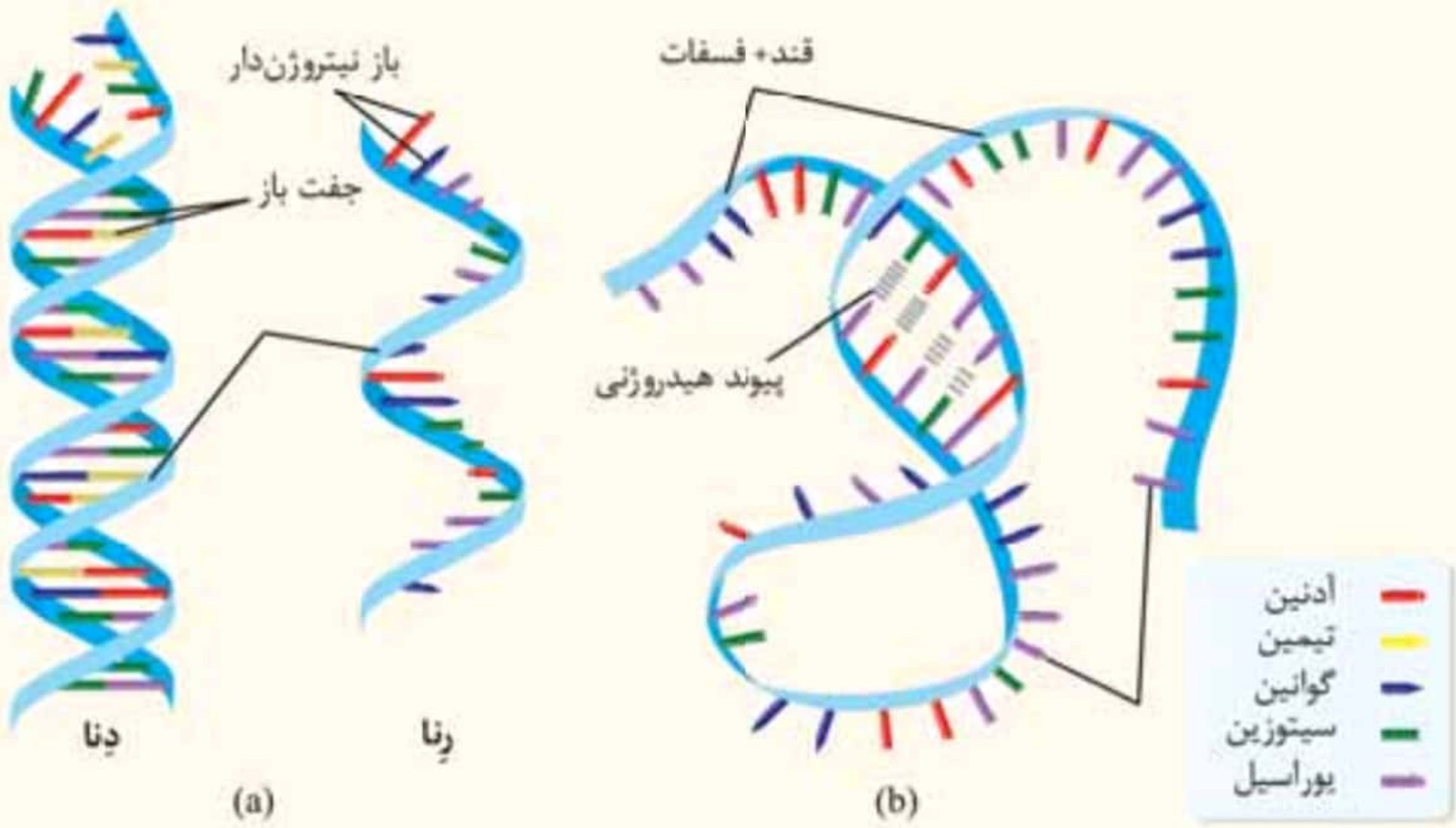
- نوکلئوتیدها در رشته پلی نوکلئوتیدی، با پیوند ۱ ..... که نوعی پیوند کووالانسی (اشتراکی) است به یکدیگر متصل می‌شوند.
- در پیوند فسفودی استر، فسفات نوکلئوتید پایین‌تر، به گروه OH متصل به کربن شماره ۲ ..... قند بالاتر، اتصال می‌یابد.
- در یک رشته پلی نوکلئوتیدی هیچ محدودیتی برای تعداد و نوع بازهای پورینی یا پیریمیدنی، وجود ندارد.
- در یک رشته پلی نوکلئوتیدی، در اطراف همهٔ نوکلئوتید به جز نوکلئوتید ابتدایی و انتهایی ۳ ..... گروه فسفات دیده می‌شود.
- رشته پلی نوکلئوتید دارای قطبیت است یعنی ابتدا و انتهای آن مشابه یکدیگر نیستند در یک سر گروه فسفات دیده می‌شود و در سر دیگر، مولکول قند.

KEY WORDS

۱. فسفودی استر ۲. ۳ ۳. دو

NOTE

PICTURE 300 دنای دو رشته‌ای و رنای تک رشته‌ای



MINI BOX

- در یک مولکول دنا (DNA)، دو رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و به دور یک محور فرضی می‌چرخند و یک مارپیچ دو رشته‌ای را ایجاد می‌کنند.
- در یک مولکول رنا (RNA)، تنها یک رشته پلی نوکلئوتیدی دیده می‌شود که می‌تواند در قسمت‌هایی روی خودش پیچ بخورد.
- به بازهای مکمل که در روبه‌روی یکدیگر قرار می‌گیرند و با هم پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند، ___۱___ گفته می‌شود.
- هم در مولکول دنا (DNA) و هم در مولکول رنا (RNA)، جفت باز دیده می‌شود.
- بین بازهای آدنین (A) و تیمین (T)، ___۲___ پیوند هیدروژنی و بین بازهای سیتوزین (C) و گوانین (G)، ___۳___ پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.
- پیوندهای هیدروژنی ایجاد شده در مولکول دنا بسیار قوی‌تر از پیوندهای هیدروژنی ایجاد شده در بعضی بخش‌های رنا است، زیرا طول پیوند کمتر است.
- مولکول دنا در یوکاریوت‌ها (هوهسته‌ای‌ها) و تمام انواع مولکول رنا ___۴___ هستند.
- مولکول دنا (DNA) و پلازمید (دیسک) در پروکاریوت‌ها (پیش‌هسته‌ای‌ها) ___۵___ است.

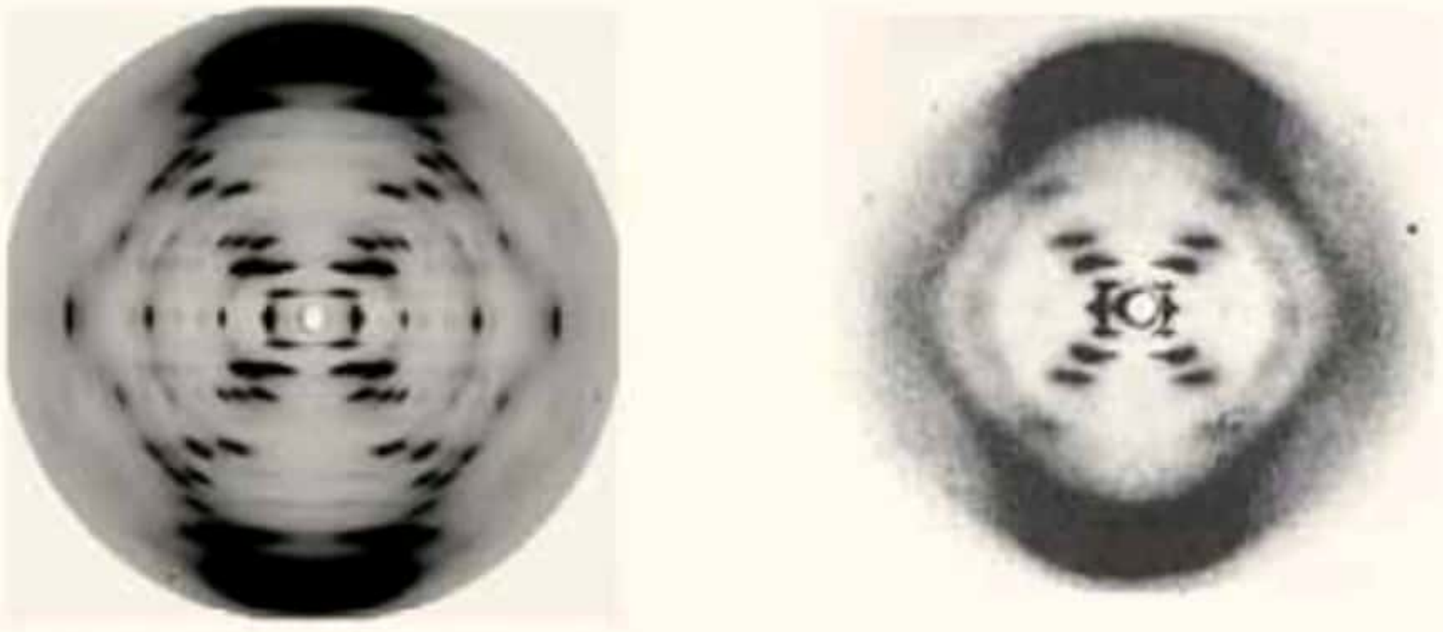
KEY WORDS

۱. جفت‌باز ۲. دو ۳. سه ۴. خطی

۵. حلقوی

PICTURE 301

پراش پرتو X به مولکول دنا



MINI BOX

- ویلکنیز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس، از مولکول دنا تصاویری تهیه کردند.
- نتیجهٔ پراش پرتو ایکس به بلور دنا، یک تصویر به شکل حرف انگلیسی X شد.
- نقاط روشن در تصویر به دلیل برخورد پرتو ایکس و جذب آن توسط مولکول دنا به وجود آمده‌اند و نقاط تیره در تصویر، فضای خالی بین مارپیچ دو رشته ایست.

NOTE

PICTURE 302

مدل مارپیچ دو رشته‌ای مولکول دِنا

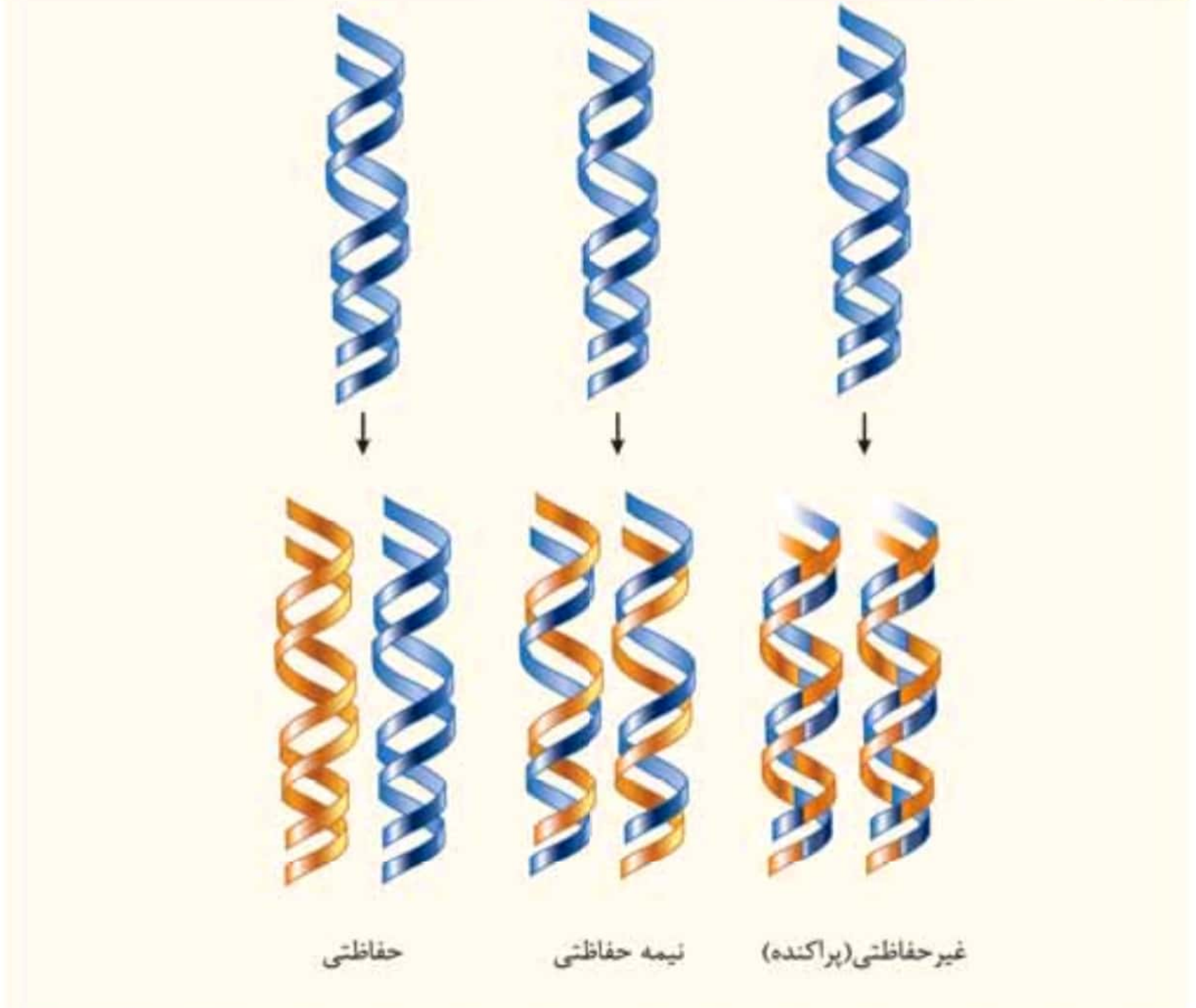
MINI BOX

- دو رشته پلی نوکلئوتیدی در مولکول دنا، هیچ‌گاه یکدیگر را قطع نمی‌کنند.
- مارپیچ دو رشته‌ای مولکول دنا را می‌توان به یک نردبان که حول محور فرضی پیچ می‌خورد تشبیه کرد، که ستون‌های آن را ۱ _____ و ۲ _____ و پله‌های آن‌را ۳ _____ تشکیل می‌دهند.
- در مولکول دنا، در مقابل هر باز پورینی، یک باز پیریمیدینی قرار دارد.
- دو نوکلئوتید مقابل هم که بازهایشان، با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار کرده‌اند، دارای ۴ _____ حلقه هستند. دو حلقه برای قندهای این دو نوکلئوتید، یک حلقه برای باز پیریمیدینی و ۲ حلقه برای باز پورینی.

KEY WORDS

۱. قند ۲. فسفات ۳. بازهای آلی ۴، ۵

PICTURE 303 طرح‌های مختلف برای همانند سازی



MINI BOX

- حاصل همانندسازی یک مولکول دنا، دو مولکول دنا و مجموعاً چهار رشته پلی نوکلئوتیدی خواهد بود.
- همانندسازی موکلول دنا، به طریق نیمه حفظ شده است.
- هر مولکول دنا حاصل از همانندسازی دارای یک رشته پلی نوکلئوتیدی جدید و یک رشته پلی نوکلئوتیدی دنای اولیه است.

NOTE

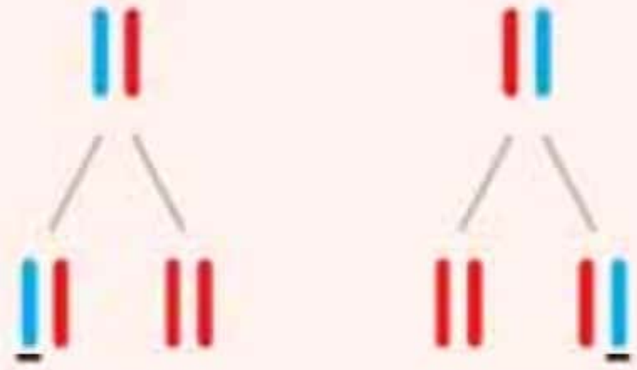
PICTURE 304 آزمایش‌های مزلسون و استال

باکتری E.coli در محیط ^{15}N رشد کرده و تکثیر شده است.

MINI BOX

- مراحل آزمایش مزلسون و استال
  - ۱- کشت باکتری Ecoli در محیط حاوی ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) و نشان‌دار کردن مولکول دنا
  - ۲- انتقال باکتری‌های نشان‌دار شده به محیط حاوی ایزوتوپ سبک نیتروژن (^{14}N)
  - ۳- زمان دادن به باکتری‌ها برای تقسیم شدن و استفاده‌ی یاخته‌های باکتری از نوکلئوتیدهای دارای باز (^{14}N) برای همانندسازی
  - ۴- جدا کردن دنای باکتری‌ها از هم با استفاده از دستگاه فراگریزانه (سانتریفیوژ با سرعت بالا)

- در نمونهٔ استخراج شده از محیط حاوی (N^{14})، در دقیقهٔ ___۱___، هنوز مولکول دنا همانند سازی نکرده است.
- در نمونهٔ استخراج شده از محیط حاوی (N^{14})، در دقیقه ___۲___، پس از اولین همانندسازی، دو مولکول دنا ایجاد می‌شود که هر دو یک رشته‌ی نشان‌دار، دارند.
- باادامهٔ همانندسازی دنای باکتری در محیط حاوی (N^{14})، در هر نسل همواره دو رشتهٔ نشان‌دار شده در محیط دیده می‌شود.



- به ترتیب دنای دارای دو رشته نشان‌دار شده با N^{15}، دنای دارای یک رشته نشان‌دار شده با N^{15} و دنای فاقد رشته نشان‌دار شده با N^{15}، در انتها، میانه و بالای لولهٔ آزمایش دیده می‌شوند.
- مدت زمانی که طول می‌کشد دنای باکتری Ecoli همانندسازی کند، ___۳___ دقیقه می‌باشد.
- نتیجه آزمایش مزلسون و استال، تحقیق همانندسازی نیمه حفاظتی مولکول دنا بود.
- دنای فاقد رشته نشان‌دار شده، ___۴___ چگالی و دنای دارای دو رشته نشان‌دار شده ___۵___ چگالی را دارد.

KEY WORDS

۱. صفر ۲. بیستم ۳. بیست ۴. کمترین

۵. بیشترین

NOTE

PICTURE 305

همانندسازی مولکول دنا

MINI BOX

- برای همانندسازی مولکول دنا، به مولکول دنای الگو، آنزیم و نوکلئوتیدهای آزاد نیاز است.

- مراحل همانندسازی مولکول دنا:
  ۱- باز شدن پیچ و تاب مولکول دنا و جدا شدن پروتئین‌های هیستون از آن در نقطه آغاز همانندسازی
  ۲- ایجاد ___۱___ دوراهی همانندسازی Y شکل
  ۳- شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین جفت‌بازها توسط آنزیم ___۲___
  ۴- فاصله گرفتن دو رشتهٔ الگو در محل همانندسازی
  ۵- فعالیت آنزیم ___۳___ و قرار دادن نوکلئوتید مکمل در مقابل هر نوکلئوتید موجود در رشته الگو
  ۶- تشکیل دو مولکول دنا به طریق نیمه حفظ شده

- به ازای هر نقطه آغاز همانندسازی در یک مولکول دنای خطی، ___۴___ دوراهی همانندسازی، ___۵___ آنزیم هلیکاز و ___۶___ آنزیم دنا بسپاراز دیده می‌شود.

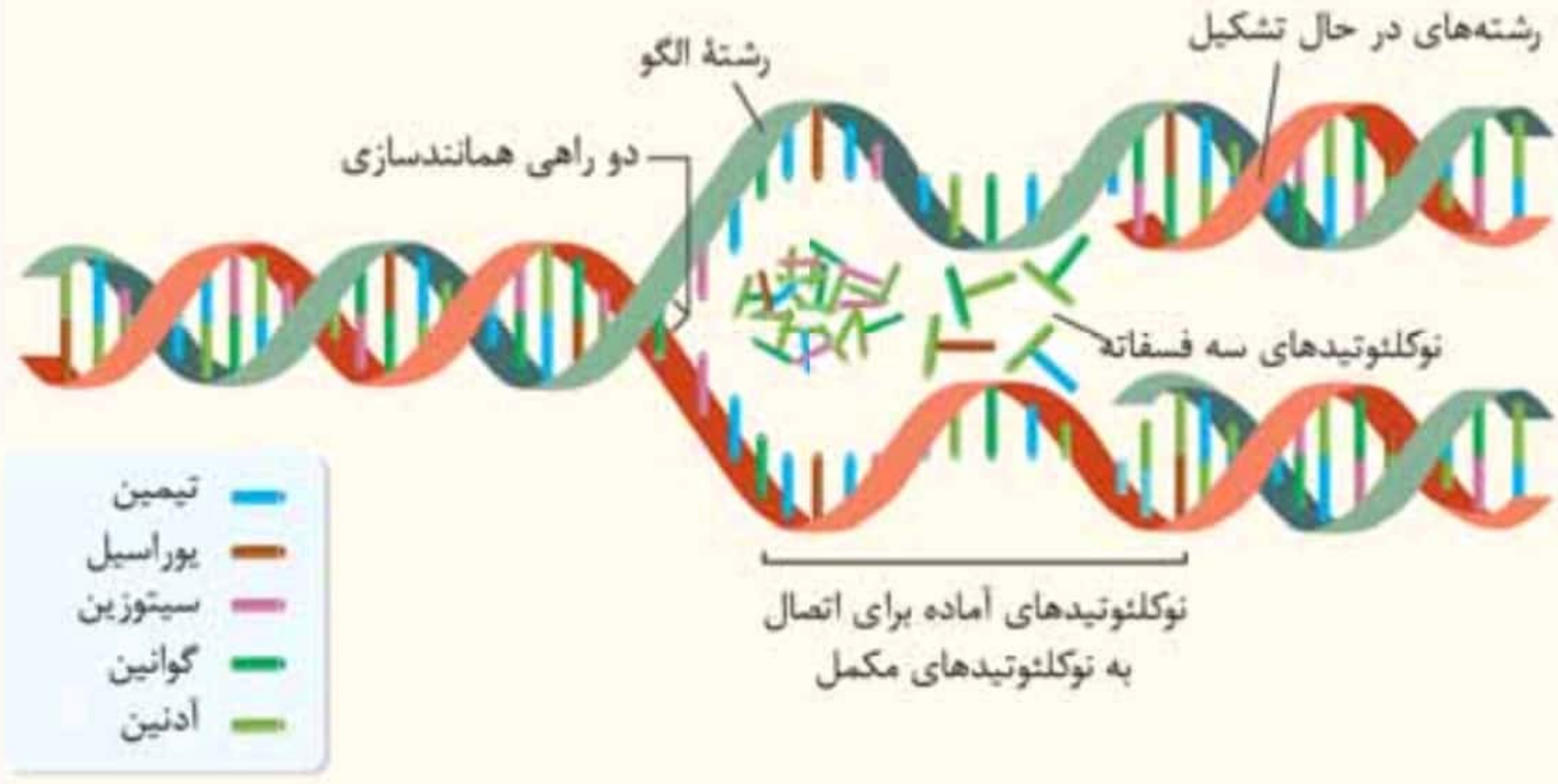
- آنزیم دنا بسپاراز هم به رشته پلی نوکلئوتیدی الگو و هم به رشته پلی نوکلئوتیدی جدید ساخته شده، متصل است.

- در هنگام همانندسازی مولکول دنا، در یوکاریوت‌ها غشای هسته از بین نرفته است.

KEY WORDS

۱. دو
۲. هلیکاز
۳. DNA پلی‌مراز (دنا بسپاراز)
۴. دو
۵. دو
۶. چهار

PICTURE 306 آنزیم دنا بسپاراز و همانندسازی مولکول دنا



MINI BOX

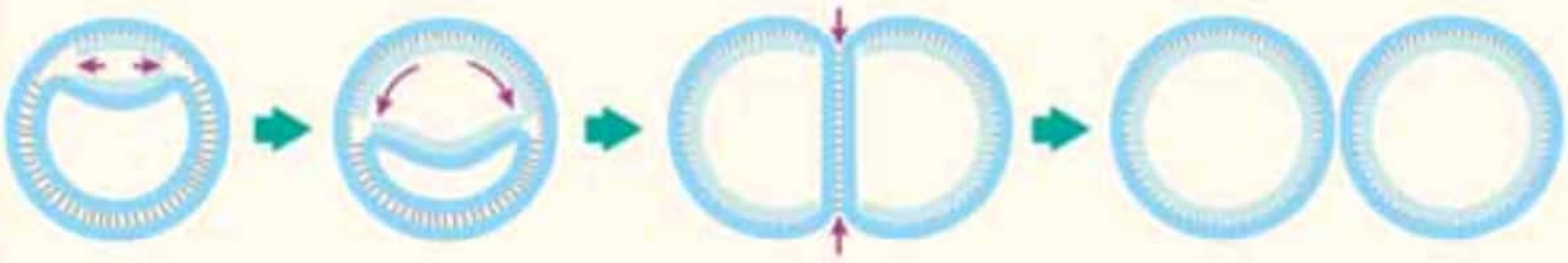
- نوکلئوتیدهای آزاد در سیتوسل یا فضای داخلی هسته، دارای ۱ گروه فسفات هستند.
- در صورتی که دو باز مکمل در کنار یکدیگر قرار نگیرند، پیوند هیدروژنی به درستی تشکیل نمی‌شود و ۲ برمی‌گردد، پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید اشتباه و نوکلئوتید مجاورش را می‌شکند و نوکلئوتید مکمل را مجدداً در مقابل نوکلئوتید رشته الگو قرار می‌دهد.
- آنزیم هلیکاز ۳ آنزیم دنا بسپاراز نه توانایی تشکیل پیوند فسفودی استر را دارد و نه توانایی شکستن آن را.

KEY WORDS

۱. ۳ ۲. آنزیم دنا بسپاراز ۳. برخلاف

NOTE

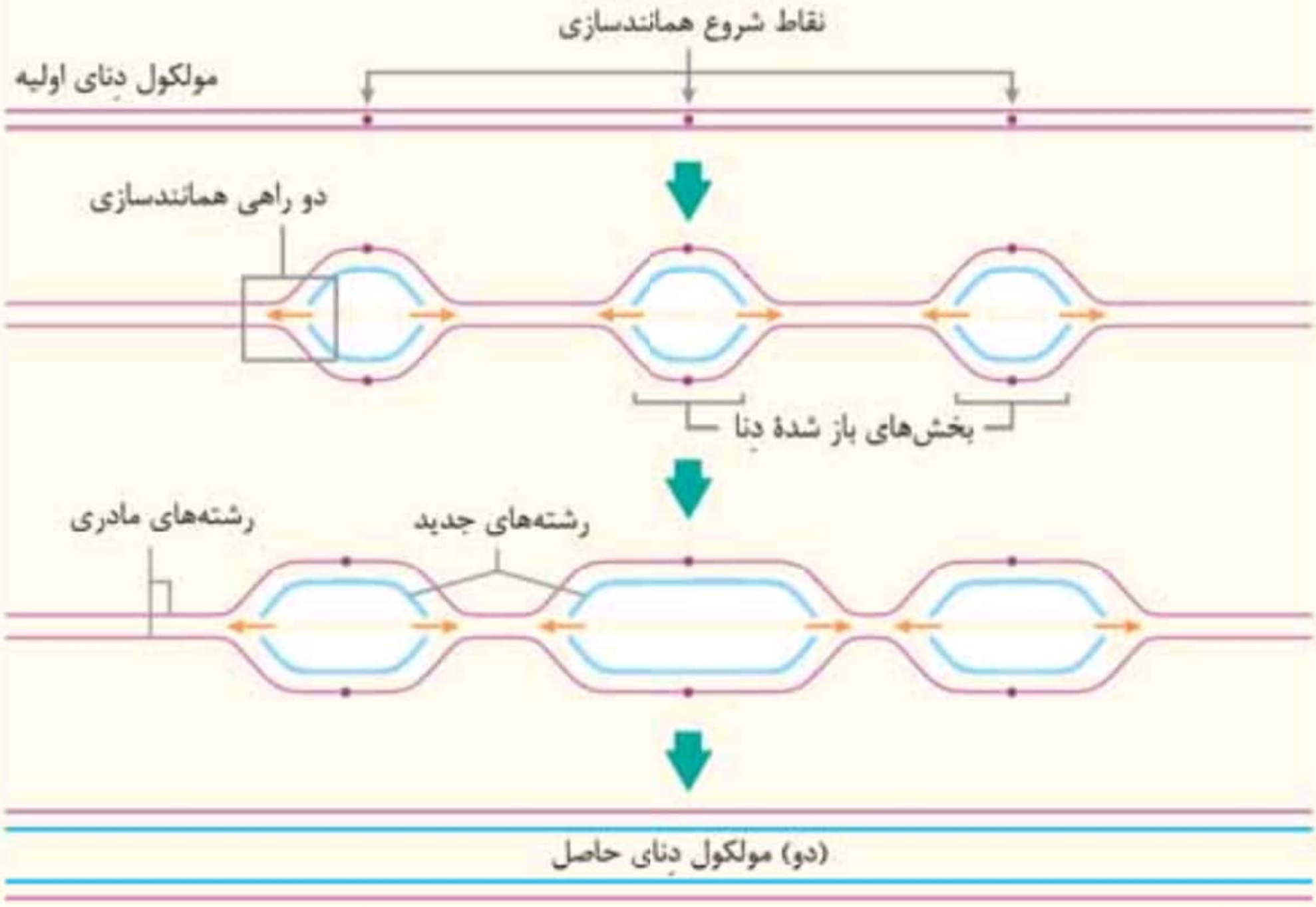
PICTURE 307 همانندسازی دو جهتی دنا در پیش هسته‌ای‌ها



MINI BOX

- هنگام همانندسازی دنای حلقوی در پروکاریوت‌ها (پیش‌هسته‌ای‌ها)، اغلب فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دیده می‌شود.
- همانندسازی دنا در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم اتفاق می‌افتد.
- قبل از تکمیل فرآیند همانندسازی، رشته پلی نوکلئوتیدی در حال ساخت، هنوز به شکل حلقه‌ی کامل در نیامده است.
- در باکتری‌ها (پروکاریوت‌ها)، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می‌شود و در دو جهت ادامه می‌یابد تا پس از رسیدن به یکدیگر، همانندسازی پایان یابد.

PICTURE 308 همانندسازی در هوهسته‌ای‌ها



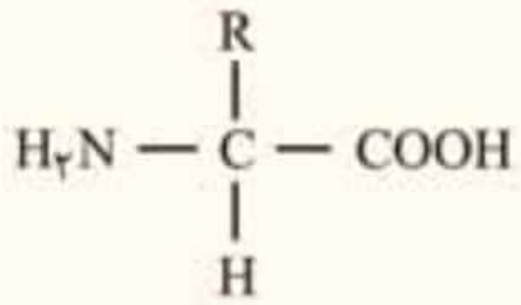
MINI BOX

- در هسته‌ی جاندارانی مثل آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران چندین نقطه آغاز همانندسازی در هر فام‌تن دیده می‌شود.
- تعداد نقاط آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها (هوهسته‌ای‌ها) با سرعت تقسیم رابطهٔ مستقیم دارد، هر چه سرعت تقسیم بیشتر، تعداد نقاط آغاز همانندسازی بیشتر و بالعکس.
- شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته، از نقاط آغاز همانندسازی، شروع می‌شود و در یک زمان، در تمام طول دنا اتفاق نمی‌افتد.
- دو راهی‌های ایجاد شده در یک نقطه آغاز همانندسازی درجانداران یوکاریوت از هم دور می‌شوند اما دو راهی‌های ایجاد شده در دو نقطه آغاز همانندسازی مجاور، برای تکمیل فرآیند همانندسازی، به هم نزدیک می‌شوند.
- نقاط آغاز همانندسازی، نقاطی ثابت بر روی ژنی خاص از مولکول دنا هستند.

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 309 ساختار عمومی یک آمینو اسید



MINI BOX

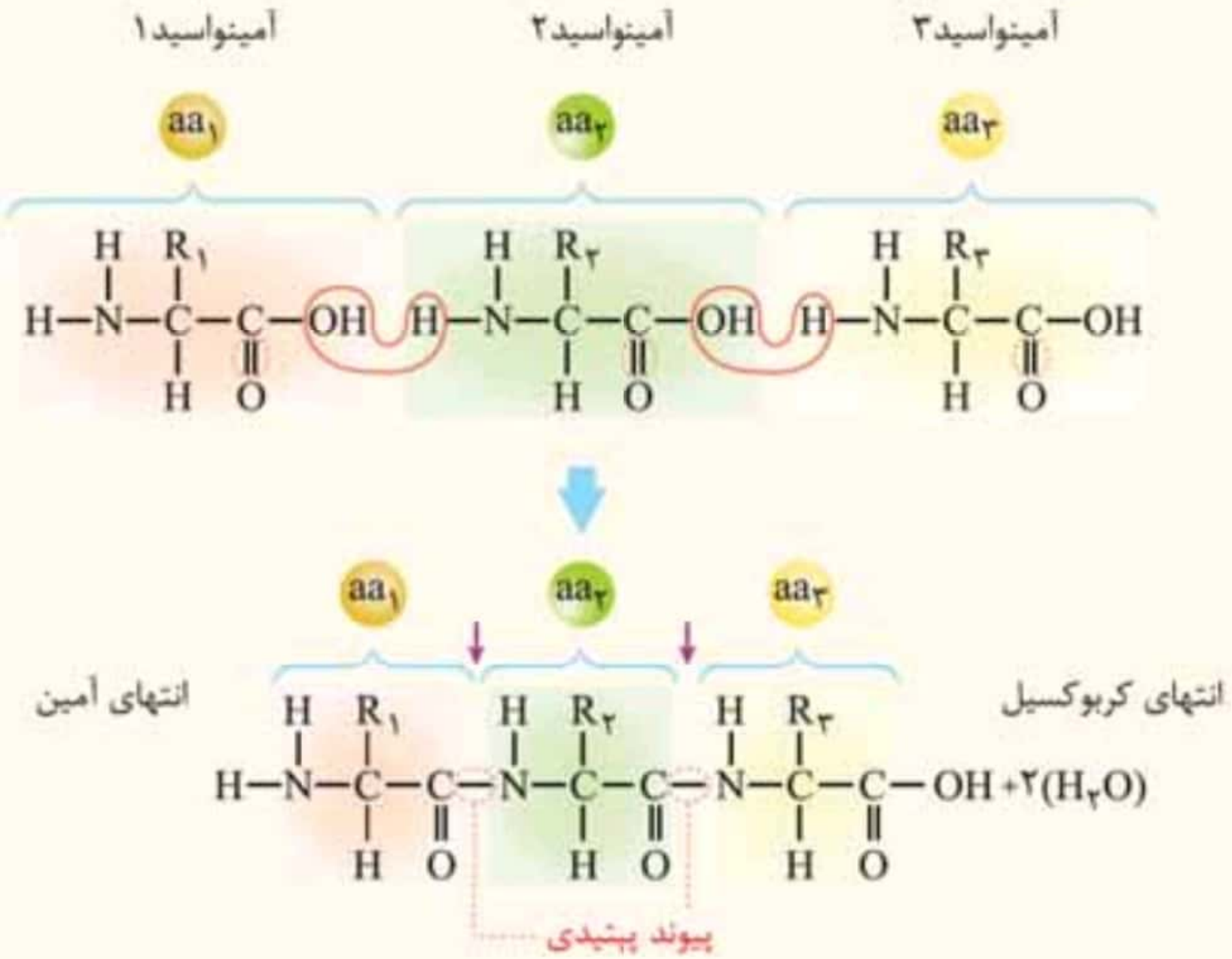
- ۱ ، تک‌پار و واحدهای سازنده پروتئین‌ها هستند.
- هر مولکول آمینواسید هم در محیط اسیدی و هم در محیط قلیایی حل می‌شود. (به دلیل وجود گروه COOH و NH_2)
- ساده‌ترین آمینواسید، حداقل و حداکثر ۲ اتم کربن دارد.
- نوع، ترتیب و تعداد آمینواسیدها در پروتئین، ساختار و عمل آن‌را مشخص می‌کند.
- نوع آمینو اسید به ماهیت شیمیایی ۳ بستگی دارد.
- اتم کربن مرکزی، فقط پیوند ۴ تشکیل می‌دهد.

KEY WORDS

۱. آمینواسیدها ۲. دو ۳. گروه R ۴. یگانه

NOTE

PICTURE 310 تشکیل پیوند پپتیدی



MINI BOX

- به هنگام تشکیل پیوند پپتیدی بین دو آمینواسید ۱ _____ مولکول آب تولید می‌شود.
- پیوند پپتیدی بین اتم کربن یک آمینواسید و اتم نیتروژن آمینواسید دیگر ایجاد می‌شود.
- به انتهای آمینی زنجیره پلی پپتید، اتم ۲ _____ و به انتهای کربوکسیل زنجیره، گروه ۳ _____ متصل است.
- زنجیره پلی پپتیدی، رشته‌ای و فاقد انشعاب است.

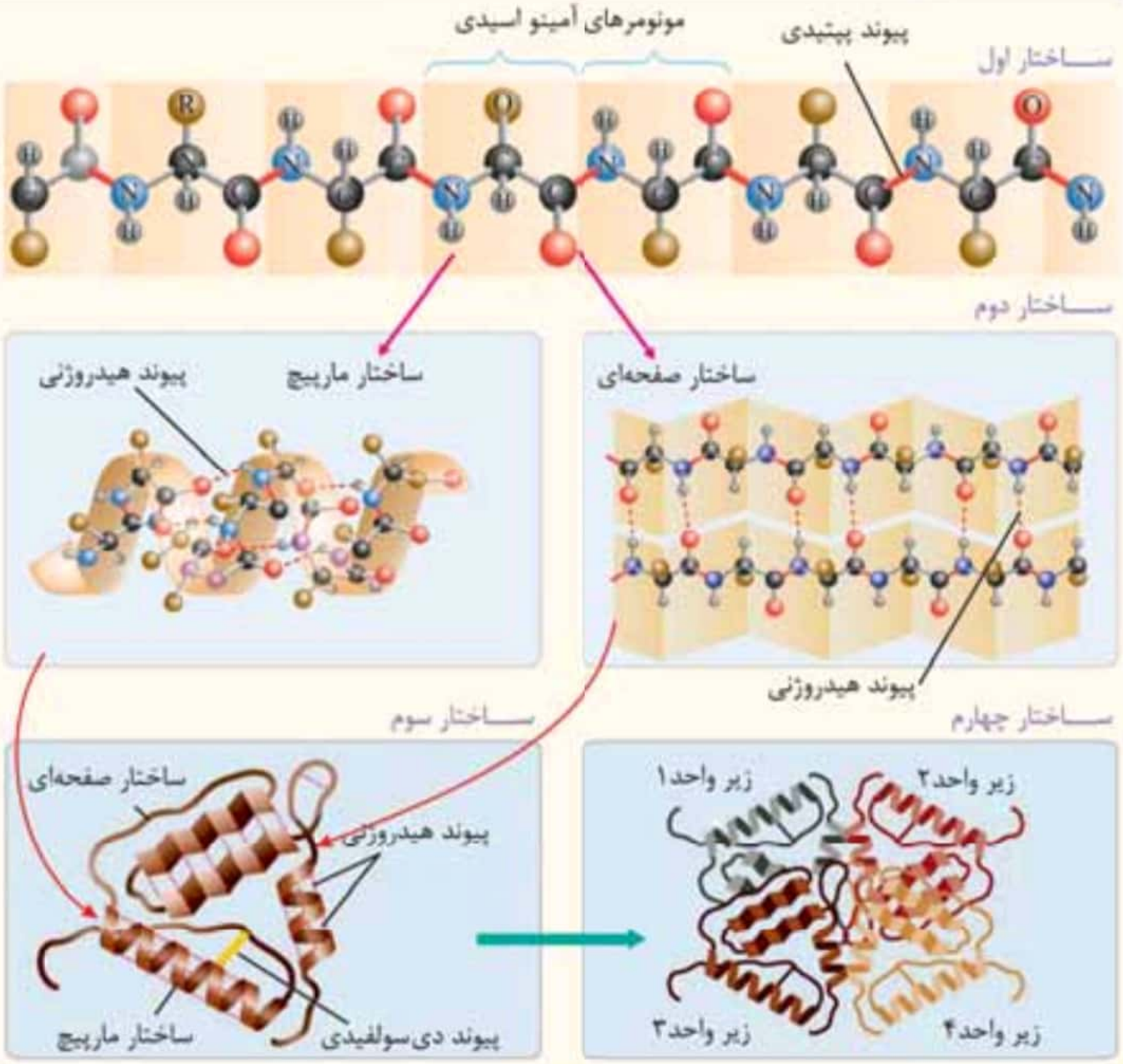
KEY WORDS

۱. یک ۲. H ۳. OH

NOTE

PICTURE 311

ساختار پروتئین



MINI BOX

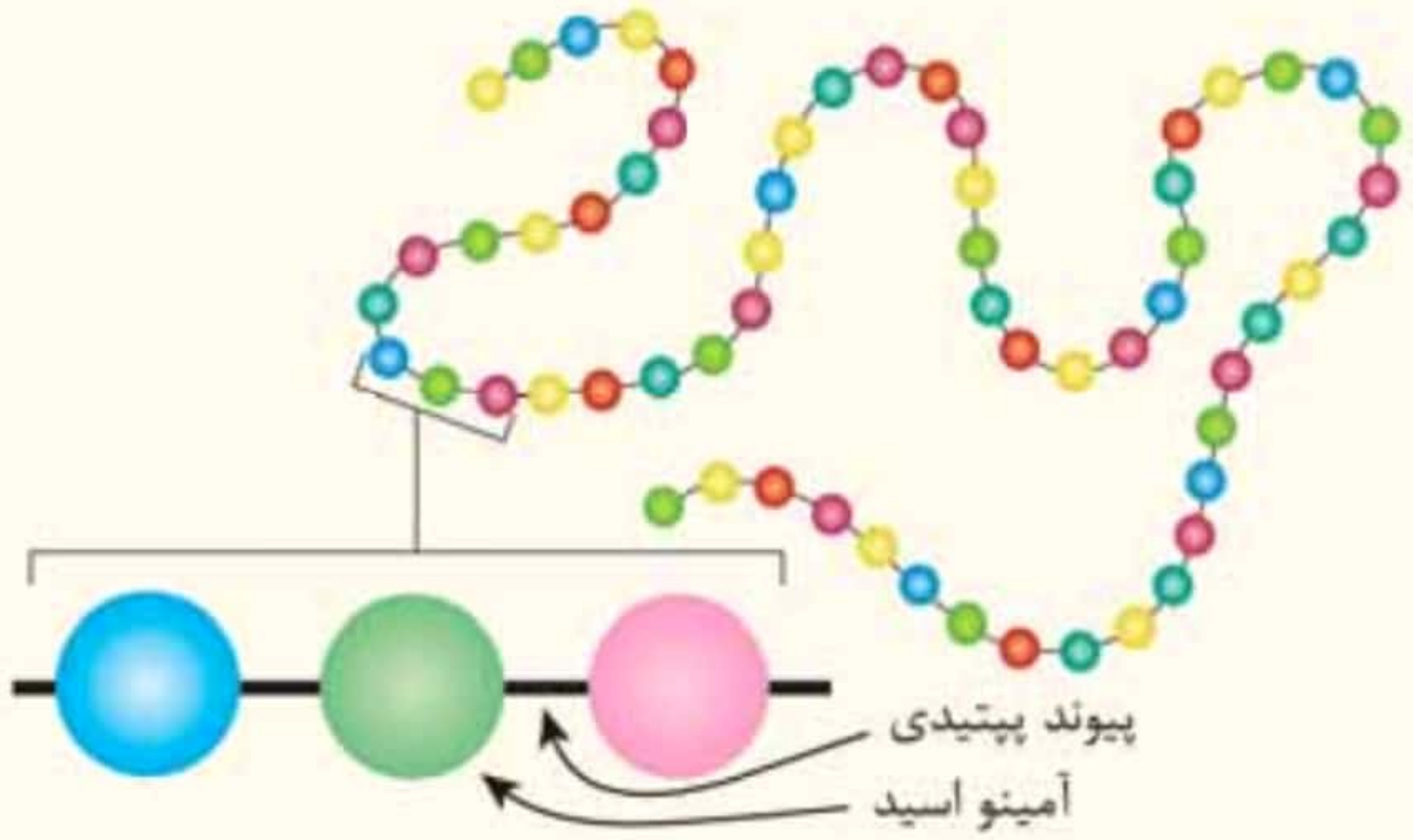
- ساختار پروتئینی در چهار سطح بررسی می‌شود
  - ساختار اول: توالی آمینواسیدهایی که با پیوند پپتیدی، ساختار خطی می‌سازند.
  - ساختار دوم: ایجاد پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیره پلی پپتیدی و ایجاد ساختار دوم پروتئین که می‌تواند ___۱___ یا ___۲___ باشد.
  - ساختار سوم: تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم و کروی شکل شدن
  - ساختار چهارم: هنگامی که دو یا چند زنجیره پلی پپتیدی در کنار هم قرار بگیرند، ایجاد می‌شود.
- در ساختار اول پروتئین، ___۳___ دیده نمی‌شود.
- پیوندهای پپتیدی در ساختار اول پروتئین در یک صفحه قرار دارند.
- پروتئین‌هایی که فقط یک زنجیره پلی پپتیدی دارند، نمی‌توانند ساختار ___۴___ داشته باشند. مثل میوگلوبین
- پروتئین آهن‌دار هموگلوبین چهار زنجیره پلی پپتیدی از دو نوع آلفا و بتا دارد و در ساختار دوم خود به شکل مارپیچ است.
- در ساختار سوم پروتئین که ساختار سه بعدی پروتئین‌هاست می‌تواند پیوند دی سولفیدی دیده شود.

KEY WORDS

۱. مارپیچی ۲. صفحه‌ای ۳. پیوند هیدروژنی ۴. چهارم

PICTURE 312

ساختار اول پروتئین‌ها

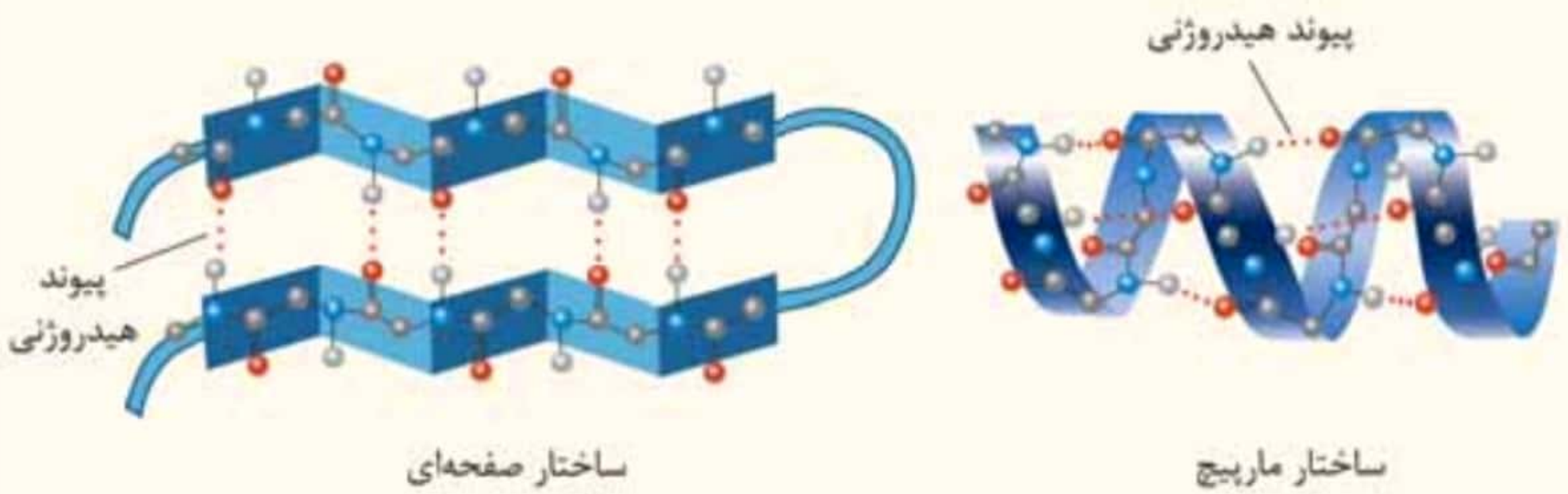


MINI BOX

- تعداد پیوندهای پپتیدی همواره یکی کمتر از تعداد آمینواسیدهای موجود در زنجیره است.
- تغییر در حتی یک آمینواسید می‌تواند ساختار و عملکرد پروتئین‌ها را به شدت تغییر دهد.

NOTE

PICTURE 313 ساختار دوم پروتئین‌ها



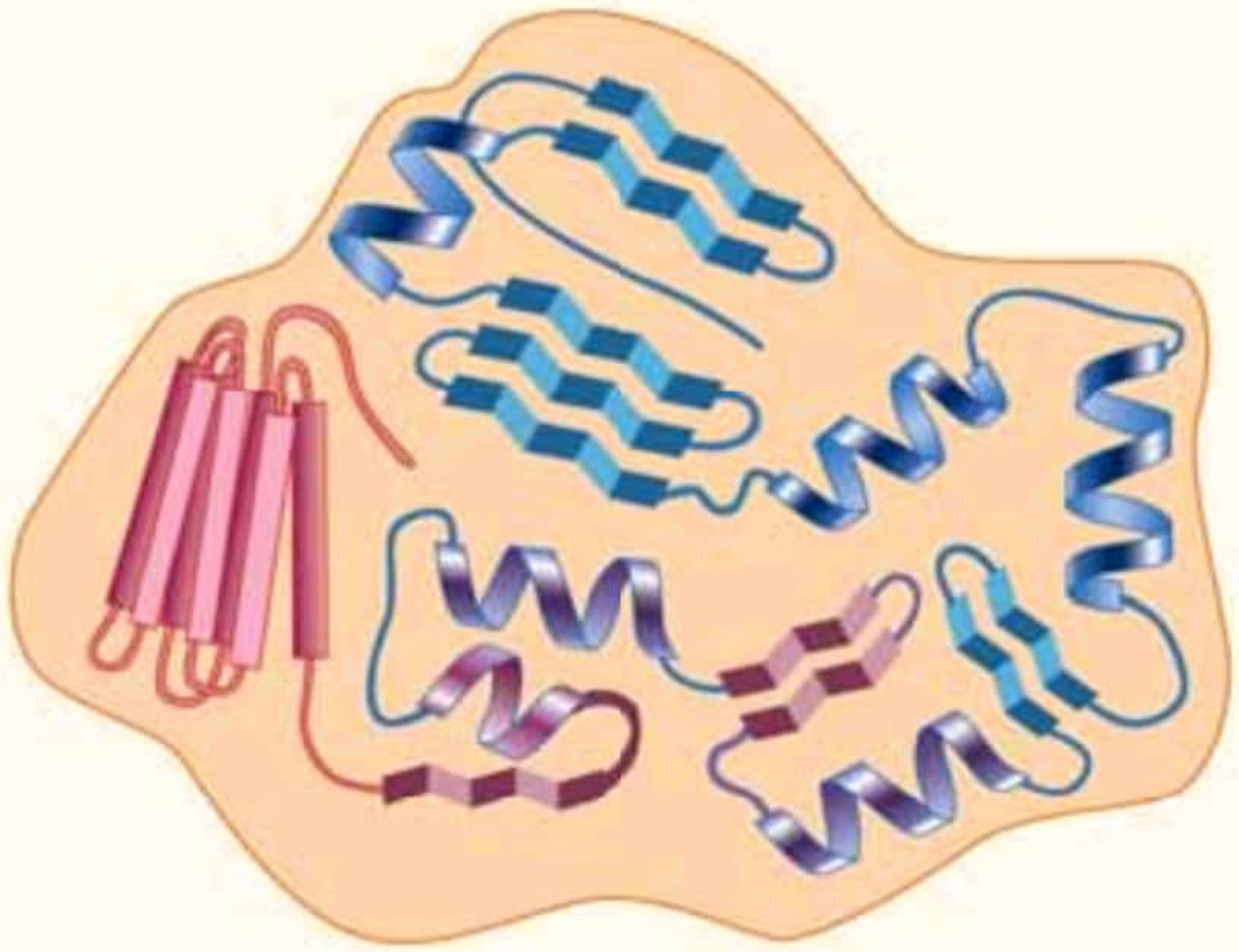
ساختار مارپیچ ساختار صفحه‌ای

MINI BOX

- منشاء تشکیل ساختار دوم پروتئین، پیوندهای هیدروژنی ایجاد شده بین بخش‌هایی از یک زنجیره پلی پپتیدی است.
- ساختار دوم پروتئین بسته به تعداد پیوندهای هیدروژنی و طول پیوندهای هیدروژنی می‌تواند به دو صورت مارپیچی و یا صفحه‌ای باشد.
- پیوندهای هیدروژنی در ساختار مارپیچی، داخل مارپیچ ایجاد می‌شوند و در ساختار صفحه‌ای بین صفحات
- منافذ غشایی، مجموعه‌ای از پپتیدها با ساختار صفحه‌ای هستند که در کنار هم منظم شده‌اند.

PICTURE 314

ساختار سوم پروتئین‌ها



MINI BOX

- ساختار سوم پروتئین، ساختار سه بعدی پروتئین‌ها است که در آن با تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم، به شکل کروی در می‌آیند.
- در ساختار سوم پروتئین بین ساختارهای مارپیچی و صفحه‌ای پیوند ایجاد می‌شود.
- ساختار سوم پروتئین به دلیل آب گریز بودن گروه R آمینواسیدها به وجود می‌آید به گونه‌ای که گروه‌های R به یکدیگر نزدیک می‌شوند، این کم شدن فاصله باعث ایجاد پیوندهای دیگر هیدروژنی، یونی و اشتراکی و تثبیت نسبی پروتئین مورد نظر می‌شود.

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 315 میوگلوبین و هموگلوبین

الف) میوگلوبین با ساختار سوم

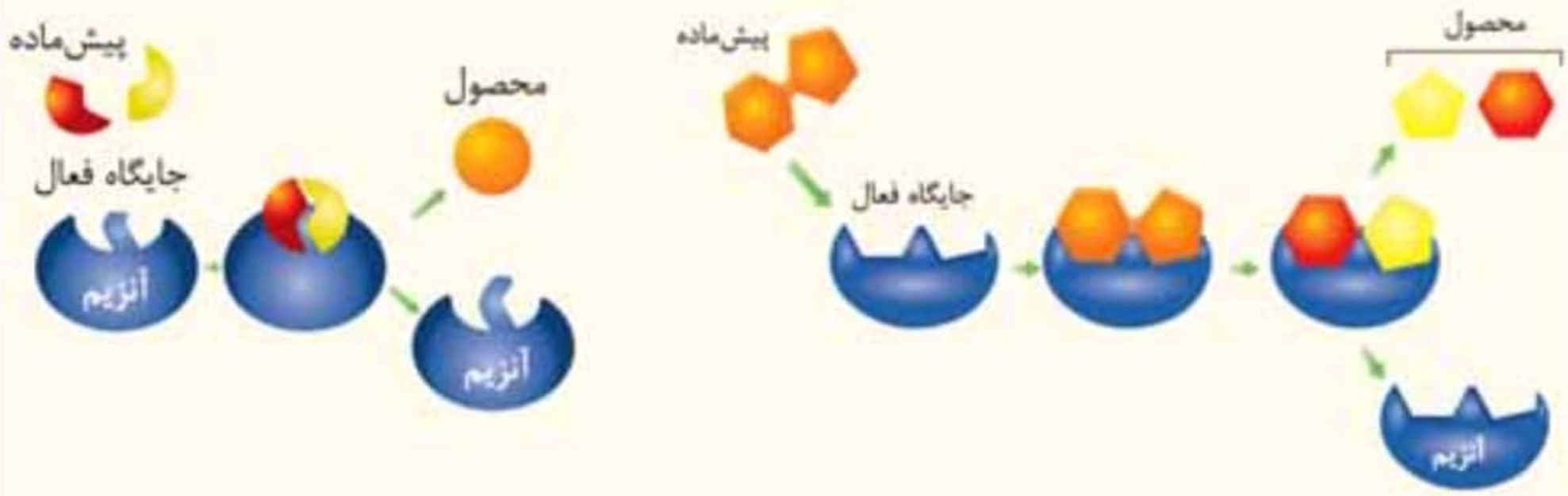
ب) هموگلوبین با ساختار چهارم

MINI BOX

- ساختار چهارم را فقط در برخی پروتئین‌های بزرگ که دو یا چند زنجیره پلی پپتیدی دارند می‌توان یافت.
- ساختار چهارم زمانی ایجاد می‌شود که دو یا چند زنجیره پلی پپتیدی در کنار یکدیگر قرار بگیرند.
- هموگلوبین، پروتئین آهن‌داری است که در انتقال گازهای تنفسی دخالت دارد و از چهار زنجیره از دو نوع مختلف ساخته شده است و توالی آمینواسیدی هر نوع زنجیره در ساختار اول آن منحصر به فرد است.
- یون آهن (Fe^{2+}) به گروه هم متصل می‌شود و از این رو هر هموگلوبین، چهار اتم آهن در ساختار خود دارد که اکسیژن به آن متصل می‌شود. به عبارتی ظرفیت هموگلوبین برای حمل اکسیژن، ۴ مولکولی است.
- میوگلوبین نیز، پروتئین آهن داری است که به دلیل دارا بودن تنها یک زنجیر پلی پپتیدی، فاقد ساختار چهارم می‌باشد.
- میوگلوبین نیز همانند هموگلوبین دارای گروه هم و در نتیجه توانایی انتقال مولکول اکسیژن است.

NOTE

PICTURE 316 آنزیم و واکنش‌های سوخت و سازی



الف) تجزیه ب) ترکیب

MINI BOX

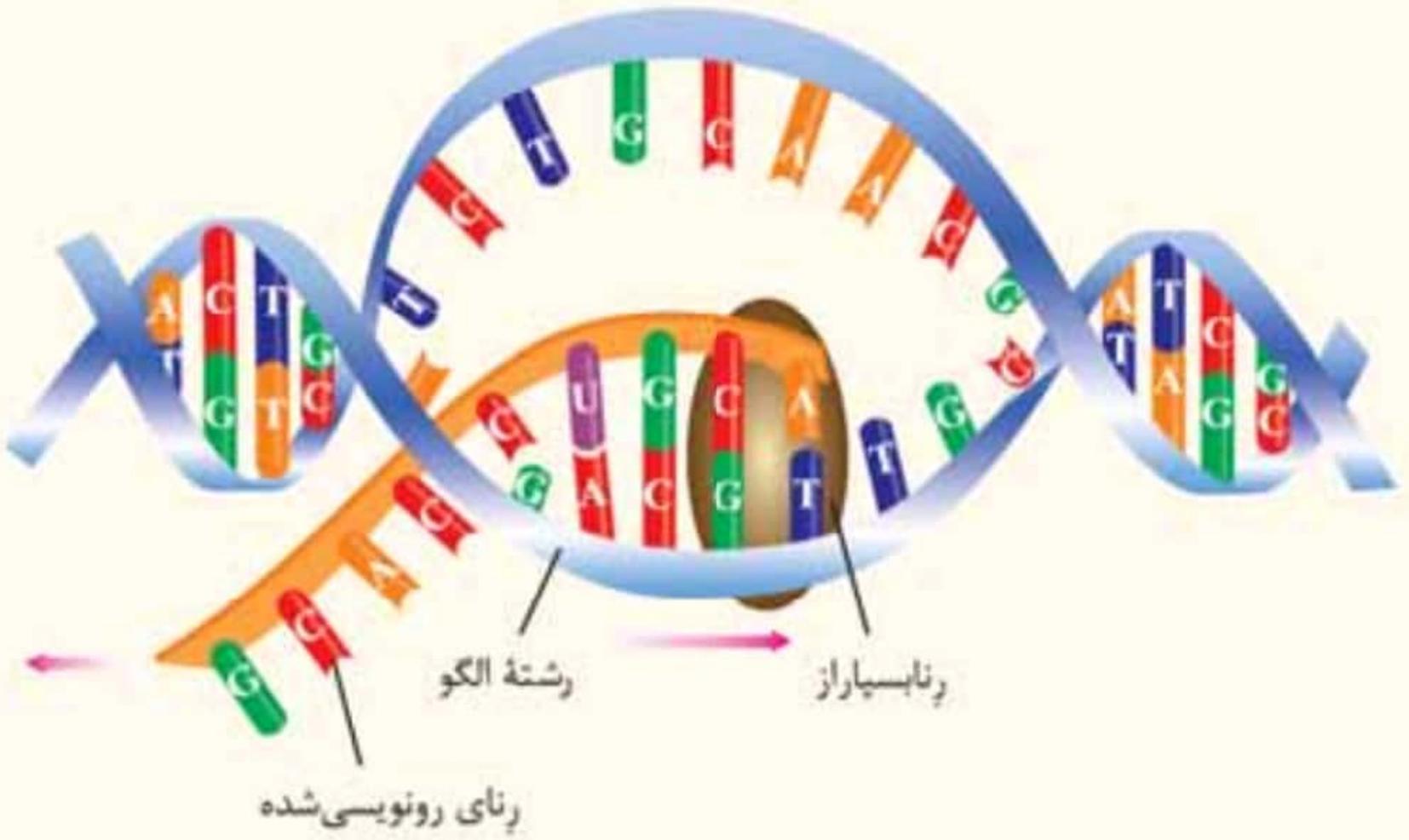
- آنزیم‌ها
  - باعث انجام شدن واکنش‌های سوخت‌وسازی می‌شوند
  - باعث ۱ _____ امکان برخورد مناسب مولکول‌ها می‌شوند.
  - باعث ۲ _____ انرژی فعالسازی واکنش می‌شوند.
  - باعث ۳ _____ سرعت انجام واکنش‌ها می‌شوند.
  - همگی در درون یاخته‌ها ساخته می‌شوند ولی می‌توانند در داخل یا خارج یاخته فعالیت کنند.
  - اغلب پروتئینی هستند.
  - اختصاصی عمل می‌کنند ولی برخی از آن‌ها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.
  - تحت تأثیر عوامل مختلفی مثل pH و دما هستند.
- آنزیم‌ها می‌توانند باعث سنتز و ساخته شدن یا هیدرولیز و شکسته شدن پیش ماده شوند.
- جایگاه فعال و پیش ماده مکمل یکدیگرند و همین امر باعث عملکرد اختصاصی آنزیم‌ها می‌شود.
- بعضی آنزیم‌ها برای فعالیت به کوآنزیم (یون‌های فلزی مثل ۴ _____ و ۵ _____ و مواد آلی مثل ۶ _____) نیاز دارند.
- مواد سمی مثل ۷ _____ و ۸ _____ با اشغال کردن جایگاه فعال آنزیم، مانع از فعالیت آن می‌شوند.
- جایگاه فعال آنزیم حتی پس از انجام واکنش نیز تغییر نمی‌کند.

KEY WORDS

۱. افزایش	۲. کاهش	۳. افزایش	۴. آهن
۵. مس	۶. ویتامین‌ها	۷. سیانید	۸. آرسنیک

PICTURE 317

فرآیند رونویسی



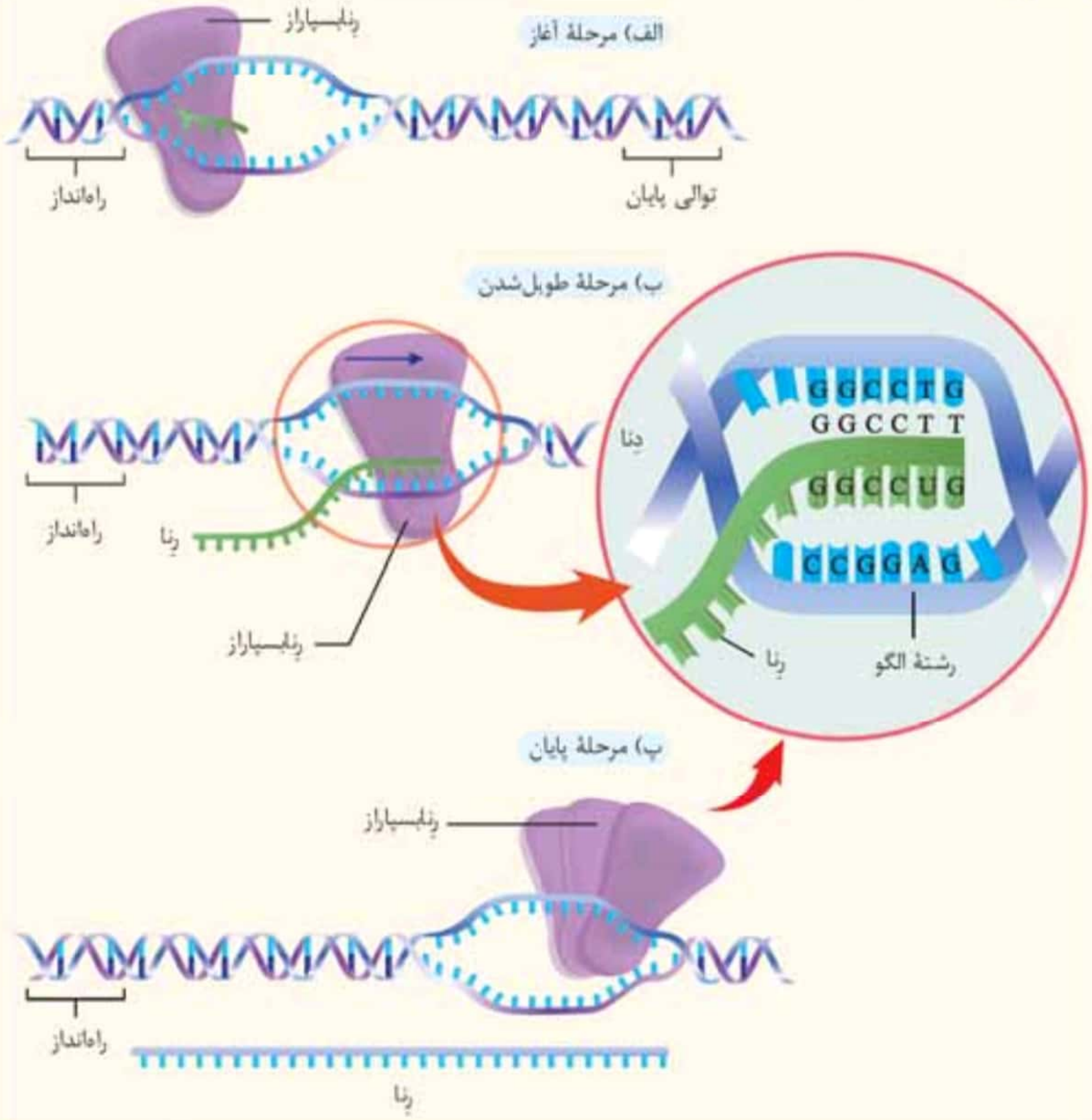
MINI BOX

- در رونویسی، آنزیم رناپسپاراز (RNA پلی مراز) از روی یک رشته‌ی مولکول دنا (DNA)، مولکول رنا (RNA) می‌سازد.
- رناپسپاراز هم به مولکول دنا و هم به مولکول رنای در حال ساخت متصل است.
- پیوندهای هیدروژنی مولکول دنا در محل رونویسی، توسط آنزیم رناپسپاراز شکسته می‌شوند.
- پیوندهای هیدروژنی موقت ایجاد شده بین مولکول رنا و رشته الگو بدون آنزیم و صرف انرژی ایجاد می‌شوند.
- در رونویسی پیچ و تاب مولکول دنا فقط در بخشی که ژن موردنظر وجود دارد از بین می‌رود در حالی که در همانندسازی پیچ و تاب در تمام طول مولکول دنا از بین می‌رود.
- رونویسی از مولکول دنا در پیش هسته‌ای‌ها توسط یک نوع آنزیم رناپسپاراز انجام می‌شود در حالی که در هوهسته‌ای‌ها، انواعی از رناپسپاراز، ساخت رناهای مختلف را انجام می‌دهند.
- در یک یاخته‌ی هوهسته‌ای زنده و دارای هسته، سه نوع رنا پسپاراز ۱ و ۲ و ۳ دیده می‌شود که به ترتیب رنای رناتنی، رنای پیک و رنای ناقل را می‌سازند.
- فراموش نکنید که در اندامک‌های کلروپلاست و میتوکندری موجود در هوهسته‌ای‌ها، آنزیم رناپسپاراز مشابه آنزیم رناپسپاراز موجود در پیش هسته‌ای‌هاست.

NOTE

PICTURE 318

مراحل رونویسی



MINI BOX

- رونویسی فرآیندی پیوسته است و همانند ترجمه از سه مرحلهٔ آغاز، طویل شدن و پایان تشکیل می‌شود.
- ____[۱]____، توالی نوکلئوتیدی از مولکول دنا است که به آنزیم رنابسپاراز امکان می‌دهد تا رونویسی را از جای درست آغاز کند.
- به اولین نوکلئوتیدی از مولکول دنا که توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود، ____[۲]____ گفته می‌شود.
- به توالی نوکلئوتیدی از مولکول دناکه موجب پایان رونویسی می‌شود، ____[۳]____ گفته می‌شود.
- رونویسی ____[۴]____ همانند سازی می‌تواند بارها در یک چرخه یاخته‌ای انجام شود.
- همچنان‌که آنزیم رنابسپاراز به پیش می‌رود، دو رشته‌ی دنا در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود و دو رشته دنا مجدداً به هم می‌پیوندند.

- برقراری پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته‌ی مولکول دنا، پس از پایان رونویسی، بدون حضور آنزیم انجام می‌شود.
- در حباب رونویسی هم ریبونوکلئیک اسید و هم دئوکسی ریبونوکلئیک اسید و هم آنزیم دیده می‌شود.
- تفاوت رشته دنا و رشته‌ی رنا در ۵ _____ نوکلئوتیدهاست.
- مولکول رنا برخلاف مولکول دنا، مارپیچی شکل نیست.
- حواستون باشه که ۶ _____، رونویسی نمی‌شود!

KEY WORDS

۱. راه‌انداز ۲. جایگاه آغاز رونویسی ۳. جایگاه پایان رونویسی ۴. برخلاف

۵. نوع ۶. توالی راه‌انداز

NOTE

PICTURE 319 رونویسی یک رشته! از روی دو رشته

MINI BOX

- رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن مجاور خود یکسان یا متفاوت باشد.
- در یوکاریوت‌ها (هو هسته‌ای‌ها) هر ژن، یک ۱ _____ دارد.
- تمام طول مولکول دنا رونویسی نمی‌شود.
- بین ژن‌های مجاور، توالی‌های بین ژنی دیده می‌شود که رونویسی نمی‌شوند.
- فراموش نکن، راه‌انداز توالی دئوکسی ریبونوکلئیک اسیدی است که هیچ‌گاه رونویسی نمی‌شود.
- در حباب رونویسی، رشته الگو، مولکول رنا و رشته‌ی رمزگذار دیده می‌شود.

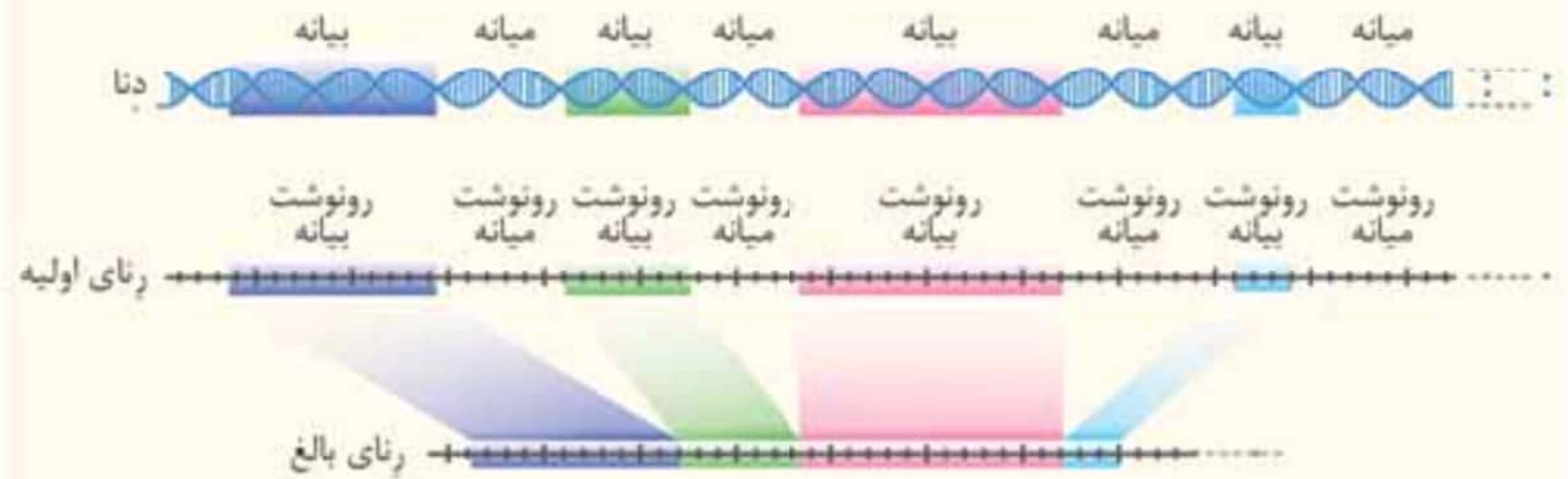
KEY WORDS

۱. راه‌انداز

NOTE

کتاب عکس و مکث زیست شناسی جامع کنکور تجربی

PICTURE 320 پیرایش در رنا



MINI BOX

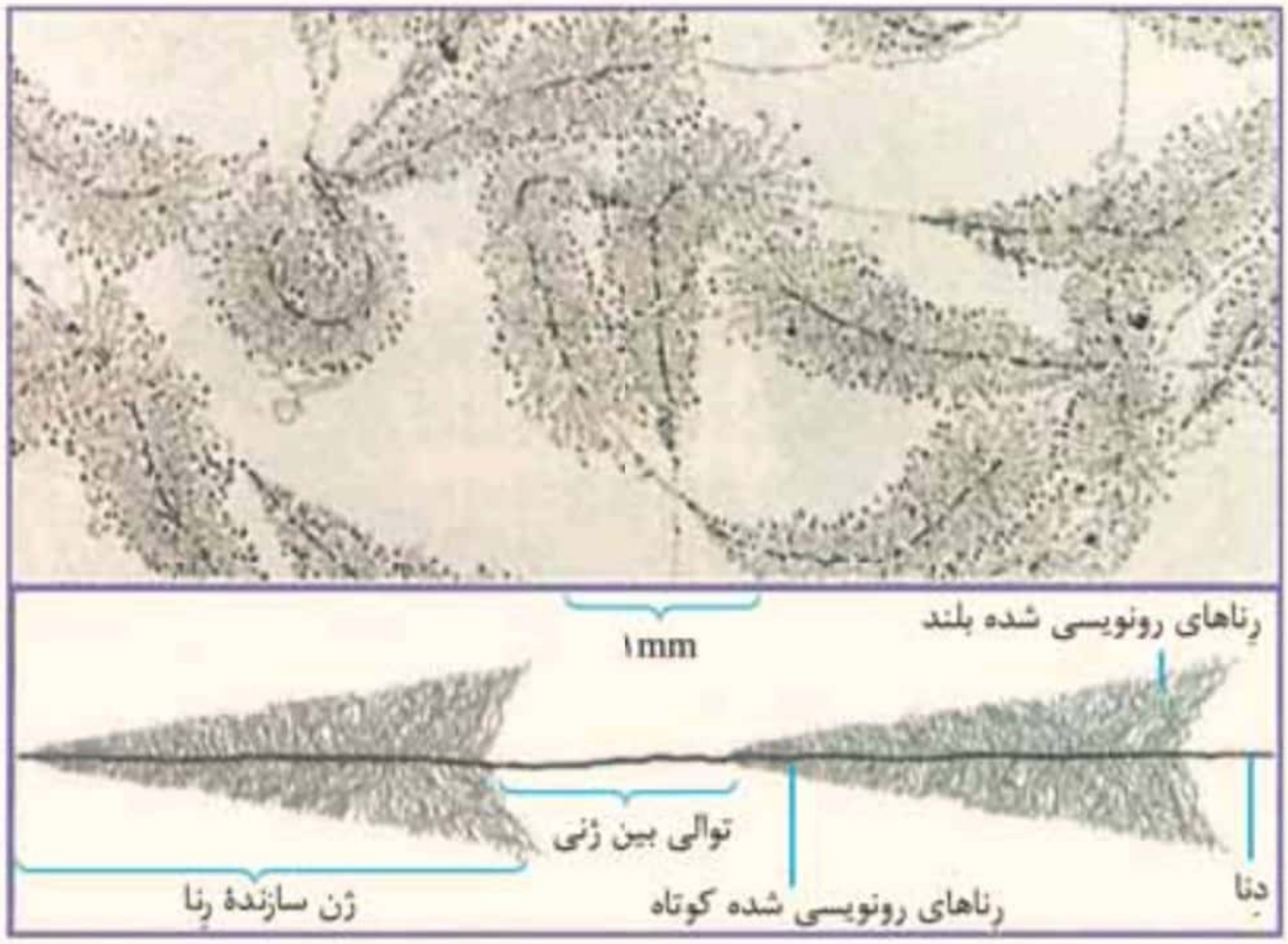
- در یاخته انواعی از رنا ساخته می‌شود:
  - رنای پیک (mRNA)
  - رنای ناقل (tRNA)
  - رنای رناتنی (rRNA)
- رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود که یکی از تغییراتی که در هوهسته‌ای‌ها پس از رونویسی متداول است، پیرایش می‌باشد.
- فراموش نکنید که انواع رناها در یوکاریوت‌ها ابتدا در هسته ساخته می‌شوند و سپس در صورت نیاز به سیتوپلاسم می‌روند. پس رنای پیک نیز در هسته پیرایش می‌یابد و سپس به صورت رنای بالغ وارد سیتوپلاسم می‌شود تا ترجمه گردد.
- بیانه و میانه در ____ ۱ ____ وجود دارند و رونوشت بیانه و رونوشت میانه در مولکول ____ ۲ ____ دیده می‌شود و پس از پیرایش رنای ساخته شده، رونوشت بیانه باقی می‌ماند.
- برای پیرایش مولکول رنای اولیه، آنزیمی باید پیوند فسفودی استر بین رونوشت میانه و رونوشت بیانه را بشکند و پس از حذف رونوشت‌های میانه، آنزیم دیگری باید، میان رونوشت‌های بیانه، پیوند فسفودی استر ایجاد کند.
- ممکن است در مولکول رنای پیک پیرایش شده، علاوه‌بر رونوشت بیانه، نوکلئوتیدهای دیگری نیز دیده شوند که ترجمه نمی‌شوند.

KEY WORDS

۱. مولکول دنا ۲. رنای اولیه

NOTE

PICTURE 321 ساخته شدن همزمان چندین رنا از روی ژن



MINI BOX

- میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فرآورده‌های آن ژن بستگی دارد.
- در ژن‌هایی که به مقدار زیاد رونویسی می‌شوند، هم زمان تعداد زیادی آنزیم رنا بسپاراز از ژن رونویسی می‌کنند و به این دلیل که در هر زمان رنابسپارازها در مراحل مختلفی از رونویسی هستند، اندازه رناهای ساخته شده متفاوت است.
- جهت رونویسی ژن از ۱ _____ به سمت ۲ _____ است.
- در محل رونویسی از چنین ژنی، یک رشته‌ی الگو، چندین رنا بسپاراز از یک نوع و چندین رنا با طول متفاوت از یک نوع دیده می‌شود.
- در ساختار ایجاد شده، هنوز رونویسی ژن مورد نظر به پایان نرسیده است.

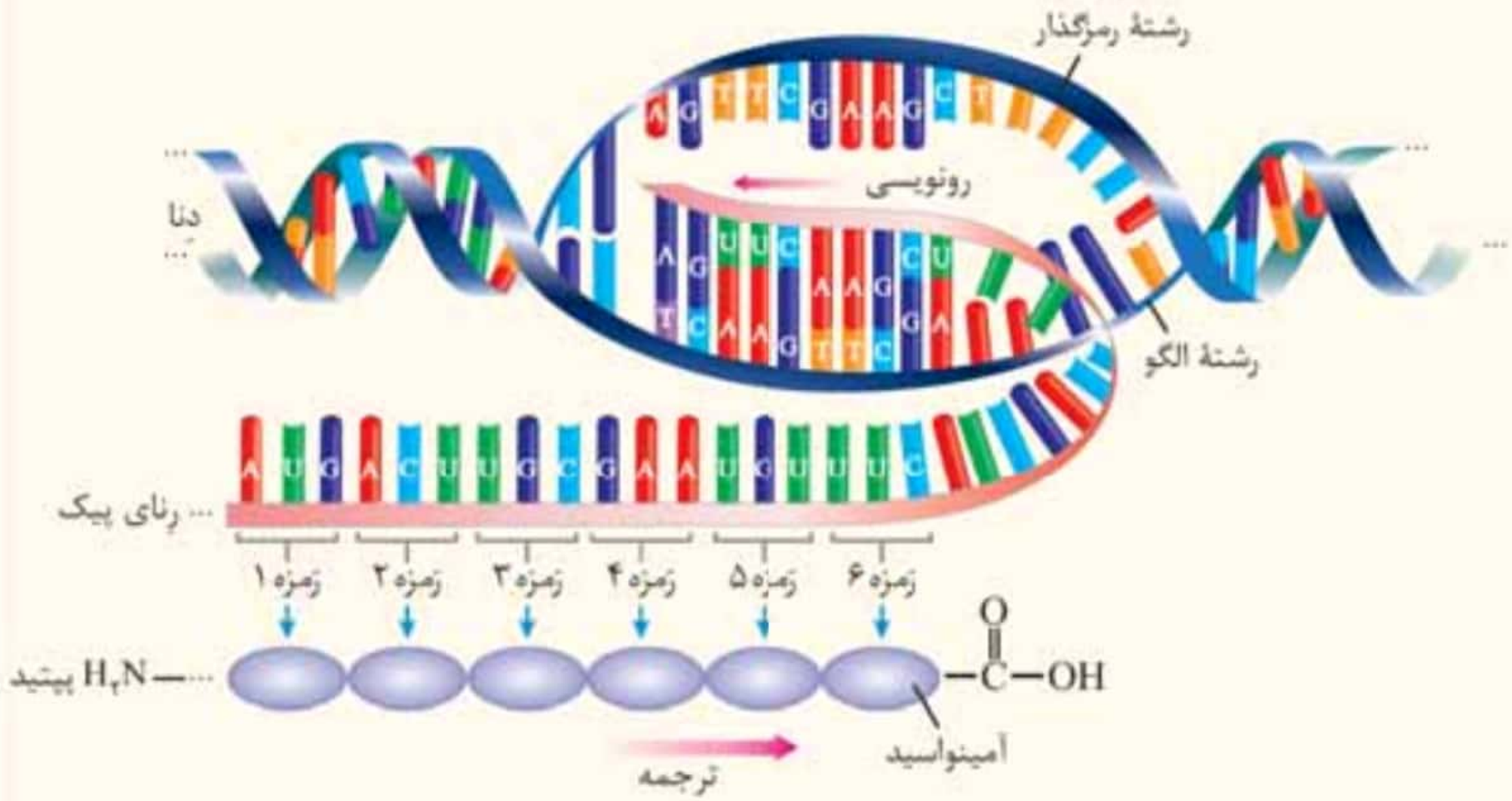
KEY WORDS

۱. رناهای کوتاه ۲. رناهای بلندتر

NOTE

PICTURE 322

از رونویسی تا ترجمه



MINI BOX

- زبان نوکلئیک اسیدی مولکول دنا با واسطه مولکول رنا پیک به زبان پروتئین می‌شود.
- به ساخته شدن پلی‌پپتید از روی اطلاعات رنای پیک ____۱____ می‌گویند.
- در هر رنای پیک توالی‌های سه نوکلئوتیدی کدون (رمزه) دیده می‌شود که تعیین می‌کند کدام آمینواسیدها باید در ساختار پلی‌پپتید قرار بگیرند.
- هر کدون (رمزه) به جز کدون‌های پایان، رمز نوعی آمینواسید است و از این طریق است که مولکول دنا غیر مستقیم، توالی آمینو اسیدی در رشته پلی‌پپتیدی را تعیین می‌کند.
- کدون‌ها (رمزه‌ها) عمومی هستند و در جانداران مختلف یکسان‌اند.
- در یاخته ۶۴ نوع کدون دیده می‌شود.
- کدون (رمزه) آغاز AUG است که معرف آمینو اسید ____۲____ است و کدون (رمزه) های پایان عبارتنداز UGA، UAG و UAA که هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کنند.
- ۶۱ کدون معنادار در یاخته دیده می‌شود و ۲۰ نوع آمینواسید داریم پس نتیجه می‌گیریم، هر آمینواسید می‌تواند دارای بیش از یک نوع کدون باشد.

KEY WORDS

۱. ترجمه ۲. متیونین

PICTURE 323 رِنای ناقل

الف) تاخوردگی اولیه ب) ساختار سه بعدی پ) مدل مولکولی رِنای ناقل

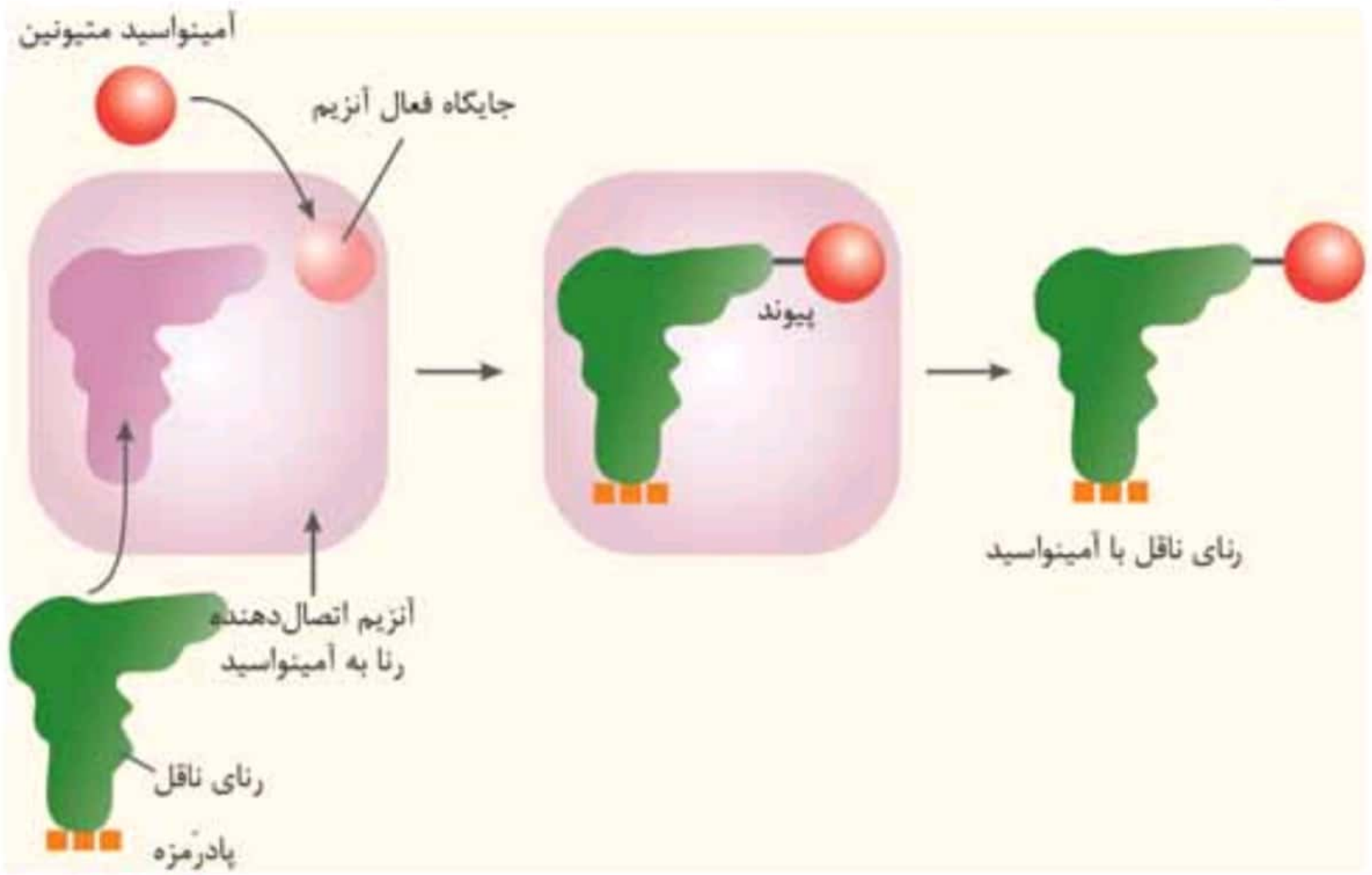
MINI BOX

- رنای ناقل پس از رونویسی، دچار تغییراتی می‌شود، مثل تشکیل پیوند هیدروژنی بین برخی نوکلئوتیدهای مکمل
- فراموش نکنید که مولکول‌های رنا برخلاف مولکول دنا تک رشته‌ای هستند و بخش‌های دو رشته‌ای در رنای ناقل، نتیجه‌ی تاخوردگی رنای ناقل بر روی خودش است.
- در مولکول رنای ناقل، دو توالی نوکلئوتیدی مهم دیده می‌شود که پیوند ___۱___ با نوکلئوتیدهای دیگر برقرار نکرده‌اند، یکی توالی اتصال به آمینواسید و دیگری توالی آنتی کدون (پادرمزه)
- شکل فعال و سه بعدی رنای ناقل، تاخوردگی‌های ___۲___ نسبت به رنای ناقل دو بعدی و غیر فعال دارد.
- همه توالی‌های نوکلئوتیدی در رناهای ناقل یکسان هستند به جز توالی ___۳___
- توالی نوکلئوتیدی آنتی کدون (پاد رمزه) تعیین می‌کند که چه نوع آمینو اسیدی به جایگاه اتصال بچسبد.
- بین توالی نوکلئوتیدی پادرمزه در رنای ناقل و توالی نوکلئوتیدی رمزه مکمل رنای پیک، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- محل اتصال آمینواسید در رنای ناقل سه بعدی، در شاخه‌ی ___۴___ است.

KEY WORDS

۱. هیدروژنی ۲. بیشتری ۳. نوکلئوتیدی آنتی کدون (پاد رمزه)
۴. کوتاه‌تر

PICTURE 324 اتصال آمینو اسید به رنای ناقل



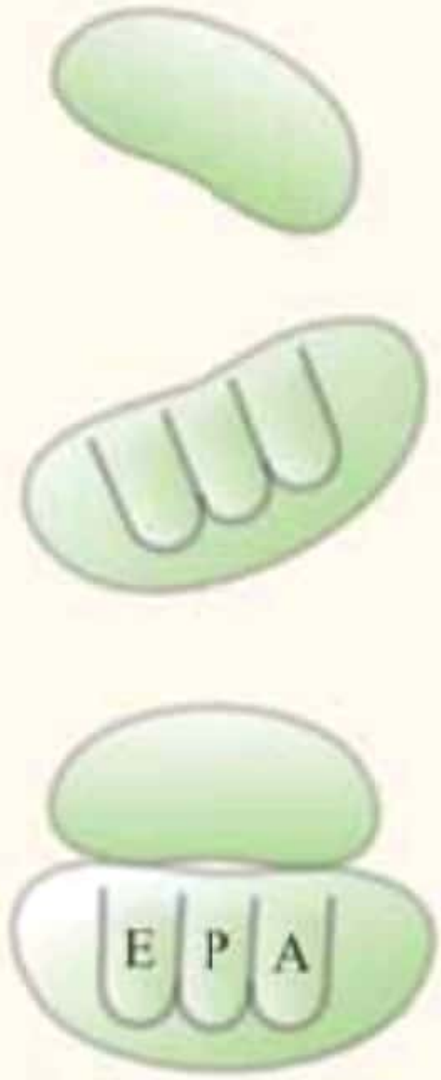
MINI BOX

- همان‌طور که خواندید، پادرمزه است که تعیین می‌کند چه نوع آمینواسیدی به رنای ناقل اتصال یابد و این کار را با کمک آنزیم‌ها انجام می‌دهند.
- در یاخته‌ها، آنزیم‌های ویژه‌ای وجود دارند که بر اساس توالی پادرمزه آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند. یعنی آنزیم با صرف انرژی و با تشخیص پادرمزه در رنای ناقل، آمینو اسید مناسب را یافته و به آن وصل می‌کند.
- تشکیل پیوند بین ساختار نوکلئوتیدی رنای ناقل و آمینواسید در داخل آنزیم ویژه با جایگاه‌های اختصاصی انجام می‌شود.
- آمینواسید متیونین که با رمزه‌ی AUG در رنای پیک رمز می‌شود، به رنای ناقلی با پادرمزه‌ی UAC اتصال می‌یابد.
- دو رنای ناقل متفاوت حتماً دارای پادرمزه‌های متفاوت هستند اما می‌توانند آمینواسیدهای یکسان حمل کنند.

NOTE

PICTURE 325

زیر واحدهای رناتن



MINI BOX

یادآوری:

- مولکول دنا در یوکاریوت توسط سه نوع آنزیم رنابسپاراز، رونویسی می‌شود و سه نوع رنای پیک، ناقل و رناتنی را می‌سازد.

  رنای پیک پس از ویرایش به سیتوپلاسم رفته و با کمک رناتن ریبوزوم‌ها و آمینواسیدهای متصل به رنای ناقل، ترجمه می‌شود و رشته پلی پپتیدی را می‌سازد.

- همان‌طور که گفتیم رناتن، در ساخت پلی پپتید نقش دارد و از دو زیر واحد بزرگ و کوچک ساخته می‌شود که هر دو زیر واحد از رنا و پروتئین تشکیل شده‌اند.

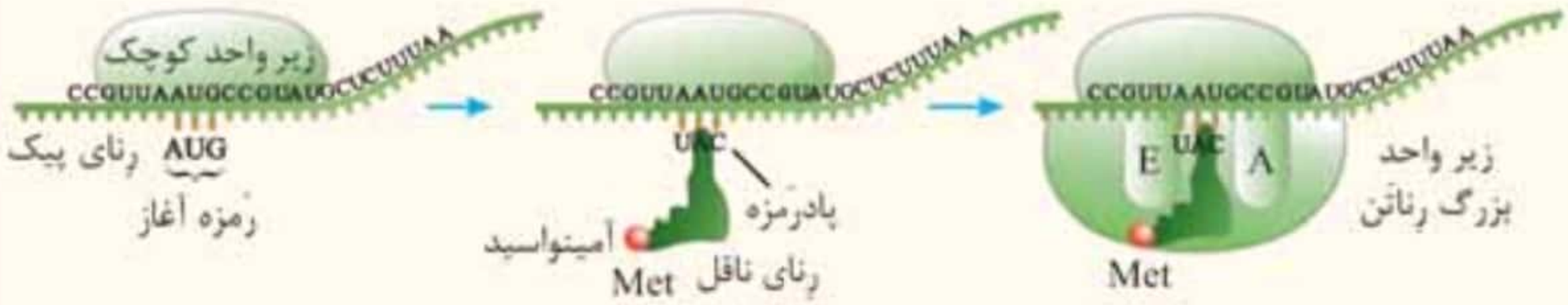
- رنای موجود در رناتن از رونویسی ژن خاصی در مولکول دنا منشاء می‌گیرد و پروتئین موجود در رناتن نیز حاصل ترجمه رنای پیک خاصی در سیتوپلاسم یاخته است، (هر دو رنا و پروتئین رناتنی ساخته شده در سیتوپلاسم مجدداً به هسته برمی‌گردند و در هستک، اندامک رناتن را می‌سازند.)

- رناتن در ساختار کامل خود، سه جایگاه به نام A و P و E دارد.

NOTE

PICTURE 326

مرحله آغاز ترجمه



MINI BOX

- ترجمه نیز همانند همانندسازی و رونویسی فرآیندی پیوسته است و از سه مرحلهٔ آغاز، طویل شدن و پایان تشکیل می‌شود.
- رخدادهای مرحلهٔ آغاز ترجمه عبارتند از:

A هدایت بخش کوچک رناتن به سوی رمزه‌ی آغاز توسط بخش‌هایی از رنای پیک

B قرارگیری رمزه‌ی آغاز AUG در زیر زیرواحد کوچک رناتن

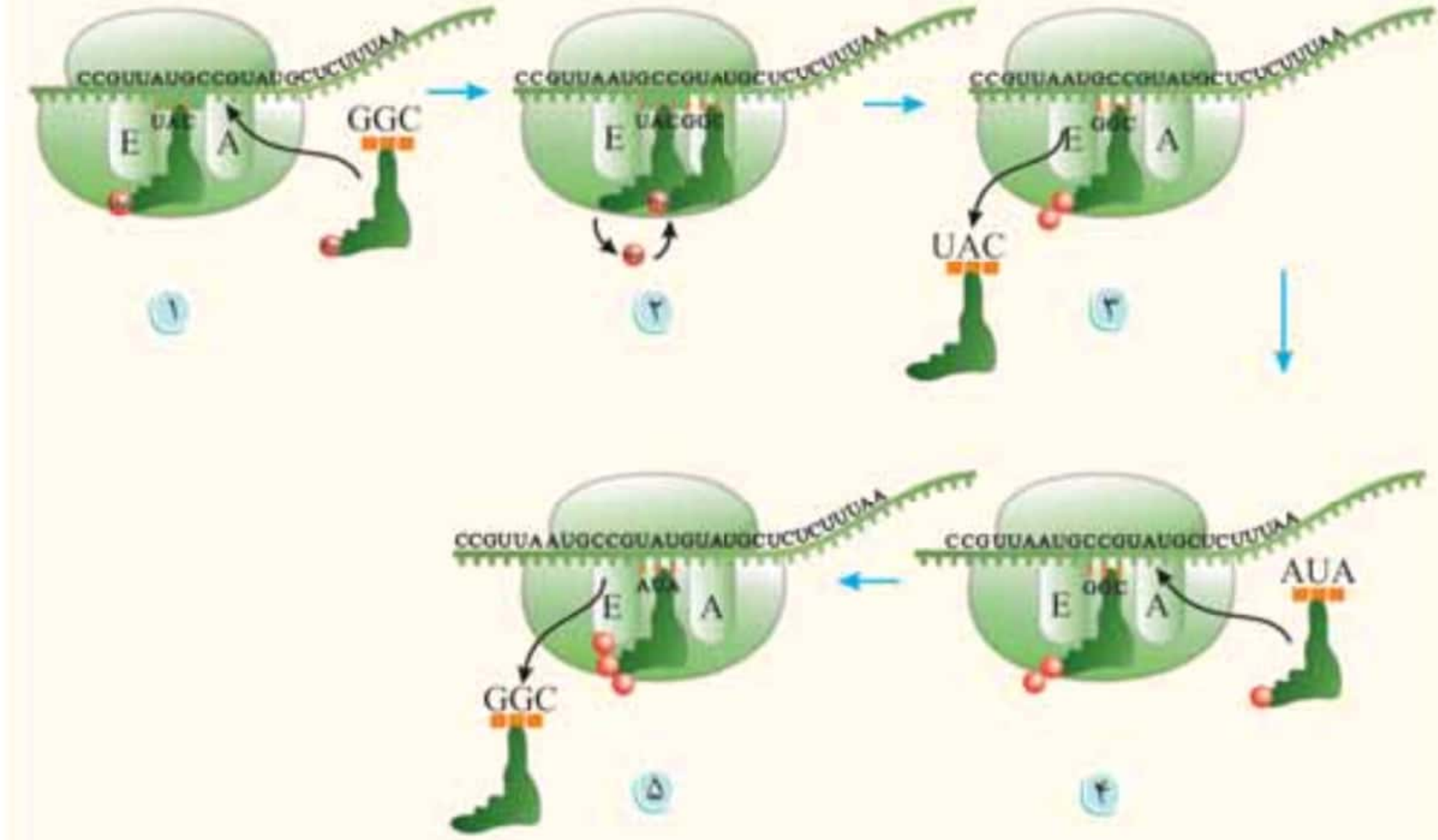
C اتصال پادرمزه‌ی UAC رنای ناقل آغاز به رمزه‌ی آغاز و تشکیل پیوند هیدروژنی

D افزوده شدن بخش بزرگ رناتن به مجموعه و تکمیل شدن ساختار رناتن

- در مرحلهٔ آغاز ترجمه در جایگاه A رناتن، رنای ناقل دیده نمی‌شود.
- حواستون باشه که ترجمه از محل حضور رمزه‌ی آغاز شروع می‌شود نه الزاماً از سر رنای پیک.
- در مرحلهٔ آغاز تنها جایگاه P پر می‌شود و جایگاه‌های A و E خالی می‌مانند.

NOTE

PICTURE 327 مرحله طویل شدن ترجمه



MINI BOX

- رخدادهای مرحلهٔ طویل شدن ترجمه عبارتنداز:

A ورود دومین رنای ناقل به جایگاه A رناتن

B جدا شدن آمینواسید موجود در جایگاه P از رنای ناقل و برقراری پیوند پپتیدی با آمینواسید موجود در جایگاه A

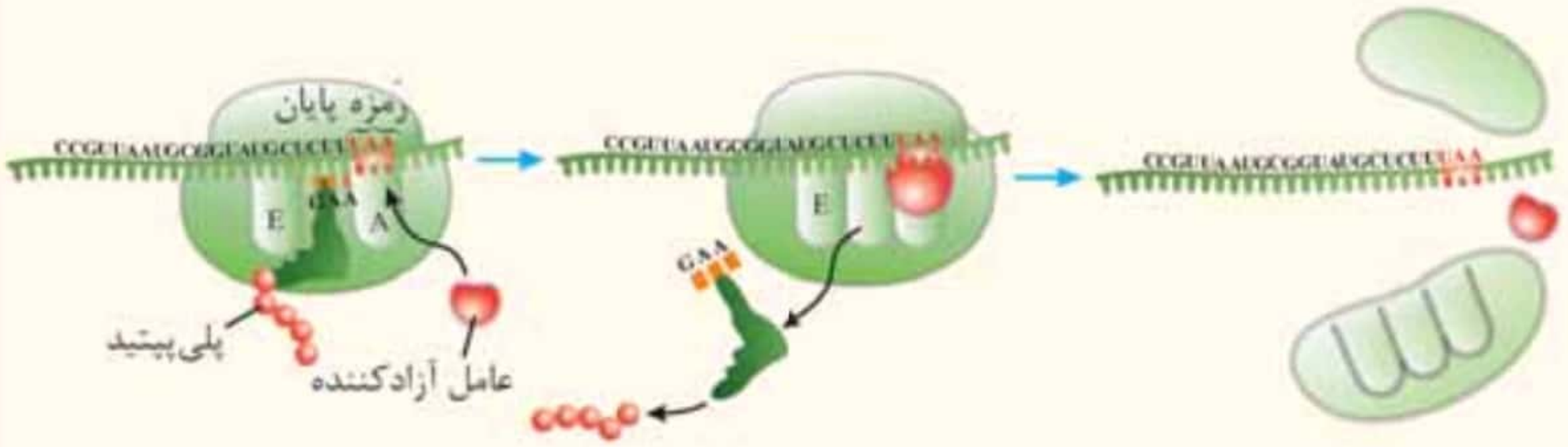
C جابه‌جایی رناتن به اندازه‌ی یک رمزه به سوی رمزه پایان و خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E

D تکرار فرآیند به منظور افزایش طول زنجیره آمینو اسیدی تا رسیدن به یکی از رمزه‌های پایان

- شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه به دلیل جابه‌جایی رناتن، در جایگاه P رخ می‌دهد.
- در مرحلهٔ طویل شدن، حداکثر دو رنای ناقل در رناتن دیده می‌شود
- تا زمانی که رنای ناقل در جایگاه P قرار دارد، امکان ورود رمزه بعدی به جایگاه P وجود ندارد.
- در مرحلهٔ طویل شدن، بلافاصله بعد از جابه‌جایی رناتن، جایگاه A خالی می‌شود.

NOTE

PICTURE 328 مرحله پایان ترجمه



MINI BOX

رخدادهای مرحله پایان ترجمه عباتنداز:

A ورود یکی از رمزه‌های پایان **UAA**، **UAG** یا **UGA** در جایگاه **A** رناتن

B ورود پروتئین عامل آزادکننده به جایگاه **A**

C جدا شدن پلی پپتید ساخته شده از آخرین رنای ناقل موجود در جایگاه **P**

D جدا شدن دو زیر واحد رناتن از یکدیگر و آزاد شدن رنای پیک

- در مرحلهٔ پایان ترجمه، آخرین رنای ناقل از جایگاه **P** خارج می‌شود نه **E**!
- زیر واحدهای رناتن می‌توانند پس از پایان ترجمه، مجدداً مورد استفاده قرار بگیرند تا چندین نسخه از یک پلی پپتید ساخته شود.

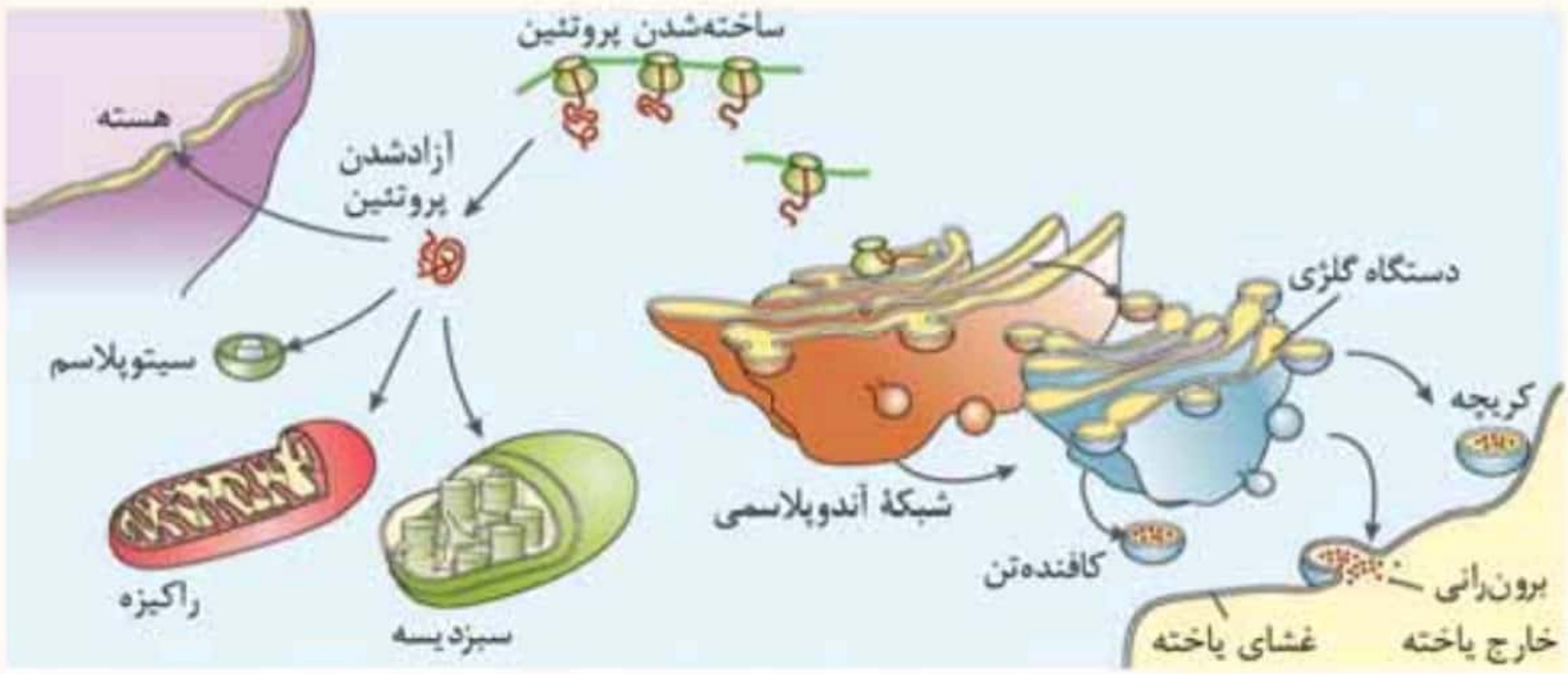
نکات کلی ترجمه:

- همه‌ی رناهای ناقل حامل آمینواسید به جایگاه ___۱___ رناتن وارد می‌شوند به جز رنای ناقل آغازگر حامل آمینواسید متیونین که به جایگاه ___۲___ وارد می‌شود.
- در مرحلهٔ ___۳___ و ___۴___ ترجمه، جایگاه **A** خالی از رنای ناقل است.
- رمزه‌ی پایان همواره به جایگاه ___۵___ وارد می‌شود.
- در مرحلهٔ ادامه رناهای ناقل آمینواسید تنها در جایگاه ___۶___ قرار می‌گیرند در حالی که رناهای ناقل حامل رشته‌های پلی پپتیدی هم در جایگاه ___۷___ و هم در جایگاه ___۸___ دیده می‌شوند.
- در مرحلهٔ آغاز و پایان ترجمه، رناتن جابه‌جا نمی‌شود.
- تعداد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها، همواره یکی ___۹___ از تعداد آمینواسیدهای موجود در رشته است.
- اولین جابه‌جایی رناتن در مرحلهٔ ___۱۰___ ترجمه، زمانی است که دو آمینواسید به رنای ناقل در جایگاه **A** اتصال دارند.

KEY WORDS

۱. A ۲. P ۳. آغاز ۴. پایان
۵. A ۶. A ۷. A ۸. P
۹. کمتر ۱۰. ادامه

PICTURE 329 پروتئین‌ها و سرنوشت‌شان

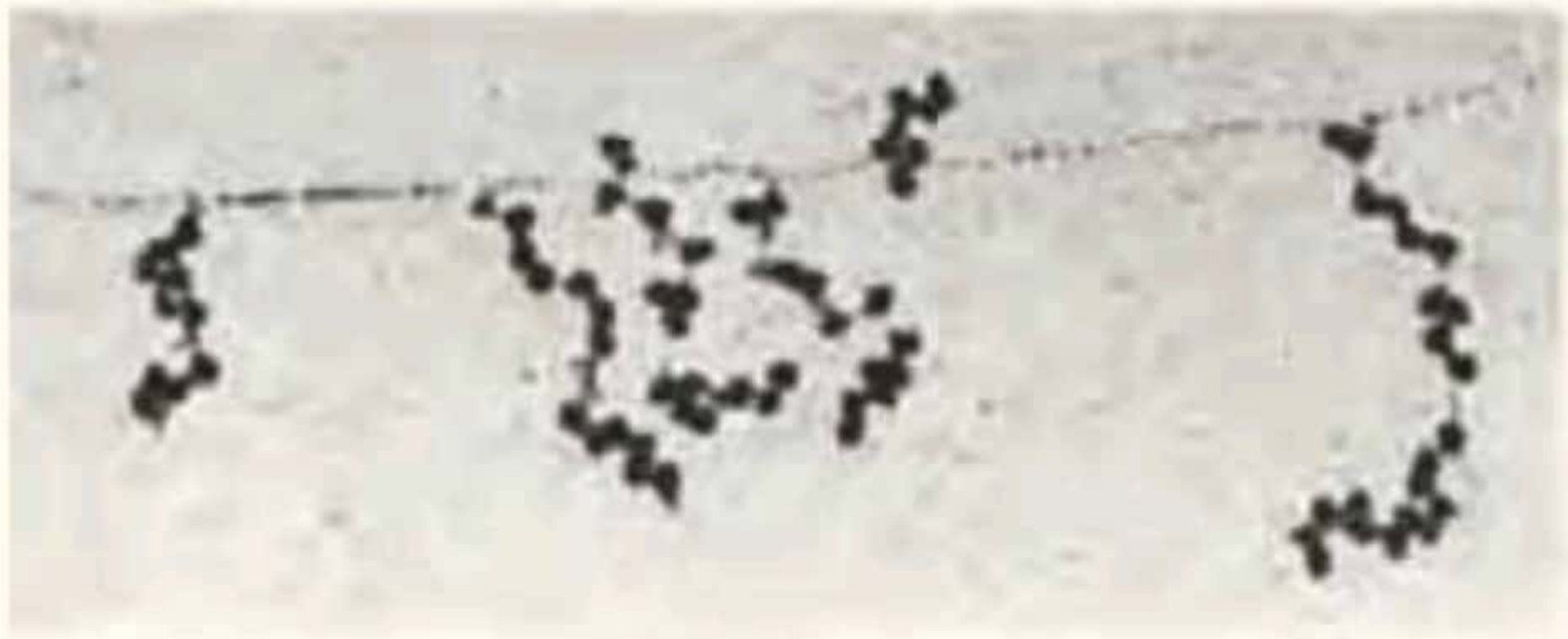


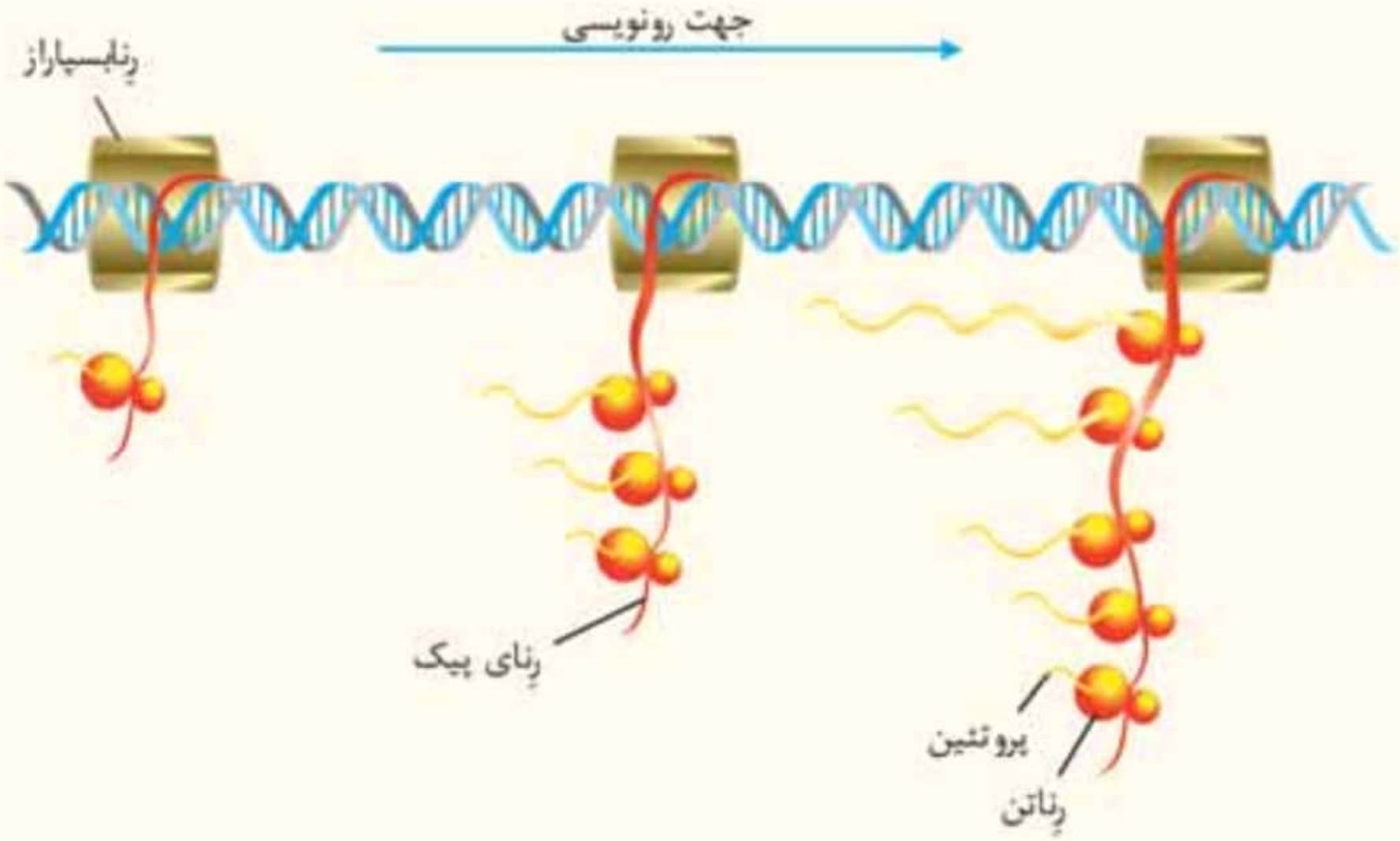
MINI BOX

- پروتئین‌سازی در هر بخشی از یاخته که رناتن‌ها حضور داشته باشند، می‌تواند انجام شود؛ توسط ریبوزوم‌های روی سطح غشای خارجی هسته، شبکه آندوپلاسمی زبر و در سیتوپلاسم.
- تمام پروتئین‌های ترشحی اعم از آنزیم‌ها، انتقال‌دهنده‌های عصبی و هورمون‌های آمینواسیدی که می‌خواهند از سلول به بیرون ترشح شوند هم‌چنین آنزیم‌های موجود در کافنده‌تن و کریچه‌ها و همه‌ی آنزیم‌ها و پروتئین‌هایی که در غشای یاخته قرار می‌گیرند، توسط رناتن‌های روی شبکه آندوپلاسمی زبر و غشای خارجی هسته ساخته می‌شوند.
- بعضی از پروتئین‌های ساخته شده در سیتوپلاسم نیز یا به راکیزه و هسته و دیسه‌ها می‌روند و یا در داخل سیتوپلاسمی باقی می‌مانند که توسط رناتن‌های آزاد در سیتوپلاسم ساخته شده‌اند.
- ورود پروتئین ساخته شده در سیتوپلاسم به هسته، از طریق منافذ غشای هسته انجام می‌شود.
- راکیزه و سبزدیسه هر دو اندامک‌هایی دو غشایی هستند و غشای داخلی راکیزه بر خلاف غشای داخلی سبزدیسه، چین‌خوردگی زیادی دارد.
- هر پروتئینی که توسط شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود الزاماً به دستگاه گلژی می‌رود.
- حواستون باشه، جوانه زدن کیسه‌های غشایی از شبکه آندوپلاسمی و جسم گلژی درون بری و برون‌رانی محسوب نمی‌شود.
- فراموش نکنین، رشته پلی پپتیدی که ساختار اول پروتئین است در رناتن‌ها ساخته می‌شود اما ایجاد ساختارهای بعدی پروتئینی در شبکه‌ی آندوپلاسمی و دستگاه گلژی اتفاق می‌افتد.
- اگر با دقت به شکل نگاه کنید، متوجه خواهید شد که بین دسته‌های تیلاکوئیدی سبزدیسه، ارتباط وجود دارد.
- دستگاه گلژی معمولاً در نزدیکی غشای یاخته قرار گرفته است.
- هر چه فعالیت پروتئین‌سازی یک یاخته بیشتر باشد، شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی گسترش بیشتری دارند.

PICTURE 330

رناتن‌ها

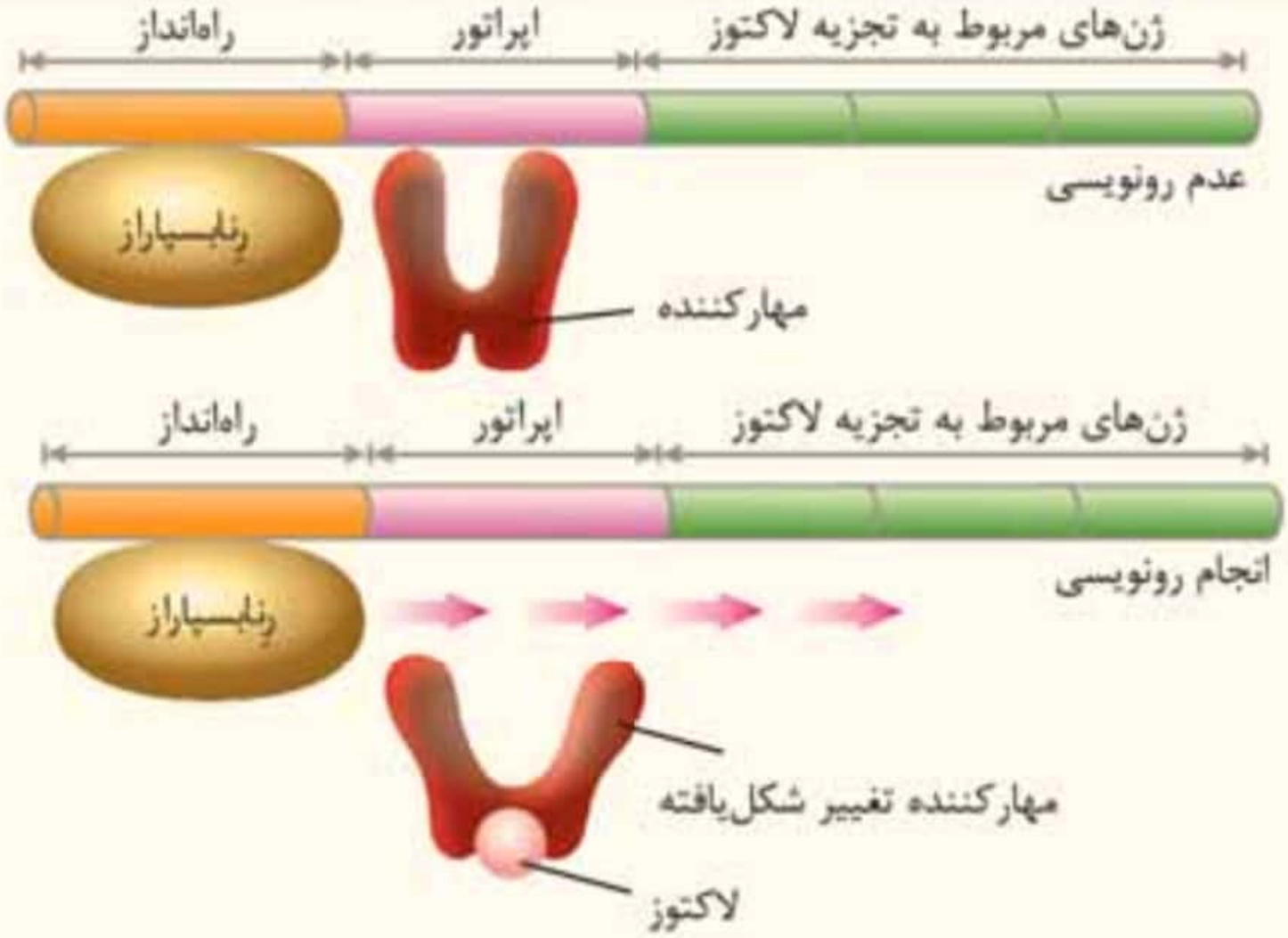




MINI BOX

- به منظور جلوگیری از تخریب رنای پیک و انجام بهینه‌ی پروتئین‌سازی در هوهسته‌ای‌ها و پیش‌هسته‌ای‌ها، چندین رناتن به‌طور همزمان و پشت سر هم ترجمه را انجام می‌دهند.
- می‌توان گفت در یاخته‌هایی که پروتئین‌سازی با سرعت زیادی انجام می‌شود، دو فرآیند رونویسی و پروتئین‌سازی همزمان رخ می‌دهند.
- نزدیک‌ترین رناتن به مولکول دنا، رناتنی است که ترجمه را زودتر از سایر رناتن‌ها آغاز کرده است.
- دورترین رناتن نسبت به مولکول دنا، رناتنی است که به تازگی ترجمه را از رمزه‌های ابتدایی رنای پیک آغاز کرده است.

PICTURE 331 رونویسی ژن‌ها در حضور لاکتوز



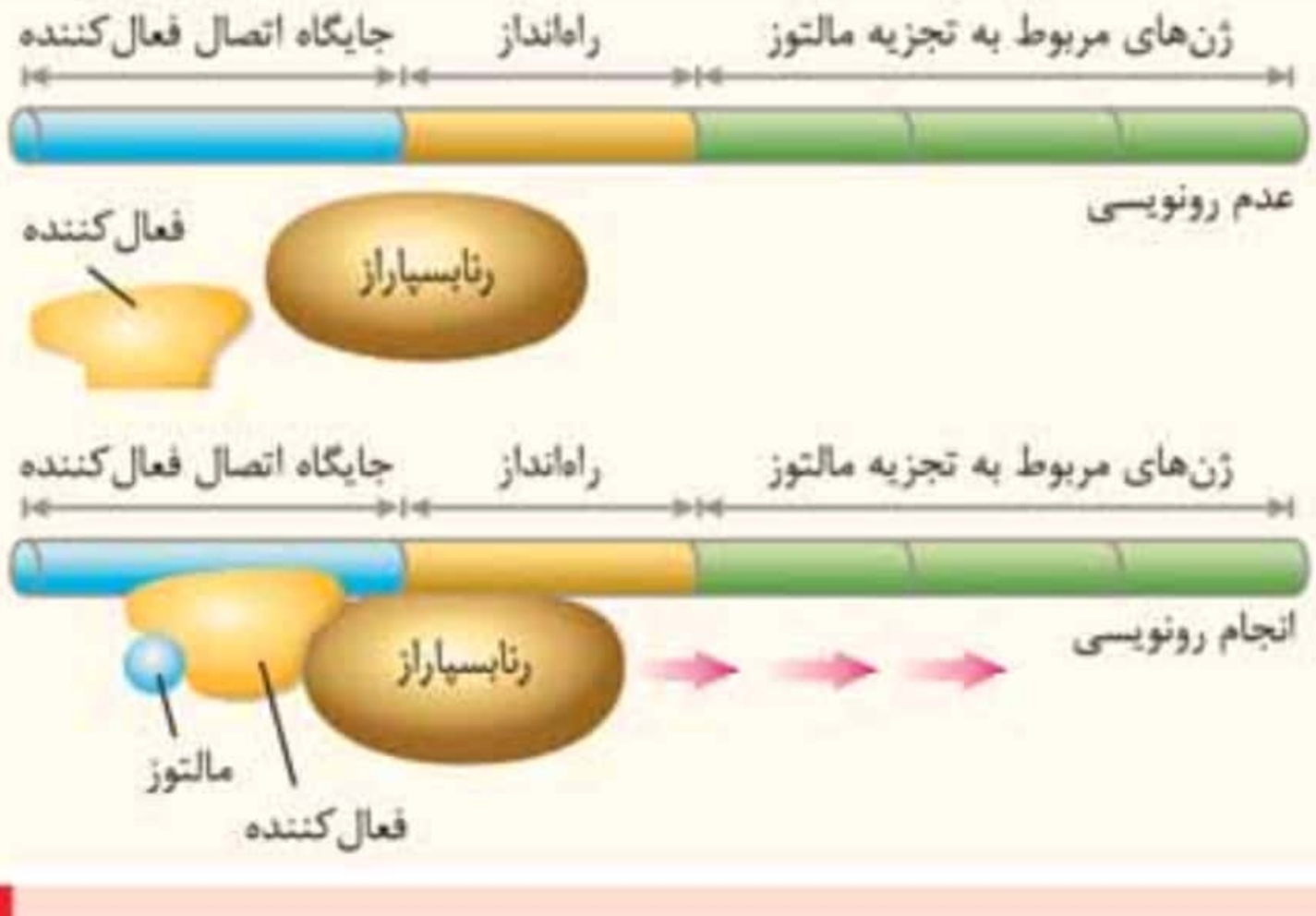
MINI BOX

- به فرآیندهایی که تعیین می‌کنند در چه هنگام به چه مقدار و کدام ژن‌ها بیان شوند و یا نشوند، فرآیندهای ____[۱]____ می‌گویند.
- تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها (پیش‌هسته‌ای‌ها) به دو صورت مثبت و منفی انجام می‌شود که به ترتیب رونویسی را تسهیل و یا از آن ممانعت می‌کنند.
- باکتری اشرشیا کلای به‌عنوان یک پروکاریوت، ترجیحاً از قند گلوکز تغذیه می‌کند اگرچه در صورت وجود قندهای لاکتوز یا مالتوز نیز با بیان شدن ژن‌هایی که همیشه مورد استفاده نیستند، نیز می‌تواند آنزیم‌های تجزیه‌کننده را بسازد و از آن‌ها تغذیه کند.
- آنزیم‌ها اختصاصی عمل می‌کنند در نتیجه آنزیم‌های تجزیه‌کننده هر سه قند گلوکز، لاکتوز و مالتوز با یکدیگر متفاوت هستند.
- در اشرشیاکلای، ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز تنظیم ____[۲]____ دارند یعنی ژن‌ها تا زمانی که نیاز نباشد، رونویسی نمی‌شوند، و تنها زمانی بیان می‌شوند که محیط فاقد قند گلوکز باشد و لاکتوز در محیط موجود باشد.
- اپراتور و راه‌انداز هر دو توالی نوکلئوتیدی در مولکول دنا هستند که توالی اپراتور در فاصله‌ی ____[۳]____ با ژن‌های مربوطه قرار دارد.
- هنگامی‌که ژن‌ها قرار نباشد بیان شوند (تنظیم منفی رونویسی)، پروتئین مهارکننده به اپراتور اتصال دارد و مانع از حرکت آنزیم رنابسپاراز در طول مولکول دنا می‌شود.
- و زمانی که قند لاکتوز در محیط زیاد باشد و گلوکز موجود نباشد، با اتصال لاکتوز به مهارکننده، این پروتئین تغییر شکل می‌دهد و از اپراتور جدا می‌شود. با جدا شدن مهارکننده، رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه لاکتوز انجام می‌شود و پس از ساخته شدن آنزیم‌ها، باکتری می‌تواند از لاکتوز تغذیه کند.
- از آن‌جا که سه ژن در حضور لاکتوز بیان می‌شوند، سه آنزیم تجزیه‌کننده لاکتوز ساخته خواهد شد.

KEY WORDS

۱. تنظیم بیان ژن ۲. منفی ۳. نزدیک‌تری

PICTURE 332 رونویسی ژن‌ها در حضور مالتوز



MINI BOX

- در تنظیم ____[۱]____ رونویسی، پروتئین‌هایی به رنا بسپاراز کمک می‌کنند تا بتواند به راه‌انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند.
- جایگاه اتصال فعال‌کننده و راه‌انداز هر دو توالی نوکلئوتیدی از مولکول دنا هستند که جایگاه اتصال فعال‌کننده در فاصله‌ی ____[۲]____ از ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز قرار گرفته است.
- هنگامی که مالتوز در محیط وجود نداشته باشد، پروتئین فعال‌کننده به جایگاه اتصال خود نمی‌چسبد در نتیجه به رنابسپاراز کمک نمی‌کند و رونویسی از ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز انجام نمی‌شود.
- اما زمانی که مالتوز در محیط وجود دارد و گلوکز موجود نباشد با اتصال قند مالتوز به پروتئین فعال کننده، پروتئین به جایگاه اتصال خود می‌چسبد و با کمک به اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه‌انداز، رونویسی آغاز می‌شود.
- از آن‌جا که سه ژن در حضور مالتوز بیان می‌شوند، سه آنزیم تجزیه‌کننده مالتوز ساخته خواهد شد.

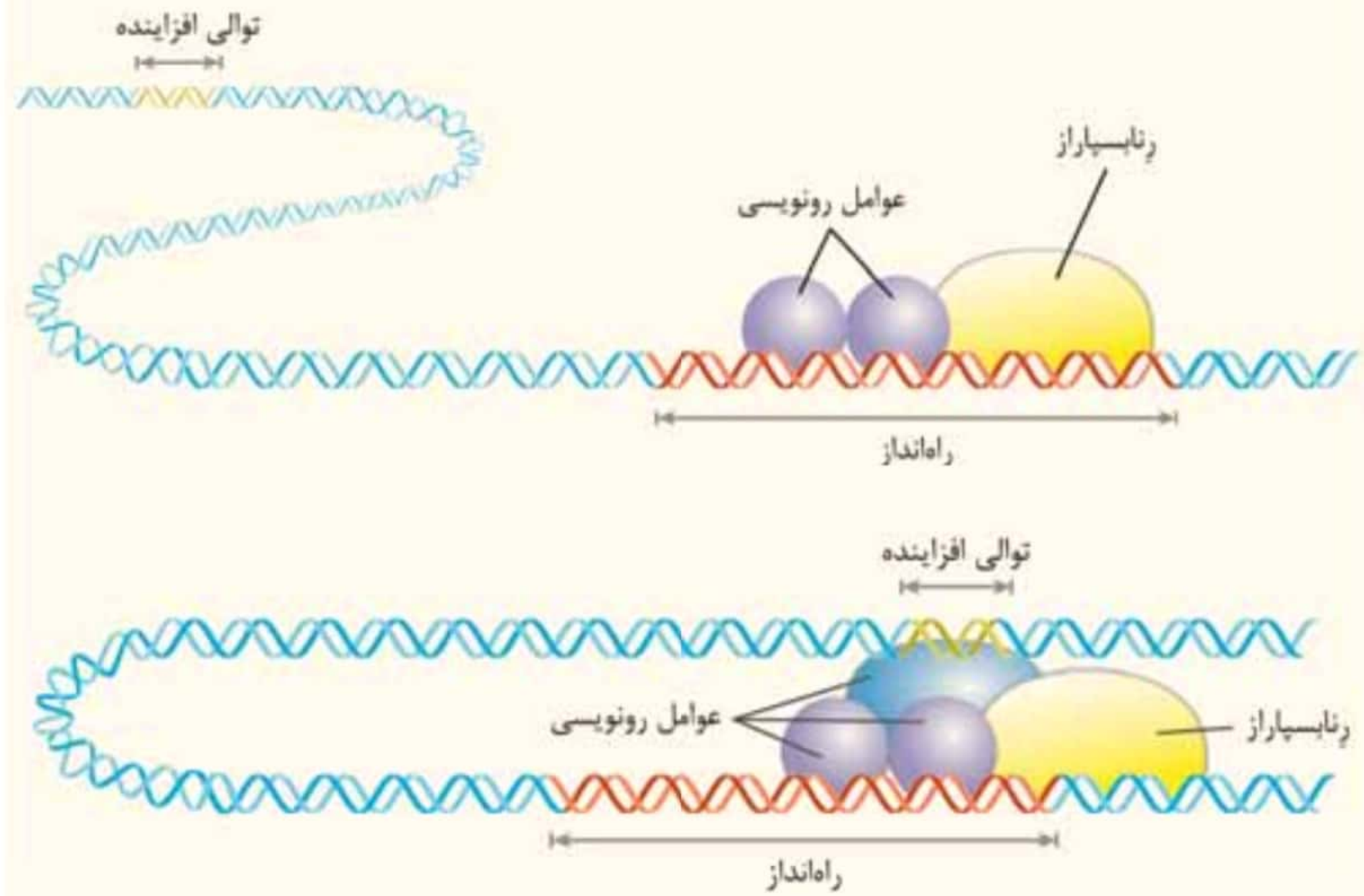
مقایسه تنظیم مثبت و منفی رونویسی

- در مثال تنظیم منفی اشرشیاکلای راه‌انداز ____[۳]____ اپراتور قرار دارد و در مثال تنظیم مثبت اشرشیاکلای، راه‌انداز ____[۴]____ جایگاه اتصال فعال‌کننده قرار دارد.
- در هر دو مثال تنظیم مثبت و منفی، اتصال قند به پروتئین باعث آغاز رونویسی و بیان ژن می‌گردد.
- در هر دو مثال تنظیم مثبت و منفی، ____[۵]____ ژن توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شوند.
- در مثال تنظیم منفی اشر شیاکلای، پروتئین تغییر شکل می‌یابد در حالی که در مثال تنظیم مثبت اشر شیاکلای، پروتئین بدون تغییر شکل دیده می‌شود.
- در مثال بیان ژن تجزیه لاکتوز، پروتئین از دنا جدا می‌شود در حالی که در مثال بیان ژن تجزیه مالتوز، پروتئین به دنا اتصال می‌یابد.

KEY WORDS

۱. مثبت ۲. دورتری ۳. قبل از ۴. بعد از
۵. سه

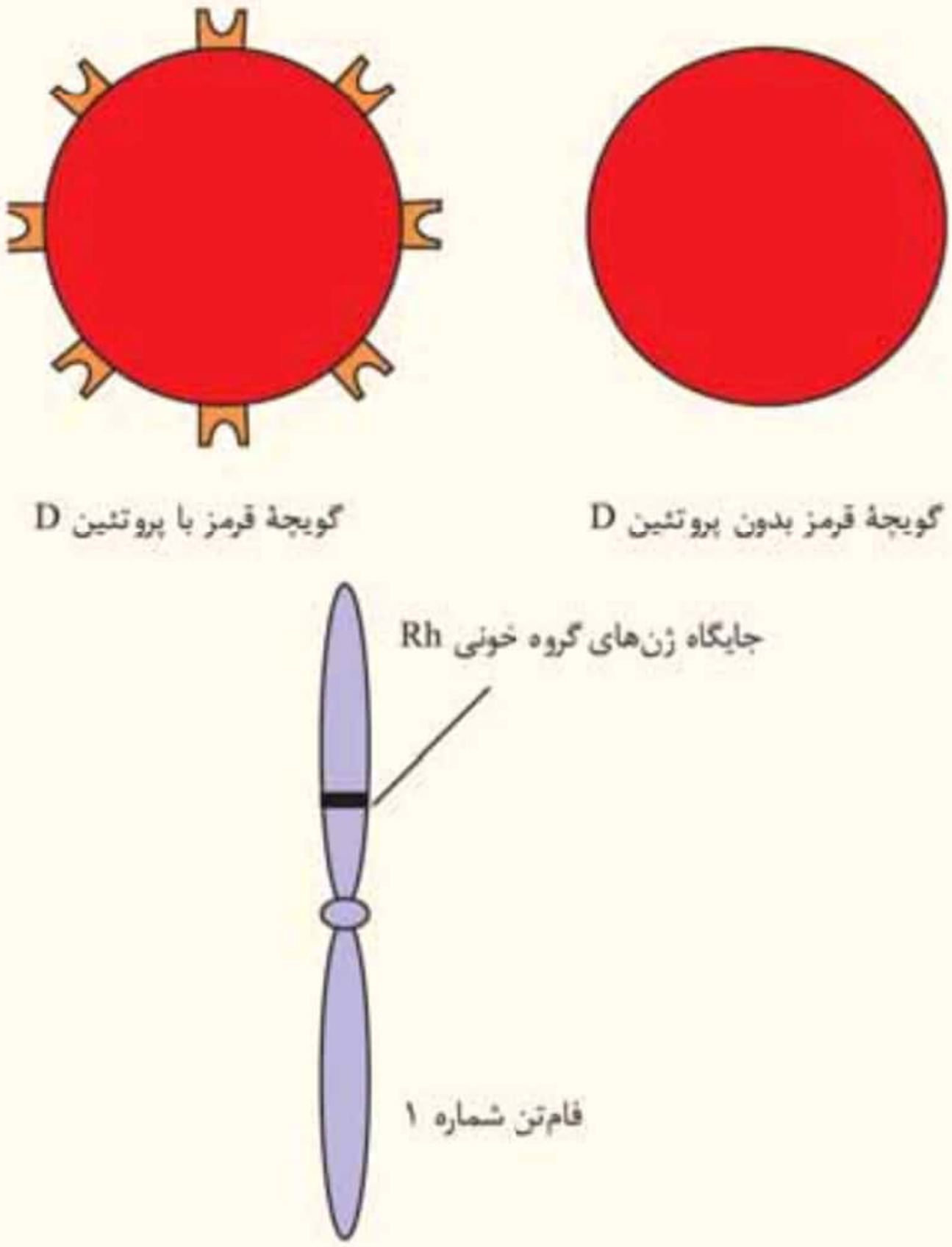
PICTURE 333 توالی افزاینده و عوامل رونویسی متصل به آن



MINI BOX

- در جانداران یوکاریوتی (آغازیان، قارچ‌ها و جانوران و گیاهان)، آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن، نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی است.
- عوامل رونویسی همواره به بخشی از راه‌انداز دنای یوکاریوت‌ها متصل می‌شوند تا بیان ژن انجام شود و هم‌چنین ممکن است به توالی افزاینده که توالی نوکلئوتیدی دیگری از مولکول دنا است نیز بچسبند.
- اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز برای بیان ژن الزامی است، زیرا در غیر این‌صورت آنزیم رنابسپاراز نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی کند.
- اما اتصال عوامل رونویسی به توالی افزاینده، ممکن است رخ ندهد و تنها بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است.
- در صورت اتصال عوامل رونویسی به توالی افزاینده، خمیدگی در مولکول دنا رخ می‌دهد تا عوامل رونویسی در کنار هم قرار گیرند.
- عوامل رونویسی قابلیت اتصال به راه‌انداز، رنابسپاراز و توالی افزاینده را دارند.

PICTURE 334 از ژن Rh تا پروتئین D

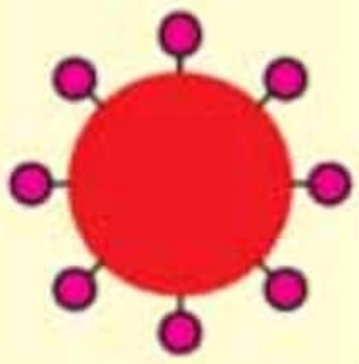
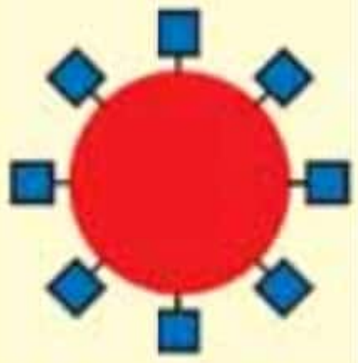
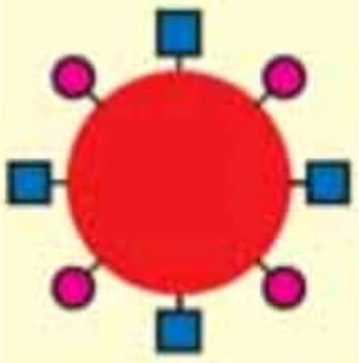


MINI BOX

- در بررسی گروه خونی Rh، دو ژن در جمعیت دیده می‌شود، ژنی که می‌تواند پروتئین بسازد و ژنی که نمی‌تواند پروتئین بسازد.
- گروه خونی Rh بر اساس بودن یا نبودن پروتئینی که در غشای گویچهٔ قرمز جای دارد و پروتئین D نامیده می‌شود، تعیین می‌گردد.
- در فرد Rh مثبت، ژنی که در فام تن شمارهٔ ۱ قرار دارد، بیان می‌شود و پس از ترجمه و ساخته شدن پروتئین D، در غشای گویچه قرمز جای می‌گیرد.
- به شکل‌های مختلف یک صفت که جایگاه ژنی یکسانی دارند، دگره یا الل می‌گویند. از آن‌جا که ما از هر نوع فام‌تن، دو تا داریم، پس برای هر صفت نیز، دو الل داریم که رابطهٔ بین آن دو الل تعیین می‌کند که صفت موردنظر چگونه نمود یابد.

PICTURE 335

گروه خونی ABO

	گروه خونی A	گروه خونی B	گروه خونی AB	گروه خونی O
گویچه قرمز				
نوع کربوهیدرات گویچه قرمز	A	B	A و B	هیچ‌کدام

MINI BOX

- در گروه خونی **ABO**، خون به چهار گروه **A**، **B**، **AB** و **O** گروه‌بندی می‌شود. این گروه‌بندی بر مبنای بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات **A** و **B** در غشای گویچه‌های قرمز است.
- برای صفت گروه خونی، سه دگره (الل) وجود دارد: اللی که آنزیم **A** را می‌سازد و کروبوهیدرات **A** را به غشا اضافه می‌کند، اللی که آنزیم **B** را می‌سازد و کربوهیدرات **B** را به غشا اضافه می‌کند و اللی که هیچ آنزیمی نمی‌سازد و کربوهیدراتی نیز به غشا اضافه نمی‌کند.
- بر اساس نوع الل‌های هر فرد ۶ نوع ژن نمود (ژنوتیپ) در میان افراد دیده می‌شود که عبارتنداز: ژن نمودهای خالص **OO**، **BB**، **AA** و ژن‌نمودهای ناخالص **BO**، **AO** و **AB**.
- افراد با ژنوتیپ **AA** و **AO**، رخ نمود (فنوتیپ) **A** خواهند داشت و گروه خونی **A** خواهند داشت، افراد با ژنوتیپ **BB** و **BO** فنوتیپ **B** و گروه خونی **B** خواهند داشت، افراد با ژنوتیپ **AB**، فنوتیپ **AB** و گروه خونی **AB** خواهند داشت و افراد با ژنوتیپ **OO**، فنوتیپ **O** و گروه خونی **O** خواهند داشت.

NOTE

PICTURE 336

گل میمونی

MINI BOX

- رابطهٔ بین الل‌ها عبارتنداز:

A رابطه بارز و نهفتگی مثل گروه خونی Rh

الل D، الل بارز و الل d، الل نهفته می‌باشد و اثر یک الل بر الل دیگر غلبه دارد.

B رابطهٔ هم توانی مثل گروه خونی AB

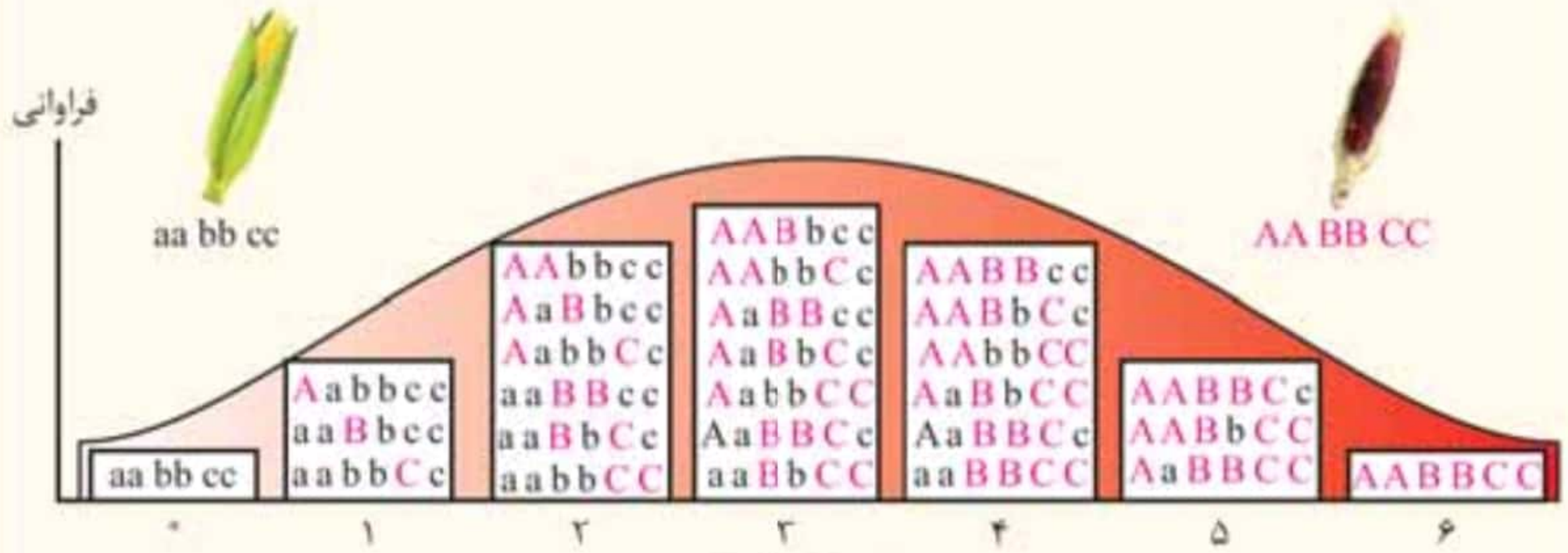
در این نوع رابطه هیچ اللی بر الل دیگر غالب نیست و اثر هر دو الل همزمان دیده می‌شود.

C رابطهٔ بارزیت ناقص مثل رنگ گل میمونی

در این نوع رابطه، صفت مورد نظر در حالت ناخالص به صورت حدواسطی از حالت‌های خالص دیده می‌شود.

NOTE

PICTURE 337 **نمودار توزیع زنگوله‌ای**

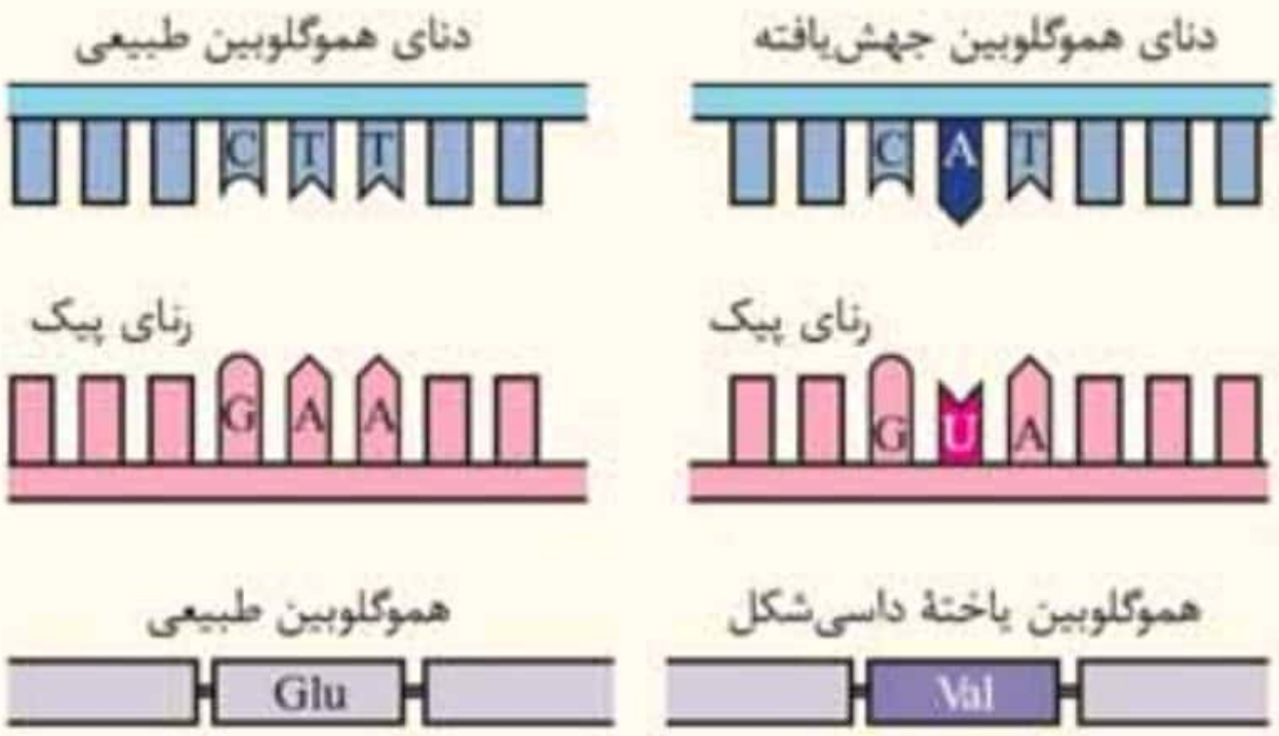


MINI BOX

- صفات را بر اساس تعداد جایگاه‌هایشان بر روی فام‌تن‌ها می‌توان به دو دسته صفات تک جایگاهی و صفات چند جایگاهی تقسیم کرد.
- صفات تک جایگاهی مثل گروه خونی ABO که یک جایگاه مشخص از فام‌تن ۹ را دارند یا گروه خونی Rh که یک جایگاه مشخص از فام‌تن شماره ۱ دارند، صفاتی هستند که در بروز آن‌ها فقط یک جایگاه ژن شرکت دارد.
- صفات چند جایگاهی مثل رنگ ذرت، صفاتی هستند که بیش از یک جایگاه ژن دارند و فنوتیپ (رخ‌نمود) برآیندی از ژنوتیپ آن‌هاست.
- صفات تک‌جایگاهی، صفاتی گسسته هستند درحالی‌که صفات چند جایگاهی، طیفی از رخ نمودها دارند و پیوسته هستند.
- در صفت رنگ ذرت که یک صفت با سه جایگاه ژنی است که هر جایگاه نیز دو دگره دارد، برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ A و B و C استفاده می‌کنیم که در مجموع ۲۷ نوع ژنوتیپ مختلف را می‌تواند ایجاد کند.
- نمودار توزیع فراوانی صفات پیوسته، نموداری زنگوله‌ای شکل است که نموداری متقارن می‌باشد و بیشترین فراوانی در میانهٔ نمودار دیده می‌شود.
- در مورد صفت رنگ در ذرت، تعداد الل‌های القاکننده رنگ قرمز از ۰ تا ۶ متغیر است.

NOTE

PICTURE 338 جهش و بیماری

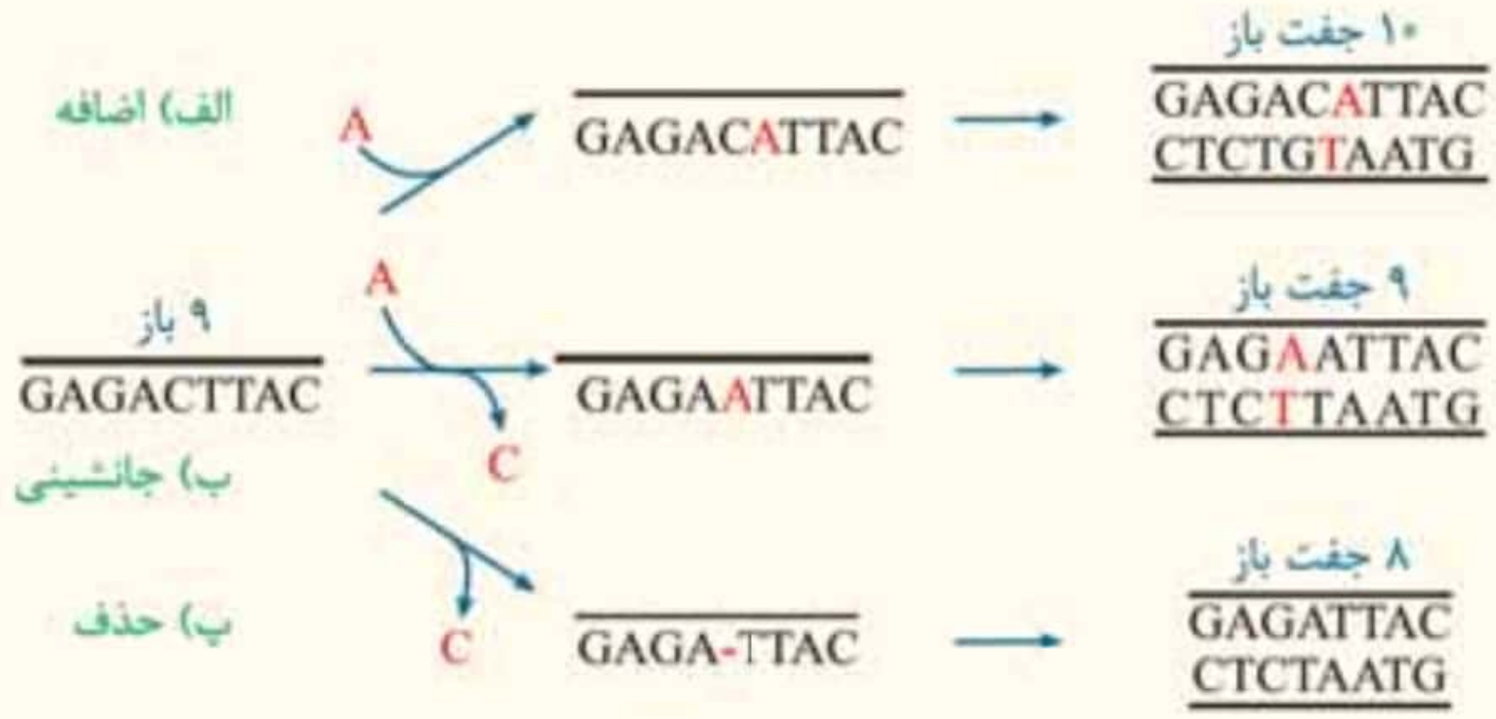


MINI BOX

- بیماری کم‌خونی داسی شکل نوعی بیماری ارثی است که در آن در اثر نوعی تغییر ژنی، پروتئین هموگلوبین حاصل از آن دچار تغییر می‌شود که نتیجهٔ آن تغییر شکل گویچه قرمز از حالت گرد به داسی شکل است.
- بیماری کم خونی داسی شکل نشان‌دهنده رابطهٔ بین ژن و پروتئین است.
- تفاوت هموگلوبین سالم با هموگلوبین تغییر شکل یافته فقط در یک آمینواسید است.
- جهش در مولکول دنا و تغییر حتی یک نوکلئوتید در آن باعث تغییر در توالی نوکلئوتیدی رنای پیک می‌شود و ممکن است باعث تغییر در محصول ترجمه شده نیز بشود.
- در افراد مبتلا به بیماری کم‌خونی داسی شکل، آمینواسید والین (Val) جایگزین آمینواسید گلوتامیک اسید (Glu) می‌شود.

NOTE

PICTURE 339 انواع جهش‌های کوچک



MINI BOX

- به تغییرات دائمی در ماده وراثتی جهش می‌گویند که این جهش‌ها می‌تواند کوچک باشند و یک یا چند نوکلئوتید را در بر می‌گیرند یا جهش‌های بزرگ باشند تا جایی که به ناهنجاری‌های فام تنی منجر می‌شود.
- نوکلئوتیدها در جهش‌های کوچک یا می‌توانند به مولکول دنا اضافه شوند یا از آن حذف شوند و یا جانشین نوکلئوتید دیگری شوند.
- جهش‌های اضافه‌شدن و حذف شدن نوکلئوتید در مولکول دنا، اگر در یک یا دو موضع از نوکلئوتیدها باشد، باعث تغییر در چارچوب خوانده شدن مولکول دنا می‌شوند در حالی که جهش جانشینی باعث تغییر در چارچوب خواندن نمی‌شود.
- همچنین به یاد داشته باشید تغییر در یک نوکلئوتید از یک رشته دنا، نوکلئوتید مقابل آن‌را در رشته مقابل نیز تغییر می‌دهد.
- یه بار دیگر تکرار می‌کنم تنها در صورتی که جهش کوچک از نوع حذف و اضافه شدن نوکلئوتید باشد، جهش تغییر چارچوب ممکن است رخ دهد.

NOTE

PICTURE 340

تاثیر جهش بر پروتئین

نوع طبیعی

دنا: TACTTCAAACCGATT / ATGAAGTTTGGCTAA

رنای پیک: AUGAAGUUUGGCUAA

پروتئین: Met Lys Phe Gly — پایان

حذف یا اضافهٔ جفت نوکلئوتید

A اضافی

TACATTCAAACCGATT / ATGTAAGTTTGGCTAA

U اضافی

AUGUAAGUUUGGCUAA

Met — پایان

تغییر چارچوب

حذف A

TACTTCAACCGATT / ATGAAGTTGGCTAA

حذف U

AUGAAGUUGGCUAA ...

Met Lys Leu Alo ...

تغییر چارچوب

حذف TTC

TACAAACCGATT / ATGTTTGGCTAA

حذف AAG

AUGUUUGGCUAA

Met Phe Gly — پایان

جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد اما یک آمینواسید حذف شده است.

جانشینی

A به جای G

TACTTCAAACCAATT / ATGAAGTTTGGTTAA

U به جای C

AUGAAGUUUGGUUAA

Met Lys Phe Gly — پایان

خاموش (بدون تغییر در توالی آمینواسیدها)

T به جای C

TACTTCAAATCGATT / ATGAAGTTTAGCTAA

A به جای G

AUGAAGUUUAGCUAA

Net Lys Phe Ser — پایان

دگرمعنا (تغییر در آمینواسید)

A به جای T

TACATCAAACCGATT / ATGTAGTTTGGCTAA

U به جای A

AUGUAGUUUGGUUAA

Met — پایان

بی‌معنا (ایجاد رمزپایان)

MINI BOX

- می‌دانیم که پیام مولکول دنا از طریق مولکول رنای پیک به زبان پروتئین ترجمه می‌شود؛ در صورتی که در مولکول دنا جهش رخ دهد، رنای پیک حاصل تغییر می‌کند و می‌تواند اثرات مختلفی بر روی زنجیره پلی پپتیدی ایجاد کند.
- جهش‌های کوچک می‌توانند جهش‌های جانشینی یا تغییر چارچوب باشند.
- جهش جانشینی نوکلئوتید خود می‌تواند منجر به سه نتیجه متفاوت شود که عبارتنداز:

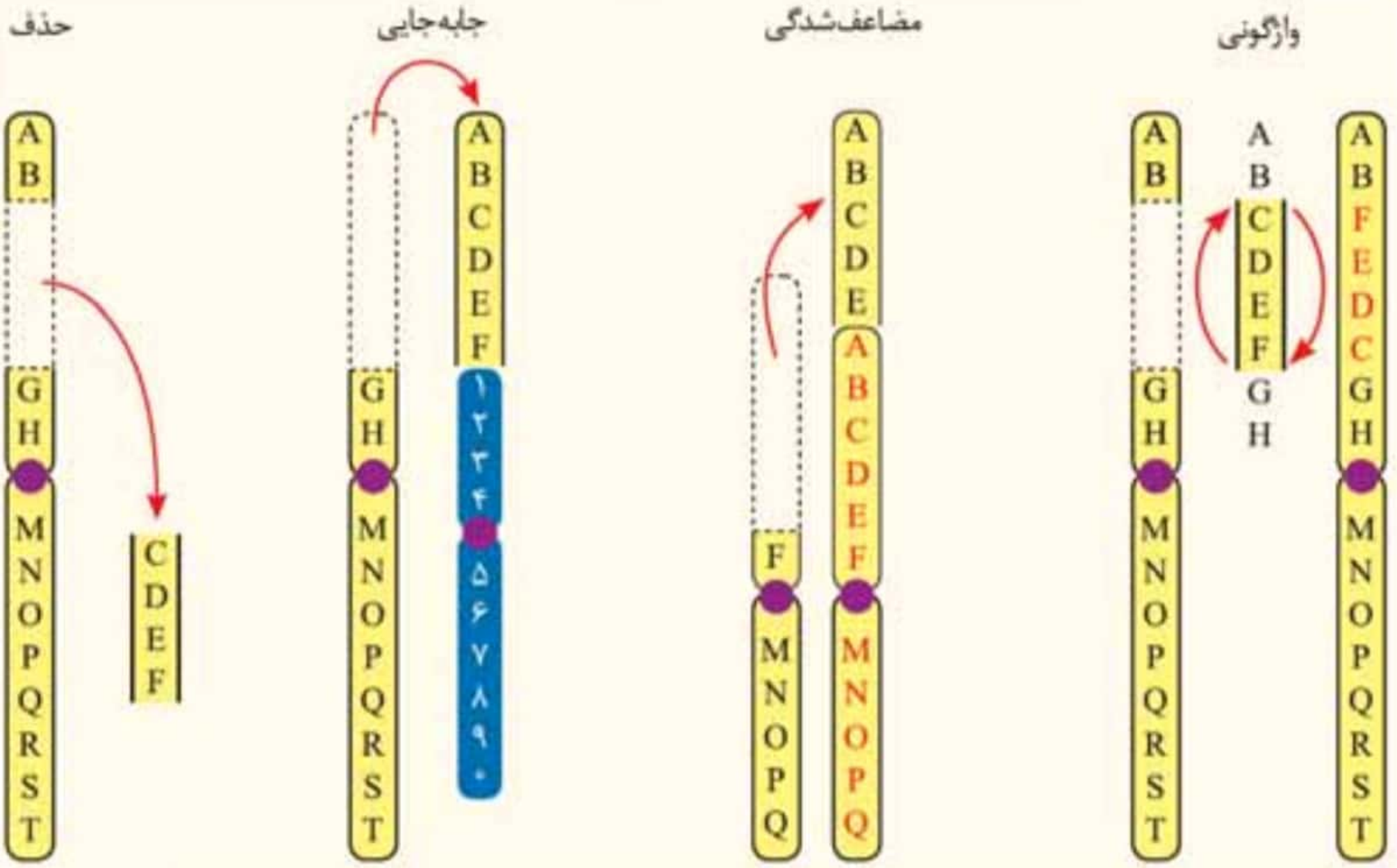
A جهش خاموش　B جهش دگرمعنا　D جهش بی‌معنا

- در جهش خاموش، توالی نوکلئوتیدی مولکول دنا و رنای پیک تغییر می‌کند. اما این جهش در نهایت رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌کند و زنجیره پلی پپتیدی مشابه حالت بدون جهش ساخته می‌شود.
- در جهش دگر معنا، توالی نوکلئوتیدی مولکول دنا و رنای پیک تغییر می‌کند و این تغییر به گونه ایست که رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگری تبدیل می‌شود و زنجیره پلی پپتیدی با حالت بدون جهش متفاوت خواهد بود.
- در جهش بی معنا، توالی نوکلئوتیدی مولکول دنا و رنای پیک تغییر می‌کند و این تغییر به گونه‌ایست که رمز یک آمینواسید به رمز پایان (UAA,UAG , UGA) تبدیل می‌شود و زنجیره پلی پپتیدی عملاً ساخته نمی‌شود.
- به‌طور کلی جهش‌های کوچک ممکن است باعث شوند که پروتئین مورد نظر ساخته نشود یا پروتئینی ساخته شود که ترتیب، تعداد یا نوع آمینواسید آن نسبت به پروتئینی که قبل از جهش ساخته می‌شده، متفاوت و در نتیجه عملکرد آن نیز متفاوت باشد.
- حواستون باشه که اگر جهش به‌گونه‌ای باشد که رمزهٔ آغاز تغییر کند و دیگر رمزهٔ آغاز در طول رنای پیک نداشته باشیم، پلی پپتید مربوطه ساخته نمی‌شود.
- اگر 3k نوکلئوتید از رنای پیک حذف یا به آن اضافه شود به‌گونه‌ای که رمزه پایان ساخته نشود، k آمینواسید از پلی پپتیدی که ساخته می‌شود، کم یا به آن اضافه می‌شود.
- در جهش تغییر چارچوب باید تعدادی نوکلئوتید (که مضرب ۳ نباشند) به مولکول دنا اضافه یا از آن حذف شوند، پس جهش تغییر چارچوب الزاماً باعث تغییر طول مولکول دنا می‌شود.

NOTE

PICTURE 341

ناهنجاری‌های ساختاری در فام تن‌ها



MINI BOX

- ناهنجاری‌های فام تنی، جهش‌هایی هستند که در مقیاس وسیع‌تری رخ می‌دهند و می‌توانند ناهنجاری در تعداد یا ساختار فام‌تن‌ها ایجاد کنند.
- کاریوتیپ، تصویری از کروموزوم‌ها با حداکثر فشردگی است که براساس اندازه، شکل، محتوای ژنی و محل قرارگیری سانترومر مرتب و شماره‌گذاری شده‌اند، از کاریوتیپ برای بررسی ناهنجاری‌های فام‌تنی استفاده می‌کنند.
- جهش‌های ساختاری فام‌تن‌ها عبارتنداز: جهش‌های حذف شدن جابه‌جایی، مضاعف شدن و واژگونی
- اگر جهش‌ها در توالی‌های بین ژنی رخ دهند، اثری بر محصول نهایی نخواهد گذاشت ولی اگر در توالی‌های داخل ژن رخ دهد، پیامدهای مختلفی ایجاد خواهد کرد.
- ممکن است در کاریوتیپ، جهش ____ ۱ ____ مشخص نباشد.
- جهش‌های فام‌تنی مخرب‌تر از جهش‌های ژنی می‌باشند همچنین جهش‌های حذف و اضافه، مخرب‌تر از جهش جانشینی‌اند.
- جهش جابه‌جایی بین دو فام‌تن ____ ۲ ____ رخ می‌دهد در حالی‌که جهش مضاعف شدگی بین دو فام‌تن ____ ۳ ____ رخ می‌دهد.
- در جهش فام‌تنی ____ ۴ ____ مقدار مادهٔ وراثتی کاهش می‌یابد در حالی که در سه جهش فام‌تنی جابه‌جایی، مضاعف شدگی و واژگونی، مقدار مادهٔ وراثت ____ ۵ ____ است.

- در همهٔ انواع جهش‌های فام‌تنی، ابتدا قسمتی از فام‌تن جدا می‌شود سپس بسته به نوع جهش، سرنوشت قطعه جدا شده متفاوت خواهد بود.
- در همهٔ انواع جهش‌های فام‌تنی به جز ۶ ، مقدار مادهٔ وراثتی یک فام‌تن تغییر می‌کند.
- می‌توان گفت جهش فام‌تنی مضاعف‌شدگی ترکیبی بین جهش‌های حذف و جابه‌جایی بین دو فام‌تن همتا می‌باشد.
- جهش‌ها می‌توانند در اثر خطا در همانندسازی رخ دهند و یا در اثر عوامل جهش‌زای محیطی، که عوامل جهش‌زای محیطی خود به دو دستهٔ فیزیکی و شیمیایی تقسیم‌بندی می‌شوند.

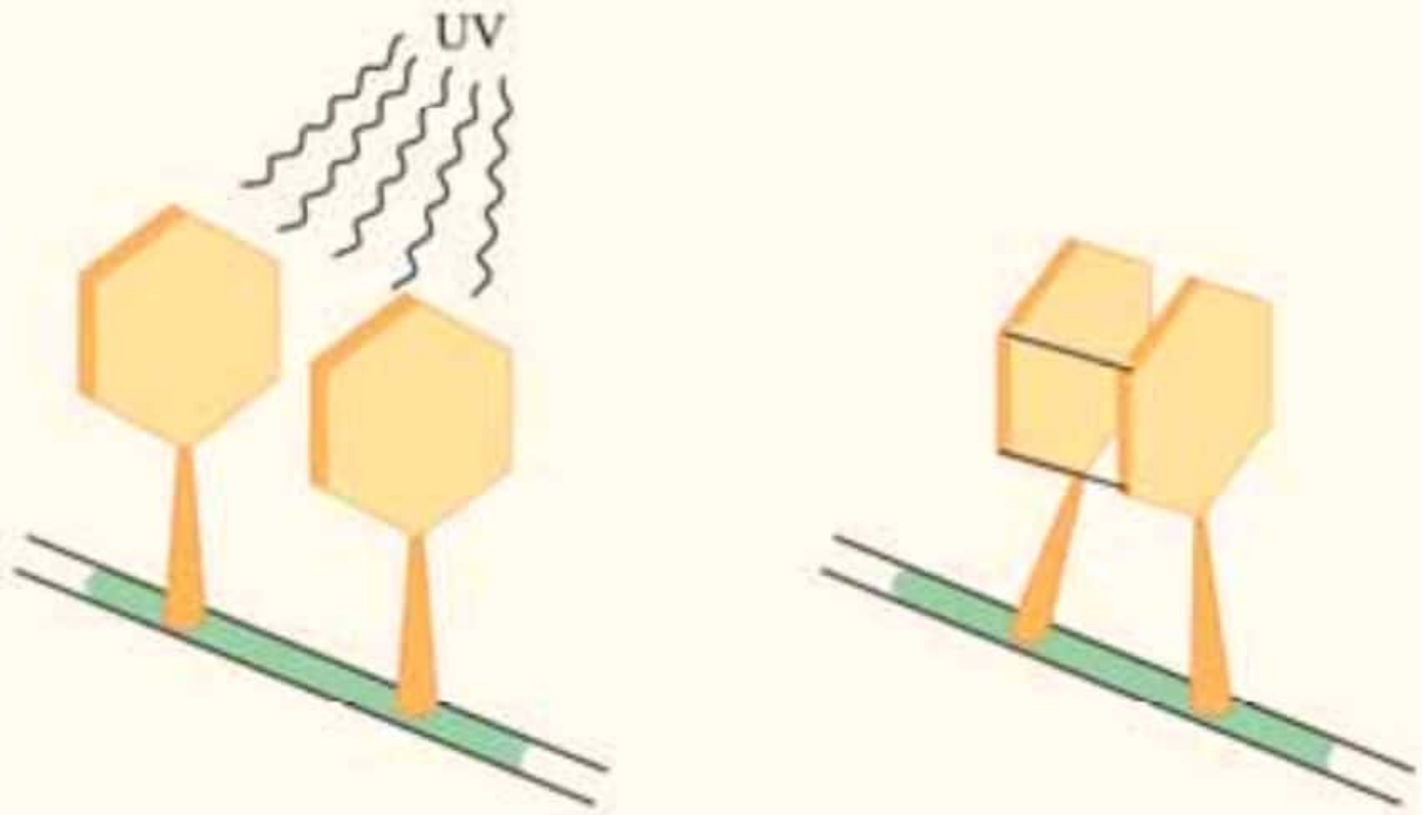
KEY WORDS

۱. واژگونی ۲. غیر همتا ۳. همتا ۴. حذف
۵. ثابت ۶. واژگونی

NOTE

PICTURE 342

تشکیل دو پار تیمین

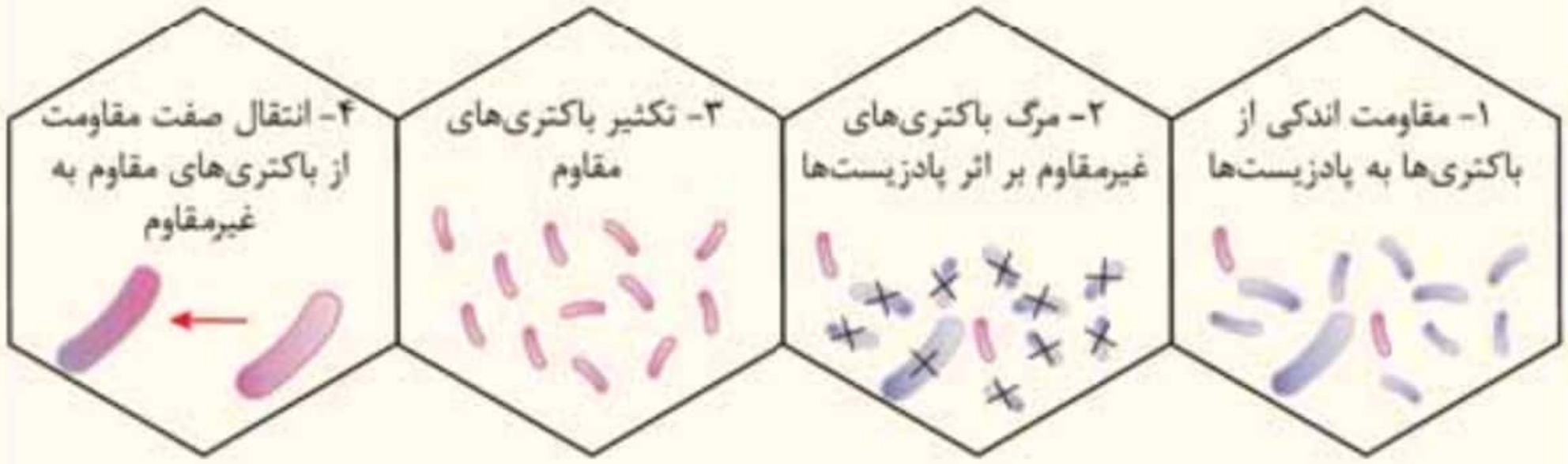


MINI BOX

- پرتوی فرابنفش یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی است که در نور خورشید وجود دارد و باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم می‌شود.
- به دو باز مجاور هم در یک رشته که با یکدیگر پیوند برقرار می‌کنند، دو پار (دیمر) آن دو باز گفته می‌شود.
- تیمین یک باز آلی نیتروژن‌دار تک حلقه است که در مولکول دنا دیده می‌شود، لذا تشکیل دو پار تیمینی در رنای پیک ممکن نیست رخ دهد.

NOTE

PICTURE 343 مقاومت آنتی بیوتیکی



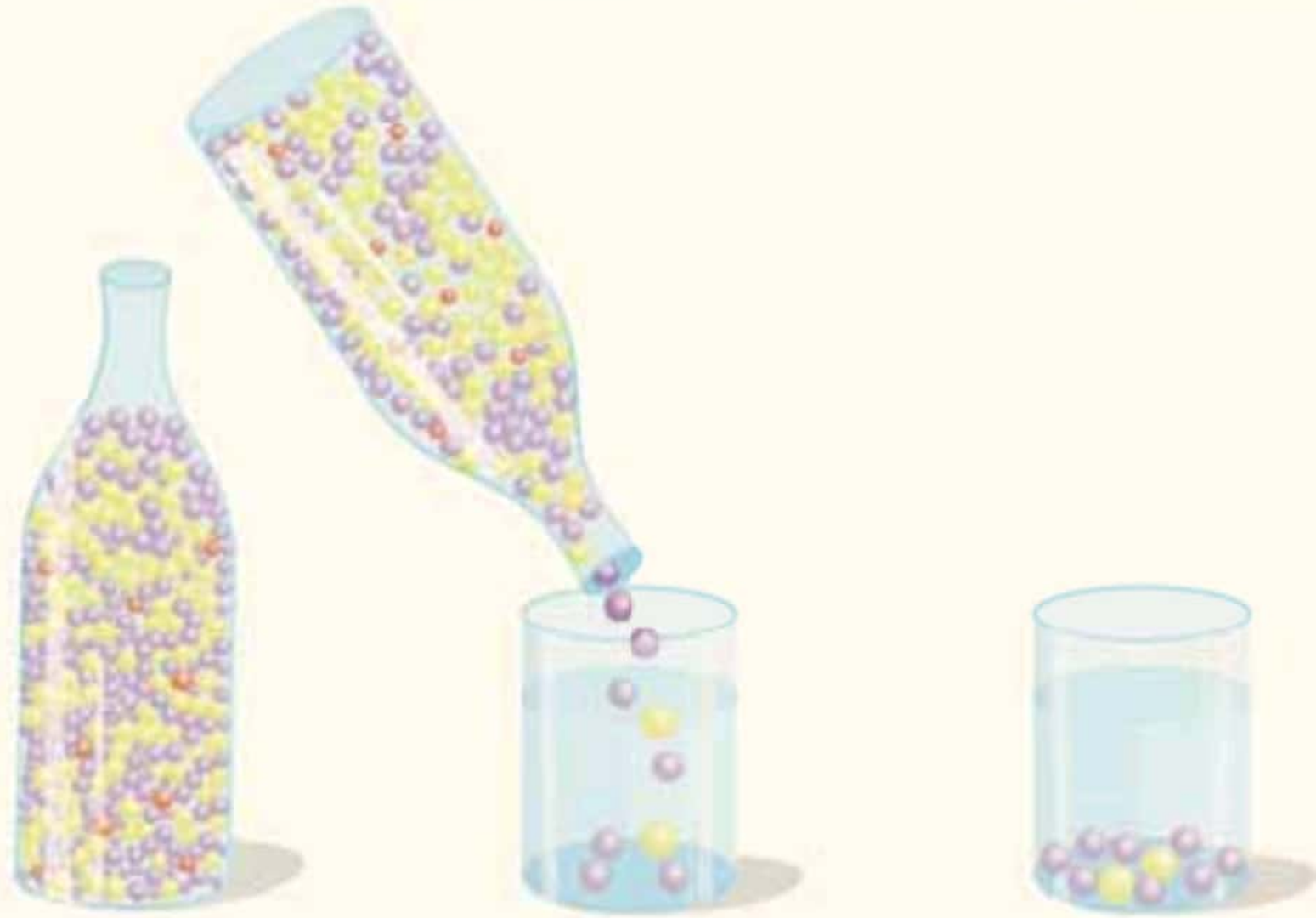
MINI BOX

- آنتی‌بیوتیک (پادزیست)ها، باعث از کار افتادن فرآیندهای داخل سلولی باکتری‌ها و در نتیجه از بین رفتن آن‌ها می‌شوند.
- با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، گونه‌های زیادی از باکتری‌های غیر مقاوم می‌میرند و تنها تعداد اندکی از باکتری‌ها در مقابل پادزیست‌ها مقاومت می‌کنند و زنده می‌مانند.
- آن دسته از باکتری‌هایی که در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها، زنده مانده‌اند، دارای ژن مقاومت نسبت به آن آنتی‌بیوتیک خاص هستند و با استفاده از منابع محیط به سرعت تکثیر می‌شوند و در برخی موارد، آن ژن مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک خاص را به گونه‌های غیر مقاومی که در محیط دیگری زنده مانده‌اند، منتقل می‌کنند.
- توانایی باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در انتقال ژن مقاومت به باکتری‌های غیر مقاوم، باعث مقاومت آنتی‌بیوتیکی گونه‌های مختلف باکتری‌ها و از بین رفتن اثر آنتی‌بیوتیک‌ها می‌شود.

NOTE

PICTURE 344

رانش اللی



جمعیت اولیه | کاهش شدید جمعیت | جمعیت برجای مانده

MINI BOX

- عوامل بر هم زنندهٔ تعادل جمعیت‌ها عبارتند از جهش، رانش اللی، شارش ژن، آمیزش غیر تصادفی و انتخاب طبیعی.
- در همهٔ عوامل بر هم زنندهٔ تعادل به جز آمیزش غیر تصادفی، فراوانی دگره‌ها تغییر می‌کند.
- ۱ _____ و ۲ _____ می‌توانند سبب افزایش تنوع در جمعیت‌ها شوند.
- به فرآیندی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای (اللی) بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، ۳ _____ می‌گویند. (معمولاً کاهشی)
- فراموش نکنید که رانش اللی ارتباطی با سازگاری افراد با محیط و یا انتخاب طبیعی ندارد بلکه صرفاً به دلیل وقوع حوادث، جمعیت زیادی از افراد از بین می‌روند و افراد باقی مانده الزاماً افراد سازگارتر نیستند! و ممکن است الل‌های مطلوب و سازگار حذف شوند.

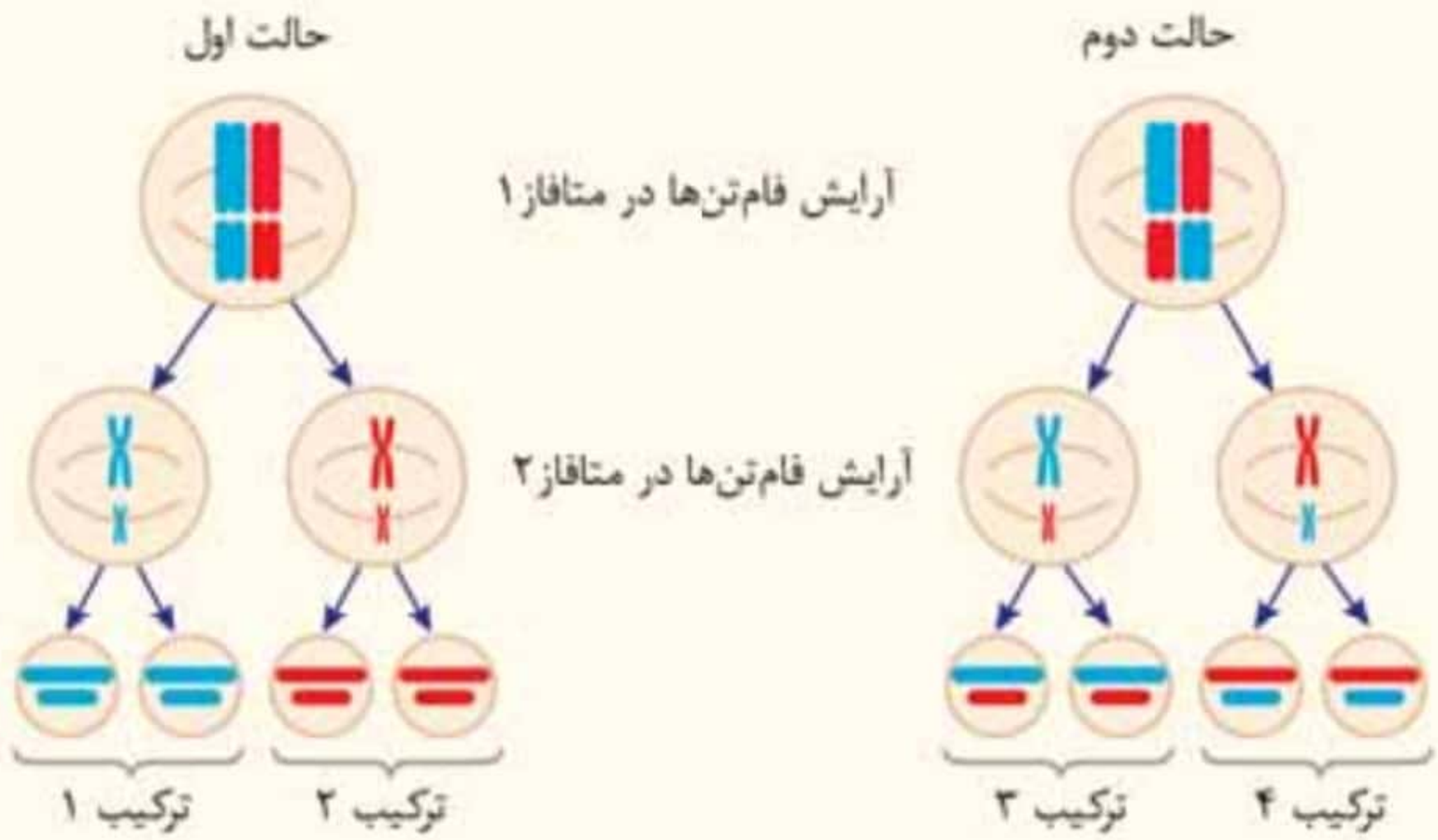
رانش اللی:
- A همواره سبب تغییر فراوانی الل‌ها در خزانه ژن جمعیت می‌شود.
- B معمولاً به کاهش تنوع درون جمعیت می‌انجامد.
- C ممکن است باعث حذف بعضی الل‌ها شود.
- D در جمعیت‌های مختلف نتایج یکسانی ایجاد نمی‌کند.
- E در جمعیت‌های کوچک‌تر، اثر بیشتری دارد.

- در انتخاب طبیعی بر خلاف رانش اللی، الل‌ها به صورت تصادفی حذف نمی‌شوند و حذف الل‌ها قانون‌مند و بر اساس سازگاری آن‌ها با محیط می‌باشد.

KEY WORDS

۱. جهش ۲. شارش ژن ۳. رانش اللی

PICTURE 345 **توزیع فام تن‌ها طی میوز**



MINI BOX

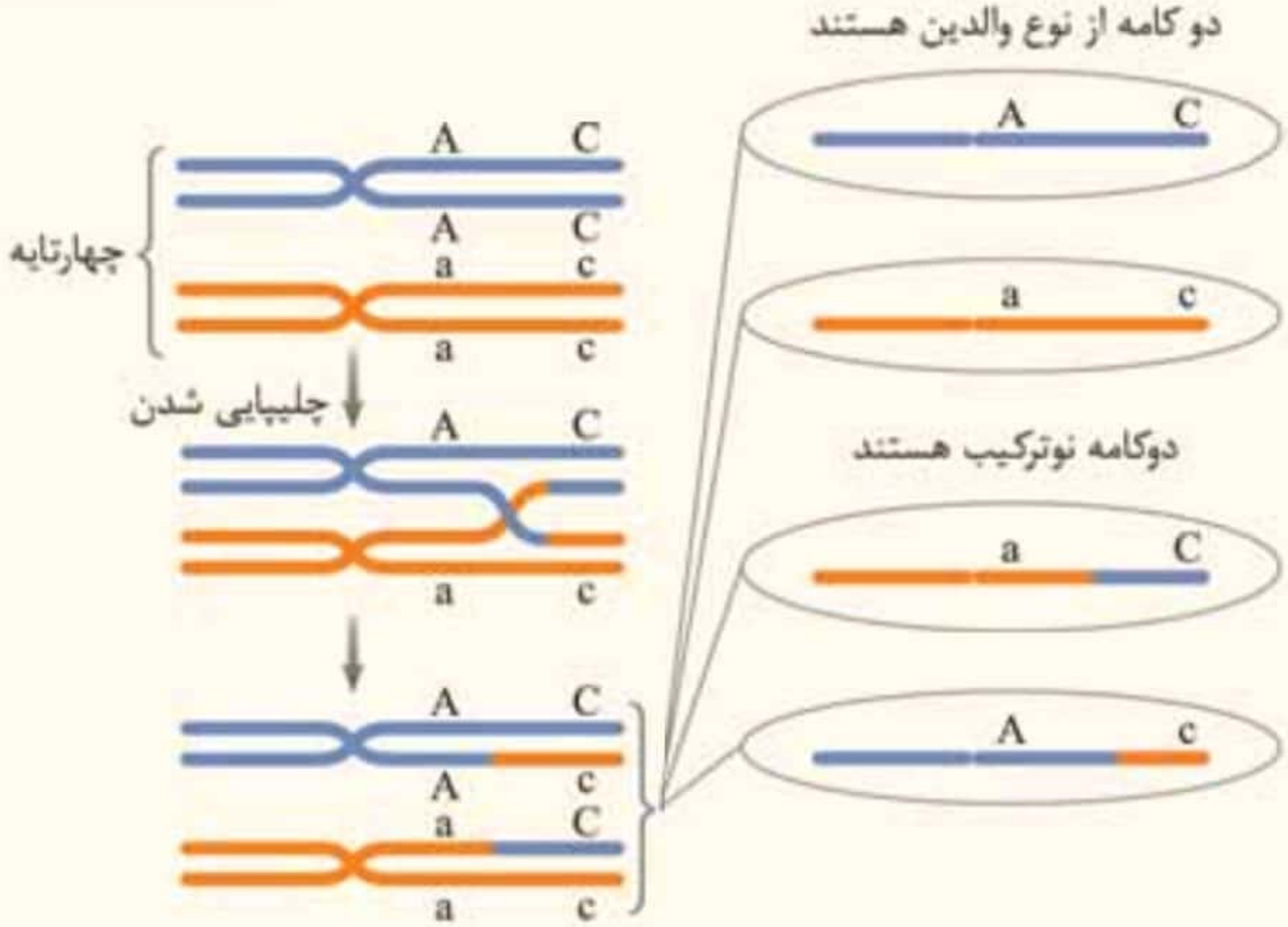
- نتیجهٔ انتخاب طبیعی، باقی ماندن افراد سازگارتر با محیط و حذف برخی الل‌ها از خزانه ژنی جمعیت است که همین امر با کاهش تنوع الل در خزانه ژن، توانایی بقای جمعیت را کاهش می‌دهد، لذا ساز و کارهایی باید وجود داشته باشند که تنوع را در جمعیت حفظ کنند.
- ساز و کارهای حفظ کننده تنوع عبارتند از گونا گونی اللی در گامت‌ها، نوترکیبی و وجود ناخالص‌ها.
- در تولید مثل جنسی، ترکیب‌های جدیدی از الل‌ها در کنار هم قرار می‌گیرند. این‌که در هر گامت، کدام فام‌تن‌ها قرار داشته باشند، به آرایش فام تنی در میوز I بستگی دارد.
- هنگامی که گامت (کامه) های با ترکیب جدیدی از آرایش فام‌تنی در لقاح شرکت می‌کنند، ژنوتیپ‌های جدیدی ایجاد می‌شود که باعث افزایش تنوع در جمعیت می‌گردد.
- آرایش فام تنی به آرایش تصادفی فام‌تن‌ها در مرحلهٔ متافاز میوز I گفته می‌شود و از رابطهٔ $۲^{n-۱}$ به‌دست می‌آید که n تعداد کل گامت‌هایی است که یاخته می‌تواند بسازد.

مثلاً: $۲n = ۴ \leftarrow n = ۲ \leftarrow ۲^n = ۴ \leftarrow ۲ = \frac{۴}{۲}$

همان‌طور که در شکل نیز مشاهده می‌کنید، دو نوع آرایش تترادی در متا فاز I می‌تواند رخ دهد.

- آرایش فام‌تن‌ها تعیین می‌کند که گامت‌های حاصل از میوز چه ژنوتیپی را داشته باشند.

PICTURE 346 نوترکیبی بر اثر چلیپایی شدن



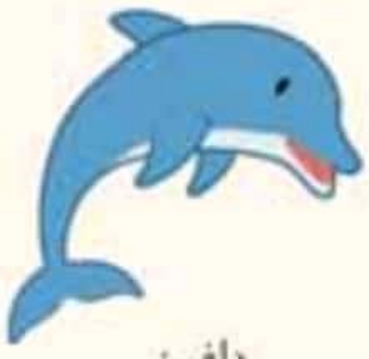
MINI BOX

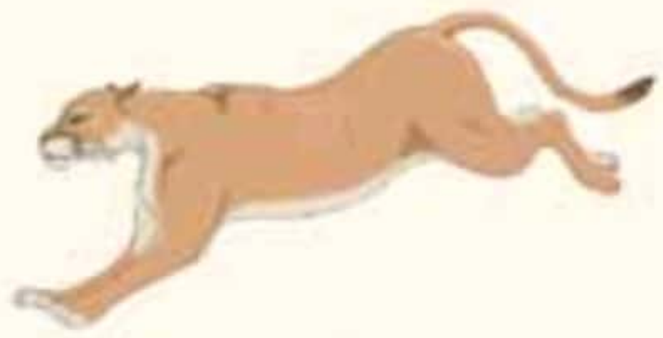
- کراسینگ اوور یا چلیپایی شدن فرآیندی است که در پروفاز میوز I رخ می‌دهد و طی آن قطعه‌ای از کروماتیدهای غیرخواهری یک تتراد (کروموزوم‌های همتا) با هم جابه‌جا می‌شوند و می‌توانند باعث ایجاد گامت‌های نوترکیب شوند.
- هنگامی که گامت‌های نوترکیب در لقاح شرکت کنند، ژنوتیپ جدیدی به‌وجود می‌آیند که باعث حفظ تنوع در جمعیت می‌شود.
- در یک جمع‌بندی می‌توان گفت جهش و شارش ژن عوامل پدیدآورندهٔ تنوع هستند، در حالی که رانش کاهنده‌ی تنوع در جمعیت می‌شود، نوترکیبی و گونا گونی الل در گامت‌ها و وجود ناخالص‌ها نیز عوامل حفظ کنندهٔ تنوع در جمعیت‌ها هستند.

NOTE

PICTURE 347 برگ درخت گیسو و سنگواره آن / نیای مشترک و گونه‌های خویشاوند

برگ درخت گیسو و سنگوارهٔ آن





کوسه — دلفین — شیر کوهی

غضروف ماهیان — پستانداران — مهره‌داران

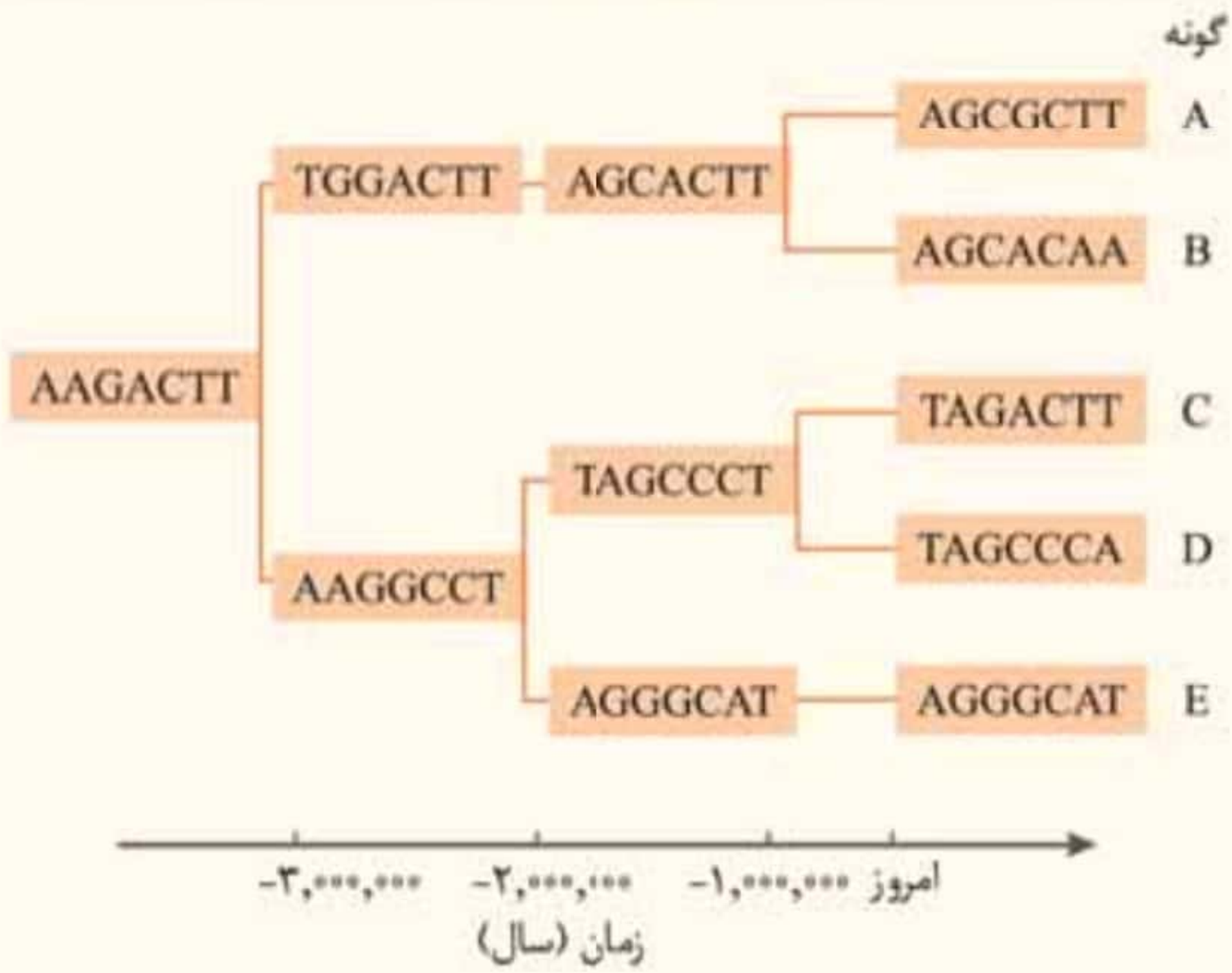
نیای مشترک و گونه‌های خویشاوند. از خویشاوندی موجودات زنده در رده‌بندی هم استفاده می‌شود. دلفین با شیرکوهی خویشاوندی نزدیک‌تری دارد تا با کوسه. بنابراین دلفین و شیر کوهی در یک گروه قرار می‌گیرند.

MINI BOX

- شواهد تغییر گونه‌ها در طول زمان را می‌توان با بررسی سنگواره‌ها، تشریح مقایسه‌ای و استفاده از مطالعات مولکولی به‌دست آورد.
- دیرینه‌شناسان با تعیین عمر سنگواره‌ها دریافته‌اند که بعضی گونه‌ها، منقرض شده‌اند، بعضی گونه‌ها، جدید ایجاد شده‌اند و بعضی دیگر از گذشته تا به اکنون، زندگی کرده‌اند.

NOTE

PICTURE 348 چگونگی مشتق شدن پنج‌گونه فرضی از یک نیای مشترک



MINI BOX

- در تشریح مقایسه‌ای، اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شوند؛ بر این اساس، سه نوع ساختار در گونه‌های متفاوت دیده می‌شود که عبارتند از:

A ساختارهای همتا: به اندام‌هایی که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است و در اصل درنیای مشترک وجود داشته است، گفته می‌شود مثل دست انسان و دلفین که در هر دو استخوان بازو، استخوان‌های زند زبرین و زیرین، استخوان‌های مچ، کف دست و انگشتان دیده می‌شود.

B ساختارهای آنالوگ: به اندام‌هایی که کار یکسان اما طرح و ساختار متفاوت دارند گفته می‌شود مثل بال کبوتر و بال پروانه که هر دو نیاز پرواز کردن را برآورده می‌کنند ولی ساختار متفاوت دارند.

C ساختارهای وستیجیال: به ساختارهایی که کاهش عملکرد یا تغییر عملکرد پیدا کرده‌اند و یا فاقد عملکرد شده‌اند، گفته می‌شود که نشان‌دهندهٔ تغییرات جاندار در گذشته‌اند مثل پا در مار و سوسمار.

- ساختار اصلی اندام وستیجیال درنیای مشترک وجود داشته است ولی در پی تغییرات یک اندام و یا جزئی شدن نقش این اندام ایجاد می‌شوند. به عبارتی یک ساختار همتا می‌تواند روزی یک ساختار وستیجیال شود.

- ساختارهای همتا می‌توانند همکار نباشند به‌طور مثال اندام حرکتی جلویی در پرنده به منظور پرواز استفاده می‌شود در حالی که اندام حرکتی جلویی در دلفین به منظور شنا کردن استفاده می‌شود.

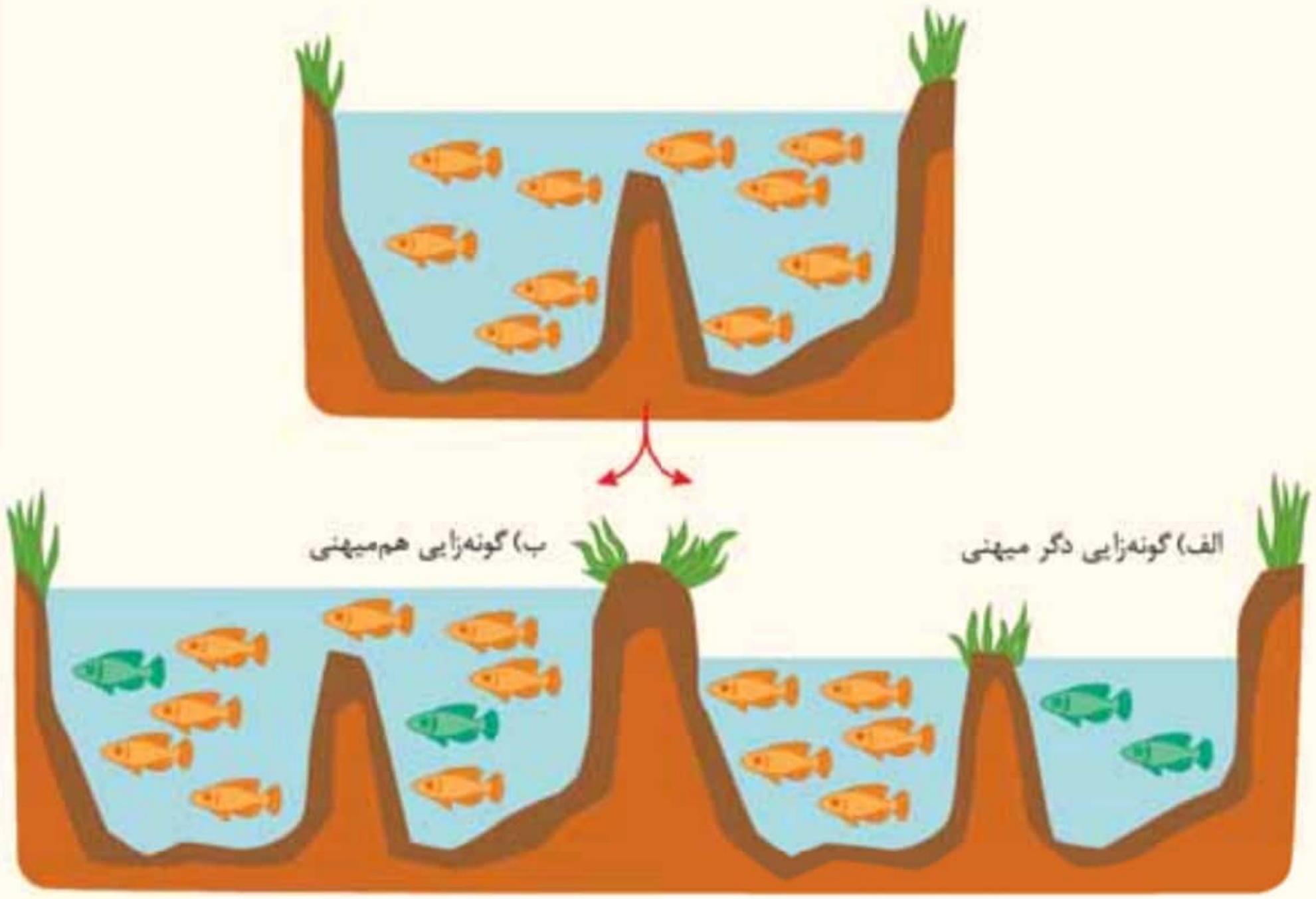
- همان‌طور که گفتیم مقایسهٔ گونه‌ها را می‌توان از نظر تغییرات مولکولی (پروتئین یا دنا) نیز انجام داد. در این روش که ژنگان شناسی مقایسه‌ای نامیده می‌شود، ژنگان گونه‌های مختلف را با یکدیگر مقایسه می‌کنند و اطلاعات ارزشمندی به‌دست می‌آورند.

- در روش ژنگان‌شناسی مقایسه‌ای، می‌توان بررسی کرد که کدام ژن‌ها در بین گونه‌ها مشترکند یا کدام ژن‌ها یک ویژگی خاص را در یک گونه سبب می‌شوند و هم‌چنین می‌توان برای تشخیص خویشاوندی دو گونه از این روش استفاده کرد.
- زیست‌شناسان از تشابه ساختارهای همتا و هم‌چنین شباهت بین اطلاعات مولکولی می‌توانند برای تعیین جانداران خویشاوند استفاده کنند، هر چه شباهت بیشتر باشد، دو جاندار خویشاوندی نزدیک‌تری با یکدیگر دارند.
- همواره در بین گونه‌های خویشاوند مشتق شده از نیای مشترک، توالی‌های حفظ شده از مولکول دنا دیده می‌شود.

NOTE

PICTURE 349

گونه زایی



MINI BOX

- گونه طبق تعریف ارنست مایر به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به‌وجود آورند اما نتوانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.
- ممکن است بین افراد یک‌گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد یعنی عواملی مانع از آمیزش بعضی افراد یک گونه با سایر افراد همان‌گونه شود و ساز و کارهایی را ایجاد کند که منجر به گونه‌زایی گردد.
- گونه‌زایی را بر حسب وجود یا عدم وجود جدایی زیستگاهی به دو گروه گونه‌زایی دگر میهنی و گونه‌زایی هم‌میهنی تقسیم می‌کنند.
- در گونه‌زایی دگر میهنی:

A) ایجاد شدن یک مانع جغرافیایی در بین افراد جمعیت یک گونه دیده می‌شود.

B) شارش ژن بین افراد دو گروه متوقف می‌شود.

C) تفاوت بین دو جمعیت با وقوع پدیده‌هایی مثل جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی رفته رفته زیاد می‌شود.

D) بعد از مدتی حتی اگر دو جمعیتی که در ابتدا افراد یک گونه بودند، در کنار هم قرار بگیرند، آمیزش موفق نخواهند داشت و می‌توان آن‌ها را دو گونه مجزا به حساب آورد.

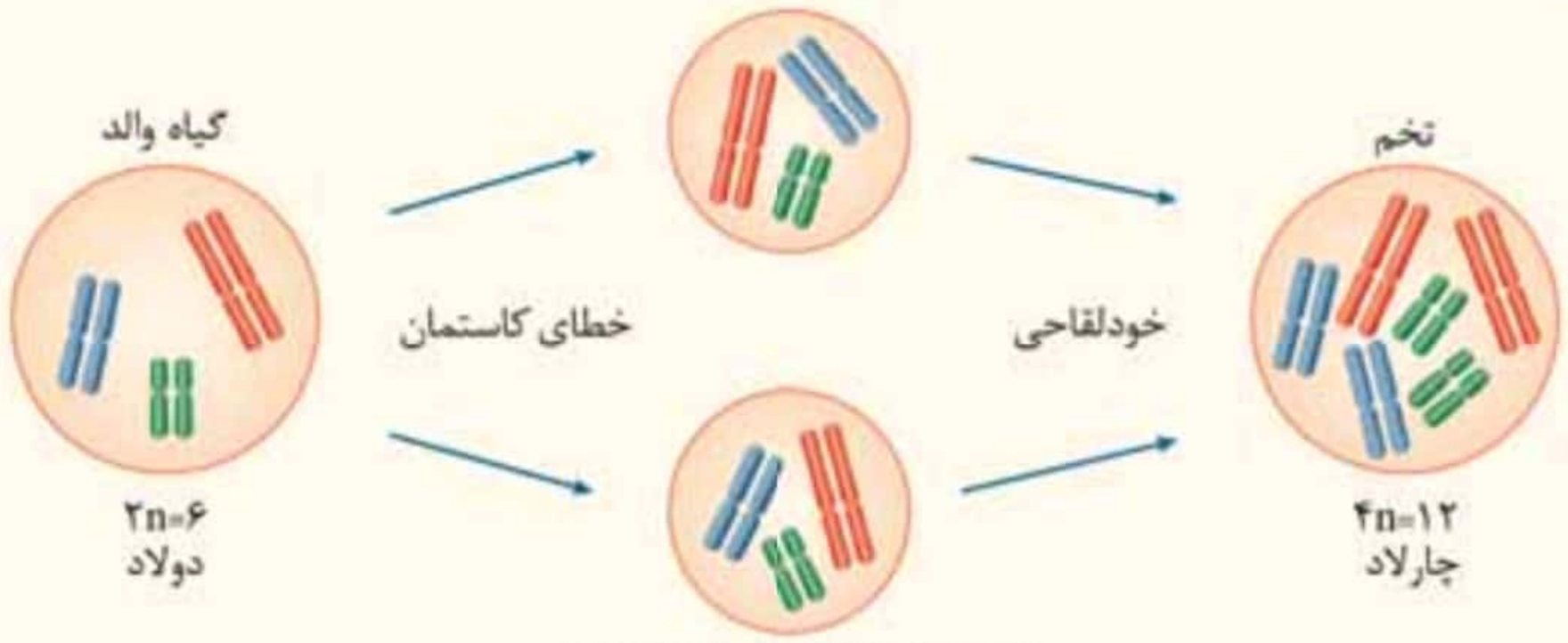
- در گونه‌زایی هم‌میهنی:

A) بدون ایجاد جدایی زیستگاهی و مانع جغرافیایی تولیدمثلی رخ

B) به دلیل وجود جهش‌های فام‌تنی در افراد یک جمعیت، گونه‌زایی رخ می‌

C) جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی در یک نسل رخ می‌دهد.

PICTURE 350 پلی پلوئیدی شدن در گونه‌زایی هم میهنی



کامه بدون کاهش در تعداد فام‌تن

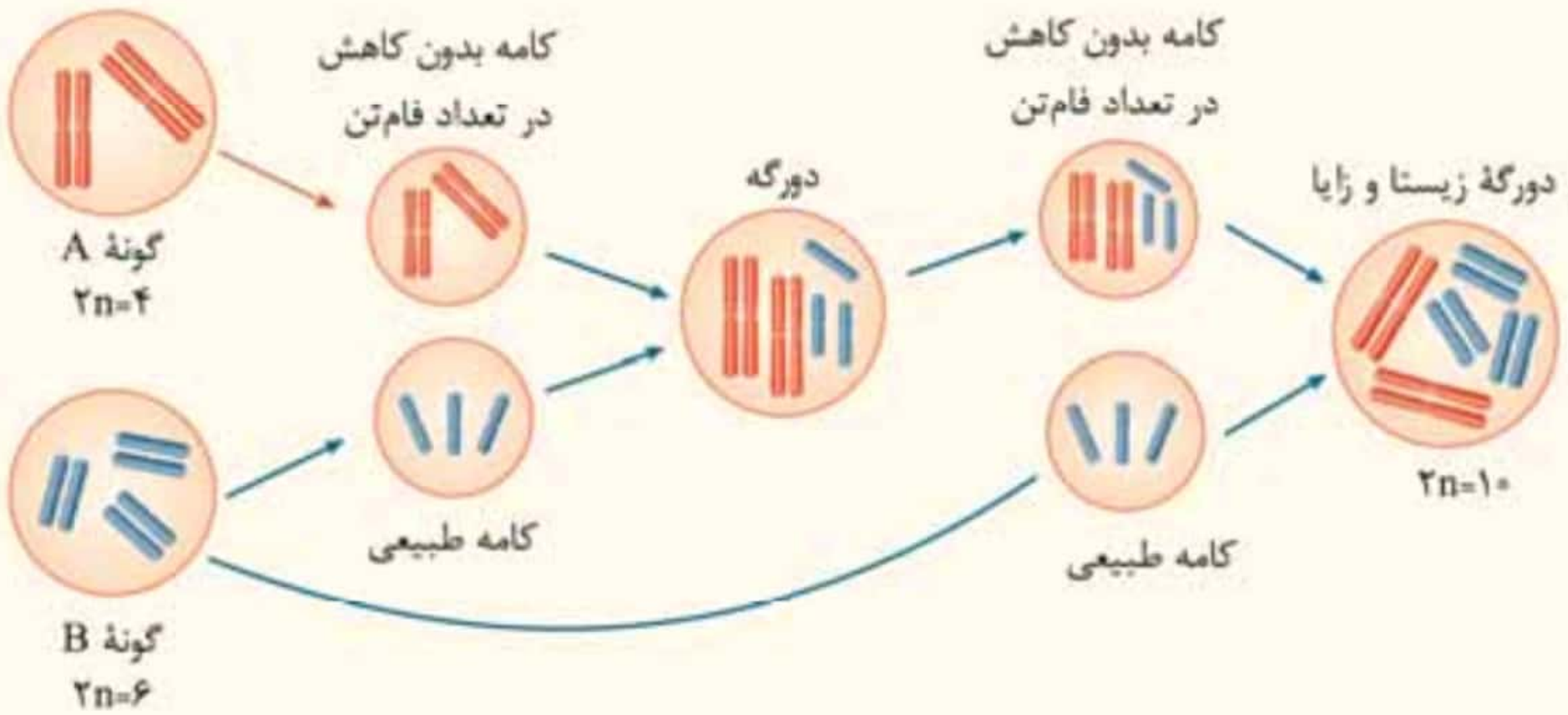
چگونگی تشکیل گیاه چارلاد از گیاه دولاد

MINI BOX

- گونه‌زایی می‌تواند حاصل پلی پلوئیدی شدن باشد که در آن کروموزوم‌ها در آنافاز میوز ۱ از یکدیگر جدا نمی‌شوند در نتیجه، یکی از یاخته‌های حاصل از میوز هیچ کروموزومی دریافت نمی‌کند و دیگری همان عدد کروموزومی یاخته مادر را خواهد داشت.
- در پلی پلوئیدی شدن، عدد کروموزومی گامت و یاختهٔ مادر یکسان می‌باشد و در صورت ادامهٔ روند خطای کاستمان، عدد کروموزومی افراد در هر نسل دو برابر می‌شود.
- گیاهی که با خطای کاستمان، چهار لادی شده است نمی‌تواند با گیاهان دیپلوئید (دولاد) آمیزش موفق داشته باشد و تنها گیاهانی تریپلوئید (سه لاد) ایجاد می‌کنند که زیستا ولی نازا می‌باشند بنابراین عملاً دو جمعیت گیاهان دولاد و چهارلاد تشکیل می‌شود.
- تداوم حیات گیاهان چهارلاد گل مغربی در گرو خودلقاحی است که حاصل آن مجدداً گیاهان چهار لاد می‌سازد که هم زیستا و هم زایا می‌باشند.

NOTE

PICTURE 351 پیدایش گونه جدید در گونه زایی هم میهنی



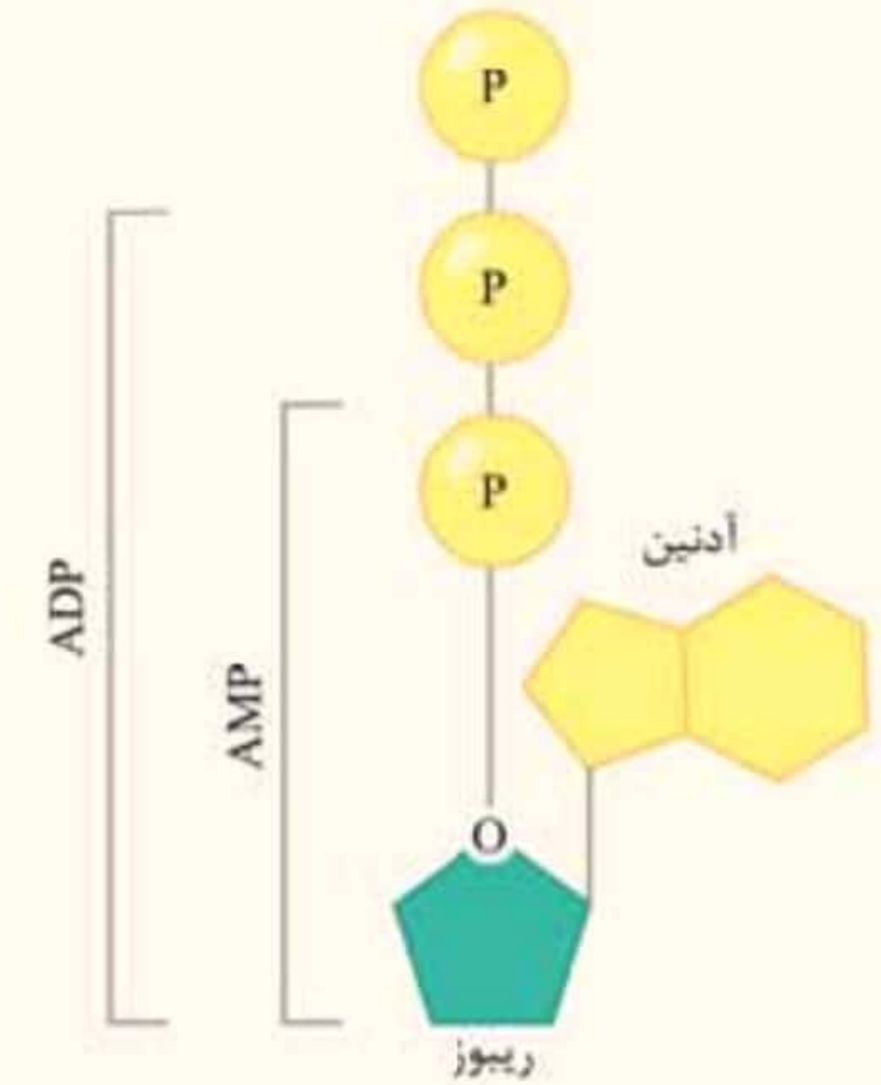
سازوکار ایجاد گونه جدید در نتیجه خطای میوزی و آمیزش بین گونه‌ای

MINI BOX

- گونه‌زایی هم‌چنین می‌تواند از طریق آمیزش بین افراد متعلق به دو گونه مختلف رخ دهد.
- گونه‌زایی به این شکل معمولاً منجر به تولد زاده‌های زیستا و زایا نمی‌شود اما برخی مواقع امکان ایجاد گونهٔ جدید به خصوص در گیاهان فراهم می‌شود که زیستا و هم‌چنین زایا خواهد بود.
- برای ایجاد دو رگه‌های زیستا و زایا باید گامت‌های یک‌گونه دچار خطای کاستمان شوند.
- دو رگه حاصل، از نظر عدد کروموزومی با والدین خود متفاوت خواهد بود. لذا هم ژنوتیپ و هم فنوتیپ متفاوتی نسبت به والدین خود خواهد داشت.

NOTE

PICTURE 352 ساخته شدن ATP



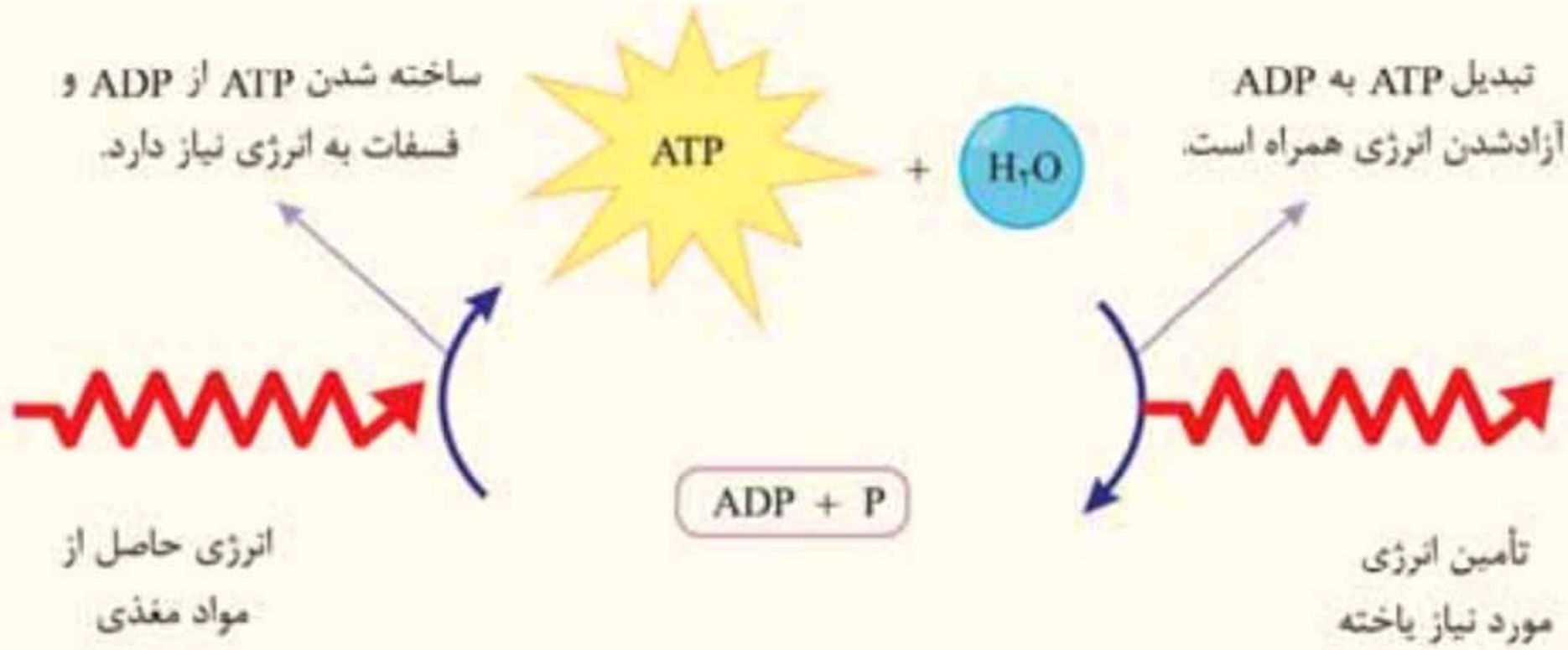
MINI BOX

- واحدهای مونومری نوکلئیک اسیدها، ۱ _____ نام دارد.
- ATP یا آدنوزین‌تری‌فسفات شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته‌ها می‌باشد.
- قند پنج کربنی ریبوز + باز آلی آدنین + سه گروه فسفات = ATP
- قند پنج کربنی ریبوز + باز آلی آدنین = آدنوزین
- آدنوزین + یک گروه فسفات = AMP (آدنوزین مونوفسفات)
- AMP + یک گروه فسفات = ADP (آدنوزین مونوفسفات)
- ADP + یک گروه فسفات = ATP
- در رأس هرم پنج کربنی قند ریبوز، یک اتم ۲ _____ وجود دارد.
- باز آلی آدنین از ۲ حلقه تشکیل شده است و اکسیژن ندارد.

KEY WORDS

۱. نوکلئوتید ۲. اکسیژن

PICTURE 353 تبدیل ADP و ATP به یکدیگر



MINI BOX

- $ATP \rightleftarrows ADP + P$ (فسفات)
- $ATP + H_2O \xrightarrow{\text{آزاد شدن انرژی}} ADP + P$
- $ADP + P \xrightarrow{\text{مصرف انرژی}} ATP + H_2O$
- در تبدیل **ADP** به **ATP** یک مولکول ___۱___ نیز تولید می‌شود.
- به‌طور کلی تشکیل پیوند فرآیندی ___۲___ و شکسته شدن پیوند فرآیندی ___۳___ است.

KEY WORDS

۱. آب (H_2O)　۲. انرژی‌گیر　۳. انرژی‌زا

NOTE

PICTURE 354 ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده

MINI BOX

- ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده یعنی: ATP ← مولکولی فسفات‌دار + ADP
- مقداری از ATP حاصل از گلیکولیز (قندکافت) به این روش ساخته می‌شود.
- ۱ _____ و ۲ _____ در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرند و پس از آن‌که کراتین فسفات یک فسفات را به ADP داد به صورت کراتین از آنزیم جدا می‌شود ADP نیز در نهایت به ATP تبدیل و ATP از آنزیم جدا می‌شود.
- ماهیچه‌ها برای انقباض به ATP نیاز دارند و یکی از راه‌های تأمین آن در ماهیچه‌ها برداشت فسفات از مولکول کراتین فسفات و انتقال آن به ATP است.

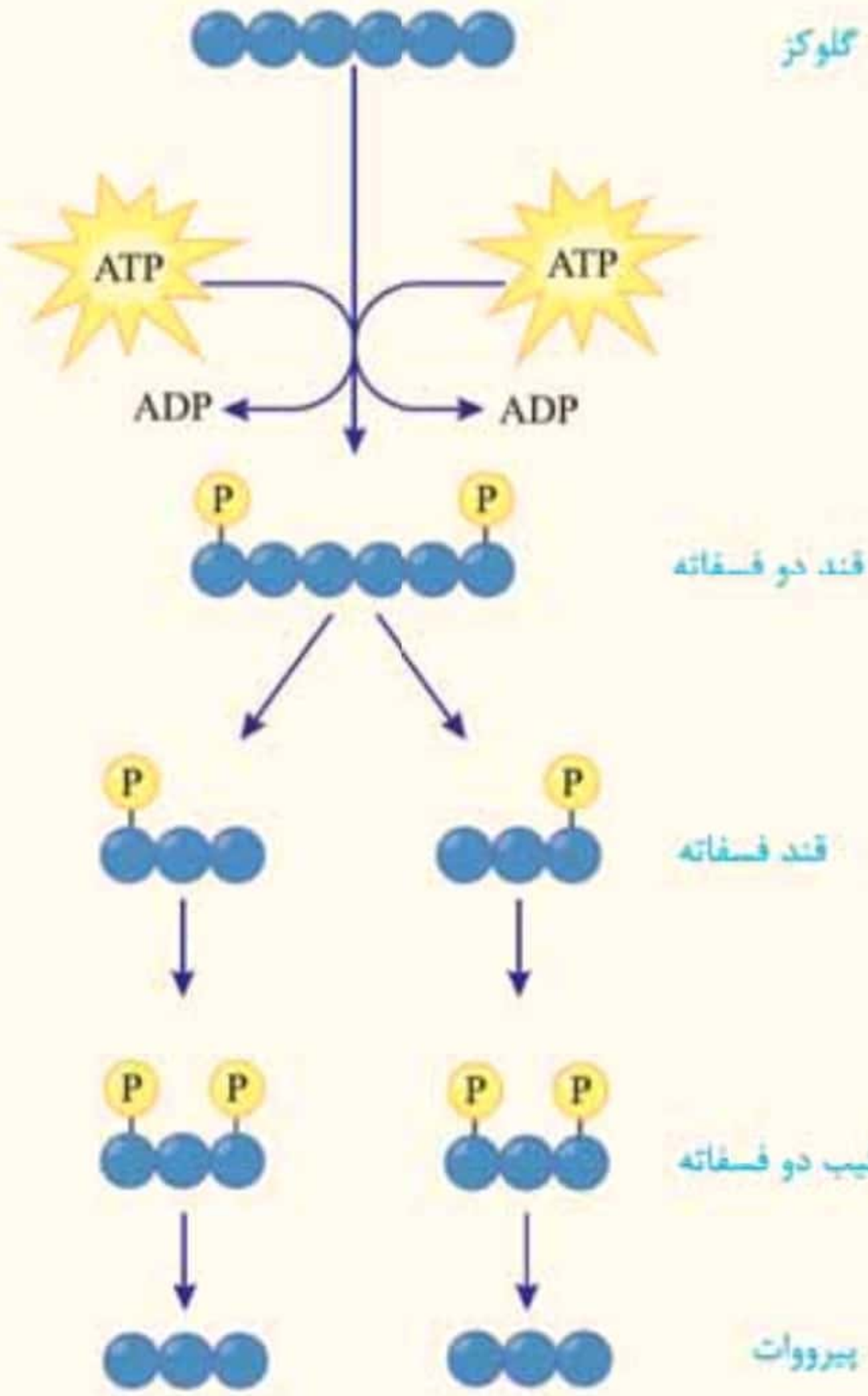
KEY WORDS

۱. کراتین فسفات ۲. آدنوزین

NOTE

PICTURE 355

مراحل قندکافت (گلیکولیز)



MINI BOX

- تنفس یاخته‌ای در ۲ مرحله رخ می‌دهد که اولین مرحله آن _____۱_____ به معنی تجزیه گلوکز است که در چند مرحله انجام می‌شود نه به صورت یک‌باره.
- گلیکولیز در ماده زمینه _____۲_____ انجام می‌شود.

مراحل تنفس یاخته‌ای:

در مرحله دوم حضور اکسیژن تعیین کننده است که آیا هوازی باشد یا بی‌هوازی.

- برای انجام واکنش‌های مربوط به تجزیه گلوکز به انرژی فعال‌سازی نیاز است که این انرژی از ATP تأمین می‌شود.

مراحل گلیکولیز:

۱ـ ۲ گروه فسفات از ۲ مولکول ATP به یک مولکول ___۳___ منتقل می‌شود این مرحله به دلیل ___۴___ تنها مرحله ___۵___ در گلیکولیز است.

۲ـ ترکیب حاصل (یک مولکول ۶ کربنی با ۲ گروه فسفات) به دو مولکول ۳ کربنی فسفات دار شکسته می‌شود. (هر مولکول ۳ کربنی یک گروه فسفات دارد.)

۳ـ در ضمن شکسته شدن گلوکز تعدادی از اتم‌های هیدروژن آن به یک گیرنده الکترون به نام ___۶___ منتقل می‌شود. حاصل این واکنش تشکیل نوعی ناقل الکترون به نام ___۷___ است.

در مرحله سوم دو مولکول NADH تولید می‌شود و به هر مولکول ۳ کربنی فسفات‌دار، یک گروه فسفات دیگر نیز منتقل می‌شود.

۴ـ هر مولکول ۳ کربنی با از دست دادن ۲ گروه فسفات خود به ___۸___ تبدیل می‌شود. در این فرآیند ۴ گروه فسفات از دست می‌رود و ۴ مولکول ATP ساخته می‌شود.

- در آغاز مسیر گلیکولیز ۲ مولکول ATP مصرف شد و در انتها ۴ مولکول ATP تولید می‌شود، بنابراین می‌توان گفت بازده خالص گلیکولیز ۲ مولکول ATP است.
- $NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \rightleftarrows NADH + H^+$
- NADH یک حامل الکترون است که از ۲ نوکلئوتید تشکیل شده است.
- NAD^+ با گرفتن الکترون ___۹___ و NADH با از دست دادن الکترون ___۱۰___ می‌یابد.
- گلیکولیز فقط در یاخته‌های مرده انجام نمی‌شود و در سیتوپلاسم یاخته‌های ___۱۱___ جانداران انجام می‌شود.
- پیرووات شکل یونی یک اسید ۳ کربنی آلی به نام پیرو‌ویک اسید است.

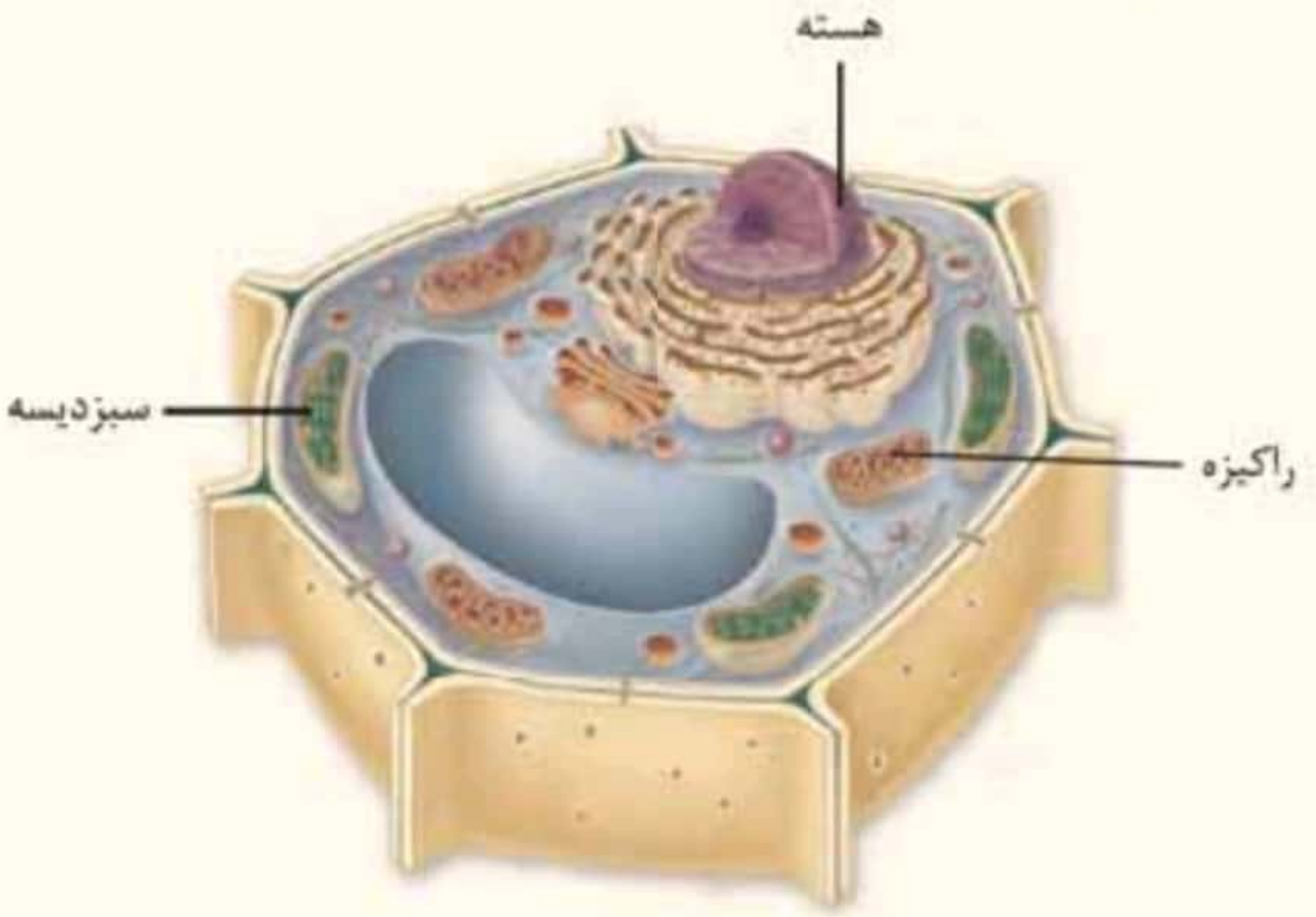
KEY WORDS

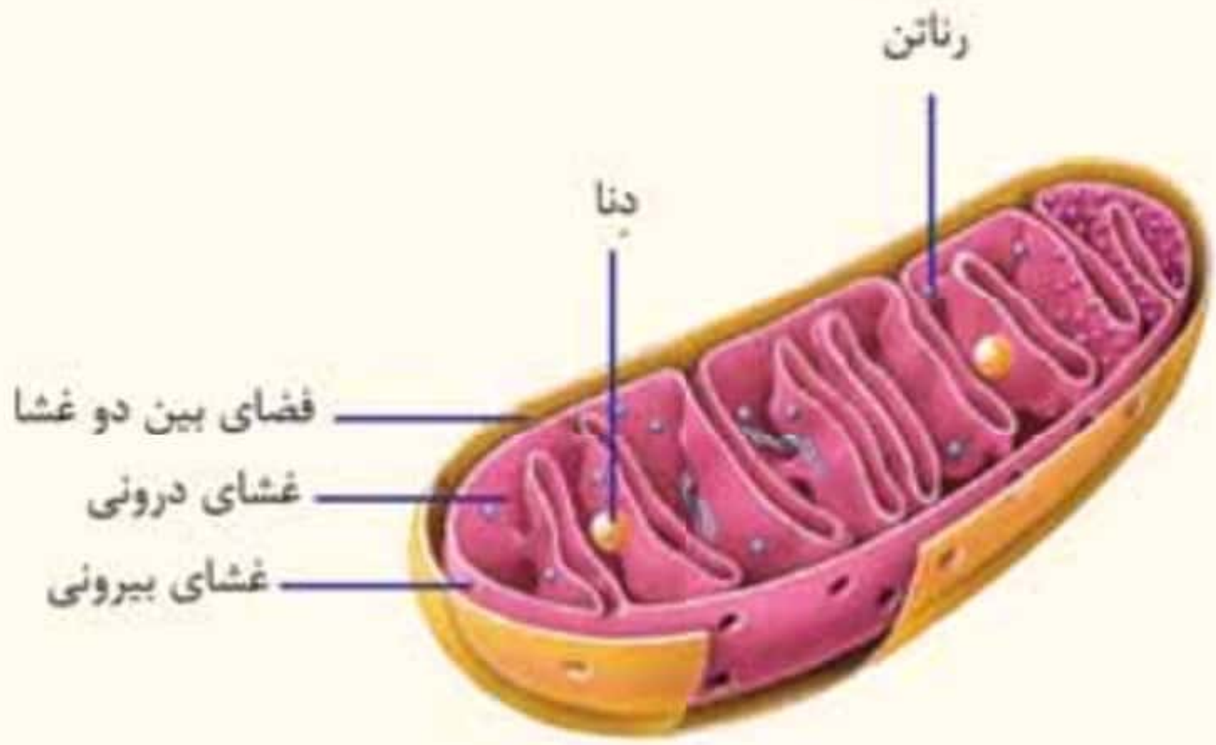
۱. گلیکولیز (قندکافت)	۲. سیتوپلاسم	۳. گلوکز	۴. مصرف ATP
۵. انرژی‌خواه	۶. NAD^+	۷. NADH	۸. پیرووات
۹. کاهش	۱۰. اکسایش	۱۱. همه	

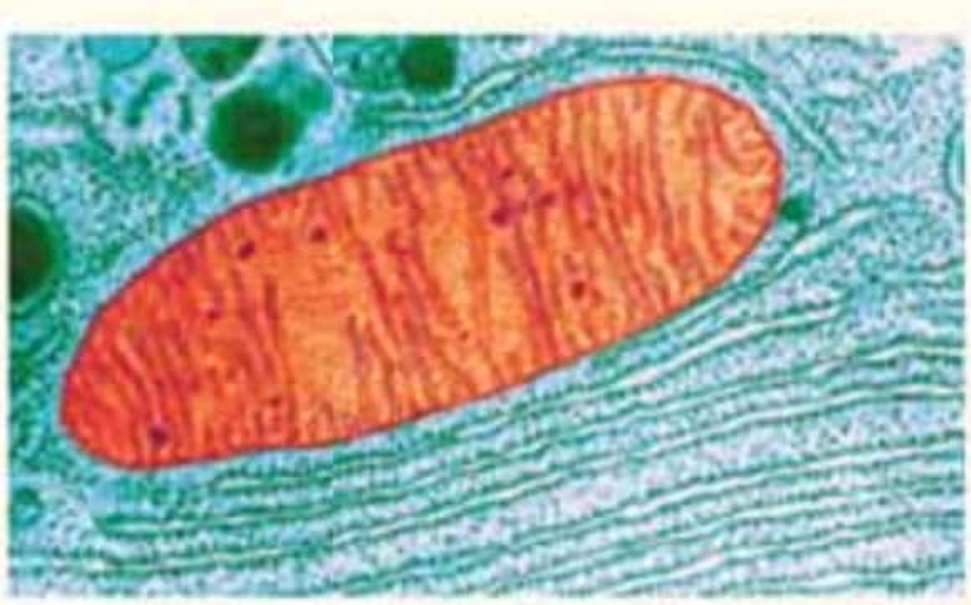
NOTE

PICTURE 356

راکیزه







MINI BOX

- پیرووات حاصل از گلیکولیز در صورت وجود اکسیژن وارد ____۱____ می‌شود.
- راکیزه دو غشا دارد
  - غشای بیرونی صاف
  - غشای درونی که به داخل چین خورده است.
- راکیزه‌ها دارای DNA مستقل از هسته و ریبوزوم (رناتن) مخصوص خود هستند و در آن‌ها پروتئین‌سازی انجام می‌شود.

- راکیزه همراه با یاخته و نیز مستقل از آن تقسیم می‌شود.
- راکیزه برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های آن‌ها در هسته قرار دارند و به وسیلهٔ RNAهای سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند.
- سطح غشای درونی راکیزه به دلیل چین خوردگی ۲ _____ از غشای بیرونی آن است.
- راکیزه
  - بخش داخلی
  - بخش بیرونی (فضای بین دو غشا)
- ریبوزوم‌ها به سطح داخلی غشای درونی راکیزه چسبیده‌اند و در بخش بیرونی راکیزه حضور ندارند.
- DNA در بخش درونی راکیزه حضور دارد.

طبق شکل غشای درونی راکیزه با غشای بیرونی آن تماس مستقیم ندارد.

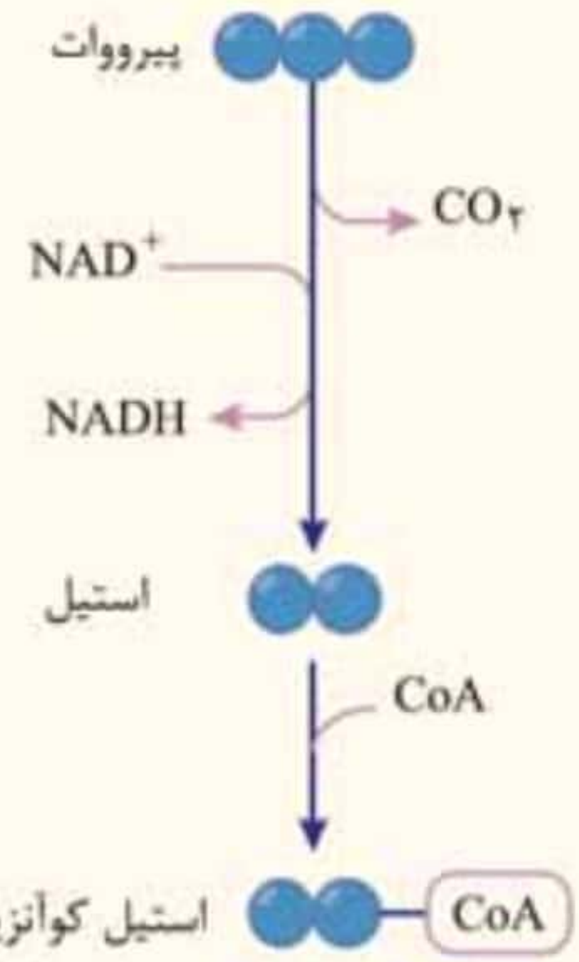
- در بخش درونی راکیزه، DNA ۳ _____ از رناتن است.

KEY WORDS

۱. میتوکندری (راکیزه) ۲. بیشتر ۳. بزرگ‌تر

NOTE

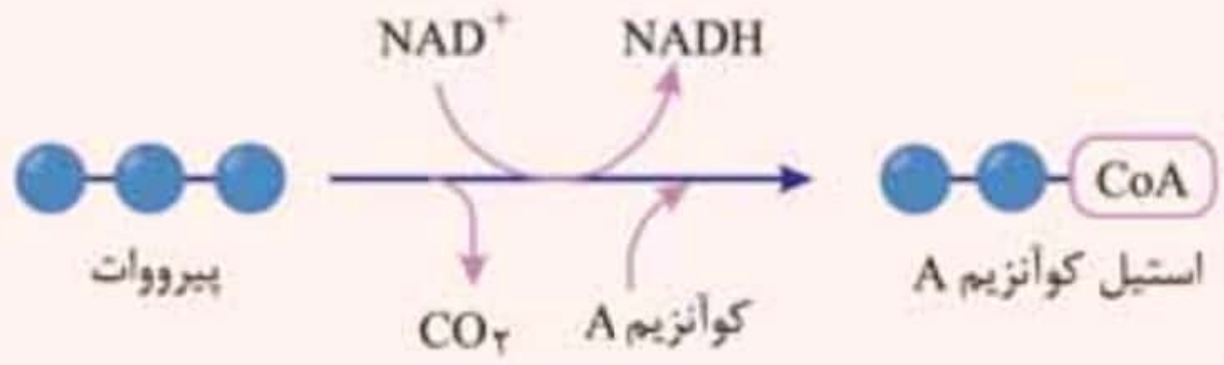
PICTURE 357 اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم A



MINI BOX

- پیرووات حاصل از قندکافت در صورت وجود اکسیژن با ____[1]____ از سیتوپلاسم وارد راکیزه می‌شود و در آن‌جا ____[2]____ می‌یابد.
- پیرووات در راکیزه یک ____[3]____ از دست می‌دهد و به ____[4]____ تبدیل می‌شود. استیل به مولکولی به نام ____[5]____ متصل می‌شود و استیل کو آنزیم A را به وجود می‌آورد.

در یک نگاه:



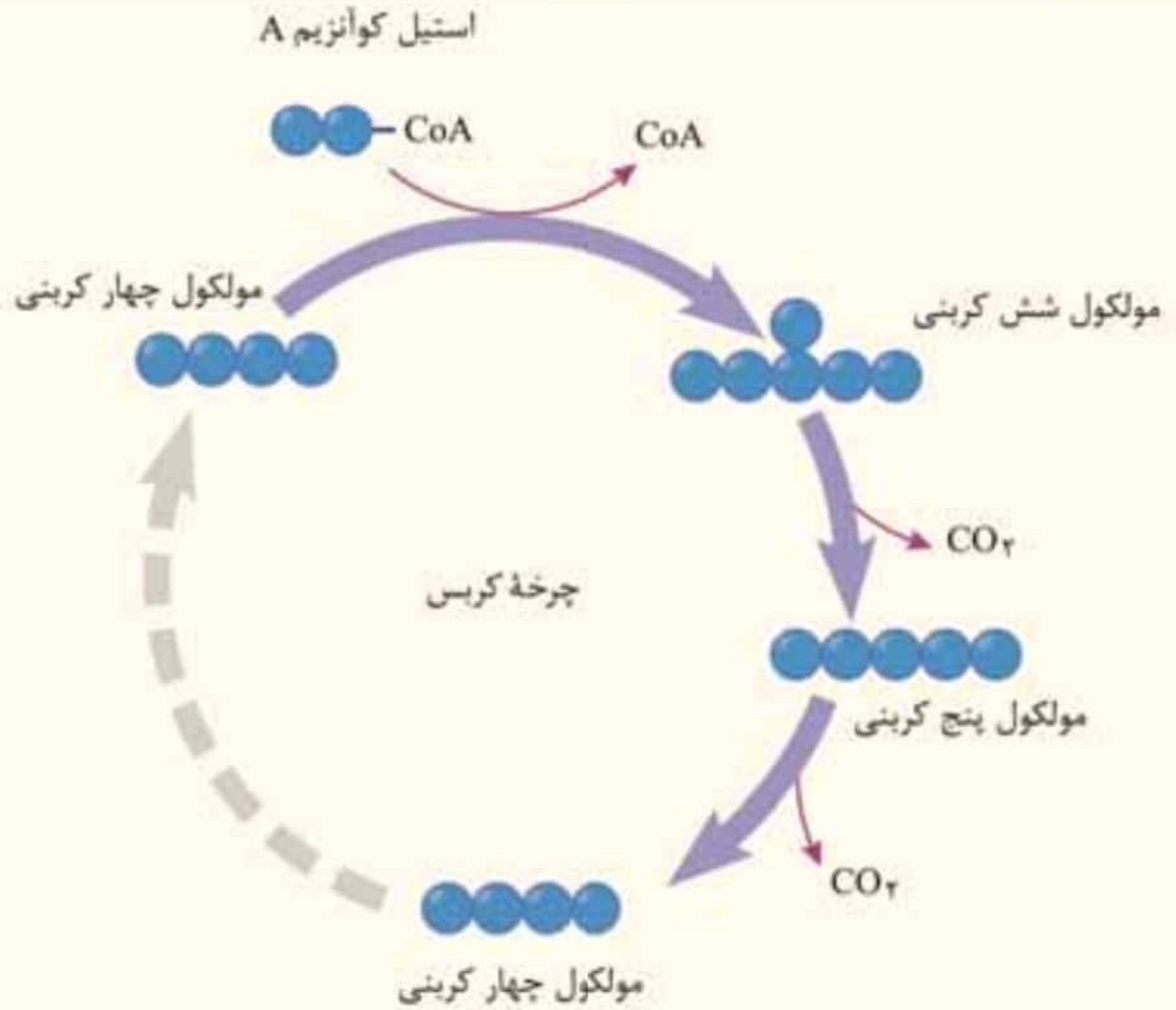
- مجموعه آنزیمی که اکسایش پیرووات را انجام می‌دهد در غشای درونی راکیزه قرار دارد.
- اکسایش استیل کوآنزیم A در چرخه‌ای به نام چرخه کربس در بخش داخلی راکیزه انجام می‌گیرد.

نکته مهم: یادت باشه هر جا CO_2 آزاد میشه $2e^-$ و $2H^+$ تولید میشه.

KEY WORDS

۱. انتقال فعال ۲. اکسایش ۳. کربن دی‌اکسید ۴. بنیان استیل
۵. کوآنزیم A

PICTURE 358 چرخه کربس



MINI BOX

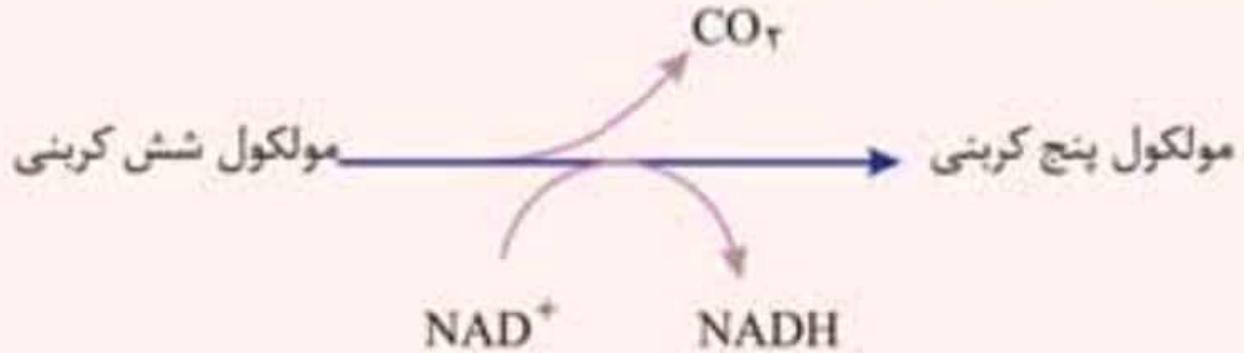
- چرخه کربس با ترکیب استیل کوآنزیم A با یک مولکول ۴ کربنی شروع می‌شود و حاصل آن یک مولکول ۶ کربنی است. همراه با تشکیل مولکول ۶ کربنی، کوآنزیم A نیز جدا می‌شود.
- در ادامه چرخه کربس با انجام واکنش‌های آنزیمی متفاوت، ۲ مولکول CO_2 آزاد می‌شود و مولکول ۴ کربنی برای گرفتن استیل کوآنزیم A بازسازی می‌شود.
- در چرخه کربس ATP و مولکول‌های پر انرژی ۱ _____ و ۲ _____ تولید می‌شوند.
- $FADH_2$ ترکیبی ۳ _____ و همانند NADH ۴ _____ است.

$$FAD + 2H^+ + 2e^- \rightleftarrows FADH_2$$

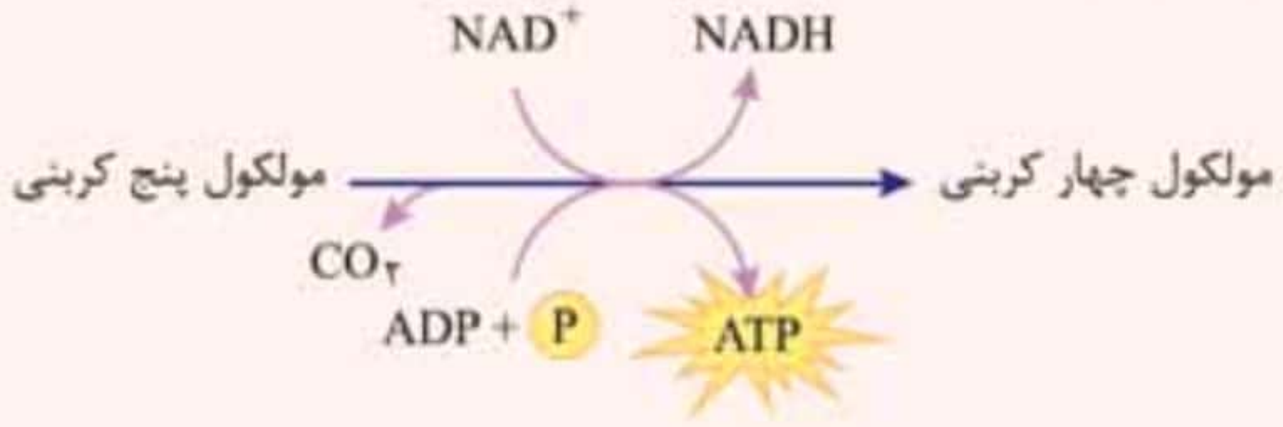
مراحل چرخه کربس:

۱- استیل کوآنزیم A به یک مولکول چهار کربنی می‌پیوند و یک مولکول شش کربنی تولید می‌کند. کوآنزیم A نیز جدا می‌شود.

۲- با جدا شدن یک مولکول CO_2 از مولکول شش کربنی یک مولکول پنج کربنی تولید می‌شود. الکترون‌های حاصل نیز به NAD^+ منتقل می‌شوند و مولکول NADH را می‌سازند.



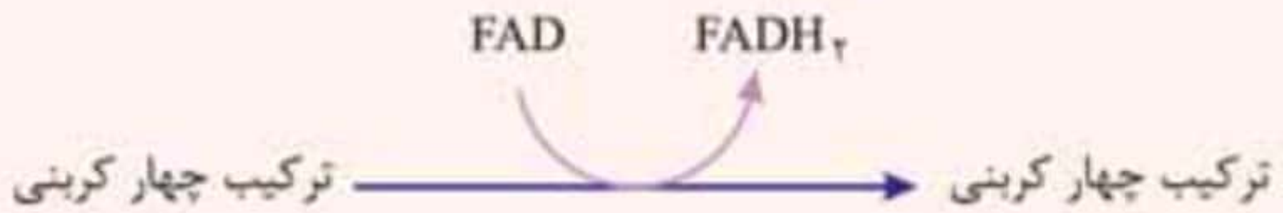
۳- با خروج یک مولکول CO_2 دیگر از مولکول پنج کربنی، مولکول چهار کربنی ساخته می‌شود. همچنین یک مولکول NADH و یک مولکول ATP تولید می‌شود.



- در این‌جا تولید ATP در سطح ۵ _____ است.

نکته مهم: در تنفس یاخته‌ای هوازی همواره تولید CO_2 با تولید NADH همراه است.

۴- ترکیب چهار کربنی به مولکول چهار کربنی دیگری تبدیل می‌شود. الکترون‌های حاصل از این تبدیل به یک پذیرندهٔ الکترون به نام FAD منتقل می‌شوند و یک مولکول $FADH_2$ تولید می‌کنند.



۵- مولکول چهار کربنی جدید به مولکول چهار کربنی که چرخه را شروع می‌کند، تبدیل می‌شود و یک مولکول NADH دیگر نیز تولید می‌شود.

- هر پیرووات ۳ تا CO_2 و هر استیل کوآنزیم A ۲ مولکول CO_2 تولید می‌کند. (به تعداد کربن‌هایشان)
- در چرخه کربس از اکسایش استیل کوآنزیم A، یک مولکول ATP، ۳ تا NADH و یک $FADH_2$ تولید می‌شود.
- یاخته‌ها پس از اتمام ذخایر قندی به سوی مصرف چربی (نه پروتئین) برای تولید ATP می‌روند.

KEY WORDS

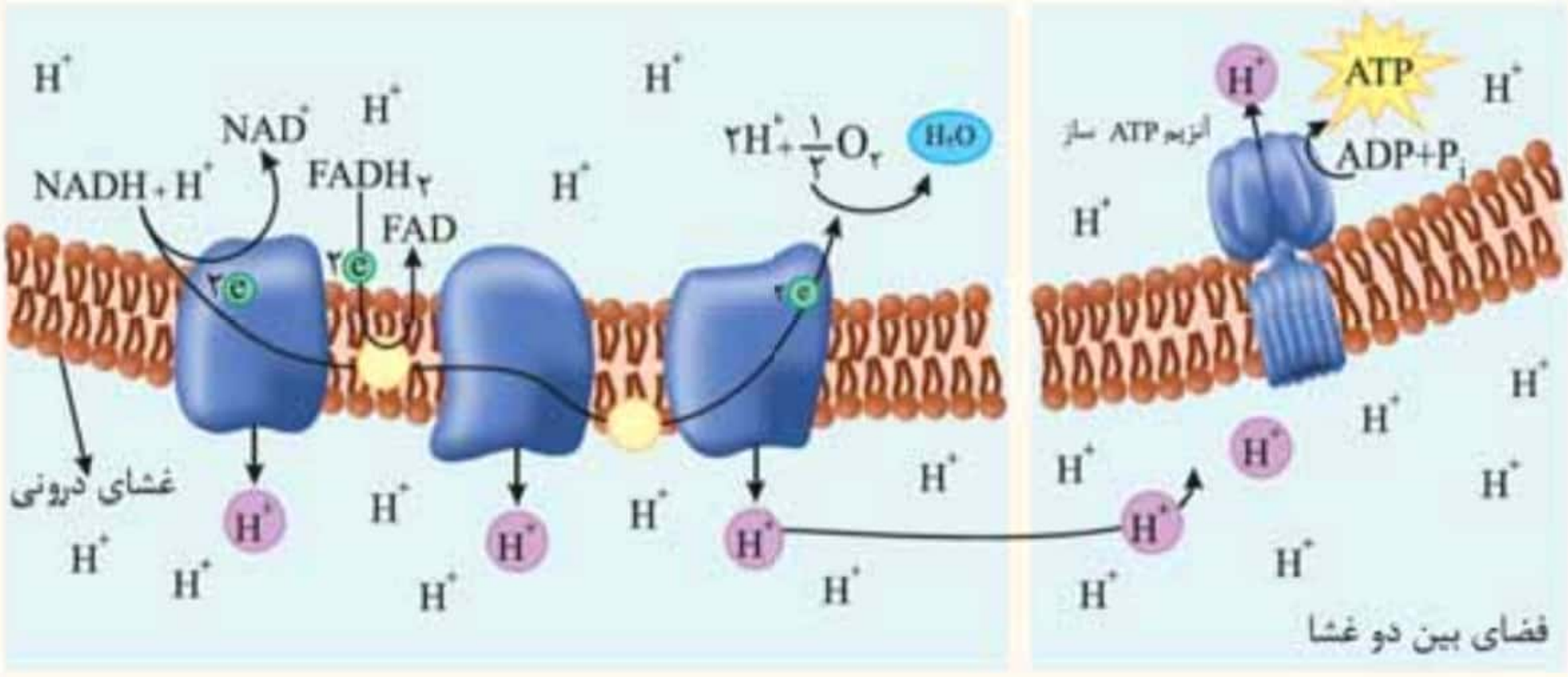
۱. NADH ۲. $FADH_2$ ۳. نوکلئوتیددار ۴. حامل الکترون

۵. پیش‌ماده

NOTE

PICTURE 359

زنجیره انتقال الکترون در راکیزه



MINI BOX

- مولکول‌های NADH و $FADH_2$ نیز برای تولید ATP مصرف می‌شوند.
- در تنفس یاخته‌ای هوازی الکترون‌های مولکول‌های NADH و $FADH_2$ از زنجیره انتقال الکترون می‌گذرند.
- زنجیره انتقال الکترون در ۱ _____ قرار دارد.
- انرژی الکترون‌هایی که از این زنجیره می‌گذرند برای تلمبه کردن یون‌های ۲ _____ از بخش داخلی میتوکندری به بخش خارجی آن (فضای بین دو غشای میتوکندری) مصرف می‌شود.
- با تجمع یون‌های هیدروژن در بخش ۳ _____ میتوکندری یک شیب غلظت بین دو سوی غشای داخلی تولید می‌شود. به همین دلیل یون‌های هیدروژن تمایل دارند که وارد بخش درونی میتوکندری شوند.
- یون‌های هیدروژن از طریق مجموعه‌ای پروتئینی به نام ۴ _____ به بخش درونی میتوکندری برمی‌گردند. آنزیم ATP ساز هنگام عبور یون‌های هیدروژن با افزودن گروه فسفات به ADP، مولکول ATP می‌سازد.
- در زنجیره انتقال الکترون به ازای هر مولکول NADH، ۵ _____ مولکول ATP و به ازای هر مولکول $FADH_2$، ۶ _____ مولکول ATP تولید می‌شود.
- در انتهای زنجیره انتقال الکترون در بخش داخلی میتوکندری یون‌های هیدروژن و الکترون‌ها به مولکول‌های ۷ _____ می‌پیوندند و مولکول‌های ۸ _____ تولید می‌شوند بنابراین در زنجیره انتقال الکترون، ۹ _____ نقش آخرین گیرنده الکترون را دارد.

$$\frac{1}{2}O_2 + 2e^- \rightarrow O^{2-}$$

$$O^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O$$

- ساخت ATP در زنجیره انتقال الکترون در سطح پیش ماده نیست.

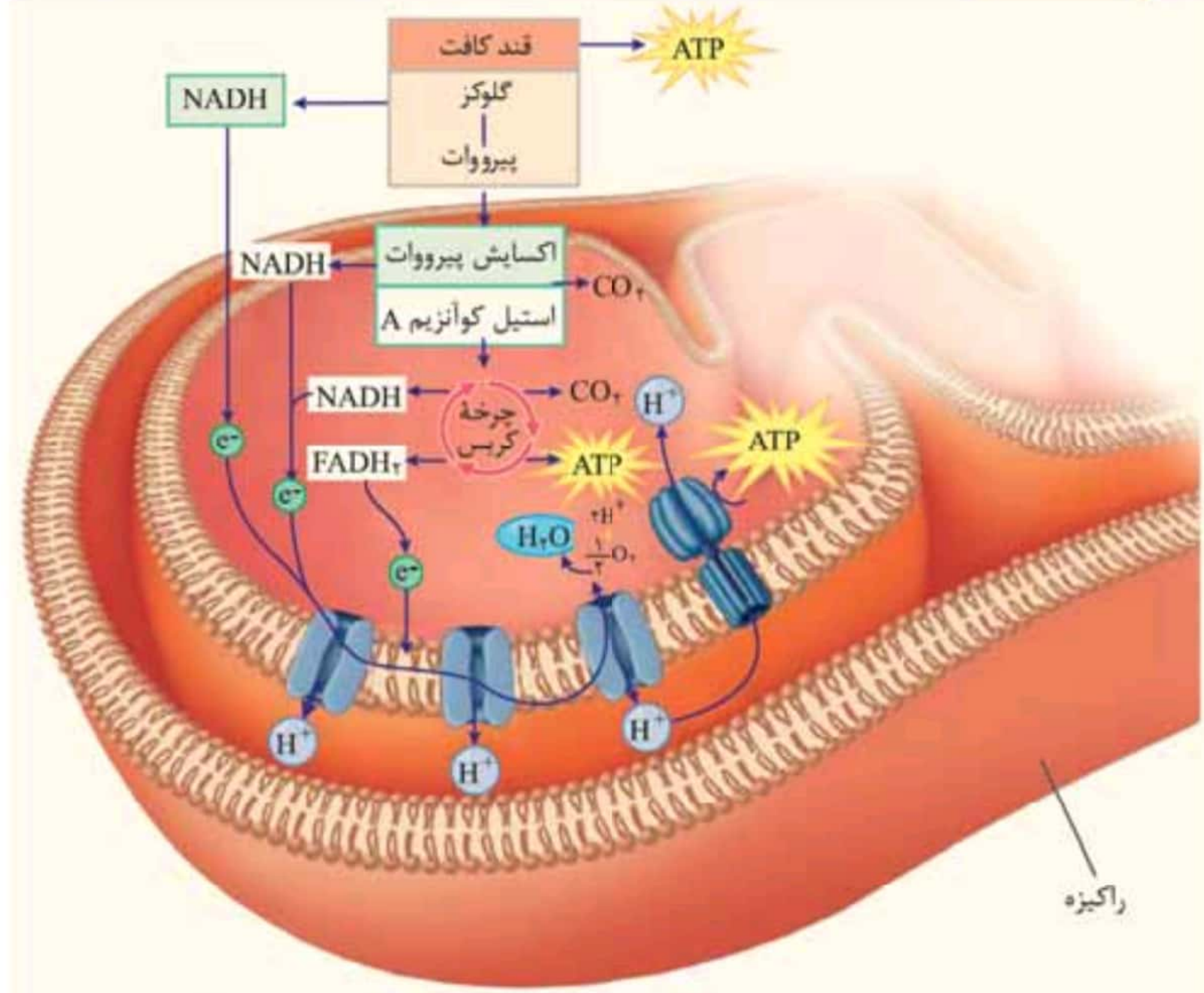
آنزیم ATP ساز یون‌های هیدروژن را ۱۰ مصرف انرژی و بر اساس ۱۱ به بخش ۱۲ میتوکندری منتقل می‌کند ولی تولید ATP فرآیندی ۱۳ است.

KEY WORDS

۱. غشای داخلی میتوکندری ۲. هیدروژن (H^+) ۳. خارجی ۴. آنزیم ATP ساز
۵. ۳ ۶. ۲ ۷. اکسیژن ۸. آب
۹. اکسیژن ۱۰. بدون ۱۱. شیب غلظت ۱۲. درونی
۱۳. انرژی خواه

NOTE

PICTURE 360 خلاصه‌ای از تنفس هوازی



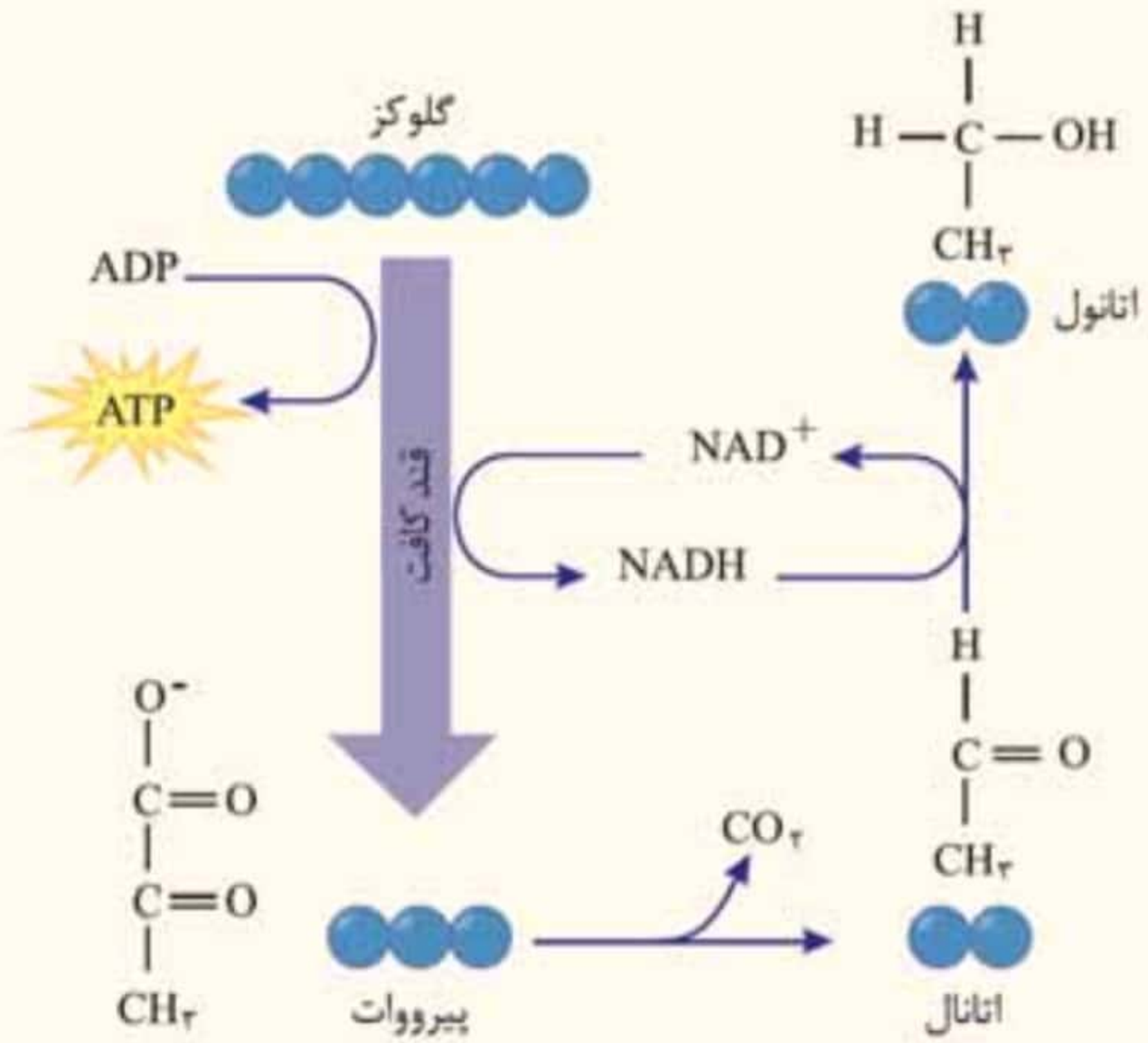
MINI BOX

- گلیکولیز در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌شود و پیرووات حاصل از آن با انتقال فعال وارد میتوکندری می‌شود و در آن‌جا اکسایش می‌یابد.
- در تنفس یاخته‌ای تنها مرحله‌ای که در خارج از میتوکندری انجام می‌شود ___۱___ است و باقی مراحل درون میتوکندری صورت می‌گیرند.
- در سیتوپلاسم هم ATP تولید می‌شود. (طی گلیکولیز)
- چرخه کربس در بخش داخلی میتوکندری انجام می‌گیرد نه در غشای درونی آن!
- زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری قرار دارد نه بخش درونی آن!
- در هر ۳ مرحلهٔ گلیکولیز، چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون، ATP تولید می‌شود اما بیشترین میزان تولید ATP در ___۲___ است.

KEY WORDS

۱. گلیکولیز
۲. زنجیره انتقال الکترون

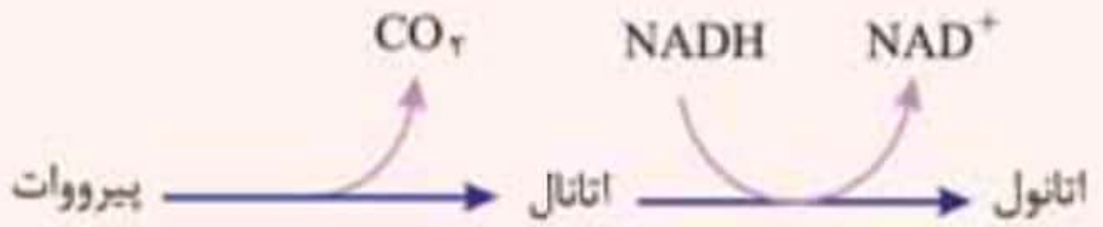
PICTURE 361 تخمیر الکلی



MINI BOX

- در تنفس یاخته‌ای هوازی اکسیژن گیرنده نهایی الکترون است بنابراین اگر اکسیژن وجود نداشته باشد، زنجیره انتقال الکترون کارآمد نیست.
- تخمیر از روش‌های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است.
- در فرآیند تخمیر میتوکندری و زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند.
- وقتی اکسیژن نباشد، زنجیره انتقال الکترون نیز وجود نخواهد داشت بنابراین الکترون‌ها از [۱] _____ منتقل نمی‌شوند و [۲] _____ بازسازی نمی‌شود. به‌همین دلیل وقتی اکسیژن نباشد NAD^+ ازراه‌دیگری بازسازی می‌شود.
- تخمیر الکلی و لاکتیکی مانند تنفس هوازی با [۳] _____ آغاز می‌شوند و [۴] _____ ایجاد می‌کنند. در قندکافت با تشکیل پیرووات، NADH از NAD^+ تولید می‌شود.
- برای تداوم قندکافت [۵] _____ ضروری است و اگر نباشد قندکافت متوقف می‌شود و درنتیجه تخمیر انجام نمی‌شود.
- در تخمیر مولکول‌هایی ایجاد می‌شوند که در فرآیند تشکیل آن‌ها NAD^+ به‌وجود می‌آید.

تخمیر الکلی:



- اتانول مانند [۶] _____ ۲ کربن دارد.

- در تخمیر الکلی، پیرووات حاصل از قندکافت با از دست دادن ____۷____ به اتانال تبدیل می‌شود. اتانال با گرفتن الکترون‌های ____۸____، اتانول ایجاد می‌کند.
- تخمیر الکلی یک فرآیند دو مرحله‌ای است:

۱- پیرووات با آزاد شدن CO_2 به اتانال (۲ کربنی) تبدیل می‌شود.

۲- انتقال الکترون‌های یک مولکول NADH به اتانال و تولید اتانول

- اتانال یک پیوند دوگانه دارد که با گرفتن الکترون از NADH و تبدیل به اتانول این پیوند دو گانه به پیوند یگانه تبدیل می‌شود.
- با تبدیل اتانال به اتانول و تولید NAD^+ از NADH، مولکول NAD^+ مورد نیاز فرآیند گلیکولیز تأمین می‌شود و بنابراین با انجام گلیکولیز تولید ATP ادامه می‌یابد.

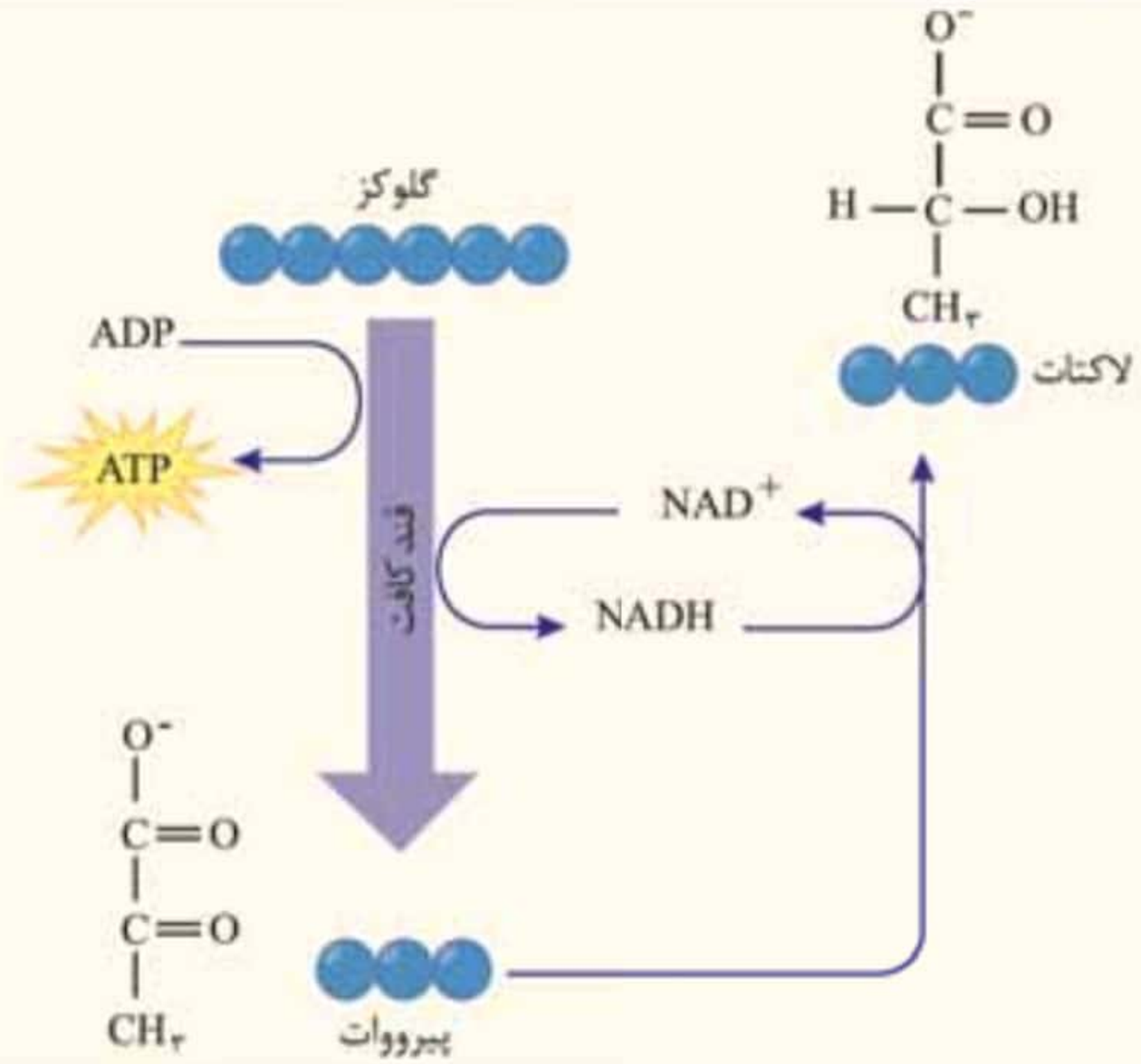
KEY WORDS

۱. NADH	۲. NAD^+	۳. قندکافت	۴. پیرووات
۵. NAD^+	۶. اتانال	۷. CO_2	۸. NADH

NOTE

PICTURE 362

تخمیر لاکتیکی



MINI BOX

- ماهیچه‌های اسکلتی برای تجزیه کامل گلوکز به _____[۱]_____ نیاز دارند و اگر اکسیژن کافی نباشد _____[۲]_____ در ماهیچه‌ها تجمع می‌یابد.
- اگر اکسیژن کافی نباشد، پیرووات حاصل از قندکافت وارد راکیزه نمی‌شود بلکه با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود.

تخمیرلاکتیکی:

- لاکتات مانند پیرووات ۳ کربن دارد.
- تخمیر الکلی ۲ مرحله و تخمیر لاکتیکی یک مرحله دارد.
- تجمع _____[۳]_____ در ماهیچه‌ها موجب درد ماهیچه‌ای می‌شود.
- علت ترش شدن شیر، _____[۴]_____ است و از تخمیر لاکتیکی برای تولید فرآورده‌های شیری (مثل ماست و پنیر) و خیارشور استفاده می‌شود.
- گلیکولیز فرآیندی _____[۵]_____ است.
- _____[۶]_____ که در تخمیر تولید می‌شود، تولید مداوم ATP را ممکن می‌سازد. بنابراین در تخمیر نیز مقدار کمی ATP تولید می‌شود اگر چه بیشترین مقدار تولید ATP یاخته‌ای حاصل تنفس هوازی است.

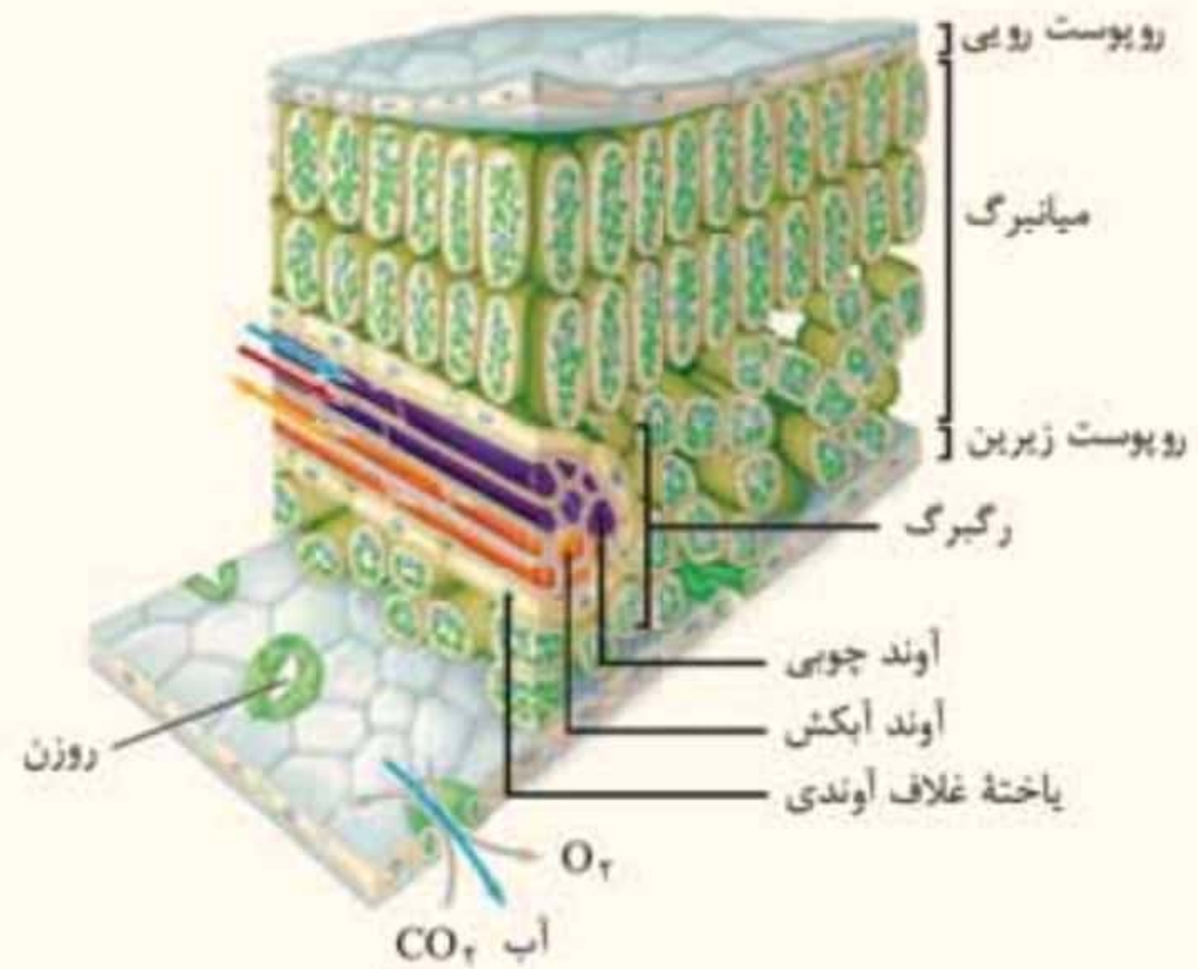
KEY WORDS

۱. اکسیژن ۲. لاکتات ۳. لاکتات ۴. لاکتیک اسید
۵. بی‌هوازی ۶. NAD^+

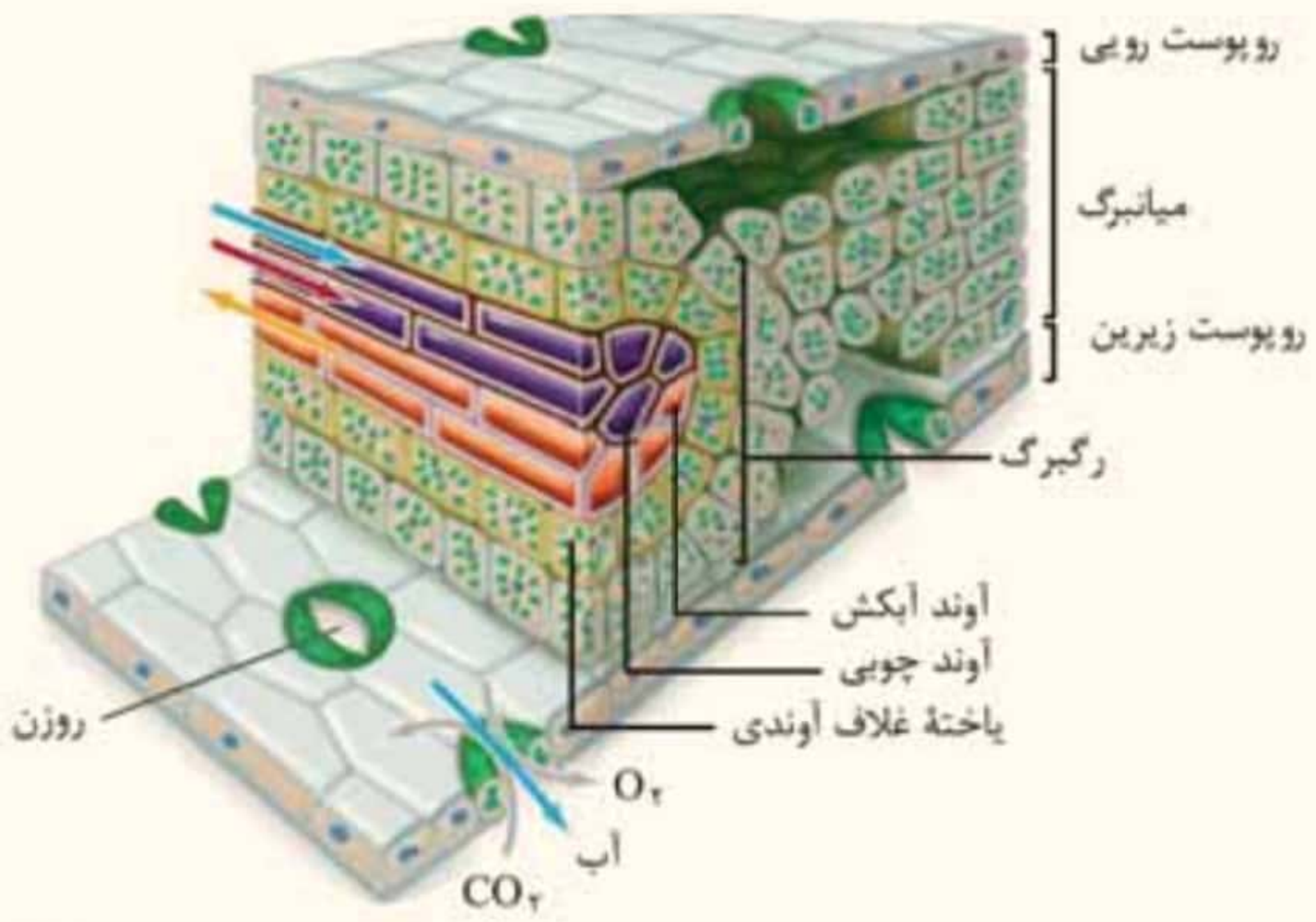
PICTURE 363

ترسیمی از برگ گیاه دو لپه و تک لپه

الف) گیاه دولپه



ب) گیاه تک‌لپه



MINI BOX

گیاهان در فرآیند فتوسنتز، [1] _____ را با استفاده از انرژی نور خورشید به ماده آلی تبدیل و اکسیژن نیز تولید می‌کنند.

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{نور خورشید}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

۳ مرحله اصلی فتوسنتز:

۱- به دام افتادن انرژی خورشید

۲- تبدیل انرژی نوری به انرژی [2] _____ و ذخیره موقت در [3] _____ و [4] _____

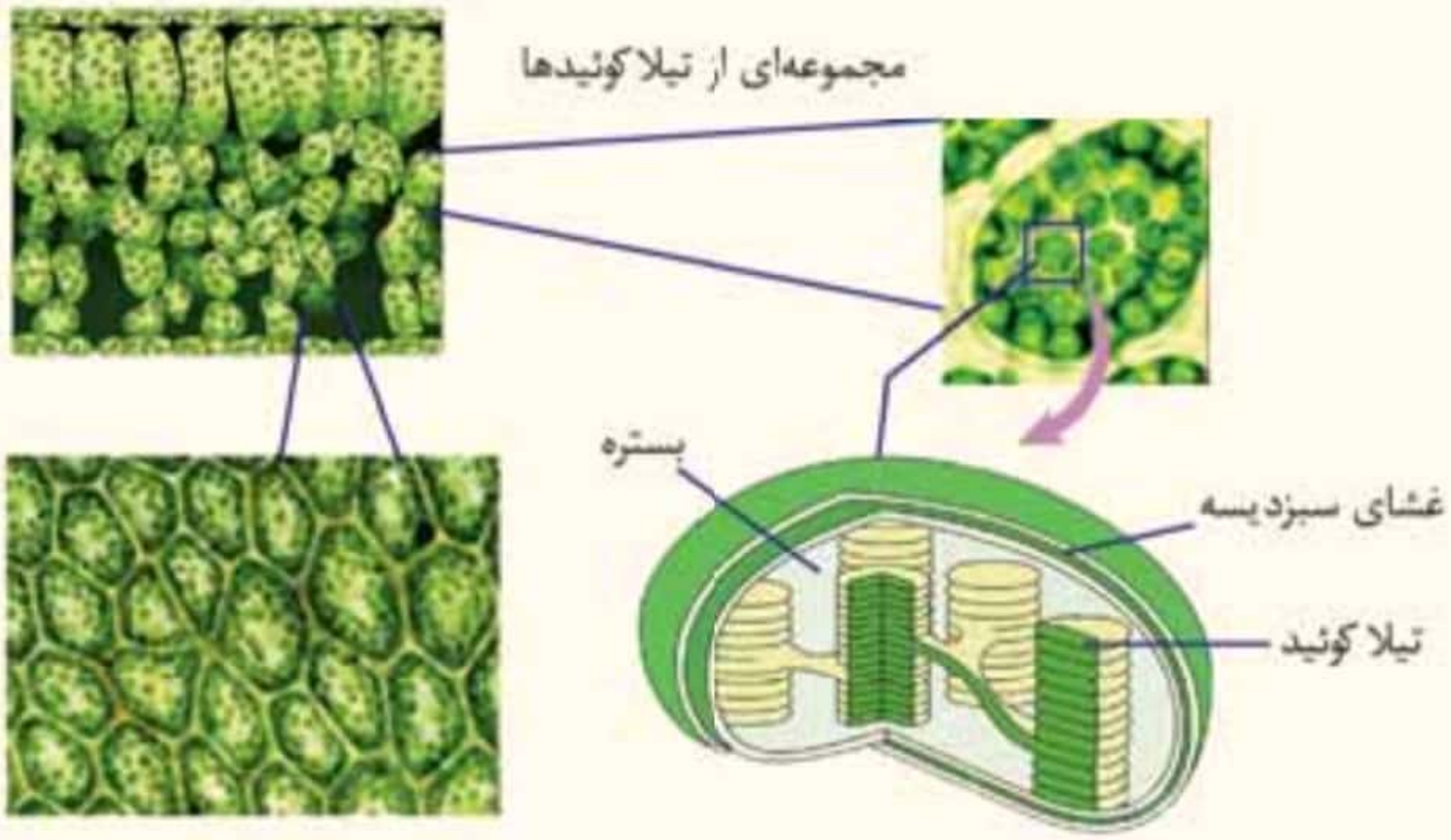
۳- انرژی شیمیایی ذخیره شده در ATP و NADPH تشکیل ترکیب‌های آلی را از CO_2 ممکن می‌سازد.

- محل انجام فتوسنتز در یاخته‌های گیاهی در ____۵____ است.
- ____۶____ که مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است تعداد فراوانی ____۷____ دارد.
- برگ گیاهان ____۸____ دارای پهنک و دمبرگ است.
- پهنک شامل روپوست، میانبرگ و دسته‌های آوندی (رگبرگ) است.
- روپوست رویی در سطح رویی و روپوست زیرین در سطح زیرین پهنک برگ قرار دارند.
- روپوست از یک لایه یاخته تشکیل شده است که لایه‌ای روی سطح بیرونی یاخته‌های آن قرار دارد و پوستک نام دارد. پوستک نسبت به آب نفوذناپذیر است زیرا از ترکیبات لیپیدی مانند کوتین ساخته شده است. یاخته‌های روپوستی این ترکیبات را می‌سازند و آن‌را به سطحی از روپوست که مجاور هواست ترشح می‌کنند.
- میانبرگ شامل یاخته‌های ____۹____ است که این یاخته‌های نرم آکنه‌ای ۲ نوع نرده‌ای و اسفنجی دارند.
- در میانبرگ گیاه دو لپه، یاخته‌های نرده‌ای بعد از روپوست رویی قرار دارند و به هم فشرده‌اند در حالی که یاخته‌های اسفنجی به سمت روپوست زیرین قرار دارند و بین آن‌ها فضای خالی بیشتری نسبت به یاخته‌های نرده‌ای دیده می‌شود.
- میانبرگ در گیاه تک‌لپه از یاخته‌های اسفنجی تشکیل شده است و گیاهان تک لپه میانبرگ نرده‌ای ندارند.
- اطراف آوند چوبی و آوند آبکش را ____۱۰____ در برگرفته‌اند که از یک لایه یاخته تشکیل شده است.
- یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه تک لپه ____۱۱____ از یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه دو لپه است.
- بعضی از یاخته‌های روپوستی در اندام‌های هوایی گیاه به یاخته‌های ____۱۲____ تمایز می‌یابند.
- قطر رگبرگ گیاه تک لپه ____۱۳____ از قطر رگبرگ گیاه دو لپه است.
- از طریق روزن، CO_2 وارد میانبرگ شده و آب و O_2 از میانبرگ خارج می‌شود.

KEY WORDS

۱. CO_2 ۲. شیمیایی ۳. ATP ۴. NADPH
۵. کلروپلاست (سبزدسیه) ۶. برگ ۷. سبزدسیه ۸. دو لپه
۹. نرم آکنه (پارانشیمی) ۱۰. یاخته‌های غلاف آوندی ۱۱. قطورتر ۱۲. نگهبان روزنه
۱۳. بیشتر

PICTURE 364 ساختار سبزدیسه



MINI BOX

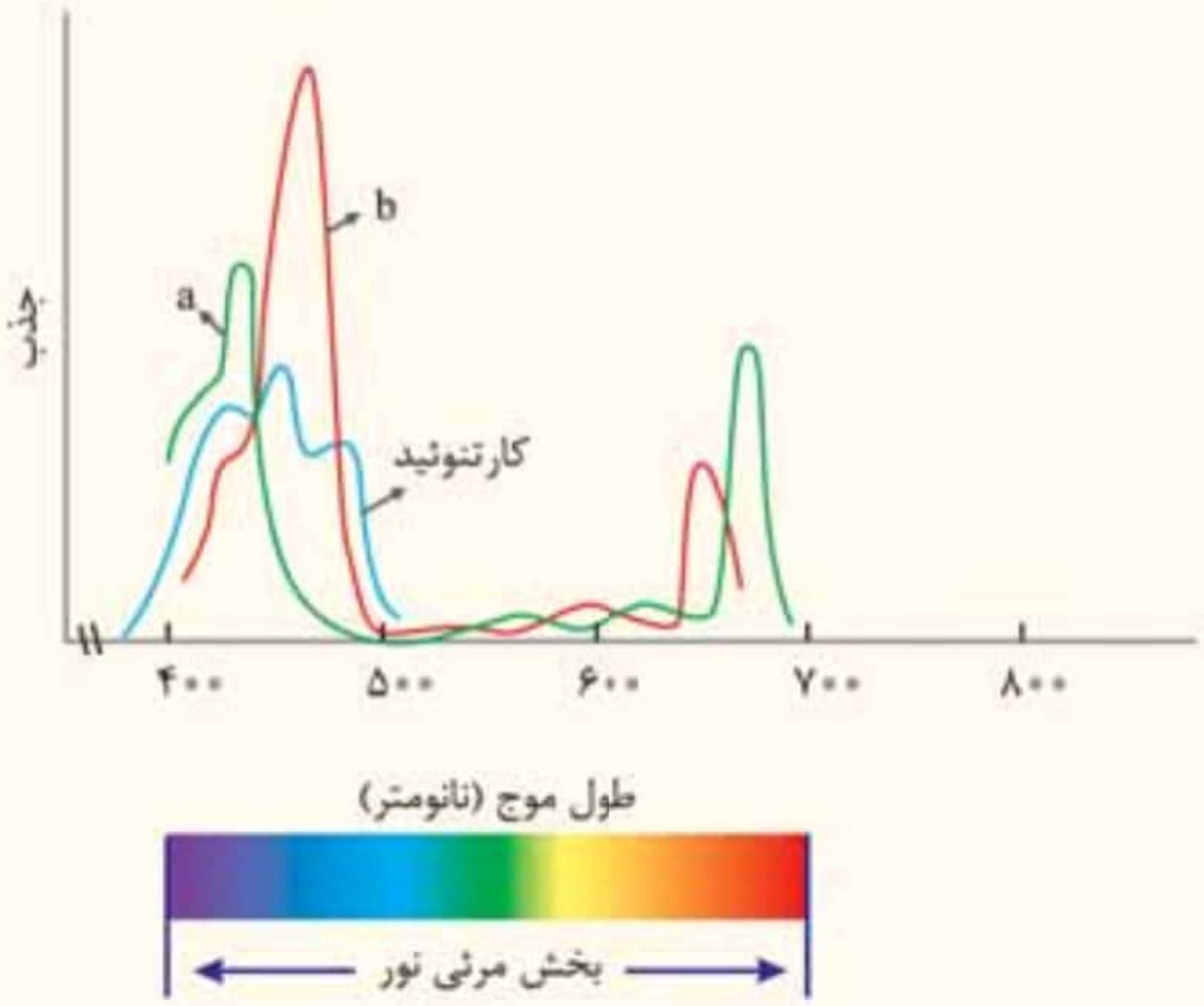
- کلروپلاست (سبزدسیه) همانند میتوکندری دارای غشای درونی و غشای بیرونی است که از هم فاصله دارند.
- درون کلروپلاست سامانه‌های غشاداری به نام ۱ _____ وجود دارد که فضای درون کلروپلاست را به دو بخش فضای درون تیلاکلولید و بستره تقسیم می‌کند.
- تیلاکوئیدها در واقع ساختارهایی کیسه مانند از جنس ۲ _____ هستند که به هم متصل‌اند.
- بستره‌دارای RNA، DNA و ریبوزوم است بنابراین سبزدسیه مانند را کیزه می‌تواند بعضی از پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد.
- سبزدسیه مانند میتوکندری می‌تواند به‌طور مستقل تقسیم شود.
- رنگیزه‌های فتوسنتزی درون غشای تیلاکوئیدها جای گرفته‌اند.
- بین دسته‌های تیلاکوئیدها لوله‌های ارتباطی وجود دارد.
- فضای درون تیلاکولید برخلاف غشای آن رنگیزه ۳ _____ .

KEY WORDS

۱. تیلاکوئید ۲. غشای یاخته ۳. ندارد

NOTE

PICTURE 365 طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی



MINI BOX

- نور خورشید همه طول موج‌های مرئی را دارد.
- رنگیزه‌ها موادی هستند که نور را جذب می‌کنند.
- ۱ _____ بیشترین رنگیزه در سبزدسیه‌هاست.
- گیاهان ۲ نوع کلروفیل دارند: کلروفیل a و کلروفیل b و هر دو نوع کلروفیل نقش مهمی در فتوسنتز گیاه دارند.
- بیشترین جذب هر ۲ نوع سبزینه در محدوده‌های ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش ـ آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی ـ قرمز) است.
- ۲ _____ گروهی دیگر از رنگیزه‌ها هستند که موجب پیدایش رنگ‌های زرد و نارنجی در برگ‌های پاییزی، گل‌ها و میوه‌ها می‌شوند.
- بیشترین جذب کاروتنوئیدها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.
- طیف جذبی کاروتنولیدها فقط یک نقطهٔ اکسترمم نسبی و منحنی طیف جذبی کلروفیل‌های a و b هر یک دو نقطهٔ اکسترمم نسبی دارد.
- کلروفیل‌ها نور قرمز، آبی و بنفش را بیشتر جذب می‌کنند در حالی که کارتنولیدها نور آبی و سبز را بیشتر جذب می‌کنند.
- بیشترین میزان جذب در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر در سبزینه b دیده می‌شود و پس از آن به ترتیب سبزینه a و کاروتنولیدها قرار دارند.

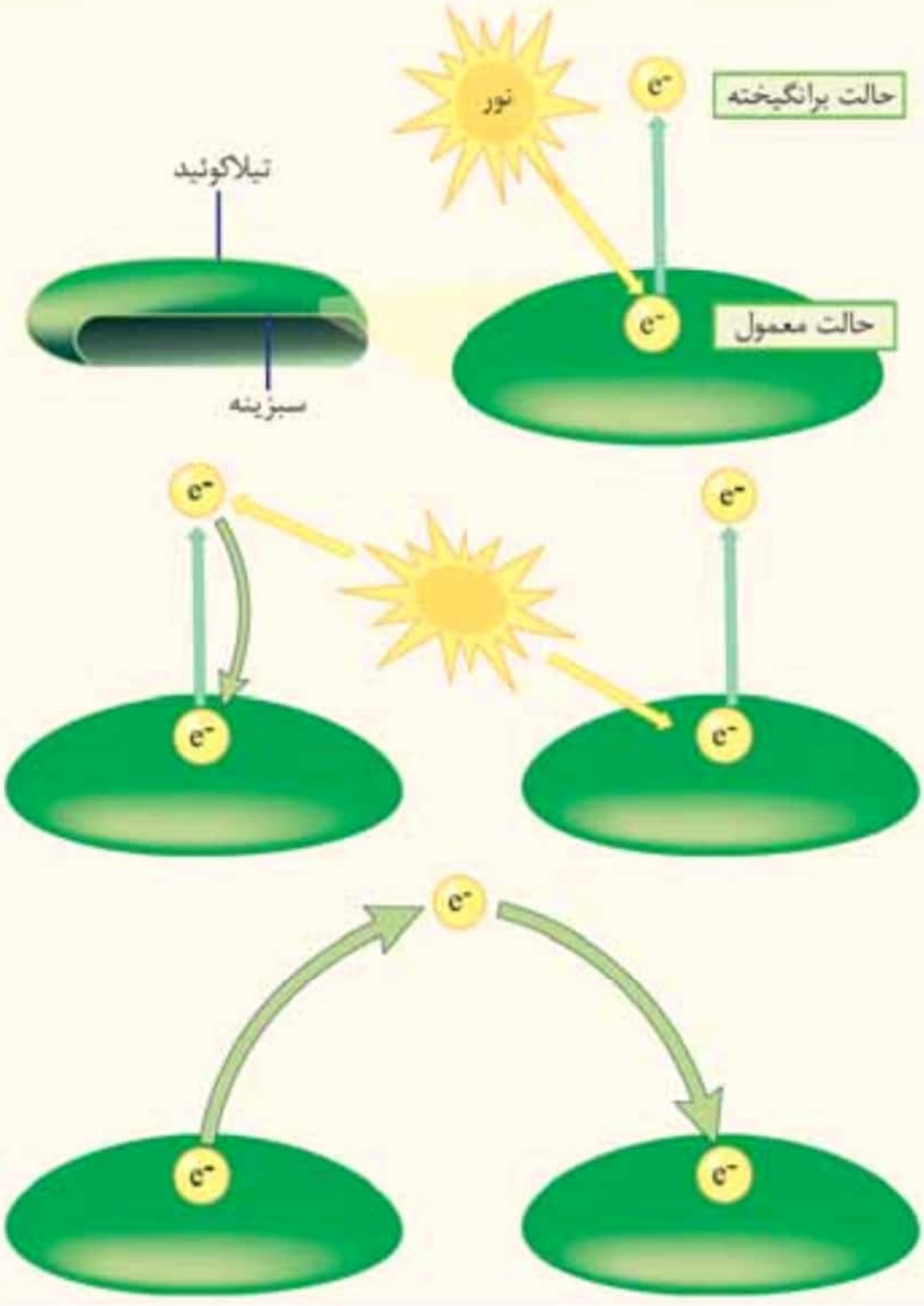
- در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر میزان جذب سبزینه b ___۳___ سبزینه a است در حالی که در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر میزان جذب سبزینه a ___۴___ سبزینه b است.
- کمترین میزان جذب در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر دیده می‌شود.
- در طول موج ۴۰۰ نانومتر میزان جذب رنگیزه‌ها به ترتیب عبارت است از: کلروفیل a > کاروتنوئیدها > کلروفیل b

KEY WORDS

۱. کلروفیل (سبزینه) ۲. کاروتنوئیدها ۳. بیشتر از ۴. بیشتر از

NOTE

PICTURE 366 ایجاد الکترون برانگیخته و سرانجام آن



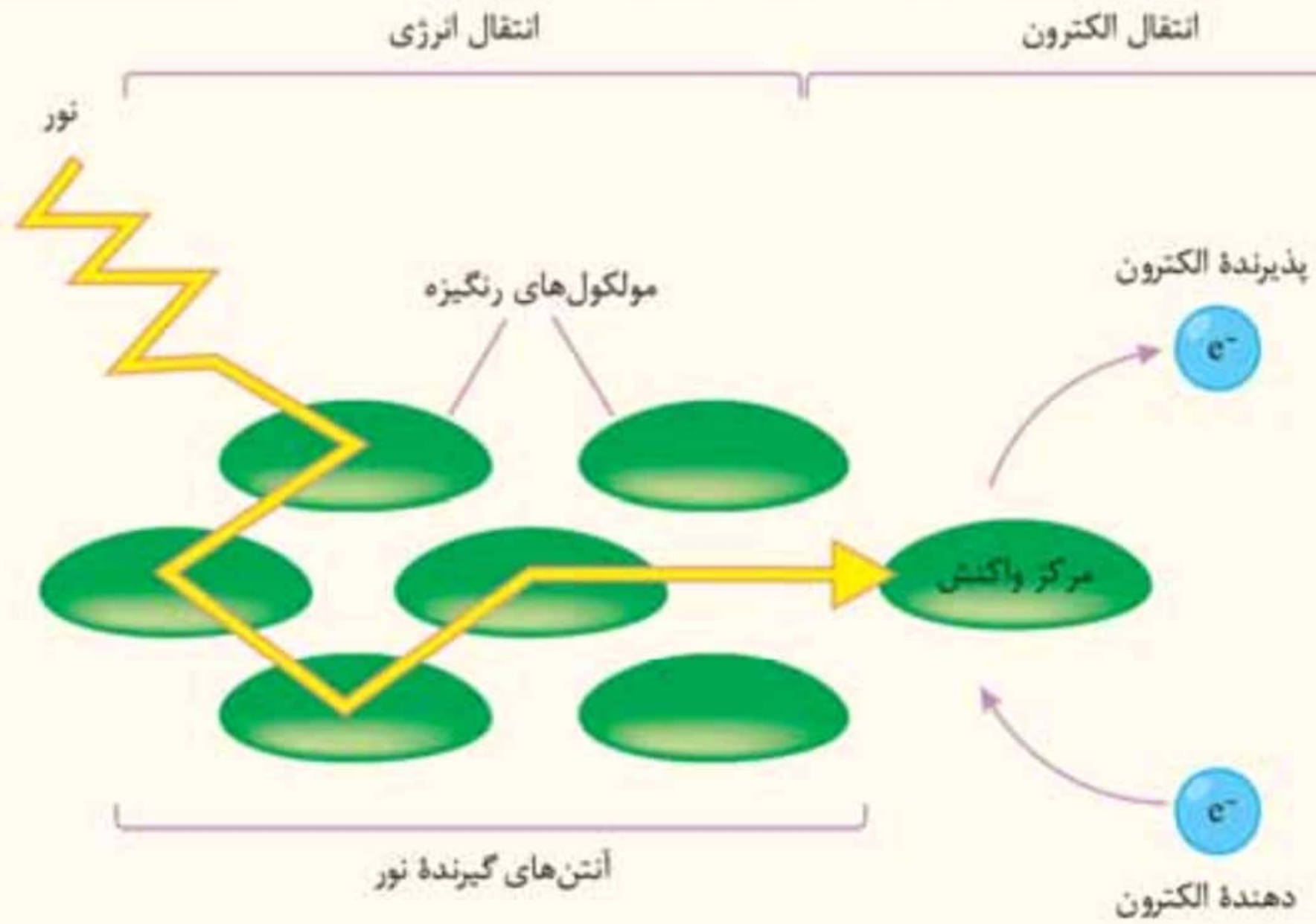
MINI BOX

- واکنش‌های فتوسنتزی
  - واکنش‌های وابسته به نور
  - واکنش‌های مستقل از نور
- برخورد نور به مولکول‌های رنگیزه ← انرژی گرفتن الکترون ← الکترون برانگیخته
- الکترون برانگیخته پر انرژی است و از مدار خود خارج شده است.
- الکترون برانگیخته ممکن است با انتقال انرژی به مولکول رنگیزه بعدی به مدار خود برگردد یا از رنگیزه خارج و به وسیله رنگیزه یا مولکولی دیگر گرفته شود.
- الکترون برانگیخته ۱ قرار دارد.

KEY WORDS

۱. درون غشای تیلاکوئید

PICTURE 367 انتقال انرژی به مرکز واکنش و خروج الکترون از آن



MINI BOX

- رنگیزه‌ها به همراه انواعی پروتئین دو گروه ساختاری به نام فتوسیستم ۱ و ۲ را ___۱___ سازمان می‌دهند.
- هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است.
- در هر فتوسیستم نوع خاصی از کلروفیل وجود دارد. حداکثر جذب نوری کلروفیل در فتوسیستم ۱، ۷۰۰ نانومتر و در فتوسیستم ۲، ۶۸۰ نانومتر است. به همین دلیل به این کلروفیل‌ها P۷۰۰ و P۶۸۰ گفته می‌شود.
- مولکول‌های کلروفیل A در مرکز واکنش و در ___۲___ قرار دارند.
- در فتوسنتز انرژی الکترون‌های برانگیخته در رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزهٔ دیگر منتقل و در نهایت به مرکز واکنش می‌رود و در آن‌جا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینه a و خروج الکترون از آن می‌شود.

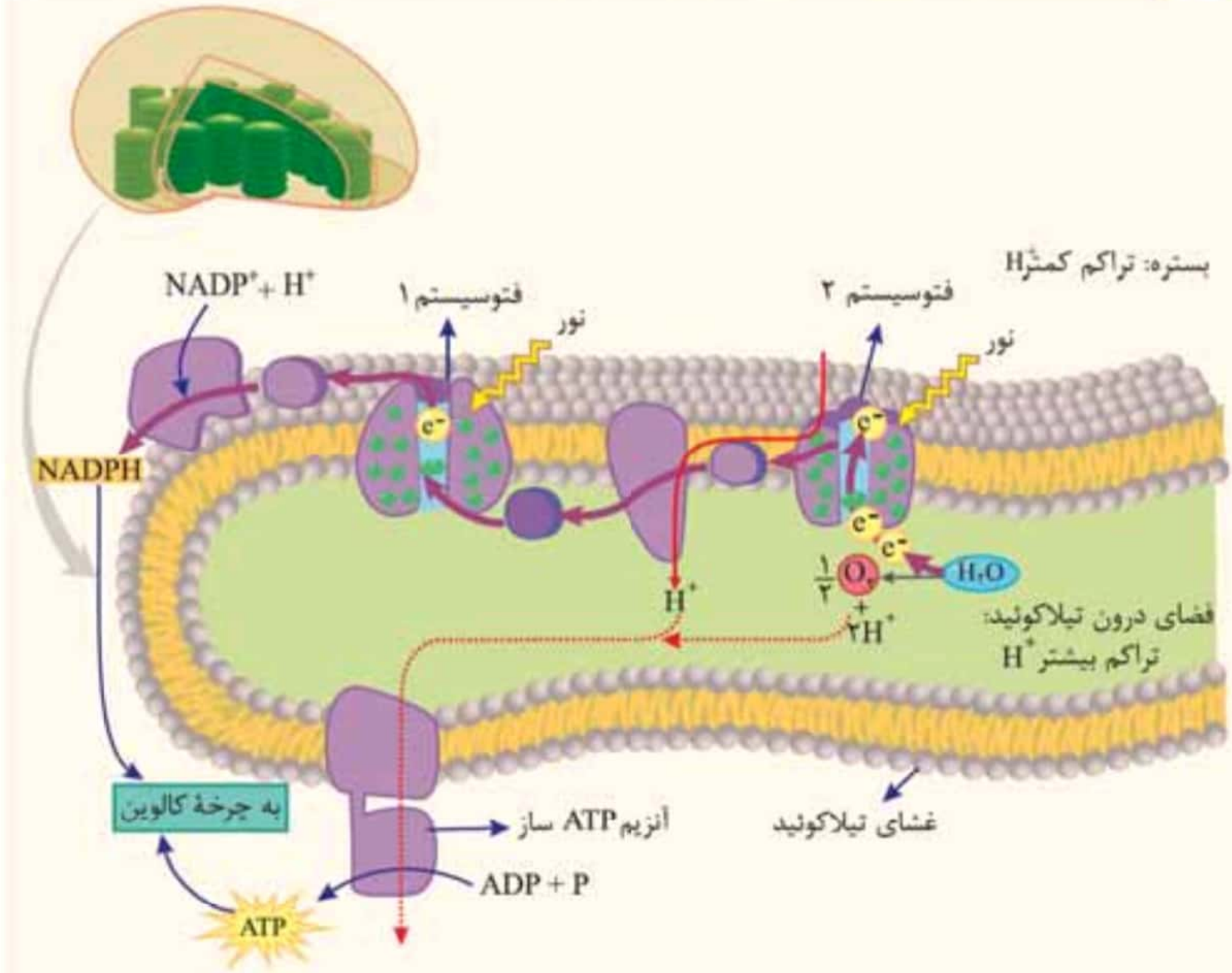
KEY WORDS

۱. درون غشای تیلاکوئید
۲. بستری پروتئینی

NOTE

PICTURE 368

فتوسیستم‌ها و انتقال الکترون در واکنش‌های نوری



MINI BOX

- انرژی نوری که به تیلاکوئیدها برخورد کرده است با فعالیت هم زمان کلروفیل‌ها و رنگیزه‌های دیگر جذب، متمرکز و به کلروفیل‌های P۷۰۰ و P۶۸۰ منتقل می‌شود. این انرژی الکترون‌ها را به تراز بالاتر می‌برد. به چنین الکترون‌هایی که دارای انرژی اضافه شده‌اند الکترون‌های برانگیخته می‌گویند.
- الکترون‌های برانگیخته کلروفیل P۷۰۰ و P۶۸۰ فتوسیستم‌ها را ترک می‌کنند.
- الکترون‌هایی که فتوسیستم ۱ از دست می‌دهد با الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم ۲ و الکترون‌هایی که از فتوسیستم ۲ خارج شده‌اند با الکترون‌های حاصل از تجزیه آب جانشین می‌شوند. در واقع اتم‌های هیدروژن حاصل از تجزیه آب، الکترون‌های خود را به کلروفیل می‌دهند که نتیجه آن تشکیل ___۱___ است.
- مولکول‌هایی به نام ___۲___ دو فتوسیستم را به هم وصل می‌کنند.
- الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۲، بعد از عبور از زنجیره انتقال الکترون به مرکز واکنش در ___۳___ می‌رود.
- فرآیند تجزیه آب در فضای درون تیلاکوئید بدین شکل صورت می‌گیرد: $۲H_۲O \xrightarrow{\text{هیدرولیز}} ۴H^+ + ۴e^- + O_۲$
- الکترون‌های حاصل از تجزیه آب به فتوسیستم ۲ می‌روند. تجزیه آب به علت فرآیندهایی است که به اثر نور مربوط می‌شود. بنابراین به آن تجزیه نوری آب گفته می‌شود.

- تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ و در ۴ _____ صورت می‌گیرد.
- الکترون‌های حاصل از تجزیه نوری آب کمبود الکترونی سبزینه در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می‌کنند.
- تحریک فتوسیستم ۱ باعث خروج الکترون پر انرژی از آن و اکسید شدن کلروفیل P۷۰۰ می‌شود.
- الکترون‌های برانگیخته که مولکول‌های کلروفیل را ترک کرده‌اند صرف تولید مولکول‌هایی می‌شوند که انرژی را به‌طور موقت ذخیره می‌کنند مثل ATP
- زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید انرژی نوری را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند.
- یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدی دارای پروتئینی است که مانند یک پمپ غشایی عمل می‌کند. الکترون‌های برانگیخته از فتوسیستم ۲ هنگام عبور از این پمپ مقدار زیادی از انرژی خود را از دست می‌دهند. این پمپ از انرژی الکترون‌ها برای تلمبه کردن یون‌های هیدروژن H^+ از بستره به درون تیلاکوئید استفاده می‌کند.
- هنگام شکستن مولکول‌های آب نیز مقداری H^+ درون تیلاکوئید تولید می‌شود با ادامه روند ورود H^+ از بستره به درون تیلاکوئید تراکم یون‌های H^+ درون تیلاکوئید نسبت به بیرون افزایش می‌یابد. در نتیجه یک شیب غلظت هیدروژن بین دو سوی غشای تیلاکوئید به وجودمی‌آید. بنابراین یون‌های هیدروژن بر اساس شیب غلظت خود تمایل دارند به بیرون از تیلاکوئید انتشار یابند.
- یون‌های هیدروژن نمی‌توانند از غشای تیلاکوئید عبور کنند و فقط از طریق مجموعه‌ای پروتئینی به نام ۵ _____ به بستره منتشر می‌شوند.
- خروج یون‌های هیدروژن از درون تیلاکوئید به بستره براساس انتشار و ۶ _____ انجام می‌شود.
- آنزیم ATP ساز وقتی در حال عبور دادن یون‌های هیدروژن از خود است به ۷ _____ گروه ۸ _____ می‌افزاید و ۹ _____ تولید می‌کند.
- الکترون برانگیخته از ۱۰ _____ در نهایت به مولکول ۱۱ _____ می‌رسد. $NADP^+$ با گرفتن دو الکترون بار منفی پیدا می‌کند و با ایجاد پیوند با یون‌های هیدروژن به ۱۲ _____ تبدیل می‌شود:

$$NADP^+ + 2e^- + 2H^+ \rightarrow NADPH + H^+$$

- ۲ نوع زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد:

یک زنجیره بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ و دیگری بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$

- $NADP^+$ در ۱۳ _____ و در ۱۴ _____ به NADPH تبدیل می‌شود نه در فضای درون تیلاکوئید
- NADPH یک مولکول ناقل الکترون است که الکترون‌های پر انرژی را برای ساخت پیوندهای کربن ـ هیدروژن در مرحله مستقل از نور فتوسنتز فراهم می‌کند.
- پمپ غشایی که بین فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارد انرژی لازم برای انتقال یون‌های H^+ را از الکترون عبوری می‌گیرد نه از مصرف ATP

- ATP و NADPH تولید شده از تیلاکوئید خارج شده و برای پیوستن به چرخه کالوین وارد بستره می‌شوند.
- آنزیم تجزیه کننده آب در سطح داخلی غشای تیلاکوئید در مجاورت فتوسیستم ۲ قرار دارد.

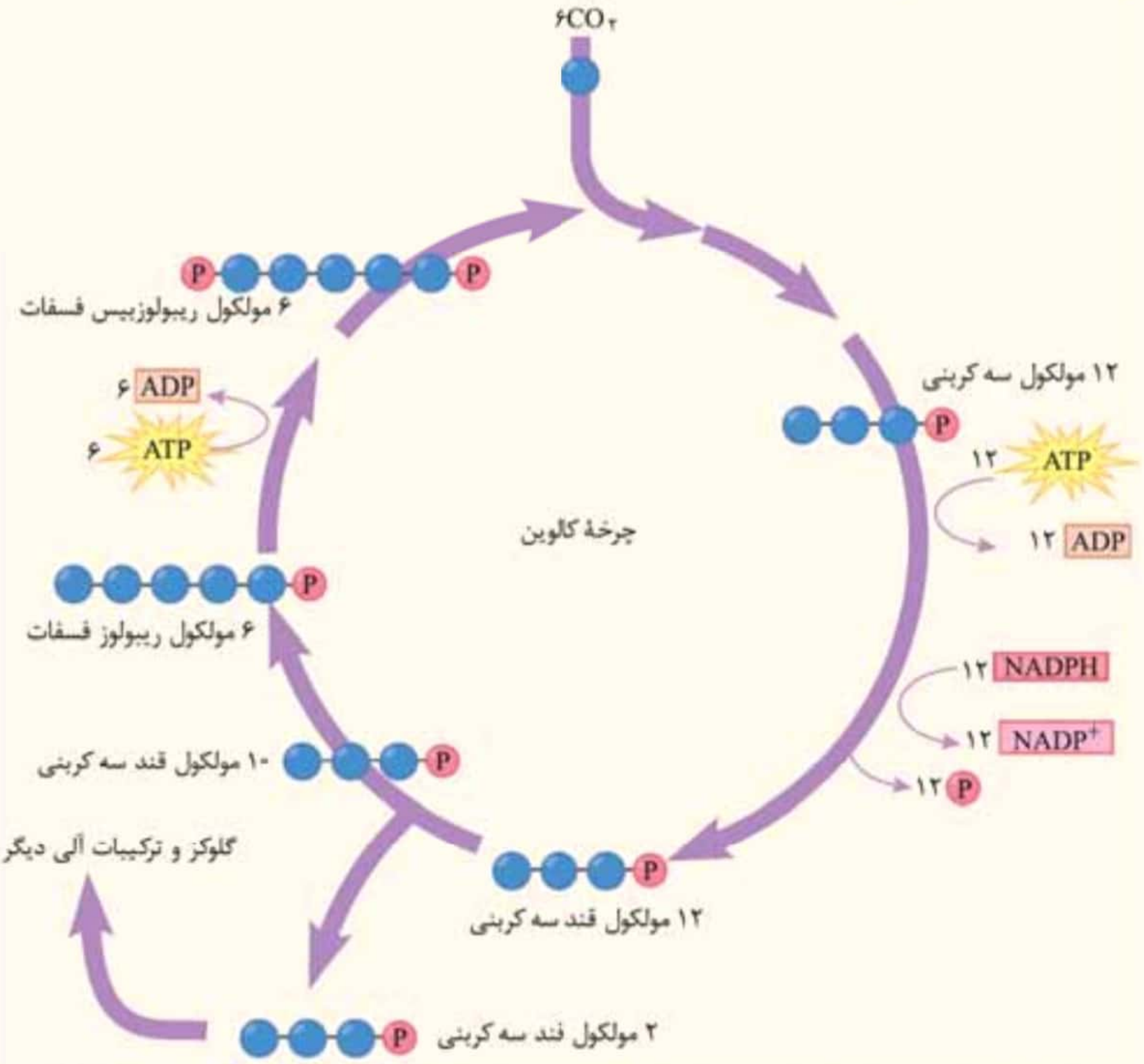
KEY WORDS

۱. H^+ ۲. حامل الکترون ۳. فتوسیستم ۱ ۴. فضای درون تیلاکوئید
۵. آنزیم ATP ساز ۶. بدون مصرف انرژی ۷. ADP ۸. فسفات
۹. ATP ۱۰. فتوسیستم ۱ ۱۱. $NADP^+$ ۱۲. مولکول NADPH
۱۳. خارج از غشای تیلاکوئید ۱۴. بستره

NOTE

PICTURE 369

چرخه کالوین



MINI BOX

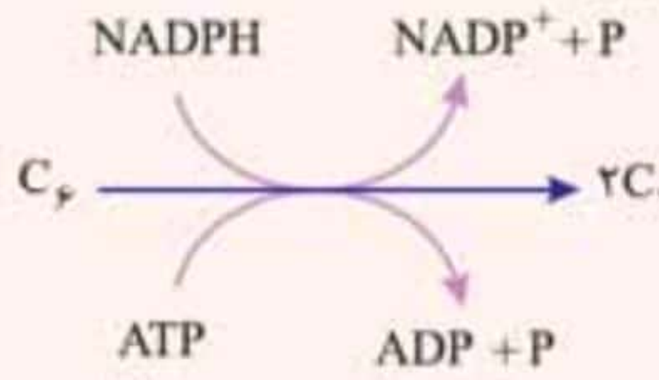
- حاصل مراحل اول و دوم فتوسنتز تولید مولکول‌های ATP و NADPH است. این مولکول‌ها به‌طور موقت انرژی ذخیره می‌کنند.
- در مرحلهٔ پایانی فتوسنتز (واکنش‌های مستقل از نور) از اتم‌های کربن گاز CO_2 جو برای ساختن ترکیبات آلی استفاده می‌شود. این ترکیبات انرژی شیمیایی در خود ذخیره دارند. استفاده از دی اکسید کربن برای ساخت ترکیب‌های آلی تثبیت دی‌اکسید کربن نام دارد.
- واکنش‌هایی را که منجر به تثبیت دی‌اکسید کربن می‌شوند را واکنش‌های تاریکی یا واکنش‌های مستقل از نور می‌نامند.
- گیاه برای ساختن قند به انرژی و منبعی برای تأمین الکترون نیاز دارد که از واکنش‌های وابسته به نور تأمین می‌شوند.
- ساخته شدن قند در چرخه‌ای از واکنش‌ها به نام چرخه کالوین رخ می‌دهد. واکنش‌ها در ۱ _____ انجام می‌شوند.
- چرخه کالوین ۲ _____ روش تثبیت CO_2 در جانداران ۳ _____ است. در این چرخه مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی در نهایت منجر به تولید ۴ _____ می‌شوند.

مراحل چرخه کالوین:

۱- هر مولکول CO_2 با کمک آنزیم ۵ _____ با قندی ۶ _____ به نام ۷ _____ ترکیب و مولکول ۸ _____ ناپایداری ایجاد می‌شود.

$C_5 + CO_2 \xrightarrow{\text{روبیسکو}} C_6$ ناپایدار

۲- مولکول شش کربنی که ناپایدار است بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید ۳ کربنی ایجاد می‌کند. در این مرحله مولکول‌های ATP و NADPH شکسته می‌شوند. از افزودن انرژی گروه‌های فسفات ATP و الکترون‌های NADPH به مولکول‌های ۳ کربنی، قندهای ۳ کربنی تشکیل می‌شود.



۳- تعدادی از قندهای ۳ کربنی حاصل برای ساخته شدن گلوکز و ترکیبات آلی دیگر مصرف می‌شوند. (۲ مولکول قند ۳ کربنی)

۴- تعدادی دیگر از قندهای ۳ کربنی برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات به مصرف می‌رسند. (۱۰ مولکول قند ۳ کربنی)

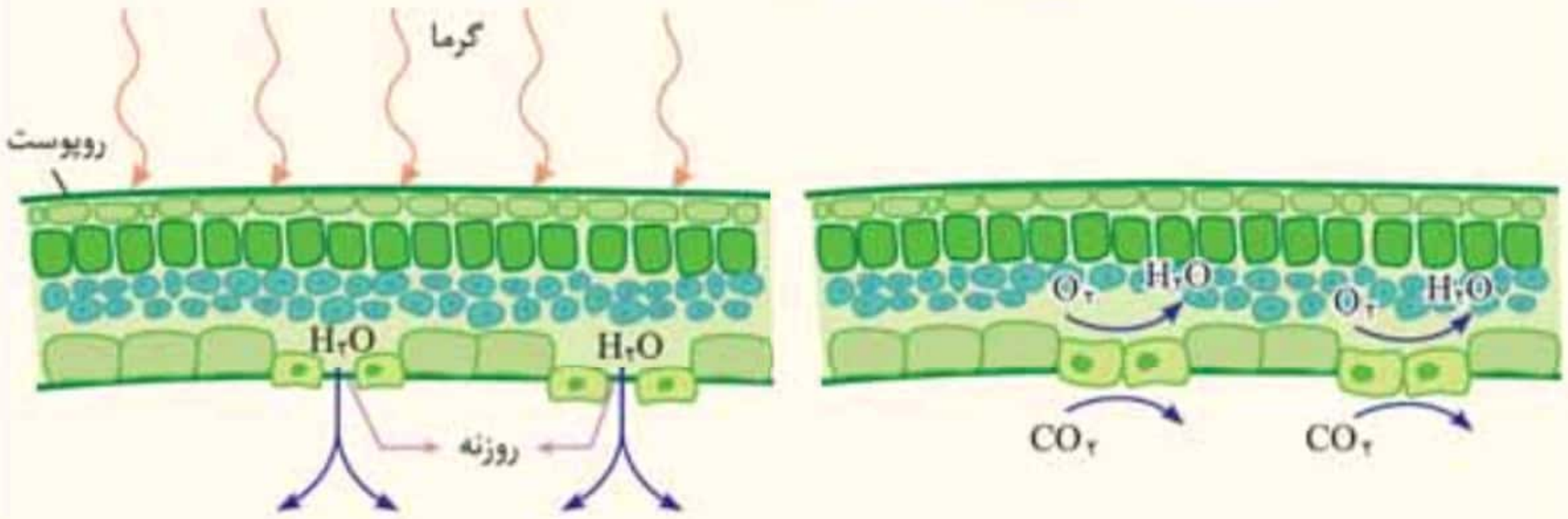
- برای تشکیل هر مولکول قند ۳ کربنی، ۳ مولکول CO_2 وارد چرخه می‌شود به‌عبارتی با ۳ بار گردش متوالی چرخه کالوین، یک مولکول قند ۳ کربنی ساخته و از چرخه خارج می‌شود.
- برای تبدیل ۶ مولکول ریبولوزفسفات که یک گروه فسفات دارد به ۶ مولکول ریبولوزبیس فسفات که ۲ گروه فسفات دارد ۶ مولکول ATP مصرف می‌شود.
- چرخه کالوین چون مستقل از نور است در نور و تاریکی انجام می‌شود.
- چرخه کالوین در یوکاریوت‌ها در بستره کلروپلاست و در پروکاریوت‌ها در غشای یاخته انجام می‌شود.
- اولین ماده آلی پایدار ساخته شده در چرخه کالوین ترکیبی _____ ۹ _____ است به همین علت به گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها فقط با چرخه کالوین انجام می‌شود گیاهان _____ ۱۰ _____ می‌گویند. اکثر گیاهان C_3 هستند.
- _____ ۱۱ _____ دهندهٔ الکترون به مولکول اسید ۳ کربنی است.
- آنزیم روبیسکو هم فعالیت کربوکسیلازی و هم فعالیت اکسیژنازی دارد. نقش کربوکسیلازی یا اکسیژنازی این آنزیم به میزان CO_2 و O_2 محیط عملکرد ارتباط دارد.

KEY WORDS

۱. بستره کلروپلاست	۲. رایج‌ترین	۳. کلروفیل‌دار	۴. قند سه کربنی
۵. روبیسکو	۶. پنج کربنی	۷. ریبولوزبیس فسفات	۸. شش کربنی
۹. ۳ کربنی	۱۰. C_3	۱۱. NADPH	

PICTURE 370

روزنه‌ها برای حفظ آب گیاه بسته می‌شوند



MINI BOX

- افزایش بیش از حد دما و نور باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.
- هدف از بسته شدن روزنه‌ها ___۱___ در گیاه است.
- بسته شدن روزنه‌ها توسط ___۲___ انجام می‌شود.
- وقتی روزنه‌ها بسته می‌شوند تبادل گازهای O_2 و CO_2 از روزنه‌ها ___۳___ می‌شود اما ___۴___ همچنان ادامه دارد.
- در حالی که به دلیل بسته شدن روزنه‌ها میزان ___۵___ برگ کم می‌شود میزان ___۶___ در آن افزایش می‌یابد.
- در چنین حالتی (کاهش CO_2 و افزایش O_2) وضعیت برای نقش ___۷___ آنزیم روبیسکو مساعد می‌شود.
- با افزایش اکسیژن در برگ، اکسیژن با ریبولوزبیس فسفات ترکیب می‌شود:

$$C_5 + O_2 \rightarrow \begin{cases} C_3 \rightarrow \text{بازسازی ریبولوزبیس فسفات} \\ C_2 \rightarrow CO_2 \text{ خروج از کلروپلاست و تولید} \end{cases}$$

- مولکول حاصل ناپایدار است و به مولکول دو کربنی و سه کربنی تجزیه می‌شود.
- مولکول سه کربنی برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات مصرف می‌شود.
- مولکول دو کربنی از کلرویلاست خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در راکیزه انجام می‌گیرد از آن مولکول CO_2 آزاد می‌شود.
- به این فرآیند تنفس نوری می‌گویند. تنفس نوری فرآیندی وابسته به نور است که طی آن ۸ مصرف و ۹ آزاد می‌شود.
- در تنش نوری گرچه ماده آلی تجزیه می‌شود اما ۱۰ تنفس یاخته‌ای ATP از آن ایجاد نمی‌شود.
- تنفس نوری مانع از وارد شدن ۱۱ به چرخه ۱۲ می‌شود و به همین دلیل باعث ۱۳ فرآیندهای فتوسنتز می‌شود.
- آنزیم روبیسکو نه تنها در چرخه کالوین باعث ۱۴ ترکیب ۵ کربنی (ترکیب آن با CO_2) می‌شود بلکه در تنفس نوری واکنش اکسیژناسیون (ترکیب با O_2) آن‌را نیز کاتالیز می‌کند. به همین دلیل به آن آنزیم روبیسکو (ریبولوزبیس فسفات کربوکسیلاز ـ اکسیژناز) می‌گویند.
- مقادیر نسبتاً بالای CO_2 به نفع فرآیند فتوسنتز و مقادیر نسبتاً بالای O_2 به نفع فرآیند تنفس نوری است.
- در محل روزنه‌ها ۱۵ وجود ندارد.

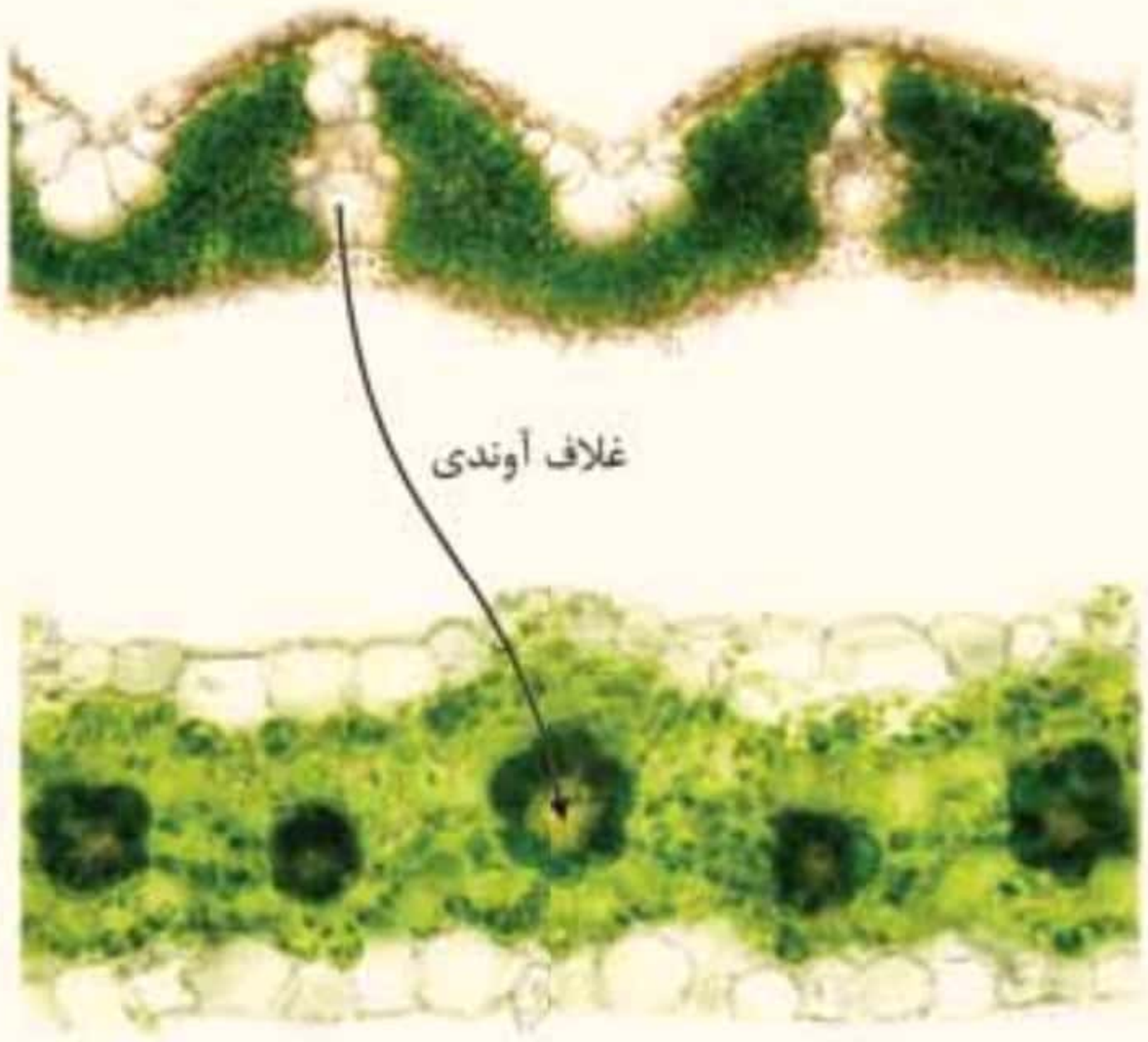
KEY WORDS

۱. کاهش میزان تعرق	۲. یاخته‌های نگهبان روزنه	۳. متوقف	۴. فتوسنتز
۵. CO_2	۶. O_2	۷. اکسیژنازی	۸. اکسیژن
۹. کربن دی‌اکسید	۱۰. بر خلاف	۱۱. CO_2	۱۲. کالوین
۱۳. کاهش	۱۴. کربوکسیله شدن	۱۵. روبوست	

NOTE

PICTURE 371

برگ گیاه C_3 و C_4

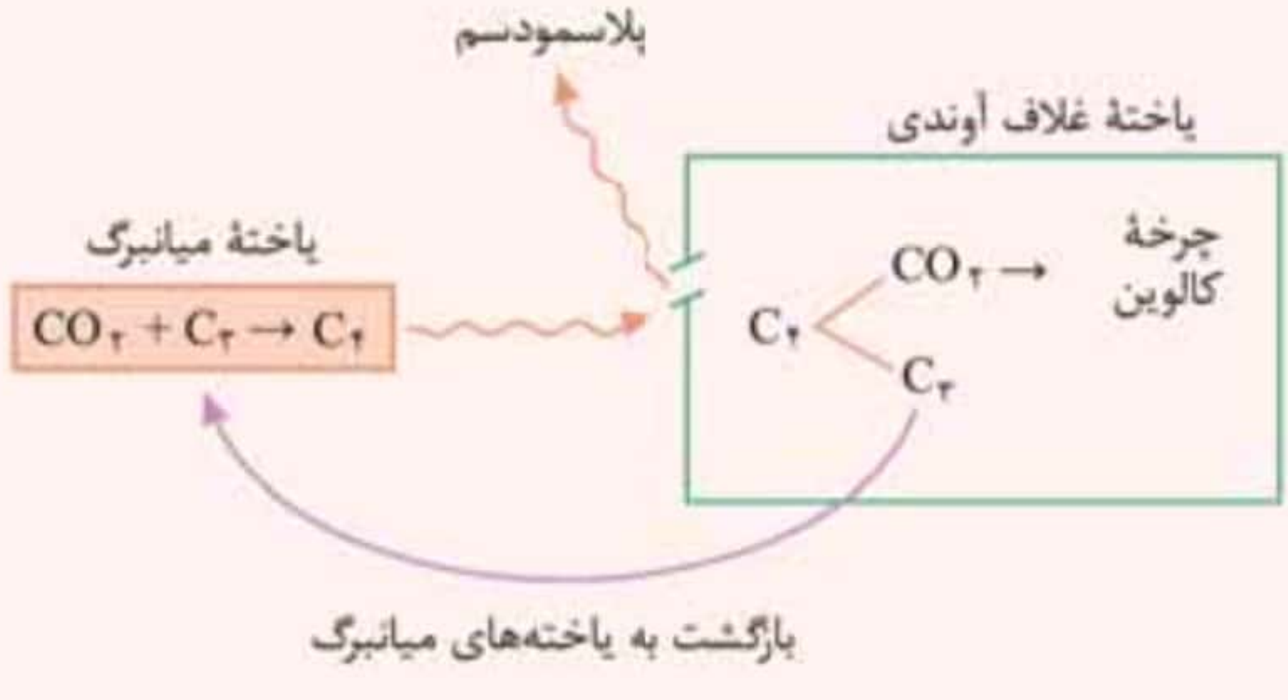


MINI BOX

- در گیاهان C_4 ساز و کارهایی وجود دارد که مانع تنفس نوری می‌شود.
- یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 کلروپلاست دارند و محل انجام چرخه کالوین‌اند در حالی که یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان C_4 کلروپلاست ندارند.
- تثبیت کربن در گیاهان C_4 در دو مرحله انجام می‌شود:

  ابتدا در یاخته‌های میانبرگ و سپس در یاخته‌های غلاف آوندی
- در گیاهان C_4، CO_2 در یاخته‌های میانبرگ با اسیدی سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می‌شود. به همین علت به این گیاهان، گیاهان C_4 می‌گویند زیرا اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، ترکیبی چهار کربنی است.
- آنزیمی که در ترکیب CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی نقش دارد برخلاف روبیسکو به‌طور اختصاصی با CO_2 عمل می‌کند و تمایلی به O_2 ندارد.
- اسید چهار کربنی از یاخته‌های میانبرگ از طریق ۱ _____ به یاخته‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود. در این یاخته‌ها مولکول CO_2 از اسید چهار کربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می‌شود. اسید سه کربنی باقی‌مانده نیز به یاخته‌های میانبرگ برمی‌گردد.

در یک نگاه:



بازگشت به باخته‌های میانبرگ

- در گیاهان C_4 میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو به‌قدری بالا نگه داشته می‌شود که بازدارنده تنفس نوری است.
- ___۲___ بیشترین کارایی فتوسنتز در دماهای بالا، شدت‌های زیاد نور و کمبود آب را دارند. این در حالی است که روزنه‌ها بسته شده‌اند تا از تبخیر آب جلوگیری شود اما هم‌چنان میزان CO_2 را در محل آنزیم روبیسکو بالا نگه می‌دارند. به همین علت کارایی گیاهان C_4 در چنین شرایطی بیشتر از گیاهان C_3 است.
- تراکم CO_2 درون باخته‌های غلاف آوندی در مقایسه با جو بیشتر است.
- در گیاهان C_4 باخته‌های میانبرگ اسفنجی، باخته‌های غلاف آوندی و باخته‌های نگهبان روزنه فتوسنتز کننده‌اند.
- در گیاهان C_4 تثبیت CO_2 به صورت C_3 در باخته‌های غلاف آوندی صورت می‌گیرد.
- گیاهان C_4 ___۳___ ندارند.
- باخته‌های غلاف آوندی ___۴___ ندارند.
- بازسازی ریبولوزبیس فسفات در چرخهٔ کالوین در باخته‌های ___۵___ صورت می‌گیرد ولی مراحل نوری فتوسنتز (تولید ATP و NADPH) در هر دو نوع باخته میانبرگ و غلاف آوندی انجام می‌شود.
- آنزیم روبیسکو هیچ‌گاه در ___۶___ فعالیتی ندارد و ___۷___ نمی‌سازد.

KEY WORDS

۱. پلاسمودسم‌ها ۲. گیاهان C_4 ۳. میانبرگ نرده‌ای ۴. فضای بین یاخته‌ای
۵. غلاف آوندی ۶. میتوکندری ۷. ATP

PICTURE 372

مقایسه فتوسنتز در گیاهان

MINI BOX

- در گیاهان CAM ____۱____ گیاهان C_3 و C_4 روزنه‌ها در شب ____۲____ می‌شوند.
- در شب دی‌اکسید کربن در ____۳____ گیاهان CAM به صورت ____۴____ تثبیت می‌شود.
- طی روز که دما بالا و رطوبت کم است روزنه‌ها ____۵____ هستند تا از انجام ____۶____ جلوگیری کنند.
- اسیدهای آلی چهار کربنی که در شب تشکیل شده‌اند در روز ____۷____ آزاد می‌کنند CO_2 به درون ____۸____ انتشار می‌یابد و وارد ____۹____ می‌شود.
- کارایی فتوسنتز گیاهان CAM چندان بالا نیست و با این‌که این گیاهان قادر به حفظ بقای خود در گرمای شدیداند اما معمولاً به کندی رشد می‌کنند.
- تثبیت کربن در گیاهان CAM مانند گیاهان C_4 است با این تفاوت که تثبیت کربن در آن‌ها در یاخته‌های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم‌بندی مکانی نشده است بلکه در زمان‌های متفاوت انجام می‌شود.
- در گیاهان CAM چرخه کالوین در ____۱۰____ انجام می‌شود.

- تشکیل مولکول ۴ کربنی در گیاهان ____۱۱____ در روز ولی تشکیل آن در گیاهان ____۱۲____ در شب انجام می‌شود.
- در گیاهان CAM ____۱۳____ گیاهان C_4 تثبیت CO_2 در یک یاخته ولی در دو اندامک جدا صورت می‌گیرد. (واکوئل و کلروپلاست)
- روزنه‌های آبی گیاهان CAM همواره باز است و باز و بسته شدن برای آن‌ها مطرح نمی‌شود.
- چون روزنه‌های هوایی گیاهان CAM در شب باز است پس ____۱۴____ یاخته‌های نگهبان روزنه آن‌ها زیاد است.
- در گیاهان CAM تشکیل مولکول چهار کربنی در ____۱۵____ (اندامکی یک غشایی) و تثبیت نهایی در ____۱۶____ (اندامکی دو غشایی) انجام می‌شود.

KEY WORDS

۱. برخلاف	۲. باز	۳. واکوئل‌های	۴. اسید آلی چهار کربنی
۵. بسته	۶. تعرق	۷. CO_2	۸. کلروپلاست‌ها
۹. چرخه کالوین	۱۰. روز	۱۱. C_4	۱۲. CAM
۱۳. برخلاف	۱۴. فشار تورژسانس	۱۵. واکوئل	۱۶. کلروپلاست

NOTE

PICTURE 373

اوگلنا

MINI BOX

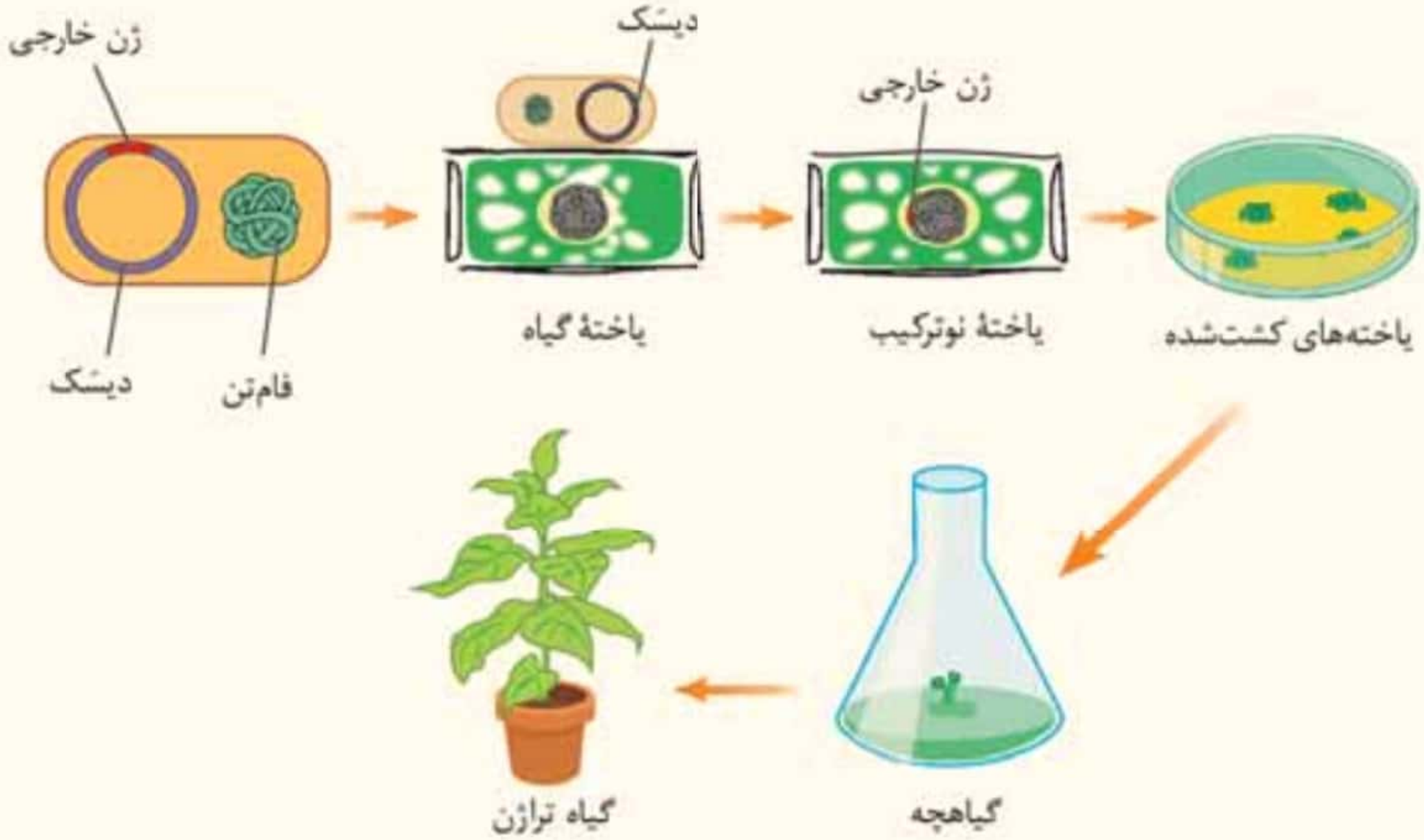
- اوگلنا جانداری ۱ _____ و از آغازیان ۲ _____ است که ۳ _____ هم دارد.
- این جاندار در حضور نور ۴ _____ می‌کند و مواد معدنی را به مواد آلی تبدیل می‌کند. در صورتی که نور نباشد سبزدسیه‌های خود را از دست می‌دهد و با تغذیه از مواد آلی ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد.

KEY WORDS

۱. تک یاخته‌ای ۲. فتوسنتز کننده ۳. تاژک ۴. فتوسنتز

NOTE

PICTURE 374 تولید یک گیاه تراژنی



MINI BOX

- به جانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است، جاندار _____ ۱ یا _____ ۲ گفته می‌شود.
- اولین بار مهندسی ژنتیک در _____ ۳ انجام شد.
- برای ساخت و تولید یک جاندار تراژن ابتدا باید مشخص کنیم چه صفت یا صفاتی برای ما مطلوبند سپس با روش‌هایی ژن آن صفت مطلوب را از دنای جاندار مبدأ خارج کنیم که در این حالت به آن ژن خارجی گفته می‌شود سپس با استفاده از روش‌هایی ژن را به جاندار مورد نظرمان منتقل کنیم و پس از بررسی آزمایشگاهی، جاندار دست ورزی شده را تکثیر کنیم.
- برای تولید گیاه تراژن از باکتری دارای پلازمید (دیسک) به‌عنوان ناقل همسانه‌ساز استفاده می‌شود.
- فام‌تن باکتری حلقوی است و توسط پوشش هسته احاطه نمی‌شود.
- کنار هم قرار گرفتن دو یاختهٔ باکتری حاوی ژن خارجی مدنظر و یاختهٔ گیاهی اولیه و استفاده از آنزیم، باعث می‌شود ژن خارجی از دیسک جدا شده و در بخشی از دنای گیاه جای بگیرد. با کشت آزمایشگاهی یاخته گیاهی نوترکیب و اطمینان از صحت و سلامت آن برای انسان و محیط زیست می‌توان گیاه دارای ویژگی خاص را تکثیر و کشت کرد.
- _____ ۴ یک مولکول دنای دو رشته‌ای و حلقوی خارج فام‌تنی است که معمولاً در باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها مثل مخمر وجود دارد و می‌تواند مستقل از ژنوم اصلی باکتری، همانندسازی کند.
- پلازمید برخلاف فام‌تن اصلی باکتری، بر روی خود تا نشده است.

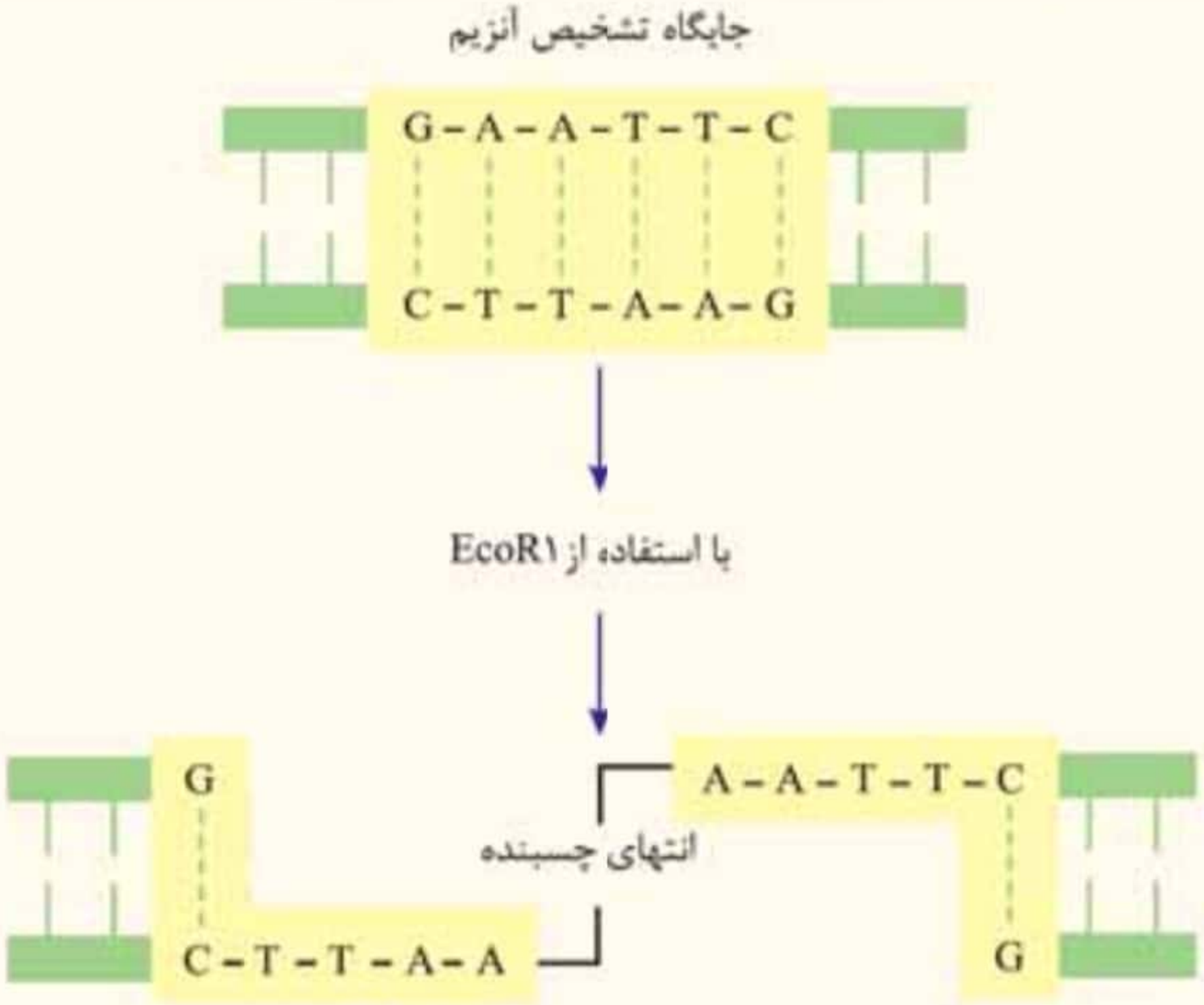
بسیاری از دیسک‌ها دارای ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک هستند که بیان ژن مقاومت به آنتی بیوتیک و سپس رونویسی و ترجمه از آن باعث زنده ماندن باکتری در محیط حاوی آنتی‌بیوتیک خاص می‌شود.

KEY WORDS

۱. ترازن ۲. تغییر یافته ژنتیکی ۳. باکتری‌ها (پروکاریوت) ۴. دیسک (پلازمید)

NOTE

PICTURE 375 برش مولکول دنا توسط آنزیم EcoRI



برش مولکول دنا توسط آنزیم EcoR۱

MINI BOX

- در مهندسی ژنتیک اهداف مختلفی دنبال می‌شود که یکی از آن‌ها، تولید انبوه ژن یا فرآوردهٔ ژن است. برای تولید انبوه ژن باید ژن موردنظر از میان انبوه ژن‌های جاندار جدا شود، برای این‌کار به آنزیم‌های برش‌دهنده نیاز است.
- آنزیم‌های برش‌دهنده، آنزیم‌هایی باکتریایی هستند یعنی ژن تولید آن‌ها در باکتری‌ها وجود دارد و قسمتی از سامانه دفاعی باکتری‌ها حساب می‌شوند.
- اولین مرحله همسانه‌سازی ژن (ساختن نسخه‌های متعدد یکسان از ژن)، استفاده از آنزیم‌های برش‌دهنده و جدا کردن قطعهٔ موردنظر از مولکول دنا است.
- آنزیم‌های برش‌دهنده اختصاصی عمل می‌کنند یعنی هر آنزیم توالی نوکلئوتیدی خاصی را تشخیص و برش می‌دهد.
- آنزیم EcoR۱ که از باکتری Ecoli استخراج می‌شود، شش جفت توالی نوکلئوتیدی $\frac{GAATTC}{CTTAAG}$ را شناسایی می‌کند و برش می‌دهد.
- توالی‌های نوکلئوتیدی مورد شناسایی آنزیم‌های برش‌دهنده، آینه‌ای هستند یعنی از دو قسمت مخالف، یکسان خوانده می‌شوند.
- توالی نوکلئوتیدی مورد تشخیص آنزیم EcoR۱، ___۱___ نوکلئوتید، ___۲___ پیوند فسفودی استر، ___۳___ پیوند هیدروژنی و ___۴___ حلقه آلی دارد.
- آنزیم EcoR۱ پیوند فسفودی استر بین دو نوکلئوتید ___۵___ و ___۶___ را برش می‌دهد، در نتیجه انتهایی از مولکول دنا ایجاد می‌شود که یک رشتهٔ آن بلندتر از رشته مقابل است.

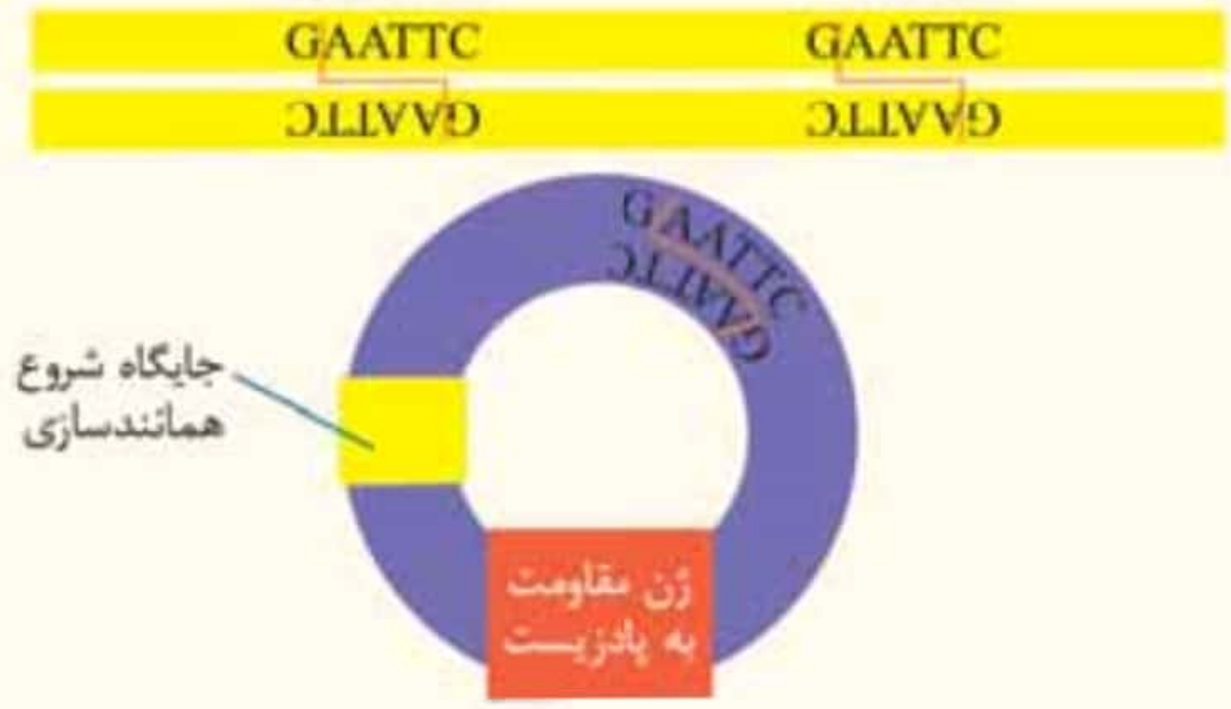
- آنزیم EcoR۱ دو ____۷____ ایجاد می‌کند که قطعاتی کوتاه و تک رشته‌ای از مولکول دنا هستند. (AATTC و CTTAA)
- پس از شکسته شدن پیوند فسفودی‌استر بین دو نوکلئوتید، پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مقابل $\begin{pmatrix} TTAA \\ AATT \end{pmatrix}$ نیز می‌شکنند.
- انتهای چسبنده حاصل از اثر EcoR۱، ۴ نوکلئوتید، ۳ پیوند فسفودی استر و ۱۰ حلقه آلی دارد و نوکلئوتید آزاد آن، نوکلئوتید ____۸____ است.
- برای ایجاد انتهای چسبنده از توالی مورد تشخیص آنزیم EcoR۱، ۸ پیوند هیدروژنی می‌شکنند. (پیوند هیدروژنی بین بازهای A و T نوکلئوتیدهای مقابل دوگانه است.)
- دقت کنید که از آنزیم‌های برش‌دهنده‌ای که انتهای چسبنده ایجاد نمی‌کنند نمی‌توان برای تولید دنای نوترکیب استفاده کرد.

KEY WORDS

۱. ۱۲	۲. ۱۰	۳. ۱۴	۴. ۳۰
۵. گوانین‌دار (G)	۶. آدنین‌دار (A)	۷. انتهای چسبنده	۸. آدنین‌دار

NOTE

PICTURE 376 دِنای نوترکیب

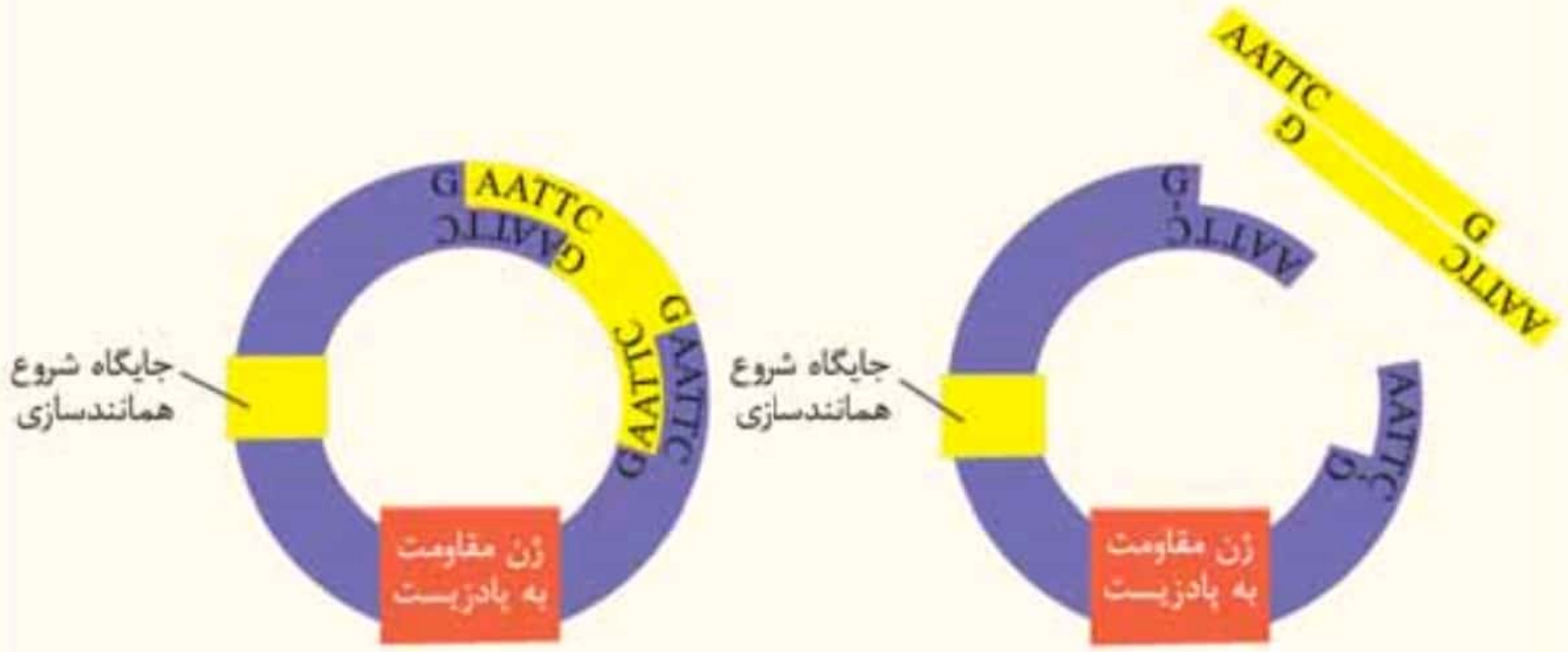


MINI BOX

- پس از برش دادن ژن مورد نظر، باید قطعهٔ دنای برش داده شده را به ناقل همسانه‌سازی متصل کرد.
- یکی از ناقلین همسانه‌سازی دنا، دیسک (پلازمید) باکتری است. به پلازمید، کروموزوم کمکی نیز گفته می‌شود زیرا حاوی ژن‌هایی است که در کروموزوم اصلی یافت نمی‌شود؛ پلازمید را می‌توان در بعضی باکتری‌ها یافت.
- جایگاه شروع همانندسازی در پلازمید در فاصله نزدیکی از ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک قرار دارد.

NOTE

PICTURE 377 **تشکیل دِنای نوترکیب**



الف) قبل از تأثیر لیگاز

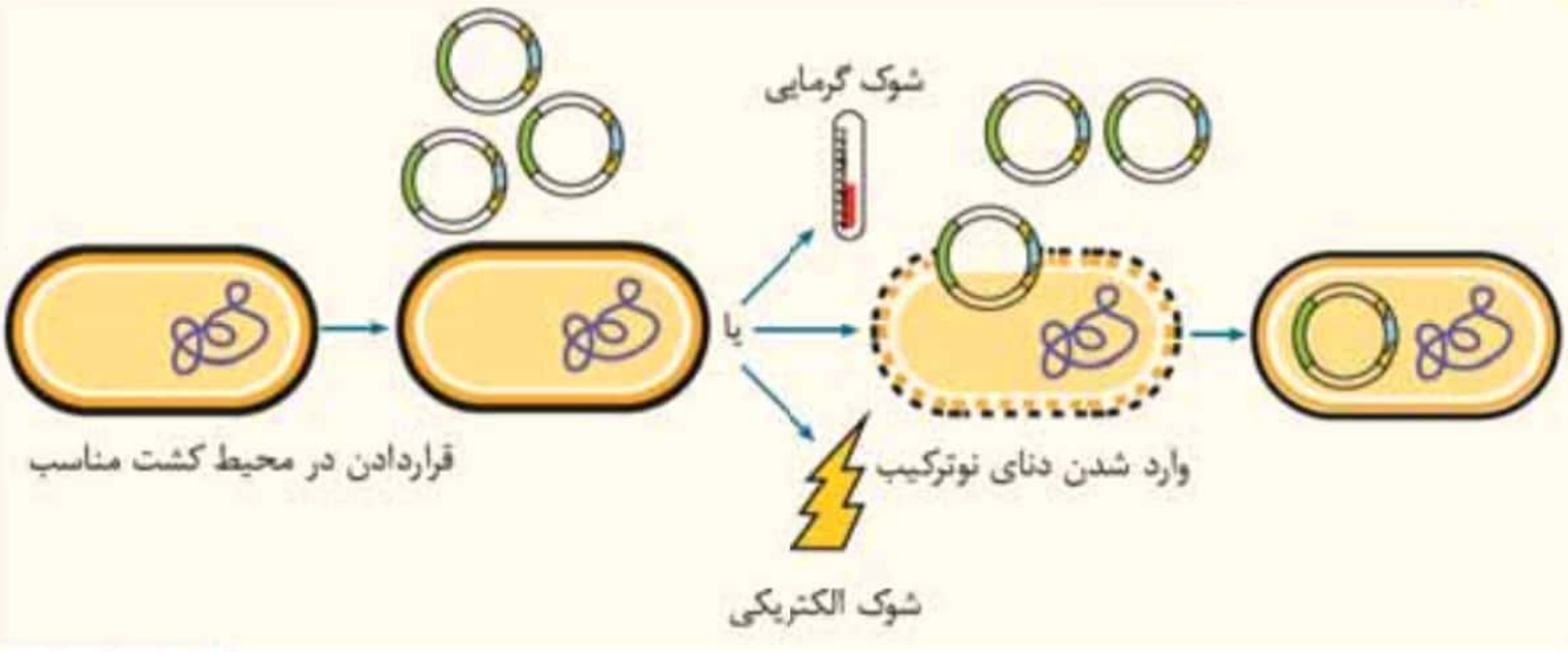
ب) بعد از تأثیر لیگاز

MINI BOX

- آنزیم برش‌دهنده‌ای که برای بریدن پلازمید استفاده می‌شود باید همان آنزیمی باشد که دو سر ژن خارجی با آن بریده شده است.
- برای اتصال دنای موردنظر به دیسک از آنزیم لیگاز استفاده می‌شود. آنزیم لیگاز باعث برقراری پیوند فسفودی استر بین دو نوکلئوتید گوانین‌دار (G) و آدنین‌دار (A) می‌شود.
- مراحل تشکیل دنای نوترکیب دقیقاً برعکس مراحل برش دنا است. در برش دنا، پیوندهای هیدروژنی و فسفودی استر شکسته می‌شوند در حالی که در تشکیل دنای نوترکیب، پیوندهای هیدروژنی و فسفودی استر مجدداً ایجاد می‌شوند.

NOTE

PICTURE 378 وارد کردن دِنای نوترکیب به یاخته میزبان

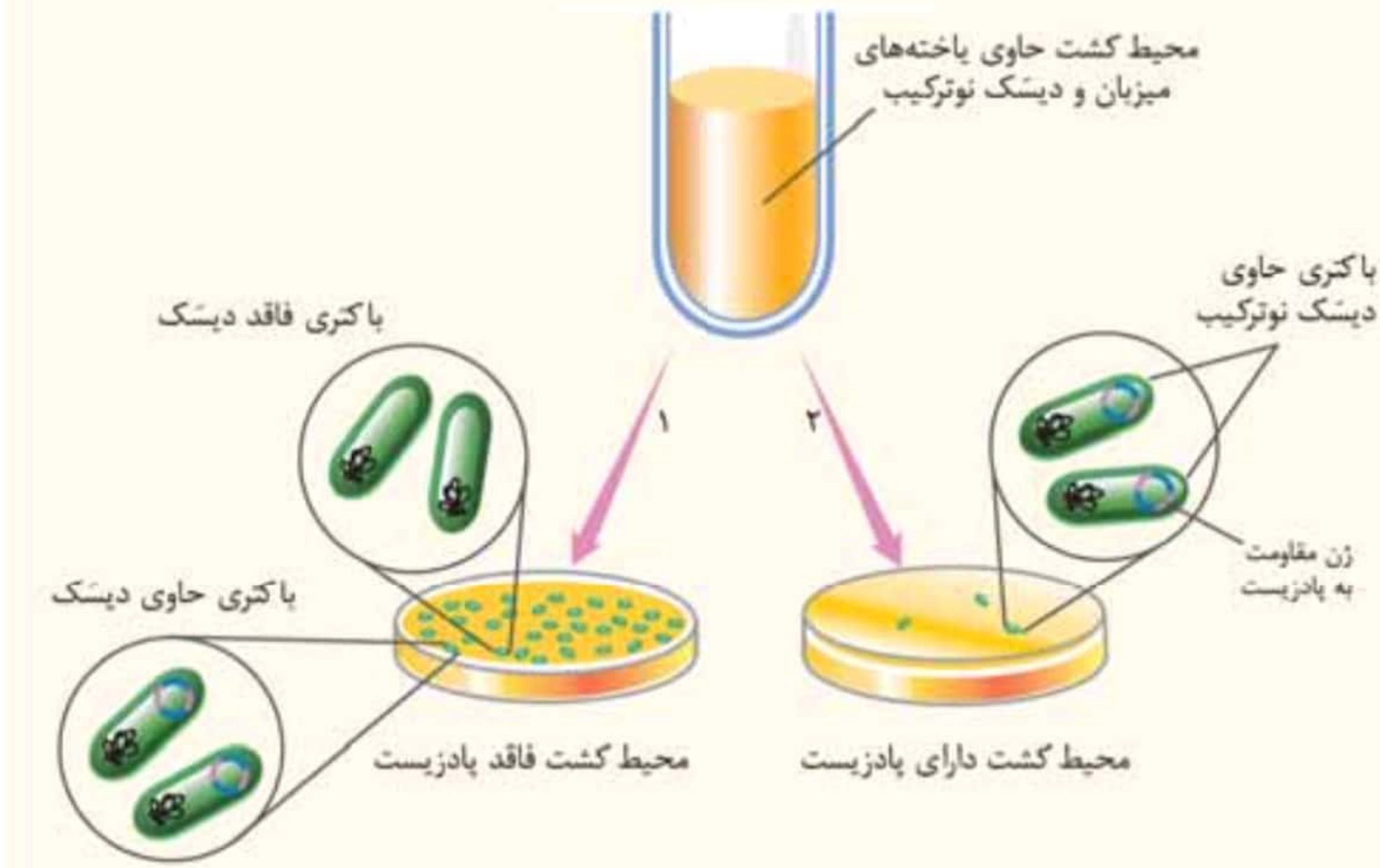


MINI BOX

- برای تولید انبوه از یک ژن، پس از ساخت دنای نوترکیب، باید آن‌را به یک میزبان مناسب مثل باکتری وارد کرد.
- بعد از آن‌که دنای نوترکیب (پلازمید + ژن خارجی) ساخته شد، آن‌را در مجاورت باکتری قرار می‌دهند تا باکتری آن‌را جذب کند.
- اگر باکتری که از آن استفاده می‌شود، باکتری دیواره‌داری بود، نخست باید در دیوارهٔ سلولی آن با شوک گرمایی یا الکتریکی و یا مواد شیمیایی منافذی ایجاد کنیم.
- در نهایت فقط برخی باکتری‌ها، دنای نوترکیب را دریافت می‌کنند و دنای نوترکیب بعد از ورود به باکتری از دستگاه همانندسازی باکتری استفاده می‌کند و در نتیجهٔ همانندسازی‌های پی در پی دنای نوترکیب، نسخه‌های متعددی از آن و ژن خارجی مورد نظر ساخته می‌شود.
- قرار دادن باکتری در محیط کشت مناسب باعث افزایش سرعت تقسیم باکتری‌ها و ازدیاد آن‌ها و در نتیجه افزایش میزبان پذیرندهٔ دنای نوترکیب می‌شود.

NOTE

PICTURE 379 جداسازی یاخته‌های تراژنی

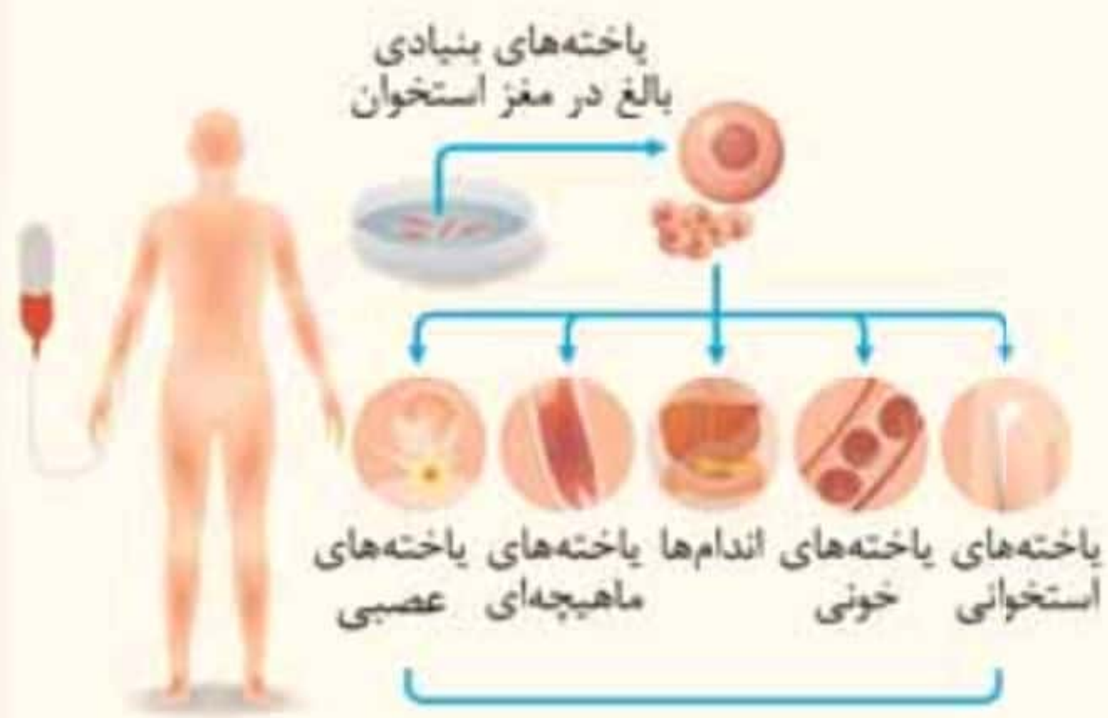


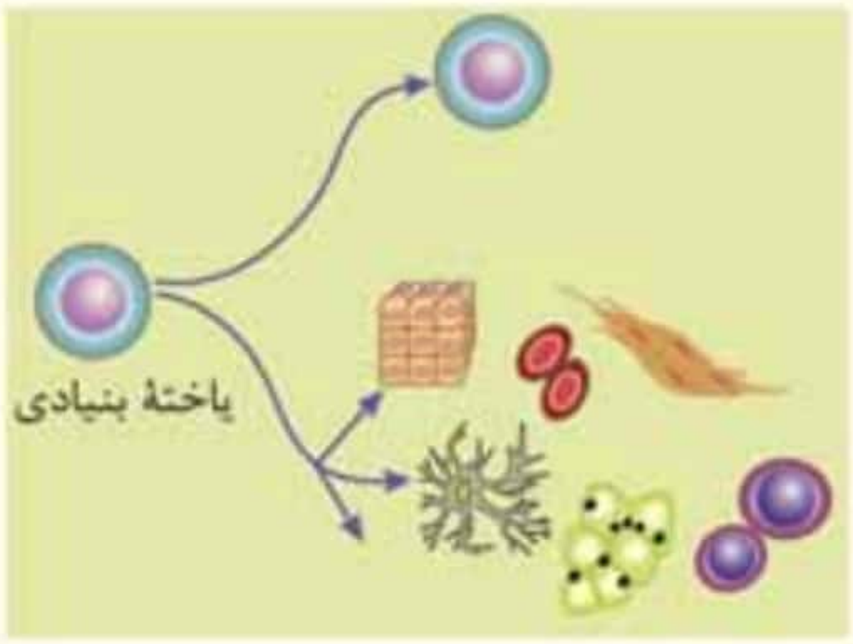
MINI BOX

- اگر باکتری دنای نوترکیب (پلازمید + ژن خارجی) را دریافت کرده باشد، پس ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک را نیز در اختیار دارد و از این امر می‌توان برای جداسازی یاخته‌های تراژنی باکتریایی از باکتری‌هایی که دنای نوترکیب را جذب نکرده‌اند، استفاده کرد.
- اگر در محیط کشت، آنتی‌بیوتیک وجود داشته باشد، باعث مرگ باکتری‌های فاقد دنای نوترکیب و در نتیجه فاقد ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک می‌شود. با این روش می‌توان باکتری‌های دارای دیسک نوترکیب را از باکتری‌های فاقد آن غربال کرد.
- در محیط کشت فاقد آنتی‌بیوتیک، باکتری‌های فاقد و حاوی دیسک هر دو رشد می‌کنند در حالی که در محیط کشت حاوی آنتی‌بیوتیک، فقط باکتری‌های حاوی دیسک رشد می‌کنند.

NOTE

PICTURE 380 یاخته‌های بنیادی مغز استخوان



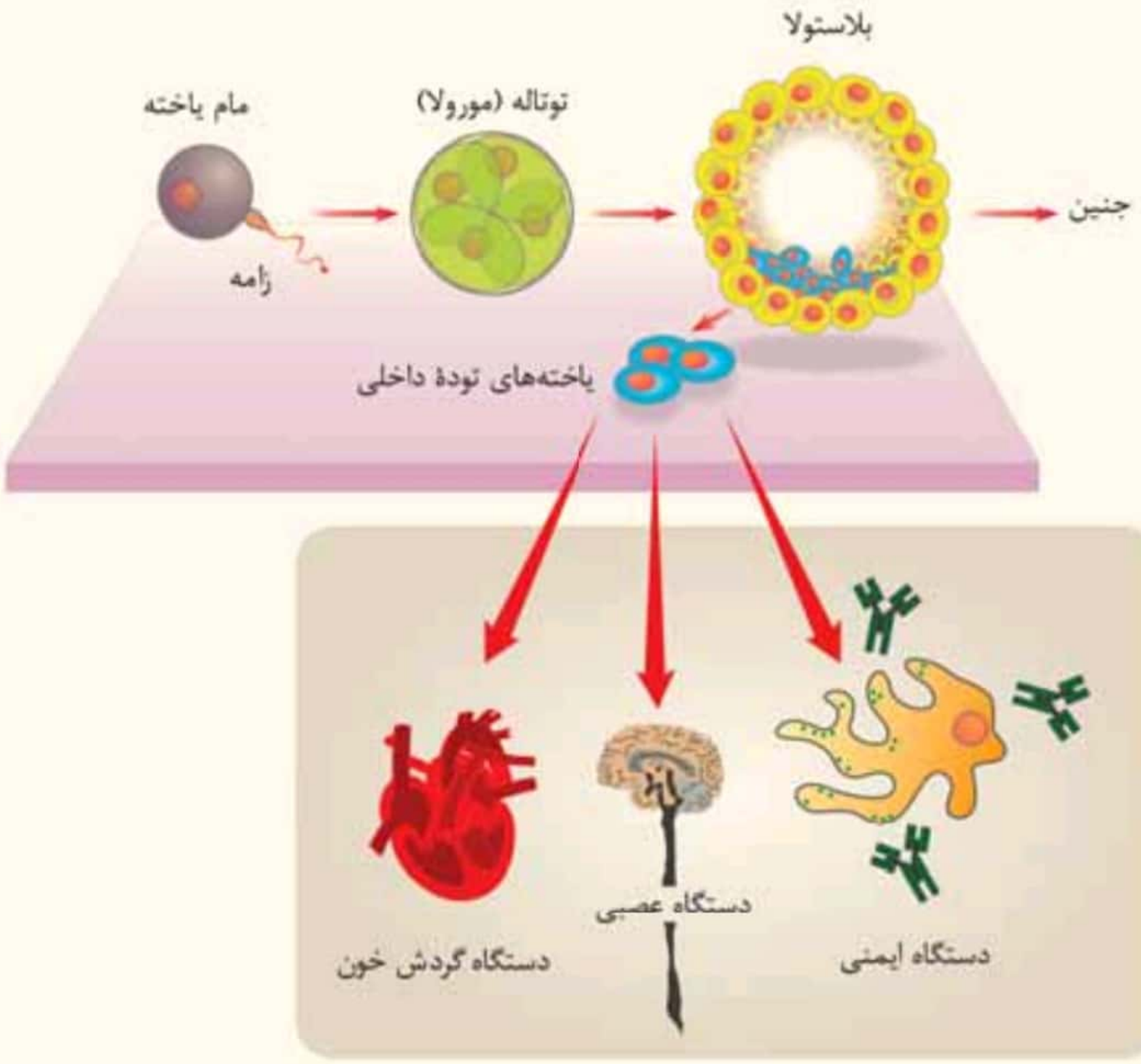


MINI BOX

- در مهندسی بافت می‌توان از یاخته‌های بنیادی جنینی و یا یاخته‌های بنیادی بالغ استفاده کرد که با سرعت بالایی تکثیر می‌شوند.
- در واقع در پستانداران دو نوع گسترده از یاخته‌های بنیادی وجود دارد، یاخته‌های بنیادی جنینی و یاخته‌های بنیادی بالغ که در بافت‌های مختلف وجود دارد.
- ویژگی کلی یاخته‌های بنیادی این است که توانایی تکثیر و به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود و نیز توانایی تبدیل شدن به سایر یاخته‌ها را دارند.
- یاخته بنیادی بالغ که در مغز استخوان وجود دارد می‌تواند به یاخته عصبی، ماهیچه‌ای، خونی و استخوانی تمایز یابد و یا باعث ساخته شدن اندام‌ها شود.
- تمایز یافتن یک یاخته بنیادی (چه بالغ چه جنینی) می‌تواند به‌گونه‌ای باشد که یاخته حاصل فاقد قدرت تقسیم باشد مثل یاخته‌های عصبی.

NOTE

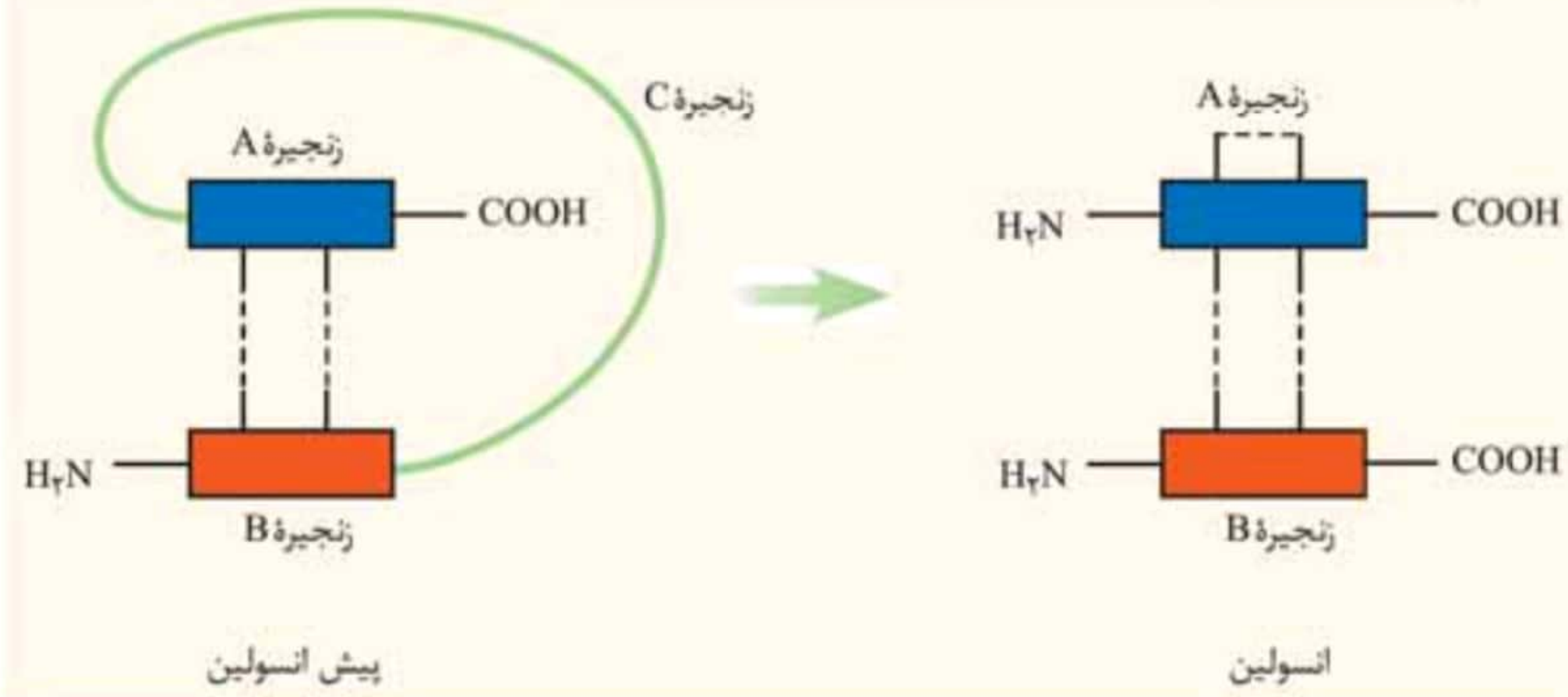
PICTURE 381 یاخته‌های بنیادی جنینی



MINI BOX

- از لقاح دو گامت نر و ماده، یاخته دیپلوئیدی ایجاد می‌شود سپس این یاخته به سرعت تقسیم می‌شود و توتاله یا مورولا را ایجاد می‌کند.
- در مورولا چندین یاخته از یک نوع دیده می‌شود و تعداد یاخته‌های مورولا بین ۸ تا ۱۶ عدد متغیر است.
- در بلاستولا که تقسیمات بیشتری انجام شده، دو نوع یاخته و حفره‌ای (بلاستوسل) دیده می‌شود که یاخته‌های داخلی بلاستولا به انواع یاخته‌های بدن جنین متمایز می‌شوند.
- یاخته‌های بنیادی جنینی اگر در مراحل اولیه جنینی جداسازی و کشت شوند، می‌توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند.
- قابلیت یاخته‌های بنیادی جنین برای تمایز و ایجاد یاخته‌های متنوع، بیشتر از قابلیت یاخته‌های بنیادی بالغ است؛ زیرا یاخته‌های بنیادی جنینی پرتوان و یاخته‌های بنیادی بالغ چند توان هستند.
- در مهندسی بافت، هنوز امکان ساخت همهٔ انواع یاخته‌های بدن با استفاده از یاخته‌های بنیادی جنینی در شرایط آزمایشگاهی وجود ندارد.

PICTURE 382 تبدیل پیش انسولین به انسولین

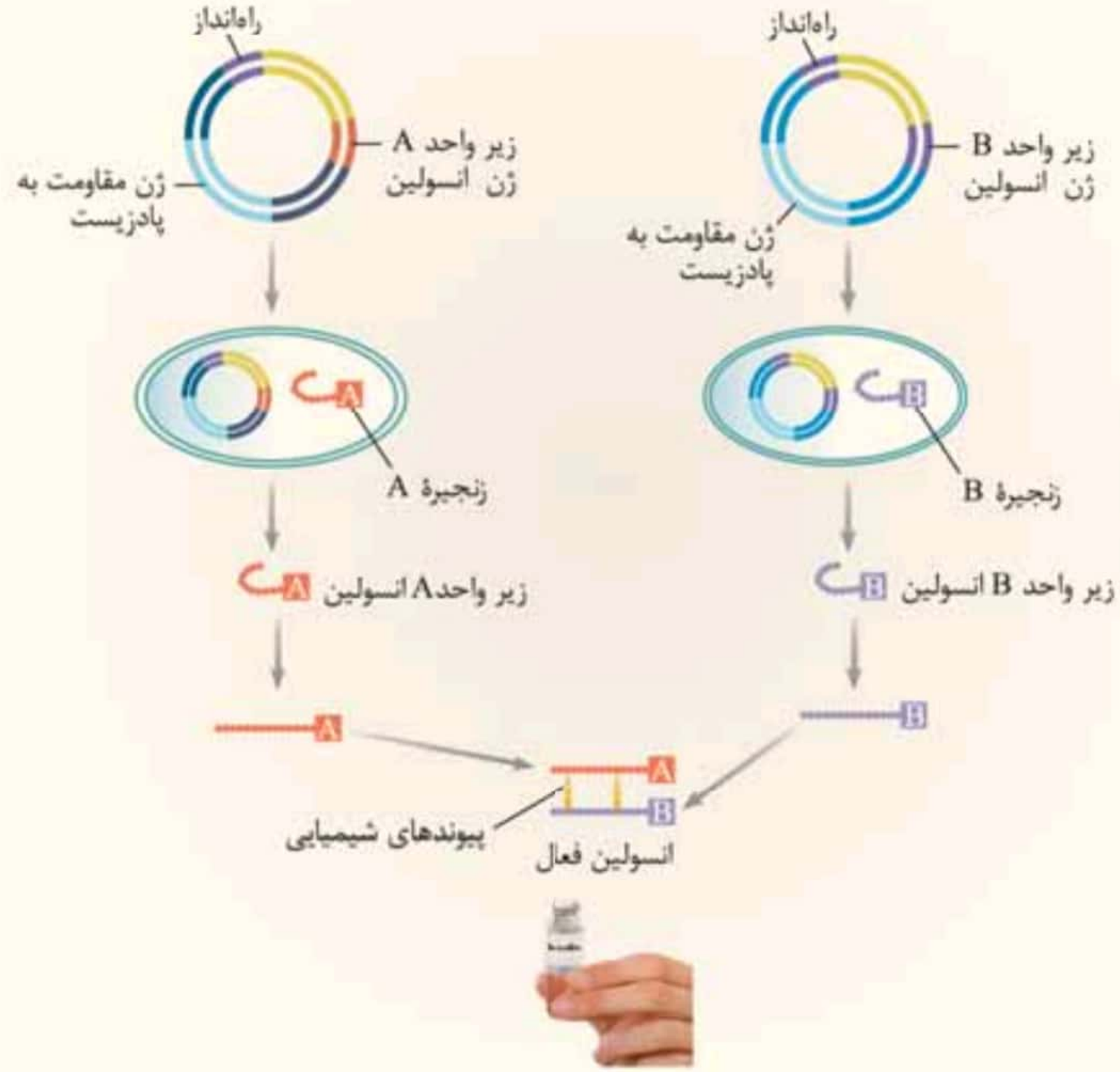


MINI BOX

- انسولین یکی از هورمون‌های تنظیم‌کننده قندخون است که از بخش درون‌ریز لوزالمعده به خون ترشح می‌شود و با مکانیسم خود تنظیمی منفی باعث کاهش قند خون می‌گردد.
- انسولین در بدن انسان به شکل پیش هورمون تولید می‌شود، پیش هورمون از دو زنجیره پلی پپتیدی کوتاه A و B و زنجیرهٔ C که گروه آمین زنجیره B را به گروه کربوکسیل زنجیره A وصل می‌کند ساخته شده است.
- انسولین فعال فاقد زنجیره C است.
- در انسولین فعال، در هر دو زنجیره A و B ، آمینواسید ابتدا و انتهای زنجیره فاقد پیوند هستند.
- انسولینی که به روش مهندسی ژنتیک ساخته می‌شود به صورت پیش هورمون باقی می‌ماند و نمی‌تواند اثر خود را اعمال کند، بنابراین دو توالی دنا به صورت جداگانه برای رمز کردن زنجیره‌های A و B تولید و با دیسک به باکتری وارد می‌شود. و در نهایت زنجیره‌های پلی پپتیدی A و B به وسیله پیوندهایی در آزمایشگاه به یکدیگر متصل می‌شوند.

NOTE

PICTURE 383 مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک



MINI BOX

- ژن‌های رمزکننده زنجیره‌های A و B انسولین در روش تولید آن با مهندسی ژنتیک جداگانه در پلازمید قرار می‌گیرند.
- از آن‌جا که به محصول ژن نیاز است، ژن موجود در دنای نوترکیب باید رونویسی شود و آنزیم رنابسپاراز نیاز به راه‌انداز دارد.
- آنزیم رنابسپاراز در این حالت، آنزیمی باکتریایی است که از بیان ژن‌های باکتری تولید شده است و ژنی یوکاریوتی را رونویسی می‌کند رنای پیک رونویسی شده نیز با استفاده از امکانات سیتوپلاسم باکتریایی، ترجمه می‌شود و زنجیره پلی پپتیدی A یا B را تولید می‌کند.
- از آن‌جا که هر ژن به صورت جداگانه در پلازمید قرار می‌گیرد، در هر باکتری یا زنجیره A را می‌توان دید و یا زنجیره B را، نه هر دو!
- در زیرواحدهای A و B انسولین بلافاصله پس از استخراج خمیدگی دیده می‌شود.
- سطح پیش انسولین در افراد مبتلا به دیابت در خون زیادتر از حالت طبیعی است.

PICTURE 384

مراحل ژن درمانی

۱- یاخته‌ها را از بدن بیمار خارج می‌کنند.

۲- ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر می‌دهند که نتواند تکثیر شود.

۳- ژن درون ویروس جاسازی می‌شود.

۴- ویروس تغییریافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنوم آن با ژنوم یاخته بیمار ترکیب می‌شود.

۵- یاخته‌های بیمار از لحاظ ژنتیکی تغییر یافته‌اند.

۶- یاخته‌های تغییریافته به بیمار تزریق می‌شوند.

۷- یاخته‌های تغییریافته ژنتیکی پروتئین یا هورمون مورد نظر را تولید می‌کنند.

MINI BOX

- ژن‌درمانی یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته‌های فردی که دارای نسخه‌ای ناقص از همان ژن است.
- در ژن درمانی از ویروس به عنوان انتقال‌دهنده ژن خارجی استفاده می‌شود.
- در ژن درمانی همه یاخته‌های دارای نسخه ناقص ژن را از بدن خارج نمی‌کنند.
- در اولین تجربه ژن درمانی، با خروج یاخته‌های لنفوسیت از خون کودک چهار ساله و قرار دادن نسخه سالم ژن در آن‌ها، نقص تولید آنزیم مهم دستگاه ایمنی را برطرف کردند.

- برای استفاده از ویروس به‌عنوان ناقل، ابتدا ژن‌های مربوط به تقسیم را از آن خارج می‌کنند؛ سپس نسخه سالم ژن را درون دنای ویروس جاسازی می‌کنند؛ سپس ویروس تغییر یافته را به یاخته بیمار وارد می‌کنند تا یاخته‌های تغییر یافته را بسازند.
- دقت کنید برای استفاده از ویروس به‌عنوان ناقل، الزاماً باید از ویروس دنادار استفاده کرد.
- در صورتی که ژن درمانی در یاخته‌هایی انجام شود که در ساخت یاخته‌های جنسی نقشی ندارند، نمی‌توانند ژن‌های سالم را به نسل بعد منتقل کنند.
- ویروس‌ها برای این‌که بتوانند به‌عنوان ناقل استفاده شوند، لازم است که به یاختهٔ میزبان وارد شوند.

NOTE

PICTURE 385

تولید پروتئین‌های انسانی با دام‌های تراژنی

MINI BOX

- برای تولید جانوران تراژن، دو گامت نر و ماده باید با یکدیگر لقاح داده و یاخته تخم را ایجاد کنند، سپس دیسک نوترکیب حاوی ژن موردنظر به یاخته تخم تزریق می‌شود تا ژن خارجی در دنای یاختهٔ تخم جای گیرد تا یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم، همگی آن ژن را در اختیار داشته باشند.
- در تولید پروتئین‌های پیچیده انسانی، باید دنای رمزکنندهٔ آن پروتئین را در دیسک قرار داده، سپس آن‌را مستقیماً به یاخته تخم تزریق کرد؛ برای تولید پروتئین‌های ساده می‌توان از باکتری‌ها استفاده نمود.

PICTURE 386 رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی

MINI BOX

- برخی رفتارها مانند درخواست غذا در جوجه کاکایی یا مراقبت موش مادر از فرزندان متأثر از ____۱____ و کاملاً ____۲____ است.
- رفتارهای غریزی متأثر از ژن‌ها هستند و اطلاعات لازم برای بروز آن‌ها از والدین به فرزندان منتقل می‌شود.
- اساس رفتار غریزی در همهٔ افراد یک گونه ____۳____ است.

KEY WORDS

۱. ژن‌ها ۲. غریزی ۳. یکسان

NOTE

PICTURE 387 شرطی شدن کلاسیک، شرطی شدن فعال و حل مسئله

MINI BOX

- رفتارها متأثر از ژن‌ها هستند اما می‌توانند در اثر تجربه‌های گوناگون تغییر کنند که به آن ___۱___ گفته می‌شود؛ به‌عبارتی به تغییر رفتاری که حاصل از ___۲___ باشد، یادگیری می‌گویند.
- یادگیری انواع گوناگونی دارد که عبارتند از خو گرفتن، شرطی شدن کلاسیک، شرطی شدن فعال و حل مسئله
- در رفتار خوگیری (عادی شدن)، جانور می‌آموزد که از محرک‌های ___۳___ که هیچ سود و زیانی برای او ندارند، صرف‌نظر کند و به آن‌ها پاسخ ندهد. مثل عادی شدن مترسک برای پرندگان یا عادی شدن جریان آب برای شقایق دریایی
- عادی شدن مانع از هدر رفتن انرژی فعالیت‌های حیاتی جانور برای پاسخ به محرک‌های بی اهمیت می‌شود.
- در شرطی شدن کلاسیک، جانور می‌آموزد که بین یک محرک و محرک دیگر ارتباط برقرار کند.
- غذا ___۴___ و ترشح بزاق ___۵___ است و محرک شرطی محرکی است که در حالت عادی برای آن پاسخی ایجاد نمی‌شود و باید با تکرار و همراه با محرک طبیعی ارائه شود تا بتواند بعد از مدتی به تنهایی باعث بروز پاسخ شود.
- یک پاسخ طبیعی (ترشح بزاق) می‌تواند در پاسخ به یک محرک شرطی (صدای زنگ) نیز بروز داده شود.
- در شرطی شدن فعال جانور می‌آموزد که انجام یک عمل یا رفتار خاص منجر به ___۶___ یا ___۷___ می‌شود؛ اگر انجام آن رفتار به دریافت پاداش منجر شود، احتمال تکرار آن افزایش می‌یابد و اگر با تنبیه روبه‌رو شود، احتمال بروز دوبارهٔ آن کاهش می‌یابد.
- با ___۸___ می‌توان به جانور یاد داد که در موقعیتی خاص رفتار مشخص انجام دهد و یا این‌که آن‌را انجام ندهد.

- در حل مسئله، جانور می‌آموزد که بین تجربه‌های قبلی خود ارتباط برقرار کند و با ____۹____ مسئلهٔ جدید را حل کند.
- رفتار حل مسئله در ____۱۰____ که جانور قبلاً با آن روبه‌رو نشده است، بروز پیدا می‌کند.
- حواستون باشه که در انجام تمامی رفتارهای یادگیری، جانور از ____۱۱____ استفاده می‌کند.

KEY WORDS

۱. یادگیری
۲. تجربه
۳. دائمی
۴. محرک طبیعی
۵. پاسخ طبیعی
۶. پاداش
۷. تنبیه
۸. آزمون و خطا (شرطی شدن فعال)
۹. استدلال
۱۰. موقعیتی جدید
۱۱. تجارب گذشته

NOTE

PICTURE 388

زادآوری

MINI BOX

- داشتن بیشترین تعداد زاده‌های سالم معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوری است.

فصل زادآوری ← تشکیل پرهای پرنقش و نگار در دم طاووس نر ← گستراندن دم مانند بادبزن توسط طاووس نر برای بهتر در معرض دید جانور ماده قرار گرفتن

↓

جلب جفت ← دم دارای رنگ درخشان و لکه‌های چشم‌مانند بیشتر

- در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها انتخاب جفت را انجام می‌دهند.
- جانوران ماده در انتخاب جفت به ویژگی‌های ۱ نرها توجه می‌کنند.

KEY WORDS

۱. ظاهری

NOTE

PICTURE 389 انتخاب جفت

MINI BOX

NOTE

PICTURE 390

تغذیه طوطی‌ها از خاک رس

MINI BOX

طوطی ← خوردن خاک رس ← خنثی کردن مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی در لوله گوارش آن‌ها

NOTE

PICTURE 391

قلمرو خواهی در قو

MINI BOX

- قلمرو جانور: بخشی از محدوده جغرافیایی است که جانور در آن زندگی می‌کند.
- قلمرو خواهی: دفاع جانوران در برابر افراد هم‌گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمرو خود

- فواید قلمرو خواهی
  - ۱- استفاده اختصاصی از منابع قلمرو ← افزایش غذا و انرژی دریافتی جانور
  - ۲- افزایش امکان جفت‌یابی جانور
  - ۳- افزایش دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی

NOTE

PICTURE 392

مهاجرت

MINI BOX

- مهاجرت: جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران
- مهاجرت به سوی زیستگاه‌های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری
  - تغییر فصل
  - نامساعد شدن شرایط محیط
  - کاهش منابع مورد نیاز
- جانوران برای جهت‌یابی در مهاجرت از نشانه‌های ____۱____ استفاده می‌کنند مثل جهت‌یابی در روز با استفاده از موقعیت خوشید
- میدان مغناطیسی زمین در جهت‌یابی جانوران نقش دارد برای مثال کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت‌یابی کند.

KEY WORDS

۱. محیطی

NOTE

PICTURE 393 زندگی گروهی

MINI BOX

فواید زندگی گروهی

۱) کاهش احتمال شکار شدن جانور در گروه ← زیرا نگهبان‌های گروه محیط اطراف را زیرنظر می‌گیرند.

۲) افزایش امکان دسترسی به منابع غذایی ← زیرا جانور می‌تواند درباره محل منبع غذا از جانوران دیگر گروه اطلاع کسب کند.

۳) شکار گروهی موفقیت بیشتری دارد. ← زیرا افراد یک گروه می‌توانند شکار بزرگ‌تری را به دام بیندازند.

- در اجتماع مورچه‌های برگ‌بُر ___۱___ اندازه‌های متفاوتی دارند.

مورچه‌ها ← قطعه‌های برگ ← به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ که از آن تغذیه می‌کنند به کار می‌برند.

KEY WORDS

۱. کارگرها

NOTE

PICTURE 394

دگرخواهی

MINI BOX

- جانوران نگهبان رفتار ۱ _____ دارند.
- دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور احتمال بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود ۲ _____ می‌دهد.
- افراد نگهبان رفتار دگرخواهی را نسبت به ۳ _____ خود انجام می‌دهند. آن‌ها با خویشاوندان خود ۴ _____ دارند بنابراین اگر چه این جانوران خودزاده‌ای نخواهند داشت ولی خویشاوندان آن‌ها می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل می‌کنند.

KEY WORDS

۱. دگرخواهی ۲. افزایش ۳. خویشاوندان ۴. ژن‌های مشترکی

NOTE

PICTURE 395

خفاش خون‌آشام

MINI BOX

NOTE

زیست‌شناسی

سؤالات کنکور ۹۸

خب؛ اولین کنکور نظام جدید هم بالاخره برگزار شد اما چیزی که از این کنکور باقی می‌مونه

تحلیل سؤالات و نکات مورد توجه طراحان سؤال برای شرکت‌کننده‌های سال‌های آینده‌ست....

در کنکور ۹۸، ۱۹ سوال به صورت ترکیبی یا مستقیم، مرتبط با شکل‌های کتاب درسی مطرح شده بود (که تمام این شکل‌ها و نکات مربوط به اون، رو دقیقاً توی این کتاب براتون آماده کرده بودیم). یعنی اگر دانش‌آموزان کنکوری، فقط به نکات مربوط به شکل‌های کتاب درسی مسلط می‌شدند؛ ۳۸ درصد ناقابل در کنکور داخل کشور و ٤٦ درصد در کنکور خارج از کشور را کسب می‌کردند.

حالا بریم سوالات طرح شده از شکل‌های کتاب درسی، در کنکور ۹۸ رو با هم تحلیل کنیم تا اهمیت شکل‌ها بیشتر از قبل براتون جا بیفته.

در کنکور ۹۸، ۱۹ سوال به صورت ترکیبی یا مستقیم، مرتبط با شکل‌های کتاب درسی مطرح شده بود (که تمام این شکل‌ها و نکات مربوط به اون، رو دقیقاً توی این کتاب براتون آماده کرده بودیم). یعنی اگر دانش‌آموزان کنکوری، فقط به نکات مربوط به شکل‌های کتاب درسی مسلط می‌شدند؛ ۳۸ درصد ناقابل در کنکور داخل کشور و ٤٦ درصد در کنکور خارج از کشور را کسب می‌کردند.

حالا بریم سوالات طرح شده از شکل‌های کتاب درسی، در کنکور ۹۸ رو با هم تحلیل کنیم تا اهمیت شکل‌ها بیشتر از قبل براتون جا بیفته.

اختصاصی تجربی داخل کشور ۹۸

۱. سامانهٔ دفاعی در زنبور برخلاف سامانهٔ دفعی در کرم خاکی چه مشخصه‌ای دارد؟

۱) به روده تخلیه می‌شود.
۲) در دو انتها باز است.
۳) نزدیک به انتها به صورت مثانه در آمده است.
۴) در بخشی از طول با شبکهٔ مویرگی ارتباط دارد.

۲. کدام مورد دربارهٔ سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کرهٔ چشم انسان می‌شود صحیح است؟

۱) ناحیهٔ وسط بخش رنگین چشم را تغذیه می‌کند.
۲) در مجاورت داخلی‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم منشعب می‌شود.
۳) انشعابات آن در مجاورت مایعی غیرشفاف و ژله‌ای قرار دارد.
۴) انشعابات انتهایی آن به پردهٔ شفاف جلوی چشم وارد می‌شود.

۳. کدام عبارت در ارتباط با گیاهان صحیح است؟

۱) ضخامت دیواره در یاخته‌های آوند لان‌دار یکنواخت است.
۲) در دیوارهٔ عرضی یاخته‌های آوند مارپیچی، صفحهٔ آبکشی وجود دارد.
۳) میان یاخته (سیتوپلاسم) یاخته‌های آوند حلقوی از بین رفته است.
۴) یاخته‌های آوند نردبانی، در جابه‌جا نمودن شیرهٔ پرورده نقش اصلی را دارند.

۴. کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد، درست است؟

۱) دارای شبکهٔ مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی - نخاعی است.
۲) یکی از اجزای سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.
۳) در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد.
۴) حاوی برجستگی‌های چهارگانه مغزی است.

۵. کدام عبارت، در ارتباط با ساختار انسولین، درست است؟

۱) بخشی از زنجیره C در ساختار انسولین فعال به کار رفته است.
۲) پیوند شیمیایی بین دو زنجیرهٔ A و B فقط در پیش انسولین وجود دارد.
۳) زنجیرهٔ B نسبت به زنجیرهٔ A به انتهای آمینی پیش انسولین نزدیک‌تر است.
۴) در انسولین فعال، بخشی از زنجیره A و B پیش انسولین حذف گردیده است.

۶. چند مورد، در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم صحیح است؟

الف) در پی حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون، از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می‌شود.

ب) سرخرگ آوران در اطراف بخش‌های مختلف گردیزه (نفرون) منشعب می‌شود.

ج) نوعی ترشح درون‌ریز به طور حتم بر دومین مرحلهٔ ساخت ادرار تأثیرگذار است.

د) به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون) فرایند باز جذب آغاز می‌شود.

۱ ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ٤ ۴)

۷. کدام عبارت، در مورد ساقهٔ یک گیاه علفی دولپه‌ای صادق است؟

۱) مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی غیرمشخص است.

۲) دسته‌های آوندی بر روی دوایر متحدالمرکز قرار گرفته‌اند.

۳) تعداد دسته‌های آوندی در سمت خارج بیش از سمت داخل است.

۴) مغز که بخشی از سامانهٔ بافت زمینه‌ای است، به وضوح دیده می‌شود.

۸. کدام گزینه، عبارت «در ..... ، ساختاری که به ذخیرهٔ غذا کمک می‌کند و به جانور امکان می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند، ..... .» را به طور مناسب کامل می‌کند؟

۱) ملخ - در بالای غدد ترشح‌کنندهٔ آمیلاز قرار دارد.

۲) گوسفند - تا حدود زیادی به آب‌گیری مواد غذایی می‌پردازد.

۳) کرم خاکی - دندانه‌هایی برای خرد کردن بیشتر مواد غذایی دارد.

۴) پرنده دانه‌خوار - مواد غذایی را ابتدا به بخش عقبی معده وارد می‌نماید.

۹. به طور معمول، با توجه به محل تشکیل زامه (اسپرم)ها و مراحل زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) در یک فرد بالغ، کدام عبارت درست است؟

۱) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) به یکدیگر متصل هستند.

۲) یاخته‌های زام یاختک (اسپرماتید) همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) هستهٔ فشرده‌ای دارند.

۳) یاخته‌های زامه (اسپرم) برخلاف یاخته‌های زام یاختک (اسپرماتید)، ابتدا توانایی حرکت و جابه‌جا شدن را دارند.

۴) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف زام یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه، فام‌تن (کروموزوم)های تک کروماتیدی دارند.

۱۰. در انسان، کدام مورد، دربارهٔ لایه‌ای از ساختار بافتی دیوارهٔ نای که در تماس با لایهٔ مخاط قرار دارد، صادق نیست؟

۱) تعدادی غدد ترشحی دارد.

۲) دارای رگ‌های خونی و اعصاب است.

۳) به لایهٔ غضروفی - ماهیچه‌ای چسبیده است.

۴) یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار دارد.

۱۱. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای یاخته، متصل ..... وجود دارد.»

۱) است، فقط پروتئین‌های هیستونی همراه با دنا (DNA)ی آن‌ها

۲) نیست، فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا (DNA)ی آن‌ها

۳) نیست، در دو انتهای هر یک از رشته‌های این عامل، ترکیباتی متفاوت

۴) است، در ساختار هر واحد تکرارشوندهٔ دنا (DNA)ی آن‌ها، پیوند فسفودی‌استری

۳ نیسته، در دو انتهای هر یک از رشته‌های این عامل، ترکیباتی متفاوت

۴ است، در ساختار هر واحد تکرارشوندهٔ دنا (DNA)ی آن‌ها، پیوند فسفودی‌استری

۱۲. کدام عبارت، دربارهٔ نوعی یاخته خونی که هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده و میان‌یاخته‌ای (سیتوپلاسمی) با دانه‌های تیره دارد، درست است؟

۱ می‌تواند پس از شناسایی آنتی‌ژن به سرعت تکثیر شود.

۲ می‌تواند پس از تغییر، به نوعی درشت‌خوار تبدیل شود.

۳ در مواردی باعث می‌شود تا دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر واکنش نشان دهد.

۴ در مواردی، به کمک نوعی بسپار (پلیمر) خود، مرگ برنامه‌ریزی شده‌ای را به راه می‌اندازد.

۱۳. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، ..... پیام‌های بینایی که شبکیهٔ چشم راست را ترک می‌کنند، ..... می‌شوند.»

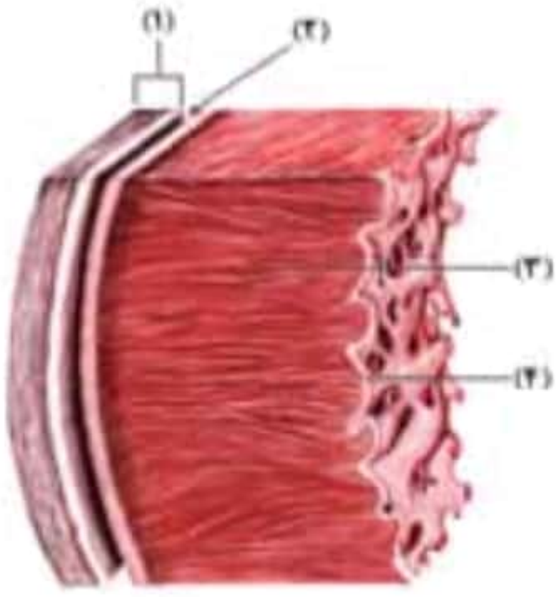
۱ همه - به نهنج (تالاموس) همان سمت وارد

۲ همه - به مرکز پردازش کنندهٔ سمت مقابل فرستاده

۳ بخشی از - قبل از رسیدن به نهنج (تالاموس) متقاطع

۴ بخشی از - ابتدا به لوب پس‌سری نیمکرهٔ همان سمت فرستاده

۱۴. مطابق با شکل روبه‌رو، کدام عبارت صحیح است؟



۱ بخش ۲ برخلاف بخش ۳، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.

۲ بخش ۱ همانند بخش ۲، بیش از یک نوع رشته پروتئینی دارد.

۳ بخش ۳ همانند بخش ٤، ساختاری حاوی صفحات بینابینی دارد.

۴ بخش ٤ برخلاف بخش ۱، یاخته‌هایی با فضاهای بین‌یاخته‌ای اندک دارد.

۱۵. کدام عبارت، در ارتباط با مراحل انقباض در یک یاختهٔ ماهیچهٔ دوزنقه‌ای بدن انسان نادرست است؟

۱ به دنبال سست شدن اتصال سر میوزین به اکتین، ATP به ADP تجزیه می‌گردد.

۲ با چسبیدن یک مولکول ATP به سر میوزین، اتصال سر میوزین با رشتهٔ اکتین سست می‌شود.

۳ به دنبال اتصال یک گروه فسفات به مولکول ADP موجود در سر میوزین، طول ماهیچه کوتاه می‌شود.

۴ در زمانی که سر میوزین، رشتهٔ اکتین را به همراه خود به حرکت در می‌آورد، مولکول ADP رها گردیده است.

۱۶. برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پروردهٔ گیاه می‌توان از نوعی جاندار استفاده کرد، کدام ویژگی، دربارهٔ این جاندار صادق است؟

۱ مغز آن، از چند گرهٔ مجزا تشکیل شده است.

۲ همولنف آن از طریق منافذ دریچه دار به قلب باز می‌گردد.

۳ دهانهٔ قیف مژک‌دار سامانهٔ دفعی آن، مستقیماً با مایعات بدن ارتباط دارد.

۴ تنفس آن از طریق برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی صورت می‌گیرد.

۱۷. کدام گزینه، عبارت «در انسان، به منظور انجام هر نوع عمل ..... ، ماهیچه یا ماهیچه‌های ..... را به طور مناسب کامل می‌کند؟»

۱ دم- گردن، به افزایش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌نماید.

۲ بازدم - بین دنده‌ای داخلی، به انقباض درمی‌آیند.

۳ دم - دیافراگم، از حالت گنبدی خارج می‌شود.

۴ بازدم - شکمی، از نظر طول کوتاه می‌شود.

۱ دم- کردن، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌نماید.
۲ دم - دیافراگم، از حالت گنبدی خارج می‌شود.
۳ بازدم - بین دنده‌ای داخلی، به انقباض درمی‌آیند.
۴ بازدم - شکمی، از نظر طول کوتاه می‌شود.

۱۸. کدام عبارت، دربارهٔ هر پادتن موجود در بدن انسان صادق است؟

۱ به‌طور مستقیم توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌گردد.
۲ می‌تواند به طور اختصاصی به دو مولکول پادگن (آنتی‌ژن) متصل شود.
۳ در مبارزه با پادگن (آنتی‌ژن) ابتدا باعث نابودی یاختهٔ بیگانه می‌شود.
۴ با رسوب دادن پادگن (آنتی‌ژن)های محلول، باعث غیرفعال شدن آن‌ها می‌گردد.

۱۹. کدام عبارت، دربارهٔ هر ناقل عصبی تحریک‌کنندهٔ ماهیچه‌های بدن انسان درست است؟

۱ پس از انتقال پیام، توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌گردد.
۲ در پایانهٔ اکسون یاختهٔ پیش‌سیناپسی تولید می‌گردد.
۳ به جایگاه ویژهٔ خود در درون یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود.
۴ از طریق تأثیر بر نوعی پروتئین کانالی، باعث باز شدن آن می‌گردد.

اختصاصی تجربی خارج از کشور ۹۸

۲۰. کدام مورد، فقط دربارهٔ بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان درست است؟

۱ انرژی لازم برای انقباض آن‌ها، فقط از سوختن کراتین فسفات به‌دست می‌آید.
۲ هر یاختهٔ آن‌ها، از به‌هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
۳ تارهایی ویژه برای انجام حرکات استقامتی و تارهایی دیگر برای انجام انقباضات سریع دارند.
۴ به دنبال اتصال نوعی ناقل عصبی به گیرندهٔ درون تار، یک موج تحریکی در طول غشای آن ایجاد می‌شود.

۲۱. کدام عبارت، در مورد هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها)، صادق است؟

۱ رنا (RNA)ی پیک فقط در حین رونویسی دستخوش تغییراتی می‌شود.
۲ سمتی از رنا (RNA)ی پیک که زودتر ساخته شده، دیرتر ترجمه می‌گردد.
۳ اولین آمینواسید در انتهای کربوکسیل همهٔ پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین است.
۴ در یک مولکول دنا (DNA)، رشتهٔ مورد رونویسی می‌تواند از یک ژن به ژن دیگر تغییر نماید.

۲۲. کدام گزینه، عبارت «در ..... ، ساختاری که به ذخیره غذا کمک می‌کند و به جانور امکان می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی موردنیاز خود را تامین کند، ..... » را به طور مناسب کامل می‌کند؟

۱ گوسفند - توانایی تولید آنزیم گوارش‌دهندهٔ سلولز را دارد.
۲ کرم خاکی - فرایند آسیاب کردن غذا را به انجام می‌رساند.
۳ ملخ - ابتدا مواد غذایی را به بخش حجیم انتهای مری وارد می‌نماید.
۴ پرنده دانه‌خوار - ابتدا مواد غذایی را به بخشی در جلوی سنگدان منتقل می‌کند .

۲۳. کدام گزینه در ارتباط با زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در غشای درونی راکیزهٔ یک یاختهٔ زندهٔ پوششی بدن انسان نادرست است؟

۱ انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها از الکترون‌های پر انرژی تأمین می‌شود.
۲ یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های موجود در بستره، مولکول‌های آب را به وجود می‌آورند.
۳ تنها راه ورود پروتون‌ها به بخش داخلی راکیزه (میتوکندری)، عبور از نوعی کانال پروتئینی است.
۴ هر ترکیب دریافت کننده الکترون، یون‌های H^+ را به فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) پمپ می‌کند.

۲۴. کدام عبارت، دربارهٔ ریشهٔ یک گیاه علفی دو لپه‌ای صادق نیست؟

۱ مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی قابل رویت است.
۲ دسته‌های آوندهای چوبی و آبکشی به صورت یک در میان قرار دارند.
۳ نوار کاسپاری در دیوارهٔ جانبی یاخته‌های درون پوست (آندودرم) وجود دارد.
۴ پارانشیم مغزی در بخش مرکزی استوانهٔ آوندی به وضوح دیده می‌شود.

۱ مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی قابل رویت است.

۲ دسته‌های آوندهای چوبی و آبکشی به صورت یک در میان قرار دارند.

۳ نوار کاسپاری در دیوارهٔ جانبی یاخته‌های درون پوست (آندودرم) وجود دارد.

۴ پارانشیم مغزی در بخش مرکزی استوانهٔ آوندی به وضوح دیده می‌شود.

۲۵. کدام عبارت، دربارهٔ هر یاختهٔ موجود در بدن انسان به طور حتم صحیح است؟

۱ برای اتصال به یاختهٔ پادگن (آنتی‌ژن) دو جایگاه دارد.

۲ توسط یاخته‌های سازندهٔ خود به خون وارد می‌شود.

۳ توسط هر یک از یاخته‌های دفاع اختصاصی تولید می‌شود.

۴ به دو مولکول پادگن (آنتی‌ژن) غیریکسان متصل می‌گردد.

۲۶. با توجه به مراحل تکثیر جنسی در یک گیاه نهان‌دانه که گل‌های کامل دارد، چند مورد درست بیان شده است؟

الف) همه یاخته‌های تکلاد (هاپلوئیدی)، پس از تشکیل به یکدیگر متصل باقی می‌مانند.

ب) بعضی یاخته‌های تکلاد (هاپلوئیدی)، پس از تشکیل از نظر دیواره دستخوش تغییر می‌گردند.

ج) همهٔ یاخته‌های تکلاد (هاپلوئیدی)، در ابتدای تشکیل، تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند.

د) بعضی یاخته‌های تکلاد (هاپلوئیدی)، در زمان تشکیل، توسط یاخته‌های دولاد (دیپلوئید)ی احاطه می‌شوند.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ٤ ۴

۲۷. برای تعیین سرعت و ترکیب شیرهٔ پروردهٔ گیاه می‌توان از نوعی جاندار استفاده کرد، کدام ویژگی دربارهٔ این جاندار درست است؟

۱ در هنگام انقباض قلب، دریچه‌های منافذ آن باز هستند.

۲ اسکلت آن، علاوه بر کمک به حرکت، وظیفهٔ حفاظتی دارد.

۳ با تحریک هر گره عصبی، همهٔ ماهیچه‌های بدن فعال می‌شوند.

۴ رشته‌های میان دو طناب عصبی موازی، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

۲۸. کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

« در کرم خاکی برخلاف پلاناریا ..... .»

۱ سامانهٔ دفعی در بخشی از طول با شبکهٔ مویرگی ارتباط دارد.

۲ سازوکارهایی وجود دارد که مشابه ایمنی غیراختصاصی عمل می‌کنند.

۳ رگ شکمی به صورت قلب اصلی عمل می‌کند و خون را به جلو می‌راند.

۴ مواد غذایی ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای و سپس گوارش دورن یاخته‌ای می‌یابند.

۲۹. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، به غشای یاخته متصل ..... »

۱ نیست، در هر فام‌تن (کروموزوم)، می‌تواند جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی به‌وجود آید.

۲ است، در ساختار هر واحد تکرار شوندهٔ دنا (DNA)ی آن‌ها، پیوند فسفودی‌استری وجود دارد.

۳ است، با جدا شدن دو گروه فسفات از انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا (DNA)، نوکلئوتید جدید به آن اضافه می‌شود.

۴ نیست، آنزیم دورکنندهٔ دو رشته دنا (DNA) از یکدیگر، می‌تواند نوکلئوتیدها را بر اساس رابطهٔ مکملی مقابل نوکلئوتیدهای رشته الگو قرار دهد.

۲ است، در ساختار هر واحد تکرار شوندهٔ دنا (DNA)ی آن‌ها، پیوند فسفودی‌استری وجود دارد.

۳ است، با جدا شدن دو گروه فسفات از انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دنا (DNA)، نوکلئوتید جدید به آن اضافه می‌شود.

۴ نیست، آنزیم دورکنندهٔ دو رشته دنا (DNA) از یکدیگر، می‌تواند نوکلئوتیدها را بر اساس رابطهٔ مکملی مقابل نوکلئوتیدهای رشته الگو قرار دهد.

۳۰. کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه عصبی روده‌ای انسان صحیح است؟

۱ فقط میزان تحرک روده را تنظیم می‌کند.

۲ فقط در لایهٔ زیرمخاطی روده نفوذ می‌نماید.

۳ همواره همراه با دستگاه عصبی خودمختار فعالیت می‌کند.

۴ با اعصاب هم‌حس (سمپاتیک) و پاد هم‌حس (پاراسمپاتیک) ارتباط دارد.

۳۱. کدام عبارت، دربارهٔ آوند لان‌دار صدق می‌کند؟

۱ میان یاخته (سیتوپلاسم) یاخته‌های آن کاملاً از بین رفته است.

۲ در دیوارهٔ عرضی یاخته‌های آن، صفحات آبکشی وجود دارد.

۳ شیرهٔ پرورده از طریق یاخته‌های آن جابه‌جا می‌شود.

۴ ضخامت دیوارهٔ یاخته‌های آن یکنواخت است.

۳۲. کدام عبارت، در ارتباط با ساختار انسولین نادرست است؟

۱ در انسولین غیرفعال، زنجیرهٔ بلند پلی‌پپتیدی در بین دو زنجیرهٔ کوتاه آن قرار دارد.

۲ زنجیرهٔ B نسبت به زنجیرهٔ A به انتهای آمینی پیش انسولین نزدیک‌تر است.

۳ پیوند شیمیایی بین دو زنجیرهٔ A و B فقط در پیش انسولین وجود دارد.

۴ تعداد آمینواسیدهای موجود در انسولین غیرفعال بیش از انسولین فعال است.

۳۳. کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاخته پوششی زنده و فعال مری، لازم است تا محصول نهایی قند کافت (گلیکولیز) ابتدا ..... .»

۱ در درون راکیزه (میتوکندری)، NAD^+ بسازد.

۲ در راکیزه (میتوکندری)، CO_2 از دست بدهد.

۳ در غشای درونی راکیزه (میتوکندری)، به کوآنزیم A متصل شود.

۴ در مادهٔ زمینهٔ میان یاخته (سیتوپلاسم)، اکسایش بیشتری بیابد.

۳۴. کدام عبارت، در مورد همهٔ جانورانی صادق است که بهترین شرایط ایمنی و تغذیه‌ای برای جنین آن‌ها مهیار گشته است؟

۱ هوا به وسیلهٔ مکش حاصل از فشار مثبت به شش‌های آن‌ها وارد می‌شود.

۲ بخش جلویی طناب عصبی شکمی آن‌ها، برجسته شده و مغز را تشکیل داده است.

۳ شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی - نخاعی، فقط در خارج از بطن‌های ۱ و ۲ مغز آن‌ها قرار دارد.

۴ ویژگی ساختار قلب آن‌ها به ترتیبی است که حفظ فشار خون در سامانهٔ گردشی مضاعف را آسان می‌کند.

۳۵. کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان، که گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند، صحیح است؟

۱ در فعالیت شنوایی و بینایی و حرکت نقش اساسی دارد.

۲ یکی از اجزای اسبک مغز (هیپوکامپ) محسوب می‌شود.

۳ در مجاورت محل تقویت اطلاعات حسی قرار دارد.

۴ مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است.

۱) در فعالیت شنوایی و بینایی و حرکت نقش اساسی دارد.
۲) یکی از اجزای اسبک مغز (هیپوکامپ) محسوب می‌شود.
۳) در مجاورت محل تقویت اطلاعات حسی قرار دارد.
۴) مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است.

۳۶. چند مورد، دربارهٔ انشعابات سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کرهٔ چشم انسان می‌شود، درست است؟

الف) در مجاورت سطح داخلی شبکیه قرار می‌گیرد.
ب) با مایعی شفاف و ژله‌ای در تماس است.
ج) ناحیهٔ وسط بخش رنگین چشم را تغذیه می‌کند.
د) به یاخته‌های پردهٔ شفاف جلوی چشم وارد می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ٤

۳۷. کدام عبارت، دربارهٔ هر سامانهٔ تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئید گیاه نرگس درست است؟

۱) مرکز واکنش آن، انرژی نور را می‌گیرد و به هر آنتن منتقل می‌کند.
۲) در هر آنتن آن، فقط یک نوع رنگیزه و یک نوع پروتئین یافت می‌شود.
۳) در مرکز واکنش آن، مولکول‌های سبزینه (کلروفیل) a، در بستری پروتئنی قرار دارند.
۴) با دریافت حداکثر جذب طول موج‌های ۷۰۰ و ۶۸۰ نانومتر فعالیت خود را آغاز می‌کند.

۳۸. چند مورد، در ارتباط با مراحل انقباض در یک یاختهٔ ماهیچه شکمی صحیح است؟

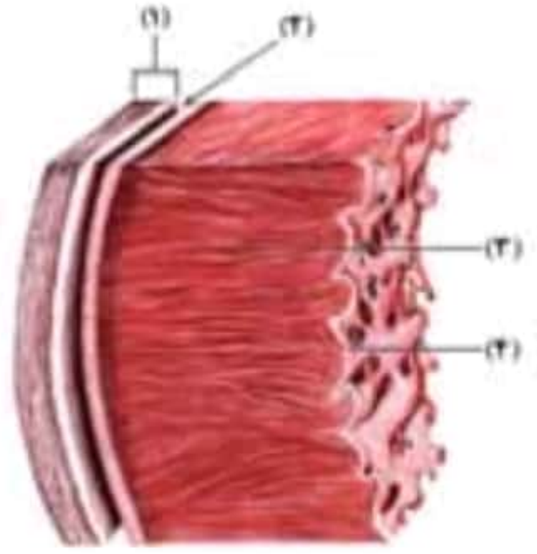
الف) به دنبال اتصال یک گروه فسفات به مولکول ADP موجود در سر میوزین، طول یاخته کوتاه می‌شود.
ب) در زمانی که سر میوزین، رشته اکتین را به همراه خود به حرکت درمی‌آورد، ADP رها گردیده است.
ج) با اتصال یک مولکول ATP به سر میوزین، اتصال سر میوزین با اکتین محکم می‌گردد.
د) پس از سست شدن اتصال بین سر میوزین و اکتین، عمل تجزیهٔ ATP آغاز می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ٤

۳۹. کدام عبارت، در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم نادرست است؟

۱) با حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون، از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می‌شود.
۲) انشعابات سرخرگ وابران در اطراف لوله‌های پیچ خوردهٔ گردیزه (نفرون) یافت می‌شود.
۳) به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون) فرایند بازجذب آغاز می‌شود.
۴) نوعی ترشح درون‌ریز به طور حتم بر دو مرحله از مراحل تشکیل ادرار تأثیرگذار است.

۴۰. مطابق با شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟



۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، رشته‌های پروتئینی دارد.
۲) بخش ٤ برخلاف بخش ۳، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.
۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، واحد ساختاری با صفحات بینابینی است.
۴) بخش ۱ همانند بخش ٤، یاخته‌هایی با فضاهای بین یاخته‌ای اندک دارد.

۴۱. در انسان، به منظور عبور مولکول‌های گلوکز از غشای یاختهٔ پوششی پرز روده، به طور حتم لازم است تا .....

۱) مولکول‌های ویژه پروتئینی، در امر جابه‌جا نمودن گلوکز دخالت نمایند.
۲) یون‌های پتاسیم همواره بدون صرف انرژی به درون یاخته منتقل گردند.

۱ مولکول‌های ویژه پروتئینی، در امر جابه‌جا نمودن گلوکز دخالت نمایند.

۲ یون‌های پتاسیم همواره بدون صرف انرژی به درون یاخته منتقل گردند.

۳ گلوکز با کمک کیسه‌های غشایی جابه‌جا گردد.

۴ گلوکز همراه با سدیم از یاخته خارج گردد.

۴۲. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، ..... پیام‌های بینایی وارد شده به تالاموس سمت راست، به ..... فرستاده می‌شود.»

۱ همهٔ - لوب پس‌سری همان سمت

۲ فقط بخشی از - لوب پس‌سری همان سمت

۳ همهٔ - مرکز پردازش سمت مقابل خود

۴ فقط بخشی از - مرکز پردازش سمت مقابل خود

پاسخ‌نامه تشریحی سوالات کنکور ۹۸

۱ | ۱ زنبور یک حشره است بنابراین دارای لوله‌های مالپیگی است، سامانه دفعی در کرم خاکی نیز متانفریدی است.

گزینه ۱) در حشرات برخلاف کرم خاکی مواد دفعی از طریق لوله‌های مالپیگی به روده تخلیه می‌شوند.

گزینه۲)دوانتهای‌متانفریدی‌برخلاف‌لوله‌های‌مالپیگی‌بازاست.

گزینه ۳) متانفریدی لوله‌ایست که در جلو قیف مژکدار و در نزدیک انتها دارای مثانه است که به منفذ ادراری در خارج از بدن ختم می‌شود.

گزینه ٤) در حشرات شبکهٔ مویرگی نداریم! زیرا دستگاه گردش خون باز دارند.

۲ | ۲ با توجه به شکل ۱۶۸ در صفحهٔ ۲۱۰ کتاب عکس و مکث می‌توان دید که سرخرگ ورودی به کره چشم در محل نقطه کور و در مجاورت شبکیه منشعب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) عنبیه بخش رنگین چشم است که در وسط آن سوراخ مردمک قرار دارد.

گزینه ۳) زجاجیه ماده ژله‌ای و شفاف کرهٔ چشم است.

گزینه ٤) در قرنیه رگ خونی دیده نمی‌شود.

۳ | ۳ آوندهای حلقوی نوعی آوند چوبی هستند و از آن‌جا که آوندهای چوبی یاخته‌هایی مرده‌اند میان یاخته ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در آوندهای دارای لان، دیواره در محل لان چوبی نشده است.

گزینه ۲) صفحهٔ آبکشی در آوندهای آبکش دیده می‌شود.

گزینه ٤) جابه‌جایی شیره پرورده با یاخته‌های آوند آبکش انجام می‌شود که زنده‌اند.

۴ | ۳ پل مغزی بخشی از مغز انسان است که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد که در مجاورت بصل‌النخاع قرار دارد و هر دو از اجزای ساقهٔ مغز هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) شبکهٔ مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی نخاعی درون بطن‌های ۱ و ۲ مغزی دیده می‌شوند.

گزینه ۲) پل مغزی جزو سامانه لیمبیک نیست.

گزینه ٤) برجستگی‌های چهارگانه در عقب اپی‌فیز قرار دارند و اصلاً جزو مغز میانی هستند!

۵ | ۳ زنجیره B در پیش انسولین به انتهای آمینی و زنجیرهٔ A به انتهای کربوکسیلی نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) زنجیره C در هورمون انسولین دیده نمی‌شود.

گزینه ۲) بین دو زنجیرهٔ A و B هم در پیش انسولین و هم در انسولین پیوند دیده می‌شود.

گزینه ٤) فقط زنجیره C در پیش انسولین حذف می‌شود تا آن به انسولین فعال تبدیل شود.

۶ | ۲ گزارهٔ «ب» این سؤال نکتهٔ شکل ۱۰۰ صفحهٔ ۱۲۲ عکت و مکث و مابقی گزاره‌ها از متن کتاب درسی است.

طبق شکل سرخرگ وابران است که در اطراف بخش‌های مختلف منشعب می‌شود.

۷ | ۴ در گیاهان دولپه‌ای مغز ساقه واضح مشاهده می‌شود و مغز نیز جز بافت زمینه‌ای به حساب می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) مرز بین پوست و استوانه آوندی واضح است.

گزینه ۲) دستجات آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند.

گزینه ۳) تعداد دستجات آوندی در سمت خارج بیشتر از داخل است اما در ساقهٔ تک‌لپه‌ای‌ها!

۸ | ۱ ساختار کمک‌کننده به ذخیرهٔ غذا چینه‌دان است که به ترتیب:

گزینه ۱) در ملخ چینه‌دان بالای غدد بزاقی قرار دارد.

گزینه ۲) در گوسفند چینه‌دان نداریم!

گزینه ۳) چینه‌دان دندانه ندارد!

ساقهٔ مغز هستند.

گزینه ۳) چینه‌دان دندانه ندارد!

گزینه ٤) در پرنده دانه‌خوار غذا از چینه‌دان وارد معده می‌شود.

نکات این تست را می‌توانید در صفحات ۵۶ تا ۵۹ عکت و مکث مطالعه کنید.

۱ | ۹ در لوله‌های اسپرم‌ساز یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه همانند یاخته‌های اسپرماتوگونی به هم متصل‌اند و هنگام تمایز اسپرماتیدها به اسپرم‌ها از هم جدا می‌شوند. نکات این تست را می‌توانید در شکل ۲۴۶ صفحه ۳۰۹ عکت و مکت مطالعه کنید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) در هنگام تمایز اسپرماتید به اسپرم هسته فشرده می‌شود.

گزینه ۳) توانایی حرکت در اسپرم‌ها در اپی‌دیدیم به دست می‌آید.

گزینه ٤) هم اسپرماتوسیت اولیه و هم ثانویه کروموزوم مضاعف دو کروماتیدی دارند.

۴ | ۱۰ لایهٔ زیر مخاطی در تماس با لایهٔ مخاطی است و در آن یاخته پوششی استوانه‌ای مژکدار مشاهده نمی‌شود.

نکات این تست را می‌توانید در شکل ۵۲ صفحه ٦٤ کتاب عکس و مکث مطالعه کنید.

۳ | ۱۱ جواب این تست نکتهٔ شکل ۲۹۹ صفحه ۳۸۸ کتاب عکس و مکت است و بقیه گزینه‌ها نیز متن کتاب درسی هستند.

۳ | ۱۲ جواب این تست هم نکتهٔ شکل ۹۱ صفحه ۱۱۵ کتاب عکس و مکت است و اشاره به بازوفیل‌ها دارد که هستهٔ دوقسمتی روی هم افتاده و سیتوپلاسم دانه‌دار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در لنفوسیت‌ها صادق است.

گزینه ۲) در مونوسیت‌ها صادق است.

گزینه٤) درلنفوسیت‌های آکشنده‌ویاخته‌کشنده‌طبیعی‌صادق‌است.

۳ | ۱۳ پیام‌های بینایی قبل از رسیدن به قشر مخ به تالاموس می‌روند و در آن‌جا تقویت‌شده و سپس به قشر مخ جهت پردازش می‌روند. کیاسمای بینایی نیز محلی است که بخشی از آکسون‌های عصب بینایی یک چشم به نیمکرهٔ مقابل آن می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱) بخشی‌ازپیام‌عصبی‌چشم‌راست‌به‌تالاموس‌چشم‌چپ‌می‌رود.

گزینه۳) صفحات بینابینی در ارتباط بین یاخته‌های میوکارد نقش دارند.

گزینه ٤) درون شامه همانند پیراشامه بافت پوششی سنگ‌فرشی ساده با فضای بین سلولی اندک دارد.

نکات این تست را می‌توانید در شکل ۷۵ صفحهٔ ۹۱ کتاب عکس و مکت بیابید.

۳ | ۱۵ در مراحل انقباض ماهیچه اتصال گروه فسفات به ADP دیده نمی‌شود. نکات این قسمت را می‌توانید در شکل ۱۹۵ صفحهٔ ۲۴۶ کتاب عکس و مکت بیابید.

۲ | ۱۶ شته حشره است بنابراین دستگاه گردش خون باز دارد و همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد. همچنین حشرات دارای لوله‌های مالپیگی به عنوان سامانهٔ دفعی و تنفس نایدیسی دارند همچنین مغزشان از چندین گره به هم جوش‌خورده تشکیل شده است.

نکات این تست را می‌توانید در شکل ۹۳ صفحهٔ ۱۱۵ کتاب عکس و مکت مطالعه کنید.

۳ | ۱۷ پرده ماهیچه‌ای دیافراگم در هر حالت دم از گنبدی به حالت صاف و مسطح درمی‌آید.

نکات این تست را می‌توانید در شکل ۶۰ صفحهٔ ۷۳ کتاب عکس و مکت مطالعه کنید.

۲ | ۱۸ جواب این تست نکتهٔ شکل ۲۲۲ صفحه ۲۸۱ کتاب عکس و مکت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) در مورد لنفوسیت‌های B صادق نیست.

گزینه ۳) یادتن‌ها ممکن است در به هم چسباندن میکروب‌ها نقش داشته باشند و سپس از طریق تسهیل بیگانه‌خواری، در از بین بردن میکروب‌ها نقش داشته باشند.

گزینه ٤) در مورد همهٔ یادتن‌ها صدق نمی‌کند.

۴ | ۱۹ ناقل عصبی به گیرنده پروتئینی متصل می‌شود که نقش کانالی دارد و با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱)بخشی‌ازپیام‌عصبی‌چشم‌راست‌به‌تالاموس‌چشم‌چپ‌می‌رود.

گزینه۲)بخشی‌ازپیام‌عصبی‌چشم‌راست‌به‌قشرمخ‌سمت‌چپ‌می‌رود.

گزینه ٤) پیام‌های عصبی ابتدا به تالاموس وارد می‌شـــوند و بعد به قشر مخ رفته و پردازش می‌شوند.

نکات این تست را می‌توانید در شکل ۱۸۰ صفحهٔ ۲۲۷ کتاب عکس و مکث مطالعه کنید.

۲ | ۱۴ شماره‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ به ترتیب عبارت‌اند از پیراشامه، بدون شامه، میوکارد و درون شامه. هم برون شامه و هم میوکارد با رشته‌های عصبی در ارتباط‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) بافت پیوندی رشته‌ای هم در بدون شامه و هم در پیراشامه دیده می‌شود.

نقش کانالی دارد و با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) ممکن اســـت ناقل عصبی به یاخته پیش‌سیناپسی جذب شود.

گزینه ۲) ناقل عصبی در جســـم یاخته‌ای ساخته و درون ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شود.

گزینه ۳) ناقل عصبی به گیرندهٔ خود در غشای یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شود.

۳ | ۲۰ فقط لازم بود شکل ۱۹۶ صفحهٔ ۲۴۹ کتاب عکس و مکث رو یادتون بیاد تا بتونین این قسمت رو پاسخ بدین.

یاخته‌های ماهیچه‌ای را می‌توان براساس سرعت انقباض به دو نوع یاخته کند و تند تقسیم کرد که به ترتیب برای حرکات استقامتی و انقباضات سریع منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه۱) علاوه بر کراتین فسفات مواد دیگری نیز در تولید انرژی نقش دارند.

گزینه۲) در مورد همهٔ ماهیچه‌های اسکلتی صادق است.

گزینه۴)گیرنده‌های‌ناقل‌عصبی‌درسطح تارعضلانی‌قرارداردنه‌درون‌تار

۴ | ۲۱ نکات مربوط به پاسخ صحیح این تست را می‌توانید در شکل ۳۱۹ صفحه ۴۱۰ کتاب عکس و مکث مطالعه کنید که طبق شکل رشته مورد رونویسی می‌تواند از یک ژن به ژن دیگر تغییر نماید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) رنای پیک ممکن است بعد از رونویسی دچار تغییراتی شود.

گزینه ۲) هر بخشی از رنای پیک که زودتر رونویسی شده، زودتر هم ترجمه می‌شود منطقی هم هست.

گزینه ۳) اولین آمینواســـید در انتهـــای آمینی همه پلی‌پپتیدهای ساخته شده، متیونین است.

۴ | ۲۲ نکات مربوط به این تست را می‌توانید از صفحهٔ ۵۵ تا ۵۸ عکس و مکث مطالعه کنید. منظور سؤال چینه‌دان است که در:

گزینه ۱) گوسفند اصلا چینه‌دان ندارد.

گزینه ۲) چینه‌دان کلاً محل ذخیره و نرم‌تر شدن مواد غذایی است و

۱ | ۲۶ شکل ۲۶۹ صفحهٔ ۳۵۰ عکس و مکث را نگاه بیندازید.

بررسی گزاره‌ها:

الف) یاخته‌های هاپلوئیدی مثل اسپرم‌ها به هم متصل نیستند.

ب)این‌گزاره‌می‌تواند‌درمورد‌همهٔ‌یاخته‌های‌هاپلوئیدی‌صحیح‌باشد.

ج) در مورد اسپرم‌ها صدق نمی‌کند.

د) در مورد اسپرم‌ها صدق نمی‌کند.

۲ | ۲۷ مورد پرسیده شده در سؤال شته می‌باشد که یک حشره است پس دارای اسکلت بیرونی است که علاوه بر حرکت در حفاظت نیز نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) نکته این گزینه را می‌توانید در شکل ۹۳ صفحهٔ ۱۱۵ مطالعه کنید. منافذ در زمان انقباض قلب بسته هستند.

گزینه ۳) هر گره عصبی فقط فعالیت ماهیچه‌های مربوط به همان بند از بدن را کنترل می‌کند.

گزینه ٤) طبق شـــکل ۱٦٤ صفحه ۲۰۵ عکس و مکث، این گزینه در مورد پلاناریا صدق می‌کند.

۱ | ۲۸ کرم خاکی تنها بی‌مهره‌ایست که دستگاه گردش خون باز و در نتیجه شبکهٔ مویرگی دارد.

۵۸ عکس و مکث مطالعه کنید. منظور سؤال چینه‌دان است که در:

گزینه ۱) گوسفند اصلا چینه‌دان ندارد.

گزینه ۲) چینه‌دان کلاً محل ذخیره و نرم‌تر شدن مواد غذایی است و گوارش مکانیکی در آن انجام نمی‌شود.

گزینه ۳) در ملخ غذا از چینه‌دان وارد پیش معده می‌شود.

۲۳ ۴ نکات مربوط به این تست را می‌توانید در شکل ۳۵۹ صفحهٔ ۲۵۶ عکس و مکث مطالعه کنید. همه عوامل زنجیره انتقال الکترون در پمپ کردن هیدروژن به فضای بین دو غشا نقش ندارند.

۲۴ ۴ مغز ریشه از جنس پارانشیم است در گیاهان تک‌لپه‌ای مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) شکل ۱۲۵ صفحهٔ ۱۵۴ عکس و مکث را نگاه کنید. طبق شکل مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی قابل رؤیت است.

گزینه ۲) طبق شـــکل مشاهده می‌کنید که دستجات آوندی چوب و آبکش یک در میان قرار گرفته‌اند.

گزینه ۳) یاخته‌های درون پوســـت در دیـــوارهٔ جانبی خود (٤ وجه خود) نوار کاسپاری دارند.

۲۵ ۱ طبق شکل ۲۲۲ صفحهٔ ۲۸۱ عکس و مکث همهٔ پادتن‌ها برای اتصال به آنتی‌ژن دارای دو جایگاه یکسان هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) ممکن است پلاسموسیت‌ها در بافت قرار داشته باشند.

گزینه ۳) لنفوسیت‌های T با این‌که جزو یاخته‌های دفاع اختصاصی هستند اما پادتن نمی‌سازند.

گزینه ٤) همیشه طبق شـــکل یک مولکول پادتن اختصاصی عمل کرده و به دو آنتی‌ژن یکسان متصل می‌شود.

۲۶ ۳ شکل ۳۲۵ صفحهٔ ۲۱۵ عکس و مکث را نگاه کنید. در شکل مشاهده می‌کنید که یاخته‌های آوندی چوب و آبکش یک در میان قرار گرفته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) شکل ۱۲۵ صفحهٔ ۱۵۴ عکس و مکث را نگاه کنید. طبق شکل مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی قابل رؤیت است.

گزینه ۲) طبق شـــکل مشاهده می‌کنید که دستجات آوندی چوب و آبکش یک در میان قرار گرفته‌اند.

گزینه ۴) یاخته‌های درون پوســـت در دیـــوارهٔ جانبی خود (٤ وجه خود) نوار کاسپاری دارند.

۲۷ ۴ شکل ۱۲۵ صفحهٔ ۱۵۴ عکس و مکث را نگاه کنید. طبق شکل مرز بین پوست و استوانهٔ آوندی قابل رؤیت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) گوسفند اصلا چینه‌دان ندارد.

گزینه ۲) چینه‌دان کلاً محل ذخیره و نرم‌تر شدن مواد غذایی است و گوارش مکانیکی در آن انجام نمی‌شود.

گزینه ۳) در ملخ غذا از چینه‌دان وارد پیش معده می‌شود.

۲۸ ۱ کرم خاکی تنها بی‌مهره‌ایست که دستگاه گردش خون باز و در نتیجه شبکهٔ مویرگی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) هر دو بی‌مهره‌اند پس سازوکارهایی دارند که مشابه ایمنی غیراختصاصی است.

گزینه ۳) شکل ۹۴ صفحهٔ ۱۱۶ عکس و مکث را نگاه کنید. رگ پشتی قلب اصلی کرم خاکی است.

گزینه ٤) کرم خاکی لوله گوارش دارد پس فقط گوارش برون سلولی در آن مشاهده می‌شود.

۲۹ ۱ در یوکاریوت‌ها دنا به غشای یاخته متصل نیست و توسط غشای هسته محصور شده است. هم‌چنین در یوکاریوت‌ها جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) نوکلئوتیدها واحد تکرار شـــونده RNA و DNA هستند که پیوند فسفودی استر در آن‌ها مشاهده نمی‌شود. شکل ۲۹۸ صفحه ۳۸۷ عکس و مکث را نگاه بیندازید.

گزینه ۳) در انتهای هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی یک گروه فسفات دیده می‌شود شکل ۲۹۹ صفحه ۳۸۸ عکس و مکث را نگاه بیندازید.

گزینه ٤) دنابســـپاراز نوکلئوتیدها را براســـاس رابطهٔ مکملی مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو قرار می‌دهد.

۳۰ ۴ شکل ۳۹ صفحهٔ ۵۰ را نگاه بیندازید. تمام نکات مربوط به این تست را بخوانید.

۳۱ ۱ شکل ۱۲۵ صفحهٔ ۱۵٤ عکس و مکث را نگاه بیندازید. آوندهای لان‌دار گروهی از آوندهای چوبی هستند در نتیجه یاخته‌های مرده هستند که به سیتوپلاسم‌شان به طور کامل از بین رفته.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲ و ۳) هر دو ویژگی یاخته‌های آوند آبکشی هستند.

گزینه ٤) دیواره در بعضی بخش‌ها مانند لان‌ها نازک‌تر است.

۳۲ ۳ شکل ۳۸۳ صفحهٔ ۴۹۲ عکس و مکث را نگاه بیندازید. هم در پیش انسولین و هم در انسولین بین دو زنجیرهٔ A و B پیوند شیمیایی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) پیش انسولین زنجیرهٔ C ندارد.

گزینه ۲) پیش انسولین زنجیرهٔ C دارد.

گزینه ٤) پیش انسولین زنجیرهٔ C دارد.

۳۳ ۴ شکل ۳۸۳ صفحهٔ ۴۹۲ عکس و مکث را نگاه بیندازید. پیش انسولین زنجیرهٔ C دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) هم در پیش انسولین و هم در انسولین بین دو زنجیرهٔ A و B پیوند شیمیایی مشاهده می‌شود.

گزینه ۲) انسولین زنجیرهٔ C ندارد.

گزینه ۳) انسولین زنجیرهٔ C ندارد.

۳۴ ۲ شکل ۳۸۳ صفحهٔ ۴۹۲ عکس و مکث را نگاه بیندازید. انسولین زنجیرهٔ C ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) هم در پیش انسولین و هم در انسولین بین دو زنجیرهٔ A و B پیوند شیمیایی مشاهده می‌شود.

گزینه ۳) پیش انسولین زنجیرهٔ C دارد.

گزینه ٤) پیش انسولین زنجیرهٔ C دارد.

۳۵ ۳ شکل ۳۸۳ صفحهٔ ۴۹۲ عکس و مکث را نگاه بیندازید. پیش انسولین زنجیرهٔ C دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) هم در پیش انسولین و هم در انسولین بین دو زنجیرهٔ A و B پیوند شیمیایی مشاهده می‌شود.

گزینه ۲) انسولین زنجیرهٔ C ندارد.

گزینه ٤) انسولین زنجیرهٔ C ندارد.

۳۶ ۴ شکل ۳۸۳ صفحهٔ ۴۹۲ عکس و مکث را نگاه بیندازید. هم در پیش انسولین و هم در انسولین بین دو زنجیرهٔ A و B پیوند شیمیایی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) پیش انسولین زنجیرهٔ C ندارد.

گزینه ۲) پیش انسولین زنجیرهٔ C دارد.

گزینه ۳) پیش انسولین زنجیرهٔ C دارد.

۳۷ ۲ شکل ۳۸۳ صفحهٔ ۴۹۲ عکس و مکث را نگاه بیندازید. انسولین زنجیرهٔ C ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) هم در پیش انسولین و هم در انسولین بین دو زنجیرهٔ A و B پیوند شیمیایی مشاهده می‌شود.

گزینه ۳) پیش انسولین زنجیرهٔ C دارد.

گزینه ٤) پیش انسولین زنجیرهٔ C دارد.

۳۸ ۲ فقط گزاره‌های ب و د صحیح می‌باشند.

به شکل ۱۹۵ صفحهٔ ۲٤٦ عکس و مکث توجه کنید.

بررسی گزاره‌های نادرست:

گزارهٔ الف) هیچ‌گاه به ADP موجود در ســـه میوزین گروه فسفات اضافه نمی‌شود بلکه ADP جدا می‌شود.

گزینه ٤) دیواره در بعضی بخش‌ها مانند لان‌ها نازک‌تر است.

۳ ۳۲ شکل ۳۸۳ صفحهٔ ۴۹۲ عکس و مکث را نگاه بیندازید.

هم در پیش انسولین و هم در انسولین بین دو زنجیرهٔ A و B پیوند شیمیایی مشاهده می‌شود.

۲ ۳۳ شکل ۳۵۷ صفحهٔ ٤٥۳ عکس و مکث را نگاه بیندازید.

در صورتی که تنفس هوازی باشد، پیروات حاصل از گلیکولیز وارد میتوکندری می‌شود ابتدا مولکول CO_2 آزاد می‌شود سپس NADH تولید شده و پس از آن کوآنزیم A، به آن متصل می‌شود.

۴ ۳۴ مورد سؤال در مورد پستانداران می‌باشد. همهٔ پستانداران به عنوان گروهی از مهره‌داران طناب عصبی پشتی، دستگاه گردش خون بسته مضاعف دارند و هوا در اثر مکش منفی وارد شش‌هایشان می‌شود و شبکه مویرگی ترشح کننده مایع مغزی ـ نخاعی نیز درون بطن ۱ و ۲ قرار می‌گیرد.

۳ ۳۵ هیپوتالاموس مرکز عصبی تنظیم گرسنگی و خواب می‌باشد که طبق شکل ۱۵۹ صفحهٔ ۱۹۹ عکس و مکث، در مجاورت تالاموس قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) این توضیحات مربوط به بخش مغز میانی است.

گزینه ۲) هیپوتالاموس جزوی از دستگاه لیمبیک نیست.

گزینه ٤) مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه بصل‌النخاع است.

۱ ۳۶ فقط گزارهٔ الف صحیح می‌باشد.

طبق شکل ۱٦۸ صفحهٔ ۲۱۰ عکس و مکث می‌توان مشاهده کرد که سرخرگی که از نقطهٔ کور وارد کرهٔ چشم می‌شود در مجاورت سطح داخلی شبکیه قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزاره‌ها:

گزارهٔ ب) زجاجیه ماده‌ای ژله‌ای و شفاف است.

گزارهٔ ج) مردمک تنها سوراخی وسط عنبیه است و فاقد یاخته است.

گزارهٔ د) زلالیه وظیفهٔ تغذیهٔ قرنیه را برعهده دارد.

۳ ۳۷ مرکز واکنش دارای مولکول‌های سبزینه a می‌باشد که در بستری از پروتئین قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) آنتن‌ها انرژی نورانی را دریافت می‌کنند و به مرکز واکنش منتقل می‌کنند.

گزینه ۲) هر آنتن از رنگیزه‌های متفاوت (کلروفیل‌ها و کارتنولیدها) و انواعی از پروتئین‌ها ساخته شده است.

گزینه ٤) این گزینه در مورد هیچ‌یک از فتوسیستم‌ها صدق نمی‌کند.

به شکل ۱۱۵ صفحهٔ ۲٤٦ عکس و مکث توجه کنید.

بررسی گزاره‌های نادرست:

گزارهٔ الف) هیچ‌گاه به ADP موجود در سه میوزین گروه فسفات اضافه نمی‌شود بلکه ADP جدا می‌شود.

گزاره ج) با اتصال مولکول ATP به سر مولکول میوزین، سر میوزین از اکتین جدا می‌شود.

۳ ۳۹ فرآیند بازجذب از لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) هورمون ضد ادراری (ADH) میزان حجم ادرار در لولهٔ ادراری را با افزایش بازجذب آب کاهش می‌دهد.

گزینه ۲) طبق شکل ۱۰۰ صفحهٔ ۱۲۲ عکس و مکث انشعابات سرخرگ وابران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده نزدیک و دور و قوس هنله دیده می‌شود.

گزینه ٤) هورمون‌های مؤثر بر تشکیل ادرار عبارت‌اند از ضدادراری، آلدوسترون و پاراتیرولیدی که در بازجذب نقش دارند.

۲ ۴۰ بخش ۱ و ۲ و ۳ و ۴ به ترتیب عبارت‌اند از پریکارد، اپی‌کارد، میوکارد و آندوکارد و آندوکارد با بخش عصبی ارتباط ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) اپی کارد و پریکارد هر دو بافت پیوندی سست دارند.

گزینه ۳) میوکارد در بین یاخته‌های خود صفحات بینابینی دارد.

گزینه٤) اپی‌کارد و پریکارد دارای بافت پوششی سنگفرشی ساده هستند.

۱ ۴۱ شکل ۳۵ صفحهٔ ۴۵ عکس و مکث را نگاه بیندازید.

گلوکز با روش هم‌انتقالی همراه با یون سدیم به درون یاخته جذب می‌شود که این روش نیاز به وجود نوعی پروتئین سطحی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) یون‌های پتاسیم با صرف انرژی و با کمک پمپ سدیم ـ پتاسیم وارد سلول می‌شوند.

گزینه ۳) گلوکز آندوسیتوز نمی‌کند! تشکیل کیسه‌های غشایی مربوط به آندوسیتوز است.

گزینه ٤) گلوکز همراه با سدیم به درون یاخته وارد می‌شود.

۱ ۴۲ شکل ۱۸۰ صفحهٔ ۲۲۷ را نگاه کنید و نکات آن را بخوانید. همه اطلاعات وارد شده به تالاموس سمت راست به لوب پس‌سری سمت راست و همه اطلاعات وارد شده به تالاموس سمت چپ به لوب پس‌سری سمت چپ می‌رود. علت آن، این است که تقاطع عصب‌های بینایی هر دو چشم در کیاسمای بینایی و قبل تالاموس‌هاست.

دین و زندگی پایه + دوازدهم

از سری کتاب‌های میکرو طبقه‌بندی

خرید آنلاین کتاب و لوازم‌التحریر
www.gajmarket.com

آموزش در دستان تو
گاجینو | gajino.com