

پاسخنامه  
زیست شناسی  
فصل ۴  
پازدهم



ناقص و کلیه دارای مویرگ‌های منفذدار است که متناقد فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی خود دارند.

گزینه ۲: پرولاکتین که در هیپوفیز پیشین تولید و ترشح می‌شود، علاوه بر نقش در تنظیم تعادل آب، در فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان هم مؤثر است.

گزینه ۳: هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین در بافت عصبی تولید می‌شوند. این هورمون‌ها باعث گشادشدن نایزک‌ها (شل شدن ماهیچه‌ها) و افزایش قند خون (کاهش ذخایر گلیکوژن) می‌شوند.

گزینه ۴: هورمون پاراتیروئیدی، آزادسازی یون کلسیم از استخوان به گردش خون را افزایش می‌دهد. این هورمون در جسم یاخته‌ای تولید نشده است و همچنین هورمون‌های ساخته شده در جسم یاخته‌ای (مانند آزادکننده و مهارکننده و ضدادراری و اکسی‌توسین) روی ساخت و ترشح آن تأثیری ندارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۵۹)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۷ و ۶۳)

## 5- گزینه ۳

(اشکان زرنری)

مطابق سوال کتک‌ور سراسری ۱۴۰۰، در یک فرد بالغ نیز هورمون رشد می‌تواند سبب تولید یاخته‌های استخوانی شود. اما دقت کنید در این افراد صفحه رشد وجود ندارد و رشد طولی مشاهده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غده هیپوتالاموس در تماس مستقیم با پرده‌های مننژ قرار ندارد یکی از هورمون‌هایی که این غده تولید می‌کند هورمون ضدادراری است که بازجذب آب در کلیه‌ها را افزایش داده و به دنبال آن حجم ادرار کاهش (نه افزایش) می‌یابد.

گزینه ۲: منظور غده تیروئید است. هورمون‌های تیروئیدی با افزایش فرایند تنفس یاخته‌ای مصرف گلوکز را افزایش می‌دهند. به دنبال آن هورمون انسولین برای ورود گلوکز بیشتر به داخل یاخته‌ها افزایش یافته و در نتیجه افزایش متابولیسم، دمای بدن نیز افزایش می‌یابد. این مورد مشابه گزینه کتک‌ور ۱۴۰۰ است.

گزینه ۴: افزایش هورمون پاراتیروئیدی باعث افزایش حجم حررات بافت استخوانی می‌شود زیرا میزان برداشت کلسیم از استخوان را افزایش می‌دهد و تراکم توده استخوانی را کاهش می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۱، ۶ و ۵۶)

## 6- گزینه ۲

(پارسا فراز)

منظور صورت سوال فردی است که دچار پرکاری غده تیروئید به دنبال افزایش مصرف پد شده است؛ در نتیجه میزان هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  افزایش یافته است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با افزایش متابولیسم بدن، مصرف چربی زیاد می‌شود و فرد لاغر می‌شود در نتیجه، اندازه یاخته‌های چربی کاهش می‌یابد و میزان بافت چربی نیز کاهش می‌یابد. اما در این فرد به دلیل احتمال لاغری، میزان تراکم استخوان می‌تواند کاهش یابد.

گزینه ۲: در این فرد فعالیت غدد عرق و چربی پوست بیش‌تر می‌شود در نتیجه سطح پوست اسیدی‌تر شده و رشد باکتری‌ها کم می‌شود. همین‌طور فرد لاغر شده و شاخص توده بدنی کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: در نتیجه افزایش متابولیسم بدن، مصرف گلوکز بیش‌تر شده و تولید کربن دی‌اکسید و ATP هم‌افزایش می‌یابد. در نتیجه فعالیت آنزیم انیدرازکربنیک نیز بیش‌تر می‌شود.

گزینه ۴: در فردی که پرکاری غده تیروئید دارد، تپش قلب زیاد است و دوره کاری قلب کاهش می‌یابد، همچنین میزان ذخیره گلیکوژن عضلات کمتر می‌شود. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۶، ۳۹ و ۵۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۱، ۳۶، ۵۸، ۶۲ و ۶۳)

## 7- گزینه ۳

(ملکان فکاری)

دقت کنید در دیابت شیرین برخلاف دیابت بی‌مزه، میزان قند تراوش شده در گلو مریول بیشتر از حد طبیعی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تحریک مرکز تشنگی ویژگی مشترک هر نوع دیابت است.

گزینه ۲: در هر نوع دیابت، حجم ادرار فرد بیشتر می‌شود.

گزینه ۴: در هر نوع دیابت هم ایستایی بدن به هم می‌خورد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۰ و ۷۲ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۶۰)

## 1- گزینه ۴

(شروین مهرعلی)

هورمون‌های ضدادراری، آلدوسترون و پرولاکتین بر کنترل تعادل آب اثر می‌گذارند. هورمون ضد ادراری توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شود. هورمون پرولاکتین با اثر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس تنظیم می‌شود و ترشح آلدوسترون هم به‌طور مستقیم با کمک محرک فوق کلیه و به‌طور غیرمستقیم با کمک آزادکننده و مهارکننده تنظیم می‌شود. بنابراین هر سه تحت کنترل هیپوتالاموس می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین گلوکز خون را افزایش می‌دهند ولی تحت کنترل تنظیم بازخوردی نمی‌باشند.

گزینه ۲: هورمون‌های استروژن و پروژسترون بر رحم اثر می‌گذارند که علاوه بر غدد جنسی به مقدار کمی توسط غدد فوق کلیوی هم ساخته می‌شوند.

گزینه ۳: کورتیزول گلوکز خون را افزایش می‌دهد و می‌تواند در درازمدت سیستم ایمنی را تضعیف نماید.

(تفصیل شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۶۲ و ۱۶)

## 2- گزینه ۲

(معمربهری روزبانی)

در فردی که به پرکاری غدد پاراتیروئید مبتلا شده است، میزان کلسیم در خون از حد طبیعی بیشتر می‌شود و هم ایستایی آن به هم می‌خورد؛ در نتیجه در پی اختلال در هم ایستایی کلسیم، فعالیت انقباضی قلب نیز مختل می‌شود زیرا عضلات برای انقباض به کلسیم نیاز دارند. همچنین در پی کاهش (نه افزایش) کلسیم، کاهش احتمال در تولید لخته خون را مشاهده خواهیم کرد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در فرد مبتلا به کم‌کاری تیروئید، ضربان قلب کاهش یافته و فاصله بین موج‌های R بیشتر می‌شود.

گزینه ۲: کم‌کاری بخش پیشین هیپوفیز موجب کاهش تولید پرولاکتین و اختلال در تولید شیر می‌شود. همچنین کم‌کاری این بخش باعث کم‌کاری تیروئید شده و در نتیجه کم‌کاری تیروئید، سوخت‌وساز و تأمین انرژی در مغز مختل می‌شود.

گزینه ۴: پرکاری بخش قشری غدد فوق کلیه، موجب افزایش آلدوسترون و در نتیجه بروز ادم بافتی می‌شود. همچنین در پی افزایش کورتیزول، دستگاه ایمنی تضعیف شده و میزان تراگذاری نوتروفیل‌ها کاهش می‌یابد. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۳، ۵۸، ۶۰ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹، ۵۶ و ۵۹)

## 3- گزینه ۳

(معمربهری روزبانی)

تنها عبارت د نادرست است.

بررسی همه موارد:

الف) دقت کنید کمبود پد باعث کمبود هورمون‌های تیروئیدی می‌شود. می‌دانیم این هورمون‌ها در رشد جسمی و ذهنی فرد اثر دارند پس کمبود آن‌ها در رشد ماهیچه‌ها اثر منفی دارد. همچنین هورمون تستوسترون که از بیضه ترشح می‌شود نیز در رشد ماهیچه‌ها اثر دارد.

ب) طبق کتک‌ور ۱۴۰۰، افزایش فعالیت هیپوفیز باعث افزایش هورمون رشد می‌شود و در نتیجه باعث افزایش تراکم توده استخوانی می‌شود. پرکاری پاراتیروئید، باعث کاهش تراکم توده استخوانی می‌شود.

ج) اختلال در فعالیت غدد فوق کلیه، به علت اختلال در ترشح هورمون‌های جنسی می‌تواند باعث بروز نابریوری در مردان شود. همچنین بروز جهش در طی میوز، باعث تولید اسپرم‌های غیرطبیعی می‌شود که نمی‌توانند لقاح انجام دهند و باعث نازایی می‌شوند.

د) دقت کنید افزایش کورتیزول باعث سرکوب دستگاه ایمنی و افزایش احتمال عفونت در بدن می‌شود. همچنین کاهش انسولین، باعث دیابت شیرین می‌شود طبق توضیحات کتاب، قدرت ترمیم در این بیماران کاهش یافته و باید بهداشت پوست و محل زخم را رعایت کنند تا مانع عفونت‌های پوستی شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰، ۴۱، ۵۶ و ۶۰، ۶۲، ۹۳، ۱۱ و ۱۸)

## 4- گزینه ۴

(پریا برزین)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون اریتروپویتین از کبد و کلیه ترشح می‌شود و با اثر بر مغز استخوان، تولید گویچه‌های قرمز را افزایش می‌دهد. کبد دارای مویرگ‌های ناپیوسته با غشای پایه



## 8- گزینه ۲»

(شروین مهرعلی)

هورمون‌های ضدادراری، اکسی‌توسین، آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند. همه این هورمون‌ها در جسم یاخته‌ای یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته شده و با برون‌رانی از پایانه آکسون یاخته‌های عصبی آزاد می‌شوند. (درستی موارد ج و د). هورمون اکسی‌توسین تنها بر غدد برون‌ریز پستان‌ها و رحم اثر می‌گذارد. (نادرستی مورد الف). هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هم توسط رگ‌های خونی به هیپوفیز منتقل می‌شوند. (نادرستی مورد ب)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۵۴ و ۵۸ و ۸۳)

## 9- گزینه ۱»

(انسان زرنری)

پیک‌های شیمیایی از هر نوعی که باشند (دوربرد و کوتابرد) ابتدا به فضای بین یاخته‌ای آزاد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲» با توجه به شکل ۲ صفحه ۵۴ نادرست می‌باشد.

گزینه ۳» پیک‌های کوتابرد دارای انواع مختلفی هستند که یکی از آن‌ها نقل عصبی است. گزینه ۴» در مورد هورمون‌های لیپیدی صادق نیست.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۰ و ۱۱) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۵۵)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۱)

## 10- گزینه ۴»

(علیرضا رضایی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» هورمون‌های جنسی فقط توسط بیضه و تخمدان تولید نمی‌شوند بلکه محل دیگر تولید این هورمون‌ها بخش قشری غده فوق کلیه می‌باشد. با توجه به شکل ۴ فصل ۴ کتاب یازدهم، غده فوق کلیه در موقعیت بالاتری نسبت به پانکراس (لوزالمعده) قرار گرفته است.

گزینه ۲» هورمون پروژسترون علاوه بر تخمدان توسط غده فوق کلیه نیز ترشح می‌شود که در موقعیت بالاتری نسبت به کلیه‌ها قرار گرفته است.

گزینه ۳» تستوسترون علاوه بر بیضه توسط غده فوق کلیه نیز ترشح می‌شود. هورمون ایتروپیتین توسط گروهی از یاخته‌های کلیه و کبد به خون ترشح می‌شود.

گزینه ۴» هورمون‌های پروژسترون و تستوسترون توسط تخمدان‌ها، بیضه و غده فوق کلیه تولید می‌شوند که همگی پایین‌تر از تیموس (غده درون‌ریز مرتبط با دستگاه لنفی) هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۴۰، ۶۰ و ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۹، ۶۱، ۶۱ و ۶۷)

## 11- گزینه ۴»

(مهم‌مهری روزبهانی)

همه موارد صحیح‌اند.

الف) در صورت کاهش انسولین، میزان گلوکز خون کم شده و در نتیجه میزان تولید ATP در یاخته‌های عصبی کاهش یافته و در نتیجه فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم مختل می‌شود و سدیم درون یاخته برخلاف پتاسیم، بیشتر می‌شود. (این نکته در کنکور داخل و خارج ۱۳۹۹ مطرح شده است)

ب) اگر صفا به درون روده باریک وارد نشود، میزان گوارش چربی‌ها و سپس میزان جذب آن‌ها کاهش یافته و احتمال سکتة قلبی، کمتر می‌شود.

ج) اگر مجرای پانکراس انسداد پیدا کند، میزان ورود آنزیم‌های گوارش دهنده قندها کاهش یافته و قند خون در پی آن کاهش می‌یابد. همچنین بی‌کربنات کمتری به درون دوازدهه وارد می‌شود و محیط اسیدی‌تر می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴، ۵، ۶ و ۶۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۷، ۲۳، ۲۶ و ۲۸ و ۳۹)

## 12- گزینه ۲»

(انسان زرنری)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱» و ۲» هورمون‌های تیروئیدی به دنبال افزایش رخدادهای واکنش تنفس یاخته‌ای میزان دی‌اکسیدکربن تولیدشده را افزایش می‌دهند. به دنبال افزایش میزان دی‌اکسیدکربن، فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز و تولید بی‌کربنات افزایش می‌یابد. اما دقت کنید در بعضی از یاخته‌های بدن انسان مانند یاخته‌های ماهیچه اسکلتی (در شرایط خاصی) یا گویچه‌های قرمز، تنفس بی‌هوازی رخ می‌دهد و هورمون‌های تیروئیدی در تنظیم این نوع از تجزیه گلوکز نیز مؤثر می‌باشند.

گزینه ۳» هورمون کلسی‌تونین با جلوگیری از برداشت کلسیم از ماده زمینه استخوان می‌تواند باعث کاهش کلسیم در خون باشد. تنظیم این هورمون به صورت بازخوردی است.

گزینه ۴» هورمون کلسی‌تونین بر روی کلیه گیرنده ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۴ و ۳۹) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۵۸ و ۶۱)

## 13- گزینه ۴»

(امیرمهر معصوم‌نیا)

یاخته‌های درون‌ریز هیپوتالاموس که با هیپوفیز پسین در ارتباط هستند، به صورت هم‌زمان در دو نوع غده درون‌ریز دیده می‌شوند. این یاخته‌های درون‌ریز می‌توانند به تولید و ترشح اکسی‌توسین و ضدادراری بپردازند. هورمون ضدادراری به دنبال کاهش میزان آب در خون و تحریک مرکز تشنگی ترشح می‌شود؛ بنابراین برای ترشح نیاز به تحریک شدن گیرنده‌های حساس به غلظت مواد حل شده در خون دارد؛ ولی برای ترشح هورمون اکسی‌توسین نیازی به دخالت گیرنده‌های حساس به غلظت مواد حل شده در خون نیست.

بررسی سایر موارد:

گزینه ۱» در برقراری همایه (سیناپس) یاخته‌های عصبی ترشح‌کننده هورمون ضدادراری و اکسی‌توسین با یکدیگر تفاوتی ندارند.

گزینه ۲» یاخته‌های عصبی به ندرت تقسیم می‌شوند و می‌توانند با کمک پروتئین‌های انقباضی به تقسیم سیتوپلاسم بپردازند.

گزینه ۳» این یاخته‌های عصبی با تولید هورمون اکسی‌توسین بر روی انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره رحم و غدد شیری مؤثر هستند. همچنین با تولید هورمون ضدادراری بر میزان حجم خون و نیروی وارد شده به دیواره رگ‌های خونی یعنی فشار خون مؤثر هستند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۷، ۴۷، ۵۷، ۵۸، ۶۲، ۸۵ و ۸۶ و ۸۳)

## 14- گزینه ۴»

(امیرمهر معصوم‌نیا)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» یاخته‌های ترشح‌کننده کورتیزول سبب افزایش گلوکز خون و تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود.

گزینه ۲» آلدوسترون از هورمون‌های فوق کلیه است که سبب کاهش حجم ادرار و افزایش سدیم خون می‌شود. هم چنین ترشح بیش از حد انسولین به علت تحریک فعالیت پمپ سدیم پتاسیم می‌تواند سبب افزایش سدیم خون باشد. این نکته در کنکور سراسری ۹۹ نیز مطرح شده است.

گزینه ۳» به دنبال افزایش قند خون، فشار اسمزی خون افزایش یافته و میزان خوناب، تراوش در کلیه و سپس ادرار افزایش می‌یابد.

گزینه ۴» ایپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین سبب بازشدن نایزک‌ها (استراحت عضلات صاف نایزک‌ها) و افزایش قند خون می‌شوند. انسولین سبب ساخت گلیکوژن در کبد و کاهش قند خون می‌شود.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۷ و ۷۳ و ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹ و ۶۰)

## 15- گزینه ۳»

(امیرمهر معصوم‌نیا)

الف) طبق سوال کنکور ۱۴۰۰، در فرد مبتلا به پرکاری غده تیروئید، میزان ترشح انسولین از پانکراس افزایش می‌یابد. هم چنین در فرد مبتلا به کم کاری غده تیروئید، به علت کاهش سوخت و ساز، میزان گلیکوژن عضلات همانند ذخایر چربی بدن افزایش می‌یابد. (نادرست)

ب) در پرکاری غده فوق کلیه، به علت افزایش میزان هورمون‌های افزایش‌دهنده قند خون، علائم بیماری دیابت شیرین تشدید می‌یابد. هم چنین در پرکاری این غده به علت افزایش کورتیزول، تقسیم یاخته‌های لنفوئیدی کاهش می‌یابد؛ نه در کم کاری غده.

در کم کاری این غده میزان حجم ضربه‌ای کاهش می‌یابد. (نادرست)

ج) در فرد مبتلا به پرکاری غده پاراتیروئید، به علت اختلال در هم ایستایی یون کلسیم، احتمال مشکلات قلبی افزایش می‌یابد. در کم کاری این غده به علت کاهش میزان کلسیم خوناب، انعقاد خون مختل می‌شود و تولید توده فیبرینی کمتر می‌شود.



اما به علت کاهش کلسیم خون، میزان اختلالات تنفسی نیز به علت اختلال در انقباض عضلات تنفسی، افزایش می‌یابد. (تندرست)

د) در فرد مبتلا به پرکاری غده هیپوفیز، میزان هورمون رشد افزایش می‌یابد؛ در نتیجه تولید یاخته‌های استخوانی افزایش می‌یابد. در فرد مبتلا به کم کاری این غده به علت کاهش میزان هورمون محرک فوق کلیه و به دنبال آن کاهش میزان آلدوسترون، فشار سرخرگی کاهش می‌یابد و همچنین به علت کاهش هورمون رشد، تراکم توده استخوانی کاهش می‌یابد. (درست)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۱، ۵۲، ۵۳، ۵۶، ۶۱، ۶۲ و ۶۴)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰، ۳۹ و ۵۶ و ۶۰)

## 16- گزینه «۳»

(اشکال زرنری)

هورمون پرولاکتین همانند هورمون‌های محرک جنسی می‌تواند در مردان و زنان تأثیرات متفاوتی داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پرولاکتین در تولید شیر و اکسی‌توسین در خروج شیر نقش دارد که به ترتیب از هیپوفیز پیشین و پسین ترشح می‌شوند.

گزینه «۲»: بخش پسین تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار نمی‌گیرد.

گزینه «۴»: توجه کنید که تار ماهیچه‌ای و سارکومر برای ماهیچه مخطط (اسکلتی) به کار می‌رود، نه ماهیچه صاف.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۶، ۳۷، ۵۶، ۵۷، ۶۱، ۶۶، ۶۷ و ۱۱۳)

## 17- گزینه «۴»

(رضا نوری)

پرولاکتین، کورتیزول و تیموسین بر ایمنی تأثیر مستقیمی دارند، اما هورمون‌های هیپوتالاموس (دارای مرکز تنظیم دمای بدن) در تنظیم ترشح غدد فوق کلیه (کورتیزول) و هیپوفیز (پرولاکتین) نقش دارد. پرولاکتین از هیپوفیز پیشین که واجد یاخته‌های پوششی است ترشح می‌شود. کورتیزول نیز از بخش قشری ترشح می‌شود که واجد یاخته‌های پوششی است (هردوی این غدد دارای یاخته پوششی و عصبی‌اند). بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: کلیه در پشت شکم و لوبیایی شکل است. هورمون‌های ضدادراری و پاراتیروئیدی (با اثر بر بازجذب کلسیم) و آلدوسترون در تغییر فشار اسمزی خون نقش دارند. پاراتیروئید تحت اثر غده هیپوفیز (به اندازه نخود) قرار نمی‌گیرد.

گزینه «۲»: هورمون جنسی مردانه روی استخوان اثر می‌کند، اما توسط دو نوع غده (بیضه و فوق کلیه) ترشح می‌شود. استخوان سخت‌ترین بافت پیوندی است و یاخته‌های آن زوائد سیتوپلاسمی دارند.

گزینه «۳»: هورمون انسولین همانند کورتیزول از یاخته پوششی ترشح می‌شود و در تغییر میزان گلوکز خون مؤثر است. ادامه این گزینه فقط برای هورمون انسولین صادق است.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ و ۵۸) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰، ۳۰، ۵۵ و ۶۱ و ۱۱۱)

## 18- گزینه «۱»

(کاو نریمی)

میزان ترشح هورمون ملاتونین در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد، پس می‌توان برداشت کرد که مقدار نور موجود در محیط بر میزان ترشح این هورمون اثر دارد و درواقع کاهش میزان نور، محرکی است برای افزایش مقدار ترشح این هورمون از غده اپی‌فیز که در مجاورت بطن سوم قرار گرفته است و با توجه به مطالب فصل دوم، گیرنده‌های مخروطی در نور زیاد تحریک می‌شوند و چون برخورد نور با شبکه باعث تجزیه ماده حساس به نور و تحریک این گیرنده‌ها می‌شود، پس می‌توان نتیجه گرفت هرچه مقدار نور در محیط بیشتر باشد تجزیه ماده حساس به نور در گیرنده‌های مخروطی بیشتر می‌شود و مقدار ترشح هورمون ملاتونین کمتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هیپوفیز هورمون آزادکننده تولید نمی‌کند.

گزینه «۳»: ترشح بیش از حد هورمون‌های پاراتیروئیدی می‌تواند منجر به پوکی استخوان شود و با توجه به شکل ۵ صفحه ۴۱ کتاب زیست‌شناسی ۲ در اثر پوکی تعداد حفرات درون بافت اسفنجی کاهش می‌یابد، ولی اندازه آن‌ها بزرگ‌تر می‌شود.

گزینه «۴»: هورمون‌های تیروئیدی در نمو دستگاه عصبی در جنینی و کودکی و در نتیجه تشکیل بخش‌های جدید (شکل‌گیری سیناپس‌های جدید) مؤثر هستند. هم چنین با تأمین انرژی در دسترس، بر فعالیت پمپ سدیم - پتانسیم در هدایت پیام عصبی نیز نقش دارند.

(تکریمی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵۸)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲، ۳، ۷، ۱۱، ۱۵، ۲۳، ۳۱، ۳۲، ۵۶، ۵۸ و ۶۱)

## 19- گزینه «۴»

(مهم‌مهری روزبهانی)

منظور صورت سوال، بیماری دیابت شیرین نوع یک می‌باشد.

الف) تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. بنابراین، افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را پیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هرچند کوچک باشند. در این بیماری به علت آسیب به پروتئین‌های پوست، سد دفاعی پوست آسیب می‌بیند و احتمال بروز عفونت‌های پوستی بیشتر می‌شود. (درست)

ب) در پی دیابت شیرین و تجزیه لیپیدها و تجمع محصولات اسیدی، فرد به اغما می‌رود. این اسیدی شدن خون، باعث اختلال در عملکرد نوروهای مغزی می‌شود. (درست)

ج) به دنبال افزایش میزان گلوکز خون، همانند گلوکز ادرار، فشار اسمزی خون و ادرار هردو می‌تواند افزایش یابد. (درست)

د) در پی تجمع محصولات اسیدی حاصل از تجزیه لیپیدها، pH خون کاهش می‌یابد. در نتیجه این اتفاق ساختار سه بعدی پروتئین‌ها (ازجمله آنزیم‌ها) تغییر می‌کند و عملکرد آنزیم‌ها مختل می‌شود. (درست)

(تکریمی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳ و ۵۸ و ۷۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۰ و ۷۰)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۱۸ و ۲۰)

## 20- گزینه «۱»

(آرمان فیری)

زنبور از فرومون برای هشدار خطر حضور شکارچی استفاده می‌کند. حشرات تنفس نایدیسی دارند، انشعابات بزرگ نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی که در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هر فرومونی منجر به بروز یک پاسخ رفتاری در فردی از همان گونه می‌شود، حشرات فعالیت ماهیچه‌های هر بند از بدن خود را توسط یک گره عصبی موجود در طناب عصبی همان‌بند تنظیم می‌کند.

گزینه «۳»: مارها فرومون را برای جفت‌یابی ترشح می‌کنند. دقت کنید فقط بعضی از مارها (مثل مار زنگی) دارای گیرنده فروسرخ هستند.

گزینه «۴»: گربه نوعی پستاندار است که فرومون را برای تعیین قلمرو استفاده می‌کند و منظور از جانوری با ۹ عدد کیسه کمکی، سیستم تنفس پرنده است. کارایی تنفسی پرنده نسبت به پستانداران بیشتر است.

(تکریمی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۵ و ۴۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۵ و ۶۲)

## 21- گزینه «۱»

(مهم‌مهری روزبهانی)

فقط مورد ب صحیح است دقت کنید همه پیک‌های شیمیایی چه دوبرد و چه کوتاه برد، در انتقال نوعی پیام مؤثر می‌باشد. این موضوع خط کتاب درسی است.

بررسی سایر موارد:

الف) همه پیک‌های شیمیایی با برون رانی از یاخته سازنده خود آزاد می‌شوند (طبق کنگور ۹۸ خارج کشور)، اما مثلاً ناقل‌های عصبی به خون وارد نمی‌شوند.

ج) ناقل‌های عصبی رشته‌های خودمختار می‌توانند بر ترشح هورمون‌های مختلف مانند اپی‌نفرین، مؤثر باشند. این ناقل‌ها از یاخته‌های عصبی آزاد می‌شوند.

د) همه پیک‌های شیمیایی در ریزکیسه‌های یاخته‌های سازنده خود ذخیره می‌شوند. مثلاً هورمون‌ها در ریزکیسه‌ها ذخیره می‌شوند.

(تکریمی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۱۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۵۳، ۵۵ و ۵۹)



## 22- گزینه «۱»

(تیما معموری)

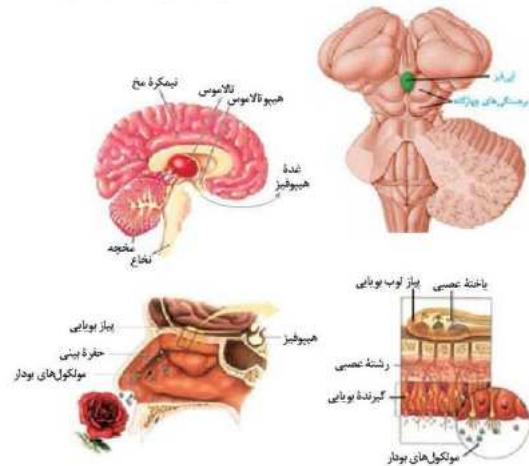
همه موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می کنند. بررسی همه موارد:  
(الف) غدد فوق کلیوی در پشت محوطه شکمی قرار دارند. هورمون های آلدوسترون و جنسی از فوق کلیه در تنظیم گلوکز موجود در خون نقش ندارند.  
(ب) غده تیروئید بزرگترین غده ناحیه گردنی است. هورمون های تیروئیدی که در همه یاخته های بدن گیرنده دارند، هم چنین هورمون کلسی تونین بر بافت استخوانی (نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه جامد و سخت) گیرنده دارد.  
(ج) غده هیپوتالاموس و اپی فیز، درون مغز است که با پرده های مننژ تماس ندارد. مویرگ های درون مغز فاقد غشای پایه ناقص هستند.  
(د) هیپوفیز، غده موجود در گودی در کف استخوان جمجمه است. پیش از بسته شدن صفحات رشد با تأثیر هورمون رشد بر یاخته های صفحه رشد استخوان های دراز، یاخته های غضروفی تقسیم می شوند و در نهایت همه انواع بافت استخوانی را تولید می کنند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۵۵، ۵۶ و ۵۷) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۹، ۱۰، ۱۱ و ۵۵ و ۵۶)

## 23- گزینه «۳»

(کاوه ندری)

غده ایپی فیز در عقب تالاموس ها در بالای برجستگی های ۴ گانه قرار دارد و با توجه به فعالیت ترشح مغز و شکل های زیر هیپوفیز در مقایسه با ایپی فیز به پیزهای بویایی (گیرنده های بویایی پیام های خود را به پیزهای بویایی ارسال می کنند)، نزدیک تر است.



بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: میزان ترشح ملاتونین در شب به حداکثر و در روز به حداقل می رسد پس مقدار نور محیط بر میزان ترشح این هورمون مؤثر است و ایپی فیز با کمک اطلاعات بینایی از میزان نور موجود در محیط مطلع می شود. و چون ماهیچه های موجود در عنبیه می توانند با تنگ و گشاد کردن مردمک میزان نور ورودی به چشم را کنترل کنند، پس می توان نتیجه گرفت که میزان نور ورودی به چشم ها از طریق سوراخ مردمک بر میزان ترشح ملاتونین مؤثر است.

گزینه «۲»: ایپی فیز در لبه پایین بطن سوم قرار دارد و درون بطن سوم هم شبکه مویرگی که مایع مغزی نخاعی را ترشح می کند وجود دارد و همچنین مایع مغزی نخاعی درون بطن های جانبی از طریق منفذی وارد بطن سوم می شود، پس درون بطن سوم مایع مغزی نخاعی وجود دارد، پس مایع مغزی نخاعی درون بطن سوم در حفاظت از ایپی فیز نقش دارند.

گزینه «۴»: هیپوتالاموس فعالیت هایی مانند خواب، گرسنگی و تشنگی (فعالیت های روزانه) را تنظیم می کند و هورمون ملاتونین هم، که با تنظیم ریتم های شبانه روزی ارتباط دارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۵۶ و ۵۷)

## 24- گزینه «۱»

(موری اسماعیلی)

در ابتدا دقت داشته باشید هورمونی که از غددی در گردن ترشح می شود، تنها هورمون پاراتیروئیدی است که از ۴ غده پاراتیروئید ترشح می شود. هورمون های تیروئیدی و کلسی تونین از یک غده تیروئید در گردن ترشح می شوند. در ساخت هورمون پاراتیروئیدی یه کار نمی رود، بنابراین گزینه های ۲ و ۴ نادرست هستند. هورمون پاراتیروئیدی باعث افزایش باز جذب و جذب کلسیم به ترتیب از نفرون و روده می شود. بافت پوششی روده، استخوانی و بافت پوششی نفرون مکعبی است. همچنین این هورمون کلسیم را از ماده زمینه ای استخوان جدا می کند و به خون می ریزد (نادرستی گزینه ۳). در نتیجه میله ها و صفحه های استخوانی در بافت اسفنجی کاهش یافته و حفرات با هم یکی می شوند. بنابراین تعداد حفرات کاهش می یابد (درستی گزینه ۱).

(ترکیبی) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۵۵، ۵۶ و ۵۷) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ و ۵۸، ۵۹ و ۶۰)

## 25- گزینه «۴»

(بررسی گزینه ها):

گزینه «۱»: هورمون های ضد ادراری و پرولاکتین و آلدوسترون در تنظیم آب نقش دارند. دقت کنیم که مجاری جمع کننده جزء نفرون محسوب نمی شود.  
گزینه «۲»: هورمون های بخش مرکزی فوق کلیه و هورمون های هیپوتالاموس در یاخته های عصبی تولید می شوند. دقت کنید که همه هورمون های هیپوتالاموسی سبب افزایش تراوش نمی شوند. (به قید به طور قطع دقت کنید).

گزینه «۳»: هورمون های اکسی توسین و پرولاکتین و هورمون های تیروئیدی در غدد شیری گیرنده دارند. هورمون های تیروئیدی از غده تیروئید در ناحیه گردن ترشح می شوند.  
گزینه «۴»: تمام هورمون ها پس از ترشح ابتدا وارد مایع بین یاخته ای و سپس می توانند وارد خون شوند.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۳ و ۵۴) (زیست شناسی ۱، صفحه ۷۳)

## 26- گزینه «۲»

(مهرج سیفی)

غده تیروئید هورمون های تیروئیدی ( $T_4$  و  $T_3$ ) و کلسی تونین ترشح می کند. هورمون های تیروئیدی میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می کنند پس در انواع یاخته های بدن گیرنده دارد. همچنین غده تیروئید به طور مستقیم تحت تأثیر بخش پیشین هیپوفیز است، هورمون محرک تیروئید که توسط هیپوفیز پیشین ترشح می شود، فعالیت غده تیروئید را تحریک می کند. بررسی سایر گزینه ها:  
گزینه «۱»: هورمون غده های پاراتیروئید در استخوان و کلیه گیرنده دارند ولی تحت تأثیر بخش پیشین هیپوفیز قرار ندارد. (نادرست)

گزینه «۳»: ترشح درون ریز غده پانکراس مستقل از هیپوفیز پیشین است. (نادرست)  
گزینه «۴»: فقط بخش قشری غده فوق کلیه تحت تأثیر مستقیم هیپوفیز پیشین است. در حالی که بخش مرکزی غده فوق کلیه که هورمون مؤثر بر قلب و شش ترشح می کند تحت تأثیر دستگاه عصبی محیطی (اعصاب خودمختار) است. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۹، ۱۰، ۱۱ و ۵۶ و ۵۷)

## 27- گزینه «۲»

(علی وهالی معمور)

در شکل مطرح شده در سوال، بخش «۱»: هیپوتالاموس، بخش «۲»: هیپوفیز پسین، بخش «۳»: هیپوفیز پیشین می باشد. بررسی همه موارد:

(الف) در صورت تخریب هیپوتالاموس، میزان ترشح هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز کاهش یافته و کم کاری تیروئید رخ می دهد؛ در نتیجه میزان سوخت و ساز و تولید انرژی زیستی در یاخته ها کاهش می یابد. می دانیم که یاخته ها برای تقسیم به ATP نیاز دارند. هم چنین می دانیم که یاخته های اسپرماتوگونی و هم چنین یاخته های استخوانی برای فعالیت خود نیاز به مصرف ATP و هورمون های تیروئیدی دارد. (درست)

(ب) در پی کم کاری هیپوفیز پیشین، میزان پاسخ بخش قشری فوق کلیه کاهش می یابد؛ در نتیجه فشارخون انسان کاهش می یابد. اما دقت کنید که پاسخ عصبی خودمختار و پاسخ بخش مرکزی فوق کلیه تغییر نمی کند. (نادرست)

(ج) برای رد این مورد، باید حواستان جمع باشد که خروج یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی در تارهای ماهیچه ای، با فرایند انتشار تسهیل شده انجام می گیرد و نیازی به مصرف مستقیم ATP (شکل رایج انرژی) ندارد. (نادرست)

(د) با تخریب هیپوفیز پسین، ترشح هورمون ضد ادراری با اختلال روبه رو شده و به دلیل کاهش میزان باز جذب آب، هماتوکریت (نسبت درصدی حجم یاخته های خون به حجم کل خون) تغییر می یابد، همچنین، به دلیل کاهش ترشح هورمون ضد ادراری، میزان فعالیت پروتئین های غشایی مؤثر در افزایش سرعت باز جذب آب، کاهش پیدا می کند. (درست)

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۳۹، ۴۰ و ۵۹ و ۶۰) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۳، ۴، ۵، ۶ و ۶۲ و ۶۳)

## 28- گزینه «۴»

(علی وهالی معمور)

نزدیک ترین غده درون ریز در پشت محوطه شکمی به پرده دیافراگم، غده فوق کلیه است. پایینی ترین غده درون ریز در زنان، تخمدان می باشد. غده فوق کلیه با کیسول کلیه (نوعی بافت پیوندی) و تخمدان یا طناب پیوندی ماهیچه ای در تماس است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: نزدیک ترین غده درون ریز به اندام قلب تیموس است. بالای ترین غده درون ریز بدن نیز ایپی فیز می باشد دقت کنید که حجم تیموس در طول عمر فرد تغییر می کند.

گزینه «۲»: بزرگترین غده درون ریز موجود درون حفره شکمی، لوزالمعده است. اندام سازنده گلیکوژن هم کبد می باشد. دقت کنید که لوزالمعده برخلاف کبد، آنزیم هایی را به دوازده وارد می کند.

گزینه «۳»: غده مغزی مجاور برجستگی چهارگانه ایپی فیز است. پرتعدادترین غده درون ریز بدن غده پاراتیروئیدی می باشد. هورمون پاراتیروئیدی، بر کلیه (نوعی اندام مؤثر در ساخت گویچه های قرمز به دلیل ترشح اریتروپوئیتین) اثر دارد.

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه های ۵۵، ۵۶، ۵۷ و ۷۲ و ۷۳) (زیست شناسی ۱، صفحه های ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲ و ۶۳ و ۷۰)

## 29- گزینه «۴»

(امیرسیر میرزایی)

دومین مرحله تشکیل ادرار در انسان، باز جذب است. هورمون های ضد ادراری، آلدوسترون، پاراتیروئیدی، از جمله هورمون هایی هستند که در باز جذب کلیوی آب یا مواد نقش دارند. با توجه به شکل ۴ صفحه ۵۵ کتاب



زیست‌شناسی ۲، دیده می‌شود که غدد فوق‌کلیه نیز همچون غدد پاراتیروئید و هیپوفیز پسین در سطحی بالاتر از پانکراس قرار گرفته‌اند هورمون آلدوسترون از این غدد به خون ترشح می‌گردد. بررسی سایر گزیندها:

گزینۀ «۱»: ضد ادراری، همانند هورمون‌های بخش مرکزی فوق‌کلیه، توسط یاختۀ عصبی و در جسم یاخته‌ای آن ساخته می‌شود.

گزینۀ «۲»: آلدوسترون، بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال آن، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون بالا می‌رود. فشار خون، نیرویی است که از سوی خون بر دیوارهٔ رگ وارد می‌شود. کورتیزول بر افزایش فشار خون نقشی ندارد.

گزینۀ «۳»: هورمون‌های تیروئیدی و آلدوسترون، مستقیماً تحت تأثیر هورمون‌های محرک تیروئیدی و محرک فوق‌کلیه قرار داشته و به‌صورت غیرمستقیم تحت تأثیر آزادکننده قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲ و ۵۵ و ۶۰)

### 30- گزینۀ «۱»

بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون پنهان‌های ایپنفرین و نور ایپنفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خون را افزایش می‌دهند و نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های کوتاه‌مدت آماده می‌کند.

بررسی همهٔ گزیندها:

گزینۀ «۱»: گشاد شدن مردمک در پی انقباض ماهیچه‌های شعاعی صورت می‌گیرد، برای انقباض یون‌های کلسیم یا انتشار تسهیل‌شده وارد سیتوپلاسم می‌شوند.

گزینۀ «۲»: با افزایش سرعت ضربان‌های قلب در انسان، زمان لازم برای انتقال تحریکات گره اول به گره دوم کاهش می‌یابد.

گزینۀ «۳»: ترشحات بخش مرکزی غده فوق‌کلیه توسط هورمون‌های هیپوفیز پیشین کنترل نمی‌شوند.

گزینۀ «۴»: با افزایش فشار خون، میزان خروج مواد از سمت سرخرگی مویرگ‌ها افزایش می‌یابد و احتمال خیز (ادم) افزایش پیدا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۴، ۲۸، ۳۹، ۵۶ و ۵۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۴ و ۵۸)

### 31- گزینۀ «۳»

هر یاخته که مواد غیردفعی را به محیط داخلی ترشح می‌کند، الزاماً هورمون ترشح نمی‌کند. ممکن است پیک‌های شیمیایی دیگری مانند هیستامین و اینترفرون نوع ۱ ترشح کند. بررسی سایر گزیندها:

گزینۀ «۱»: طبق شکل کتاب درسی پیک‌های دوربرد مترشح از نورون می‌تواند گیرنده بر روی سطح یاخته هدف داشته باشند.

گزینۀ «۲»: طبق سوال کنکور ۹۸ خارج کشور و شکل کتاب درسی، تمام پیک‌های شیمیایی به‌وسیلهٔ برون‌رانی از یاخته تولیدکننده خود خارج می‌شوند.

گزینۀ «۴»: هر پیک شیمیایی کوتاه‌برد الزاماً ناقل عصبی نمی‌باشد که از انتهای آکسون نورون خارج شود. اینترفرون نوع ۱ نوعی از پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد است که لزوماً از انتهای نورون خارج نمی‌شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵، ۶۹ و ۷۰)

### 32- گزینۀ «۲»

تنها مورد «ج» عبارت را به درستی کامل می‌کند.

غده درون‌ریز در بدن انسان که درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه است، غده هیپوفیز است که با ساق‌های به هیپوتالاموس متصل است. غده هیپوفیز دارای سه بخش پیشین، پسین و میانی است. بررسی همهٔ موارد:

الف) هیپوفیز پیشین نسبت به دیگر بخش‌ها اندازهٔ بزرگ‌تری دارد، طبق شکل صفحه ۵۶ هر سه بخش می‌توانند با دو بخش دیگر اتصال داشته باشند.

ب) هیپوفیز پسین دارای ساختار عصبی است که توانایی تولید هورمون را ندارد، بلکه فقط هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری را ترشح می‌کند.

ج) هیپوفیز پیشین بیشترین فضا را در گودی کف استخوان جمجمه اشغال می‌کند. در فرد ۶۰ ساله، صفحات رشد بسته شده‌اند و هورمون رشد ترشح شده از هیپوفیز پیشین، دیگر نمی‌تواند باعث رشد طولی استخوان شود.

د) هیپوفیز پیشین کم‌ترین فاصله را از لوپ‌های بویایی دارد. هورمون رشد هیپوفیز پیشین سبب تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحه رشد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳، ۳۱ و ۵۶ و ۵۸)

### 33- گزینۀ «۴»

بررسی همهٔ گزیندها:

گزینۀ «۱»: هورمون‌های ذخیره شده در بخش پسین هیپوفیز، اکسی‌توسین و ضد ادراری هستند. کاهش هورمون ضد ادراری سبب کاهش غلظت اوره و اوریکاسید در ادرار می‌شود. اما ترشح هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموسی تأثیری بر ترشح هورمون‌های هیپوفیز پسین ندارند. (نادرست)

گزینۀ «۲»: هورمون کورتیزول از بخش قشری فوق‌کلیه ترشح می‌شود، نه کلیه. افزایش ترشح هورمون کورتیزول سیستم ایمنی را ضعیف می‌کند. (نادرست)

گزینۀ «۳»: کاهش هورمون‌های  $T_4$  و  $T_3$  از غده تیروئید سبب کاهش متابولیسم و در نتیجه کاهش تولید ATP و  $CO_2$  می‌شود. کاهش هورمون کلسی‌تونین مترشح از غده تیروئید، سبب برداشت بیش‌تر کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شود. (نادرست)

گزینۀ «۴»: کاهش شدید هورمون محرک تیروئید باعث کاهش تولید هورمون‌های  $T_4$  و  $T_3$  می‌شود. برای تولید این هورمون‌ها به ید نیاز است؛ بنابراین مصرف ید هم کاهش می‌یابد. از طرفی کاهش تولید  $T_4$  و  $T_3$  سبب افزایش هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی مربوط به هورمون محرک تیروئیدی توسط یک مکانیسم خودتنظیمی منفی می‌شود. (درستی گزینۀ «۴»)

(تقریب شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۶۲)

### 34- گزینۀ «۴»

نزدیک‌ترین غده درون‌ریز به دیافراگم فوق‌کلیه است که بخش قشری آن هورمون جنسی می‌سازد. پایین‌ترین غده درون‌ریز بدن مرد نیز بیضه‌ها هستند که هورمون‌های جنسی می‌سازند. بررسی سایر گزیندها:

گزینۀ «۱»: بالاترین غده درون‌ریز در بدن زنی سالم، ایپیفیز است. یاخته‌های این غده علاوه بر هورمون، کربن دی اکسید و مواد زائد نیترژن‌دار تولید می‌کنند و آن را به خون وارد می‌کنند.

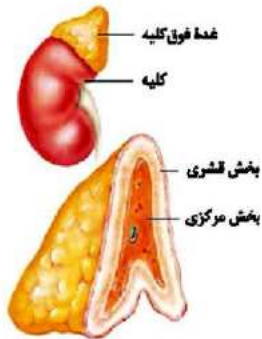
گزینۀ «۲»: پایین‌ترین غده درون‌ریز شکم در مردی سالم، لوزالمعده است که ارتباطی با هورمون‌های محرک جنسی ندارد. توجه کنید بیضه‌ها در ناحیهٔ شکم قرار ندارند.

گزینۀ «۳»: نزدیک‌ترین غده درون‌ریز به مغز میانی، ایپیفیز است که هورمون ملاتونین ترشح می‌کند، نه ملانین!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۳۳، ۳۱ و ۷۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵ و ۶۱)

### 35- گزینۀ «۴»

مطابق شکل زیر بخش قشری فوق‌کلیه در تماس مستقیم با کپسول کلیه قرار دارد. می‌دانیم در صورت افت میزان آلدوسترون، میزان فشار خون کاهش می‌یابد. (نه افزایش)



بررسی سایر گزیندها:

گزینۀ «۱»: بخش قشری غده فوق‌کلیه که مطابق شکل ۱۰ صفحه ۵۹ زیست شناسی ۲، مجاور ذخایر لیپیدی فراوان است، با ترشح بیش از حد کورتیزول سبب سرکوب ایمنی می‌شود.

گزینۀ «۲»: بخش مرکزی غده فوق‌کلیه دارای ساختار عصبی است. کاهش غیرطبیعی هورمون ایپنفرین و نورایپنفرین در شرایطی سبب کاهش فشار خون و ضربان قلب و در نتیجه سبب کاهش خون‌رسانی و اکسیژن‌رسانی به ماهیچه‌های بدن می‌شود.

گزینۀ «۳»: بخش مرکز غده فوق‌کلیه دارای اثراتی مشابه سمپاتیک است. می‌دانیم اعصاب سمپاتیک می‌تواند ترشح عرق را افزایش دهند؛ این هورمون‌ها نیز چنین اثری دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷، ۵۹ و ۶۶)

### 36- گزینه ۲

(مدرج سوپی)

در پرکاری بخش قشری غده فوق کلیه ممکن است میزان ترشح هورمون کورتیزول افزایش یابد؛ کورتیزول با تجزیه پروتئین‌ها و تبدیل آنها به قند به تنش‌های طولانی مدت پاسخ می‌دهد.

کورتیزول با تجزیه پروتئین‌های ساختاری مثل کلاژن که در تیغه‌های استخوانی به فراوانی مشاهده می‌شود، می‌تواند منجر به کاهش تراکم استخوان گردد. همچنین کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند و احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در کم کاری غده پاراتیروئید میزان کلسیم خون کاهش می‌یابد و چون برای تولید ترومبین در فرایند انعقاد خون یون کلسیم لازم است، پس میزان ترومبین کاهش می‌یابد. (نادرست)

گزینه ۳: با افزایش هورمون‌های تیروئیدی میزان نیاز یاخته‌ها به گلوکز بیش‌تر می‌شود. برای ورود گلوکز به یاخته‌ها به انسولین نیاز است. پس میزان هورمون انسولین بیش‌تر می‌شود. این نکته در کنکور سراسری نظام جدید نیز مطرح شده است. در پرکاری غده تیروئید تعداد ضربان قلب و پرونده قلب افزایش می‌یابد. (نادرست)

گزینه ۴: در کم کاری غده هیپوفیز میزان تولید هورمون رشد کاهش می‌یابد که منجر به کاهش تکثیر یاخته‌های غضروفی در صفحات رشد می‌شود نه یاخته‌های استخوانی. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۴۰، ۴۱ و ۵۶ و ۶۰)

### 37- گزینه ۱

(معمد مهری روزبهانی)

دقت کنید در بیماری دیابت شیرین در ادرار فرد گلوکز مشاهده می‌شود. هم چنین اگر به یاخته‌های لوله پیچ خورده نزدیک در نفرون آسیب رسیده باشد، بازجذب گلوکز مختل شده و در این حالت نیز در ادرار گلوکز مشاهده می‌شود.

موارد «الف»، «ب» و «د» تنها در مورد دیابت شیرین صادق اند و درباره بیماری کایوی صادق نیستند. هم چنین دقت کنید در دیابت اختلال در کار پانکراس و در بیماری دیگر، اختلال در کار کلیه مشاهده می‌شود. هردو اندام در حفظ هم ایستایی بدن مؤثرند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۶۰)

### 38- گزینه ۴

(لیدر سپهر هیدرایی)

استخوان‌ها اندام‌هایی هستند که در ذخیره مواد معدنی، مانند کلسیم و فسفات نقش دارند. هورمون رشد، هورمونی است که در این اندام‌ها دارای گیرنده بوده و از غده درون‌ریز هیپوفیز پیشین به خون وارد می‌شود که در خارج از گردن قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: غده تیموس هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. هورمون‌های تیروئیدی می‌توانند برای یاخته‌های این غده همانند یاخته‌های ماهیچه قلبی دارای گیرنده باشند.

گزینه ۲: اندام هدف هورمون گلوکاگون، کبد است. کبد صفرا تولید و ترشح می‌کند. می‌دانیم که هورمون‌های مترشحه از بخش درون‌ریز پانکراس، تحت تأثیر مستقیم هورمون‌های محرک هیپوفیزی قرار نمی‌گیرند.

گزینه ۳: کلیه، اندامی است که با دفع انواعی از مواد زائد نیتروژن‌دار جریان خون، می‌تواند غلظت آن‌ها را در خون کاهش دهد و آن‌ها را به ادرار وارد کند. هورمونی که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، کلسی‌توئین است. این هورمون در اندام کلیه گیرنده‌ای ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۹ و ۵۶ و ۶۱)

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۲ و ۵۱ و ۷۰)

### 39- گزینه ۱

(نیمه مهری)

اگر یدر غذا کافی نباشد هورمون‌های تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شوند. در این حالت با ترشح بیشتر هورمون محرک هیپوفیزی (محرک تیروئید) غده تیروئید رشد می‌کند و بزرگ می‌شود تا یدر بیشتری از خون جذب کند. فعالیت بیشتر غده تیروئید جهت جذب بیشتر یدر، منجر به بزرگ شدن غده می‌شود که به آن گواتر می‌گویند، بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پرکاری بخش پیشین (نه پسین)، باعث افزایش ترشح هورمون‌های مهارکننده از هیپوتالاموس می‌شود.

گزینه ۳: پرکاری غده فوق کلیه اگر مربوط به بخش قشری باشد، منجر به افزایش ضربان قلب و افزایش فعالیت گره پشاهنگ نمی‌شود.

گزینه ۴: پرکاری غده لوزالمعده اگر مربوط به هورمون انسولین باشد، فعالیت آنزیم‌های شکنده گلیکوژن را بیشتر نمی‌کند، بلکه میزان گلیکوژن ساخته شده را افزایش می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹ و ۵۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۶۲)

### 40- گزینه ۳

(نیمه رسولی)

غددی که در بدن مردی سالم در پی بیان ژن یا ژن‌هایی، هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کنند، شامل بخش قشری غده فوق کلیه و غدد جنسی می‌باشد. عبارت‌های (ب) و (ج) و (د) درست‌اند.

الف) بخش قشری غده فوق کلیه تحت تأثیر هورمون‌های LH و FSH قرار ندارد.

ب) غده ترشح‌کننده گلوکاگون، پانکراس است که بیضه‌های مرد در سطح پایین‌تری نسبت به پانکراس قرار گرفته‌اند.

ج) غدد جنسی و بخش قشری فوق کلیه هر دو تحت تأثیر هورمون‌های محرک هیپوفیز (غده‌ای در زیر مرکز تنظیم دمای بدن) قرار دارند.

د) بخش قشری فوق کلیه هورمونی به نام کورتیزول ترشح می‌کند که در تضعیف سیستم ایمنی مؤثر است پس هورمون مترشحه از این بخش توانایی کاهش تعداد مولکول‌های Y شکل فعال در سیستم ایمنی بدن را دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۵، ۵۷، ۵۹، ۶۰ و ۷۳ و ۱۱)

### 41- گزینه ۴

(بهار ارازلو)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه ۱: چرخه تنظیم بازخوردی روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود. ترشح برخی هورمون‌ها بدون چرخه تنظیمی بازخوردی و یا کمک دستگاه عصبی تنظیم می‌شود، مانند اپی‌نفرین.

گزینه ۲: دستگاه درون‌ریز در بدن انسان از هورمون‌ها، غدد درون‌ریز و یاخته‌های درون‌ریز پراکنده در اندام‌ها تشکیل شده است. هورمون‌هایی که از یاخته‌های درون‌ریز موجود در خارج از غدد درون‌ریز ترشح می‌شوند عبارتند از: گلوکوکورتیکوئید - سکرترین - اریتروپوئیتین.

گزینه ۳: به جزء هورمون‌های ضد ادراری و آکسی‌توسین، هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموسی و هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه از یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند.

گزینه ۴: هر پیک شیمیایی پس از ساخته شدن، به روش آگزوسیتوز و صرف انرژی زیستی از یاخته ترشح‌کننده مستقیماً به درون محیط داخلی ترشح می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۲۲ و ۲۸ و ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۳ و ۶۲)



#### 42- گزینۀ «۱»

(نیمه معموری)

همۀ موارد عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند. بررسی همۀ موارد:  
(الف) غدد فوق کلیوی در پشت محوطۀ شکمی قرار دارند. هورمون‌های آلدوسترون و جنسی از فوق کلیه در تنظیم گلوکز موجود در خون نقش ندارند.  
(ب) غده تیروئید بزرگترین غده ناحیۀ گردنی است. هورمون‌های تیروئیدی که در همۀ یاخته‌های بدن گیرنده دارند، همچنین هورمون کلسی‌تونین بر بافت استخوانی (نوعی بافت پیوندی با ماده ژلئین جامد و سخت) گیرنده دارد.  
(ج) غده هیپوتالاموس و اپی‌فیز، درون مغز است که با پرده‌های مننژ تماس ندارد. مویرگ‌های درون مغز فاقد غشای پایه ناقص هستند.  
(د) هیپوفیز، غده موجود در کودی در کف استخوان جمجمه است. پیش از بسته شدن صفحات رشد با تأثیر هورمون رشد بر یاخته‌های صفحۀ رشد استخوان‌های دراز، یاخته‌های غضروفی تقسیم می‌شوند و در نهایت همۀ انواع بافت استخوانی را تولید می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۵۵، ۵۶ و ۵۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۵۳، ۵۴ و ۵۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۷۲)

#### 45- گزینۀ «۴»

(بررسی گزینۀها)

گزینۀ «۱»: هورمون‌های ضد ادراری و پرولاکتین و آلدوسترون در تنظیم آب نقش دارند. دقت کنید که مجاری جمع‌کننده جزء نفرون محسوب نمی‌شود.  
گزینۀ «۲»: هورمون‌های بخش مرکزی فوق کلیه و هورمون‌های هیپوتالاموس در یاخته‌های عصبی تولید می‌شوند. دقت کنید که همۀ هورمون‌های هیپوتالاموسی سبب افزایش تراوش نمی‌شوند. (به قید به‌طور قطع دقت کنید)  
گزینۀ «۳»: هورمون‌های آکسی‌توسین و پرولاکتین و هورمون‌های تیروئیدی در غدد شیری گیرنده دارند. هورمون‌های تیروئیدی از غده تیروئید در ناحیۀ گردن ترشح می‌شوند.  
گزینۀ «۴»: تمام هورمون‌ها پس از ترشح ابتدا وارد مایع بین یاخته‌ای و سپس می‌توانند وارد خون شوند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۵۳، ۵۴ و ۵۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۷۲)

#### 46- گزینۀ «۲»

(مهره سینه)

غده تیروئید هورمون‌های تیروئیدی ( $T_4$  و  $T_3$ ) و کلسی‌تونین ترشح می‌کند. هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند پس در انواع یاخته‌های بدن گیرنده دارد. همچنین غده تیروئید به‌طور مستقیم تحت تأثیر بخش پیشین هیپوفیز است، هورمون محرک تیروئید که توسط هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، فعالیت غده تیروئید را تحریک می‌کند. بررسی سایر گزینۀها:  
گزینۀ «۱»: هورمون غده‌های پاراتیروئید در استخوان و کلیه گیرنده دارند ولی تحت تأثیر بخش پیشین هیپوفیز قرار ندارد. (نادرست)

گزینۀ «۳»: ترشح درون‌ریز غده پانکراس مستقل از هیپوفیز پیشین است. (نادرست)  
گزینۀ «۴»: فقط بخش قشری غده فوق کلیه تحت تأثیر مستقیم هیپوفیز پیشین است. درحالی‌که بخش مرکزی غده فوق کلیه که هورمون مؤثر بر قلب و شش ترشح می‌کند تحت تأثیر دستگاه عصبی محیطی (اعصاب خودمختار) است. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۵۳، ۵۴ و ۵۵) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۷۲)

#### 47- گزینۀ «۲»

(علی وهالی معموری)

در شکل مطرح شده در سوال، بخش «۱»، هیپوتالاموس، بخش «۲»، هیپوفیز پسین، بخش «۳»، هیپوفیز پیشین می‌باشد. بررسی همۀ موارد:  
(الف) در صورت تخریب هیپوتالاموس، میزان ترشح هورمون محرک تیروئیدی از هیپوفیز کاهش یافته و کم کاری تیروئید رخ می‌دهد؛ در نتیجه میزان سوخت و ساز و تولید انرژی زیستی در یاخته‌ها کاهش می‌یابد. می‌دانیم که یاخته‌ها برای تقسیم به ATP نیاز دارند. همچنین می‌دانیم که یاخته‌های اسپرماتوگونی و همچنین یاخته‌های استخوانی برای فعالیت خود نیاز به مصرف ATP و هورمون‌های تیروئیدی دارد. (درست)

(ب) در پی کم کاری هیپوفیز پیشین، میزان پاسخ بخش قشری فوق کلیه کاهش می‌یابد؛ در نتیجه فشارخون انسان کاهش می‌یابد. اما دقت کنید که پاسخ عصبی خودمختار و پاسخ بخش مرکزی فوق کلیه تغییر نمی‌کند. (نادرست)

(ج) برای رد این مورد، باید حواستان جمع باشد که خروج یون کلسیم از شبکۀ آندوپلاسمی در تارهای ماهیچه‌ای، با فرایند انتشار تسهیل‌شده انجام می‌گیرد و نیازی به مصرف مستقیم ATP (شکل رایج انرژی) ندارد. (نادرست)

(د) با تخریب هیپوفیز پسین، ترشح هورمون ضد ادراری با اختلال روبه‌رو شده و به دلیل کاهش میزان بازجذب آب، هماتوکریت (نسبت درصدی حجم یاخته‌های خون به حجم کل خون) تغییر می‌یابد. همچنین، به دلیل کاهش ترشح هورمون ضد ادراری، میزان فعالیت پروتئین‌های غشایی مؤثر در افزایش سرعت بازجذب آب، کاهش پیدا می‌کند. (درست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۳۹، ۴۰ و ۴۱) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۵۶، ۵۷ و ۵۸)

#### 48- گزینۀ «۴»

(علی وهالی معموری)

نزدیک‌ترین غده درون‌ریز در پشت محوطۀ شکمی به پرده دیافراگم، غده فوق کلیه است. پایینی‌ترین غده درون‌ریز در زنان، تخمدان می‌باشد. غده فوق کلیه با کیسول کلیه (نوعی بافت پیوندی) و تخمدان با طناب پیوندی ماهیچه‌ای در تماس است.

بررسی سایر گزینۀها:  
گزینۀ «۱»: نزدیک‌ترین غده درون‌ریز به اندام قلب تیموس است. بالایی‌ترین غده درون‌ریز بدن نیز اپی‌فیز می‌باشد. دقت کنید که حجم تیموس در طول عمر فرد تغییر می‌کند.  
گزینۀ «۲»: بزرگترین غده درون‌ریز موجود درون حفرۀ شکمی، لوزالمعده است. اندام سازنده گلیکوژن هم کبد می‌باشد. دقت کنید که لوزالمعده برخلاف کبد، آنزیم‌هایی را به دوازده وارد می‌کند.  
گزینۀ «۳»: غده مغزی مجاور برجستگی چهارگانه اپی‌فیز است. پرتعدادترین غده درون‌ریز بدن غده پاراتیروئیدی می‌باشد. هورمون پاراتیروئیدی، بر کلیه (نوعی اندام مؤثر در ساخت گویچه‌های قرمز به دلیل ترشح اریثروپوئیتین) اثر دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۵۵، ۵۶، ۵۷ و ۵۸) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۸۱، ۸۲ و ۸۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۷۲ و ۷۳)

#### 49- گزینۀ «۴»

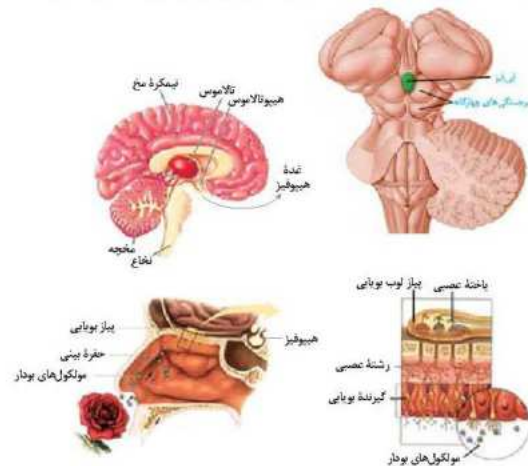
(مهره سینه میزبانی)

دومین مرحله تشکیل ادرار در انسان، بازجذب است. هورمون‌های ضد ادراری، آلدوسترون، پاراتیروئیدی، از جمله هورمون‌هایی هستند که در بازجذب کلیوی آب یا مواد نقش دارند. با توجه به شکل ۴ صفحه ۵۵ کتاب

#### 43- گزینۀ «۳»

(کاکوه تهرانی)

غده اپی‌فیز در عقب تالاموس‌ها در بالای برجستگی‌های ۴گانه قرار دارد و با توجه به فعالیت ترشح مغز و شکل‌های زیر هیپوفیز در مقایسه با اپی‌فیز به پیازهای بویایی (گیرنده‌های بویایی پیام‌های خود را به پیازهای بویایی ارسال می‌کنند)، نزدیک‌تر است.



بررسی سایر گزینۀها:

گزینۀ «۱»: میزان ترشح ملاتونین در شب به حداکثر و در روز به حداقل می‌رسد پس مقدار نور محیط در میزان ترشح این هورمون مؤثر است و اپی‌فیز با کمک اطلاعات بینایی از میزان نور موجود در محیط مطلع می‌شود. و چون ماهیچه‌های موجود در عنبیه می‌توانند با تنگ و گشاد کردن مردمک میزان نور ورودی به چشم را کنترل کنند، پس می‌توان نتیجه گرفت که میزان نور ورودی به چشم‌ها از طریق سوراخ مردمک بر میزان ترشح ملاتونین مؤثر است.

گزینۀ «۲»: اپی‌فیز در لبۀ پایین بطن سوم قرار دارد و درون بطن سوم هم شبکۀ مویرگی که مایع مغزی نخاعی را ترشح می‌کند وجود دارد و همچنین مایع مغزی نخاعی درون بطن‌های جانبی از طریق منفذی وارد بطن سوم می‌شود، پس درون بطن سوم مایع مغزی نخاعی وجود دارد، پس مایع مغزی نخاعی درون بطن سوم در حفاظت از اپی‌فیز نقش دارند.

گزینۀ «۴»: هیپوتالاموس فعالیت‌هایی مانند خواب، گرسنگی و تشنگی (فعالیت‌های روزانه) را تنظیم می‌کند و هورمون ملاتونین هم، که با تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی ارتباط دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۵۴، ۵۵، ۵۶ و ۵۷) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۷۲ و ۷۳)

#### 44- گزینۀ «۱»

(مهری اسماعیلی)

در ابتدا دقت داشته باشید هورمونی که از غدۀی در گردن ترشح می‌شود تنها هورمون پاراتیروئیدی است که از غده پاراتیروئید ترشح می‌شود. هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین از یک غده تیروئید در گردن ترشح می‌شوند. در ساخت هورمون پاراتیروئیدی بد به‌کار نمی‌رود، بنابراین گزینۀهای ۲ و ۴ نادرست هستند. هورمون پاراتیروئیدی باعث افزایش بازجذب و جذب کلسیم به ترتیب از نفرون و روده می‌شود. بافت پوششی روده، استوانه‌ای و بافت پوششی نفرون مکعبی است. همچنین این هورمون کلسیم را از ماده ژلئینای استخوان جدا می‌کند و به خون می‌ریزد (نادرستی گزینۀ ۳). در نتیجه میله‌ها و صفحۀهای استخوانی در بافت اسفنجی کاهش یافته و حفرات با هم یکی می‌شوند. بنابراین تعداد حفرات کاهش می‌یابد (درستی گزینۀ ۱).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۵۵، ۵۶ و ۵۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۳۹ و ۴۰) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۵۸ و ۵۹)



زیست‌شناسی ۲، دیده می‌شود که غدد فوق‌کلیه نیز همچون غدد پارائتروئید و هیپوفیز پسین در سطحی بالاتر از پانکراس قرار گرفته‌اند هورمون آلدوسترون از این غدد به خون ترشح می‌گردد. بررسی سایر گزیندها:

گزینۀ «۱»: ضد ادراری، همانند هورمون‌های بخش مرکزی فوق‌کلیه، توسط یاختۀ عصبی و در جسم یاخته‌ای آن ساخته می‌شود.

گزینۀ «۲»: آلدوسترون، بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال آن، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون بالا می‌رود. فشار خون، نیرویی است که از سوی خون بر دیوارهٔ رگ وارد می‌شود. کورتیزول بر افزایش فشار خون نقشی ندارد.

گزینۀ «۳»: هورمون‌های تیروئیدی و آلدوسترون، مستقیماً تحت تأثیر هورمون‌های محرک تیروئیدی و محرک فوق‌کلیه قرار داشته و به‌صورت غیرمستقیم تحت تأثیر آزادکننده قرار دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۷۴)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۵۵ و ۵۶)

#### 50- گزینۀ «۱»

(بوار ایزولو)

بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون به‌نام‌های اپینفرین و نور اپینفرین ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خون را افزایش می‌دهند و نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های کوتاه‌مدت آماده می‌کند.

بررسی همهٔ گزیندها:

گزینۀ «۱»: گشاد شدن مردمک در پی انقباض ماهیچه‌های شعاعی صورت می‌گیرد، برای انقباض یون‌های کلسیم با انتشار تسهیل‌شده وارد سیتوپلاسم می‌شوند.

گزینۀ «۲»: با افزایش سرعت ضربان‌های قلب در انسان، زمان لازم برای انتقال تحرکات گره اول به گره دوم کاهش می‌یابد.

گزینۀ «۳»: ترشحات بخش مرکزی غده فوق‌کلیه توسط هورمون‌های هیپوفیز پیشین کنترل نمی‌شوند.

گزینۀ «۴»: با افزایش فشار خون، میزان خروج مواد از سمت سرخرگی مویرگ‌ها افزایش می‌یابد و احتمال خیز (ادم) افزایش پیدا می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۲۳، ۲۹، ۳۹، ۵۶ تا ۵۹) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۵۲ و ۵۸)

#### 51- گزینۀ «۳»

(علی زراعت‌پیشه)

هر یاخته که مواد غیردفعی را به محیط داخلی ترشح می‌کند، الزاماً هورمون ترشح نمی‌کند. ممکن است پیک‌های شیمیایی دیگری مانند هیستامین و اینترفرون نوع ۱ ترشح کند. بررسی سایر گزیندها:

گزینۀ «۱»: طبق شکل کتاب درسی پیک‌های دوربرد مترشح از نورون می‌تواند گیرنده بر روی سطح یاخته هدف داشته باشند.

گزینۀ «۲»: طبق سوال کنگور ۹۸ خارج کشور و شکل کتاب درسی، تمام پیک‌های شیمیایی به‌وسیلهٔ برون‌رانی از یاخته تولیدکننده خود خارج می‌شوند.

گزینۀ «۴»: هر پیک شیمیایی کوتاه‌برد الزاماً ناقل عصبی نمی‌باشد که از انتهای آکسون نورون خارج شود. اینترفرون نوع ۱ نوعی از پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد است که لزوماً از انتهای نورون خارج نمی‌شوند.

(ترکیبی)

(زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۷۵) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۵۳، ۵۵، ۶۹ و ۷۰)

#### 52- گزینۀ «۲»

(امیررضا فرحباش)

تنها مورد «ج» عبارت را به درستی کامل می‌کند.

غدهٔ درون‌ریز در بدن انسان که درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه است، غدهٔ هیپوفیز است که با ساق‌های به هیپوتالاموس متصل است. غدهٔ هیپوفیز دارای سه بخش پیشین، پسین و میانی است. بررسی همهٔ موارد:

الف) هیپوفیز پیشین نسبت به دیگر بخش‌ها اندازهٔ بزرگ‌تری دارد، طبق شکل صفحۀ ۵۶ هر سه بخش می‌توانند با دو بخش دیگر اتصال داشته باشند.

ب) هیپوفیز پسین دارای ساختار عصبی است که توانایی تولید هورمون را ندارد، بلکه فقط هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری را ترشح می‌کند.

ج) هیپوفیز پیشین بیشترین فضا را در گودی کف استخوان جمجمه اشغال می‌کند. در فرد ۶۰ ساله، صفحات رشد بسته شده‌اند و هورمون رشد ترشح شده از هیپوفیز پیشین، دیگر نمی‌تواند باعث رشد طولی استخوان شود.

د) هیپوفیز پیشین کم‌ترین فاصله را از لوب‌های بویایی دارد. هورمون رشد هیپوفیز پیشین سبب تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحه رشد می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۳۱، ۵۶ و ۵۸)

#### 53- گزینۀ «۴»

(یاسر آرمش‌اصل)

بررسی همهٔ گزیندها:

گزینۀ «۱»: هورمون‌های ذخیره شده در بخش پسین هیپوفیز، اکسی‌توسین و ضد ادراری هستند. کاهش هورمون ضد ادراری سبب کاهش غلظت اوره و اوریک‌اسید در ادرار می‌شود. اما ترشح هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموسی تأثیری بر ترشح هورمون‌های هیپوفیز پسین ندارند. (نادرست)

گزینۀ «۲»: هورمون کورتیزول از بخش قشری فوق‌کلیه ترشح می‌شود، نه کلیه. افزایش ترشح هورمون کورتیزول سیستم ایمنی را ضعیف می‌کند. (نادرست)

گزینۀ «۳»: کاهش هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  از غده تیروئید سبب کاهش متابولیسم و در نتیجه کاهش تولید ATP و  $CO_2$  می‌شود. کاهش هورمون کلسی‌تونین مترشح از غده تیروئید، سبب برداشت بیش‌تر کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان می‌شود. (نادرست)

گزینۀ «۴»: کاهش شدید هورمون محرک تیروئید باعث کاهش تولید هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  می‌شود. برای تولید این هورمون‌ها به ید نیاز است؛ بنابراین مصرف ید هم کاهش می‌یابد. از طرفی کاهش تولید  $T_3$  و  $T_4$  سبب افزایش هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی مربوط به هورمون محرک تیروئیدی توسط یک مکانیسم خودتنظیمی منفی می‌شود. (درستی گزینۀ ۴)

(تکلم شیمیایی) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۵۶ و ۶۷)

#### 54- گزینۀ «۴»

(مهری اسماعیلی)

نزدیک‌ترین غدهٔ درون‌ریز به دیافراگم فوق‌کلیه است که بخش قشری آن هورمون جنسی می‌سازد. پایین‌ترین غدهٔ درون‌ریز بدن مرد نیز بیضه‌ها هستند که هورمون‌های جنسی می‌سازند. بررسی سایر گزیندها:

گزینۀ «۱»: بالاترین غدهٔ درون‌ریز در بدن زنی سالم، اپی‌فیز است. یاخته‌های این غده علاوه بر هورمون، کربن دی‌اکسید و مواد زائد نیتروژن‌دار تولید می‌کنند و آن را به خون وارد می‌کنند.

گزینۀ «۲»: پایین‌ترین غدهٔ درون‌ریز شکم در مردی سالم، لوزالمعده است که ارتباطی با هورمون‌های محرک جنسی ندارد. توجه کنید بیضه‌ها در ناحیهٔ شکم قرار ندارند.

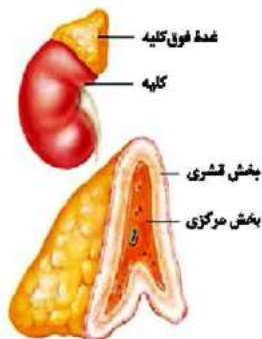
گزینۀ «۳»: نزدیک‌ترین غدهٔ درون‌ریز به مغز میانی، اپی‌فیز است که هورمون ملاتونین ترشح می‌کند، نه ملانین!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۳۴، ۳۱ و ۷۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۵۵ و ۶۱)

#### 55- گزینۀ «۴»

(مهم‌مهری عشری)

مطابق شکل زیر بخش قشری فوق‌کلیه در تماس مستقیم با کپسول کلیه قرار دارد. می‌دانیم در صورت افت میزان آلدوسترون، میزان فشار خون کاهش می‌یابد. (نه افزایش)



بررسی سایر گزیندها:

گزینۀ «۱»: بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه که مطابق شکل ۱۰ صفحۀ ۵۹ زیست‌شناسی ۲، مجاور ذخایر لیپیدی فراوان است، با ترشح بیش از حد کورتیزول سبب سرکوب ایمنی می‌شود.

گزینۀ «۲»: بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه دارای ساختار عصبی است. کاهش غیرطبیعی هورمون اپینفرین و نوراپینفرین در شرایطی سبب کاهش فشار خون و ضربان قلب و در نتیجه سبب کاهش خون‌رسانی و اکسیژن‌رسانی به ماهیچه‌های بدن می‌شود.

گزینۀ «۳»: بخش مرکز غدهٔ فوق‌کلیه دارای اثراتی مشابه سمپاتیک است. می‌دانیم اعصاب سمپاتیک می‌تواند ترشح عرق را افزایش دهند؛ این هورمون‌ها نیز چنین اثری دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحۀ ۷۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحۀ ۵۷، ۵۹ و ۶۶)



## 56- گزینه «۲»

(مردم شهری)

در پرکاری بخش قشری غده فوق کلیه ممکن است میزان ترشح هورمون کورتیزول افزایش یابد؛ کورتیزول با تجزیه پروتئین‌ها و تبدیل آنها به قند به تنش‌های طولانی مدت پاسخ می‌دهد.

کورتیزول با تجزیه پروتئین‌های ساختاری مثل کلاژن که در تپه‌های استخوانی به فراوانی مشاهده می‌شود، می‌تواند منجر به کاهش تراکم استخوان گردد. همچنین کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند و احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در کم‌کاری غده پارائروئید میزان کلسیم خون کاهش می‌یابد و چون برای تولید ترومبین در فرایند انعقاد خون یون کلسیم لازم است، پس میزان ترومبین کاهش می‌یابد. (نادرست)

گزینه «۳»: با افزایش هورمون‌های تیروئیدی میزان نیاز یاخته‌ها به گلوکز بیش‌تر می‌شود. برای ورود گلوکز به یاخته‌ها به انسولین نیاز است. پس میزان هورمون انسولین بیش‌تر می‌شود. این نکته در کنکور سراسری نظام جدید نیز مطرح شده است. در پرکاری غده تیروئید تعداد ضربان قلب و برون‌ده قلب افزایش می‌یابد. (نادرست)

گزینه «۴»: در کم‌کاری غده هیپوفیز میزان تولید هورمون رشد کاهش می‌یابد که منجر به کاهش تکثیر یاخته‌های غضروفی در صفحات رشد می‌شود نه یاخته‌های استخوانی. (نادرست)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۳ و ۶۴) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰، ۳۱، ۵۶ و ۶۰)

## 57- گزینه «۱»

(مردم شهری روستایی)

دقت کنید در بیماری دیابت شیرین در ادرار فرد گلوکز مشاهده می‌شود. هم چنین اگر به یاخته‌های لوله پیچ خورده نزدیک در نفرون آسیب رسیده باشد، بازجذب گلوکز مختل شده و در این حالت نیز در ادرار گلوکز مشاهده می‌شود.

موارد «الف»، «ب» و «د» تنها در مورد دیابت شیرین صادق اند و درباره بیماری کلیوی صادق نیستند. هم چنین دقت کنید در دیابت اختلال در کار پانکراس و در بیماری دیگر، اختلال در کار کلیه مشاهده می‌شود. هردو اندام در حفظ هم ایستایی بدن مؤثرند. (ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۰) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱ و ۶۰)

## 58- گزینه «۴»

(امپرسیون مریزایی)

استخوان‌ها اندام‌هایی هستند که در ذخیره مواد معدنی، مانند کلسیم و فسفات نقش دارند. هورمون رشد، هورمونی است که در این اندام‌ها دارای گیرنده بوده و از غده درون‌ریز هیپوفیز پیشین به خون وارد می‌شود که در خارج از گردن قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: غده تیموس هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. هورمون‌های تیروئیدی می‌توانند برای یاخته‌های این غده همانند یاخته‌های ماهیچه قلبی دارای گیرنده باشند.

گزینه «۲»: اندام هدف هورمون گلوکاگون، کبد است. کبد صفرا تولید و ترشح می‌کند. می‌دانیم که هورمون‌های مترشح از بخش درون‌ریز پانکراس، تحت تأثیر مستقیم هورمون‌های محرک هیپوفیزی قرار نمی‌گیرند.

گزینه «۳»: کلیه، اندامی است که با دفع انواعی از مواد زائد نیتروژن‌دار جریان خون، می‌تواند غلظت آن‌ها را در خون کاهش دهد و آن‌ها را به ادرار وارد کند. هورمونی که از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند، کلسی‌تونین است. این هورمون در اندام کلیه گیرندگی ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۹ و ۵۶) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵۱ و ۷۰)

## 59- گزینه «۱»

(نیما مموری)

اگر ی در غذا کافی نباشد هورمون‌های تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شوند. در این حالت با ترشح بیشتر هورمون محرک هیپوفیزی (محرک تیروئید) غده تیروئید رشد می‌کند و بزرگ می‌شود تا یید بیشتری از خون جذب کند. فعالیت بیشتر غده تیروئید جهت جذب بیشتر یید، منجر به بزرگ شدن غده می‌شود که به آن گواتر می‌گویند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: پرکاری بخش پیشین (نه پسین)، باعث افزایش ترشح هورمون‌های مهارکننده از هیپوتالاموس می‌شود.

گزینه «۳»: پرکاری غده فوق کلیه اگر مربوط به بخش قشری باشد، منجر به افزایش ضربان قلب و افزایش فعالیت گره پشاهنگ نمی‌شود.

گزینه «۴»: پرکاری غده لوزالمعده اگر مربوط به هورمون انسولین باشد، فعالیت انزیم‌های شکنده گلیکوژن را بیشتر نمی‌کند، بلکه میزان گلیکوژن ساخته شده را افزایش می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۹ و ۵۲) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶ و ۶۲)

## 60- گزینه «۳»

(پیمان رسولی)

غددی که در بدن مردی سالم در پی بیان ژن یا ژن‌هایی، هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کنند، شامل بخش قشری غده فوق کلیه و غدد جنسی می‌باشد. عبارت‌های (ب) و (ج) و (د) درست‌اند.

الف) بخش قشری غده فوق کلیه تحت تأثیر هورمون‌های LH و FSH قرار ندارد.

ب) غده ترشح‌کننده گلوکاگون، پانکراس است که بیضه‌های مرد در سطح پایین‌تری نسبت به پانکراس قرار گرفته‌اند.

ج) غدد جنسی و بخش قشری فوق کلیه هر دو تحت تأثیر هورمون‌های محرک هیپوفیز (غده‌ای در زیر مرکز تنظیم دمای بدن) قرار دارند.

د) بخش قشری فوق کلیه هورمونی به نام کورتیزول ترشح می‌کند که در تضعیف سیستم ایمنی مؤثر است پس هورمون مترشح از این بخش توانایی کاهش تعداد مولکول‌های Y شکل فعال در سیستم ایمنی بدن را دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱، ۵۵، ۵۷، ۶۰، ۷۳ و ۱۰۱)

## 61- گزینه «۴»

(هوار ابارزو)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: چرخه تنظیم بازخوردی روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود. ترشح برخی هورمون‌ها بدون چرخه تنظیمی بازخوردی و با کمک دستگاه عصبی تنظیم می‌شود، مانند اپی‌نفرین.

گزینه «۲»: دستگاه درون‌ریز در بدن انسان از هورمون‌ها، غدد درون‌ریز و یاخته‌های درون‌ریز پراکنده در اندام‌ها تشکیل شده است. هورمون‌هایی که از یاخته‌های درون‌ریز موجود در خارج از غدد درون‌ریز ترشح می‌شوند عبارتند از: گاسترین - سکرترین - اریترپوئیتین.

گزینه «۳»: به جزء هورمون‌های ضد ادراری و اکسی‌توسین، هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموسی و هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه از یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند.

گزینه «۴»: هر پیک شیمیایی پس از ساخته شدن، به روش اگزوسیتوز و صرف انرژی زیستی از یاخته ترشح‌کننده مستقیماً به درون محیط داخلی ترشح می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵، ۲۷، ۲۸ و ۶۳)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴ و ۶۲)





## 1. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، ..... هورمون‌هایی که توسط یاخته‌های عصبی در بالای دیافراگم ساخته می‌شوند، .....»

- ۱) همه - دارای اندام تولیدی و ترشحات متفاوتی نسبت به یکدیگر هستند.
- ۲) همه - به گیرنده‌هایی متصل می‌شوند که از نظر ظاهری شکل مشابه آن‌ها را دارند.
- ۳) بعضی از - می‌توانند نقشی مشابه با آلدوسترون بر بازجذب آب در کلیه‌ها داشته باشند.
- ۴) بعضی از - با تاثیر به روی نوعی مجرای فاقد غضروف، مقدار هوای درون حبابک را تنظیم می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

مطابق کتاب درسی، هورمون‌هایی که توسط یاخته‌های عصبی ساخته می‌شوند، شامل هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده، اکسی‌توسین، ضد ادراری، ملاتونین و اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین می‌باشد. در این میان، هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین توسط غدد فوق کلیه ساخته می‌شوند که در پایین دیافراگم قرار دارند. در بین هورمون‌های ذکرشده، هورمون ضدادراری منجر به افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها می‌شود. از سوی دیگر، هورمون آلدوسترون نیز منجر به افزایش بازجذب سدیم و آب در کلیه‌ها می‌گردد.

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

(یازدهم - فصل ۱)

## بررسی سایر گزینه‌ها

- ۱) هورمون‌های ضدادراری و اکسی‌توسین توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته شده ولی توسط غده هیپوفیز پسین به جریان خون راه می‌یابند. اما این مورد در ارتباط با هورمون‌های دیگر نظیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده صحیح نیست.
- ۲) همه هورمون‌ها به گیرنده‌هایی متصل می‌شوند که از نظر شکل ظاهری، مکمل (نه مشابه) آن‌ها هستند.

**تله‌تسقی** به تفاوت بین «مکمل» و «مشابه» برای گیرنده‌ها توجه داشته باشید. یکی از مواردی است که در میان طراحان آزمون‌های آزمایشی شایع است.

۴) مجراهای فاقد غضروف دستگاه تنفس، همان نای‌ها هستند. هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین با تاثیر به روی این مجراها، می‌توانند آن‌ها را گشاد کرده و مقدار هوای ورودی به درون حبابک را تغییر دهند. این هورمون‌ها مد نظر صورت سوال نیستند! تفکر طراح بعدی خیلی ربطی به این سوال ندارد ولی بهتره که بخونیش!

## تفکرطراح هر بخش از هیپوفیز در انسان که .....

- ۱) بزرگترین بخش آن می‌باشد - بخش پیشین
- ۲) کوچکترین بخش آن می‌باشد - بخش میانی
- ۳) فضای بیشتری را در کف جمجمه اشغال کرده است - بخش پیشین
- ۴) فضای کمتری را در کف جمجمه اشغال کرده است - بخش میانی
- ۵) جلویی‌ترین بخش آن می‌باشد - بخش پیشین
- ۶) عقبی‌ترین بخش آن می‌باشد - بخش پسین
- ۷) به پیاز بویایی و لوب پیشانی نزدیک‌تر است - بخش پیشین
- ۸) به ساقه مغز، مخچه، برجستگی‌های چهارگانه و اپی‌افیز نزدیک‌تر است - بخش پسین
- ۹) در ساقه متصل‌کننده هیپوتالاموس به هیپوفیز یافت می‌شود - بخش پیشین و پسین

- ۱۰ عملکرد آن در انسان، ناشناخته است ← بخش میانی
- ۱۱ توانایی ساخت هورمون ندارد ← بخش پسین (در خصوص میانی طبق کتاب درسی، نمی‌توان چیزی گفت)
- ۱۲ توانایی ساخت هورمون دارد ← بخش پیشین
- ۱۳ توانایی آزاد کردن هورمون به درون خون را دارد ← بخش پیشین و پسین
- ۱۴ هورمون‌های ساخته شده در بخش دیگر مغز را به خون وارد می‌کند ← بخش پسین
- ۱۵ هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده می‌سازد ← هیچکدام!
- ۱۶ هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده بر آن اثر دارند ← بخش پیشین
- ۱۷ هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با آن در ارتباط است ← بخش پیشین
- ۱۸ توانایی ساخت هورمون رشد را دارد ← بخش پیشین
- ۱۹ هورمونی مؤثر بر غدد شیری را ترشح می‌کند ← بخش پسین (اکسی توسین)، بخش پیشین (پرولاکتین)
- ۲۰ هورمون ترشح شده از آن، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد ← بخش پسین (اکسی توسین)، بخش پیشین (پرولاکتین - در مردان)
- ۲۱ توانایی ترشح هورمون‌های محرک غدد درون‌ریز دیگر را دارد ← بخش پیشین
- ۲۲ هورمون‌های ساخته شده در هیپوتالاموس، از طریق آکسون‌های یاخته‌های عصبی به آن بخش وارد می‌شوند ← بخش پسین
- ۲۳ هورمون جنسی ترشح می‌کند ← هیچکدام!

## 2. کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«نوعی هورمون که موجب بازجذب یا جذب نوعی یون معدنی از ..... می‌گردد .....»

- (۱) کلیه - برخلاف هورمون‌های یددار تیروئید، موجب افزایش فشار خون سیاهرگ‌ها می‌شود.
- (۲) لوله گوارش - همانند هورمون کورتیزول، ترشح خود را توسط نوعی هورمون محرک هیپوفیز پسین تنظیم می‌کند.
- (۳) لوله گوارش - برخلاف بعضی از هورمون‌های ساخته‌شده در هیپوفیز پسین، در بازجذب آب نقش مهمی دارد.
- (۴) کلیه - همانند هورمون‌هایی که مستقیماً در افزایش ضربان قلب نقش دارند، توسط یاخته‌های پوششی ترشح می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

هورمون آلدوسترون و پاراتیروئیدی موجب افزایش بازجذب یون‌های سدیم از کلیه و کلسیم از روده (لوله گوارش) می‌شوند. هورمون آلدوسترون با افزایش بازجذب نمک، (و در پی آن افزایش بازجذب آب) فشار خون درون سیاهرگ‌ها را افزایش می‌دهد. هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  تیروئید که در ساختار خود ید دارند، فاقد توانایی افزایش فشار خون سیاهرگی هستند.

**تکبیب** کمبود پروتئین‌های خون، افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها، مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات، می‌توانند موجب متورم شدن بخش‌هایی از بدن و ادم (خیز) شوند. (دهم - فصل ۴)

## ورسی سایر گزینه‌ها!

- ۲ هورمون کورتیزول از بخش قشری غده فوق کلیه به خون آزاد می‌شود. فعالیت ترشحی این بخش غده فوق کلیه توسط هیپوفیز پیشین تنظیم می‌شود. دقت داشته باشید که فعالیت ترشحی پاراتیروئید توسط هیپوفیز پیشین و هیپوتالاموس تنظیم نمی‌شود. هورمون پاراتیروئیدی با تغییر شکل ویتامین D منجر به افزایش جذب یون کلسیم در روده می‌شود.
- ۳ هیپوفیز پسین، توانایی تولید و ساخت هورمون را ندارد!
- ۴ هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین مستقیماً در افزایش ضربان قلب نقش دارند، ولی توسط یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند.

هورمون‌های مؤثر بر .....	نام هورمون‌ها!
افزایش قند خون	هورمون‌های اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول و گلوکاگون
کاهش قند خون	انسولین و هورمون‌های تیروئیدی

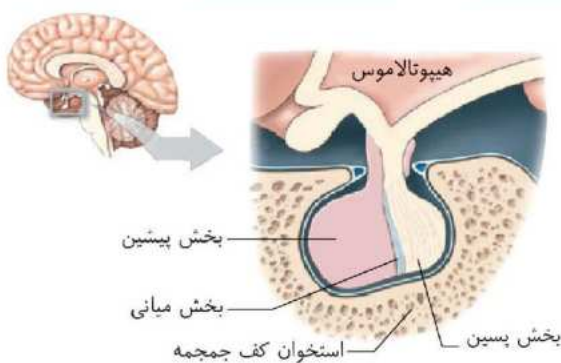


تضعیف دستگاه ایمنی	کورتیزول
تقویت دستگاه ایمنی	تیموسین و پرولاکتین
پاسخ بدن به شرایط تنش	هورمون‌های اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول
افزایش قطر نایزک‌های شش‌ها	هورمون‌های اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین
محرك تولید گویچه‌های قرمز	اریتروپوئیتین
روند تولید یا تمایز یاخته‌های خونی	اریتروپوئیتین + تیموسین
در تنظیم تعادل آب بدن	هورمون‌های ضدادراری، آلدوسترون و پرولاکتین
بازجذب نوعی یون مثبت	آلدوسترون - پاراتیروئیدی
استخوان	انسولین - پاراتیروئیدی - کلسی‌تونین $T_3$ و $T_4$ - رشد (صفحات غضروفی رشد) - اریتروپوئیتین (مغز استخوان) - تستوسترون
کلیه	انسولین - پاراتیروئیدی - هورمون‌های تیروئیدی - هورمون ضدادراری - آلدوسترون
اختلالات انعقادی	پاراتیروئیدی - کلسی‌تونین
رشد استخوان‌ها	تستوسترون - رشد
نمو دستگاه عصبی مرکزی	$T_3$
تمامی یاخته‌های زنده بدن	هورمون‌های تیروئیدی

3. در ارتباط با بدن یک زن بالغ، چند مورد عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟  
 «هورمون مترشح از بخشی از غده هیپوفیز که در فاصله ..... تا مخچه قرار داشته و در تنظیم مقدار آب بدن موثر است .....»

- (الف) دورتری - در تنظیم فرایندهای مرتبط با دستگاه تولیدمثل، نقش مهمی ایفا می‌کند.  
 (ب) نزدیک‌تری - توسط ریزکیسه‌هایی در طول یاخته‌های پوششی هیپوتالاموس منتقل می‌شود.  
 (ج) دورتری - به تنظیم فعالیت یاخته‌های واجد توانایی فاگوسیتوز ذرات خارجی به درون بدن می‌پردازد.  
 (د) نزدیک‌تری - موجب مصرف مولکول ATP توسط یاخته‌های مجرای جمع‌کننده کلیه در فرایند بازجذب می‌شود.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی | دور دوم



**صورت‌چی‌میگه؟** همانطور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، بخش پیشین غده هیپوفیز در دورترین فاصله نسبت به مخچه و بخش پسین آن در نزدیک‌ترین فاصله نسبت به این مرکز عصبی قرار دارند. هورمون‌هایی که از هیپوفیز پیشین و هیپوفیز پسین ترشح شده و در تنظیم مقدار آب بدن نقش دارند، به ترتیب پرولاکتین و ضد ادراری می‌باشند.

همه موارد به جز (ج) برای تکمیل عبارت مورد نظر نامناسب هستند.

**بررسی همه موارد:**

**الف)** با توجه به متن کتاب درسی، هورمون پرولاکتین، در تنظیم فرایندهای مرتبط با دستگاه تولیدمثل در مردان (نه زنان!) نقش دارد.

**تله‌تستی** یکی از دام‌های تستی که در سوالات از آن‌ها استفاده می‌شود، استفاده از «زن» یا «مرد» در صورت اصلی سوال است. توجه داشته باشید که سوال کدام جنس را مورد ارزیابی قرار داده است.

**ب** هورمون ضد ادراری و اکسی‌توسین توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شوند.

**تکبب** ناقلین عصبی در طول یک نورون هدایت می‌شوند در حالی که به منظور ورود به یاخته پس‌سیناپسی، لفظ «انتقال» برای آن‌ها به کار برده می‌شود. (یازدهم - فصل ۱)

**ج** هورمون پرولاکتین در تنظیم فعالیت دستگاه ایمنی نقش دارد. بنابراین این هورمون، می‌تواند فعالیت فاگوسیتوزها را تنظیم کند.

**د** مجرای جمع‌کننده در بازجذب آب نقش دارد. به این مورد دقت داشته باشید که برای بازجذب آب، مولکول‌های ATP مصرف نمی‌شوند.

#### 4. کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پسری بالغ مبتلا به پرکاری ..... بیشتر می‌شود و در دختری بالغ مبتلا به کم‌کاری ..... افزایش می‌یابد.»

۱) تیروئید، میزان فعالیت گویچه‌های قرمز - پاراتیروئید، احتمال مشکلات تنفسی

۲) بخش مرکزی فوق کلیه، مقدار هوای مرده - بخش قشری فوق کلیه، احتمال تورم کف و انگشتان پا

۳) پاراتیروئید، میزان مصرف اکسیژن یاخته‌های نفرون - بخش مرکزی غدد فوق کلیوی، میزان فعالیت گره ضربان‌ساز قلب

۴) بخش قشری فوق کلیه، شانس ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروپها - یاخته‌های انسولین‌ساز لوزالمعده، احتمال تغییر متابولیسم کلیه

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی | دور اول

در پسری که مبتلا به پرکاری غده تیروئید است، میزان متابولیسم در یاخته‌های بدن افزایش پیدا کرده و به دنبال آن تولید کربن دی‌اکسید در بدن بیشتر می‌شود. با افزایش تولید کربن دی‌اکسید در یاخته‌های بدن، لازم است تا گویچه‌های قرمز به میزان بیشتری فعالیت داشته باشند تا این کربن دی‌اکسید از بدن دفع شود. بنابراین فعالیت گویچه‌های قرمز در بدن فرد افزایش پیدا می‌کند. در دختری که مبتلا به کم‌کاری غده پاراتیروئید است، در پاسخ به کاهش کلسیم مقدار چندانی هورمون آزاد نمی‌شود بنابراین بدن با کاهش کلسیم خون مواجه می‌شود. در پی این کاهش یاخته‌های ماهیچه‌ای که برای انقباض نیاز به کلسیم دارند نیز با کمبود کلسیم روبه‌رو شده و انقباض کافی برای رفع نیازهای تنفسی انجام نمی‌شود.

#### پرسش ساینر گزینه‌ها

**۲** با افزایش فعالیت بخش مرکزی اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین بیشتری آزاد می‌شود. این هورمون‌ها نایزک‌ها را در شش باز می‌کنند بنابراین مقدار هوای مرده را افزایش می‌دهند. پرکاری (نه کم‌کاری) بخش قشری فوق کلیه با افزایش آلدوسترون باعث افزایش فشار خون و افزایش احتمال خیز یا ادم می‌شود که طی آن اندام‌ها از جمله پاها متورم می‌شوند.

**۳** افزایش فعالیت پاراتیروئید به معنی افزایش بازجذب کلسیم در کلیه است. بازجذب با مصرف انرژی همراه است. بنابراین یاخته باید ATP تولید کند و برای تولید آن نیز اکسیژن بیشتری مصرف خواهد کرد. از طرف دیگر، با کاهش فعالیت بخش مرکزی غدد فوق کلیوی، میزان ترشح اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین کاهش پیدا کرده و به دنبال آن، ضربان قلب کاهش می‌یابد. با کاهش ضربان قلب، میزان گره ضربان‌ساز قلب کم می‌شود.

**۴** در پرکاری بخش قشری فوق کلیه کورتیزول بیشتری تولید می‌شود که با تجزیه پروتئین‌ها منجر به تضعیف سیستم ایمنی می‌گردد. در سیستم ایمنی با برخورد میکروب و پروتئین‌های مکمل این پروتئین‌ها فعال شده و با ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشای میکروپها، منافذی به وجود می‌آورند. با کاهش این پروتئین‌ها شانس ایجاد ساختارهای حلقه‌مانند در غشا کاهش می‌یابد. در پی کاهش فعالیت لوزالمعده، گلوکز در دسترس یاخته‌ها کاهش یافته و یاخته‌ها از چربی‌ها استفاده می‌کنند. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که موجب افزایش فعالیت کلیه‌ها می‌شود.

**تفکرطراح** جمع‌بندی هورمون‌های کتاب درسی: هر هورمونی که .....

۱) بر تنظیم فعالیت دستگاه تولیدمثلی مردان اثر می‌گذارد ← FSH، LH، تستوسترون، پرولاکتین (دقت کنید که در مردان، از قشر فوق کلیه، استروژن، پروژسترون و تستوسترون نیز ترشح می‌شود).



۲) بر تنظیم فعالیت دستگاه تولید مثلی زنان اثر می‌گذارد ← FSH، LH، استروژن، پروژسترون، HCG، اکسی توسین. (دقت کنید که در زنان، از قشر فوق کلیه، استروژن، پروژسترون و تستوسترون نیز ترشح می‌شود.)

۳) بر تنظیم فعالیت دستگاه ایمنی بدن مؤثر می‌باشد ← پرولاکتین، کورتیزول (تضعیف دستگاه ایمنی)، تیموسین (تمایز لنفوسیت‌ها)، انسولین (در بیماری دیابت شیرین، کمبود انسولین و یا پاسخ ندادن گیرنده انسولین به آن، سبب تجزیه پروتئین‌ها در یاخته‌ها و در نهایت تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود.)

۴) سبب افزایش فشار خون می‌شود ← هورمون‌های اپی نفرین و نور اپی نفرین، آلدوسترون، ضدادراری (اعصاب سمپاتیک هم سبب افزایش فشار خون می‌شود.)

۵) سبب افزایش قند خون می‌شود ← هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین، کورتیزول، گلوکاگون

۶) بر کلیه اثر گذار است ← هورمون‌های تیروئیدی، ضد ادراری، پاراتیروئیدی، آلدوسترون.

**نکته** اریتروپویتین توسط کبد و کلیه (دقت کنید که این دوتا غده درون ریز نیستند) ساخته می‌شود ولی روی استخوان اثر می‌گذارد نه بر روی کبد و کلیه

۷) بر استخوان اثر گذار است ← هورمون‌های تیروئیدی، رشد، کلسی تونین، پاراتیروئیدی، اریتروپویتین، تستوسترون و انسولین (صرفاً جهت اطلاع: کورتیزول، اگر سبب تجزیه کلاژن شود، سبب کاهش استحکام استخوان می‌گردد.)

۸) در هم ایستایی یون‌های خناب مؤثر است ← آلدوسترون، پاراتیروئیدی و کلسی تونین

۹) در حفظ تعادل آب در بدن نقش دارد ← ضد ادراری، آلدوسترون و پرولاکتین.

**نکته** مرکز تشنگی در هیپوتالاموس نیز، در تنظیم آب بدن نقش دارد.

۱۰) از غدد درون ریز ترشح نمی‌شود ← سکرترین، گاسترین، اریتروپویتین

## 5. کدام مورد برای تکمیل عبارت نامناسب است؟ « همهٔ پیک‌های شیمیایی که ..... »

۱) پس از برون‌رانی پیام را به فاصله دور منتقل می‌کنند، جهت ایجاد تغییرات متابولیکی در یاخته هدف خود، یاخته‌ها را با افزایش غلظت نوعی مولکول دو فسفاتۀ روبه‌رو می‌کنند.

۲) پیش از اثرگذاری بر یاخته هدف به جریان خون وارد می‌شوند، بر یاخته‌هایی اثر می‌گذارند که گیرنده‌ای دارند که از نظر شکل ظاهری مکمل این پیک‌ها هستند.

۳) وارد فضای سیناپسی بین دو یاخته می‌شوند، فعالیت نوعی یاخته عصبی یا غیرعصبی دارای گیرنده را دچار دگرگونی می‌کنند.

۴) از انتهای آکسون یاخته‌های عصبی آزاد می‌شوند، یاخته پیش‌همایه‌ای پیک‌ها را به فضای ویژه با یاخته پس‌همایه‌ای وارد می‌کنند.

پاسخ: گزینه ۴ سخت | مفهومی | دور اول

یاخته‌های عصبی می‌توانند هم پیک شیمیایی دوربرد و هم پیک شیمیایی کوتاه‌برد تولید و ترشح کنند. این یاخته‌ها تولیدات دوربرد خود را به فضای پیش‌همایه‌ای وارد نمی‌کنند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیک‌های شیمیایی دوربرد پیام را به فاصله دور منتقل می‌کنند. اگر قرار باشد پیک شیمیایی به بیرون از یاخته، طی فرایند برون‌رانی ترشح شود لازم است تا ATP مصرف کند. تجزیه ATP باعث افزایش ADP (مولکول دوفسفاتۀ) در یاخته می‌شود.

۲) پیک‌های شیمیایی دوربرد پیش از اتصال به گیرنده از جریان خون خارج می‌شوند. این پیک‌ها بر یاخته‌هایی اثر می‌گذارند که شکل ظاهری گیرنده آن‌ها مکمل پیک‌های شیمیایی هستند.

۳) پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد وارد فضای سیناپسی بین دو یاخته می‌شوند. یاخته پس‌سیناپسی می‌تواند عصبی یا غیرعصبی باشد. این یاخته‌ها در محل سیناپس روی غشای خود دارای گیرنده می‌باشند که سبب دگرگونی فعالیت آن‌ها می‌شود.

پیک‌های شیمیایی دوربرد	پیک شیمیایی کوتاه‌برد
همه هورمون‌ها، نوعی پیک شیمیایی دوربرد هستند.	از جمله پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد می‌توان به ناقلین عصبی و پیک‌های محل التهاب اشاره کرد.
برای رسیدن به یاخته هدف، اغلب دوبار از مایع بین یاخته‌ای عبور می‌کنند.	یک بار از مایع بین یاخته‌ای عبور می‌کنند.
به کمک بافت پوششی یا عصبی ساخته می‌شوند.	ناقل عصبی در یاخته‌های عصبی بافت عصبی و پیک‌های محل التهاب، در یاخته‌های دیواره مویرگ و درشت‌خوارها ساخته می‌شود.
با توجه به کتاب درسی، پس از ترشح نمی‌توانند به یاخته سازنده خود بازگردانده شوند.	ناقلین عصبی ممکن است به یاخته سازنده خود بازگردانده شوند.
یکی از روش‌های ترشح آن‌ها، اگزوسیتوز بوده که به دنبال اثر محرک‌های بیرونی یا درونی صورت می‌گیرد.	طی اگزوسیتوز به دنبال اثر محرک‌های بیرونی یا درونی ترشح می‌شوند.



## 6. نوعی غده درون ریز در بدن انسان که در مجاورت ..... قرار دارد، .....

- (۱) محل منشعب شدن نای - می تواند روند تمایز تمامی یاخته های واجد توانایی شناسایی یاخته های خودی از بیگانه را تحت تأثیر قرار دهد.
- (۲) برجستگی های چهار گانه - در زمان افزایش فعالیت گیرنده های مخروطی چشم، فعالیت ترشحی خود را به حداکثر می رساند.
- (۳) بخش تولید کننده امواج صوتی - می تواند پیک های شیمیایی را تولید کند که قادر به عبور از جفت می باشند.
- (۴) تالاموس ها - ترشح هر هورمون آن، تنها آزادسازی یک نوع هورمون در هیپوفیز را تحت تأثیر قرار می دهد.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

غده تیروئید در مجاورت تارهای صوتی و حنجره قرار دارد. این غده هورمون های تیروئیدی را تولید می کند و با توجه به نقش هورمون  $T_3$  در روند تکامل دستگاه عصبی مرکزی جنین می توان نتیجه گرفت که این هورمون قادر است تا از جفت عبور کند تا بر روند تکامل دستگاه عصبی جنین اثر گذار باشد.

### بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در محل منشعب شدن نای، تیموس قرار گرفته است که با ترشح تیموسین در روند تمایز لنفوسیت ها (نه همه گویچه های سفید) موثر است.
- ۲ اپی فیز در مجاورت برجستگی های چهار گانه قرار دارد و فعالیت ترشحی آن در زمان شب (که نور کم است و فعالیت گیرنده های مخروطی کم است) به حداکثر مقدار می رسد.
- ۴ هیپوتالاموس در مجاورت تالاموس ها قرار دارد. آزادسازی هورمون آزادکننده مربوط به فعالیت های دستگاه تولید مثلی، باعث افزایش آزادسازی دو نوع هورمون FSH و LH می شود. بنابراین در این حالت، آزادسازی یک هورمون، باعث تحریک ترشح دو هورمون می شود.

نکته ترشح هورمون محرک تیروئید نیز باعث تحریک آزادسازی دو نوع هورمون تیروئیدی می شود.

### تفکر طراح غددی در بدن انسان که .....

- ۱ در سر قرار دارند - هیپوفیز + هیپوتالاموس + اپی فیز
- ۲ بالاتر از شکم قرار دارند - تیموس + تیروئید + هیپوفیز + هیپوتالاموس + اپی فیز
- ۳ بالاترین غدد غیر مغزی هستند - تیروئید
- ۴ در ناحیه گردن قرار دارد - تیروئید + پاراتیروئید
- ۵ غددی در بدن انسان که در ناحیه سینه قرار دارد - تیموس
- ۶ دو غده تیروئید و تیموس، از لحاظ شکل ظاهری شبیه یکدیگر بوده و ظاهری مشابه حرف H انگلیسی دارند.
- ۷ پایین تر از بقیه قرار دارند - بیضه در مرد + تخمدان در زن
- ۸ بر روی اندام های لوبیایی شکل قرار دارد - فوق کلیه
- ۹ پایین تر از شکم قرار دارند - بیضه (در مرد)
- ۱۰ در محدوده زیر دیافراگم و بالای لگن، قرار دارد - لوزالمعده + تخمدان (در زن) + فوق کلیه
- ۱۱ پرتعدادتر از بقیه است - پاراتیروئید
- ۱۲ کمترین فاصله را از مغز میانی دارد - اپی فیز

## 7. کدام گزینه عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«نوعی هورمون که در افزایش ..... نقش دارد، همانند نوعی هورمون که قادر به ..... است؛ در ..... گیرنده دارد.»

- (۱) فعالیت آنزیم تجزیه کننده گلیکوژن در کبد - تحریک تولید گویچه های قرمز خون - اندام سازنده محتویات کیسه صفرا
- (۲) هماتوکریت - افزایش فعالیت پروتئین های نقاط واریسی یاخته های غضروفی - بافت های بلندترین استخوان بدن
- (۳) تحریک خروج شیر - افزایش تحریک تولید شیر در غدد شیری - بافت های دیواره اندامی گلابی شکل
- (۴) مقاومت نایز که ها در برابر ورود هوا - انتشار پیرووات به میتوکندری - گره ضربان ساز قلب

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

هورمون اریتروپویتین در افزایش هماتوکریت نقش دارد و باعث تحریک فعالیت مغز استخوان می‌شود. از سوی دیگر، هورمون رشد در تحریک تقسیم یاخته‌های غضروفی صفحات رشد نقش دارد و از این طریق فعالیت پروتئین‌های نقاط واریسی را افزایش می‌دهد. هورمون اریتروپویتین در مغز استخوان و هورمون رشد در صفحات رشد گیرنده دارد.

### بررسی سایر گزینیه‌ها

۱ هورمون گلوکاکون در تحریک تجزیه گلیکوژن در کبد نقش دارد و از این طریق گلوکز خون را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر، هورمون اریتروپویتین، در تحریک تولید گویچه‌های قرمز نقش دارد. هورمون گلوکاکون در کبد گیرنده دارد ولی هورمون اریتروپویتین این طور نیست!

### نکته گلیکوژن در کبد و ماهیچه‌ها ذخیره می‌شود:

- ۱ هورمون انسولین در افزایش ورود گلوکز به درون کبد نقش دارد و از این طریق در تحریک فعالیت آنزیم تولیدکننده گلیکوژن نقش دارد
- ۲ هورمون گلوکاکون در افزایش فعالیت آنزیم تجزیه کننده گلیکوژن نقش دارد و باعث افزایش خروج گلوکز از کبد می‌شود.

۳ هورمون اکسی توسین باعث تحریک خروج شیر از غدد شیری شده و هورمون پرولاکتین باعث تحریک تولید شیر در غدد شیری می‌شود. در این بین، هورمون اکسی توسین در رحم گیرنده دارد که نوعی اندام گلابی شکل است؛ ولی هورمون پرولاکتین چنین قابلیت ندارد!

مورد مقایسه	پرولاکتین	اکسی توسین
محل تولید	بخش پیشین هیپوفیز	هیپوتالاموس
محل ترشح	بخش پیشین هیپوفیز	هیپوفیز پسین
یاخته هدف	یاخته‌های پوششی غدد شیری (یاخته‌های تولیدکننده شیر)	ماهیچه صاف غددشیری
نقش در غددشیری	تحریک تولید شیر در غددشیری	تحریک انقباضات دیواره رحم در هنگام زایمان (تسهیل زایمان)
نقش‌های دیگر	نقش در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب در هر دو جنس + تنظیم فرایندهای تولیدمثلی مردان	
نکته	۱- هورمون پرولاکتین پس از تولد نوزاد (نه در دوران بارداری) غدد شیری را به تولید شیر و می‌دارد. ۲- مکیدن نوزاد گیرنده‌های غدد شیری را تحریک می‌کند و باعث افزایش ترشح اکسی توسین می‌شود. با این اتفاق میزان ترشح شیر افزایش می‌یابد. مکیدن نوزاد با تنظیم بازخوردی مثبت میزان ترشح اکسی توسین را افزایش می‌دهد. ۳- ترشح هورمون پرولاکتین موجب افزایش تولید ماده حاوی لاکتوز (قند شیر) می‌شود.	

۴ هورمون اپی نفرین و نوراپی نفرین در گشادشدن نایزک‌ها نقش دارند و از این طریق مقاومت نایزک‌ها در برابر جریان هوا را کاهش می‌دهند. (نه افزایش!) از سوی دیگر، هورمون‌های تیروئیدی در افزایش انتقال فعال پیرووات به درون میتوکندری نقش دارند؛ نه در انتشار!

هورمون‌های مؤثر بر .....	نام هورمون‌ها!
افزایش قند خون	هورمون‌های اپی نفرین، نوراپی نفرین و کورتیزول و گلوکاکون
کاهش قند خون	انسولین و هورمون‌های تیروئیدی
تضعیف دستگاه ایمنی	کورتیزول
تقویت دستگاه ایمنی	تیموسین و پرولاکتین
داشتن ید در ساختار خود	هورمون‌های تیروئیدی
پاسخ بدن به شرایط تنش	هورمون‌های اپی نفرین، نوراپی نفرین و کورتیزول



افزایش قطر نایوک‌های شش‌ها	هورمون‌های اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین
محرك توليد گويچه‌های قرمز	اریتروپويتين
مؤثر بر روند توليد يا تمايز پخته‌های خونی	اریتروپويتين + تیموسين
مؤثر در تنظيم تعادل آب بدن	هورمون‌های ضدادراری، آلدوسترون و پرولاکتين
مترشحه توسط غدد درون‌ریز با ظاهرشکل H شکل	تیموسين - هورمون‌های تیروئیدی - کلسی‌تونين
تنظيم تعادل آب	پرولاکتين - ضدادراری - آلدوسترون
بازجذب نوعی یون مثبت	آلدوسترون - پاراتیروئیدی
استخوان	انسولین - پاراتیروئیدی - کلسی‌تونين - $T_3$ و $T_4$ - رشد (صفحات غضروفي رشد) - اریتروپويتين (مغز استخوان) - تستوسترون
کلیه	انسولین - پاراتیروئیدی - هورمون‌های تیروئیدی - هورمون ضدادراری - آلدوسترون
اختلالات انعقادی	پاراتیروئیدی - کلسی‌تونين
رشد استخوان‌ها	تستوسترون - رشد
نمو دستگاه عصبی مرکزی	$T_3$
تمامی پخته‌های بدن	هورمون‌های تیروئیدی

8. چند مورد به طور نادرست بیان شده است؟

- الف) هر فردی که درون کپسول بومن وی گلوکز دیده می‌شود، به دیابت مبتلاست.  
 ب) هر گلوکزی که به درون یاخته‌ها وارد شده است، تحت تأثیر انسولین قرار گرفته است.  
 ج) هر هورمونی که در غده‌ای غیر از محل تولید خود، آزاد می‌شود، در تغییر فعالیت ماهیچه‌های صاف موثر است.  
 د) در هر فردی که انسولین خون زیاد است، مقدار ورود گلوکز به یاخته‌های وی افزایش یافته است.

۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)

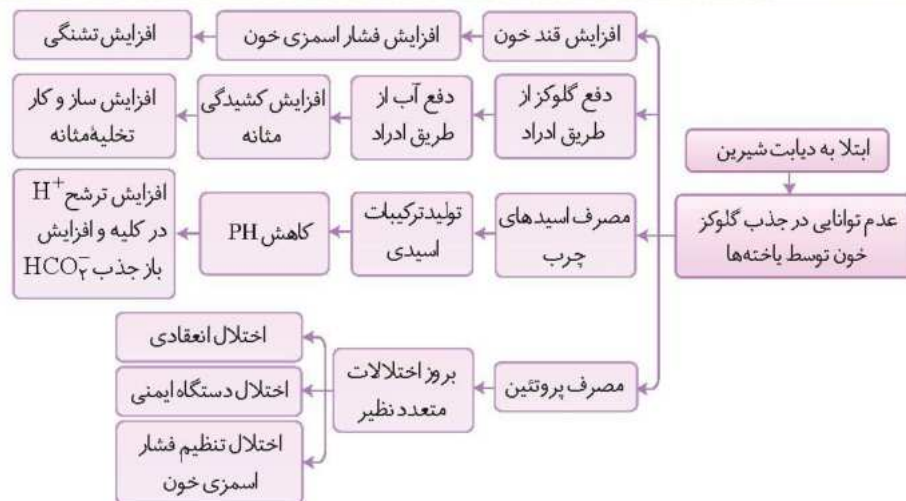
پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی | دور اول

همه موارد به طور نادرست بیان شده‌اند.

### بررسی همه موارد:

**الف)** در بدن همه افراد گلوکز به درون کپسول بومن وارد می‌شود؛ ولی باید دقت کنید که این گلوکز در بخش‌های بعدی نفرون به طور کامل بازجذب می‌شود. بنابراین اگر گلوکز را درون لگنچه وی ببینیم، به طور حتم می‌توانیم بگوییم که به دیابت شیرین مبتلاست؛ ولی وجود گلوکز در کپسول بومن دلیلی بر بروز دیابت شیرین نیست!

**نکته** در افراد سالم همانند افراد مبتلا به دیابت شیرین، درون کپسول بومن امکان مشاهده گلوکز وجود دارد.

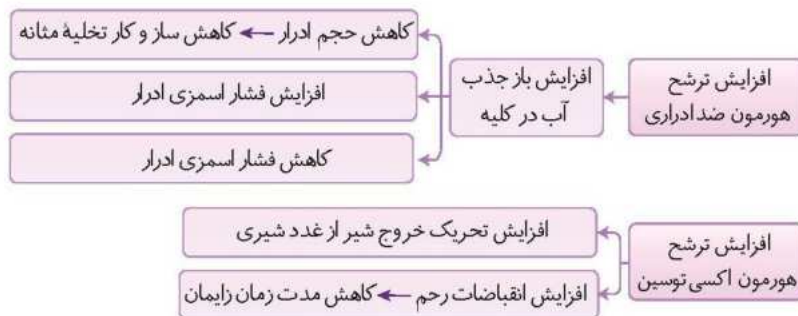


**ب)** ورود گلوکز به یاخته‌های بدن تحت تأثیر انسولین صورت می‌گیرد؛ ولی باید دقت کنید که ورود گلوکز به یاخته‌های روده باریک تحت تأثیر انسولین نیست!

**نکته** ورود گلوکز به برخی یاخته‌های بدن (یاخته‌های روده باریک) می‌تواند بدون نیاز به انسولین صورت گیرد.

**ج)** هورمون‌های ضدادراری و اکسی توسین در غده‌ای غیر از محل تولید خود به درون خون آزاد می‌شوند. هورمون اکسی توسین مستقیماً بر ماهیچه‌های صاف رحم موثر است. از طرف دیگر، هورمون ضدادراری باعث افزایش بازجذب آب می‌شود و از این طریق باعث می‌شود تا تولید ادرار کاهش یابد. کاهش تولید ادرار منجر به کاهش انعکاس دفع ادرار می‌گردد و به همین دلیل می‌توان نتیجه گرفت که افزایش ترشح آن، باعث کاهش فعالیت ماهیچه‌های صاف دیواره مثانه و دیواره میزنای می‌گردد.





در افرادی که به دیابت شیرین نوع ۲ مبتلا هستند، افزایش ترشح انسولین اثری بر ورود گلوکز به درون یاخته‌های بدن ندارد.

### تفکرطراح در هر نوع دیابتی که .....

- ۱ در بدن فرد، امکان ترشح انسولین وجود ندارد یا انسولین به مقدار کمتری از حد طبیعی ترشح می‌شود. دیابت شیرین نوع یک
- ۲ امکان ترشح انسولین وجود دارد. دیابت شیرین نوع دو، دیابت بی مزه، ممکن است در دیابت شیرین نوع یک، انسولین ترشح شود ولی به اندازه کافی نباشد!
- ۳ گلوکز کافی به یاخته‌های بدن نمی‌رسد. دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو
- ۴ گلوکز کافی به یاخته‌های بدن می‌رسد. دیابت بی مزه
- ۵ نوعی بیماری خودایمنی می‌باشد. دیابت شیرین نوع یک
- ۶ در نتیجه آن، در ادرار فرد، گلوکز مشاهده می‌شود. دیابت شیرین نوع یک و نوع دو
- ۷ فرد دچار پرنوشی می‌شود. دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو، دیابت بی مزه
- ۸ در نتیجه آن، فرد دچار تشنگی می‌شود. دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو، دیابت بی مزه
- ۹ در نتیجه آن، تحریک هیپوتالاموس افزایش می‌یابد. دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو، دیابت بی مزه
- ۱۰ در نتیجه آن، حجم ادرار فرد افزایش می‌یابد. دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو، دیابت بی مزه
- ۱۱ در بدن فرد، افزایش تراوش گلوکز و آب به درون کپسول بومن رخ می‌دهد. دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو
- ۱۲ در بدن فرد، میزان تجزیه چربی‌ها و پروتئین‌ها افزایش می‌یابد. دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو
- ۱۳ مقدار PH خون، کاهش پیدا می‌کند. دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو
- ۱۴ احتمال اغما و مرگ فرد وجود دارد. دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو
- ۱۵ وزن بدن و شاخص توده بدنی آن کاهش می‌یابد. دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو
- ۱۶ میزان ایمنی بدن و مقاومت آن، کاهش می‌یابد. دیابت شیرین نوع یک، دیابت شیرین نوع دو
- ۱۷ با تزریق انسولین، تحت کنترل در می‌آید. دیابت شیرین نوع یک
- ۱۸ با تزریق انسولین، درمان می‌شود. هیچکدام!
- ۱۹ بروز آن در فرد علاوه بر داشتن زمینه بیماری، به چاقی و کم تحرکی فرد وابسته است. دیابت شیرین نوع دو

۹. کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با نوعی بافت پیوندی که برای همه هورمون‌های آزادشده توسط غدد ناحیه گردن گیرنده دارد، به طور صحیح بیان شده است؟

- ۱ در افرادی که تارهای ماهیچه‌ای کند آن‌ها فراوان‌تر هستند، فعالیت ترشحي یاخته‌های این بافت افزایش یافته است.
- ۲ تصویر رادیوگرافی این بافت، به دنبال افزایش مصرف نوشیدنی‌های الکلی و کمبود ویتامین D، روشن‌تر دیده می‌شود.
- ۳ اندازه حفرات موجود در آن، تحت تأثیر تخریب ریزپرزهای روده و کم ترشحي بیضه‌های مردی بالغ، کاهش پیدا می‌کند.
- ۴ هورمون آزادشده از کوچک‌ترین غدد درون‌ریز بدن، باعث آزادشدن نوعی یون مثبت از سیتوپلاسم یاخته‌های این بافت می‌شود.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی | دور اول

**صورت چی می‌گه؟** هورمون‌های تیروئیدی، کلسی تونین و هورمون پاراتیروئیدی در ناحیه گردن به خون آزاد می‌شوند. همه این هورمون‌ها در بافت استخوانی گیرنده دارند. هورمون‌های کلسی تونین و پاراتیروئیدی در تنظیم میزان کلسیم بافت استخوانی موثرند و هورمون‌های تیروئیدی در تنظیم میزان سوخت‌وساز یاخته‌های استخوانی نقش دارند.

در افراد ورزشکار تارهای ماهیچه‌ای کند فراوان‌تر از تارهای ماهیچه‌ای تند هستند. بنابراین منظور صورت سوال، افراد ورزشکار است. در افراد ورزشکار تراکم توده استخوانی بیشتر از افراد عادی است (به دلیل ورزش). بنابراین فعالیت ترشحی یاخته‌های استخوانی در افراد ورزشکار بیشتر از افراد عادی است.

### وروسی سایر گزینه‌ها:

**۲** در تصویر رادیوگرافی که در کتاب درسی مشخص شده است، بافت استخوانی متراکم روشن‌تر از بافت استخوانی اسفنجی دیده می‌شود و از طرفی می‌دانیم که تراکم ماده زمینه‌ای در بافت استخوانی متراکم بیشتر از بافت استخوانی اسفنجی است. بنابراین، با افزایش تراکم ماده زمینه‌ای، رنگ آن در تصویر رادیوگرافی روشن‌تر می‌شود. به دنبال مصرف نوشیدنی‌های الکلی و کمبود ویتامین D، میزان تراکم توده استخوانی کمتر می‌شود و به همین دلیل، رنگ بافت استخوانی در تصویر رادیوگرافی تیره‌تر می‌شود!

**نکته** افزایش تراکم توده استخوانی باعث روشن‌تر دیده شدن آن در تصویر رادیوگرافی می‌شود.

**۳** تخریب پرزهای روده باعث کاهش جذب کلسیم می‌شود و به همین دلیل موجب بروز پوکی استخوان می‌شود. در پوکی استخوان اندازه حفرات بافت استخوانی بیشتر می‌شود. از طرف دیگر، بیضه‌های مرد بالغ، هورمون تستوسترون ترشح می‌کنند که در رشد استخوان‌ها نقش دارند و می‌توانند با اثر خود موجب افزایش فعالیت یاخته‌های استخوانی شوند و از این طریق، موجب افزایش تراکم توده استخوانی گردند. بنابراین کم ترشحی این یاخته‌ها باعث کاهش تراکم توده استخوانی می‌گردد.

**۴** کوچک‌ترین غدد درون‌ریز بدن انسان، غدد پاراتیروئیدی هستند که فعالیت ترشحی این غدد باعث آزاد شدن هورمون پاراتیروئیدی می‌شود. این هورمون باعث آزاد شدن کلسیم از بافت استخوانی می‌شود؛ اما باید دقت داشته باشید که این یون از ماده زمینه‌سیتوپلاسم بافت استخوانی آزاد می‌شود؛ نه از سیتوپلاسم یاخته‌های استخوانی!

**نکته** جمع بندی پوکی استخوان ← در پوکی استخوان .....

- ۱ تراکم هردو بافت استخوانی دستخوش تغییر می‌شود.
- ۲ تغییر در بافت پیوندی اطراف استخوان ایجاد نمی‌شود.
- ۳ میزان مغز زرد همانند مغز قرمز می‌تواند کاهش یابد.
- ۴ اندازه حفرات استخوانی افزایش یافته و تعداد آن‌ها کاهش می‌یابد.
- ۵ احتمال رخ دادن شکستگی‌های میکروسکوپی افزایش می‌یابد.
- ۶ میزان تأثیرات هورمونی مؤثر بر یون کلسیم دستخوش تغییر می‌شود.

**تست در تست** کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«به طور معمول ..... اثرات مشابهی بر اندازه حفرات موجود در استخوان‌های دراز پسری بالغ دارند.»

- ۱ افزایش بیش از حد ترشح هورمون کلسی تونین و کاهش مصرف نوشیدنی‌هایی که آزاد کننده دوپامین از سامانه لیمبیک می‌باشند
- ۲ قرار گرفتن در محیط بی‌وزنی و پرکاری بالاترین غدد درون‌ریز ناحیه شکمی و پشت آن در ترشح هورمون‌های غیر مؤثر در شرایط تنش‌زای محیطی
- ۳ تخریب فراوان‌ترین یاخته‌های مخاط روده باریک در اثر پروتئین ذخیره‌ای در واکوئول گندم و اختلال در فعالیت یاخته‌های بینابینی بیضه‌ها
- ۴ افزایش یفتن شاخص توده بدنی و انجام فعالیت‌هایی که موجب افزایش ترشح ضدآدراری پس از اثبات لاکتیک اسید در ماهیچه‌ها می‌شود

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

این سؤال در واقع میزان تراکم استخوان‌ها را مورد مقایسه قرار می‌دهد. قرارگیری در محیط بی‌وزنی، موجب کاهش میزان تراکم استخوان‌ها می‌شود.



غدد فوق کلیه، بالاترین غدد درون ریز ناحیه شکمی و پشت آن، هستند که توانایی ترشح ۷ نوع هورمون (اپی نفرین، نور اپی نفرین، آلدوسترون، کورتیزول، استروژن، پروژسترون و تستوسترون) را دارند. منظور از هورمون‌های غیر مؤثر در شرایط تنش زای محیطی، همان هورمون‌های جنسی و آلدوسترون است. (فصل ۴ - یازدهم). به طور کلی هورمون تستوسترون باعث افزایش تراکم استخوان‌ها می‌شوند؛ پس پرکاری غده فوق کلیه در ترشح هورمون‌های جنسی، اثری مخالف قرارگیری استخوان‌ها در محیط بی‌وزنی دارد. هورمون آلدوسترون هم که تأثیری ندارد!

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کلسی‌تونین هورمونی است که در زمان زیاد بودن کلسیم خوناب، از برداشت کلسیم از استخوان جلوگیری می‌کند (فصل ۴ - یازدهم)؛ پس افزایش ترشح بیش از حد آن، موجب سختی استخوان می‌شود. مصرف نوشیدنی‌های الکلی با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، موجب بروز پوکی در استخوان‌ها می‌شود؛ پس کاهش مصرف این نوشیدنی‌ها مانع کاهش سختی استخوان‌ها خواهد شد. الکل و دخانیات با اثر بر سامانه لیمبیک موجب آزاد شدن دوپامین از آن می‌شوند (فصل ۱ - یازدهم).
- ۳) فراوان‌ترین یاخته‌های مخاط روده باریک، وظیفه جذب مواد غذایی را بر عهده دارند. در بیماری سلیاک بر اثر پروتئین گلوتن (که در واکوئول یاخته‌های گندم و جو وجود دارد) این یاخته‌ها تخریب شده و در نتیجه سطح جذب مواد غذایی (از جمله کلسیم موجود در غذا) کاهش شدیدی پیدا می‌کند (فصل ۲ - دهم). با کاهش جذب کلسیم در سلیاک، تراکم استخوان‌ها کاهش می‌یابد. یاخته‌های بینابینی در بیضه‌ها، تستوسترون ترشح می‌کنند (فصل ۷ - یازدهم)؛ اختلال در ترشح تستوسترون، کاهش تراکم استخوان‌ها را به دنبال دارد.
- ۴) افزایش وزن (افزایش عدد شاخص توده بدنی) باعث متراکم شدن استخوان‌ها می‌شود. انباشته شدن لاکتیک اسید پس از تمرینات ورزشی طولانی، باعث گرفتگی و درد ماهیچه‌ای می‌شود. طبیعی است که در هنگام انجام چنین ورزش‌هایی عرق کردن زیاد شده و ترشح هورمون ضدادراری از هیپوفیز پسین افزایش می‌یابد (فصل ۵ - دهم و فصل ۴ - یازدهم). ورزش کردن نیز همانند افزایش وزن موجب متراکم‌تر شدن استخوان‌ها می‌شود.

### 10. کدام گزینه عبارت زیر را به طور درست کامل می‌نماید؟

«همهٔ یاخته‌های هدف هورمون ..... همهٔ یاخته‌های سازندهٔ این هورمون، .....»

- ۱) آزادکننده، همانند - هورمون‌ها را در پایانهٔ آکسونی خود ذخیره می‌کنند.
- ۲) آلدوسترون، برخلاف - توسط کپسولی از بافت پیوندی محافظت می‌شوند.
- ۳) پرولاکتین، برخلاف - فاقد توانایی آزادسازی ترکیبات به خون هستند.
- ۴) سکرین، همانند - در سطح خود زوائد ریزپرز فراوان دارند.

پاسخ: گزینه ۲ آسان | مفهومی

هورمون آلدوسترون توسط بخش قشری غدد فوق کلیوی تولید می‌شود و بر کلیه‌ها اثر می‌گذارد. یاخته‌های کلیه توسط کپسول پیوندی کلیه محافظت می‌شوند؛ ولی غدد فوق کلیوی توسط این کپسول محافظت نمی‌گردند.

**نکته** هورمون آلدوسترون ← افزایش بازجذب سدیم در کلیه‌ها ← افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها ← افزایش حجم مایع در بدن ← افزایش فشار خون

### بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس آزادشده و بر هیپوفیز پیشین اثر می‌گذارد. یاخته‌های تولیدکننده هورمون در هیپوتالاموس از جنس یاخته‌های عصبی هستند و ریزکیسه‌های حاوی هورمون را در پایانه آکسونی خود دارند؛ ولی یاخته‌های هیپوفیز پیشین عصبی نیستند و به همین دلیل، فاقد آکسون می‌باشند.

**نکته** یاخته‌های عصبی هورمون‌ساز شامل یاخته‌های هیپوتالاموس و اپی‌فیز و بخش مرکزی فوق کلیه است.

**۳** هورمون پرولاکتین توسط یاخته‌های هیپوفیز پیشین ترشح شده و با اثر بر غدد شیری باعث تحریک تولید شیر در آن‌ها می‌شود. دقت کنید که همه یاخته‌های زنده بدن که توانایی انجام تنفس هوازی را دارند، قادر هستند تا کربن دی‌اکسید را به خون آزاد کنند؛ بنابراین یاخته‌های غدد شیری می‌توانند ترکیبات دفعی خود را به خون آزاد کنند.

**۴** سکرترین توسط یاخته‌های روده باریک ترشح می‌شود و اندام هدف آن لوزالمعده است که یاخته‌های آن فاقد ریزپرز هستند.

**11. با در نظر گرفتن مطالب کتاب‌های درسی، ترکیبی که ..... قطعاً قبل از رسیدن به اندام هدف خود باید مسافتی را در خون طی کند.**

- (۱) اساس تست‌های بارداری است همانند ترکیبی پروتئینی که به مقدار خیلی زیاد در یاخته‌ها تولید نمی‌شود
- (۲) به اندازه کافی در دیابت نوع یک ساخته نمی‌شود برخلاف ترکیبی که افزایش ترشح آن در بدن باعث بروز گواتر می‌گردد
- (۳) افزایش ترشح آن، عامل اصلی تخمک‌گذاری است برخلاف ترکیبی که سبب رماندازی فرایندهای مرگ برنله ریزی شده در یاخته‌های سرطانی می‌شود
- (۴) سبب تحریک تقسیم میتوز در یاخته‌های استخوانی موجود در صفحات رشد می‌شود همانند ترکیبی که سبب انقباض یاخته‌های ماهیچه رحم می‌گردد

پاسخ: گزینه ۳ سخت | ترکیبی



هورمون‌ها جزء پیک‌های شیمیایی دوربرد هستند؛ بنابراین برای رسیدن به اندام هدف باید مسافتی را در خون طی کنند. افزایش ترشح هورمون LH عامل اصلی تخمک‌گذاری در زنان بالغ است (یازدهم - فصل ۷). نوعی آنزیم (نه هورمون!) سبب راه‌اندازی فرایندهای مرگ‌برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های سرطانی می‌شود. این آنزیم لزوماً به خون وارد نمی‌شود (یازدهم - فصل‌های ۵ و ۶)

### پرسی سایر گزینه‌ها:

۱ برون‌شامه جنین، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است (یازدهم - فصل ۷). طبق متن کتاب درسی، هورمون‌ها در مقادیر بسیار کم ترشح می‌شوند اما با همین مقادیر کم، اثرات خود را برجای می‌گذارند. همچنین از فصل ۱ زیست دوازدهم به یاد دارید که یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم نیاز دارند. آنزیم‌ها لزوماً وارد خون نمی‌شوند (مثلاً آنزیم‌های دنابسپراز و رنابسپراز درون یاخته‌ها فعالیت می‌کنند). به لفظ «قطعه» در صورت سوال توجه کنید «بله»!

### تکیب به دو مورد زیر توجه بفرمائید:

۱ آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران که شرکت می‌کنند: سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند تا بدن بتواند بارها از آن‌ها استفاده کند. به همین دلیل یاخته‌ها به مقدار کم به آنزیم‌ها نیاز دارند. البته به مرور مقداری از آنها از بین می‌روند و یاخته مجبور به تولید آنزیم‌های جدید می‌شود (دوازدهم - فصل ۱)

۲ مقدار بسیار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش‌ماده را در واحد زمان به فرآورده تبدیل کند (دوازدهم - فصل ۱).

۲ در دیابت نوع یک، هورمون انسولین کلاً ترشح نمی‌شود یا این‌که به مقدار کفای ترشح نمی‌شود. افزایش ترشح هورمون محرک تیروئید از هیپوفیز پیشین، سبب بزرگ شدن غده تیروئید و ایجاد گواتر می‌شود. هر دوی این هورمون‌ها برای رسیدن به هدف باید مسافتی را در خون طی کنند.

کمبود

کاهش هورمون‌های تیروئیدی ( $T_4$  و  $T_3$ )

افزایش هورمون محرک تیروئید (افزایش فعالیت هیپوفیز پیشین)

افزایش فعالیت غده تیروئید برای جذب ید

بزرگ شدن غده تیروئید

چرا؟

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

۴ هورمون رشد سبب تحریک تقسیم یاخته‌ای در صفحات رشد می‌شود. توجه کنید که این صفحات از جنس غضروف است و بنابراین یاخته استخوانی ندارد. در رابطه با قسمت دوم این گزینه توجه کنید که هم ناقلین عصبی و هم هورمون‌ها (مثلاً اکسی‌توسین) سبب انقباض یاخته‌های ماهیچه رحم می‌شوند.

**تله‌تستی** هورمون رشد نمی‌تواند باعث تحریک تقسیم در یاخته‌های استخوانی شود.

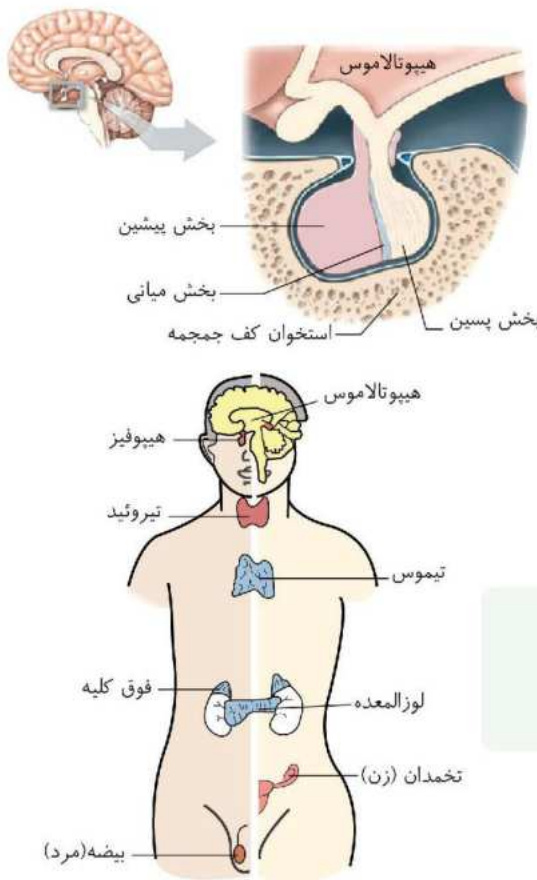
12. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- « در یک خانم جوان، بخش ..... غده هیپوفیز علاوه بر این‌که گیرنده هورمون ..... را دارد، نسبت به ..... »
- الف) پیشین - آزادکننده هیپوتالاموس - هیپوفیز پسین، سطح تماس بیشتری با پرده مننژ دارد.
- ب) پسین -  $T_4$  - هیپوفیز پیشین، ساقه ضخیم‌تری جهت اتصال به هیپوتالاموس تشکیل می‌دهد.
- ج) پسین -  $T_3$  - غده تحلیل‌رفته در بالغین، هورمون‌های متنوع‌تری توسط یاخته‌های درون ریز تولید می‌کند.
- د) پیشین - مهارکننده هیپوتالاموس - غده مورد حمله یاخته‌های خودی در دیابت نوع دو، اندازه کوچک‌تری دارد.
- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

موارد «الف» و «ب» مناسب هستند.

## بررسی همه موارد



**الف** بخش پیشین غده هیپوفیز برای هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس، گیرنده دارد. توجه کنید که هیپوفیز پیشین، بزرگ‌تر از هیپوفیز پسین است و سطح تماس بیشتری با پرده منتر دارد.

**ب** همه یاخته‌های زنده از جمله یاخته‌های غده هیپوفیز، برای هورمون‌های تیروئیدی ( $T_4$  و  $T_3$ ) گیرنده دارند. با توجه به شکل مقابل، در ساقه‌ای که سبب اتصال هیپوفیز به هیپوتالاموس می‌شود، بخش پسین ضخیم‌تر از بخش پیشین است. (توجه کنید که در خود غده هیپوفیز، بخش پیشین بزرگ‌تر است اما در ساقه آن، بخش پسین ضخیم‌تر می‌باشد).

**ج** تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود. تیموس فقط یک نوع هورمون تولید می‌کند (تیموسین) اما بخش پسین هیپوفیز هیچ هورمونی نمی‌سازد!

**نکته** بخش پسین هیپوفیز هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های بخش پسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند. این هورمون‌ها که در جسم یاخته‌ای ساخته شده‌اند از طریق آسه‌ها به بخش پسین می‌رسند.

**د** اندازه غده لوزالمعده، بزرگ‌تر از بخش پیشین هیپوفیز است. توجه کنید که در دیابت نوع یک (نه دوا) یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین در جزایر لانگرهانس (بخش درون ریز لوزالمعده) مورد حمله یاخته‌های ایمنی قرار می‌گیرند.

**نکته** گاهی دستگاه ایمنی یاخته‌های خودی را به عنوان غیر خودی شناسایی و به آنها حمله می‌کند و باعث بیماری می‌شود؛ به این نوع بیماری‌ها، بیماری خودایمنی می‌گویند. دیابت نوع یک و ام. اس جزء بیماری‌های خودایمنی هستند.

### مقایسه انواع دیابت‌های شیرین

نوع دو	نوع یک	موارد مقایسه
عدم پاسخ‌گویی گیرنده‌های انسولین	عدم ترشح انسولین (یا ترشح ناکافی)	سازوکار بیماری
چاقی، عدم تحرک، زمینه ارثی	حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین	علت بیماری
دارو + تغییر سبک زندگی	تزریق انسولین	نحوه کنترل بیماری
	تجزیه پروتئین‌ها و چربی‌ها (کاهش مقاومت بدن، تضعیف دستگاه ایمنی، اسیدی شدن خون)	پیامدهای عدم کنترل بیماری
	پرنوشی، پراداری و وجود گلوکز در ادرار	علائم بیماری

✓ پیامد بیماری: اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. چنین وضعیتی به دیابت شیرین معروف است.

### تفکرطراح هیپوفیز پیشین و پسین ← هر بخش از هیپوفیز در انسان که .....

- ۱ بزرگترین بخش آن می‌باشد ← پیشین
- ۲ کوچکترین بخش آن می‌باشد ← میانی
- ۳ بیشترین فضا را در کف جمجمه اشغال کرده است ← پیشین

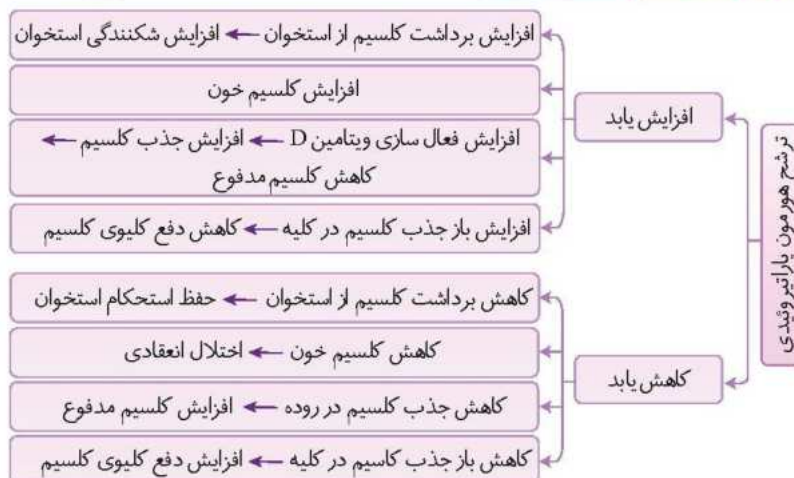


- ۴) کمترین فضا را در کف مجسمه اشغال کرده است ← میانی
- ۵) جلویی‌ترین بخش آن می‌باشد ← پیشین
- ۶) عقبی‌ترین بخش آن می‌باشد ← پسین
- ۷) به پیاز بویایی و لوب پیشانی نزدیک‌تر است ← پیشین
- ۸) به ساقه مغز، مخچه، برجستگی‌های چهارگانه و اپی‌فیز نزدیک‌تر است ← پسین
- ۹) در ساقه متصل‌کننده هیپوتالاموس به هیپوفیز یافت می‌شود ← پیشین و پسین
- ۱۰) عملکرد آن در انسان، ناشناخته است ← میانی
- ۱۱) توانایی ساخت هورمون ندارد ← پسین (در خصوص میانی طبق کتاب درسی، نمی‌توان چیزی گفت)
- ۱۲) توانایی ساخت هورمون دارد ← پیشین
- ۱۳) توانایی آزاد کردن هورمون به درون خون را دارد ← پیشین و پسین
- ۱۴) هورمون‌های ساخته شده در بخش دیگر مغز را به خون وارد می‌کند ← پسین
- ۱۵) هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده می‌سازد ← هیچکدام!
- ۱۶) هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده بر آن اثر دارند ← پیشین
- ۱۷) هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با آن در ارتباط است ← پیشین
- ۱۸) توانایی ساخت هورمون رشد را دارد ← پیشین
- ۱۹) هورمونی موثر بر غدد شیری را ترشح می‌کند ← پسین (اکسی توسین)، پیشین (پرولاکتین)
- ۲۰) هورمون ترشح شده از آن، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد ← پسین (اکسی توسین)، پیشین (پرولاکتین - در مردان)
- ۲۱) توانایی ترشح هورمون‌های محرک را دارد ← پیشین
- ۲۲) هورمون‌های ساخته شده در هیپوتالاموس، از طریق آسمها به آن بخش وارد می‌شوند ← پسین
- ۲۳) هورمون محرک جنسی ترشح می‌کند ← پیشین
- ۲۴) هورمون جنسی ترشح می‌کند ← هیچکدام!

13. در بدن فردی که به ..... مبتلاست، به ترتیب ..... و ..... افزایش و کاهش پیدا می‌کند.

- ۱) کم کاری پاراتیروئید - مدت زمان لازم برای تشکیل ترومبین - قدرت انقباضی ماهیچه قلب
- ۲) پرتشرخی شدید هورمون محرک تیروئید - احتمال تنگی نای - ریسک بروز پوکی استخوان
- ۳) ترشح شدید هورمون گاسترین - مصرف فیبرینوژن - فعالیت یاخته‌های کلیوی با میتوکندری عمود بر غشای یاخته
- ۴) ترشح طولانی مدت آلدوسترون - ایجاد تورم در ساق پای افراد - میزان فعالیت یاخته‌های نخاع

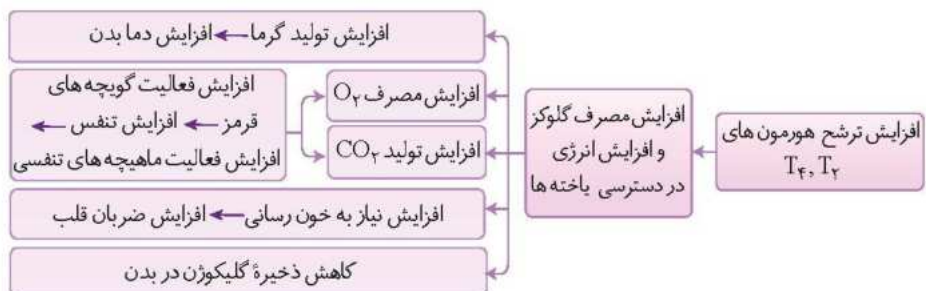
پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی



کم کاری پاراتیروئید منجر به کاهش کلسیم خوناب می‌شود. در چنین شرایطی، تشکیل لخته با اختلال مواجه می‌شود (به دلیل کمبود کلسیم) و به همین دلیل زمان لازم برای تشکیل ترومبین بیشتر می‌شود. از طرف دیگر با توجه به کمبود کلسیم در خون، قدرت انقباض قلب فرد نیز کاهش می‌یابد. (افزایش - کاهش)

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ ترشح شدید هورمون محرک تیروئید باعث افزایش اندازه تیروئید می‌شود و به همین دلیل احتمال تنگی نای (به دلیل فشار غده تیروئید به نای) بیشتر می‌گردد. از طرف دیگر، با ترشحی شدید هورمون محرک تیروئید، دقت کنید که اثری بر ترشح کلسی تونین گذاشته نمی‌شود و به همین دلیل، نمی‌توانیم کاهش ریسک بروز پوکی استخوان را در چنین حالتی شاهد باشیم! (افزایش - بی تأثیر)



۳ در صورت ترشح شدید گاسترین، ترشح اسید معده افزایش پیدا می‌کند و به همین دلیل احتمال آسیب دیواره معده افزایش می‌یابد و در چنین شرایطی، مصرف فیبرینوژن (به منظور تشکیل لخته خون) زیاد می‌شود. از طرف دیگر، این هورمون باعث می‌شود تا pH خاصیت قلیایی داشته باشد (با مصرف یون هیدروژن در معده) و از این طریق باعث می‌شود تا بازجذب بی کربنات در کلیه افزایش یابد. یاخته‌های لوله پیچ خورده نزدیک میتوکندری‌هایی عمود بر غشای یاخته دارند. (افزایش - افزایش)



۴ ترشح طولانی مدت آلدوسترون باعث افزایش فشار خون به صورت مزمن می‌شود. افزایش فشار خون باعث افزایش احتمال بروز خیز و افزایش میزان تراوش در کلیه می‌شود. افزایش تراوش آب در کلیه باعث افزایش تولید ادرار شده و از این طریق میزان انعکاس تخلیه مثانه را افزایش می‌دهد و در نهایت باعث بیشتر شدن فعالیت نخاع می‌گردد. (افزایش - افزایش)

**تست در تست** در نوعی بیماری خودایمنی در انسان، نوعی پادتن تولید می‌شود که گیرنده‌های هورمون محرک تیروئید را اشغال می‌کند و مانع اثرگذاری این هورمون بر یاخته‌های غده تیروئید می‌شود. چند مورد می‌تواند از پیامدهای این بیماری به حساب آید؟

(الف) افزایش ترشح هورمون محرک تیروئید

(ب) کاهش اکسایش پیرووات در فراوان ترین یاخته‌های خون

(ج) افزایش میزان غلظت ید موجود در خون

(د) کاهش فعالیت رتاسپاراز در یاخته‌های غده تیروئید

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی



موارد (الف)، (ج) و (د) از پیامدهای این بیماری هستند.

### بررسی همه موارد

**الف)** در چنین شرایطی، هورمون محرک تیروئید بر یاخته‌های تیروئید اثر نمی‌گذارد و به همین دلیل غلظت هورمون‌های تیروئیدی خون کاهش می‌یابد. در چنین شرایطی، لازم است تا هورمون محرک تیروئید به میزان بیشتری ترشح شود تا اثرات کمبود هورمون‌های تیروئیدی را جبران کند.

**ب)** اکسایش پیروات مربوط به واکنش‌های هوازی تنفس یاخته‌ای است. در چنین شرایطی، اکسایش پیروات در یاخته‌های بدن کاهش می‌یابد؛ اما باید حواستان باشد که گویچه‌های قرمز فراوان‌ترین یاخته‌های خون هستند و فاقد توانایی انجام واکنش‌های هوازی تنفس یاخته‌ای می‌باشند.

**ج)** به دنبال کاهش تولید هورمون‌های تیروئیدی، میزان برداشت ید از خون کاسته می‌شود و در چنین حالتی، غلظت ید در ترکیب در خون افزایش پیدا می‌کند.

**د)** به دنبال کاهش تولید هورمون‌های تیروئیدی، فعالیت رنابسپراز در یاخته‌های تیروئید کاهش می‌یابد.

14. با توجه به عبارت زیر، کدام گزینه مشخصه مشترک هر هورمونی را بیان می‌کند که اثری مخالف هورمون زیر بر قند خون دارد و از غدد مغزی ترشح نمی‌شود؟

«هورمون A: نوعی هورمون آزادشده از غده‌ای درون ریز که پیش از ورود به قلب، ابتدا به سیاهرگ باب کبدی وارد می‌شود و باعث تحریک فعالیت نوعی آنزیم سنتزکننده در کبد می‌شود.»

(۱) ترشح آن‌ها تحت تاثیر غده مغزی به اندازه نخود و موجود در گودی در استخوان پهن قرار نمی‌گیرد.

(۲) وسط یاخته‌های بافت پوششی سنتز و ترشح می‌شود که فاصله میان یاخته‌ای اندکی دارند.

(۳) در پاسخ بدن به شرایط تنش طولانی مدت یا کوتاه مدت نقش اساسی بر عهده دارند.

(۴) باعث افزایش میزان احتمال تحریک نوعی مرکز در ساختاری مرتبط با سامانه کناره‌ای می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

**صورت چی می‌گه؟** مطابق شکل کتاب درسی، منظور لوزالمعده است و هورمون ذکرشده نیز انسولین است که باعث افزایش سنتز گلیکوژن در یاخته‌های کبدی می‌شود. حال با توجه به توضیحات ذکرشده، منظور صورت سوال، هورمون‌های اپی نفرین، نوراپی نفرین، کورتیزول و گلوکاگون است.

همه هورمون‌های یادشده با افزایش گلوکز پلاسما، باعث افزایش تحریک مرکز تشنگی می‌شوند. (از طریق افزایش فشار اسمزی خون) دقت داشته باشید که مرکز تشنگی در هیپوتالاموس قرار دارد که با سامانه کناره‌ای مرتبط است.

### بررسی سایر گزینه‌ها

**۱)** میزان ترشح هورمون کورتیزول مترشحه از بخش قشری فوق کلیه تحت تاثیر هورمون‌های محرک هیپوفیزی تنظیم می‌شود. هیپوفیز غده‌ای به اندازه نخود است که در گودی استخوانی در کف جمجمه قرار دارد.

**۲)** هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین توسط یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند.

**۳)** این گزینه در ارتباط با همه این هورمون‌ها به جز گلوکاگون درست است. هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین در تنش کوتاه مدت و کورتیزول در تنش طولانی مدت نقش اساسی دارند.

15. چند مورد، در ارتباط با هر پیک شیمیایی در بدن انسان که در تنظیم فشار خون همانند ضربان قلب، اثرگذار است، صحیح می‌باشد؟

الف) در پاسخ به شرایط تنش محیطی، توسط یاخته‌های عصبی موجود در محوطه شکمی یا پشت آن، آزاد می‌شود.

ب) پس از ادغام غشای ریزکیسه‌ها با بخشی از غشای پایانه آکسون، به فضای بین یاخته‌ها وارد می‌شود.

ج) به منظور اثرگذاری بر یاخته هدف خود، باید به گیرنده خاصی متصل شود.

د) توسط آنزیم‌هایی در جسم یاخته‌ای نوروون‌های نوعی غده درون ریز بدن تولید می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی

ناقل‌های عصبی بصل‌النخاع و هیپوتالاموس و هورمون‌های بخش مرکزی غده فوق کلیه در تنظیم فشار خون و ضربان قلب مؤثر هستند. موارد «ب» و «ج» در ارتباط با همه این پیک‌های شیمیایی درست است.

**تله‌تستی** باید دقت داشته باشید که در سوال‌های مختلف ممکن است به پیک شیمیایی و یا هورمون اشاره کند و به همین دلیل، شما باید تفاوت این مطالب را دریابید! برای مثال:

- ۱ هورمون‌های مؤثر بر افزایش فشار خون ← اپی‌نفرین - نوراپی‌نفرین - آلدوسترون
- ۲ پیک‌های شیمیایی مؤثر بر افزایش فشار خون ← اپی‌نفرین - نوراپی‌نفرین - آلدوسترون - ناقل‌های عصبی آزاد شده از رشته‌های سمپاتیک دستگاه عصبی (البته ناقل‌های عصبی آزاد شده از هیپوتالاموس و بصل‌النخاع نیز در تنظیم فشار خون مؤثر هستند!)
- ۳ هورمون‌های مؤثر بر افزایش قند خون ← اپی‌نفرین - نوراپی‌نفرین - کورتیزول - گلوکاگون
- ۴ پیک‌های شیمیایی مؤثر بر افزایش قند خون ← اپی‌نفرین - نوراپی‌نفرین - کورتیزول - گلوکاگون - ناقل‌های عصبی آزاد شده از رشته‌های سمپاتیک دستگاه عصبی

### بررسی همه موارد:

- الف** هیپوتالاموس و بصل‌النخاع در محوطه شکمی یا پشت آن، قرار ندارند. بنابراین این مورد نادرسته!
- ب** همه پیک‌های گفته شده از یاخته‌های عصبی آزاد می‌شوند. پیک‌های شیمیایی که از یاخته‌های عصبی ترشح می‌شوند در پی ادغام غشای ریزکیسه‌ها و غشای پایانه اکسون آزاد می‌شوند.
- ج** همه پیک‌های شیمیایی برای اثرگذاری بر یاخته هدف خود، به گیرنده خود در این یاخته متصل شوند.
- د** ناقل‌های عصبی بصل‌النخاع درون بصل‌النخاع تولید می‌شوند که نوعی غده درون‌ریز نیست.

<p>نیرویی که از سوی خون به دیواره رگ خونی وارد می‌شود، اسم دیگر آن همان فشار تراوشی است.</p> <p>۱- فشار بیشینه: نیرویی که انقباض پلن به سرخرگ وارد می‌کند. ← در بخشی از مرحله انقباض پلن‌ها دیده می‌شود.</p> <p>۲- فشار کمینه: فشاری است که دیواره سرخرگ باز شده در هنگام بسته شدن به خون وارد می‌کند.</p>	تعریف	
<p>۱- عوامل افزایشنده فشار خون: تحریک بخش سمپاتیک دستگاه عصبی - ترشح هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین - ترشح هورمون آلدوسترون</p> <p>۲- عوامل کاهشنده فشار خون: تحریک بخش پاراسمپاتیک دستگاه عصبی</p> <p>۳- سایر عوامل مؤثر بر فشار خون: چاقی - تغذیه نامناسب - مصرف چربی و نمک زیاد - دخانیات - استرس و سابقه خانوادگی - بصل‌النخاع و هیپوتالاموس در تنظیم فشار خون مؤثر هستند. - تحریک گیرنده‌های حساس به فشار و تحریک گیرنده‌های حساس به کمبود اکسیژن و تحریک گیرنده‌های حساس به افزایش کربن دی‌اکسید و تحریک گیرنده‌های حساس به افزایش غلظت یون هیدروژن موجب تنظیم فشار خون می‌شود.</p>	عوامل مؤثر بر فشار خون	
<p>۱- فشار خون، موجب تأمین انرژی لازم برای تراوش مواد در کپسول بومن می‌شود و در نخستین فرایند مؤثر در تشکیل ادرار نقش دارد. ← افزایش فشار خون می‌تواند موجب افزایش میزان تراوش مواد به درون کپسول بومن شود.</p> <p>۲- فشار خون، عاملی است که باعث خروج مواد از دیواره مویرگ می‌شود. ← افزایش شدید فشار خون می‌تواند منجر به افزایش میزان خروج مواد از دیواره مویرگ‌ها و افزایش میزان احتمال بروز ادم شود.</p> <p>۳- فشار خون نقش مهمی در خون‌رسانی به یاخته‌های بدن بر عهده دارد. ← فشار خون بالا، برای رساندن مواد غذایی و خون غنی از اکسیژن به بافت‌ها در جانورانی با نیاز زیاد به انرژی، مهم است.</p>	عوامل تأثیرپذیر از فشار خون	فشار خون
<p>۱- فشار خون سرخرگ &lt; مویرگ &lt; سیاهرگ می‌باشد. ← به علت بیشتر بودن فشار سرخرگ، میزان ضخامت لایه ماهیچه‌ای و پیوندی دیواره سرخرگ‌ها بیشتر است.</p> <p>۲- در ابتدای شبکه مویرگی، میزان فشار خون بیشتر از فشار اسمزی است؛ اما در انتهای شبکه مویرگی میزان فشار خون کمتر از فشار اسمزی می‌باشد.</p> <p>۳- عامل بازبسته شدن دریچه‌های قلبی، تفاوت فشار خون در دو سمت آن‌هاست.</p>	نکات پراکنده فشار خون	



16. کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر در رابطه با انسان، مناسب است؟

« به طور معمول، ترشحات اندام هدف هورمون سگرتین ..... »

- (۱) همانند ترشحات خارجی ترین بخش غده فوق کلیه، توسط بخش (های) اصلی مغز تنظیم نمی شود.
- (۲) برخلاف ترشحات بزرگترین غده بزاقی، توسط شبکه های عصبی مستقل در لوله گوارش تنظیم می شود.
- (۳) برخلاف ترشحات برون شامه (کوریون) جنین، می تواند از طریق نوعی بافت پیوندی به اندام هدف خود منتقل شود.
- (۴) همانند ترشحات کوچک ترین غده دستگاه تولیدمثلی مردان، توسط یاخته های هدف هورمون های پیدار به خون آزاد می شوند.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

**صورت چی می گه؟** لوزالمعده (پانکراس) اندام هدف هورمون سگرتین است (دهم - فصل ۲).

گزینه ۱ درست است.

### بررسی همه موارد

۱ ترشح هورمون های انسولین و گلوکاگون از لوزالکاون، مستقیماً توسط مغز تنظیم نمی شود. همچنین ترشحات بخش قشری غده فوق کلیه توسط هیپوفیز پیشین (مستقیم) و هیپوتالاموس (غیرمستقیم) تنظیم می شود. از فصل ۱ یازدهم به یاد دارید که هیپوتالاموس و هیپوفیز جزء بخش های اصلی مغز نیستند.

**تکبب** مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقه مغز تشکیل شده است (یازدهم - فصل ۱).

غده فوق کلیه	نام هورمون	سرعت پاسخ	عملکرد هورمون
بخش مرکزی (با ساختار عصبی)	ایپی نفرین	✓ بدن را برای پاسخ های کوتاه مدت آماده می کند.	✓ افزایش ضربان قلب
	نورایپی نفرین		✓ افزایش فشارخون ✓ افزایش گلوکز خوناب ✓ باز شدن نایوک ها در شش ها
بخش قشری و مرکزی از همدیگر مستقل اند			
بخش قشری (نازک تر و خارجی تر)	کورتیزول	✓ پاسخ به تنش های طولانی مدت (مثل غم از دست دادن نزدیکان)	✓ افزایش گلوکز خوناب ✓ تضعیف دستگاه ایمنی (در صورت ادامه یافتن تنش ها)
	آلدوسترون	✓ افزایش بازجذب سدیم از کلیه ✓ افزایش بازجذب آب (به دنبال بازجذب سدیم) ✓ افزایش فشارخون (به دنبال بازجذب آب)	
	هورمون های جنسی	✓ هورمون های جنسی زنانه و مردانه در هر دو جنس ترشح می شود.	

۲ شبکه های عصبی روده ای می توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند. این شبکه ها در دیواره لوله گوارشی (از مری تا مخرج) مشاهده می شوند (دهم - فصل ۲). لوزالمعده و دهان فاقد شبکه عصبی روده ای هستند (دهان قبل از مری قرار دارد و لوزالمعده هم کلاً جزء لوله گوارش نیست و فقط با آن ارتباط دارد).

۳ برون شامه جنین، هورمونی به نام HCG ترشح می کند که وارد خون مادر می شود. لوزالمعده نیز دو نوع هورمون انسولین و گلوکاگون را وارد خون می کند. خون نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه ای مایع است.

۴ همه یاخته های زنده بدن از جمله یاخته های لوزالمعده و یاخته های غدد دستگاه تولیدمثلی مردان، برای هورمون های تیروئیدی (هورمون های پیدار) گیرنده دارند. اما باید دقت داشته باشید که کوچک ترین غدد دستگاه تولیدمثلی مردان، غدد برون ریز پیازی میزراهی هستند که ترشحات برون ریز خود را به خون آزاد نمی کنند.

## ۱۷. کدام یک از گزینه‌ها، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور کلی، ..... از مشخصه هورمونی در بدن یک دختر ۲۴ ساله و سالم است که همانند هورمون ..... نقش دارد.»

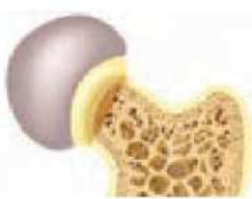
- (۱) تنظیم مقدار هوای ورودی به درون شش‌ها با تاثیر بر نایوک‌ها - گلوکاگون، در افزایش قند خون
- (۲) نقش داشتن در تحریک فعالیت ترشحی نوعی غده برون ریز - کورتیزول، بر فعالیت درشت‌خوارها
- (۳) افزایش اندازه حفرات بافت اسفنجی در طویل‌ترین استخوان بدن - آلدوسترون، در بازجذب برخی از مواد معدنی
- (۴) تحریک ورود بیکربنات ساخته شده در پانکراس به روده باریک - گاسترین، در افزایش ساخت آنزیم‌های موثر در گوارش پروتئین‌ها

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی | دور دوم

همانطور که می‌دانید در اثر اتصال هورمون سکرترین به گیرنده خود در یاخته‌های پانکراس، بیکربنات به درون روده باریک منتقل می‌شود. توجه داشته باشید هورمون گاسترین می‌تواند موجب افزایش ترشح پپسینوژن شود که در نهایت به پپسین تبدیل شده و در گوارش پروتئین‌ها موثر است. اما هورمون سکرترین موجب افزایش ساخت آنزیم‌های گوارشی نمی‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ با توجه به متن کتاب درسی، هورمون‌های اپی نفرین و نوراپی نفرین می‌توانند نایوک‌ها را شل کرده و در تنظیم مقدار هوای ورودی به درون شش‌ها نقش داشته باشند. این هورمون‌ها همانند هورمون گلوکاگون، موجب افزایش قند خون می‌شوند.
- ۲ هورمون پرولاکتین در تنظیم فعالیت‌های غدد شیری (نوعی غده برون ریز) نقش دارد. می‌دانید که هورمون پرولاکتین در فعالیت دستگاه ایمنی موثر است. همچنین هورمون کورتیزول در صورت افزایش بیش از حد، می‌تواند اختلالی در فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار ایجاد کند.
- ۳ با توجه به شکل مقابل، در بیماری پوکی استخوان، اندازه حفرات بافت اسفنجی برخلاف تعداد آن‌ها افزایش می‌یابد. می‌دانید هورمون پاراتیروئیدی برداشت کلسیم از استخوان را تسهیل کرده و می‌تواند در ایجاد پوکی استخوان نقش داشته باشد. این هورمون بازجذب کلسیم از نفرون‌ها را افزایش می‌دهد. همچنین توجه داشته باشید که هورمون آلدوسترون بازجذب سدیم از کلیه را افزایش می‌دهد.



استخوان مبتلا به پوکی



استخوان طبیعی

## ۱۸. چند مورد، عبارت زیر را در ارتباط با پیک‌هایی شیمیایی تولید شده در بدن انسان به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«به طور حتم هر پیک شیمیایی که .....»

- الف) به محیط داخلی وارد می‌شود، به گیرنده خود در یاخته هدف متصل می‌گردد.
- ب) در محل تولید شدن خود به درون جریان خون وارد نمی‌شود، نوعی ناقل عصبی است.
- ج) پس از ترشح، به درون خون وارد می‌شود، لازم است برای اثر بر یاخته هدف از قلب عبور کند.
- د) با عبور از فضای بین یاخته‌ای، به خون وارد می‌شود - برای اتصال به گیرنده هدف، از خوناب خارج می‌گردد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی

همه موارد عبارت را به طور نادرست تکمیل می‌کنند.

### بررسی همه موارد:

الف) ناقل‌های عصبی، نوعی پیک شیمیایی هستند که به محیط داخلی وارد می‌شوند. با توجه به این بخش از متن کتاب درسی: «پس از



انتقال پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حد پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با جذب دوباره ناقل به یاخته پیش همایه‌ای انجام می‌شود، همچنین آنزیم‌هایی ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند.» می‌توان گفت اینکه ناقل عصبی پس از ورود به محیط داخلی، به گیرنده خود در یاخته هدف متصل می‌شود، حتمی نیست!

**ب** هورمون‌های اکسی‌توسین و ضدادراری، توسط هیپوتالاموس ساخته و توسط هیپوفیز پسین به درون خوناب (ماده زمینه‌ای خون) وارد می‌شوند. با توجه به این توضیح می‌توان برداشت کرد که این مورد عبارت صورت سوال را به درستی تکمیل نمی‌کند!

**ج** در بدن انسان می‌توان هورمون‌هایی را یافت که برای اثر بر یاخته هدف خود از حفرات قلبی عبور نمی‌کنند. از جمله این هورمون‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

**۱** انسولین و گلوکاگون به هنگام اثر بر یاخته‌هایی از کبد. این هورمون‌ها پس از ترشح از پانکراس از طریق سیاهرگ‌هایی به سیاهرگ باب کبدی و از آنجا به کبد وارد می‌شوند.

**۲** هورمون‌های تیروئیدی که از خون خارج نمی‌شوند و بر روی یاخته‌هایی از خون اثر می‌گذارند.

**۳** هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده‌ای که از هیپوتالاموس ترشح شده و بر هیپوفیز پیشین اثر می‌گذارند.

**د** هورمون‌های تیروئیدی که برای اثر بر یاخته‌های درون خون وارد خون می‌شوند، از خون خارج نمی‌شوند!

#### ۱۹. کدام مورد، درباره هر پیک شیمیایی ترشح شده از یاخته‌های عصبی، درست است؟

(۱) باعث ورود ناگهانی یون‌ها به درون یاخته هدف می‌شوند.

(۲) از تمام طول غشای یاخته عصبی می‌توانند با برون‌رانی تخلیه می‌شوند.

(۳) با ورود به جریان خون در برقراری ارتباط میان یاخته‌های بدن مؤثر هستند.

(۴) برای رسیدن به یاخته‌های هدف خود ابتدا به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

**صورت چی میگه؟** نورون‌ها قادر به ترشح ناقل عصبی (پیک شیمیایی کوتاه‌برد) و هورمون (نوعی پیک شیمیایی دوربرد) می‌باشند.

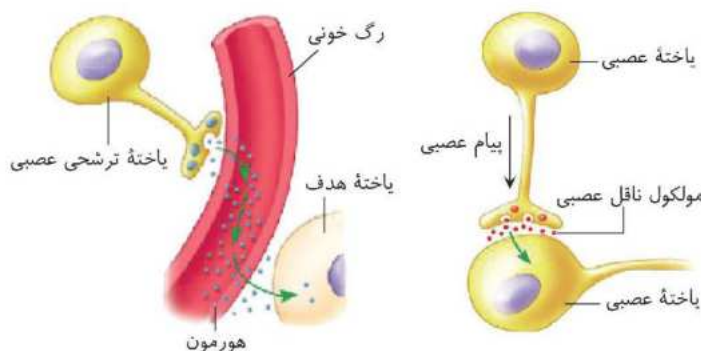
هم ناقل عصبی و هم هورمون، برای رسیدن به یاخته هدف خود بلافاصله پس از خروج از یاخته عصبی سازنده، به مایع بین یاخته‌ای وارد می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** ناقل عصبی تحریک‌کننده باعث تحریک یاخته هدف یا یاخته پس همایه‌ای می‌شود. در این صورت یون‌های سدیم به‌صورت ناگهانی به آن وارد می‌شوند. بنابراین این عبارت در ارتباط با همه پیک‌های شیمیایی صحیح نیست!

**تکبیب** ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاخته پس همایه‌ای، به پروتئینی به نام گیرنده متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. به این ترتیب، ناقل عصبی با تغییر نفوذ پذیری غشای یاخته پس همایه‌ای به یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته را تغییر می‌دهد. (۱ یازدهم)

۲. با توجه به شکل مقابل، که نشان‌دهنده خروج هورمون و ناقل عصبی از یاخته‌های عصبی است، مشاهده می‌شود که این مواد تنها از پایانه آکسون نوروئیت خارج می‌شوند و نمی‌توانند از تمام طول غشای نوروئیت با برون‌رانی خارج شوند.



۳. تنها هورمون‌ها به جریان خون وارد می‌شوند و ناقل‌های عصبی نمی‌توانند به آن وارد شوند.

**نکته** همه انواع پیک‌های شیمیایی از غشای یاخته تولیدکننده خود عبور می‌کنند.

**نکته** ترشح پیک‌های شیمیایی دوربرد و کوتاه برد از نوروئیت‌ها، توسط پایانه آکسون آنها صورت می‌گیرد.

**نکته** همه پیک‌های شیمیایی بلافاصله پس از خروج از یاخته سازنده خود به فضای بین یاخته‌ای وارد می‌شوند.

۲۰. کدام گزینه عبارت زیر را از نظر درستی یا نادرستی به طور متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها تکمیل می‌کند؟

«در انسان، ..... می‌تواند از پیامدهای مشترک بین ..... به شمار رود.»

- (۱) رشد استخوان‌ها - ایجاد تومور در بخش پیشین هیپوفیز و بیضه
- (۲) توقف کامل سوخت و ساز در یاخته‌ها - بیماری ایدز و دیابت شیرین
- (۳) اختلال در فعالیت‌های عصبی - بیماری فنیل کتونوری و عدم ترشح  $T_3$  در جنین
- (۴) کاهش مصرف گلوکز در یاخته‌ها - هر فرد مبتلا به گواتر و هر فرد مبتلا به دیابت

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

کاهش مصرف گلوکز در یاخته‌ها در شرایط کم کاری تیروئید و دیابت شیرین می‌تواند دیده شود. دقت کنید که گواتر به معنای غده تیروئید بزرگ است و لزوماً به معنای کم کاری تیروئید نیست. در واقع آن چه که در کتاب درسی مطرح شده است، گواتر ناشی از کمبود



ید است که با کاهش تولید هورمون‌های تیروئیدی همراه است و ما در حقیقت یک سری انواع گواتر داریم که با کم ترشحی هورمون‌های تیروئیدی همراه نیستند. از سوی دیگر، دیابت هم به دو نوع اصلی دیابت شیرین و دیابت بی‌مزه تقسیم بندی می‌شوند که در افراد مبتلا به دیابت بی‌مزه هیچ مشکلی در مصرف گلوکز وجود ندارد.

علت	دیابت شیرین نوع یک	دیابت شیرین نوع دو	دیابت بی‌مزه
ترشح انسولین	انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود (نوعی بیماری خود ایمنی است).	عدم پاسخ گیرنده‌های انسولین به انسولین	عدم ترشح هورمون ضد ادراری به هر علتی
گلوکز به باخته	نمی‌رسد	نمی‌رسد	می‌رسد
افزایش گلوکز خون	✓	✓	✓
ایجاد شده در اثر بیماری خودایمنی	✓	-	-
افزایش قند در ادرار	✓	✓	✗
پرنوشی و ایجاد حس تشنگی	✓	✓	✓
تحریک مرکز تشنگی هیپوتالاموس	✓	✓	✓
پر ادراری و افزایش حجم ادرار	✓	✓	✓
تجزیه چربی و سپس پروتئین‌ها به علت نرسیدن قند به باخته	✓	✓	✗
کاهش pH خون	✓	✓	✗
کاهش قدرت سیستم ایمنی و مقاومت بدن	✓	✓	-
مراقبت از زخم‌های کوچک	✓	✓	✗
نحوه کنترل	تزریق انسولین	ورزش کردن و کاهش چربی بدن	-

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- هورمون رشد و هورمون تستوسترون هر دو در رشد استخوان‌ها نقش مهمی دارند. بنابراین تومور سلول بینابینی بیضه و تومور بخش پیشین هیپوفیز، هر دو می‌توانند باعث رشد استخوان‌ها شوند.
- در بیماری دیابت شیرین، به دلیل تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود، به اغما و مرگ منجر خواهد شد. در افراد مبتلا به بیماری ایدز، حتی به ابتلا به کم خطرترین بیماری‌های واگیر ممکن است به مرگ منجر شود! همانطور که می‌دانید، پس از مرگ، توقف کامل سوخت و ساز در باخته‌ها رخ می‌دهد.
- تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر (که حاوی فنیل آلانین است) به آسیب باخته‌های مغزی او می‌انجامد. از طرفی فقدان هورمون T<sub>p</sub> نیز به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین منجر می‌شود.

هورمون‌های مؤثر بر .....	نام هورمون‌ها!
افزایش قند خون	هورمون‌های اپی نفرین، نوراپی نفرین و کورتیزول و گلوکاگون
کاهش قند خون	انسولین و هورمون‌های تیروئیدی
تضعیف دستگاه ایمنی	کورتیزول
تقویت دستگاه ایمنی	تیموسین و پرولاکتین

هورمون های تیروئیدی	داشتن ید در ساختار خود
هورمون های اپی نفرین، نوراپی نفرین و کورتیزول	پاسخ بدن به شرایط تنش
هورمون های اپی نفرین، نوراپی نفرین	افزایش قطر نایبک های شش ها
اریتروپوئیتین	محرك تولید گویچه های قرمز
اریتروپوئیتین + تیموسین	مؤثر بر روند تولید یا تمایز یاخته های خونی
هورمون های ضدادراری، آلدوسترون و پرولاکتین	مؤثر در تنظیم تعادل آب بدن
تیموسین - هورمون های تیروئیدی - کلسی تونین	مترشحه توسط غدد درون ریز با ظاهر شکل H شکل
پرولاکتین - ضدادراری - آلدوسترون	تنظیم تعادل آب
آلدوسترون - پاراتیروئیدی	بازجذب نوعی یون مثبت
انسولین - پاراتیروئیدی - کلسی تونین - $T_3$ و $T_4$ - رشد (صفحات غضروفی رشد) - اریتروپوئیتین (مغز استخوان) - تستوسترون	استخوان
انسولین - پاراتیروئیدی - هورمون های تیروئیدی - هورمون ضدادراری - آلدوسترون	کلیه
پاراتیروئیدی - کلسی تونین	اختلالات انعقادی
تستوسترون - رشد	رشد استخوان ها
$T_3$	نمو دستگاه عصبی مرکزی
هورمون های تیروئیدی	تمامی یاخته های بدن

**۲۱. هنگامی که فعالیت هورمون های یددار در نمو مغز موثر است، غده ای از بدن انسان در سنتز فراوان ترین یاخته های خونی نقش دارد. در بزرگسالی در صورت مرگ یاخته های این اندام، ..... محتمل نیست.**

(۱) کاهش نوعی پروتئین واجد دو نوع زیر واحد متفاوت، در سیتوپلاسم گویچه های خونی فاقد هسته

(۲) افزایش ورود تری گلیسرید غذاها به آخرین بخش موثر در جذب مواد معدنی در لوله گوارش

(۳) کاهش حضور نوعی ماده آلی واجد نیتروژن در سیستم گردش خون انسان

(۴) افزایش میزان تولید کربوهیدرات ذخیره ای قارچ ها در بدن انسان

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی

**صورت چی می گه؟** مطابق فصل ۴ زیست یازدهم در دوران جنینی و کودکی هورمون های تیروئیدی در نمو دستگاه عصبی مرکزی موثر است. در زمان جنینی، کبد (غده است) و طحال در سنتز یاخته های خونی موثر است. بنابراین منظور صورت سوال کبد است.

در صورت اختلال در کارکرد کبد، تولید گلیکوژن در بدن انسان کاهش می یابد؛ زیرا میدانیم که محل های تولید گلیکوژن در بدن انسان شامل کبد و ماهیچه ها است. دقت داشته باشید که گلیکوژن هم در انسان و هم در قارچ ها تولید می شود.

### پرسش سایر گزینه ها:

**۱** در صورت اختلال عملکرد کبد، ذخیره یون آهن کاهش می یابد و هم چنین تولید هورمون اریتروپوئیتین مختل می شود. همانطور که می دانید وجود آهن برای ساخت هموگلوبین و گویچه قرمز ضروری است. کاهش ذخیره آهن می تواند منجر به کاهش تولید هموگلوبین در گویچه های قرمز شود. هموگلوبین از دونوع زنجیره آلفا و بتا تشکیل شده است و بخش عمده سیتوپلاسم گویچه های قرمز را پر می کند.

**تله تستی** یک تله شایع در آزمون ها این است که بگویند که هموگلوبین در فضای پلاسما دیده می شود.

**۲** اگر فعالیت کبد مختل شود، تولید صفرا نیز مختل می شود. در نتیجه گوارش و جذب چربی ها از روده باریک کاهش می یابد. در نتیجه چربی و تری گلیسرید به روده بزرگ وارد می شود. آب و یون ها که مواد معدنی هستند از روده بزرگ جذب می شود.



۳ در پی اختلال در کار کبد، ترکیب کربن دی اکسید و آمونیاک و تولید اوره کاهش می یابد. این ماده دفعی درون خون حمل می شود و نیتروژن دار است. درسته که این قسمت جزء حذفیات کنکور است ولی ما برای جلوگیری از غافلگیر شدن شما در جلسه کنکور به گزینه توی این تست قرار دادیم تا یادآور بشویم که ممکن است طراح محترم از بعضی حذفیات به صورت ترکیبی و در سایر تست ها استفاده کند!

**موشکافی** توی این باکس قراره هر چیزی که در رابطه با کبد میخوانید رو بگیریم! پس خوب توجه داشته باشید:

- ۱ کبد جز اندام های دستگاه گوارش (نه لوله گوارش) می باشد. بخش اعظم آن در سمت راست بدن قرار داشته و قسمتی از آن با معده هم پوشانی دارد. کبد بزرگترین غده برون ریز بدن است. البته به جورایی بزرگترین غده بدن نیز محسوب می شود.
- ۲ کبد در سمت راست بدن قرار گرفته است و به علت قرارگیری در این ناحیه از بدن باعث می شود که دیافراگم در سمت راست کمی بالاتر از دیافراگم در سمت چپ باشد. همچنین باعث می شود که کلیه راست در سطح پایین تری نسبت به کلیه چپ قرار گیرد. از طرفی باعث می شود تا بالاترین قسمت کولون صعودی در سطح پایین تری نسبت به بالاترین قسمت کولون نزولی قرار گرفته باشد.
- ۳ قسمت هایی از کبد در جلوی معده و در جلوی بنداره انتهای مری قرار گرفته است.
- ۴ یاخته های کبدی در تولید صفرا و گوارش و ورود چربی ها به محیط داخلی بدن نقش دارند. صفرا ترکیبی از نمک های صفراوی، بیکربنات، کلسترول و فسفولیپید لسیترین است. صفرا فاقد آنزیم است. بنابراین اگر گزینه ای در مورد آنزیم های گوارشی کبد بیان شد توجه داشته باشید که غلط هست.
- ۵ در کبد شبکه مویرگی بین دو سیاهرگ (سیاهرگ باب کبدی و سیاهرگ فوق کبدی) وجود دارد.
- ۶ مواد حاصل از گوارش لیپیدها در روده باریک بعداً همراه لنف به خون وارد و در بافت چربی و کبد ذخیره می شود. در کبد از این لیپیدها، مولکول های لیپوپروتئین (ترکیب لیپید و پروتئین) ساخته می شود که لیپیدها را در خون به بافت ها منتقل می کنند.
- ۷ موادی که جذب مویرگ لنفی و ته بسته پرز روده می شوند وارد کبد نمی شوند و به مجرای لنفی چپ می ریزند. اما موادی که جذب مویرگ های خونی پرز روده می شوند از طریق سیاهرگ باب کبدی وارد کبد می شوند. بنابراین، خون خارج شده از اندام های طحال، معده، لوزالمعده (پانکراس)، روده باریک و روده بزرگ وارد سیاهرگ باب کبدی می شود. در کبد از مواد جذب شده توسط اندام های لوله گوارش، گلیکوژن و پروتئین ساخته می شود.
- ۸ رادیکال های آزاد با حمله به دئای راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته های کبدی و بافت مردگی (نکروز) می شوند.
- ۹ مویرگ های خونی کبد از نوع ناپوسته می باشند. فاصله یاخته های بافت پوششی در این مویرگ ها آن قدر زیاد است که به صورت حفره هایی در دیواره مویرگ دیده می شود. غشای پایه این مویرگ ها ناقص می باشد.
- ۱۰ در دوران جنینی یاخته های خونی در اندام های مثل کبد و طحال ساخته می شوند. از طرفی، کبد و طحال محل مرگ گویچه های قرمز نیز محسوب می شوند. آهن آزاد شده از تخریب گویچه های خونی یا در کبد ذخیره می شود و یا به همراه خون به مغز استخوان می رود و در ساخت دوباره گویچه های قرمز مورد استفاده قرار می گیرد.
- ۱۱ کبد یاخته هایی درون ریز دارد که هورمون اریتروپویتین را ترشح می کنند. (البته کلیه هم توانایی ترشح این هورمون را دارد!) این هورمون با اثر بر مغز استخوان موجب افزایش تولید گویچه های قرمز خون می شود و بدین ترتیب، هماتوکریت را افزایش می دهد.
- ۱۲ در کبد یاخته های بنیادی وجود دارند. یاخته های بنیادی کبد می توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز یابند.
- ۱۳ در برخی جانوران نیز کبد وجود دارد. برای مثال، در لوله گوارش پرندۀ دانه خوار، کبد در تماس مستقیم با سنگدان قرار دارد و یک انشعاب از روده باریک محتویات آن را دریافت می کند.





## 1 - چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«هر پیک شیمیایی که .....»

- الف - پیامی را منتقل می‌کند، تأثیری بر یاخته ترشح‌کننده خود ندارد.
- ب - به جریان خون وارد می‌شود، وارد سیتوپلاسم یاخته هدف خود نمی‌شود.
- ج - به نوعی گیرنده پروتئینی در غشای یاخته هدف متصل می‌شود، ناقل عصبی است.
- د - از یاخته عصبی ترشح می‌شود، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم هستند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

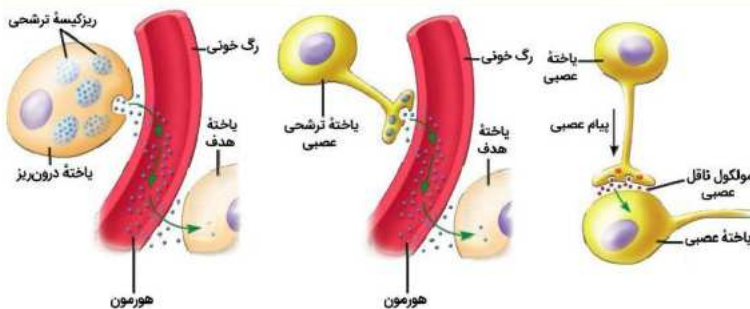
پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۴ - پیک‌های شیمیایی - سخت - چندموردی - قید - مفهومی)

تعبیر:

- هر پیک شیمیایی که پیامی را منتقل می‌کند = پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد + پیک‌های شیمیایی دور‌برد
- هر پیک شیمیایی که به جریان خون وارد می‌شود = پیک‌های شیمیایی دور‌برد
- هر پیک شیمیایی که به نوعی گیرنده پروتئینی در غشای یاخته هدف متصل می‌شود = نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد یا نوعی پیک شیمیایی دور‌برد
- هر پیک شیمیایی که از یاخته عصبی ترشح می‌شود = ناقل‌های عصبی (پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد) + بعضی از هورمون‌ها (پیک‌های شیمیایی دور‌برد)

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی موارد:



الف) پیک شیمیایی، مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند. مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرنده آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاخته هدف است. گاهی اوقات پیک شیمیایی می‌تواند روی یاخته سازنده خود نیز تأثیر بگذارد. مثلاً هورمون‌های تیروئیدی روی همه یاخته‌های بدن، از جمله خود یاخته‌های غده تیروئید، گیرنده دارند.

ب) همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشخص است، پیک‌های شیمیایی دور‌برد ممکن است به سیتوپلاسم یاخته هدف خود وارد شوند.

ج) پیک شیمیایی از طریق اثر بر گیرنده اختصاصی خود در یاخته هدف، در آن تغییر ایجاد می‌کند. بنابراین همه پیک‌های شیمیایی (چه دور‌برد و چه کوتاه‌برد) در یاخته هدف خود دارای گیرنده هستند.

د) پیک کوتاه‌برد، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم هستند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند. مثلاً ناقل عصبی که از یاخته‌های عصبی ترشح می‌شود، پیک کوتاه‌برد است؛ اما گاهی یاخته‌های عصبی پیک‌های شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند. در این صورت، این پیک یک هورمون (پیک دور‌برد) به شمار می‌آید، نه یک ناقل عصبی! پیک‌های دور‌برد، پیام را به فاصله‌ای دور منتقل می‌کنند.

مقایسه هورمون و ناقل عصبی		
نام پیک شیمیایی	ناقل عصبی	هورمون
نوع پیک	کوتاه‌برد	دور‌برد
ورود به خون	-	+
محل تولید	معمولاً جسم یاخته‌ای نورون‌ها	یاخته درون ریز جسم یاخته‌ای یاخته ترشحی عصبی
نحوه خروج از یاخته	برون‌رانی	برون‌رانی
تأثیر بر یاخته هدف	تغییر نفوذپذیری غشا به یون‌ها	تغییر فعالیت

گروه آموزشی ماز

## 2 - کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، ..... یاخته‌هایی که .....»

- (۱) همه - هورمون ترشح می‌کنند، به صورت مجتمع یافت می‌شوند.
- (۲) همه - به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند، جزء دستگاه درون‌ریز هستند.
- (۳) بعضی از - به صورت پراکنده در معده وجود دارند، می‌توانند نوعی پیک دور‌برد ترشح کنند.
- (۴) بعضی از - ترشحات خود را به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند، در تنظیم فعالیت‌های بدن نقش دارند.

#### تعبیر:

- یاخته‌هایی که هورمون ترشح می‌کنند = یاخته‌های درون ریز: ۱- به صورت پراکنده و ۲- به صورت مجتمع در غده‌های درون ریز
- یاخته‌هایی که به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند = یاخته‌های دستگاه عصبی و درون ریز
- یاخته‌هایی که به صورت پراکنده در غدد معده وجود دارند = یاخته‌های مختلف سازنده غدد معده نظیر یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون گاسترین
- یاخته‌هایی که ترشحات خود را به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند = یاخته‌های برون ریز

#### تکنیک [سؤالات قیددار]:

اگر عبارتی دارای قیدهایی کلی مانند همه، هر، همواره و ... بود، کافیت فقط یک مثال نقض پیدا کنین تا عبارت غلط باشه. اگر عبارتی دارای قیدهایی جزئی مانند بعضی از، گروهی از، یکی از و ... باشد، با پیدا کردن فقط یک مثال صحیح، عبارت مورد نظر درسته.

هورمون‌ها (پیک‌های شیمیایی دوربرد) از یاخته‌های درون ریز ترشح می‌شوند. این یاخته‌ها ممکن است به صورت پراکنده در اندام‌ها دیده شوند؛ مثل یاخته‌های درون ریز ترشح‌کننده گاسترین در معده (نادرستی گزینه ۱ و درستی گزینه ۳). همچنین ممکن است یاخته‌های درون ریز را به صورت مجتمع یافت شوند که در این صورت، غده درون ریز را تشکیل می‌دهند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۴) مجموع یاخته‌ها و غدد درون ریز و هورمون‌های آن‌ها را دستگاه درون ریز می‌نامند. این دستگاه به همراه دستگاه عصبی، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کند و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند (نادرستی گزینه ۲). دقت داشته باشید یاخته‌هایی که ترشحات خود را از طریق مجرای به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند، مربوط به غده برون ریز هستند و نقشی در تنظیم فعالیت‌های بدن ندارند (نادرستی گزینه ۴).

#### گروه آموزشی ماز

۳- کدام عبارت درباره نوعی غده درون ریز انسان که بالاتر از سایر غدد درون ریز بدن قرار گرفته است، صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) فقط بعضی از ریزکیسه‌های موجود در آسه (آکسون)‌ها، حامل هورمون هستند.
- ۲) فقط ترشحات یاخته‌های بدن انسان، در تغییر فعالیت یاخته‌های عصبی آن مؤثر است.
- ۳) از طریق ارتباط خونی با بخشی از هیپوفیز، نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها بر عهده دارد.
- ۴) افزایش غلظت خونی بعضی از هورمون‌های ساخته‌شده در آن، باعث افزایش ترشح آن هورمون می‌شود.

ترجمه صورت سؤال: در بین غدد درون ریز بدن انسان، غده هیپوتالاموس بالاتر از بقیه قرار دارد.

#### مشاوره‌نامه [غدد درون ریز بدن انسان]:

در فصل (۴) یادهم با انواعی از غدد درون ریز بدن انسان آشنا می‌شیم. برای هر غده، لازمه که بدوینیم چه هورمون یا هورمون‌هایی ترشح می‌کنه، یاخته هدف هورمون چیه و اثرات اون هورمون رو بدوینیم. کمتر پیش میاد که سؤالات کنکور مستقیماً درباره یک غده درون ریز خاص باشن و بیشتر سؤالات این فصل، به صورت ترکیبی از کل فصل هستن اما به هر حال برای پاسخگویی به این سؤالات، لازمه که ویژگی‌های هر غده رو به صورت جداگانه خوب بلد باشین تا بتونین اونا رو با هم ترکیب کنین.

تنظیم ترشح هورمون‌های هیپوتالاموس می‌تواند توسط چرخه تنظیمی بازخوردی صورت گیرد. در نتیجه هیپوتالاموس تحت تأثیر ترشحات غدد درون ریز بدن قرار می‌گیرد و با توجه به آن، میزان ترشح هورمون‌های خود را تغییر می‌دهد. مثلاً توی فصل (۷) یادهم می‌فونیم که افزایش استروژن در ابتدای مرحله فولیکولی، باعث می‌شه که ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس کم بشه. اما علاوه بر ترشحات یاخته‌های بدن، ترشحات عوامل بیگانه نیز می‌تواند بر هیپوتالاموس مؤثر باشد. توی فصل (۵) یادهم می‌فونیم که هیپوتالاموس می‌تونه باعث افزایش دمای بدن و تب بشه.

ترکیب [فصل ۵ یادهم گفتار ۲]: یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی، تب است. هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها دمای بدن را بالا می‌برد. فعالیت میکروب‌ها در دماهای بالا کاهش می‌یابد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هیپوتالاموس هم در دستگاه عصبی فعالیت می‌کند و هم در دستگاه درون ریز؛ بنابراین ریزکیسه‌های موجود در آکسون‌های یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس، ممکن است دارای هورمون (مانند اکسی‌توسین یا هورمون ضدادراری) یا ناقل عصبی باشند.

۳) هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین هیپوفیز ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند، یا اینکه ترشح آن‌ها متوقف شود. به همین دلیل، غده هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها برعهده دارد.



۴) در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخه بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود. اکسی‌توسین در هیپوتالاموس ساخته می‌شود.

### گروه آموزشی ماز

#### 4 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با بخش‌هایی از غده هیپوفیز انسان که عملکرد آن‌ها به خوبی شناخته شده است، بخشی ..... غده، ..... بخش دیگر، .....»

- ۱) پیشین - همانند - هورمونی وارد جریان خون می‌کند که فقط در حفظ تعادل آب مؤثر است.
- ۲) پسین - همانند - به طور مستقیم در تنظیم فعالیت بعضی از یاخته‌های غده شیری مؤثر است.
- ۳) پسین - برخلاف - نوعی پیک شیمیایی می‌سازد که انقباض ماهیچه‌های رحم را تحریک می‌کند.
- ۴) پیشین - برخلاف - با ترشح نوعی هورمون محرک، ترشح همه هورمون‌های غده تیروئید را تنظیم می‌کند.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۴ - هیپوفیز - سخت - مقایسه - ترکیبی - مفهومی)

**ترجمه صورت سؤال:** غده هیپوفیز از سه بخش پیشین، میانی و پسین تشکیل شده است اما عملکرد بخش میانی هیپوفیز در انسان به خوبی شناخته نشده است. بنابراین این سؤال درباره بخش پیشین و پسین هیپوفیز هست.

پرولاکتین، یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است که پس از تولد نوزاد، غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد. هورمون اکسی‌توسین نیز که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود، انقباض ماهیچه‌های صاف غدد شیری را تحریک می‌کند.

**ترکیب [فصل ۲ یازدهم، گفتار ۳]:** هورمون اکسی‌توسین، ماهیچه‌های صاف غدد شیری را منقبض می‌کند تا خروج شیر انجام شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون ضدادراری که از هیپوفیز پسین وارد جریان خون می‌شود، در بازجذب آب و حفظ تعادل آب نقش دارد. هورمون پرولاکتین نیز در حفظ تعادل آب نقش دارد اما علاوه بر این، در تولید شیر، فعالیت دستگاه ایمنی و تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل (در مردان) نیز مؤثر است.

۳) در فرایند زایمان، هورمون اکسی‌توسین در تحریک انقباض ماهیچه‌های رحم نقش دارد. اکسی‌توسین توسط هیپوتالاموس ساخته می‌شود، نه هیپوفیز پسین!

**مواستون باشد که:** هیپوفیز پسین خودش هیچ هورمونی نمی‌سازد و دو هورمون اکسی‌توسین و ضدادراری که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شوند، توسط یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شوند.

۴) هورمون محرک تیروئیدی که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، در تحریک ترشح هورمون‌های تیروئیدی ( $T_4$  و  $T_3$ ) نقش دارد و تأثیری بر ترشح هورمون کلسی‌تونین ندارد. ترشح هورمون کلسی‌تونین، وابسته به میزان کلسیم خون است و از طریق چرخه تنظیمی بازخوردی تنظیم می‌شود.

### گروه آموزشی ماز

#### 5 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در پی ..... شدید ترشح هورمون ..... در یک فرد بالغ، انتظار می‌رود که با توجه به تأثیر مستقیم این هورمون بر ..... شود.»

- ۱) افزایش - پاراتیروئیدی - یاخته‌های پوششی پرز روده، جذب کلسیم بیشتر
- ۲) افزایش - تیروئیدی - استخوان، برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان کمتر
- ۳) کاهش - پاراتیروئیدی - یاخته‌های پوششی کلیه، مقدار یون کلسیم در ادرار بیشتر
- ۴) کاهش - تیروئیدی - بافت عصبی مغز و نخاع، علائم عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی دیده

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۴ - تیروئید و پاراتیروئید - سخت - عبارت - مفهومی)

### مشاوره‌نامه [تأثیرات هورمون‌ها]:

غالب سؤالاتی که از فصل (۴) یازدهم توی کنکور مطرح می‌شوند، بررسی تأثیرات کاهش یا افزایش ترشح هورمون‌ها هستند. درباره افزایش ترشح هورمون‌ها که مشخصه شما باید همون تأثیر اصلی هورمون رو بررسی کنید و ببینید رخ داده یا نه؛ اما درباره کاهش ترشح هورمون هم لازمه که برعکس اثر اصلی هورمون رو در نظر بگیرید. برای حل این سؤالات، حواستون به استثنائات هم باشه. مثلاً اینکه کلسی‌تونین جزء هورمون‌های تیروئیدی نیست، جزء مباحث موردعلاقه طراحان کنکور هست و خیلی بهش گیر می‌دن.

هورمون پاراتیروئیدی بازجذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد. بنابراین با کاهش هورمون پاراتیروئیدی، بازجذب کلسیم در کلیه کاهش می‌یابد و کلسیم بیشتری از طریق ادرار دفع می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یکی از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.

**هواستون باشه که:** هورمون پاراتیروئیدی روی یاخته‌های پوششی پرز روده گیرنده نداره و افزایش جذب کلسیم از روده، به خاطر اثری است که هورمون پاراتیروئیدی روی ویتامین D می‌ذاره.

۲) یکی از هورمون‌های غده تیروئید، کلسی‌تونین است. زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است، کلسی‌تونین از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند؛ اما کلسی‌تونین هورمون‌های تیروئیدی محسوب نمی‌شود!

**هواستون باشه که:** غده تیروئید دو دسته هورمون ترشح می‌کنه. یه دسته رو اصطلاحاً بهشون می‌گن هورمون تیروئیدی و شامل هورمون  $T_4$  و  $T_3$  می‌شن. هورمون کلسی‌تونین هم از غده تیروئید ترشح می‌شه اما دیگه وقتی می‌گیم هورمون تیروئیدی، منظورمون کلسی‌تونین نیست و فقط  $T_4$  و  $T_3$  منظوره.

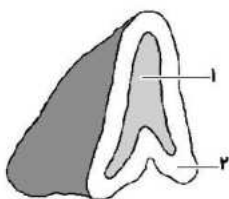
۴) در دوران جنینی و کودکی **(نه فرد بالغ)**، هورمون  $T_4$  **(نه  $T_3$ )** برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.

### دام آموزشی:

این سؤال سه تا دام داشت: گزینه ۱) هورمون پاراتیروئیدی روی روده گیرنده نداره؛ گزینه ۲) هورمون کلسی‌تونین، هورمون تیروئیدی نیست و گزینه ۴) کمبود  $T_3$  توی دوران جنینی و کودکی باعث عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی میشه، نه توی فرد بالغ!

### گروه آموزشی ماز

6- با توجه به شکل مقابل، که بخشی از یکی از غدد درون‌ریز بدن انسان را نشان می‌دهد، کدام عبارت صحیح است؟



- ۱) بخش «۱» همانند بخش «۲»، بر میزان انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره نایزک‌ها در شش‌ها تأثیر می‌گذارد.
- ۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، در پاسخ به شرایط تنش‌زا می‌تواند باعث افزایش تعداد ضربان قلب فرد شود.
- ۳) در بخش «۱» همانند بخش «۲»، ماده‌ای از پایانه آسه (آکسون) آزاد می‌شود که گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد.
- ۴) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، فقط از طریق بعضی از پیک‌های شیمیایی خود می‌تواند باعث افزایش فشار خون شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۴ - فوق کلیه - متوسط - مقایسه - شکل‌دار - مفهومی)

**نام‌گذاری شکل سؤال:** شکل نشان‌دهنده «غده فوق کلیه» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- بخش مرکزی غده فوق کلیه و ۲- بخش قشری غده فوق کلیه.

بخش قشری غده فوق کلیه، هورمون‌های کورتیزول، آلدوسترون و همچنین هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه را ترشح می‌کند. آلدوسترون، باعث افزایش فشار خون می‌شوند اما هورمون‌های جنسی، تأثیری بر فشار خون ندارند. بخش مرکزی، هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین را ترشح می‌کند که هر دو باعث افزایش فشار خون می‌شوند.

### پرسشی سادگرگیرنده‌ها:

- ۱) هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین، باعث کاهش انقباض ماهیچه‌های صاف دیواره نایزک‌ها می‌شوند و نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. هورمون‌های بخش قشری، تأثیری بر نایزک‌های شش‌ها ندارند.
- ۲) در شرایط تنش‌زا، بخش مرکزی **(نه قشری!)** غده فوق کلیه می‌تواند باعث افزایش تعداد ضربان قلب شود.
- ۳) بخش مرکزی غده فوق کلیه در پاسخ به تنش‌های کوتاه‌مدت، با ترشح اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین می‌تواند باعث افزایش گلوکز خوناب شود. بخش قشری غده فوق کلیه نیز به تنش‌های طولانی‌مدت، با ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد و این هورمون، گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد. دقت داشته باشید که بخش مرکزی ساختار عصبی دارد و هورمون‌های اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین از پایانه آکسون یاخته‌های عصبی آزاد می‌شوند اما این مورد درباره بخش قشری صادق نیست.

### گروه آموزشی ماز

7- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «همهٔ یاخته‌هایی که به صورت مجموعه‌ای از یاخته‌ها در بین بخش برون‌ریز پانکراس قرار گرفته‌اند، می‌توانند .....»
- الف - بر مقدار پلی‌ساکارید ذخیره‌شده در یاخته‌های کبدی مؤثر باشند.
- ب - باعث تغییر مقدار گلوکز موجود در خوناب (پلاسما) شوند.
- ج - پیک‌های دوربرد را با برون‌رانی (اگزوسیتوز) ترشح کنند.
- د - مستقیماً بر فعالیت همهٔ یاخته‌های بدن تأثیر بگذارند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۴ - پانکراس - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی)

**ترجمه صورت سؤال:** بخش درون‌ریز غده پانکراس، به صورت مجموعه‌ای از یاخته‌ها در بین بخش برون‌ریز است که جزایر لانگرهانس نام دارند.

### تعبیر:

- پلی‌ساکارید ذخیره‌شده در یاخته‌های کبدی = پلی‌ساکارید ذخیره‌ای جانوران = گلیکوژن



## روش حل سؤال:

یاخته‌های درون‌ریز پانکراس، هورمون‌های انسولین و گلوکاگون رو می‌سازن. بنابراین توی این سؤال شما باید هر مورد رو از این نظر بررسی کنین که درباره هر دو هورمون انسولین و گلوکاگون صادق هستن یا نه.

فقط مورد (د)، نادرست است. هورمون گلوکاگون باعث تجزیه گلیکوژن به گلوکز می‌شود. با توجه به اینکه گلیکوژن فقط در یاخته‌های کبدی و ماهیچه‌ای ذخیره می‌شود، همه یاخته‌های بدن نمی‌توانند گیرنده هورمون گلوکاگون را داشته باشند.

## بررسی موارد:

الف) گلوکاگون باعث تجزیه گلیکوژن کبدی و کاهش مقدار گلیکوژن در کبد می‌شود. انسولین تولید گلیکوژن در کبد را تحریک می‌کند و باعث افزایش مقدار گلیکوژن در کبد می‌شود.

ب) گلوکاگون باعث افزایش مقدار گلوکز خوناب می‌شود و انسولین گلوکز خوناب را کاهش می‌دهد.

ج) یاخته‌های درون‌ریز هورمون‌ها را طی فرایند برون‌رانی (اکزوسیتوز) از یاخته خارج می‌کنند. البته توی فصل (۱) دهم می‌فونیم که کلسترول پیش‌ساز بعضی از هورمون‌ها هست و این یعنی که فسف بعضی از هورمون‌ها، لیپیدی هست. هورمون‌های لیپیدی با انتشار از غشای یاخته رد می‌شن. توی فصل (۱) دوازدهم هم می‌فونیم که بیشتر هورمون‌ها پروتئینی هستن و هورمون‌های پروتئینی با اکزوسیتوز ترشح می‌شن. با توجه به اینکه توی کتاب درسی هیچ‌جا اشاره نشده که کروم هورمون‌ها لیپیدی هستن و همچنین با در نظر گرفتن اینکه توی شکل کتاب درسی، ترشح هورمون‌ها رو از طریق فرایند اکزوسیتوز نشون داده، هر جا که راجع به روش ترشح به هورمون از تون پرسیده شد، شما اکزوسیتوز رو در نظر بگیرین. نکته دیگه اینکه توی کنگور ۹۸ هم ذکر شده که روش ترشح همه هورمون‌ها یکسان است، البته اون زمان هنوز توی کتاب درسی اشاره‌ای به لیپیدی بودن بعضی از هورمون‌ها نشده بود ولی در کل شما اولویت رو این بزارین که همه هورمون‌ها با اکزوسیتوز ترشح می‌شن ولی هواستون باشه که طراح ممکنه هورمون‌های لیپیدی رو هم در نظر بگیره.

هورمون‌های بخش درون‌ریز پانکراس						
نام هورمون	محل ترشح	علت ترشح	تنظیم ترشح	یاخته هدف	تأثیر بر یاخته هدف	نتیجه
انسولین	جزایر لانگرهانس پانکراس	افزایش گلوکز (قند) خون	خودتنظیمی منفی	اغلب یاخته‌های بدن	۱- ورود گلوکز به یاخته ۲- ساخت گلیکوژن در کبد و ماهیچه‌ها	کاهش گلوکز (قند) خون
گلوکاگون	جزایر لانگرهانس پانکراس	کاهش گلوکز (قند) خون	خودتنظیمی منفی	یاخته‌های کبدی	تجزیه گلیکوژن به گلوکز → ورود گلوکز به جریان خون	افزایش گلوکز (قند) خون

## گروه آموزشی ماز

8 - چند مورد، درباره افراد مبتلا به دیابت شیرین درست است؟

الف- در همه آن‌ها، بر اثر تجزیه چربی‌ها محصولات اسیدی تولید می‌شود.

ب- در همه آن‌ها، با تزریق انسولین علائم بیماری تحت کنترل در خواهد آمد.

ج- در بعضی از آن‌ها، مقدار گلوکز در ادرار و حجم آب ادرار افزایش پیدا می‌کند.

د- در بعضی از آن‌ها، ورود گلوکز به یاخته‌های ماهیچه‌ای قرمز کاهش پیدا می‌کند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۴ - دیابت شیرین - سخت - چندموردی - قید - مفهومی)

## روش حل سؤال:

دیابت شیرین دو نوع داره. دلیل بروز و روش کنترل این دو نوع دیابت با همدیگه فرق می‌کنه اما هر دو نوع دیابت شیرین از نظر بقیه ویژگی‌ها یکسان هستن. پس هر جا عبارتی درباره علت بروز بیماری یا روش کنترلش باشه، فقط راجع به یه نوع دیابت شیرین صدق می‌کنه اما اگه راجع به علائم بیماری باشه، درباره هر دو نوع دیابت می‌تونه درست باشه.

فقط مورد «الف» درست است. اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد و ورود گلوکز به یاخته‌ها کاهش می‌یابد (نادرستی مورد د). به همین علت، گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود (نادرستی مورد ج). چنین وضعیتی به دیابت شیرین معروف است. در این نوع دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود (درستی مورد الف). دیابت بر دو نوع است. در نوع یک، انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری با تزریق انسولین تحت کنترل در خواهد آمد. در دیابت نوع دو اشکال در تولید انسولین نیست و انسولین به مقدار کافی وجود دارد (نادرستی مورد ب).

مقایسه دو نوع دیابت شیرین		
دیابت نوع یک	دیابت نوع دو	
علت ایجاد	عدم ترشح انسولین یا کاهش ترشح آن	عدم پاسخگویی گیرنده‌های انسولین به این هورمون
علت زمینه‌ای	ارثی: حمله دستگاه ایمنی به یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین	چاقی، عدم تحرک، زمینه ارثی
مقدار انسولین در خون	کمتر از حد طبیعی	مقدار طبیعی
سن شروع بیماری	در سنین پایین (زیر ۲۰ سالگی)	حدود ۴۰ سالگی به بعد

کنترل بیماری	تزریق مداوم انسولین	مصرف دارو، رژیم غذایی مناسب
پیشگیری	-	ورزش کردن، رژیم غذایی مناسب
مقدار گلوکاگون در خون	طبیعی	طبیعی
حساسیت یاخسته‌ها به انسولین	طبیعی	کاهش یافته است
علائم بیماری	پرادراری، پرنوشی، وجود گلوکز در ادرار، کاهش وزن، کاهش مقاومت بدن و تضعیف دستگاه ایمنی، اسیدی شدن خون در صورت عدم درمان	

### گروه آموزشی ماز

9 - کدام عبارت، درباره غدد درون ریز بدن انسان به طور حتم درست است؟

- (۱) هورمون مؤثر در تمایز لنفوسیت‌های T، از غذای در ناحیه گردن ترشح می‌شود.
- (۲) مقدار ترشح هورمون تنظیم‌کننده ریتم‌های شبانه‌روزی، در شب به حداقل می‌رسد.
- (۳) غده درون ریز ترشح‌کننده ملاتونین، در بالای برجستگی‌های چهارگانه مغزیانی قرار دارد.
- (۴) غده درون ریز مؤثر بر مقدار کلسیم ماده زمینه‌ای استخوان، در پشت غذای سپری شکل قرار دارد.



پاسخ: گزینه ۳

(۱۱۰۴ - سایر غدد درون ریز - متوسط - متن)



تعبیر:

- هورمون مؤثر در تمایز لنفوسیت‌های T = هورمون تیموسین
- هورمون تنظیم‌کننده ریتم‌های شبانه‌روزی = هورمون ملاتونین
- غده درون ریز ترشح‌کننده ملاتونین = غده اپی فیز
- غده درون ریز مؤثر بر مقدار کلسیم ماده زمینه‌ای استخوان = غده تیروئید (با ترشح کلسی‌تونین) و غده پاراتیروئید (با ترشح هورمون پاراتیروئیدی)

غده اپی فیز یکی از غدد درون ریز مغز است که در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد (درستی گزینه ۳) و هورمون ملاتونین را ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد (نادرستی گزینه ۲). به نظر می‌رسد که ملاتونین در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش داشته باشد (درستی گزینه ۳).



پروسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) غده تیموس، هورمون تیموسین ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. تیموس در قفسه سینه و پشت استخوان جناغ قرار دارد.
- (۴) هورمون‌های کلسی‌تونین و پاراتیروئیدی در تنظیم مقدار کلسیم خون نقش دارند و بر مقدار کلسیم ماده زمینه‌ای استخوان نیز مؤثر هستند. هورمون پاراتیروئیدی از غدد پاراتیروئید ترشح می‌شود. غده‌های پاراتیروئید در پشت تیروئید (غده سپری شکل) قرار دارند؛ اما کلسی‌تونین را خود تیروئید می‌سازد.



تعبیر: غده‌ای سپری شکل = غده تیروئید

### گروه آموزشی ماز

10 - چند مورد، درباره هورمون‌ها و یاخسته‌های هدف آن‌ها به درستی بیان شده است؟

- الف - همه یاخسته‌های هدف یک هورمون، عملکرد مشابهی پس از دریافت پیام پیک دارند.
  - ب - همه هورمون‌های مؤثر بر یک یاخسته هدف، پاسخ مشابهی را در یاخسته هدف ایجاد می‌کنند.
  - ج - همه هورمون‌های ترشح‌شده از یک غده درون ریز، فقط از طریق تنظیم بازخوردی تنظیم می‌شوند.
  - د - همه یاخسته‌های درون ریز، اثر خود بر یاخسته‌های هدف را از طریق مقادیر خیلی کم هورمون می‌گذارند.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار



پاسخ: گزینه ۱

(۱۱۰۴ - هورمون‌ها - سخت - چندموردی - قید - متن - مفهومی)

فقط مورد «د» درست است. هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را برجای می‌گذارند.



پروسی موارد:

الف و ب) ممکن است یک یاخسته چند هورمون را دریافت کند یا اینکه چند یاخسته، یک هورمون را دریافت کنند. بر اساس نوع هورمون و نوع یاخسته هدف، پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود؛ مثلاً هورمون پاراتیروئیدی در کلیه باعث افزایش بازجذب کلسیم می‌شود و در استخوان، باعث تجزیه ماده زمینه‌ای استخوان می‌شود (نادرستی مورد الف). یا مثلاً کلیه در پاسخ به هورمون پاراتیروئیدی، بازجذب کلسیم را افزایش می‌دهد و در پاسخ به هورمون آلدوسترون، بازجذب سدیم را بیشتر می‌کند (نادرستی مورد ب).

ج) چرخه تنظیم بازخوردی روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست اما تنها روش تنظیم ترشح هورمون‌ها نیست؛ مثلاً ترشح هورمون کلسی‌تونین از غده تیروئید فقط با تنظیم بازخوردی تنظیم می‌شود اما ترشح هورمون‌های تیروئیدی توسط هورمون محرک تیروئیدی نیز تنظیم می‌شود.

### گروه آموزشی ماز



## 11 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«فرمون‌های ترشح‌شده توسط .....، موادی شیمیایی هستند که برای ..... قابل استفاده هستند.»

- (۱) زنبر - جفت‌یابی  
(۲) مار - تعیین قلمرو  
(۳) زنبر - ایجاد پاسخ رفتاری در افراد هم‌گونه  
(۴) گربه - هشدار دادن خطر حضور شکارچی به دیگران

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۴ - ارتباط شیمیایی در جانوران - آسان - عبارت - متن)

برای پاسخگویی به این سؤال، به جدول زیر دقت کنید:

فرمون‌ها			
۱- در ارتباط شیمیایی بین افراد نقش دارند.			
۲- فرمون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح می‌شوند و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه باعث ایجاد پاسخ‌های رفتاری می‌شوند.			
نوع جانور	زنبر	مار	گربه
کاربرد فرمون	هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران	جفت‌یابی	تعیین قلمرو

### گروه آموزشی ماز

## 12 - کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دختری که به تازگی وارد سن بلوغ شده، افزایش شدید و طولانی‌مدت ترشح هورمون .....، باعث می‌شود که ..... کاهش و ..... افزایش یابد.»

- (۱) از یاخته‌های سازنده گلوکاگون - وزن فرد - مقاومت بدن در برابر آسیب‌های بافتی  
(۲) رشد - تعداد یاخته‌های غضروفی در صفحات رشد استخوان ران - طول استخوان ران  
(۳) پرولاکتین - احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی - عوامل تنظیمی فرایندهای تولیدمثل  
(۴) از بخش قشری غده فوق کلیه - تراگذاری (دیپانز) نوتروفیل‌ها - غلظت سدیم در خوناب

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۴ - هورمون‌ها - سخت - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

### روش حل سؤال:

برای حل اینجور سؤالات، اول از همه حواستون باشه که صورت سؤال چه ویژگی‌هایی درباره فرد مورد سؤال گفته و چه ویژگی‌هایی راجع به ترشح هورمون‌ها ذکر شده؛ مثلاً توی این سؤال، باید جنسیت فرد (دختر بودن) و سن فرد (تازه بالغ‌شده) رو مد نظر قرار بدین. راجع به ترشح هورمون‌ها هم، مقدار زیاد و طولانی‌مدت رو باید در نظر بگیرین. البته اون قید شدید که توی این سؤالات میاد، معمولاً تأثیری توی حل سؤال نداره. خب حالا برای هر هورمون، بررسی کنین که چه تأثیری داره و چه چیزایی رو زیاد می‌کنه و چه چیزایی رو کم می‌کنه.

بخش قشری غده فوق کلیه به تنش‌های طولانی‌مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان یا ترشح کورتیزول پاسخ دیرپا می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند و در نتیجه، فرایندهای مربوط به دستگاه ایمنی (مثل دیپانز نوتروفیل‌ها) کاهش می‌یابد. هورمون دیگر بخش قشری، آلدوسترون است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. در نتیجه، افزایش آلدوسترون باعث افزایش غلظت سدیم خوناب می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) افزایش شدید گلوکاگون، باعث افزایش شدید گلوکز خوناب می‌شود و حالتی مشابه دیابت شیرین ایجاد می‌شود. در این شرایط، یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. علاوه‌بر این، تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد.  
(۲) تحت تأثیر هورمون رشد، یاخته‌های غضروفی در صفحات رشد تقسیم می‌شوند. همچنان که یاخته‌های جدیدتر پدید می‌آیند، یاخته‌های استخوانی جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند و به این ترتیب، استخوان رشد می‌کند. پس در فرایند رشد استخوان، تعداد یاخته‌های غضروفی در صفحات رشد ثابت می‌ماند و تعداد یاخته‌های استخوانی افزایش می‌یابد که در نتیجه آن، طول استخوان نیز بیشتر می‌شود.

حواستون باشه که: چند سال بعد از بلوغ صفحات رشد بسته می‌شن، نه بلافاصله پس از بلوغ!

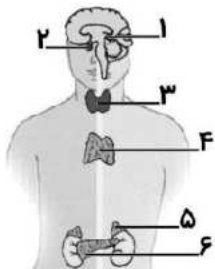
- (۳) پرولاکتین در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب نقش دارد. همچنین این هورمون در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل در مردان (نه زنان!) نقش دارد.

### دام تستی:

در زنان، پس از تولد نوزاد، پرولاکتین باعث افزایش تولید شیر در غدد شیری می‌شود. در مردان، پرولاکتین در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش داره. اما هم در زنان و هم در مردان، پرولاکتین در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب نقش داره.

### گروه آموزشی ماز

«در ارتباط با هورمون‌های ساخته‌شده در بخش ..... می‌توان گفت که .....»



- ۱) «۳» همانند بخش «۶» - بعضی از آن‌ها می‌توانند میزان تجزیه گلوکز در باخته‌های بدن را افزایش دهند.  
 ۲) «۴» همانند بخش «۵» - همه آن‌ها می‌توانند بر میزان فعالیت‌های دستگاه ایمنی تأثیر مستقیم بگذارند.  
 ۳) «۱» برخلاف بخش «۲» - بعضی از آن‌ها می‌توانند در تنظیم فعالیت سایر غدد درون‌ریز مؤثر باشند.  
 ۴) «۳» برخلاف بخش «۱» - همه آن‌ها می‌توانند در همه باخته‌های بدن دارای گیرنده باشند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۴ - غدد درون‌ریز بدن - سخت - مقایسه - قید - شکل‌دار - مفهومی)

**نام‌گذاری شکل سؤال** - شکل نشان‌دهنده «تعدادی از غدد درون‌ریز» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- هیپوتالاموس، ۲- هیپوفیز، ۳- تیروئید، ۴- تیموس، ۵- فوق‌کلیه و ۶- لوزالمعده (پانکراس).

غده تیروئید، هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$  و  $T_4$ ) و کلسی‌تونین را می‌سازد. غده پانکراس نیز هورمون‌های گلوکاگون و انسولین را می‌سازد. هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. انسولین نیز باعث افزایش ورود گلوکز به باخته‌های بدن و در نتیجه، افزایش تجزیه گلوکز در باخته‌ها می‌شود. اما گلوکاگون، باعث کاهش تجزیه گلوکز در باخته‌ها می‌شود و کلسی‌تونین نیز تأثیری بر میزان تجزیه گلوکز ندارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) غده تیموس، هورمون تیموسین را ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌های T نقش دارد. غده فوق‌کلیه، هورمون‌های اپینفرین، نوراپینفرین، کورتیزول، آلدوسترون و هورمون‌های جنسی زنانه و مردانه را می‌سازد. از بین هورمون‌های فوق‌کلیه، فقط ترشح طولانی‌مدت کورتیزول بر دستگاه ایمنی مؤثر است و می‌تواند باعث تضعیف دستگاه ایمنی شود.

۳) هیپوتالاموس، هورمون‌های اکسی‌توسین، ضداداری، مهارکننده و آزادکننده را می‌سازد. هیپوفیز پیشین نیز هورمون‌های رشد، پرولاکتین و هورمون‌های محرک را می‌سازد. هورمون‌های مهارکننده و آزادکننده هیپوتالاموس و هورمون‌های محرک هیپوفیز پیشین، در تنظیم فعالیت سایر غدد درون‌ریز بدن مؤثر هستند.

۴) از آنجایی که تجزیه گلوکز در همه باخته‌های بدن رخ می‌دهد، پس همگی، باخته هدف هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$  و  $T_4$ ) هستند؛ اما هورمون کلسی‌تونین فقط در باخته‌های استخوانی دارای گیرنده است.

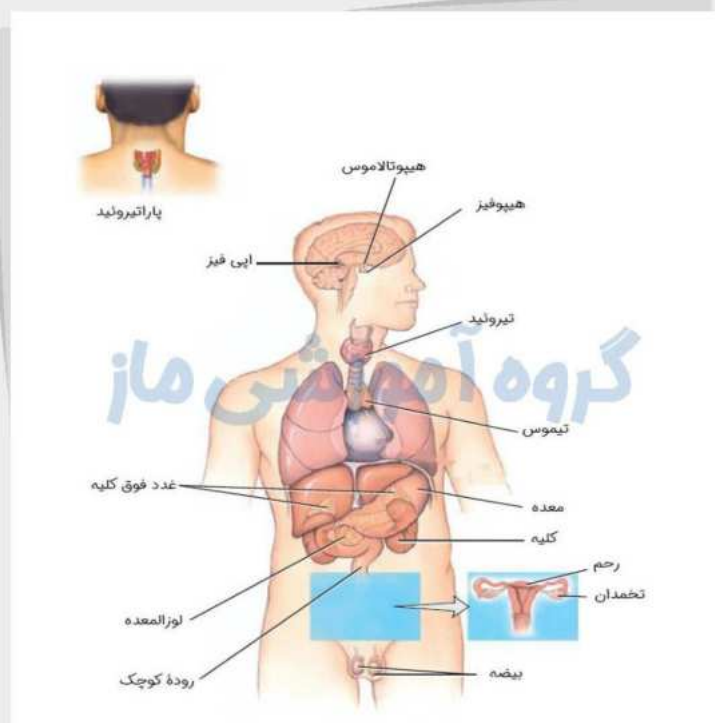
نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپیفیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	—	احتمالاً تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	افزایش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	کاهش ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضداداری	افزایش فشار اسمزی خواب	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچه‌های صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچه صاف
هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	صفحه رشد استخوان دراز (و حتی سایر باخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدد شیری	زنان: تحریک تولید شیر، مردان: فرایند‌های دستگاه تولیدمثل، زنان و مردان: تعادل آب و نقش در دستگاه ایمنی
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غده تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$ و $T_4$ )
	محرک فوق‌کلیه	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	بخش قشری غده فوق‌کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و ...
	محرک غدد جنسی (LH و FSH)	هورمون آزادکننده هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و ...
	هورمون‌های تیروئیدی ( $T_3$ و $T_4$ )	هورمون محرک تیروئیدی	همه باخته‌های زنده بدن	افزایش تجزیه گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
تیروئید	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم خواب	استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان



پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم خوناب	استخوان / کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در روده باریک
تیموس	تیموسین	—	لنفوسیت‌های T نابالغ	تمايز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
فوق کلیه	مرکزی	تنش کوتاه مدت: تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکه هادی قلب / ماهیچه صاف رگ‌ها / ماهیچه صاف نایژک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لوله گوارش و افزایش خون‌رسانی قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایژک‌ها / افزایش قند خون
	قشری	تنش بلند مدت: هورمون محرک فوق کلیه	—	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی مدت
پانکراس	آلدوسترون	هورمون محرک فوق کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
	انسولین	افزایش گلوکز خوناب	اغلب سلول‌های بدن / کبد	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
تخمندان	گلوکاگون	کاهش گلوکز خوناب	کبد	تجزیه گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
	استروژن	هورمون FSH و LH	توضیحات این قسمت را در فصل (۷) یازدهم می‌خوانید.	
	پروژسترون	هورمون FSH و LH		
بیضه	تستوسترون	هورمون LH		

### نگارخانه:

با توجه به روند کنکورهای اخیر، از دانش‌آموز انتظار می‌رود که جزئیات تمام شکل‌های کتاب درسی رو بدون. تجربه ماز نشون داده که کوچک‌ترین قسمت‌های شکل (حتی قسمتی که در شکل کتاب واضح نیستن) هم برای طراح کنکور مهم هستن. در آزمون‌های ماز و برای اولین بار در کشور! برای تسلط بر شکل‌های کتاب درسی، شکل‌های با کیفیت‌تر و با جزئیات بیشتر رو از رفرنس پیدا کردیم و اونا رو خودمون ترجمه کردیم و براتون در این قسمت قرار می‌دیم! توجه کنید که این شکل‌ها برای یادگیری بیشتر هستند و شکل کتاب در اولویت اول مطالعه قرار دارد.



14 - چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، نوعی هورمون ترشح شده از ..... و هورمون ..... فقط از نظر یک نوع اندام دارای یاخته هدف مشابه هستند.»

(الف) بخش مرکزی غده فوق کلیه -  $T_4$  (ب) بخش پسین هیپوفیز - انسولین  
(ج) هیپوتالاموس - اپی نفرین (د) تیروئید - پاراتیروئیدی  
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۴ - یاخته هدف هورمون ها - سخت - چندموردی - مفهومی)

روش حل سؤال:

توی هر مورد، اول اندام های دارای یاخته هدف برای هورمون ذکر شده در قسمت دوم سؤال رو مشخص کنین. بعد بین هورمون های غده ذکر شده در قسمت اول سؤال، برگردین ببینین کدامشون هست که فقط یک اندام دارای یاخته هدف مشابه داشته باشن. حواستون باشه که ممکنه هورمون ها بیشتر از یه اندام دارای یاخته هدف مشابه داشته باشن که در این صورت، با توجه به قید «فقط» در صورت سؤال، اون مورد غلط می شه.

موارد «ب» و «د» صحیح هستند.

بررسی موارد:

(الف) هورمون های تیروئیدی، در همه یاخته های بدن دارای گیرنده هستند. هورمون های اپی نفرین و نور اپی نفرین ترشح شده از بخش مرکزی فوق کلیه در اندام هایی مانند قلب، شش و رگ ها دارای گیرنده هستند. پس کلاً همه اندام های هدف هورمون های بخش مرکزی فوق کلیه مشابه با اندام هدف هورمون تیروئیدی هست اما صورت سؤال از ما فواسته که فقط یک اندام هدف مشابه داشته باشن.

(ب) بخش پسین هیپوفیز، هورمون های اکسی توسین و ضدادراری را ترشح می کند. هورمون ضدادراری، فقط در کلیه دارای یاخته هدف است. انسولین نیز در کلیه دارای یاخته هدف است.

(ج) هیپوتالاموس، هورمون های آزادکننده و مهارکننده را ترشح می کند که یاخته هدف آن ها، در هیپوفیز پیشین قرار دارد. اپی نفرین در هیپوفیز پیشین دارای یاخته هدف نیست.

(د) هورمون کلسی تونین ترشح شده از غده تیروئید و هورمون پاراتیروئیدی، هر دو در استخوان دارای یاخته هدف هستند.

حواستون باشه که: اگه توی مورد (ب)، هورمون اکسی توسین رو در نظر بگیرین و یا توی مورد (د)، هورمون تیروئیدی، این دو مورد هم غلط می شن. پس چرا ما این موارد رو درست گرفتیم؟ به خاطر اینکه مثلاً توی صورت سؤال، گفته شده که نوعی هورمون. بنابراین، فقط کافیه

گروه آموزشی ماز

15 - چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«محرک ترشح و پاسخ ایجاد شده در یاخته هدف هورمون های ..... می تواند ..... باشد.»

(الف) LH و FSH - با یکدیگر متفاوت (ب) ضدادراری و آلدوسترون - با یکدیگر مشابه  
(ج) نور اپی نفرین و کورتیزول - با یکدیگر مشابه (د) کلسی تونین و پاراتیروئیدی - برعکس یکدیگر  
(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۴ - هورمون های انسان - سخت - چندموردی - مقایسه - مفهومی)

روش حل سؤال:

هر هورمون چند تا ویژگی داره: ۱- محرک ترشح، ۲- یاخته سازنده، ۳- یاخته ترشح کننده، ۴- یاخته هدف و ۵- پاسخ ایجاد شده در یاخته هدف. توی این سؤال، ویژگی اول و پنجم مورد سؤال قرار گرفتن. توی هر مورد، اول محرک ترشح دو هورمون رو مقایسه کنین. اگه از نظر محرک ترشح عبارت درست بود، در قدم بعدی پاسخ ایجاد شده توسط هورمون ها رو بررسی کنین.

فقط مورد (د) صحیح است. کلسی تونین در پاسخ به افزایش کلسیم خوناب و هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می شود. کلسی تونین در استخوان، از برداشت کلسیم از ماده زمینه ای استخوان جلوگیری می کند اما هورمون پاراتیروئیدی، باعث افزایش تجزیه ماده زمینه ای استخوان و آزاد شدن کلسیم می شود.

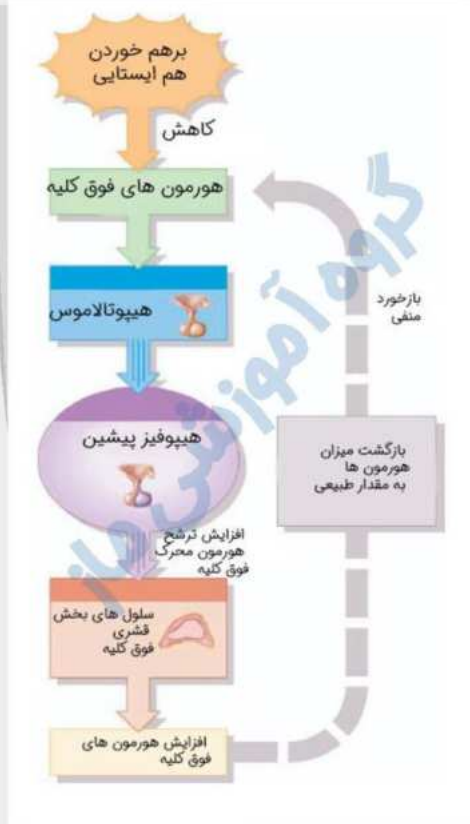
بررسی موارد:

(الف) محرک ترشح هر دو هورمون LH و FSH، هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی است.

(ب) هورمون ضدادراری و آلدوسترون، هر دو می توانند باعث افزایش بازجذب آب بشوند. محرک ترشح هورمون ضدادراری، تحریک مرکز تشنگی در هیپوتالاموس است اما محرک ترشح آلدوسترون، کاهش غلظت سدیم در خوناب می باشد.

(ج) نوراپی نفرین و کورتیزول هر دو می توانند باعث افزایش غلظت گلوکز خوناب بشوند. اپی نفرین و نوراپی نفرین در پاسخ به تنش های کوتاه مدت ترشح می شوند. اما کورتیزول در پاسخ به تنش های طولانی مدت ترشح می شود و محرک ترشح آن، هورمون محرک فوق کلیه است که از غده هیپوفیز پیشین ترشح می شود.





## گروه آموزشی ماز

## 16 - کدام عبارت، دربارهٔ پیک‌های شیمیایی دستگاه درون‌ریز انسان درست است؟

- (۱) در ایران، مصرف غذاهای دریایی همانند مصرف غذاهای دامی، می‌تواند در جلوگیری از بروز گواتر مؤثر باشد.
- (۲) کاهش ترشح یک هورمون همانند افزایش ترشح آن هورمون، می‌تواند تحت تأثیر تنظیم بازخوردی منفی رخ دهد.
- (۳) اکسی‌توسین برخلاف اپی‌نفرین، در جسم یاخته‌ای یاخته‌سازندهٔ خود تولید شده و به سمت پایانهٔ آسه (آکسون) هدایت می‌شود.
- (۴) با همکاری بخش قشری و مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه، تغییرات لازم برای آماده‌شدن بدن جهت پاسخ به یک شرایط تنش‌زا ایجاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۴ - دستگاه درون‌ریز انسان - متوسط - مقایسه - عبارت - متن)

در تنظیم بازخوردی منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. بنابراین تنظیم بازخوردی منفی، هم می‌تواند باعث کاهش ترشح یک هورمون شود و هم باعث افزایش ترشح آن هورمون.

## پرسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازهٔ کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت، فعالیت بیشتر غدهٔ تیروئید تحت تأثیر هورمون محرک تیروئید، منجر به بزرگ‌شدن آن می‌شود که به آن گواتر می‌گویند. ید در غذاهای دریایی فراوان است. مقدار ید موجود در فراورده‌های کشاورزی و دامی یک منطقه، به مقدار ید خاک بستگی دارد. با توجه به کمبود ید در خاک کشور ما، برنامه‌های غذایی مبتکی به فراورده‌های غیردریایی نمی‌تواند فراهم‌کنندهٔ ید موردنیاز بدن باشد.

(۳) اکسی‌توسین در جسم یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس ساخته می‌شود و در آکسون‌های این یاخته‌ها به سمت پایانهٔ آکسون هدایت می‌شود. بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه نیز دارای ساختار عصبی است و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون در بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه، یاخته‌های عصبی هستند.

(۴) هم بخش قشری و هم بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه، در آماده‌کردن بدن برای پاسخ به شرایط تنش‌زا نقش دارند؛ اما بخش قشری و مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه، مستقل از یکدیگر هستند و با یکدیگر همکاری ندارند.

## گروه آموزشی ماز

- 17- در فردی که به تازگی وارد دوره نوجوانی شده است، یاخته‌های یک بافت تحت تأثیر نوعی هورمون هیپوفیزی به یاخته‌های بافت دیگری تبدیل می‌شوند. چند مورد، مشخصه مشترک این دو نوع بافت در فردی سه‌ساله است؟
- الف: در همه قسمت‌های اسکلت محوری، در مجاورت یکدیگر قرار دارند.
- ب: در ماده زمینه‌ای آن‌ها، رشته‌های کلاژن به فراوانی یافت می‌شوند.
- ج: در فضای زیاد بین یاخته‌های آن‌ها، نمک‌های معدنی وجود دارند.
- د: با افزایش سن فرد، ممکن است بخشی از آن‌ها تحلیل برود.

۲ (۴)

۴ (۳)

۱ (۲)

۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۳ - بافت غضروفی و استخوانی - سخت - چندمردی - قید - ترکیبی - مفهومی)

**ترجمه صورت سؤال** → با تأثیر هورمون رشد بر صفحات رشد، یاخته‌های غضروفی به یاخته‌های استخوانی تبدیل می‌شوند. بنابراین، این سؤال درباره بافت غضروفی و بافت استخوانی است.

فقط مورد (د)، درست است.

**بررسی مولد:**

- الف) در مفصل‌های متحرک، غضروف در محل مفصل و در تماس با استخوان قرار دارد. اما در مفصل‌های ثابت (مانند مفصل بین استخوان‌های جمجمه)، غضروف وجود ندارد.
- ب) هم در بافت غضروف و هم استخوان، رشته‌های کلاژن فراوان وجود دارد. اما دقت داشته باشید که در بافت پیوندی، رشته‌های پروتئینی نظیر رشته‌های کلاژن و کشسان، جزء ماده زمینه‌ای محسوب نمی‌شوند.
- ج) نمک‌های معدنی (نمک کلسیم و فسفات) در بافت استخوانی وجود دارد ولی در بافت غضروفی دیده نمی‌شود.
- د) با افزایش سن، تراکم توده استخوانی کاهش می‌یابد و همچنین به دلیل پوکی استخوان، تخریب استخوانی افزایش می‌یابد. بخش صیقلی غضروف‌های مفصلی نیز در اثر کارکرد زیاد تخریب می‌شوند و با گذر سن، بخشی از آن ممکن است تحلیل برود.

- 18- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«همه اجزای دستگاه درون‌ریز بدن انسان، در .....»

- ۱) ساختار خود، عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن را دارند.
- ۲) ساختار یک غده، در کنار یاخته‌های مشابه خود تجمع کرده‌اند.
- ۳) پاسخ به نوعی محرک درونی، باعث تغییر فعالیت یاخته یا یاخته‌های دیگر می‌شوند.
- ۴) سیتوپلاسم خود، آنزیم یا آنزیم‌های لازم برای ساخت نوعی پیک شیمیایی دوربرد را دارند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۴ - دستگاه درون‌ریز - متوسط - قید - عبارت - متن - مفهومی)

**ترجمه صورت سؤال** → مجموع یاخته‌ها و غدد درون‌ریز و هورمون‌های آنها را دستگاه درون‌ریز می‌نامند.

در همه مولکول‌های زیستی (نظیر هورمون‌ها) و یاخته‌های زنده، ترکیبات دارای عناصر کربن، هیدروژن و اکسیژن وجود دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- ۲) یاخته‌های درون‌ریز در غدد درون‌ریز، به صورت مجتمع یافت می‌شوند. این گزینه درباره یاخته‌های درون‌ریز پراکنده در اندام‌ها و هورمون‌ها صادق نیست.
- ۳) دستگاه درون‌ریز به همراه دستگاه عصبی، فعالیت‌های بدن را تنظیم می‌کنند و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهند.
- ۴) یاخته‌های درون‌ریز در دستگاه درون‌ریز، آنزیم‌های لازم برای ساخت هورمون‌ها را دارند. این گزینه درباره هورمون‌ها صادق نیست.

گروه آموزشی ماز



«در بدن انسان، نوعی پیک شیمیایی که .....، به طور حتم .....»

- ۱) به جریان خون وارد می شود - به گیرنده پروتئینی خود در سطح غشای یاخته هدف متصل می شود.
- ۲) بر میزان انقباض یاخته های ماهیچه ای مؤثر است - بین یاخته هایی ارتباط برقرار می کند که در نزدیکی هم هستند.
- ۳) با روشی به جز برون رانی (اگزوسیتوز) از یاخته سازنده خود خارج می شود - در شبکه آندوپلاسمی صاف ساخته شده است.
- ۴) فقط بر یاخته های بافت استخوانی اثر می گذارد - تحت تأثیر ترشحات بخش پیشین هیپوفیز، مقدار آن در خون تغییر می کند.

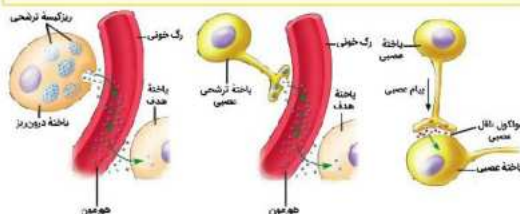
پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۴ - پیک های شیمیایی - سخت - قید - عبارت - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

تعبیر:

- نوعی پیک شیمیایی که به جریان خون وارد می شود = پیک شیمیایی دوربرد
- نوعی پیک شیمیایی که بر میزان انقباض یاخته های ماهیچه ای مؤثر است = بعضی از ناقل های عصبی + بعضی از هورمون ها (نظیر اپی نفرین)
- نوعی پیک شیمیایی که با روشی به جز برون رانی (اگزوسیتوز) از یاخته سازنده خود خارج می شود = هورمون های لیپیدی که با استفاده از کلتورول ساخته می شوند و با روش انتشار از یاخته خارج می شوند.
- نوعی پیک شیمیایی که فقط بر یاخته های بافت استخوانی اثر می گذارد = هورمون کلسی تونین

ساخت لیپیدها (نظیر هورمون های لیپیدی)، در شبکه آندوپلاسمی صاف انجام می شود.

بررسی سایر گزینه ها:



- ۱) همانطور که در شکل مشخص است، هورمون ها ممکن است وارد سیتوپلاسم یاخته هدف شوند و در واقع، گیرنده آنها در غشای یاخته هدف نباشد، بلکه درون یاخته قرار گرفته باشد.
- ۲) ناقل های عصبی، پیک های کوتاه برد هستند و بین یاخته هایی ارتباط برقرار می کنند که در نزدیکی هم هستند. اما علاوه بر ناقل های عصبی، هورمون ها نیز می توانند بر میزان انقباض یاخته های ماهیچه ای مؤثر باشند.
- ۴) تنظیم ترشح هورمون کلسی تونین، با روش تنظیم بازخوردی منفی انجام می شود و ترشح این هورمون در پاسخ به افزایش کلسیم خون، افزایش می یابد.

مقایسه هورمون و ناقل عصبی		
هورمون	ناقل عصبی	نام پیک شیمیایی
دوربرد	کوتاه برد	نوع پیک
+	-	ورود به خون
یاخته درون ریز جسم یاخته ترشحی عصبی	معمولاً جسم یاخته ای نورون ها	محل تولید

«در یک کودک یک ساله، ..... غده درون ریز که در نزدیکی غضروف سازنده برچاکنای (اپی گلوت) قرار دارد و .....، به طور حتم، می تواند .....»

- ۱) هر - در حفظ هم ایستایی (هومئوستازی) یون کلسیم مؤثر است - بر فعالیت همه یاخته های بدن اثر بگذارد.
- ۲) فقط نوعی - به قسمت مرکزی سطح پشتی نوعی غده دیگر چسبیده است - باعث فعال شدن نوعی ویتامین شود.
- ۳) فقط نوعی - باعث افزایش مصرف ATP در یاخته های گردبزه (نفرون) می شود - مستقیماً بر یاخته های پرز روده نیز اثر بگذارد.
- ۴) هر - گیرنده نوعی هورمون هیپوفیزی را در سطح یاخته های خود دارد - از طریق همه ی هورمون های بد دار خود، به نمو دستگاه عصبی مرکزی کمک کند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۴ - تیروئید و پاراتیروئید - سخت - قید - عبارت - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال - غده های تیروئید و پاراتیروئید، غددی هستند که در نزدیکی غضروف سازنده اپی گلوت قرار گرفته اند.

تعبیر:

- نوعی غده درون ریز در نزدیکی اپی گلوت که در حفظ هم ایستایی (هومئوستازی) یون کلسیم مؤثر است = تیروئید + پاراتیروئید

- نوعی غده درون ریز در نزدیکی اپی گلوت که به قسمت مرکزی سطح پشتی نوعی غده دیگر چسبیده است = غده پاراتیروئید به پشت غده تیروئید چسبیده است و در فعال شدن ویتامین D نیز مؤثر است اما دقت داشته باشید که محل اتصال پاراتیروئید به تیروئید، در قسمت‌های کناری سطح پشتی تیروئید است نه قسمت مرکزی آن (نادرستی گزینه ۲).
- نوعی غده درون ریز در نزدیکی اپی گلوت که باعث افزایش مصرف ATP در یاخته‌های گردیزه (نفرون) می‌شود = تیروئید (به دلیل افزایش سوخت‌وساز در یاخته‌ها) و پاراتیروئید (به دلیل افزایش بازجذب کلسیم در نفرون)
- نوعی غده درون ریز در نزدیکی اپی گلوت که گیرنده نوعی هورمون هیپوفیزی را در سطح یاخته‌های خود دارد = غده تیروئید

هورمون‌های تیروئیدی که از غده تیروئید ترشح می‌شوند، می‌تواند بر همه یاخته‌های بدن از جمله یاخته‌های پرز روده اثر بگذارند. اما هورمون پاراتیروئیدی، تأثیری بر همه یاخته‌های بدن ندارد و مستقیماً هم بر یاخته‌های پرز روده اثر نمی‌گذارد (نادرستی گزینه ۱ و درستی گزینه ۳). دقت داشته باشید که افزایش جذب کلسیم در روده به‌خاطر فعال شدن ویتامین D توسط هورمون پاراتیروئیدی است و این هورمون در روده گیرنده ندارد.



۴) هورمون‌های تیروئیدی، دو هورمون پد دار به نام‌های  $T_3$  و  $T_4$  هستند. در دوران جنینی و کودکی،  $T_4$  (نه  $T_3$ )، برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است.

### گروه آموزشی ماز

21- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«قسمتی از مغز که در تنظیم تشنگی و گرسنگی نقش دارد، از طریق ..... با بخشی از غده‌ای در استخوان کف جمجمه ارتباط دارد که این بخش می‌تواند .....»

- ۱) یک ساقه کوتاه - عملکرد شناخته‌شده‌ای را در دستگاه درون ریز انسان انجام دهد.
- ۲) هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده - باعث ایجاد اثرات متفاوتی در زنان و مردان شود.
- ۳) رگ‌های خونی - توسط همه پیک‌های شیمیایی خود می‌تواند فعالیت سایر غدد را تنظیم کند.
- ۴) دسته‌های آسه (آکسون) - برخلاف بخش‌های دیگر غده، در حفظ آب بدن در محدوده‌ای ثابت نقش داشته باشد.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۴ - هیپوتالاموس و هیپوفیز - متوسط - عبارت - ترکیبی - متن - مفهومی - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال - هیپوتالاموس، قسمتی از مغز است که در تنظیم تشنگی و گرسنگی نقش دارد. هیپوفیز نیز غده‌ای است که در یک گودی در استخوانی از کف جمجمه قرار گرفته است.



- تعبیر:**
- بخشی از غده هیپوفیز که از طریق یک ساقه کوتاه با هیپوتالاموس در ارتباط است = بخش پیشین + بخش میانی + بخش پسین
  - بخشی از غده هیپوفیز که از طریق هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده با هیپوتالاموس در ارتباط است = بخش پیشین
  - بخشی از غده هیپوفیز که از طریق رگ‌های خونی با هیپوتالاموس در ارتباط است = بخش پیشین
  - بخشی از غده هیپوفیز که از طریق دسته‌های آسه (آکسون) با هیپوتالاموس در ارتباط است = بخش پسین

پرولاکتین، نوعی هورمون ترشح شده از بخش پیشین هیپوفیز است که در زنان، باعث تولید شیر در غدد شیری می‌شود و در مردان نیز در تنظیم دستگاه تولیدمثل نقش دارد.



- ۱) عملکرد بخش میانی هیپوفیز در انسان به‌خوبی شناخته نشده است.
- ۲) فقط هورمون‌های محرک غده هیپوفیز پیشین در تنظیم فعالیت سایر غدد نقش دارند.
- ۴) بخش پسین هیپوفیز از طریق هورمون ضدادراری و بخش پیشین این غده از طریق هورمون پرولاکتین، در حفظ تعادل آب مؤثر هستند.

### گروه آموزشی ماز



«در یک زن جوان، در نزدیکی بخشی از لوله گوارش که .....، غده‌ای دارای بخش درون ریز قرار دارد که به‌طور حتم، با تولید نوعی پیک شیمیایی .....»

- الف: سه نوع لایه ماهیچه‌ای صاف در دیواره خود دارد - باعث تغییر غلظت گلوکز موجود در خوناب (پلاسما) می‌شود.  
 ب: دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای چند هسته‌ای و تک‌هسته‌ای در لایه ماهیچه‌ای خود است - بر مقدار نمک‌های کلسیم بافت استخوانی اثر می‌گذارد.  
 ج: مدفوع جامد را از بخش قبلی خود دریافت می‌کند - میزان فعالیت ترشحی گروهی از یاخته‌های غده‌ای در کف استخوان جمجمه را تغییر می‌دهد.  
 د: در ابتدای بخش واجد حرکات آهسته و دارای ترشحات فاقد آنزیم گوارشی قرار گرفته است - باعث افزایش نیروی وارد شده به دیواره رگ‌های خونی می‌شود.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۴ - غدد درون ریز - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی - نکات شکل)

#### تعبیر:

- بخشی از لوله گوارش که سه نوع لایه ماهیچه‌ای صاف در دیواره خود دارد = معده (پانکراس در نزدیکی آن قرار دارد)
- بخشی از لوله گوارش که دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای چند هسته‌ای و تک‌هسته‌ای در لایه ماهیچه‌ای خود است = مری (در نزدیکی آن غدد تیروئید، پاراتیروئید و تیموس دیده می‌شوند).
- بخشی از لوله گوارش که مدفوع جامد را از بخش قبلی خود دریافت می‌کند = راست‌روده (در نزدیکی آن تخمدان قرار دارد).
- بخشی از لوله گوارش که در ابتدای بخش دارای حرکات آهسته و ترشحات فاقد آنزیم گوارشی قرار گرفته است = روده بزرگ حرکات آهسته دارد و آنزیم ترشح نمی‌کند. در ابتدای روده بزرگ، روده کور قرار گرفته است و در نزدیکی این بخش، غده فوق کلیه و تخمدان دیده می‌شوند.

موارد (ب) و (د)، نادرست هستند.

#### بررسی موارد:

- الف) پانکراس با ترشح هورمون‌های گلوکاگون و انسولین در تغییر غلظت گلوکز در خوناب مؤثر است.  
 ب) غده تیروئید با ترشح کلسی‌تونین و غده پاراتیروئید با ترشح هورمون پاراتیروئیدی بر مقدار کلسیم موجود در بافت استخوانی مؤثر هستند. اما غده تیموس اثری بر مقدار کلسیم استخوان‌ها ندارد.  
 ج) تخمدان با ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون و به‌دلیل تأثیر بازخوردی این هورمون‌ها بر ترشح هورمون‌های FSH و LH، می‌تواند بر ترشح هورمون‌های هیپوفیز (غده‌ای در استخوان کف جمجمه) مؤثر باشد.  
 د) غده فوق کلیه با ترشح هورمون‌های اپینفرین، نوراپینفرین و آلدوسترون باعث افزایش فشار خون می‌شود. اما تخمدان تأثیری بر فشار خون ندارد.

گروه آموزشی ماز

۲۳- در ارتباط با جانوران مطرح شده در کتاب درسی که می‌توانند با جانوران دیگر ارتباط شیمیایی برقرار کنند، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«جانوری که ..... می‌تواند با ترشح پیک‌های شیمیایی ....."»

- (۱) اندازه بدن آن به وسیله ساختار اسکلتی محدود شده است - حضور شکارچی را به افراد جمعیت هشدار دهد.
- (۲) اسکلت درونی آن در قسمت اندام حرکتی جلویی تحلیل رفته است - تمایل خود را به تولیدمثل به افراد جنس مخالف نشان دهد.
- (۳) ساختار اسکلتی آن وظیفه محافظت از اندام‌های درونی بدن را نیز برعهده دارد - در افراد هم‌گونه خود پاسخ‌های رفتاری ایجاد کند.
- (۴) در اسکلت آن نوعی بافت سخت و نوعی بافت نرم در کنار هم قابل مشاهده است - محدوده زندگی خود را برای سایر افراد مشخص کند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۴) - حرکت و ارتباط شیمیایی در جانوران - سخت - عبارت - ترکیبی - متن - مفهومی)

**ترجمه صورت سؤال** - زنبور عسل، مار و گربه، جانورانی هستند که می‌توانند از طریق پیک‌های شیمیایی با جانوران دیگر ارتباط برقرار کنند.

**تعبیر:**

- جانوری که اندازه بدن آن به وسیله ساختار اسکلتی محدود شده است = جانوران دارای اسکلت خارجی، نظیر زنبور عسل
- جانوری که اسکلت درونی آن در قسمت اندام حرکتی جلویی تحلیل رفته است = پا در مارها ساختار وستیجیال محسوب می‌شود.
- جانوری که ساختار اسکلتی آن وظیفه محافظت از اندام‌های درونی بدن را نیز برعهده دارد = جانوران دارای اسکلت خارجی یا درونی، نظیر زنبور عسل، مار و گربه
- جانوری که در اسکلت آن نوعی بافت سخت (= استخوان) و نوعی بافت نرم (= غضروف) در کنار هم قابل مشاهده است = مهره‌داران دارای استخوان، نظیر مار و گربه

فرومون‌ها موادی هستند که از یک فرد ترشح می‌شوند و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند (درستی گزینه ۳). مثلاً زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند (درستی گزینه ۱). مارها از فرومون‌ها برای جفت‌یابی (درستی گزینه ۲) و گربه‌ها از آن برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند. بنابراین، گزینه (۴) فقط درباره گربه صادق است و درباره مار صدق نمی‌کند.

نام جانور	استفاده از فرومون	ترشح فرومون	شناسایی فرومون
زنبور	اعلام خطر حضور شکارچی	زنبور شناسایی‌کننده شکارچی	سایر زنبورها
مار	جفت‌یابی	ماری که قصد جفت‌یابی دارد	مار جنس مخالف
گربه	تعیین قلمرو	گربه صاحب قلمرو	افراد دیگری که وارد قلمرو می‌شوند

گروه آموزشی ماز





## تست و پاسخ 1

کدام گزینه به منظور تکمیل عبارت مقابل مناسب است؟ «در بدن انسان، هر لنفوسیت سالمی که از خون خارج می‌شود، ..... هر لنفوسیت سالمی که به خون وارد می‌شود، .....»

- (۱) همانند - در پی تقسیم یاخته‌های بنیادی در مغز استخوان ایجاد شده است
- (۲) همانند - دارای مولکول‌های پروتئینی مختلفی در سطح خود می‌باشد
- (۳) برخلاف - توانایی شناسایی عوامل غیرخودی از عوامل خودی را دارد
- (۴) برخلاف - در پی تزریق واکسن، دچار افزایش فعالیت می‌شود

### پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۵ - گفتار ۳ - لنفوسیت‌ها)

**خودت حل کنی بهتره** لنفوسیت‌های مختلفی می‌توانند در جریان خون دیده شوند؛ مثل لنفوسیت‌های بالغ (T و B)، لنفوسیت‌های T نابالغ، یاخته‌کشنده طبیعی، لنفوسیت‌های خاطره و عمل‌کننده (مثل Tهای کشته).

**پاسخ تشریحی** لنفوسیت‌های بالغ می‌توانند به جریان خون وارد شوند و یا از خون خارج شوند. هم‌چنین لنفوسیت T نابالغ نیز می‌تواند از خون خارج شود و یا به آن وارد شود. همه این یاخته‌ها در ساختار غشای خود دارای مولکول‌های پروتئینی مختلفی هستند، مثل گیرنده‌های پروتئینی برای پیک‌های شیمیایی مختلف!

**نکته** دقت داشته باشید که در غشای یک یاخته می‌تواند انواع مختلفی پروتئین به عنوان گیرنده برای مولکول‌های مختلف وجود داشته باشد؛ مثلاً لنفوسیت‌های نابالغ و یاخته‌پادتن‌ساز در غشای خود گیرنده آنتی‌ژنی ندارند ولی برای هورمون انسولین گیرنده دارند.

**نکته** گروهی از لنفوسیت‌ها فقط به شکل بالغ در خون دیده می‌شوند؛ مثل Bها و مشتقاتش، اما لنفوسیت T نابالغ بعد از تولید در مغز استخوان از آن‌جا خارج شده و از طریق جریان خون یا لنف می‌رود به تیموس و آن‌جا بالغ می‌شود؛ پس گروهی از لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی ممکن است در خون باشند، اما توان شناسایی آنتی‌ژن بیگانه را نداشته باشند یعنی Tهای نابالغ!

بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** برخی لنفوسیت‌ها می‌توانند در سایر اندام‌های لنفی تولید شوند؛ مثلاً اگر لنفوسیت B در گره لنفی با آنتی‌ژن برخورد کند و تقسیم شود، لنفوسیت B خاطره می‌سازد، در کجا؟ در گره لنفی نه مغز استخوان!

**نکته** در اندام‌های لنفی، لنفوسیت‌های بالغ مستقر هستند و در صورت برخورد با میکروب، تقسیم می‌شوند و لنفوسیت‌های جدیدی را ایجاد می‌کنند؛ اما دقت کنید که هم‌چنان منشأ اولیه لنفوسیت‌ها، مغز قرمز استخوان است.

**۲** برای لنفوسیت‌های نابالغ صحیح نیست، چراکه هنوز گیرنده آنتی‌ژن مناسبی ندارند.

**نکته** لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی با داشتن گیرنده آنتی‌ژنی اختصاصی هم عوامل خودی را از غیرخودی تشخیص می‌دهند و هم نوع عامل غیرخودی را!

**۳** این مورد برای مثلاً لنفوسیت‌های B بالغ در دفاع اختصاصی صحیح است.

**نکته** هدف از تزریق واکسن ایجاد ایمنی فعال هست؛ یعنی تولید لنفوسیت‌های خاطره که با تعداد زیادشان بدن را برای مقابله سریع با عامل بیگانه ورودی آماده کنند.



## تست و پاسخ 2

چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول هر .....»

- الف) لنفوسیت موجود در خون با فعالیت خود، باعث افزایش فعالیت یاخته‌های بیگانه‌خوار می‌شود  
ب) لنفوسیت تولیدشده در مغز استخوان برای بالغ شدن نیاز به برخورد با پادگن‌های عامل بیگانه دارد  
ج) یاخته ترشح‌کننده هیستامین با فعالیت بیگانه‌خواری سبب افزایش فعالیت آنزیم‌های لیزوزومی می‌شود  
د) یاخته بیگانه‌خواری که سبب فعال شدن برخی لنفوسیت‌ها می‌شود، بخشی از عامل بیگانه را در سطح خود قرار می‌دهد
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(فصل ۵ - گفتار ۳ - لنفوسیت‌ها)

### پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی:** موارد «الف»، «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) انواع لنفوسیت‌هایی که در خون دیده می‌شوند؛ شامل Bها، Tها و یاخته کشنده طبیعی و Tهای نابالغ! پس لنفوسیت T نابالغ هم در خون مشاهده می‌شود که چون هنوز بالغ نیست فعالیتی هم ندارد؛ پس فعالیت یاخته‌های بیگانه‌خوار را نیز افزایش نمی‌دهد.

**نکته** لنفوسیت‌ها طی بلوغ خود می‌خواهند یاد بگیرند خودی را از غیرخودی تشخیص دهند، پس اگر طی این روند اختلالی به وجود بیاید ممکن است یاخته‌های خودی را نیز به عنوان بیگانه تشخیص دهند که می‌تواند منجر به خودایمنی یا عدم تحمل در دستگاه ایمنی شود.

ب) لنفوسیت‌های B، T و کشنده طبیعی، همگی می‌توانند در مغز استخوان تولید شوند. Bها و Tها بالغ می‌شوند اما کشنده‌های طبیعی نیازی به بالغ شدن ندارند. از طرفی بالغ شدن نیازمند برخورد با پادگن‌های بیگانه نیست؛ بلکه فعال شدن نیازمند این است که یاخته ایمنی غیرفعال با پادگن برخورد کند.

برخی یاخته‌های ایمنی	لنفوسیت T کشنده	لنفوسیت T خاطره	لنفوسیت T کمکی	لنفوسیت B خاطره	پلاسموسیت (یاخته پادتن ساز)	یاخته کشنده طبیعی
در کدام خط دفاعی عمل می‌کند؟ <sup>۱</sup>	دوم (به واسطه تولید اینترفرون نوع ۲ و سوم)	سوم	سوم و دوم (به واسطه تولید اینترفرون نوع ۲)	سوم	سوم	دوم
گیرنده اختصاصی آنتی‌ژنی	دارد	دارد	—	دارد	ندارد	ندارد
تولید پادتن	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
ترشح پادتن	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
نقش در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی؟	دارد (به کمک اینترفرون نوع ۲ و مرگ این یاخته‌ها)	مستقیم ندارد؛ اما غیرمستقیم دارد (تقسیم می‌شود و T می‌کشد می‌سازد)	دارد! (مؤثر در فعالیت سایر لنفوسیت‌ها مثل Tهای کشنده!)	دارد	دارد	دارد (به کمک اینترفرون نوع ۲ و مرگ این یاخته‌ها)
توانایی مبارزه با عوامل بیگانه به طور مستقیم؟	دارد (مثلن عضو پیوندی!)	ندارد <sup>۲</sup>	ندارد	ندارد (فقط به کمک گیرنده‌های آنتی‌ژنی این عوامل را شناسایی می‌کند)	دارد (آنتی‌ژن‌های محلول و ... به واسطه ترشح پادتن)	می‌تواند موجب مرگ یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس شود.
توانایی از بین بردن یاخته‌های آلوده به ویروس (تولید پرفورین و آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده؟)	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
عبور از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای؟	ندارد	دارد	—	دارد	ندارد	—
توانایی خنثی‌سازی یا رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول؟	ندارد	ندارد	ندارد	مستقیم ندارد.	دارد	ندارد
توانایی ساخت اینترفرون نوع ۱؟	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد	دارد
مستقیماً توسط HIV، آلوده ...	نمی‌شود	نمی‌شود	می‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود	نمی‌شود

ج) بازوفیل‌ها و ماستوسیت‌ها، هیستامین ترشح می‌کنند. ماستوسیت نوعی یاخته بیگانه‌خوار است.

د) این مورد ویژگی یاخته‌های دارینه‌ای است. این یاخته‌ها بخشی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند و با ارائه آن به لنفوسیت‌های غیرفعال، آن‌ها را فعال می‌کنند؛ حالا لنفوسیت فعال، آنتی‌ژن بیگانه را می‌شناسد و هر جا آن را ببیند با آن‌ها برخورد می‌کند.

۱- این یاخته‌ها در صورت آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع ۱ ترشح می‌کنند؛ پس همگی می‌توانند در خط دوم دفاعی، نقش داشته باشند.

۲- به کمک گیرنده‌هایش، فقط آنتی‌ژن‌ها را شناسایی می‌کند. اما مبارزه مستقیم ندارد!



### درس نامه • نحوه مبارزه انواع لنفوسیت‌ها با عوامل بیگانه

- ۱) یاخته‌کشنده طبیعی: اتصال به یاخته هدف (ویروسی یا سرطانی) ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکنده مرگ برنامه‌ریزی شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها در غشای یاخته هدف ← ورود آنزیم به درون آن ← القای مرگ برنامه‌ریزی شده ← مرگ یاخته هدف ← پاک‌سازی بدن از عوامل بیگانه مرده توسط ماکروفاژها
- ۲) لنفوسیت‌های B: شناسایی عامل بیگانه به واسطه گیرنده‌های اختصاصی‌اش ← تکثیر ← تمایز یاخته‌های حاصل از تقسیم به پادتن‌ساز و خاطره ← تولید پادتن توسط پادتن‌سازها ← مبارزه با عوامل بیگانه توسط پادتن از طریق خنثی‌سازی، به هم چسباندن، رسوب‌دادن و یا فعال کردن پروتئین‌های مکمل ← افزایش بیگانه‌خواری
- ۳) لنفوسیت‌های T: شناسایی عامل بیگانه (یاخته بافت پیوند زده شده، سرطانی یا ویروسی) ← تکثیر ← ایجاد یاخته T کشنده و یاخته خاطره ← اتصال لنفوسیت T کشنده به یاخته هدف ← ترشح پرفورین و آنزیم القاکنده مرگ برنامه‌ریزی شده ← ایجاد منفذ توسط پرفورین‌ها و ورود آنزیم به یاخته هدف ← مرگ یاخته هدف ← افزایش بیگانه‌خواری
- فعالیت لنفوسیت‌های T کمک‌کننده برای عملکرد لنفوسیت‌های B و سایر لنفوسیت‌های T ضروری است.
  - یاخته‌های خاطره در برخورد‌های بعدی با آنتی‌ژن فعالیت می‌کنند نه بار اول ورود آنتی‌ژن.
  - پادتن‌ها مستقیم موجب مرگ باکتری‌ها نمی‌شوند بلکه شرایط لازم برای نابودی آن‌ها را مهیا می‌کنند، مثلن با فعال کردن پروتئین‌های مکمل.

### تست و پاسخ 3

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

پروتئین‌های دفاعی در حد کتاب درسی شامل برخی آنزیم‌ها مثل لیزوزیم و...، اینترفرون‌ها، پروتئین‌های مکمل، پادتن، پرفورین و آنزیم القاکنده مرگ برنامه‌ریزی شده می‌باشند.

«هر نوع پروتئین دفاعی موجود در بدن انسان که می‌تواند ...»

- ۱) منافذی بر سطح میکروب‌های بیماری‌زا ایجاد کند، پیش از تشکیل حلقه به غشای آن‌ها متصل می‌گردد
- ۲) توسط یاخته‌های دفاع اختصاصی ترشح شود، بیگانه‌خواری را با فعال‌سازی درشت‌خوارها افزایش می‌دهد
- ۳) از لنفوسیت‌های T به جریان خون ترشح شود، نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی بر عهده دارد
- ۴) در دومین خط از دستگاه ایمنی فعالیت کند، با تأثیر بر یاخته خودی مانع از گسترش عامل بیماری‌زا می‌شود

### پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۵ - گفتار ۲ - پروتئین‌های ایمنی)

**پاسخ تشریحی** پروتئین‌های مکمل می‌توانند با کمک یکدیگر منافذی را بر سطح غشای میکروب ایجاد کنند.

پروتئین‌های مکمل برای این کار ابتدا در غشای میکروب قرار می‌گیرند و وقتی مجموعه‌ای از آن‌ها در کنار هم، روی غشای میکروب قرار بگیرند، حلقه تشکیل می‌شود.

**نکته** در سیستم ایمنی، پرفورین‌ها هم توان تشکیل حلقه (منفذ) دارند، اما این منفذ بر روی غشای یاخته‌های خودی (سرطانی یا ویروسی شده) و یا یاخته‌های عضو پیوند زده شده ایجاد می‌شود نه در غشای میکروب‌ها.

**نکته** شرط فعالیت پروتئین‌های مکمل، غشادار بودن عامل بیگانه است؛ پس فقط بر گروهی از عوامل بیماری‌زا اثر دارد. این‌ها ابتدا غیرفعال هستند و در صورت وجود میکروب در بدن فعال می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پادتن، اینترفرون نوع ۲، پرفورین و همچنین اینترفرون نوع ۱ (در صورت آلوده شدن لنفوسیت‌ها به ویروس) و آنزیم القاکنده مرگ یاخته‌ای، می‌توانند از یاخته‌های دفاع اختصاصی به کمک فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) ترشح شوند. اینترفرون نوع ۱ نقشی در فعال‌سازی درشت‌خوارها ندارد.

۳) اگر لنفوسیت T، آلوده به ویروس شود، اینترفرون نوع ۱ ترشح می‌کند. اینترفرون نوع ۱ در مبارزه با بیماری‌های ویروسی مؤثر است، نه یاخته‌های سرطانی.

**نکته** لنفوسیت T، پروتئین‌های دفاعی مختلفی ترشح می‌کند مثل نوعی آنزیم، پرفورین و اینترفرون‌ها، اما پرفورین و آنزیم همراهش به خون وارد نمی‌شوند؛ بلکه به یاخته‌های هدف خود می‌رسند.

۴ پروتئین‌های مکمل، پرفورین و انواع اینترفرون‌ها، آنزیم یاخته‌های کشنده طبیعی و آنزیم‌های درون یاخته‌ای بیگانه‌خوارها در دومین خط دفاعی بدن نقش دارند. پروتئین‌های مکمل بر یاخته‌های خودی اثر نمی‌گذارند.

### درس نامه ..

برخی پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی	پرفورین	اینترفرون نوع ۱	اینترفرون نوع ۲	پروتئین مکمل
یاخته ترشح کننده	یاخته کشنده طبیعی + لنفوسیت T کشنده <sup>۱</sup>	یاخته‌های آلوده به ویروس	یاخته کشنده طبیعی + لنفوسیت T	-
مبارزه با یاخته‌های سرطانی	✓	×	✓	×
توانایی ایجاد منفذ	✓	×	×	✓
در حالت طبیعی در خوناب است.	×	-	-	✓
دارای نقش در افزایش فعالیت درشت‌خوارها	✓	×	✓	✓
توانایی ایجاد مقاومت در یاخته‌های مجاور یاخته ترشح کننده آن ماده	×	✓	×	×
همراه با آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده ترشح می‌شود.	✓	×	×	×
برای اثرگذاری باید فعال شود.	×	×	×	✓
توانایی اثر بر یاخته‌های آلوده به ویروس	✓	✓	×	×

### تست و پاسخ 4

با توجه به یاخته‌های ایمنی مطرح شده در کتاب درسی، کدام عبارت، فقط درباره بعضی از یاخته‌های خونی ساخته شده در مغز استخوان صادق است که با داشتن هسته‌ای بیضی شکل در سیتوپلاسم بدون دانه خود، فاقد توانایی عبور از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای هستند؟

یاخته کشنده طبیعی + لنفوسیت‌های عمل کننده  
مثل T کشنده + لنفوسیت T کمک کننده

- ۱) در عملکرد گروهی دیگر از یاخته‌های ایمنی، در خارج از خون نقش دارند.
- ۲) فاقد توانایی ایجاد نوعی پاسخ ایمنی یکسان، نسبت به عوامل بیماری‌زا هستند.
- ۳) با وارد کردن آنزیمی به یاخته‌های سرطانی، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده این یاخته‌ها می‌شوند.
- ۴) بخشی از مولکول‌های ذخیره کننده اطلاعات وراثتی خود را در سیتوپلاسم بدون دانه خود قرار می‌دهند.

(فصل ۵ - گفتار ۳ - لنفوسیت‌ها)

### پاسخ: گزینه ۳

**خودت حل کنی بهتره** لنفوسیت‌ها، هسته تکی گرد یا بیضی به همراه سیتوپلاسم بدون دانه دارند. ما به دنبال آن‌هایی هستیم که تقسیم نمی‌شوند. یاخته‌های کشنده طبیعی، لنفوسیت‌های دفاع غیراختصاصی بدن هستند که فاقد گیرنده‌های اختصاصی برای آنتی‌ژن‌ها و فاقد توانایی تقسیم (عبور از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای) هستند. لنفوسیت‌های عمل کننده مثل پادتن ساز، T کشنده و T کمک کننده هم، از جمله یاخته‌هایی هستند که تقسیم نمی‌شوند.

**پاسخ تشریحی** یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده، یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس را نابود می‌کنند. این یاخته‌ها، به یاخته سرطانی متصل می‌شوند، با ترشح پروتئین‌هایی به نام پرفورین، منفذی در غشای یاخته هدف ایجاد می‌کنند و سپس با وارد کردن آنزیمی به درون این یاخته، باعث مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته می‌شوند. T‌های کمک کننده و پادتن سازها از این کارها نمی‌کنند.

۱- این لنفوسیت در دفاع اختصاصی فعالیت می‌کند و این پروتئین را آن‌جا می‌سازد.



بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) همه این یاخته‌ها می‌توانند در خارج از خون باشند مثلاً اندام‌های لنفی. لنفوسیت‌های T کمک‌کننده که در عملکرد Bها و سایر Tها نقش دارند. یاخته‌کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده، با نقش داشتن در مرگ یاخته‌های خودی ویروسی یا سرطانی، فعالیت ماکروفاژها را افزایش می‌دهند. یاخته‌پادتن‌ساز هم پادتن ترشح می‌کند، نتیجه نهایی عملکرد پادتن هم، افزایش فعالیت بیگانه‌خواری ماکروفاژها است. ماکروفاژها هم در خارج از خون، حضور دارند.

۲) همه آن‌ها می‌توانند در صورت آلوده شدن به ویروس اینترفرون نوع ۱ تولید و ترشح کنند.

**نکته** لنفوسیت‌های نابالغ، چون گیرنده آنتی‌ژنی ندارند، توانایی شناسایی و مبارزه با عامل بیماری‌زا را هم ندارند و این یعنی توان دفاع اختصاصی ندارند، اما همانند هر یاخته هسته‌دار، اگر ویروسی شوند می‌توانند اینترفرون نوع یک تولید و ترشح کنند.

۳) همه آن‌ها در میتوکندری‌های خود دارای دنا هستند.

**نکته** بیشتر ماده وراثتی در یک یاخته یوکاریوتی در هسته و اندکی از آن در میتوکندری است. برخی یوکاریوت‌ها پلازمید هم دارند. مثل مخمرها. از طرفی رناها هم، نوکلئیک اسیدهایی هستند که در ذخیره اطلاعات وراثتی یاخته نقش دارند.

### درس نامه

انواع گویچه‌های سفید	شکل ظاهری	ویژگی و نقش آن!	شکل
دانه‌دار	نوتروفیل	دارای یک هسته چندقسمتی و دانه‌های روشن ریز	
	آنوزینوفیل	دارای یک هسته دوقسمتی دمبلی و دانه‌های روشن درشت	
	بازوفیل	دارای یک هسته دوقسمتی روی هم افتاده و دانه‌های تیره درشت	
بی‌دانه	مونوسیت	دارای یک هسته تکی خمیده یا لوبیایی	
	لنفوسیت	دارای یک هسته تکی گرد یا بیضی	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند.</li> <li>نیروی واکنش سریع</li> <li>بیگانه‌خواری عوامل بیگانه، در خون و بافت‌های دیگر فعالیت می‌کنند.</li> <li>مقابله با کرم‌های انگلی با ریختن محتویات دانه‌های خود به روی انگل</li> <li>پاسخ به مواد حساسیت‌زا با ترشح هیستامین</li> <li>هپارین دارند که ضد انعقاد است.</li> <li>توانایی بیگانه‌خواری در خون</li> <li>تمایز به ماکروفاژ یا یاخته دارینه‌ای پس از خروج از خون</li> <li>در ایمنی اختصاصی و غیر اختصاصی نقش دارند:</li> <li>مبارزه با یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی (یاخته‌کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T)</li> <li>مبارزه با آنتی‌ژن‌های محلول مثل سم میکروب‌ها (لنفوسیت‌های B)</li> </ul>	

### تست و پاسخ 5

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«خطوط مختلف دفاع غیر اختصاصی بدن انسان سالم، ..... داشته باشند.»

(الف) می‌توانند از نظر دخالت گروهی از یاخته‌های موجود در اندام پوست، به یکدیگر شباهت

(ب) می‌توانند از نظر امکان فعالیت کاتالیزورهای زیستی پروتئینی، با یکدیگر تفاوت

(ج) نمی‌توانند از نظر فعالیت یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک، به یکدیگر شباهت

(د) نمی‌توانند از نظر وجود انواعی از یاخته‌های بافت پیوندی خون، با یکدیگر تفاوت

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

(فصل ۵ - گفتار ۱ و ۲ - دفاع غیر اختصاصی)

پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی** تنها مورد «الف» به درستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

الف) پوست خودش جزء خط اول دفاعی است، یعنی مانع ورود عوامل بیگانه به داخل بدن می‌شود. از طرفی یاخته‌های دارینه‌ای که جزء خط دوم دفاعی هستند می‌توانند در پوست مستقر باشند. این‌ها هم در ایمنی نقش دارند.

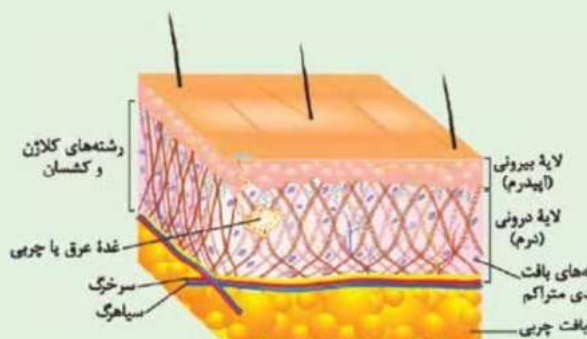
**نکته** غدد چربی و عرق موجود در پوست، بخشی از آن‌ها در لایه درم وجود دارند که ترشحات این غدد را می‌سازند و آن را از طریق مجرای که از لایه اپیدرم هم می‌گذرد، به سطح پوست انتقال می‌دهند. این غدد از نوع برون‌ریز هستند و ترشحات آن‌ها توسط اعصاب خودمختار کنترل می‌شود.

ب) آنزیم‌ها در هر دو خط فعالیت می‌کنند؛ مثلاً در خط اول دفاعی آنزیم لیزوزیم و در خط دوم آنزیم‌های لیزوزومی دارای نقش هستند.

جنس	محل فعالیت	درون ماده مخاطی وجود دارد.	فعال در کدام خط دفاعی
لیزوزیم	پروتئین بیرون از یاخته	✓	اول (کشتن گروهی از باکتری‌ها)
آنزیم‌های لیزوزومی	پروتئین درون یاخته	x	دوم (از بین بردن عوامل بیگانه بلعیده شده توسط بیگانه‌خوارها)

ج) در پاسخ التهابی که در خط دوم رخ می‌دهد، یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به موضع آسیب فرامی‌خوانند. یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها از جنس بافت پوششی بوده و فضای بین یاخته‌ای اندک دارند. در خط اول دفاعی نیز یاخته‌های پوششی لایه بیرونی پوست و یا حتی مخاط نقش ایفا می‌کنند.

#### شکل نامه پوست



۱) پوست یکی از اندام‌های بدن است که لایه‌های بیرونی و درونی آن در جلوگیری از ورود میکروب‌ها به بدن نقش دارند.  
 ۲) لایه بیرونی شامل چندین لایه، یاخته پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند. یاخته‌های مرده هم در ایمنی نقش دارند، چراکه به تدریج می‌ریزند و به این ترتیب میکروب‌هایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند.  
 ۳) یاخته‌های پوششی پوست از نوع سنگفرشی چندلایه هستند که فاصله بین یاخته‌ای اندک آن‌ها، خودش نوعی مکانیسم دفاعی برای جلوگیری از ورود عوامل بیگانه است.

۴) در لایه درونی، بافت پیوندی رشته‌ای وجود دارد که رشته‌ها در آن به طرز محکمی به هم تابیده‌اند. این لایه محکم و بادوام است. لایه درونی، عملن سدی محکم و غیر قابل نفوذ است.

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

۶) عرق که از غدد برون‌ریز در پوست ترشح می‌شود با داشتن نمک و آنزیم لیزوزیم سطح پوست را برای باکتری‌ها نایمن می‌کند.

۷) در سطح پوست ما میکروب‌هایی زندگی می‌کنند که با شرایط پوست، از جمله اسیدی بودن، سازش یافته‌اند. این میکروب‌ها از تکثیر میکروب‌های بیماری‌زا جلوگیری می‌کنند، چون در رقابت برای کسب غذا بر آن‌ها پیروز می‌شوند.

۸) ضخامت لایه درم خیلی بیشتر از اپیدرم است. در بخش زیرین پوست می‌تواند بافت چربی وجود داشته باشد.

د) در خط دوم دفاع غیراختصاصی برخلاف خط اول دفاعی، یاخته‌های خونی دارای نقش هستند.



**نکته** یاخته‌های خونی در خط دوم و خط سوم دفاعی نقش دارند. در خط دوم، همه گویچه‌های سفید دانه‌دار و بعضی از گویچه‌های سفید بدون دانه (یاخته‌کشنده طبیعی و مونوسیت)، ولی در خط سوم فقط گویچه‌های سفید بدون دانه (لنفوسیت‌های B و T) نقش دارند.

## تست و پاسخ 6

لنفوسیت‌های B موجود در گره‌های لنفی، وقتی برای نخستین بار با یک آنتی‌ژن مواجه می‌گردند، پس از تکثیر و تمایز یاخته‌های حاصل از این تکثیر، تعدادی یاخته فاقد توانایی تقسیم به وجود می‌آورند. کدام گزینه، درباره پروتئینی اختصاصی که توسط این یاخته‌ها تولید می‌شود، همواره درست است؟

پادتن‌ها که توسط پلاسموسیت‌ها تولید و ترشح می‌شوند.

- (۱) توسط اطلاعات دناي موجود در هسته مرکزی یاخته تولید می‌شود.
- (۲) به دو مولکول پادگنی (آنتی‌ژنی) مربوط به عوامل بیگانه متصل می‌شود.
- (۳) ورود آن به جریان خون با افزایش غلظت فسفات‌های آزاد یاخته همراه است.
- (۴) در صورت برخورد با آنتی‌ژن حداقل به یک نوع یاخته زنده خاص متصل خواهد شد.

## پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۵ - گفتار ۳ - پادتن‌ها)

**پاسخ تشریحی** دقت کنید مطابق شکل ۱۴ صفحه ۷۳ زیست یازدهم، پادتن‌ها حداقل به یاخته بیگانه‌خوار متصل می‌شوند. هم‌چنین، در حالتی که باعث فعال‌سازی پروتئین‌های مکمل می‌شوند، خود پادتن نیز به یاخته زنده‌ای متصل است که دارای غشا است.

**نکته** به یک عامل بیگانه بیش از یک نوع پادتن می‌تواند متصل شود، چراکه این عامل می‌تواند آنتی‌ژن‌های مختلفی داشته باشد. پادتن از طریق جایگاه اتصال آنتی‌ژن خود فقط می‌تواند به یک نوع آنتی‌ژن متصل شود، اما از طریق بخش دیگر خود به ساختارهای متفاوتی می‌تواند متصل شود مثل ماکروفاژ یا حتی پروتئین مکمل!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پادتن‌ها با استفاده از اطلاعات موجود در دناي هسته تولید می‌شوند، اما هسته یاخته‌های پادتن‌ساز در مرکز یاخته قرار ندارد.

**نکته** یاخته‌هایی با هسته‌های خاص! ۱) یاخته چربی هسته‌اش در حاشیه است. ۲) گویچه‌های سفید می‌توانند هسته‌هایی با بیش از یک قسمت داشته باشند. ۳) یاخته‌های ماهیچه اسکلتی چند هسته دارند که در نزدیکی غشای یاخته‌ها هستند.

**ترکیب** پروتئین‌ها در یاخته توسط رناتن‌ها و از روی اطلاعات رنای پیکي ساخته می‌شوند که حاصل رونویسی است، اگر این پروتئین درون یاخته فعالیت کند توسط رناتن‌های آزاد ساخته شده است و اگر بخواهد ترشح شود توسط رناتن‌های متصل به شبکه آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شود که پس از عبور از این شبکه و دستگاه گلژی، توسط ریزکیسه‌هایی به سمت غشا حرکت می‌کنند (زیست دوازدهم - فصل ۲).

۲) پادتن، دو جایگاه برای اتصال آنتی‌ژن دارد، اما ممکن است فقط یک آنتی‌ژن به یک جایگاه پادتن متصل شود؛ یعنی لزومی به اتصال دو آنتی‌ژن نیست.

۳) این پروتئین‌ها ممکن است در خارج خون تولید و ترشح شوند، مثلاً در گره‌های لنفی و اصلن هم وارد خون نشوند.

## درس‌نامه پادتن‌ها

- (۱) مولکول‌های پروتئینی هستند؛ در نتیجه زیرواحدهای سازنده آن‌ها یعنی آمینواسیدها با پیوندهایی به هم متصل شده‌اند.
- (۲) پروتئین‌های ترشحي هستند؛ بنابراین برای تولید و ترشح آن‌ها، فعالیت ریبوزوم‌ها، شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی ضروری است و در نهایت با اگزوسیتوز از پلاسموسیت‌ها خارج می‌شوند.
- (۳) پادتن‌ها مولکول‌های Y شکل هستند که از طریق دو جایگاه کاملن یکسان می‌توانند به دو آنتی‌ژن یکسان (از یک نوع) متصل شوند؛ در واقع یک نوع پادتن نمی‌تواند به دو نوع آنتی‌ژن مختلف متصل شود؛ ولی می‌تواند به دو عدد آنتی‌ژن (از یک نوع) اتصال یابد.
- (۴) پادتن‌ها از نظر شکل مشابه گیرنده آنتی‌ژنی لنفوسیت B و یاخته B خاطره می‌باشند.

۵) پادتن‌ها می‌توانند در فعال کردن پروتئین مکمل نقش داشته باشند و با مرگ یاخته بیگانه (توسط پروتئین‌های مکمل)، سبب افزایش فعالیت بیگانه‌خوارهای شوند (غیرمستقیم).

۶) پادتن‌ها با روش‌های خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب‌دادن پادگن‌های محلول به طور مستقیم سبب افزایش بیگانه‌خواری عوامل بیگانه می‌شوند.

۷) پادتن‌ها همراه مایعات بین‌یاخته‌ای، خون و لنف به گردش درمی‌آیند و هر جا با آنتی‌ژن‌ها برخورد کنند، با روش‌هایی با آن‌ها مبارزه می‌کنند.

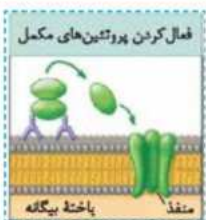
## 7 تست و پاسخ

طبق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه به درستی در عبارت زیر جای می‌گیرد؟

«در دستگاه ایمنی یک دختر ۲۴ ساله در صورت ..... می‌توان بیان کرد، .....»

- ۱) فعال‌شدن نوعی پروتئین محلول در خوناب - ممکن است سه مولکول به یک نوع پادتن متصل شده باشد
- ۲) ورود عامل بیماری‌کراز به بدن و برخورد آن با یاخته‌های ایمنی - به طور حتم یاخته‌های حاصل از تقسیم یاخته‌خاطره، تمایز پیدا می‌کنند
- ۳) تزریق سرم حاوی پروتئین‌های دفاعی - سرعت تقسیم یاخته‌هایی از دفاع اختصاصی نسبت به قبل افزایش می‌یابد
- ۴) بروز پاسخ علیه یاخته‌های بدن - تحمل یاخته‌های دفاعی نسبت به عامل ایجادکننده بیماری از بین می‌رود

(فصل ۵ - گفتار ۳ - ایمنی اختصاصی)



**پاسخ: گزینه ۱**  
**پاسخ تشریحی:** پروتئین مکمل نوعی پروتئین محلول در خوناب است. این پروتئین ابتدا غیرفعال است و در صورت ورود میکروب می‌تواند فعال شود. اگر پادتن به آنتی‌ژن(های) خود متصل شده باشد، می‌تواند این پروتئین‌ها را نیز فعال کند. هر پادتن از جایگاه اتصال آنتی‌ژن خود حداکثر به دو آنتی‌ژن از یک نوع متصل می‌شود و از انتهای دیگر خود می‌تواند به پروتئین مکمل متصل شود و این یعنی سه مولکول!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اگر عامل بیماری‌کراز برای اولین بار وارد پیکر فرد شده باشد و قبل از آن واکسن هم نزده باشیم، در این حالت یاخته‌های خاطره‌ای وجود ندارند که تقسیم شده و تمایز پیدا کنند. در برخوردهای بعدی، یاخته‌های خاطره می‌توانند پاسخ دهند.

**نکته:** ممکن است یاخته‌های خاطره حاصل از تزریق واکسن باشند نه ورود خود عامل بیماری‌زا (بیگانه)؛ پس هر یاخته‌خاطره در اثر ورود عامل بیماری‌زا ایجاد نشده است، اما به طور حتم به دلیل ورود نوعی آنتی‌ژن بیگانه ایجاد شده است.

۳) سرم برخلاف واکسن نمی‌تواند ایمنی فعال ایجاد کند. به عبارتی نمی‌تواند سبب تحریک تقسیم یاخته‌های دفاع اختصاصی شود؛ بلکه پادتن‌ها و پروتئین‌های دفاعی موجود در سرم به صورت جداگانه سبب افزایش پاسخ دستگاه ایمنی می‌شوند.

**نکته:** سرم زمانی استفاده می‌شود که بخواهیم خیلی سریع جلوی یک عامل بیگانه را بگیریم مثل سم مار! یعنی فرصت نداریم تا منتظر تکثیر یاخته‌های ایمنی خود فرد شویم! در این حالت پادتن در خارج از بدن فرد تولید شده است. در ایمنی فعال که می‌تواند ناشی از تزریق واکسن باشد، یاخته‌های خود فرد تکثیر شده و پادتن تولید می‌کنند.

۴) تحمل ایمنی نسبت به عواملی وجود دارد که بیماری‌زا نیستند، یعنی بی‌خطر هستند و بدن لازم نیست به آن‌ها پاسخ دهد. پاسخ به این عوامل سبب بروز حساسیت می‌شود. پاسخ علیه یاخته‌های خودی، الزامی بیماری خودایمنی محسوب نمی‌شود. مثلاً از بین بردن یاخته‌های آلوده به ویروس یا سرطانی توسط یاخته‌کشنده طبیعی نیز، پاسخ به یاخته‌های خودی محسوب می‌شود.



در بدن انسان سالم و بالغ، در پاسخ ایمنی ثانویه ..... پاسخ ایمنی اولیه .....

- (۱) برخلاف - لنفوسیت‌های ترشح‌کننده پرفورین یا پادتن، به تعداد کمتری از لنفوسیت‌های خاطره تولید می‌شوند
- (۲) همانند - برای رسیدن به حداکثر پاسخ ایمنی، بیش از هفت روز زمان از لحظه برخورد با پادگن نیاز است
- (۳) نسبت به - به دلیل بیشتر تقسیم‌شدن لنفوسیت‌های عمل‌کننده، پاسخ اختصاصی سریع‌تر و قوی‌تر است
- (۴) در مقایسه با - هر یاخته‌ای که برای اولین بار با آنتی‌ژن برخورد می‌کند، از تقسیم مستقیم یاخته بنیادی حاصل شده است

### پاسخ: گزینه ۲

(فصل ۵ - گفتار ۳ - ایمنی اولیه و ثانویه)

**پاسخ تشریحی** با توجه به شکل ۱۵ در صفحه ۲۴ زیست یازدهم، در پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه بیش از یک هفته زمان نیاز است تا شدت پاسخ به حداکثر برسد.



### شکل نامه

- (۱) پس از اولین برخورد با آنتی‌ژن حدود یک هفته طول می‌کشد تا به آنتی‌ژن پاسخ اختصاصی داده شود. این زمان صرف شناسایی آنتی‌ژن و تولید یاخته‌های عمل‌کننده و خاطره می‌شود.
- (۲) در پاسخ اولیه، یاخته‌های عمل‌کننده کم‌تر و در نتیجه پاسخ ضعیف‌تری خواهیم داشت.
- (۳) ممکن است پاسخ ایمنی اولیه به صفر نرسد، مثلاً پادتن‌ها هنوز وجود داشته باشند.
- (۴) بلافاصله بعد از دومین برخورد با آنتی‌ژن، پاسخ ایمنی ثانویه به آن پاسخ می‌دهد.
- طی این پاسخ، به دلیل حضور مثلاً پادتن‌ها و یاخته‌های خاطره، شناسایی آنتی‌ژن و مبارزه با آن سریع‌تر و با شدت بیشتری روی می‌دهد.
- (۵) در پاسخ ایمنی ثانویه، به دلیل شناسایی آنتی‌ژن هم توسط یاخته‌های خاطره و هم لنفوسیت‌های اولیه، یاخته‌های بیشتری درگیر می‌شوند؛ در نتیجه با شدت بیشتری به آن پاسخ داده می‌شود.
- (۶) به طور معمول پس از پایان پاسخ ایمنی ثانویه، این پاسخ به صفر نمی‌رسد و در حد بالاتری نسبت به پاسخ اولیه قرار می‌گیرد.

مقایسه ایمنی اولیه و ثانویه	برخورد اول	برخورد دوم (و برخوردهای بعدی)
شناسایی آنتی‌ژن توسط لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی	✓	✓
یاخته‌های ایجادشده از لنفوسیت شناسایی‌کننده آنتی‌ژن	خاطره و عمل‌کننده	خاطره و عمل‌کننده
شدت پاسخ	کم‌تر نسبت به بار دوم	بیشتر نسبت به بار اول
زمان سپری‌شده از لحظه برخورد با آنتی‌ژن تا شروع پاسخ اختصاصی	تقریباً یک هفته	بلافاصله بعد از برخورد
میزان تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم‌تر	بیشتر
سرعت تولید پادتن در مقایسه با دیگری	کم‌تر	بیشتر

۳) لنفوسیت‌های عمل‌کننده تقسیم نمی‌شوند. از طرفی دلیل شدت بیشتر پاسخ ثانویه، حضور تعداد زیادی یاخته‌خاطره است که می‌توانند به سرعت تقسیم شوند.

۴) لنفوسیت‌های B یا T اولیه، از تقسیم یاخته‌بنیادی و تمایز یاخته‌های حاصل، ایجاد شده‌اند که در هر دو پاسخ اولیه و ثانویه امکان برخورد آن‌ها با آنتی‌ژن وجود دارد. این‌ها برای اولین بار با یک آنتی‌ژن بیگانه مواجه می‌شوند؛ اما دقت کنید که لنفوسیت‌های خاطره هم برای اولین بار با آنتی‌ژن مواجه می‌شوند، چراکه اگر قبلاً مواجه شده بودند، تکثیر شده بودند. این خاطره‌ها حاصل از تقسیم لنفوسیت‌های B یا T هستند نه تقسیم مستقیم یاخته‌بنیادی.

## تست و پاسخ 9

با توجه به مطالب کتاب درسی در فصل ۵ زیست‌شناسی ۲، هر یاخته‌بیگانه‌خواری که .....

- ۱) واجد زواندی مشابه یاخته‌های عصبی است، در فعال‌سازی همه انواع یاخته‌های ایمنی مستقر در اندام‌های لنفاوی نقش دارد
- ۲) در پاسخ التهابی، به ترشح پیک شیمیایی می‌پردازد، به کمک ریبوزوم‌های سطح شبکه‌متشکل از لوله‌های به‌هم‌پیوسته، لیزوزیم می‌سازد
- ۳) ژن یا ژن‌های مربوط به ساخت عامل گشادکننده مویرگ‌ها را در هسته خود ذخیره کرده است، همواره خارج از بافت پیوندی خون قرار دارد
- ۴) در ساختارهای خوشه‌مانند درون شش‌ها قابل مشاهده است، می‌تواند توسط نوعی پروتئین ترشحی از یاخته‌های دیگر، فعالیت خود را تغییر دهد

(فصل ۵- گفتار ۲- بیگانه‌خوارها)

## پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** طبق فصل ۳ دهم، درشت‌خوارها درون حبابک‌ها هستند و با عوامل بیگانه فرار کرده از خط اول دفاعی مبارزه می‌کنند. این یاخته‌ها به واسطه ترشح اینترفرون نوع دو از لنفوسیت‌های T می‌توانند فعال شوند. از طرفی یاخته‌های بیگانه‌خوار دیگری که در این بخش قرار دارند مثلاً می‌توانند تحت تأثیر اینترفرون نوع ۱ هم قرار بگیرند، اگر پای عفونت ویروسی در میان باشد!

**ترکیب** سازوکارهای حفاظتی در دستگاه تنفس: پوست و موهای ابتدای بینی → جلوگیری از ورود عوامل بیگانه و ناخالصی‌های هوا → مخاط مزک‌دار که از بینی تا انتهای نایزک مبادله‌ای ادامه دارد → به دام افتادن ذرات در ترشحات مخاطی + اثر مواد ضد میکروبی موجود در ترشحات مخاطی بر روی این عوامل + جلوگیری از ورود عوامل به بخش‌های دیگر توسط ساختار مخاط → وجود ماکروفاژها و سایر یاخته‌های ایمنی در بخش‌های مختلف دستگاه تنفسی از جمله حبابک‌ها. (زیست دهم - فصل ۳)

**نکته** علاوه بر ماکروفاژها، یاخته‌های ایمنی دیگری نیز می‌توانند در دستگاه تنفس باشند مثل لنفوسیت‌های T!



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های دارینه‌ای، زوائد دندریت‌مانند دارند (نورون‌ها هم دندریت دارند)؛ این یاخته‌ها می‌توانند آنتی‌ژن و عوامل بیماری‌زا را ببلعند، آن‌ها را به گره‌های لنفی ببرند و به یاخته‌های ایمنی موجود در آن ارائه دهند و در نتیجه این ارائه آنتی‌ژنی، لنفوسیت‌ها می‌توانند فعال شوند، اما دقت کنید که تیموس نوعی اندام لنفی است که محل بلوغ لنفوسیت‌های T است؛ پس T‌های نابالغ در آن وجود دارند. نابالغ‌ها فعال نمی‌شوند، چراکه هنوز آمادگی لازم را ندارند. گروهی از یاخته‌های ایمنی هم برای عمل کردن، نیازی به فعال شدن ندارند؛ بلکه خودشان فعال هستند!

۲) درشت‌خوارها و ماستوسیت‌ها در التهاب، پیک شیمیایی ترشح می‌کنند. توجه داشته باشید این یاخته‌ها به واسطه آنزیم‌های لیزوزومی، توانایی هضم و فاگوسیتوز مواد را دارند نه آنزیم‌های لیزوزیمی. از طرفی دو نوع شبکه آندوپلاسمی داریم، زبر که کیسه‌های متصل به هم دارد و در سطح خارجی‌اش رناتن دارد و صاف که لوله‌های به هم پیوسته دارد و فاقد رناتن است. شبکه آندوپلاسمی صاف در ساخت پروتئین نقش ندارد.

۳) همه بیگانه‌خوارها از جمله ماستوسیت، ماکروفاژ، یاخته دارینه‌ای و نوتروفیل دارای ژن‌های مربوط به ساخت هیستامین می‌باشند، ولی در بین این موارد فقط ماستوسیت این ژن‌ها را بیان می‌کند. نوتروفیل‌ها برخلاف سایر بیگانه‌خوارهایی که نام بردیم، در خون هم مشاهده می‌شوند.

### درس نامه

بیگانه‌خواری که...	نام یاخته	بیگانه‌خواری که...	نام یاخته
درون خون دیده می‌شود.	نوتروفیل + مونوسیت <sup>۱</sup>	پاک‌سازی بدن از یاخته‌های مرده بافت‌ها یکی از وظایف آن است.	درشت‌خوار
از تمایز مونوسیت ایجاد می‌شود.	درشت‌خوار + یاخته دارینه‌ای	قادر به تراگذاری هستند.	نوتروفیل + مونوسیت
درون دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار دارد.	یاخته سرتولی + انواع دیگر بیگانه‌خوارها مثل ماکروفاژها	می‌تواند باعث فعال شدن لنفوسیت‌ها (یاخته‌های ایمنی غیرفعال) شود.	یاخته دارینه‌ای
می‌تواند توسط اینترفرون نوع ۲ مترشح از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T فعال شود.	درشت‌خوار	بخش‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد.	یاخته دارینه‌ای
در بخش‌هایی از بدن که با محیط بیرون در ارتباط‌اند، به فراوانی یافت می‌شود.	یاخته دارینه‌ای + ماستوسیت	باعث بروز علائم حساسیت می‌شود.	ماستوسیت
با ترشحات خود باعث افزایش نشت پلاسما می‌شود.	ماستوسیت (به واسطه هیستامین)	هسته چندقسمتی دارد.	نوتروفیل

۱- کتاب درسی به بیگانه‌خواربودن مونوسیت‌ها اشاره‌ای نکرده، اما شما بدون که هم‌چنین چیزی هم هست!

## تست و پاسخ 10

در دستگاه ایمنی یک انسان بالغ، یکی از شرایط ..... است.

- ۱) کاهش کارایی دستگاه دفاعی، ترشح بیش از حد نوعی پیک شیمیایی از غدد فوق کلیوی
- ۲) کاهش پاسخ ایمنی علیه گروهی از عوامل بیگانه، ایجاد نوعی حساسیت در دستگاه ایمنی نسبت به آن‌ها
- ۳) افزایش فعالیت درشت‌خوارهای حبابکی، ترشح اینترفرون نوع ۱ از لنفوسیت‌ها
- ۴) افزایش شدت پاسخ ایمنی در برابر عوامل بیگانه، ایجاد نوعی تحمل ایمنی نسبت به آن‌ها

### پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۴ - گفتار ۲ - غده درون‌ریز)

**پاسخ تشریحی** هورمون کورتیزول در زمان پاسخ به تنش‌های طولانی‌مدت از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌شود. در صورت افزایش بیش از حد ترشح از این هورمون، دستگاه ایمنی تضعیف می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) توجه داشته باشید در حساسیت، پاسخ ایمنی افزایش می‌یابد، نه کاهش.

حساسیت نوعی پاسخ سیستم ایمنی به عواملی است که به طور معمول باعث پاسخ سیستم ایمنی نمی‌شود، مثل برخی مواد غذایی.

۳) مطابق مطالب کتاب درسی، اینترفرون نوع ۱ نقشی در افزایش فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار ندارد. از طرفی این پروتئین سبب ایجاد مقاومت در یاخته‌ها در برابر ویروس می‌شود و این یعنی کاهش احتمال ابتلا و حتی مرگ آن‌ها؛ پس نمی‌تواند موجب افزایش فعالیت درشت‌خوارها شود.

**نکته** اینترفرون نوع ۱ نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد است. ژن سازنده این پروتئین به دنبال آلوده شدن یاخته به ویروس بیان می‌شود. اینترفرون نوع ۱ هم در یاخته آلوده و هم در یاخته‌های سالم مجاور در برابر ویروس مقاومت ایجاد می‌کند.

۴) تحمل ایمنی سبب می‌شود که دستگاه ایمنی در برابر عوامل خارجی پاسخی ندهد، نه این‌که شدت پاسخ آن افزایش یابد.

## تست و پاسخ 11

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«در صورت ابتلای پسری تازه‌بالغ به پرکاری ..... بیشتر می‌شود و در صورت ابتلای پسر تازه‌بالغ دیگری به کم‌کاری این بخش ..... افزایش خواهد یافت.»

- ۱) یاخته‌های درون‌ریز کبد، تبدیل یاخته‌های چربی به انواع دیگری از یاخته‌ها - میزان تولید توسط اغلب  $CO_2$  یاخته‌های بدن
- ۲) بخش درون‌ریز پانکراس، گلوکز جابه‌جاشده از در نوعی شبکه مویرگی ناپیوسته - فعالیت یاخته‌های مکعبی ریزپرزدار در کلیه‌ها
- ۳) بخش قشری غده فوق کلیه، مقدار مواد خارج‌شده از خون موجود در شبکه(های) مویرگی مرتبط با نفرون - احتمال بروز اختلال در دستگاه تولیدمثلی
- ۴) غده ترشح‌کننده هورمون رشد، میزان تراکم بافت استخوانی در بخش‌هایی از بدن - مقدار نوعی هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی

### پاسخ: گزینه ۱

(فصل ۴ - گفتار ۲ - غده درون‌ریز)

**پاسخ تشریحی** یاخته‌های درون‌ریز کبد، هورمون اریتروپویتین ترشح می‌کنند، این هورمون در تنظیم تعداد گویچه‌های قرمز نقش دارد. در شرایطی که میزان این هورمون کافی است، میزان گویچه‌های قرمز خون هم کافی است و چون کم‌خونی نداریم امکان تبدیل مغز زرد به مغز قرمز نیز کم‌تر خواهد بود؛ دقت کنید یاخته‌های بنیادی مغز زرد به یاخته‌های دیگری تبدیل می‌شوند. در صورت کمبود اریتروپویتین نیز، احتمال کاهش تعداد گویچه‌های قرمز وجود دارد و این یعنی کاهش  $O_2$  رسیده به یاخته‌ها که نتیجه‌اش نمی‌تواند افزایش تولید  $CO_2$  طی تنفس یاخته‌ای باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اگر بخش درون ریز پانکراس پرکار شود، می‌تواند گلوکاگون یا انسولین بیشتری ترشح کند؛ اگر گلوکاگون بیشتر ترشح شود، گلیکوژن‌های بیشتری در کبد به گلوکز تجزیه می‌شوند که این گلوکزها وارد شبکه مویرگی کبد و سپس جریان خون می‌شوند. اگر انسولین بیشتری ترشح شود، گلوکزهای بیشتری از خون می‌خواهند بروند به کبد؛ پس جابه‌جایی گلوکز از خون به کبد، از طریق شبکه مویرگی آن بیشتر می‌شود. کبد مویرگ‌های ناپیوسته دارد. حالا اگر پانکراس کم‌کار باشد، ممکن است انسولین کم‌تری بسازد؛ در نتیجه حجم ادرار به دلیل بروز دیابت شیرین، بیشتر می‌شود. در این شرایط، گلوکزهای بیشتری تراوش می‌شوند؛ چراکه گلوکز خون بالا است و در ادامه هم گلوکزهای بیشتری می‌خواهند بازجذب شوند؛ پس فعالیت یاخته‌های مکعبی ریزپرزار در نفرون‌ها بیشتر می‌شود.

**نکته** در دیابت شیرین، علت وجود قند در ادرار این است که همه گلوکزهای تراوش شده نمی‌توانند بازجذب شوند، چراکه به علت وجود گلوکز در خون، تعداد آن‌هایی که تراوش می‌شوند نسبت به یک فرد عادی خیلی بیشتر است و چون همه تراوش شده‌ها بازجذب نمی‌شوند، بخشی از آن‌ها در نفرون‌ها می‌مانند و در نتیجه آب هم نمی‌تواند خیلی بازجذب شود؛ نتیجه می‌شود ادرار شیرین و زیاده!

۳) بخش قشری فوق کلیه، کورتیزول، آلدوسترون و هورمون جنسی ترشح می‌کند. اگر آلدوسترون زیادی ترشح شود، نتیجه می‌شود افزایش فشار خون که می‌تواند منجر به افزایش تراوش شود. تراوش از شبکه مویرگی اول به کیسول بومن رخ می‌دهد؛ حالا اگر کم‌کار باشد، ممکن است هورمون‌های جنسی کم‌تری ترشح شوند و این هم می‌تواند احتمال بروز اختلالات مربوط به فعالیت‌های دستگاه تولیدمثلی را بیشتر کند. ۴) هورمون رشد از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، افزایش فعالیت آن می‌تواند منجر به افزایش بافت‌های استخوانی در بدن شود (افزایش تعداد یاخته‌های استخوانی به دلیل تأثیر بر رشد استخوان) و اگر هم کم‌کار باشد، چون هورمون‌هایش کم‌تر ترشح می‌شود پیامی به هیپوتالاموس می‌رسد که به آن می‌گوید، آزادکننده بیشتری ترشح کن! چراکه ترشح هورمون‌های آن وابسته به هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموسی است.

**نکته** بلافاصله بعد از بلوغ، همه صفحه رشد غضروفی، استخوانی نمی‌شود، تا چند سال بعد از بلوغ امکان تکثیر یاخته‌های غضروفی در صفحه رشد و جان‌شین شدن یاخته‌های استخوانی با یاخته‌های غضروفی وجود دارد.

#### شاهد کنکوری!

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

(تست ۱۷۲ - سراسری - داخل کشور ۱۴۰۰)

«در یک پسر بالغ مبتلا به پرکاری غده ..... بیشتر می‌شود و در یک دختر بالغ مبتلا به کم‌کاری این غده، ..... افزایش می‌یابد.»

- ۱) تیروئید، میزان ترشح انسولین - دمای بدن
- ۲) فوق کلیه، احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی - فشار خون
- ۳) پاراتیروئید، احتمال بیماری‌های قلبی - احتمال مشکلات تنفسی
- ۴) سازنده هورمون رشد، تراکم توده استخوانی - تکثیر یاخته‌های استخوانی

## تست و پاسخ 12

کدام گزینه درباره بدن انسان عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «به طور معمول ..... یاخته‌هایی که .....

- ۱) همه - تحت اثر اینترفرون نوع دو فعال می‌شوند، در پی خارج شدن یاخته‌هایی با هسته تکی خمیده یا لوبیایی از خون ایجاد گردیده‌اند
- ۲) همه - اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند، پس از آلوده شدن با عوامل بیگانه در تقویت واکنش‌های عمومی و سریع دفاعی نقش دارند
- ۳) بعضی از - تحت اثر اینترفرون نوع یک قرار می‌گیرند، با ترشح پروتئین‌هایی می‌توانند در افزایش مقاومت یاخته‌های دیگر بدن در برابر ویروس‌ها مؤثر باشند
- ۴) بعضی از - اینترفرون نوع دو ترشح می‌کنند، با ایجاد منفذ در میکروب‌هایی که براساس ویژگی عمومی‌شان شناسایی شده‌اند، در دفاع از بدن نقش دارند

(فصل ۵ - گفتار ۲ - اینترفرون‌ها)

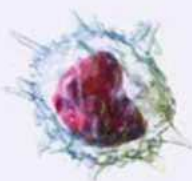
## پاسخ: گزینه ۲

۱- گزینه (۳) جواب است.

**پاسخ تشریحی** یاخته کشنده طبیعی، نوعی یاخته مربوط به دومین خط دفاعی بدن و لنفوسیت T، نوعی یاخته مربوط به سومین خط دفاعی است که اینترفرون نوع ۲ ترشح می‌کند. دومین خط دفاعی شامل سازوکارهایی است که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کند؛ اما توجه کنید که یاخته کشنده طبیعی و (هم‌چنین لنفوسیت T کشنده) با ترشح پروتئینی به نام پرفورین منفذی در غشای یاخته‌های سرطانی و آلوده به ویروس (نه میکروب‌ها) ایجاد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اینترفرون نوع دو درشت‌خوارها را فعال می‌کند. مونوسیت‌ها از خون خارج می‌شوند، تغییر می‌کنند و به درشت‌خوار و یا یاخته‌های دندریتی تبدیل می‌شوند. مونوسیت‌ها یاخته‌هایی با هسته تکی خمیده یا لوبیایی هستند.



**نکته** دقت کنید ماکروفاژها حاصل تقسیم مونوسیت‌ها نیستند، بلکه براساس پیام‌هایی که یک مونوسیت دریافت می‌کند، تمایز می‌یابند یعنی تغییر می‌کنند و یا می‌شوند ماکروفاژ و یا یاخته دارینه‌ای!

۲ و ۳) اینترفرون نوع یک از یاخته آلوده به ویروس ترشح می‌شود و علاوه بر یاخته آلوده، بر یاخته‌های سالم مجاور هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند؛ بنابراین بعضی از یاخته‌هایی که تحت اثر اینترفرون نوع یک قرار می‌گیرند، خود یاخته‌های آلوده هستند که با ترشح اینترفرون نوع یک، در افزایش مقاومت دیگر یاخته‌های بدن نیز در برابر ویروس‌ها مؤثر هستند. پروتئین‌های دفاعی‌ای مثل اینترفرون‌ها، بخشی از دومین خط دفاعی یعنی واکنش‌های عمومی اما سریع هستند.

**نکته** اینترفرون نوع یک نوعی پروتئین غیراختصاصی است که در برابر عفونت ویروسی تولید و ترشح می‌شود؛ به عبارتی بایش فرق نمی‌کند ویروس چیست، پس می‌تواند در برابر انواع مختلفی از عفونت‌های ویروسی سبب مقاومت یاخته‌ها شود.



### تست و پاسخ 13

کدام گزینه درباره اثر هورمون (های) یددار مترشح‌ه از غده تیروئید نادرست است؟

هورمون‌های تیروئیدی  $T_3$  و  $T_4$

- ۱) باعث افزایش تولید کربن دی‌اکسید در یاخته می‌شود.
- ۲) باعث افزایش میزان تولید انرژی زیستی در یاخته می‌شود.
- ۳) در دوران بعد از بلوغ، کمبود آن (ها) باعث عقب‌ماندگی ذهنی می‌شود.
- ۴) بر روی فعالیت آنزیم‌های درون سیتوپلاسم یاخته هدف خود اثر دارد.

(زیست یازدهم - فصل ۴ - گفتار ۲)

### پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** طبق کتاب درسی، کمبود هورمون تیروئیدی  $T_3$  در دوران جنینی و کودکی باعث عقب‌ماندگی ذهنی می‌شود؛ نه بعد از بلوغ. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  در تنظیم سوخت‌وساز یاخته‌ها نقش دارند، پس می‌توانند میزان تنفس یاخته‌ای هوازی را افزایش دهند که در نتیجه آن،  $CO_2$  بیشتری تولید می‌شود.

۲) هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  سبب می‌شوند که در یاخته‌ها میزان تجزیه گلوکز بیشتر شود که در نتیجه آن میزان تولید ATP نیز افزایش می‌یابد.

۴) هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$  روی فعالیت آنزیم‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای اثر دارند.



زیست پلاس

## تست و پاسخ 1

بر اساس مطلب کتاب درسی، ناقل‌های عصبی و هورمون‌ها، دو گروه مختلف از پیک‌های شیمیایی در بدن انسان سالم و بالغ هستند. کدام ویژگی، فقط می‌تواند در یکی از این گروه‌ها مشاهده شود؟

- (۱) داشتن گیرنده در کم‌تعدادترین یاخته‌های بافت عصبی  
(۲) تولیدشدن توسط یاخته‌های غیرعصبی  
(۳) توانایی واردشدن به درون یاخته‌های هدف  
(۴) ذخیره‌شدن در انتهای رشته آکسونی

### پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** ناقلین عصبی در بدن انسان، پس از ترشح از یاخته‌های سازنده خود به کانال‌های یونی سطح یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شوند و هیچ‌گاه وارد یاخته پس‌سیناپسی (یاخته هدف) نمی‌شوند؛ اما طبق شکل صفحه ۵۴ زیست‌شناسی ۲ دیده می‌شود که گروهی از هورمون‌ها می‌توانند به درون یاخته‌های هدف خود وارد شوند.

**نکته** گیرنده ناقل عصبی، نوعی کانال یونی در پیچ‌دار است که با اتصال ناقل‌های عصبی به آن، باعث تغییر در نفوذپذیری غشای یاخته هدف می‌شود و به دلیل جابه‌جایی یون‌ها، پتانسیل الکتریکی این یاخته‌ها تغییر می‌کند، اما گیرنده هورمون‌ها هم می‌تواند در سطح غشا باشد و هم در درون آن‌ها! بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گروهی از پیک‌های شیمیایی دوربرد (از جمله هورمون تیروئیدی) همانند ناقلین عصبی می‌توانند در یاخته‌های عصبی (کم‌تعدادترین یاخته‌های بافت عصبی) گیرنده داشته باشند؛ دقت داشته باشید که هورمون‌ها همانند ناقل‌های عصبی، با فعالیت برون‌رانی و با صرف انرژی زیستی از یاخته‌های سازنده خود ترشح می‌شوند.

**نکته** هر هورمونی لزوم نمی‌تواند بر همه یاخته‌های بدن اثر بگذارد؛ بلکه فقط بر یاخته‌هایی اثر دارد که گیرنده آن را داشته باشند، مثلاً هورمون پاراتیروئیدی بر یاخته‌هایی در کلیه و استخوان اثر دارد (مثلاً بر مغز اثر ندارد)؛ از طرفی اگر چند نوع یاخته برای یک پیک شیمیایی، گیرنده داشته باشند ممکن است فعالیت آن‌ها به شکل متفاوتی تغییر کند، مثلاً همان هورمون پاراتیروئیدی باعث افزایش بازجذب کلسیم در کلیه و افزایش آزادسازی کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان‌ها می‌شود. دقت کنید که در این‌جا، نتیجه نهایی، یکسان است؛ یعنی افزایش کلسیم خوناب!

۲) ناقل عصبی می‌تواند توسط یاخته‌های غیرعصبی هم تولید شود؛ مثلاً گیرنده‌های شنوایی و تعادلی گوش، نوعی یاخته غیرعصبی تمایز یافته و مژک‌دار هستند که پیک شیمیایی کوتاه‌برد می‌سازند و پیام عصبی را به نورون پس از خود انتقال می‌دهند. بیشتر هورمون‌ها نیز توسط یاخته‌های غیرعصبی تولید می‌شوند.

**نکته** گروهی از هورمون‌هایی که توسط یاخته‌های عصبی تولید می‌شوند: اکسی‌توسین، ضدادراری، آزادکننده و مهارکننده‌های هیپوتالاموس، اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین!

۳) هر دو نوع این پیک‌های شیمیایی (ناقل‌های عصبی و هورمون‌هایی مثل اکسی‌توسین و هورمون ضدادراری) می‌توانند توسط یاخته‌های عصبی ساخته شوند؛ پس می‌توانند در آکسون‌های مربوط به یاخته‌های عصبی ذخیره شوند.

**نکته** دقت کنید ناقل‌های عصبی برخلاف هورمون‌هایی که از یاخته‌های عصبی (و همین‌طور غیرعصبی) ترشح می‌شوند، وارد خون نمی‌شوند، یاخته هدف ناقل عصبی در مجاورش است؛ پس بلافاصله پس از ترشح (ورود به مایع بین‌یاخته‌ای) می‌تواند به یاخته هدفش برسد، اما هورمون‌ها حتماً از طریق جریان خون به یاخته هدف خود می‌رسند.



نوعی هورمون غیرجنسی در جریان خون انسان براساس محل ترشح خود، توسط مویرگ‌های خونی متفاوتی از نظر نوع غشای پایه به جریان

خون وارد شده است. کدام ویژگی دربارهٔ این پیک شیمیایی نادرست است؟

هورمون اریتروپویتین

- (۱) چرخهٔ یاخته‌ای گروهی از یاخته‌های بافت پیوندی خون را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- (۲) افزایش مصرف نوعی مادهٔ غیرآلی را در بخش‌های مختلفی از بدن در پی خواهد داشت.
- (۳) مشابه تمامی هورمون‌های ترشح‌شده از ناحیهٔ گردن، در استخوان نیم‌لگن گیرنده خواهد داشت.
- (۴) یاخته‌هایی مستقر بر غشای پایه زمینهٔ فعالیت مؤثر این هورمون در اندام هدف خود را مهیا می‌کند.

### پاسخ: گزینه ۱

**خوبت حل کنی بهتره** هورمون اریتروپویتین اگر از اندام کبد ترشح شود، به مویرگ‌های ناپیوسته (با غشای پایهٔ ناقص) و اگر از اندام کلیه ترشح شود، به مویرگ‌های منفذدار (واجد غشای پایهٔ ضخیم) ترشح می‌شود.

**پاسخ تشریحی** هورمون اریتروپویتین با اثر بر گروهی از یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان، سرعت تقسیم و تمایز این یاخته‌ها را افزایش می‌دهد.

دقت داشته باشید که این هورمون به طور مستقیم بر یاخته‌های خونی اثر نمی‌گذارد؛ بلکه هدف آن، برخی از یاخته‌های بنیادی خون‌ساز است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) این هورمون با اثر بر مغز قرمز استخوان، تولید گویچه‌های قرمز را افزایش می‌دهد، از طرفی، می‌دانیم که تولید گویچه‌های قرمز به وجود آهن (نوعی مادهٔ غیرآلی)، فولیک اسید و ویتامین B<sub>۱۲</sub> بستگی دارد.

**نکته** مغز قرمز استخوان، حفره‌های بین بافت استخوانی اسفنجی را پر می‌کند؛ به عبارتی این مغز در هیچ یک از بافت‌های استخوانی قرار نمی‌گیرد. از طرفی مغز زرد موجود در مجرای مرکزی استخوان‌های دراز نیز در شرایط کم‌خونی شدید می‌تواند به مغز قرمز تبدیل شود. دقت کنید که در این شرایط، هم‌چنان یاخته‌های بنیادی مغز قرمز استخوان هستند که گویچه‌های خونی را تولید می‌کنند، نه مغز زرد!

(۳) هورمون‌های پاراتیروئیدی، تیروئیدی و کلسی‌تونین از غدد ناحیهٔ گردن به خون ترشح می‌شوند. تمامی این هورمون‌ها در یاخته‌های بافت استخوانی دارای گیرنده هستند. از طرفی، اریتروپویتین نیز در مغز قرمز استخوان دارای گیرنده است. دقت کنید که در این گزینه نگفته یاختهٔ استخوانی نیم‌لگن؛ بلکه گفته استخوان نیم‌لگن، یعنی کل اندام! برای همین باید مغز استخوان را هم در نظر بگیریم.

(۴) مغز استخوان برای ساخت گویچه‌های قرمز خون به موادی مثل آهن، آمینواسیدها و ویتامین‌هایی از خانواده B نیاز دارد. از یاخته‌های کناری معده (یاخته‌های پوششی مستقر بر روی غشای پایه)، فاکتور داخلی ترشح می‌گردد که در حفظ و جذب B<sub>۱۲</sub> نقشی مهم ایفا می‌کند. از طرفی جذب مواد مغذی نیز با کمک یاخته‌های پوششی ریزبردار صورت می‌گیرد؛ بنابراین مغز قرمز استخوان برای فعالیت صحیح خود، به فعالیت گروهی از یاخته‌های پوششی بدن وابسته است.

**نکته** ویتامین B<sub>۱۲</sub> در غذاهای جانوری وجود دارد که در رودهٔ باریک با کمک فاکتور داخلی معده جذب می‌شود، البته در رودهٔ بزرگ هم تعدادی باکتری مفید (همزیست) وجود دارد که این ویتامین را می‌سازند؛ پس در رودهٔ بزرگ هم امکان جذب این ویتامین وجود دارد.

طبق مطلب کتاب، دربارهٔ دستگاه درون‌ریز مردی که به تازگی به دوران بلوغ رسیده است، کدام مورد درست است؟

«غده‌ای که نسبت به سایر غدد این دستگاه در فاصلهٔ کم‌تری از ..... قرار دارد، مستقیماً با ترشحات خود .....»

- (۱) اندام کیسه‌ای شکل متصل به میزراه - می‌تواند اثری مشابه با نوعی هورمون مؤثر بر گروهی از یاخته‌های غضروفی بر جای گذارد
- (۲) بیضه‌ها - می‌تواند میزان قطر انشعابات فاقد غضروف نایژه‌ها را در پاسخ به تنش‌های عصبی افزایش دهد
- (۳) برجستگی‌های چهارگانه - می‌تواند میزان ترشحات غدهٔ درون‌ریز سیری شکل جلوی گردن را تنظیم نماید
- (۴) بخش دارای غضروف‌های نعلی شکل در دستگاه تنفس - می‌تواند در نمو طناب عصبی بدن این فرد شرکت کند

### پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی:** اندام کیسه‌ای شکل متصل به میزراه، مثانه است که نزدیک‌ترین غده در بدن یک مرد به آن، بیضه‌ها هستند. هورمون جنسی تستوسترون توسط این غدد ترشح می‌شود که در رشد استخوان‌های فرد نقش دارد. هورمون رشد هم هورمونی است که بر یاخته‌های غضروفی صفحهٔ رشد در استخوان‌ها اثر دارد و موجب رشد استخوان‌ها می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) انشعابی از نایژه که دیگر غضروفی ندارد، نایژک نامیده می‌شود. افزایش قطر این مجاری یا به عبارتی گشادشدن آن‌ها، از اثرات هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین است که از بخش مرکزی غدد فوق کلیه ترشح می‌گردند. غدد فوق کلیوی در سطح بالاتری نسبت به غدهٔ لوزالمعده قرار گرفته‌اند و بنابراین نسبت به پانکراس، فاصلهٔ بیشتری از بیضه‌ها دارند و نمی‌توان آن‌ها را نزدیک‌ترین غدد درون‌ریز به غده‌های بیضه فرد در نظر گرفت.

**نکته:** لوزالمعده در سطح شکمی بدن فرد قرار دارد، ولی غدد فوق کلیه همانند خود کلیه در دیوارهٔ پشتی بدن قرار دارند.

(۳) غدهٔ اپی‌فیز، کم‌ترین فاصله را از مغز میانی (برجستگی‌های چهارگانه) دارد. این غده هورمون ملاتونین را ترشح می‌کند. بخش دوم این گزینه در ارتباط با غده‌های هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین که به ترتیب ترشح‌کنندهٔ هورمون‌های آزادکننده و محرک تیروئید می‌باشند، صدق می‌کند. (۴) در دستگاه تنفس، بخشی که دارای غضروف‌های نعلی شکل است، نای می‌باشد که غدد تیروئید، پاراتیروئید و تیموس می‌توانند در مجاورت آن باشند. دقت داشته باشید که از بین همهٔ هورمون‌های مترشحه توسط این غدد، فقط هورمون  $T_p$ ، برای نمو دستگاه عصبی مرکزی (طناب عصبی پشتی) در دوران جنینی و کودکی لازم است؛ نه در یک فرد بالغ!



در انسانی سالم و بالغ، دو نوع غده درون ریز مختلف واقع در بخش های زیر دیافراگم، یکی با پرکاری و دیگری با کم کاری خود می تواند در

فوق کلیه + لوزالمعده

تضعیف فعالیت سیستم ایمنی بدن نقش داشته باشد. درخصوص این غدد کدام مورد نادرست است؟

- ۱) فقط یک نوع از آن ها، تحت تأثیر نوعی هورمون محرک مترشح از غده هیپوفیز قرار می گیرد.
- ۲) همه آن ها می توانند، در تغییر میزان یون سدیم در اطراف یاخته های بدن نقش داشته باشند.
- ۳) فقط یک نوع از آن ها، می تواند میزان گلوکز خون را افزایش دهد.
- ۴) همه آن ها، نوعی پیک شیمیایی مؤثر بر ماهیچه ها را تولید می کنند.

پاسخ: گزینه ۳

**خود حل کنی بهتره** هورمون کورتیزول مترشح از بخش قشری فوق کلیه، به تنش های طولانی مدت پاسخ دیرپا می دهد. با پرکاری غده فوق کلیه و ترشح بیش از اندازه هورمون کورتیزول، تضعیف دستگاه ایمنی رخ می دهد. از طرفی، کم کاری غده لوزالمعده و کاهش ترشح هورمون انسولین از یاخته های درون ریز در جزایر لانگرهانس لوزالمعده، باعث بروز دیابت شیرین می شود. در اثر این بیماری، یاخته ها برای تأمین انرژی خود پروتئین ها و چربی ها را تجزیه می کنند. تجزیه پروتئین ها مقاومت بدن را کاهش می دهد به عبارتی ایمنی بدن می تواند تا حدودی کاهش یابد؛ چراکه انواع مختلفی از پروتئین ها در عملکرد سیستم دفاعی بدن نقش ایفا می کنند.

**پاسخ تشریحی** هر دوی این غدد (یکی با ترشح کورتیزول و دیگری با ترشح گلوکاگون) می توانند در افزایش میزان گلوکز خون در انسان نقش ایفا کنند.

**درس نامه .. ۱** فوق کلیه: از دو بخش مختلف تشکیل شده است، بخش مرکزی با ساختار عصبی و بخش قشری با ساختار غیرعصبی / بخش قشری هورمون های کورتیزول، آلدوسترون و جنسی را ترشح می کند و به تنش های طولانی مدت پاسخ دیرپا می دهد / کورتیزول قند خون را افزایش می دهد / تأمین انرژی برای یاخته ها در شرایط تنش / آلدوسترون بازجذب سدیم را به طور مستقیم و بازجذب آب را به طور غیرمستقیم افزایش می دهد / افزایش حجم خون / افزایش فشار خون / هورمون های جنسی مترشح از بخش قشری در هر دو جنس ترشح می شود / بخش مرکزی آن نیز با ترشح اپی نفرین و نوراپی نفرین به تنش های کوتاه مدت پاسخ می دهد که اثرات این هورمون ها افزایش قند خون و فشار خون، افزایش ضربان قلب و تعداد تنفس و گشاد شدن نایزک ها است / عملکرد بخش مرکزی فوق کلیه شبیه اعصاب سمپاتیک است.

**۲** لوزالمعده: دو بخش مختلف دارد، برون ریز که آنزیم های گوارشی و بی کربنات ترشح می کند و درون ریز که هورمون های انسولین و گلوکاگون می سازد. / هورمون های آن در تنظیم قند خون نقش دارند؛ انسولین کاهش دهنده و گلوکاگون افزایش دهنده قند خون است. / انسولین در طیف وسیعی از یاخته های بدن گیرنده دارد، ولی گلوکاگون این گونه نیست! / اختلال در ترشح انسولین یا گیرنده های آن منجر به دیابت شیرین می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

**۱** پانکراس برخلاف فوق کلیه، تحت تأثیر هورمون محرک ترشح شده از هیپوفیز پیشین قرار نمی گیرد.

**نکته** عامل محرک ترشح انسولین و گلوکاگون، میزان قند خون است و یا عامل محرک ترشح هورمون های کلسی تونین و پاراتیروئیدی نیز میزان کلسیم خون است. غده های فوق کلیه و تیروئید از جمله غددی هستند که هورمون محرک فقط ترشح برخی از هورمون های آن ها را افزایش می دهد.

**۲** فعالیت بخش قشری فوق کلیه، با ترشح هورمون آلدوسترون همراه است این هورمون در بازجذب سدیم در کلیه ها نقش دارد، پس می تواند میزان یون سدیم را در خون و فضای بین یاخته ای، تغییر دهد. از سوی دیگر، انسولین مترشح از پانکراس، با تنظیم میزان ورود گلوکز به یاخته ها (از جمله یاخته های عصبی) و در نتیجه تنظیم تولید انرژی در این یاخته ها، میزان فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم را در این یاخته ها تغییر می دهد. در نتیجه فعالیت این پمپ، میزان یون های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای نوروئید تغییر خواهد کرد.

**نکته** در یک یاخته عصبی، همواره تعداد یون‌های سدیم در بیرون یاخته بیشتر از درون آن است، اما خب تعداد یون‌های سدیم داخل و خارج یاخته می‌تواند تغییر کند. کانال‌های نشستی و پمپ سدیم - پتاسیم همواره فعالیت می‌کنند. در اثر جابه‌جایی سدیم‌ها از کانال نشستی، یون‌های سدیم وارد یاخته می‌شوند، پمپ سدیم - پتاسیم هم، سدیم‌ها را می‌فرستد بیرون. طی پتانسیل عمل، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و سدیم‌ها می‌آیند داخل. فعالیت همه این‌ها در تغییر میزان سدیم یاخته نقش دارد.

**۴** انسولین، با اثر بر یاخته‌های بدن از جمله یاخته ماهیچه‌ای ورود گلوکز به آن‌ها را افزایش می‌دهد. این گلوکز یا مصرف می‌شود یا ذخیره. کبد و ماهیچه‌ها گلیکوژن ذخیره می‌کنند؛ پس انسولین می‌تواند میزان تولید گلیکوژن را در این یاخته‌ها افزایش دهد. از طرفی، اپی نفرین نیز به منظور افزایش قطر نایژک‌ها، باید بر ماهیچه‌های صاف دیواره آن‌ها اثر بگذارد.

**نکته** نایژک‌ها، بخشی از مجاری تنفسی هستند که غضروف ندارند و دیواره آن‌ها از داخل به خارج شامل مخاط (بافت پوششی)، زیرمخاط، لایه ماهیچه‌ای و لایه پیوندی خارجی است. این بخش از بدن به دلیل نداشتن غضروف و قابلیت تنگ و گشاد شدن، می‌تواند میزان هوای ورودی را تنظیم کند، با گشاد شدن این مجاری هوای بیشتری وارد مجاری تنفسی می‌شود.

## تست و پاسخ 5

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

آنزیم ATP ساز

«در صورتی که نوعی ماده شیمیایی بتواند فعالیت مجموعه پروتئینی تسهیل‌کننده انتشار پروتون از عرض غشای داخلی راکتیزه را در یاخته‌های ..... در انسان مختل کند، وقوع اختلال در ..... قابل انتظار خواهد بود.»

- ۱) غدد معده - تبدیل پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر، برخلاف قلیایی شدن لایه زلهای حفاظتی مخاط معده
- ۲) عصبی حرکتی - ورود ناقل عصبی از پایانه آکسون به محل سیناپس، برخلاف حرکت پیام در طول رشته عصبی
- ۳) نوع دوم حبابک‌های ریه - کارکرد بافت عصبی، همانند عملکرد جایگاه فعال در کاتالیزورهای زیستی یاخته‌های بدن
- ۴) ریزپرزدار نفرون - خروج گروهی از مواد از محتویات تراوش شده درون نفرون، همانند ورود گروهی از مواد از مویرگ دور لوله‌ای به نفرون

## پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** با اختلال در عملکرد آنزیم ATP ساز مستقر در غشای داخلی راکتیزه، تولید ATP و در نتیجه انجام فعالیت‌های نیازمند انرژی ATP در یاخته، دچار اختلال می‌شود.

در صورت بروز این شرایط در نورون‌ها، انتقال پیام عصبی مختل می‌شود؛ چراکه فرایند انتقال پیام با اگزوسیتوز ناقل عصبی به فضای سیناپسی صورت می‌گیرد که نیاز به ATP دارد. علاوه بر این، هدایت پیام نیز در این شرایط می‌تواند مختل شود؛ چراکه هدایت پیام عصبی وابسته به عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم است که این پمپ هم، برای فعالیت نیاز به ATP دارد.

**نکته** در یک یاخته یوکاریوتی دارای تنفس هوازی، بخش کمی از ATP یاخته‌ها طی قندکافت و کربس تولید می‌شود، اما بیشترین میزان ATP طی فعالیت آنزیم ATP ساز تولید می‌شود. عملکرد این آنزیم وابسته به زنجیره انتقال الکترون و شیب غلظت یون‌های  $H^+$  است که توسط این زنجیره ایجاد می‌شود.

**نکته** جهت انتقال پیام عصبی، ناقل عصبی باید از یک یاخته پیش سیناپسی برود به یک یاخته پس سیناپسی و به گیرنده خود در غشای این یاخته متصل شود ولی هدایت پیام یعنی تغییر اختلاف پتانسیل غشا (ایجاد پتانسیل عمل) در طول یک یاخته عصبی. در یاخته‌های عصبی میلین دار، در طول آکسون، پتانسیل عمل فقط در گره‌های رانویه ایجاد می‌شود، ولی در یاخته‌های فاقد میلین به صورت نقطه‌به‌نقطه می‌تواند ایجاد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** در صورتی که عملکرد آنزیم ATP ساز در یاخته‌های غدد معده مختل شود، ترشح پپسینوژن و اسید معده و در نتیجه گوارش شیمیایی پروتئین‌ها در معده مختل می‌شود، پپسینوژن در اثر HCL می‌شود پپسین و پپسین، تجزیه کننده پروتئین‌ها به مولکول‌های کوچک‌تر است، اما قلیایی شدن لایه زلهای حفاظتی در معده با بی‌کربنات مترشحه از یاخته‌های پوششی سطحی معده صورت می‌گیرد که اصلن جز غدد معده نیستند.



**نکته** یاخته‌های غدد معده در انسان، پپسینوژن (یاخته‌های اصلی)، اسید معده و فاکتور داخلی معده (یاخته‌های کناری)، ماده مخاطی و هورمون گاسترین ترشح می‌کنند که هورمون گاسترین به خون وارد می‌شود، ولی بقیه به فضای لوله گوارش!

۳ یاخته‌های نوع دوم حبابک‌ها، مسئول تولید و ترشح عامل سطح فعال هستند. با کمبود ATP در این یاخته‌ها می‌توان انتظار داشت که فرایند تولید و ترشح عامل سطح فعال هم مختل شود. در نتیجه این رویداد، میزان تبادلات گازی نیز می‌تواند کاهش یابد و میزان کربن دی‌اکسید خون افزایش یابد. کربن دی‌اکسید، می‌تواند با آب واکنش داده، کربنیک اسید تولید کند و pH خون را کاهش دهد. تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می‌تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش‌ماده از بین برود. هم‌چنین از آن‌جا که بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای را پروتئین‌ها انجام می‌دهند؛ از بین رفتن عملکرد آن‌ها اختلال گسترده‌ای را در کار بافت‌ها (از جمله بافت عصبی) ایجاد می‌کند. البته کمبود ATP مورد نیاز بدن نیز می‌تواند در فعالیت یاخته‌های بافت عصبی اختلال ایجاد کند. ۴ در صورت اختلال در تولید ATP در یاخته‌های ریزپرزدار نفرون، فرایند بازجذب گروهی از مواد و هم‌چنین فرایند ترشح (ورود مواد از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا یاخته‌های نفرون به فضای دورن نفرون) گروهی دیگر از مواد مختل می‌شود؛ چراکه بازجذب و ترشح در بیشتر موارد با مصرف انرژی زیستی (ATP) انجام می‌شوند. بعضی داروها از طریق ترشح دفع می‌شوند.

**نکته** ورود داروها به فضای درون نفرون هم می‌تواند از طریق تراوش باشد و هم ترشح. حین فرایند تشکیل ادرار امکان افزایش مواد دفعی از نفرون به سمت مجرای جمع‌کننده وجود دارد.

## تست و پاسخ 6

در یک زن سالم بالغ، ..... پیک‌های شیمیایی که در جریان خون قابل مشاهده هستند، .....

- ۱) همه - می‌توانند از طریق تنظیم بازخوردی، روی یاخته ترشح‌کننده خود اثر داشته باشند
- ۲) فقط گروهی از - در بروز پاسخ مناسب نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی بدن نقش ایفا می‌کنند
- ۳) همه - با صرف انرژی از یاخته‌هایی با ماده ژنتیکی یکسان با یاخته‌های عصبی فرد ترشح شده‌اند
- ۴) فقط گروهی از - از یاخته‌های خونی ترشح شده، ولی می‌توانند بر یاخته‌های خارج از بافت پیوندی خون نیز اثر بگذارند

## پاسخ: گزینه ۴

**خوب حل‌کنی بهتره** پیک‌های شیمیایی که می‌توانند در جریان خون انسان دیده شوند، شامل هورمون‌ها و گروهی از پیک‌های شیمیایی دیگر نظیر هیستامین، اینترفرون‌ها و... هستند.

**پاسخ تشریحی** هورمون‌ها توسط غدد درون‌ریز و خارج از خون ساخته و ترشح می‌شوند، اما یاخته‌های خونی نیز می‌توانند برخی پیک‌های شیمیایی را بسازند، مثلن اینترفرون نوع ۲ که از یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌ها T ترشح می‌شود و بر روی ماکروفاژها اثر دارد؛ ماکروفاژها خارج از خون هستند.

**نکته** پیک‌های شیمیایی مثل هورمون‌ها می‌توانند در مایعات محیط داخلی یعنی خون، لنف و مایع بین‌یاخته‌ای دیده شوند، اما ناقل‌های عصبی فقط در مایع بین‌یاخته‌ای دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همه هورمون‌ها الزاماً تنظیم بازخوردی توسط میزان خود روی یاخته سازنده خود ندارند. از طرفی، این مورد در ارتباط با پیک‌های شیمیایی دیگر نظیر اینترفرون نوع ۲ یا هیستامین موجود در جریان خون نیز نادرست است.
- ۲) تمامی پیک‌های شیمیایی، در بروز پاسخ مناسب نسبت به محرک‌های درونی یا بیرونی بدن نقش ایفا می‌کنند.
- ۳) اگر این زن سالم و بالغ، باردار باشد، می‌تواند در خون خود هورمون HCG هم داشته باشد که از یاخته‌های کوریون ترشح می‌شود. یاخته‌های کوریون از تروفوبلاست منشأ می‌گیرند که از یاخته تخم منشأ گرفته است و می‌تواند با یاخته‌های بدن مادر از لحاظ ژنتیکی متفاوت باشد.

**درس نامه** •• برخی پیک‌های شیمیایی که درون خون می‌توانند دیده شوند، ولی هورمون نیستند:

- ۱) اینترفرون نوع ۱: ترشح از یاخته‌های آلوده به ویروس → اثر بر یاخته‌های سالم مجاور و خود یاخته‌های آلوده به ویروس → ایجاد مقاومت در آن‌ها در برابر ویروس
- ۲) اینترفرون نوع ۲: ترشح از یاخته کشته طبیعی و لنفوسیت T → اثر بر ماکروفاژها → فعال کردن آن‌ها → مؤثر در مبارزه با یاخته‌های سرطانی
- ۳) هیستامین: آزاد شدن از ماستوسیت‌ها و بازوفیل‌ها → گشاد کردن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها → ایجاد تورم، قرمزی و گرم‌شدگی در موضع التهاب و یا بروز علائم حساسیت
- ۴) پیک‌های ترشح‌شده از یاخته‌های دیواره مویرگ خونی طی التهاب: اثر بر گویچه‌های سفید → فراخواندن آن‌ها به محل آسیب

## تست و پاسخ 7

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورتی که فردی کم‌تحرک به مدت چند ماه به ورزش طولانی مدت استقامتی بپردازد، میزان ..... می‌یابد.»

- ۱) اتصال عوامل رونویسی به ژن مربوط به ساخت میوگلوبین در یاخته‌های ماهیچه اسکلتی، افزایش
- ۲) احتمال ابتلا به دیابت شیرین ناشی از عدم تولید گیرنده‌های هورمون انسولین، کاهش
- ۳) استحکام نوعی بافت پیوندی مؤثر بر شاخص توده بدنی، در برابر ضربات، افزایش
- ۴) تقسیم اندامکی با رنات‌های مخصوص به خود، در تارهای ماهیچه اسکلتی، کاهش

## پاسخ: گزینه ۳

**مشاوره** بعضی وقت‌ها به جمله ای رو می‌خونی که انگار درسته ولی غلط بودنش فقط به خاطر یه کلمه‌ای هست که فقط دقت لازم داره

مثل گزینه‌های ۱ و ۲.

**پاسخ تشریحی** با ورزش کردن، تراکم توده استخوانی افزایش می‌یابد؛ بنابراین میزان استحکام استخوان‌ها در برابر ضربه هم بیشتر می‌شود. برای محاسبه شاخص توده بدنی فرد، وزن فرد مهم است که وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه و چربی بدن او بستگی دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر فرد کم‌تحرک بشود ورزشکار؛ تارهای ماهیچه‌ای اسکلتی نوع تند آن به کند تبدیل می‌شوند؛ یعنی میزان میوگلوبین و تعداد میتوکندری‌ها در آن‌ها افزایش می‌یابد. در این شرایط، میزان رونویسی از ژن میوگلوبین در تارهای ماهیچه اسکلتی باید بیشتر شود؛ اما دقت کنید که عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند؛ نه ژن!

**نکته** عوامل رونویسی فقط در هسته یاخته‌های یوکاریوتی قرار دارند و به راه‌انداز یا افزایشنده متصل می‌شوند، اتصال آن‌ها به راه‌انداز برای شروع رونویسی ضروری است، چراکه در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز نقش دارند؛ اما اتصال آن‌ها به افزایشنده برای شروع رونویسی ضروری نیست؛ اما در افزایش سرعت و مقدار رونویسی نقش دارد.

۲) در افراد کم‌تحرک، احتمال ابتلا به دیابت شیرین نوع دوم بیشتر است؛ اما دقت کنید در این بیماری، گیرنده‌های مربوط به انسولین در یاخته‌ها وجود دارند؛ اما به انسولین پاسخ مناسب نمی‌دهند.

**نکته** در هر دو نوع دیابت شیرین نوع ۱ و ۲، گیرنده‌های انسولین تولید می‌شوند، در دیابت شیرین نوع ۱، انسولینی وجود ندارد یا خیلی کم است که به این گیرنده‌ها متصل شود؛ اما در نوع ۲، انسولین کافی وجود دارد و شاید هم مقدار آن بیشتر باشد، اما گیرنده‌ها به آن پاسخ مناسب نمی‌دهد.

۳) با انجام ورزش استقامتی یاخته‌های ماهیچه‌ای تند می‌شوند کند، یاخته‌های کند، میتوکندری‌های بیشتری دارند که با افزایش تقسیم آن‌ها، این امر فراهم می‌شود. میتوکندری دارای دئای حلقوی و رناتن‌های مختص به خود است.

**نکته** میتوکندری دئای حلقوی، رناتن‌های مخصوص خود و آنزیم‌های دئابسپاراز و رنابسپاراز خود را دارد و می‌تواند هم‌زمان با تقسیم هسته و یا مستقل از آن تقسیم شود. تقسیم مستقل میتوکندری به یاخته این امکان را می‌دهد که در صورت نیاز به انرژی بیشتر، بتواند آن را تأمین کند.



## تست و پاسخ 8

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن یک زن سالم بالغ، ..... که بخشی از اسکلت ..... بدن در مجاور آن(ها)، در حفاظت از آن(ها) نقش مهمی دارد، .....»

- ۱) هر غده درون ریز - جانبی - واجد گیرنده مربوط به هورمون(های) محرک ترشح شده از هیپوفیز است
- ۲) فقط بعضی از غدد درون ریز - محوری - می توانند با ترشح هورمون، سبب کاهش فعالیت دستگاه ایمنی شود
- ۳) هر غده درون ریز - جانبی - نسبت به نوعی غده درون ریز مؤثر در تنظیم قند خون، در سطح پایین تری قرار دارد
- ۴) فقط بعضی از غدد درون ریز - محوری - توانایی ترشح نوعی هورمون دارای ماده معدنی تأثیرگذار بر همه یاخته های زنده بدن را دارند

## پاسخ: گزینه ۴

**خوبت حل کنی بهتره** اسکلت محوری مثل جمجمه و قفسه سینه که از غدد درون ریزی مثل غدد مستقر در مغز یعنی هیپوتالاموس، هیپوفیز و اپی فیز محافظت می کنند. اسکلت جانبی هم از تخمدان ها محافظت می کنند.

**پاسخ تشریحی** هورمون هایی مثل انسولین و تیروئیدی می توانند بر طیف وسیعی از یاخته های بدن اثر داشته باشند؛ چراکه همه یاخته ها به قند نیاز دارند و همه یاخته ها سوخت و سازشان باید تنظیم شود. غده تیروئید در جلوی نای قرار دارد و لوژالمعده هم در حفره شکمی قرار دارد، پس هیچ کدام توسط اسکلت محوری محافظت نمی شوند. دقت کنید که تنها هورمون های تیروئیدی، یددار هستند. ید نوعی ماده معدنی است. بررسی سایر گزینه ها:

۱) اسکلت جانبی (استخوان های نیم لگن) در حفاظت از تخمدان ها نقش دارند. تخمدان ها گیرنده های هورمون های محرک غدد جنسی (LH و FSH) را دارند.

۲) فوق کلیه با ترشح کورتیزول می تواند سبب تضعیف دستگاه ایمنی شود. این غده توسط اسکلت محوری (دنده ها) محافظت می شود.

۳) تخمدان ها نسبت به لوژالمعده در سطح پایین تری قرار دارند. لوژالمعده با ترشح انسولین و گلوکاگون در تنظیم قند خون نقش دارد.

## تست و پاسخ 9

بالاترین بافت لنفی در بدن انسان، توسط نوعی بافت پیوندی دربر گرفته شده است. چند مورد را می توان به پیک یا پیک های شیمیایی

دوربرد نسبت داد که در این بافت پیوندی گیرنده دارند؟

مغز قرمز استخوان در استخوان جمجمه

هورمون های تیروئیدی، انسولین،  
کلسی تونین، پاراتیروئیدی

- می تواند در یاخته های برون ریز لوژالمعده نیز گیرنده داشته باشد.
- می تواند در پاسخ به ازدیاد کلسیم خون از غده سازنده خود خارج شود.
- می تواند از نظر شکل مولکولی، مشابه گیرنده های خود در یاخته هدف باشد.
- می تواند بلافاصله با خروج از پرتعدادترین غدد درون ریز بدن مستقیماً به خون وارد شود.

یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)

## پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** موارد اول و دوم صحیح هستند.

**خوبت حل کنی بهتره** بالاترین بافت لنفی در بدن انسان، مغز قرمز استخوان در جمجمه است. مغز قرمز استخوان در بین حفره های بافت استخوانی اسفنجی وجود دارد، پس این بخش توسط بافت استخوانی اسفنجی (نوعی بافت پیوندی) در بر گرفته می شود؛ بنابراین منظور از صورت سؤال، هورمون هایی است که در بافت استخوانی گیرنده دارند.

بررسی همه موارد:

مورد اول) هورمون های تیروئیدی می توانند در یاخته های استخوانی همانند یاخته های لوزالمعده دارای گیرنده باشند.  
مورد دوم) هورمون کلسی تونین، در پاسخ به افزایش میزان کلسیم خون، از غده تیروئید ترشح شده و با تأثیر خود بر بافت استخوانی، از برداشت کلسیم از آن ها جلوگیری می کند.  
مورد سوم) پیک های شیمیایی، برای آن که پیام را به یاخته هدف خود برسانند، باید به گیرنده خود در یاخته هدف متصل شوند؛ شکل این پیک های شیمیایی باید مکمل گیرنده خود باشد تا بتواند با آن جفت و جور شود؛ نه این که شبیه آن باشد.

**نکته** شکل آنزیم و پیش ماده هم مکمل هستند تا امکان اتصال پیش ماده به آنزیم فراهم شود. علاوه بر این، پادتن و آنتی ژن هم از نظر شکلی، مکمل هم هستند؛ پس لزوم هر دو مولکولی که مکمل هم هستند (از نظر شکلی)، پیک و گیرنده اش نیستند.

مورد چهارم) به طور کلی، هورمون ها پس از ترشح شدن از یاخته درون ریز مربوط به خود، بلافاصله به مایع بین یاخته ای و سپس به خون وارد می شوند.

## تست و پاسخ 10

در ارتباط با پیک های شیمیایی دوربردی که از یاخته های واجد آکسون ترشح می شوند، کدام مورد غیرممکن است؟

- ۱) در غده ای ساخته شود که شب ها بیشترین میزان انرژی را مصرف می کند و در ساختار مغز گوسفند، فاصله آن از برجستگی های چهارگانه کم تر از بطن های جانبی است.
- ۲) در غده ای ساخته شود که یاخته های عصبی سازنده آن ها در خارج از دستگاه عصبی مرکزی قرار دارند و در تغییر میزان سوخت در دسترس یاخته ها نقش ایفا می کند.
- ۳) در غده ای ساخته شود که در تنظیم میزان فعالیت یاخته های سایر غدد درون ریز نقش دارد و می تواند با ترشحات خود جریان مواد در مجرای لنفی چپ را کاهش دهد.
- ۴) از پیشرفت اختلالات بینایی ناشی از بیماری مالتیپل اسکلروزیس می تواند جلوگیری کند و در غده ای ساخته می شود که نزدیک ترین بخش درون ریز به پانکراس محسوب می شود.

## پاسخ: گزینه ۴

**خود حل کنی بهتره** براساس مطلب کتاب درسی، منظور از یاخته های واجد آکسون، نورون ها هستند.

هورمون هایی که توسط نورون ها ساخته و ترشح می شوند، شامل موارد زیر هستند:

- ۱) ملاتونین مترشحه از اپی فیز
- ۲) هورمون های بخش مرکزی غده فوق کلیه (اپی نفرین و نوراپی نفرین)
- ۳) هورمون هایی که از بخش پسین غده هیپوفیز ترشح می شوند (اکسی توسین و ضدادراری) که توسط نورون های هیپوتالاموس ساخته می شوند.
- ۴) هورمون های ترشح شده از هیپوتالاموس (آزادکننده و مهارکننده)

## پاسخ تشریحی

غده فوق کلیه نزدیک ترین غده درون ریز به پانکراس محسوب می شود. ترشح زیاد هورمون کورتیزول از این غده موجب ضعیف شدن دستگاه ایمنی می شود؛ بنابراین ترشح این هورمون می تواند از پیشرفت اثرات بیماری های خودایمنی جلوگیری کند؛ چراکه این بیماری ها به دلیل واکنش سیستم ایمنی به یاخته های خودی رخ می دهند. دقت داشته باشید که این هورمون از بخش قشری این اندام و از یاخته های غیرعصبی ترشح می شود؛ نه بخش مرکزی آن! بخش قشری ساختار عصبی ندارد. دقت کنید هورمون محرک فوق کلیه و هورمون آزادکننده آن هم ممکن است چنین اثری داشته باشد (به طور غیرمستقیم)، اما هیچ کدام نزدیک ترین غده درون ریز به پانکراس محسوب نمی شوند.

**نکته** دستگاه ایمنی در مواردی می تواند یاخته های خودی را هم از بین ببرد مثل؛ ۱) بیماری های خودایمنی ۲) یاخته های سرطانی یا آلوده به ویروس ۳) یاخته های پیر، فرسوده و آسیب دیده (مثلن آسیب دیدگی در دنا)



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترشح هورمون ملاتونین از غده‌ای فیز در شب حداکثر و در نزدیکی ظهر حداقل است. بنابراین مصرف ATP برای ترشح این هورمون در شب بیشتر و در نزدیکی ظهر کم‌تر است. برجستگی‌های چهارگانه بخشی از مغز میانی‌اند که در مجاورت اپی‌فیز قرار دارند؛ در نتیجه فاصله مغز میانی تا اپی‌فیز کم‌تر از فاصله بطن‌های جانبی تا این غده می‌باشد، این غده در ناحیه مغز قرار دارد.

نکته علاوه بر اپی‌فیز، هیپوتالاموس هم می‌تواند در تنظیم خواب نقش داشته باشد.

۲) اگرچه این پیک‌های شیمیایی توسط یاخته‌های عصبی تولید و ترشح می‌شوند، اما باید دقت کنید که همه این پیک‌های شیمیایی الزاماً توسط پایانه آکسونی یاخته‌های عصبی بخش مرکزی دستگاه عصبی ترشح نمی‌شوند؛ مثلاً بخش مرکزی غده فوق کلیه ساختاری عصبی دارد و دو هورمون اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین را ترشح می‌کند. این بخش اگرچه ساختاری عصبی دارد؛ اما جزء بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) محسوب نمی‌شود؛ ضمناً این هورمون‌ها می‌توانند با افزایش میزان گلوکز خوناب در تغییر گلوکز در دسترس یاخته‌ها نقش ایفا می‌کنند.

۳) این مورد در ارتباط با هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده مترشحه از هیپوتالاموس می‌تواند صحیح باشد. از طرفی، هورمون مهارکننده‌ای که بیش از حد ترشح شده است، می‌تواند روی هیپوفیز پیشین اثر گذاشته و میزان ترشح هورمون محرک فوق کلیه را کاهش دهد. در نتیجه ترشح غده فوق کلیه نیز با کاهش مواجه می‌گردد. با کاهش ترشح هورمون آلدوسترون، بازجذب سدیم و بازجذب آب کاهش می‌یابد. با کاهش میزان آب خون و در نتیجه حجم آن، فشار خون کاهش می‌یابد. با کاهش فشار خون، میزان خروج مواد از مویرگ‌ها کاهش یافته و در نتیجه آن، جریان مواد در رگ‌ها و مجاری لنفی، کاهش خواهد یافت.

براساس مطلب کتاب درسی، در خصوص دستگاه درون‌ریز بدن انسان، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) هورمون‌هایی که در مردان مستقیماً ترشحات یاخته‌های برون‌ریز را افزایش می‌دهند، در تغییر میزان pH بخشی از بدن نقش ایفا می‌کنند.
- ۲) بعضی از هورمون‌هایی که در زنان عامل اصلی تکمیل مراحل تخم‌گذاری محسوب می‌شوند، رشد فولیکول تخمدان را نیز منجر می‌شوند.
- ۳) همه هورمون‌هایی که در زنان گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند، فعالیت نوعی آنزیم موجود در گویچه قرمز را تغییر خواهند داد.
- ۴) بعضی از هورمون‌هایی که در زنان توسط اجزای دستگاه گوارش تولید می‌شوند، ترشح نوعی شیرۀ گوارشی را می‌افزایند.

### پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** توجه داشته باشید که عامل اصلی تکمیل‌کننده مراحل تخم‌گذاری، برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه و شروع فرایند لقاح است؛ نه هورمون‌های جنسی و محرک غدد جنسی.

**نکته** هورمون‌های جنسی و هورمون‌های محرک غدد جنسی در چرخه جنسی در زنان نقش دارند، کمبود هورمون‌های استروژن و پروژسترون در ابتدای دوره جنسی سبب افزایش ترشح هورمون آزادکننده و در نتیجه LH و FSH می‌شود، FSH سبب رشد و تمایز فولیکول و حداکثر LH سبب تکمیل تقسیم میوز ۱ و تخم‌گذاری می‌شود.

**نکته** تقسیم میوز یاخته‌های مسیر تخم‌گذاری در زنان به طور کامل پیوسته رخ نمی‌دهد. میوز آن‌ها در دوران جنینی آغاز و در پروفاز ۱ متوقف می‌شود، پس از بلوغ ادامه می‌یابد و تا پایان میوز ۱ انجام می‌شود، حالا میوز ۲ می‌تواند رخ دهد، اگر برخورد اسپرم و تخمک و لقاحی در کار باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به صورت کلی، اثر هورمون‌های گاسترین، سکرین، پرولاکتین و اکسی‌توسین به شکل مستقیم بر ترشحات غده‌های برون‌ریز بدن است. دقت داشته باشید که در بدن مردان، پرولاکتین و اکسی‌توسین، به دلیل عدم وجود غدد شیری چنین تأثیری نخواهند داشت؛ بنابراین باید هورمون‌های گاسترین و سکرین را در نظر گرفت. هورمون گاسترین در ترشح اسید معده به فضای معده و هورمون سکرین در ترشح بی‌کربنات به فضای روده نقش دارد؛ در نتیجه هر دو این هورمون‌ها موجب می‌شوند تا pH لوله گوارش دستخوش تغییر شود.

**نکته** غدد برون‌ریز می‌توانند تحت تأثیر دستگاه عصبی باشند یا درون‌ریز؛ مثلاً غدد بزاقی تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار، ترشحات خود را می‌توانند افزایش یا کاهش دهند و یا غدد برون‌ریز شیری تحت اثر اکسی‌توسین این ترشحات را افزایش می‌دهند.

۲) هورمون‌های گلوکاگون، اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین و کورتیزول در افزایش میزان قند خون نقش دارند. هر هورمونی که افزایشدهنده گلوکز خوناب است، می‌تواند باعث افزایش دسترسی یاخته‌ها به گلوکز شود؛ در نتیجه، به طور غیر مستقیم در افزایش مصرف گلوکز و تنفس یاخته‌ای هوازی در یاخته‌های مصرف‌کننده نقش دارد، همان‌طور که می‌دانید با افزایش تنفس یاخته‌ای هوازی تولید دی‌اکسید کربن نیز بیشتر می‌شود و در نتیجه، فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز گویچه‌های قرمز نیز افزایش می‌یابد.

**نکته** اصلن ترشح این هورمون‌های افزایش‌دهنده قند خون به دلیل نیاز بدن به گلوکز است، یعنی یاخته‌ها به گلوکز بیشتری نیاز دارند؛ پس این گلوکز مصرف می‌شود.

۳) اندام‌هایی از دستگاه گوارش که هورمون ترشح می‌کنند، شامل کبد (هورمون اریتروپوئیتین)، پانکراس (هورمون‌های انسولین و گلوکاگون)، معده (هورمون گاسترین)، روده باریک (هورمون سکرین) می‌باشند. بخش دوم این گزینه در مورد هورمون‌های مترشحه از پانکراس و کبد صادق نمی‌باشد.



آزمون‌های سراسر  
گاج

4 همه موارد نادرست هستند.

#### بررسی موارد:

(الف) گاسترین یک پپک دوربرد است که بعد از ترشح از یاخته‌های دیواره معده، وارد جریان خون شده و بر یاخته‌های مجاور محل ترشح خود اثر می‌گذارد.

(ب) ناقل‌های عصبی از نورون‌ها ترشح می‌شوند و همچنین بعضی هورمون‌ها نیز در این یاخته‌ها تولید و ترشح می‌شوند.

(ج) ممکن است این پپک بین یاخته‌های چسبیده به هم ارتباط برقرار کند که فاصله‌ای با هم ندارند.

(د) ناقل‌های عصبی نیز قبل از اثرگذاری وارد مایع بین یاخته‌ای می‌شوند.

5 فقط مورد «الف» درست است. مارها از فرومون‌ها برای جفت‌یابی استفاده می‌کنند.

#### بررسی موارد:

(الف) بعضی از مارها مانند مار زنگی دارای گیرنده‌های پرتوهای فروسرخ هستند. (ب) همه خزندگان دارای قلب چهارحفره‌ای هستند که در بعضی از آن‌ها بطن‌ها کاملاً جدا شده‌اند.

(ج) همه خزندگان دارای کلیه‌ای با قدرت بازجذب زیاد آب هستند.

(د) طناب عصبی در همه مهره‌داران پشتی است و برجستگی بخش جلویی آن مغز را تشکیل می‌دهد.

6 فقط مورد «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند. منظور از عبارت سؤال، دیابت نوع یک، دو و بی‌مزه می‌باشد. منظور از عبارت سؤال، دیابت نوع یک، دیابت نوع دو و دیابت بی‌مزه می‌باشد.

#### بررسی موارد:

(الف) در دیابت شیرین نوع دو و دیابت بی‌مزه، انسولین به مقدار کافی در خون حضور دارد، اما فقط در دیابت نوع دو، گیرنده‌های انسولین دچار اختلال شده‌اند.

(ب) در دیابت شیرین نوع یک روزانه باید انسولین به بیمار تزریق شود چون انسولین یا ترشح نمی‌شود یا خیلی کم ترشح می‌شود. در این فرد، یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین تضعیف شده‌اند، نه گلوکاگون.

(ج) در دیابت‌های شیرین، ادرار فرد حاوی گلوکز است. در این افراد یاخته‌ها از چربی (بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی در بدن) و یا حتی پروتئین استفاده می‌کنند، پس حجم یاخته‌های چربی کاهش می‌یابد.

(د) در همه دیابت‌ها، حجم ادرار زیاد می‌شود، اما در دیابت بی‌مزه ایرادی در دریافت گلوکز توسط یاخته‌های بدن وجود ندارد.

1 ۳ پرکاری غده فوق کلیه می‌تواند باعث افزایش فشار خون شود و کم‌کاری هیپوفیز پسین و کاهش ترشح هورمون ضدادراری باعث افزایش غلظت خون می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کم‌کاری غده فوق کلیه با کاهش فشار خون در بدن باعث می‌شود که میزان تراوش در کلیه‌ها کاهش یابد، نه افزایش.

(۲) کم‌کاری غده تیروئید منجر به اختلال در انعقاد خون نمی‌شود (البته پرکاری این غده با کاهش سطح کلسیم خون می‌تواند باعث اختلال در انعقاد خون شود).

(۴) افزایش تولید شیر در اثر پرکاری غده هیپوفیز پیشین بروز می‌کند، نه کم‌کاری این غده.

2 ۲ برای مثال، هورمون‌های ایپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین، هم باعث افزایش قند خون و هم باعث افزایش فشار خون می‌شوند، اما هورمون کورتیزول و گلوکاگون فقط قند خون را افزایش می‌دهند و باعث افزایش فشار خون در بدن نمی‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون ضدادراری از غده‌ای ترشح می‌شود که بالاتر از تیموس قرار گرفته است. (۳) هورمون‌های تیموسین و پرولاکتین سبب افزایش قدرت سیستم ایمنی بدن می‌شوند، اما تنها غده تیموس که هورمون تیموسین ترشح می‌کند، یکی از اندام‌های لنفی بدن محسوب می‌شود.

(۴) همه هورمون‌های بدن توسط یاخته‌های درون‌ریز سنتز می‌شوند.

3 ۴ در سطح کتاب زیست‌شناسی (۲)، سه غده موجود در جمجمه با مننژ تماس دارند: ایپی‌فیز، هیپوتالاموس و هیپوفیز. ایپی‌فیز، هورمون ملاتونین ترشح می‌کند که در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی به مغز کمک می‌کند، ولی همه هورمون‌های هیپوفیز دارای اندام هدفی در خارج از جمجمه می‌باشند. به عنوان مثال هورمون ضدادراری تولیدشده در هیپوتالاموس که بر روی کلیه عمل می‌کند و هورمون محرک تیروئید تولیدشده در هیپوفیز که بر روی تیروئید عمل می‌کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) هورمون اکسی‌توسین از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود و در بیماری دیابت بی‌مزه ساخته نمی‌شود، ولی به خاطر داشته باشیم که هیپوفیز پسین ساختار یاخته‌ای ندارد و اکسی‌توسین از انتهای آکسون‌های نورون‌هایی ترشح می‌شود که در هیپوتالاموس قرار دارند.

(۲) هیپوتالاموس نورون‌های درون‌ریز دارند که از پایانه آکسونی خود هورمون ترشح می‌کنند، ولی هیپوفیز پیشین فاقد نورون درون‌ریز است.

(۳) غده ایپی‌فیز با ترشح ملاتونین می‌تواند ریتم‌های شبانه‌روزی مانند خواب و بیداری، فعالیت و استراحت را کنترل کند (ولی بر روی تشنگی و گرسنگی اثر تنظیم‌کنندگی ندارد).

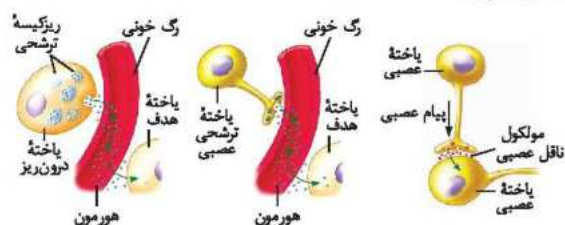
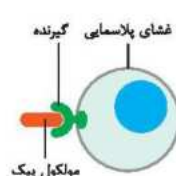


منظور از بخش عصبی غده فوق کلیه، بخش مرکزی غده فوق کلیه است. در پی افزایش ایی نفرین و نورایی نفرین، نایوه و نایوکها گشاد می شوند و فعالیت مرکز تنفس در پایین ترین بخش مغز (بصل النخاع) افزایش پیدا می کند.

### بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) در پی افزایش ترشح هورمون انسولین، تولید گلیکوژن (نوعی پلی ساکارید) در کبد افزایش پیدا می کند.
- (۲) در پی کاهش هورمون پاراتیروئیدی، ممکن است میزان کلسیم خون کاهش یافته و در روند انعقاد خون اختلال ایجاد شود. یون کلسیم برای انعقاد خون ضروری است.
- (۳) در صورت کاهش ترشح هورمون انسولین از غده لوزالمعده، میزان انرژی در دسترس یاخته ها کاهش پیدا می کند. در پی کاهش انرژی در دسترس یاخته های عصبی دستگاه عصبی مرکزی، میزان فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم کاهش یافته و یون سدیم در یاخته های عصبی تجمع پیدا می کند.

**یاخته عصبی قابلیت ترشح هورمون (پیک شیمیایی دوربرد) و ناقل عصبی (پیک شیمیایی کوتاه برد) را دارد. گیرنده پیک شیمیایی ممکن است درون یا روی سطح یاخته هدف باشد.**



### بررسی گزینه ها:

- (۱) طبق شکل، گیرنده هر پیک شیمیایی لزوماً روی غشای یاخته هدف قرار ندارد.
- نکته:** گیرنده ناقل عصبی همواره در سطح یاخته هدف و گیرنده هورمون در سطح یا درون یاخته هدف قرار دارد.
- (۲) ناقل عصبی نوعی پیک شیمیایی است که فقط یک بار از فضای بین یاخته ای یا همان فضای سیناپسی می گذرد، اما هورمون ها یک بار قبل از ورود به خون و یک بار بعد از خروج از خون وارد فضای بین یاخته ای می شوند.
- (۳) پروتئین ها یکی از اصلی ترین محصولات ژن ها هستند. پیک های شیمیایی به واسطه گیرنده های خود که از جنس پروتئین ها می باشند بر روی یاخته هدف اثر می گذارند.
- (۴) مطابق با شکل ۱ صفحه ۵۴ کتاب زیست شناسی (۲)، پیک و گیرنده، مکمل هم هستند نه مشابه هم. به عبارتی «پیک و گیرنده آن قفل و کلید هستند»

به دنبال پرکاری غده فوق کلیه، ترشح هورمون کورتیزول نیز افزایش می یابد که به مرور موجب کاهش فعالیت خطوط ایمنی و دفاعی بدن می شود و در جریان بیماری های خودایمنی نظیر ام.اس. و دیابت نوع یک که دستگاه ایمنی به یاخته های خودی حمله می کند. کاهش فعالیت سیستم ایمنی به دنبال افزایش کورتیزول می تواند باعث کاهش علائم بیماری های خودایمنی مانند ام.اس. شود.

### بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) توجه کنید که پرکاری هیپوتالاموس می تواند پیامدی مانند افزایش ترشح هورمون محرک تیروئید از هیپوفیز پیشین را داشته باشد، ولی هورمون محرک تیروئید نهایتاً بر ترشح هورمون های تیروئیدی اثر می گذارد (کلسی تونین جزو هورمون های تیروئیدی محسوب نمی شود) بنابراین بر تراکم بافت استخوانی تأثیری ندارد.

**نکته:** کلسیم که نوعی ماده معدنی است با اثر کلسی تونین بر استخوان، در ماده زمینه ای استخوان (نوعی بافت پیوندی با ماده زمینه ای جامد) حفظ می شود.

(۳) پرکاری هیپوفیز و افزایش ترشح هورمون ضداداراری مترشحه از هیپوفیز پسین، به دنبال افزایش بازجذب آب، منجر به افزایش فشار خون و افزایش احتمال خیز (ادم) می شود (در جریان خیز (ادم)، فعالیت دستگاه لنفی، برای بازگرداندن مواد نشسته شده به جریان خون افزایش می یابد).

(۴) هورمون های پاراتیروئیدی با اثر بر ویتامین D، آن را به شکلی تغییر می دهد که بتواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد، بنابراین هورمون پاراتیروئیدی، مستقیماً تأثیری بر دیواره روده باریک ندارد.

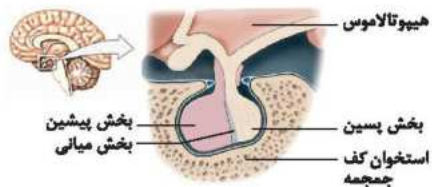
توجه کنید که هیپوفیز پسین هیچ هورمونی نمی سازد، بنابراین این گزینه نادرست است.

### بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) هیپوتالاموس به علت نقشی که در تنظیم ترشح هورمون آلدوسترون و تولید هورمون ضداداراری دارد، بازجذب آب از ادرار را باعث می شود و می تواند در میزان فشار اسمزی ادرار تولیدی در کلیه (اندام لوبیایی شکل طرفین ستون مهره ها) نیز مؤثر باشد.
- (۳) غده فوق کلیه، هورمون های جنسی را در هر دو جنس ترشح می کند، بنابراین در صورت مختل شدن فعالیت غده جنسی در بدن یک فرد، میزان هورمون های جنسی به صفر نخواهد رسید.
- (۴) هورمون های تیروئیدی (هورمون های یددار) با تنظیم تجزیه گلوکز در یاخته ها می توانند در تنظیم فرایندهایی از جمله قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخه کربس نیز نقش ایفا کند (در اکسایش پیرووات، استیل کوآنزیم A تولید و در چرخه کربس مصرف می شود).

در غده هیپوفیز } بزرگ‌ترین و جلویی‌ترین بخش ← هیپوفیز پیشین  
عقبی‌ترین بخش ← هیپوفیز پسین  
کوچک‌ترین بخش ← هیپوفیز میانی

مطابق شکل، در محل ساقه فقط بخش پیشین و پسین غده هیپوفیز مشاهده می‌شود.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش پسین هیپوفیز هیچ نوع نورونی ندارد و از اجتماع رشته‌های عصبی آکسونی نورون‌هایی تشکیل می‌شود که جسم یاخته‌ای آن‌ها در هیپوتالاموس قرار دارند، بنابراین هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های بخش پسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند. این هورمون‌ها که در جسم یاخته‌ای ساخته شده‌اند از طریق آسه‌ها به بخش پسین می‌رسند و در آن‌جا از انتهای آکسون به خون ترشح می‌شوند.

۲) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، هیپوفیز پیشین نسبت به بخش‌های دیگر، دورتر از ایپی‌فیز قرار دارد. ایپی‌فیز در بالای برجستگی‌های چهارگانه و پشت ساقه مغز و در عقب هیپوفیز قرار گرفته است.

۳) از هیپوفیز پیشین ۶ نوع هورمون ترشح می‌شود که به‌جز هورمون رشد بقیه در تنظیم ترشح نوعی غده در بدن نقش دارند.

۱۴ ۳ غده هیپوفیز، درون یک گودی در استخوانی از کف جمجمه واقع شده است و سه بخش پیشین، میانی و پسین دارد. بخش پیشین این غده در تماس بیشتری با پرده‌های مننژ است و با ترشح هورمون محرک فوق‌کلیه و افزایش ترشح کورتیزول در افزایش گلوکز خون نقش دارد. خون نوعی بافت پیوندی در بدن است. ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها، مونوساکاریدها هستند، مثل گلوکز.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) منظور این دو گزینه، بخش پسین هیپوفیز است که با هیپوتالاموس ارتباط عصبی دارد و فاصله آن تا منخچه (مرکز تنظیم وضعیت بدن) نسبت به بخش‌های دیگر هیپوفیز کم‌تر است. دقت کنید که بخش پسین هیپوفیز هیچ هورمونی تولید نمی‌کند.

۲) بخش پیشین هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید می‌تواند بر فعالیت این غده اثر بگذارد. توجه داشته باشید که هورمون محرک تیروئید تنها بر ترشح هورمون‌های تیروئیدی تأثیر می‌گذارد، نه هورمون کلسی‌تونین. کلسی‌تونین موجب حفظ کلسیم در استخوان (سخت‌ترین نوع بافت پیوندی) می‌شود. تنظیم هورمون کلسی‌تونین وابسته به مقدار کلسیم خون است.

۱۱ ۱ زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است، هورمون کلسی‌تونین و در زمان کاهش کلسیم در خوناب، هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌شود تا غلظت یون کلسیم را در خوناب تنظیم نمایند. یکی از کارهای هورمون پاراتیروئیدی برای افزایش کلسیم خوناب، اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد، پس هورمون پاراتیروئیدی به واسطه ویتامین D بر روی یاخته‌های روده اثر می‌گذارد و خود گیرنده‌های در یاخته‌های روده ندارد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هورمون پاراتیروئیدی با برداشت کلسیم از ماده زمینه استخوان باعث پوکی استخوان می‌شود. مطابق شکل در پوکی استخوان تعداد حفرات کاهش، ولی اندازه آن‌ها افزایش می‌یابد.



۳) هورمون پاراتیروئیدی با اثر بر روی کلیه‌ها باعث افزایش بازجذب (دومین مرحله ساخت ادرار) کلسیم می‌شود.

ترکیب: در تراوش، مواد براساس اندازه وارد گردیزه می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد، بنابراین هم مواد دفعی مثل اوره و هم مواد مفید مثل گلوکز و آمینواسیدها به گردیزه وارد می‌شوند. مواد مفید دوباره باید به خون بازگردند. این مواد از طریق مویرگ‌های دورلوله‌ای، دوباره جذب و به این ترتیب به خون وارد می‌شوند. این فرایند را بازجذب می‌نامند.

۴) افزایش یون کلسیم خوناب باعث افزایش ترشح کلسی‌تونین می‌شود. این هورمون با اثر بر استخوان مانع برداشت کلسیم از استخوان و ورود آن به خوناب می‌شود.

۱۲ ۳ پیک‌های شیمیایی کوتاه‌برد مانند ناقل‌های عصبی و پیک‌های شیمیایی دوربرد مانند هورمون‌ها، هر دو می‌توانند توسط نورون‌ها (یاخته‌هایی با توانایی تولید پتانسیل عمل) تولید شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باید توجه کنید که گیرنده‌های ناقل عصبی بر روی یاخته‌های پس‌سیناپسی قرار دارد و وارد یاخته‌های پس‌سیناپسی نمی‌شوند.

۲) پیک‌های کوتاه‌برد در مایع بین یاخته بر یاخته‌های هدف خود اثر می‌گذارند، بنابراین از دیواره مویرگ عبور نمی‌کنند و وارد خون (نوعی بافت پیوندی) نمی‌شوند، زیرا اگر وارد خون شوند، دیگر نباید پیک کوتاه‌برد نامیده شوند.

۴) ناقل‌های عصبی وارد خون نمی‌شوند.



نقش دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) توجه کنید که در غدد برون ریز برخلاف غدد درون ریز، امکان مشاهده یاخته‌های پوششی استوانه‌ای شکل وجود دارد (لایه مخاطی در روده باریک نیز دارای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای است).

(۲) غدد درون ریز ترشح‌اتش را به خون ریخته و غدد برون ریز ترشح‌اتشان را به حفرات و مجاری بدن می‌ریزند (خون نوعی بافت پیوندی فاقد کلاژن در ماده زمینه‌ای خود است).

(۴) دقت کنید که علاوه بر غدد درون ریز، می‌توان یاخته‌هایی درون ریز را به صورت پراکنده نیز در برخی اندام‌ها مشاهده کرد که به ترشح هورمون می‌پردازند، مثلاً هورمون اریتروپویتین هم از یاخته‌های کبد و هم از یاخته‌های کلیه ترشح می‌شود. در ضمن یاخته‌های غدد موجود در مجاری تنفسی انسان و غدد موجود در مخاط گوارشی انسان، هر دو به ترشح ماده مخاطی می‌پردازند.

درهم می‌آمیزند که در این روش انرژی زیستی مصرف می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) حتی اگر صفحات غضروفی رشد در استخوان‌های دراز بسته شوند، باز تولید یاخته‌های استخوانی صورت می‌گیرد، مثلاً در هنگام شکستگی‌ها.

(۳) در دیابت نوع دو، غلظت انسولین بالا است، اما گیرنده‌های این هورمون پاسخ نمی‌دهند و در نتیجه غلظت گلوکز خون کاهش نمی‌یابد.

(۴) ترشح هورمون کلسی‌تونین از غده تیروئید، تحت تأثیر هورمون محرک تیروئیدی نیست و وابسته به میزان کلسیم خوناب است.

**بررسی موارد:**

الف) همه هورمون‌های مترشح از تیروئید ( $T_p$  و  $T_e$  و کلسی‌تونین) بر بافت استخوانی اثر می‌گذارند، زیرا هورمون‌های تیروئیدی بر تمامی یاخته‌ها اثر می‌گذارند و هورمون کلسی‌تونین نیز بر استخوان اثر می‌گذارد.

ب) هورمون مهارکننده با تأثیر بر غده هیپوفیز، فعالیت این غده را کاهش می‌دهد.

ج) هورمون گاسترین که از معده ترشح می‌شود سبب افزایش ترشح HCL از یاخته‌های کناری می‌شود در حالی‌که عامل داخلی معده در حفظ ویتامین  $B_{12}$  نقش اصلی را دارد.

د) هر هورمونی در بدن دارای گیرنده در بخشی از یاخته هدف خود می‌باشد.

وارد می‌شوند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) پایین‌ترین غده درون ریز موجود در بدن مردان بیضه است که گامت‌های مرد نیز در آن‌جا تولید می‌شوند.

(۲) هم هورمون‌ها و هم ناقلین به روش آگزیستوز ترشح می‌شوند که در این روش، انرژی زیستی (ATP) مصرف می‌شود.

(۳) همه یاخته‌های بدن از جمله یاخته‌های درون ریز، هدف هورمون‌های (هیپک‌های دوربرد) تیروئیدی  $T_p$  و  $T_e$  هستند.

می‌شود، اما کم‌کاری تیموس با ایجاد اختلال در تمایز لنفوسیت‌ها باعث تضعیف دستگاه ایمنی می‌شود، علاوه بر آن در فصل پنجم کتاب زیست‌شناسی (۲) می‌خوانید که در افراد بالغ، تیموس کوچک و تقریباً غیرفعال است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) افزایش ترشح هورمون ضداذرات با افزایش بازجذب آب و پرکاری بخش قشری فوق کلیه با افزایش ترشح آلدوسترون که منجر به افزایش بازجذب آب و سدیم می‌شود، می‌تواند باعث غلیظ‌تر شدن ادرار شود.

(۲) در پی ترشح هورمون گلوکاگون از لوزالمعده همانند افزایش هورمون‌هایی نظیر اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ترشح‌شده از بخش مرکزی غده فوق کلیه، می‌توان افزایش گلوکز خوناب را مشاهده کرد (گلوکز قندی شش‌کرینی است).

(۳) هورمون کلسی‌تونین مترشح از تیروئید از کاهش تراکم استخوان جلوگیری می‌کند، بنابراین با کم‌کاری تیروئید و کاهش ترشح کلسی‌تونین، کلسیم از استخوان برداشت شده و باعث کاهش تراکم استخوان می‌شود. افزایش هورمون پاراتیروئیدی نیز با کاهش کلسیم استخوان موجب کاهش تراکم استخوان خواهد شد.

**بررسی موارد:**

الف) مطابق شکل ۱۱ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، این مورد کاملاً درست است.

ب) مطابق شکل ۱۱ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، می‌توان دریافت که بخش ابتدایی روده باریک از جلوی لوزالمعده عبور کرده در حالی‌که همین بخش با قوس زدن در سطح پایین‌تر، از پشت پانکراس عبور می‌کند.

ج) این مورد با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، قابل برداشت است.

د) مقدار هورمون ملاتونین ترشح‌شده از غده اپی‌فیز در شب به حداکثر می‌رسد و هورمون FSH از غده هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. اپی‌فیز نسبت به هیپوفیز در سطح بالاتری قرار دارد.

**بررسی موارد:**

الف) دقت داشته باشید که طی تنفس یاخته‌ای، مولکول آب تولید (نه مصرف) می‌شود.

ب) منظور از بخش غیرعصبی غده فوق‌کلیه، بخش قشری فوق‌کلیه می‌باشد. در پی نوعی بیماری پرکاری بخش قشری فوق‌کلیه، هورمون آلدوسترون افزایش پیدا می‌کند که منجر به افزایش فشار خون می‌گردد. منظور از نیروی وارد به دیواره سرخرگ‌های خونی، فشار خون است.

ج) در پی پرکاری بخش پیشین غده هیپوفیز، اندازه غده تیروئید افزایش پیدا می‌کند. دقت داشته باشید که غده تیروئید در ناحیه گردن قرار دارد و منظور از غده درون‌ریز میان استخوان جناغ و نای، تیموس است. پرکاری هیپوفیز پیشین به بزرگ‌تر شدن تیموس ارتباطی ندارد.

د) در پی فعال شدن پروتئازهای لوزالمعده در این اندام، علائمی مشابه دیابت نوع ۱ (نوعی بیماری خودایمنی) ایجاد می‌گردد. در دیابت شیرین (چه نوع یک و چه نوع دو)، یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز را از خون بگیرند و به همین دلیل مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند. تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هر چند کوچک باشند.