

زیست شناسی  
مبحث هورمون کنکور



مؤلف: دکتر علی حسین زاده

## روی خط کتاب درسی



### گفتار ۱ ارتباط شیمیایی

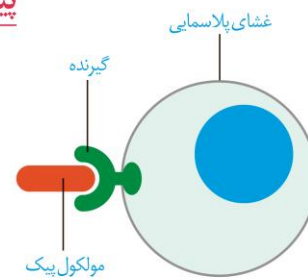
در فصل اول دیدیم که یاخته‌های عصبی ارتباط بین نقاط مختلف بدن را برقرار می‌کنند. در این گفتار، نقش مولکول‌ها را در برقراری ارتباط خواهیم دید.

#### پیک شیمیایی

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

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

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



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

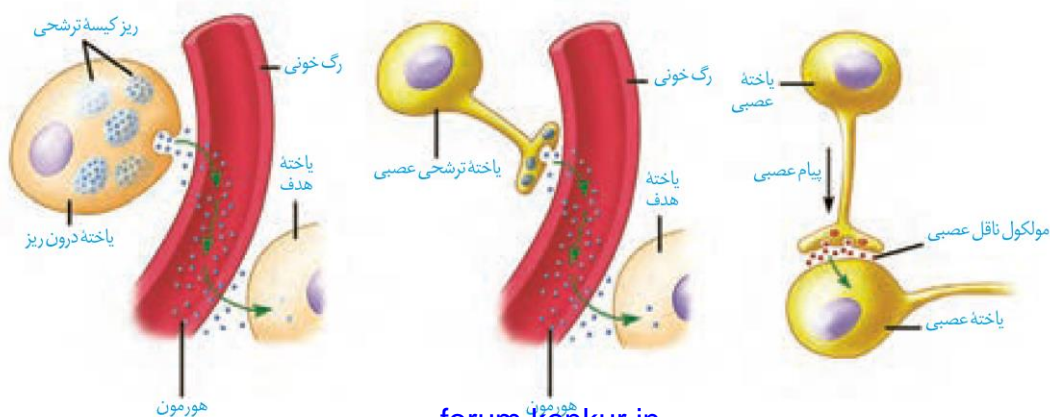
#### پیک‌های کوتاه‌برد

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

#### پیک‌های دور‌برد

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

شکل ۲- مقایسه هورمون و ناقل عصبی



## درسنامه



## هورمون یا ناقل عصبی:

موضوع	هورمون	انتقال دهنده‌ی عصبی
نام مستعار	پیک شیمیایی	پیک شیمیایی
ترشح کننده‌ها	غدد درون‌ریز یاخته‌ی درون‌ریز یاخته‌ی عصبی (نورن)	فقط یاخته‌ی عصبی (نورن) ساخت درون جسم یاخته‌ای نورون!
محل ترشح	بیشتر مایع میان‌بافتی خون	فضای سیناپسی مایع میان‌بافتی (نه خون)
یاخته‌ی هدف	نورون غده ماهیچه یاخته‌های دیگر!	نورون غده ماهیچه (یاخته‌ی مجاور خود!)
مسیر رسیدن به یاخته‌ی هدف	ورود ۲ بار به مایع میان‌بافتی عبور ۲ بار از مویرگ (بافت سنگفرشی تک‌لایه)	ورود به فضای سیناپسی
انواع محل‌های گیرنده‌های اختصاصی و جنسشان!	سطح یاخته (غشا) داخل یاخته (سیتوپلاسم) داخل یاخته (هسته) جنس گیرنده هم معمولاً پروتئینی	سطح یاخته (غشا)
فرآیند ترشح	اگزوسیتوز (صرف انرژی)	اگزوسیتوز (صرف انرژی) ساخته شدن در پی پاسخ به محرک‌های مختلف
سرعت عمل	کند	تند
مدت زمان اثر	زیاد	کم
عمر	زیاد	کم
متعلق به دستگاه ...	درون‌ریز	عصبی
مثال	گلوکاگون یا کورتیزول از غدد اکسی‌توسین از یاخته‌ی عصبی هیپوتالاموس	استیل کولین

## روی خط کتاب درسی



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

### غده‌های بدن

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

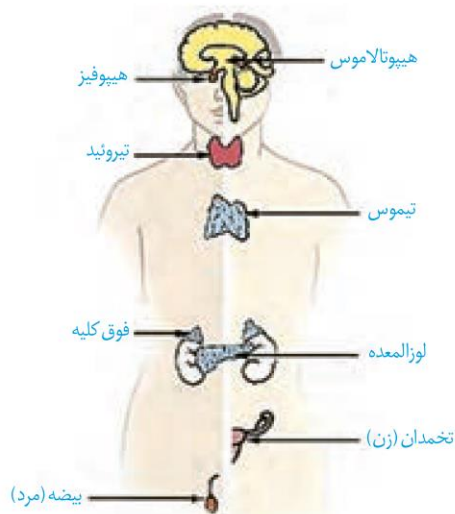
شکل ۳- غده درون ریز و برون ریز



### بیشتر بدانید

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

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



شکل ۴- تعدادی از غدد درون ریز

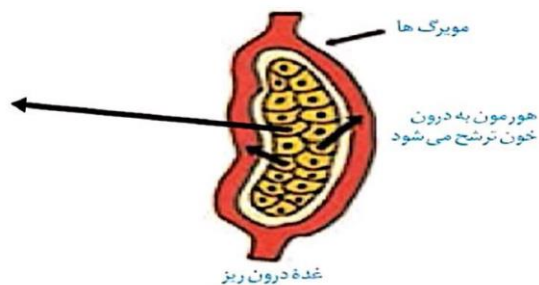
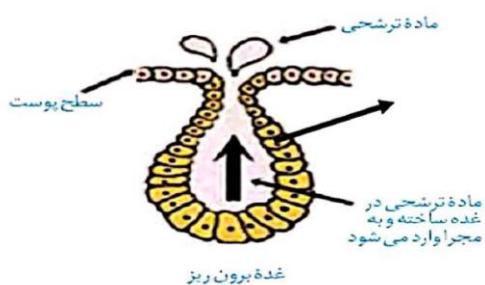


## درسنامه



## غده‌های بدن:

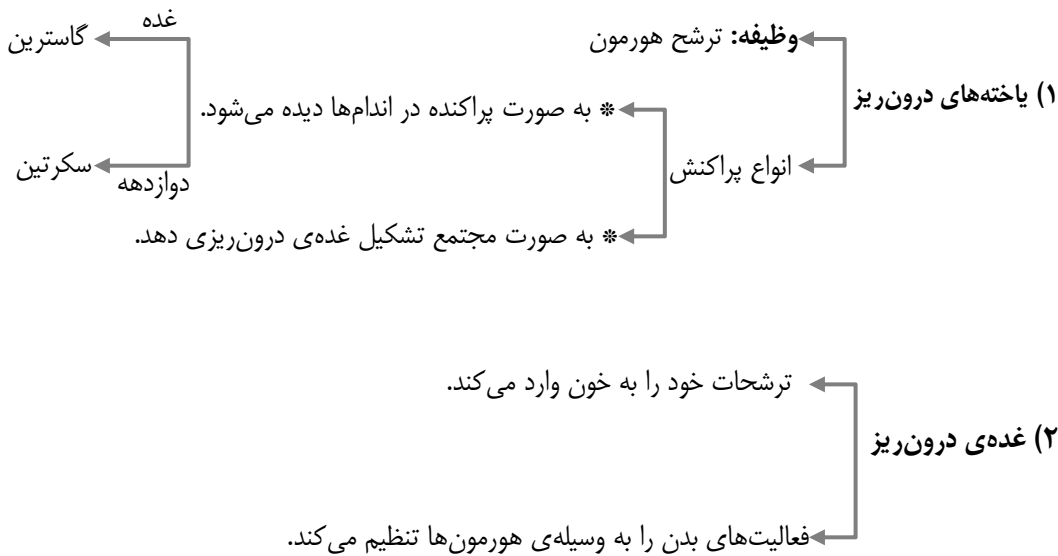
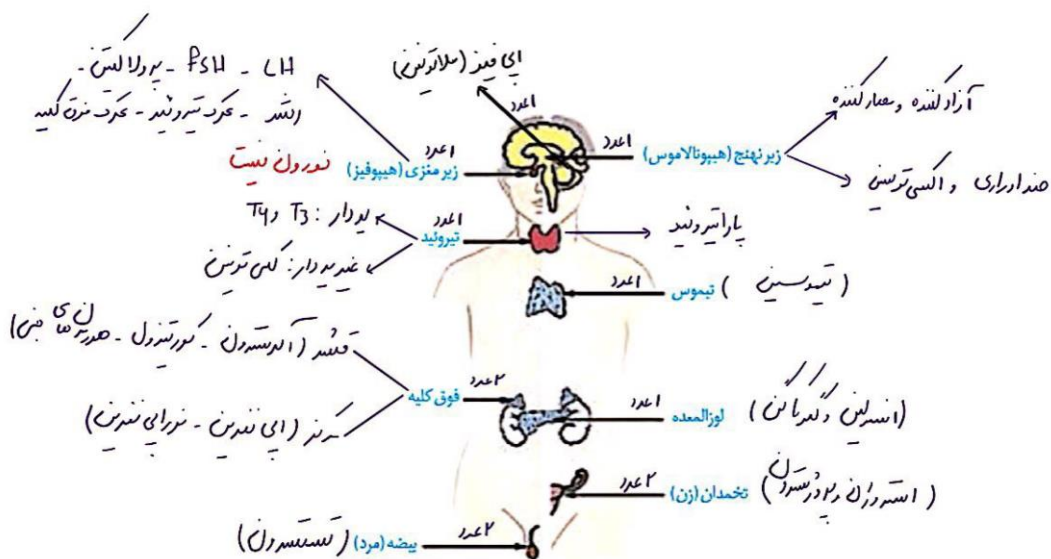
تفاوت	غدد درون ریز	غدد برون ریز
جنس ترشحات	هورمون	همه‌چی به جز هورمون
مجرا	x	✓
محل ترشح	خون	مجرا و سپس به سطح یا حفرات
اثر بر بافت	بافت هدف دارد	بافت هدف ندارد
محرك	درونی و بیرونی	درونی و بیرونی
یاخته‌های تشکیل دهنده	یاخته‌های پوششی یا عصبی	یاخته‌های پوششی
دستگاه تنظیم کننده	دستگاه عصبی (بخش خودمختار)	دستگاه عصبی (خودمختار)



**درسنامه**



**دستگاه درون‌ریز:**



## واژه‌یابی



✓ غدد ناحیه‌ی سر: پینه‌آل - هیپوتالاموس - هیپوفیز

✓ غدد ناحیه‌ی گردن: تیروئید - پاراتیروئید

✓ غدد موجود در قفسه‌ی سینه: تیموس

✓ غدد موجود در شکم: فوق کلیه - پانکراس - تخمدان (در زنان)

✓ غدد خارج از حفره‌ی شکمی: بیضه (مخصوص مردان)

## تست بازی



۱- کدام گزینه‌ی زیر درست است؟

- ۱) در بدن انسان سالم و بالغ ایستاده از نمای روبه‌رو، پنج غده‌ی درون‌ریز بالاتر از غده‌ی سپردیس قرار دارند
- ۲) در بدن انسان سالم و بالغ ایستاده‌ی غده‌ی درون‌ریز ترشح‌کننده‌ی هورمون آلدوسترون در سطح بالاتری نسبت به غده‌ی ترشح‌کننده‌ی انسولین قرار دارد.
- ۳) در ناحیه‌ی گردن انسان دو غده‌ی درون‌ریز قرار دارد.
- ۴) غده‌ی نهنج و زیرمغزی از غدد اصلی دستگاه درون‌ریز در بخش مغز انسان می‌باشند.

۲- چند مورد صحیح بیان شده است؟

"درباره‌ی گوناگونی پاسخ به یاخته‌ها به هورمون‌ها می‌توان گفت ....."

- الف) نحوه‌ی پاسخ یاخته به هورمون، به نوع هورمون و نوع یاخته‌ی هدف بستگی دارد.
- ب) یک نوع یاخته می‌تواند به عنوان یاخته‌ی هدف چندین نوع هورمون مختلف عمل کند.
- ج) ممکن است یک نوع هورمون، چندین یاخته‌ی هدف مختلف داشته باشد.
- د) یک نوع هورمون می‌تواند عملکردهای مختلفی در یاخته‌های مختلف ایجاد کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

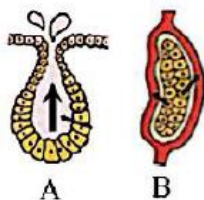
۳- پیک‌های شیمیایی تولیدشده توسط یاخته‌های دارای غشاء پایه در سطح زیرین خود، همگی

.....

- ۱) توسط یاخته‌های دستگاه درون‌ریز بدن انسان تولید می‌شوند.
- ۲) پیک‌های دوربردی هستند که از طریق خون به یاخته‌ی هدف خود می‌رسند.
- ۳) به دنبال پیروی از دستورات دنا‌ی درون یاخته‌های سازنده‌ی خود، تولید شده‌اند.
- ۴) تحت کنترل بخش‌هایی از دستگاه درون‌ریز و دستگاه عصبی به خارج یاخته ترشح می‌شوند.



۴- با توجه به شکل، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
"هر غده‌ی نوع A ..... هر غده‌ی نوع B ....."



(۱) برخلاف - قطعاً همه‌ی ترشحات خود را به درون حفرات بدن وارد می‌کند.

(۲) همانند - همواره از یاخه‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندک به وجود آمده است.

(۳) همانند - قطعاً موادی را به خون اضافه می‌کند که توسط خون در بدن به گردش درمی‌آیند.

(۴) برخلاف - پیک‌های شیمیایی تولید می‌کند که بدون ورود به خون، بر یاخته‌ی هدف خود اثر می‌گذارند.

۵- چند مورد از موارد زیر عبارت را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«هر پیک شیمیایی که ..... لزوماً .....»

- \* توسط جسم سلولی سنتز شود - وارد فضای سیناپسی می‌شود.
- \* به گیرنده خود در سلول عصبی متصل شود - از پایانه آکسون ترشح شده است.
- \* توسط سلول درون‌ریز سنتز شود - به گیرنده خود در میان یاخته سلول هدف متصل می‌شود.
- \* وارد جریان خون بشود - توسط سلول غیرعصبی سنتز شده است.

۶- چند مورد از موارد نام‌برده می‌تواند جمله‌ی زیر را تکمیل نماید؟

به‌طور معمول، ناقل‌های عصبی .....

- \* در مقایسه با هورمون‌ها، مسافت کوتاه‌تری را در خون طی می‌کنند.
- \* در پاسخ به محرک‌های متفاوتی ساخته و آزاد می‌شوند.
- \* پاسخ‌های سریع و کوتاه‌مدتی را سبب می‌شوند.
- \* ممنوع می‌باشند و در هماهنگ کردن فعالیت‌های بدن نقش دارند.

۷- در انسان .....

- (۱) هر ترکیب خارج شده از پایانه‌ی اکسون، عمل سریع و عمر کوتاهی دارد.
- (۲) با کاهش مقدار کلسیم خون، میزان ترشح غده‌ی تیروئید افزایش می‌یابد.
- (۳) هر ترکیبی که از سلول‌های سازنده‌ی خود به درون خون وارد می‌شود، هورمون نام دارد.
- (۴) ماهیچه‌های اسکلتی و عضلات اندام‌های داخلی، توسط اعصاب حرکتی متفاوتی تحریک می‌شوند.

۸- کدام عبارت، در ارتباط با انسان درست است؟

- ۱) همه‌ی یاخته‌های درون‌ریز، به صورت پراکنده در اندام‌ها یافت می‌شوند.
- ۲) همه‌ی پیک‌های شیمیایی خون، از یاخته‌های غدد درون‌ریز ترشح می‌شوند.
- ۳) همه‌ی پیک‌های تولیدشده توسط یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، از یک نوع کوتاه‌بردند.
- ۴) همه‌ی یاخته‌های سازنده‌ی پیک‌های شیمیایی، با روش مشابهی مولکول‌های پیک را خارج می‌سازند.

## روی خط کتاب درسی

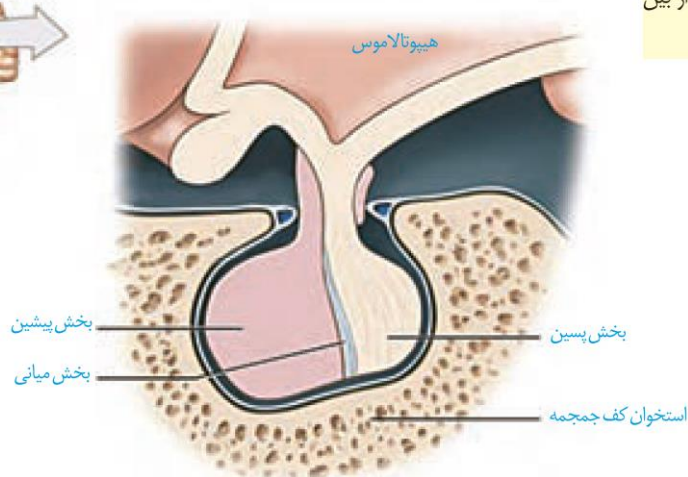
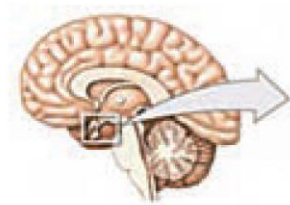


## گفتار ۲ غده‌های درون ریز

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

## هیپوفیز

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



شکل ۵- غده هیپوفیز

## بیشتر بدانید

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

## بخش پیشین

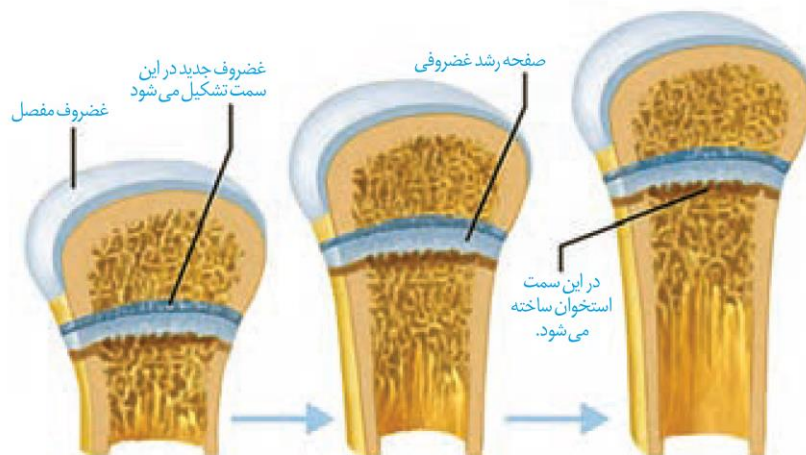
بخش پیشین تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می‌کند. هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند، یا اینکه ترشح آنها متوقف شود. به همین دلیل، غده هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر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

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



**بیشتر بدانید**

اندازه قد هر فرد علاوه بر ژنتیک به محیط هم بستگی دارد. ژن‌هایی که از والدین به فرزند می‌رسد تعیین‌کننده اندازه قد اوست. اندازه قد به نژاد هم بستگی دارد (که آن هم موردی از ژنتیک است). به عنوان مثال، میانگین قد در آسیای جنوب شرقی کمتر از ایران است. محیط تأثیر غیر قابل انکاری بر اندازه نهایی قد دارد. تغذیه، ورزش و حتی استراحت از عوامل مؤثر بر اندازه قد هستند.



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

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

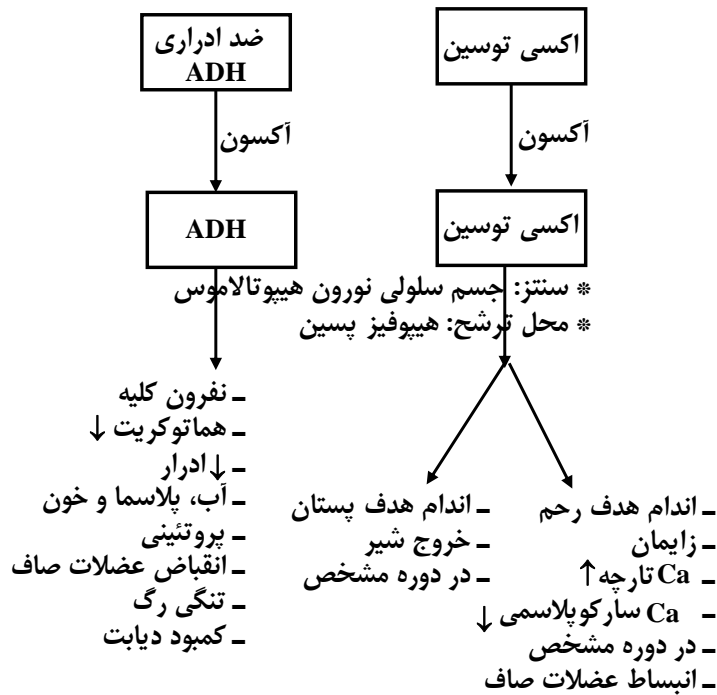
**هورمون‌های محرک**، چهار هورمون باقی‌مانده بخش پیشین را تشکیل می‌دهند. بخش پیشین با ترشح این هورمون‌ها فعالیت سایر غدد را تنظیم می‌کنند. هورمون **محرک تیروئید**، فعالیت غده سپردیس (تیروئید) را تحریک می‌کند؛ هورمون **محرک فوق کلیه** روی غده فوق کلیه تأثیر می‌گذارد و هورمون‌های **محرک غده‌های جنسی** که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

**بخش پسین**

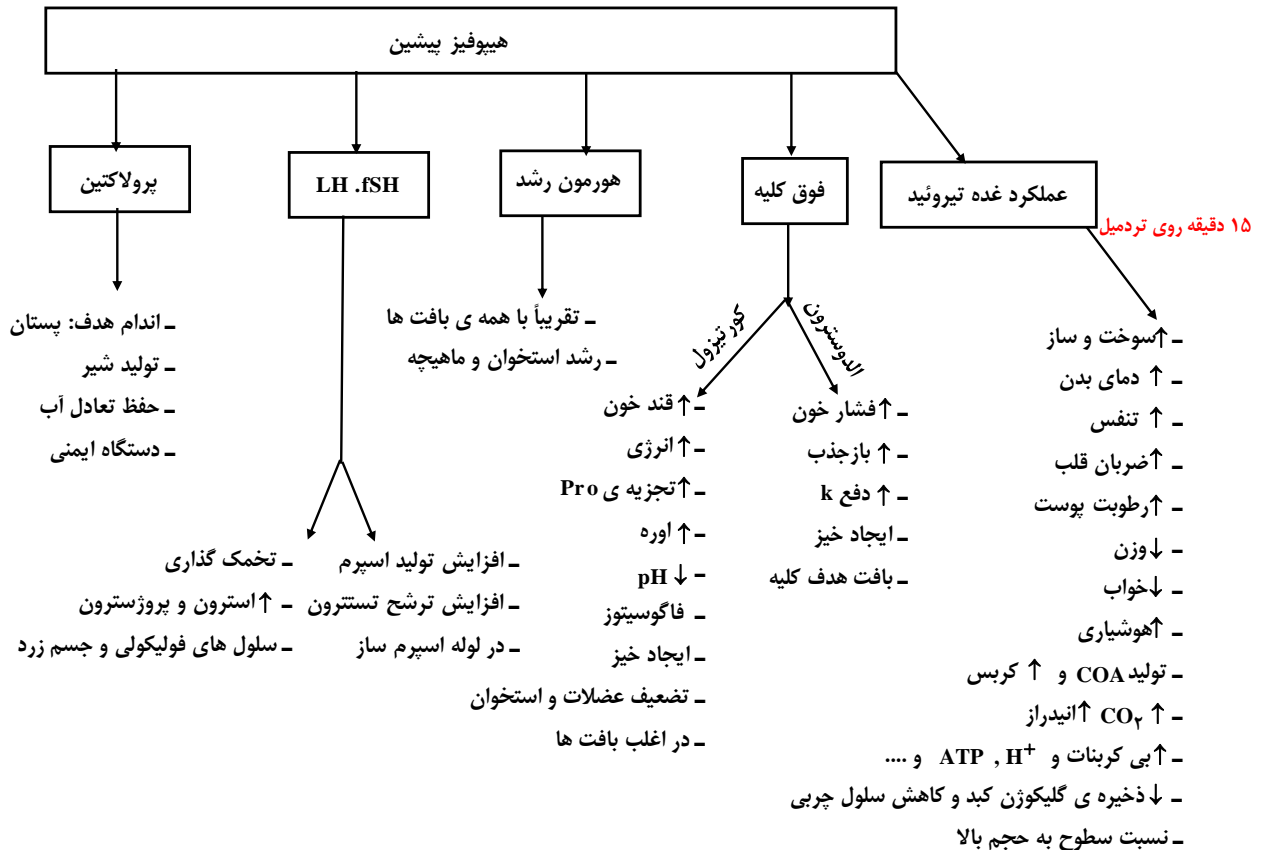
بخش پسین هیچ هورمونی نمی‌سازد. هورمون‌های بخش پسین در یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس تولید می‌شوند. این هورمون‌ها که در جسم یاخته‌ای ساخته شده‌اند از طریق آسه‌ها به بخش پسین می‌رسند (شکل ۷). دو هورمون به نام‌های ضد‌ادراری، که در سال قبل با آن آشنا شدیم، و اُکسی‌توسین، که در فصل ۷ با آن آشنا می‌شویم، در هیپوتالاموس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

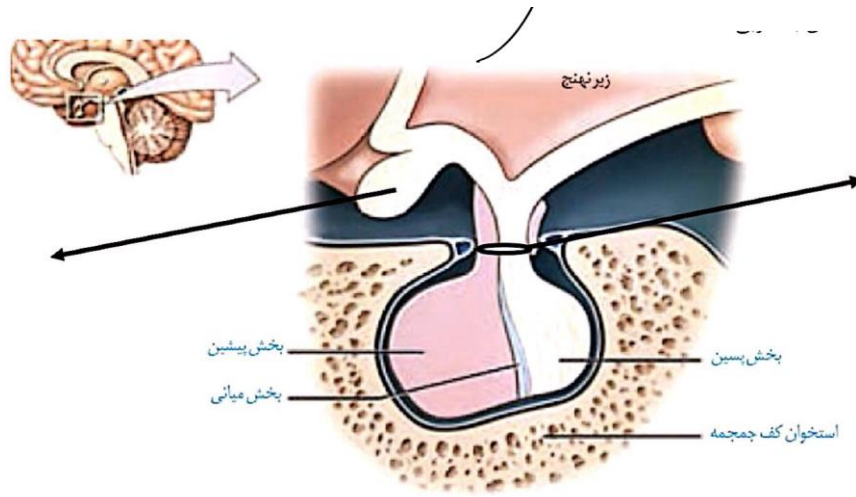


## درسنامه

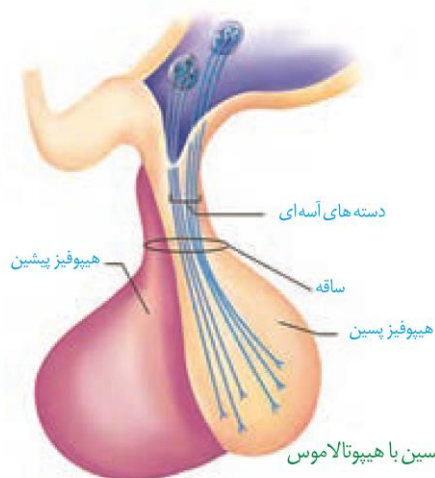


هورمون های آزادکننده و مهار کننده در هیپوتالاموس ساخته می شود





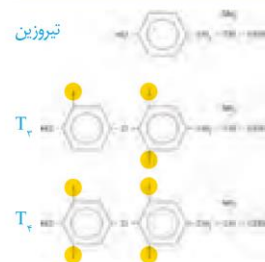
## روی خط کتاب درسی



شکل ۷- ارتباط بخش پسین با هیپوتالاموس

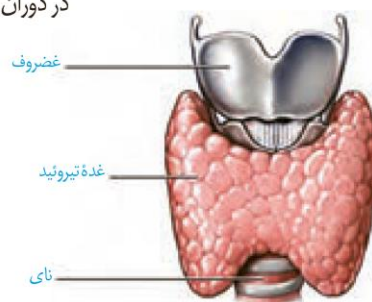
### بیشتر بدانید

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



### غده تیروئید

غده تیروئید (سپر دیس) شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع است (شکل ۸). هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند، عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی تونین. هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون ید دار به نام‌های  $T_3$  و  $T_4$  هستند. هورمون‌های تیروئیدی میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند. از آنجایی که تجزیه گلوکز در همه یاخته‌های بدن رخ می‌دهد پس همگی، یاخته هدف این هورمون‌ها هستند. در دوران جنینی و کودکی،  $T_4$  برای نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد. اختلالات نمود دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد. اگر ید در غذا به مقدار کافی نباشد، آن‌گاه هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت غده هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا ید بیشتری جذب کند. فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن **گواتر** می‌گویند. ید در غذاهای دریایی فراوان است. مقدار ید موجود در فراورده‌های کشاورزی و دامی یک منطقه، به مقدار ید خاک بستگی دارد. با توجه به کمبود ید در خاک کشور ما، همچون بسیاری از دیگر کشورها، برنامه‌های غذایی متکی به فراورده‌های غیر دریایی نمی‌تواند فراهم کننده ید مورد نیاز بدن باشد.



شکل ۸- غده تیروئید  
نمای جلویی

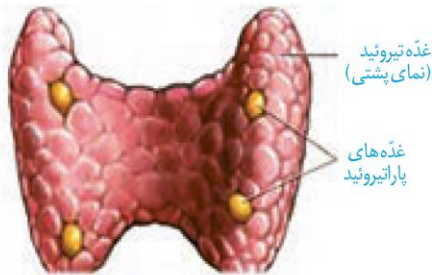
استفاده از نمک ید دار می‌تواند ید مورد نیاز بدن را تأمین کند. تحقیق کنید که نمک‌های ید دار در چه شرایطی خواص خود را حفظ می‌کنند و چه غذاهایی مانع جذب ید می‌شوند؟

### فعالیت ۱



هورمون دیگر تیروئید، **کلسی‌تونین** است. زمانی که کلسیم در خوناب زیاد است، این هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

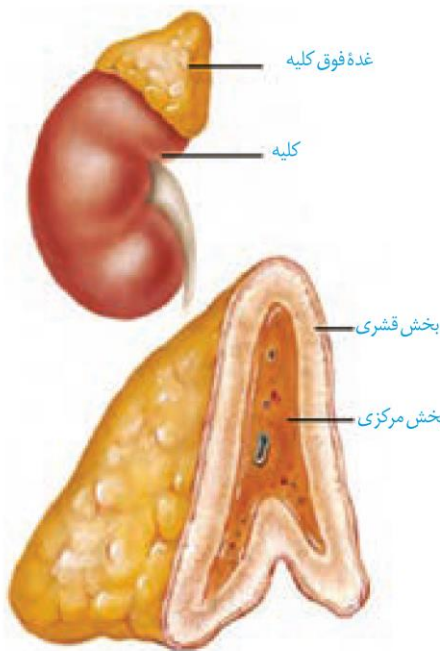
### غده‌های پاراتیروئید



شکل ۹- غده‌های پاراتیروئید

غده‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت غده تیروئید قرار دارند (شکل ۹). این غدد، **هورمون پاراتیروئیدی** ترشح می‌کنند. هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و آزاد می‌کند. همچنین باز جذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد. یکی دیگر 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.

### غدهٔ فوق کلیه



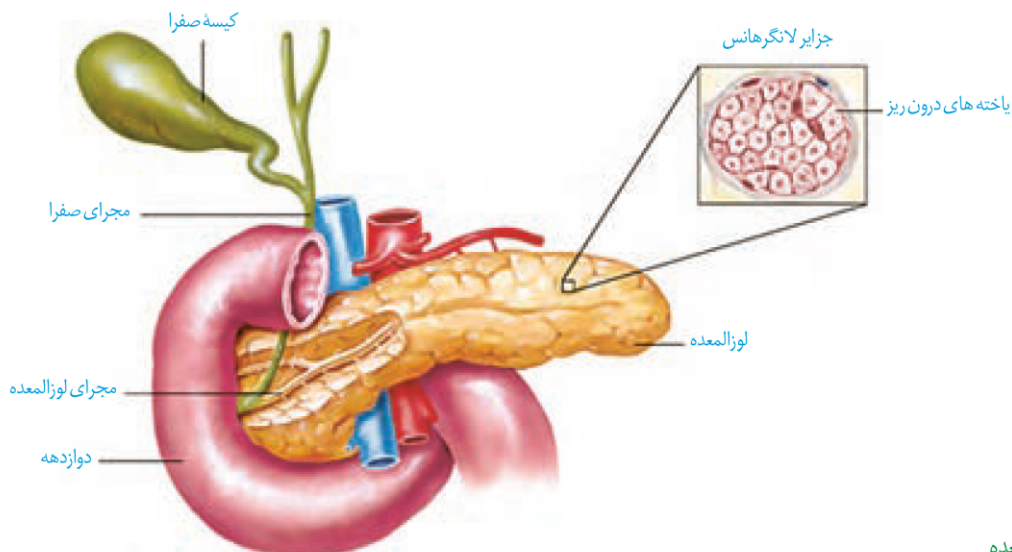
شکل ۱۰- غدهٔ فوق کلیه

غدهٔ فوق کلیه روی کلیه قرار دارد و از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است که از همدیگر مستقل‌اند (شکل ۱۰).  
**بخش مرکزی** ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، این بخش دو هورمون به نام‌های **اپی‌نفرین** و **نور اپی‌نفرین** ترشح می‌کند. این هورمون‌ها ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند و نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های کوتاه مدت آماده می‌کند.  
**بخش قشری** به تنش‌های طولانی مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، با ترشح **کورتیزول** پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند. هورمون دیگر بخش قشری **آلدوسترون** است که بازجذب سدیم را از کلیه افزایش می‌دهد. به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه فشار خون بالا می‌رود.  
 بخش قشری **هورمون جنسی** زنانه و مردانه را در هر دو جنس نیز ترشح می‌کند.



### غدهٔ لوزالمعده

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



شکل ۱۱- لوزالمعده

از بخش درون ریز لوزالمعده دو هورمون به نام‌های **گلوکاگون** و **انسولین** ترشح می‌شوند. گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، باعث تجزیهٔ گلیکوژن به گلوکز می‌شود و به این ترتیب، قند خون را افزایش می‌دهد. انسولین در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح و باعث ورود گلوکز به یاخته‌ها می‌شود و به این ترتیب، قند خون را کاهش می‌دهد. اگر یاخته‌ها نتوانند گلوکز را از خون بگیرند، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. چنین وضعیتی به **دیابت شیرین** معروف است. در این نوع دیابت، یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اغما و مرگ منجر خواهد شد. علاوه بر آن، تجزیه پروتئین‌ها، مقاومت بدن را کاهش می‌دهد. بنابراین، افراد مبتلا به دیابت باید بهداشت را بیش از پیش رعایت کنند و مراقب زخم‌ها و سوختگی‌های هرچند کوچک باشند.

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

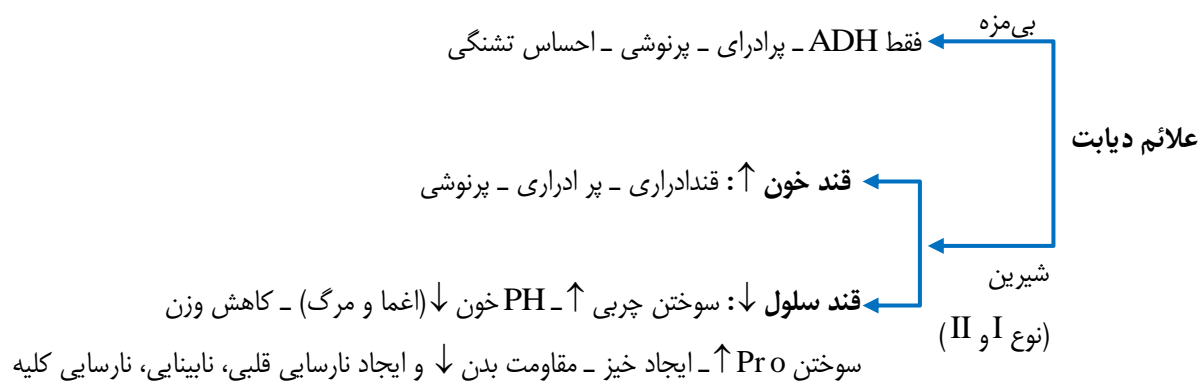
#### بیشتر بدانید

در زمان بارداری نیز ممکن است دیابت رخ دهد که به آن **دیابت بارداری** می‌گویند. دیابت بارداری برای جنین خطرناک است و باید بلافاصله تشخیص داده شود تا اقدامات لازم صورت گیرد؛ در غیر این صورت، جنین آسیب می‌بیند و حتی ممکن است سقط شود.

درسنامه



دیابت‌ها:



## دیابت:

دیابت شیرین		دیابت بی مزه	
نوع ۲	نوع ۱		
گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند.	انسولین ترشح نشود یا به اندازه‌ی کافی ترشح نمی‌شود.	هورمون ضد ادراری ترشح نشود.	علت
بیشتر از حد طبیعی	بیشتر از حد طبیعی	طبیعی	گلوکز خون
دارد	دارد	ندارد	تجزیه چربی و پروتئین
دارد	دارد	ندارد	ایجاد محصولات اسیدی
دارد	دارد	ندارد	احتمال اغما و مرگ
دارد	دارد	ندارد	کاهش مقاومت بدن
دارد	دارد	دارد	افزایش حجم ادرار
دارد	دارد	ندارد	کاهش وزن
دارد	دارد	دارد	احساس تشنگی بیش از حد
دارد	دارد	دارد	برهم زدن توازن آب و یون‌ها

✓ هر نوع دیابت که ...

✓ میزان انسولین خون کاهش می‌یابد: شیرین نوع ۱

✓ قند خون افزایش می‌یابد: شیرین نوع ۱ و ۲

✓ تعداد گیرنده‌های انسولین کم است: شیرین نوع ۲

✓ حجم ادرار افزایش می‌یابد: پی‌مزه - شیرین نوع ۱ و ۲

✓ احساس تشنگی پیش از حد: پی‌مزه - شیرین نوع ۱ و ۲

✓ برهم زدن توازن آب و یون: پی‌مزه - شیرین نوع ۱ و ۲

✓ کاهش مقاومت بدن: شیرین نوع ۱ و ۲

✓ علائم چاقی و عدم تحرک و ارثی: شیرین نوع ۲

✓ ایجاد خود ایمنی: شیرین نوع ۱

✓ گلوکز در ادرار: شیرین نوع ۱ و ۲

روی خط کتاب درسی



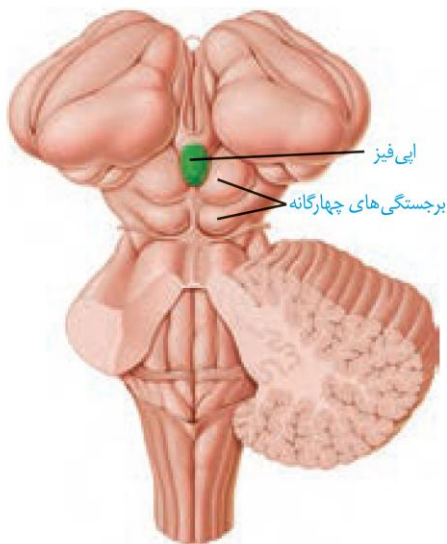


انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. دیابت نوع دو از سن حدود چهل سالگی به بعد، در نتیجه چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینه بیماری را دارند ظاهر می‌شود.

## فعالیت ۲

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

### سایر غدد درون‌ریز



غده‌ای فیزیکی دیگر از غدد درون‌ریز مغز است که در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد (شکل ۱۲) و هورمون **مالاتونین** ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد. عملکرد این هورمون در انسان به خوبی معلوم نیست، اما به نظر می‌رسد در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی ارتباط داشته باشد.

غده **تیموس** هورمون **تیموسین** ترشح می‌کند که در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارد. با تمایز لنفوسیت‌ها در فصل ۵ بیشتر آشنا خواهیم شد. همچنین عملکرد **غده‌های جنسی** و هورمون‌های آنها را در فصل ۷ خواهید دید.

### گوناگونی پاسخ‌های یاخته‌ها به هورمون‌ها

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

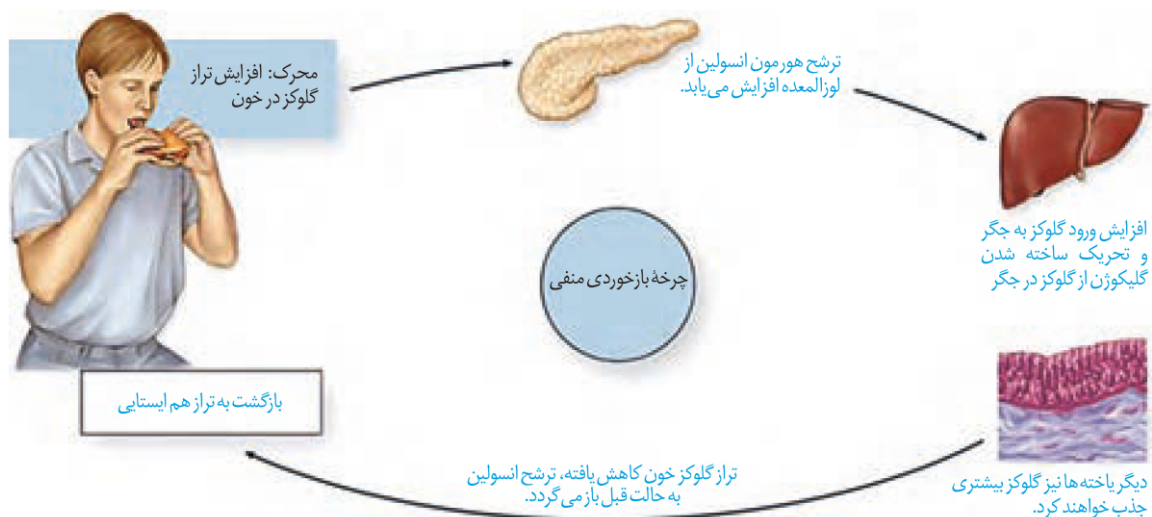
### تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌ها

هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما با همین مقدار کم، اثرات خود را برجای می‌گذارند. بنابراین، تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها اثرات قابل ملاحظه‌ای در پی خواهد داشت؛ به همین علت ترشح هورمون‌ها باید به دقت تنظیم شود.

**چرخه تنظیم بازخوردی** روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود. در تنظیم **بازخوردی منفی**، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. بیشتر هورمون‌ها توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند. تنظیم انسولین، مثالی از یک بازخورد منفی است (شکل ۱۳).

شکل ۱۲- جایگاه غده‌ای فیز

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

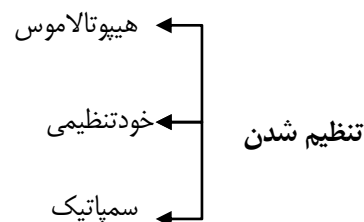


شکل ۱۳- تنظیم بازخورد گلوکز با بازخورد منفی

### ارتباط شیمیایی در جانوران

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

## اتمام حجت علی حسین زاده:



- هورمون‌ها اثرگذار روی کبد (تنظیم قند خون): انسولین و گلوکاگون (خودتنظیمی) + کورتیزول (هیپوتالاموس) + اپی نفرین و نوراپی نفرین (سمپاتیک)

- هورمون‌هایی که میزان یون پلاسما را تغییر می‌دهند: کلسی‌تونین (خودتنظیمی) + آلدوسترون (هیپوتالاموس) + پاراتیروئید (خودتنظیمی)

- هورمون‌هایی که حجم ادرار را کاهش می‌دهند: ADH (هیپوتالاموس) + آلدوسترون (هیپوتالاموس)

- هورمون‌های اثرگذار روی استخوان: پاراتیروئید - کلسی‌تونین - اروتروپویتین - تیروکسین

- هورمون‌های که روی کلیه اثر می‌گذارند: ADH (هیپوتالاموس) - آلدوسترون (هیپوتالاموس) - پاراتیروئید (خودتنظیمی)

- هورمون‌هایی که معرف گلوکز را افزایش می‌دهند: تیروکسین - انسولین

- هورمون‌های تیروئید:  $T_3$  و  $T_4$  و کلسی‌تونین.

- هورمون‌های تیروئیدی:  $T_3$  و  $T_4$

- هورمون‌های که فشار خون را افزایش می‌دهند: اپی نفرین - نوراپی نفرین - آلدوسترون - ADH

- هورمون‌های مؤثر در یک دوره‌ی مشخص زندگی: پرولاکتین - اکسی‌توسین

- انسولین: کبد و ماهیچه

- گلوکاگون: کبد

- در محل غیر از تولید، ترشح می‌شوند: ADH و اکسی‌توسین

- هورمون‌های مؤثر در انتقال ویروس ایدز: شیر (پرولاکتین - اکسی‌توسین)

- پاسخ به فشار جسمی و روحی (به ترتیب):

(۱) سمپاتیک

(۲) مرکز فوق کلیه (اپی نفرین و نوراپی نفرین)

(۳) هیپوتالاموس (آزادکننده)

(۴) هیپوفیز پیشین (غدد فوق کلیه)

(۵) قشر فوق کلیه (کورتیزول + آلدوسترون)

- هورمون کاهنده‌ی قند خون: انسولین

- عقب‌ماندگی ذهنی: کم‌کاری تیروئید - نشانگان داوون - PKU

## جدول کلی هورمون:

هورمون	محل تولید	اندام هدف	محرک تولید	اثر در بدن
آزادکننده	هیپوتالاموس	هیپوفیز پیشین	کاهش هورمون‌های غده هیپوفیز پیشین با اثر آنها	زیادی ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
مهارکننده	هیپوتالاموس	هیپوفیز پیشین	افزایش هورمون‌های هیپوفیز پیشین یا اثر آنها	کم کردن ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
اکسی‌توسین	هیپوتالاموس	رحم یا پستان	شروع زایمان یا مکیدن نوزاد	افزایش انقباضات رحم - خروج شیر از پستان
ضداداری (ADH)	هیپوتالاموس	کلیه‌ها	کاهش آب پلاسما	افزایش بازجذب آب از کلیه‌ها
هورمون رشد	هیپوفیز پیشین	استخوان‌ها	نیاز بدن به رشد	رشد استخوان‌ها و قد انسان تا چند سال پس از بلوغ
پرولاکتین	هیپوفیز پیشین	در زنان غده پستان، سیستم ایمنی و تنظیم آب بدن در مردان سیستم تولیدمثلی	نیاز به تولید شیر در زنان	تولید شیر در پستان زن تنظیم فعالیت‌های تولیدمثلی در مردان حفظ تعادل آب و ایمنی بدن در زنان
محرک تیروئیدی	هیپوفیز پیشین	غده تیروئید	کمبود کلسی‌تونین $T_4$ و $T_3$	افزایش هورمون‌های غده تیروئید
محرک فوق کلیه	هیپوفیز پیشین	غده‌های فوق کلیه	کمبود هورمون‌های غده‌ی فوق کلیه یا اثر آنها	زیادی ترشح هورمون‌های غده‌ی فوق کلیه
محرک جنسی LH و FSH	هیپوفیز پیشین	بیضه‌ها یا تخمدان‌ها	کمبود هورمون‌های جنسی	محرک ترشح هورمون‌های جنسی
هورمون‌های تیروئیدی $T_4$ و $T_3$	غده تیروئید	کل یاخته‌های بدن	کمبود سوخت‌وساز بدن	افزایش سوخت‌وساز و تنفس یاخته‌ای بدن
کلسی‌تونین	غده تیروئید	استخوان	افزایش کلسیم پلاسما	مانع از تجزیه استخوان می‌شود و کلسیم خون را کم می‌کند.



هورمون‌های پاراتیروئیدی	۴ غده‌ی پاراتیروئید	استخوان کلیه‌ها ویتامین D	کاهش کلسیم پلازما	افزایش برداشت کلسیم ماده- ی زمینه‌ای استخوان افزایش بازجذب کلسیم از کلیه‌ها تغییر ویتامین D برای جذب کلسیم در روده	کلسیم ↑ خون
اپی‌نفرین و نوراپی- نفرین	مرکز غده‌ی فوق کلیه	اثر عمومی در بدن	تنش محیطی کوتاه مدت	افزایش ضربان قلب و فشار خون ↑ و قند خون ↑	
آلدوسترون	قشر غده‌ی فوق کلیه	کلیه‌ها	کمبود سدیم پلازما	افزایش بازجذب سدیم و افزایش فشار خون	
کورتیزول	قشر غده‌ی فوق کلیه	اثر عمومی بر کل بدن	تنش‌های محیطی طولانی و مهم	افزایش قند خون و کاهش عمل سیستم ایمنی	
هورمون‌های جنسی هر دو جنس	قشر فوق کلیه	اثر عمومی	نیاز به هورمون جنسی	متابولیسم بدن را زیاد می‌کنند.	
گلوکاگون	(جزایر لانگرهانس) (پانکراس لوزالمعده)	کبد	قند خون پایین	تجزیه گلیکوژن کبد به گلوکز را زیاد می‌کند و قند خون را بالا می- برد. (انرژی در دسترس بدن را زیاد می‌کند.)	
انسولین	پانکراس (جزایر لانگرهانس)	کل بدن	افزایش قند خون	نفوذپذیری یاخته‌ها به گلوکز را بالا می‌برد و گلوکز خون یا انرژی در دسترس بدن را کم می‌کند.	
ملاتونین	غده‌ی رومغزی (اپی‌فیز)	معلوم نیست	تاریکی	تنظیم ریتم شبانه‌روزی	
تیموسین	غده‌ی تیموس	سیستم ایمنی	نیاز به بلوغ لنفوسیت- ها	بلوغ و تمایز لنفوسیت‌های T	
گاسترین	یاخته‌ی درون‌ریز معده نزدیک پیلور	غدد معده	نیاز به اسید و آنزیم معده	محرک ترشح اسید معده و آنزیم پپسینوژن	
سکرتین	یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه	بخش برون‌ریز پانکراس	کاهش آنزیم‌ها و بیکربنات روده‌ی باریک	محرک ترشح آنزیم‌ها و بی‌کربنات از لوزالمعده به روده‌ی باریک	

محرك توليد هموگلوبين و گويچه قرمز	كاهش گويچه قرمز	مغز قرمز استخوان	كبد و كليها	اريتروپويتين
--------------------------------------	-----------------	------------------	-------------	--------------

## تست بازی



۱ چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟  
 "می‌توان گفت کسانی که ..... هستند، میزان هورمون ..... در خون آن‌ها افزایش می‌یابد."  
 الف) دارای اختلال در ترشح و عملکرد صفرا- پاراتیروئیدی  
 ب) مبتلا به پرکاری غده‌های پاراتیروئید- کلسی تونین  
 ج) مبتلا به دیابت شیرین نوع I - گلوکاگون

- |        |      |
|--------|------|
| ۱) صفر | ۲) ۱ |
| ۳) ۲   | ۴) ۳ |

۲ در یک مرد ۴۵ ساله، در صورت کمبود هورمون ..... می‌توان ..... را مشاهده کرد.

- ۱) رشد- کاهش رشد طولی استخوان‌هایی دارای مغز زرد استخوان
- ۲) مترشحه از غده رومغزی در پایین برجستگی‌های چهارگانه- اختلال در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
- ۳) های مترشحه از بخش مرکزی غده فوق کلیه- افزایش شدید قطر نای و نایژه‌ها
- ۴) پرولاکتین- اختلال در فرآیندهای دستگاه تولیدمثل

۳ چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

- الف) هورمون‌های انسولین و کورتیزول، می‌توانند اثر مشابهی بر میزان گلوکز خون داشته باشند.
- ب) هورمون رشد با اثر بر بخش‌های مختلف تنه و دو انتهای استخوان دراز، باعث افزایش طول این نوع استخوان می‌شود.
- ج) پس از خوردن غذای دارای انواع کربوهیدرات، فقط بخش برون‌ریز غده لوزالمعده افزایش فعالیت خواهد داشت.
- د) غده لوزالمعده همه ترشحات خود را از طریق مجرای به دوازدهه تخلیه می‌کند.

- |      |      |
|------|------|
| ۱) ۲ | ۲) ۳ |
| ۳) ۴ | ۴) ۱ |

۴ چند مورد از موارد زیر، جمله زیر را به درستی کامل می‌نماید؟

- "در دختر بچه ۴ ساله، تحریک ....."
- \* رشد طولی استخوان ران به طور مستقیم تحت کنترل هورمون ترشح شده از بخش پسین غده زیرمغزی است.
  - \* ترشح هورمون ضدادراری از بخش پسین غده هیپوفیز، تحت کنترل هورمون‌های آزادکننده هیپوتالاموسی است.
  - \* خروج شیر از غدد شیری بر عهده هورمونی است که بر دستگاه ایمنی بدن انسان نیز اثر دارد.

- |        |      |
|--------|------|
| ۱) صفر | ۲) ۱ |
| ۳) ۲   | ۴) ۳ |

۵

چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟  
 "در انسان، کاهش غیرطبیعی هورمون ..... سبب می‌شود تا ..... کاهش یابد."

\* ضد ادراری - فشار اسمزی ادرار

\* غدد پاراتیروئید - بازجذب کلسیم در نفرون‌ها

\* انسولین - ترشح  $H^+$  به درون گردیزه‌ها

\* آلدوسترون - غلظت سدیم در ادرار

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۶ در انسان، هر هورمونی که .....

۱) در شرایط تنش از غده فوق کلیه افزایش ترشح دارد، سبب افزایش فشارخون و یا قند خون می‌شود.

۲) در تنظیم فرآیندهای تولیدمثلی مردان نقش دارد، در تنظیم چرخه‌های تخمدانی نیز نقش دارد.

۳) در ساختار آن ید به کار رفته است، واکنش آب‌کافت نوعی پلی‌ساکارید در هر یاخته زنده بدن را افزایش می‌دهد.

۴) از غده هیپوفیز به خون وارد می‌شود، تحت کنترل نوعی هورمون مهارکننده هیپوتالاموسی، ترشح آن کاهش می‌یابد.

۷

کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

"هر هورمونی که ....."

۱) موجب نمو دستگاه عصبی مرکزی می‌گردد، از غده هیپوفیز ترشح می‌شود.

۲) باعث افزایش قند خون می‌گردد، فقط بر کبد اثر می‌گذارد.

۳) از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌شود. به طور مستقیم مقدار قند در دسترس یاخته‌های زنده بدن را افزایش می‌دهد.

۴) از بخش پسین هیپوفیز به خون وارد می‌شود، در یاخته‌های عصبی ساخته شده است.

۸

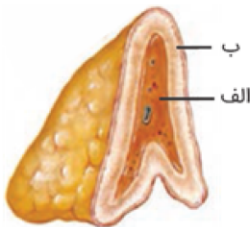
باتوجه به شکل زیر کدام مقایسه درست است؟

۱) بخش "الف" همانند بخش "ب" در افزایش قند خون دخالت دارد.

۲) بخش "ب" برخلاف بخش "الف" در پاسخ کوتاه‌مدت به تنش نقش دارد.

۳) بخش "ب" همانند بخش "الف" به طور مستقیم تحت کنترل هورمون آزادکننده قرار دارد.

۴) بخش "الف" برخلاف بخش "ب" در پاسخ به تنش‌های محیطی نقش دارد.



۹

در بدن یک انسان بالغ، افزایش ..... کاهش ..... به دنبال بروز بیماری ..... امکان‌پذیر است.

۱) میزان ترکیب دی‌اکسید کربن با هموگلوبین برخلاف - میزان کلسیم استخوان - ناشی از کاهش ترشح هر هورمون تیروئیدی

۲) نسبت سطح به حجم یاخته‌های چربی، همانند - فعالیت یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین - دیابت شیرین نوع II

۳) فعالیت یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین، برخلاف - pH خون - دیابت شیرین نوع I

۴) نسبت سطح به حجم یاخته‌های چربی، همانند - مقاومت بدن - دیابت شیرین



کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

۱۰

"در انسان، ..... غیرطبیعی هورمون ..... سبب می‌شود تا ..... پیدا کند."

(۱) افزایش - تیروئیدی - میزان مصرف گلوکز توسط یاخته‌های زنده، افزایش

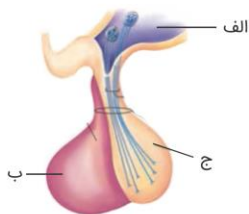
(۲) کاهش - انسولین - میزان فراوان‌ترین ماده آلی ادرار، افزایش

(۳) افزایش - کورتیزول - میزان فعالیت یاخته‌های درشت‌خوار، کاهش

(۴) کاهش - ضداداری - میزان تحریک گیرنده‌های اسمزی زیرنهنج، کاهش

باتوجه به شکل زیر، بخش ..... بخش .....  
.....

۱۱



(۱) "الف" برخلاف "ب" می‌تواند حاوی هورمونی باشد که بر غده شیری اثر دارد.

(۲) "ب" همانند "ج" دارای یاخته‌های عصبی ترشحی است.

(۳) "ج" برخلاف "الف"، می‌تواند هورمون‌هایی را به جریان خون ترشح کند.

(۴) "ب" همانند "الف" می‌تواند موادی را به خون وارد کند که هورمون نیستند.

در مورد اجزای دستگاه درون‌ریز بدن انسان سالم و بالغ، کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

۱۲

"هر غده درون‌ریزی که در ..... نقش دارد، به طور حتم ....."

(۱) تنظیم آب بدن - با ترشح نوعی هورمون مهارکننده، میزان هورمون محرک تیروئید را در خون تنظیم می‌کند.

(۲) تنظیم انرژی در دسترس یاخته - با اثر بر یاخته‌های ماهیچه‌ای لایه میانی دیوار قلب موجب افزایش فشارخون می‌شود.

(۳) هم‌ایستایی میزان کلسیم خوناب - با اثر بر نوعی ویتامین محلول در چربی باعث جذب یون کلسیم در روده می‌شود.

(۴) تسهیل عبور هوا از نایزک‌ها - موجب افزایش فعالیت نوعی آنزیم در بیشترین یاخته‌های خونی انسان می‌شود.

کدام گزینه عبارت نادرستی را بیان می‌کند؟

۱۳

(۱) هورمون انسولین، نسبت به گلوکاگون بر یاخته‌های متنوع‌تری در بدن اثر می‌گذارد.

(۲) بخش درون‌ریز لوزالمعده به صورت یاخته‌های منفردی در بین بخش برون‌ریز قرار دارند.

(۳) در افراد مبتلا به دیابت نوع ۱ همانند نوع ۲ یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز را به میزان افراد سالم از خون بگیرند.

(۴) در هر فرد مبتلا به دیابت شیرین، ذخایر چربی و مقدار پروتئین بدن کاهش می‌یابد.

در یک فرد دیابتی قطعاً، ..... دیده می‌شود.

۱۴

(۱) افزایش دفع یون هیدروژن و کاهش دفع بی‌کربنات

(۲) کاهش دفع یون هیدروژن و افزایش دفع بی‌کربنات

(۳) افزایش میزان هورمون کاهنده قند خون در خوناب

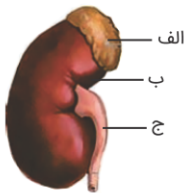
(۴) افزایش تعداد حرکات کرمی‌شکل دیواره میزای

۱۵ در هر نوع دیابت در بدن انسان بالغ می‌توان ..... همانند ..... را مشاهده کرد.

- ۱) افزایش میزان تراوش در گلومرول کلیه - به هم خوردن هومئوستازی گردش خون
  - ۲) افزایش نسبت سطح به حجم یاخته‌های چربی - ترشح بیشتر یون‌های هیدروژن در نفرون‌ها
  - ۳) افزایش فشار اسمزی ادرار - تحریک بیشتر گیرنده‌های شیمیایی اسمزی موجود در هیپوتالاموس
  - ۴) تحریک برخی نورون‌های تولیدکننده پیک شیمیایی در هیپوتالاموس - تغییر در تنظیم بیان ژن برخی یاخته‌ها
- ۱۶ به دنبال افزایش ..... در خون یک فرد مبتلا به دیابت نوع ..... میزان ..... می‌تواند به شدت افزایش یابد.

- ۱) گلوکز - ۱ - نوعی هورمون مترشحه از غده پانکراس
- ۲) انسولین - ۲ - ورود گلوکز به درون گروهی از یاخته‌ها
- ۳) مصرف تری‌گلیسیرید - ۱ - ترشح بی‌کربنات در کلیه
- ۴) گلوکاگون - ۲ - مصرف آب در گروهی از یاخته‌های کبد

۱۷ باتوجه به تصویر زیر نمی‌توان گفت .....



- ۱) بخش "الف" همانند بخش "ب" می‌تواند پیک دوربرد که در استخوان گیرنده دارد تولید کند.
- ۲) فعالیت بخش "الف" و "ب" می‌تواند باعث تغییر مقدار عبوری از بخش "ج" گردد.
- ۳) در بخش "ج" و "الف" برخلاف "ب"، یاخته‌های تحت کنترل اعصاب خودمختار وجود دارد.
- ۴) بخش "الف" و "ب" همانند بخش "ج" در قسمتی از خود با پرده پیوندی لوله گوارش تماس دارند.

۱۸ در دیابت نوع I برخلاف دیابت نوع II کدام اتفاق مورد انتظار است؟

- ۱) سیستم ایمنی بدن تضعیف شده و مقاومت بدن کاهش می‌یابد.
- ۲) یاخته‌ها انرژی خود را از چربی‌ها و پروتئین به دست می‌آورند.
- ۳) گیرنده‌های انسولین در سطح یاخته‌ها به آن پاسخ نمی‌دهند.
- ۴) در پی کاهش میزان انسولین خون، میزان گلوکز خون افزایش می‌یابد.