

تنظیم شیمیایی

در پریاختگان، یاخته‌ها نمی‌توانند از یکدیگر مستقل باشند. در فصل اول دیدیم که دستگاه عصبی، یکی از دستگاه‌های ارتباطی بدن است. اما دستگاه عصبی با تک‌تک یاخته‌های بدن ارتباط ندارد. در این فصل، با ارتباطات شیمیایی آشنا می‌شویم و خواهیم دید که چگونه بخش مهمی از فرایندهای بدن توسط آن انجام می‌شود.



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. مولکول پیک، تنها بر یاخته‌ای می‌تواند تأثیر بگذارد که گیرنده آن را داشته باشد و این یاخته، همان یاخته هدف است.

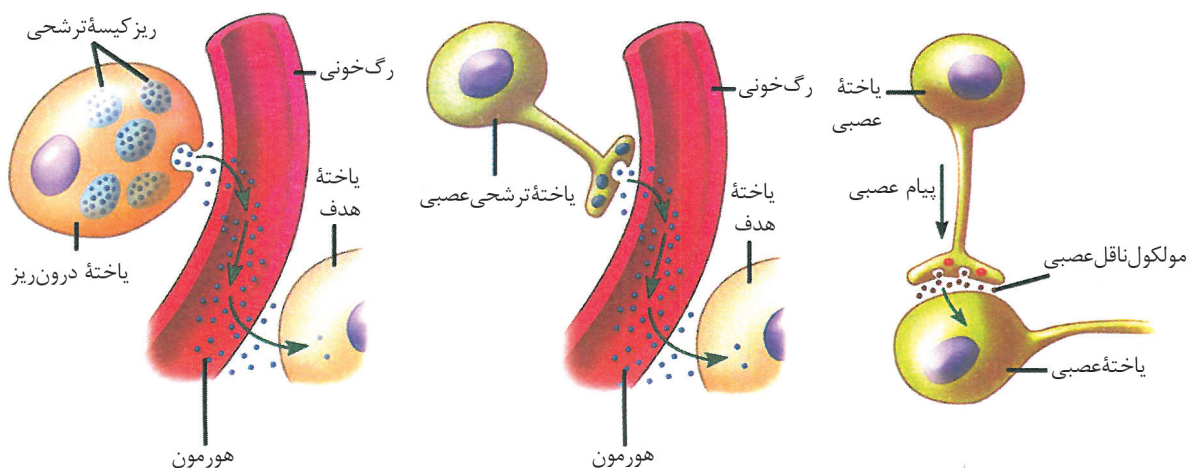
براساس مسافتی که پیک طی می‌کند تا به یاخته هدف برسد، پیک‌ها را به دو گروه **کوتاه‌برد** و **دوربرد** تقسیم می‌کنند.

پیک‌های کوتاه‌برد

پیک کوتاه‌برد، چنان که 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 پیش همایه‌ای ترشح و بر یاخته پس همایه‌ای اثر می‌کند.

پیک‌های دوربرد

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



زیست‌شناسی ۲

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

* گیرنده هورمون‌ها درون یا در سطح یاخته‌های هدف و گیرنده ناقلین عصبی در سطح یاخته‌های هدف قرار دارد.
* یاخته‌های ترشح‌کننده غدد برون ریز همگی از نوع پوششی اند.

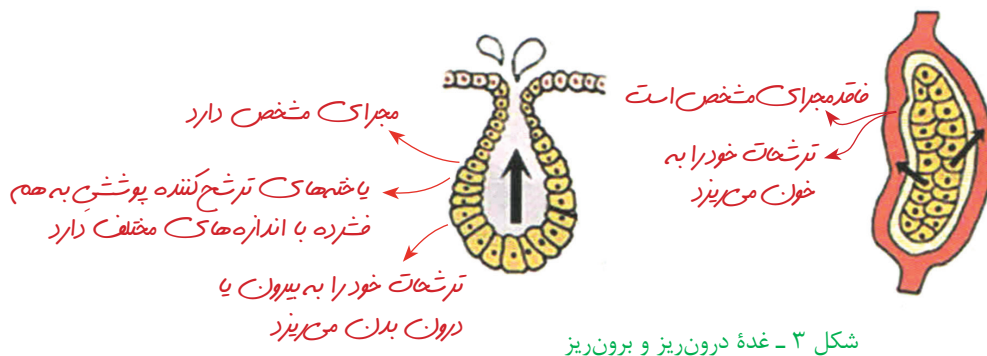
غده‌های بدن

غدد درون‌ریز: از یاخته‌های درون‌ریزی تشکیل شده‌اند که به صورت مجتمع یافت می‌شوند مثل غده تیروئید، غدد پاراتیروئید، غدد فوق کلیوی و...

دستگاه درون‌ریز

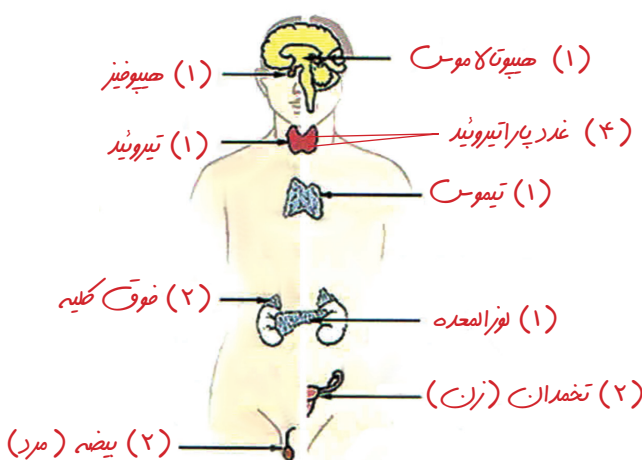
یاخته‌های درون‌ریز: یاخته‌هایی‌اند که به شکل پراکنده در اندام‌ها دیده می‌شوند، این یاخته‌ها در معده هورمون گاسترین، در دوازدهه هورمون سکرتین و در کبد و کلیه‌ها هورمون اریتروپویتین را ترشح می‌کنند.

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



شکل ۳ - غده درون‌ریز و برون‌ریز

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.



شکل ۴ - تعدادی از غدد درون‌ریز

* غده تیروئید بالاتر از تیموس، هیپوتالاموس بالاتر از هیپوفیز و غده فوق کلیوی بالاتر از پانکراس قرار دارند و غده فوق کلیوی چپ از ریه‌ی بالاتر است.
غدد فوق کلیوی، بیضه‌ها و تخمدان‌ها به شکل قرینه قرار گرفته‌اند. اپی‌فیز، هیپوتالاموس و هیپوفیز در مغزاند و تیموس جز اندام‌های لنفی است.

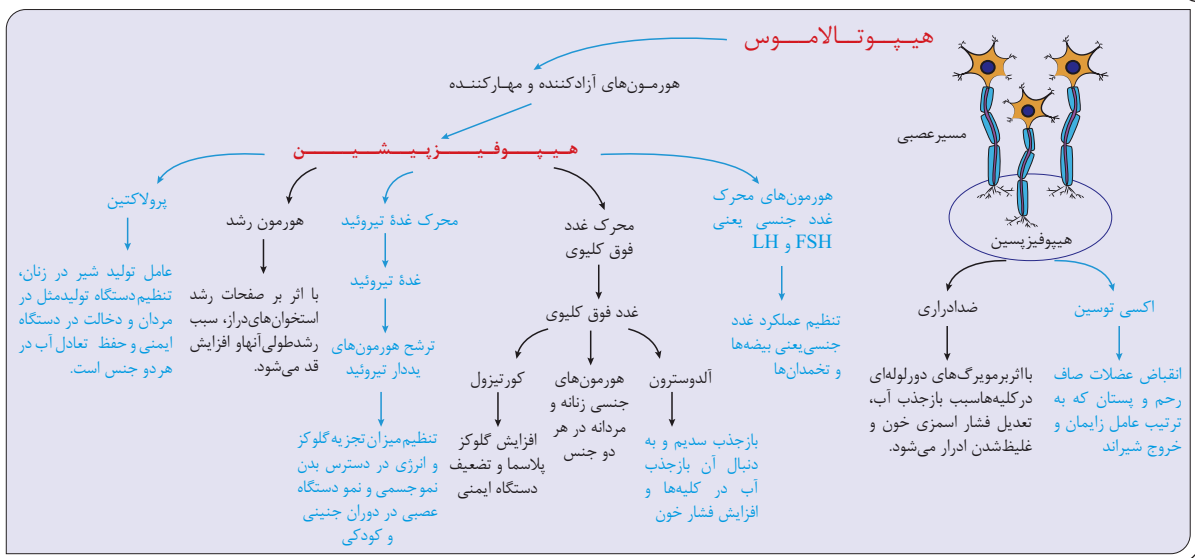
- * هورمون‌های سکرپتین، گاسترین و اریتروپوئیتین از یاخندهای پراکنده درون ریز ترشح می‌شوند.
- * هورمون‌های آزادکننده، مهارکننده، آکس‌توسین و ضدادراری از یاخندهای عصبی ترشح می‌شوند.
- * هورمون‌های گاسترین، تیموسین و تستوسترون محل ترشح و بافت هدف یک‌ن دارند.
- * هورمون‌های گاسترین، سکرپتین، آکس‌توسین و پرولاکتین روی یاخندهای غدد درون‌ریز اثر گذارانند.
- * ناقل عصبی می‌توانند با آنزوستور از پایانه آکسون یاختم عصبی خارج شود.



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

هیپوفیز

نکته

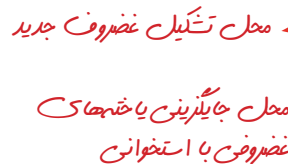


غده هیپوفیز تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به هیپوتالاموس متصل است (شکل ۵). این غده درون یک گودی، در استخوانی از کف جمجمه جای دارد. غده هیپوفیز سه بخش دارد که پیشین، میانی و پسین نامیده می‌شوند. عملکرد بخش میانی در انسان به خوبی شناخته نشده است.



بخش یشین

هورمون رشد می‌تواند قد را افزایش دهد.



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

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 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 (شکل ۷). دو هورمون به نام‌های **ضداداراری**، که در سال قبل با آن آشنا شدیم، و **اکسی‌توسین**، که در فصل ۷ با آن آشنا می‌شویم، در هیپوتالاموس ساخته و در بخش پسین، ذخیره و ترشح می‌شوند.

هورمون‌های تیروئیدی: ← هورمون‌های یُددار غده تیروئید و شامل T_3 و T_4 اند که با اثر بر همه یاخته‌های زنده بدن، میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس را تنظیم می‌کنند، این هورمون‌ها تحت تأثیر هورمون **محرک تیروئید** و هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده قرار دارند.

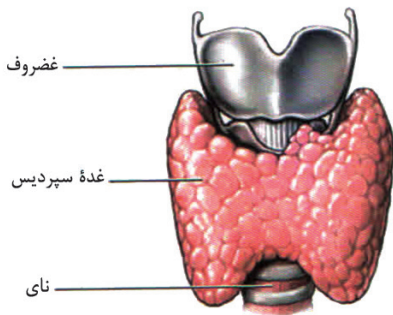
کلسی‌تونین: ← هورمون فاقد یُد غده تیروئید است و عملکرد عکس نسبت به هورمون پاراتیروئیدی دارد و از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.

غده (تیروئید)

غده تیروئید شکلی شبیه به سپر دارد و در زیر حنجره واقع است (شکل ۸). هورمون‌هایی که از این غده ترشح می‌شوند، عبارت‌اند از: هورمون‌های تیروئیدی و کلسی‌تونین. هورمون‌های تیروئیدی دو هورمون یُددار 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_3 برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است؛ بنابراین، فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب ماندگی ذهنی و جسمی جنین می‌انجامد.

اگر یُد در غذا به مقدار کافی نباشد، آن گاه ۱ هورمون تیروئیدی به اندازه کافی ساخته نمی‌شود. در این حالت ۲ غده هیپوفیز با ترشح هورمون **محرک تیروئید**، باعث رشد بیشتر غده می‌شود تا یُد بیشتری جذب کند. ۳ فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن **گواتر** می‌گویند.



نمای جلویی

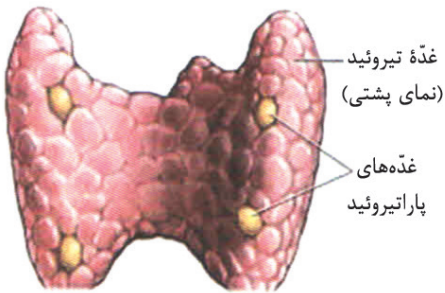
شکل ۸ - غده سپردیس

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

استفاده از نمک یددار می‌تواند با تأمین ید مورد نیاز بدن از بروز گواتر جلوگیری کند.

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

غده‌های پاراتیروئید



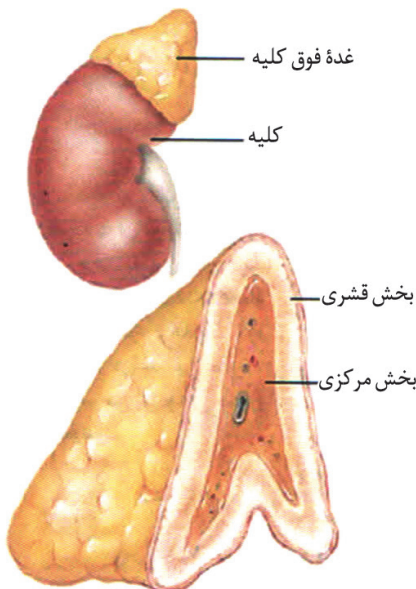
شکل ۹- غده‌های پاراتیروئید

غده‌های پاراتیروئید به تعداد چهار عدد در پشت تیروئید قرار دارند (شکل ۹). این غده، هورمون پاراتیروئیدی ترشح می‌کند. هورمون پاراتیروئیدی ۱ در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و ۲ در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، ۳ کلسیم را از مادهٔ زمینهٔ استخوان جدا و آزاد می‌کند. ۴ همچنین باز جذب کلسیم را در کلیه افزایش می‌دهد.

یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ۵ 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.

* تزریق کلسی‌تونین و مصرف غذاهای کلسیم دار و مصرف ویتامین D به افراد دارای پوکی استخوان توصیه می‌شود.

غده فوق کلیه



شکل ۱۰- غده فوق کلیه

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

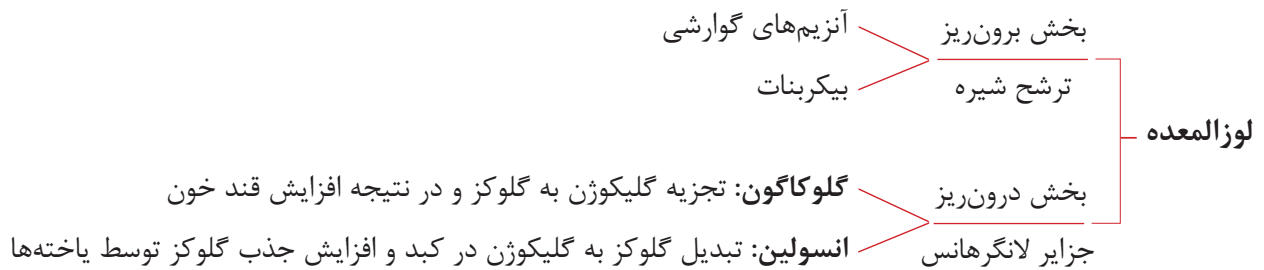
بخش مرکزی ساختار عصبی دارد. وقتی فرد در شرایط تنش قرار می‌گیرد، اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین ۱ از بخش مرکزی غدد فوق کلیوی ترشح می‌شوند. این هورمون‌ها ۲ ضربان قلب، ۳ فشار خون و ۴ گلوکز خوناب را افزایش می‌دهند و ۵ نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند. ۶ چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های کوتاه مدت آماده می‌کند.

بخش قشری با ترشح کورتیزول ۱ به تنش‌های طولانی مدت، مثل غم از دست دادن نزدیکان، پاسخ دیرپا می‌دهد. این هورمون ۲ گلوکز خوناب را افزایش می‌دهد. اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول ۳ 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.

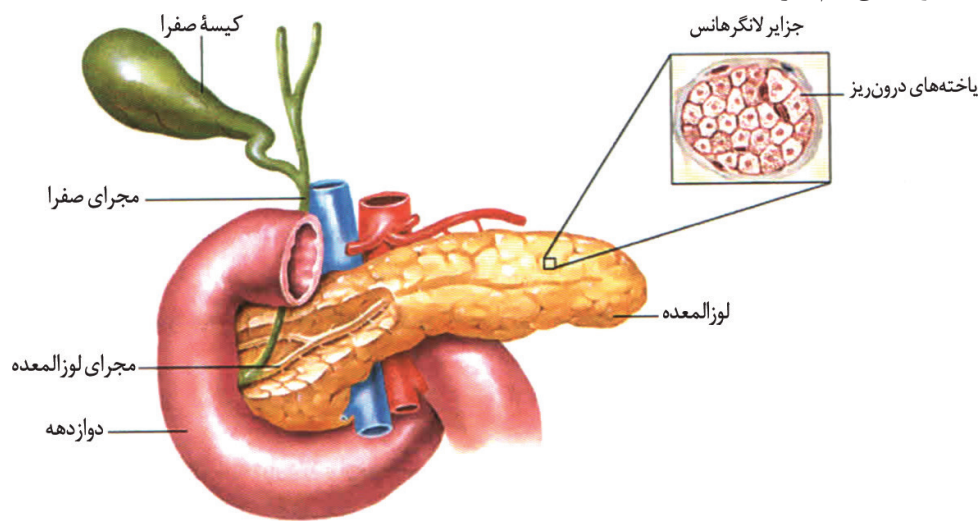
بخش قشری هورمون جنسی زنانه و مردانه را در هر دو جنس نیز ترشح می‌کند.

* در مردان ۴ غده تستوسترون و ۲ غده استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.

* در زنان ۲ غده تستوسترون و ۴ غده استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.



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



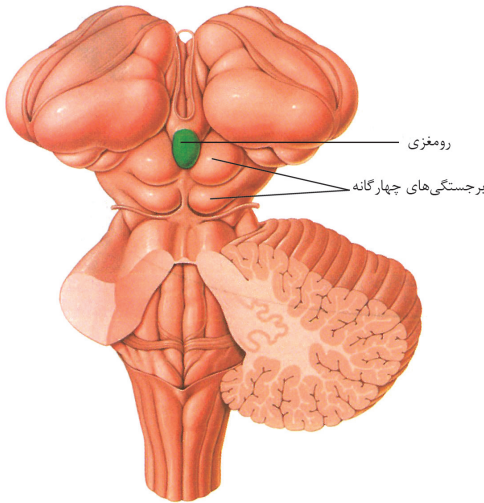
شکل ۱۱ - لوزالمعده

از بخش درون‌ریز لوزالمعده دو هورمون به نام‌های **گلوکاگون** و **انسولین** ترشح می‌شوند. گلوکاگون در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، باعث تجزیه 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، **۱** یاخته‌ها مجبورند انرژی موردنیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به‌دست آورند که **۲** به کاهش وزن می‌انجامد. **۳** بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود که اگر این وضعیت درمان نشود به اگما و مرگ منجر خواهد شد. **۴** 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 دیابت **نوع یک**، **۱** انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازه کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری، **۲** یک بیماری خود ایمنی است که در آن **۳** دستگاه ایمنی یاخته‌های ترشح‌کننده انسولین در جزایر لانگرهانس را از بین می‌برد. **۴** این بیماری با تزریق انسولین تحت کنترل درخواهد آمد. در **دیابت نوع دو** **۱** اشکال در تولید انسولین نیست. در نوع دو **۲** انسولین به مقدار کافی وجود دارد، اما **۳** گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند. **۴** 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.

سایر غدد درون‌ریز



شکل ۱۲ - جایگاه غده رومغزی

هورمون ملاتونین ۱ از غده اپی‌فیز ترشح می‌شود. غده اپی‌فیز یکی دیگر از غدد درون‌ریز مغز است ۲ که در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد (شکل ۱۲) ۳ 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 ۴ 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

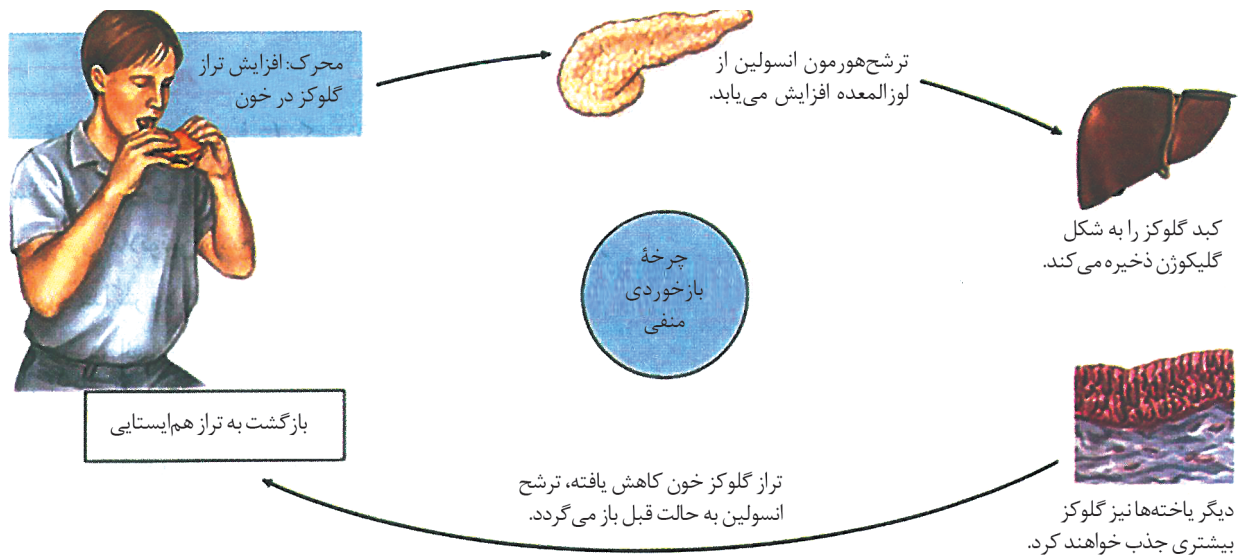
ممکن است یک یاخته چند هورمون را دریافت کند یا اینکه چند یاخته، یک هورمون را دریافت کنند. براساس نوع هورمون و نوع یاخته هدف، پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود. مثلاً وقتی هورمون پاراتیروئیدی که کلسیم خون را افزایش می‌دهد به کلیه می‌رسد، بازجذب کلسیم را زیاد می‌کند، اما همان هورمون در استخوان باعث تجزیه 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، ۱ افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. ۲ بیشتر هورمون‌ها توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند. ۳ تنظیم انسولین، مثالی از یک بازخورد منفی است (شکل ۱۳).

در تنظیم بازخوردی مثبت، ۱ افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. ۲ عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخه بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود که در فصل ۷ با آن آشنا خواهید شد.

زیست‌شناسی ۲



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. **۱** **فرومون‌ها** موادی هستند که از یک فرد ترشح می‌شوند و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند. مثلاً **۲** زنبور از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند. **۳** مارها از فرومون‌ها برای جفت‌یابی و **۴** گربه‌ها از آن برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند.

فط به فط با کتاب درسی در تنظیم شیمیایی



- ۱ مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند.
- ۲ یاخته‌ای که پیام پیک شیمیایی را دریافت می‌کند نام دارد.
- ۳ پیک بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند مثل
.....
- ۴ پیک‌های پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله دور منتقل می‌کنند مثل
.....
- ۵ گاهی یاخته‌های عصبی پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند، در این صورت این پیک یک به شمار می‌آید
مثل و
.....
- ۶ اگر یاخته‌های درون‌ریز به شکل مجتمع قرار گیرند را تشکیل می‌دهند که ترشحات آن به وارد
می‌شود.
- ۷ غدد برون‌ریز مجرا و غدد درون‌ریز مجرا
.....
- ۸ مجموع یاخته‌ها و غدد درون‌ریز و هورمون‌های آن‌ها را می‌نامند.
- ۹ به همراه فعالیت‌های بدن را تنظیم کرده و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ
می‌دهد.
- ۱۰ غده تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به متصل است و درون یک گودی
در استخوانی از کف جای دارد
- ۱۱ بخش پیشین هیپوفیز تحت تنظیم، هورمون ترشح می‌کند.
- ۱۲ هیپوتالاموس توسط با بخش پیشین هیپوفیز ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام و
ترشح می‌کند.
- ۱۳ یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است که با رشد استخوان‌های دراز، اندازه قد را
افزایش می‌دهد.
- ۱۴ در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز دو صفحه غضروفی به نام وجود دارد که یاخته‌های در
این صفحات، تحت تأثیر هورمون رشد تقسیم می‌شوند و به مرور یاخته‌های جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر
می‌شوند و استخوان رشد می‌کند.
- ۱۵ صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند و رشد استخوان متوقف می‌شود.
- ۱۶ هورمونی است که پس از تولد، غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد.

- ۱۷ پرولاکتین در و نقش دارد و در مردان در تنظیم فرایندهای دارای نقش است.
- ۱۸ هورمون‌های محرک بخش پیشین هیپوفیز شامل،، و می‌باشند.
- ۱۹ هورمون‌های بخش پسین هیپوفیز در تولید می‌شوند و از طریق به بخش پسین می‌رسند. این هورمون‌ها شامل و اند.
- ۲۰ غده تیروئید شکلی شبیه دارد و زیر واقع است و هورون‌های تیروئیدی یعنی و و همچنین هورمون را ترشح می‌کند.
- ۲۱ هورمون‌های تیروئیدی و را تنظیم می‌کنند.
- ۲۲ در دوران جنینی و کودکی برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است و فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و جنین می‌انجامد.
- ۲۳ فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن می‌گویند.
- ۲۴ ید در غذاهای فراوان است.
- ۲۵ زمانی که کلسیم در پلاسما زیاد است هورمون از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.
- ۲۶ هورمون در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد.
- ۲۷ هورمون پاراتیروئیدی کلسیم را از جدا و آزاد می‌کند و همچنین را افزایش می‌دهد و با اثر بر ویتامین آن را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از را افزایش دهد.
- ۲۸ بخش غدد فوق کلیوی ساختار عصبی دارد و در شرایط تنش هورمون‌های و را ترشح می‌کند که، و را افزایش می‌دهند و را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های آماده می‌کند.
- ۲۹ بخش قشری غدد فوق کلیوی به تنش‌های با ترشح پاسخ می‌دهد و این هورمون را افزایش می‌دهد و اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد دستگاه ایمنی را می‌کند.
- ۳۰ آلدوسترون، هورمون بخش غدد فوق کلیوی است که را از کلیه افزایش می‌دهد و به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه بالا می‌رود.
- ۳۱ از هورمون جنسی زنانه و مردانه در هر دو جنس ترشح می‌شود.
- ۳۲ غده از دو بخش برون‌ریز با ترشحات و و درون‌ریز که نامیده می‌شود، تشکیل شده است که دو هورمون و ترشح می‌کنند.

- ۳۳ در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، سبب تجزیهٔ گلیکوژن به گلوکز و افزایش قند خون می‌شود.
- ۳۴ در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح شده و باعث می‌شود به این ترتیب قند خون را می‌دهد.
- ۳۵ در مبتلایان به دیابت شیرین، یاخته‌ها انرژی مورد نیازشان را از یا حتی به دست می‌آورند که به می‌انجامد و بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها، تولید می‌شود که به اغما و مرگ می‌انجامد ضمناً مقاومت بدن را کاهش می‌دهد و به همین علت، مبتلایان به دیابت باید مراقب و باشند.
- ۳۶ در دیابت انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری نوعی بیماری است که با تحت کنترل درخواهد آمد.
- ۳۷ در دیابت انسولین به مقدار کافی وجود دارد اما به آن پاسخ نمی‌دهند. این دیابت از حدود سن به بعد در نتیجهٔ و در افرادی که زمینهٔ بیماری را دارند، ظاهر می‌شود.
- ۳۸ در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد و هورمون ترشح می‌کند که ترشح آن در حداکثر و در حداقل است این هورمون در نقش دارد.
- ۳۹ غدهٔ تیموس هورمون ترشح می‌کند که در نقش دارد.
- ۴۰ بر اساس و، پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود.
- ۴۱ روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌ها است که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود و در تنظیم افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. بیشتر هورمون‌ها توسط تنظیم می‌شوند.
- ۴۲ در تنظیم افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. مثل تنظیم عملکرد هورمون
- ۴۳ موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند.
- ۴۴ از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند و از فرومون‌ها برای جفت‌یابی و از فرومون‌ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کند.

فط به فط با کتاب درسی در تنظیم شیمیایی



۱. **پیک شیمیایی** مولکولی است که پیامی را منتقل می‌کند.
۲. یاخته‌ای که پیام پیک شیمیایی را دریافت می‌کند **یاخته هدف** نام دارد.
۳. پیک **کوتاه برد**، بین یاخته‌هایی ارتباط برقرار می‌کند که در نزدیکی هم‌اند و حداکثر چند یاخته با هم فاصله دارند مثل **ناقل عصبی**.
۴. پیک‌های **دوربرد** پیک‌هایی هستند که به جریان خون وارد می‌شوند و پیام را به فاصله دور منتقل می‌کنند مثل **هورمون‌ها**.
۵. گاهی یاخته‌های عصبی پیک شیمیایی را به خون ترشح می‌کنند، در این صورت این پیک یک **هورمون** به شمار می‌آید مثل **اکسی‌توسین** و **ضدادراری**.
۶. اگر یاخته‌های درون‌ریز به شکل مجتمع قرار گیرند **غده درون‌ریز** را تشکیل می‌دهند که ترشحات آن به **خون** وارد می‌شود.
۷. غدد برون‌ریز مجرا **دارند** و غدد درون‌ریز مجرا **ندارند**.
۸. مجموع یاخته‌ها و غدد درون‌ریز و هورمون‌های آن‌ها را **دستگاه درون‌ریز** می‌نامند.
۹. **دستگاه درون‌ریز** به همراه **دستگاه عصبی** فعالیت‌های بدن را تنظیم کرده و نسبت به محرک‌های درونی و بیرونی پاسخ می‌دهد.
۱۰. غده **هیپوفیز** تقریباً به اندازه یک نخود است و با ساقه‌ای به **هیپوتالاموس** متصل است و درون یک گودی در استخوانی از کف **جمجمه** جای دارد.
۱۱. بخش پیشین هیپوفیز تحت تنظیم **هیپوتالاموس**، **۶** هورمون ترشح می‌کند.
۱۲. هیپوتالاموس توسط **رگ‌های خونی** با بخش پیشین هیپوفیز ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام **آزادکننده** و **مهارکننده** ترشح می‌کند.
۱۳. **هورمون رشد** یکی از هورمون‌های بخش پیشین هیپوفیز است که با رشد **طولی** استخوان‌های دراز، اندازه قد را افزایش می‌دهد.
۱۴. در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز دو صفحه غضروفی به نام **صفحات رشد** وجود دارد که یاخته‌های **غضروفی** در این صفحات، تحت تأثیر هورمون رشد تقسیم می‌شوند و به مرور یاخته‌های **استخوانی** جانشین یاخته‌های غضروفی قدیمی‌تر می‌شوند و استخوان رشد می‌کند.
۱۵. **چند سال بعد از بلوغ** صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند و رشد استخوان متوقف می‌شود.
۱۶. **پرولاکتین** هورمونی است که پس از تولد، غدد شیری را به تولید شیر وامی‌دارد.

- ۱۷ پرولاکتین در **دستگاه ایمنی** و **حفظ تعادل آب** نقش دارد و در مردان در تنظیم فرایندهای **دستگاه تولیدمثل** دارای نقش است.
- ۱۸ هورمون‌های محرک بخش پیشین هیپوفیز شامل **محرک تیروئید**، **محرک فوق کلیه**، **FSH** و **LH** می‌باشند.
- ۱۹ هورمون‌های بخش پسین هیپوفیز در **یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس** تولید می‌شوند و از طریق **آکسون‌ها** به بخش پسین می‌رسند. این هورمون‌ها شامل **اکسی‌توسین** و **ضدادراری** اند.
- ۲۰ غده تیروئید شکلی شبیه **سپر** دارد و زیر **حنجره** واقع است و هورمون‌های تیروئیدی یعنی **T_۳** و **T_۴** و همچنین هورمون **کلسی‌تونین** را ترشح می‌کند.
- ۲۱ هورمون‌های تیروئیدی **میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس** را تنظیم می‌کنند.
- ۲۲ در دوران جنینی و کودکی **T_۳** برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است و فقدان آن به اختلالات نمو دستگاه عصبی و **عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی** جنین می‌انجامد.
- ۲۳ فعالیت بیشتر غده تیروئید منجر به بزرگ شدن آن می‌شود که به آن **گواتر** می‌گویند.
- ۲۴ ید در غذاهای **دریایی** فراوان است.
- ۲۵ زمانی که کلسیم در پلاسما زیاد است هورمون **کلسی‌تونین** از برداشت کلسیم از استخوان‌ها جلوگیری می‌کند.
- ۲۶ هورمون **پاراتیروئیدی** در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد.
- ۲۷ هورمون پاراتیروئیدی کلسیم را از **ماده زمینه استخوان** جدا و آزاد می‌کند و همچنین **بازجذب کلسیم** را افزایش می‌دهد و با اثر بر ویتامین **D** آن را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از **روده** را افزایش دهد.
- ۲۸ بخش **مرکزی** غدد فوق کلیوی ساختار عصبی دارد و در شرایط تنش هورمون‌های **اپی‌نفرین** و **نوراپی‌نفرین** را ترشح می‌کند که **ضربان قلب**، **فشار خون** و **گلوکز پلاسما** را افزایش می‌دهند و **نایژک‌ها** را در شش‌ها باز می‌کنند. چنین تغییراتی بدن را برای پاسخ‌های **کوتاه‌مدت** آماده می‌کند.
- ۲۹ بخش قشری غدد فوق کلیوی به تنش‌های **طولانی‌مدت** با ترشح **کورتیزول** پاسخ **دیرپا** می‌دهد و این هورمون **گلوکز پلاسما** را افزایش می‌دهد و اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد دستگاه ایمنی را **تضعیف** می‌کند.
- ۳۰ آلدوسترون، هورمون بخش **قشری** غدد فوق کلیوی است که **بازجذب سدیم** را از کلیه افزایش می‌دهد و به دنبال بازجذب سدیم، آب هم بازجذب می‌شود و در نتیجه **فشار خون** بالا می‌رود.
- ۳۱ از **بخش قشری غدد فوق کلیوی** هورمون جنسی زنانه و مردانه در هر دو جنس ترشح می‌شود.
- ۳۲ غده **لوزالمعده** از دو بخش برون‌ریز با ترشحات **آنزیم‌های گوارشی** و **بیکربنات** و درون‌ریز که **جزایر لانگرهانس** نامیده می‌شود، تشکیل شده است که دو هورمون **گلوکاگون** و **انسولین** ترشح می‌کنند.

۳۳ **گلوکاگون** در پاسخ به کاهش گلوکز خون ترشح شده، سبب تجزیهٔ گلیکوژن به گلوکز و افزایش قند خون می‌شود.

۳۴ **انسولین** در پاسخ به افزایش گلوکز خون ترشح شده و باعث **ورود گلوکز به یاخته‌ها** می‌شود به این ترتیب قند خون را **کاهش** می‌دهد.

۳۵ در مبتلایان به دیابت شیرین، یاخته‌ها انرژی مورد نیازشان را از **چربی‌ها** یا حتی **پروتئین‌ها** به دست می‌آورند که به **کاهش وزن** می‌انجامد و بر اثر تجزیهٔ چربی‌ها، **محصولات اسیدی** تولید می‌شود که به اغما و مرگ می‌انجامد ضمناً **تجزیهٔ پروتئین** مقاومت بدن را کاهش می‌دهد و به همین علت، مبتلایان به دیابت باید مراقب **زخم‌ها** و **سوختگی‌ها** باشند.

۳۶ در دیابت **نوع ۱** انسولین ترشح نمی‌شود یا به اندازهٔ کافی ترشح نمی‌شود. این بیماری نوعی بیماری **خودایمنی** است که با **تزریق انسولین** تحت کنترل در خواهد آمد.

۳۷ در دیابت **نوع ۲** انسولین به مقدار کافی وجود دارد اما **گیرنده‌های انسولین** به آن پاسخ نمی‌دهند. این دیابت از حدود سن **۴۰ سالگی** به بعد در نتیجهٔ **چاقی** و **عدم تحرک** در افرادی که زمینهٔ بیماری را دارند، ظاهر می‌شود.

۳۸ **غدهٔ اپی‌فیز** در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد و هورمون **ملاتونین** ترشح می‌کند که ترشح آن در **شب** حداکثر و در **ظهر** حداقل است این هورمون در **تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی** نقش دارد.

۳۹ غدهٔ تیموس هورمون **تیموسین** ترشح می‌کند که در **تمایز لنفوسیت‌ها** نقش دارد.

۴۰ بر اساس **نوع هورمون** و **نوع یاختهٔ هدف**، پیام پیک به عملکرد خاصی تفسیر می‌شود.

۴۱ **چرخهٔ تنظیم بازخوردی** روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌ها است که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود و 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.

۴۲ در تنظیم **بازخوردی مثبت** افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. مثل تنظیم عملکرد هورمون **اکسی‌توسین**

۴۳ **فرومون‌ها** موادی هستند که از یک فرد ترشح شده و در فرد یا افراد دیگری از همان گونه پاسخ‌های رفتاری ایجاد می‌کنند.

۴۴ **زنبور** از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده می‌کند و **مارها** از فرومون‌ها برای جفت‌یابی و **گره‌ها** از فرومون‌ها برای تعیین قلمرو خود استفاده می‌کنند.

۱) درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

- (الف) کمبود کلسی‌تونین همانند ویتامین D موجب افزایش تراکم استخوان می‌شود.
- (ب) تنظیم بازخوردی هورمون اکسی‌توسین این گونه است که افزایش این هورمون در نهایت موجب افزایش بیشتر مقدار آن می‌شود.
- (ج) هورمون تیموسین در تمایز یاخته‌های دانه‌دار دفاعی بدن دارای نقش اساسی است.
- (د) اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین هم ناقل عصبی محسوب می‌شوند و هم هورمون به حساب می‌آیند.
- (ر) یاخته‌های ترشح‌کننده غدد برون‌ریز، همگی از نوع پوششی‌اند.
- (ز) یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون، همگی از نوع پوششی‌اند.
- (س) دستگاه درون‌ریز تنها از تعدادی غده درون‌ریز که در بخش‌های مختلف بدن دیده می‌شوند، تشکیل شده است.
- (ش) گاسترین همانند سکرترین توسط تعدادی سلول مجتمع درون‌ریز ترشح می‌شود.

۲) هر یک از عبارات‌های زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

- (الف) هرچه میزان نور بیشتر باشد، ترشح هورمون ملاتونین است.
- (ب) هورمون که از غده تیروئید ترشح می‌شود، در دوران جنینی و کودکی برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است.
- (ج) گربه‌ها از برای تعیین قلمرو استفاده می‌کنند.
- (د) غده فوق کلیوی بالاتر از غده فوق کلیوی دیگر است.
- (ر) پایین‌ترین غدد درون‌ریز بدن غدد اند.
- (ز) هم جز دستگاه درون‌ریز به حساب می‌آید و هم نوعی اندام لنفی محسوب می‌شود.
- (س) هورمون هم در تنظیم فعالیت‌های تولیدمثلی در مردان و هم در عملکرد سیستم ایمنی و تعادل آب در مردان و زنان دارای نقش است.
- (ش) هیپوفیز پسین محل تولید هورمون

۳) برای کامل کردن هر یک از عبارات‌های زیر، از بین کلمات داخل پرانتز، کلمه مناسب را انتخاب کنید.

- (الف) هورمون (انسولین-گلوکاگون) در تمام سلول‌های زنده بدن گیرنده دارد.
- (ب) هورمون پاراتیروئیدی روی یاخته‌های (کلیه - روده باریک) گیرنده دارد و در نهایت موجب افزایش بازجذب کلسیم می‌شود.
- (ج) ماده‌ای که بعد از مصرف مواد اعتیادآور باعث احساس سرخوشی می‌شود، نوعی پیک (دوربرد - کوتاه‌برد) است.
- (د) تأثیر هورمون غدد پاراتیروئید روی جذب کلسیم توسط روده نوعی تأثیر (مستقیم - غیرمستقیم) است.
- (ر) هورمون‌های ضد ادراری و اکسی‌توسین توسط (هیپوتالاموس - هیپوفیز) تولید می‌شوند.
- (ز) هورمون (آزادکننده - ضدادراری) از محلی به جز محل تولید خود وارد جریان خون می‌شود.
- (س) هورمون رشد روی تقسیم و تبدیل یاخته‌های (غضروفی - استخوانی) اثرگذاری دارد.
- (ش) غده درون‌ریزی که (بالای - پایین) برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد، هورمون ملاتونین را ترشح می‌کند.



۴ به سوالات کوتاه زیر پاسخ دهید.

- الف) شکل روبه‌رو توانایی ترشح گاسترین را دارد یا لیزوزیم؟
 ب) شکل روبه‌رو دارای مجرای مشخص می‌باشد یا خیر؟
 ج) ارتباط سلول‌های شکل روبه‌رو با خون یک طرفه است یا دو طرفه؟
 د) آیا برای ترشحات مربوط به شکل روبه‌رو سلول هدف تعریف می‌شود یا خیر؟

۵ در ارتباط با هورمون‌های زیر، موارد خواسته شده را به طور دقیق در روبروی آن بنویسید.

- الف) ضد ادراری ————— محل ذخیره:
 ب) اکسی‌توسین ————— نوع تنظیم بازخورد:
 ج) کلسی‌تونین ————— نوع تنظیم بازخورد:
 د) آزادکننده ————— محل تولید:

۶ هریک از موارد ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط منطقی دارد، آن‌ها را پیدا کرده و شماره مربوطه را جلوی هر عبارت بنویسید. (توجه: در ستون «ب» یک مورد اضافه است)

الف	ب
۱) مؤثر در تولید شیر	A: آلدوسترون
۲) پاسخ کوتاه‌مدت به تنش‌ها	B: تیموسین
۳) افزایش بازجذب سدیم	C: پرولاکتین
۴) تمایز لنفوسیت‌ها	D: کورتیزول
	E: اپی‌نفرین

۷ به سوالات زیر در ارتباط با هورمون‌های بدن انسان پاسخ دهید:

- الف) به دنبال کاهش میزان ید در خون انسان، ترشح کدام هورمون از هیپوفیز پیشین افزایش می‌یابد؟
 ب) ترشح هورمون ملاتونین در چه زمانی از شبانه‌روز به حداقل مقدار خود می‌رسد؟
 ج) هورمونی که در تمایز لنفوسیت‌ها دخالت دارد از کدام غده درون‌ریز بدن ترشح می‌شود؟
 د) پنج هورمون نام ببرید که روی یاخته‌های استخوانی اثر دارند؟
 ر) به طور کلی هورمون‌هایی که در هیپوتالاموس ساخته شده و در هیپوفیز پسین ذخیره می‌شوند روی کدام اعضای بدن یک زن بالغ می‌تواند دارای گیرنده باشد؟
 ز) تنظیم ترشح بخش‌های پیشین و پسین هیپوفیز با کدام نوع تنظیم بازخوردی صورت می‌پذیرد؟
 س) در استخوان‌های دراز سمتی که غضروف جدید در آن تشکیل می‌شود، به کدام قسمت استخوان نزدیک‌تر است؟
 ش) محرک ترشح هورمون پاراتیروئیدی کدام است؟

۸ جاهای خالی جدول زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

نام هورمون	محل تولید	محل اثر	عملکرد
پرولاکتین الف	غدد شیری	تولید شیر
..... ب	قشری فوق کلیه	کلیه	بازجذب سدیم
گلوکاگون	لوزالمعده	کبد ج

۹ در رابطه با دیابت به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- (الف) علت کاهش مقاومت بدن چیست؟
- (ب) در کدام نوع دیابت گیرنده‌های انسولین به آن پاسخ نمی‌دهند؟
- (ج) کدام نوع دیابت در سنین کودکی خود را نشان می‌دهد؟
- (د) در کدام یک از انواع دیابت میزان دفع ادرار افزایش می‌یابد؟

۱۰ به موارد زیر در ارتباط با هورمون‌ها پاسخ دهید.

- (الف) محرک ترشح هورمون ضد ادراری کدام است؟
- (ب) محرک ترشح هورمون اکسی‌توسین کدام است؟
- (ج) چه موردی می‌تواند محرک ترشح هورمون‌های یددار تیروئیدی به حساب آید؟
- (د) چه موردی می‌تواند محرک ترشح هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین محسوب شود؟
- (ر) محل تولید هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین کجاست؟
- (ز) بافت‌های هدف هورمون پاراتیروئیدی را نام ببرید.
- (س) تأثیرات هورمون ضدادراری در بدن را نام ببرید.
- (ش) اعمال هورمون‌های یددار تیروئیدی در بدن کدام است؟

۱۱ در ارتباط با هورمون‌های بدن به موارد زیر پاسخ دهید.

- (الف) تأثیرات هورمون‌های پاراتیروئیدی در بدن را نام ببرید.
- (ب) اثرات هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین را نام ببرید.
- (ج) محرک ترشح هورمون کورتیزول در بدن کدام است؟
- (د) محرک ترشح هورمون آلدوسترون در بدن کدام است؟
- (ر) عملکرد هورمون کورتیزول در بدن را نام ببرید.
- (ز) اثرات هورمون آلدوسترون در بدن را نام ببرید.
- (س) محرک ترشح هورمون گلوکاگون چیست؟
- (ش) اثر هورمون گلوکاگون در بدن چیست؟

۱۲ در مورد هورمون‌ها به موارد زیر پاسخ دهید.

- (الف) به ترتیب محل تولید و بافت هدف هورمون گلوکاگون کدام است؟
- (ب) محرک ترشح هورمون ملاتونین در بدن کدام است؟
- (ج) عملکرد هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده در بدن کدام است؟
- (د) عملکرد هورمون رشد در بدن چگونه است؟
- (ر) اعمال پرولاکتین در زنان و مردان چگونه است؟
- (ز) اعمالی که هورمون پرولاکتین به طور مشترک در زنان و مردان تنظیم می‌کند کدام‌اند؟
- (س) عملکرد هورمون محرک تیروئید چیست؟
- (ش) عملکرد هورمون محرک فوق کلیه در بدن چگونه است؟

- ۱ الف (الف نادرست / ب درست / ج نادرست / د درست / ر درست / ز نادرست / س نادرست / ش نادرست)
- ۲ الف (الف کمتر / ب T_3 / ج فرومون‌ها / د چپ / ر جنسی / ز تیموس / س پرولاکتین / ش نمی‌باشد)
- ۳ الف (الف انسولین / ب کلیه / ج کوتاه برد / د غیرمستقیم / ر هیپوتالاموس / ز ضد ادراری / س غضروفی / ش بالای)
- ۴ الف (الف لیزوزیم / ب دارای مجرای مشخص است / ج دوطرفه / د خیر)
- ۵ الف (الف هیپوفیز پسین / ب مثبت / ج منفی / د هیپوتالاموس)
- ۶ ۱) پرولاکتین / ۲) اپی‌نفرین / ۳) آلدوسترون / ۴) تیموسین
- ۷ الف (الف محرک تیروئید / ب ظاهر / ج تیموس / د هورمون‌های یددار غده تیروئید، کلسی‌تونین، هورمون پاراتیروئیدی، انسولین و تستوسترون / ر رحم، پستان و کلیه / ز هم مثبت هم منفی / س) به انتهای برآمده استخوان / ش) کاهش غلظت کلسیم پلاسما
- ۸ الف (الف هیپوفیز پیشین / ب آلدوسترون / ج تجزیه گلیکوژن)
- ۹ الف (الف تجزیه پروتئین‌ها / ب نوع دو / ج نوع یک / د هر دو نوع یک و دو)
- ۱۰ الف (الف افزایش فشار اسمزی خون / ب مکیدن نوزاد و انقباضات رحم / ج کاهش ATP بدن / د تنش / ر) بخش مرکزی غدد فوق کلیوی / ز) استخوان‌ها، کلیه‌ها و روده / س) افزایش باز جذب آب از کلیه‌ها و کاهش فشار اسمزی خون در جهت تعدیل آن و غلیظ و کم حجم شدن ادرار / ش) تنظیم میزان تجزیه گلوکز و انرژی در دسترس بدن و همچنین نمو دستگاه عصبی مرکزی در دوران جنینی و کودکی
- ۱۱ الف (الف جداسازی و آزاد کردن کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان و افزایش جذب کلسیم از روده و باز جذب آن از کلیه‌ها / ب) افزایش ضربان قلب و فشار خون، افزایش قند خون و باز شدن نایژک‌ها / ج) تنش طولانی و کاهش قند خون / د) با کاهش یون سدیم در پلاسما / ر) افزایش گلوکز پلاسما و تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح مداوم بر اثر تنش‌های طولانی / ز) باز جذب یون سدیم و آب و در نتیجه افزایش فشارخون و کاهش حجم ادرار / س) کاهش قند پلاسما / ش) تجزیه گلیکوژن به گلوکز و افزایش قندخون
- ۱۲ الف (الف لوزالمعده محل تولید و کبد بافت هدف هورمون گلوکاگون است. / ب) تاریکی / ج) تنظیم ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین / د) افزایش قد از طریق تأثیر بر صفحات رشد استخوان‌های دراز / ر) تولید شیر در زنان و تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل در مردان / ز) نقش در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب / س) تنظیم ترشح هورمون‌های یددار تیروئید یعنی T_4 و T_3 / ش) تنظیم ترشح هورمون‌های بخش قشری غدد فوق کلیوی